

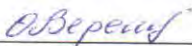
**Белорусский национальный технический университет**

Факультет технологий управления и гуманитаризации

Кафедра «Иностранные языки»

СОГЛАСОВАНО

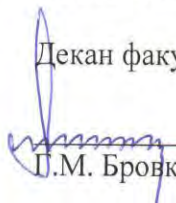
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
О.В. Веремейчик

23 04 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

  
\_\_\_\_\_  
Г.М. Бровка

23 04 2018 г.

**УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**Иностранный язык (английский)  
для специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»**

Составитель: Дерман Игорь Николаевич

Рассмотрено и утверждено

На заседании совета факультета технологий управления и гуманитаризации  
23.04.2018 г., протокол № 8

## **Перечень материалов**

1. Учебная программа по дисциплине «Иностранный язык (английский)» для специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»
2. Теоретическая часть
3. Материалы для практических занятий
4. Блок контроля знаний
5. Приложения

## **Пояснительная записка**

Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Иностранный язык (английский)» для специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника» составлен в соответствии с основными положениями Кодекса Республики Беларусь об образовании, Концепции обучения иностранным языкам в системе непрерывного образования Республики Беларусь.

Данный ЭУМК представляет собой программный комплекс по дисциплине «Иностранный язык (английский)», назначение которого состоит в обеспечении полноты процесса подготовки студентов к использованию иностранного языка в профессиональной деятельности; источника информации, необходимой для непосредственной работы по специальности; средства коммуникации с зарубежными партнерами.

ЭУМК содержит пять разделов: учебную программу дисциплины, теоретический, практический, контроля знаний, а также справочные материалы (приложения). В теоретической части представлен материал по грамматике английского языка в соответствии с основными разделами и темами учебной программы. В разделе дается анализ значений отдельных слов и устойчивых выражений, характерных для английской научно-технической литературы.

Практический раздел содержит учебные материалы «Technical English in Use», предназначенные для аудиторных занятий и для самостоятельной работы студентов. Они направлены на формирование навыков чтения, перевода, реферирования текстов по специальности, лексического тренинга, а также на развитие умений профессионального общения на английском языке. Блок контроля знаний включает контрольные тесты по основным темам дисциплины. Данный блок обеспечивает возможность самоконтроля обучающегося, его текущей и итоговой аттестации.

Работа с ЭУМК нацелена на организацию успешного обучения студентов специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника» для формирования высококвалифицированных специалистов, не только владеющих профессиональными знаниями по английскому языку, но и готовых участвовать в межкультурной коммуникации, способных к профессиональной мобильности и инновационной деятельности.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (АНГЛИЙСКИЙ)» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-36 20 01 «НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕХНИКА».....	5
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	21
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	26
ИМЯ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ .....	27
Артикль .....	27
НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ АРТИКЛЬ.....	27
ОПРЕДЕЛЕННЫЙ АРТИКЛЬ .....	33
ОТСУТСТВИЕ АРТИКЛЯ.....	37
ЧИСЛО ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ .....	50
ПАДЕЖ .....	53
РУССКИЕ ЭКВИВАЛЕНТЫ НЕКОТОРЫХ АНГЛИЙСКИХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	56
ЗАМЕНИТЕЛИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ.....	59
ИМЯ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ .....	61
НАРЕЧИЕ .....	64
ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ.....	67
ГЛАГОЛ.....	71
ЗАЛОГ .....	73
CONTINUOUS TENSES .....	76
PERFECT TENSES .....	78
НЕЛИЧНЫЕ ФОРМЫ ГЛАГОЛА.....	82
ПРИЧАСТИЕ .....	90
ИНФИНИТИВ .....	93
СОСЛАГАТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ.....	99
УСЛОВНОЕ НАКЛОНЕНИЕ .....	102
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	105
Unit 1 ENGINEERING IN OUR LIFE .....	106
Unit 2 REFRIGERATING ENGINEERING .....	114
Unit 3 NUMBERS AND CALCULATIONS.....	121
Unit 4 AREA, SIZE AND MASS.....	127
Unit 5 MEASURABLE PARAMETERS.....	130
Unit 6 MATERIALS AND THEIR PROPERTIES.....	134
Unit 7 MATERIAL TYPES .....	146
Unit 8 STEEL .....	150
Unit 9 NON-FERROUS METALS.....	154

Unit 10	POLYMERS .....	158
<b>БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ</b>	.....	<b>163</b>
Test 1	.....	164
Test 2	.....	168
Test 3	.....	173
Test 4	.....	177
Test 5	.....	180
Test 6	.....	185
Test 7	.....	188
Test 8	.....	192
Test 9	.....	196
Test 10	.....	201
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	.....	<b>206</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	.....	<b>207</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>	.....	<b>212</b>

# БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан

факультета технологий управления и  
гуманитаризации

 Г.М. Бровка

28.06.19

Регистрационный № УД-ФТУГ 04-19 /р.

## ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (АНГЛИЙСКИЙ)

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-36 20 01 Низкотемпературная техника

Факультет технологий управления и гуманитаризации

Кафедра «Иностранные языки»

Курсы 1–2

Семестры 1–3

Практические  
занятия – 136 часов

Экзамен – 3 семестр

Зачет – 1, 2 семестры

Аудиторных часов по  
учебной дисциплине – 136

Форма получения высшего  
образования – дневная

Всего часов по  
учебной дисциплине – 310

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Иностранный язык для высших учебных заведений», утв. 15.04.2008 г., рег. № ТД – СГ. 013/тип

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Иностранные языки» Белорусского национального технического университета (протокол № 10 от 23 мая 2013 г.)

Заведующий кафедрой 

О.В. Веремейчик

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета технологий управления и гуманитаризации Белорусского национального технического университета (протокол № 5 от 25 июня 2013 г.)

Председатель методической комиссии 

Е.Б. Якимович

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа учреждения высшего образования дисциплины «Иностранный язык» разработана для специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника».

Данная программа направлена на формирование у будущего специалиста иноязычной коммуникативной компетенции, составляющими которой являются лингвистическая (фонологическая, грамматическая, лексическая, семантическая), когнитивная, социокультурная, дискурсивная, а также профессиональной и социокультурной компетенций.

*Целью* обучения является овладение английским языком как средством устной и письменной форм общения в различных сферах общественной и профессиональной деятельности в условиях межкультурной коммуникации и как средством социокультурного развития личности и формирования ценностных ориентации через диалог культур родного и иностранного языков.

Основой достижения данной цели является практическое овладение английским языком, которое предполагает формирование у студентов коммуникативной лингвистической, социокультурной и профессиональной компетенции.

*Задачами* дисциплины выступают:

- подготовить студентов к естественной коммуникации в устной и письменной формах иноязычного общения;
- научить студента применять английский язык для расширения и углубления профессиональных знаний и видеть в нем средство самостоятельного повышения качества своей профессиональной подготовки;
- расширить с помощью английского языка языковую, лингвистическую и социокультурную компетенцию студентов;
- использовать широкие возможности иностранного языка для развития у студентов коммуникативных умений, опыта решения задач, формирования их гражданской позиции, принятия нравственных ценностей и культурно-исторических традиций белорусского народа, гражданско-патриотического и духовно-нравственного воспитания, уважения к культурному наследию.

Занятия по иностранному языку служат формированию и развитию у студентов ценностных ориентации, норм и правил поведения на основе государственной идеологии, идей гуманизма, добра и справедливости.

В результате изучения дисциплины «Иностранный язык» студент должен **знать**:

- особенности системы изучаемого иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах (в сопоставлении с родным языком);
- социокультурные нормы бытового и делового общения, а также правила речевого этикета, позволяющие специалисту эффективно использовать

иностранный язык как средство общения в современном поликультурном мире;

- историю и культуру стран изучаемого языка.

**уметь:**

- вести общение социокультурного и профессионального характера в объеме, предусмотренном настоящей программой;
- читать и переводить литературу по специальности обучаемых (изучающее, ознакомительное, просмотровое и поисковое чтение);
- письменно выражать свои коммуникативные намерения в сферах, предусмотренных настоящей программой;
- составлять письменные документы, используя реквизиты делового письма;
- понимать аутентичную иноязычную речь на слух в объеме программной тематики;
- написать эссе или доклад,
- дать оценку разным идеям и вариантам решения проблем;
- синтезировать информацию и аргументы из нескольких источников.

**владеть**

- базовой лексикой общего языка;
- лексикой языка по специальности;
- фонетикой;
- нормативной грамматикой и синтаксическими структурами английского языка с целью правильного оформления высказывания и понимания речи собеседника;
- высоким уровнем контроля грамматической правильности и избегать ошибок, которые могут привести к непониманию.

**приобрести навыки:**

- критического мышления, необходимого для творческой профессиональной деятельности;
- самостоятельной работы.

***ТРЕБОВАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ВЛАДЕНИЮ ВИДАМИ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

***Чтение***

Студент должен уметь:

- владеть всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания прочитанного;



- полно и точно понимать содержание аутентичных текстов, в том числе профессионально ориентированных, используя двуязычный словарь (изучающее чтение);

- понимать общее содержание текста (70 %), определять не только круг затрагиваемых вопросов, но и то, как они решаются (ознакомительное чтение);

- получать общее представление о теме, круге вопросов, которые затрагиваются в тексте (просмотровое чтение);

- найти конкретную информацию (определение, правило, цифровые и другие данные), о которой заранее известно, что она содержится в данном тексте (поисковое чтение).

Тексты, предназначенные для просмотрового, поискового и ознакомительного чтения, могут включать до 10 % незнакомых слов.

### ***Говорение***

#### ***Монологическая речь***

Студент должен уметь:

- продуцировать развернутое подготовленное и неподготовленное высказывание по проблемам социокультурного и профессионального общения, перечисленным в настоящей программе;

- резюмировать полученную информацию.

Примерный объем высказывания 15 фраз.

#### ***Диалогическая речь***

Студент должен уметь:

- вступать в контакт с собеседником, поддерживать и завершать беседу, используя адекватные речевые формулы и правила речевого этикета;

- обмениваться профессиональной и непрофессиональной информацией с собеседником, выражая согласие/несогласие, сомнение, удивление, просьбу, совет, предложение и т.п.;

- сочетать диалогическую и монологическую формы речи.

Примерное количество реплик – 8 (с каждой стороны).

### ***Аудирование***

Студент должен уметь:

- воспринимать на слух иноязычную речь в естественном темпе (аутентичные монологические и диалогические тексты, в том числе профессионально ориентированные), с разной полнотой и точностью понимания их содержания;

- воспроизводить услышанное при помощи повторения, перефразирования, пересказа.

Учебные аудио- и видеотексты могут включать до 5 % незнакомых слов, не влияющих на понимание основного содержания.

### ***Письмо***

Студент должен уметь:

- выполнять письменные задания к прослушанному, прочитанному, логично и аргументированно излагать свои мысли;
- владеть навыками составления частного и делового письма;
- реферировать и аннотировать профессионально ориентированные и общенаучные тексты с учетом разной степени смысловой компрессии.

Согласно учебному плану учреждения высшего образования на изучение дисциплины отведено всего 310 ч., в том числе 136 ч. аудиторных занятий из них практические занятия –136 ч.

Распределение аудиторных часов по семестрам приведено в таблице 1.

Таблица 1

Семестр	Практические занятия	Итоговый контроль знаний
1	51	зачет
2	51	зачет
3	34	экзамен

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА (по семестрам)

### 1 семестр

#### Чтение.

**Задача:** активизировать и корректировать имеющиеся умения и навыки чтения на расширенном языковом материале, совершенствовать их с целью подготовки к ознакомительному и изучающему виду чтения.

Студенты должны уметь:

1) прочитать учебный текст на заданную ситуацию общения с точным пониманием его содержания и выделением смысловой информации с использованием словаря (1000 п.зн. за 1 академ.час);

2) прочитать учебный текст с целью ознакомления с его содержанием без словаря (1500 п.зн. за 0,5 академ.часа).

#### Предметно-тематическое содержание курса

##### 1. Engineering

Reading: An engineering student

Different young people

Geometrical figures

Angles and curves

##### 2. The basics of geometry

- Reading: Geometrical shapes
- Geometrical figures and objects
- How to describe geometrical figures
- Ten ways to improve your career
- 3. The workshop
  - Reading: In the workshop
  - Description of a workshop
  - A better place to work
- 4. Instrument making
  - Reading: Different devices
  - Functions of instruments
  - Devices and their functions
- 5. Engineering materials
  - Reading: Materials that are used for making tools
  - Properties of engineering materials
  - Metals in engineering
- 6. Materials science
  - Reading: At the seminar on metals technology
  - Copper
  - Applications of copper
  - Steels

## **Г о в о р е н и е**

**Диалогическая речь.** Студенты должны уметь вести беседу, используя вопросы, восклицания, просьбы, приказание, приглашения, ответные реплики в виде выражения согласия или отказа, переспроса, возражения, дополнения, сообщения сведений. Они должны уметь поздороваться и попрощаться, представиться, спросить, как дела, высказать свои пожелания, и т.д., используя реплики и выражения, наиболее часто употребляющиеся в Англии при общении на бытовом уровне, а не созданные искусственно с использованием знакомой лексики. Образно говоря, обучаемые должны учиться говорить «по-английски», а не «на английском языке». Высказывание каждого собеседника должно содержать не менее 8 реплик.

**Монологическая речь.** Студенты должны уметь логично и последовательно делать сообщения описательного и повествовательного характера как по заданной теме или ситуации, так и в связи с прослушанным или прочитанным; объем высказывания — 10-12 фраз.

## **Предметно-тематическое содержание курса**

1. Engineering
  - Main branches of engineering
  - Personal details.
  - How do you learn?
  - Time at work and time off work

2. The basics of geometry
  - Shapes and forms
  - Questionnaire.
  - Other people's job.
  - Ten ways to improve your career
3. The workshop
  - Tools and instruments
  - In the workshop
  - Where you can find following things in the workshop
  - The same or different?
4. Instrument making
  - Measuring instruments
  - Functions of instruments
  - Choosing a candidate
5. Engineering materials
  - Materials that are used for making tools
  - Metals and non-metals
  - Comparison of properties
  - Metals in engineering
6. Materials science
  - At the seminar on metals technology
  - Applications of copper
  - Steels

### **Аудирование**

Студенты должны понимать на слух иноязычную речь в естественном темпе в двукратном предъявлении преподавателя или в звукозаписи. Тексты могут содержать до 2% незнакомых слов, о значении которых студенты могут догадаться, и до 1% слов, о значении которых нельзя догадаться, но незнание которых не препятствует пониманию текста в целом. Длительность звучания — 2 мин.

### **Предметно-тематическое содержание курса**

1. Engineering
  - Listening: Likes and dislikes.
  - A tour of the workplace.
  - The wrong size. Measurements.
2. The basics of geometry
  - Listening: Tools and equipment
  - Something in common?
3. The workshop
  - Listening: Choosing a candidate.
  - Discovering cultures.
  - What's on?
4. Instrument making

Listening: Discovering cultures.

What do you really think?

Let's meet.

5. Engineering materials

Listening: An electrical problem.

Working together.

6. Materials science

Listening: An environmental audit

High-performance watches

A project briefing

### П и с ь м о

Обучаемый должен правильно писать слова и словосочетания, составляющие основной минимум, грамотно оформлять в письменном виде предложения, выполнять письменные задания по образцу.

## ЯЗЫКОВОЙ МАТЕРИАЛ

**Фонетика.** Корректировка основных уже приобретенных фонетико-орфоэпических навыков; звуковой строй английского языка; особенности произношения гласных и согласных; расхождение между произношением и написанием; особенности интонации английского предложения.

**Лексика.** Общий объем составляет примерно 500 слов и словосочетаний (без учета интернациональной лексики, сходной в плане выражения и совпадающей по содержанию).

**Грамматика.**

№ темы	Грамматический материал
1.	Noun
2.	Article
3.	Numbers
4.	Present Simple and Present Continuous
5.	Pronouns
6.	Comparison of Adjectives
7.	Adverb
8.	Past Simple and Past Continuous
9.	Modals: can/could, must, have to, need to, should
10.	Present Perfect
11.	Future forms
12.	Present Perfect Continuous
13.	Past Perfect
14.	Infinitive

### II семестр

## **Ч т е н и е**

Студенты должны уметь читать про себя (со словарем) с максимально полным и точным пониманием содержания впервые предъявляемые несложные тексты общественно-бытового и научно-популярного характера, содержащие до 5% незнакомых слов. Объем текста — 1500 п.зн. за 1 академ. час.

Студенты должны уметь читать про себя (без словаря) с целью понимания основного содержания тексты, включающие до 3% незнакомых слов, о значении которых студенты могут догадаться, и до 3% слов, о значении которых нельзя догадаться, но незнание которых не препятствует пониманию текста в целом. Объем текста — 2000 п.зн. за 0,5 академ. часа.

### **Предметно-тематическое содержание курса**

1. Refrigeration and application of refrigeration  
    Reading: Refrigeration  
        Application of refrigeration  
        Cooling by freezing mixtures
2. Refrigeration history  
    Reading: The invention of a refrigerator car  
        Refrigeration history  
        Reefers
3. The development of mechanical refrigeration  
    Reading: The development of mechanical refrigeration  
        The principal systems of mechanical refrigeration
4. Compression refrigerating system  
    Reading: Compression refrigerating system  
        Compressed air machine
5. Types of refrigerators  
    Reading: The electric refrigerator  
        The gas refrigerator  
        Absorption refrigerator  
        Compressed air machine
6. Refrigerants and their properties  
    Reading: History of refrigerants  
        Features necessary to select a suitable refrigerant  
        Desirable properties of a refrigerant  
        The chemical properties of refrigerants

## **Г о в о р е н и е**

**Диалогическая речь.** Студенты должны уметь вести беседу, включающую развернутые дополнительные сообщения и аргументацию своей точки зрения в соответствии с ситуацией по теме, а также в связи с содержанием услышанного, увиденного, прочитанного. Высказывание каждого собеседника должно содержать не менее 8 реплик.

**Монологическая речь.** Студенты должны уметь: 1) делать подготовленные сообщения в виде информации или развернутого рассказа на основе прослушанного, увиденного, прочитанного; 2) раскрыть тему, сделать выводы и аргументировать их. Сообщения должны содержать личную оценку. Объем высказывания — не менее 12 фраз.

### **Предметно-тематическое содержание курса**

1. Refrigeration and application of refrigeration
  - Refrigeration
  - Analyze the graph
  - Application of refrigeration
  - What are the main processes in which refrigeration is important?
2. Refrigeration history
  - Refrigeration history
  - Over to you.
  - Reefers
3. The development of mechanical refrigeration
  - The development of mechanical refrigeration
  - Language development
  - The principal systems of mechanical refrigeration.
4. Compression refrigerating system
  - Compression refrigerating system
  - Raising money
  - Compression refrigerating system
  - Choosing your accommodation
5. Types of refrigerators
  - Types of refrigerators
  - Renewable energy sources
  - Expert advice
  - Absorption refrigerator
  - The ideal office
6. Refrigerants and their properties
  - Strange cities
  - Features necessary to select a suitable refrigerant
  - Showing interest
  - The chemical properties of refrigerants

### **Аудирование**

Студенты должны понимать на слух и реагировать на разнообразные типы высказываний, в которых обсуждаются различные точки зрения по проблемам, а также тексты различного характера в естественном темпе, в двукратном предъявлении преподавателя и в звукозаписи. Тексты могут содержать до 2% незнакомых слов, о значении которых студенты могут догадаться, и до 2% слов, о значении которых нельзя догадаться, но незнание

которых не препятствует пониманию текста в целом. Длительность звучания — 25 мин.

### **Предметно-тематическое содержание курса.**

1. Refrigeration and application of refrigeration
  - Electrical plugs and sockets.
  - Metal fabrication.
  - Design procedures.
2. Refrigeration history
  - Test session problems.
  - Technical help line.
  - A maintenance check.
3. The development of mechanical refrigeration
  - Offering help.
  - You are here.
  - Help!
  - Air drop problems
4. Compression refrigerating system
  - The survey.
  - Raising money.
  - The mystery shopper.
5. Types of refrigerators
  - I feel ill.
  - Could you show me how to do it?
6. Refrigerants and their properties
  - Easy business travel.
  - What's your news?
  - What's the problem?

### **П и с ь м о**

Обучаемый должен уметь: 1) заполнить подробную анкету о себе; 2) составить подробный план прочитанного текста; 3) составить перечень вопросов к предстоящему разговору с реальным или воображаемым партнером.

### **ЯЗЫКОВОЙ МАТЕРИАЛ**

**Фонетика.** Овладение интонацией сложных предложений, вводных членов предложения, интонацией предложений в косвенной речи, интонацией разговорных формул (приветствие, прощание, знакомство, благодарность, извинение и т.д.).

**Лексика.** Общий объем составляет 500 слов и словосочетаний и включает в себя строевые слова, стандартные реплики, клише, словосочетания, слова-



понятия и типовые фразы-образцы, относящиеся к изучаемым сферам общения и понимания.

### **Грамматика.**

№ темы	Грамматический материал
1.	Gerund
2.	Multi-word verbs
3.	Sequence of tenses
4.	Direct and indirect speech
5.	Word order
6.	Relative clauses
7.	Participle clauses
8.	Verbs and prepositions
9.	Linking words
10.	Phrasal verbs
11.	Word building
12.	Questions
13.	Conditional sentences
14.	Time clauses

### **III семестр**

#### **Ч т е н и е**

Студенты должны уметь читать про себя (со словарем) с максимально полным и точным пониманием содержания впервые предъявляемые несложные тексты общественно-бытового и научно-популярного характера, содержащие до 5% незнакомых слов. Объем текста — 1500 п.зн. за 1 академ.час.

Студенты должны уметь читать про себя (без словаря) с целью понимания основного содержания тексты, включающие до 3% незнакомых слов, о значении которых студенты могут догадаться, и до 3% слов, о значении которых нельзя догадаться, но незнание которых не препятствует пониманию текста в целом. Объем текста — 2000 п.зн. за 0,5 академ.часа.

#### **Предметно-тематическое содержание курса**

1. Household refrigerator  
Reading: Household refrigerators and their types  
Side-by-side refrigerators  
Freezer on top  
Handling a refrigerator
2. Defrosting and its types  
Reading: Defrosting  
Types of defrosting  
Ice making

3. Green-friendly refrigerators
  - Reading: CFCs and global warming
  - The Montreal Protocol
  - The Kyoto Protocol
4. Reduction of the global warming impact
  - Reading: Reduction of the global warming impact and natural refrigerants
  - Green-friendly refrigerator
  - Freezer buying tips

### **Г о в о р е н и е**

**Диалогическая речь.** Студенты должны уметь вести беседу на расширенном языковом материале, включающую развернутые дополнительные сообщения и аргументацию своей точки зрения в соответствии с ситуацией по теме, а также в связи с содержанием услышанного, увиденного, прочитанного. Высказывание каждого собеседника должно содержать не менее 10 реплик.

**Монологическая речь.** Студенты должны уметь: 1) делать подготовленные сообщения в виде информации или развернутого рассказа на основе прослушанного, увиденного, прочитанного; 2) раскрыть тему, сделать выводы и аргументировать их. Сообщения должны содержать личную оценку. Объем высказывания — не менее 12 фраз.

### **Предметно-тематическое содержание курса**

1. Household refrigerator
  - Household refrigerators and their types
  - Nothing is perfect
  - Analyze the graph
  - Handling a refrigerator
2. Defrosting and its types
  - Defrosting
  - Types of defrosting
  - Alternative sources of energy
3. Green-friendly refrigerators
  - Green-friendly refrigerators
  - The Montreal Protocol
4. Reduction of the global warming impact
  - Reduction of the global warming impact
  - Green-friendly refrigerator
  - Freezer buying tips
  - How to optimize your new refrigerator

### **А у д и р о в а н и е**

Студенты должны понимать на слух и реагировать на разнообразные типы высказываний, в которых обсуждаются различные точки зрения по проблемам, а также тексты различного характера в естественном темпе, в двукратном предъявлении преподавателя и в звукозаписи. Тексты могут содержать до 2% незнакомых слов, о значении которых студенты могут догадаться, и до 2% слов, о значении которых нельзя догадаться, но незнание которых не препятствует пониманию текста в целом. Длительность звучания — 2 мин.

### **Предметно-тематическое содержание курса.**

1. Household refrigerator  
Design procedures.  
Technical help-line.
2. Defrosting and its types  
How can I help you?
3. Green-friendly refrigerators  
Can you remember?  
An interview.
4. Reduction of the global warming impact  
Company profile.  
The future of money.  
Buying online.

### **П и с ь м о**

Обучаемый должен уметь:

- 1) составить аннотацию, резюме, реферат по прочитанному материалу со своими собственными выводами и заключениями;
- 2) грамотно сделать перевод общетехнических текстов с учетом их языковой и логически-смысловой специфики.

### **ЯЗЫКОВОЙ МАТЕРИАЛ**

**Фонетика.** Совершенствование навыков произношения в нормальном темпе английской разговорной речи.

**Лексика.** Общий объем составляет 500 слов и словосочетаний и включает в себя строевые слова, стандартные реплики, клише, словосочетания, слова-понятия и типовые фразы-образцы, относящиеся к изучаемым сферам общения и понимания.

**Грамматика.**

№	Грамматический материал (темы)
1.	Reported questions
2.	Infinitive clauses
3.	Prepositions of place, movement, time
4.	Causes and results

5.	Wishes
6.	Confusing verbs

# Информационно-методическая часть

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

#### Учебники и учебные пособия

1. Агабекян, И.П. Английский язык для студентов энергетических специальностей / И.П. Агабекян. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 364с.
2. Бонами, Д. Английский язык для будущих инженеров: Учеб. пособие/ Д. Бонами.- Минск: Высш. шк., 1994. – 287 с.
3. Воронин, А.Н. Основы экологии и энергосбережения / А.Н. Воронин. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 80с.
4. Дудкина, Г.А. Учебник английского языка для делового общения: Ч.1, 2, 3, 4 / Г.А. Дудкина, М.В. Павлова. - М.: Филология, 1998. – 176с.
5. Иностраный язык: Типовая учебная программа для высших учебных заведений, регистрационный № ТД – СГ. 013/тип / Л.В. Хведченя, И.М. Андреасян, О.И. Васючкова. – Минск: РИВШ, 2008. – 24с.
6. Кодекс Республики Беларусь об образовании. - Минск: Амалфея, 2012. – 496с.
7. Орловская, И.В. Учебник английского языка для студентов технических университетов и вузов/ И.В. Орловская, Л.С. Самсонова, А.И. Скубриева. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.- 448 с.
8. Пытко, В.В. Низко-температурная техника: учебно-методическое пособие по английскому языку / В.В. Пытко, Н.Г. Фурсова, А.В. Чалей. – Мн.: БНТУ, 2006. – 129 с.
9. Федорищева, Е.А. Энергетика: проблемы и перспективы: уч. пособие по англ. языку для технич. вузов / Е.А. Федорищева. – М.: Высш. шк., 2008. – 149с.
10. Хоменко, С.А. Английский язык для студентов технических вузов: основной курс. В 2ч.: учеб. пособие / С.А. Хоменко [и др.] – Минск: Выш. шк., 2006. Ч.1. – 287с.
11. Хоменко, С.А. Английский язык для студентов технических вузов: основной курс. В 2ч.: учеб. пособие / С.А. Хоменко [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2006. Ч.2. – 207с.
12. Barrall, I. Lifestyle: English for work, socializing and travel. Elementary/ I. Barrall, J. Rogers. – Pearson Education, 2011. – 160p.
13. Day, J. Cambridge English for Engineering/ J. Day. Cambridge University Press. 2009. - 110 p.
14. Gibilisco, S. The illustrated dictionary of Electronics / S. Gibilisco. – The McGraw-Hill Companies, 2001. -795 p.

15. Ibbotson, M. Cambridge English for Engineering/ M. Ibbotson. Cambridge University Press. 2006. – 114p.
16. Ibbotson, M. Professional English in Use: Engineering Technical English for Professionals / M. Ibbotson. Cambridge University Press. 2009 – 148 p.
17. Lambert, V. English For Work: Every Technical English/ V. Lambert, E. Murray Longman. 2008. - 92p.

### **Грамматические справочники и словари**

18. Голицинский, Ю.Б. Грамматика: Сборник упражнений/ Ю.Б. Голицинский. - СПб.:КАРО, 2001.- 230с.
19. Израилевич, Е.Е. Практическая грамматика английского языка/ Е.Е. Израилевич, К.Н. Качалова. - М.:ЮНВЕС, 1995. -338с.
20. Brieger, N. Technical English Vocabulary and Grammar/ N. Brieger, A. Pohl. Summertown Publishing. 2008. – 148 p.
21. Evans, V. Round-up 4/ V. Evans, Express Publishing UK, 2003. -189p.

### **Дополнительная литература**

- Савинова, Е.С. Как читать по-английски математические, химические и другие формулы и сокращения/ Е.С. Савинова. – Москва: Наука. 1966. – 49 с.
23. Dooley, J. Enterprise 4: Intermediate/ J. Dooley, V. Evans. -Express Publishing, 2002. -386 p.
  24. Vince M. Intermediate Language Practice. -Macmillan Publishers Limited. 1998. -302p.
  25. Cambridge Dictionaries Online popular online dictionary and thesaurus for learners of English [Electronic resource]. – Mode of access: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/>. Date of access: 12.05.2013.
  26. Бесплатный толковый словарь в режиме онлайн по различным областям знания, с иллюстрациями (английский, испанский, немецкий, французский языки) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thefreedictionary.com/>. Дата доступа: 27.05.2013.
  27. The British National Corpus: The BNC Users Reference Guide [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.natcorp.ox.ac.uk/World/HTML/>. Date of access: 10.05.2013.
  28. Writing Planet: writing for academic and professional advancement [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.writingplanet.net/>. Date of access: 8.05.2013.

### **Средства диагностики**

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена.

## **Методы (технологии) обучения**

### **Общие методы (технологии) обучения**

В числе эффективных педагогических технологий, способствующих вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения речемыслительных задач, рекомендуется использовать:

технологии проблемно-модульного обучения, технологии учебно-исследовательской деятельности, проектные технологии, коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, мозговой штурм, учебные дебаты и другие активные формы и методы),

метод кейсов (анализ ситуации), игровые технологии, в рамках которых студенты участвуют в деловых, ролевых, имитационных играх, и др.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности педагогам рекомендуется использовать рейтинговые, кредитно-модульные системы оценки учебной и исследовательской деятельности студентов, вариативные модели управляемой самостоятельной работы, учебно-методические комплексы.

В целях формирования современных социально-личностных и социально-профессиональных компетенций выпускника вуза целесообразно внедрять в практику проведения семинарских и практических занятий методики активного обучения, дискуссионные формы и т.п.

### **Технологии обучения, рекомендуемые к использованию в процессе обучения иностранному языку**

В числе современных технологий, направленных на самореализацию личности, рекомендуется использовать:

**проектную технологию**, представляющую самостоятельную, долгосрочную групповую работу по теме-проблеме, выбранную самими студентами, включающую поиск, отбор и организацию информации. В процессе работы над проектом речевое иноязычное общение вплетено в интеллектуально-эмоциональный контекст другой деятельности;

**кейс-технологию**, основу которой составляют осмысление, критический анализ и решение конкретных социальных проблем. Кейс-технология позволяет организовать обучение иностранным языкам, ориентированное на развитие способности студентов решать определенные жизненные ситуации, важные повседневные проблемы, с которыми они непосредственно сталкиваются в жизни;

**симуляцию**, которая применительно к иностранному языку представляет собой подражательное, (разыгранное) воспроизведение личных контактов, организованных вокруг проблемной ситуации, максимально приближенной к реальной;

**технологию обучения в сотрудничестве**, предполагающую создание условий для активной совместной учебной деятельности студентов в разных учебных ситуациях. Это обучение в процессе общения студентов друг с другом и с преподавателем при наличии общей цели и индивидуальной ответственности каждого члена группы за собственный вклад в общее дело, за выполнение общего задания;

**технологию дебатов**, представляющую собой полемический диалог, проходящий по определенному сценарию и имеющий целью убеждение третьей стороны – судей или аудитории;

**компьютерные технологии**, предполагающие широкое использование Интернет-ресурсов и мультимедийных обучающих программ. Компьютерные технологии позволяют интенсифицировать и активизировать учебно-познавательную деятельность студентов, эффективно организовать и спланировать самостоятельную работу, совершенствовать контрольно-оценочные функции (компьютерное тестирование).

## **Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов, разрабатываемым высшим учебным заведением.

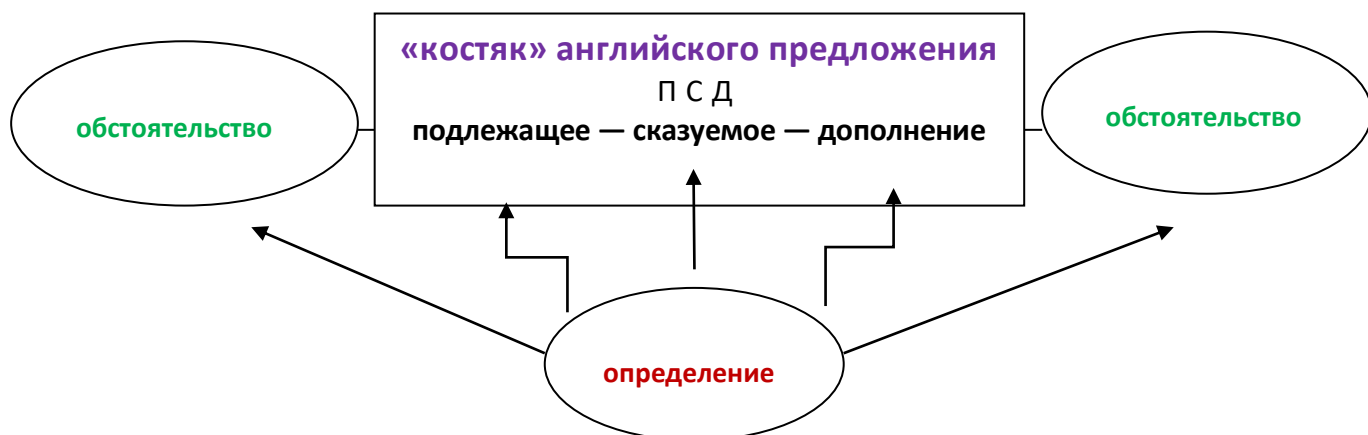


**Перечень контрольных вопросов и заданий  
для самостоятельной работы**

1. Main branches of engineering.
2. Geometrical shapes.
3. Measuring instruments.
4. Functions of instruments.
5. Properties of engineering materials.
6. What are the main processes in which refrigeration is important?
7. The principal systems of mechanical refrigeration.
8. Compressed air machine.
9. The gas refrigerator.
10. Desirable properties of a refrigerant.
11. Side-by-side refrigerators.
12. Green-friendly refrigerator.



который требует определения. Таким образом, можно предложить следующую схему расположения членов предложения в английском языке:



Правило твердого порядка слов является основополагающим при переводе с русского языка на английский. Часто приходится отказываться от русского построения предложения и переводить его, исходя из твердого порядка слов английского предложения.

Примечание. Наличие твердого порядка слов дает возможность использовать обратный порядок (инверсию) в тех случаях, когда необходимо сделать логический упор на каком-либо члене предложения.

## ИМЯ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ

**§2** Основную трудность при переводе имен существительных с русского языка на английский представляет вопрос об употреблении артиклей. Приводятся разные случаи употребления неопределенного и определенного артиклей, а также отсутствия артикля.

## АРТИКЛЬ

### НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ АРТИКЛЬ

**§3** Лексическое значение неопределенного артикля.

Неопределенный артикль — a (an) — произошел из древнеанглийского числительного an, которое в современном английском соответствует числительному one.

Поэтому во множественном числе неопределенный артикль опускается: a book — books.

Неопределенный артикль нередко сохраняет свое лексическое значение «один».

Например:

Все четыре центра лежат в *одной* плоскости. «The four centres lie in *a plane*».

На *один* или два вольта выше основного состояния. «*A volt or two above the ground state*».

Эти критерии позволяют точно установить, является ли соединение *одной* несимметричной молекулой или смесью двух симметричных соединений. «These criteria prove conclusively whether a compound is *an unsymmetrical molecule* or a mixture of two symmetrical compounds».

Все три атома кислорода лежат в *одной* плоскости с атомом углерода. «All the three oxygen atoms lie in *a plane* with the carbon atom».

Помимо этого требуется еще 1500 фунтов угля для производства *одной* тонны обработанной стали. «In addition to this another 1500 lbs. of coal are needed to produce *a ton* of finished steel».

Описанные нами реакции известны уже более *одного* столетия. «Reactions such as we have described have been known for over *a century*».

*Одна* глава будет посвящена рассмотрению понятия о производительности, которое мы будем применять в этой работе. «*A chapter* will be devoted to developing the concept of productivity that we are to employ in this study».

**§4** Неопределенный артикль в значении «единица» употребляется перед числительными dozen, hundred, thousand, million.

Например:

Из двух реакций вторая идет примерно в *тысячу* раз быстрее, чем первая. «Of the two reactions the second goes about *a thousand* times as fast as the first».

Еще примеры:

There are about *a million* inhabitants in the town.

About *a hundred* of new derivatives of isoxazole were discovered.

There were about *a dozen* people in the laboratory.

**§5.** Неопределенный артикль употребляется в сочетаниях half an hour, half a degree, a quarter.

Например:

Реакция продолжалась *полчаса*. «The reaction proceeded for *half an hour*».

Температуру раствора надо контролировать в пределах *полуградуса* или около этого. «The temperature of the solution should be controlled within *half a degree* or so».

Эта проблема оставалась спорной на протяжении более *четверти* века. «The issue remained controversial for over *a quarter* of a century».

**§6** По своей грамматической функции неопределенный артикль классифицирует, ограничивает один класс предметов от другого.

Например:

Пчела *насекомое* (а не представитель другого биологического класса). «The bee is *an insect*».

На первой стадии спирт действует как основание Льюиса и принимает *протон* с образованием оксониевого иона. «In the first step the alcohol functions as a Lewis base and accepts *a proton* to form an oxonium ion».

В реакции с *амином* никогда не образовывался *амид*. «In no case was *an amide* formed in the reaction with *an amine*».

Чтобы полностью определить *полимер*, недостаточно знать его химический состав и распределение по размеру молекул,— кроме того, необходимо знать форму молекул. «In order to define *a polymer* completely, its chemical composition and distribution of molecular size are not enough — a knowledge of the shape of the molecules is also necessary».

### **§7**

Неопределенный артикль нередко стоит перед именем существительным, обозначающим прибор.

Например:

Реакционную смесь оставили на ночь в *холодильнике* (а не в другом месте). «The reaction mixture was let stand overnight in *a refrigerator*».

Продукт переходил в сепаратор. «The product passed to *a separator*».

Мы использовали *катодно-лучевую трубку* и соответствующим образом сконструированный *усилитель*. «We used a *cathode-ray tube* and a *suitably designed amplifier*».

Примечание. Иногда с названиями приборов употребляется и определенный артикль:

Экстракты помещали на ночь в *холодильник*. «The extracts were placed overnight in the refrigerator».

### **§8.**

При наличии перед существительным определения классифицирующая функция неопределенного артикля переходит на определение, выражающее тот признак или ту сторону явления, по которым проводится классификация существительного. Так, в выражении «*a yellow brittle substance*» неопределенный артикль указывает, что вещество желтое (а не, скажем, красное) и хрупкое (а не твердое).

Например:

*Энергичная и ровная ферментация*. «*A vigorous and even fermentation*».

*Основной угол* может быть, в виде исключения, *прямым углом*. «*A base angle may, exceptionally, be a right angle*».

Между спиртами и эфирами существует различие *того же типа*. «There is a *parallel* difference between the alcohols and the ethers».

За последние годы возобновился интерес к этому соединению. «There has been a *renewed* interest in this compound in recent years».

Для объяснения этих превращений надо разработать *более общую* теорию. «A *more general* theory must be sought to account for these interconversions».

*Повышенная* температура благоприятствует осаждению. «An *elevated* temperature favours settling».

Когда *постоянный* ток пропускают через электролизер, потенциал катода принимает значение, которое в любой данный момент определяется составом раствора. «When a *constant* current is passed through an *electrolysis* cell, the cathode potential assumes a value which at any instant is determined by the composition of the solution».

Одна составляющая двойной связи изображена *сплошной* линией, чтобы показать, что она простирается над плоскостью бумаги или доски, или впереди ее, а другая изображена *пунктирной* линией. «One member of the double bond is represented by a *full* line, to indicate that it extends above, or in front of, the plane of the paper or blackboard, and the other is represented by a *dotted* line».

## §9

При наличии распространенного определения перед существительным классифицирующая функция неопределенного артикля распространяется на весь определительный комплекс, включая придаточное определительное предложение.

Например:

*An ion-emission microscope so powerful it can magnify the head of a pin to cover a 250-mile area or can be used to study a mass made up of only nine atoms, is used at our research laboratory.*

*One may regard the technique of using deviations as a revolutionary innovation which streamlines all networks and transistor calculations by placing a powerful new mathematical tool in the hands of the circuit designer.*

*A new hard-soldered structure is described which has been proved by long experience to eliminate fatigue failure completely.*

*The requirement existed for a replaceable cartridge unit which could be readily inserted into a mount and set for optimum operation with a minimum of controls.*

## §10.

Порядковые числительные (first, second, etc.) обычно употребляются с определенным артиклем. Однако, когда неизвестно общее число предметов, действий и т. п., употребляется неопределенный артикль. Например:

*Вторая* меньшая волна также образуется непосредственно перед конечным увеличением тока. «*A second smaller step is also produced just before the final increase in current*».

*Вторая* номенклатура использует строчные буквы d- и l- для обозначения конфигурации. «*A second notation uses the lowercase letters d- and l- to denote configuration*».

В *третьей* работе Бодру повел эту реакцию еще дальше в надежде найти среди продуктов углеводороды, но потерпел неудачу. «*In a third contribution Bodroux carried this reaction still further in the hope of finding some hydrocarbons among the products, but was unsuccessful*».

### § 11.

Если между двумя существительными стоит сочинительный союз типа and, or, but, rather than, то после союза артикль нередко опускается.

Например:

The parent acid is a liquid or solid. These two types of polymerisation reactions generate a univalent free radical, or free ion. The free acid is an internal salt or zwitterion.

### §12.

Артикль обычно стоит перед существительным или его определением, например: a study, an important study. Иногда, однако, неопределенный артикль может стоять между прилагательным и существительным, если ему предшествуют усилительные частицы и местоимения типа: what, such, many, quite, so, too.

Например:

Лишь позднее было выявлено, какое это было важное усовершенствование: «*Only later was it discovered what important an innovation it was*».

Такая трудоемкая методика, очевидно, непригодна для обычных определений. «*Such a laborious procedure is obviously not suitable for routine identifications*».

Сразу вспоминаешь примеры такой реакции. «*Examples of such a reaction immediately come to mind*».

Это не такая простая проблема, как кажется. «*It is not so simple a problem as it seems*».

Это соединение слишком неустойчивое и не может вступать в реакцию при мягких условиях. «*It is too unstable a compound to react under mild conditions*».

Это слишком срочный вопрос, чтобы его можно было отложить. «*It is too urgent a matter to be postponed*».

### §13

В английском языке существует много устойчивых словосочетаний, в которых существительное употребляется с неопределенным артиклем. Приведем сочетания, наиболее характерные для научной и технической литературы.

after a while — через некоторое время

as an alternative — вместо

as a result — в результате этого

as a result of — в результате

as a whole — в целом

at a glance — с первого взгляда, сразу

to be of a certain nature — иметь определенный характер

to be in a position — 1) быть в состоянии; 2) находиться в положении

to be a success — иметь успех

to bear a relation to — иметь отношение к

to have a bearing on (upon) — иметь отношение к, влияние на

a considerable body of evidence — значительное количество данных

in such a case — в таком случае

to a certain degree (extent) — до некоторой степени, до известной степени

as a consequence — в результате этого, вследствие этого

as a consequence of — в результате, вследствие

a considerable number — большое число

a point of (much) controversy — (весьма) спорный вопрос

a matter of course — нечто, само собой разумеющееся

a great (good) deal — 1) много, множество; 2) сильно

a degree — некоторая степень

to a large degree — в значительной степени

a considerable body of evidence — значительное количество данных

to a certain extent — до некоторой степени

to a great extent — в значительной степени

was a matter of fact — фактически, на самом деле

within a factor of ten — в пределах одного порядка

a few — несколько

quite a few — много

for a time — в течение некоторого времени, на некоторое время

a great number — большое число

a great variety of — большое число, большое разнообразие

to a great extent — в значительной степени

to have a bearing on (upon) — иметь отношение к, влиять на

in a manner — в некотором смысле, до известной степени

in a regular manner — обычным способом

in such a manner — таким образом

in a way — в известном (некотором) смысле

in such a way — таким путем (способом, образом)

in a general way — 1) в общих чертах; 2) в общем



it is a simple matter— 1) просто; 2) это просто; 3) это простое вещество (вопрос)  
it is a matter of common (general) observation — общеизвестно  
it is a matter of principle — это принципиальный вопрос  
on a large scale — в большом (промышленном масштабе)  
to a large degree — в значительной степени  
a lot of — много  
in a manner — 1) в некотором смысле, до известной степени; 2) способом  
in a regular manner — обычным способом  
(as) a matter of course — само собой разумеется  
as a matter of fact — фактически, поистине, на самом деле  
in a matter of seconds (minutes) — за несколько секунд (минут)  
a number of — ряд  
a considerable (large) number - большое число  
on a large scale — в большом (промышленном) масштабе  
over a period of a month — на протяжении месяца  
over a period — на протяжении  
in a poor state — в плохом состоянии  
to be in a position — быть в состоянии  
to become a practice — войти в употребление, стать обычным  
it is a matter of principle — это принципиальный вопрос  
quite a number — целый ряд, много  
for a variety of reasons — по ряду причин  
in a regular manner — обычным способом  
as a rule — как правило, обычно  
in a sense — в некотором смысле, в известном отношении  
in a poor state — в плохом состоянии  
at a time — одновременно  
for a time — в течение некоторого времени, на некоторое время  
a variety of — 1) целый ряд, различные; 2) разновидность  
in a variety of ways — различными способами (путями)  
with a view to — с целью with a glance to — с учетом.

## ОПРЕДЕЛЕННЫЙ АРТИКЛЬ

**§14.** Лексическое значение определенного артикля. Определенный артикль произошел от древнеанглийского указательного местоимения, которому в современном английском языке соответствует местоимение *that* — тот, этот. Поэтому *the* часто сохраняет свое лексическое значение указательного местоимения «этот», «эта», «этого», «эти» и т. д.

Например:

Мы предложили механизм реакции. *Этот* механизм описан в следующем разделе. «We have suggested a mechanism of the reaction. *The mechanism is described in the following section*».

Нам представляется интересным рассмотреть причину *такого* различия в скоростях. «We shall find it interesting to consider the reason for *the difference in rates*».

*Этот* вопрос будет обсужден в последующей главе. «*The matter will be discussed in the next chapter*».

*Это* значение довольно хорошо совпадает со значениями, приведёнными Хэмптоном. «*The value agrees reasonably well with those quoted by Hampton*».

*Этот* вопрос требует систематической разработки. «*The question calls for systematic work*».

Вскоре было показано, что *эти* выводы правильные. «It was not long before *the deductions were shown to be correct*».

## §15

Перед количественными числительными определенный артикль приобретает смысловое значение (the two — «эти два» или «оба»; the three — «эти три» и т. д.) и позволяет определить полное число объектов, например: «the two molecules» означает, что имеется только две молекулы.

Например:

Эта плоскость симметрии находится между *двумя* данными асимметрическими углеродами. «This plane of symmetry is midway between *the two asymmetric carbons*».

Маловероятно, чтобы хорошее соответствие *всех шести* соединений было совпадением. «The close agreement of *the six* compounds is unlikely to be a coincidence».

Было показано, что *обе* карбоксильные группы находятся на одной и той же стороне молекулы. «*The two carboxyl groups have been shown to be on the same side of the molecule*».

До сих пор *все три* методики были представлены в возможно простейших выражениях. «*The three techniques have thus far been presented in the simplest possible terms*».

Соотношение, в котором образуются *все четыре* возможных продукта, представляет очень сложную проблему. «The proportion in which *the four* possible products are formed presents a very complicated problem».

## §16

По своей грамматической функции определенный артикль индидуализирует, выделяет один предмет из целого класса ему подобных. И здесь, хотя и в сильно ослабленном виде, проявляется смысловое значение артикля, который иногда даже соответствует русским словам «данный», «упомянутый», «полученный» и т. д. В научной и

технической литературе в таком контексте определенный артикль употребляется перед любыми существительными, включая такие, которые обычно имеют абстрактное значение, типа: work, power, evidence, measurement, temperature, percentage, potential, speed, data, power, polymerisation, substitution, concentration, synthesis.

Например:

Скорость *полимеризации* пропорциональна способности к гидролизации. «The speed of *the polymerisation* runs parallel with the susceptibility to hydrolysis».

*Работа* была закончена в начале 2015 г. «*The work* was completed early in 2015».

Следует отметить, что *данные* приближаются к предельным значениям при низких величинах концентрации. «It is to be noted that *the data* approach the limiting law at low values of the concentration».

*Синтез* был осуществлен только в 1999 г. «*The synthesis* was not completed until 1999».

Относительное *количество* ионов, которые отражаются от первого дипода, уменьшается по мере возрастания *энергии*. «*The percentage* of the ions, which are reflected from the first dypode decreases as *the energy* is increased».

Однако *температура* очень сильно влияет на точку равновесия. «The point of equilibrium however is tremendously influenced by *the temperature*».

При увеличении *длины* разделяющая способность колонки улучшается, но не пропорционально, так как при этом изменяются другие переменные величины. «By increasing *the length*, the separating power of the column improves, but not to a proportional degree, because other operating variables are also affected».

## §17

Ниже приводятся разные случаи применения определенного артикля перед терминами, обозначающими названия веществ, в индивидуализирующей функции. При анализе этих предложений следует обратить внимание на то, как в различных контекстах происходит конкретизация одного или нескольких терминов в то время, как другие термины в том же предложении артикля не имеют. Например:

После трех месяцев радикалы все еще наблюдаются в *полимере*. «The radicals are still observable in *the polymer* after as long as three months.

*Галогид* должен быть до некоторой степени ионизирован. «*The halogen* must be ionized to some extent».

*Гидрокситиофены* по своей природе неустойчивы. «*The hydroxythiophenes* are inherently unstable».

Вероятно, *никель* не играл существенной роли в этой реакции. «*The nickel* was probably unessential in this reaction».

По мере испарения *аммиака* оба слоя постепенно исчезают. «As *the ammonia* evaporates, both layers gradually disappear».

Удаление *гидроксильной группы* почти не требует активации. «Removal of *the hydroxyl group* requires little activation».

## §18

В английской научной и технической литературе часто употребляются существительные с определенным артиклем, если за ними стоит определение, вводимое предлогом *of*. Например:

Это видно из данных Гросса по влиянию соли на коэффициенты активности ацетона. «This is shown by *the data of* Gross on the salt effect on the activity coefficients of acetone».

Реакция идет гладко, как только часть азотной кислоты заменяется водой, образующейся при нитровании. «The reaction runs smoothly as soon as some of the nitric acid is replaced by *the water of* nitration».

Надо учитывать определенные структурные факторы, как, например, величину групп в дифенилах. «Certain structural factors such as *the size of* the groups in the diphenyls must be taken into consideration».

Исходя из принципов волновой механики, можно предсказать поляризацию этих линий. «*The polarization of* these lines can be predicted from wave mechanical considerations».

Реакционная способность гидроксильной группы заметно увеличивается с повышением температуры. «*The activity of* the hydroxyl group increases markedly with rise in temperature».

Первой целью исследования был синтез А. «*The synthesis of* A was a first objective of the research».

При определении катализа как физико-химического явления надо учитывать три фактора. «In *the description of* catalysis as a physico-chemical phenomenon, three factors should be considered».

## §19

Определенный артикль употребляется и перед существительными, за которыми стоит определение, вводимое не только предлогом *of*), но и другими предлогами, а также если за существительным стоит конкретизирующее его определение, выраженное причастием (инговая форма, III форма глагола) или смысловой частью именного сказуемого. Например:

Группы при атоме азота почти не влияют на результаты. «*The groups on* the nitrogen atom make very little difference».

Углерод, связанный в этом продукте с атомом хлора, инвертирован по сравнению с исходным веществом. «*The carbon carrying* the chlorine in the product is inverted as compared to the starting material».

Методика, принятая этими авторами для определения температуры, состояла в следующем. «*The technique adopted* by these workers for the examination of temperature consisted in the following».

В данном случае, как и выше, промежуточные вещества приведены на схеме только для отражения существующих данных и поэтому являются лишь предварительными (гипотетическими) формами. «Here, as above, the intermediates are drawn to express *the evidence available* and are therefore only tentative forms».

## §20

Основные случаи традиционного, немотивированного употребления определенного артикля:

1) с названиями океанов, морей, озер, рек, каналов, проливов и заливов. Например: The Pacific (Ocean), The Atlantic (Ocean), The Caspian (Sea), The Mediterranean (Sea), The Thames (The Thames River), The Volga.

Примечание 1. Если перед названием озера стоит слово lake (англ.), loch (шотл.) или lough (ирл.), то артикль опускается. Сравните: The Baikal, Lake Baikal; the Leman, Lake Leman; Lake Balaton, Lake Ohio, Lake Ontario, Loch Katrine.

Примечание 2. В названиях городов, выраженных словосочетанием: *название города + предлог on (upon) + название реки*, артикль перед названием реки иногда опускается: Stratford-on-Avon, Newcastle-upon-Tyne.

2) с названиями групп островов (в отличие от названий отдельных островов, употребляемых без артикля): The West Indies, The Philippines, The Canaries, The Hebrides; с названиями горных цепей (в отличие от названий горных вершин, употребляемых без артикля): The Urals, The Alps;

3) с названиями пустынь: The Sahara, The Gobi;

4) с названиями некоторых стран, административных единиц, городов, улиц и площадей: The Netherlands, The Congo, The Argentine, The Sudan, The Transvaal, The Lebanon, The Ruhr, The Crimea, The Caucasus, The Hague, The Strand, The Mall и некоторые другие.

б) с географическими названиями, выраженными словосочетанием, в котором стержневой компонент является именем нарицательным (sea, ocean, gulf, cape, etc.): The Black Sea, The Persian Gulf, The Suez Canal, The Gulf of Mexico, The Cape of Good Hope, The Soviet Union, The United States, The United Kingdom (но: Hudson Bay, Hudson Strait, Cape Horn);

7) с названиями пароходов, гостиниц, журналов и газет: «The Sedov», «The Georgia», «The Metropol», «The Astoria», «The Times», «The Manchester Guardian», «The Daily Herald», «The Northern Review», «The Zviyazda», «The Nasha Niva» (но: Daily Worker).

## ОТСУТСТВИЕ АРТИКЛЯ

Отсутствие артикля перед существительным в единственном числе обозначает, что существительное выражает данное понятие в наиболее общем виде, вне классификации и индивидуализации, как бы обобщает это понятие.

В научной и технической литературе отсутствие артикля характерно для существительных трех типов: для научных и технических терминов, для существительных, обозначающих вещество или массу, и для существительных, выражающих абстрактные понятия, при условии, что все эти существительные не требуют неопределенного или определенного артикля, в зависимости от конкретной ситуации, изложенной в контексте.

### §21.

Термины, обозначающие названия веществ, большей частью выступают без артикля, особенно, если перед ними нет прилагательного. Например:

В структуре I один водород присоединен к кислороду и поэтому отличается от других пяти, которые связаны с углеродом. «In structure I one hydrogen is attached to *oxygen* and therefore is different from the other five, which are linked to *carbon*».

Пар увлекает анилин и переносит его в приемную колбу. «Steam entrains *aniline* and carries it over into the receiving flask».

Затем прибавляли воду и соляную кислоту до полного растворения хлорида цинка и систему обрабатывали горячим спиртом, пока остаток не затвердел после охлаждения. «Water and *hydrochloric acid* were then added to dissolve out the zinc chloride, and the system taken up with hot *alcohol* until the residue, after cooling, was solid».

### §22.

Без артикля обычно употребляются неисчисляемые существительные, обозначающие вещество или массу, типа: water, sand, light, air, work, gas, steam, ice, blood, tar.

Например:

Задача состояла в том, чтобы пролить свет на прочность связи групп посредством определения их относительной способности мигрировать. «The idea was to throw *light* on the firmness of binding of groups by determining their «relative migratory aptitudes»».

Эти соли устойчивы к воде и лишь диссоциируют на ионы, из которых они состоят. «These salts are stable to *water* and merely dissociate to the component ions».

Важно использовать сухой газ, так как вода далеко не инертный компонент. «The use of dry *gas* is essential, since *water* is a component that is far from inert».

Эта окраска появлялась при обработке ткани паром. «This colour developed on subjecting the fabric to *steam*».

### §23

В современной английской научной и технической литературе существует тенденция по возможности обходиться без артиклей. В данном параграфе приводятся в контексте случаи употребления без артикля существительных типа: *detection, description, attention, reaction, experience, experiment, evidence, throughput, activity, equilibrium, resonance, hydrolysis, reduction, addition, separation, distillation, dilution, substitution, methylation, alkylation, irradiation, transfer, fission, dehydration, decomposition, sublimation, oxidation, deformation, tension, notation.*

Например:

Для того, чтобы текст был по возможности более сжатым, описание ограничено методами, широко используемыми в лабораториях. *In order to keep the text as concise as possible, description is confined to methods in general use in the laboratories».*

Практика показала, что ячейки со стеклянными руслами имеют тенденцию давать при повышенных температурах плохую стабильность основной линии. *«Experience has shown that glass-channeled cells tend to give poor base-line stabilities at elevated temperatures».*

Лишь эксперимент может решить этот вопрос. *«Only experiment can settle that issue».*

В 2005 г. были опубликованы экспериментальные данные. *«In 2005 experimental evidence was available».*

Производительность определяли различными способами, в зависимости от того, что хотел подчеркнуть автор. *«Throughput has been defined in a different ways, depending on what the writer wanted to emphasize».*

Ни один компонент сам по себе не действует как катализатор, но активность восстанавливается, когда смешиваются растворы этих компонентов. *«Neither component alone is effective as catalyst, but activity is restored when solutions of the components are mixed».*

Равновесию способствуют повышенные температуры вследствие энтропии. *«Equilibrium is favourable at elevated temperatures because of entropy».*

Разделение заканчивается после того, как эти две полосы удалены друг от друга на расстояние, равное их средней ширине. *«Separation is complete after the two bands have moved apart a distance equal to their mean width».*

## §24

В данном параграфе рассматривается употребление без артикля имен существительных, характеризующих качество или состояние используемых или получаемых продуктов, когда эти существительные употребляются в общем, абстрагированном значении.

Рассмотрим существительные типа: *purity, size, flow, volume, activity, rest, content, shape, height, temperature, distance, equilibrium, behaviour, constitution, transfer, rate, ratio, drop, load.*

Например:

Обработка антисывороткой служила как методом очистки, так и проверкой на чистоту препарата. «Treatment with antiserum was a method of purification as well as a test of *purity*».

На кривых этого типа обычно сопоставляются данные изменения скорости или объема. «Curves of this type usually correlate data for variation of *flow* or *volume*».

При вычислении этих констант не внесена поправка на содержание воды и отклонение частиц от сферической формы. «These constants are computed without correction for water *content* and departure of the particles from spherical *shape*».

Остается лишь признать тот факт, что точное измерение высоты волны невозможно. «There is nothing to do, but accept the fact that accurate measurement of wave *height* is impossible».

Растворитель находится в равновесии с твердым комплексом. «A solvent is in *equilibrium* with solid complex».

Рекомендуем проанализировать употребление слов *hardness*, *volume*, *ease*, *composition*, *toughness*, *microstructure*, *weight*, *conductivity*, *resistance*, *shrinkage*, *porosity*, *warping* в следующих примерах:

Grinding mills can be run at maximum load regardless of feed *hardness* or *size* by automatic control of the recirculated load. The control system automatically adjusts input feed in relation to *volume* of the load in the closed circuit.

Choice of Materials: *Ease* of manufacture begins with the choice of the material to be used. Here, manufacturers are primarily concerned with *machinability*. This term is sometimes mistakenly thought to be synonymous with *hardness*. However, it is determined not only by *hardness*, but by chemical *composition*, *toughness*, *microstructure*, and the material's tendency to harden. A wide range of ferrous materials is available to the designer. Problems sometimes encountered include *shrinkage* and *porosity*, *warping* during machining, etc. Proper gating and risering, including use of chills where necessary, will provide castings free from *shrinkage*. Freedom from gas *porosity* requires a good quality alloy which must be melted under conditions which minimize gas pickup.

## §25

Естественно, что в научной и технической литературе очень часто употребляются слова типа: *type*, *problem*, *degree*, *evidence*, *concept*, *hypothesis*, *discussion*, *theory*, *criterion*, *scheme*, *apparatus*, *mechanism*, *method*, *mode*, *technique*, *condition*, *influence*, *direction*, *effect*, *operation*, *restriction*, *temperature*. За этими словами очень часто стоят определения, вводимые предлогом *of*. Как правило, эти определения выражены именем существительным без артикля.

Например:



Гипотеза образования промежуточных соединений зародилась еще в 1808 г. «*The hypothesis of intermediate compound formation traces its origin as far back as 1808*».

По-видимому, даже в структуре каучука имеются различные степени неупорядоченности, на что указывают его термические свойства. «*There seem to be different degrees of randomness even in rubber, which is indicated by its thermal properties*».

Это очень приблизительный критерий чистоты. «*This is a rather crude criterion of purity*».

Учитывая это, разработали схему синтеза, показанную на рисунке 1. «*With this in mind, the scheme of synthesis outlined in Fig. 1 was developed*».

Большая часть этих патентов касается аппаратуры и методов приготовления таких катализаторов. «*Most of these patents are concerned with apparatus and methods of manufacture of such catalysts*».

Важным фактором при измерении любой физической величины является поддержание стандартной температуры, давления и т. д. «*An important consideration in the measurement of any physical quantity is the maintenance of standard conditions of temperature, pressure, etc*».

Направление перегруппировки будет зависеть от двух факторов, которые нужно рассматривать по порядку. «*The direction of rearrangement will depend on two matters, which have to be taken in order*».

## §26.

Существительные с абстрактным значением и термины часто встречаются без артикля после предлога *for* или если за ними следует предлог *from*.

Рассмотрим такие случаи со словами типа: *progress, distillation, fractionation, involvement, hydrogenation, preparation, rotation, lysis, chromatography, conversion, chemisorption, freedom, polymerisation*.

Например:

Адсорбционные системы, основанные на явлениях ионного обмена, сыграли большую роль в новейших исследованиях и должны особенно способствовать развитию в этой области. «*Adsorption systems based on ion exchange phenomena have been prominent in recent work and hold particular promise for progress in this field*».

Время, требуемое для перегонки, сокращается, и поэтому в данную колонку можно загрузить большие количества вещества для фракционирования. «*The time required for distillation is shortened and, therefore larger volumes of material can be charged to a given column for fractionation*».

Джеймс и Мартин разработали для газовой хроматографии прибор, основанный на том же самом принципе. «*An instrument based on the same principle has been developed for gas chromatography by James and Martin*».

Разумеется, требуется очень мало энергии для конверсии в ряд других форм. «To be sure, very little energy is required *for conversion* to a variety of other forms».

Необходимо избегать сквозняка. «*Freedom from draughts is essential*».

## §27

В английской научной и технической литературе часто встречаются существительные без артикля после предлогов *by* и *with*.

Рассмотрим случаи употребления существительных типа: *increase*, *filtration*, *oxidation*, *adsorption*, *reaction*, *extraction*, *precipitation*, *evidence*, *spectroscopy*, *diffraction*, *consideration*, *lack*, *hydroxylation*, *passage*, *solution*.

Например:

Так обстоит дело в том случае, когда увеличение эффективности тарелки сопровождается увеличением количества жидкости, остающейся в колонке. «Such is the case where increases in plate efficiency are accompanied *by increase* in holdup».

Амид натрия можно удалить фильтрованием. «The sodamide can be removed *by filtration*».

Истощение раствора адсорбцией или реакцией не учитывается. «Depletion of the solution *by adsorption or reaction* is not allowed for».

Трихлорид можно приготовить на месте, в расплаве, хлорированием окиси в присутствии графита. «The trichloride can be produced *in situ*, in the melt, *by chlorination* of an oxide in the presence of graphite».

Отсутствие таких методов затрудняло первые опыты по алкилированию. «The early work in alkylation was hampered *by lack* of such methods».

Азот очищают пропусканием через слой металлической меди длиной 20 см. «Nitrogen is purified *by passage* through a 20 cm length of metallic copper».

## §28.

В английской научной и технической литературе существительные часто употребляются без артикля, когда они выступают в функции обстоятельства после предлогов и предложных сочетаний *before*, *at*, *in*, *after*, *following*, *on*, *regarding*, *due to*, *on the basis of*, *by means of*.

Например:

До проявления пластинок следует удалить растворителем слой смазки. «The grease layer must be removed with solvent *before development* of the plates».

При соответствующем разбавлении раствор после смешения можно охладить до 0°. «*At suitable dilution* the solution, after mixing, can be cooled to 0°».

Реагирующие газы обычно поступают в слой катализатора при одинаковой температуре. «The reactant gases usually enter the catalyst bed *at uniform temperature*».

После регенерации катализатор готов для следующего цикла. «*Following regeneration the catalyst is ready for the next cycle*».

Этот обычай не применяется в химии углеводов. «*This usage is not followed in carbohydrate chemistry*».

Исследование, которое до сих пор описано только в предварительном сообщении. «*An investigation, which thus far has been reported only in preliminary communication*».

## §29

В научной и технической литературе часто встречается сочетание *in* + существительное без артикля, характеризующее процесс или явление с качественной или количественной стороны.

Рассмотрим сочетания типа: *in energy, in intensity, in degree, in accuracy, in course, in value, in yield, in number*.

Например:

Иногда полоса имеет слабую интенсивность. «*The band is occasionally weak in intensity*».

Очевидно, образцы несколько отличались по степени чистоты, или же имелась некоторая разница в точности определения точки плавления. «*Evidently the samples varied somewhat in degree of purity, or else there was some variation in accuracy of determination of melting point*».

Реакция водяного пара идентична по своему течению, но меньше по интенсивности. «*The reaction of water vapour is identical in course but diminished in intensity*».

Величина константы скорости падает с увеличением концентрации метанола. «*The rate constant falls in value with increasing methanol concentration*».

## §30

Артикль обычно отсутствует, если за существительным типа *chapter, table, figure, equation, formula, type, case, fraction, appendix* и т.н. следует количественное числительное.

Например:

На рис. 2 показана характерная диаграмма энергетических уровней. «*In figure 2 is shown a representative diagram of levels of energy*».

Невозможна никакая другая структура, кроме той, которая указана в формуле II. «*No structure is possible other than that indicated in formula II*».

Теперь мы можем перейти к случаю 2. «*We may now proceed to case 2*».

В перечне обычных аминокислот, приведённых в таблице 18, приводятся изоэлектрические точки. «*The list of common amino acids given in Table 18 includes isoelectric points*».

Этот вопрос будет рассмотрен в главе VI, где будет обсуждаться вся проблема измерения. «*This question will be taken up in Chapter VI where the whole subject of the measurement will be discussed*».

### §31

Без артикля, как правило, также употребляются:

1) имена собственные, например: Alferov, Mendelyeev, Semenov, Minsk, London, New York, Great Britain, Belarus, France и т. п.;

2) существительные, обозначающие членов семьи, родных или близких, если они используются как имена собственные. Такие существительные часто пишутся с прописной буквы: Father, Mother, Aunt, Uncle, Nurse, Baby, Child;

3) названия месяцев, времен года, дней недели: January, February, March, Spring, Summer, Autumn, Winter, Monday, Tuesday, Wednesday и т. п.;

4) географические названия, перед которыми стоит прилагательное: Southern France, Northern England, Central Africa, Ancient Rome.

### §32

В английском языке существует много устойчивых словосочетаний, в которых имя существительное не имеет артикля. В данном параграфе приводятся сочетания, наиболее характерные для научной и технической литературы.

in accordance with — согласно, в соответствии с

to give account of — объяснить, описать, охарактеризовать

to take account of — учитывать

to take into account (consideration) — учитывать, принимать во внимание

to bring (call) into action — создавать, вводить в действие, использовать

in addition — помимо этого, кроме этого

in addition to — 1) помимо, кроме; 2) в добавление к

in advance — заранее, вперед, до

to advantage — с успехом

to be of advantage — быть полезным (удобным)

to take advantage of — воспользоваться, использовать

to be in agreement with — совпадать, соответствовать, согласоваться

to make allowance for — учитывать, предусматривать, делать, допуск (поправку) на

to make appearance — появляться

at hand — близко, под рукой

at issue — 1) рассматриваемый; 2) спорный

at length — детально; обстоятельно; со всеми подробностями

at request — по просьбе

at rest — в состоянии покоя (неподвижности)

at will — по желанию, произвольно

to claim attention — привлекать (требовать) внимание (к себе)

background of experience — накопленный опыт

background of information — накопленные данные

to be in agreement — совпадать, соответствовать, согласоваться  
to be in charge of — возглавлять, руководить  
to be of concern — иметь важное значение  
to be of consequence — иметь значение  
to be in excess of — превышать  
to be of importance — иметь значение  
to be in order — 1) быть целесообразным, уместным; 2) быть в порядке  
to be of interest — представлять интерес  
to bear (have, keep) in mind — помнить, учитывать, иметь в виду,  
подразумевать, принимать во внимание  
to bear relationship (resemblance) — иметь сходство, иметь отношение к  
beyond doubt — несомненно  
beyond question — вне сомнения  
beyond (the) reach — недостижимый  
to bring in evidence — служить доказательством  
in bulk — 1) в массе, в большом объеме, целиком; 2) насыпью, навалом,  
наливом  
by chance — случайно  
by reason of — вследствие, до причине, из-за  
in comparison with (to) — по сравнению с  
for comparison with (to) — для сравнения с  
in connection with — в связи с  
in consequence — в результате этого, вследствие этого  
in consequence of — в результате, вследствие  
for consideration — для рассмотрения  
to give consideration — уделять внимание, рассматривать  
to take into consideration — учитывать, принимать во внимание  
under consideration — рассматриваемый  
in consideration of — учитывая, вследствие, рассматривая  
without consideration — не учитывая, не принимая во внимание  
by (in) contrast — в противоположность этому  
by (in) contrast to (with) — в противоположность  
to make correction for — вносить поправку на  
by virtue of — благодаря, посредством, при помощи, в силу, вследствие  
by way of — в качестве, посредством, через, путем  
to call into action (being, play) — осуществлять, создавать, использовать,  
вводить в действие  
to call in question — подвергать сомнению  
to take care of — следить, заботиться, обращать внимание, принимать меры  
in case — в случае, если  
to catch hold of — схватить  
to be in charge of — возглавлять, руководить  
in close proximity to — в непосредственной близости  
in common use — повсеместно используемый (принятый)  
to become common use — стать общепринятым

of course — конечно  
in due course — со временем, в свое время  
to give credit for — отдавать должное за  
to date — до сих пор, на сегодняшний день  
to bring to date — довести до современного уровня  
out of date — устаревший  
up-to-date — современный, новейший  
up to date — до настоящего времени  
in default of — из-за отсутствия (недостатка)  
in detail — подробно  
under discussion — обсуждаемый, рассматриваемый  
with due regard for — учитывая (должным образом)  
in effect — фактически, в действительности  
to put into effect — осуществить  
end to end — непрерывный  
in evidence — заметный  
to bring in evidence — служить доказательством  
for example — например  
in excess of — свыше, больше (чем)  
to be in excess of — превышать  
from experience — из практики, по опыту  
matter of experience — вопрос практики  
to meet with failure — оказаться безуспешным  
to fall into line — соответствовать, находиться в соответствии с  
of far reaching importance — имеющий большое значение  
hard and fast rule — жесткое правило  
in favo(u)r (of) — в пользу, за, в защиту, предпочтительно  
first rate — первоклассный  
at first glance — на первый взгляд  
to be of first rate importance — иметь первостепенное значение  
in view of what follows — ввиду того, что следует  
for example — например  
for instance — например  
for lack of — из-за отсутствия  
for want of — из-за отсутствия, недостатка  
to make correction for — вносить поправку на  
to give credit for — отдавать должное за  
in order to (that) — для того чтобы  
frame of reference — система отсчета (координат)  
from experience — из практики, по опыту  
in front of — перед, впереди  
in full power — с полной мощностью, на полную мощность  
in full swing — в полном разгаре, на полный ход  
to give attention to — обращать внимание на  
to give consideration — уделять внимание, рассматривать

to give credit for — отдавать должное за  
good reason(s) — достаточные основания, все основания  
of great moment — имеющий большое значение  
on hand — наличный, имеющийся, рассматриваемый  
by hand — вручную  
off hand — сразу, без подготовки  
to have recourse to — прибегать к  
to have in mind — помнить, учитывать, иметь в виду, подразумевать  
to have in view — иметь в виду  
of importance — важный, имеющий значение  
in behalf of — для, ради  
in contrast — в противоположность этому  
in contrast to (with) — в противоположность  
in outline — в общих чертах  
in part — частично, отчасти  
in place of — вместо  
in point — рассматриваемый  
in point of fact — фактически, на самом деле  
in practice — 1) в работе; 2) на практике  
in principle — в принципе, по существу  
in progress — находящийся в работе, сейчас осуществляемый  
in quantity — в большом количестве  
in question — исследуемый, рассматриваемый, обсуждаемый, о котором идет речь  
in sequence — последовательный, последовательно, один за другим  
in series — последовательный, последовательно, один за другим  
in service — в работе, в эксплуатации  
in spite of — несмотря на, вопреки  
in step — синхронно  
in succession — последовательно, один за другим, подряд  
in time — во-время, со временем  
in due time — со временем, в свое время  
in truth — в сущности  
in turn — в свою очередь  
in use — 1) принятый; 2) используемый  
in common use — повсеместно принятый  
in view of — ввиду (того что)  
for instance — например  
of interest — интересный, представляющий интерес  
point of interest — интересующий вопрос  
it is of interest — представляет интерес, интересно  
to keep in mind — учитывать, помнить, иметь в виду, подразумевать  
to lay emphasis on — подчеркивать (*что-либо*), придавать особое значение  
to be out of line — не соответствовать  
in line with — в соответствии

to make provision for — предусматривать (*что-либо*)  
to make use of — применять, использовать  
matter of experience — вопрос практики  
by means of — при помощи, посредством  
to meet with failure — оказаться безуспешным  
to meet with success — оказаться успешным  
figure of merit — критерий  
of great moment — имеющий большое значение  
of necessity — 1) неизбежно, обязательно; 2) неизбежный, необходимый  
the object in view — поставленная цель  
by way of — в качестве, посредством, путем, с целью, через  
in view of — ввиду (того, что)  
on account of — из-за, вследствие, на основании, по случаю  
on behalf of — от имени, во имя  
on record — зарегистрированный  
on request — по требованию  
to be open to question — быть спорным  
to put into operation — ввести в действие  
in order — в порядке  
to be in order — 1) быть целесообразным, уместным; 2) быть в порядке  
out of order — испорченный, не в порядке  
out of date — устаревшее  
out of question — не может быть и речи  
out of reach — вне пределов досягаемости, недоступный, недостижимый  
to put out of account — не принимать во внимание, упустить из виду  
to keep pace with — быть на уровне, идти в ногу с  
to take part in — принимать участие в  
to pay attention to — уделять (обращать) внимание (на)  
per day — в день  
to place emphasis on — подчеркивать (*что-либо*), придавать особое значение  
the point in question — вопрос, о котором идет речь  
point of view — точка зрения  
in full power — с полной мощностью, на полную мощность  
of principle — принципиальный  
to proceed to completion — идти до конца, завершаться  
in close proximity (to) — в непосредственной близости (к)  
the purpose in view — поставленная цель  
to call in question — подвергать сомнению  
to be open to question — быть спорным  
without question — бесспорно  
within (the) reach — в пределах досягаемости, достижимый, доступный  
by reason of — вследствие, по причине, из-за  
there is (good) reason to believe — имеются все основания, считать  
with reason — не без основания



to have recourse to — прибегать к  
without recourse to — не прибегая к  
in (with) reference to — в отношении, относительно, ссылаясь на, что  
касается  
of reference — исходный, эталонный, сравнительный  
hard and fast rule — жесткое правило  
beyond all shadow of doubt — вне всякого сомнения  
in spite of — несмотря на, вопреки  
step by step — постепенно  
as part of the study — в ходе исследования  
under study — изучаемый  
to be subject to — подчиняться, подвергаться  
in full swing — в полном разгаре, на полный ход  
to take place — иметь место, протекать, происходить  
wear and tear — износ  
under test — испытываемый  
ahead of time — досрочно, заблаговременно  
from time to time — время от времени  
just in time — как раз вовремя  
some time or other — когда-нибудь  
to keep in touch with — поддерживать связь с; следить за  
of use — применяющийся, имеющий применение  
of value — ценный  
by (in) virtue of — благодаря, посредством, при помощи  
for want of — из-за отсутствия, из-за недостатка  
by way of — в качестве, посредством, с целью, через, путем  
to be under way — 1) осуществляться (проводиться) в настоящее время; 2)  
быть в пути

### §33

Различные значения слов: number, few, little в зависимости от артикля.

#### **Number.**

Существительное number имеет разные значения в зависимости от стоящего перед ним артикля: the number — «число»; a number — «ряд».

*Число* ученых, участвующих в конференции. «*The number of scientists partaking in the conference*».

*Ряд* ученых подтвердили это предположение. «*A number of scientists have confirmed this suggestion*».

Необходимо соблюдать *ряд* предосторожностей. «*It is necessary to observe a number of precautions*».

Будет показано, что этот выбор влечет за собой *ряд* компромиссов. «*It will be found that the choice involves a number of compromises*».

Однако, если между неопределенным артиклем и словом «number» стоит прилагательное, то «number» означает «число».

Большое число ученых. «*A great number of scientists*».

Это было обусловлено отсутствием *достаточного количества* чистых изомеров. «*This was due to the unavailability of a sufficient number of pure isomers*».

Важно отметить, что каждое электронное состояние может быть связано с *большим числом* колебательных и вращательных состояний. «*It is important to observe that each electronic state can be associated with a large number of vibrational and rotational states*».

### **Few, little.**

Неопределенный артикль существенно изменяет значение слов *few* и *little*.

Если *a few*, *a little* указывают на наличие чего-то, хотя и в небольшом количестве, и означают «несколько», «немного», то *few*, *little* указывают на почти полное отсутствие чего-то.

Например:

По этому вопросу имеется *несколько* очень интересных статей. «*There are a few interesting papers dealing with this subject*».

По этому вопросу имеется *мало* очень интересных статей. «*There are few interesting papers dealing with this subject*».

В этом случае для каждой реакции были измерены только *несколько* точек (две или три). «*In this case only a few points (two or three) were measured for each reaction*».

Насколько авторам известно, *почти не было* сделано попыток изменить структуру. «*So far as the authors know, few attempts have been made to modify the structure*».

Имеется *очень мало* данных о влиянии заместителей на интенсивность или положение этих форм колебаний. «*Few data have been reported on the influence of substituents on the intensity or position of these modes*».

*Почти совсем не* имеется опубликованных данных. «*Very little published information is available*».

## **ЧИСЛО ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ**

### **§34.**

Имена существительные образуют множественное число путем прибавления к форме единственного числа окончания *-(e)s*, согласно правилам, указанным в следующей таблице.

В каких случаях	Окончание	Как читается	Единств. число	Множеств. число
После звонких согласных и гласных	-s	[z]	an alloy	alloys
После глухих согласных	-s	[s]	a tank	tanks

После букв и буквосочетаний <i>s, se, ce, ss, z, x,</i> и буквосочетаний <i>sh, ch, ge</i>	<i>-es</i>	[iz]	a process a case an inch	processes cases inches
В словах, оканчивающихся на <i>у</i> с предшествующей согласной	<i>-es</i> ( <i>у</i> меняется на <i>i</i> )	[iz]	a country	countries
В словах, оканчивающихся на <i>у</i> с предшествующей гласной	<i>-s</i>	[z]	a ray	rays
В словах, оканчивающихся на <i>о</i>	<i>-es</i>	[z]	a hero	heroes
В словах, оканчивающихся на <i>f</i> или <i>fe</i>	<i>-s</i> или <i>-es</i> ( <i>f</i> меняется на <i>v</i> )	[z]	life  a shelf	lives  shelves

### §35

В английской научной и технической литературе очень часто встречаются слова латинского и греческого происхождения с окончанием *-is, -ies, -ics, -us* в единственном числе. Такие слова, а также некоторые существительные, заимствованные из греческого и латинского языков, сохранили форму множественного числа исходных языков, например: *addendum—addenda, analysis—analyses, axis—axes, bacterium—bacteria, basis—bases, corpus—corpora, corrigendum—corrigenda, datum—data, emphasis—emphases, erratum—errata, exordium—exordia, formula—formulae, genius—genii, genus—genera, hydrolysis—hydrolyses, hypothesis—hypotheses, lacuna—lacunae, maximum—maxima, medium—media, memorandum—memoranda, metamorphosis—metamorphoses, millenium—millenia, minimum—minima, nucleus—nuclei, phenomenon—phenomena, quantum—quanta, radius—radii, spatula—spatulae, spectrum—spectra, stimulus—stimuli, stratum—strata, synthesis—syntheses, terminus—termini, thesis—theses, vacuum—vacua.*

В результате процессов нормализации и упрощения многие из приведённых выше существительных имеют параллельную форму множественного числа, образованную по нормам современного английского языка: *criteria, dogmas, formulas, geniuses, genuses, lacunas, maximums, mediums, memorandums, minimums, nucleuses, radiuses, spectrums, symposiums, terminuses, ultimatums, vacuums.* Наблюдается тенденция, что в научной литературе в основном приняты старые формы, а в технической литературе встречаются новообразования.

Несколько слов имеют во множественном числе только современную форму, например: *dilemma-dilemmas, exit-exits, rhinoceros-rhinoceroses, syllabus-syllabuses, virus-viruses.* Слово *apparatus* встречается во множественном числе либо в неизменном виде (*apparatus*), либо в форме *apparatuses*.

Слова, обозначающие названия наук и оканчивающиеся на суффикс -s, употребляются только в единственном числе. Например: economics, mathematics, physics, optics, acoustics, linguistics, phonetics.

### §36

С л е д у ю щ и е и м е н а с у щ е с т в и т е л ь н ы е употребляются только во множественном числе: goods (товар, товары), clothes (одежда), stairs (лестница), arms (оружие), riches (богатство, богатства), proceeds (выручка), wages (заработная плата), oats (овес) и требуют употребления сказуемого во множественном числе.

### §37

С у щ е с т в и т е л ь н ы е means, works, series, species, apparatus, kinetics могут обозначать и единственное и множественное число.

Например:

Средства, дающие возможность избежать данную трудность, уже описывались в главе 5. «*Means of avoiding this particular difficulty have already been discussed in Chapter 5*».

Работы по изучению искусственно полученного индукционного периода явились эффективным средством исследования реакций инициирования и обрыва процесса. «*Studies on the artificially produced induction period have provided a powerful means of investigating the initiation and termination reactions*».

За городом находятся два кирпичных завода. «*There are two brick works outside the town*».

Ряд концентрических колец различной интенсивности. «*A series of concentric rings of varying intensity*».

### §38

Неисчисляемые существительные типа iron, copper, heat, friendship и существительные типа advice, information, progress, knowledge употребляются только в единственном числе.

Например:

Он дал мне несколько хороших советов. «*He gave me some good advice*».

У нас очень мало сведений по этому вопросу. «*We have little information on this subject*».

Они были удовлетворены своими достижениями в этой новой области химической науки. «*They were satisfied with their progress in this new branch of chemical science*».

Однако, если имеются в виду отдельные атомы веществ, то существительные типа carbon, nickel, iron, copper употребляются во множественном числе.

Например:

К этой молекуле присоединилось еще два атома углерода. «*Two more carbons were linked to the molecule*».

Существительные money, hair, fruit, vacation обычно употребляются в единственном числе, хотя hair и fruit встречаются и во множественном числе: hairs (волоски), fruits (разные виды фруктов).

## ПАДЕЖ

### §39.

Падежная система английского языка. В современном английском языке два падежа: общий падеж (The Common Case) без специальных окончаний и притяжательный падеж (The Possessive Case).

Общий падеж выражает те отношения, которые в русском языке передаются именительным падежом (кто? что?), винительным падежом (кого? что?) и дательным падежом (кому? чему?). Эти отношения передаются в английском языке при помощи так называемого твердого порядка слов. Косвенное дополнение (отвечающее на вопросы кому? чему?) ставится до прямого.

Например:

Преподаватель показал студентам диаграмму. «The teacher showed the students a diagram».

Последовательность d- и D-связей может придать цепи спиральный поворот (кручение). «The succession of d- and D-linkages may give the chain a spiral twist».

Однако косвенное дополнение можно употребить после прямого, поставив перед ним предлог to. Например: «The teacher showed a diagram to the students».

### §40.

Притяжательный падеж образуется прибавлением 's к существительному в единственном числе или прибавлением одного апострофа (') к существительному во множественном числе, уже имеющему окончание -s.

Например:

Проект этого инженера хороший. «This engineer's design is good».

Работа этих инженеров имеет большое практическое значение. «These engineers' work is of great practical importance».

Если существительное оканчивается в единственном числе на -s или -x, то для образования притяжательного падежа, как правило, добавляется 's, а иногда только апостроф.

Например: произведения Диккенса — «Dickens's (Dickens') works».

Притяжательный падеж в основном употребляется с именами существительными, обозначающими одушевленные предметы. Однако ее иногда принимают имена существительные, обозначающие:

1) машины или детали машин и механизмов (например: двигатели самолета — «the plane's engines»); 2) страны, города и суда, а также слова world, country, city, ship.

3) промежуток времени и расстояние (например: работа на час — «an hour's work»; вчерашняя газета — «yesterday's newspaper»; расстояние в две мили — «two mile's distance»; на расстоянии одного километра — «at a kilometre's distance»).

В английской научной и технической литературе притяжательный падеж в основном употребляется с существительными, обозначающими время или автора открытия (метода, уравнения и т. д.).

Например:

В процессе одногодичной работы — «in the coarse of a year's operation».

После недельного отдыха кролику можно ввести вторую дозу витаминов и снова взять кровь. «After a week's rest the rabbit may be given a second dose of vitamins and bled again».

Исследования Вюрца привели к новой реакции, которая до сих пор носит его имя. «Wurtz's researches led to a new reaction which still bears his name».

Гипотеза Пихлера — не единственное возможное объяснение наблюдаемых результатов. «Pichler's hypothesis is not a unique explanation of the observed results».

Учебник по неорганической химии, написанный Фиендом. «Fiend's textbook on inorganic chemistry».

#### §41

Имя существительное в функции определения. Наряду с существительным в притяжательном падеже для выражения принадлежности в английском языке употребляется также существительное с предлогом *of*, которое тоже соответствует родительному падежу в русском языке. Например: the teacher's question = the question of the teacher; the worker's tools = the tools of the worker.

Два существительных в притяжательном падеже редко следуют один за другим; второе существительное обычно заменяется существительным с предлогом *of*. Например, вместо: he is my sister's husband's father пишут He is the father of my sister's husband.

В английской научной и технической литературе часто встречается несколько существительных, связанных предлогом *of*.

Например:

Мы переходим к обсуждению природы основных элементарных стадий этой реакции. «We shall pass on to the discussion of the nature of the main elementary steps of this reaction».

Термометр показывает температуру дистиллируемого пара блока. «The thermometer indicates the temperature of the distilling vapor of the block».

Определением к существительному может служить другое существительное в общем падеже. Например: железный мост — «an iron

bridge»; сахарный тростник — «cane sugar»; соглашение о платежах — «a payment agreement»; рынок хлопка — «the cotton market»; торговля оловом — «tin trade»; производство чугуна — «pig iron production».

Во многих случаях существительному предшествует не одно, а два или более существительных в общем падеже в функции определения. В русском языке подобные определения являются прилагательными или существительными.

Например: цены внутреннего рынка — «home market prices»; уменьшение цен на мясо — «meat price decrease»; цифры производства хлопчатобумажной пряжи — «cotton yarn production figures»; работа машины в условиях холодной погоды — «cold weather operation of the machine»; снабжение энергией — «power supply»; давление на входе — «inlet pressure»; сопротивление на изгиб — «bend resistance»; брошюра в 30 страниц — «a thirty page booklet»; научные наблюдения над погодой — «scientific weather observations»; трансформаторы переменного тока — «alternating current transformers»; работа линий передач — «transmission line performance».

*Значение общей площади поглощения* всех металлических групп является достаточно точным. «An integrated absorption area value based on all methyl groups is reasonably good».

*У металлов группы железа* плотность уровней приблизительно такая же, как у меди. «The level density is roughly the same in the iron group metals as it is in copper».

*Измерения низкотемпературной адсорбции азота.* «The low temperature nitrogen adsorption measurements».

При переводе с русского на английский необходимо помнить, что существительные в функции определения не всегда отвечают на вопросы — кого? чего?, свойственные в русском языке родительному падежу.

Очень часто существительное в функции определения отвечает на вопрос — кем? чем? — т. е. указывает на деятеля процесса, также на вопрос — где?

Например:

Независимо от того, какой применяют метод *обработки кислотой*. «Whichever method of acid treatment is used».

Фенол раньше получали путем *щелочного сплавления*. «Phenol was formerly manufactured by the alkali fusion process».

Структура этих продуктов была установлена только для того, чтобы убедиться, что *в кольце* не было замещения. «The structure of these products was not established other than to ascertain that ring substitution had not occurred».

Продукты реакции подвергают *перегонке в вакууме*. «The products of the reaction are subjected to vacuum distillation».

## РУССКИЕ ЭКВИВАЛЕНТЫ НЕКОТОРЫХ АНГЛИЙСКИХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### §42.

*Alternative*. Это слово может быть и существительным и прилагательным, и до сих пор считалось, что это слово означает «альтернатива» и «альтернативный». Однако, как показывает анализ современных научных текстов, в большинстве случаев *alternative* не подчеркивает факт взаимного исключения двух возможностей, а лишь указывает на наличие еще одной или нескольких возможностей (вариантов). Поэтому существительное выступает в значении «вариант», «возможность», а прилагательное — «другой», «возможный».

Например:

В настоящее время невозможно окончательно остановиться на одном из всех этих *вариантов*. «No final decision between all these various *alternatives* is possible at present».

Был предложен ряд *вариантов*. «A number of *alternatives* have been proposed».

*Другой* метод восстановления заключается в использовании атомарного водорода. «An *alternative* method of reduction is to use atomic hydrogen».

Кроме того, возможен *другой* вид стабилизации — стабилизации отрицательными заместителями. «An *alternative* mode of stabilization, by negative substituents, is also possible».

Можно использовать кривую распределения для того, чтобы получить дополнительные данные, позволяющие сделать выбор между *возможными* механизмами. «The distribution curve may be used to provide additional data to make a decision between *alternative* mechanisms».

### §43

*Approach*. Помимо известных значений «приближение», «подступ», «подход», в научной и технической литературе это слово имеет значение «метод».

Например:

Статистический *метод* более эффективен, чем кинетический, так как он дает цифровые значения констант, которые не могут быть вычислены кинетическим методом. «The statistical *approach* is more powerful than the kinetic approach because it gives numerical values for constants which cannot be evaluated by the kinetic method».

При этом *метод* скорости реакций не измеряются. «In this *approach* rates of reactions are not measured».

Оба эти *метода* позволяют измерить площадь, которую занимает хемосорбированная молекула на металлической поверхности. «Both of these



*approaches* make it possible to measure the area which a chemisorbed molecule occupies on a metal surface».

#### §44

*C o n s i d e r a t i o n*. Это слово, помимо хорошо известного значения «рассмотрение», в научной и технической литературе часто имеет значения «соображение», «причина». Например:

Способность нескольких алкильных групп присоединяться к одному бензольному ядру почти наверняка объясняется стерическими *причинами* «The ability of several alkyl groups to become attached to the same benzene ring is almost certainly accounted for by steric considerations»).

#### §45

*E n d*. Помимо хорошо известного значения «конец», это слово имеет значение «цель», которое употребляется в таких сочетаниях, как *to this end*, *with this end in view*, *toward this end*, которые означают «с этой целью». Например:

*С этой целью* ввели метанол. «*Toward this end* methanol was administered».

*С этой целью* мы исследовали несколько соединений. «*To this end* we investigated several compounds».

#### §46

*E v i d e n c e*. Хорошо известное значение этого слова — «доказательство». Однако в научной и технической литературе широко распространено и другое его значение — «данные». Например:

Химические и рентгеновские *данные* подтверждают структуру полимера «голова к хвосту». «The chemical and X-ray *evidence* supports a head-to-tail structure of the polymer».

Дальнейшие *данные* относительно этой электродной реакции будут представлены в следующей главе. «Further *evidence* concerning this electrode reaction will be presented in the next chapter».

Согласно последним *данным*, перегруппировка Бекмана аналогична перегруппировкам иона карбония. «According to the latest *evidence* the Beckmann rearrangement is analogous to the carbonium ion rearrangements».

Из спектроскопических *данных* известно, что свет, способный обусловить галогенирование, может расщепить молекулы галогена на атомы. «It is known from spectroscopic *evidence* that light capable of effecting the halogenation can split halogen molecules into atoms».

#### §47

*E x p e r i e n c e*. Зная значение этого слова «опыт», переводящие, как правило, считают, что оно эквивалентно слову «эксперимент». Фактически *experience* означает «накопленный опыт» или, проще, «практика». Например:

Так как *практика* показала, что надежность этого прибора зависит от небольших деталей, его конструкция будет обсуждаться довольно подробно. «As *experience* has shown that the reliability of this device involves attention to small points its construction will be discussed at some length».

Изготовление и сохранение мембран является в значительной степени вопросом *практического опыта*. «The preparation and conditioning of membranes are very much a matter of *experience*».

#### §48

*I n s t a n c e*. Кроме значения «пример», это слово в научной и технической литературе очень часто встречается в значении «случай». Например:

В *некоторых* случаях обе полосы расположены близко друг к Другу в спектре соединений. «In some *instances* the two bands fall close together in the spectrum of materials».

В этом *случае* идеальное положение объясняется отсутствием смещения. «In this *instance* the ideal situation is based upon no mixing».

#### §49

*P r o c e d u r e*. В научной и технической литературе наиболее распространенными значениями этого слова являются «методика», «метод», «процесс». Например:

В другой работе обсуждалась экспериментальная *методика* для системы этого типа. «A discussion of the experimental *procedure* for this type of system has been given elsewhere».

Они предложили новую *методику* для получения этих ценных соединений. «They suggested a new *procedure* to obtain these valuable compounds».

#### §50

*T e c h n i q u e*. В разделах, посвященных описанию научного эксперимента, это слово большей частью означает «методика», «метод», реже — «аппаратура», еще реже — «техника». Например:

Обыкновенные *методы* работы с органическими соединениями. «The ordinary *techniques* of manipulating organic compounds».

При помощи соответствующей электронно-микроскопической *методики* могут быть идентифицированы частицы размером до 50 А. «Particles as small as 50 A in size may be identified by proper electron microscopic *technique*».

Все три *метода* используются в хроматографии в зависимости от поставленной цели и природы компонентов. «All three *techniques* have been used in chromatography according to the object in view and the nature of the components».

Этот простой *метод* называется вытеснительным анализом. «This simple *technique* is called elution analysis».

## §51

Сочетание (to be) of + существительное. Это сочетание широко распространено в английской научной и технической литературе, причем за to be of обычно следует существительное типа importance, interest, value. В этих сочетаниях глагол to be имеет значение «иметь», «представлять». Например:

*Представляет интерес* рассмотрение возможности существования приведённой функции потенциальной энергии двухатомных молекул. «*It is of interest to consider the possibility of a reduced potential energy function of diatomic molecules*».

Реакция водорода с углеродом с образованием метана в настоящее время *не имеет большого значения*. «*The reaction of hydrogen with carbon to produce methane is not of great significance at the moment*».

Нужно подчеркнуть, что «двойные связи» в бензольном кольце *имеют инертный характер*. «*It should be emphasized that the «double bonds» in the benzene ring are of inert character*».

Сочетание of + существительное без глагола to be может выступать в роли определения. Например: важный — «of importance»; интересный — «of interest»; ценный — «of value»; известный, выдающийся — «of note»; принципиальный — «of principle»; полезный, применяющийся — «of use»; имеющий большое значение — «of great moment»; представляющий интерес, имеющий значение — «of concern»; неизбежный, необходимый, неизбежно, необходимо, по необходимости, в силу необходимости — «of necessity».

## §52

Сочетание whatever + существительное. Это сочетание часто имеет значение: «независимо от» + существительное. Например:

*Независимо от* природы активности метакрилата, она легко уничтожается атомами водорода и молекулами иода. «*Whatever its nature, the activity of methacrylate is readily destroyed by hydrogen atoms and iodine molecules*».

Истинная площадь поверхности пленок иногда равна их кажущейся площади, *независимо* «/«веса пленки. «*The real surface area of films is sometimes equal to their apparent area whatever the film weight*».

## ЗАМЕНИТЕЛИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

## §53

Заменитель существительного — one. One часто заменяет ранее приведённое существительное. Нередко перед ним стоит прилагательное. Например: Мы нашли новые пути синтеза, так как

старые *пути* синтеза были неудовлетворительными. «We found new routes of synthesis, the older *ones* being unsatisfactory».

Для наших целей мы можем представить себе, что молекула пиридина очень сходна с *молекулой* бензола. «For our purposes we may think of a molecule of pyridine as being just like *one* of benzene».

Основной реакцией в этом синтетическом построении является фотохимическая *реакция*. «The fundamental reaction in this synthetic upbuilding is a photochemical *one*».

Примечание. Следует обратить внимание на тот случай, когда перед *one*, как заменителем упомянутого существительного, стоит определенный артикль в лексическом значении «тот». Например:

Этот процесс является *тем процессом*, который связан с реакцией в щелочном растворе. «This process is *the one* to be associated with reaction in alkaline solution».

Перетекание с одной тарелки на *другую тарелку*, расположенную ниже, происходит при помощи бокового рукава. «Overflow from one plate to *the one* below is by means of the side arm».

Так как нормальные парафины были неактивны, то казалось вероятным, что реагировала третичная C-H *связь*. «Since normal paraffins were inert, it was likely that the tertiary C-H bond was *the one* reacting».

Этот метод не следует применять, если желательно выделить чистый алкил щелочного металла. «This method is not *the one* to use if the isolation of a pure alkali metal alkyl is desired».

## §54

Заменители существительных — *that, those*. Эти местоимения часто заменяют приведённые ранее существительные. В таком случае за ними обычно стоит предлог (чаще всего *of*) или причастие в функции определения (инговая или III форма глагола). Например:

Результаты были очень благоприятны, особенно *результат* Джоунза и *результаты*, полученные с новыми соединениями. «The results were very favourable, especially *that* of Jones and *those* obtained with new compounds».

Эта реакция аналогична *реакции*, которую мы наблюдали. «The reaction is similar to *that* observed by us».

Эта скорость идентична *скорости* неингибированной реакции. «The rate is identical with *that* of the uninhibited reaction».

Свойства ковалентных соединений весьма отличны от *свойств* электровалентных соединений. «The properties of covalent compounds are quite different from *those* of electrovalent compounds».

Потенциалы углерода и азота возрастают по сравнению с *потенциалом* бора из-за больших ядерных зарядов. «The potentials of carbon and nitrogen increase over *that* of boron owing to the greater nuclear charges».

Электрофильными являются *реагенты*, имеющие сродство к электронам, причем наиболее обычные электрофильные реагенты — это

положительные ионы. «Electrophilic reagents are *those* which seek electrons, the most common being positive ions».

Константа образования производного из циклопентанона почти в два раза больше, чем *константа* образования производного из ацетона. «The constant for the formation of the derivative from cyclopentanone is about twice *that* from acetone».

## §55

З а м е н и т е л и с у щ е с т в и т е л ь н ы х the former, the latter. The former... the latter (вместе или по отдельности) часто употребляются в тех случаях, когда в английском тексте нужно заменить оба или одно из двух ранее упомянутых существительных, причем the former заменяет первое, а the latter — второе. Например:

Полиэфиры и полиамиды прядутся из расплавов. Полиамиды более полярны. «Polyesters and *polyamides* are spinned from melts. *The latter* are more polar».

п-электроны легче поляризуются, чем б-электроны, поэтому п-электроны обычно называют мобильными электронами. «The *π*-electrons can be more easily polarized than *σ*-electrons, so *the former* are commonly referred to as mobile electrons».

На скорость и молекулярные веса влияет понижение температуры, причем скорость уменьшается, а молекулярные веса увеличиваются. «*The rates and molecular weights* are affected by lowering the temperature, *the former* being decreased and *the latter* increased».

Примечание. «The latter» может также относиться к последнему из ряда существительных или к единственному в предложении существительному в смысле «упомянутый».

## ИМЯ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ

### §56

С т е п е н и с р а в н е н и я п р и л а г а т е л ь н ы х . Для английского языка характерны два способа образования степеней сравнения прилагательных.

Односложные прилагательные и д в у с л о ж н ы е с ударением на первом слоге образуют сравнительную степень с помощью словоизменительного суффикса -er, а превосходную степень — с помощью суффикса -est.

Этот куб небольшой, а тот *меньше*. «This cube is small but that cube is *smaller*».

Это *самый маленький* куб. «This is *the smallest* cube».

После сравнительной степени употребляется союз than. Сегмент АВ *длиннее, чем* сегмент CD. «Segment AB is *longer than* segment CD».

При сравнении в английском языке нередко применяются заменители существительных *one* и *that*, *those*, за которыми часто ставятся предлоги *of*, *in*, *for*, *at* или причастия в функции определения.

Многосложные прилагательные образуют степени сравнения аналитическим путем: сравнительную — при помощи слова *more*, а превосходную — при помощи *the most* перед основной формой прилагательного, например: *difficult*, *more difficult*, *the most difficult*.

Некоторые двусложные прилагательные имеют как простые, так и сложные формы степеней сравнения, например: *cleverer* = *more clever*; *cleverest* = *the most clever*; *luckier* = *more lucky*; *the luckiest* = *the most lucky*.

Степени сравнения некоторых прилагательных в английском языке (как и в русском) образуются от другого корня, например: *good*, *better*, *the best*; *bad*, *worse*, *the worst*; *little*, *less*, *the least*; *much*, *more*, *the most*.

## §57

Сочетание *as* + прилагательное + *as*. Для сравнения двух предметов одинакового качества прилагательное в основной форме ставится между парными союзами *as...as*, означающими «так же (такой же)... как и», «настолько... насколько».

Например:

Эта реакция такая же быстрая, как и описанная выше. «*This reaction is as fast as that described above*».

Прилагательные и наречия в положительной степени, стоящие между союзами *as...as* в сочетании со «множителем» типа *twice*, *three times*, соответствуют русским прилагательным в сравнительной степени.

Например:

Новый метод в два раза производительнее старого. «*The new procedure is twice as effective as the old one*».

Примечание. Для английской научной и технической литературы характерно употребление множителя меньше единицы для выражения отношений, передаваемых в русском языке целыми числами. В таком случае употребляется прилагательное или наречие, обратное по значению, например, «быстрее» вместо «медленнее» и т. д.

Это вещество реагирует в два раза медленнее (чем другое вещество). «*This substance reacts half as fast (as the other one)*».

Это вещество реагирует в три раза медленнее (чем другое вещество). «*This substance reacts one third as fast (as the other one)*».

Это вещество реагирует в десять раз медленнее (чем другое вещество). «*This substance reacts one tenth as fast (as the other one)*».

## §58

Сочетание *as* + прилагательное (наречие) + *as possible*. Прилагательное или наречие в сравнительной степени передаются на английском языке также сочетанием союза *as* + прилагательное

(наречие) + as possible, означаящим «как можно» (по возможности) + прилагательное.

Например:

Экспериментальные данные были представлены достаточно подробно и обсуждены *как можно тщательнее*. «Experimental data were presented in some detail and discussed as *thoroughly as possible*».

Чтобы обеспечить *по возможности большую* охлаждающую поверхность, используют кольцевые трубки, причем катализатор находится в кольце. «To provide *as much* cooling surface *as possible*, annular tubes are used, the catalyst being in the annulus».

В связи с этим мы уделим больше внимания второй точке зрения, чтобы иметь возможность рассмотреть *по возможности большее* число реакций. «We shall, accordingly, lay the greater emphasis upon the second point of view in order to be able to treat *as large a number* of reaction *as possible*».

Следует позаботиться о том, чтобы упаковка была *как можно более однородной*. «Care should be taken that the packing is as *uniform as possible*».

### §59

Сочетание: not so + прилагательное (наречие) + as. Это сочетание употребляется при сравнении свойств предметов в значении «не такой... как». Например:

Оказалось, что этот катализатор *не является таким эффективным, как* окись алюминия. «This catalyst proved *not so effective as* alumina».

### §60.

Сочетание the + прилагательное ... the + прилагательное. Это сочетание употребляется при переводе русского прилагательного или наречия в сравнительной степени с союзами «чем...тем».

*Чем ниже* электроотрицательность металла, *тем выше* реакционная способность металлоорганических соединений. «*The lower* the electronegativity of the metal *the higher* the reactivity of its organometallic compounds».

*Чем выше* энергия бомбардирующих электронов, *тем больше* число вторичных электронов, которые должны излучаться. «*The higher* the energy of the bombarding electrons, *the greater* the number of secondary electrons to be emitted».

Примечание. Это же сочетание часто применяется для перевода русского прилагательного или наречия в сравнительной степени с союзами тем... чем, причем перед первым прилагательным или наречием в сравнительной степени артикль the может опускаться. Например:

Это доказательство тем более убедительно, чем больше количество паров адсорбированного вещества. «This demonstration is the more convincing the greater the variety of adsorbate vapors».

Влияние вторичных заместителей будет *тем больше, чем ближе* они находятся к месту присоединения первичного заместителя к остатку молекулы. «The effect of secondary sub-stituents will be *greater the nearer* they are to the point of attachment of the primary substituent to the rest of the molecule».

Соединение считается *тем более* стабильным, чем *меньше* его потенциальная энергия. «A compound is considered *more stable, the smaller* its potential energy».

## НАРЕЧИЕ

### §61

Место в предложении наречий времени типа: hitherto, generally, previously, recently, already, long, now, then, since, never.

Общепризнано, что наречия времени ставятся перед смысловым глаголом в Present и Past Indefinite, после глагола-связки to be, а в составных глагольных формах стоят после первого вспомогательного (или модального) глагола.

Например:

This reduction is *generally* made by choosing the critical state as the reference state. Such a reaction would *generally* be held to proceed through a substituted carbonium ion. They *generally* considered this reaction as proceeding via two routes. The simple modification of Trouton's rule has not *previously* been employed as a basis for the comparison of liquids. We have *previously* given reasons for disavouring this model. The rates have *already* been measured at +20° by a rapid-reaction technique. Evidence that these reactions are proton-transfers has *already* been given. The first stable crystalline ethoxyformic anhydrides have only *recently* been reported, although two methoxyformic anhydrides with similar properties have *long* been known. We have *now* developed an apparatus to follow reactions photometrically at temperatures down to —140°. We have *then* examined the lability of the bis-series of complexes. There has *since* been little systematic work on the complexes formed by this interesting ligand.

Однако в научной и технической литературе очень часто наречия времени ставятся после второго и даже после третьего глагола в составных глагольных формах.

Например:

Since Werner's time it has been *generally* assumed that sulphur-metal bonds are involved in such compounds. Spectroscopic studies of «living» polystyrene have been *recently* reported by Kuwata. Filter-sheet separations on 3MM paper were effected on paper which had been *previously* extracted. The two glycosides have been isolated *previously* from the bark of



Engelhardtia formosana engelitin and isoengelitin. In particular, the magnetic properties of ammonium vanadium alum have been studied *previously*.

## §62

Место в предложении наречий образа действия, придающих качественную характеристику глаголам, типа: *mainly, largely, markedly, readily, easily, accurately, slowly, gradually, closely, effectively, immediately, reversibly, exclusively, satisfactorily, normally, unequivocally, unambiguously, tentatively, virtually*.

Как и наречия времени, эти наречия не имеют определенного места в предложении.

Например:

In other cases, where some of the products do not crystallise *easily*, these could not be isolated. In another experiment, ammonia and ammonium chloride were added and the ammonia was *immediately* removed at low temperature to minimise ammonolysis of the aminoborane. At room temperature, the solid *gradually* lost hydrogen. As is to be expected, this effect is displayed most *markedly* by the strongest acid used. The ultraviolet and infrared spectra of ocotone are *closely* related to those of sepeerine and rodiasine. The group is found to consist of molecules all of which are *effectively* spherical. This model has *mainly* been built up from physical evidence. For condensed phases, however, conformity of physical properties to corresponding states has not been so *extensively* investigated. Previous «rules» relating to the entropy of vaporisation have been concerned *mainly* with the entropy difference between a liquid and vapour. This lack of interest has been *largely* due to the difficulty of synthesis. The presence of these compounds has not been established *unequivocally*. At these temperatures the reaction is complex, and it is difficult to set up a mechanism which satisfies *unambiguously* all the observed facts.

## §63

Место наречий, относящихся к предложению в целом, типа: *fortunately, regrettably, unfortunately, undoubtedly, surprisingly (enough), obviously; originally, subsequently, eventually, finally; mathematically, physically, politically, scientifically, industrially; qualitatively, quantitatively*.

Подобные наречия обычно характеризуют все предложение и являются вводными словами. Большинство этих наречия ставятся в начале предложения.

Например:

*Regrettably* there have been no new world shaft-sinking records established during Congress, though indications are that at least one attempt will be made later this year. *Unfortunately*, the structure of Meinhard's compound is open to doubt. *Undoubtedly*, the syrupy triketal fraction was a mixture of various isomeric forms. *Obviously*, the product formed from benzylsodium on

prolonged storage is a poor initiator. *Subsequently* a number of the reactions with metal salts were investigated. *Finally*, heating at 200° produced more hydrogen than required by the reaction. *Mathematically*, there is no difference between this treatment and that described later in Section V. *Physically*, this may be regarded as an attraction of the surface for the ions immediately below it. *Qualitatively*, this is not unexpected.

#### §64

Роль наречий, характеризующих отношение автора к высказыванию и являющихся эквивалентом глаголов-характеристик, типа: *admittedly*, *announcedly*, *apparently*, *conceivably*, *reportedly*, *reputedly*, *seemingly*, *supposedly*.

Эти наречия иногда употребляются вместо безличных предложений с глаголом-характеристикой, как например, *it is admitted*, *it is announced*, *it is apparent*, *it is conceived*, *it is reported*, *it is reputed*, *it seems*, *it is supposed* и их эквивалентов в обороте «Подлежащее с инфинитивом». Несмотря на то, что их употребление значительно сокращает предложение, они все же встречаются относительно реже.

Например:

*Считают*, что эти толкования являются предположительными. «*These interpretations are admittedly conjectural*».

*Как сообщают*, это очень сильный реагент. «*This is, announcedly, a very powerful reagent*».

*По-видимому*, группы в трансположении препятствуют этой реакции. «*The groups in the «trans position» apparently prevent this reaction*».

*Можно предположить*, что в качестве промежуточного соединения образовался дибромгидрин VI. «*Dibromohydrin VI conceivably could be produced as an intermediate*».

*Как сообщалось*, силикагидрогель готовили, смешивая разбавленный силикат натрия и серную кислоту в деревянных ретортах. «*Silica hydrogel reportedly was prepared by combination of dilute sodium silicate and sulfuric acid in wooden tanks*».

*По-видимому*, это соединение труднорастворимо в концентрированном растворе гидроксида аммония. «*The compound is seemingly difficultly soluble in concentrated ammonium hydroxide solution*».

Это противоречие, *по-видимому*, указывает на разные механизмы образования бензола. «*This discrepancy seemingly indicates different mechanisms of benzene formation*».

*Можно предположить*, что имела место частичная рацемизация. «*A partial racemization could supposedly take place*».

Для простого случая *можно было бы себе представить*, что разделение осуществляется посредством очень простого прибора. «*In a simple case, a separation could conceivably be carried out with very simple equipment*».

#### §65

Роль и место в предложении наречий типа: however, nevertheless, again, also, now, thus, on the other hand, alternatively, further, furthermore, conversely, therefore, in fact.

В научной и технической литературе подобные наречия играют очень важную роль, поскольку они связывают отдельные звенья рассуждения и обеспечивают логические связи между двумя предложениями. В русском языке такие наречия обычно стоят в начале предложения, в английском они очень часто ставятся всередине предложения, а при наличии составного сказуемого — после вспомогательного глагола или глагола-связки.

Например:

*Тем не менее* было трудно получить однозначное прямое подтверждение для наличия амино-группы. «Unequivocal direct confirmation for the presence of an amino-group was *nevertheless* difficult to obtain».

Тем не менее нередко возможны случаи употребления вводных слов в начале предложения.

Например:

*On the other hand* there are a number of elements, whose salts form stronger adducts with sulphides than they do with oxygen-ethers. *On the other hand*, the polymerization initiated by the transformed benzylsodium produced a polymer. *Further*, the intensity of the characteristic peak at 505 m. was a maximum immediately the ketone had been mixed with alkali; *in contrast*, the intensity of the absorption band in a mixture of acetophenone, m-dinitrobenzene, and alcoholic potassium hydroxide increased steadily with time.

## ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ

### § 66

#### 1) Количественные числительные <sup>1</sup>

1-12	13-19	20-90	100 и далее
1 one	13 thirteen	20 twenty	100 a hundred
2 two	14 fourteen	21 twenty-one	101 a (one) hundred and one
3 three	15 fifteen	22 twenty-two	102 a (one) hundred and two и т. д.
4 four	16 sixteen		200 two hundred
5 five	17 seventeen	30 thirty	300 three hundred
6 six	18 eighteen	40 forty	400 four hundred и т. д.
7 seven	19 nineteen	50 fifty	1,000 a thousand
8 eight		60 sixty	1,001 a (one) thousand and one
9 nine		70 seventy	1,250 a (one) thousand two hundred and fifty
10 ten		80 eighty	2,000 two thousand

11 eleven	90 ninety	2,001 two thousand and one
12 twelve		1,000,000 a million
		1, 000, 000, 000 a billion

Из таблицы видно, что: 1) числительные от 13 до 19 включительно образуются от соответствующих числительных первого десятка прибавлением суффикса *-teen*. Например: *four — fourteen, six — sixteen*. При этом числительные *three*, и *five* видоизменяются: *three — thirteen, five — fifteen*;

2) числительные, обозначающие десятки, образуются от соответствующих числительных первого десятка прибавлением суффикса *-ty*. Например: *six — sixty, seven — seventy*. При этом числительные *two, three, four* и *five* видоизменяются: *two — twenty, three — thirty, four — forty, five — fifty*. Особенно надо отметить отсутствие в *forty* буквы «и» (в отличие от *fourteen*);

3) между десятками и следующими за ними единицами стоит дефис (черточка.) Например: *twenty-one, thirty-five*;

4) перед числительными *hundred, thousand, million* ставится неопределенный артикль, если за ними не следует другое числительное: *a hundred, a thousand, a million*. В остальных случаях употребляется как неопределенный артикль, так и числительное *one*;

5) числительные *hundred, thousand, million* не имеют окончания множественного числа *-s*, включая и те случаи, когда перед ними стоит другое числительное, например: *two hundred, three thousand, four million*. «Миллион» можно употреблять в двух вариантах: *three million people=three millions of people*;

6) в составных числительных в пределах каждого трех разрядов перед десятками (а если их нет, то перед единицами) ставится союз *and*.

Например:

*375 — three hundred and seventy-five 406 — four hundred and six 2,075 — two thousand and seventy-five 4,007 — four thousand and seven*

*1,229,378 — one million two hundred and twenty nine thousand three hundred and seventy eight.*

Примечание 1. Если *hundred, thousand, million* употребляются как существительные, то они принимают окончание множественного числа *-s* и за ними следуют определяющие слова, вводимые предлогом *of*. Например: *hundreds of thousands of ball bearings — сотни тысяч подшипников.*

Примечание 2. Русский родительный падеж существительных после количественных числительных не следует переводить существительным с предлогом *of* (частая ошибка при переводе). Например: *двести соединений — «two hundred compounds», три тысячи образцов — «three thousand samples».*

Примечание 3. Русское существительное в единственном числе после составных числительных, оканчивающихся на один (одна, одно),

следует переводить на английский язык существительным во множественном числе. Например: двадцать один день — «twenty-one days», двести пятьдесят одна книга — «two hundred and fifty-one books».

Примечание 4. Сочетания: два моих опыта, семь их образцов, трое его сотрудников (в смысле «два из всех моих опытов» и т. п.) переводятся на английский язык: two of my experiments, seven of their samples, three of his coworkers (а не: two my experiments). Если указанное число является не частью, а общим числом всех опытов, образцов и т. п., то используется конструкция «my two experiments», «their seven samples», «his three coworkers».

## §67

Обозначение хронологических дат.

1. При переводе хронологических дат на английский язык, в отличие от русского языка, годы обозначаются количественными числительными (слово «год» часто не указывается). Например: тысяча девятисотый год — 1900 — nineteen hundred, тысяча девятьсот пятый год — 1905 — nineteen hundred and five или nineteen o [ou] five, в тысяча девятьсот тринадцатом году — in 1913 — in nineteen thirteen.

2. Для обозначения дат в Англии обычно употребляются порядковые числительные: the 20th (of) May, 1963 (the twentieth of May, nineteen sixty-three). В США в таких случаях чаще всего употребляются количественные числительные: May 20, 1963.

## §68

Дробные числительные

Простые дроби (Vulgar or Common Fractions)	Десятичные дроби (Decimal Fractions)
1/2 a (one) half	0.1 читается: point one
1/3 a (one) third	0.01 — читается: point o [ou] one
2/3 two thirds	2.35 — читается: two point three five (или thirty-five)
1/4 a (one) quarter	32.305 — читается: three two (или thirty-two) point three o [ou] five
a (one) fourth	
3/4 three quarters	
three fourths	
1/5 a (one) fifth	
2/5 two fifths	
1/6 one sixth	
5/6 five sixths	
1 1/2 one and a (one) half	
2 1/3 two and a (one) third	

Из таблицы видно, что

1) в простых дробях числитель выражается количественным числительным, а знаменатель — порядковым числительным: 1/3 — a (one)

third,  $\frac{1}{5}$  — a (one) fifth,  $\frac{1}{8}$  — an (one) eighth. Однако  $\frac{1}{2}$  читается: a (one) half (а не: one second),  $\frac{1}{4}$  — a (one) quarter (реже: a fourth);

2) когда числитель больше единицы, знаменатель принимает окончание -s. Например:

$\frac{2}{3}$  — two thirds;  $\frac{3}{5}$  — three fifths;  $\frac{5}{6}$  — five sixths;

3) существительное, следующее за дробью, стоит в единственном числе:  $\frac{2}{3}$  ton (читается: two thirds of a ton);  $\frac{3}{4}$  kilometre (читается: three quarters of a kilometre);  $\frac{1}{2}$  ton (читается: half a ton);

4) существительное, к которому относится смешанное число, употребляется во множественном числе.

Например:

2  $\frac{1}{2}$  tons (читается: two and a half tons или two tons and a half).  $4\frac{1}{3}$  tons (читается: four and a third tons или four tons and a third);

5) при чтении смешанного числа, целое в котором равно единице, существительное употребляется во множественном числе, когда оно читается после смешанного числа. Когда же существительное читается между единицей и дробью, оно употребляется в единственном числе:

Например: 1  $\frac{1}{2}$  hours (читается: one and a half hours или one (an) hour and a half).

$1\frac{1}{3}$  pounds (читается: one and a third pounds или one (a) pound and a third).

6) в десятичных дробях целое число отделяется от дроби точкой. При чтении десятичных дробей каждая цифра, читается отдельно. Точка, отделяющая целое число от дроби, читается: point.

Нуль читается: o[ou]. Если целое число равно нулю, то оно обычно не читается.

Например:

0.25 — point two five или иногда: o[ou] point two five, 14.105.— one four (или fourteen) point one o[ou] five;

7) существительное, следующее за десятичной дробью, стоит в единственном числе, когда целое число равно нулю: 0.25 ton (читается: point two five (или twenty five) of a ton). В других случаях существительное стоит во множественном числе.

Например:

1.25 tons (читается: one point two five tons); 23.76 tons (читается: two three point seven six tons или twenty-three point seven six tons).

§ 124. Обозначение процентов. Проценты обозначаются следующим образом: 2%— 2 per cent (читается: two per cent). Дробные доли одного процента обозначаются следующим образом:  $\frac{3}{8}\%$ ,  $\frac{3}{8}$  per cent (читается: three eighths per cent, или three eighth of one per cent)  $\frac{1}{2}\%$ , или  $\frac{1}{2}$  per cent (читается: a half per cent, или a (one) half of one per cent); 0.2%, или 0.2 per cent (читается: point two per cent).

## ГЛАГОЛ

### §69

Место отрицательной частицы «not» в английском предложении. Система отрицаний в английском языке сильно отличается от системы отрицаний в русском языке.

В английском предложении может быть только одно отрицание (ср.: Никто никому ничего нигде никогда не говорил. «Nobody has ever told anybody anything anywhere»).

В повествовательных предложениях отрицательная частица not стоит после глагола-сказуемого (личная форма глагола) или перед неличной формой глагола. Например:

Вы не должны кричать. «You must *not shout*».

«Быть или не быть — вот в чем вопрос». «To be or *not to be* that is the question».

При этом методе не используется никакое временное наполнение. «The method does *not employ* any temporary filling».

### §70

Место отрицания «no» в английском предложении. Для английского языка характерно употребление отрицания «no» перед существительным. В таком случае глагол-сказуемое выступает в утвердительной форме. «No» образовалось в результате слияния отрицания с неопределенным артиклем a, an или неопределенным местоимением any. Отрицание «no» перед существительным делает все предложение отрицательным и часто переводится словом «никакой». Например:

*Никаких* попыток увидеть ее *не* было сделано. «No attempts were made to see her».

Нет *никаких* подробностей. «No details are available».

При этих условиях цирконий из смолы *не удалялся*. «No zirconium was removed from the resin under these conditions».

Однако, по-видимому, еще *не предложен* достаточно убедительный механизм для гипотезы подобного рода. «However, *no* very convincing mechanism appears to have been offered for a hypothesis of this nature».

### §71

Отрицание, выраженное местоимением или наречием.

Если в английском предложении имеются местоимения или наречия типа: nobody, never, one, nothing, nowhere или сочетание neither... nor, то глагол-сказуемое стоит в утвердительной форме.

Например:

*Я никого* не вижу: «I see nobody».

*Никогда* нельзя было ожидать, что эта реакция пройдет при данных условиях. «*Never could this reaction be expected to take place under these conditions*».

Однако фактически еще никем не установлено, чтобы резкое охлаждение или какой-либо другой метод давал совершенно аморфный продукт. «*In fact, neither shock cooling nor any other method has yet been found to give an entirely amorphous product*».

#### § 72

Двойное отрицание в одном предложении.

Иногда в одном предложении можно встретить сочетание отрицательной частицы *not* с отрицательной приставкой прилагательного или наречия *un-, im-, in-, dis-*. Такое предложение эквивалентно русскому предложению в утвердительной форме со словами «довольно», «весьма», «лишь», «вполне». Например:

Теоретические представления об этом явлении *будут обсуждены* позднее. «*The theoretical aspects of the phenomenon will not be treated until later*».

*Вполне* возможно, что имело место обращение конфигурации. «*It is not improbable that there took place an inversion of configuration*».

#### § 73

Сочетание «*more than*» в отрицательном предложении. Это сочетание часто встречается в отрицательных предложениях, которые соответствуют русскому утвердительному предложению в утвердительной форме со словами «лишь», «только».

Например:

Эти ионы металла *составляют лишь* 9% димера. «*These metallic ions account for no more than 9 per cent of dimer*».

На проведение этой реакции им *потребовалось лишь* два часа. «*It did not take them more than two hours to carry out this reaction*».

Примечание. Предложения с сочетанием *little more than* также соответствует русскому утвердительному предложению со словами «лишь», «только». Например:

Как первая, так и вторая методика *обеспечили лишь* 5%-ный выход. «*Both the former and the latter procedure gave little more than 5 per cent yield*».

#### § 74

Сочетание *for no other reason than*. Это сочетание соответствует русским сочетаниям: «лишь по той причине, что», «хотя бы потому, что». Например:

Часто предполагали, что продукты таких реакций являются димерами *лишь по той причине, что* они явно не являются мономерами. «*The products of such reactions have frequently been assumed to be dimeric for no other reason than they were obviously not monomeric*».



## §75

С о ч е т а н и е *rather than*. Это сочетание соответствует русскому «а не», «вместо того, чтобы». Например:

Мы получили мономолекулярные, *a ne* бимолекулярные соединения. «We obtained monomolecular *rather than* bimolecular compounds».

Диффузия является радикальной, *a ne* линейной. «The diffusion is radical *rather than* linear».

Очень удобно рассматривать хемисорбцию с термодинамической, *a ne* статистической точки зрения. «It is very convenient to treat the subject of chemisorption from a thermodynamical point of view *rather than* from a statistical one».

*Вместо того, чтобы* ускорить реакцию, это соединение вызвало разрыв цепи. «*Rather than* accelerate the reaction this compound brought about the rupture of the chain».

П р и м е ч а н и е. В отрицательном предложении *rather than* соответствует союзу «а». Например:

Трудно понять, почему ионы галогена или цианида не воздействуют непосредственно на катион диазония, *a* в качестве промежуточной стадии координируются с солью одновалентной меди. «It is difficult to understand, why the halide of cyanide ions *do not directly attack* the diazonium cation *rather than* coordinating with the cuprous salt as an intermediate step».

## ЗАЛОГ

### §76

Р а з г р а н и ч е н и е между действительным и страдательным залогом. Залог—это категория глагола, которая указывает на отношение субъекта или объекта к действию.

Действительный залог — The Active Voice — показывает, что подлежащее активно — то есть, что человек, предмет или явление, выступающие в роли подлежащего, производят действие.

Например:

*Коррозия* железа вызывает большие экономические потери. «*Corrosion of iron causes* great economic losses».

*Это соединение катализировало* реакцию. «*This compound catalysed* the reaction».

Страдательный залог — The Passive Voice — показывает, что подлежащее пассивно, то есть, что человек, предмет или явление, выступающие в роли подлежащего, подвергаются данному действию.

Например:

Большие экономические *потери вызываются* коррозией железа. «*Great economic losses are caused* by corrosion of iron».

*Реакция катализировалась* этим соединением. «*The reaction was catalysed by this compound*».

Passive Voice употребляется при переводе русских предложений типа: Статья переведена. Статья переводится. Статью переводят — *the article is translated*

Статью обсудили — *the article was discussed*

Докладчику предоставят 50 минут — *the lecturer will be given 50 minutes*

Ему показали новую аппаратуру—*he was shown the new equipment*

Ей дали эту книгу — *she was given this book*

Об этой статье много говорят — *this article is much spoken about*

Послали за оборудованием — *the equipment was sent for*

На эту силу воздействовали — *the force was acted upon*

На вопрос ответили — *the question was answered*

Было упомянуто о — *mention has been made of*

Следует позаботиться о — *care should be taken of...*

Предусматривается — *provision is made for...*

Наличие твердого порядка слов в английском языке обусловило широкое распространение страдательного залога и частое употребление переходных глаголов.

В научной и технической литературе страдательный залог еще более распространен, чем в художественной, что, в основном, обусловлено тремя причинами: во-первых, в научной и технической литературе не принято описывать действие от первого лица; во-вторых, большинство глаголов, указывающих на действие, реакции или процессы, являются переходными; в-третьих, журналы и другие издания, печатающие научную и техническую литературу, требуют очень сжатого изложения материала. Например:

*Человека запустили* на орбиту вокруг Земли. «*The man was orbited around the Earth*».

Реакция была особенно ярко выраженной, когда гидролиз *был осуществлен* при помощи трипсина. «*The test was especially pronounced when hydrolysis was effected by trypsin*».

Оказалось, что конечный pH раствора сильно *влияет* на эту стадию. «*This step proved to be greatly influenced by the final pH of the solution*».

Затем каждую пробирку *проверяют* на наличие лизиса или присутствие фага. «*Each tube is then checked for lysis or for presence of phage*».

К этой проблеме *надо подойти* с другой точки зрения. «*The problem must be attacked from another point of view*».

## §77

Страдательный залог вместо действительного при переводе с русского языка на английский. Учитывая широкое распространение в английском языке пассивных конструкций, нередко при переводе с русского на английский можно заменять действительный залог страдательным. Например:

Имеются полимеры, которые, мы *будем называть* линейными независимо от того, будет ли цепь открытой или закрытой. «There are polymers which *will be called* linear whether the chain is open or closed».

Эту теорию *выдвинул* Эйлер в прошлом веке. «This theory *was advanced* by Euler in the last century».

## §78

Употребление предлогов *by* и *with* в страдательном залоге. Действующее лицо или предмет, выражаемые существительным или местоимением, вводятся в пассивную конструкцию предлогами *with* или *by*, которые в английском языке передают отношения, выражаемые в русском языке творительным падежом (кем, чем?). Например:

Многие цеха оборудованы *автоматическими механизмами*. «Many shops are equipped *with automatic machinery*».

Это было сделано *многими учеными*. «This was done *by many scientists*».

Первые эксперименты были проведены *несколькими учеными*. «The early experiments were carried out *by several scientists*».

Как известно, в русском языке вопрос «кем?» относится к одушевленным, а вопрос «чем?» — к неодушевленным предметам. По аналогии принято считать, что английский предлог *by* требует вопроса «кем?», а *with* — вопроса «чем?». Например:

Этот метод нитрования был уже описан *несколькими учеными* (*кем?*). «This method of nitration has been reported *by several investigators*».

Белок фильтровали, промывая водой, и буферные соли удаляли смолой Биодеминролит (*чем?*). «The protein was filtered, washed thoroughly with water, and the buffer salts were removed *with Biodeminrolit resin*».

Однако фактически вопрос об употреблении предлогов *by*, *with* гораздо сложнее: когда в предложении указаны и деятель и орудие действия, то деятель часто вводится предлогом *by*, независимо от того, является ли он одушевленным или неодушевленным предметом, а орудие действия — предлогом *with*. В связи с этим в научной и технической литературе наблюдается сложная дифференциация употребления в страдательном залоге предлогов *by* и *with* в зависимости от того, воспринимает ли пишущий данное дополнение в качестве деятеля или орудия действия.

К неличным существительным, которые обычно употребляются в английской научной литературе с предлогом *by*, относятся слова типа: «метод», «методика», «процедура», «процесс», «реакция», «модификация» и очень обширная группа слов, указывающих на отдельные этапы эксперимента, например: путь, ход, сдвиг, обработка, перегонка, превращение, расщепление, присоединение, отщепление и т. п.; гидролиз, синтез, анализ и т. п.;

восстановление, окисление, нитрование, фильтрование и т. п.; гидрирование, формирование, излучение, облучение и т. п.

Например:

Tantalum penaiodide was prepared in part *by the method* of Alexander and Fairbrother and in part *by the more convenient method* described by Rolsten. The following compounds were pure commercial samples, or were prepared *by* standard metathetical *reactions*: lithium, sodium, potassium, rubidium caesium, ammonium, silver and lead. The corresponding ammonium salt was prepared *by* a similar *procedure*. Potassium hexaiodatotitanate was prepared *by a modification* of the literature method. Most of the latter was removed *by distillation*. The acid was removed *by addition* of a few ml. of 0.5% methanolichydrogen chloride, followed *by distillation* with repeated additions of methanol.

### §79

После предлога *by* дополнение часто выражается инфинитивной формой (герундий).

Например:

Slow linear sweep of the field for phase-sensitive detection was obtained *by feeding* the output from a Miller sweep generator into the control amplifier of the power unit. The purity of the stable isotopes was established *by analysing* the solutions of the dissolved metal beads, but only limited quantities could be spared for the analysis and the limits of impurity. Identification of this material was confirmed *by comparing* its infrared spectrum with that of authentic material.

### §80

Когда процессы выражаются не существительными, а глаголами в личной форме страдательного залога вещества, которые используются для осуществления этих процессов, часто вводятся предлогом *with*.

Например:

After being stored overnight, the solutions *were neutralized with* acetic acid and evaporated. The products were only partly soluble in water, so the deacetylation was repeated to give material completely soluble in water. This *was treated with* Biodeminrolit resin and evaporated to a syrup.

## CONTINUOUS TENSES

### §81

**C o n t i n u o u s   A c t i v e .** Continuous Tenses выражаются формулой *to be + инфинитивная форма* смыслового глагола в настоящем, прошедшем или будущем времени, в действительном (Active) и страдательном (Passive) залоге и употребляются тогда, когда упор делается не столько на само действие, сколько на время его протекания.

В научной и технической литературе формы Continuous в основном употребляются для указания на то, что действие происходит в настоящее время, сейчас, в данное время, или что один процесс протекает во время осуществления другого процесса. В первом случае время протекания иногда передается не только грамматической формулой to be + *инговая форма*, но, одновременно, и словами типа today, presently, во втором случае указание на время следует из слов типа while, when, as.

Например:

Хотя этому методу *в настоящее время уделяется* большое внимание, его возможности и недостатки еще недостаточно изучены. «Although the method is *receiving* marked attention (*today*), its possibilities and limitations have not yet been sufficiently explored».

Сферические соединения *становятся сейчас* все более употребительными при конструировании стеклянного оборудования. «The spherical joint is *becoming* more and more useful in the construction of glass equipment».

*В настоящее время отсутствует* убедительное доказательство этого эффекта. «Definite proof to that effect is (*presently*) lacking».

Вероятно, возможно получить большое число данных, которые *в настоящее время отсутствуют* в этой области. «It might be possible to obtain a great deal of information that is *presently lacking* in this field».

В схеме (а) чистый продукт *выводится* сверху, в то время как более высококипящий компонент только *входит* в колонку. «In (a) pure material is *being taken off* at the top, while the higher boiling component is just *starting* into the column».

*Во время* протекания реакции имеют место изменения в реакционной смеси. Субстрат исчезает, образуются продукты реакции и обратная реакция препятствует прямой. «*While* the reaction is *proceeding*, changes are *taking place* in the reaction mixture. Substrate is *disappearing*, the products of the reaction are *being formed*, and the forward reaction may be opposed by reverse process».

## §82

Continuous Passive. Формула: to be + being + III форма смыслового глагола.

Употребляется тогда, когда нас интересует не столько само действие, сколько время его протекания, и когда подлежащее пассивно. Например:

В любой момент в процессе полимеризации образуются полимеры всех степеней полимеризации. «At any instant in a polymerisation process, polymers of all different degrees of polymerisation are *being formed*».

Иногда необходимо остановить мешалку термостата во время проведения измерений. «It is sometimes necessary to stop the stirrer of the thermostat while the measurements are *being made*».

## PERFECT TENSES

### §83

**P e r f e c t T e n s e s .** Формула: *to have + III форма* смыслового глагола.

Употребляются при обозначении действия, закончившегося к определенному моменту в настоящем, прошедшем или будущем времени, когда нас интересует не столько само действие, сколько его результат или соотносённость с другим действием. В перфекте стоит действие, которое произошло раньше.

### §84

**P r e s e n t P e r f e c t** обозначает действие, законченное к моменту речи, когда нас интересует не время его совершения, а сам факт завершения или его результат. Например:

В удаленных друг от друга частях Австралии *открыто* большое число небольших урановых месторождений. «A large number of small uranium occurrences *have been reported* over widely separated parts of Australia».

По-видимому, условия плохо *подобраны*. «The conditions seem *to have been poorly chosen*».

Эти интересные соединения почти *не исследованы*. «These interesting compounds *have been little investigated*».

*Было сделано* много попыток приготовить это соединение из исходных продуктов помимо бензола. «*There have been many attempts* to prepare this compound from starting materials other than benzene».

Существование водородной связи хорошо известно и *было достоверно установлено* физическими измерениями. «The idea of hydrogen bonding is well known, and *has been definitely established* by physical measurements».

Штрауманис *разработал* сложную систему регулирования температуры. «Straumanis *has built* an elaborate temperature-control system».

*Опубликована* статья Понгратца, рассматривающая этот вопрос. «A paper by Pongratz dealing with this matter *has appeared*».

### §85

**P r e s e n t P e r f e c t** часто употребляют с наречиями неопределенного времени типа: *recently* — «недавно», *just* — «только что», *already* — «уже», *never* — «никогда», «когда-либо», *long* — «давно», *to date* — «до сих пор» и т. д.

Например:

*В настоящее время* для ежедневного (стандартного) использования принят этот метод вместо обычного метода Дюма. «This method *has recently been adopted* as an alternative to the conventional Dumas procedure for routine use».

## §86

Нередко такие наречия, как «уже», «до сих пор», «еще не», имеющиеся в русских предложениях, на английский язык не переводятся, так как они подразумеваются в самой форме Present Perfect.

Например:

Никель, медь и их сплавы *уже изучались* различными исследователями,<sup>1</sup> интересующимися каталитическими свойствами этих металлов и их твердых растворов. «Nickel, copper and their alloys *have been studied* by various investigators interested in the catalytic properties of these metals and their solid solutions».

*Уже опубликовано* подробное обсуждение различных результатов, полученных в предыдущих работах «A thorough discussion of the various results obtained in the preceding work *has been published*».

*Еще не описаны* реакции этих соединений с различными заместителями. «No reactions of these compounds with different sub-stituents *have been described*».

*До сих пор* этот метод *не был широко применен*, но было показано, что он способен обеспечить чистые поверхности как платины, так и железа. «The method *has not been widely used*, but has been shown capable of giving clean surfaces of both platinum and iron».

## §87

Past Perfect. Обозначает действие, соотнесенное во времени с другим действием или с определенным моментом времени в прошлом: два действия в прошлом, из которых одно совершилось до другого. Употребляется:

1. С союзами when, after, before. Например: Температуру повысили на 20° до того, как произошел взрыв. «The temperature *had been raised* by 20° before the explosion occurred».

2. С предлогом времени by — «к». Например:

Они закончили серию опытов к концу года. «They *had been through* with their series of experiments by the end of the year».

3. Для указания на то, что действие имело место до определенного момента в прошлом. В таком случае в русском языке употребляются слова «ранее», «прежде», «до этого». Например:

Мы были удивлены, обнаружив, что андростерон является спиртом эпитипа, ибо *ранее не было известно*, что такие вещества встречаются в природе. «It was surprising to find that andros-terone is an alcohol of the epitipe, for such substances *had not been known* to occur in nature».

## §88

Future Perfect означает действие, соотнесенное во времени с другим действием или с определенным моментом времени в будущем: два действия в будущем, из которых одно совершится до другого.

Например:

До того как выставка закроется, ее посетят 90000 человек. «*Before the Exhibition closes 90,000 people will have attended it*».

Примечание. После союзов *if, when, after, before, until, unless, as soon as* и т. д. вместо Future Perfect употребляются формы Present Perfect. Например:

Если эта операция будет выполнена тщательно, то вещество затем даст отрицательную реакцию на ненасыщение. «*If the operation has been performed properly, the material will give a negative test for unsaturation*».

### §89

**Present Perfect Continuous.** Формула: *to have + been + инфовая форма* смыслового глагола. Сочетание форм Perfect и Continuous с преобладанием значения Continuous показывает, что действие уже происходило в течение определенного периода времени и все еще продолжается в настоящее время. Поэтому Perfect Present Perfect Continuous соответствует в русском языке глаголу в настоящем времени.

Я *живу* (сейчас) в Минске (уже) 10 лет. «*I have been living in Minsk for 10 years*».

Я *занимаюсь* (сейчас) английским (уже) 30 лет. «*I have been studying English for 30 years*».

За последние несколько лет промышленность Южной Африки *производит* около 5000 *t* окиси урана в год. «*The South African industry has been running at a uranium oxide output of about 5,000 tons per annum for the last few years*».

### §90

**Present Perfect** как эквивалент Present Perfect Continuous. Для указания на действие, которое началось в прошлом, но еще продолжается в настоящем времени, возможно также употребление Present Perfect, особенно если в предложении употребляются предлоги *since* (с тех пор как) и *for* (в течение, на протяжении).

Например:

Методы получения diazometana непрерывно *совершенствуются*. «*Methods for the preparation of diazomethane have steadily improved*».

Мы *изучаем* эти проблемы уже много лет. «*We have dealt with these problems for many years*».

### §91

**Последовательность времен.** Если сказуемое главного предложения стоит в прошедшем времени (Past Indefinite), то сказуемое дополнительного придаточного предложения согласуется во времени со сказуемым главного предложения, т. е. вместо настоящего времени (Present) стоит прошедшее (Past), а вместо будущего времени — так называемое будущее в прошедшем (Future in the Past, или Future Relative).



Формула Future Relative: should (would) + *смысловый глагол* в форме инфинитива без to. В русском языке подобного согласования времени нет. Например:

В статье *было сказано*, что наш век *является* веком специализации. «It was said in the article that our age was the age of specialization».

Древние греческие философы *считали*, что вещество *состоит* из бесконечно малых частиц. «The ancient Greek philosophers reasoned that matter was made up of infinitely small particles».

Аристотель *считал*, что эта теория *будет* лучше всего соответствовать его общим взглядам на природу. «Aristotle considered that this theory would best agree with his general views on nature».

*Заметили*, что некоторое количество воды *отгоняется* в начале перегонки. «It was noticed that some water distilled at the beginning of the distillation».

Регше *нашел*, что карбонил железа и электролитическое железо *являются* очень хорошими катализаторами для частичного гидрирования. «Reppe found that carbonyl iron and electrolytic iron were very suitable catalysts for partial hydrogenation»

## §92

Отступление от правила последовательности времен при указании на общеизвестную истину. Правило последовательности времен но соблюдается, если в придаточном дополнительном предложении утверждается общеизвестная истина:

После Коперника и Галилея все *узнали*, что Земля *вертится* вокруг Солнца. «After Copernicus and Galileo everybody could know that the earth turns round the sun».

Кавендиш *открыл*, что вода *состоит* из определенного процента водорода и кислорода. «Cavendish discovered that water consists of a definite proportion of hydrogen and oxygen».

В силу этого положения в современном английском языке, особенно в языке научной и технической литературы, наблюдается значительное отступление от правила последовательности времен, и все, что в какой-то степени может восприниматься как общеизвестная истина, очень часто ставится в Present Indefinite и Future Indefinite, а не, в Past Indefinite и Future in the Past, как требует правило.

Например:

*Было найдено*, что активированные ультрафиолетовыми лучами фаги *вызывают* заметные изменения структуры клетки. «It was found that ultraviolet-activated phages cause marked alterations of cell structure».

Келнер *обнаружил*, что видимый свет *имеет* замечательную способность восстанавливать жизнеспособность. «Kelner discovered that visible light has the remarkable ability of restoring viability».

## НЕЛИЧНЫЕ ФОРМЫ ГЛАГОЛА

### §93

Герундий — одна из трех неличных форм глагола, образованная от инфинитива при помощи окончания *-ing*. Герундий сочетает в себе свойства глагола и существительного и указывает на процесс (действие в процессе протекания). Помимо простой формы, герундий имеет сложные (аналитические) формы, указывающие на страдательный залог и на Perfect.

Хотя герундий является по своему развитию более поздней формой, чем инфинитив, сфера употребления герундия постепенно расширяется за счет вытеснения инфинитива, так как герундий оказался более гибким в своем употреблении и является единственной глагольной формой, которая может употребляться после предлога, передавая при этом различные отношения: обстоятельственные, объектные и атрибутивные.

В ряде случаев возможно употребление как инфинитива, так и герундия, например: *they began reading = they began to read*. Параллельное использование инфинитива и герундия привело к дифференциации значений в видовом отношении. Герундий используется для обозначения действия многократного, незаконченного или длительного. Инфинитив употребляется для выражения действия однократного, законченного, недлительного.

Распространенность герундия в современном английском языке определяется общей тенденцией использовать для выражения различных обстоятельственных, объектных и атрибутивных отношений обороты с неличными формами глагола, а не придаточные предложения.

Герундий не имеет аналогичных форм ни в других германских языках, ни в русском. В русском языке он может соответствовать инфинитиву, отглагольному существительному, деепричастию и глаголу в личной форме.

**П а с с и в н ы й герундий;** (формула *being + III форма смыслового глагола*). Соответствует русскому дополнительному придаточному предложению и показывает, что подлежащее не является деятелем данного процесса. Например:

Я рад, что меня приглашают. «*I am glad at being invited*».

**П е р ф е к т н ы й герундий Active;** формула: *having + III форма смыслового глагола*. Соответствует русскому дополнительному придаточному предложению и показывает, что процесс (действие, выражаемое герундием) совершился или совершится до другого действия (перфект). Например:

Я не говорил о том, что (уже) читал эту книгу. «*I did not speak of having read this book*».

**П е р ф е к т н ы й герундий Passive;** формула: *having been + III форма смыслового глагола*. Показывает, что процесс совершился до другого действия и что подлежащее не является деятелем этого процесса. Например:

После обсуждения доклад был опубликован. «*After having been discussed the report was published*».

Герундий является неотъемлемым грамматическим элементом при переводе с русского языка на английский. Использование при переводе имени существительного или инфинитива вместо герундия может сделать перевод бесцветным и нединамичным. Рассмотрим основные случаи употребления герундия.

#### §94

Герундий после предлогов *on, upon, after, before, prior to, in*.

В английской научной и технической литературе герундий чаще всего встречается после предлогов.

Поскольку в русском языке герундия нет, его эквиваленты в функции обстоятельства времени соответствуют сочетаниям: «*предлог + существительное*» или «*союз + глагол*». Кроме того, герундий в сочетании с этими предлогами употребляется в качестве эквивалента русских деепричастий. Например:

*При нагревании* эти соли разлагаются. «*On being heated these salts decompose*».

*После того как ток был выключен*, давление упало. «*Upon switching off the current the pressure dropped*».

*Обнаружив*, что прибор плохо работает, они прекратили опыт. «*On finding that the apparatus was working badly, they discontinued their experiments*».

*Прежде чем приступить* к рассмотрению этих теорий. «*Before proceeding to deal with these theories*».

*Перед тем как ящики отправили* на склад (или: до отправления...) их пересчитали и поместили «*Before being sent to the warehouse, the cases were counted and marked*».

#### §95

Герундий после предлогов *by, by means of*. Сочетание этих предлогов с герундием соответствует в русском языке: 1) сочетаниям: «при помощи», «путем», «посредством» + *существительное*; 2) существительному в творительном падеже; 3) личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом словами «тем, что»; 4) деепричастием. Например:

Вы можете помочь мне *переводом* этой статьи (или: *тем, что переведете* эту статью; или: *переведа* эту статью). «*You may help me by translating this article*».

Количество образовавшегося полимера определяли *путем отгонки* мономера непосредственно из образца (лучше под вакуумом) и взвешивания остатка. «*The quantity of polymer eventually formed was estimated by distilling off the monomer directly from the sample (preferably under vacuum) and weighing the residue*».

Им удалось повысить точность измерений *тем, что* они *ввели* еще одну переменную величину (или: *из-за* (путем) *введения* (или *введя*) «They succeeded in raising the accuracy of their measurements *by means* of introducing another variable».

## §96

Герундий после предлогов и предложных сочетаний типа: besides, instead of, in preference to, apart (aside) from, except, save, in addition to, together with, beyond. Сочетание этих предлогов с герундием соответствует в русском языке: 1) существительному с предлогом; 2) личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом союзными словами «помимо того, что», «без того, чтобы», «наряду с тем, что», «вместо того, чтобы» и т. д.

Например:

*Помимо того, что* эта методика очень сложна, она требует больших затрат». «*Besides being* very involved this procedure is very costly».

*Вместо применения* хлора (или: *вместо того чтобы* использовать хлор) они взяли бром. «*Instead of using* chlorine, they took bromine».

Товары отправили на склад *вместо того, чтобы* послать их на завод. «The goods were taken to the warehouse *instead of being sent* to the factory».

Мы предложили включить все три карточки для каждого вещества в один индекс, *вместо того, чтобы* иметь три отдельные картотеки. «We suggested that the three cards of each substance be interleaved in the same index, *in preference to having* three separate files».

*Помимо работы* по установке оборудования, российские специалисты окажут также содействие по запуску атомных реакторов». «*In addition to carrying out* installation work, Russian specialists will also give assistance in starting the atomic reactors».

Эта трубка очень похожа на другие, *за исключением того, что* она немного шире. «This tube is very similar to others, *save being* a bit wider».

## §97

Герундий после предлогов и предложных сочетаний типа: for, on account of, because of, due to, through, owing to, thanks to, with the object to (of), with a view to, with the aim of, for the purpose (sake) of. Сочетание этих предлогов с герундием соответствует в русском языке: 1) сочетанию: «для», «из-за», «по причине», «с целью + *существительное*»; 2) личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом союзными словами «благодаря тому, что», «вследствие того, что», «для того, чтобы» и т. п. Например:

Этот прибор используют *для записи* температуры (или: *для того, чтобы записывать* температуру). «This apparatus is used *for recording* the temperature».

В следующей главе обсуждаются фактические методы максимально возможного *уменьшения* ошибок. «In the next chapter the actual procedures for reducing the errors as far as possible are discussed».

*Для того чтобы избежать* введения дополнительной терминологии... «For the sake of avoiding the introduction of further terminology... »

Они проработали три года *с целью улучшить* (или: для улучшения, или: для того, чтобы улучшить) качество конечного продукта. «They have worked for three years with a view to improving the quality of the end product».

Была создана комиссия *с целью координации* номенклатуры. «A committee has been established for the purpose of coordinating the nomenclature».

Они обсудили эту проблему *для того, чтобы выяснить* спорные вопросы. «They have discussed this problem with a view to elucidating controversial issues».

### §98

Герундий после предлога without. Сочетание предлога without с герундием соответствует в русском языке: 1) существительному с предлогом «без»; 2) личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом союзами «если», «если не» и союзными словами «без того, чтобы», «при условии, если но»; 3) деепричастию с отрицанием «не».

Например:

*Без* специальной обработки (или: *если* каучук *не* будет специально обработан, или: *не будучи* специально обработан, или: *если не* будет специальной обработки), сырой каучук нельзя широко применять. «Without being subjected to special treatment rubber cannot be extensively used».

### §99

Герундий после предлога in spite of. Сочетание предлога in spite of с герундием соответствует в русском языке: 1) существительному с предлогом «несмотря на»; 2) личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом союзными словами «несмотря на то, что».

Например:

*Несмотря на то, что* они *потерпели* неудачу (несмотря на неудачу), они продолжали экспериментировать. «In spite of having met with failure they continued experimenting».

### §100

Герундий после предлогов in case of, in the event of, subject to. Сочетание этих предлогов с герундием соответствует в русском языке: 1) сочетаниям: «в случае», «при условии + *существительное*»; 2) личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом союзными словами «в случае, если», «при условии, что».

Например:

Если реакция не будет протекать со взрывом, можно будет считать, что она ценная. «*In case of the reaction proceeding without explosion it would be considered useful*».

Это предложение сделано *при условии получения* (или: при условии, что будет получено) вашего подтверждения в течение семи дней. «*This offer is made subject to receiving your confirmation within 7 days*».

### §101

Герундий после предлогов *against*, *for* и предложных сочетаний типа: *on the point (verge) of*, *far from*.

После глагола *to be* эти предлоги с последующим герундием соответствуют в русском языке личной форме глагола в придаточном предложении, вводимом следующими словами: быть против того, чтобы (*to be against*); быть за то, чтобы (*to be for*); собираться (*to be on the point of*); быть далеко не (*to be far from*).

Например:

Они были *против того, чтобы отложить* обсуждение этой проблемы. «*They were against postponing the discussion of this problem*».

Он *против того, чтобы проводить* еще серию экспериментов. «*He is against carrying out a new set of experiments*».

Она *против того, чтобы ее послали* на завод. «*She is against being sent to the plant*».

Мы были все *за то чтобы* немедленно *начать* опыты. «*We were all for starting the experiments at once*».

Они *как раз собирались* понизить температуру, когда произошел взрыв. «*They were on the point of lowering the temperature when the explosion occurred*».

Эти результаты *далеко не убедительны*. «*The results are far from being conclusive*».

Этот вопрос в настоящее время *далеко не решен*. «*The question is at present far from being solved*».

### §102

Герундий после определенных глаголов и словосочетаний. В английском языке имеется очень большое количество глаголов, прилагательных и причастий, требующих определенных предлогов, за которыми чаще всего употребляется герундий: *to depend on (upon)*, *to object to*, *to insist on (upon)*, *to rely on (upon)*, *to prevent from*, *to succeed in*, *to result in*, *to think of*, *to hear of*, *to know of (about)*, *to accuse of*, *to approve (disapprove) of*, *to inform of*, *to suspect of*, *to persist in*, *to aid in*, *to aim at*, *to account for*, *to give up*, *to go on*, *to keep on*, *to keep from*, *to put off*, *to result from*; *to be disappointed at*, *to be glad at*, *to be surprised at*, *to be engaged in*, *to be active in*, *to be interested in*, *to be afraid of*, *to be capable (incapable) of*, *to be fond of*, *to be proud of*, *to be astonished at*,

to be pleased with, to be responsible for, to get used to, to be successful in, to be consistent with. Например:

Эти две большие по объему изопропилные группы, по-видимому, *не дают* реакции *протекать* непосредственно при атоме фосфора. «The two bulky isopropyl groups seem to prevent the reaction from occurring directly at the phosphorus atom».

Для ослабления всей установки с целью регулирования *нужно ослабить* винты только в трех местах. «To loosen the entire assembly for adjustment calls for loosening screws only at three points».

Функциональные группы *способны к* солеобразованию (способны образовывать соли). «Functional groups are capable of forming salts».

### §103

Герундий в функции определения. Герундий в этой функции употребляется со многими существительными, имеющими главным образом отвлеченное значение (problem, task, way, idea, habit, art), многие из них являются производными от глаголов (hope, feeling, intention) или прилагательных (difficulty, necessity).

В русском языке герундию в функции определения, как правило, соответствует: 1) существительное в форме родительного падежа; 2) существительное с предлогом; 3) инфинитив; 4) личная форма глагола, вводимого союзными словами. К числу существительных, после которых часто употребляется герундий в функции определения, относятся: astonishment (at), disappointment (at), surprise (at), apology (for), plan (for), evidence (for), preparation (for), instrument (for), reason (for), experience (in), interest (in), convenience (*in*), skill (in), chance (of), opportunity (of), method (of, for), procedure (of), technique (of), fear (of), habit (of), hope (of), idea (of), importance (of), intention (of), means (of), necessity (of), pleasure (of), possibility (of), problem (of), theory (of), process (of), right (of), way (of), objection (to), opposition (to), discussion (of, on).

Например:

Большое *преимущество* этого механизма заключается в *том, что он требует* присоединения в положении транс. «This mechanism also has the great *advantage of requiring* that the addition be trans».

Имеется несколько *путей преодоления* этой трудности. «There are several *ways of handling* this difficulty».

Эта система имеет тот *недостаток, что* она относительно дорогая. «The system *has the disadvantage of being* relatively expensive».

Эти данные указали на *возможность* непрерывного удаления воды нитрования. «These findings suggested *the possibility of removing* the water of nitration in a continuous manner».

Применяется специально сконструированное устройство для промеривания пленки, чтобы гарантировать наиболее высокую возможную *точность промера*. «A specially constructed film reading device is employed to assure the highest possible *accuracy of reading*».

Эти металлические насадки все же *имеют* то *преимущество*, что они в состоянии выдерживать более грубое обращение, чем стекло. «These metal packings do have *the advantage of being able* to withstand harder usage than glass».

Имелись резкие *возражения против продолжения* этого дорогостоящего исследования. «There was a strong *objection to carrying on* this costly investigation».

Шло *обсуждение того, как следует решить* эту проблему.

«A *discussion on solving* this problem was under way».

#### §104

Герундий после глаголов и глагольных сочетаний типа: to begin, to start, to stop, to finish, to give up, to leave off, to keep, to keep on, to go on, to put off, to postpone, to delay, to be busy. Глаголы этого типа указывают на начало, продолжение или конец процесса и на действие или состояние, имеющее место между началом и концом процесса (он был занят, прервал, отложил, возобновил и т. д. и т. п).

Например:

Они *начали работу* (или: работать). «They *started working*».

Они были *заняты упаковкой* (или: тем, что упаковывали). «They were *busy packing*».

Он *кончил читать* книгу (или: чтение книги). «He *finished reading* his book».

Эта компания *начала производство* синтетических катализаторов в 1942 г. «This Company *began manufacturing* synthetic catalysts in 1942».

Они *отложили обсуждение* этого вопроса. «They *have put off discussing* the problem».

Примечание 1. В сочетании с герундием глагол to stop имеет значение «переставать», «прекращать». «Он *перестал* курить». «He *stopped smoking*».

В сочетании с инфинитивом глагол to stop означает «остановиться»: Он *остановился*, чтобы покурить. «He *stopped to smoke*».

Примечание 2. В некоторых случаях being может только подразумеваться. Например: In Algiers the situation is continuing (being) calm... He would certainly be rewarded if he continued (being) faithful to his obligations.

#### §105

Герундий после глаголов и глагольных сочетаний типа: to like, to dislike, to prefer, to hate, to afford, to mind, to enjoy, to be worth while, to be no good, to be useless, to be (of) no use. Глаголы этого типа указывают на отношение говорящего к процессу и соответствуют русским глаголам типа любить, ненавидеть, предпочитать, стоить и т. д.

Например:



Я люблю заниматься. «I like studying».

Я очень не люблю пропускать лекции. «I hate missing lectures».

Они не могли себе *позволить провести* еще один неудачный опыт. «They could not *afford carrying out* another unsuccessful experiment».

Эти авторы *предпочитали нагревать* смесь в течение двух дней. «These authors *preferred heating* the mixture for two days».

Это явление *целесообразно обсудить*. «It, is worth while *discussing* this phenomenon».

Об этом *нет смысла разговаривать*. «It is *no use speaking* of it».

Об этом вопросе *бесполезно спорить*. «It is *no good arguing* about this issue».

### §106.

Герундий после глаголов типа: to mention, to remember, to suggest, to warrant, to need, to avoid, to recommend, to require, to justify. Глаголы этого типа характерны для научной и технической литературы и очень часто встречаются в сочетании с герундием.

Например:

Другие известные месторождения слишком малы, чтобы *оправдать разработку*. «Other known deposits are too small *to warrant processing*».

Бекманн *избегал нагревать* лигнин с кислотой. «Beckmann *avoided heating* the lignin with acid».

Они редко *нуждаются в возобновлении*. «They rarely *need renewing*».

Примечание. После глаголов to mention, to remember, to need, to require вместо Perfect Gerund часто употребляется Indefinite Gerund. Например: He mentioned reading it in the paper. I remember being asked about it.

### §107

Герундий в функции подлежащего. В научной и технической литературе подлежащее часто выражается герундием.

Например:

*Проведению* этой реакции (или: проводить эту реакцию) мешало присутствие примесей. «*Carrying out* this reaction was hindered by the presence of admixtures».

*Пропускание* паров спирта и сероуглерода над катализаторами при 400° обеспечивает умеренный выход меркаптана. «*Passing* alcohol and carbon disulfide vapors over catalysts at 400° gives a moderate yield of mercaptan».

### §108

Герундий в функции смысловой части составного сказуемого. В этой функции герундий стоит после глагола-связки to be.

Мое любимое занятие — *чтение* книг (или: читать книги). «My favorite occupation is *reading* books».

Противоположностью лампового метода является, пропускание углевода с водородом над катализатором. «The opposite of the lamp method is passing the hydrocarbon with hydrogen over the catalyst».

## ПРИЧАСТИЕ

Причастие выступает в предложении в двух функциях: определения и обстоятельства. В английском языке определение стоит рядом с определяемым словом, а обстоятельство— до или после «костяка».

### §109

Причастие в функции определения. Если определение выражено только одним словом (причастием), то оно в большинстве случаев стоит перед определяемым словом. Если же определение выражено группой слов (причастием с зависящими от него словами), то оно чаще всего стоит после определяемого слова.

Причастие в функции определения имеет две формы: инфинитивная форма глагола и III форма глагола.

Инфинитивная форма в функции определения соответствует в русском языке причастию настоящего или прошедшего времени действительного залога с окончаниями -щий и -вший.

Например:

*Остающиеся* примеси были отделены от конечного продукта. «The remaining admixtures were separated from the end product».

Примеси, *оставшиеся* в конечном продукте, были отогнаны. «The admixtures remaining in the end product were distilled off».

III форма глагола в функции определения у стандартных глаголов имеет окончание -ed и соответствует в русском языке причастию настоящего или прошедшего времени страдательного залога (пассив), с окончаниями -нный и -мый. Например:

*Выделенный* продукт был осажден. «The isolated product was precipitated».

Статьи, *публикуемые* (опубликованные) этим ученым, переводят и перепечатывают за границей. «The articles published by this scientist are translated and reprinted abroad».

### §110

Перевод русских существительных причастием в функции определения. В английской научной и технической литературе инфинитивная форма и III форма глагола в функции определения часто выступают в качестве эквивалентов русских существительных.

Например:

Такие взаимные отталкивания увеличиваются с увеличением размера рассматриваемых атомов. «Such mutual repulsions increase with increasing size of the atoms concerned».

*Повышение* содержания твердых тел понижало как плотность, так и площадь поверхности. «*Increased solids contents decreased both density and surface area*».

Дальнейшие широкие исследования Ветштайна привели к *изменению* и *улучшению* синтеза. «*Extensive further investigations by Wettstein led to the modified and improved synthesis*».

*Прибавление* стирола задерживало полимеризацию. «*The styrene added retarded the polymerization*».

Однако в настоящее время не ясно, насколько *увеличение* индуктивного влияния изменяет электронные связи. «*Just how increased inductive power affects the electron bonds is not clear at present, however*».

### §111

Причастие в функции обстоятельства. Инговая форма в функции обстоятельства стоит до или после «костяка» и соответствует в русском языке деепричастию: *Идя* домой, я встретил друга. «*Going home I met my friend*».

Пассивное причастие в функции обстоятельства. Формула: being + III форма смыслового глагола (пассивная инговая форма). Она указывает, что действие, выраженное обстоятельством, осуществляется не подлежащим. (Когда письмо было получено, его вскрыли. «*Being received the letter was opened*».)

Перфектное причастие в функции обстоятельства. Формула: having + III форма смыслового глагола (перфектная инговая форма). Указывает, что действие, выраженное обстоятельством, произошло до основного действия. (*Придя* домой, я выпил чай. «*Having come home I had my tea*».)

Например:

*Используя* условие суммирования, мы получаем четыре различных продукта. «*Having used the summation convention we recognise four different products*».

Вообще *говоря*, металлоорганические соединения являются соединениями, которые характеризуются непосредственной связью углерода с металлом. «*Broadly speaking, organometallic compounds are compounds which have a direct union of carbon with a metal*».

Примечание. Иногда причастие в функции обстоятельства выступает в качестве вводного предложения и в таком случае отделяется от главного предложения запятыми. Например:

*Исследуя* кинетику образования четвертичных аммониевых солей в различных растворителях при 100°C, Меншуткин нашел, что реакция идет медленнее всего в алифатических углеводородах, а быстрее всего — в ароматических спиртах.

«*Menschutkin, examining the kinetics of the formation of quaternary ammonium salts in a variety of solvents at 100° C, found the slowest*

reaction in the aliphatic hydrocarbons, and the fastest in the aromatic alcohols».

Являясь объемистым реагентом, тетраокись осмия обычно присоединяется к этилену с той стороны, где существует меньше препятствий «Osmium tetroxide, being a bulky reagent, normally adds to the less hindered side of an ethylene».

## §112

Абсолютный причастный оборот. Этот оборот является одной из характерных грамматических конструкций английской научной и технической литературы. Абсолютный причастный оборот — это причастие в функции обстоятельства (или обстоятельственный причастный оборот) с самостоятельным подлежащим.

Формула абсолютного причастного оборота: *подлежащее* + *инговая форма*. Стоит до или после «костяка» главного предложения.

В абсолютном причастном обороте «обстоятельность» выражается не лексически, а грамматически. В русском языке этот оборот соответствует целому обстоятельному предложению со своим подлежащим, сказуемым и одним из следующих союзов:

- 1) причем, а, и;
- 2) так как, потому что, поскольку;
- 3) хотя, если;
- 4) когда, после того как;
- 5) где.

Выбор союза диктуется контекстом. Например:

Для наших целей можно определить металлоорганические соединения как соединения, содержащие металлуглеродные связи, *причем* принимается, что слово связь охватывает все химические комбинации или связи, которые не содержат промежуточного атома. «For the present purposes organometallic compounds may be defined as those having carbon-metal bonds, the word bond being taken to include all of chemical combination or linkage that do not involve an intermediate atom».

В этой теории принималось, что способность к образованию связи является внутренним свойством атомов, *причем* число связей, образуемых атомом, т. е. его валентность, характерна для атома каждого вида. «This theory assumed binding power as an intrinsic property of atoms, the number of bonds formed by an atom, its valency, being characteristic for each kind of atom».

Все величины, найденные экспериментально, значительно выше, *причем* их среднее значение равно 6,45. «All the values found experimentally, are considerably higher, their mean being 6,45».

Мы можем показать, что *если* пренебречь эффектом поляризации, то расстояние от линий, соединяющих центры притягивающих диполей и углы, которые они образуют с ней, будет иметь следующие значения. «We can show that, polarisation effect being neglected, the distance of the lines joining

centers of the attracting dipoles, and the angles which they make with it, have the following values».

Абсолютный причастный оборот обычно отделяется запятой от главного предложения. Например:

После того как была разработана новая методика, выходы возросли. «A new technique having been worked out, the yields rose».

## ИНФИНИТИВ

Инфинитив выступает как подлежащее, обстоятельство, дополнение, определение. Он может быть смысловой частью составного сказуемого. Часто встречается в оборотах.

При переводе с русского на английский возможно употреблять инфинитив в функции подлежащего вместо русского имени существительного. Например:

Нашли, что *проведение* этой реакции нецелесообразно. «*To carry out this reaction was found unnecessary*».

При переводе на английский язык инфинитива в функции обстоятельства цели нет необходимости в лексическом выражении союза «чтобы» (грамматизация лексики). Например:

*Для того чтобы свести* до минимума разложение соединения, содержащего иод, он использовал щелочной гидролиз. «*To minimize decomposition of the iodine-containing compound, he employed alkaline hydrolysis*».

*Для того чтобы довести* интенсивность одного из пиков до стандартной величины, «*To bring the intensity of one of the peaks to a standard value*».

Примечание. Инфинитив в функции обстоятельства также применяется при переводе русской целевой конструкции с предлогом *для*. Например:

Вращательные спектры можно использовать *для измерения* длин связей. «*Rotation spectra can be used to measure bond lengths*».

Он принял особые меры *для обеспечения* точности и аккуратности измерений. «*He had taken extraordinary steps to ensure the precision and accuracy of measurements*».

### §113

Модальный оттенок инфинитива в функции обстоятельства. После имени прилагательного со словами *enough* или *too* инфинитив в функции обстоятельства приобретает модальный оттенок.

Например:

В симметричных структурах поглощение часто является слишком слабым, *чтобы его можно было выявить*. «*In symmetrical structures absorption is often too weak to be detectable*».

Обычно гидраты или полуацетали простых альдегидов слишком неустойчивы, *чтобы их можно было выделить*. «Usually hydrates or hemiacetals of simple aldehydes are *too unstable to be isolated*».

Поглощение в этой области слишком слабое, *чтобы его можно было заметить*. «Any absorption in this region is *too weak to be observed*».

Некоторые молекулы достаточно велики, *чтобы их можно было увидеть* под электронным микроскопом. «Some molecules are *large enough to be seen* in the electron microscope».

Обычно гидраты слишком неустойчивы, *чтобы их можно было выделить*. «Usually hydrates are *too unstable to be isolated*».

Равновесная концентрация слишком мала, *чтобы ее можно было измерить*. «Equilibrium concentration is *too small to measure*».

### §114

Перевод русского деепричастия инфинитивом в функции обстоятельства следствия. В английской научной и технической литературе часто встречается инфинитив в функции обстоятельства следствия, который соответствует в русском языке деепричастию: to form, to produce — «образуя», to give, to yield — «давая» (а также «с получением», «с образованием»), to become — «становясь», to lose — «теряя» и т. п.

Например:

Винилацетилен реагирует с реактивами Гриньяра, *образуя* галоидное магний-органическое соединение. «Vinylacetylene reacts with Grignard reagents *to form* the organo magnesium halide».

Этилен реагировал с окисью мезитила, *образуя* два моноаддукта и один диаддукт. «Ethylene reacted with mesityl oxide *to produce* two monoadducts and a diadduct».

Элементарные ячейки кристалла перегруппировались, *приобретая* псевдоморфную форму. «The crystal units had rearranged *to produce* a pseudomorphic form».

Соединение II может гидролизоваться, *давая* свободный амин. «Compound II can be hydrolyzed *to yield* the free amine».

**§115.** Инфинитив в функции определения стоит после определяемого существительного. Может быть развернут в определенное придаточное предложение.

Например:

Ожидаемый результат важен для нашего исследования; результат, который следует ожидать, важен для нашего исследования. «The result *to be expected* is important for our investigation»; «The result that is *to be expected* is important for our investigation».

Инфинитив в функции определения очень часто употребляется после слов the first, the last, the only.

Например:

Изобутан является *единственным* изопарафином, *получившим* промышленное значение при процессе алкилирования, однако по сравнению с другими изопарафинами он в некоторых отношениях специфичен. «Isobutane is *the only* isoparaffin to *attain* any industrial importance in alkylation, yet when compared with other isoparaffins, it is unique in some respects».

Класон был *первым* химиком по лигнину, *разработавшим* теорию образования лигнина и предложившим для него возможную структурную формулу ароматической природы. «Klason was *the first* lignin chemist to *develop* a theory of the formation of lignin and to propose a possible structural formula of an aromatic nature for it».

По-видимому, Томас был *первым*, *обратившим* внимание на этот тип реакции. «Thomas appears to have been *the first* to *focus* attention on this type of reaction».

Они, по-видимому, были *первыми*, *предложившими* принятый в настоящее время механизм реакции, исходя из современных концепций физической органической химии. «They appear to be *the first* to *have suggested* the currently accepted reaction mechanism in terms of modern physical organic chemical concepts».

## §116

Перфектный инфинитив с модальными глаголами.  
Формула: must (may, can) + have + III форма смыслового глагола.

Модальные глаголы в сочетании с перфектным инфинитивом изменяют свое значение: глагол must означает вероятность, а глаголы may, can — возможность совершения в прошлом действия, обозначенного перфектным инфинитивом, и соответствуют русским вводным словам «возможно», «вероятно», «должно быть» или безличным предложениям. Например:

*Должно быть*, он (уже) закончил опыт. «He *must have finished* his experiment».

Перфектный инфинитив с модальными глаголами играет существенную роль в английской научной и технической литературе и употребляется в тех многочисленных случаях, когда требуется дать объяснение полученным практическим результатам не в категорической, а в предположительной форме. Иногда, помимо грамматического выражения возможности, в предложении присутствует его лексический эквивалент типа it is possible, it is likely.

Например:

*Возможно*, что некоторые из выделенных продуктов *получились* в результате алкилирования других продуктов. «It is possible that some of the products isolated *may have resulted* from the alkylation of others».

*Возможно*, что реакции 4, 5, 6 *протекали* этим путем. «This route *may have been followed* in reactions 4, 5, 6».

Продукты, полученные при 25° С, были более высоко хлорированными; это указывает на то, что метилгипохлорит, *вероятно, разложился и реагировал* как свободный хлор. «The products obtained at 25° С were more highly chlorinated, indicating that the methyl hypochlorite *must have decomposed and reacted* as free chlorine».

Они отмечают, что эфир, *вероятно, разложился* на ацил и кислород. «They point out that the ester *must have undergone* acyloxygen fission».

Все три фенилвольфрамовые кислоты, *вероятно, были* полимерами. «The three phenyltungstic acids *must have been* polymeric».

### §117

Г л а г о л ы - х а р а к т е р и с т и к и . В английской научной и технической литературе очень часто встречаются обороты, обязательным элементом которых является глагол-характеристика. Под этим термином подразумеваются глаголы, которые (в большей или меньшей степени) только характеризуют отношение говорящего к высказыванию. Например: «*Говорят*, что он работал». «*Я люблю*, когда он смеется», «*Мы думали*, что Вы не придете».

В русском языке глагол-характеристика обычно стоит в главном предложении, а основной глагол — в придаточном: «*Я люблю*, когда он смеется». «*Полагают*, что она здесь». «*Мы считали*, что эта работа завершена».

Для английского же языка характерно то, что в качестве глаголов-характеристик может выступать очень большое количество разных глаголов, причем они в таком случае либо сохраняют лишь одно из своих обычных значений, либо приобретают новое. Например, в качестве глагола-характеристики to consider означает «считать», а не «рассматривать», to believe — «полагать», а не «верить», to choose — «считать», а не «выбирать», to work out — «оказываться», а не «вырабатывать», to give — «показывать», а не «давать», to credit — «считать», а не «доверять» и т. п.

Например:

*Полагают*, что поглощение кислорода является стадией, определяющей скорость реакции. «The uptake of oxygen *is believed* to be the rate-determining step of the reaction».

*Нужно считать*, что эти данные являются в значительной степени приближёнными. «These data *must be considered* as being largely approximate».

### §118

Д о п о л н е н и е с инфинитивом или Complex Object. Название этого оборота объясняется тем, что при замене двух предложений одним подлежащее второго предложения становится дополнением, а сказуемое второго предложения — инфинитивом.



Формула: подлежащее + глагол-характеристика + дополнение + инфинитив. Например:

Мы также можем *написать*, что энергия тепла, поглощаемого при таком процессе, выражается следующим образом. «We can also *write* the heat energy absorbed in such a process to be as follows».

При 0° С и низких давлениях, т. е. условиях, при которых, как *утверждал* Роберте, водородный слой заполнен, он фактически заполнен только на 80%. «At 0° С and low pressures, conditions under which Roberts had *claimed* the hydrogen layer to be complete, the layer is in fact only 80% complete».

Примечание 1. После глаголов to see, to hear и т. п. инфинитив употребляется без частицы to.

Я вижу, что она бежит. «I see her run».

Примечание 2. Если подлежащее главного предложения совпадает с подлежащим придаточного предложения, то при переводе оборотом дополнение (бывшее подлежащим придаточного предложения) опускается. Например:

*Эти ученые* полагают, что *они* открыли новое соединение. «The scientists believe to have discovered a new compound».

*Нам* еще много надо поработать прежде, чем *мы* сможем утверждать, что мы решили проблему полового общения у бактерий. «We still have a long way to go before we can claim to have solved the problem of sexuality in bacteria».

## §119

Подлежащее с инфинитивом или Complex Subject.

Этот оборот соответствует двум предложениям, первое из которых состоит из глагола-характеристики в неопределенно-личной форме и формального подлежащего it:

it is known — известно; it is demonstrated — показано; it is thought — думают; it is considered — считают; it is found — находят; it is suggested — предполагают; it is said — говорят; it is taken — принимают, считают; it is believed — полагают, it is regarded — рассматривают; it is supposed — предполагают; it is reported — сообщают и т. д.). Например: *Говорят*, что он очень способный. «It is said that he is very capable». *Известно*, что он пришел. «It is known that he has come». *Полагают*, что они хорошо работают. «It is believed that they work well».

Название «подлежащее с инфинитивом» объясняется тем, что при замене двух предложений одним подлежащее второго предложения становится подлежащим всего оборота, а сказуемое второго предложения — инфинитивом.

Отсюда формула: подлежащее + глагол-характеристика + инфинитив. Например:

*Думают*, что ошибки пренебрежимо малы. «The mistakes are thought to be negligent».

Сообщают, что для реакций подобного рода подходящей средой является спирт. «Alcohol is said to be a suitable medium for reactions of this sort».

Сообщают, что прибавление брома к смеси бензола, хлорида алюминия и серы дает хороший выход фенилсульфида. «The addition of bromine to a mixture of benzene, aluminium chloride, and sulfur is said to give a good yield of phenyl sulfide».

Полагали, что вся реакция протекает в одну стадию. «The whole reaction was thought to occur in one step».

Предполагается, что обе колонны теперь работают при атмосферном давлении на выходе. «The two columns are now supposed to operate at atmospheric outlet pressure».

Утверждали, что перегруппировки представляют собой угрозу в случае кислотно-катализируемого элиминирования. «The rearrangements were alleged to be a threat in cases of acid catalyzed eliminations».

Можно считать, что эти две реакции протекают преимущественно путем ионизации. «These two reactions can be assumed to occur predominantly by ionization».

Пришли к выводу, что это наблюдение указывает на новые выводы. «This observation has been interpreted to point to new facts».

Возможная ошибка в приведённых выше величинах давления не известна, но считают, что она равна ошибке, указанной выше. «The probable error in the above pressure values is unknown, but estimated to be that shown».

Полагают, что изомеры находятся в динамическом равновесии друг с другом. «The isomers are deemed to be in dynamic equilibrium with one another».

Можно предположить, что реакция принимает следующее направление. «The reaction can be inferred to take the following course».

## §120

Глаголы - характеристики to turn out, to happen, to seem, to appear. В обороте «подлежащее с инфинитивом» глаголы to turn out — оказываться, выясняться, to happen — случаться, to seem, to appear — казаться (по-видимому) употребляются в действительном залоге.

Например:

Оказалось, что эта реакция эндотермическая. «This reaction turned out to be endothermic».

Выяснилось, что упомянутое выше действие металлического натрия на галоид бензола является почти бесполезным с точки зрения механизма по сравнению с гомогенной реакцией ароматических веществ с литийорганическими соединениями. «The above mentioned action of metallic sodium upon halobenzenes turned out to be rather useless from the mechanistic view-point compared with homogeneous reaction of aromatic substances with organolithium compounds».

*По-видимому*, данные соотношения справедливы, кроме того, и для многих углеводородных соединений. «These correlations *appear* to hold, also, for many hydrocarbons».

То же самое, *по-видимому*, справедливо для окисления другими реагентами. «The same thing *appears* to be true of oxidations with other reagents».

То же, *по-видимому*, относится к металлическим волокнам. «The same *seems* to be true of metal filaments».

*Нужно признать*, что, *по-видимому*, это заключение не всегда является логически неизбежным. «It has to be admitted that the conclusion does not always *seem* to be a logically inevitable one».

## §121

Эквиваленты глаголов-характеристик: to be sure, to be certain, to be likely, to be unlikely, to be apt.

Оборот «подлежащее с инфинитивом» употребляется также с составными глаголами типа: to be sure, to be certain, to be likely, to be unlikely, to be apt, аналогичными по своей функции глаголам-характеристикам, которые соответствуют в русском языке следующим словам: «наверное», «наверняка», «несомненно», «безусловно», «обязательно» (to be sure, to be certain); «вероятно\* (to be likely); «едва ли», «маловероятно» (to be unlikely).

Например:

*Вероятно*, это исследование дает хорошие результаты. «This investigation *is likely* to produce good results».

*Несомненно*, упомянутые выше реакции будут протекать гладко. «The above mentioned reactions *are certain* to proceed smoothly».

Это соединение *наверняка* (несомненно) содержит примеси. «This compound *is sure* to contain admixtures».

Это открытие *непрерывно* приведет к важным результатам. «This discovery *is certain* to lead to important results».

*Маловероятно*, чтобы хорошее соответствие всех шести приведённых соединений было совпадением. «The close agreement of the six compounds listed *is unlikely* to be a coincidence».

*Маловероятно*, чтобы эта реакция имела место. «This reaction *is unlikely* to take place».

## СОСЛАГАТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ

### §122

Три случая употребления сослагательного наклонения в английском языке. В русском языке признаком сослагательного наклонения является частица «бы» при глаголе (ср. «Я сделал это» и «Я сделал бы это»). В английском языке сослагательное наклонение может выражаться синтетическими формами, например, *be* и

were, а также аналитическими формами: should, would, could, might с последующим за ними инфинитивом без to. Например:

*Было бы ошибкой сказать, что один лишь углерод обуславливает различия между сталью и чугуном. «It would be an error to say that carbon alone brings about the differences between steel and cast iron».*

В таких печах, хотя и очень примитивных, *они могли бы* к концу дня получить кусок железа весом до десяти фунтов. «In such furnaces, though very primitive, *they would be able* to have at the end of the day a lump of iron as much as ten pounds».

Металлург назвал бы такие вещества, как сера и фосфор, загрязнениями в железной руде. *Они были бы* нежелательны по различным причинам. «The iron-maker would call such substances as sulphur and phosphorus impurities in the iron ore. *They would not be desired* for various reasons».

В современном английском языке сослагательное наклонение, в основном, употребляется в трех случаях:

- 1) после глаголов, выражающих требование, настояние, пожелание, и после безличных предложений, имеющих сходное значение, типа: «необходимо», «желательно», «целесообразно»;
- 2) при наличии слов, указывающих на определенную степень нереальности высказывания;
- 3) в условных предложениях.

## §123

Употребление сослагательного наклонения после глаголов, выражающих требование, настояние, пожелание и после безличных предложений, имеющих сходное значение. Из наиболее распространенных глаголов и безличных предложений этого типа следует отметить: to advise, to demand, to wish, to desire, to insist, to order, to propose, to request, to require, to recommend, to suggest, to want, it is necessary, it is important, it is essential, it is desirable, it is required.

Например:

Он потребовал, чтобы они это сделали. «He *demanded* that they *should* do it».

Инженер приказал закончить работу. «The engineer *ordered* that the work *(should) be finished*».

Он предложил выработать метод очистки ряда образцов. «He *proposed* that a procedure *be developed* for the purification of a series of standards».

Необходимо, чтобы они это сделали. «*It is necessary* that they *should* do it».

Желательно закончить работу. «*It is advisable* that the work *be finished*».

Нет необходимости делать это одноклассными реакциями. «*It is not necessary* that this *be done* in the same kind of reaction».

Исключительно важно получить однозначное значение скоростей энергий активации. «*It is most important* that we *should* have an unambiguous knowledge of the rates and activation energies».

Примечание. Сослагательное наклонение встречается также с этими глаголами в неличной форме и производных от них существительных. Сравним: to require, required, requirement. Например:

Требования к материалу электрода состоят в том, чтобы отношение числа вторичных частиц и первичных было по возможности большим. «The characteristics *required* of the electrode material are that the ratio of secondary to primary particles *should* be as great as possible».

Двумя основными требованиями при использовании добавочного компонента являются: во-первых, чтобы он понижал парциальное давление одного из первоначальных компонентов сильнее, чем он понижает давление другого, и, во-вторых, чтобы его можно было легко удалить из дистиллята. «The two basic *requirements* for the use of an added component are: first, that it *reduce* the partial pressure of one of original components more than it does the other; and second, that it *be* easily removed from the distillate».

## §124

Употребление сослагательного наклонения со словами, указывающими на некоторую степень нереальности. Сослагательное наклонение обычно употребляется со словами, указывающими на некоторую степень нереальности, а именно: глаголами типа to think, to hope, to suggest, to doubt, to postulate, to anticipate, to assume, to suppose; существительными типа: thought, hope, suggestion, postulate, anticipation, assumption, supposition, hypothesis, doubt; безличными предложениями типа: it is likely, it is unlikely, it is probable; наречиями типа: possibly, probably, perhaps. В русском языке нереальность выражается только лексическими средствами, в то время как в английском языке требуется также грамматическое указание на нереальность.

Например:

Это позволяет предполагать, что при высокой концентрации фосфата уменьшение скорости происходит из-за снижения концентрации иона магния, способного активировать энзим. «This *suggests* that the decrease in rate at high phosphate concentrations *might* be due to a depletion of the concentration of Mg available for activating the enzyme».

Возможно, что стронциевая соль будет разлагаться еще более легко. «*Possibly* the strontium salt *would* decompose even more readily».

Предельный ток, вероятно, будет иметь очень высокий температурный коэффициент. «The limiting current *would probably* have a very large temperature coefficient».

Примечание. Следует обратить внимание на частое употребление формы сослагательного наклонения с глаголами-характеристиками, указывающими на нереальность, типа to expect, to appear. Например:

Можно предположить, что температура и растворитель играют роль в этой реакции. «Temperature and solvent *would be expected* to play a role in this reaction».

По-видимому, реакция сопровождается перегруппировкой. «The reaction *could appear* to involve a rearrangement».

## §125

Формы *would, might, could* в сослагательном наклонении и как эквиваленты русских наречий и вводных слов «возможно», «вероятно».

В английском языке формы *would, might, could* в сослагательном наклонении иногда встречаются без дополнительного лексического указания на предположение или возможность действия. В таком случае эти формы соответствуют в русском языке сослагательному наклонению или изъявительному наклонению со словами «вероятно», «возможно».

Например:

Другим веществом, присутствующим только в виде следов, *возможно*, является дисахаридное производное. «The other substance, present only in traces, *could be* a disaccharide derivative».

Во всех приведённых примерах освобождение энергии сжатия, *возможно*, является движущей силой перегруппировки, так как в каждом случае образуется менее затрудненный радикал. «In all the examples cited, the relief of compression energy *might* provide some driving force for rearrangement, since in every case a less constrained is generated».

## УСЛОВНОЕ НАКЛОНЕНИЕ

### §126

Условные предложения. Существует три типа условных предложений:

1. Указывающие на реальное условие:

Формула: *if + Present Indefinite. ...Future Indefinite.*

Например:

Если я *приду*, я Вас *увидю*. «If I *come* I *shall see* you».

Если мы *повысим* температуру, пленка *расширится* и позволит большему количеству гидроксильных групп попасть в воду. «If we *raise* the temperature the film *will expand*, allowing more hydroxyl groups to enter the water».

2. Указывающие на маловероятное или нереальное условие, относящееся к настоящему или будущему.

Формула: *if + Past Indefinite. ...should (would) + Infinitive Indefinite.*

Например:

Если бы он пришел сегодня, он бы Вас увидел. «If he *came* today, he *would see* you».

Если бы атакующий радикал обладал большим сродством к водороду, то предпочтение было бы отдано процессу отщепления водорода. «If the attacking

radical *had* a greater affinity for hydrogen, then the hydrogen-abstraction process *should be favoured*».

Было бы необходимо прибегнуть к предварительному разделению этих двух элементов, если бы нам пришлось работать только с их катодными волнами. «It would be necessary to resort to a prior separation of the two elements if one had only their cathodic waves to work with».

3. Указывающие на нереальное условие, относящееся к прош лому.

Формула: if + Past Perfect... should (would) + Perfect Infinitive.

Например:

Если бы я пришел вчера, я бы Вас увидел. «If I *had come* yesterday I *should have seen* you».

## §127

Различие между II и III типом условных предложений.

Второй тип нередко показывает, что при определенных условиях действие все же может произойти: Если бы я (завтра) пришел, я бы Вас увидел. (Контекст: возможно, я приду и Вас увижу.) «If I came (to-morrow) I should see you».

Тем не менее второй тип иногда указывает также на полную нереальность условия: Если бы дело обстояло так, одно кониферил-альдегидное звено присоединялось бы к следующему полуацетальной связью между альдегидной группой боковой цепочки и фенольной гидроксильной группой следующего звена. Однако на самом деле это не так. «If such was the case, one coniferyl aldehyde building stone would be attached to the next by a half-acetal linkage between the aldehyde group in the side chain and the phenolic hydroxyl group of the next building stone. This, however, is not the case».

Третий тип всегда показывает, что действие не произошло из-за наличия или отсутствия данного условия: Если бы я пришел, я бы Вас увидел. (Контекст: но я не пришел и Вас не видел. ) «If I had come I should have seen you».

Если бы мы не изучали английский, мы бы его не знали. «If we *had not studied* English we *should not have known* it».

Если бы расщепление до этилфенилацетата проходило по безводному механизму, то выделился бы этиловый эфир. «If the split to ethyl phenylacetate *had taken* place through an anhydrous mechanism, ethyl ether *would have been isolated*».

Примечание 1. Во II и III типах условных предложений в главном предложении вместо should и would могут употребляться could и might со значением «мог бы».

Во II типе условных предложений to be в придаточном предложении передается специальной формой сослагательного наклонения were во всех лицах или же формами be и should для указания на меньшую вероятность осуществления условия.

Если бы вы отправились завтра рано утром, вы бы могли (должны были) быть на месте к вечеру. «If you should (were to) start early to-morrow morning you *would (could, might)* be at your destination by evening».

Если бы реакция протекала гладко, то выход конечного продукта мог бы увеличиться. «If the reaction should proceed smoothly the end product *might increase*».

Если бы было возможно измерить такое напряжение между двумя различными соприкасающимися фазами, все наши проблемы могли бы быть решены. «If it were (was) possible to measure such a tension between two different phases in contact, all our problems *might be solved*».

Если бы весь эффект можно было бы свести к этой причине, тогда наше предположение было бы правильным. «If the whole effect *were* to be traced to this cause, then our assumption would have been correct».

## §128

Инверсия в условных предложениях. Во II и III типах условных предложений можно применять инверсию. В таких случаях глагол ставится на первом месте в предложении, а союз *if* опускается: *were I you* = *if I were you*; *had he been here* = *if he had been here*; *should he come* = *if he should come*; *could one find* = *if one could find*.

Например:

*Если бы* выделенные таким путем вещества состояли из окиси полисахарида и полипептида, то следовало бы ожидать, что полисахарид не будет мигрировать в электрическом поле. «*Had* the substances so isolated consisted of a mixture of a polysaccharide and a polypeptide the former would not have been expected to migrate in an electric field».

Крамера можно было бы назвать открывателем аланина, *если бы* он потрудился очистить аминокислотную фракцию, которая несомненно была богата аланином. «Cramer *might* have been credited with the discovery of alanine *had* he taken the trouble to purify an amino acid fraction which undoubtedly was rich in alanine».

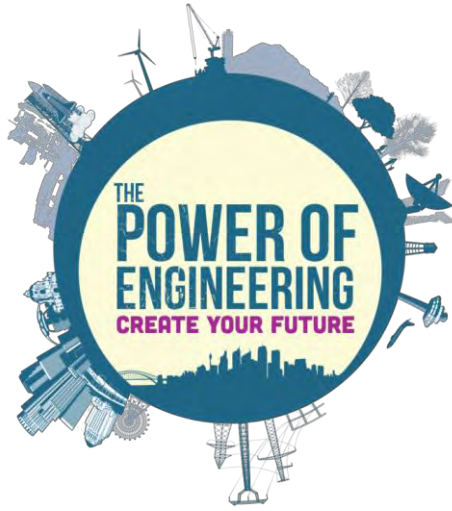
*Если бы* единственным свойством молекулы была сила притяжения между нею и соседними молекулами, то все вещества в конце концов коалесцировали бы в жидкое или твердое состояние. «*Were* the only property of a molecule the force of attraction between it and its neighbours, all matter would eventually coalesce into the liquid or solid phase».

*Если бы* мы взвесили корд, мы нашли бы, что его вес так мал, что им можно пренебречь. «*Should* we weigh the cord, we should find its weight so small as to be negligible».



# Материалы для практических занятий





## Unit 1 ENGINEERING IN OUR LIFE

### Part I

**1. Match the following words (1—3) and their definitions (a—c).**

**A** Practical application of scientific knowledge in the design, construction and

control of machines.

**B** A machine with moving parts that produces energy (heat, electricity).

**C** A person who designs, builds, maintains engines, bridges, buildings, etc.

1 engine	
2 engineer	
3 engineering	

**2. Translate the following sentences into Russian.**

1. This car has got a new engine.
2. This bridge is the best example of modern engineering.
3. She's studying engineering at the University.
4. He got an engineering degree last year.
5. There are three main areas in engineering.
6. This is the best engineer in this field.
7. These students are going to become engineers.
8. Something has happened to the engine—it's not working.

**3. Read the following headlines (A—D). What do you think each paragraph will be about?**

- A. Engineers use a method.
- B. Anyone can use engineering ideas.
- C. Engineering is everywhere.
- D. Engineering is both theoretical and practical.

**4. Read the following text and match the headings (A—D) from Ex. 3 with its parts (1—4):**

1. \_\_\_\_\_

Almost everything we use in modern life is made by engineers. For example, if a **manufacturer** wants a faster car, a smaller personal stereo, or a better pen, they will ask a design engineer to find a practical **solution**.

2. \_\_\_\_\_

Engineers use theory (ideas about engineering) to produce practical answers. The design solution must be a reasonable price, safe, and reliable. A new idea that is **expensive**, dangerous, or doesn't always work is not a good solution.

3. \_\_\_\_\_

Generally, engineers solve problems in a **methodical** way. Engineers:

- **define** the problem;
- **design** a solution;
- test the solution;
- **evaluate** the solution. If the solution isn't right, the process is repeated.

When a good solution is found, the next step is to:

- communicate the solution.

4. \_\_\_\_\_

This method of problem-solving is useful in **everyday** life. For example, you can use the five steps next time you prepare for a test.

1. Define the problem: I want to pass my test next week.
2. Design a solution: I will study for three hours a day.
3. Test the solution: Study for three hours a day and take the test.
4. Evaluate the solution: Have I passed the test with a good mark? Yes = a good solution. No = a bad solution, so think of a better one.
5. Communicate the solution: Tell your friends about your test-passing technique.

**5. Read the text again and decide if the sentences (1—4) are true (T) or false (F).**

1	Lots of things are made by engineers.	T	F
2	Engineering isn't practical.	T	F
3	Engineers must think carefully.	T	F
4	Only engineers can solve problems.	T	F

**6. Read the text again and match the words in bold type with their meanings (1—8).**

1 plan	
2 cost much money	
3 a business	
4 answer	
5 careful, step-by-step	
6 assess the success of	
7 normal	
8 say exactly	

**7. Read the text again and find the English equivalents to the following expressions.**

- современная жизнь • найти практическое решение
- конкретные (практические) решения • разумная стоимость
- неверное решение • решать проблемы • определить проблему
- разработать решение • провести испытание
- оценить результат • следующий шаг к • повседневная жизнь

**8. Match the following words.**

the solution • engineers • solution • carefully • way • problems  
 technique • price • the problem • a solution • life • a method

1. a practical		7. think	
2. methodical		8. solve	
3. define		9. test-passing	
4. design		10. everyday	
5. reasonable		11. evaluate	
6. made by		12. use	

**9. Match the words with their definitions.**

- engineering • solution • to manufacture engineer • to communicate
- methodical • engine • to evaluate • to design

1. A well- organized and careful way of doing something.	
2. A person who designs, builds, maintains engines, bridges, buildings, etc.	
3. To study the facts and then form an opinion about something.	
4. A way of finding the answer to a problem or dealing with difficult situation.	
5. To be in contact with somebody by using different methods of	

sending information (telephone, radio, voice, gestures, body language, etc.).	
6. A machine with moving parts that produces energy (heat, electricity).	
7. To invent, plan and develop something for a particular purpose.	
8. To make something in large quantities using machines.	
9. Practical application of scientific knowledge in the design, construction and control of machines.	

**10. Find the five steps of the process of solving problems. The words may be written horizontally, vertically, diagonally.**

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	к
1	A	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	L
2	V	D	E	F	I	N	E	W	D	O	K
3	B	E	S	A	R	V	V	D	E	P	J
4	N	S	D	R	T	B	A	F	G	W	H
5	M	I	F	U	Y	N	L	J	H	T	G
6	T	G	G	V	U	M	и	S	S	Q	F
7	R	N	H	I	I	X	A	E	J	D	D
8	E	K	J	T	O	Z	T	A	O	Y	S
9	W	Q	M	N	B	V	E	C	X	Z	A
10	C	O	M	M	U	N	I	C	A	T	E

**11. Order the following steps of solving problems:**

- evaluate the solution;
- define the problem;
- communicate the solution;
- design a solution;
- test the solution.

**What do we call this way of solving problems?**

**12. Translate the following sentences into Russian. Translate the idea, not word for word.**

1. These goods are made at our manufacture.
2. Where is the manufacture situated?
3. We don't like the quality of these goods, send them back to the manufacturer.
4. The case is very important for us, so we should find a practical solution immediately.
5. Was it difficult to find a good solution?
6. This good is a reasonable price and quality.
7. Your practical solution is quite reasonable.

8. You have designed a reasonable solution.
9. Engineers solve problems in a methodical way.
10. This means there are several steps in the problem-solving process.
11. At first you should clearly define a problem.
12. It's not sometimes easy to define a problem.
13. Different people design different solutions to one and the same problem.
14. Are you sure we should test the solution?
15. The solution was tested and turned to be a bad one.
16. I don't like the way you evaluate the situation.
17. You should be more careful when you try to evaluate something.
18. These goods were produced with the help of modern techniques.
19. The problem-solving process technique includes five steps.
20. You need to check up the engine.

**13. Read the following text and fill in the gaps with suitable words.**

WHAT IS ENGINEERING?

Practically everything we use in our modern life is made by (7) ..... . If a (2) ..... wants to upgrade something, they ask a designer (3) ..... to find a (4) ..... solution.

(5) ..... is both (6) ..... and (7) ..... . Scientific knowledge is used to (8) ..... practical answers. A good design solution must be a (9) ..... price, not dangerous and reliable. Usually problems are solved in a (10) ..... way. There are five steps in this process-passing (11) ..... :

- (12) ..... the problem;
- (13) ..... a solution;
- (14) ..... the solution;
- (15) ..... the solution;
- (16) ..... the solution.

This method is very useful and can be used in our (17) ..... life.

## Part II

### 1. HISTORY OF ENGINEERING

Read the text and decide if the sentences (1—5) are true (T) or false (F).

1	The invention of a wheel is an example of ancient engineering.	T	F
2	The words “engine” and “engineer” appeared at one and the same time.	T	F
3	The word “engineer” has a military origin.	T	F
4	Engineering and science are two terms (= words) for one and the same thing.	T	F
5	Nowadays engineering is everywhere.	T	F

The *concept* of engineering has existed since ancient times as humans thought up fundamental inventions such as a wheel. Each of these inventions is consistent with the modern definition of engineering, exploiting basic mechanical principles to develop useful tools and objects.

The term *engineering* itself has a much more recent etymology, deriving from the word *engineer*, which itself dates back to 1325, when an *engineer* (literally, one who operates an *engine*) originally referred to “a constructor of military engines”. The word “engine” itself is of even older origin, deriving from the Latin “*ingenium*”, meaning “innate quality, especially mental power, hence a clever invention”.

Nowadays engineering is a large field which deals with problem-solving process for the good of mankind. It is closely connected with the science, but it’s not the same. It is in close interaction with such disciplines as medicine, biology, art, computing and many other social areas of life.

### 2. WHAT IS ENGINEERING?

Read the text and fill in the gaps with the following words.

- engineering • engineer • mathematical • design • discipline

Engineering is the (1) ....., art and profession of using technical, scientific, and (2) ..... knowledge to design and put into practice materials, structures, machines, devices, systems, and processes that safely realize a desired objective or invention.

The American Engineers’ Council for Professional Development (ECPD) has defined (3) ..... as follows: “The creative application of scientific principles to (4) ..... or develop structures, machines, apparatus, or manufacturing processes and to forecast their behavior under specific operating conditions.”

One who practices engineering is called an (5) ..... . Engineers may have more formal designations such as Professional Engineer, Chartered Engineer,

Incorporated Engineer, or European Engineer. The broad discipline of engineering includes a range of more specialized sub-disciplines. Each of these sub-disciplines has a more specific emphasis on certain fields of application and particular areas of technology.

• knowledge • serviceability • mathematics • produce • design • solutions

Engineers apply the sciences of physics and (6) ..... to find suitable (7) ..... to problems or to make improvements to the status quo. More than ever, engineers are now required to have (8) ..... of different relevant sciences for their design projects, as a result, they have to keep on learning new material throughout their career.

If multiple options exist, engineers think of different design choices and their advantages (or pluses) and choose the solution that best matches the requirements. The most important and unique task of the engineer is to identify, understand, and forecast the possible future result of a design in order to (9) ..... a successful product.

It is usually not enough to build a technically successful product; it must also meet further requirements.

Engineers should foresee different available resources, physical, imaginative or technical limitations, flexibility for future modifications and additions, and other factors, such as requirements for cost, safety, marketability, productibility, and (10) ..... . By understanding these factors, engineers (11)..... specifications for the limits within which a successful system may be produced and operated.

**Answer the following questions about the text.**

1. What is engineering?
2. What does the word “engineer” mean?
3. Why do engineers have to keep on learning all their lives?
4. What is important in engineering in order to produce a successful product?

### **3. PROBLEM-SOLVING PROCESS**

**Read the text and fill in the gaps with the following words:**

• discipline • Testing • solutions • knowledge  
• evaluate • find • known

Engineers use their (1) ..... of science, mathematics, and appropriate experience to (2) ..... suitable solutions to a problem. Engineering is considered a branch of applied mathematics and science. Creating an appropriate mathematical model of a problem allows them to analyze it (sometimes definitively), and to test potential (3) ..... .



Usually there may be several reasonable solutions, so engineers must (4) ..... the different design choices on their merits and choose the solution that best meets their requirements.

Engineers typically attempt to predict how well their designs will perform to their specifications prior to full-scale production. They use, among other things, prototypes, scale models, simulations, destructive tests, nondestructive tests, and stress tests. (5) ..... ensures that products will perform as expected.

Engineers as professionals take seriously their responsibility to produce designs that will perform as expected and will not cause unintended harm to the public at large. Engineers typically include a factor of safety in their designs to reduce the risk of unexpected failure. However, the greater the safety factor, the less efficient the design may be.

The study of failed products is (6) ..... as forensic engineering, and can help the product designer in evaluating his or her design in the light of real conditions. This (7) ..... is of greatest value after disasters, such as bridge collapses, when careful analysis is needed to establish the cause or causes of the failure.

**Answer the following questions about the text.**

1. What should an engineer do if there are many possible solutions for a problem?
2. How can possible solutions be evaluated?
3. Why is testing so important?
4. Does the high degree of safety always mean the efficiency of the design?

## Unit 2 REFRIGERATING ENGINEERING

branch - отрасль



versatile – разносторонний  
capacity – мощность  
mixture – смесь  
nitrogen – азот  
load – нагрузка  
perishable – скоропортящийся  
shipment – отгрузка, перевозка товаров  
manufacture – производство  
confectioneries - кондитерские изделия  
dyes – красители  
gasoline – бензин, газолин  
lubricants - смазочные материалы

preliminary – предварительный

processing – обработка, переработка продуктов

heavy-duty – высокопроизводительный

Refrigerating Engineering the *branch* of engineering that deals with the production and use of refrigeration in the temperature range from 10° to – 150°C. The production of temperatures below – 150°C is the task of cryogenic engineering.

Refrigerating machines, whose refrigerating *capacities* range from several hundred watts to a few megawatts, are the most widely used and *versatile* sources of refrigeration in engineering. Freezing *mixtures*, water ice, dry ice, and liquefied gases—such as liquid *nitrogen*—are also used to produce temperatures below the environmental temperature. Thermoelectric cooling is employed for low refrigeration loads.

Refrigeration is widely used in the food industry for the cooling, freezing, and storage of *perishable* food products. In most cases, the *shipment* of perishable products also requires the use of refrigeration. In addition, refrigeration is required for the production of water ice and dry ice, as well as in the *manufacture* of, for example, ice cream and certain confectioneries.

The modern chemical and petroleum-refining industries also use refrigeration. In the chemical industry, refrigeration is employed in the synthesis of ammonia and *dyes*, for the liquefaction and separation of gas mixtures, and for the precipitation of salts from solutions. In the petroleum-refining industry, refrigeration is required in the production of, for example, high-octane gasolines and certain grades of lubricants. Refrigeration has been used extensively in the gas industry, for example, to liquefy natural gas and to remove condensable components from natural gas during *preliminary processing*. The refrigerating systems for the chemical, petroleum-refining, and gas industries are often *heavy-duty* systems, with capacities of up to a few megawatts, and produce cooling over a very wide temperature range.

Refrigeration is also used in machine building (for example, for contraction fits), construction, and medicine; it is also employed in such activities as the construction of artificial skating rinks for year-round use and the desalination of seawater.

In the overwhelming majority of cases, air conditioning in public, industrial, and residential buildings is carried out by means of refrigerating machines, which are used both to reduce the temperature of the conditioned air and to dehumidify the air.

**1. Read the sentences. Are they true or false to the text.**

1. Refrigerating Engineering deals with the use of refrigeration in the temperature range from 5° to –18°C.
2. Capacities refrigerating machines range from several hundred watts to a few megawatts.
3. Freezing mixtures, dry ice, and liquefied gases are used to produce temperatures below the environmental temperature.
4. Thermoelectric cooling is employed for high refrigeration loads.
5. Refrigeration is required in the manufacture of ice cream and certain confectioneries.
6. The modern chemical and petroleum-refining industries don't use refrigeration.
7. In the chemical industry, refrigeration is employed for the liquefaction and separation of gas mixtures.
8. Refrigeration has been used extensively in the gas industry to remove condensable components from natural gas.
9. The refrigerating systems for the chemical, petroleum-refining, and gas industries produce cooling over a very wide temperature range.
10. Refrigeration is also used in polygraphic industry, construction, and medicine.
11. Refrigerating machines, which are used both to reduce the temperature of the conditioned air and to humidify the air.

**2. Use the given prompts to make true sentences**

shipment of perishable products	refrigeration is employed	in the production of certain grades of lubricants
in the chemical industry	use refrigeration	in the synthesis of ammonia
in the petroleum-refining industry	refrigeration is required	to preserve goods
in the gas industry	refrigeration is used	for contraction fits

in medicine		for storage of vaccines
in machine building		to remove condensable components

### 3. Find synonyms

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. perishable  | a. volume         |
| 2. versatile   | b. varied         |
| 3. capacity    | c. easily spoiled |
| 4. mixture     | d. consignment    |
| 5. load        | e. production     |
| 6. modern      | f. up-to- date    |
| 7. shipment    | g. division       |
| 8. In addition | h. tint           |
| 9. manufacture | i. amount         |
| 10. processing | j. treatment      |
| 11. branch     | k. combination    |
| 12. dyes       | l. extra          |

### 4. Find in the text English equivalents for next word partnerships

Синтез аммиака, термоэлектрическое охлаждение, подавляющее большинство, криогенная техника, универсальные источники, для осушения воздуха, сжиженные газы, жидкий азот, ниже температуры окружающей среды, нефтеперерабатывающая промышленность, для снижения температуры, высокооктановый бензин, холодильная техника, охлаждение широко используется, в таких видах деятельности как, сжижение и разделение, широкий диапазон температур, осаждение солей из растворов, высокопроизводительные системы, кондитерские изделия, смазочные материалы.

## REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

storage - сохранение ,хранение

cover - крышка, колпак, колпачок

requirements - требование; необходимое условие

construction - сооружение, строительство, стройка

commission – ввод в эксплуатацию

report - сообщать, рассказывать; давать отчёт, докладывать

maintain - обслуживать; содержать в исправности

fault find – находить дефекты

attribute - отличительная черта, характерное свойство; неотъемлемый признак  
practitioner – специалист практик  
reliable – надежный  
installation - установка; сборка; инсталляция  
crucial - ключевой; критический, решающий  
substandard - нестандартный, с отклонениями от стандарта;  
некондиционный; не отвечающий техническим условиям  
undermine - подрывать, расшатывать, разрушать, подтачивать  
issue - проблема; дело; тема; пункт  
resolve - разрешать (сомнения и т. п.); решать (задачу, проблему и т. п.)  
wellbeing - благополучие; благосостояние  
scope - масштаб, размах; сфера, область действия  
impact - сильное воздействие; влияние



A refrigeration and air conditioning engineer works on commercial, residential, public and industrial projects, including transportation and storage. There is a direct relationship between the nature and quality of the product and service required and the resulting cost and price; therefore this branch of engineering

*covers* a wide range of products and services. It is also essential for the refrigeration and air conditioning engineer to meet high and growing standards of service in order to comply with the *requirements* of the customer and maintain and grow the business. Refrigeration and air conditioning is closely associated with other parts of the *construction* and transportation industries at all stages, and is equally affected by rapid change in these sectors, including growing environmental trends and requirements.

The refrigeration and air conditioning engineer generally works inside domestic, commercial or public buildings during and after construction and production, and on projects of all sizes and types. He or she will plan and design, install, test, *commission, report, maintain*, fault find and repair systems to a high standard. Work organization and self-management, communication and interpersonal skills, problem solving, flexibility and a deep body of knowledge are the universal *attributes* of the outstanding *practitioner*.

Whether the refrigeration and air conditioning engineer is working alone or in a team the individual takes on a high level of personal responsibility and autonomy. From ensuring a safe and *reliable* installation and maintenance service, in accordance with relevant standards, through to diagnosing malfunctions,

upgrading and commissioning, and fault finding and correction, the skills of concentration, precision, accuracy and attention to detail at every step in the process are *crucial*. Mistakes may be very expensive and damaging, while substandard work will significantly undermine the performance of the building or equipment that it is intended to serve.

In broad terms, the most talented and skilled refrigeration and air conditioning engineers will work on larger and more complex projects, and the most challenging refrigeration and air conditioning issues. These personnel are most likely to help lead the industry relating to climate and environment. Affecting economies and community wellbeing and development, including health, the modern refrigeration and air conditioning engineer has immense scope for make a positive impact locally and globally.

**1. Answer the following questions.**

1. What projects does a refrigeration and air conditioning engineer work on?
2. Why does this branch of engineering cover a wide range of products and services?
3. Why it is essential for the refrigeration and air conditioning engineer to meet high standards of service?
4. Is refrigeration closely related with the construction and transportation industries?
5. What is refrigeration and air conditioning affected by?
6. Where does the refrigeration and air conditioning engineer generally work?
7. What will the refrigeration and air conditioning engineer have to do?
8. What are the universal attributes of the outstanding practitioner?
9. What does the engineer have to ensure?
10. How can the engineer maintain relevant standards?
11. What is crucial in the process his work?
12. What issues engineers help resolve for the industry?
13. What scope of impact do refrigeration and air conditioning engineers have?

**2. Match the words from the text with their corresponding definitions.**

commercial	to do what you have to do or are asked to do
residential	a feeling of being comfortable, healthy, and happy
industrial	a particular type of help or work that is provided by a business to customers, but not one that involves producing goods
product	something that is grown or made in a factory in large quantities, usually in order to be sold
service	relating to industry or the people working in it
comply	concerning business, marketing
customer	the quality of being very exact or correct

challenging	difficult in an interesting or enjoyable way
skilled	someone who has the training and experience that is needed to do something well
wellbeing	relating to homes rather than offices or businesses
precision	someone who buys goods or services from a shop, company etc.

### 3. Make word partnerships.

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1. resulting     | a. installation |
| 2. environmental | b. impact       |
| 3. public        | c. scope        |
| 4. reliable      | d. cost         |
| 5. maintenance   | e. service      |
| 6. diagnose      | f. malfunctions |
| 7. expensive     | g. attributes   |
| 8. positive      | h. trends       |
| 9. immense       | i. buildings    |
| 10. universal    | j. mistakes     |

### 4. Fill in the correct prepositions, translate the phrases, then choose any five items and make up sentences of your own.

Systems ..... a high standard, ..... every step, in accordance ..... relevant standards, attention ..... detail, ..... broad terms, work ..... complex projects, ..... resolving issues, relationship ..... the nature and quality of the product, it is essential ..... the engineer, ..... all stages, in order ....., comply ..... the requirements, is closely associated ....., affected ..... rapid change, a wide range ..... products.

### 5. Fill in the gaps with the words from the table.

thermodynamics	designing	refrigerators	mechanical	manufacturers	market
problems	engineers	residential	restaurant	knowledge	trucks
			interest		
			procedures		

1)..... may seem like a mundane fixture of everyday life, but refrigeration engineering requires a well-rounded skill set and solid grasp of 2)..... With a four-year bachelor's degree in 3)..... engineering, potential refrigeration engineers can enter the job 4)..... to design, create, and refine refrigeration systems for a wide variety of uses.

Refrigeration engineering involves planning, 5)....., and project management of refrigeration systems for commercial 6)..... Refrigeration

7)..... are expected to develop designs for, oversee fabrication of, and troubleshoot 8)..... with complex refrigeration systems for 9)..... and industrial use, including 10)..... units, refrigerated healthcare equipment, and insulated 11)..... and trailers. For those with 12)..... of thermodynamics (the use and transfer of energy), an 13)..... in hands-on engineering work and a respect for safety 14)....., a career in refrigeration engineering may be the perfect fit.

**6. We all work or will work in our jobs with many different kinds of people. In your opinion, what are some important characteristics of a co-worker (someone you work closely with)? Use reasons and specific examples to explain why these characteristics are important. You should write at least 250 words.**

*Model answer:*

A large number of people spend most of their time at work. Our life is divided into three equal parts: 8 hours - sleep, 8 hours - work, 8 hours - family time. So, in the most cases, one's co-worker plays an important role in one's life. From my opinion, the essential characteristics of a co-worker are the following.

First of all, a person who works closely with me must like his job. I think it is very important for a person to feel satisfaction with his job. My husband is a software developer. He is fond of his job and people enjoy working with him because they see how many energy he puts into his job. Second of all, my co-worker must be persistent and never give up. I like when people who came across a problem try to solve it, find a good decision instead of looking for another person to hand it over. Another important aspect of this is that a good worker should always ask himself "What can be improved?" and suggests new solutions.

In addition, he must be a good team player. In the modern world good communication skills and the ability to work in a team are among the common position requirements. Personally, I think it is great to help each other, share new ideas, develop new solutions, etc. It helps to create a team spirit and improve labor productivity. Finally, my co-worker must be punctual. He or she should finish the job on time I think that it is unacceptable to make the rest of a team wait while a person finishes his or her job. Also, my "ideal co-worker" should always be ready to offer his or her help and be supportive. To summarize, I think if a co-worker possesses all of these qualities mentioned above he can make work with him really enjoyable and productive.



## Unit 3 NUMBERS AND CALCULATIONS

metric measurements - метрические измерения

imperial – английская, имперская

product specifications - характеристики  
продукта

whole numbers - целые числа

decimal numbers - десятичное число

nought point - ничто, ноль

negligible – незначительный

fraction – доля

one hundredth – одна сотая

one thousandth – одна тысячная

rounding error – ошибка при округлении

square – квадрат(геометрическая  
фигура), квадрат(степень числа)

multiplied by – умноженный на

equals – равняется

the square of – квадрат числа

4 times 4 is – четыре умножить на четыре

the sum of – сумма (каких-либо чисел)

add 16 to 9 – к 16 прибавить 9

the square root of – квадратный корень (из числа)

added together – сложенные (вместе числа)

subtract one from the other – вычтешь одно число из другого

25 minus 16 (25 less 16) – 25 минус 16

divide that by – разделить число на (другое число)



### DECIMALS AND FRACTIONS

A manufacturer is thinking about giving both *metric measurements* (for example, millimeters) and *imperial measurements* (for example, inches) in its product specifications. One of the company's engineers is giving his opinion on the idea in a meeting.

'One problem is, when you convert from metric to imperial you no longer have whole numbers - you get long decimal numbers. For example, one millimetre is nought point nought three nine three seven inches as a decimal. So to be manageable, decimals have to be rounded up or down. You'd probably round up that number to two decimal places, to give you zero point zero four. Now, you might say the difference is negligible - it's so small it's not going to affect anything. But even if it's just a tiny fraction of a unit - one hundredth of an inch (1/100), or one thousandth of an inch (1/1000) - and those numbers are then used

in calculations, the rounding error can very quickly add up to give bigger inaccuracies.'

1mm = 0.03937 inches  $\approx$  0.04 inches

### **Addition, subtraction, multiplication and division**

During a TV programme about garden design, the presenter is explaining the calculations required to make a large setsquare which can be used for setting out. To make one of these, you need to use Pythagoras's Theorem. So, a quick geometry lesson. Measure a length of timber for one of the sides adjacent to the right-angle. I've made this one 3 feet long. Then square that number — 3 multiplied by 3 equals 9. Then do the same with the other side adjacent to the right-angle. I've made this one 4 feet long. Work out the square of that. So, 4 times 4 is 16. Then work out the sum of those two numbers — so if I add 16 to 9 ... 16 plus 9 is 25. Then, calculate the square root of that. The square root of 25 is 5. That means the longest side — the hypotenuse — needs to be 5 feet long. And it doesn't matter what length you make the two adjacent sides — if the square of the hypotenuse is equal to the square of each of the adjacent sides, added together, you'll have a perfect right-angle.



A large setsquare for setting out

Now you can also start by making the hypotenuse, square the length of that, then make one of the other sides, square the length of that, and then subtract one from the other, for this example, that would be 25 minus 16. So, 25 less 16 is 9. And the square root of 9 is 3, which gives me the remaining side. Alternatively, you can make both the adjacent sides equal — make them the same length. So, take the square of the hypotenuse, which is 25, divide, that by 2, which is 12.5, then work out the square root of 12.5, which ... requires a calculator! That's why it's easiest to use a 3-4-5 triangle, like this, which conveniently works with whole numbers. And that's also why I'm measuring in Imperial, because 3 feet by 4 feet by 5 feet is a practical size to work with.

**1. Match the Arabic and Roman numbers.**

- 40 • 500 • 1000 • 10 • 100 • 50 • 1 • 5 • 800 • 60
- M • I • D • C • L • LX • V • XL • X • DCCC

**2. Which numbers are used in mathematics? Why?**

**3. Match the numbers below with the words in the table.**

*Note:* In English, you write a point (.) not a comma (,) in decimal numbers. You say the numbers after the point separately, for example “23.34” is pronounced as “twenty-three point three four”.

- $\frac{1}{2}$  • 1,000,000 • 2.5 • 327 • 2,580 • 0 •  $\frac{1}{4}$  •  $\frac{2}{3}$  • 3.6%

1	two thirds	
2	three point six per cent	
3	a quarter	
4	zero/nought	
5	two point five	
6	one million	
7	two thousand, five hundred and eighty	
8	three hundred and twenty-seven	
9	a half	

**4. Read the text and fill in the gaps with the following words or number.**

- half •  $-5^{\circ}$  •  $-40^{\circ}$  • 88% • hundreds
- 200 • 14,000 • 1989 • 4,000 • 5,000 m<sup>2</sup>

**THE JUKKASJARVI ICEHOTEL**

The Jukkasjarvi Icehotel in Sweden is an interesting and cold place for a holiday. It started life as an igloo (a small house made of snow) at an art exhibition in (1) .....

(2) ..... of people visited the exhibition and some even slept there, so the builders decided to make it a hotel.

The Icehotel is open for less than (3) ..... of the year. Every May it melts and every November it is rebuilt. It now measures (4) ..... and it needs (5) ..... tons of ice and 30,000 tons of snow to build it. This actually means that it is more than (6) ..... snow.

The temperature inside the hotel is usually about (7) ..... . Outside in Jukkasjarvi itself the temperature can be much lower even as low as (8) ..... !

Last year more than (9) ..... visitors travelled (10) ..... km north of the Arctic Circle to sleep in thermal sleeping bags. They got a cool reception!

**5. Write the numbers in words.**

1. 1.793 .....
2. 1/100 mm ..... millimetre
3. 1/1000 mm ..... millimetre
4. 0 ..... or.....

**6. Complete the descriptions of the numbers using the words given above.**

1.  $0.25 = 1/4$       The first number is a decimal, and the second is a .....
2.  $0.6368 \approx 0.637$       The second number is ..... to three .....
3.  $7.5278 \approx 7.5$       The second number is ..... to one .....
4. 8, 26, 154      The numbers aren't fractions or decimals. They're ..... numbers.
5. Error: 0.00001%      The error is so small that it's .....
6.  $0.586 \text{ kg} \times 9,000 = 5,274 \text{ kg}$   
 $0.59 \text{ g} \times 9,000 = 5,310 \text{ kg}$       This difference is the result of a .....

**7. Complete the calculations using the words in the box. Sometimes there is more than one possible answer. Look at the text “Addition, subtraction, multiplication and division” to help you.**

Divided	minus	plus	square root	subtract	times
Less	multiplied	square	squared	sum	

1.  $14 + 8 = 22$       Fourteen ..... eight equals twenty-two.
2.  $100 \times 20 = 2,000$       One hundred ..... twenty is two thousand.
3.  $7 \times 11 = 77$       Seven ..... By eleven equals seventy-seven.
4.  $400 \div 8 = 50$       Four hundred ..... by eight equals fifty.
5.  $95 + 2 = 97$       The ..... of ninety-five and two is ninety-seven.
6.  $8^2 = 64$       The ..... of eight is sixty-four.
7.  $50 - 30 = 20$       If you ..... thirty from fifty, it equals twenty.
8.  $\sqrt{100} = 10$       The ..... of a hundred is ten.
9.  $11^2 = 121$       Eleven ..... is a hundred and twenty-one.
10.  $48 - 12 = 36$       Forty-eight ..... twelve equals thirty-six.

**8. Use your knowledge of basic geometry to complete the sentences. Use one or two words from the text “Addition, subtraction, multiplication and division” to fill each gap.**

1. The ..... of the three angles in a triangle equals 180 degrees.
2. The area of a circle is equal to the ..... of its radius ..... 3.14.
3. The area of a right-angle triangle is equal to the length of one adjacent side, ..... the length of the other adjacent side, ..... two.
4. The length of each side of a square is equal to the ..... of the square's area.
5. If each angle in a triangle is  $60^\circ$ , then the lengths of its sides are .....

**9. Write down a few examples of some calculations you did recently, or ones that you do frequently, and then explain them.**

**10. Write the following numbers correctly.**

1 thirty-four point five per cent	
2 six point nine seven	
3 one third	
4 four thousand five hundred and sixty-seven	
5 three thousand nine hundred and fifty-eight	
6 fifty-five per cent	
7 a half	
8 seven point six five	

**11. Search the Internet and find the answers to the following questions.**

- (a) Who introduced Arabic numbers to European maths?
- (b) Who developed the idea of “zero”?

**12. Read the following text.**

### POPULATION IN THE UK

There were (1) *twelve point one million* children aged under (2) *sixteen* in (3) *two thousand*: (4) *six point two million* boys and (5) *five point nine million* girls. This is fewer than in (6) *nineteen seventy-one*, when there were (7) *fourteen point three million* children.

In (8) *two thousand*, (9) *thirty percent* of children in the UK were under five, (10) *thirty-two per cent* were aged five to nine years and (11) *thirty-eight per cent* were aged ten to fifteen. These proportions were similar in the (12) *nineteen seventies*.

**13. Choose the correct answers to the questions below.**

1. Where is the text from?
  - (a) A government information leaflet.
  - (b) A teenage magazine.
2. What is the text about?
  - (a) How many children watch TV in Britain.
  - (b) How many children there are in Britain.
3. Who is this information useful for?
  - (a) People planning educational resources.
  - (b) Teachers and parents.

**14. Read the text above again and write the numbers in italics from the text in figures.**

1	12.1 m (12,100,000)	7
2		8
3		9
4		10
5		11
6		12

**15. Read the text again and decide if the sentences below are true (T) or false (F).**

There are more boys than girls in Britain.		]
The total number of children has increased since a census in 1971.		]
In 1971 the same percentage of children were under five.		]

## Unit 4 AREA, SIZE AND MASS

area - площадь

square millimetres - квадратные миллиметры

cross-sectional area - площадь поперечного сечения

millimetres – миллиметры

surface area – площадь поверхности

small-section – малого сечения (проводник)

large-section – большого сечения

weigh – вес

grams – граммы

kilograms – килограммы

mass – масса

gravity – сила тяжести

weightless – невесомый

volume – объем, масса

cubic metres –кубические метры

density – густота, плотность, концентрация

kilograms per cubic metres – килограмм на кубический метр (единица измерения)

per unit of volume –

lightweight – легковесный, нетяжелый (имеет малый вес)

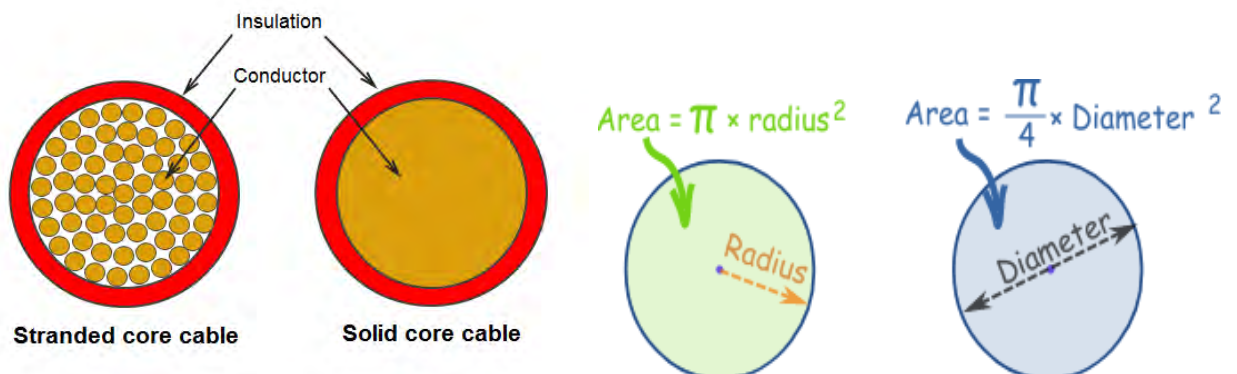
dense – плотный, сжатый , густой

### AREA

The textbook extract below looks at different aspects of *area*.

#### DIMENSIONS OF WIRES AND CABLES

The sizes of electrical wires are specified by a number which gives an area in *square millimetres*. For example, in a home, a 6 mm<sup>2</sup> wire may be specified to supply an electric oven in a kitchen. This number gives the *cross-sectional area* of the conductor. Increasing the cross-sectional area allows the conductor to carry more current safely, without overheating.



Cross-sectional area =  $\pi r^2 = 3.14 \times 1,38^2 = 6$   
 Cross-section of 6 mm<sup>2</sup> wire



In high-voltage power lines, it is not only the cross-sectional area of conductors that is important, but also their **surface area** - the amount of surface that is in contact with the air, to allow cooling. Therefore, instead of using single cables with large sections for each conductor, power lines often use groups of two, three or four **small-section** cables, to give more surface area than a single, **large-section** cable.

### Weight, mass, volume and density

In everyday language, the term **weight** means how heavy things are (how much they **weigh**), and **grams** and **kilograms** are used as units of weight. But in physics and in engineering, grams and kilograms are units of **mass**. Whether an object is on earth - where it is subjected to **gravity** (the pull of the earth) - or floating **weightless** in space, its mass is always the same. The mass of an object depends on:

- **the volume** of the object, measured in **cubic metres** (m<sup>3</sup>) - as an object's volume increases, its mass increases
- **the density** of the object, measured in **kilograms per cubic metre** (kg/m<sup>3</sup>) - as density increases, mass per **unit of volume** increases.

The mass of an object is the object's volume multiplied by its density. The weight of an object is the force exerted on the object's mass by gravity.

Some materials are very **dense**, and therefore very heavy. An example is lead (Pb), which has a density of 11,340 kg/m<sup>3</sup>. Other materials, such as expanded polystyrene (which can have a density as low as 10 kg/m<sup>3</sup>), are very **lightweight**.

**1. The component below is made of mild steel. It has a radius of 40 mm and it is 1,200 mm long. Complete the calculations using the words in the box.**



cross-sectional area   density   mass   surface area   volume

(1).... of mild steel: 7,850kg/m<sup>3</sup>



(2) ...:  $\pi r^2 = 3.14 \times 40^2 = 5\,024\text{mm}^2 = 0.005024\text{m}^2$

(3).... :  $0.005024\text{m}^2 \times 1.2\text{m} = 0.0060288\text{m}^3$

(4).... :  $0.0060288\text{m}^3 \times 7,850\text{kg/m}^3 = 47.32608\text{kg}$

Circumference:  $2\pi r = 3.14 \times 40\text{mm} = 251\text{mm} = 0.251\text{m}$

Total [5] to be painted:  $0.251\text{m} \times 1,2\text{m} + 0.005\text{m}^2 + 0.005\text{m}^2 = 0.311\text{m}^2$

**2. Now write the whole words for the unit abbreviations in the calculation in 1 above. The first one has been done for you.**

1 m *metres*

4 m<sup>2</sup>

7 kg/m<sup>3</sup>

2 mm

5 m<sup>3</sup>

3 mm<sup>2</sup>

6 kg

**3. Complete the extract from an article about satellite design using the words in the box.**

cubic gravity lightweight mass square weigh weightless



Satellites need to be designed to cope with two very different phases: deployment (the journey into space by rocket) and operation (working in space). For the first phase, engineers are faced with the problem that every (1) ..... metre of volume taken up within the rocket will add millions of dollars

to its ticket into space. And each extra gram of (2) ..... added to the craft will increase the fuel needed to propel it upwards against the pull of (3) ..... That extra fuel, in turn, will (4) ..... a little more, further adding to the total weight of the craft. With the cost of kilograms so high, the satellite must therefore be as (5) ..... as possible. In the second phase, with the orbiting satellite now (6) ....., its mass is practically irrelevant. As for the amount of space occupied, the situation is completely reversed. The satellite's solar panels, which transform sunlight into battery power, must unfold to cover as wide an area as possible - opening out to cover an area of several (7) ..... metres - in order to maximize their exposure to the sun.

**4. Talk about different materials that are suitable for specific engineering uses due to their density - because they are either very dense, or very lightweight.**

## Unit 5

## MEASURABLE PARAMETERS

capacity - мощность, нагрузка; производительность

supply - снабжение, поставка

period – период; промежуток времени, срок

consumed – потреблять, расходовать

cumulative – накопленный, суммарный

average – средний

consumption - потребление, расход

rate – скорость; частота; интенсивность

constant – постоянная величина, константа

averaged out – вычислить среднюю величину; составить среднюю величину

demand – потребность; требование, потребление, расход

fluctuations – флуктуации; колебания; пульсация; отклонение

peak times – время пика (импульса)

off-peak times – периоды относительного спада

meet demand – удовлетворять спрос/требования

peak – пик, высшая точка, (резкий) максимум

run to capacity –

spare capacity - резервные производственные возможности

inefficient – плохо действующий, неэффективный; неподходящий

input – ввод; подвод; подача; загрузка

output – производительность; выработка; выпуск

loss – потеря

efficient – действенный, результативный, эффективный

gain – увеличение; усиление;

efficiency - эффективность, результативность, действенность

### Supply, demand and capacity

The article below is from the technology section of a business magazine.

Calculating the *capacity* of an electricity grid - the amount of energy it needs to *supply* to users - might seem simple. Just add up the power supplied over a given *period* of time to give the total amount *consumed* by users. Then, divide the *cumulative* amount of power used during the whole period by the number of hours in the period. The result is an *average* level of *consumption* per hour. But there's one problem with this method - and it's a major one.

The *rate* of power consumption - the amount that's being consumed at a particular moment - is not *constant*. In other words, consumption does not stay at the same level all the time. So electricity *supply* requirements cannot simply be *averaged out* over time. People use more power at certain times of day, and less at other times, which means that *demand* for power *fluctuates* significantly.

Generally, it rises to a maximum in the evening (*peak* demand is at evening mealtimes), and falls to its lowest levels during the night. These *fluctuations* are so big that at *peak times* consumption can be twice as high as it is during *off-peak times*. Clearly, the grid needs to have sufficient capacity to *meet demand* when consumption *peaks*. But since each peak is brief, the grid will only *run to capacity* - at or close to its maximum capability - for a few moments each day. This means, most of the time, it has significant *spare capacity*.

### Input, output and efficiency

Power lines and transformers are relatively *inefficient*, wasting energy - mainly by giving off heat. As a result, there is a difference between *input* - the amount of energy put into the grid by power stations, and *output* - the amount used by consumers. On a typical grid, the difference between input and output is about 7% - there is a 7% energy *loss*. But if electricity is generated at the place where it's consumed, and not transmitted through long-distance power lines, this loss can be avoided. Consequently, locally produced electricity is more *efficient* than grid-supplied power, as there is a *gain in efficiency* of around 7%.



One way to produce power locally is with photovoltaics (PVs) - often called solar panels. However, many PV installations are still connected to the electricity grid. This means that when there is *surplus* power - when electricity is being produced by the solar panels faster than it is needed in the home - it is fed into the grid. If consumption *exceeds* production - if electricity is being used in the home faster than the solar panels can produce it - then power is taken from the grid. Homes with low consumption may therefore become *net* producers of power, producing more electricity than they consume.

**1. An engineer is talking to a colleague about the design of a fuel tank for a water pump. Complete the explanation using the words in the box. Look at A opposite to help you.**

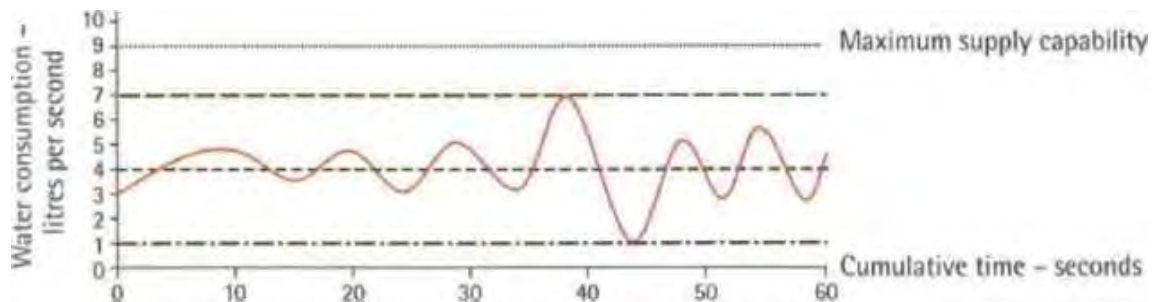
average	constant	consumption	duration
capacity	consume	cumulative	rate

Fuel (1) ..... -for this engine is about- 1.5 litres per hour. Of course, sometimes it'll (2) ..... a bit more, sometimes a bit less, depending on the workload. But 1.5 is an (3) ..... figure. And let's say the (4) ..... of a work shift is 8 hours. The pump will have to be stopped occasionally, to clean the intake filter, so it won't be 8 hours of (5) ..... running. But we'll say 8 hours, to be on the safe side. So 8 hours of running at a (6) ..... of 1.5 litres per hour gives 12 litres of (7) ..... consumption over a shift. So if we want the pump to have

sufficient fuel autonomy for an 8-hour shift, the (8) ..... of -the fuel tank needs to be 12 litres, minimum.

**2. The graph below shows water consumption in a washing process at a manufacturing plant. Write figures to complete the comments. Look at A opposite to help you.**

1. Water consumption fluctuated between ..... and ..... litres per second.
2. Averaged out over the period shown, consumption was roughly ..... litres per second.
3. Consumption peaked at a rate of ..... litres per second.
4. If the process ran to capacity, it could use water at a rate of ..... litres per second.
5. When consumption peaked, the process had spare capacity of ..... litres per second.



**3. Choose the correct words from the brackets to complete the explanations from a guided tour of a manufacturing plant. Look at A and B opposite to help you.**

1 A lot of heat is generated in this part of the process. And all of that (input / output) is recycled - it provides a (demand / supply) of heat for the next stage of the process. So it's quite an (efficient / inefficient) system.

2 Sometimes, there's (insufficient / surplus) heat, and it can't all be recycled. At other times there isn't quite enough recycled heat to keep up with (peak / off-peak) demand for heat energy further along the process.

3 Some material is lost in the washing process, but the mass of water absorbed is greater than the mass of material lost. So there's a net (loss / gain) in total mass.

**4. Think of an energy-consuming appliance you're familiar with. Imagine you are starting a project to redesign it, in order to improve its efficiency. Answer the following questions:**

■ How much energy does the appliance consume? Is consumption constant or fluctuating? Describe any fluctuations, in terms of average and peak consumption.

■ How efficient is the appliance? What are the main reasons for inefficiencies? What are your first thoughts on how efficiency could be improved?

## Unit 6

## MATERIALS AND THEIR PROPERTIES

### Part I

**1. Do you know the following materials? Match the materials to their definitions below.**

• glass • plastic • metal

1. A type of solid substance that is usually hard and shiny, that conducts heat and electricity.	
2. Hard, transparent substance (material), produced by mixing sand with soda by glass-blowing process; usually used in windows.	
3. A light strong material that is made with chemicals and is used for making many different kinds of objects.	

What can be made of these materials?

Which material is the best for dishes?

**2. Which is the best material for the following objects and why?**

A fork, a football, a window, a bicycle, a plate.

**3. Read the information in the table below and put each heading into the correct column (A, B, or C). What is the order of materials in column A?**

A	B	C
1. aluminium	light, easy to shape	aircraft, window and door frames, cooking foil
2. brass (copper and zinc)	doesn't rust in contact with air and water, strong	valves, taps
3. cement	mixed with water it dries to a hard material	pre-made building blocks, to hold bricks together
4. copper	easily made into wire, carries electricity well	electrical wire, tubing
5. diamond	hardest natural material, can cut glass and metal	industrial cutting and grinding
6. glass	clear, hard, breaks easily	windows, bottles
7. iron	hard	engineering
8. mild steel (iron +0.15-0.3% carbon)	hard, strong, quite easy to shape	bridges, ships, cars

9. optical fibre	carries light and coded messages	lighting, cable TV, telecommunications
10. plastic	light, strong, easy to shape	hard hats, computer casing

**4. Read the information in the table from Ex. 3 again and find out which material is best for:**

- (a) water pipes;
- (b) a knife for cutting a microscope lens;
- (c) connecting a socket to the electricity supply;
- (d) a bicycle frame;
- (e) television casing.

**5. Study the table in Ex. 3 again and complete the following table.**

Verbs	Adjectives

**6. Match the properties from the table with their opposites below. Use your glossary or dictionary to help you.**

• heavy • tough • opaque • rigid • weak • soft

1. breaks easily	
2. clear	
3. easy to shape	
4. hard	
5. light	
6. strong	

**7. Find as many materials in the following line as you can (11 words).**

glassircementoptironsebrasssteelydimanplasticrzidiamondcopperon-fibrealuminiumzincopl

**8. Answer the following questions.**

What material... (or what materials...):

- is the strongest?
- is/are easy to shape?
- conduct(s) electricity well?
- is/are found in people and fruits?

- break(s) easily?
- can be mixed with water?
- is/are very light?
- don't (doesn't) rust?
- can carry coded messages?
- is/are used in jewellery?
- is/are used in beer (or juice) production?
- is/are used a lot on a building site?
- is/are used in city advertising process?
- is/are used in manufacturing of cars, buses, aeroplanes, etc.?
- is/are widely used in cooking process?
- is/are used in industry to cut hard materials?

**9. Look at the following materials and complete the table.**

	A Material	B Properties	C Uses
1	wood		
2	rubber		
3	china		

**10. What is the best material for the following things and why?**

A cup, a car tyre, a frying pan, engineering tools, a mobile.

**11. Fill in the gaps in the following sentences with suitable words from the module.**

1. .... is a light silver-coloured metal that is easy to shape and that is used in window and door frames, and to make cooking foil.
2. "....." means difficult to shape (= opposite to "easy to shape").
3. .... is used in cable TV and communications because it can      light and coded messages.
4. In a building process ..... is used to hold bricks together.
5. Windows are made of ..... because this material is ..... (or transparent).
6. Dishes that are made of ..... are beautiful but not practical because this material ..... easily.
7. "....." means not easily broken. The opposite to this word is ".....".
8. Industrial cutting and grinding often use ..... because it is the hardest natural material.
9. Water pipes (or tubes) are usually made of because this metal doesn't .....in contact with water.
10. .... is used to make electrical wires because it is ..... to shape this material and it electricity well.



11. is widely used today practically everywhere: to make dishes, to make computer (TV, radio, mobile telephone, etc.) casing, tubes because it is ....., ....., easy to shape.

12. “.....” means “easy to lift”, “not heavy”.

**12. Translate the following sentences into English. Translate the idea, not word for word.**

**“...(material) is ... (properties)”**

1. Пластик легкий и крепкий.
2. Латунь — крепкий материал, не подвергающийся коррозии.
3. Алюминий — легкий материал, который легко гнется.
4. Сталь — твердый и крепкий материал, которому довольно легко придать нужную форму.
5. Алмаз — самый твердый природный материал.
6. Медь — материал, который легко гнется.
7. Стекло — прозрачный, твердый материал, который легко бьется.
8. Оптическое волокно — материал, который может передавать сигналы.

**“... (material) is used for/in/for manufacturing of...”**

9. Сталь используется для строительства мостов, кораблей.
10. Алюминий используется в авиастроении.
11. Оптическое волокно применяется для кабельного телевидения.
12. Из пластика делают каркасы для телевизоров, компьютеров, магнитофонов.
13. Железо применяется для создания инженерного оборудования.
14. Из меди делают провода.
15. Цемент используют для производства кирпичей.
16. Из алюминия делают оконные рамы.

**“... is/are made of/from ... (material)”**

17. Окна делают из дерева (пластика) и стекла.
18. Каркас телефона сделан из пластика.
19. Электрические провода сделаны из меди.
20. Пищевая фольга сделана из алюминия.
21. Мосты делают из стали.
22. Трубы делают из пластика или латуни.
23. Эта дверь сделана из дерева.
24. Строительные каски делают из пластика.

**Part II**

**1. MATERIALS**

### **Read the text and fill in the gaps with the following words.**

- manufacturing • production • discipline • made • divided • properties (x2)
- materials • components • oil

Material is synonymous with substance. It is anything that is (1) ..... of matter—hydrogen, air, and water are all examples of materials. Sometimes the word “material” is used more narrowly and refers to substances or (2) ..... with certain physical (3) ..... that are used in production or (4) .....

In this sense, materials are the components that we need when we want to make something else (from buildings to computers).

A material can be anything: a finished product or a raw material.

Raw (5) ..... are materials that are taken from the earth and (6) ..... into a form that can be easily transported and stored. Then they are processed into semi-finished materials. These can be input into a new cycle of (7) ..... to create final products. The examples of raw materials are: cotton, coal, (8) ....., etc.

In chemistry materials can be divided into metals and non-metals. Different materials have different (9) ..... . Materials and their properties are studied by a special (10) that is called Materials science.

## **2. MATERIALS SCIENCE**

### **Read the text and fill in the gaps with the following words.**

- focus • engineering • important • discipline • chemistry • characteristics

Materials science is a (1) ..... that studies the properties of matter and its applications to various areas of science and . This science study the relationship between the structure of materials at atomic or molecular scales and their macroscopic properties. It includes elements of applied physics and (2) ..... . Nowadays scientists (4) ..... their attention on nanoscience and nanotechnology, so materials science has been introduced to many universities. It is also an (5) ..... part of forensic engineering and failure analysis. Materials science also deals with fundamental properties and (6) ..... of materials.

- properties • science • engineering • technologies • scientist

Materials (7) ..... is a very old scientific discipline. In ancient times the choice of the material gave the name to the era — for example the Stone Age, the Bronze Age, the Steel Age. Materials science is one of the oldest forms of (8) ..... and applied science, deriving from the manufacture of ceramics. Modern materials science evolved directly from metallurgy, which itself had evolved from mining. A major breakthrough in the understanding of materials occurred in the late 19th century, when the American (9) ..... Josiah Willard Gibbs demonstrated

that the thermodynamic properties related to atomic structure in various phases are related to the physical (10) ..... of a material. Important elements of modern materials science are products of the space race: the understanding and engineering of the metallic alloys, and silica and carbon materials, used in the construction of space vehicles. Materials science is driven by the development of revolutionary (11) ..... such as plastics, semiconductors, and biomaterials.

• classified • materials • departments • properties • understand

Before the 1960s many (12) ..... of materials science at universities were named “metallurgy” departments. It was because of the fact that from the 19th and to early 20th century scientists put emphasis on metals. Since then the field has broadened and now includes every class of (13) ..... —ceramics, polymers, semiconductors, magnetic materials, medical implant materials, and biological materials (materiomics).

In materials science, the main aim is to (14) ..... materials in order to be able to create new materials with the desired (15) .....

Materials science divides materials into various classes. Each of this class may form a separate field. Materials are sometimes (16) ..... by the type of bonding between the atoms: ionic crystals, covalent crystals, metals, intermetallics, semiconductors, polymers, composite materials, vitreous materials.

characterized • Electronic • Metallurgy  
industry • divided • Biomaterials • Glass

Materials science can be (17) ..... into different disciplines that study different materials and their properties. For example:

(18) .....—the study of metals and their alloys, including their extraction, microstructure, and processing.

(19) .....—materials that are derived from and/or used with biological systems.

(20) ..... and magnetic materials—materials such as semiconductors used to create integrated circuits, storage media, sensors, and other electrical devices.

Tribology—the study of the wear of materials due to friction and other factors.

Surface science/catalysis—interaction of materials and structures between solid-gas, solid-liquid or solid-solid interfaces.

Ceramography—the study of the microstructures of high-temperature materials and refractories, including structural ceramics such as RCC, polycrystalline silicon carbide and transformation toughened ceramics.

(21) ..... science—the study of any non-crystalline material including inorganic glasses, vitreous metals, and non-oxide glasses.

Forensic materials engineering—the study of material failure; etc.

Materials science also study:

Polymer properties, synthesis and characterization, for a specialized understanding of how polymers behave, how they are made, and how they are (22) .....

Biomaterials, physiology, biomechanics, biochemistry, for a specialized understanding of how materials integrate into biological systems, e.g. through materiomics.

Semiconductor materials and semiconductor devices, for a specialized understanding of the advanced processes used in (23) ..... (e.g. crystal growth techniques, thin-film deposition, ion implantation, photolithography), their properties, and their integration in electronic devices.

Alloying, corrosion, thermal or mechanical processing, for a specialized treatment of metallurgical materials—with applications ranging from aerospace and industrial equipment to the civil industries, etc.

### 3. PROPERTIES OF MATERIALS

1. Read the text quickly and match the following headings with its parts (1—8).

Plastic • Brass • Diamond • Metals  
Glass • Iron • Alloys • Cement

2. Read the text again and fill in the gaps with the following words.

1. \_\_\_\_\_

properties • elements • opaque • chemical  
Periodic • rust • conducts • materials

This (1) ..... element is a good conductor of both electricity and heat. In chemistry, this (Ancient Greek *metallon*) is an element or alloy that (2) ..... electricity. In this element, atoms readily lose electrons to form positive ions. Those ions are surrounded by delocalized electrons, which are responsible for the conductivity.

Metals occupy most of the Periodic Table, while non-metallic (3) ..... can only be found on the right-hand-side of the (4) ..... Table of the Elements. A diagonal line drawn from boron (B) to polonium (Po) separates the metals from the non-metals. Most elements on this line are metalloids, sometimes called semiconductors. This is due to the fact that these elements have electrical (5) ..... common to both conductors and insulators (elements that don't carry electricity). Elements to the lower left of this division line are called metals, while elements to the upper right of the division line are called (6) .....

Metals are very corrosive—they (7) ..... in contact with water. Painting (or any other form of covering) is a good way to prevent their corrosion.

Metals in general have high electrical conductivity, the ability to be deformed under stress. Optically speaking, metals are (8) ..... (that means “not clear”), shiny and lustrous. The large number of free electrons in any typical metallic element or alloy is responsible for the fact that they can never be categorized as transparent (9) .....

2. \_\_\_\_\_

- properties • use • metals • element
- harder • oxygen • rust

This is a metallic chemical (10) ..... with the symbol Fe (Latin *ferrum*) and atomic number 26. It is a group 8 and period 4 element of the Periodic Table of the Elements and is therefore classified as a transition metal. This element and its alloys (steels) are the most common metals and the most common ferromagnetic materials in everyday (11) ..... . Pure iron is a metal but is rarely found in this form on the surface of the earth because it oxidizes in the presence of (12) ..... and moisture. Fresh iron surfaces are silvery-grey in colour, but oxidize in air to form a red or brown coating of ferric oxide or (13) ..... . Pure single crystals of iron are soft (softer than aluminium). The (14) ..... of iron can be modified by alloying it with various other (15) ..... to form steels. Alloying iron with appropriate small amounts (up to a few per cent) of other metals produces steel, which can be 1,000 times (16) ..... than pure iron. Iron is a necessary element used by almost all living organisms.

3. \_\_\_\_\_

- characteristics • alloys (×2) • proportion • practical
- elements • provide • harder • electrical

This is a mixture of two or more (17) ..... in which the major component is a metal. Most pure metals are too soft or chemically reactive for (18) ..... use. Combining different ratios of metals as alloys modifies the properties of pure metals to produce desirable (19) ..... . The aim of making alloys is generally to make them less brittle, (20) ....., resistant to corrosion, or have a more desirable colour. Of all the metallic (21) ..... in use today, the alloys of iron (steel, stainless steel, cast iron, tool steel, alloy steel) make up the largest (22) ..... both by quantity and commercial value. Iron alloyed with various proportions of carbon gives low, mid, and high carbon steels. The addition of silicon will produce cast irons.

Other significant metallic alloys are those of aluminium, titanium, copper, and magnesium. Copper alloys have been known since prehistory-bronze gave the Bronze Age its name - and have many applications today, most importantly in (23) ..... wiring. The (24) ..... of the other three metals have been developed relatively recently; due to their chemical reactivity they require electrolytic

extraction processes. The alloys of aluminium, titanium, and magnesium are valued for their high strength-to-weight ratios; magnesium can also (25) ..... electromagnetic protection. These materials are ideal for situations where high strength-to-weight ratio is more important than material cost, such as in aerospace and some automotive applications.

Alloys specially designed for highly-demanding applications, such as jet engines, may contain more than ten elements.

4. \_\_\_\_\_

- copper • properties (×2) • colour • shape
- decoration • 16th • brass • instruments • mirror

This is an alloy of copper and zinc. The proportions of zinc and copper can be varied; this creates a range of brasses with various (26) ..... . In comparison, bronze is principally an alloy of copper and tin. Brass is a substitutional alloy. It is used for (27) ..... for its bright gold-like appearance; for applications where low friction is required such as locks, gears, bearings, doorknobs, ammunition, and valves; for plumbing and electrical applications; and extensively in musical (28) ..... such as horns and bells for its acoustic (29) ..... . It is also used in zippers. Because it is softer than most other metals in general use, brass is often used in situations where it is important that sparks not be struck, as in fittings and tools around explosive gases.

Brass has a yellow (30) ....., somewhat similar to gold. It is relatively resistant to tarnishing, and is often used as decoration and for coins. In antiquity, polished brass was often used as a (31) .....

Forms of brass have been in use since prehistory. But the direct alloying of (32) ..... and zinc metal was introduced to Europe in the (33) ..... century.

Brass has good malleability (it means it is easy to shape) and acoustic properties, as it was mentioned above. It is used in many musical instruments, such as trombone, tuba, trumpet, cornet, euphonium, ten- or horn, and the French horn. Even though the saxophone is classified as a woodwind instrument and the harmonica is a free reed aerophone, both are also often made from brass. In organ pipes of the reed family, brass strips (called tongues) are used as the reeds, which beat against the shallot (or beat “through” the shallot in the case of a “free” reed).

Brass has higher malleability than copper or zinc. The relatively low melting point of brass (900 to 940°C, depending on composition) and its flow characteristics make it a relatively easy material to (34) ..... . By varying the proportions of copper and zinc, the properties of the (35) ..... can be changed, allowing hard and soft brasses. Today almost 90% of all brass alloys are recycled.

Aluminium makes brass stronger and more corrosion-resistant. Aluminium also causes a highly beneficial hard layer of aluminium oxide ( $Al_3O_3$ ) to be formed on the surface that is thin, transparent and self-healing. Tin has a similar effect and finds its use especially in sea water applications (naval brasses). Combinations of iron, aluminium, silicon, and manganese make brass wear and tear resistant.

5. \_\_\_\_\_

properties • Diamond • characteristics  
industrial • electrical • tools • natural

This (from the Ancient Greek *adamas* — “unbreakable”) is an allotrope of carbon. It is less stable than graphite, but the conversion rate from diamond to graphite is negligible at ambient conditions. (36) ..... has the highest hardness and thermal conductivity of any bulk material. Those properties determine the major (37) ..... application of diamond in cutting and polishing (38) .....

This material has remarkable optical (39) ..... . Combined with wide transparency, this results in the clear, colourless appearance of most natural diamonds. Diamond also has relatively high optical dispersion, that is ability to disperse light of different colours, which results in its characteristic luster. Excellent optical and mechanical (40) ..... , combined with efficient marketing, make diamond the most popular gemstone.

Diamond is the hardest (41) ..... material known, where hardness is defined as resistance to scratching and is graded between 1 (softest) and 10 (hardest) using the Mohs scale of mineral hardness. Diamond has a hardness of 10 (hardest) on this scale. Diamond’s hardness has been known since antiquity and is the source of its name. Diamond hardness depends on its purity.

Other specialized applications also exist or are being developed, including use as semiconductors: some blue diamonds are natural semiconductors, in contrast to most diamonds, which are excellent (42) ..... insulators.

6. \_\_\_\_\_

• production • non-hydraulic • mixed  
• important • building «join • construction

This is a substance which can be (43) ..... with water and become hard after drying. The term “cement” refers only to the dry powder substance. After the addition of water the cement mixture is referred to as “concrete”. Cement (mixed with water) can (44) ..... other materials together.

The word “cement” traces to the Romans, who used the term *opus caementicium* to describe (45) ..... which was made from crushed rock with burnt lime as binder. Cements used in construction are characterized as hydraulic or (46) .....

The most (47) ..... use of cement is the (48) ..... of a strong (49) ..... material.

7. \_\_\_\_\_

• optical • windows • breaks • industry  
• laboratory • important • suitable

This is an amorphous (non-crystalline) solid material. It (50) ..... easily, and is often optically transparent (or clear). It is commonly used for (51) ....., bottles, modem hard drives, eyewear, etc. The word “glass” developed in the late Roman Empire. It was in the Roman glassmaking centre at Trier (now it is in modern Germany), that the late-Latin word *glesum* referred to a transparent substance. Glass plays an (52) ..... role in science and (53) ..... . The (54) ..... and physical properties of glass make it (55) ..... for applications such as flat glass, container glass, optics and optoelectronics material, (56) ..... equipment, etc.

8. \_\_\_\_\_

- process • plastic • improve • classifications
- London • products • chemical

It is the general common term for a wide range of synthetic or semisynthetic organic amorphous solid materials used in the manufacture of industrial (57) ..... . This material is typically a polymer of high molecular mass, and may contain other substances to (58) ..... production, the quality of products and/or reduce costs. Monomers of plastic are either natural or synthetic organic compounds.

The word is derived from the Greek (*plastikos*) meaning “suitable for moulding”, and (*plastos*) meaning “moulded”. The first human-made (59) ..... was invented by Alexander Parkes in 1855; he called this plastic Parkesine (later called celluloid). It was demonstrated at the 1862 Great International Exhibition in (60) .....

The common word “plastic” (as a noun) should not be confused with the technical adjective “plastic” which is applied to any material which undergoes a permanent change of shape (plastic deformation) when strained beyond a certain point. Aluminium, for instance, is plastic in this sense, but not a plastic in the common sense; in contrast, in their finished forms, some plastics will break before deforming and therefore are not plastic in the technical sense.

Plastics can be classified by (61) ..... structure. Some important groups in these (62) ..... are the acrylics, polyesters, silicones, polyurethanes, and halogenated plastics. Plastics can also be classified by the chemical (63) ..... used in their synthesis, such as condensation, polyaddition and cross-linking.

- glass • traditional • properties • shape
- classified • rust • bottles • manufacturing

Other classifications are based on qualities that are relevant for (64) ..... or product design. Examples of such classes are the thermoplastic and thermoset, elastomer, structural, biodegradable, and electrically conductive. Plastics can also be (65) ..... by various physical (66) ....., such as density, tensile strength, glass transition temperature, and resistance to various chemical products.



Plastics show good plasticity during manufacture; that allows them to be pressed, or shaped into a variety of forms—such as films, fibres, plates, tubes, (67) ....., boxes, and much more. Plastic has relatively low cost; it is easy to (68) .....; it doesn't (69) ..... in contact with water. That is why plastics are used in different products—from paper clips to spaceships. They have already displaced many (70) ..... materials, such as wood, stone, horn and bone, leather, paper, metal, (71) ..... and ceramic (in most of their former uses). But plastics are still too expensive to replace items like ordinary buildings, bridges, dams, pavement, and railway ties.

**3. Make a summary of this text. (List the materials mentioned and their main properties.)**

Try to make your own small text about properties of *wood*, *gold* (or any other material of your choice).

## Unit 7

## MATERIAL TYPES

metal - металл, металлический предмет

non-metals - металлоид, неметаллический элемент

ferrous metals - чёрные металлы

non-ferrous metals - цветные металлы

chemical composition - химический состав

constituents - компонент(а), составная часть

chemically bound- химически связанный

a compound of - строение, структура

mixtures - перемешивание, смешивание, смесь

alloys - сплав

iron-carbon alloy - железоуглеродистый сплав

composite materials - композиционный материал, композит

reinforcement - укрепление, упрочение, усиление

reinforcing material - укрепляющий материал

### METALS AND NON-METALS

Engineering materials can be divided into:

- **metals** - examples of **metallic** materials are iron (Fe) and copper (Cu)
- **non-metals** - examples of **non-metallic** materials are carbon (C) and silicon (Si).

As iron is such a widely used material, metals can be divided into:

- **ferrous metals** - those that contain iron
- **non-ferrous metals** - those that do not contain iron.

### ELEMENTS, COMPOUNDS AND MIXTURES

With regard to the **chemical composition** of materials - the chemicals they contain, and how those chemicals are combined - three main categories can be used:

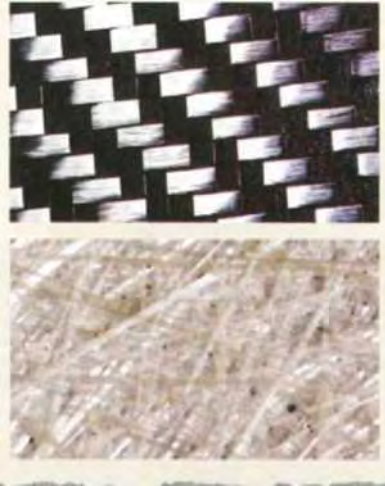
- Elements are pure materials in their most basic form. They cannot be broken down into different **constituents** ('ingredients'). Examples of elements widely used in engineering materials are iron, carbon and aluminium (Al).
- **Compounds** consist of two or more elements that are **chemically bound** - that is, combined by a chemical reaction. An everyday example is water, which is a **compound of** hydrogen (H) and oxygen (O).
- **Mixtures** consist of two or more elements or compounds which are mixed together, but which are not chemically bound. In engineering, common examples are **alloys** - that is, metals which have other metals and/or non-metals mixed with them. A common example is steel, which is an **iron-carbon alloy**, and can include other **alloying metals** - metals which are added to alloys, in small

quantities relative to the main metal. Examples of widely used alloying metals are chromium (Cr), manganese (Mn) and tungsten (W)

## COMPOSITE MATERIALS

The article below is from an engineering journal.

### MATERIALS UNDER THE MICROSCOPE: COMPOSITES



When you think of examples of hi-tech materials, **composite materials** come to mind - such as carbon-fibre, used in aerospace and Formula 1 cars. But although we think of **composites** as hi-tech and highly expensive, that's not always true. The earliest examples of composite materials were bricks made from mud and straw. Or, to use the correct composite terms, from straw **reinforcement** - the structural network that reinforces the material inside, and a mud **matrix** - the material surrounding the reinforcement. These terms explain what a composite material is: a matrix with a **reinforcing material** inside it. A modern, everyday example is fibreglass - correctly called **glassreinforced plastic (GRP)** - which has a plastic matrix **reinforced with** glass fibres.

#### 1. Complete the sentences using the words in the box.

metal	non-metal	metallic	non-metallic	ferrous	non-ferrous
-------	-----------	----------	--------------	---------	-------------

1. Carbon (C) is a .....
2. Copper (Cu) is a ..... metal.
3. Aluminium (Al) is a common .....
4. Steel (Fe + C) is a widely used ..... metal.
5. Although it is used in steel, carbon is .....
6. Aluminium is relatively lightweight for a ..... material.

#### 2. Decide whether the sentences below are true or false, and correct the false sentences.

1. The elements that make up a compound are chemically bound.
2. Alloys are chemical compounds that are frequently used in engineering.
3. Alloys can contain both metallic and non-metallic constituents.

4. In an alloy, an alloying metal is the biggest constituent, by percentage.
5. Steel is a metallic element.

**3. Complete the extract about concrete and steel, using suitable forms of the word *reinforce*. Sometimes there is more than one possible answer.**

(1) ..... concrete is one of the most widely used construction materials, and one we take for granted. However, using steel bars to (2) ..... concrete structures located outdoors is only possible thanks to a fortunate coincidence: concrete and steel have practically the same coefficient of thermal expansion - in other words, as atmospheric temperature varies, the concrete and the steel (3) ..... expand and contract at the same rate, allowing uniform movement. Using a (4) ..... material with a different coefficient of expansion would not be feasible. For example, (5) aluminium-..... concrete would quickly disintegrate.

**4. Read the text below and find two elements, two compounds, an alloy and a composite.**

Generally, the steel used in reinforced concrete will have previously been exposed to water and to the oxygen in the air. As a result, it will usually be partly corroded, being covered with a layer of iron oxide (rust). However, once the steel is inside the hardened concrete, it will be protected from air and water, which prevents further rusting. Additionally, the cement in concrete does not react aggressively with the iron in steel.

Element	Compound	Alloy	Composite

**5. Think of some of the materials used to make products or structures you know about. Say whether the materials are elements, compounds, mixtures, alloys or composites. If they are composites, what materials are used (a) as the matrix, and (b) as reinforcement?**

**6. Modern technology is creating a single world culture. Do you agree or disagree with the following statement? Give reasons for your answer and include any relevant examples from your own knowledge or experience. You should write at least 150 words.**

*Model answer:*

Man, through the ages, has undergone many changes from the time when he depicted a herd of mammoths on the walls of the cave to these days when he can chat with someone on the other side of the globe. Modern technology is rapidly changing the world's living standards that results in creating a single world culture. New technologies including Internet, television, electronic media, means of transportation, etc has a great impact on creating a similar culture all around the globe. Bellow I will list my reasons to support my opinion.

First of all, Internet and e-mail have changed the way people communicate to each other. Internet brought many benefits. It is a new means of communication, a fast access to information and news. People communicate with each other, share their ideas, happiness and difficulties. We have a great opportunity to find out more about countries and their history.

Second of all, the modern means of transportation allows people to move from one place to another very quickly. A few centuries ago it was impossible to imagine waking up in one country and falling asleep in another.

Finally, as a result of all mentioned above the boundaries between countries, their traditions and customs are erased. Many people migrate during their lives. Some of them are looking for a better place to live, others want to get new experience and knowledge or just pleasure. So, many families are created between people from different countries. Traditions fuse and evolve into other ones or just vanish.

To sup up, modern technology has a great impact on the way people live now. It is creating a new single world culture where traditions and distances are no longer of that importance.

## Unit 8

## STEEL

steel – сталь  
iron – железо  
carbon – углерод  
grades – сорта, классы  
mild steel - мягкая (низкоуглеродистая) сталь  
medium carbon steel – среднеуглеродистая сталь  
high carbon steel - высокоуглеродистая сталь  
alloy steels – легированная сталь  
low alloy steels – низколегированная сталь  
molybdenum – молибден  
vanadium – ванадий  
stainless steels – нержавеющая сталь  
tool steels – рабочая сталь  
cobalt - кобальт  
high-speed steel - быстрорежущая (инструментальная) сталь  
iron oxide – железная руда  
oxide – окись  
oxidizing – ржавление, окисление  
goes rusty – проржавевший  
rust – коррозия

### CARBON STEELS

This extract from an article in an engineering journal is about different types of steel.



*Steel* is the most widely used engineering material. Technically, though, this well-known alloy of *iron* and *carbon* is not as simple as one might think. Steel comes in a huge range of different *grades*, each with different characteristics. For the inexperienced, it can be difficult to know where to begin.

A good place to start is with the two main types of steel. The first, *carbon steels*, consist of iron and carbon, and contain no significant quantities of other metals. Carbon steels can be divided into three main grades:

- *Mild steel* - the most widely used grade - is a low carbon steel which contains up to approximately 0.3% carbon.

- contains between approximately 0.3% and 0.6% carbon.
- contains between approximately 0.6% and 1.4% carbon.

Note: The chemical symbol for iron = Fe, and carbon = C.

## ALLOY STEELS

The article goes on to look at *alloy steels*.

The second main category of steel is alloy steels, which consist of iron, carbon and one or more alloying metals. Specific grades of alloy steel include:

- *low alloy steels*, which contain 90% or more iron, and up to approximately 10% of alloying metals such as *chromium*, *nickel*, *manganese*, *molybdenum* and *vanadium*
- *high strength low alloy steels* (HSLA), which contain smaller quantities of the above metals (typically less than 2%)
- *stainless steels*, which contain chromium as well as other metals - such as nickel - and which do not *rust*.
- *tool steels*, which are extremely hard, and are used in cutting tools. They contain *tungsten* and/or *cobalt*. A widely used grade of tool steel is *high-speed steel*, which is used in cutting tools that operate at high temperatures, such as drill bits.

Notes: The terms carbon steel and alloy steel can cause confusion, as carbon steels are also alloys, and alloy steels also contain carbon.

The chemical symbol for chromium = Cr, cobalt = Co, nickel = Ni, manganese = Mn, molybdenum = Mo, tungsten = W, and vanadium = V.

## CORROSION

One weakness of mild steel is that it corrodes - its surface progressively deteriorates due to a chemical reaction. This reaction takes place between the iron in the steel and the oxygen (O<sub>2</sub>) in the air, to form *iron oxide*. When iron corrodes, we say that it *rusts*. In some metals, such as aluminium (Al), the presence of *corrosion* is not a problem, as the layer of *oxide* around the metal remains hard, which prevents it from *oxidizing* any further. However, when mild steel *goes rusty*, the *rust* on the surface comes off continuously, and a new *rusty* layer forms, progressively 'eating into' the metal.



**1. Decide whether the sentences below are true or false, and correct the false sentences. Look at A and B opposite to help you.**

- 1 Steel is an alloy of iron and carbon.
- 2 Mild steel is a high carbon steel.
- 3 Alloy steels contain carbon.
- 4 Chromium and nickel are used as alloying metals in steel.
- 5 Low alloy steels contain more chromium than iron.
- 6 Stainless steel is an alloy steel.
- 7 Tungsten is added to steel to make it softer.
- 8 High-speed steel is suitable for making cutting tools that get very hot.

**2. Complete the table with words related to corrode, oxide and rust. Then use the words to complete the sentences below. There is more than one possible answer. Look at C opposite to help you.**

Verb	Noun	Adjective
		corroded
		oxidized
/ go rusty		

- 1 When steel is exposed to air and water, it .....
- 2 A brown/red material on the surface of steel is called .....
- 3 The strength of steel is reduced if it is .....

**3. Complete the article about a special type of steel, using words from A, B and C opposite.**

#### WEATHERING STEEL

The perennial problem with mild (1) ..... is that it (2) ..... when exposed to air and water. Generally, the only solution is either to apply a protective coating, or to use another (3) ..... of steel that is resistant to the (4) ..... process - the most well-known being (5) ..... steel, which contains significant quantities of (6) ..... and, often, nickel.

There is, however, an alternative solution. So-called weathering steel is a special alloy suitable for outdoor use. But rather than being completely





protected from corrosion, the surface of the steel is allowed to go (7) ..... . Once a layer of (8) ..... has formed on the surface, it stabilizes and forms a hard protective layer. This layer differs from ordinary (9) ..... oxide, as it does not continue to eat into the metal. While not everyone may like the 'rusty look', weathering steel has been widely used in architectural applications and outdoor sculptures.

**4. Think about some items you're familiar with that are made of steel, but which are not protected (for example, by paint). How serious is the potential problem of corrosion? How is it prevented or limited - for example, by using a specific grade of steel?**

**5. You have the opportunity to visit a foreign country for two weeks. Which country would you like to visit? Use specific reasons and details to explain your choice. You should write at least 150 words.**

*Model answer:*

I am a person who likes to travel. I think traveling is a great opportunity to meet new people, gain more knowledge and experience, and learn new customs and traditions. I did not travel a lot yet, but I am sure I will have a chance to do it. So, if I had the opportunity to visit a foreign country I would visit Egypt. I think it is a great and very interesting country with marvelous history. In the following paragraphs I will give some reasons to support my choice.

First of all, I always dreamed to visit Egypt pyramids. My aunt visited Egypt a few years ago. She was very excited after that trip and said that she would return there one more time at any cost. She said that Egypt had impressed her very much with its glorious pyramids and ancient buildings. Second of all, I think that in that country one can touch history, feel the hard breath of workers building a pyramid under the parching sun, and see the chain of camels walking in the desert with the huge trunks full of presents for Cleopatra on their humps. Finally, I want to see a real dessert and ride the camel. All my friends who rode the camel say that it is an unforgettable experience.

I believe that I will have a chance to visit this beautiful country someday. Unfortunately, now I have plenty of plans and things to do, so, I am afraid that I will not be able to travel for the next two years. I want to finish my education and then find a job, and these things have higher priority than traveling. My husband wants to visit this country too and we made an agreement to make our trip to Egypt on our five years anniversary which is in two years.

In conclusion, I want to add that after my trip to Egypt I will definitely visit Australia. This country is the second one on my list the most wanted to see.

## Unit 9

## NON-FERROUS METALS

copper – медь

magnesium – магний

brass – латунь

tin – олово

lead – свинец

conductor – проводник

plating - нанесение покрытия

galvanizing – оцинковывание

galvanizing - нанесение покрытия способом окунания в подогретый пропиточный состав

electrolyte – электролит

cathode – катод

anode – анод

anodizing – анодирование

aluminium oxide – алюминивая окись

### COMMON NON-FERROUS ENGINEERING METALS

These website extracts look at the engineering applications of some *non-ferrous metals* - that is, metals that do not contain iron.



*Aluminium* is widely used, often in alloy forms. An example is duralumin, an alloy used in aircraft manufacturing, which also contains *copper* (4.4%) and *magnesium* (1.5%). Aluminium can also be alloyed with *titanium* to produce very strong, lightweight metals.

Copper is an excellent electrical conductor, which makes it ideal for use in electric wires. Good ductility also makes it suitable for pipes. Copper is widely used in alloys, notably brass (copper and zinc) and bronze (copper and *tin*, and sometimes *lead*).

*Silver* is a *precious metal* - a reference to its high cost. It is a better electrical conductor than any other material, so it is often used for electronic connections. Another precious metal - *gold* - is also an excellent conductor, and is highly corrosion-resistant.

**Notes:** For more on metals and alloys, see Unit 11. For more on ductility, see Unit 18.

The chemical symbol for aluminium = Al, copper = Cu, magnesium = Mg, titanium = Ti, zinc = Zn, tin = Sn, lead = Pb, silver = Ag and gold = Au.

## PLATING WITH NON-FERROUS METALS

Non-ferrous metals can be used to protect steel from corrosion by *plating* it - that is, covering it with a thin layer of metal. An example is *galvanizing* (zinc plating).

Steel can be *hot-dip galvanized*, by placing it in *molten* (liquid) zinc. It can also be *electro-galvanized*, which is a type of *electroplating*. With this technique, the steel component is placed in a liquid (often an acid) - called the - and connected to the *negative terminal* (-) of an electrical supply, to become the (the negative side). A piece of zinc is also placed in the electrolyte, and is connected to the *positive terminal* (+) of the supply. This then becomes the (the positive side). An electric current then flows between the pieces of metal, through the electrolyte. This causes a chemical reaction, which deposits zinc on the cathode, plating the component.

A related process, called, is used to protect aluminium. The component to be *anodized* is connected to the positive terminal (to become the anode) and placed in an electrolyte, with a cathode. As electricity flows, *aluminium oxide* is deposited on the anode. As this is harder than aluminium metal, it provides protection.

**1. Make correct sentences using one part from each column. Look at the first text above to help you.**

1 Duralumin	can be mixed with copper to make	silver.
2 Titanium	resists corrosion better than the other precious metal,	brass.
3 Zinc	has a high strength-to-weight ratio and is often alloyed with	aluminium.
4 Copper	is an aluminium alloy that also contains copper and	bronze.
5 Gold	can be mixed with tin and lead to produce	magnesium.

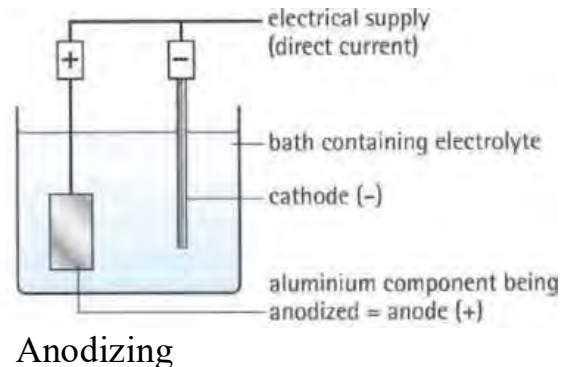
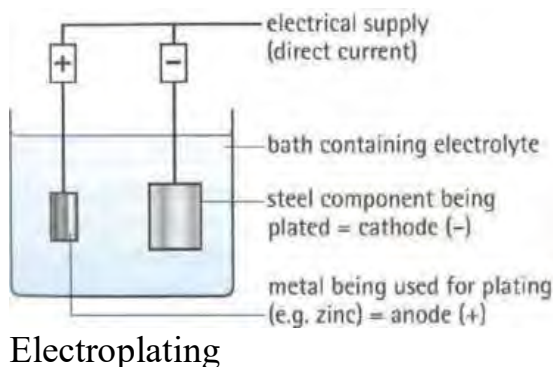
**2. Complete the word groups below using the names of the metals in 1 above. You will need to write some names more than once. Look at the first text opposite to help you.**

**Metal elements**

**3. Complete the checklist for electroplating using the words in the box. Look at the second text opposite to help you.**

anode	electrolyte	galvanizing	plated	cathode	negative
		electroplating	positive		

- ✓ Check that there is sufficient (1) ..... in the bath to completely cover the component, in order to ensure that the component will subsequently be (2) ..... over its entire surface area.
- ✓ Ensure that the component is connected to the (3) ..... terminal of the electrical supply. During the (4) ..... process, the component should function as the (5) .....
- ✓ Ensure that the metal being used for plating - e.g. zinc for (6) ..... is connected to the (7) ..... terminal of the electrical supply. During the process, it should function as the (8) .....



**4. How are non-ferrous metals used in your industry, or an industry you're familiar with? Is electroplating common? If so, what kinds of metals are used for plating, and why are these specific metals chosen?**

**5. Some people say that computers have made life easier and more convenient. Other people say that computers have made life more complex and stressful. What is your opinion? Use specific reasons and examples to support your answer. You should write at least 250 words**

*Model answer:*

Some people say that the inventions. However, other people think that computers make their life more stressful. I agree with those people who think that

computers brought many benefits and play a very important role in our modern life. First of all, every company nowadays uses a computer to store its data and make different kinds of operations. It is very difficult to imagine life without computers. A company would have to store millions of papers and documents. Moreover, a customer would have to wait hours to check his balance or get a piece of information about his transactions at his bank, while an employee was looking through those papers. Another important aspect of this is that people are able to type all their information, make corrections, print or send documents using computers. It makes life much easier. One can spend the rest of the time watching TV with his family or working on something new. We use computers every day sometimes even not knowing it. When we go to a store and use our credit cards many computers process our information and perform transactions. When we need to get some cash we use money access machines that are computerized too. Second of all, computers provided a great means of communication - the Internet.

I think it is the easiest and cheapest way to get in touch with relatives, friends, business colleagues, etc. Nowadays the world becomes smaller and smaller. When I was a little girl, I could not imagine that it would be possible to communicate with people from all around the world in so easy way. A person can get latest news, become friends with someone from another country, find his old friends, ask for a piece of advice, etc. Finally, in addition to these practical benefits people can shop without leaving their house. They just use an Internet access, a computer and their cards to make a payment. It is kind of difficult to imagine that a few years ago people had to spend their time in lines buying tickets. Now, a person can choose a destination, company, date and time and get tickets delivered to his door.

I think it is amazing. To sum up, I believe that computers made our lives easier. They change our attitude towards life. I think with the invention of computers people became closer and friendlier.

## Unit 10

## POLYMERS

molecules - молекулы

atoms - атомы

rubber – каучук, резина

latex - латекс

natural – естественный, природный

natural polymer – природный полимер

synthetic - синтетический

synthetic polymers – синтетический полимер

manmade – созданный руками человека, искусственный

thermoplastics - термопласты

moulds – лекало, литейная форма

sets – схватывается, затвердевает

moulded - отлит

thermosetting plastics – термоусадочные пластмассы

cure - затвердевать

epoxy resins – эпоксидная смола

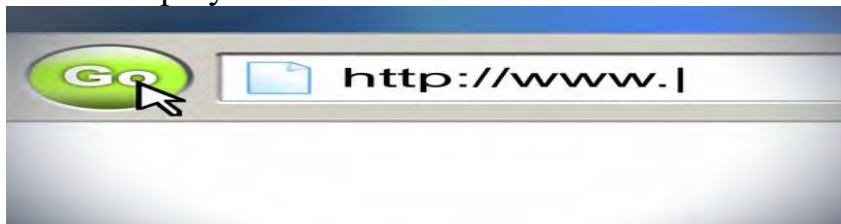
polyimides – полиимиды

engineering plastics – инженерные пластмассы

elastomers – эластомеры

### NATURAL AND SYNTHETIC POLYMERS

The web page below, from a website for engineering students, provides an introduction to polymers.



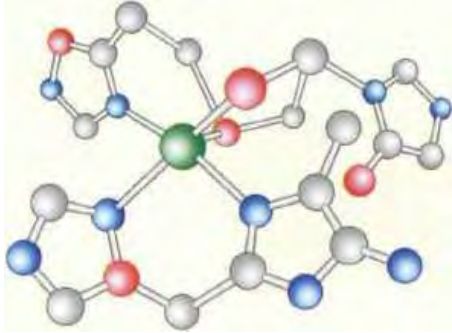
With names such as polytetrafluoroethylene and polyethyleneterephthalate, it's not surprising that polymers are usually called by their more common name, plastic.

But what, exactly, is a polymer or a plastic?

Polymers are compounds made up of several elements that are chemically bound. Most compounds consist of large numbers of tiny **molecules**, which each contain just a few **atoms**. For example, a water molecule - H<sub>2</sub>O - contains two hydrogen atoms and one oxygen atom. But the molecules of polymers contain huge numbers of atoms, joined together in long chains.

**Rubber**, thanks to its many uses from rubber bands to car tyres, is one of the best-known polymers. It comes from **latex**, a **natural** liquid which comes from rubber trees. Rubber is therefore a **natural polymer**. However, most of the

polymers used in industry are not natural, but **synthetic**. The term 'plastic' is generally used to refer to **synthetic polymers** - in other words, those that are **manmade**.

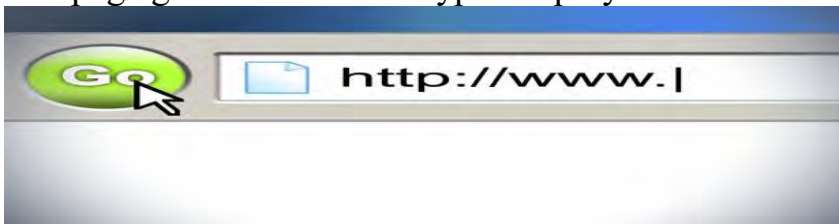


A polymer chain

Note: Rubber can be natural (natural rubber) or synthetic (synthetic rubber).

## THERMOPLASTICS AND THERMOSETTING PLASTICS

The page goes on to look at types of polymer.



Synthetic polymers can be divided into two main categories:

**Thermoplastics** can be melted by heat, and formed in shaped containers called **moulds**. After the liquid plastic has cooled, it **sets** to form a solid material. A thermoplastic is a type of plastic that can be heated and **moulded** numerous times. Examples of thermoplastics that are common in engineering include:

- **ABS** (acrylonitrile butadiene styrene) - stiff and light, used in vehicle bodywork
- **polycarbonate** - used to make strong, transparent panels and vehicle lights
- **PVC** (polyvinylchloride) - a cheaper plastic used for window frames and pipes.

**Thermosetting plastics**, also called **thermosets**, can be heated and moulded like thermoplastics. They may also be mixed from cold ingredients. However, during cooling or mixing, a chemical reaction occurs, causing thermosets to **cure**. This means they set permanently, and cannot be moulded again. If a thermoset is heated after curing, it will burn. Examples of thermosets used in engineering are:

- **epoxy resins** - used in very strong adhesives
- **polyimides** - strong and flexible, used as insulators in some electric cables.

Two more categories of polymer are **engineering plastics** and **elastomers**. Engineering plastics are mostly thermoplastics that are especially strong, such as ABS and polycarbonate. Elastomers are very elastic polymers which can be

stretched by force to at least twice their original length, and can then return to their original length when the force is removed.

**1. Circle the correct words to complete the text. Look at A opposite to help you.**

A lot of rubber is made from latex, a (1) natural/synthetic polymer which comes from rubber trees. However, not all rubber comes from trees. Synthetic rubber is a (2) manmade/natural polymer with similar properties to latex. Plastics are also polymers. Like rubber, they consist of long chains of (3) atoms/molecules which form extremely large (4) atoms/molecules.

**2. Read the extract describing a plastic panel manufacturing process. Then decide whether the sentences below are true or false, and correct the false sentences. Look at B opposite to help you.**

By this stage of the process, the plastic is solid, and has fully cooled. Selected panels can now undergo quality-control testing, to check they are strong enough to cope with the tough conditions they will be exposed to in use. Tests include tensile testing, where narrow lengths of panel are subjected to high tension loads to check they do not stretch or fracture. More tests are carried out to check the panels' resistance to impacts and scratching. Any products that fail the tests are returned to the beginning of the production process, melted down, and their material is reused.

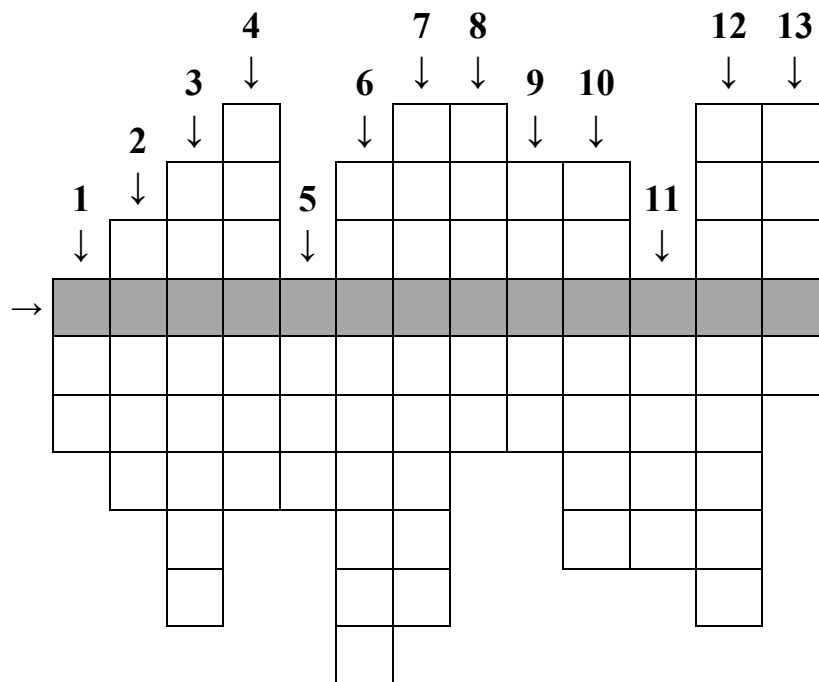
1. The plastic was heated earlier in the process.
2. The plastic has now set.
3. The plastic is now liquid.
4. To pass one of the tests, the plastic must be an elastomer.
5. The description suggests the plastic is a type of engineering plastic.
6. The material is a thermosetting plastic.
7. The material is a thermoplastic.

**3. Complete the word puzzle and find the word going across the page.**

- 1 a shorter name for polyvinylchloride
- 2 used for forming melted plastic
- 3 a group of atoms
- 4 a long chain of atoms
- 5 to set permanently
- 6 a very elastic polymer
- 7 a plastic that sets permanently
- 8 a natural polymer
- 9 a very strong thermoset resin
- 10 not natural



- 11 particles that form molecules
- 12 another word for 'not natural'
- 13 material used to make rubber



**4. Talk about specific types of polymer that are used in your industry, or an industry you're familiar with. How are they used? Which of the categories mentioned in A and B opposite do the polymers belong to?**

**5. Some people prefer to work for a large company. Others prefer to work for a small company. Which would you prefer? Use specific reasons and examples to support your choice. You should write at least 250 words.**

*Model answer:*

The issue whether working for a large company is better than working for a small company is a controversial one. From my everyday experience and observation I think that every option has its advantages and disadvantages. I base my opinion on the following points. From the one side working for a large company brings many benefits. First of all, one has better medical insurance, higher salary. Often employees of a large company have less responsibility. Moreover, they feel more secure because their company has more clients and this means better chance to survive on the modern market. However, one working for a large company has less chance to be promoted because one's manager does not want to lose his or her job unless she or he is promoted too. Also, from my observation, managers of a large company do not pay much attention to one's solutions and suggestions. From the other side working for a small company has many advantages too. Firstly, one has

better chance to be promoted. Secondly, one can talk to the owner of the company about any improvements that can be done in order to get more profit. Another important aspect of working for a small company is the opportunities to find out more about how company works. As a result of this one can gain more experience and get better recommendations. However, this also has some disadvantages. For instance, one can get less salary, worse medical benefits, etc.

# БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ



# Test 1

## 1. Put the words from the frame into the right place in *the text*.

became	power	household	discipline	cost
electricity	telegraph	made	invention	

### ELECTRICAL ENGINEERING

Electrical engineering is a professional engineering (1)..... that generally deals with the study and application of (2)....., electronics, and electromagnetism. This field first (3)..... an identifiable occupation in the later half of the 19th century after commercialization of the electric (4)....., the telephone, and electric (5)..... distribution and use. Subsequently, broadcasting and recording media (6)..... electronics part of daily life. The (7)..... of the transistor, and later the integrated circuit, brought down the (8)..... of electronics to the point they can be used in almost any (9)..... object.

## 2. Use the verbs to complete the sentences. Use the *present simple* or the *present continuous*.

• operate • know • not use • not understand • taste • seem • see •

1. Greg ..... purposes, uses, maintenance, and care of all equipment, together with their safety implications.
2. We ..... Freezer units in households at the moment.
3. This pasta ..... delicious!
4. I ..... this Math's problem. Can you help me with it?
5. How ..... the refrigerator defrost mechanism .....?
6. Mum ..... the dentist tomorrow morning.
7. That's our new neighbor, Mrs. Evans. She ..... very nice.

## 3. Underline the correct item.

1. Water *boils* / *is boiling* at 100 DC.
2. You *always interrupt* / *are always interrupting* me when I'm on the phone!
3. Timothy *works* / *is working* safely with heat pumps.
4. Tonia never *gets up* / *is getting up* early.
5. The student *needs* / *is needing* to know and understand safety standards that apply to the Refrigeration industry.
6. Monica *has* / *is having* a party this week.
7. Football practice *begins* / *is beginning* at 4 o'clock.

**4. Put the adverbs of frequency in brackets in the correct position in the sentences.**

1. Anna is late for university. (never) .....
2. Brian goes to the cinema at the weekend. (sometimes).....
3. John prepare and maintain a safe and tidy work area. (always)....
4. Sergei provides training for the client operators. (rarely).....
5. Does Jamal watch TV in the evening? (usually).....
6. Michaela talks to her friends on the phone. (often) .....
7. Piatrus travels abroad on business. (seldom).....

**5. Fill in: has - have been in / to, has - have gone to.**

1. Mum and Dad aren't here right now. They..... the plant.
2. My sister Jane has broken her leg. She..... hospital for a week now.
3. Tom ..... the head office to see his boss. He'll be back soon.
4. .... you ..... the WORLDSKILLS competition? It's fantastic!

**6. Put the verbs in brackets into the present perfect or the past simple.**

Kate: Thank you so much for the birthday present, Mum! I 1) ..... (get) it yesterday.

Mum: You're welcome! So, tell me your news. 2) ..... (you/find) a part-time job?

Kate: No, not yet but I 3) ..... (have) three job interviews last week. How's Dad? Can I speak to him?

Mum: Dad's fine, but he isn't here. He 4) ..... (go) to Uncle Bill 's house for the weekend. Guess what? Aunt Lilly 5) ..... (win) £100 in a cooking competition!

Kate: That's great! How's Billy doing?

Mum: He 6) ..... (join) the university football team. He really enjoys it. So, 7) ..... (you/take) any exams so far this term?

Kate: Yes, I 8) ..... (sit) for two exams last Monday. I think I 9) ..... (do) very well. Well, I must go now! Talk to you soon.

Mum: OK, take care dear. Bye!

**7. Use the present simple, the present continuous and the present perfect to complete the email.**

Hi Ilia!

How are you? I'm so sorry I 1) ..... (not/write) for so long but I 2) ..... (be) very busy with studies lately. 3) ..... (you/like) your new school? We 4) ..... (have) a new English teacher, Mrs Raptsvitch. She's very nice but sometimes she 5) ..... (give) us a lot of homework.

She's from Brest and she 6) ..... (only/be) in Minsk for a few months. She 7) ..... (love) it here. Next week, she 8) ..... (take) us on a trip to a historic castle. I can't wait!

So, what about you? 9) ..... (you/make) any new friends so far?

Well, that's all for now. Somebody 10) ..... (knock) on my door, so I have to go! Write back soon!

Love,  
Olesia.

### 8. Choose the correct item.

1. Tony ..... to understand standard units of measurement.  
A is having B have C has
2. Jenny had her eighteenth birthday a week ..... .  
A ago B before C last
3. .... have you been in Pinsk?  
A How long ago B When C How long
4. I ..... Jim at Sue's party yesterday.  
A have seen B saw C see
5. Sasha ..... for design of an efficient refrigeration system these days.  
A is looking B looks C has looked
6. Mary ..... her friends at the cinema tonight.  
A meets B is meeting C has met
7. Brian ..... walks to work because he likes to keep fit.  
A seldom B always C never
8. Have you finished selecting the required equipment and materials according to given criteria ..... ?  
A yet B just C rarely
9. Our engineers ..... Grodno for the weekend.  
A have been to B have gone to C have been in
10. Nick hasn't been to the cinema ..... a month.  
A since B just C for
11. Anton ..... in the Ice Palace. He's a Refrigeration Control Engineer.  
A works B has worked C is working

12. Water ..... at 0°C.

A is freezing    B has frozen    C freezes

13. David ..... to an Italian company last year.

A moved    B has moved    C is moving

**9. Put the sentences into the correct order to get the story about the profession of Industrial engineer.**

1. a.. 2. .... 3. .... 4. .... 5. .... 6. .... 7. .... 8. ....

- a) Industrial engineers design, analyze, and manage complex human-integrated systems such as manufacturing systems, supply chain networks, and service systems.
- b) This increased demand recognizes the modern industrial engineer's versatility and responsiveness to the challenges of a rapidly changing society.
- c) To achieve these objectives, an industrial engineer draws upon knowledge of mathematics, along with physical, engineering, management, and behavioral sciences to function as a problem-solver, innovator, designer, coordinator, and system integrator.
- d) These systems typically consist of a combination of people, information, material, and equipment.
- e) Industrial engineers are employed in and apply their skills in an extremely wide range of organizations, including manufacturing industries, service industries, and governmental agencies.
- f) The complexity of these organizations and the emphasis on increased effectiveness, efficiency, and productivity have led to a growing need for industrial engineering analysis and design, resulting in an increased demand for industrial engineering graduates.
- g) In such systems industrial engineers determine how to optimize the system for maximum efficiency, effectiveness, throughput, safety, or some other objective of interest to the stakeholders of the system.
- h) Industrial engineering is one of the nation's largest and most rapidly growing engineering professions.

## Test 2

### 1. Put the verbs in brackets into the *present perfect* or the *past simple*.

- A: I 1) ..... (**go**) to the new Mexican restaurant yesterday.  
B: I 2) ..... (**never/be**) there. Did you like it?  
A: I 3) ..... (**not/see**) Ann for a very long time.  
B: Really? I 4) ..... (**see**) her yesterday at the gym.  
A: How long 5) ..... (**they/be**) married?  
B: Only a year. They 6) ..... (**get**) married last June.  
A: Shall I help you tidy up the kitchen?  
B: No, you don't have to. I 7) ..... (**already/do**) it.

### 2. Put the words from the frame into the right place.

maintain	engineer	reliable	responsibility	interpersonal	industrial	
skills	products	design	specialist	mistakes	standard	conditioning
	team	accordance	malfunctions	detail		

A refrigeration and air conditioning ..... works on commercial, residential, public and ..... projects, including transportation and storage. This branch of engineering covers a wide range of ..... and services. He or she will plan and ....., install, test, report, ....., fault find and repair systems to a high ..... Work organization and self-management, communication and ..... skills, problem solving, flexibility and a deep body of knowledge are the universal attributes of a good .....

Whether the refrigeration and air ..... engineer is working alone or in a ..... the individual takes on a high level of personal ..... and autonomy. From ensuring a safe and ..... installation and maintenance service, in ..... with relevant standards, through to diagnosing ....., upgrading and commissioning, and fault finding and correction, the ..... of concentration, precision, accuracy and attention to ..... at every step in the process are crucial. .... may be very expensive and damaging.

### 2. Fill in: *have - has gone to*, *have - has been in/to*.

- A: May I speak to Mr Stephens, please?  
B: Mr Stephens isn't here right now. He 1) ..... London.  
A: 2) ..... you ever..... Canada?  
B: Yes, I went in 2001.  
A: How's Phil? Is he still ill?



- B: Yes. He 3) .....hospital for a week.  
A: Where are Jack and Diane?  
B: They 4) .....Bristol for the weekend.

### 3. Underline the correct item.

- 1) I have replaced three filters *so far / yet*.
- 2) You *always forget / are always forgetting* to lock the front door!
- 3) Ivan *flies / will be flying* to Madrid at this time tomorrow.
- 4) The conference *starts / is starting* at 10 o'clock.
- 5) She usually *has / is having* a big breakfast in the morning.
- 6) Craig is looking for a new flat *these days / on Fridays*.
- 7) They *were / have been* friends since 2012.
- 8) They perform / are performing general plumbing maintenance.
- 9) Timothy *called / has called* me just now.
- 10) They have traveled to customer sites to evaluate projects and provide expertise *since / for five years*.

### 4. Rewrite the sentences in the correct order.

1. schedule / operating / often / to / ensures / Helen / equipment / is / according / given.
2. a / silver / large / square / refrigerator / he / bought.
3. municipal / this / as / interaction / with / outside / agencies / necessary / includes.
4. equipment / Engineer / for / condition / inspects / and / facilities / proper / operation / and / working / Operating.
5. low / for / thermoelectric / is / employed / cooling / refrigeration / loads.
6. refrigeration / the / chemical / employed / industry / the / dyes / is / in / synthesis / of / ammonia / in / and.
7. skilled / most / talented / and / refrigeration / complex / more / and / conditioning / engineers / will / the / air / work / on / larger / and / projects.

### 5. Fill in: *than, of or in* and the correct *comparative or superlative* form.

Sarah Jones has one brother and one sister. She is 1) ..... (young) ..... the three. Sarah's brother, John, is three years 2) ..... (old) ..... her and he is also much 3) ..... (tall). He is 4) ..... (tall) person ..... the family. Sarah's sister, Julie, is only one year 5) ..... (old) than Sarah. Julie is nineteen, and she is 6) ..... (good) student ..... her group. Sarah thinks sport is much 7) ..... (interesting) pastime at University. She is 8) ..... (fast) runner ..... the University team.

**6. Fill in the gaps with *too* or *enough*.**

1. A: Did you go sailing yesterday?  
B: Yes, it was ..... (windy)
2. A: How did you find the Maths test?  
B: It was ..... (long). I didn't have enough time to finish it.
3. A: Alex, did you understand the lesson?  
B: Yes, it was ..... (easy) to understand.
4. A: It's ..... (cold) in here.  
B: Sorry. I'll turn on the heating.
5. A: Is your little brother going to watch the film with us?  
B: No. I'm afraid he's ..... (young).
6. A: Can Tara win the race?  
B: Yes. She is ..... (fast).

**7. Fill in: *will* / *won't*, *shall* or *be going to*.**

- 1) I'm sad. My parents ..... let me go to the concert.
- 2) My aunt ..... has a baby in April.
- 3) I heard Sue's in hospital. I ..... send her some flowers.
- 4) ..... I carry this bag for you?
- 5) I'm tired. I think I ..... go home.
- 6) This is my new pink dress. I ..... wear it tonight.
- 7) I haven't studied hard. I don't think I ..... pass the exam.
- 8) Watch out! you ..... crash into the tree!
- 9) Tidy your room or you ..... go out.
- 10) ..... you open the door for me, please?

**8. Choose the correct item.**

1. Jake is. .... person I know.  
A the funnier B funny C the funniest
2. Donna ..... dinner at the moment.  
A has B has had C is having
3. Doctors ..... hard every day.  
A is working B work C have worked
4. I haven't spoken to him ..... last week.  
A for B since C after

5. Let me know immediately when he .....  
**A** arrives    **B** is going to arrive    **C** will arrive
6. In a few weeks, I ..... on a sandy beach in Italy.  
**A** will be lying    **B** will lie    **C** am lying
7. I can't see Elisha. There are too ..... people in front of me.  
**A** much    **B** many    **C** enough
8. It's ..... colder today than it was yesterday.  
**A** very    **B** much    **C** more
9. Water ..... at 100°C.  
**A** is boiling    **B** has boiled    **C** boils
10. .... you ..... to Kim later? I've got a message for her.  
**A** Do - speak    **B** Are – speaking    **C** Will - be speaking
11. I need ..... information, please.  
**A** further    **B** farther    **C** far
12. Klaus is ..... Max.  
**A** so tall as    **B** as tall as    **C** as tall than
13. Look at those dark clouds! It .....  
**A** is going to rain    **B** will rain    **C** will be raining

**9. Read essential duties and responsibilities of a Refrigeration Control Engineer and find three wrong.**

1. Designs refrigeration, humidity and fluid systems based upon customer requirements.
2. Evaluates and selects appropriate components to meet functional requirement while minimizing overall cost.
3. Has a good understanding of thermodynamics, heat transfer and fluid flow.
4. Provides guidance to manufacturing personnel to ensure assemblies/systems are being fabricated correctly.
5. Serves and collects food trays, performs tray monitor.
6. Develops applications of refrigeration/fluid components, devices and systems for new commercial, domestic and industrial uses.
7. Directs activities to ensure that manufacturing, construction, installation and operational testing conform to functional specifications and customer requirements.
8. Assists service and customers to solve problems with units in the field. Cleans

utility rooms, storage areas, and resident rooms/closets.

9. Uses computer assisted engineering and design software to perform engineering tasks such as AutoCAD.

10. May be involved in training other employees or customers about refrigeration.

11. Transports residents, using wheelchair or wheeled cart.

12. Revise/edit manuals with appropriate text for standard custom units.

## Test 3

### 1. Put the verbs in brackets into the correct tense.

My father is a news photographer and he 1) ..... (**often/travel**) around the world. He 2) ..... (**visit**) many places like Singapore, China and Russia. This time next week, he 3) ..... (**fly**) to Rome. He has promised to take us somewhere very special when he 4) ..... (**get**) back. I'm sure we 5) ..... (**have**) a great time wherever we go!

### 2. Complete the calculations using the words in the box. Sometimes there is more than one possible answer.

divided	minus	plus	square root	subtract	times
less	multiplied	square	squared	sum	

- $14 + 18 = 32$  Fourteen ..... eighteen equals thirty-two.
- $200 \times 15 = 3,000$  Two hundred ..... fifteen is three thousand.
- $8 \times 12 = 96$  Eight ..... by twelve equals eighty-six.
- $500 \div 25 = 20$  Five hundred ..... by twenty five equals twenty.
- $65 + 2 = 67$  The ..... of sixty-five and two is sixty-seven.
- $8^2 = 64$  The ..... of eight is sixty-four.
- $60 - 40 = 20$  If you ..... forty from sixty, it equals twenty.
- $\sqrt{196} = 14$  The ..... of one hundred and eighty six is fourteen.
- $11^2 = 121$  Eleven ..... is a hundred and twenty-one.
- $78 - 12 = 36$  Senenty-eight ..... twelve equals sixty-six.

### 3. Fill in the gaps with the correct form of the verbs in brackets. Use be going to, were going to, the present simple or will.

Mrs Sellers: Watch out! You 1) ..... (**fall**) off your bike Billy! 2) ..... (**not/want**) you to get hurt.

Billy: Don't worry, Mum. I promise I 3) ..... (**be**) more careful.

Jennifer: Do you have any plans for the summer?

Paolo: Well, we 4) ..... (**visit**) Spain but my father has to work. So my mum and I 5) ..... (**spend**) time with my grandparents in the countryside.

Jennifer: I'm sure you 6) ..... (**have**) lots of fun.

### 4. Write figures instead of words.

- Three point zero four plus two point zero two makes five point zero six.

2. There is a zero percent chance of rain.
3. The temperature is twenty degrees below zero.
4. There are twenty-five people in the room.
5. You can reach me at zero one seven one, three nine zero, one zero six two.
6. I live at forty-six o four Smith Street.
7. He became king in fourteen o nine.
8. I waited until four o five.
9. The score was four nil.
10. Six hundred thousand people were left homeless after the earthquake.

**5. Underline the correct item.**

1. Mei is the sweetest **of** / **in** all the girls in my class.
2. The blue dress is as expensive **so** / **as** the green one.
3. The harder you study, the **good** / **better** you will do at school.
4. Michael is the tallest boy **in** / **of** the family.
5. Layla is not **very** / **so** short as Jamal.
6. The motorbike is less expensive **from** / **than** the car.
7. It's **much** / **more** warmer today than it was yesterday.
8. These shoes are as comfortable **so** / **as** my trainers.
9. Debbie is **the** / **a** nicest girl I've ever met.
10. Rock climbing is **much** / **more** dangerous than skydiving.

**6. Put the verbs in brackets into the present perfect or the present perfect continuous.**

1. Please, hurry up! You ..... (**talk**) on the phone for over an hour.
2. I'm tired! I ..... (**work**) hard all day.
3. .... (**you/post**) the letter yet?
4. Nikos and Manos ..... (**take**) karate lessons since April.
5. .... (**you/see**) my glasses? I can't find them anywhere.
6. I ..... (**not/go**) to the gym for over a month.
7. Who ..... (**use**) my laptop without asking me?
8. He ..... (**not/catch**) any fish yet.
9. How long ..... (**the kids/watch**) TV?

**7. Put the verbs in brackets into the *past simple* or the *past continuous*.**

It was a dark and stormy night. I 1) ..... (stay) with my grandparents all week because my parents were away on a business trip. Grandma and Grandpa 2) ..... (be) both fast asleep but I was still awake.

I 3) ..... (decide) to get a glass of milk from the kitchen. As I 4) ..... (go) down the stairs, I 5) ..... (hear) the sound of glass breaking. It was loud enough to wake even my grandparents. We all 6) ..... (run) into the living room. To our surprise, there was a huge tree branch on the sofa and a lot of rain 7) ..... (come) in through the broken window.

### 8. Fill in: *used to* or *didn't use to*.

When I was young, I 1) ..... go out in the evenings. I 2) ..... stay at home. My mum 3) ..... invite my friend Sally and her mum over, so Sally and I could play. Now that I'm older, my parents let me go out. I 4) ..... have many friends but now I do.

### 9. Underline the correct item.

- 1) Grandma **didn't use to** / **used to** have a mobile phone but she does now.
- 2) At 9:00 am next Monday, I **will fly** / **will be flying** to Amsterdam.
- 3) Sophia **did** / **was going to do** her essay but she changed her mind.
- 4) They **used to** / **are used to** hot weather.
- 5) Johan **has painted** / **has been painting** the garage for two hours.
- 6) Lilly's eyes are red. She **was crying** / **has been crying**.
- 7) I was reading a book while Beth **did** / **was doing** her homework.
- 8) I'll tell Jim about the party. I'll **be seeing** / **am seeing** him at work.

### 10. Choose the correct item.

1. The rock band plans to make ..... appearances in Europe.  
A further    B farther    C farthest
2. Alicia ..... dinner when her husband came home.  
A made    B has made    C was making
3. I ..... the Andersons since 2015.  
A have known    B knew    C know
4. What time ..... tomorrow?  
A we meet    B are we meeting    C have we met
5. Don't eat too ..... chocolate. It's bad for your teeth.  
A much    B many    C enough
6. The phone is ringing. I ..... it.  
A will answer    B answer    C am answering

7. Be quiet! Grandpa .....
- A sleeps      B has slept      C is sleeping
8. Ali is the ..... player on the team .
- A best      B better      C good
9. I will ask her when I ..... her.
- A will see      B am seeing      C see
10. Cars are much ..... than bicycles.
- A fast      B faster      C fastest
11. Jamie ..... Baranovichy once.
- A has been in      B has gone to      C has been to
- 12 ..... a lot of homework every day?
- A Do you have      B Are you having      C Were you having
13. Cynthia isn't ..... to go to school.
- A too old      B old      C old enough
14. Akim ..... to working in the evenings but now he enjoys it.
- A wasn't used      B isn't used      C will get used

**11. Marina has just started a new course at college and her tutor has asked her to write him a letter telling him something about herself. She has made ten mistakes in verb tenses in her letter. Find and correct them.**

Dear Tutor,

I am coming to Brighton College from Singapore, where I was a student for ten years. I did already take examinations in Singapore in English, Biology, Computer and Maths. My highest score is for Computer: I got grade A.

When I was a student in Singapore, I also have a part-time job in a shop. My uncle owns a supermarket and so I helped him in the evenings. I used to worked there four nights a week and I think this was very good experience for me.

At the weekends, I usually played volleyball with friends or, if the weather is bad, we have been to the theatre, which is very popular in Singapore. Because of my part-time job, I also did spend a lot of time studying at the weekend.



## Test 4

### 1. Put the words in the correct order to make sentences.

- 1) to / was / the / the / he / fourteenth / person / award / win.
- 2) refrigeration / projects / the / talented / engineers / work / on / most / will / complex.
- 3) common / of / problems / the / air / conditioning / is / improper / one / operation / most.
- 4) components / extensively / refrigeration / has / natural / used / to / remove / condensable / from / gas / been.
- 5) What / hardware / the / types support of Internet?

### 2. Put the words from the frame into the right place.

height	multiply	four	width	object	cubic	volume	cylinder	measure
diameter	rectangular	sphere	where	result	diameter	divide		

#### Regularly Shaped Objects

To find the volume of a rectangular..... , measure the length, ..... and height. Multiply the length times the width and ..... the result by the height. The result is the volume. Give the result in ..... units, such as cubic centimeters. Calculate a cube as you would any other ..... object.

To find the ..... of a cylinder, measure the diameter across the round end at its widest point. ..... the height. Approximate pi as 3.14. Multiply 3.14 times the diameter. Multiply the result by the ..... again. Multiply this result by the..... Divide the total by..... The result is the volume of the.....

Find the volume of a sphere. Lay the ..... down on paper or on the ground. Note ..... the widest point is across the sphere. Take away the sphere and measure this line, which is the..... Multiply the diameter cubed by 3.14. ..... the total by six. The ..... is the volume of the sphere.

### 3. Choose the correct item.

1. He spoke ..... loudly.  
A very    B much    C enough
2. I don't know when she ..... back.  
A come    B has come    C will come
3. What was Ron ..... at nine o'clock?  
A do    B doing    C does

4. When Nathan was younger he ..... work in New York.  
A got used B used to C used
5. The lights went off while Isabel ..... TV.  
A was watching B watch C watched
6. .... shopping every Monday?  
A Do you go B Are you going C Have you gone
7. He has ..... money to buy a computer.  
A much B many C enough
8. Jill didn't ..... travel a lot.  
A used to B use to C use
9. He bought the ..... ring in the shop.  
A expensive B more expensive C most expensive
10. Lucy ..... the chemist's. She'll be back soon.  
A has gone in B has gone to C has been to
11. How long ..... Italian?  
A you have studied B do you study C have you been studying
12. It's ..... noisy in here. I can't work.  
A too B enough C as
13. Mei ..... to the theatre.  
A goes rarely B is rarely going C rarely goes
14. There's too ..... traffic today.  
A much B many C enough

**4. Fill in the appropriate reflexive or emphatic pronouns.**

1. The children really enjoyed ..... at the park yesterday.
2. I can't believe you made that dress all by .....
3. Jessica taught ..... to play the piano.
4. Hans drew this picture .....

**5. Fill in the correct *pronouns* or *possessive adjectives*.**

My grandfather is 85 years old and often talks to 1) ..... One day a young man came to repair 2) ..... fridge. My grandfather was cooking at the time and he burnt 3) ..... on the cooker. "You fool!" he cried. "Are you talking to 4) ....." the young man asked 5) ..... "In that case, you can repair the fridge 6) ....."!

**6. Fill in: *any, no, nothing, some, somebody, somewhere* or *anyone*.**

1. There's ..... at the door. Can you open it?
2. There's ..... milk left. I'll go and buy some.
3. Don't tell ..... about the party we're planning for Celine.
4. Could I have ..... tea, please?

5. Is there ..... chicken soup left?
6. I'm bored; I've got ..... to do.
7. I want to take Lynn ..... nice for her birthday.

**7. Fill in the gaps with *both, all, neither* or *none*.**

1. A: Did you and Olga go to the concert last night?  
B: Yes. We ..... had a fantastic time.
2. A: Was the language lesson difficult?  
B: Yes . ..... of us understood a word of what she was saying.
3. A: Have you talked to Pedro and Juan lately?  
B: No, ..... of them has phoned me since Tuesday.
4. A: So, what happened?  
B: Well, Tim was showing ..... of us his new MP3 player when Miss Adams walked in and took it away.
5. A: Why didn't you and Oleg come to the game yesterday?  
B: Because ..... of us was feeling well.
6. A: Have you listened to the two CDs I gave you?  
B: Yes. They're ..... great.
7. A: That shop sells lots of nice shoes.  
B: Yes, but ..... of them are very expensive.

**8. Put the verbs in brackets into the past simple, the past continuous or the past perfect.**

1. Nadia ..... (**finish**) all her homework by the time her parents came home from work.
2. Alik ..... (**buy**) a new computer two days ago.
3. Harry ..... (**talk**) to a friend when the teacher walked into the classroom.
4. First, Tina had a bath and then she ..... (**go**) to bed.
5. The plane ..... (**already/take off**) by the time we got to the airport.
6. It ..... (**rain**) heavily while we were waiting for the train.

**9. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

1. He ..... (save) some money before he bought a car.
2. The workers are dirty. They ..... (mend) the pump in the garden.
3. He is very happy. He ..... (win) the race.
4. He was angry because his car ..... (break down).
5. She is exhausted. She ..... (type) for hours .
6. Steve ..... (watch) TV when his girlfriend came home.

## Test 5

**1. Read the text and decide whether the following statements are true or false according to the text.**

### SOLAR IS TOP SOURCE OF NEW CAPACITY ON THE US GRID

The US electric grid continued to transform in 2016. No new coal plants were added, and solar became the top new source of generating capacity. Combined with wind, a small bit of hydro, and the first nuclear plant added to the grid in decades, sources that generate power without carbon emissions accounted for two-thirds of the new capacity added in 2016.

These numbers come from the US Energy Information Administration, which asked utilities about what sources they expected to have online at the end of the year. These numbers typically show a burst of activity in December, as projects are raced to completion to take advantage of the tax benefits of reaching operational status in the current year.

Overall, the EIA recorded 26 GW of new capacity added to the grid in 2016. This includes a small amount (0.3GW) of new hydropower and a smattering of projects collected under "other" that produce a similar magnitude. Notably absent from the list is coal. Also absent is distributed solar, meaning panels installed on homes and other small-scale projects. Distributed solar accounted for about 2GW of new capacity in 2015, and the EIA notes that the incentives for these projects haven't changed considerably in 2016.

Even without that 2GW, solar comes out on top, with 9.5GW of new additions this year. At 8GW, natural gas comes in second place on the EIA's list, followed by wind at 6.8GW. Thanks to the opening of a new reactor at Watts Bar in Tennessee, nuclear also joins the list for the first time in years, adding 1.1GW of capacity. Combined, wind, nuclear, hydro, and solar account for 68 percent of the new additions, making 2016 a low-carbon year for the US grid. Assuming distributed solar this year is similar to its 2015 levels, the percentage of new non-fossil generation goes up above 70.

It's important to note that no energy source runs at full capacity. Utilization typically ranges from the low 30 percents for solar up to about 90 percent for nuclear; for gas, utilization typically depends on how often the local grid needs a rapid response to demand. So, predicting precisely what these installations will mean for future generation is difficult, other than the fact that all of these sources produce less carbon per unit of electricity than coal.

The focus of new solar installations is shifting a bit from the Southwest as well. While California installed more than the next four states combined, the top-five include states like North Carolina, Texas, and Georgia. This may indicate that the continued drop in the cost of utility-scale solar is making it competitive across a broader geographic region.

1. A new coal plants was built in 2016.
2. A new nuclear plant was built some time ago.
3. Nuclear, hydro, solar and wind energy are sources that generate power without carbon emissions accounted.
4. The projects took advantage of the tax benefits.
5. It was produced a small amount of new hydropower in 2016.
6. National grid gets solar energy from panels installed on homes and other small-scale projects.
7. The magnitude of distributed solar was approximately a similar in 2016 as in 2015.
8. Natural gas has the first place of new additions that year.
9. The year 2016 is a low-carbon year for the US grid because combined, wind, nuclear, hydro, and solar account for 68 percent of the new additions.
10. It's important to note that some energy sources run at full capacity.
11. All of other sources produce less carbon per unit of electricity than coal.
12. California has more solar installations than other states.

## 2. Rewrite the sentences in the correct order.

1. grid / the / supply / of / electricity / is / the / amount / an / of / energy / it / needs / to / to / users / capacity.
2. rises / evening / demand / power / for / a / maximum / in / the / to.
3. during / it / to / its / night / lowest / falls / levels / the.
4. inefficient / lines / are / wasting / relatively / power / by / energy.
5. amount / stations / input / the / of / energy / put / is / into / the / power / grid / by.
6. produced / when / surplus / power / electricity / is / by / the / solar / panels / it / faster / than / is / needed / in / being / the / home / is.

## 3. Put the adjectives in brackets into the *comparative* or *superlative* form, adding any necessary words.

1. This building is ..... (modern) that one.
2. Harry is ..... (good) football player on the team.
3. It's ..... (cool) today ..... it was yesterday.
4. I believe that dogs are ..... (intelligent) cats.
5. Which is ..... (large) country in the world?
6. For ..... (far) information, please speak to Professor Adams.
7. This is ..... (delicious) meal I've ever tasted.
8. .... (hard) you study, the better you 'll do in your exams.
9. My sister Rania is ..... (young) in my family.

**4. Answer the questions using *too* or *enough*.**

1. "Can he reach the book?"  
"No, ..... ." (tall)
2. "Can she drive a car?"  
"Yes, ..... ." (old)
3. "Does the jacket fit Greg?"  
"No, ..... ." (big)

**5. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

Dear Julia,

Hello! How are you? I 1) ..... (not/hear) from you for weeks! I hope everything 2) ..... (be) alright!

So, how is your new job? You're so lucky you get to travel. 3) ..... (you/still think) of buying a new car because of all those trips? I still haven't found a job yet although I 4) ..... (look) for months. I hope I 5) ..... (find) one soon!

Guess what? I saw Aunt Betty yesterday as I 6) ..... (walk) home from the supermarket. She won two tickets to Hawaii and asked me to go! Of course I said yes! Just think, in two weeks' time, I 7) ..... (lie) on a beach in Hawaii!

Well, that's all for now! Write back and tell me all your news!

Love,  
Tonia

**6. Fill in: *both (of)*, *neither (of)*, *none (of)* or *all (of)*.**

I come from a big family. I have got three sisters and two brothers. 1) ..... my sisters are married but 2) ..... them have children. 3) ..... my brothers are at university and 4) ..... them is married. My parents are doctors and they 5) ..... work in a hospital. They love their jobs but 6) ..... them likes to work at night. We usually get together on Sundays. Last weekend, we had a barbecue. 7) ..... us had a great time!

**7. Fill in: *don't have to*, *may*, *can't*, *should*, *shall* or *must*.**

1. You.....see a dentist.
2. You.....be quiet in the library.
3. I don't believe it. It.....be true.
4. They.....wear a uniform at school.
5. ....I do the washing-up?
6. ....I leave the room, please?

## 8. Complete the dialogue.

B: Hello, Tim.

T: Hello, Ben. That's my house over there.

B: 1).....?

T: My house is the one with the white fence.

B: 2).....?

T: The man outside my house is my granddad.

B: 3).....?

T: We bought the house two years ago.

B: 4).....?

T: Those boys over there are my cousins.

B: 5).....?

T: No, they don't live with us.

B: 6).....?

T: No, my granddad doesn't live with us either.

## 9. Add question tags and short answers.

1. You know Jane, ..... ? Yes,.....
2. Phil used to be a singer, ..... ? Yes,.....
3. She had a party yesterday, .....? Yes,.....
4. There's nothing to eat, ..... ? No, .....
5. He works in a bank, ..... ? Yes, .....
6. Your father is a teacher,.....? No, .....
7. I'm late again,.....? Yes, .....
8. Don't turn up the music, ..... ? No, .....

## 10. Complete the correct item.

1. Can you look after the baby ..... I go shopping?  
A until    B while    C before
2. We're going to the cinema. Do you want to join.....?  
A we    B our    C us
3. She wasn't used ..... in the city.  
A to live    B to living    C live
4. We haven't seen ..... for a long time.  
A each other    B another    C other

5. "We enjoyed the film last night." " ..... did we. It was fantastic."  
A Neither B Nor C So
6. There are ..... letters on the table. They're for you.  
A some B any C no
7. .... do you go out with your friends?  
A How much B How many C How often
- 8 . You haven't seen Akim today, ..... ?  
A haven't you B have you C did you
9. .... you help me with the cooking, please?  
A Should B Shall C Will



## Test 6

### 1. Put the words from the frame into the text.

metal times cars space questions single survive clothes

#### MATERIALS AND THEIR PROPERTIES

Why do plastic rulers shatter when you flex them while ..... ones simply bend? How come you can twist a paperclip two or three ..... without it breaking but not twenty or thirty times? Why do some ..... go rusty faster than others? How do astronauts survive in ..... without getting boiled by the Sun... or frozen by the lack of it?

These are the kinds of ..... that orbit the minds of materials scientists—arguably some of the most important people on Earth. Why are they important? Because from the moment you get up (woken by an alarm clock built around a tiny crystal of ceramic quartz) to the time you go to bed (snoozing soundly on cotton or synthetic-fiber sheets), every ..... thing you do involves materials of one kind or another. Could we ..... without materials? No! When you remember that materials provide everything from the ..... we wear and the food we eat to the energy we use for cooking and keeping warm, it's obvious that civilized human life is impossible without them.

### 2. Answer the questions using *too* or *enough*.

1. "Can he play basketball?"  
"Yes, ..... " (tall)
2. "Can they hear each other?"  
"No, ..... " (noisy)
3. "Can she walk?"  
"No, ..... " (old)

### 3. Put the verbs in brackets into the correct tense.

My 16th birthday is next week. I 1) ..... (**already/ask**) my friend Jenny to help me plan my party. She is really good at planning parties. Last month she 2)..... (**have**) a huge fancy dress party at her house. She 3) ..... (**hire**) a great DJ . and everyone 4) ..... (**really/enjoy**) themselves.

So far, Jenny and 15) ..... (**buy**) the decorations and 6) ..... (**chose**) the music we want to play. I think my party 7) ..... (**be**) so much fun!

#### 4. Choose the correct item.

1. He's got a bucket of water. He ..... clean the floor.  
A is going to B will C shall
2. When the boys won the tennis match, they were very pleased with .....  
A their B them C themselves
3. Judy left without ..... goodbye.  
A saying B say C to say
4. I can't afford a holiday, so I'm not going  
A nowhere B anywhere C somewhere
5. She's a very clever girl, .....?  
A is she B isn't she C didn't she
6. Mr Harper has ..... Portugal. He'll be back next week.  
A gone to B been to C been in

#### 5. Fill in: shall, mustn't, should, can't, needn't or may.

1. You..... be more careful.
2. You..... feed the animals.
3. .... I open the door?
4. Pedro..... be home. There aren't any lights on.
5. I say..... something, please?
6. You..... shout. I can hear you.

#### 6. Complete the dialogue.

T: Hi, Steve! 1.....?

S: I'm fine, thanks.

T: 2) .....

S: I'm going to the cinema. 3) .....

T: Thanks, but I've got a lot of homework to do. 4) .....

S: I'm going to see a comedy.

T: 5) .....

S: It starts in twenty minutes.

T: 6) ..... ?

S: The one that's in the city centre.

#### 7. Fill in the question tags in the dialogue.

A: Do you remember Jane from the party?

B: You mean Tom's sister, 1) .....

A: Yes. She gave me two tickets to Duffy's next concert.

B: Wow! Lucky you! You're going to take Beth, 2) ..... ?

A: Actually, she's busy that weekend. You don't have anything planned, 3)...  
.....?

B: Sorry, but I'm going camping. What about Gina? She'll still in town, 4) .....?

A: Yes. She's leaving for Madrid in two weeks. I guess I'll give her a call.

**8. Put the verbs in brackets into the correct *infinitive* or *-ing* form.**

I really enjoy 1) ..... (meet) new people so last year I started writing to two teens living abroad. One lives in Germany and the other in Australia. So far, I've already been to Australia to meet Julia. She's great! At the moment, I'm busy 2) ..... (plan) a trip to Germany. Hans lives there. Both of my parents have agreed 3) ..... (come). We expect 4) ..... (travel) there this winter. I want 5) ..... (go) skiing with Hans and I'm looking forward to 6) ..... (practise) my German with him, too.

**9. Turn from *active* into *passive*.**

1) An old lady found a box of old coins last week. 2) The previous owner of the house had hidden the box. 3) She took it to the museum. 4) Experts have examined the coins. 5) Someone is interviewing the old lady on TV now. 6) She will give half of the money to charity.

.....  
.....  
.....  
.....

## Test 7

**1. Decide whether the following statements are true or false according to the text.**

### **Is it "materials science" or "materials technology"?**

Before we go any further, it'll help to be clear what we mean by "materials science."

Science is all about making observations and doing experiments to form and test theories of how our world works; technology means using science in a practical way to solve everyday problems. Materials are technological almost by definition: who needs materials that have no obvious use? Yet there's almost no such thing as a "useless material"—and even some of the strangest materials invented in laboratories, which seemed pretty useless to begin with, have often turned out to have amazing applications later on. (Super-strong Corning® Gorilla® Glass, used in touchscreens, ever-sticky adhesive that lines the backs of Post-it® Notes, and nonstick Teflon® are three good examples of materials that found uses no-one imagined them having.)

What, then, do we mean by materials science? From stone and bronze to steel and concrete, materials are useful for a particular purpose because they behave in a certain way under certain conditions: they have particular qualities, which we call their properties. Understanding these properties is what materials science is all about. Where our modern age differs from earlier periods of history is in having tools that allow us to turn materials inside out: unlike people who lived hundreds or thousands of years ago, we can explain the useful properties of different materials by peering inside them with microscopes, X rays, and all kinds of other neat techniques to inspect their atomic, molecular, or (in the case of once-living things) cellular structure. Just as science provides the foundations for technology, so materials science (understanding the inner structure of materials) helps us to advance materials technology (developing materials that are useful in different situations).

1. Science is all about making observations and doing experiments to form and test theories of how our words work.
2. Technology means using science in a practical way to solve everyday problems.
3. Some seemed at first pretty useless materials often have amazing applications later on.
4. Materials are useful for a particular purpose because they behave in a certain way under certain conditions
5. Properties of materials are their particular qualities.
6. Materials science tries to understand properties of materials.

7. When we develop materials that are useful in different situations we advance materials technology.

## 2. Fill in the gaps using the appropriate tense.

On Sundays my parents and I usually 1) ..... **(go)** for a walk in the park. Last Sunday, however, 2) ..... **(be)** different. As we 3) ..... **(walk)** along the road, we heard a strange noise coming from our neighbor's garden. A few seconds later, we 4) ..... **(see)** a squirrel. By the time we walked to the fence, the squirrel 5) ..... **(run)** away with an apricot in its mouth. Of course, our neighbor's dog Flippy 6) ..... **(love)** chasing squirrels, so he started barking very loudly. Then our neighbour came outside to see why Flippy 7) ..... **(make)** so much noise. Suddenly, Flippy 8) ..... **(knock down)** a ladder that had a bucket of green paint on top of it! It fell all over our neighbour! I 9) ..... **(never/forget)** that Sunday and I don't think our neighbour will either!

## 3. Choose the correct item.

1. You ..... stop eating junk food and exercise more.  
A will B ought C should
2. Would you like ..... to my party?  
A to come B come C coming
3. .... his parents come from Ireland.  
A Neither B All C Both
4. He fell over and hurt ..... quite badly.  
A him B his C himself
5. He started working here five years .....  
A ago B for C since
6. I'm right, .....?  
A are I B aren't I C am I
7. Greg ..... of visiting Portugal.  
A thinks B thinking C is thinking
8. She ..... flowers all morning.  
A has been planting B is planting C plants
9. The building ..... since 1993.  
A wasn't painted B hasn't been painted C hasn't painted
10. At 6 o'clock next Friday, I ..... to Berlin.  
A will be flying B will fly C going to fly

## 3. Put the verbs in brackets into the *infinitive* or the *-ing* form.

1. I am really looking forward to .....Spain. **(visit)**

2. Please, let me ..... with your new video game. **(play)**
3. I don't know where ..... on holiday. **(go)**
4. Jim is used to ..... early. **(get up)**
5. They're thinking of ..... to America. **(move)**
6. I am so happy ..... you again. **(see)**
7. Dad's busy ..... the dishes. **(wash)**

**4. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

1. If you ..... **(not/study)** hard, you won't pass the exams.
2. I ..... **(invite)** Bill to dinner if I had seen him.
3. If I ..... **(be)** you, I wouldn't eat so much chocolate.
4. If I ..... **(have)** free time, I would join a gym.
5. If you see May, ..... **(tell)** her to call me.
6. Unless it ..... **(rain)**, we'll go to the park.

**5. Use the boy's thoughts to write conditionals.**

1. I was late for school. I was in a hurry.
  2. I rode my bike too fast. I had an accident.
  3. I wasn't careful. I hit the tree.
  4. My friends don't visit me very often. I'm bored.
  5. I have no one to talk to. I'm lonely.
  6. I'll call the nurse. She'll bring me some magazines.
- 1).....
  - 2).....
  - 3).....
  - 4).....
  - 5).....
  - 6).....

**6. Complete the people's wishes.**

1. I wish I.....  
She has a lot of homework.
2. I wish I.....  
He can't go to the Bahamas.
3. I wish I.....  
She can't afford a new computer.
4. I wish my sister.....  
His sister is on the phone all the time.
5. I wish I.....

He didn't drive carefully.

6. I wish I.....

Billy is short. He wants to be taller.

**7. Rewrite the following sentences in the passive.**

1. Sometimes we use one material instead of another.
2. He looks round the room and quickly lists the materials he can see.
3. You can probably see metals, woods of various kinds, glass windows, and colorful plastics.
4. We have to clean soft furnishings in rugs, cushions.
5. My friends gave me a puppy for my birthday.
6. As they were carrying the puppy into my house, it jumped out of its box.
7. They bought composites and laminates to decorate the building.

## Test 8

### 1. Put the words from the frame into the text.

waterproof well-suited materials swap wool flexible
---

#### THE RIGHT MATERIAL

What do you notice about the ..... around you? For everything we need to do, we've found materials that are very ..... to the job (and often very ill-suited to other jobs). So in buildings, we choose materials that are hard, strong, durable, ....., and good at retaining heat; when it comes to furnishings, we prefer quite different materials that are soft, ....., colorful, and reasonably hard-wearing. Although some materials have many uses, and it's often possible to swap one material for another, it's hard to imagine a house built out of ....., or clothes made from glass!

### 2. Choose the correct item.

1. She ..... be forty years old! She looks much younger.  
A needn't B can't C mustn't
2. She has two daughters. .... of them do very well at school.  
A Both B All C None
3. It's no use ..... to Janet; she won't listen to you.  
A talk B talking C to talk
4. They kept smiling at .....
- A each other B other C another
5. If I were rich, I ..... a big house for my family.  
A would buy B bought C will buy
6. This beautiful poem ..... in 1821.  
A written B wrote C was written
7. I wish it ..... yesterday.  
A hadn't rained B wouldn't rain C couldn't rain
8. He painted the kitchen .....
- A him B his C himself

### 3. Underline the correct item.

1. You can't / needn't walk to school. I'll give you a lift.
2. You mustn't / couldn't chew gum in class.
3. May / Must I use your computer?



4. Will / Shall I open the door for you?
5. You should / may have been more careful.
6. She might / ought to still be at work.
7. I could / can ride a bike when I was four years old.
8. You shall / should study harder for the exam.

**4. Turn from *active* into *passive*.**

1) An earthquake destroyed a small village in Spain last night. 2) Falling buildings have injured many people. 3) When it happened, the villagers were organising an annual fiesta. 4) The government will send further help today.

.....  
 .....  
 .....

**5. Use the boy's thoughts to write conditionals.**

1. I played football in the rain. I got ill.
2. I have to stay in bed. I have a high temperature.
3. My head hurts. I can't sleep.
4. My mum will call the doctor. He will give me some medicine.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

**6. Complete the people's wishes.**

1. I wish I.....  
He can't go home yet.
2. I wish we.....  
We don't have enough money to buy this car.
3. I wish I.....  
He didn't pass the test.
4. I wish I.....  
Billy ate too much chocolate. Now he has stomach ache.
5. I wish I.....  
Carrie broke her arm while skiing.
6. I wish the dog.....  
The neighbour's dog barks all day.

**7. Fill in: *who, whose, why, where, when* or *which*.**

Dear Carla and Bruno,

Hi, how are you? The reason 1) ..... we haven't written sooner is that we've both been busy settling into our new home. The village 2) ..... we live is very quiet and Tom goes fishing every Saturday in the river 3) ..... is just behind of our house! The people here are very friendly. The day 4) ..... we arrived at the village, the couple 5) ..... lives next door had invited us for lunch and the woman 6) ..... house we're renting had put flowers in every room. I think we're going to like it here.

Write back soon.

Love,  
Jill and Sam

### 8. Write what the people said using reported speech.

Grandma: Put your hat on, Ben!

Ben: What time is it?

Dad: I'm going for a swim.

Mum: Have you bought a newspaper today?

Uncle Tom: Does anyone want an ice cream?

Eddie: I've built a sandcastle.

Aunt Sarah: Don't stay in the sun too long, Lisa.

Lisa: I'll put some suntan lotion on, Aunt Sarah.

1. Grandma told Ben.....
2. Ben asked Grandma.....
3. Dad said .....
4. Mum asked Dad.....
5. Uncle Tom asked.....
6. Eddie said .....
7. Aunt Sarah told Lisa .....
8. Lisa said .....

### 9. Match the names of some common ferrous metals to their descriptions.

Steel	They incorporate elements such as chromium, nickel and titanium to impart greater strength and durability without increasing weight. Stainless steel is an important alloy steel made using chromium. They are used in construction, machine tools, and electrical components.
Carbon Steel	This is an alloy made from iron, carbon, and silicon. It is brittle and hard and resistant to wear. It's used in water pipes, machine tools, automobile engines and stoves.
Alloy Steel	It is an alloy with so little carbon content it's almost pure iron. During the manufacturing process, some slag is added which

	gives it excellent resistance to corrosion and oxidation, however, it is low in hardness and fatigue strength. It is used for fencing and railings, agricultural implements, nails, barbed wire, chains, and various ornaments.
Wrought Iron	It is made by adding iron to carbon which hardens the iron. Alloys of it becomes even tougher as other elements like chromium and nickel are introduced. It is made by heating and melting iron ore in furnaces. It is widely used in the construction and manufacturing industries.
Cast Iron	It has a higher carbon content in comparison to other types of steel making it exceptionally hard. It is commonly used in the manufacturing of machine tools, drills, blades, taps, and springs. It can keep a sharp cutting edge.

## Test 9

### 1. Put the words from the frame into the text.

#### THE BEST COMPROMISE

Mechanical properties are also important in the materials we use for transportation: airplanes, space rockets, trucks and cars have to be made from strong materials both to withstand the forces they experience during acceleration and deceleration and to protect the occupants in case of an accident. But transportation materials illustrate another really important principle of how we choose and use materials: almost always we have to compromise. You could make an airplane out of super-strong steel, but then it might be too heavy to take off, or it might use too much fuel to be economical. That's why aerospace designers are just as likely to use strong but lightweight alloys made from aluminum or titanium, as well as composite materials. Although cars have traditionally been made from metals, some are made from composites such as fiberglass, which offer a compromise between strength, weight, and cost, and from lighter aluminum and titanium alloys.

The same goes for every other use of materials: there's always an element of compromise. Gasoline is a brilliant way to power a car because, per unit of its weight, it holds more energy than almost any other widely available substance—but it makes air pollution and it's relatively expensive, so it's another case of "materials compromise." We could make everlasting shoes out of steel, but they'd be incredibly heavy and uncomfortable. Or we could make them out of amazingly comfortable cotton and wool, but then they wouldn't last very long. Instead, we use durable, flexible, and relatively comfortable materials such as leather and plastics—usually a good compromise between comfort, cost, and durability.

- 1) Mechanical properties are also unimportant in the materials we use for transportation
- 2) We never have to compromise when we choose or use materials.
- 3) It might be too heavy to take off if an airplane out will be made of super-strong steel.
- 4) Cars have been always made from metals.
- 5) Gasoline not makes air pollution and it is a good way to power a car.

### 2. Choose the correct item.

1. London ..... by millions of tourists every year.  
A is visited   B is visiting   C was visited
2. I'll wait here ..... you get back.

- A before B hile C until
3. Costas has two sisters. .... of them are older than him.  
A None B All C Both
4. I answered the door but there was ..... there.  
A anyone B no one C someone
5. I went to the doctor's ..... I felt ill.  
A so B so that C because
6. Kurt had missed his flight by the time he..... at the airport.  
A had arrived B arrived C was arriving
7. That's the boy ..... mother is a pilot.  
A who B which C whose
8. I don't think he's Russian. He ..... be Swedish.  
A can't B should C must

**3. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

1. A: Did you get to the stadium on time?  
B: No, the match .....**(just/finish)** when we arrived.
2. A: Where are you going Sam?  
B: I ..... **(take)** the dog out for a walk
3. A: How long ..... **(you/sing)**?  
B: Since I was 8 years old.
4. A: Bob, where are the boys?  
B: They ..... **(go)** to the park.

**3. Put the verbs in brackets into the correct *infinitive* or *-ing* form.**

1. A: I don't mind..... **(help)** you tidy up.  
B: Thank you. You're so kind.
2. A: I'm looking forward to..... **(go)** skiing in the Alps.  
B: Lucky you. Can I come?
3. A: Mandy, where are your brothers?  
B: They've gone ..... **(fish)**.
4. A: Why are you so late? You promised..... **(be)** on time.  
B: I'm really sorry but I got stuck in traffic.

**4. Rewrite the following passage in the passive.**

- 1) Some common ferrous metals include alloy steel, carbon steel and cast iron wrought iron. 2) We use these metals for their tensile strength and durability. 3) Our factory produces shipping containers. 4) Workers are building a new library

in Riverdale. 5) They will finish it in a few weeks. 6) The mayor will open the new library. 7) The town expects everyone to come.

.....  
.....  
.....

**5. Underline the correct item.**

- 1) If they **took** / **had taken** a map with them, they wouldn't have got lost.
- 2) If you **mix** / **will mix** black and white, you get grey.
- 3) Unless you **finish** / **don't finish** your homework, you can't watch TV.
- 4) If I were you, I **will pay** / **would pay** attention in class.
- 5) If Tamara had left earlier, she **wouldn't have missed** / **wouldn't miss** her plane.
- 6) If I **have** / **had** free time, I would take up a sport.

**6. Write what Mariah wishes.**

1. I lost my ticket.
2. I can't go to the concert.
3. I want to see my favourite band.
4. I can't get an autograph.
5. I have to wait for their next concert.
6. I feel sad.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

**7. Choose a reporting verb and turn the following into reported speech .**

- refused
- suggested
- advised
- offered

1. "Shall I help you?" Bob said to Mr Jones.  
Bob.....
2. "No, I won't lend you my bike," Lily said to Ann.  
Lily.....
3. "Let's go skiing," James said.  
James.....
4. "You should see a doctor," the nurse said to me.  
The nurse.....

**8. Fill in: a, an or the where necessary.**

Last February my family and I went to 1) ..... Quebec City for their famous Winter Carnival. We stayed at 2) ..... beautiful Chateau Frontenac and spent one night at 3) ..... Ice Hotel which was full of amazing 4) ..... ice sculptures! While we were there, we went 5) .....skiing beside 6) ..... St Lawrence River and had fun going down 7) ..... icy hill. We also saw 8) ..... exciting canoe race and 9) ..... night parade. Quebec City is definitely 10) ..... great place to visit, especially in winter!

**9. Fill in: in front of, at, next to, in, opposite or on.**

This is Toby's room. He is sitting 1) ..... his desk playing computer games. All his toys are nicely placed 2) ..... the toy box 3) ..... his bed. His cat is lying 4) ..... the floor 5) ..... he bed. 6) ..... the window there is a chest of drawers where Toby keeps his clothes. His room is very tidy!

**10. Fill in: at, in or on.**

1..... the moment      3 ..... the nineteenth century      5 ..... summer  
 2 ..... June 2<sup>nd</sup>      4 ..... midnight      6 ..... a cold day

**11. Match the names of metals to their definitions.**

Aluminum	It is a medium to low strength metal with a very low melting point. It can be machined easily, but heating may be required to avoid cleavage of crystals. It is most widely used in galvanizing, the process of applying a protective it coating to iron or steel to prevent rust.
Zinc	It is a soft, heavy, malleable metal with a low melting point and low tensile strength. It can withstand corrosion from moisture and many acids. It is widely used in electrical power cables, batteries, building construction and soldering.
Tin	It is lightweight, soft and low strength. It is easily cast, forged, machined and welded. It's not suitable for high-temperature environments. Because it is lightweight, it is a good choice for the manufacturing of aircraft and food cans. It is also used in castings, pistons, railways, cars, and kitchen utensils
Copper	It is very soft and malleable, ductile with low tensile strength. It's often used to coat steel to prevent corrosion. Tinplate steel is used to make

	tin cans to hold food. In the late 19th century, tin foil was commonly used to wrap food products, but has since largely been replaced by aluminum foil. It is can also be alloyed with copper to produce tin brass and bronze.
Lead	It is red in color, highly ductile, malleable and has high conductivity for electricity and heat. It is principally used in the electrical industry in the form of wire and other conductors. It's also used in sheet roofing, cartridge cases, statutes, and bearings. It is also used to make <b>brass</b> , an alloy of copper and zinc



## Test 10

### 1. Put the words from the frame into the text.

wood jet diversity bamboo neutral material common plants available

#### THE LOCAL SOLUTION

In our modern age of 1) ..... planes and container ships, it's easy to transport materials anywhere in the world in a matter of days or weeks. In theory, that means we can use any 2) ..... we want to use anywhere we might like to use it. Historically, that wasn't always the case. Although some materials (such as wood, iron, and coal) are 3) ..... throughout the world, others (such as the oil that still powers much of the planet, the lithium we use in rechargeable batteries, and the uranium used to fuel nuclear energy plants) are 4) ..... only in certain places. The huge 5) ..... of building styles and architecture around the world is the best illustration of how people have used local materials to solve their problems. In Scandinavia, where 6) ..... is cheap and readily available, there are many timber-framed buildings. In Asian countries such as Vietnam, 7) ..... is widely used to make everything from bridges and houses to furniture and water pipes. Making things from plastics is the opposite approach to using local materials; we can make synthetic plastics in chemical 8) ..... anywhere on the planet. That's why modern plastic objects feel culturally and geographically 9) ..... they don't occur naturally anywhere on Earth and they have no obvious links to any particular country or region.

### 2. Choose the correct option to make write use of verbs of sense.

1. I was tasting / tasted the cake when my mother got in and asked me if it was tasted / tasting good.
2. I 'm not feeling / can't feel very well, and I'm so cold that I can't feel / 'm not feeling my toes.
3. Sorry, there's a lot of noise and I can't hear / 'm not hearing you very well. Are you hearing / can you hear me?
4. 'Why is the dog smelling / does the dog smell the sofa like this?' 'I don't know, but don't you think the living room smells / is smelling strange?'
5. 'Where is James? I can't see / 'm not seeing him, and I need to tell him something.' 'He has just left, but I 'm seeing / can see him tomorrow at 7. Do you want me give him a message?'
6. It smells of / as if cheese in here.
7. He sounded as though / if he was not very fond of the idea.
8. It seems / looks / sees that we've got lost. Can you help us?

9. She seems/looks/sees to have a natural gift for music.
10. I 'm looking/look at her as I am speaking to you and she looks/is looking fantastic.

**3. Put the words in the correct order to make sentences.**

1. have/civilization/been/of/since/Non-ferrous/used/beginning/the/metals.
2. traditionally/been/metals/made/Cars/from/have.
3. difference/metal/between/the/and/ferrous/non-ferrous/What's?
4. Cast/silicon/is/alloy/iron,/made/carbon,/an/iron/from/and.
5. is/temperatures/process/Refrigeration/of/producing/the/low.
6. refrigeration/Applications/separate/units/the/provide/process/for.
7. Refrigeration/food/many/preserving/uses/besides/has.

**4. Underline the correct linking word.**

1. Nancy turned on the TV **because** / **so** she wanted to watch a film.
2. Billy has black hair **but** / **and** blue eyes.
3. I'll call you **as soon as** / **since** I get there.
4. First, Carla had a shower. **Then** / **finally**, she went to bed.
5. Ann always has breakfast **while** / **before** she goes to school.
6. Aya is the girl **who** / **whose** party I went to last night.
7. Tina brought her MP3 player **so that** / **until** she could listen to music on the bus.
8. Henry is both kind **and** / **also** friendly.
9. I won't give you any dessert **or** / **unless** you eat all your vegetables.
10. The baby smiled **when** / **while** May held her.

**5. Choose a reporting verb and turn the following into *reported speech* .**

- refuse • advise • explain • offer • ask • warn • order • beg • suggest
- promise

1. "Could you take the dog for a walk?" Mum said to me.  
.....
2. "Let's go to the cinema tonight," Tom said to me.  
.....
3. "I can't come to the party because I have a test tomorrow," Ethan said.  
.....
4. "Would you like me to carry those bags for you?" he said to me.  
.....
5. "Don't go near the pool!" he told us.  
.....

6. "I'll call you when I get there," she said to me.  
.....
7. "Please, please don't go!" she said to me.  
.....
8. "You should speak to Mrs. Andrews," she said to me.  
.....
9. "Go to your room!" he said to her.  
.....
10. "No, I won't help him," she said to me.  
.....

**6. Fill in the gaps with *say* or *tell* in the correct form.**

1. Fatima .... that she had a great time in Spain.
2. Can you please .....me the time?
3. Ann ..... Ted to stop making so much noise.
4. Elisha, I want ..... you a secret.
5. Dan ..... that he had tidied his room.
6. My dad used to ..... me a story before bedtime.

**7. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

1. A: I wish the sun .....(**come out**).  
B: Me too! I want to go swimming.
2. A: You look very tired.  
B: I was studying all night. I wish ..... (**study**) earlier in the week.
3. A: Did you enjoy your stay in Italy?  
B: It was great. I wish I .....(**be**) still on holiday.
4. A: It's a shame you can't come to the party tonight.  
B: I know. I wish I .....(**not/be**) ill.
5. A: Do you like your new job?  
B: Yes, but I wish I .....(**not/have**) to get up so early.
6. A: Is Janet going to Portugal with you?  
B: No, I wish she .....(**come**), but she's made other plans .
7. A: If only I ..... (**not/forget**)to pay the electricity bill.  
B: Never mind. You can still do it tomorrow.
8. A: I wish our neighbours .....(**stop**) making so much noise!  
B: I know. I can't get any sleep.

**8. Read the text and write down six questions. In pares ask your questions and answer the questions of the other student. Find the translations of the word partnerships given below in text.**

### **What are polymers?**

Polymers are everywhere. Just look around. Your plastic water bottle. The silicone rubber tips on your phone's earbuds. The nylon and polyester in your jacket or sneakers. The rubber in the tires on the family car. Now take a look in the mirror. Many proteins in your body are polymers, too. Consider keratin (KAIR-uh-tin), the stuff your hair and nails are made from. Even the DNA in your cells is a polymer.

By definition, polymers are large molecules made by bonding (chemically linking) a series of building blocks. The word polymer comes from the Greek words for "many parts." Each of those parts is scientists call a monomer (which in Greek means "one part"). Think of a polymer as a chain, with each of its links a monomer. Those monomers can be simple — just an atom or two or three — or they might be complicated ring-shaped structures containing a dozen or more atoms.

In an artificial polymer, each of the chain's links will often be identical to its neighbors. But in proteins, DNA and other natural polymers, links in the chain often differ from their neighbors.



In some cases, polymers form branching networks rather than single chains. Regardless of their shape, the molecules are very big. They are so big, in fact, that scientists classify them as macromolecules. Polymer chains can include hundreds of thousands of atoms — even millions. The longer a polymer chain, the heavier it will be higher. And, in general, longer polymers will give te materials made from

them a higher melting and boiling temperature. Also, the longer a polymer chain, the higher its viscosity (or resistance to flow as a liquid). The reason: They have a greater surface area, which makes them want to stick to neighboring molecules.

Wool, cotton and silk are natural polymer-based materials that have been used since ancient times. Cellulose, the main component of wood and paper, also is a natural polymer. Others include the starch molecules made by plants. Here's an interesting fact: Both cellulose and starch are made from the same monomer, the sugar glucose. Yet they have very different properties. Starch will dissolve in water and can be digested. But cellulose doesn't dissolve and can't be digested by

humans. The only difference between these two polymers is how the glucose monomers have been linked together.

Living things build proteins — a particular type of polymer — from monomers called amino acids. Although scientists have discovered some 500 different amino acids, animals and plants use only 20 of them to construct their proteins. In the lab, chemists have many options as they design and construct polymers. Chemists may build artificial polymers from natural ingredients. Or they can use amino acids to build artificial proteins unlike any made by Mother Nature. More often, chemists create polymers from compounds made in the lab.

- 1) Содержат крахмальные молекулы
  - 2) Структуры кольцеобразной формы
  - 3) Очень разные свойства
  - 4) Формируют разветвляющиеся сети
  - 5) Крахмал может растворяться в воде
  - 6) Особый вид полимера
  - 7) Огромные молекулы, сформированные путем склеивания
  - 8) Из соединений, сделанных в лаборатории
  - 9) Сопротивление к течению в виде жидкости
  - 10) Резина в шинах
- 

- 1) Can't be digested by humans
- 2) The silicone rubber tips
- 3) Artificial polymers from natural ingredients
- 4) Links in the chain
- 5) Both cellulose and starch
- 6) The stuff your hair and nails
- 7) Want to stick to neighboring molecules
- 8) To construct their proteins
- 9) Natural polymer-based materials
- 10) They have a greater surface area

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кипнис, И. Ю. Грамматические особенности перевода английского научно-технического текста / И. Ю.Кипнис, С. А.Хоменко. — Минск : БНТУ, 2010. — 122с.
2. Безнис, Ю.В. Mechanics. English for Mechanical Engineering Students = Механика. Английский для студентов-машиностроителей : учебно-методическое пособие для студ. / Ю.В. Безнис, И. Ю. Кипнис, С. А.Хоменко. — Минск : БНТУ, 2018. — 110с.
3. Методическое пособие по обучению устной речи для студентов технических вузов / И.Ю. Ваник [и др.]. — Минск : БНТУ, 2012. — 66с.
4. Радовель, В. А. Английский язык для технических вузов : учебное пособие / В. А. Радовель. — Москва : РИОР, Москва : ИНФРА-М, 2016. — 284 с.
5. Benson M., Benson E., Ilson R. The BBI Combinatory Dictionary of English: Your Guide to Collocations and Grammar.3rd edition. — John Benjamins Publishing, 2010. — 567 p.
6. Ibbotson Mark. Professional English in Use. Engineering. Technical English for Professionals. — Cambridge University Press. 2009. — 144 p.
7. Ibbotson Mark. Cambridge English for Engineering. — Cambridge University Press, 2008. — 110 p.
8. How a refrigerator works [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www. explainthatstuff.com/refrigerator.html](http://www.explainthatstuff.com/refrigerator.html) . – Дата доступа: 24.02.2018.
9. The Only One-glance Color-alert Commercial Refrigeration Thermometer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www. refrigeration innovation. com/](http://www.refrigerationinnovation.com/). – Дата доступа: 24.02.2018.
- 10.Science news for students [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https : // www.sciencenews forstudents.org / article / explainer-what-are-polymers](https://www.sciencenewsforstudents.org/article/explainer-what-are-polymers). – Дата доступа: 24.02.2018.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## WORLDSKILLS STANDARD SPECIFICATION

### Skill 38

#### REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS

THE WORLDSKILLS STANDARDS SPECIFICATION (WSSS) GENERAL NOTES ON THE WSSS The WSSS specifies the knowledge, understanding and specific skills that underpin international best practice in technical and vocational performance. It should reflect a shared global understanding of what the associated work role(s) or occupation(s) represent for industry and business ([www.worldskills.org/WSSS](http://www.worldskills.org/WSSS)). The skill competition is intended to reflect international best practice as described by the WSSS, and to the extent that it is able to. The Standards Specification is therefore a guide to the required training and preparation for the skill competition. In the skill competition the assessment of knowledge and understanding will take place through the assessment of performance. There will not be separate tests of knowledge and understanding. The Standards Specification is divided into distinct sections with headings and reference numbers added. Each section is assigned a percentage of the total marks to indicate its relative importance within the Standards Specification. The sum of all the percentage marks is 100. The Marking Scheme and Test Project will assess only those skills that are set out in the Standards Specification. They will reflect the Standards Specification as comprehensively as possible within the constraints of the skill competition. The Marking Scheme and Test Project will follow the allocation of marks within the Standards Specification to the extent practically possible. A variation of five percent is allowed, provided that this does not distort the weightings assigned by the Standards Specification.

#### WORK ORGANIZATION AND MANAGEMENT

**The individual needs to know and understand:**

- The health and safety standards that apply to the RAC industry
- How to recognize and respond to hazardous situations while working in the RAC industry
- The safe personal protection measures while working in the RAC industry
- How to apply manual handling techniques
- How to respond to accidents that occur while working in the RAC industry
- The procedures for electrical safety when working in the RAC industry
- How to apply basic electrical safety measures in the RAC industry
- The methods of working safely with heat producing equipment (heat pumps) in the RAC industry
- How to safely work with refrigerant hot gas heating equipment
- The methods of safely using access equipment
- The methods of working safely in

excavations and confined spaces • The purposes, uses, maintenance, and care of all equipment, together with their safety implications • The purposes, uses, care, and potential risks associated with materials and chemicals • The first aid requirements and actions required when both minor and major injury • The use of new technologies as a work aid • The working time associated with each activity • The parameters within which work needs to be scheduled • Principles and their application to good housekeeping within the work environment • How to apply environmental protection measures within the RAC industry • The applications of energy sources used in the RAC industry • The importance of energy conservation when commissioning RAC systems • The methods of reducing waste, and safe disposal of materials in the RAC industry.

**The individual shall be able to:** • Produce risk assessments and method statements • Apply the respective health and safety legislation for the RAC industry • Take responsibility for those working in the RAC industry • Identify hazards and dangers to the workforce and members of public where RAC work is carried out • Identify and implement methods to control common hazardous substances and prevent accidents or dangerous situations occurring in the RAC industry • Plan and perform safe manual handling of heavy and bulky items including mechanical lifting aids • Prepare and maintain a safe and tidy work area at all times • Select and use appropriate personal protective equipment in all RAC activities • Select and use appropriate hand tools to complete RAC tasks safely and efficiently • Apply first aid procedures for dealing with minor and major injuries in the RAC industry record near misses and accidents at work • Safely use access equipment such as step ladders, extension ladders, and mobile towers • Identify common electrical hazards encountered during RAC activities • Demonstrate safe working practice for working with electrically powered tools • Identify how bottled gases and equipment should be transported in the RAC industry • Identify types of energy sources and uses in RAC • Identify and apply basic operating principles • Plan work within time limits to maximize work efficiency and minimize disruption • Restore the work area to an appropriate condition.

## COMMUNICATION AND INTERPERSONAL SKILLS

**The individual needs to know and understand:** • The identities and roles of the members of the construction team and the building services industry • How to apply information sources • How to communicate the technical language associated with the skill with others in the building services industry • The dynamics of working in a team and collaboration with other related skill groups and teams to achieve task completion • The working requirements of other trades either operating in the immediate area or affected by the installation works • The range and purposes of documentation, including text, graphical, paper based, and electronic • The standards required for routine and exceptional reporting in oral, handwritten and electronic form • The nature of the reports provided by measuring



equipment, together with their interpretation • The required standards for health, safety, and environment, customer service and care.

**The individual shall be able to:** • Read, interpret and extract technical data and instructions from manuals and other documentation • Communicate in the workshop by oral, written, and electronic means using standard formats with clarity, effectiveness, and efficiency • Use a standard range of communications technology • Respond to legislative requirements, customers' needs face to face and indirectly • Use search methods to obtain specific and non-specific information, specifications, and guidance.

## **DESIGN REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS**

The individual needs to know and understand: • The standard units of measurement used in the RAC industry • The detailed properties of used materials and fluids in the RAC industry • Relevant Directives applicable to RAC industry • The relationship and interactions of energy, heat, and power • Principles of force and pressure and their application to RAC industry • Principles of electricity and control circuits as related to RAC industry • The detailed properties of fluids used in RAC industry • The refrigeration and heat pump cycle • Condensate drainage and secondary refrigerant circuits • The information requirements for the design of a refrigeration or air conditioning system • The principles and conventions used in specifications and drawings • The range of specifications and drawings in use, and their purposes • The uses and limitations of the generally available drawing tools • The types and use of electrical cables and devices for different applications.

**The individual shall be able to:** • Appraise the purposes of the required systems • Appraise the feasibility of locating the system within designated areas • Calculate relative density of refrigerants to air and water • Apply specialist knowledge of the principal applications and detailed properties of solid materials • Apply the principal applications and basic properties of fluids used in the RAC industry • Use the terminology associated with latent, sensible heat and fluid change of state • Carry out simple heat energy and power, force, and pressure calculations • Carry out simple electrical calculations i.e. ohms law, power consumption, voltage, current, and resistance circuits • Design an efficient refrigeration system that includes a range of heat exchangers and refrigerant types; HFC, HC and those with low or zero ODP and GWP • Choose components and joining methods that ensure leak-tight installation • Design an air conditioning system that would serve a comfort cooling application and also a full building application • Produce simple drawings and specifications, using standard conventions and symbols • Estimate the cost/budget requirement for equipment and materials • Select the required equipment and materials according to given criteria, including price and environmental considerations • Check the price and either order the equipment and materials or amend the design of the system to maintain the budget.

## INSTALLATION AND MAINTENANCE OF REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

**The individual needs to know and understand:** • Specific health and safety requirements that apply to fitting and fixing, servicing, maintaining, and decommissioning RAC systems • The working principles and layouts of RAC and heat pump systems • The procedure for fitting, fixing and testing materials, equipment, and components in RAC systems • The service and maintenance procedures for RAC systems, equipment, and components.

**The individual shall be able to:** • Interpret diagrams, plans, and specifications for piping and electricity routes • Work safely with hot gas heating equipment in the RAC industry • Prepare and, if need be, improve the area and surfaces which the installation depends upon • Itemize the required tools, components, and materials required for installation • Take and transfer measurements and angles from given drawings to surfaces and piping materials • Identify, check, and use various types of gases and equipment used for joining materials in the RAC industry • Safely drain oil and recover refrigerant • Join similar and dissimilar materials commonly found in refrigeration and air conditioning systems using a range of permanent and accessible jointing methods (brazing) • Fabricate and install mechanical materials and components according to drawings and specifications • Install electrical materials components and control devices according to drawings and specifications • Install ancillary components and systems found in refrigeration and air conditioning systems such as condensate drainage, and leak detection systems • Use tools and equipment to apply pressure to test the strength of a refrigeration system or any part of it • Use tools and equipment to apply pressure to test the tightness of a refrigeration system or any part of it • Use tools and equipment to evacuate moisture and non-condensable gases from inside a refrigeration system, and ensuring that the system is dry and free of leakage

## COMMISSION REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS

**The individual needs to know and understand:** • How to interpret the design parameters of the given systems • Safety standards relating to the handling and application of refrigerants • Safe procedures for applying electrical supply to RAC systems • How to set up safety controls and devices to satisfy design requirements • How to ensure the integrity of RAC systems • How to ensure efficient operation of a system.

**The individual shall be able to:** • Charge the system with the correct type and quantity of refrigerant for efficient operation without leaking refrigerant to the environment • Examine the system for leakage after commissioning, using direct or indirect measuring methods • Assess the refrigeration system for correct operation • Assess the air conditioning system for correct operation • Assess any secondary refrigerant or cooling system for correct operation • Assess the refrigeration or air conditioning system electrical installation for correct operation • Adjust refrigerant

controls and flow devices for optimal system performance • Adjust electrical and electronic controls for optimal system performance • Balance the air distribution systems • Measure and record the RAC system operating parameters • Ensure the availability of essential client documentation • Provide training for the client operators • Demonstrate the safe functioning and care of the system to the client • Hand over the system to the client, while responding to all relevant queries.

## **FAULT FINDING REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS**

**The individual needs to know and understand:** • The electrical standards that apply to the RAC industry • The inspection and testing requirements of electrically operated RAC services and components • The procedures for safely diagnosing and rectifying faults in electrically operated RAC services and components • The layout and features of electrical circuits in RAC systems • The procedure for safe isolation of the specific systems • The procedure for carrying out a risk assessment prior to investigating RAC systems • The importance of the original design and operational parameters • The impact of system isolation on client operations.

**The individual shall be able to:** • Inspect and test electrically operated RAC system components • Safely diagnose and rectify faults in electrically operated RAC services and components • Prepare and safeguard the area of work and its surroundings • Carry out safe isolation of electrical systems • Assess the refrigerant system for integrity and correct operation • Replace faulty refrigerant system components • Evaluate and test electrical wiring integrity prior to energizing • Assess the electrical installation for correct operation • Examine the whole system for leakage using direct and indirect methods, knowing the parts most likely to leak • Reclaim HFC and HFO refrigerant from systems without leakage to the environment • Safely purge natural refrigerants, like Ammonia or Carbon Dioxide • Drain and refill compressor lubricant • Restore the work area and its surroundings to its prior state • Explain, advise, and report on findings, actions, and matters requiring further attention

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## ADDITIONAL TEXTS

### **Minsk Refrigerators Plant**

The Minsk refrigerators plant founded in 1959 became one of the leading manufacturers of household refrigeration equipment within a relatively short period of time. Constant quality, reliability, practical design, diverse models and versions of fridges and freezers define firm steadfast stance of the enterprise in the market of household appliances.

Having fabricated its first refrigerator in 1962, the enterprise manifested itself as a developer of manufacturable and economical refrigerators. According to Minsk documentation, refrigerators were commercialized in many cities of the former Soviet Union: Alitus, Baku, Dushanbe, Kishineu and Samarkand. Afterwards, a two-compartment refrigerator and a freezer were developed and fabricated and foamed polyurethane heat insulation was applied for the first time in the Soviet Union. Supplying a batch of refrigerators to Greece in 1973 initiated successful activities of the enterprise in the world market.

In the 70ies and 80ies the Minsk Refrigerators Plant expanded its manufacturing, increases export of products, supplying them to such countries as France, England, Italy, Belgium, Austria, etc. The Plant became the parent enterprise of ATLANT Manufacturing Group founded in 1977.

At the beginning of the 90ies, when former economic ties were broken by political transformations and ATLANT Group actually disintegrated, they continued the activities on improving the output products at the Minsk Refrigerators Plant. This made a qualitative spurt possible. To add, organization works on establishing a new ATLANT Group, i.e. Closed Joint-Stock Company, were carried out. Development of a new generation of refrigerators started, based on ozone-friendly coolant, with "soft line" design, more low-energy, high-speed compressor, non-separable refrigerating unit and foamed condenser. Due to application of up-to-date equipment, refrigerator computer-added design and fabrication of precise machining attachments, application of latest materials and technologies, a new Minsk series 700 of refrigerators and freezers was developed, which possess all opportunities and advantages of up-to-date household consumer equipment.

Today thy Minsk Refrigerators Plant produces household refrigerators and freezers ATLANT, differing in volume (from 30 to 400 l), functional capabilities (single- and two-compartment ones, with top and bottom location of the freezer, with one and two compressors, with electronic control and display unit). Distinctive features of the fridge models newly developed and put into large-scale production include provision of two compressors, application of the door and cabinet zone-safe filling system, new exterior and interior design,

parts fabrication of metal-base laminate and transparent polystyrene. When developing new models of household refrigerators and freezers ATLANT, article structures are perfected and their energy efficiency is improved.

Each refrigerator and freezer leaving the Plant line pass functional tests in accordance with the European quality, reliability and safety regulations. Therefore, Belarusian refrigerators and freezers are in constant demand both in the CIS and far abroad. The Minsk Refrigerators Plant supplies its products to Australia, Germany, Yemen, Latvia, Lithuania, Mongolia, Slovakia, France, Sweden, Estonia, etc. — altogether to 34 countries of the world. The buyers give notice of high quality, reliability and modern design of ATLANT refrigerators, which do not yield to the best world counterparts by their engineering parameters and are certified in prestigious European certified centers.

Increasing the output of household refrigeration equipment each, the enterprise expands manufacturing of ATLANT commercial refrigeration equipment. Refrigerated cabinets with the volume of 245 to 445 l, which include the models with advertising block, combined with a freezer, are in no less demand than household refrigerators and freezers.

Reliability of ATLANT refrigeration equipment is determined in many respects by the fact that quality management system in relation to the development, manufacture and maintenance of refrigerators, freezers and refrigerated cabinets, confirmed by the certificate of conformity to the International standard ISO 9001-2000 is used at the enterprise. The Plant also possesses ecological certificate of conformance to the requirements of ISO 14001-2000.

Lately the Minsk Refrigerators Plant has become known as the manufacturer of industrial equipment. The Plant has successful experience in creating automated and mechanized transport, storing and assembly systems, which can be used for any manufacturing line. Within the sort terms according to the customer's requirements, the enterprise produces air ducts and completing components for ventilation systems of high quality. Applying advanced technologies in designing and fabricating special manufacturing equipment also allows Minsk Refrigerators Plant fulfilling successfully the orders of other enterprises. Instrument production of the Plant offers designing at up-to-date engineering level of transfer molds, vacuum forms, die blocks, attachments; fabrication and introduction of machining attachments; training of rigging maintenance personnel. Besides, ATLANT Inc. produces technologically finished systems for plastic products manufacturing at the Baranovichi Machine-Tool Plant: different equipment for plastics processing, including thermoplastic automatic machines.

Long-term experience of creating qualitative and reliable products, development of own engineering base and application of latest innovations altogether determine the success and achievements of the Minsk Refrigerators Plant.

ENTERPRISE TODAY

Products of ATLANT Inc., one of the leading company manufacturing consumer equipment in CIS, is of high quality and has gained recognition of the consumers.

ATLANT is known as a manufacturer of popular refrigerators and freezers. For more than 40 years they have been leaving the production line, having gained prestige of efficient and reliable equipment meeting high consumer demands. Not for nothing, refrigeration equipment from Minsk is known not only in our country and other post-Soviet republics, but also in many European states and even in distant Australia.

At present, ATLANT Group commercializes the manufacture of other products. Many people have come to like automatic washing machines, and entrepreneurs and trade organizations have highly evaluated the advantages of refrigerated cabinets of this brand. Recently the enterprise has produced its new developments to the market: a built-in electric range burner panel and an electric kettle.

Development of refrigerators, which correspond to consumer equipment of the highest level, has become possible due to the production of highly efficient compressors, organized at ATLANT Inc. Their application allows greatly decreasing power consumption by refrigerators and freezers; therefore the majority of compressors by ATLANT Inc. are exported. Lately, the enterprise has developed compressor models for refrigerators, based on isobutane coolant widely used in the world.

ATLANT Inc. also manufactures plastics processing equipment (thermoplastic automatic machines, drying units, feeders and batching units), conveyor equipment (creepers and roller conveyors, lifters for transport, storing and assembling systems), as well as equipment for enterprises for chinaware production.

Success of ATLANT Inc. is closely connected to high level of industrial engineering. The factories of ATLANT Inc. have introduced 3D computer designing of the products, use microprocessor technology, when testing new specimen products and apply rapid simulation technologies. All these have allowed increasing the quality of the developments, greatly reducing the time for production development and preparation, augmenting consumer properties of the products and introducing new trends in the manufacture of domestic electric appliances.

ATLANT Inc. itself fabricates different types of rigging for refrigerator and freezer manufacturing — die blocks, casting molds, molds patterns for products of foamed polystyrene and polyurethane, vacuum forms. Production facilities and many-year experience enable to fabricate high-quality rigging for any industry. To increase the efficiency of manufacturing and to improve it, the enterprise has developed transport and storing systems, automated warehouses and storerooms. Engineering capabilities of ATLANT Inc. allows quickly and qualitatively manufacturing air ducts and completing components for ventilation systems both its own factories and other enterprises.

Strategic objective of ATLANT Inc. is to develop own base in specialized equipment manufacturing and facilities to increase refrigerator output amounting to 1 2000 000 pieces, to expand the range of output products due to manufacture of washing machines, electric ranges and other consumer equipment.

To achieve the stated goals, ATLANT Inc. plans to continue updating the equipment, performing the works on engineering process automation, taking stock of the output products, as well as expanding their range. Long-term experience of developing qualitative and reliable products, development of own engineering base and application of latest developments determine the success and achievements of ATLANT Inc.

ATLANT Closed Joint-Stock Company is a high-tech and dynamically developing enterprise. It keeps up to date and aims at manufacturing the products meeting at the most the demands of the contemporary consumer. Experience multiplied by the drive to be the first is the guarantee of success of ATLANT.