

ПЕРЕВОД ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ФОРМАТ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЗАДАНИЙ

*Кузьменок Н. М., Толкач О. Я.,
Михалёнок С. Г., Безбородов В. С.
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь, orgchem@belstu.by*

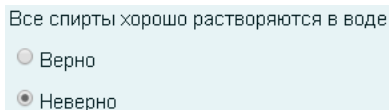
Применение тестирования как метода педагогической диагностики в практической деятельности преподавателями кафедры органической химии БГТУ поставило их перед необходимостью самостоятельного создания контрольно-измерительных тестовых материалов как для индивидуальной работы студентов в режиме удаленного доступа, так и для текущего и итогового контроля знаний. На эту работу их ориентируют и требования современных образовательных стандартов, в которых фондам оценочных средств отведено большое значение, при этом тесты являются доминирующими среди прочих. Однако доступные банки тестовых заданий для высшей школы по дисциплине «Органическая химия» в республике отсутствуют. Задача создания качественных оценочных средств актуальна и потому, что они являются отражением результатов обучения, и должны выступать как объективный измерительный инструмент. Используемые тестовые задания должны соотноситься с требованиями учебной программы каждой специальности и не зависеть от уровня подготовки конкретного студента. Педагогическая среда единоподобна во мнении, что разработка качественных гомогенных тестов требует от преподавателя «использования научных методов отбора содержания, теории педагогических измерений, современных математико-статистических методов, применяемых для проверки соответствия теста определенным научно обоснованным критериям качества» [1].

Сегодня уже не актуальны дискуссии о достоинствах и недостатках тестирования как одного из объективных методов контроля знаний. К первым относятся оперативность и непредвзятость, а основным аргументом вторых – ограниченность применения для оценки мыслительной деятельности и творческих способностей обучающихся. Практика использования компьютерного тестирования знаний студентов по органической химии с использованием тема-

тических модулей, содержание которых опирается на программу дисциплины, поставила перед коллективом кафедры органической химии БГТУ проблему подготовки тестовых заданий, реально отражающих уровень усвоения пройденного материала. Это может быть достигнуто путем создания заданий разного уровня сложности, при этом положительная оценка выставляется после решения не менее 60 % заданий теста адекватной сложности, а не выполнения теста высокой сложности с низким баллом.

Задания первого уровня сложности должны содержать материал на опознание, узнавание, различие понятий и явлений. Для тестовых заданий второго уровня предпочтительно подбирать задания, контролирующие способность воспроизводить учебную информацию по памяти. Задания третьего уровня ориентированы на проверку умения решать типовые задачи. Задания четвертого уровня предполагают творческое применение полученных знаний. При переводе типовых задач по органической химии в формат компьютерного тестирования использовалась версия шаблона 3.5.1. предназначенного для создания вопросов с картинками в формате GIFT и Moodle XML для Moodle.

При составлении тестов низкой сложности более широко разумно использовать тесты типа тест-дополнение, тест-напоминание. Приведем примеры таких заданий.

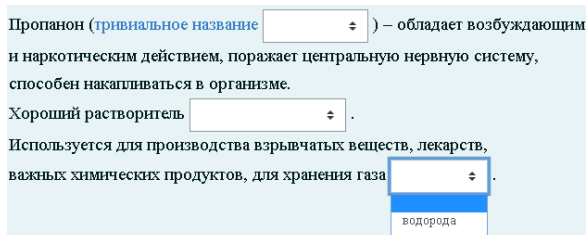


Все спирты хорошо растворяются в воде

Верно

Неверно

Рисунок 1 – Вопрос на верное и неверное утверждение



Пропанон (тривиальное название) – обладает возбуждающим и наркотическим действием, поражает центральную нервную систему, способен накапливаться в организме.

Хороший растворитель .

Используется для производства взрывчатых веществ, лекарств, важных химических продуктов, для хранения газа .

водорода
метана

Рисунок 2 – Вопрос «вставка пропущенного слова»

С увеличением степени сложности более востребованными становятся выборочный тест, тест сличения, тест ранжирования, комбинированный тест. К задачам третьего и четвертого уровней сложности в органической химии традиционно принято относить следующие типы задач:

- синтез целевых продуктов из заданного сырья;
- цепочки последовательных превращений;
- формирование рядов веществ с закономерно меняющимися свойствами на основании логической связи «структура-свойства»;
- качественный анализ органических соединений на основании экспериментальных фактов и связанные с ним задачи на установление строения.

Приведем примеры таких заданий в тестовом формате.

Укажите число изомерных кислот (с учетом пространственных изомеров) превращения которых согласно схеме ведет к бутану:

$$\boxed{?} \xrightarrow{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH, } t^\circ} ?$$

Ответ: ✓

Рисунок 3 – Цепочка последовательных превращений – задание на числовой выбор

Укажите вещество Г, которое образуется в результате приведенных последовательных реакций:

$$\text{Бензол} \xrightarrow{\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2/\text{H}^\oplus} \text{А} \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}^\oplus} \text{Б} \xrightarrow{\text{SO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{В} \xrightarrow{\text{Cl}_2/\text{AlCl}_3} \text{Г}$$

Выберите один ответ:

- 3-хлор-4-этилбензолсульфовая кислота
- 2-(4-сульфо-2-хлорфенил)этановая кислота
- 1-(2,4-дихлорфенил)этан-1,2-диол
- 3-сульфо-5-хлорбензойная кислота

Рисунок 4 – Цепочка последовательных превращений – задание на множественный выбор

Практические занятия по органической химии направлены на выработку умений и навыков использования приобретенных теоретических знаний для решения конкретных практических задач. На них традиционно используются классические форматы формулировки задач: синтеза целевых продуктов из заданного сырья, цепочки последовательных превращений, формирование рядов веществ с закономерно меняющимися свойствами, качественный анализ органических соединений на основании экспериментальных фактов и связанные с ним задачи на установление строения и пр., с которыми можно ознакомиться в любом профильном задачнике. В реальной жизни решение профессиональных задач студентов разных специальностей химической направленности в будущем зачастую связано с умением системно анализировать экспериментальные результаты реального производства. Переход от теоретических знаний к выработке навыков и умений их использования их при решении многофакторных задач происходит в значительной мере в процессе решения заданий на установление строения сложных органических соединений.

Задачи на установление строения органического вещества относятся к комплексным задачам, позволяющим сформировать у студента системный подход к структурному анализу неизвестного соединения по химическим свойствам, качественным реакциям и специфическим особенностям химического поведения органических соединений. Решение этих задач сопряжено с необходимостью не только востребовать ранее полученные знания по общетеоретическим вопросам, но и приложить их к конкретному объекту анализа. Усвоение алгоритма решения подобных задач направлено на подготовку студентов к выполнению на лабораторных работах аналитической задачи. Осуществление подобной взаимосвязи к организации практических и лабораторных занятий способствует выработке навыков при решении практических заданий, которые часто стоят перед химиками в исследовательских лабораториях и на производстве, повышает качество приобретенных знаний и способствует адаптации академических компетенций к реальной практической работе. Поэтому столь важно перевести эти задачи в тестовый формат при составлении заданий для компьютерного тестирования.

На примере задач на установление строения проиллюстрируем несколько вариантов создания вопросов на «множественный выбор», «числовой выбор», «соотнесение», которые рекомендуется использовать в зависимости от уровня сложности составляемого задания, ориентированного на объем изучаемого курса и специальность.

Следует отметить, что при составлении задач на множественный выбор правильный ответ и дистракторы могут быть представлены как в виде формул веществ, так и химических названий. При этом последние мы рекомендуем вводить непосредственно в поле верных и неверных ответов, а не представлять одним блоком, помечая буквами или цифрами, так как это позволяет запомнить ответ конкретной задачи без понимания ее сути.

Установите строение соединения $C_8H_{10}N_2O_2$, которое:

- не существует в виде энантимеров,
- образует соли с минеральными кислотами,
- не растворяется в щелочах,
- не дает положительной изонитрильной реакции,
- ацилируется,
- при окислении перманганатом калия в кислой среде дает замещенную бензойную кислоту с согласованной ориентацией заместителей в S_E – реакциях


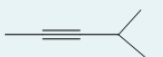
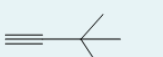
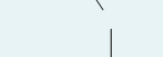
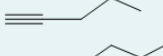

Выберите один ответ:

- 2-(4-нитрофенил)этанамин
- N-метил-4-нитробензиламин
- N-метил-3-нитробензиламин
- 2-(3-нитрофенил)этанамин

Рисунок 5 – Задача на установление строения – задание на множественный выбор – ответ в виде названий

Среди изомеров состава C_6H_{10} укажите вещество, спектр ПМР которого приведен на рисунке:

Выберите один ответ:

- 
- 
- 
- 
- 
- 

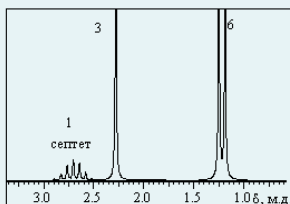


Рисунок 6 – Задача на установление строения – задание на множественный выбор – ответ в виде формул

Использование вопросов с «перетаскиванием в текст» позволяет проследить логику и аргументировать выбор правильного ответа.

Расположите карбоновые кислоты в ряд по усилению их кислотных свойств

стеариновая кислота < пропановая кислота < [] < []

пропионовая кислота муравьиная кислота

щавелевая кислота стеариновая кислота

муравьиная кислота пропановая кислота щавелевая кислота

щавелевая кислота адипиновая кислота муравьиная кислота

Рисунок 7 – Пример задания

Вопросы на соотнесение выигрышно смотрятся при составлении задач, требующих различить несколько веществ, отличающихся поведением в некоторых качественных реакциях, а вопросы на «короткий ответ» вносят разнообразие в формы представления задач, требуют не только знания номенклатуры органических соединений, но и правил написания названий. Вопросы на «верное или ложное утверждение» как наиболее простые в этом блоке заданий будут уместны для студентов нехимических специальностей.

Таким образом, творческая адаптация классических задач по органической химии с использованием шаблона GIFT and XML for Moodle with Imag позволила нам создать банк разнообразных многоуровневых тестовых вопросов, на базе которого сформированы качественные оценочные средства образовательного процесса, включенные в современные учебные программы для студентов разных специальностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чельшкова, М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие / М. Б. Чельшкова. – М. : Логос, 2002. – 432 с.