

ЭБУЛИОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В ЖИДКИХ РАСТВОРАХ

Студент гр. 11304120 Гапеев Д.О.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной работы является изучение процесса эбулиоскопии. Эбулиоскопия - это один из методов для определения молекулярных масс, растворенных веществ, активностей растворителя и степени диссоциации по повышению точки кипения раствора. Под повышением кипения раствора понимается повышение температуры его кипения. Разность между температурой кипения раствора (T_1) и чистого растворителя (T_1^0) при данном постоянном давлении называется повышением температуры кипения раствора и подчиняется уравнению:

$$\Delta_{p-ра} T_{кип} = T_1 - T_1^0 = \frac{R \cdot T_{кип}^2}{\Delta_{кип} H_1} \cdot \frac{M_1}{1000} \cdot m_2 = K_{эб} \cdot m_2 . \quad (1)$$

В работе проведен обзор литературных источников в области методов определения свойств различных веществ.

Особое внимание в работе уделено разработке алгоритма определения молекулярной массы вещества с помощью эбулиоскопического эффекта. На кафедре «Микро- и нанотехника» используется учебно-лабораторный комплекс «Химия» (УЛК) оснащенный программным обеспечением для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Физическая химия»

В начале работы необходимо подготовить четыреххлористый углерод, который в последствие необходимо поместить в эбулиоскоп (масса данного растворителя зависит от объема жидкости в которую будет погружен). После помещения необходимо включить нагревательный элемент и установить величину напряжения 150 В. Воду необходимо нагреть на 4–5 градусов выше температуры кипения растворителя. Включить циркуляцию воды в обратном холодильнике. Запустить компьютер и контролер, в нем открыть программу управления УЛК «Химия». В появившемся диалоговом окне выбрать модуль «Термостат–термопара». Далее необходимо в окне «Система управления УЛК» включить термодатчик, активизировать контроллер, установить число измерений и интервал их измерений, установить место записи полученных данных. На аналитических весах необходимо взять навески исследуемого вещества по 1,1–1,4 г и занесите данные в таблицу.

Экспериментально определим температуру кипения четырех–хлористого углерода после чего проведем эксперименты по определению температур кипения растворителя и раствора. Как только температура первого датчика установится на значение приближенном к 70 °С необходимо запустить измерения. Необходимо дождаться постоянства колебания температуры в пределах не превышающих 0,1 °С. После начинаем пошагово вносить в колбу эбулиоскопа навески нафталина. Новые навески необходимо добавлять учитывая, что при расчете молекулярной массы его моляльность будет возрастать и адекватно сумме всех вносимых навесок. По окончанию эксперимента программа выводит график зависимости температуры от времени.

В результате выполнения работы систематизированы знания в области измерения свойств жидких растворов, разработаны алгоритмы определения молекулярной массы жидкости с использованием программного обеспечения УМК «Химия»

Литература

1. Коллигативные свойства растворов определение молекулярной массы растворенного вещества (методические указания к лабораторному практикуму) / Н.А. Сваровская [и др.]. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2017. – 42 с.