

Физхимия в олимпиадах

Обычно изучение физической химии начинают с основ термодинамики (расчет тепловых эффектов реакций; равновесия в реакциях с участием газов; кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия в растворах), на что уходит большая часть времени. Только после этого переходят к изучению кинетики химических реакций.

Основное отличие «олимпиадной» физической химии от изучаемой в профильных вузах заключается в неизбежном упрощении используемого математического аппарата. Поэтому изучение физической химии по учебникам для вузов может оказаться непосильным для учащихся, не прошедших курс высшей математики. Рекомендованная литература для изучения:

1. Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. – М.: МЦНМО, 2007. – 392 с. ISBN 978-5-94057-285-5 (только главы 3 и 4).
2. Леенсон И. А. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 224 с. ISBN 978-5-91559-042-6
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/eremin>

Необходимо проводить подачу материала так, чтобы учащимся было достаточно иметь знание школьной математики, отдаленное представление о дифференцировании и интегрировании, знать, что такие операции существуют, представлять, зачем они могут понадобиться, но не обязательно уметь их самостоятельно проводить. В приведенном далее материале по возможности все дифференциалы заменены на Δ .

От задач не убежим

Несмотря на то, что в олимпиаде физической химии выделена часть заданий, времени в учебной программе на ее изучение может быть недостаточно. Если даже в вашей программе по подготовке учащихся к олимпиадам не удалось выделить достаточно занятий для полноценного изучения физической химии, вы можете добавлять небольшое количество теории и задач при изучении других разделов химии, а также во время проведения практических заданий. Приобретаемый благодаря физической химии навык решения задач пригодится вашим ученикам успешнее справляться с расчетами в задачах по другим разделам химии.

По возможности до начала изучения физической химии уделите время на отработку навыков проведения расчетов. Удобнее всего это сделать на примере решения занимательных задач, не отягощенных многочисленными химическими уравнениями. Примеры подобных расчетов в изобилии представлены в книге Леенсона И. А. «Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики». Задания подбираются в соответствии с планируемыми для дальнейшего изучения темами (расчеты по реакциям с участием газов, растворов, электрического тока, электромагнитного излучения). Потратив часть времени на подобную подготовку, вы сэкономите большую его часть впоследствии. Для успешного решения задач ученики должны научиться:

- работать с калькулятором;
- оформлять решение задач, записывать условие и вводимые при решении обозначения;
- переводить единицы измерения, особенно единицы энергии;
- пользоваться стандартной записью числа;
- соблюдать точность проводимых расчетов, подбирать адекватное количество значащих цифр в ответе;
- оценивать адекватность получаемых ответов.

Обычно изучение физической химии начинают с термодинамики, а в основе термодинамики лежат превращения энергии в работу и теплоту, причем обычно их взаимосвязь объясняют на примере работы расширения газа. Поэтому в самом начале также уделите особое внимание уравнению **Менделеева-Клапейрона** для идеального газа:

$$pV = nRT,$$

где n – количество вещества (моль), R – универсальная газовая постоянная (8,314 Дж/(моль·К)), T – температура (К). Данное уравнение не только значительно упрощает запоминание газовых законов (всего одно уравнение вместо нескольких законов) и позволяет найти объем газа в условиях, отличающихся от нормальных. Оно также помогает легче усвоить вводимое в термодинамике понятие работы. Несмотря на то, что для проведения расчетов на олимпиадах ученикам может показаться удобно вычислять объем сразу в литрах, а давление – в атмосферах, очень важно придерживаться расчетов по уравнению Менделеева Клапейрона именно с использованием единиц измерения СИ. В этом случае ученикам будет достаточно запомнить только одно значение газовой постоянной ($R = 8,314$ Дж/(моль·К)), которое далее используется во многих уравнениях химической термодинамики.