

Примерный перечень вопросов для собеседования на модульном контроле I
«Введение. Энергия, направление, скорость протекания реакций»
по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

1. Что такое раствор? Какими бывают растворы. Приведите формулы для выражения содержания растворенного вещества (массовая доля, молярная доля, массовая концентрация, молярная концентрация, моляльность). Растворимость веществ.
2. Дайте определение основным понятиям химической термодинамики: термодинамическая система, классификация термодинамических систем, термодинамические функции состояния системы (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса), экзотермические и эндотермические реакции, самопроизвольный и несамопроизвольный процесс, стандартное состояние вещества, стандартные энтальпии образования и сгорания веществ.
Как рассчитывается энтальпия, энтропия, энергия Гиббса химических реакций по стандартным значениям? Каков критерий самопроизвольного протекания процесса? Что такое энтропийный и энтальпийный фактор? Приведите уравнение Гиббса. Как можно качественно оценить знак изменения энтропии химической реакции.
3. Что такое химическое равновесие? Как записывается выражение для константы химического равновесия? От чего зависит константа химического равновесия? Как формулируется принцип Ле-Шателье? Как определяется направление обратной реакции? Какая связь между константой равновесия и энергией Гиббса процесса?
4. Дайте определение основным понятиям химической кинетики: простые и сложные реакции, молекулярность реакций, кинетическое уравнение реакции, порядок реакции по веществу, общий порядок реакции, константа скорости, период полупревращения, температурный коэффициент скорости реакции, энергия активации. От каких факторов зависит скорость реакций? Применение правила Вант-Гоффа. Что описывает уравнение Аррениуса?

Пример билета модульного контроля I «Введение. Энергия, направление, скорость протекания реакций» по дисциплине «Общая и неорганическая химия»
(время выполнения 60 мин)

1. К 200 г раствора NaCl с массовой долей 20 % добавили 120 г другого раствора NaCl. Какова массовая доля соли в добавленном растворе, если в полученном растворе она равна 17 %?
2. Для нейтрализации 300 мл раствора H_3PO_4 с потребовалось 23 мл раствора KOH с массовой долей 10 % и плотностью 1.095 г/мл. Определите молярную концентрацию раствора фосфорной кислоты.
3. Рассчитайте ΔH_{298}^0 реакции $\text{CO}_2(\text{газ}) + 2\text{NH}_3(\text{газ}) \rightarrow \text{NH}_2\text{C}(\text{O})\text{NH}_2(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$, используя табличные значения стандартных энтальпий образования участвующих в реакции веществ. Не производя вычислений, оцените знак изменения энтропии и оцените роль энтропийного фактора для этого процесса.
4. В закрытом сосуде при постоянной температуре в системе: $\text{NO}_{2(\text{газ})} + \text{SO}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{газ}) + \text{SO}_{3(\text{газ})}$ исходные концентрации NO_2 , SO_2 , NO и SO_3 соответственно равны (моль/л): 0,5; 0,3; 0 и 0, равновесная концентрация SO_3 составила 0,1 моль/л. Рассчитайте равновесные концентрации остальных веществ и K_c при этой температуре.
5. Гидролиз сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р-р}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{р-р})$ является реакцией первого порядка. Константа скорости при 25 °C равна $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ час}^{-1}$. Рассчитайте скорость реакции при концентрации сахарозы 0,5 моль/л. За какое время концентрация сахарозы в растворе уменьшится в 2 раза?