Рубежный контроль № 1
«Ведение. Основы физической химии»

Модульный тестовый контроль содержит *30 вопросов*, отбираемых из заданий текущих тестов. ***Комбинированный контроль*** состоит из письменного билета, содержащего 5 задач похожих на задания текущих письменных опросов (ОП) и собеседования на знание студентом основных терминов и понятий, встречающихся в заданиях билета.

Пример билета комбинированного контроля

1а. Напишите набор квантовых чисел для валентных электронов атома элемента с порядковым номером 25. Исходя из положения в ПС напишите формулы высшего оксида и гидроксида этого элемента, охарактеризуйте их свойства.

1б. Опишите с помощью метода МО образование и электронное строение супероксид-иона O_2^-: электронную формулу, распределения электронов по МО, укажите связывающие и разрыхляющие МО. Рассчитайте порядок связи и сделайте вывод о возможности существования частицы.

2. Рассчитайте осмотическое давление при 310 К 10%-ного раствора сорбита ($C_6H_{14}O_6$) плотностью 1.04 г/мл. Каким является этот раствор (гипо-, гипер- или изотоническим) по отношению к растворам, имеющим значения осмотического давления: а) 780 кПа (кровь, верхняя граница); б) 730 кПа; в) 258 кПа; г) 3091 кПа; д) 1472 кПа. Что произойдет с эритроцитами, помещенными в раствор сорбита?

3. Рассчитайте, используя табличные данные, ΔS^0_{298} и ΔH^0_{298} реакции гидролиза мочевины $CO(NH_2)_{2\,(тв)} + H_2O_{\,(ж)} \rightarrow CO_{2\,(газ)} + 2\,NH_{3\,(газ)}$. Оцените возможность самопроизвольного протекания этой реакции в стандартных условиях. Вычислите тепловой эффект гидролиза 1.2 г мочевины.

4а. Для реакции $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ при 25°С константа равновесия равна 4. В каком направлении пойдет реакция, если реакционная смесь имеет следующий состав (моль/л): $c(CH_3COOC_2H_5) = 2.0$, $c(H_2O) = 2.0$, $c(C_2H_5OH) = 0.2$, $c(CH_3COOH) = 0.5$?

Для этой реакции $\Delta H > 0$. Как изменится величина константы равновесия с повышением температуры?

4б. Для реакции H_3PO_4 + аденозин $\rightleftarrows$ АМФ + H_2O K_c в стандартных биологических условиях равна $3.5 \cdot 10^{-3}$. Определите значение $\Delta_r G^{0\prime}$ и направление самопроизвольного процесса в этих условиях.

Как повлияет на состояние равновесия и на величину константы равновесия: а) увеличение давления; б) уменьшение концентрации АМФ?

5а. Период полураспада изотопа ^{14}O, получаемого искусственно, равен 71 с (реакция I порядка). Какая масса изотопа останется через 5 мин, если было взято для исследований 100 мг изотопа ^{14}O?

5б. Реакция $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ имеет первый порядок по HCl и нулевой порядок по Mg. Для этой реакции: а) запишите кинетическое уравнение; б) рассчитайте скорость реакции, если концентрация HCl составляет 0.25 моль/л, а константа скорости равна $2 \cdot 10^{-5}$ $с^{-1}$; в) определите скорость этой реакции, когда прореагирует 30% HCl?

5в. Энергия активации разложения диэтилового эфира в газовой фазе при 80°С равна 224 кДж/моль. Оцените, во сколько раз возрастет скорость реакции при введении катализатора, если энергия активации снизится в 1.56 раза. Считать, что величина предэкспоненциального множителя А не меняется.