Рубежный контроль 1
«Введение. Общая химия»

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

Пример заданий комбинированного контроля

1А. Определите стандартную теплоту образования (ΔH^0_{298}) $N_2O_{(г)}$, если известно: $C_{(к)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)}$ $\Delta H^0_{298} = -393{,}5$ кДж

$C_{(к)} + 2\,N_2O_{(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + 2\,N_{2(г)}$ $\Delta H^0_{298} = -557{,}5$ кДж

1Б. При взаимодействии 8 г кальция с избытком кислорода выделилось 127 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную энтальпию образования (ΔH^0_{298}) оксида кальция ($CaO_{(тв)}$). Запишите термохимическое уравнение этой реакции.

Примеры теоретических вопросов:

– Дайте определение понятиям: а) *энтальпия реакции*; б) с*тандартная энтальпия реакции*; в) *стандартная энтальпия образования вещества*; г) *стандартная энтальпия сгорания вещества.*

– Дайте формулировку *закона Гесса*. Какие следствия этого закона используются при решении задач 1А и 1Б?

2А. Константа равновесия $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftarrows 2NH_{3(г)}$ ($\Delta H^0 < 0$) при 500 °С равна 0.01. В каком направлении будет протекать реакция при этой температуре, если смесь газов имеет следующий состав (моль/л): $c(N_2) = 1.0$; $c(H_2) = 5.0$; $c(NH_3) = 5.0$? Определите в какую сторону сместится равновесие и как изменится K_c этого процесса при: а) *повышении давления*; б) *понижении температуры*?

2Б. Константа элиминации лекарственного препарата (реакция 1 порядка) составляет 0.138 $час^{-1}$. Рассчитайте время, за которое масса этого препарата в организме больного уменьшится в 5 раз.

2В. Во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей при 298 К, если катализатор уменьшает энергию активации на 17.1 кДж/моль?

Примеры теоретических вопросов:

– Назовите кинетические и термодинамические критерии состояния химического равновесия.

– Что является количественной характеристикой состояния равновесия? Какие значения принимает константа равновесия в реакциях: а) *практически обратимых*; б) *практически неосуществимых*; в) *практически необратимых*?

– От каких факторов зависят скорости: а) *гомогенной*; б) *гетерогенной* реакции?

– Что называется молекулярностью реакции? Приведите примеры реакций с различной молекулярностью. Как соотносятся порядок и молекулярность в простых и сложных реакциях?

3А. Вычислите pH раствора, полученного при сливании равных объемов 0,1 М раствора серной кислоты и 0,15 М раствора соляной кислоты (с учетом ионной силы раствора и без нее).

3Б. Определите тип электролита, характер среды и напишите уравнения протолитических равновесий в водных растворах: а) фосфорной кислоты и б) дигидрофосфата натрия. Используя табличные данные для pK_a фосфорной кислоты, рассчитайте pH в 0,1 М растворах этих электролитов.

3В. К 200 мл буферного раствора, содержавшего 0,05 моль $NaHCO_3$ и 0,1 моль Na_2CO_3, добавили 10 мл 5 М раствора HCl. Рассчитайте буферную емкость данного буферного раствора по кислоте. Напишите уравнения, отражающие механизм его буферного действия по кислоте.

Примеры теоретических вопросов:

– Какими количественными характеристиками можно охарактеризовать *кислотность* (или *основность*) водного раствора электролита?

– От каких факторов зависят: а) константа кислотности; б) степень диссоциации; в) pH в растворе слабой (или сильной) кислоты?

– От каких факторов зависит pH буферного раствора?

– Приведите примеры буферных систем организма.

4А. Вычислите молярную концентрацию ионов Cd^{2+} в растворе, полученном сливанием равных объемов 0,02 М раствора нитрата кадмия и 0,2 М раствора цианида натрия, если известно, что в результате реакции образуется комплекс с КЧ = 4.

4Б. При **к**акой концентрации карбонат-ионов начнет выпадать осадок карбоната свинца из насыщенного раствора $PbCrO_4$? $K_S(PbCrO_4) = 1{,}8\cdot10^{-14}$; $K_S(PbCO_3) = 7{,}5\cdot10^{-14}$?

Примеры теоретических вопросов:

– Какие соединения называются комплексными (координационными)?

– Приведите примеры комплексонов, применяемых в хелатотерапии

– Как называется процесс в задаче 4Б?

– Перечислите условия образования и растворения осадков малорастворимых электролитов.

– Какие факторы увеличивают полноту осаждения иона в растворе электролита?

5А. Уравняйте с помощью *метода электронно-ионного баланса* уравнение реакции, протекающей в кислой среде:

$$K_2Cr_2O_7 + K_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

5Б. Рассчитайте ЭДС в стандартных условиях и ΔG^0_{298} процесса:

$$SnCl_4 + 2KI \longrightarrow SnCl_2 + I_2 + 2KCl$$

Определите возможность его самопроизвольного протекания в указанном направлении в стандартных условиях.

Примеры теоретических вопросов:

– Дайте определения понятиям: а) *окислитель*; б) *восстановитель*; в) *окисление*; г) *восстановление*; е) *окислительно-восстановительная пара*; д) *электродный потенциал*; ж) *окислительно-восстановительный потенциал.*

– Какие факторы влияют на величину редокс-потенциала?