КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ)

Критерии оценки

Каждое задание оценивается от 0,5 до 2 баллов.

- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если за выполненные задания, оценка составляет 3 балла
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если за выполненные задания, оценка составляет от 4 до 6 баллов
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если выполнены все задания, оценка составляет7 баллов

Примеры вариантов контролирующих материалов для защиты лабораторных работ по теме "Окислительно-восстановительные реакции". (ЛР №1).

Вариант 1

1. Напишите полные электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 17 и 24. Назовите формирующие электроны этих атомов. **2 балла**
2. Окислительно-восстановительная реакция:H_2S+ $KMnO_4$ $\rightarrow$ K_2SO_4+ MnO_2+KOH. Определите какое вещество является окислителем, какое - восстановителем. Какие атомы (ионы) меняют свою степень окисления ? **2 балла**
3. Какие ионы более сходны по строению внешних электронных оболочек: Cd^{2+} и Ag^{+} или Cd^{2+} и Ba^{2+}? **1 балл**
4. При растворении магния в серной кислоте образовалось 36 г Mg_2SO4.Сколько весил Mg? Сколько г. серной кислоты пошло на его растворении? ($Mg + H_2SO_4 = Mg_2SO_4 + H_2$). **1 балл**
5. При взаимодействии 20,8 г металла с серой по реакции M + S = MS образовалось 30,4 г сульфида. Вычислите атомную массу металла и определите какой это металл. **1 балл**

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ по теме "Окислительно-восстановительные реакции"

1. Расставьте коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. AlCl3 + NO + H2O→Al + HNO3 + HCl
2. Расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса. S + Pb(NO3)2 + NO + H2O→PbS + HNO3
3. Сколько граммов натрия и фосфора прореагировало при образовании 41.9 г фосфида: 3Na + P = Na3P
4. Сколько граммов SO2 получилось при взаимодействии 13 граммов меди с кислотой Cu + 2 H2SO4 = CuSO4 + SO2 + 2 H2O?
5. Сколько граммов Na2S потребуется для получения 56 л H2S: Na2S + H2SO4 = Na2SO4+ H2S?
6. Сколько граммов карбида образовалось при взаимодействии 19.6 г олова с углеродом: Sn + 2 C = SnC2 г. Вычислите массу углерода вступившего в реакцию

7 - 16. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Определите окислитель и восстановитель

1. $HI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + H_2S + H_2O$
2. $H_2SO_4 + Cu_2O \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$
3. $HNO_3 + FeO \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$
4. $H_2S + KClO_3 \rightarrow S + KCl + H_2O$
5. $KNO_3 + Al + KOH + H_2O \rightarrow NH_3 + K[Al(OH)_4]$
6. $SO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4$
7. $SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$
8. $NaBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$
9. $KI + \ldots + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + \ldots + MnSO_4 + H_2O$
10. $Fe(OH)_2 + KClO + \ldots \rightarrow \ldots + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

Примеры вариантов контролирующих материалов для защиты лабораторных работ по теме "Химическая термодинамика" (ЛР №2).

Вариант 1.

1. Будет ли самопроизвольно протекать реакция 1,5 С(тв.) + Fe_2O_3(тв.) → 2 Fe(тв.) + 1,5CO_2(г.) при температуре 25 C^o, если Δ_rH = 227 кДж/моль и Δ_rS=180 Дж/(моль·К) **2 балла**
2. Основной процесс, протекающий в доменной печи: $Fe_2O_3 + 3\ CO = 2\ Fe + 3\ CO_2$. Чему равна энтальпия реакции, если энтальпии образования Fe_2O_3, CO и CO_2 равны -818, -110 и -393 кДж/моль ? **2 балла**
3. Оцените как изменится энтропия (уменьшится или увеличится) при проведении следующих процессов: а) плавлении льда, б) реакции 2 H_2(г) + O_2(г) = 2 H_2O(г) **1 балл**
4. Возможно ли самопроизвольное течение эндотермической реакции, сопровождающейсяуменьшением энтропии ? Ответ поясните. **1 балл**
5. Запишите константу равновесия K_c для реакции A+ 2B= 2 D. Рассчитайте K_c, есликонцентрации всех веществ равны 0.1 моль/л. **1 балл**

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ по теме "Химическая термодинамика"

1. Вычислите энтальпию реакции $C_2H_2 + 2{,}5O_2 = 2CO_2 + H_2O$(ж), если энтальпии образования C_2H_2, CO_2 и H_2O равны 227, -339,5 и -285,8 кДж/моль
2. Реакция горения ацетилена выражается уравнением $C_2H_2 + 2{,}5O_2 = 2CO_2 + H_2O$(ж); Δ_rH = -1298 кДж/моль. Определите энтальпию образования ацетилена, если энтальпииобразования CO_2 и H_2O равны -339,5 и -285,8 кДж/моль.
3. 51 .Будет ли самопроизвольно протекать реакция 1/2 N_2(г.) + 3/2 H_2(г.) = NH_3(г.), притемпературе 25 C^o, если ΔH = -46,1 кДж/моль и ΔS = 191 Дж/(моль К) ?
4. Каков тепловой эффект (энтальпия) сгорания 32 г метана (CH_4) по реакции: CH_4(г)+ 2O_2 (г)= CO_2(г) + 2 H_2O (г) если энтальпии образования CO_2, H_2O и CH_4 равны -393, - 242 и +75 кДж/моль соответственно?
5. Рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции. Определите в каком направлении при 298 °К (прямом или обратном) будет протекать реакция. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции.$Fe_2O_{3\,(к)} + 3H_2 = 2Fe_{(к)} + 3H_2O_{(г)}$
6. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (II) водородом, исходя из следующих термохимических уравнений:

   1. FeO (к) + CO (г) = Fe (к) + CO_2 (г); ΔH_1 = -18,20 кДж;
   2. CO (г) + 1/2O_2 (г) = CO_2 (г) ΔH_2 = -283,0 кДж;

3. H_2 (г) + ½ O_2 (г) = H_2O (г) ΔH_3 = -241,83 кДж.

7. Реакция горения бензола выражается термохимическим уравнением:
   $C_6H_{6(ж)} + 7½\ O_{2(г)} = 6CO_{2(г)} + 3H_2O_{(г)} – 3135,6$ кДж.
   Вычислите теплоту образования жидкого бензола. Определите теплотворную способность жидкого бензола при условии, что стандартные условия совпадают с нормальными.
8. Реакция окисления этилового спирта выражается уравнением:$C_2H_5OH_{(ж)} + 3,0\ O_{2(г)} = 2CO_{2(г)} + 3H_2O_{(ж)}$.Определить теплоту образования $C_2H_5OH_{(ж)}$, зная ΔH х.р. = — 1366,87 кДж. Напишите термохимическое уравнение. Определите мольную теплоту парообразования $C_2H_5OH_{(ж)} \rightarrow C_2H_5OH_{(г)}$, если известна теплота образования $C_2H_5OH_{(г)}$, равная –235,31 кДж·моль$^{-1}$.
9. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях, невозможна экзотермическая реакция: $CO_{2\ (г)}+H_{2\ (г)} \leftrightarrow CO_{(г)}+H_2O_{(ж)}$? Рассчитайте ΔG данной реакции. При каких температурах данная реакция становится самопроизвольной?
10. Рассчитав на основании табличных данных ΔG и ΔS, определите тепловой эффект реакции:$2\ NO_{(г)} + Cl_{2\ (г)} \leftrightarrow 2\ NOCl_{(г)}$.
11. С чем будет более интенсивно взаимодействовать газообразный хлористый водород (в расчете на 1 моль): с алюминием или с оловом? Ответ дайте, рассчитав ΔG^0 обеих реакций. Продуктами реакций являются твердая соль и газообразный водород.
12. Не прибегая к вычислениям, определите, какие знаки (>0, <0, ≅0) имеют ΔG, ΔH и ΔS для протекающей в прямом направлении реакции: $4\ HBr_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2\ H_2O_{(г)} + 2\ Br_{2(г)}$ Как повлияет повышение температуры на направленность химической реакции?

Примеры вариантов контролирующих материалов для защиты лабораторных работ по теме "Кинетика химических реакций" (ЛР №3).

Вариант 1

1. Дано уравнение реакции Fe_2O_3(тв.) + 3 CO(г.) = 2 Fe(тв.) + 3 CO_2(г.). Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций при увеличении давления в 3.5 раз ? Как изменятся скорости прямой и обратной реакций при повышении температуры на 20^o, если температурный коэффициент γ = 1.5? Как изменятся скорости этих реакций при одновременном действии этих двух факторов? **2 балла**
2. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при изменении температуры от 500 до 1000 К^o, если энергия активации равна 95,5 кДж/моль? **2 балла**
3. Может ли введение катализатора увеличить скорость процесса, у которого ΔG = +15 кДж/моль ? **1 балл**
4. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при изменении температуры от 500 до 1000 К^o, если энергия активации равна 95,5 кДж/моль? **1 балл**
5. Как добавление катализатора влияет на энергию Гиббса для реакции:$3\ H_2 + N_2 \rightarrow 2\ NH_3$, ΔG = -1.95 кДж/моль **1 балл**

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ по теме "Кинетика химических реакций"

1. Дано уравнение гомогенной реакции CS_2(г) + 4 H_2(г) = CH_4(г) + 2 H_2S(г)Запишите выражение для константы равновесия этой реакции.
2. Реакция: 4 HCl + O_2 = 2 H_2O + 2 Cl_2. сопровождается выделением тепла. В какую сторону сместится равновесие при повышении температуры ? В какую сторону

сместится равновесие при постоянной температуре, если увеличить давление ?

3. На сколько градусов нужно уменьшить температуру, чтобы при γ=3 скорость реакции 2A + B → C уменьшилась в 27 раз ? Во сколько раз нужно изменить давление, чтобы скорость этой реакции изменилась во столько же раз при постоянной температуре
4. Во сколько раз следует увеличить давление в системе, чтобы скорость реакции $2NO + O_2 \rightarrow 2NO$ увеличилась в 1000 раз
5. Скорость реакции отображается уравнением $v = k \cdot c^n$. Чему равен порядок реакции,если при увеличении концентрации в 2 раза, скорость увеличилась в 4 раза.
6. Дано уравнение реакции $6\ H_2O(г) + N_2(г) = 4NH_3(г) + 3O_2(г)$. Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Как изменятся скорость обратной реакции при уменьшении давления в 3 раза ?
7. В каком направлении сместится равновесие при увеличении общего давления при проведении реакции $4\ NH_3(г) + 3\ O_2(г) = 6\ H_2O(г) + 2\ N_2(г)$.
8. Имеется раствор сильного электролита $Ba(OH)_2$ с концентрацией 0,005 моль/л. Вычислите pH раствора.
9. Дайте определение понятию скорость химической реакции. Опишите количественно (где это можно), как влияют на скорость реакции внешние условия (концентрация, температура, давление). Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции $H_2 + C1_2 = 2HC1$ при увеличении давления в 2 раза.
10. При установлении равновесия Fe_2O_3 (т) + 3CO (г) = 2Fe (т) + $3CO_2$ (г) концентрация [CO] = 1 моль/л и $[CO_2]$ = 2 моль/л. Вычислите исходную концентрацию $[CO]_{исх}$, если начальная концентрация CO_2 равна нулю.
11. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится ее скорость при охлаждении реакционной смеси от изменения температуры от 50 °C до 30 °C?
12. Задача 4. Рассчитайте скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата серебра, концентрации которых составляют соответственно 0,2 и 0,3 моль/л, а $k=1{,}5\cdot10^{-3}$ л·моль$^{-1}$·с$^{-1}$
13. Как следует изменить концентрацию кислорода, чтобы скорость гомогенной элементарной реакции: $2\ NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2\ NO_{2(г)}$ не изменилась при уменьшении концентрации оксида азота (II) в 2 раза?
14. При увеличении температуры с 30 до 45°C скорость гомогенной реакции повысилась в 20 раз. Чему равна энергия активации реакции?
15. Константа скорости реакции омыления уксусноэтилового эфира: $CH_3COOC_2H_{5(р-р)} + KOH_{(р-р)} \rightarrow CH_3COOK_{(р-р)} + C_2H_5OH_{(р-р)}$ равна 0,1 л/моль·мин. Начальная концентрация уксусноэтилового эфира была равна 0,01 моль/л, а щелочи – 0,05 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и в тот момент, когда концентрация эфира станет равной 0,008 моль/л.
16. Как следует изменить объем реакционной смеси системы: $8NH_{3(г)} + 3Br_{2(ж)} \rightarrow 6NH_4Br_{(к)} + N_{2(г)}$, чтобы скорость реакции уменьшилась в 60 раз?
17. Как повлияет на выход хлора в системе: $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}$; $\Delta H^o_{298} = -202{,}4$кДж a) повышение температуры; b) уменьшение общего объема смеси; c) уменьшение концентрации кислорода; d) введение катализатора?
18. В системе: $PCl_5 \leftrightarrow PCl_3 + Cl_2$равновесие при 500 °C установилось, когда исходная концентрация PCl_5, равная 1 моль/л, уменьшилась до 0,46 моль/л. Найдите значение константы равновесия при указанной температуре.
19. Константа равновесия реакции: $COCl_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + C1_{2(г)}$ равна 0,02. Исходная концентрация $COCl_2$ составила 1,3 моль/л. Рассчитайте равновесную концентрацию Cl_2. Какую исходную концентрацию $COCl_2$ следует взять, чтобы увеличить выход хлора в 3 раза?

20. Равновесие в системе $H_{2(г)}+ I_{2(г)}\leftrightarrow 2HI_{(г)}$ установилось при следующих концентрациях участников реакции: HI – 0,05 моль/л, водорода и иода – по 0,01 моль/л. Как изменятся концентрации водорода и иода при повышении концентрации HI до 0,08 моль/л?
21. Для реакции: $FeO_{(к)} + CO_{(г)}\leftrightarrow Fe_{(к)} + CO_{2(г)}$ константа равновесия при 1000°С равна 0,5. Начальные концентрации CO и CO_2 были соответственно равны 0,05 и 0,01 моль/л. Найдите их равновесные концентрации.

Примеры вариантов контролирующих материалов для защиты лабораторных работ по теме "Электрохимические процессы" (ЛР №4).

Вариант 1

1. Железная пластинка погружена в раствор $CuSO_4$. Напишите уравнений реакции, произошедшей при этом. В результате реакции вес пластинки увеличился на 2 г. Сколько меди выделилось на пластинке ? **2 балла**
2. Можно ли получить любой металл путем электролиза водного раствора его соли ? **1 балл**
3. Какие реакции протекают на катоде и аноде в гальваническом элементе $Zn \mid Zn^{2+} \,\|\, Cd^{2+} \mid Cd$? **2 балла**
4. Имеются растворы Na_2CO_3 и $NaHCO_3$ одинаковой молярности. Одинакова ли у этихсолей степень гидролиза. **1 балл**
5. Какие процессы протекают в гальваническом элементе? **1 балл**

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ по хроматографическим теме "Электрохимические процессы"

1. Если одинаковое количество электричества пропустить через электролизеры, в одном из которых находится раствор $AgNO_3$, а в другом - раствор $Au(NO_3)_3$, в котором из них масса выделившегося металла будет больше ?
2. Гальванический элемент состоит из марганцевой и железной пластинок, погруженныхв растворы солей марганца и железа с активностью 1 моль/л. Каково равновесное напряжение элемента? Напишите уравнения катодной и анодной реакций и суммарной реакции.
3. Какие реакции протекают на катоде и аноде в гальваническом элементе $Ag \mid AgNO_3 \,\|\, Au(NO_3)_3 \mid Au$? Чему равна его ЭДС ?
4. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является положительным электродом, а в другом - отрицательным. Запишите реакции (катодные анодные и суммарные) для этих элементов. Рассчитайте стандартное напряжение для этихэлементов.
5. Обозначьте гальванический элемент, в основе работы которого лежит реакция $Cu + 2Ag^+ = Cu^{2+} + 2\ Ag$. Напишите уравнения электродных процессов, рассчитайте напряжение гальванического элемента
6. Если одинаковое количество электричества пропустить через электролизеры, в одном из которых находится раствор $AgNO_3$, а в другом - раствор $Au(NO_3)_3$, в котором из них масса выделившегося металла будет больше ?
7. Составьте уравнения электродных реакций, протекающих при электролизе с нерастворимыми анодами: а) $MgCl_2$; б) $MgCl_2$ и $ZnSO_4$. Рассчитайте, сколько выделится хлора в литрах (н. у.) при пропускании тока силой 5А в течение 3 ч.
8. Составьте уравнения электродных реакций, протекающих при электролизе раствора $CuSO_4$ с растворимым медным анодом и нерастворимым графитовым анодом. Рассчитайте, сколько растворится меди на аноде при пропускании тока силой 10 А в течение 3 ч.
9. При электролизе соли трехвалентного металла ток силой в 3 А в течение 2 часов выделил на катоде 4,18 г металла. Определите, какой это металл. Напишите уравнения

катодного и анодного процессов, а также суммарное уравнение электролиза расплава и водного раствора карбоната натрия с платиновым анодом.

10. При рафинировании меди током 4,5 А за 1,5 часа выделяется 7,5 г меди. Рассчитайте выход по току. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, а также суммарное уравнение электролиза водного раствора $Pb(NO_3)_2$: а) с угольным анодом; б) со свинцовым анодом.
11. Найдите объем водорода, который выделится при пропускании тока силой в 5 А в течение 3,5 ч через водный раствор серной кислоты. Напишите уравнения анодного и катодного процессов, а также суммарное уравнение электролиза раствора H_2SO_4 с инертным анодом.
12. При электролизе одного из соединений олова ток силой в 2,5А за 20 мин выделил на электродах металл массой 0,9 г. Чему равна валентность олова в этом соединении. Какие продукты могут быть получены при электролизе раствора $SnSO_4$ с графитовыми электродами.
13. Сколько времени потребуется на электролиз раствора KCl при силе тока 5 А, чтобы выделить хлор объемом 11,2 л (н.у.), если выход по току составляет 90%? Напишите уравнения анодного и катодного процессов, а также суммарное уравнение электролиза.