

Е. А. Перевалова, Г. М. Бутов

**ОБЩАЯ ХИМИЯ: ЗАДАЧИ,
ВОПРОСЫ И ТЕСТЫ
ДЛЯ ВХОДНОГО И ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЯ**

Электронное учебное пособие

Волгоград

2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е. А. Перевалова, Г. М. Бутов

ОБЩАЯ ХИМИЯ: ЗАДАЧИ, ВОПРОСЫ И ТЕСТЫ
ДЛЯ ВХОДНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Электронное учебное пособие



Волгоград

2017

УДК 54(07)

ББК 24я73

П 27

Рецензенты:

Начальник ОТК ОАО «ЭКТОС-Волга», к.т.н.

Шпанцева Л.В.,

Научный сотрудник ЗАО ИКФ-СЕРВИС, Регионального Научно-Технического центра MI SWACO a Shclumberger Company, к.х.н., доцент

Паршин Г.Ю.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Перевалова, Е. А.

Общая химия: задачи, вопросы и тесты для входного и итогового контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Перевалова, Г. М. Бутов ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 686 КБ). – Волгоград, 2017. - Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-2755-0

Содержит вопросы и задания для входного контроля по основным разделам общей химии, а также индивидуальные задания и тесты по всему курсу учебной дисциплины «Химия».

Предназначено для студентов нехимических направлений вузов.

Табл. 1, библиограф.: 6 назв.

ISBN 978-5-9948-2755-0

© Волгоградский государственный
технический университет, 2017

© Волжский политехнический
институт, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие представляет собой сборник заданий для самостоятельной работы студентов вузов различных направлений, изучающих дисциплину «Химия» и состоит из 3-х частей.

В I части представлены вопросы и задания для входного контроля по основным разделам дисциплины: «Основные законы химии»; «Основные газовые законы»; «Энергетика химических процессов»; «Химическая кинетика», «Строение атома»; «Растворы»; «Окислительно-восстановительные процессы»; «Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе», «Комплексные соединения», «Металлы. Основные физические и химические свойства», «Основы электрохимии. Химические источники электрической энергии».

II часть включает семестровые задания, в которые входят задачи по всем разделам курса «Химия». Разноплановость задач позволяет глубже освоить изучаемый предмет и активизировать аналитические способности студентов посредством переключения с одной темы на другую и охвата всего материала учебной дисциплины.

В III части даны тесты и ответы на них, которые могут быть использованы не только преподавателями для экспресс-оценки знаний по курсу «Химия» и определения степени готовности студента к экзамену, но и самим студентом для проверки своих знаний.

В пособии использовалась, главным образом, Международная система единиц (СИ). Однако, в ряде случаев встречаются такие единицы, как атмосфера, мм. рт. ст., литр, миллилитр. Это сделано специально, т.к. указанные единицы до сих пор часто встречаются в учебной и научно-технической литературе. Пособие также содержит список рекомендуемой литературы, что позволяет ориентироваться в массе современной специализированной печатной продукции.

1. ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

1.1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ

Законы сохранения и превращения материи и энергии, закон кратных отношений, закон объёмных отношений, закон Авогадро. Понятия о химическом эквиваленте и эквивалентной массе. Закон эквивалентов. Моль, молярная масса, относительная молекулярная и атомная массы. Методы определения и расчёта молярных масс.

Вариант 1.1.1

1. Сколько молей вещества содержится в 1 м^3 любого газа при н. у.?
2. Рассчитайте эквивалентные массы:
 - а) гидроксида калия KOH;
 - б) хлорида железа (II) FeCl_2 ;
 - в) оксида углерода (IV) CO_2 .

Вариант 1.1.2

1. Рассчитайте, сколько молекул составляют $0,1$ моль серной кислоты H_2SO_4 .
2. Рассчитайте эквивалентные массы:
 - а) сероводорода H_2S ;
 - б) оксида хрома (III) Cr_2O_3 ;
 - в) иодида калия KI.

Вариант 1.1.3

1. Вычислите объем, который занимают 3 кг азота N_2 при н. у.
2. Рассчитайте эквивалентные массы:
 - а) сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
 - б) оксида азота (II) NO;
 - в) хлористого водорода HCl.

Вариант 1.1.4

1. Определите молярную массу газа, относительная плотность которого по водороду равна $14,5$.
2. Рассчитайте эквивалентные массы:
 - а) нитрата висмута $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$;
 - б) серной кислоты H_2SO_4 ;

в) гидроксида железа (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Вариант 1.1.5

1. Сколько молекул составляют 10 г оксида серы (IV) SO_2 ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) оксида алюминия Al_2O_3 ; б) гидроксида натрия NaOH ;
в) ортофосфорной кислоты H_3PO_4 .

Вариант 1.1.6

1. Масса молекулы некоторого вещества равна $1,2 \cdot 10^{-25}$ г.

Определите молярную массу этого вещества.

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) сульфата свинца (II) PbSO_4 ; б) селеноводорода H_2Se ;
в) хлорида алюминия AlCl_3 .

Вариант 1.1.7

1. Вычислите массу 1 л водорода при н. у.

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) оксида азота (III) N_2O_3 ;
в) бромоводорода HBr .

Вариант 1.1.8

1. При каком давлении масса 1 л кислорода будет равна 1 г ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) сульфата бария BaSO_4 ; б) гидроксида никеля (II) $\text{Ni}(\text{OH})_2$;
в) оксида железа (III) Fe_2O_3 .

Вариант 1.1.9

1. Какой объем при н. у. занимают 110 г оксида серы (IV) SO_2 ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) серной кислоты H_2SO_4 ; б) оксида натрия Na_2O ;
в) хлорида магния MgCl_2 .

Вариант 1.1.10

1. Вычислите массу 5 л фосгена COCl_2 при н. у.

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) оксида азота (V) N_2O_5 ; б) хлорной кислоты HClO_4 ;
в) сульфида натрия Na_2S .

Вариант 1.1.11

1. Какой объем занимают при н. у. 70 г углекислого газа CO_2 ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) хлорида серебра AgCl ; б) гидроксида цинка $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
в) оксида кремния (IV) SiO_2 .

Вариант 1.1.12

1. Вычислите массу одной молекулы оксида углерода (IV) CO_2 .

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) иодида калия KI ; б) оксида азота (IV) NO_2 ;
в) гидроксида марганца (II) $\text{Mn}(\text{OH})_2$.

Вариант 1.1.13

1. Какой объем при н. у. занимают 10^{20} молекул хлора Cl_2 ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) хлорида меди (II) CuCl_2 ; б) оксида лития Li_2O ;
в) гидроксида алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Вариант 1.1.14

1. Сколько молекул содержится в 1 мл любого газа при н. у.?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) оксида фосфора (V) P_2O_5 ; б) сернистой кислоты H_2SO_3 ;
в) сульфата натрия Na_2SO_4 .

Вариант 1.1.15

1. Относительная плотность газа по кислороду равна 0,875.

Определите молярную массу этого газа.

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) карбоната натрия Na_2CO_3 ; б) оксида азота (II) NO ;
в) иодоводородной кислоты HI .

Вариант 1.1.16

1. На сколько градусов необходимо нагреть газ, находящийся в закрытом сосуде при $0^\circ C$, чтобы его давление увеличилось вдвое?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) бромида алюминия $AlBr_3$; б) гидроксида натрия $NaOH$;
в) оксида углерода (IV) CO_2 .

Вариант 1.1.17

1. Какое количество атомов магния имеют массу 10 г ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) оксида железа (II) FeO ; б) сульфита калия K_2SO_3 ;
в) фтороводорода HF .

Вариант 1.1.18

1. При каком давлении 2 г кислорода займут объем 1 л ?

2. Рассчитайте эквивалентные массы:

- а) сульфата марганца (II) $MnSO_4$; б) оксида олова (II) SnO ;
в) гидроксида меди (II) $Cu(OH)_2$.

Вариант 1.1.19

1. Определите массу одной молекулы гидроксида натрия NaOH.
2. Рассчитайте эквивалентные массы:
 - а) дихромата натрия $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
 - б) оксида натрия Na_2O ;
 - в) бромида калия KBr.

Вариант 1.1.20

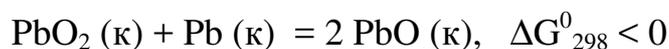
1. Вычислите объем 5 г воздуха при н. у., если его молярная масса равна 29 г/моль.
2. Рассчитайте эквивалентные массы:
 - а) перманганата калия KMnO_4 ;
 - б) оксида магния MgO ;
 - в) ацетата свинца $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$.

1.2. ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Предмет термохимии. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические процессы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия системы. Энтропия системы и её изменение в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствие из него. Стандартные условия и стандартные термодинамические параметры. Расчёт значений термодинамических функций с помощью термодинамических таблиц.

Вариант 1.2.1

1. Напишите выражение для расчёта ΔS_{298}^0 следующего процесса:
$$2 \text{NO} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{NO}_2 (\text{г})$$
2. Определите по приведённой реакции, какая степень окисления (II или IV) более характерна для свинца.

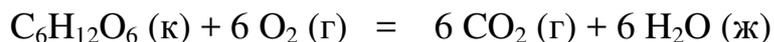


Вариант 1.2.2

1. При каких температурах (высоких или низких) может быть осуществлён приведённый процесс?

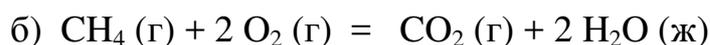


2. Напишите выражение для расчёта ΔH^0_{298} процесса:



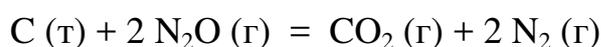
Вариант 1.2.3

1. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:



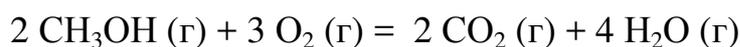
метан

2. Напишите выражение для расчёта ΔG^0_{298} процесса:



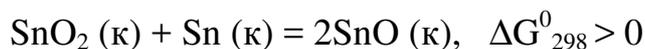
Вариант 1.2.4

1. Напишите выражение для расчёта ΔH^0_{298} процесса:



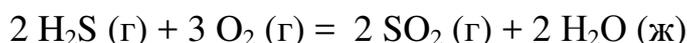
метанол

2. Определите по приведённой реакции, какая степень окисления (II или IV) более характерна для олова:

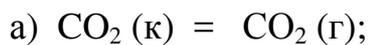


Вариант 1.2.5

1. Напишите выражение для расчёта ΔG^0_{298} процесса:



2. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:

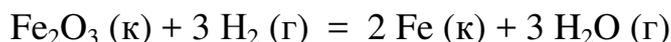


Вариант 1.2.6

1. При каких температурах (высоких или низких) может быть осуществлён приведённый процесс?

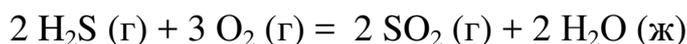


2. Напишите выражение для расчёта ΔS^0_{298} процесса:

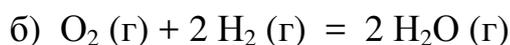


Вариант 1.2.7

1. Напишите выражение для расчёта ΔH^0_{298} процесса:

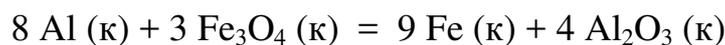


2. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:



Вариант 1.2.8

1. Напишите выражение для расчёта ΔG^0_{298} процесса:

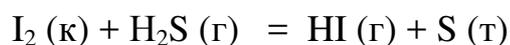


2. При каких температурах (высоких или низких) возможен приведённый процесс?

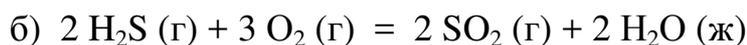


Вариант 1.2.9

1. Напишите выражение для расчёта ΔH^0_{298} процесса:

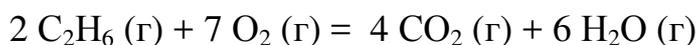


2. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:

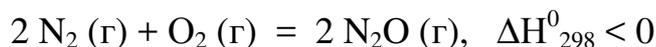


Вариант 1.2.10

1. Напишите выражение для расчёта ΔS^0_{298} процесса:

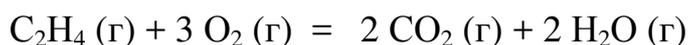


2. При каких температурах (высоких или низких) возможен приведённый процесс?



Вариант 1.2.11

1. Напишите выражение для расчёта ΔG^0_{298} процесса:



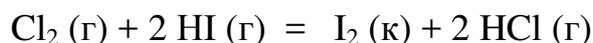
этилен

2. При каких температурах (высоких или низких) может быть осуществлён приведённый процесс?

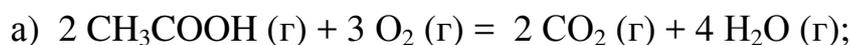


Вариант 1.2.12

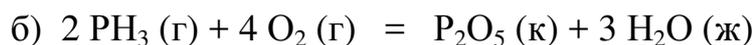
1. Напишите выражения для расчёта ΔH^0_{298} процесса:



2. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:



уксусная кислота

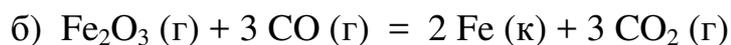
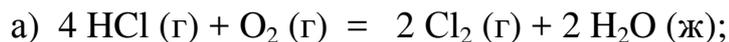


Вариант 1.2.13

1. Напишите выражение для расчёта ΔG^0_{298} процесса:

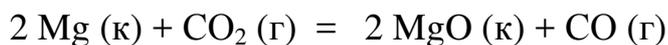


2. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:



Вариант 1.2.14

1. Напишите выражения для расчёта ΔH^0_{298} процесса:

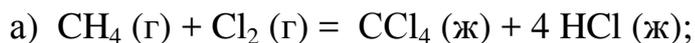


2. При каких температурах (высоких или низких) может быть осуществлён приведённый процесс?



Вариант 1.2.15

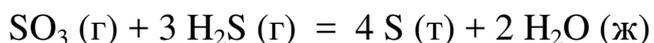
1. Определите знак ΔS_{298}^0 для следующих процессов:



метан

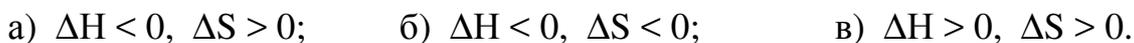


2. Напишите выражения для расчёта ΔG_{298}^0 процесса:

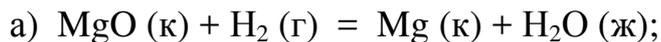


Вариант 1.2.16

1. В каком из случаев процесс может быть осуществлён при любых температурах?

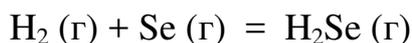


2. Определите знак ΔS_{298}^0 для следующих процессов:



Вариант 1.2.17

1. Напишите выражение для расчёта ΔH_{298}^0 процесса:

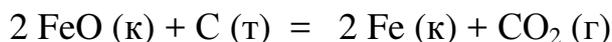


2. Определите знак ΔG_{298}^0 процесса таяния льда при 263 К:



Вариант 1.2.18

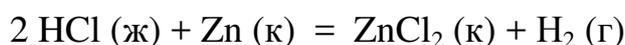
1. В каком случае процесс неосуществим ни при какой температуре ?
- а) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$; б) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$; в) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$.
2. Определите знак ΔS^0_{298} процесса:



Вариант 1.2.19

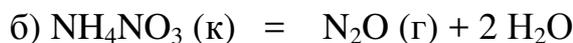
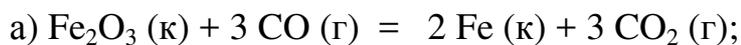
1. Если $\Delta H < 0$ и $\Delta S < 0$, то в каком из случаев процесс может быть осуществим?
- а) $|\Delta H| > |T\Delta S|$; б) $|\Delta H| < |T\Delta S|$.

2. Напишите выражение для расчёта ΔG^0_{298} процесса:

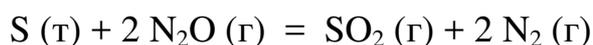


Вариант 1.2.20

1. Определите знак ΔS^0_{298} для следующих процессов:



2. Напишите выражение для расчёта ΔH^0_{298} процесса:



1.3. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Кинетика. Понятие о скорости химической реакции. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа.. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесие в гетерогенных системах.

Вариант 1.3.1

1. Во сколько раз изменится скорость приведённой гомогенной (газовой) реакции:



при увеличении давления в 3 раза?

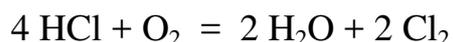
2. В какую сторону сместится равновесие системы:



если: а) увеличить температуру? б) уменьшить концентрацию аммиака?

Вариант 1.3.2

1. Напишите выражение для константы равновесия и скорости прямой реакции для гомогенной (газовой) системы:



2. В каком направлении произойдёт смещение равновесия указанной системы, если: а) уменьшить давление?

б) увеличить концентрацию кислорода?

Вариант 1.3.3

1. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции при увеличении концентрации реагирующих веществ в 2 раза?

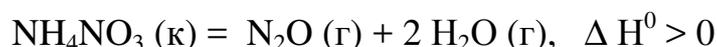


2. Как изменится равновесие вышеприведённой системы, если:

а) понизить температуру? б) понизить давление?

Вариант 1.3.4

1. Как изменятся скорости прямой и обратной реакции, если объём приведённой системы уменьшить в 4 раза?

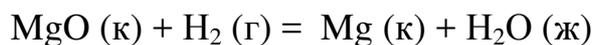


2. В каком направлении произойдёт смещение равновесия указанной системы, если: а) увеличить концентрацию оксида азота (I) N_2O ?

б) понизить температуру?

Вариант 1.3.5

1. Напишите выражения для константы равновесия и скорости обратной реакции гетерогенной системы:



2. В каком направлении пройдет смещение равновесия гомогенной (газовой) системы:



- если: а) увеличить давление?
б) уменьшить концентрацию оксида серы (VI) SO_3 ?

Вариант 1.3.6

1. Во сколько раз увеличится скорость приведённой прямой химической реакции, если увеличить давление в системе в 3 раза?



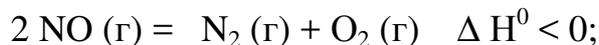
2. В каком направлении произойдёт смещение равновесия в вышеуказанной системе, если: а) увеличить температуру? б) уменьшить давление?

Вариант 1.3.7

1. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если увеличить объём приведённой системы в 2 раза?



2. В каком направлении произойдёт смещение равновесия системы:

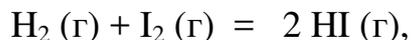


- если: а) понизить температуру? б) понизить давление?

Вариант 1.3.8

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на 30°C , если $\gamma = 2$?

2. В каком направлении произойдёт смещение равновесия в системе:



- если: а) увеличить концентрацию водорода? б) увеличить давление?

Вариант 1.3.9

1. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций:

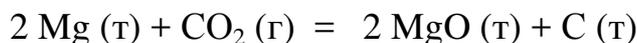


если давление увеличить в 3 раза?

2. В какую сторону сместится равновесие в вышеуказанной системе, если:
а) увеличить её объём? б) уменьшить концентрации CO_2 ?

Вариант 1.3.10

1. Напишите выражения для констант равновесия и скорости прямой реакции:



2. В какую сторону сместится равновесие системы:



если: а) уменьшить температуру? б) повысить давление?

Вариант 1.3.11

1. Как изменятся скорости прямой и обратной реакции:



при уменьшении давления в 2 раза?

2. Как повлияет на равновесие в вышеуказанной системе:
а) увеличение температуры? б) уменьшение концентрации аммиака?

Вариант 1.3.12

1. Напишите выражения для константы равновесия и скорости прямой реакции для гетерогенной системы:



2. Как повлияет на равновесие в вышеуказанной системе:
а) понижение температуры? б) понижение давления?

Вариант 1.3.13

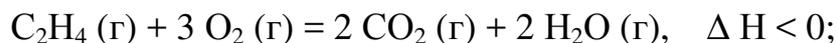
1. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы:



2. В какую сторону произойдёт смещение равновесия в вышеуказанной системе, если: а) увеличить давление? б) понизить температуру?

Вариант 1.3.14

1. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции:



этан

если увеличить давление в 2 раза?

2. Как повлияет на равновесие в вышеуказанной системе:

а) увеличение концентрации кислорода? б) увеличение температуры?

Вариант 1.3.15

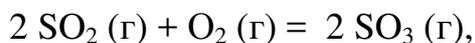
1. Запишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы:



2. В какую сторону произойдёт смещение равновесия в вышеуказанной системе, если: а) уменьшить давление? б) увеличить температуру?

Вариант 1.3.16

1. Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции:

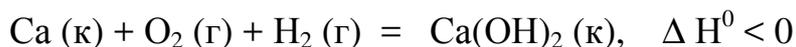


если уменьшить давление в 3 раза?

2. В какую сторону произойдёт смещение равновесия в вышеуказанной системе, если: а) увеличить объём системы? б) уменьшить концентрацию SO_2 ?

Вариант 1.3.17

1. Запишите выражения для константы равновесия гетерогенной системы:



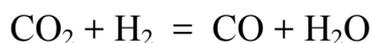
2. Как изменится равновесие в вышеуказанной системе, если:

а) увеличить температуру? б) уменьшить давление?

Вариант 1.3.18

1. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции, если с увеличением температуры на 20 °С скорость химической реакции возросла в 9 раз.

2. В какую сторону сместится равновесие гомогенной (газовой) системы:



при: а) понижении давления?

б) увеличении концентрации оксида углерода (II)?

Вариант 1.3.19

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции с увеличением температуры на 50 °С, если $\gamma = 2$?

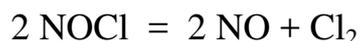
2. Как изменится равновесие системы:



если: а) увеличить давление? б) увеличить концентрацию водорода?

Вариант 1.3.20

1. Во сколько раз увеличится скорость гомогенной (газовой) реакции:



с увеличением концентрации NOCl в 4 раза?

2. В какую сторону произойдёт смещение равновесия системы:



если: а) уменьшить давление? б) уменьшить температуру?

1.4. СТРОЕНИЕ АТОМА

Планетарная (ядерная) модель атома. Состав атомных ядер, изотопы. Вероятностное описание движения электрона в атоме, уравнение Шрёдингера, физический смысл волновой функции. Главное квантовое число как основная энергетическая характеристика электрона в атоме. Понятие об орбитальном квантовом числе. Понятие об электронных орбиталях, графическое изображение электронных облаков. Магнитное и спиновое квантовые числа. Соотношения между значениями квантовых чисел. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Энергетический принцип заполнения электронных уровней. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Вариант 1.4.1

1. Какие значения имеют главные и орбитальные квантовые числа валентных электронов атома Ва ($Z = 56$) ?
2. Каковы названия, химический символ и заряд ядра атома элемента с конфигурацией его внешних электронных слоёв $5s^25p^3$?

Вариант 1.4.2

1. Валентные электроны атома некоторого элемента распределены следующим образом: $5s^25p^3$. Составьте электронную формулу атома этого элемента и укажите заряд его ядра.
2. Главное квантовое число равно 3. Сколько электронов может содержаться в этом квантовом слое?

Вариант 1.4.3

1. Какой электронный подуровень в атомах заполняется раньше: $4d$ или $5s$? Почему?
2. Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 51 и приведите его электронные аналоги.

Вариант 1.4.4

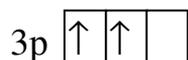
1. Укажите порядковые номера d-элементов 6 периода и приведите эти элементы.
2. Какой электронный подуровень в атомах заполняется раньше: 4d или 5p? Почему?

Вариант 1.4.5

1. Какова форма электронного облака, если орбитальное квантовое число равно 1?
2. Какой электронный подуровень в атомах заполняется раньше: 4f или 6s? Почему?

Вариант 1.4.6

1. Укажите порядковые номера элементов, составляющих побочную подгруппу IV группы, и приведите эти элементы.
2. Определите значения главного и орбитального квантовых чисел для следующего состояния электронов:



Вариант 1.4.7

1. Какой электронный подуровень в атомах заполняется раньше: 5p или 6s? Почему?
2. Укажите заряды ядер атомов элементов, составляющих побочную подгруппу VI группы, и приведите эти элементы.

Вариант 1.4.8

1. Какие значения имеют главные и орбитальные квантовые числа валентных электронов атома мышьяка?

2. Сколько электронов может находиться на четвёртом электронном уровне?

Вариант 1.4.9

1. Какие значения может принимать магнитное квантовое число, если орбитальное квантовое число равно 3?
2. По электронной конфигурации $3d^8 4s^2$ определите элемент и укажите заряд ядра его атома.

Вариант 1.4.10

1. С учётом квантовых чисел объясните, сколько различных по форме облаков могут образовывать электроны третьего энергетического уровня?
2. Какой электронный подуровень в атомах заполняется раньше: 5f или 6p? Почему?

Вариант 1.4.11

1. У атомов элементов какой группы и почему металлические свойства выражены наиболее сильно?
2. Сколько электронов может находиться на пятом электронном уровне?

Вариант 1.4.12

1. У какого из атомов и почему первый потенциал ионизации выше – у бора или у бериллия?
2. Укажите заряды ядер атомов элементов, составляющих главную подгруппу V группы, и приведите эти элементы.

Вариант 1.4.13

1. Какую форму имеет электронное облако, если орбитальное квантовое число равно 0?
2. Напишите электронную формулу и укажите заряд атома элемента, если его валентные электроны распределены следующим образом: $5d^36s^2$. Какой это элемент?

Вариант 1.4.14

1. Какие значения может принимать магнитное квантовое число, если орбитальное квантовое число равно 2?
2. Как изменяются значения энергий ионизации атомов в периодах и подгруппах?

Вариант 1.4.15

1. Какой электронный подуровень в атомах заполняется раньше: 5d или 6s? Почему?
2. Какие значения может принимать орбитальное квантовое число, если главное квантовое число равно 4?

Вариант 1.4.16

1. Как изменяются значения энергий сродства к электрону атомов в периодах и группах?
2. Напишите электронную формулу атома калия, приведите его электронные аналоги.

Вариант 1.4.17

1. Укажите порядковые номера элементов, составляющих побочную подгруппу VII группы, и приведите эти элементы.
2. Определите значения главного и орбитального квантовых чисел для следующего состояния электронов:



Вариант 1.4.18

1. Как и почему изменяются радиусы атомов в периодах и группах периодической системы химических элементов?
2. Какой из подуровней: 4f, 5d или 6s заполняется раньше?

Вариант 1.4.19

1. Укажите заряды ядер атомов элементов, составляющих главную подгруппу VI группы, и приведите эти элементы.
2. Составьте электронную формулу атома хлора, и приведите его электронные аналоги.

Вариант 1.4.20

1. Какие значения может принимать магнитное квантовое число, если орбитальное квантовое число равно 2?
2. Валентные электроны атома некоторого элемента распределены следующим образом: $5s^25p^2$. Составьте электронную формулу, приведите заряд ядра атома и название этого элемента.

1.5. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В РАСТВОРЕ

Растворенное вещество и растворитель. Классификация растворов. Растворимость веществ Зависимость растворимости от типа растворителя и температуры. Образование растворов. Явления, сопровождающие процесс растворения. Массовая и мольные доли. Молярность, нормальность, моляльность. Типр.

Вариант 1.5.1

1. Найдите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении 2,5 моля NaOH в 700 мл раствора.
2. Запишите формулу для расчета массовой доли.

Вариант 1.5.2

1. Найдите нормальную концентрацию раствора, 3 л которого содержат 200г карбоната кальция.
2. Запишите формулу для расчета мольной доли.

Вариант 1.5.3

1. Сколько граммов HCl содержится в 100 г 18,4%-ного раствора соляной кислоты?
2. Запишите формулу для расчета титра.

Вариант 1.5.4

1. Определите мольную долю 0,1 моль сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$) в 45 г воды.
2. Запишите формулу для расчета эквивалентной концентрации.

Вариант 1.5.5

1. Сколько граммов серной кислоты содержится в 400 мл 0,5 н. раствора?
2. Запишите формулу для расчета молярной концентрации.

Вариант 1.5.6

1. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 1 л 50%-ного (по массе) раствора HNO_3 ($\rho=1,31$ г/мл)?
2. Запишите формулу для расчета молярной концентрации.

Вариант 1.5.7

1. К 80 г 15%-ного раствора добавили 20 г воды. Найдите массовую долю полученного раствора.
2. Запишите формулу для расчета массовой доли.

Вариант 1.5.8

1. 0,5 моля КОН растворили в 72,8 г воды. Найдите массовую долю полученного раствора.
2. Запишите формулу для расчета титра.

Вариант 1.5.9

1. Какой объём 2 М раствора сульфата натрия получится при растворении 25г Na_2SO_4 в воде?
2. Запишите формулу для расчета титра

Вариант 1.5.10

1. Сколько граммов HBr содержится в 1 л 29,2%-ного раствора бромоводородной кислоты ($\rho = 1,145$ г/мл)?
2. Запишите формулу для расчета эквивалентной концентрации.

Вариант 1.5.11

1. Определить нормальность раствора, в 400 мл которого содержится 40 г H_3PO_4 .
2. Запишите формулу для расчета молярной концентрации.

Вариант 1.5.12

1. Определить молярность раствора, в 150 мл которого содержится 25 г Na_3PO_4 .
2. Запишите формулу для расчета молярной концентрации.

Вариант 1.5.13

1. В 500 г воды растворили 15 г CaCl_2 . Определить молярную концентрацию полученного раствора.
2. Запишите формулу для расчета массовой доли.

Вариант 1.5.14

1. Сколько граммов сульфата магния нужно взять для приготовления 5 л 0,25 М раствора?
1. Запишите формулу для расчета массовой доли.

Вариант 1.5.15

1. Сколько граммов сульфата алюминия нужно взять для приготовления 3 л 0,2 н. раствора?
2. Запишите формулу для расчета титра.

Вариант 1.5.16

1. Сколько молей хлорида калия содержится в 450 г 8 %-ного раствора?
1. Запишите формулу для расчета эквивалентной концентрации

Вариант 1.5.17

1. Определите мольную долю раствора, содержащего 1,5 моля CaSO_4 в 720 г воды.
2. Запишите формулу для расчета молярной концентрации.

Вариант 1.5.18

1. Какой объём 0,6 М раствора можно приготовить из 38 г сульфата магния?.
2. Запишите формулу для расчета массовой доли.

Вариант 1.5.19

1. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 500 мл 95,6 %-ного H_2SO_4 ($\rho = 1,84$ г/мл)?
2. Запишите формулу для расчета мольной доли.

Вариант 1.5.20

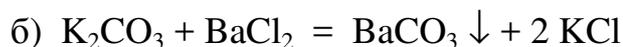
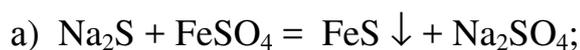
1. Определить молярную концентрацию раствора, содержащего 25 г C_2H_5OH в 400г воды.
2. Запишите формулу для расчета титра.

1.6. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент. Степень диссоциации электролитов. Константа диссоциации. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели. Понятие о гидролизе. Типичные случаи гидролиза солей.

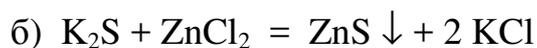
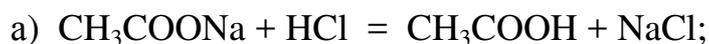
Вариант 1.6.1

1. Определите рН раствора, в котором молярная концентрация ионов H^+ равна 10^{-5} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций?



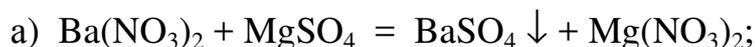
Вариант 1.6.2

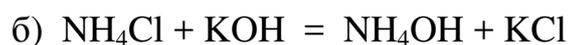
1. Определите рН раствора, в котором молярная концентрация ионов OH^- равна 10^{-7} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций?



Вариант 1.6.3

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: H_2SO_4 , $Pb(OH)_2$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:





Вариант 1.5.4

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: NaHCO_3 , H_3AsO_4 .
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{KCN} + \text{HCl} = \text{HCN} + \text{KCl}$;
 - б) $\text{FeS} + 2 \text{HCl} = \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{FeCl}_2$

Вариант 1.6.5

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов OH^- равна 10^{-2} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2 \text{KCl}$

Вариант 1.6.6

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов H^+ равна 10^{-10} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Вариант 1.6.7

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов OH^- равна 10^{-9} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{HI} = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CaI}_2$;
 - б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Вариант 1.6.8

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: $\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_3$, H_2S .
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{H}_2\text{S} + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 1.6.9

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов H^+ равна 10^{-4} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{HBr} = \text{FeBr}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{HClO} + \text{KOH} = \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 1.6.10

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 .
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH}$;
 - б) $\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{HI} = 2 \text{NaI} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

Вариант 1.6.11

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} = \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $2 \text{NH}_4\text{Br} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaBr}_2 + 2 \text{NH}_4\text{OH}$

Вариант 1.6.12

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов OH^- равна 10^{-12} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор ?
2. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: H_3AsO_4 , $\text{Mn}(\text{OH})_2$.

Вариант 1.6.13

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: H_3BO_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$;
 - б) $\text{PbCl}_2 + 2\text{NaI} = 2 \text{NaCl} + \text{PbI}_2 \downarrow$

Вариант 1.6.14

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: H_2MnO_4 , $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{KHSO}_3 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_3$;
 - б) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{KOH} = 2 \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{K}_2\text{SO}_4$

Вариант 1.6.15

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов OH^- равна 10^{-7} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2 \text{NaCl} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2 \text{AgCl} \downarrow$;
 - б) $\text{AlCl}_3 + 3 \text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{KCl}$

Вариант 1.6.16

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: NaHMnO_4 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{FeCl}_3 + 3 \text{NH}_4\text{OH} = 3 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$;
 - б) $\text{NaHCO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

Вариант 1.6.17

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов H^+ равна 10^{-9} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{S} = \text{K}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{HBrO} = \text{Ca}(\text{BrO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Вариант 1.5.18

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: $\text{Al}(\text{OH})\text{I}_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3 = \text{HCl} + \text{AgNO}_3$;
 - б) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

Вариант 1.6.19

1. Определите pH раствора, в котором молярная концентрация ионов H^+ равна 10^{-11} моль/л. Кислотным или щелочным является этот раствор?
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KOH} = 2 \text{KNO}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$;
 - б) $\text{CaSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$

Вариант 1.6.20

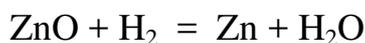
1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих соединений: $(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
2. Напишите в ионном виде уравнения следующих реакций:
 - а) $2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{S} = \text{K}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{HClO} + \text{NaOH} = \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

1.7. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Процессы окисления и восстановления. Понятие о степени окисления, правила определения степени окисления атомов элементов. Важнейшие окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

Вариант 1.7.1

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}$, Cr_2O_3 , SO_2 .
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.2

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: NaN , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.3

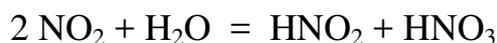
1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: H_2O_2 , KMnO_4 , CO .

2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



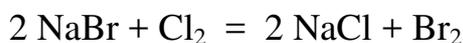
Вариант 1.7.4

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: OF_2 , NiSO_4 , KNO_2 .
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



Вариант 1.7.5

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: Al_2O_3 , MnSO_4 , KH .
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.6

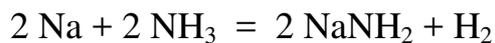
1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих веществах: I_2 , ZnS , $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$.
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



Вариант 1.7.7

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: NH_4NO_3 , K_2MnO_4 , P_4O_{10} .

2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.8

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих веществах: NaHSO_4 , HClO_4 , N_2O_3 .
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



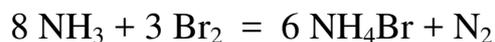
Вариант 1.7.9

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: NO_2 , H_3PO_4 , MgSO_3 .
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



Вариант 1.7.10

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: MnO_2 , P , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.11

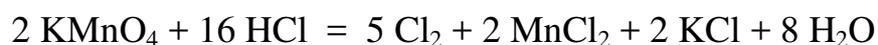
1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$, $\text{Ba}(\text{OH})\text{Cl}$, LiH .

2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.12

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: NaHS, CaH₂, PbSO₄.
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



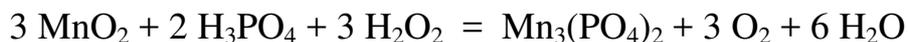
Вариант 1.7.13

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: Fe₂(SO₄)₃, SiO₂, Na₂CrO₄.
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



Вариант 1.7.14

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: KBrO₃, H₂SiO₃, N₂O₅.
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.15

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: NaHSO₄, Cr(ClO₄)₃, PbO₂.

2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.16

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих веществах: NH_4HSO_4 , Cu_2O , Fe .
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



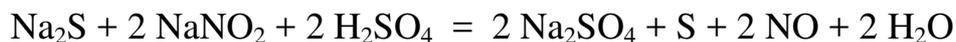
Вариант 1.7.17

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: Na_2O_2 , HIO_3 , SiF_4 .
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция?



Вариант 1.7.18

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих веществах: AsH_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Se .
2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.19

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих веществах: KBrO , N_2 , $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$.

2. Укажите, какой из реагентов является окислителем, а какой восстановителем?



Вариант 1.7.20

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях: Fe_2O_3 , As_2O_5 , $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$.
2. К какому типу относится приведённая окислительно-восстановительная реакция:



1.8. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ.

ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Принцип работы гальванического элемента. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Химическая и электрохимическая коррозии. Направленность окислительно-восстановительных процессов. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.

Вариант 1.8.1

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из медной пластины, погруженной в раствор CuCl_2 , и свинцовой пластины, погруженной в раствор PbCl_2 .
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.2

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента,

состоящего из никелевой пластины, погруженной в раствор $NiCl_2$, и железной пластины, погруженной в раствор $FeCl_2$.

2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.3

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряной пластины, погруженной в раствор $AgNO_3$, и цинковой пластины, погруженной в раствор $Zn(NO_3)_2$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.4

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из оловянной пластины, погруженной в раствор $SnCl_2$, и алюминиевой пластины, погруженной в раствор $AlCl_3$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.5

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из кадмиевой пластины, погруженной в раствор $CdSO_4$, и медной пластины, погруженной в раствор $CuSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.6

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из магниевой пластины, погруженной в раствор $MgSO_4$, и никелевой пластины, погруженной в раствор $NiSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.7

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из титановой пластины, погруженной в раствор $TiSO_4$, и кобальтовой пластины, погруженной в раствор $CoSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.8

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинковой пластины, погруженной в раствор $ZnSO_4$, и палладиевой пластины, погруженной в раствор $PdSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.9

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из хромовой пластины, $CrCl_3$, и алюминиевой пластины, погруженной в раствор $AlCl_3$.

2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.10

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из оловянной пластины, погруженной в раствор $SnSO_4$, и кобальтовой пластины, погруженной в раствор $CoSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.11

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из бариевой пластины, погруженной в раствор $BaCl_2$, и никелевой пластины, погруженной в раствор $NiCl_2$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.12

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой пластины, погруженной в раствор $PbCl_2$, и марганцевой пластины, погруженной в раствор $MnCl_2$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.13

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из германиевой пластины, погруженной в раствор $GeSO_4$, и магниевой пластины, погруженной в раствор $MgSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.14

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из кадмиевой пластины, погруженной в раствор $CdCl_2$, и магниевой пластины, погруженной в раствор $MgCl_2$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.15

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из железной пластины, погруженной в раствор $FeSO_4$, и медной пластины, погруженной в раствор $CuSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.16

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой пластины, погруженной в раствор $PbCl_2$, и германиевой пластины, погруженной в раствор $GeCl_2$.

2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.17

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из титановой пластины, погруженной в раствор $TiSO_4$, и никелевой пластины, погруженной в раствор $NiSO_4$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.18

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из алюминиевой пластины, погруженной в раствор $AlCl_3$, и серебряной пластины, погруженной в раствор $AgNO_3$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.19

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинковой пластины, погруженной в раствор $ZnCl_2$, и магниевой пластины, погруженной в раствор $MgCl_2$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

Вариант 1.8.20

1. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите стандартную ЭДС гальванического элемента,

- состоящего из свинцовой пластины, погруженной в раствор $Pb(NO_3)_2$, и железной пластины, погруженной в раствор $Fe(NO_3)_2$.
2. Приведите схематическую запись этого элемента, укажите направление перемещения электронов.

1.9. МЕТАЛЛЫ.

ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Строение, основные физические и химические свойства металлов. Способы получения металлов. Сплавы черных и цветных металлов: названия, состав, свойства, области применения. Коррозия металлов. Причины и виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

Вариант 1.9.1

1. Что называется кристаллитом?
2. Какой металл является лучшим проводником электрического тока?

Вариант 1.9.2

1. Какой металл является самым легким?
2. На какие группы делятся цветные металлы? Приведите примеры.

Вариант 1.9.3

1. Пыль и пары какого металла обладают наибольшей токсичностью?
2. Что такое металлотермия? Приведите примеры.

Вариант 1.9.4

1. Что называется интерметаллидом? Приведите примеры.
2. Какой металл является самым тяжелым?

Вариант 1.9.5

1. Что такое карботермия? Приведите примеры.

2. Какие металлы кроме, серебра, золота и платины, относятся к драгоценным?

Вариант 1.9.6

1. Какие металлы относятся к черным?
2. Какой тип кристаллической решетки характерен для Mg, Cd, Ti?

Вариант 1.9.7

1. Какой тип кристаллической решетки характерен для Ca, Al, Ni?
2. Какие цветные металлы относятся к легким?

Вариант 1.9.8

1. Какой тип кристаллической решетки характерен для Na, Li, K?
2. Какие цветные металлы относятся к тяжелым? Приведите примеры.

Вариант 1.9.9

1. Что называется кристаллитом?
2. Какой металл является лучшим проводником электрического тока?

Вариант 1.9.10

1. Какой металл является самым легким?
2. На какие группы делятся цветные металлы? Приведите примеры.

Вариант 1.9.11

1. Пыль и пары какого металла обладают наибольшей токсичностью?
2. Какой способ получения металлов называется металлотермией? Приведите примеры.

Вариант 1.9.12

1. Какие соединения называются интерметаллидами? Приведите примеры.
2. Какой металл является самым тяжелым?

Вариант 1.9.13

1. Какой металл является самым распространенным в природе?
2. На какие группы делятся все металлы в технике?

Вариант 1.9.14

1. Какие процессы получения металлов называются пирометаллургическими?
2. Какие металлы относятся к легким?

Вариант 1.9.15

1. Какой металл является самым тугоплавким?
2. Пыль и пары каких металлов обладают высокой токсичностью? Приведите примеры.

Вариант 1.9.16

1. Какой металл является самым твердым?
2. Для каких металлов характерна гексагональная кристаллическая решетка? Приведите примеры.

Вариант 1.9.17

1. Приведите примеры металлов с самыми низкими температурами плавления?
2. Какие типы кристаллических решеток характерны для металлов?

Вариант 1.9.18

1. Какие процессы получения металлов называются гидрометаллургическими?
2. Какие металлы в природе встречаются в самородном состоянии? Приведите примеры.

Вариант 1.9.19

1. Какой металл находится в жидком состоянии при комнатной температуре?
2. Для каких металлов характерна объемноцентрированная кристаллическая решетка? Приведите примеры.

Вариант 1.9.20

1. Какие процессы получения металлов называются электрометаллургическими?
2. Для каких металлов характерна гранецентрированная кристаллическая решетка? Приведите примеры.

1.10. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число. Основные положения координационной теории. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.

Вариант 1.10.1

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.2

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.3

1. Дайте название комплексного соединения: $\text{K}_2[\text{Pb}(\text{OH})_6]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.4

1. Дайте название комплексного соединения: $\text{Na}_2[\text{HgCl}_4]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.5

1. Дайте название комплексного соединения: $\text{Ba}_2[\text{Fe}(\text{SCN})_6]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.6

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_3$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.7

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.8

1. Дайте название комплексного соединения: $\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_3)_2]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.9

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.10

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Cd}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Br}_2$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.11

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Sn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.12

1. Дайте название комплексного соединения: $K_2[Co(OH)_4]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.13

1. Дайте название комплексного соединения: $(NH_4)_4[FeF_6]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.14

1. Дайте название комплексного соединения: $[Cr(NH_3)_6](OH)_3$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.15

1. Дайте название комплексного соединения: $K_2[Cu(SCN)_4]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.16

1. Дайте название комплексного соединения: $[Cu(NH_3)_4](NO_3)_2$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.17

1. Дайте название комплексного соединения: $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.18

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Ag}(\text{H}_2\text{O})_2]\text{OH}$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.19

1. Дайте название комплексного соединения: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

Вариант 1.10.20

1. Дайте название комплексного соединения: $(\text{NH}_4)_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$.
2. Для комплексного соединения, приведенного выше, определите комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, запишите первичную диссоциацию.

2. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Прежде чем приступить к выполнению индивидуального задания, студент должен изучить и осмыслить материал соответствующих разделов химии.

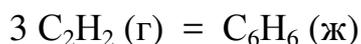
Индивидуальные задания оформляются в соответствии со следующими требованиями: сначала переписывается условие задачи, далее кратко записываются исходные данные задачи с указанием искомой величины; записывается уравнение химической реакции, а также расчётная формула для нахождения искомой величины, в которую подставляются числовые значения; затем даётся ответ с указанием размерности найденной величины.

Оценка индивидуального задания включает либо объяснение сущности вопросов или хода решения задач, либо решение двух-трёх однотипных задач, а также ответы на вопросы.

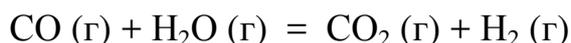
Индивидуальное задание содержит 12 задач различной степени сложности по основным разделам общей химии.

Вариант 2.1

1. Относительная плотность некоторого газа по ацетилену равна 2,23. Определите плотность этого газа по воздуху.
2. В закрытом сосуде объёмом 3 л при температуре 35 °С находится смесь газов из 10 г CO₂ и 12 г O₂. Найдите парциальные давления газов и общее давление газовой смеси.
3. При сжигании 3,2 г серы в воздухе было получено 8 г оксида серы. Определите эмпирическую формулу оксида.
4. Определите возможность превращения при стандартных условиях ацетилена в бензол:



5. При 393 К реакция заканчивается за 25 минут. Через сколько времени эта реакция закончится при 443 К, если $\gamma = 2,5$?
6. Начальные концентрации исходных веществ реакции:



были равны: $C_0(\text{CO}) = 0,8$ моль/л; $C_0(\text{H}_2\text{O}) = 0,9$ моль/л. Вычислите константу равновесия и равновесные концентрации всех участников реакции, если к моменту равновесия прореагировало 75 % CO.

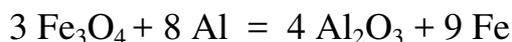
7. Какой объём 10% (по массе) раствора хлороводородной кислоты ($\rho = 1,049$ г/мл) нужно взять для приготовления 1 л 0,2 н раствора HCl?
8. Вычислите температуру замерзания 10%-ного (по массе) водного раствора глицерина.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: K_2SO_4 , Na_2CrO_4 , ZnI_2 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведенные реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$;
 - б) $I_2 + KOH \rightarrow KI + KIO_3 + H_2O$.
11. Какой объём кислорода (н. у.) выделится при пропускании тока силой 4 А в течение 20 минут через раствор $Al_2(SO_4)_3$. Составьте схему процессов, протекающих на инертных электродах при электролизе водного раствора $Al_2(SO_4)_3$.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС никелево-свинцового гальванического элемента, если концентрации растворов $NiSO_4$ и $Pb(NO_3)_2$ равны 0,01 М. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.2

1. Относительная плотность газа по азоту равна 1,57. Определите, какой объём займут 10 г этого газа при $t = 15$ °С и давлении 740 мм рт. ст.
2. Какой объём при 30 °С и давлении $2 \cdot 10^5$ Па занимает газ массой 12 г, если его относительная плотность по азоту равна 1,07 г ? Найдите массу одной молекулы этого газа.
3. Определите эквивалентную и молярную массу атомов металла, имеющего в химических соединениях степень окисления +3, если 10 г

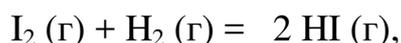
этого металла вытесняют из кислоты 13,9 л водорода при $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $P = 98\ 600\ \text{Па}$.

4. Вычислите стандартный тепловой эффект реакции



и запишите термохимическое уравнение.

5. Во сколько раз следует увеличить давление в системе:



чтобы скорость прямой реакции увеличивалась в 81 раз?

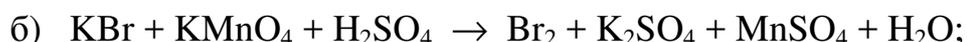
6. При некоторой температуре равновесные концентрации в системе:



составили: $[\text{SO}_2] = 0,4\ \text{моль/л}$; $[\text{O}_2] = 0,6\ \text{моль/л}$, $[\text{SO}_3] = 0,2\ \text{моль/л}$.

Вычислите константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ.

7. Вычислите массовую долю ω н раствора KOH ($\rho = 1,310\ \text{г/мл}$).
8. Вычислите температуру кипения раствора, содержащего 100 г сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в 750 г воды.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, CuI_2 , Na_2SO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведенные реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:

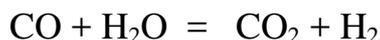


11. При электролизе нитрата некоторого двухвалентного металла за 2 часа 24 мин 45 с при силе тока 8 А на катоде выделилось 13,32 г этого металла. Определите металл. Составьте схему процессов, протекающих на инертных электродах при электролизе водного раствора нитрата этого металла.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из медной и магниевой пластин, погруженных соответственно в 0,1 М $MgSO_4$ и 0,01М $Cu(NO_3)_2$ растворы. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.3

1. Определите молярную массу газа, если масса 600 мл его при н.у. равна 1,714 г.
2. Газ, состоящий из атомов азота и кислорода, имеет плотность по азоту, равную 1,643. Определите эмпирическую формулу молекулы газа, если массовая доля азота в нём равна 30,43%.
3. При пропускании сероводорода через раствор, содержащий 2,98 г хлорида некоторого одновалентного металла, образуется 2,2 г его сульфида. Вычислить эквивалентную массу металла. Что это за металл?
4. Рассчитайте, протекание какой из приведённых реакций наиболее вероятно в стандартных условиях.
а) $FeO + C = Fe + CO$; б) $FeO + CO = Fe + CO_2$
5. Как изменится скорость прямой реакции: $2 NO + Cl_2 = 2 NOCl$ при одновременном увеличении концентрации хлора в 2 раза, и концентрации NO в 3 раза?
6. Для гомогенной реакции:



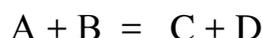
исходные концентрации $C_0(CO) = C_0(H_2O) = 0,3$ моль/л. Равновесная концентрация $[CO_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и равновесные концентрации CO, H_2O и H_2 .

6. Определите массовую долю раствора Na_2CO_3 , полученного при растворении 12 г кристаллогидрата соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ в 150 г воды.
7. Вычислите осмотическое давление раствора при 17°C , если 1 л его содержит 18,4 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.
8. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: AlCl_3 , CaSO_4 , NaNO_2 . Укажите pH растворов.
9. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{CuI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{CuSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_3$.
10. Определите объём выделившегося кислорода (н. у.) при электролизе на инертных электродах раствора AgNO_3 при пропускании тока силой 5 А в течение 1 часа. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при данном электролизе.
11. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4 (0,01\text{н})$ и $\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3(0,03\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.4

1. Масса 43,5 мл газа при 62°C и 101,3 кПа равна 0,12 г. Определите молярную массу и массу одной молекулы этого газа.
2. Вычислите массу 70 мл азота, собранного над водой при 7°C и 102,3 кПа. Давление водяного пара при той же температуре равно 1 кПа.

3. Определите эмпирическую формулу оксида металла (IV), если эквивалентная масса этого металла равна 13,74 г/моль. Что это за металл?
4. Рассчитайте, сколько тепла выделится при сгорании 100 г сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ при стандартных условиях.
5. При $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ реакция протекает до конца за 10 с. Сколько времени понадобится для той же реакции при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, если $\gamma = 2,1$?
6. В системе:



константа равновесия равна 2; равновесные концентрации веществ А и В соответственно равны 2 и 8 моль/л. Вычислите равновесные концентрации веществ С и D.

7. Определите молярную и нормальную концентрацию 61,4%-ного (по массе) раствора $MgSO_4$ ($\rho = 1,31$ г/мл).
8. Раствор, содержащий 8,535 г $NaNO_3$ в 100 г воды, кристаллизуется при $t = -2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите криоскопическую постоянную воды.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $CrCl_3$, $CoSO_4$, Na_3AsO_4 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $As_2S_5 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$;
 - б) $FeSO_4 + O_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$.
11. Какова продолжительность электролиза 250 мл 6%-ного (по массе) раствора $ZnCl_2$ ($\rho = 1,05$ г/мл), если сила тока равна 5,8 А? Составьте схему процессов, происходящих на электродах при электролизе водного раствора $ZnCl_2$, если анод цинковый.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из

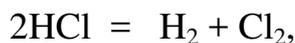
двух электродов: $\text{Pb} \mid \text{PbCl}_2 (0,6\text{M})$ и $\text{Ni} \mid \text{NiSO}_4 (0,035\text{M})$. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.5

1. Сколько времени (часов, суток, лет) потребуется, чтобы из ампулы ёмкостью 1 мл, заполненной гелием (н. у.), полностью удалить весь газ со скоростью 100 атомов в секунду.
2. В закупоренном баллоне находится газ при $t = 3^\circ\text{C}$. До какой температуры необходимо нагреть газ, чтобы давление в баллоне возросло на 40%.
3. В оксиде металла массовая доля кислорода равна 28,57%. В его же соединении со фтором - массовая доля фтора равна 48,72%. Определите эквивалентную массу фтора.
4. Рассчитайте, для каких оксидов принципиально осуществима реакция восстановления водородом в стандартных условиях:

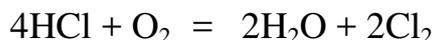


5. Как надо изменить давление в газовой системе:



чтобы скорость прямой реакции возросла в 36 раз?

6. Для газовой системы:



вычислите константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ, если в момент равновесия:

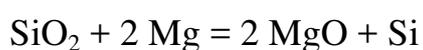
$$[\text{H}_2\text{O}] = [\text{Cl}_2] = 0,28; \quad [\text{HCl}] = 0,36; \quad [\text{O}_2] = 0,64 \text{ моль/л.}$$

7. Рассчитайте массу 5%-ного (по массе) раствора MgSO_4 , для приготовления которого взято 400 г кристаллогидрата $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
8. Для приготовления охлаждающей жидкости на 20 л воды взято 6 г глицерина ($\rho = 1,26 \text{ г/мл}$). Какова будет температура замерзания приготовленного антифриза?

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: SnCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KNO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
- а) $\text{SnCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$;
- б) $\text{AuCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Au} + \text{O}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.
11. При электролизе раствора хлорида неизвестного двухвалентного металла за 4,2 мин при силе тока 1,8 А выделилось 0,15 г этого металла. Определите металл. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе водного раствора хлорида этого металла.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Au} | \text{AuCl}_3 (0,3\text{н})$ и $\text{Ni} | \text{NiSO}_4 (0,02\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента

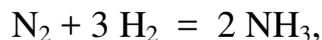
Вариант 2.6

- Относительная плотность газа по воздуху равна 2,562. Определите массу 3,5 л этого газа при н. у.
- В баллоне ёмкостью 15 л при $t = 20^\circ\text{C}$ находится смесь из 20 г азота и 12 г водорода. Вычислите общее давление и парциальные давления газов в баллоне.
- Щелочной металл образует гидрид, содержащий 12,5% водорода. Определите эквивалентную массу металла. Что это за металл?
- Для реакции:



вычислите тепловой эффект и, записав термохимическое уравнение, укажите, является эта реакция экзо- или эндотермической.

5. При повышении температуры с 30 до 90 °С скорость реакции возросла в 350 раз. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции?
6. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ для реакции:



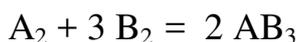
если к моменту равновесия концентрации веществ были:

$$[\text{N}_2] = 0,1 \text{ моль/л}; \quad [\text{H}_2] = 0,3 \text{ моль/л}; \quad [\text{NH}_3] = 0,5 \text{ моль/л}.$$

7. Какой объём 40%-ного (по массе) раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,25 \text{ г/мл}$) потребуется для приготовления 3л 0,15н раствора ортофосфорной кислоты?
8. Определите количество этиленгликоля $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, которое необходимо добавить к 1 кг воды для приготовления раствора с температурой кристаллизации $-15 \text{ }^\circ\text{C}$.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, Li_2SO_3 , CH_3COONa . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Sb} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3$.
11. При электролизе раствора NiSO_4 масса катода за 2 часа увеличилась на 5г. Какова сила тока, пропущенного через раствор? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при данном электролизе.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Cu} | \text{CuCl}_2 (0,2\text{н})$ и $\text{Fe} | \text{FeSO}_4 (0,02\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.7

1. Плотность паров серы по азоту при некоторой температуре равна 9,14. Из скольких атомов состоят парообразные частицы серы при этой температуре?
2. Газовая смесь, состоящая из 2 г оксида углерода (II) и 10 г оксида углерода (IV), находится в баллоне ёмкостью 1 л при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите парциальные давления CO и CO₂ и общее давление смеси.
3. Для растворения 8,43 г двухвалентного металла потребовалось 12,64 г H₂SO₄. Какой это металл? Определите объём выделившегося водорода (н.у.).
4. Вычислите теплоту образования пропана C₃H₈, если при сгорании 11 г его выделилось 552 кДж тепла.
5. В системе:



концентрацию A₂ увеличили с 0,1 до 0,5 моль/л, а концентрацию B₂ с 0,4 до 0,8 моль/л. Как при этом изменилась скорость прямой реакции ?

6. В системе:



равновесные концентрации исходных веществ составляют: [NO₂] = 0,06 моль/л; [NO] = 0,24 моль/л; [O₂] = 0,12 моль/л. Определите константу равновесия и исходную концентрацию NO₂.

7. Смешаны 400 мл 1,2 М раствора NaOH и 600 мл 1,8 М раствора NaOH. Определите молярность полученного раствора.
8. Определите температуру кристаллизации раствора, содержащего 54 г глюкозы C₆H₁₂O₆ в 250 г воды.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: K₃PO₄, PbSO₄, Bi(NO₃)₃. Укажите pH раствора.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:

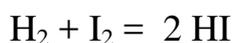


11. Определите металл, имеющий степень окисления в соединениях 2+, для выделения 1,97 г которого из раствора его бромида потребовалось пропускать ток силой 3 А в течение 36 мин. Составьте схему процессов, происходящих на цинковых электродах при данном электролизе.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Pb} \mid \text{PbCl}_2 (0,002\text{н})$ и $\text{Sn} \mid \text{SnSO}_4(0,02\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.8

1. Какой объём при н. у. занимают $27 \cdot 10^{21}$ молекул газа? Сколько времени (часов, суток, лет) потребуется, чтобы пересчитать молекулы этого газа со скоростью 0,0012 молей в час?
2. Элемент образует хлорид состава ЭCl_4 с массовой долей хлора, равной 92,2%. Определите эквивалентную массу элемента. Что это за элемент?
3. В баллоне ёмкостью 5 л при $t = 15^\circ\text{C}$ содержится 0,5 моль азота и 1 моль аргона. Определите давление газовой смеси в баллоне.
4. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции: $\text{SO}_2 (\text{г}) + \text{Cl}_2 (\text{г}) = \text{SO}_2\text{Cl}_2 (\text{г})$
5. При 20°C реакция заканчивается за 45 минут. Сколько времени понадобится для этой же реакции при 5°C , если $\gamma = 3,3$?
6. Сколько молей HI образуется в системе:



- из 1 моля I_2 и 2 молей H_2 , если константа равновесия равна 50?
7. Вычислите молярность и нормальность 2,6%-ного (по массе) раствора буры $Na_2B_4O_7$ ($\rho=1,02$ г/мл).
 8. Раствор, содержащий 80 г нафталина $C_{10}H_8$ в 200 г диэтилового эфира, кипит при $t = 37,5$ °С, а чистый эфир – при $t = 35$ °С. Определите эбулиоскопическую константу эфира.
 9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $Cr_2(SO_4)_3$, $Zn(NO_3)_2$, K_2S . Укажите pH растворов.
 10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $KBr + K_2CrO_4 + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + Br_2 + Cr(NO_3)_3 + H_2O$;
 - б) $HCl + KMnO_4 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$.
 11. Определите объём газа (н. у.), выделившегося при электролизе раствора $FeCl_2$ на инертных электродах при пропускании тока силой 5 А в течение 1 часа. Составьте схему процессов, происходящих при данном электролизе.
 12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $H_2 | H_2SO_4 (0,02M)$ и $Zn | Zn(NO_3)_2 (0,001M)$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.9

1. В баллоне ёмкостью $0,025$ м³ находится при 15 °С водород под давлением 8 атм. Вычислите массу водорода.
2. В каком объёме фтора содержится 10^{20} молекул при $t = 25$ °С и $P = 106$ кПа?

3. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить эквивалентную массу металла и определить металл.

4. Какие из металлов могут быть восстановлены водородом из их оксидов при стандартных условиях:

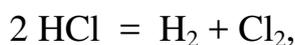
а) CaO;

б) SnO;

в) Al₂O₃?

5. Как изменится скорость химической реакции при понижении температуры с 90 до 15 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,3?

6. Определите равновесную концентрацию водорода в системе:



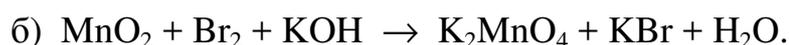
константа равновесия которой равна 0,2, а исходная концентрация HCl была равна 0,5 моль/л.

7. До какого объёма следует разбавить водой 2,4 л 0,03 н раствора Na₂SO₄ для получения 0,01 н раствора?

8. При добавлении 3,24 г серы в 40 г бензола C₆H₆ температура кипения повысилась на 0,91 °С. Из скольких атомов состоят частицы серы в растворе, если эбуллиоскопическая постоянная бензола равна 2,57 °С.

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: Na₂S, Pb(NO₃)₂, Na₂SO₃. Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:

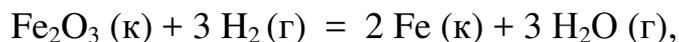


11. Какова продолжительность электролиза 250 мл 10%-ного (по массе) раствора AlCl₃ (ρ = 1,05 г/мл), если сила тока равна 5,8 А. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при данном электролизе.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Co} \mid \text{CoSO}_4 (0,04\text{M})$ и $\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3 (0,1\text{M})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

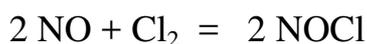
Вариант 2.10

1. Металл (степень окисления 2+), массой 0,604 г, вытеснил из кислоты 569 мл водорода ($t = 18^\circ\text{C}$ и $P = 105,6$ кПа). Какой это металл?
2. В 1 м^3 газовой смеси содержится 15 моль азота, 75 моль CO_2 и 10 моль O_2 . Вычислите парциальное давление каждого из газов и общее давление смеси при $t = 27^\circ\text{C}$.
3. Сколько молекул NaOH потребуется для нейтрализации 24,5 г серной кислоты?
4. Сколько тепла выделилось в реакции:



если прореагировало 20 л водорода?

5. Как изменится скорость химической реакции при понижении температуры на 25°C , если температурный коэффициент равен 2,5?
6. В системе:



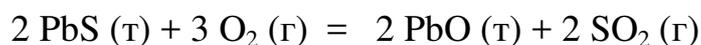
исходные концентрации составляют: $C_0(\text{NO}) = 0,5$ моль/л; $C_0(\text{Cl}_2) = 0,2$ моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20 % NO .

7. Рассчитайте объём 38%-ного (по массе) раствора HCl ($\rho = 1,19$ г/мл), который необходим для приготовления 1 л 2 М раствора HCl .
8. Чему равно осмотическое давление раствора, содержащего в 1 л раствора 3,1 г анилина $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ при $t = 21^\circ\text{C}$?
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: Na_3PO_4 , BaCl_2 , FeSO_4 . Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
- а) $\text{Co} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
- б) $\text{SnCl}_2 + \text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{W}_2\text{O}_5 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.
11. При электролизе водного раствора AgNO_3 в течение 50 мин при силе тока 3А на катоде выделилось 7,6 г серебра. Определите выход металла в процентах от теоретического. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при данном электролизе.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4$ (0,04н) и $\text{Cr} \mid \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (0,3н). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.11

1. Масса 0,5 л некоторого газа при н. у. равна 1,806 г. Определите плотность этого газа по воздуху и метану CH_4 .
2. Смешаны при н. у. 4 г метана и 24 г кислорода. Найдите парциальные давления газов и состав смеси в процентах по объёму.
3. Для полного восстановления 9,768 г оксида металла необходимо 323 мл водорода ($t = 23^\circ\text{C}$, $P = 0,98 \cdot 10^5$ Па). Определите эквивалентную массу оксида.
4. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции: $\text{CO}_2 (\text{г}) + \text{C} (\text{т}) = 2 \text{CO} (\text{г})$
5. Во сколько раз увеличится константа скорости химической реакции при повышении температуры на 40°C , если $\gamma = 3,2$?
6. Константа равновесия системы:

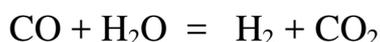


- равна 0,54. Равновесная концентрация SO_2 равна 1,35 моль/л. Определите начальную концентрацию O_2 .
7. Растворимость NaCl при 25°C равна 36,0 г в 100 г воды. Определите массовую долю хлорида натрия в насыщенном растворе при этой же температуре.
 8. Раствор, содержащий 3,04 г камфоры $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ в 100 г бензола C_6H_6 , кипит при $t = 80,714^\circ\text{C}$. (Температура кипения бензола равна $80,20^\circ\text{C}$). Определите эбулиоскопическую постоянную бензола.
 9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, K_2CO_3 . Укажите pH растворов.
 10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$.
 11. При электролизе раствора NaOH при пропускании тока силой 2 А на аноде выделилось 2,8 л кислорода (н. у.). Определите продолжительность процесса в минутах. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при данном электролизе.
 12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Pb} \mid \text{PbSO}_4 (0,002\text{н})$ и $\text{H}_2 \mid \text{H}_2\text{SO}_4 (0,05\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.12

1. Сколько молекул содержится в 100 г NO и какой объём они займут при н.у.?

2. Газометр объёмом 10 л заполнен газом ($t = 17\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P = 1,15 \cdot 10^5\text{ Па}$), плотность которого по водороду равна 16. Определите, какой это газ и какова его масса (вещество простое).
3. 2,71 г хлорида трехвалентного металла взаимодействуют с 2 г гидроксида натрия. Определите эквивалентную массу соли. Назовите металл, входящий в состав соли.
4. Определите тепловой эффект горения бензола C_6H_6 , если при сгорании его 0,2 моль выделяется 7540,85 кДж тепла.
5. Вычислите температурный коэффициент реакции, если константа её скорости при $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет $5,88 \cdot 10^{-4}$, а при $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $6,7 \cdot 10^{-2}$.
6. Константа равновесия системы:



при некоторой температуре равна 1. Равновесные концентрации: $[\text{H}_2\text{O}] = 0,6$ моль/л; $[\text{H}_2] = 0,8$ моль/л; $[\text{CO}_2] = 0,8$ моль/л. Определите исходную концентрацию оксида углерода (II).

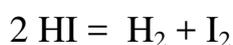
7. Рассчитайте мольные доли этилового спирта и воды в 96%-ном (по массе) растворе этилового спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
8. Сколько граммов карбамида (мочевины) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ необходимо растворить в 125 г воды, чтобы температура кипения повысилась на $0,26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эбуллиоскопическая постоянная воды $0,52\text{ }^{\circ}\text{C}$.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2SO_3 , NH_4NO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{HNO}_3 + \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Вычислите время, необходимое для выделения 2,8 г свинца при электролизе водного раствора PbSO_4 при силе тока 6 А. Составьте

схему процессов, происходящих на никелевых электродах при данном электролизе.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} \mid \text{SnSO}_4 (0,2\text{M})$ и $\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4 (0,02\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.13

1. В сосуде объёмом 14 л содержатся при 0°C 0,8 г водорода и 6,3 г азота. Определите парциальное давление азота и общее давление газовой смеси.
2. Рассчитайте молярную массу атомов металла со степенью окисления атома в соединениях $2+$, если 2,2 г этого металла вытесняют из раствора кислоты 0,81 л водорода при 22°C и 101,9 кПа.
3. Масса 87 мл паров некоторого вещества при 62°C и 101 041 Па равна 0,24 г. Вычислить его молекулярную массу.
4. В каком направлении при стандартных условиях будет протекать следующая реакция: $2 \text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3 (\text{г})$?
5. Как изменится скорость химической реакции газов при увеличении давления в системе в 3 раза:
а) $2 \text{A} + \text{B}_2 = 2 \text{AB}$; б) $\text{A}_2 + \text{B}_2 = 2 \text{AB}$; в) $2 \text{AB}_2 = \text{A}_2\text{B}_4$.
6. Константа равновесия системы:



равна 0,12. Определите равновесные концентрации реагирующих веществ, если объём реакционного сосуда равен 10 л и в него было введено 5 моль HI.

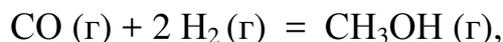
7. Определите массовую долю раствора HNO_3 , если к 40 мл 96%-ного (по массе) раствора HNO_3 ($\rho = 1,5$ г/мл) добавили 30 мл 48%-ного (по массе) раствора HNO_3 ($\rho = 1,3$ г/мл).
8. Вычислите температуру кипения 6%-ного (по массе) водного раствора глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, MnSO_4 , KClO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$;
 - б) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Определите объём газа (н.у.), выделившегося на катоде при электролизе водного раствора MnCl_2 . Составьте схему процессов, происходящих на медных электродах при электролизе раствора данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Mg} \mid \text{MgSO}_4 (0,6\text{M})$ и $\text{Fe} \mid \text{FeSO}_4 (0,006\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.14

1. Газовая смесь состоит из CO и CO_2 , парциальные давления которых соответственно равны $0,15 \cdot 10^5$ и $0,9 \cdot 10^5$ Па. Вычислите объёмные доли газов в смеси.
2. В какой массе четырёххлористого углерода CCl_4 содержится столько же молекул, сколько их содержится в 5 л воды?

3. Для растворения 8,34 г металла потребовалось 7,25 г H_2SO_4 с эквивалентной массой, равной 49 г/моль. Определите эквивалентную массу металла и объём выделившегося водорода (н. у.).

4. Сколько тепла выделится в процессе образования метанола:



если масса вступающего в реакцию оксида углерода (II) CO равна 2,8 кг.

5. При повышении температуры на 20°C скорость некоторой химической реакции увеличилась в 9 раз. Чему равен температурный коэффициент этой реакции и во сколько раз увеличится её скорость при повышении температуры на 100°C .

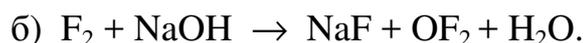
6. Реакция протекает по уравнению: $2\text{A} = \text{B}$. Исходная концентрация вещества A равна 0,5 моль/л; константа равновесия реакции равна 0,5. Найдите равновесные концентрации обоих веществ.

7. Какой объём 1 н раствора можно приготовить из 1 кг 63%-ного (по массе) раствора HNO_3 ($\rho = 1,32$ г/мл) ?

8. Вычислите массовую долю сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в водном растворе, температура кристаллизации которого $0,41^\circ\text{C}$.

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$, MnI_2 , CoSO_4 . Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:

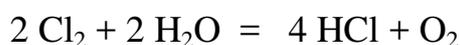


11. Рассчитайте время, необходимое для осаждения на катоде 6,4 г металлической меди при пропускании тока силой 5,36 А через водный раствор CuCl_2 . Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе раствора данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Zn} \mid \text{Zn SO}_4 (0,1\text{M})$ и $\text{Cr} \mid \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 (0,001\text{M})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.15

1. Вычислите молярную массу газа и массу одной молекулы этого газа, если масса его 280 мл при $t = 21^\circ\text{C}$ и давлении $2,026 \cdot 10^5$ Па равна 0,65 г.
2. Объёмные доли хлора и азота в газовой смеси составляют соответственно 35% и 65%. Рассчитайте парциальное давление каждого газа, если смесь находится при давлении двух атмосфер.
3. Для полного восстановления 0,721 г оксида кальция необходимо 323 мл водорода ($t = 23^\circ\text{C}$, $P = 0,98 \cdot 10^5$ Па). Определите эквивалентную массу оксида.
4. Исходя из уравнения реакции: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, рассчитайте объём сгоревшего метана (н.у.), если при этом выделилось 1786 кДж тепла.
5. Как изменится скорость прямой реакции: $\text{A} (\text{г}) + \text{B} (\text{г}) = \text{C} (\text{г})$, если увеличить давление в системе в 3 раза и одновременно повысить температуру на 40°C ($\gamma = 3,3$)?
6. Равновесие в системе:



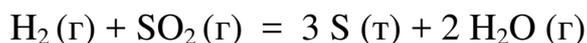
установилось при следующих концентрациях: $[\text{Cl}_2] = 0,8$ моль/л; $[\text{H}_2\text{O}] = 2,2$ моль/л; $[\text{HCl}] = 1,1$ моль/л; $[\text{O}_2] = 1,6$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации Cl_2 и H_2O .

7. Определите нормальность раствора, полученного смешением 400 мл 1,2 н. и 600 мл 1,8 н. раствора NaOH.

8. При растворении 0,4 г некоторого вещества в 10 г воды температура кристаллизации раствора понизилась на 1,24 °С. Вычислите молярную массу растворённого вещества.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: KBrO_3 , NH_4Cl , Cr_2S_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{MnCl}_2 + \text{NaBiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{BiCl}_3 + \text{NaMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$;
 - б) $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Сколько литров хлора и водорода выделится при н. у. за сутки проведения электролиза водного раствора NaCl , если сила тока будет равна 2 А? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе раствора данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Al} \mid \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 (0,01\text{M})$ и $\text{Cr} \mid \text{CrCl}_3 (0,01\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.16

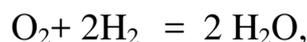
1. В 7,2 г вещества содержится $5,42 \cdot 10^{22}$ молекул. Определите молярную массу и массу одной молекулы этого вещества.
2. В баллоне ёмкостью 6 л при температуре 10 °С находится смесь 15,6 г SO_2 и 1,4 г O_2 . Определите парциальные давления газов и общее давление газовой смеси.
3. На образование 43,239 г гидрида щелочного металла требуется 5,6 л. H_2 (н.у.). Вычислите эквивалентную массу металла.
4. Определите возможность протекания при стандартных условиях реакции



5. Как изменится скорость реакции при изменении температуры с 20 до 60 °С, если $\gamma = 2,5$?
6. Константа равновесия системы: $2\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{N}_2\text{O}$ равна 1,21. Равновесные концентрации: $[\text{N}_2] = 0,72$ и $[\text{N}_2\text{O}] = 0,84$ моль/л. Найти первоначальную и равновесную концентрации кислорода.
7. В 500 г воды растворили 100 л хлороводорода, измеренного при 20 °С и давлении 100 кПа. Вычислите массовую долю HCl в полученном растворе хлороводородной кислоты.
8. В 1 мл раствора содержится 10^{15} молекул растворённого вещества. Вычислите осмотическое давление раствора при 0 °С. В каком объёме содержится 1 моль растворённого вещества?
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Mg}(\text{CN})_2$, K_2Se , AlBr_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{BiCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KBiO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.
11. Вычислите массу свинца, выделившегося на катоде в результате пропускания тока силой 3 А через водный раствор PbBr_2 в течение 30 минут. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе раствора данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Fe} | \text{FeSO}_4 (0,05\text{М})$ и $\text{Al} | \text{AlCl}_3 (0,03\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

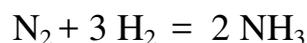
Вариант 2.17

1. Вычислите молярную массу паров йода, если их относительная плотность по водороду 127. Из скольких атомов состоят парообразные частицы йода?
2. Газовая смесь состоит из 86 об.% аргона и 14 об.% азота. Определите парциальное давление каждого газа, если общее давление газа равно 40 кПа.
3. Рассчитайте эквивалентную массу металла, 0,2 г которого вытесняют из кислоты 180 мл водорода при 15 °С и давлении 730 мм рт. ст.
4. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции: $2 \text{AgNO}_3 (\text{т}) = 2 \text{Ag} (\text{т}) + 2 \text{NO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г})$
5. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе:



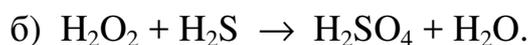
чтобы скорость прямой реакции возросла в 100 раз?

6. Константа химического равновесия реакции:



равна 0,1 л²/моль². Равновесные концентрации: $[\text{H}_2] = 3$ моль/л; $[\text{NH}_3] = 9$ моль/л. Вычислите исходную и равновесную концентрацию азота.

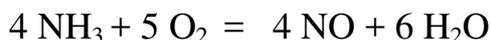
7. Чему равны титр и массовая доля 10 н. раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,29$ г/мл)?
8. Сколько молекул растворённого вещества содержится в 1 мл раствора, осмотическое давление которого при 54 °С равно 6065 Па?
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, CaSO_4 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:



11. Какая масса металла может быть получена при электролизе AlCl_3 , если через расплав этой соли пропустить ток силой 6 А в течение 10 мин. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Fe} \mid \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (0,02н) и $\text{Sc} \mid \text{ScCl}_3$ (0,1М). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.18

1. Озон массой 10,7 кг при н. у. занимает объём 5 м³. Определите эмпирическую формулу озона.
2. Объёмное содержание азота в воздухе составляет 78%, а кислорода 21%. Рассчитайте парциальные давления указанных газов в воздухе при н.у.
3. Определите простейшую формулу оксида ванадия, если 2,73 г этого оксида содержат 1,53 г металла.
4. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции CuCl_2 (т) + H_2O (г) = CuO (т) + 2 HCl (г)
5. Определите температурный коэффициент скорости химической реакции, если при понижении температуры на 45 °С реакция замедлилась в 30 раз.
6. Окисление аммиака протекает по уравнению:



Через некоторое время после начала реакции концентрации участников реакции были: $[\text{NH}_3] = 0,9$ моль/л; $[\text{O}_2] = 2$ моль/л; $[\text{NO}] = 0,3$ моль/л. Вычислите концентрацию воды в этот момент, а также и начальные концентрации аммиака и кислорода.

7. Определите массовую долю раствора, полученного при растворении 10 л (н. у.) сероводорода H_2S в 400 г воды.
8. Вычислите осмотическое давление 25%-ного (по массе) раствора сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ при 15°C ($\rho = 1,105$ г/мл).
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, MgCl_2 , K_2CO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Определите силу тока, пропущенного через водный раствор NaCl , если за 2 часа на аноде выделилось 67,2 л газа (н.у.). Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} \mid \text{Sn}(\text{NO}_3)_2(0,0001\text{M})$ и $\text{Mn} \mid \text{MnCl}_2(0,01\text{M})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

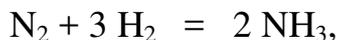
Вариант 2.19

1. Какой объём при 30°C и давлении $1,35 \cdot 10^5$ Па занимает газ массой 12 г, если его относительная плотность по азоту равна 1,072?
2. В сосуде ёмкостью 0,25 л при температуре 25°C находятся 0,5 г азота и 0,15 г аргона. Определите парциальные давления газов и общее давление газовой смеси.
3. Рассчитайте эквивалентную массу одновалентного металла, если при пропускании через сероводород раствора, содержащего 2,34 г хлорида этого металла, образуется 1,56 г его сульфида. Что это за металл?

4. Определите, в каком направлении при стандартных условиях будут протекать следующие реакции:



5. Как изменится скорость реакции:



если концентрацию азота увеличить в 3 раза, а водорода – в 5 раз?

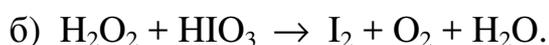
6. При некоторой температуре константа равновесия термической диссоциации $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ равна 0,16. Равновесная концентрация NO_2 равна 0,08 моль/л. Вычислить равновесную и первоначальную концентрации N_2O_4 .

7. Какую массу глауберовой соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ следует растворить в 300 г воды для получения раствора, содержащего 5% (по массе) сульфата натрия?

8. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего в 1 л воды 45 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, достигнет 607,8 кПа?

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: Li_2SO_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:



11. Какой объём водорода (н. у.) выделится при пропускании тока силой 5 А в течение двух часов через водный раствор MgSO_4 . Составьте схему процессов, происходящих на никелевых электродах при электролизе данной соли.

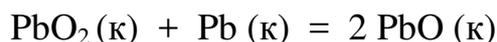
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из

двух электродов: $\text{Bi} \mid \text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ (0,03н) и $\text{Cr} \mid \text{CrCl}_3$ (0,001M). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.20

1. В комнате какого объёма находится воздух массой 50 кг при $t = 21^\circ\text{C}$ и давлении 744 мм рт. ст.?
2. В сосуде ёмкостью 5,6 л при 0°C находится газовая смесь 2,2г CO_2 , 4г O_2 и 1,2г CH_4 . Рассчитайте парциальное и общее давления газов.
3. Олово образует два оксида: первый оксид содержит 78,8% (масс.), второй – 88,2% (масс.) Sn. Вычислите эквивалентные массы олова в оксидах и определите их формулы.

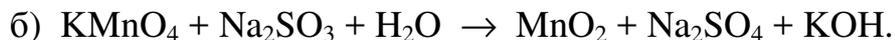
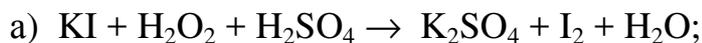
4. Для реакции:



вычислите ΔG^0 на основании ΔH^0 и ΔS^0 реагирующих веществ. Определите, возможно ли течение этой реакция при стандартных условиях.

5. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 50 раз, если $\gamma = 2,3$?
6. Равновесие реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ при некоторой температуре установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{NO}] = 0,2$; $[\text{O}_2] = 0,1$ и $[\text{NO}_2] = 0,1$ моль/л. Вычислить константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ.
7. Какой объём 0,1 н раствора серной кислоты можно приготовить из 150 мл 10%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,22$ г/мл) ?
8. Вычислите давление пара 10% (по массе) раствора сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ при 100°C .
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза следующих солей: K_2SiO_3 , FeI_3 , $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$. Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:

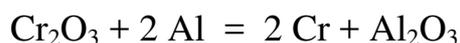


11. Ток силой 20 А в течение 30 мин пропускали через раствор PbSO_4 . Определите объём газа, выделившегося на аноде (н. у.). Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Ni} \mid \text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ (0,05М) и $\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2$ (0,2н). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.21

1. Какое давление необходимо создать в баллоне объёмом 5 л, чтобы в него при 20 °С поместилось 80 г азота?
2. Металл массой 0,150 г вытесняет из раствора никелевой соли никель массой 0,367 г, а из раствора кислоты водород объёмом 140 мл при нормальных условиях. Определить эквивалентную массу никеля.
3. Определите плотность по водороду газовой смеси, состоящей из 20 об.% водорода, 40 об.% азота и 40 об.% метана.
4. Рассчитайте тепловой эффект реакции:



Укажите, эндо- или экзотермической является эта реакция?

5. При температуре 100 °С в течение 5 минут реагирует 10 молей вещества. Сколько молей веществ прореагирует за то же время, если температура уменьшится до 80 °С, температурный коэффициент скорости реакции равен 2.

6. Для обратимой реакции $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2 \text{HJ}$ равновесие установилось при концентрациях $[\text{H}_2]=0,02$ моль/л; $[\text{J}_2]=0,005$ моль/л; $[\text{HJ}]=0,08$ моль/л. Определить исходные концентрации водорода и йода и константу равновесия.
7. К 950 г воды прибавили 50 мл 48%-ного (по массе) раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,38$ г/мл). Вычислить массовую долю H_2SO_4 в полученном растворе.
8. Вычислите температуру замерзания 5%-ного (по массе) раствора сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в воде.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, BaCO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{KNO}_3 + \text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{KAlO}_2$;
 - б) $\text{NO} + \text{CrOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
11. За 40 мин проведения электролиза водного раствора NiSO_4 анод, выполненный из никеля, потерял в весе 1,957 г. Чему была равна сила тока? Составьте схему процессов, происходящих на электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Fe} \mid \text{FeCl}_2 (0,0001\text{M})$ и $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 (2\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.22

1. Определите молярную массу и массу одной молекулы газа, если при 27 °С и $P = 2,7 \cdot 10^5$ Па масса 1,85 м³ газа равна 3,4 кг.

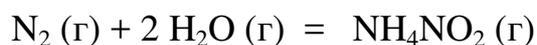
2. Соединение водорода с мышьяком, содержащее 3,58% (по массе) мышьяка, имеет относительную плотность по воздуху 2,7. Определите эмпирическую формулу этого гидрида.
3. Объёмные доли газов в смеси составляют 55,21 и 24,00%. Смесь газов находится под давлением 0,52 МПа. Определите парциальное давление каждого из газов.
4. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида цинка углеродом с образованием СО в стандартных условиях.
5. При повышении температуры на 50 °С скорость реакции возросла в 1200 раз. Вычислите температурный коэффициент скорости реакции.
6. Для реакции: $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ вычислить концентрации всех веществ при равновесии, зная, что константа равновесия равна 1, а исходные концентрации $C_0(\text{CO}_2) = 0,006$ моль/л ; $C_0(\text{H}_2) = 0,003$ моль/л.
7. Какую массу воды необходимо прибавить к 500 мл 20%-ного (по массе) раствора NaCl ($\rho = 1,152$ г/мл), чтобы получить 4,5%-ный (по массе) раствор ($\rho = 1,029$ г/мл)?
8. Сколько граммов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ следует растворить в 300 г воды для получения раствора с температурой кипения 100,5 °С?
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: BaS, MnCl_2 , CoSO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{V} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{KVO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.
11. При электролизе соли некоторого металла за 3 ч 24 мин при силе тока 8 А на катоде выделилось 29,78 г этого металла. Определите металл, если его степень окисления в соединениях +2. Составьте схему

процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата данного металла.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2 (0,001\text{н})$ и $\text{Co} \mid \text{CoSO}_4 (2\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.23

1. При некоторой температуре относительная плотность по кислороду паров фосфора равна 3,88. Из скольких атомов состоят парообразные частицы фосфора при этих условиях?
2. Какой объём оксида азота (II) NO выделится при растворении 1 кг висмута в азотной кислоте ($t = 17^\circ\text{C}$ и $P = 102,4 \text{ кПа}$) ?
3. При нейтрализации некоторой кислоты едким натром на 1,125 г кислоты расходуется 1 г едкого натра. Вычислите эквивалентную массу кислоты.
4. Определите возможность протекание реакции:



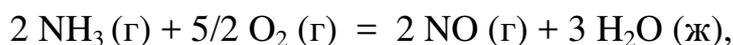
при стандартных условиях.

5. При температуре 80°C в 1 минуту реагируют 0,001 моля вещества. Сколько молей вещества прореагирует за то же время при температуре 120°C , температурный коэффициент равен 2,5.
6. В реакции: $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ начальная концентрация PCl_5 равна 2 моль/л. К моменту равновесия прореагировало 60% исходного количества PCl_5 . Рассчитайте константу равновесия.
7. Титр раствора серной кислоты H_2SO_4 равен 0,0049 г/мл. Какова нормальность этого раствора?

8. Раствор, содержащий 8,5 г некоторого неэлектролита в 400 г воды, кипит при температуре 100,78 °С. Вычислите молярную массу растворенного вещества.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Sn}(\text{NO}_2)_2$, AlI_3 , Na_2SO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{HClO}_4 + \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.
11. Какова продолжительность электролиза 50 мл 2% (по массе) раствора PbCl_2 ($\rho = 1,05$ г/мл), если сила тока 5,8 А? Составьте схему процессов, происходящих на медных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Al} \mid \text{AlCl}_3$ (0,03н) и $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4$ (0,01М). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.24

1. Сколько литров водорода (при 15 °С и 100 кПа) выделится при взаимодействии 0,5 кг цинка с хлороводородной кислотой?
2. Взято 2 кг кислорода (при н.у.). Чему равна масса такого же объема кислорода при температуре 20°С и давлении 770 мм рт. ст.?
3. Соединение металла с галогеном содержит 64,5% галогена, оксид того же металла содержит 15,4% кислорода. Определить эквивалентную массу галогена.
4. Определите тепловой эффект реакции:



при стандартных условиях, используя табличные значения ΔG^0 и ΔS^0 для реагирующих веществ.

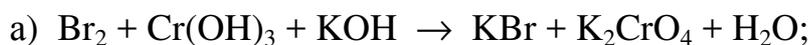
5. Скорость некоторой реакции при 100 °С равна единице. Во сколько раз медленнее будет протекать та же реакция при 10 °С (температурный коэффициент скорости принять равным 2)? Если реакция протекает практически до конца при 100° С за 10 сек, то сколько времени для той же реакции понадобится при 10 °С?
6. Равновесие реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$ установилось при следующих концентрациях участвующих в ней веществ: $[\text{NO}]=0,08$ моль/л, $[\text{O}_2]=0,03$ моль/л, $[\text{NO}_2]=0,01$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации NO и O₂.
7. Сколько воды необходимо добавить к 3 л раствора с массовой долей KOH 50% ($\rho = 1,29$ г/мл) для приготовления 10%-ного (по массе) раствора KOH ($\rho = 1,09$ г/мл)?
8. Давление пара водного раствора глицерина C₃H₈O₃ составляет 98% от давления пара воды при той же температуре. Вычислите массовую долю глицерина в этом растворе.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: BaSe, KCN, CuSO₄. Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CrO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{Na}_3\text{AsO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Через водный раствор сульфата магния пропускают ток силой 5,2 А в течение 18 мин. Какие газообразные вещества выделяются на электродах и каков их объем (н.у.)? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2 (0,001\text{н})$ и $\text{H}_2 \mid \text{H}_2\text{SO}_4 (1\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.25

1. Масса 1л газа, содержащего серу, при н.у. равна 1, 52 г. Определите формулу исходного газа.
2. Сколько граммов NaOH потребуется для превращения 100 г CuSO_4 в $\text{Cu}(\text{OH})_2$?
3. Сколько литров водорода (н.у.) потребуется для восстановления 112 г оксида металла (II), содержащего 71,43% металла? Какой это металл?
4. При сгорании 3,6 г магния выделяется 90,37 кДж тепла. Вычислить теплоту образования MgO .
5. Как изменится скорость реакции: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{S}$, если: а) реагирующую смесь разбавить в три раза; б) повысить концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в два раза, а концентрацию серной кислоты – в три раза?
6. В системе: $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$, исходные концентрации составляют: $C_0(\text{NO}) = 0,5$ моль/л; $C_0(\text{Cl}_2) = 0,2$ моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20% NO.
7. Рассчитайте молярность и нормальность 50%-ного (по массе) раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ($\rho = 1,25$ г/мл).
8. При растворении 0,4 г некоторого вещества в 10 г воды температура кристаллизации раствора стала $-1,24$ °С. Определите молярную массу растворенного вещества.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: FeCl_2 , MnS , HgSO_4 . Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:



11. При электролизе током 4 А в течение 20 мин выделилось на катоде 1,63 г металла (+2). Определите металл. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата данного металла.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2 (0,01\text{M})$ и $\text{Mn} \mid \text{MnSO}_4 (1\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.26

1. Вычислить эквивалентную массу элемента, 0,5 г которого вытеснили из кислоты при 21⁰С и 101 325 Па 184 мл водорода.
2. Масса 85,5 мл паров метилового спирта при 91⁰С и 102374 Па составляет 0,0925 г. Вычислить молекулярную массу спирта.
3. Емкость камеры автомобиля равна 20 л. Какой объем при нормальных условиях займет воздух, находящийся в камере, если давление 5 атм и температура воздуха 25⁰С?
4. Определите, возможно ли протекание реакции при стандартных условиях: $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{CO}(\text{г}) = 2\text{Al}(\text{к}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$.
5. Скорость реакции возросла в 124 раза, температурный коэффициент скорости $\gamma = 2,8$. На сколько градусов была повышена температура?
6. Равновесие реакции: $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$ установилось при следующих концентрациях: $[\text{H}_2\text{O}] = [\text{Cl}_2] = 0,14$; $[\text{HCl}] = 0,2$ и $[\text{O}_2] =$

- 0,32 моль/л. Вычислить константу равновесия и начальные концентрации кислорода и хлороводорода.
7. Определите массу CaCl_2 , необходимую для приготовления 2 л раствора ($\rho = 1,177$ г/мл) с массовой долей хлорида кальция 20%.
 8. Вычислите массовую долю сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в растворе, температура кипения которого $100,13^\circ\text{C}$.
 9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Ni}(\text{NO}_2)_2$, MgBr_2 , Na_2Se . Укажите pH растворов.
 10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{Te} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{TeO}_3 + \text{K}_2\text{Te} + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
 11. При электролизе водного раствора NaCl при пропускании тока силой 4 А на катоде выделилось 2,8 л газа (н.у.). Определите продолжительность процесса в минутах. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
 12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Cr} | \text{CrCl}_3$ (0,6М) и $\text{Mg} | \text{MgBr}_2$ (3М). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.27

1. Баллон емкостью 10 л содержит при 27°C 1 моль кислорода. Вычислить давление кислорода в баллоне.
2. Определить эквивалентную массу элемента, если при восстановлении 1,3 г оксида этого элемента алюминием получилось 1,02 г оксида алюминия, содержащего 47% (по массе) кислорода.

3. Сколько весит 1 литр хлора при нормальных условиях, какова его плотность по воздуху? Какой объем занимают 142 г хлора при нормальных условиях?

4. Можно ли использовать при стандартных условиях для получения аммиака следующую реакцию:



5. Растворение образца цинка в соляной кислоте при 20 °С заканчивается через 27 минут, а при 40 °С такой образец металла растворяется за 3 минуты. За какое время данный образец цинка растворится при 55 °С?

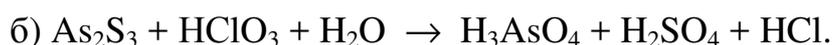
6. Исходные концентрации оксида углерода (II) и паров воды равны 0,05 моль/л. Вычислите равновесные концентрации CO, H₂O и H₂ в гомогенной газовой системе: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, если равновесная концентрация CO₂ равнялась 0,01 моль/л. Вычислите константу равновесия.

7. Определите молярную концентрацию 35%-ного (по массе) раствора азотной кислоты ($\rho = 1,2$ г/мл).

8. Вычислите осмотическое давление 0,25М раствора сахара C₁₂H₂₂O₁₁ при 38°С.

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: Al(ClO₃)₃, CoI₂, Li₂CO₃. Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:



11. Определите молярную концентрацию водного раствора AgNO₃, если для выделения всего серебра из 50 мл раствора потребовалось пропускать ток силой 0,4 А в течение 30 мин. Составьте схему

процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Pb} \mid \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,002н) и $\text{Cu} \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (3М). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.28

1. Колба емкостью 0,75 л, наполненная кислородом при 20°C , имеет массу 132 г, масса пустой колбы 130,79 г. Вычислить давление кислорода.
2. Какой объём займут 0,12 г кислорода, собранного над водой при 14°C и 102,4 кПа. Давление водяного пара при той же температуре составляет 1,6 кПа.
3. Рассчитайте эквивалентную массу одновалентного металла, если при пропускании через сероводород раствора, содержащего 2,34 г хлорида этого металла, образуется 1,56 г его сульфида. Что это за металл?
4. Сколько теплоты выделится при восстановлении 24 г оксида меди (II) водородом с образованием жидкой воды?
5. При повышении температуры на 80 К скорость реакции увеличилась в 500 раз. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.
6. Равновесные концентрации в гомогенной газовой системе: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ составляли: $[\text{SO}_2]=0,04$ моль/л, $[\text{O}_2]=0,06$ моль/л, $[\text{SO}_3]=0,02$ моль/л. Вычислить константу равновесия и исходные концентрации SO_2 и O_2 .
7. Определите массу хлороводорода, который содержится в 0,25 л раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 15% ($\rho = 1,035$ г/мл).
8. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего в 1 л 60 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, достигнет 3 атм?

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $Zn(NO_2)_2$, PbI_2 , $SnSO_4$. Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
- а) $NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow NaCrO_4 + NaBr + H_2O$;
- б) $Al + NaNO_2 + NaOH + H_2O \rightarrow Na_3[Al(OH)_6] + NH_3$.
11. Какой объём водорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 5 А в течение двух часов через водный раствор $MgSO_4$? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $Cd | CdCl_2 (0,04M)$ и $Mn | MnCl_2 (2n)$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.29

1. Определите количество цинка (моль), полностью вступившего в реакцию с гидроксидом натрия в растворе, если образования осадка не наблюдалось, но выделилось 2,81 л (н.у.) газа.
2. Вычислить молекулярную массу бензола, если 1,1 л его паров при 91 °С и 81313 Па имеют массу 2,31 г.
3. К 1 г КОН прибавили 1 г HNO_3 . Какое вещество и в каком количестве останется в избытке?
4. Вычислить, сколько литров кислорода потребуется для получения 8,1 т ZnO по реакции: $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$.
5. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры на 45 °С реакция замедлилась в 30 раз.

6. Константа равновесия гомогенной газовой реакции: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, при 1090°C равна 10,51. Найти концентрации всех веществ в момент равновесия, если в реакцию вступают по 1 молю CO и H_2O .
7. Какую массу медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и воды следует взять для приготовления 4 кг 20%-ного (по массе) раствора сульфата меди (II) CuSO_4 ?
8. Вычислите осмотическое давление 1%-ного (по массе) раствора глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ($\rho=1$ г/мл) при 50°C .
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: Li_2Se , ZnCl_2 , CaCl_2 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{Zn} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 + \text{NH}_3$;
 - б) $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$.
11. При электролизе водного раствора CuCl_2 в течение 20 мин при силе тока 3А на катоде выделилось 0,95 г меди. Определите выход по току. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Ag} | \text{AgNO}_3$ (0,01н) и $\text{H}_2 | \text{H}_2\text{SO}_4$ (1М). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.30

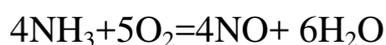
1. Смесь меди и алюминия общей массой 10 г обработали разбавленной азотной кислотой. Собрано 4,48 л газа (н.у.). Определить массу каждого металла.

2. В оксиде свинца содержится 7,17% кислорода. Определить эмпирическую формулу оксида свинца.
3. Какой объем в мл займут при нормальных условиях: а) 0,85 г аммиака; б) 1,4 г этилена; в) 128 мг иодоводорода; г) 17 мг фосфина?
4. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции: $\text{CuCl}_2 (\text{к}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г}) = \text{CuO} (\text{к}) + 2\text{HCl} (\text{г})$.
5. Вычислите во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 80 до 132 °С? Температурный коэффициент скорости равен 4,2.
6. Равновесие в системе: $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ при некоторой температуре установилось при концентрациях в моль/л: $[\text{NO}_2] = 0,03$; $[\text{NO}] = 0,12$; $[\text{O}_2] = 0,06$. Определите константу равновесия и рассчитайте исходную концентрацию NO_2 .
7. Определите массовую долю KClO_3 в насыщенном при 40 °С растворе, если растворимость бертолетовой соли при этой температуре равна 14г.
8. Раствор, 1 мл которого содержит 0,0405 г некоторого растворенного вещества, изотоничен с 0,225М раствором сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Вычислите молярную массу растворенного вещества.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: BaSe , SnBr_2 , $\text{Pb}(\text{ClO}_4)_2$. Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Pb}(\text{HSO}_4)_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{HClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Чему равна сила тока, если при электролизе водного раствора хлорида калия в течение 2-х часов выделилось 4,18 л водорода (н.у.)? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $Zn | ZnCl_2 (2M)$ и $Fe | FeSO_4 (0,002M)$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.31

1. Какой объём при $30^\circ C$ и давлении $2 \cdot 10^5$ Па занимает газ массой 12 г, если его относительная плотность по азоту равна 1,07 г? Найдите массу одной молекулы этого газа.
2. Определите эмпирическую формулу оксида металла (IV), если эквивалентная масса этого металла равна 13,74 г/моль. Что это за металл?
3. В баллоне ёмкостью 12 л при $t = 27^\circ C$ находится смесь из 16 г азота и 12 г метана. Вычислите общее давление и парциальные давления газов в баллоне.
4. Рассчитайте предельную температуру для процесса термического разложения карбоната магния: $MgCO_3 (к) = MgO(к) + CO_2(г)$. Приняв стандартные значения энтальпии и энтропии реакции не зависящими от температуры.
5. При повышении температуры с 30 до $90^\circ C$ скорость реакции возросла в 350 раз. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции?
6. Окисление аммиака идет по уравнению:



Равновесие установилось при концентрациях участников реакции: $[NH_3] = 0,018$ моль/л, $[O_2] = 0,04$ моль/л, $[NO] = 0,03$ моль/л, $[H_2O] = 0,025$ моль/л. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации NH_3 и O_2 .

7. Какова молярность, нормальность и титр 20%-ного (по массе) раствора KNO_3 ($\rho = 1,2$ г/мл)?

8. Рассчитайте при 0 °С давление пара 5%-ного (по массе) раствора анилина C₆H₅NH₂ в эфире, если при той же температуре давление пара эфира (C₂H₅)₂O составляет 184,9 мм рт. ст.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: Cr(NO₃)₃, MnBr₂, Cu(CH₃COO)₂. Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
11. Вычислите объем газа (н.у.), выделяющегося на аноде при электролизе водного раствора Na₂SO₄ током 3А в течение двух часов? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: Sn | Sn(NO₃)₂ (0,1М) и Pb | PbSO₄ (2н). Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.32

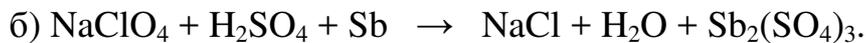
1. Сколько молекул содержится в 150 г оксида азота (IV)? Какое количество вещества составляет эта масса оксида азота (IV)?
2. Газообразный углеводород массой 0,65 г находится в сосуде вместимостью 1 л под давлением 1·10⁵ Па и температуре 23 °С. Найдите его молярную и относительную молекулярную массы.
3. При нейтрализации некоторой кислоты гидроксидом калия на 2,25 г кислоты расходуется 2 г гидроксида калия. Вычислите эквивалентную массу кислоты.

4. Вычислите изменение энергии Гиббса при температуре 100°C процесса: $\text{CaCO}_3(\text{тв}) + 4 \text{C}(\text{тв}) = \text{CaC}_2(\text{тв}) + 3 \text{CO}(\text{г})$.
5. При повышении температуры на 20°C скорость некоторой химической реакции увеличилась в 9 раз. Чему равен температурный коэффициент этой реакции и во сколько раз увеличится её скорость при повышении температуры на 100°C .
6. В гомогенной системе: $\text{A} + 2\text{B} = \text{C}$ равновесные концентрации реагирующих газов (моль/л): $[\text{A}] = 0,06$; $[\text{B}] = 0,12$; $[\text{C}] = 0,216$. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации веществ А и В.
7. Какой объём 5 М раствора NaCl необходимо взять для приготовления 25 мл 2 н раствора хлорида натрия.
8. Вычислите температуру кристаллизации 25%-ного (по массе) раствора глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ в воде.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: ZnBr_2 , LiNO_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{BiCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KBiO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.
11. Сколько минут потребуется для выделения всей меди из 80 мл 0,2 н. раствора CuSO_4 ? Сила тока 2А. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Ni} \mid \text{NiCl}_2 (0,001\text{M})$ и $\text{Sn} \mid \text{SnSO}_4 (0,0001\text{M})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.33

1. Газометр объемом 12 л заполнен газом. Давление в газометре $1,15 \cdot 10^5$ Па, температура 17°C , плотность газа по водороду равна 16. Определите, какой газ находится в газометре и какова его масса (вещество простое).
2. При н.у. 0,5 л некоторого газа имеет массу 0,3805 г, а масса 0,25 л кислорода при тех же условиях - 0,3572 г. Рассчитайте молярную массу этого газа, исходя: а) из его плотности по кислороду; б) из молярного объема.
3. Определить эквивалентную массу металла, если 0,2 г его вытесняют из кислоты 185 мл водорода при 15°C и давлении $0,973 \cdot 10^5$ Па.
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 400°C : $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
5. При 20°C некоторая реакция заканчивается за 15 минут. Принимая температурный коэффициент реакции равным 3, рассчитать во сколько раз возрастает скорость реакции при 50°C .
6. Равновесие в системе: $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HCl} + \text{O}_2$, установилось при следующих концентрациях: $[\text{Cl}_2] = 0,8$ моль/л; $[\text{H}_2\text{O}] = 2,2$ моль/л; $[\text{HCl}] = 1,2$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,3$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации Cl_2 и H_2O .
7. В каком объёме 5%-ного (по массе) раствора CH_3COOH ($\rho = 1,035$ г/мл) содержится 1 моль уксусной кислоты?
8. Температура кристаллизации бензола C_6H_6 $5,5^\circ\text{C}$, криоскопическая постоянная $5,12^\circ\text{C}$. Вычислите молярную массу нитробензола, если раствор, содержащий 6,15 г нитробензола в 400 г бензола, кристаллизуется при $4,86^\circ\text{C}$.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: CuBr_2 , BaSO_3 , $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$. Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:



11. При электролизе раствора CuSO_4 масса катода за 1,5 часа увеличилась на 6 г. Какова сила тока, пропущенного через раствор? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} | \text{SnCl}_2 (0,01\text{н})$ и $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 (0,001\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.34

1. Органическое вещество в виде летучей жидкости массой 0,1437 г при 25°C и давлении 992 гПа превращено в пар, занимающий объем 22,9 мл. Найдите молярную массу этого вещества.
2. Металл массой 3,006 г взаимодействует с серой массой 1,635 г. Определите эквивалентную массу металла, если эквивалентная масса серы равна 16,03 г/моль.
3. Рассчитайте массы молекул азота и оксида серы (IV).
4. При температуре 150°C в 1 минуту реагируют 0,02 моля вещества. Сколько молей вещества прореагирует за то же время при температуре 110°C , температурный коэффициент равен 2,7.
5. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 120°C : $\text{CaC}_2(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{ж}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$.
6. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ для реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$, если к моменту равновесия

- концентрации веществ были: $[N_2] = 0,15$ моль/л; $[H_2] = 0,45$ моль/л; $[NH_3] = 0,75$ моль/л.
- Какой объем воды следует прибавить к 100 мл 40%-ного (по массе) раствора HNO_3 ($\rho = 1,316$ г/мл) для получения 10%-ного (по массе) раствора.
 - Раствор глицерина $C_3H_8O_3$ в воде показывает повышение температуры кипения на $0,5$ °С. Вычислите температуру кристаллизации этого раствора.
 - Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $NaNO_2$, $Mn(ClO_4)_2$, $MgSO_4$. Укажите pH растворов.
 - Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - $AsH_3 + HClO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + HCl$;
 - $Fe_2O_3 + NaNO_3 + NaOH \rightarrow Na_2FeO_4 + NaNO_2 + H_2O$.
 - При электролизе водного раствора Na_2CO_3 при пропускании тока силой 1,5 А на аноде выделилось 5,6 л кислорода (н.у.). Определите продолжительность процесса в минутах. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
 - Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $H_2 | HCl (0,01M)$ и $Cr | Cr_2(SO_4)_3 (1n)$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.35

- При растворении в кислоте 4,5 г металла выделилось 3,8 л водорода, измеренного при температуре 20 °С и давлении 99,7 кПа. Вычислите эквивалентную массу металла.

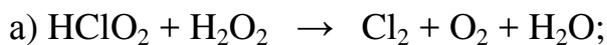
2. Плотность газа по водороду равна 17,5. Какова масса этого газа, взятого объемом 1 л при н.у.?
3. Сколько молекул и в какой массе содержится в 0,250 л кислорода при нормальных условиях?
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 600 °С: $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$
5. Скорость химической реакции при 37 °С равна 1 моль/(л·с). Вычислите скорость этой реакции при 92 °С, если температурный коэффициент реакции равен четырем.
6. Определите равновесные концентрации хлора и водорода в системе: $2\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$, константа равновесия которой равна 0,1, а исходная концентрация HCl была равна 0,25 моль/л.
7. Вычислите объем воды, который необходимо прибавить к 100 мл 26%-ного (по массе) раствора серной кислоты ($\rho = 1,190$ г/мл), чтобы получить 5%-ный (по массе) раствор.
8. Вычислите массовую долю мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ в водном растворе, температура кристаллизации которого -5 °С.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, CrBr_3 , K_2SO_4 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{I}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AgIO}_3 + \text{AgI} + \text{HNO}_3$
 - б) $\text{HNO}_3 + \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.
11. Определите молярную концентрацию водного раствора AgNO_3 , если для выделения всего серебра из 70 мл раствора потребовалось пропускать ток силой 2А в течение 30 мин. Составьте схему процессов, происходящих на никелевых электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2 (0,0001\text{н})$ и $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4 (0,002\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.36

1. Вычислите объем 0,1 кг газовой смеси состава 3 CO и 2 CO₂ при 50 °C и давлении 98600 Па.
2. Определите массу металла, вступившего в реакцию с кислотой, если при этом выделился водород объемом 260 мл при нормальных условиях. Эквивалентная масса металла равна 9 г/моль.
3. Вычислите, при разложении какого количества оксида ртути (II) образуется 320 г кислорода (н.у.).
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 700 °C: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2$
5. Рассчитайте, как измениться скорость реакции, если температуру понизить от 140 °C до 110 °C. Температурный коэффициент реакции равен 2,5.
6. Равновесные концентрации участников реакции: $\text{Cl}_2 + \text{CO} = \text{COCl}_2$ были равны: $[\text{Cl}_2] = 5$ моль/л; $[\text{CO}] = 4$ моль/л; $[\text{COCl}_2] = 6,4$ моль/л. Определите исходные концентрации Cl₂ и CO.
7. Водный раствор содержит 577 г серной кислоты в 1 литре ($\rho = 1,335$ г/мл). Вычислите массовую долю и молярную концентрацию серной кислоты в полученном растворе.
8. В каком количестве воды следует растворить 300 г бензола C₆H₆ для получения раствора с температурой кристаллизации -20 °C?
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: HgCl₂, BaI₂, Al(NO₃)₃. Укажите pH растворов.

10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:



11. Какой объём кислорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 6А в течение 5 минут через водный раствор K_2SO_4 ? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2 (0,01\text{M})$ и $\text{Bi} \mid \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 (0,03\text{н})$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.37

1. Какой объём (при н.у.) займет углекислый газ при полном испарении кусочка сухого льда массой 110 г?
2. При термическом разложении карбоната кальция получено 22,4 л CO_2 (н.у.). Сколько карбоната кальция при этом израсходовано?
3. При восстановлении $5,1 \cdot 10^{-3}$ кг оксида металла (III) образовалось вода, массой $2,7 \cdot 10^{-3}$ кг. Определите эквивалентную и молярную массу металла.
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 900 °С: $2 \text{CH}_4 (\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_2 (\text{г}) + 3 \text{H}_2 (\text{г})$.
5. Определите, на сколько градусов надо повысить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 370 раз, если температурный коэффициент реакции равен 2,2.
6. Константа равновесия реакции: $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$ равна 2-м, а начальная концентрация N_2O равна 6-ти моль/л. Определите

- равновесные концентрации всех реагентов, если к моменту равновесия разложится 80% оксида азота (I).
7. В растворе объемом 200 мл содержится гидроксид натрия массой 12 г. Определите молярную концентрации и титр данного раствора.
 8. Вычислите температуру кипения 15%-ного (по массе) раствора глицерина $C_3H_8O_3$ в ацетоне, если температура кипения ацетона $56,1^{\circ}C$, а эбулиоскопическая постоянная равна $1,73^{\circ}C$.
 9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $Cu(CH_3COO)_2$, PbI_2 , $CaSO_3$. Укажите pH растворов.
 10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$;
 - б) $K_2MnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$.
 11. При электролизе раствора $CuSO_4$ масса медного катода за 2 часа увеличилась на 9 г. Какова сила тока, пропущенного через раствор? Составьте схему процессов, происходящих на медных электродах при электролизе данной соли.
 12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $Mg | Mg(NO_3)_2 (0,01M)$ и $Cr | CrCl_3 (0,01M)$. Приведите схематическую запись этого элемента.

Вариант 2.38

1. Равновесная смесь, содержащая 0,5 моль NO , 0,2 моль Cl_2 и 0,5 моль $NOCl$, находится под давлением 10^5 Па. Найдите парциальные давления газов в смеси.
2. Сколько литров водорода (н.у.) потребуется для восстановления до металла 120 г оксид молебдена MoO_3 ?

3. Рассчитайте эквивалентную массу кислоты, если на нейтрализацию 18 г ее израсходовано 16 г гидроксида натрия.
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 1200 °С: $\text{H}_2 (\text{г}) + 1/2 \text{O}_2 (\text{г}) = \text{H}_2\text{O}$.
5. При 20 °С реакция заканчивается за 45 минут. Сколько времени понадобится для этой же реакции при 5 °С, если $\gamma = 3,3$?
6. Реакция идет по уравнению: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрация исходных веществ до начала реакции были $C_0(\text{N}_2) = 0,04$ моль/л, $C_0(\text{O}_2) = 0,01$ моль/л. Вычислите константу равновесия и равновесные концентрации всех веществ, если к моменту равновесия израсходовалось 50% кислорода.
7. До какого объема нужно разбавить 30% (по массе) раствор нитрата свинца (II) объемом 25 мл ($\rho = 1,33$ г/мл), чтобы получить раствор соли с концентрацией $C_M = 0,2$ моль/л и плотностью 1,08 г/мл?
8. Осмотическое давление раствора, в 250 мл которого содержится 0,66 г мочевины, равно 836 мм рт.ст. при 33 °С. Вычислите молярную массу мочевины.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, CaBr_2 , CuSO_4 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
 - а) $\text{HBr} + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{KNO}_3 + \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{La}_2\text{O}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$.
11. Вычислите объем хлора (н.у.), выделенного при электролизе водного раствора MgCl_2 током 10 А в течение 0,5 часа. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.

12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Au} \mid \text{AuCl}_3 (0,6\text{н})$ и $\text{Ni} \mid \text{NiSO}_4 (2\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.39

1. В 1 м^3 газовой смеси содержится 15 моль азота, 75 моль CO_2 и 10 моль O_2 . Вычислите парциальное давление каждого из газов и общее давление смеси при $t = 27^\circ\text{C}$.
2. Сколько ацетона $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ было сожжено, если при этом образовалось 120 мл CO_2 при 20°C и давлении 720 мм.рт.ст.?
3. При взаимодействии с водой 8,21 г металла выделилось 4,85 л водорода, измеренного при 10°C и давлении 99,5 кПа. Определите эквивалентную массу металла.
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 1500°C : $\text{C}_3\text{H}_6(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_3\text{H}_8(\text{г})$
5. Некоторая реакция при 0°C протекает практически до конца за 4,5 ч. При какой температуре реакция пройдет практически до конца в 1 сек (температурный коэффициент принять равным 3,6)?
6. Вычислить константу равновесия и начальные концентрации веществ А и В реакции: $2\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = 2\text{C}(\text{г})$, если равновесные концентрации веществ равны (моль/л): $[\text{A}] = 0,12$; $[\text{B}] = 0,24$; $[\text{C}] = 0,295$.
7. Какой объем раствора серной кислоты с массовой долей 96% ($\rho = 1,835$ г/мл) нужно взять для приготовления 5 л 0,5 н. раствора серной кислоты?
8. Осмотическое давление некоторого раствора при -3°C составляет 2,5 атм. При какой температуре осмотическое давление этого раствора будет равно 350 кПа?

9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$, SnS , Li_2CO_3 . Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
- а) $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$;
- б) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$.
11. При электролизе нитрата некоторого металла (+2) за 4 часа 45 с при силе тока 5 А на катоде выделилось 24,5 г этого металла. Определите металл. Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2 (0,2\text{н})$ и $\text{Pb} \mid \text{PbSO}_4 (0,05\text{М})$. Приведите схематическую запись этого элемента

Вариант 2.40

1. На сжигание 0,5 г металла требуется 0,23 л кислорода (н.у.). Какой это металл, если его валентность равна двум?
2. В закрытом баллоне находится 160 г кислорода под давлением 1 атм. и 12°C . Вычислить массу углекислого газа в объеме баллона, если газ находится под давлением 2 атм. и 37°C .
3. Масса 85,5 мл паров метилового спирта при 91°C и 102374 Па составляет 0,0925 г. Вычислить молекулярную массу спирта.
4. Вычислите изменение энергии Гиббса процесса при температуре 1700°C : $4 \text{NH}_3(\text{г}) + 5 \text{O}_2(\text{г}) = 4 \text{NO}(\text{г}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
5. Как изменится скорость химической реакции при понижении температуры с 90 до 15°C , если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,3?

6. Константа равновесия системы: $2\text{PbS(т)} + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{PbO(т)} + 2\text{SO}_2(\text{г})$ равна 0,54. Равновесная концентрация SO_2 равна 1,35 моль/л. Определите начальную концентрацию O_2 .
7. Рассчитайте эквивалентную концентрацию и титр раствора иодида калия 1 литр которого содержит 0,0037 г иодида калия.
8. Рассчитайте при 0°C давление пара 10%-ного (по массе) раствора бензойной кислоты $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ в эфире, если при той же температуре давление пара эфира $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ составляет 184,9 мм рт. ст.
9. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнение гидролиза следующих солей: CaCO_3 , SnI_2 , $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$. Укажите pH растворов.
10. Уравняйте приведённые реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, тип ОВР:
- а) $\text{F}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaF} + \text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- б) $\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$.
11. При какой силе тока можно в течение 15 минут выделить всю медь из 120 мл 0,2 н. раствора нитрата меди? Составьте схему процессов, происходящих на инертных электродах при электролизе данной соли.
12. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующую реакцию и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: $\text{H}_2 \mid \text{HCl} (0,0001\text{M})$ и $\text{Au} \mid \text{AuCl}_3 (0,1\text{M})$. Приведите схематическую запись этого элемента

3. ТЕСТЫ

Вариант 3.1

1. Сколько атомов кислорода входят в состав 56 л оксида углерода (IV) ?
(Условия нормальные).
а) $15,05 \cdot 10^{23}$; б) $30,10 \cdot 10^{23}$; в) $60,20 \cdot 10^{23}$.
2. Тепловой эффект и энтальпия реакции связаны между собой следующим соотношением:
а) $\Delta H = Q$; б) $\Delta H > Q$; в) $\Delta H = - Q$
3. Некоторая реакция, температурный коэффициент которой равен 2, при температуре $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ заканчивается за 200 с, а при $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ закончится в течение:
а) 50 с; б) 800 с; в) 100 с.
4. Расположите в порядке ослабления металлических свойств следующие химические элементы:
а) калий К; б) мышьяк As; в) кальций Ca;
г) германий Ge; д) селен Se.
5. Расположите в порядке возрастания полярности химической связи следующие соединения:
а) оксид олова (II) SnO; в) оксид углерода (IV) CO₂;
б) оксид бора (III) B₂O₃; г) оксид азота (II) NO;
д) вода H₂O.
6. Критической температурой растворимости называется:
а) температура, выше которой две жидкости растворяются одна в другой в любых пропорциях;
б) температура, при которой прекращается растворение;
в) температура, при которой вещество растворяется в любом растворителе.
7. Из приведенных солей не подвергаются гидролизу в водных растворах:
а) хлорид бария BaCl₂; в) хлорид натрия NaCl;

- б) нитрат алюминия $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; г) сульфат калия K_2SO_4 .
8. Какие из приведенных веществ могут проявлять и окислительные, и восстановительные свойства:
- а) азотная кислота HNO_3 ; г) пероксид водорода H_2O_2 ;
б) азотистая кислота HNO_2 ; д) оксид марганца (IV) MnO_2 .
в) хлороводородная кислота HCl ;

Вариант 3.2.

1. Сколько молекул CH_3COOH содержится в 6 г уксусной кислоты?
а) $6,02 \cdot 10^{23}$; б) $3,63 \cdot 10^{23}$; в) $6,02 \cdot 10^{22}$.
2. Реакция: $2 \text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2 \text{NO}_{2(\text{г})}$ ($\Delta H < 0$) является:
а) эндотермической? б) экзотермической?
3. Смещение вправо равновесия реакции: $2 \text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{NO}(\text{г})$ может быть достигнуто:
а) уменьшением давления; б) увеличением концентрации O_2 ;
в) уменьшением концентрации N_2 ;
4. Расположите в порядке увеличения электроотрицательности атомов следующие химические элементы:
а) кислород; б) фтор; в) стронций;
г) азот; д) скандий.
5. Расположите в порядке уменьшения степени окисления атома хлора следующие химические соединения:
а) SOCl_2 ; г) Cl_2 ;
б) HCl ; д) KClO_3 .
в) KClO_4 ;
6. Из двух компонентов, образующих раствор, растворителем является вещество:
а) находящееся в жидком агрегатном состоянии;
б) не изменяющее агрегатного состояния при образовании раствора;

в) которого больше.

7. Гидролизу в водных растворах подвергаются:

- а) карбонат калия K_2CO_3 ; в) хлорид натрия $NaCl$;
б) фосфат натрия Na_3PO_4 ; г) сульфат калия K_2SO_4 .

8. Только восстановительные свойства проявляют:

- а) нитрит калия KNO_2 ; д) хлор Cl_2 ;
б) оксид свинца (IV) PbO_2 ; е) пероксид водорода H_2O_2 .
в) сероводород H_2S ;
г) цинк Zn ;

Вариант 3.3

1. Масса молекулы воды равна:

- а) $2,99 \cdot 10^{-26}$ г; б) $2,99 \cdot 10^{-23}$ г; в) $6,02 \cdot 10^{-23}$ г.

2. Реакция: $CO_2(г) + C(г) = 2CO(г)$ ($\Delta H > 0$) является:

- а) эндотермической? б) экзотермической?

3. При охлаждении реакционной смеси с 50 до 20 °С скорость химической реакции уменьшилась в 27 раз.

Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

- а) 3; б) 2,5; в) 4.

4. Расположите в порядке возрастания окислительных свойств следующие вещества:

- а) манганат калия K_2MnO_4 ; г) оксид марганца (III) Mn_2O_3 ;
б) оксид марганца (IV) MnO_2 ; д) хлорид марганца (II) $MnCl_2$.
в) перманганат калия $KMnO_4$;

5. С чем связано, что температура кипения воды выше, чем температура кипения H_2S , H_2Se , H_2Te ?

- а) с наименьшим радиусом;
б) с отсутствием d-орбиталей у атома кислорода;
в) с наличием сильной водородной связи;

- г) с наименьшей молярной массой воды.
6. Раствором называется:
- а) система из двух или более компонентов;
 - б) однофазная система из двух или более компонентов;
 - в) система из двух компонентов.
7. Щелочную среду в растворе будут создавать:
- а) иодид калия KI;
 - б) карбонат калия K_2CO_3 ;
 - в) сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$;
 - г) сульфид калия K_2S ;
 - д) сульфит калия K_2SO_3 .
8. Для атома серы в химических соединениях характерны следующие степени окисления:
- а) +6, +4, +2;
 - б) +6, +4, -2;
 - в) +6, +2, -2 ?

Вариант 3.4

1. Сколько атомов содержится в 0,5 моль хлора?
- а) $3,01 \cdot 10^{25}$;
 - б) $6,02 \cdot 10^{23}$;
 - в) $3,01 \cdot 10^{23}$.
2. Энтальпию образования, равную нулю, имеют:
- а) сероводород H_2S ;
 - б) хлор Cl_2 ;
 - в) железо Fe;
 - г) оксид углерода (II) CO;
 - д) хлороводород HCl.
3. Если давление в системе
- $$CaCO_3(т) = CaO(т) + CO_2(т)$$
- увеличить в 5 раз, то скорость прямой химической реакции:
- а) увеличится в 5 раз;
 - б) уменьшится в 5 раз;
 - в) уменьшится в 25 раз;
 - г) не изменится.
4. Сколько полностью заполненных энергетических уровней имеют атомы Be, Mg, Ca, Sr, Ba ?
- (Ответ представьте в виде соответствующего ряда цифр).*
5. Водородной связью связаны молекулы:

4. Расположите в порядке возрастания кислотных свойств следующие оксиды:
- а) оксид магния MgO ; г) оксид бора B_2O_3 ;
 б) оксид алюминия Al_2O_3 ; д) оксид углерода (IV) CO_2 .
 в) оксид азота (V) N_2O_5 ;
5. Ковалентную полярную связь имеют следующие соединения:
- а) сероводород H_2S ; г) аммиак NH_3 ;
 б) хлор Cl_2 ; д) бромоводород HBr ;
 в) фторид калия KF ; е) хлорид натрия $NaCl$.
6. Мольную долю определяет следующая формула:
- а) $C_m = v / V$; б) $C_m = v / m_{P-PA}$;
 в) $N = v_1 / (v_1 + v_2)$.
7. Щелочную среду в растворах будут создавать следующие соли:
- а) силикат натрия Na_2SiO_3 ; в) сульфид калия K_2S ;
 б) хлорид натрия $NaCl$; г) хлорат калия $KClO_4$.
8. Для атома кремния в соединениях характерны следующие степени окисления:
- а) +2; +4; б) +4; +2; -4; в) +4; +2; -2.

Вариант 3.8

1. Сколько атомов натрия входят в состав 0,04 моль оксида натрия ?
- а) $6,02 \cdot 10^{23}$; б) $4,80 \cdot 10^{22}$; в) $2,40 \cdot 10^{22}$.
2. Энтальпию образования, равную нулю, имеют следующие вещества:
- а) вода H_2O ; г) оксид азота (II) NO ;
 б) кислород O_2 ; д) уксусная кислота CH_3COOH .
 в) натрий Na ;
3. Если при неизменной температуре уменьшить давление в 4 раза, то скорость прямой реакции: $2 SO_2(г) + O_2(г) = 2 SO_3(г) + Q$ уменьшится:
- а) в 64 раза; б) в 16 раз; в) в 8 раз.

4. Сколько полностью заполненных энергетических уровней имеют атомы Li, Na, K, Cl, Br ? Ответ представьте в виде ряда соответствующих цифр.
5. Атом углерода в молекуле тетрахлорметана CCl_4 находится в следующем гибридном состоянии:
- а) sp ; б) sp^2 ; в) sp^3 .
6. Сколько граммов HCl содержится в 1 л соляной кислоты, если $T = 0,01825$ г/мл ?
- а) 36,5 г; б) 3,65 г; в) 1,825 г; г) 18,25 г.
7. Чему равен pH раствора, в котором концентрация ионов H^+ равна 10^{-5} моль/л ?
- а) 7; б) 5; в) 9; г) 14.
8. Для атома фосфора в химических соединениях характерны следующие степени окисления:
- а) +5; +3; -3; б) +5; +3; -5; в) +5; -3; -5.

Вариант 3.9

1. Сколько атомов хлора входят в состав 26,7 г хлорида алюминия?
- а) $4,20 \cdot 10^{23}$; б) $3,60 \cdot 10^{23}$; в) $3,02 \cdot 10^{23}$.
2. Экзотермическими являются следующие реакции:
- а) $CO_2(г) + C(т) = 2 CO(г), \quad \Delta H > 0$;
- б) $2 SO_2(г) + O_2(г) = 2 SO_3(г), \quad \Delta H < 0$;
- в) $N_2(г) + O_2(г) = 2 NO(г), \quad \Delta H > 0$.
3. Скорость химической реакции, температурный коэффициент которой равен 2, при $50^\circ C$ составляет 5 моль/(л · с). Чему равна скорость этой реакции при $100^\circ C$?
- а) 20 моль/(л · с); б) 100 моль/(л · с); в) 160 моль/(л · с).
4. Расположите в порядке уменьшения кислотных свойств следующие оксиды:

4. Расположите простые вещества в порядке возрастания окислительных свойств :

- а) фтор F_2 ; в) кислород O_2 ; д) сера S.
б) теллур Te; г) селен Se;

5. Ковалентную полярную связь имеют следующие соединения:

- а) йод I_2 ; г) хлорид лития LiCl;
б) бромоводород HBr; д) водород H_2 .
в) оксид азота (V) N_2O_5 ;

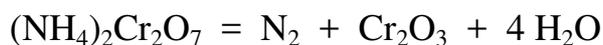
6. Молярную концентрацию выражает следующая формула:

- а) $C_m = m/(V \cdot M)$; б) $C_m = v/m_{р-ля}$; в) $C_H = m/(V \cdot M)$.

7. Чему равен рОН раствора, концентрация ионов H^+ в котором равна 10^{-2} моль/л?

- а) 2; б) 12; в) 7; г) 4.

8. Окислительно-восстановительная реакция:



является реакцией:

- а) межмолекулярного окисления-восстановления;
б) диспропорционирования;
в) внутримолекулярного окисления-восстановления.

Вариант 3.11

1. Какое количество озона O_3 образуют $5,412 \cdot 10^{24}$ атомов кислорода?

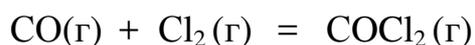
- а) 7,5 моль; б) 3 моль; в) 9 моль.

2. Энтальпию образования, равную нулю, имеют следующие вещества:

- а) азот N_2 ; г) вода H_2O ;
б) оксид азота (II) NO; д) хлор Cl_2 ;
в) железо Fe; е) кислород O_2 .

3. Если концентрацию исходных веществ увеличить в 3 раза?

скорость реакции



увеличится:

- а) в 6 раз; б) в 3 раза; в) в 9 раз.

4. Сколько полностью заполненных энергетических уровней имеют атомы O, S, Se, Te ?

(Ответ представьте в виде ряда соответствующих цифр, сохранив в нем порядок поставленного вопроса).

5. Расположите в порядке уменьшения неметаллических свойств следующие элементы:

- а) азот N; в) бериллий Be; д) углерод C.
б) литий Li; г) кислород O;

6. Размерность эквивалентной концентрации:

- а) г/мл; б) моль/кг; в) моль/л; г) %.

7. Кислую среду будут создавать растворы следующих солей:

- а) фторид натрия NaF; в) хлорид кальция CaCl₂;
б) сульфат олова SnSO₄; г) сульфат никеля NiSO₄.

8. Для атома брома в химических соединениях характерны следующие степени окисления:

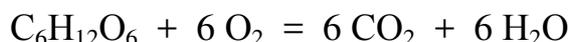
- а) +7; +5; +3; -3; в) +7; +5; +3; +1; -3;
б) +7; +5; +3; +1; -1; г) +7; +5; +3; -1; -3.

Вариант 3.12

1. Если масса одной молекулы вещества равна $6,65 \cdot 10^{-24}$ г, то его молярная масса составляет:

- а) 16 г/моль; б) 10 г/моль; в) 4 г/моль.

2. Следствие из закона Гесса иллюстрирует уравнение следующей реакции:

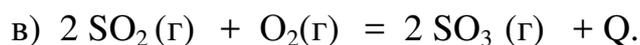
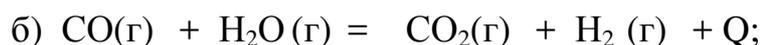
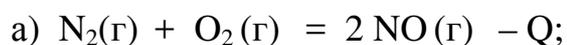


- а) $\Delta H^0 = 6 \Delta H^0(\text{CO}_2) + 6 \Delta H^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$;

$$\text{б) } \Delta H^0 = \Delta H^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) - 6 \Delta H^0(\text{H}_2\text{O}) - 6 \Delta H^0(\text{CO}_2);$$

$$\text{в) } \Delta H^0 = 6 \Delta H^0(\text{CO}_2) - 6 \Delta H^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6).$$

3. Уменьшение объёма реакционного сосуда приведет к смещению равновесия в том же направлении, что и понижение температуры для следующей реакции:



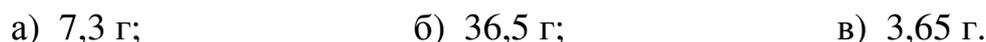
4. Сколько протонов, нейтронов и электронов имеет атом изотопа бериллия 9? Каково его массовое число?

(Ответ дайте в виде ряда цифр, сохранив в нем последовательность поставленных вопросов).

5. Расположите в порядке возрастания электроотрицательности следующие элементы:



6. Сколько граммов HCl содержится в 1 л 0,2 н хлороводородной кислоты?



7. Ионные реакции в растворах протекают в случаях, если:

а) реагирующие вещества – сильные электролиты;

б) одно из исходных веществ – газ;

в) один из продуктов реакции – газ.

8. Способны проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства следующие вещества:



Вариант 3.13

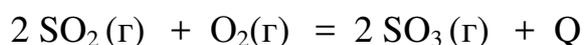
1. Если относительная плотность газа по кислороду равна 5, то его молярная масса составляет:

- а) 160 г/моль; б) 112 г/моль; в) 80 г/моль.

2. Если внутренняя энергия системы возрастает ($\Delta U > 0$), то реакция является:

- а) эндотермической; в) экзотермической.
б) обратимой;

3. Какой из факторов приведет к смещению равновесия следующей реакции влево?



- а) уменьшение реакционного объема;
б) повышение температуры;
в) увеличение концентрации кислорода.

4. Расположите в порядке возрастания кислотных свойств следующие оксиды:

- а) оксид азота (V) N_2O_5 ; г) оксид мышьяка (III) As_2O_3 ;
б) оксид сурьмы (III) Sb_2O_3 ; д) оксид фосфора (III) P_2O_3 .
в) оксид азота (III) N_2O_3 ;

5. Расположите в порядке возрастания энергии ионизации атомов следующие элементы:

- а) кремний Si; в) хлор Cl; д) алюминий Al;
б) фосфор P; г) магний Mg; е) натрий Na.

6. Сколько молей NaCl содержится в 2 л 0,5 М раствора хлорида натрия ?

- а) 0,5 моль; в) 2 моль;
б) 1 моль; г) 10 моль.

7. Щелочную среду в растворе будет создавать:

- а) сульфид калия K_2S ;
б) хлорид калия KCl;

- в) сульфат железа (II) FeSO_4 ;
 г) сульфид железа (II) FeS .
8. Только восстановительные свойства проявляют:
- а) хлороводородная кислота HCl ; г) сероводород H_2S ;
 б) хлорноватистая кислота HOCl ; д) сернистая кислота H_2SO_3 .
 в) хлорноватая кислота HClO_3 ;

Вариант 3.14

1. Какова молярная масса газа, масса 8 л которого составляет 5,72 г ?
 (Условия нормальные).
- а) 16 г/моль; б) 45 г/моль; в) 32 г/моль.
2. Если реакция эндотермическая, то:
- а) $\Delta H > 0$; б) $\Delta H < 0$; в) $\Delta H = 0$.
3. Изменение давления не оказывает влияния на равновесие следующей системы:
- а) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{г}) = \text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{Q}$;
 б) $2 \text{NO}_2(\text{г}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{ж}) + \text{Q}$;
 в) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2 \text{HI}(\text{г}) + \text{Q}$.
4. Электронная формула атома некоторого элемента:
- $$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$$
- Укажите порядковый номер, число завершенных энергетических уровней и максимально возможную степень окисления этого атома. Назовите элемент.
5. Расположите в порядке увеличения полярности связи следующие галоидводороды:
- а) йодоводород HI ; в) хлороводород HCl ;
 б) бромоводород HBr ; г) фтороводород HF .
6. Размерность молярной концентрации:
- а) моль/кг; б) моль/л; в) г/мл.

7. Ионные реакции в растворах протекают в тех случаях, если:
- а) образуется малодиссоциирующее соединение;
 - б) одно из веществ в свободном виде находится в кристаллическом состоянии;
 - в) одно из реагирующих веществ – малодиссоциирующее соединение.
8. Только окислительную способность (*свойства катионов не учитывать*) проявляют следующие соединения:
- а) дихромат калия $K_2Cr_2O_7$;
 - б) пероксид водорода H_2O_2 ;
 - в) перманганат калия $KMnO_4$;
 - г) хлороводород HCl ;
 - д) бромоводород HBr ;
 - е) оксид серы (IV) SO_2 .

ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ

ВАРИАНТ	НОМЕР ВОПРОСА							
	1	2	3	4	5	6	7	8
3.1	а	в	а	а, в, г, б, д	г, в, д, б, а	а	а, в, г	б, г, д
3.2	в	б	б	в, д, г, а, б	г, а, б, д, в	б	а, б	в, г
3.3	б	а	а	в, а, б, г, д	в	б	б, г, д	б
3.4	в	б, в	г	1,2, 2, 3, 4	б, в, г	б	в, г	в
3.5	а	б	б, в	б, г, д, в, а	г, е	б	б, г	а
3.6	б	б	б	в, д, г, б, а	д, в, а, б, г	а	а, в	в
3.7	а	б	а	а, б, г, д, в	а, г, д	в	а, в	в
3.8	б	б, в	а	1, 2, 3, 2, 3	в	г	б	а
3.9	б	б	в	д, в, б, г, а	а, в	г	в	б
3.10	в	в, г	а	б, г, д, в, а	б, в	б	б	в
3.11	б	а, в, д, е	в	1, 2, 3, 3	г, а, д, в, б	в	б, г	б
3.12	в	а	в	4, 5, 4, 9	б, а, д, в, г	а	б, в	б, д
3.13	а	а	б	б, г, д, в, а	е, г, д, а, б, в	б	а	а, г
3.14	а	а	в	33, 3, +5	а, б, в, г	б	а	а, в

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Стандартные электродные потенциалы металлов

Электродный процесс	$E^0, \text{В}$	Электродный процесс	$E^0, \text{В}$
$\text{Li}^+ + e = \text{Li}$	-3,04	$\text{Tl}^+ + e = \text{Tl}$	- 0,34
$\text{Rb}^+ + e = \text{Rb}$	-2,93	$\text{Co}^{2+} + 2e = \text{Co}$	- 0,28
$\text{K}^+ + e = \text{K}$	-2,92	$\text{Ni}^{2+} + 2e = \text{Ni}$	- 0,25
$\text{Cs}^+ + e = \text{Cs}$	-2,92	$\text{Mo}^{3+} + 3e = \text{Mo}$	-0,20
$\text{Ba}^{2+} + 2e = \text{Ba}$	-2,90	$\text{Sn}^{2+} + 2e = \text{Sn}$	- 0,14
$\text{Sr}^{2+} + 2e = \text{Sr}$	-2,89	$\text{Pb}^{2+} + 2e = \text{Pb}$	- 0,13
$\text{Ca}^{2+} + 2e = \text{Ca}$	-2,87	$\text{W}^{3+} + 3e = \text{W}$	-0,05
$\text{Na}^+ + e = \text{Na}$	-2,71	$2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$	0
$\text{Ac}^{3+} + 3e = \text{Ac}$	-2,60	$\text{Ge}^{2+} + 2e = \text{Ge}$	+0,05
$\text{La}^{3+} + 3e = \text{La}$	-2,52	$\text{Sb}^{3+} + 3e = \text{Sb}$	+ 0,20
$\text{Y}^{3+} + 3e = \text{Y}$	-2,37	$\text{Bi}^{3+} + 3e = \text{Bi}$	+ 0,22
$\text{Mg}^{2+} + 2e = \text{Mg}$	-2,37	$\text{Re}^{3+} + 3e = \text{Re}$	+0,30
$\text{Sc}^{3+} + 3e = \text{Sc}$	-2,08	$\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}$	+ 0,34
$\text{Be}^{2+} + 2e = \text{Be}$	-1,85	$\text{Tc}^{2+} + 2e = \text{Tc}$	+0,40
$\text{Hf}^{4+} + 4e = \text{Hf}$	-1,7	$\text{Ru}^{2+} + 2e = \text{Ru}$	+0,45
$\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}$	-1,66	$\text{Rh}^{2+} + 2e = \text{Rh}$	+0,60
$\text{Ti}^{2+} + 2e = \text{Ti}$	-1,60	$\text{Ag}^+ + e = \text{Ag}$	+ 0,80
$\text{Mn}^{2+} + 2e = \text{Mn}$	-1,18	$\text{Hg}^{2+} + 2e = \text{Hg}$	+ 0,85
$\text{Zn}^{2+} + 2e = \text{Zn}$	-0,76	$\text{Os}^{2+} + 2e = \text{Os}$	+0,85
$\text{Cr}^{3+} + 3e = \text{Cr}$	-0,74	$\text{Pd}^{2+} + 2e = \text{Pd}$	+ 0,99
$\text{Ga}^{3+} + 3e = \text{Ga}$	-0,53	$\text{Ir}^{3+} + 3e = \text{Ir}$	+ 1,15
$\text{Fe}^{2+} + 2e = \text{Fe}$	-0,44	$\text{Pt}^{2+} + 2e = \text{Pt}$	+ 1,19
$\text{Cd}^{2+} + 2e = \text{Cd}$	- 0,40	$\text{Au}^{3+} + 3e = \text{Au}$	+ 1,50

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинка Н.Л. Общая химия.: Уч. пособие для вузов.–изд. 32-е, исправленное - М.: ЮРАЙТ, 2015.- 764 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Уч. пособие для вузов–М.:ЮРАЙТ, 2016.- 240 с.
3. Свердлова Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: Уч. пособие–М.:Лань, 2013.- 352 с.
4. Пресс И.А. Основы общей химии: Уч. пособие–М.:Лань, 2013.- 496с.
5. Коровин Н.В., Кулешов Н.В., Гончарук О.Н., Камышова В.К. Общая химия. Теория и задачи: Уч. Пособие, издание 2-е–М.:Лань, 2014.- 496с.
6. Краткий справочник физико-химических величин. Изд. 10-е, перераб./ Под ред. А. А. Равеля, А. М. Пономаревой. – СПб.: "Иван Федоров" 2003. , 240 с., илл.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Задачи и вопросы для входного контроля.	4
1.1. Основные законы химии	4
1.2. Энергетика химических процессов.....	8
1.3. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.....	13
1.4. Строение атома.....	19
1.5. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе.....	23
1.6. Растворы электролитов.....	27
1.7. Окислительно-восстановительные процессы.....	32
1.8. Основы электрохимии. Химические источники электрической энергии.....	37
1.9. Металлы. Основные физические и химические свойства.....	43
1.10. Комплексные соединения.....	46
2. Индивидуальные задания.....	51
3. Тесты.....	107
Приложение.....	124
Список рекомендуемой литературы.....	125
Содержание.....	126

Электронное учебное издание

Елена Анатольевна **Перевалова**

Геннадий Михайлович **Бутов**

**ОБЩАЯ ХИМИЯ: ЗАДАЧИ, ВОПРОСЫ И ТЕСТЫ
ДЛЯ ВХОДНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**

Учебное пособие

Электронное издание сетевого распространения

Редактор Матвеева Н.И.

Темплан 2017 г. Поз. № 52.

Подписано к использованию 26.12.2017. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 7,94.

Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград, пр. В. И. Ленина, 28. корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.
404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.