МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине «Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Бузулук, 2019

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся направления 06.03.01 Биология по дисциплине «Б.1.Б.12 Химия»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности

*наименование кафедры*

протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Первый заместитель директора по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

*должность подпись расшифровка подписи*

*должность подпись расшифровка подписи*

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| *Формируемые компетенции* | *Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций* | *Виды оценочных средств по уровню сложности/шифр раздела в данном документе* |
| --- | --- | --- |
| ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения | **Знать:**  - объект (основные понятия, законы и концепции химии) и предмет курса (вещество, способы и методы его изучения, химические реакции и способы управления ими);  - классификацию химических реакций по разным признакам;  - основные приемы безопасной работы в химической лаборатории;  - зависимость свойств веществ от типа химической связи и кристаллической решетки, причины существования веществ в разных агрегатных состояниях;  - характеристики растворов электролитов и неэлектролитов;  - способы выражения концентрации растворов;  - закономерности процессов, протекающих в гомогенных и гетерогенных системах;  - основные типы реакций, протекающих в живых организмах и окружающей среде;  - биологическое значение химических элементов разных семейств и причины, обусловливающие эти свойства, а также свойства неорганических веществ, имеющих важное биологическое значение;  - основы органической химии (органическое вещество и особенности его строения) и задачи курса (управление химическими реакциями, создание веществ с заданными свойствами; утилизация органических веществ);  - классификацию органических реакций по разным признакам зависимость свойств веществ от строения молекулы способы управления реакциями;  -современное состояние и перспективы развития аналитической химии, её место в системе химических дисциплин и естествознании;  - метрологические характеристики методов анализа;  -строение, физические и химические свойства важнейших классов соединений;  -экологические проблемы использования химических веществ, способы химического воздействия на природу;  - основы физической химии (основные понятия и законы химической термодинамики, основные понятия и закономерности химической кинетики и катализа, основные понятия и закономерности электрохимии);  - основы коллоидной химии (основные понятия и закономерности химии поверхностных явлений и дисперсных систем);  - экологические проблемы использования химических веществ, способы химического воздействия на природу;  -о современном состоянии и перспективах развития физической и коллоидной химии, её месте в системе естественных дисциплин;  - современные методы анализа, используемых для идентификации и определения классов молекул;  - о современном состоянии и перспективах развития физической и коллоидной химии. | **Блок А −** задания репродуктивного уровня:  - тестовые задания;  - вопросы для опроса; |
| **Уметь:**  - объяснять наблюдаемые химические процессы и явления, в том числе происходящие в живой природе;  - выбирать, обосновывая свой выбор, адекватные реакции для интерпретации химических законов;  - проводить, соблюдая требования техники безопасности, химические эксперименты;  - делать необходимые расчеты параметров проведения реакций и количеств участвующих веществ;  - разрабатывать методическую документацию, регламентирующую проведение экспериментальной работы;  - применять полученные знания на практике;  -применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности соединений. | **Блок В** − задания реконструктивного уровня.  - примерные задания к выполнению лабораторных работ;  - типовые задачи |
| **Владеть:**  - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);  - навыками интерпретации механизмов реакций, закономерностей химических превращений веществ;  - навыками безопасной работы в химической лаборатории. | **Блок С** − задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня  - задания творческого уровня: |

# Раздел 2 - Оценочные средства

**А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине**

**Модуль 1. Общая и неорганическая химия**

**Тема 1 Основные законы химии**

1. 1 В приведенном ряду оксидов:

1) Nа2O; 2) BaO; 3) ZnO; 4) SiO2; 5)К2О укажите номера основных оксидов.

а) 1, 2, 5;

в) 2, 3, 4, 5;

б) 1, 2, 3;

г) 2, 4, 5.

1.2 В приведенном ряду гидроксидов: 1) KOH; 2) Al(OH)3; 3) Н2SO4; 4) Mg(OH)2; 5) HClO4 укажите соединения, взаимодействующие с кислотами.

а) 1, 2, 3;

в) 1, 2, 4;

б) 2, 3, 5;

г) 1, 4, 5.

1.3.В приведенном ряду гидроксидов: 1) KOH; 2) Al(OH)3;

3) Cr(OH)3; 4) Mg(OH)2; 5) HClO4 укажите номера взаимодействующих с основаниями.

а) 1, 2, 3;

в) 2, 3;

б) 2, 3, 5;

г) 1, 4, 5.

1.4.В приведенном ряду оксидов: 1) CaO; 2) Al2O3; 3) CrO3; 4) Cl2O7 укажите номера взаимодействующих с кислотами.

а) 1, 2, 5;

в) 2, 3, 4, 5;

б) 1, 2, 3;

г) 2, 4, 5.

1.5. В приведенном ряду кислот: 1) H2SeO3; 2) H2S; 3) HI; 4) H3PO4; 5) HClO3 укажите номера тех, которые образуют кислые соли.

а) 1, 2, 3;

в) 2, 3;

б) 2, 3, 5;

г) 1, 4, 5.

1.6. В приведенном ряду оксидов: 1) NO; 2) N2O3; 3) NO2; 4) N2O5 укажите тот, который является ангидридом азотной кислоты.

а) 1;

в) 3;

б) 2;

г) 4;

1.7. Укажите номера пар ионов, имеющих одинаковые заряды: 1) ортофосфат-, сульфат-; 2) сульфид-, сульфит-; 3) гидрокарбонат-, йодид; 4) дигидрофосфат-, сульфат.

а) 1, 2;

в) 1, 3;

б) 2, 3;

г) 1, 4.

1.8. В приведенном ряду кислот: 1) HClO3; 2) H2S; 3) HI; 4) H3PO4; 5) H2SeO3 укажите номера тех, которые являются многоосновными.

а) 1, 2;

в) 1, 3, 5;

б) 2, 3, 4;

г) 2, 4, 5.

1.9. В приведенном ряду элементов: 1) Ag; 2) Na; 3) S; 4) Mn укажите номера тех, которые образую только основные оксиды.

а) 1, 2;

в) 1, 3;

б) 2, 3;

г) 1, 4.

1.10. В приведенном ряду формул веществ укажите те, которые являются кислыми солями: 1) Al(OH)Cl2; 2) NaHS; 3) H3AsO4; 4) K2HPO4.

а) 1, 2;

в) 1, 3;

б) 2, 3;

г) 2, 4.

1.11. Укажите реакции, протекание которых возможно: 1) Al(OH)3 + NaOH; 2) Ca(OH)2 + NaOH; 3) Al(OH)3 + HCl; 4) Ca(OH)2 + HCl.

а) 1, 2;

в) 1, 3;

б) 3, 4;

г) 2, 3.

1.12. Укажите реакции, протекание которых возможно:

1) K2O + H2SO4; 2); K2O + H2O; 3) K2O + NaOH; 4) K2O + CuO.

а) 1, 2;

в) 1, 3;

б) 3, 4;

г) 2, 3.

1.13. Укажите реакции, протекание которых возможно:

1) P2O5 + SO3; 2) P2O5 + NaOH; 3) P2O5 + H2O; 4) P2O5 + CuO.

а) 1, 2;

в) 1, 3;

б) 3, 4;

г) 2, 3.

1.14. Назовите соль, которая получится при взаимодействии

избытка серной кислоты с гидроксидом калия:

а) сульфат калия; б) гидросульфат калия. 7

1.15. Назовите соль, которая получится при взаимодействии избытка гидроксида магния с соляной кислотой:

а) гидроксохлорид магния; б) хлорид магния.

1.16. Укажите соли, которые являются продуктами взаимодействия следующих реакций:

1) ZnO + NaOH+ H2O;

2) ZnO + NaOH (расплав).

а) 1–Na2[Zn(OH)4]; 2–Na2ZnO2;

б) 1–Na2ZnO2; 2–Na2ZnO2;

в) 1–Na2ZnO2; 2–Na2[Zn(OH)4];

г) 1–Na2[Zn(OH)4]; 2–Na2[Zn(OH)4].

1.17. Назовите вещество, при взаимодействии с которым кислая соль образует среднюю: NaHSO4 + …→ Na2SO4.

а) H2SO4;

в) CaOH;

б) NaOH;

г) HCl.

1.18. Назовите вещество, при взаимодействии с которым основная соль образует среднюю: BaOHCl + … → BaCl2.

а) Ba(OH)2;

в) NaOH;

б) HCl;

г) H2SO4

1.19. Укажите превращения, которые не могут быть осуществлены:

а) HClO4 + P2O5; б) Mn2O7 + SO2;

в) HClO4 + KOH;

г) Mn2O7 + K2O.

а) а, б;

в) б, г;

б) в, г;

г) а, в.

1.20. Используя названия солей, укажите их химические формулы: дигидрофосфат натрия; гидроксосульфат железа (II); сульфид натрия.

а) NaHPO4; Fe(OH)2SO4; Na2SO3;

б) NaH2PO4; (FeOH)2SO4; Na2S;

в) (NaH)2PO4; Fe(OH)2SO4; Na2SO4;

г) NaH3PO4; (Fe)(OH)SO4; Na2S;

**Тема 2 Классификация химических реакций**

1.21 Неверными являются утверждения, что получение аммиака из азота – это процесс:

а) разложения;

б) каталитический;

в) обратимый;

г) эндотермический.

1.22 Верно утверждение, что реакция нейтрализации – это реакция:

а) окислительно-восстановительная;

б) обмена;

в) всегда обратимая;

г) каталитическая.

1.23 Хлорид железа(II) нельзя получить реакцией:

а) соединения;

б) разложения;

в) замещения;

г) обмена.

1.24 Укажите верное утверждение:

а) все реакции замещения являются окислительно-восстановительными;

б) все реакции обмена не являются окислительно-восстановительными;

в) если в реакции разложения образуется хотя бы одно простое вещество, то это окислительно-восстановительная реакция;

г) если в реакции соединения участвует хотя бы одно простое вещество, то это окислительно-восстановительная реакция.

1.25 К реакциям ионного обмена относится реакция между:

а) гидроксидом калия и соляной кислотой;

б) магнием и серой;

в) цинком и соляной кислотой;

г) хлоридом бария и сульфатом натрия.

1.26 Реакцию разложения пероксида водорода можно ускорить, используя:

а) нагревание;

б) охлаждение;

в) диоксид марганца;

г) кванты света.

1.27 Обратимой является реакция:

а) разложения угольной кислоты;

б) получения сернистой кислоты;

в) разложения гидроксида меди(II);

г) получения аммиака из простых веществ.

1.28 В реакции гидрирования этилена катализатором может выступать:

а) диоксид марганца;

б) платина;

в) никель;

г) реакция протекает без катализатора.

1.29 Электролиз – это реакция:

а) обмена;

б) окислительно-восстановительная;

в) каталитическая;

г) соединения.

1.30 Из перечисленных ниже процессов к химическим реакциям относятся:

а) горение;

б) кипение;

в) возгонка;

г) ржавление.

**Тема 3 Строение атома**

1.31. Определите элемент со схемой распределения электронов в атоме 2, 8, 4:

а) Mg; б) Si; в) Cl; г) S.

1.32. Максимальное число электронов на третьем энергетическом уровне:

а) 14; б) 18; в) 8; г) 24.

1.33. Орбитали, имеющие сферическую форму, называют:

а) s-орбиталями;

б) p-орбиталями;

в) d-орбиталями;

г) f-орбиталями.

1.34. Максимальное число электронов на р-орбиталях:

а) 2; б) 6; в) 10; г) 14.

1.35. Укажите химический элемент, атомы которого имеют электронную формулу

1s22s22p63s23p1:

а) Na; б) P; в) Al; г) Ar.

1.36. Сколько орбиталей в атоме водорода, на которых находятся электроны?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

1.37. Атом какого химического элемента содержит три протона?

а) B; б) P; в) Al; г) Li.

1.38. Атом какого химического элемента имеет заряд ядра +22?

а) Na; б) P; в) О; г) Ti.

1.39. Число нейтронов в атоме марганца равно:

а) 25; б) 29; в) 30; г) 55.

1.40. Количество неспаренных электронов в атоме серы равно:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

1.41. Определите элемент со схемой распределения электронов в атоме 2, 8, 8:

а) Na; б) P; в) Al; г) Ar.

12. Максимальное число электронов на четвертом энергетическом уровне:

а) 14; б) 32; в) 26; г) 18.

1.43. Орбитали, имеющие гантелеобразную форму, называют:

а) s-орбиталями;

б) p-орбиталями;

в) d-орбиталями;

г) f-орбиталями.

1.44. Максимальное число электронов на s-орбиталях:

а) 2; б) 6; в) 10; г) 14.

1.45. Укажите химический элемент, атомы которого имеют электронную формулу

1s22s22p63s23p5:

а) Mg; б) P; в) Cl; г) Si.

1.46. Сколько орбиталей в атоме гелия, на которых находятся электроны?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

1.47. Атом какого химического элемента содержит десять электронов?

а) S; б) H; в) Ne; г) Li.

1.48. Атом какого химического элемента имеет заряд ядра +35?

а) Ni; б) Pt; в) Br; г) Te.

1.49. Число нейтронов в атоме цинка равно:

а) 65; б) 22; в) 30; г) 35.

1.50. Количество неспаренных электронов в атоме хлора равно:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

**Тема 4 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.**

(Возможно несколько правильных ответов)

1.51 Среди всех элементов главной подгруппы I группы элемент литий обладает:

а) наиболее выраженными металлическими свойствами;

б) самой маленькой плотностью;

в) самой большой относительной атомной массой;

г) наименьшим радиусом атома.

1.52 Гипотетическая формула высшего оксида 115-го элемента периодической системы может иметь вид:

а) ЭО2;

б) Э2О5;

в) ЭО4;

г) Э2О115.

1.53 Порядковый номер элемента с наибольшей электроотрицательностью в 4 группе периодической системы:

а) 6;

б) 72;

в) 82;

г) 12.

1.54 Сколько энергетических уровней заполнено электронами в ионе калия?

а) 4;

б) 3;

в) 6;

г) 5.

1.55 При сгорании 1,86 г органического вещества образовалось 3,96 г углекислого газа и 0,54 г воды. Сколько всего атомов содержит молекула этого соединения, если известно, что его молярная масса меньше 200 г/моль?

а) 3;

б) 2;

в) 15;

г) 13.

1.56 В каких рядах химические элементы перечислены не в порядке уменьшения их атомных радиусов?

а) Ca, Mg, Be;

б) S, Cl, Br;

в) Li, Na, K;

г) B, Be, Li.

1.57 В порядке возрастания энергии ионизации расположены следующие элементы:

а) Na, Mg, Al, Si;

б) Na, Mg, Ca, Si;

в) Na, Ca, Mg, Si;

г) Si, Al, Mg, Na.

1.58 По происхождению (этимологии) названий «лишним» в перечне элементов будет:

а) селен;

б) теллур;

в) ниобий;

г) церий.

1.59 Одинаковое по абсолютной величине, но разное по знаку значение степени окисления в летучем водородном соединении и в высшем оксиде имеет элемент:

а) бор;

б) азот;

в) сера;

г) углерод.

1.60 Свойства высших оксидов элементов 3-го периода изменяются следующим образом:

а) амфотерные, основные, кислотные;

б) основные, кислотные, амфотерные;

в) основные, амфотерные, кислотные;

г) кислотные, амфотерные, основные.

Выберите один правильный ответ.

1.61. атомы элементов I группы главной подгруппы имеют одинаковое число

а) электронов на внешнем уровне

б) нейтронов

в) всех электронов

1.62. Массовое число изотопов равно

а) числу протонов в ядре

б) числу нейтронов в ядре

в) числу электронов в электронной оболочке атома

г) сумме чисел протонов и нейтронов

1.63. Элемент с порядковым номером 14 должен обладать свойствами, сходными со свойствами

а) Ti

б) Ge

в) As

г) S

1.64. В следующем ряду расположены только s-элементы

а) Li, Ca, C

б) Cs, Ba, Rb

в) Ga, Ge, As

г) Cu, Zn, Ca

1.65. Электронная конфигурация атома серы соответствует формуле

а) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6

б) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p4

в)1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d2

г) 1s2 2s2 2p6 3s2

1.66. Во втором периоде по мере уменьшения радиусов атомов элементов

а) неметаллические свойства усиливаются

б) электроотрицательность уменьшается

в) металлические свойства ослабевают

г) металлические свойства усиливаются

Дополните:

1.67. Электронная формула элемента галлия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, схема распределения электронов внешнего уровня по орбиталям\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1.68. В малом периоде с возрастанием порядкового номера химических элементов происходит

а) уменьшение атомного радиуса и уменьшение электроотрицательности атомов

б) возрастание атомного радиуса и уменьшение электроотрицательности атомов

в) уменьшение атомного радиуса и возрастание электороотрицательности атомов

г) возрастание атомного радиуса и возрастание электроотрицательности атомов

1.69. Число протонов больше, чем число электронов, имеет частица

а) атом натрия

б) атом серы

в) сульфид-ион

г) ион натрия

1.70. Невозбужденному состоянию атома хлора соответствует электронная формула

а) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p43d1

б) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p33d2

в) 1s2 2s2 2p6 3s13p6

г) 1s2 2s2 2p6 3s23р5

1.71 Наиболее ярко выраженые металлические свойства проявляет атом, строению внешнего электронного слоя которого соответствует формула

а) …3s2

б) …4s2

в) …3s1

г) …4s1

Установите соответствие:

1.72 Семейные группы элементов

1. s-элементы А. U, Lu

2. р-элементы Б. К, Ве

3. d-элементы В. Сr, Fe

4. f-элементы Г. Вr, Nе

Дополните:

1.73 Электронная формула электрона селена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, схема распределения электронов внешнего уровня по орбиталям \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1.75 На 3d-подуровне максимальное число электронов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Тема 5. Химическая связь и строение молекул. Кристаллическое состояние веществ.**

1.76 Формулы веществ с ионной и ковалентной неполярной связью входят в

пару:

а) NaCl, PCl5;

б) H2SO4, Cl2;

в) CO2, H2;

г) KBr, S8.

1.77 Водородная связь образуется между молекулами:

а) фтороводорода;

б) метана;

в) кремниевой кислоты;

г) водорода.

1.78 Все вещества с ионной связью:

а) летучие;

б) легкоплавкие;

в) тугоплавкие;

г) нерастворимы в воде.

1. 79 Формулы веществ с ионной и ковалентной полярной связью входят в пару:

а) NaCl, PCl5;

б) H2SO4, Cl2;

в) KOH, O2;

г) Na2O, KBr.

1.80 Водородная связь образуется между молекулами:

а) водорода;

б) воды;

в) водорода и кислорода;

г) все ответы верны.

1.81 Вещества с атомной кристаллической решеткой:

а) газообразные;

б) жидкие;

в) твердые;

г) могут отвечать двум агрегатным состояниям.

1.82 Формулы веществ с ковалентной полярной и ионной связью входят в пару:

а) Cl2, KBr;

б) H2SO4, KOH;

в) LiH, O2;

г) CO2, H2O.

1.83 Водородная связь не образуется между молекулами:

а) воды;

б) аммиака;

в) метана;

г) фтороводорода.

1.84 Свойство, характерное для веществ с металлической кристаллической решеткой:

а) пластичность;

б) электропроводность;

в) теплопроводность;

г) все ответы верны.

1.85 Формула вещества, атомы в котором связаны и ионной, и ковалентной полярной связями:

а)NH3;

б)H2SO4;

в)Na2CO3;

г)K3P.

1.86 Водородная связь образуется между молекулами вещества, формула которого:

а) LiH;

б) CH4;

в) H2O;

г) KHCO3.

1.87 Свойство, характерное для веществ с молекулами кристаллической решеткой:

а) растворимость в воде;

б) летучесть;

в) электропроводность;

г) тугоплавкость.

1.88 Определите гибридизацию центрального атома в мо­лекуле ВF3

1) *sр* 2) *sр2* 3) *sр3* 4) *d2sр3*

1.89 Расположение *sp3*-гибридных орбиталей

1) линейное 2) тригональное

3) тетраэдрическое 4) октаэдрическое

1.90 Угол между *sр*-гибридными орбиталями равен  
1)180° 2)120° 3) 109°28' 4)90°

1.91 Соединение, орбитали всех атомов углерода которого  
находятся в *sр2*-гибридизации

1) пропен 2) бутен-1 3) этен 4) бутен-2

1.92 Какую геометрическую форму имеет молекула Н2О?  
1) линейную 2) треугольную

3) угловую 4)тетраэдрическую

1.93 Определите гибридизацию центрального атома в мо­лекуле CO2

1)  *s p* 2) *sр2* 3) *sр3* 4) *sр3d2*

18. Расположение *sр2*-гибридных орбиталей

1) линейное 2) тригональное

3) тетраэдрическое 4) октаэдрическое

1.94 Угол между *sр3*-гибридными орбиталями равен  
1) 180° 2) 120° 3) 109°28' 4) 90°

1.95 Соединение, орбитали всех атомов углерода которого находятся в *sр2-*гибридизации

1) хлоропрен 2) изопрен

3) этанаяь 4) пентадиен-1,3

1.96 Какую геометрическую форму имеет молекула NF3?  
1) тетраэдрическую 2) угловую

3) треугольную 4) пирамидальную

1.96 Сколько электронов участвует в образовании химических связей в молекуле аммиака?

а) 2;

б) 6;

в) 8;

г) 10.

1.97 Для твердых веществ с ионной кристаллической решеткой характерна низкая:

а) температура плавления;

б) энергия связи;

в) растворимость в воде;

г) летучесть.

1.98 Расположите приведенные ниже вещества в порядке возрастания полярности ковалентных связей. В ответе укажите последовательность букв.

а) S8;

б) SO2;

в) H2S;

г) SF6.

1.99 Какие частицы образуют кристалл нитрата натрия?

а) Атомы Na, N, O;

б) ионы Na+, N5+, O2–;

в) молекулы NaNO3;

г) ионы Na+, NO3–.

1.100 Укажите вещества, которые в твердом состоянии имеют атомные кристаллические решетки:

а) алмаз;

б) хлор;

в) оксид кремния(IV);

г) оксид кальция.

1.101  Укажите молекулу с наибольшей энергией связи:

а) фтороводород;

б) хлороводород;

в) бромоводород;

г) йодоводород.

1.102 Выберите пары веществ, все связи в которых ковалентные:

а) NaCl, HCl;

б) CO2, NO;

в) CH3Cl, CH3K;

г) SO2, NO2.

1.103 В каком ряду молекулы расположены в порядке увеличения полярности связей?

а) HBr, HCl, HF;

б) NH3, PH3, AsH3;

в) H2Se, H2S, H2O;

г) CO2, CS2, CSe2.

1.104 Вещество, в молекулах которого имеются кратные связи, – это:

а) углекислый газ;

б) хлор;

в) вода;

г) этанол.

1.105  На какое физическое свойство образование межмолекулярных водородных связей не оказывает влияния?

а) электропроводность;

б) плотность;

в) температура кипения;

г) температура плавления.

**Тема 6. Энергетика химиче­ских реакций. Эле­менты химической термодинамики.**

1.106 В некоторой реакции температурный коэффициент равен 2. При повышении температуры от 0 до 50 °С скорость этой реакции увеличится в число раз:

а) 4;

б) 16;

в) 32;

г) 64.

1.107 При повышении давления в 5 раз скорость реакции образования йодоводорода из простых веществ возрастет в число раз:

а) 5;

б) 10;

в) 25;

г) 125.

1.108  Реакция при температуре 20 °С протекает за 6 мин 45 с. При температуре 60 °C (коэффициент Вант-Гоффа для данной реакции равен 3) эта же реакция закончится через (в с):

а) 5;

б) 15;

в) 20;

г) 25.

1.109 Реакция при температуре 30 °С протекает за 2 мин 40 с, а при температуре 70 °С эта же реакция протекает за 10 с. Температурный коэффициент данной реакции равен:

а) 1,5;

б) 2;

в) 2,5;

г) 3.

1 110 Из перечисленных реакций выбрать ту, которая протекает с максимальной скоростью.

а) Образование хлорида серебра из нитрата серебра и хлорида натрия в растворе;

б) окисление этанола в организме человека;

в) брожение глюкозы;

г) коррозия железа во влажном воздухе.

10.111 На смещение равновесия в ходе реакции восстановления оксида железа(III) водородом оказывает влияние:

а) изменение давления;

б) введение катализатора;

в) удаление из сферы реакции образующихся продуктов;

г) изменение температуры.

1.112  Катализ может быть:

а) окислительно-восстановительным;

б) биологическим;

в) гомогенным;

г) гетерогенным.

1.113 Ингибитором называют:

а) биологический катализатор;

б) отрицательный катализатор;

в) положительный катализатор;

г) совсем не катализатор.

1.114 Для какой из перечисленных реакций давление не влияет на смещение равновесия?

а) Образование воды из простых веществ;

б) образование аммиака из простых веществ;

в) образование метана из простых веществ;

г) образование бромоводорода из простых веществ.

1.115 Две реакции протекают с одинаковой скоростью при 30 °С, коэффициенты Вант-Гоффа для этих реакций 3 и 5 соответственно. Отношение скоростей этих реакций, протекающих при 60 °С, равно:

а) 5,0; б) 4,63;

в) 1,67; г) 0,22.

*Тестовые задания с выбором ответа и на соотнесение*

* 1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

A. Давление. Б. Катализатор.

B. Концентрации реагирующих веществ. Г. Форма сосуда, в котором протекает реакция.

* 1. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

А. Вид химической связи. Б. Катализатор.

B. Природа реагирующих веществ. Г. Температура.

* 1. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой химической реакции, уравнение которой N2 + О2 ↔ 2NO:

A. Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза.

B. Увеличится в 4 раза Г. Уменьшится в 4 раза.

* 1. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой химической реакции, уравнение которой 2NO + О2 ↔ 2NO2, увеличится:

А. В 5 раз Б. В 75 раз В. В 25 раз Г. В 125 раз

1. При повышении температуры на 10 °С (температурный коэффициент γ = 2) скорость химической реакции увеличится:

А. В 2 раза . Б. В 8 раз В. В 4 раза. Г. В 16 раз.

1. С увеличением давления равновесие обратимой химической реакции, уравнение которой С2Н4(Г) + Н2О(Г) ↔ С2Н5ОН(Г):

A. Не изменится. Б. Сместится в сторону продуктов реакции.

B. Сместится в сторону исходных веществ.

1. Для смещения химического равновесия обратимой реакции, уравнение которой 2SO2 + О2 ↔ 2SO3 + Q, в сторону исходных веществ необходимо:

A. Увеличить давление. Б. Повысить температуру.

B. Понизить температуру. Г. Применить катализатор.

1. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых:

A. Zn(гран.) и НС1. Б. РЬ и НС1. В. Zn(пыль) и НС1. Г. Fe и НС1.

1. Повышение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

A. 2Н2 + О2↔2Н2О + Q. Б. SO2 + Н2О↔H2SO3 + Q.

B. 2NO + О2↔2NO2 + Q. Г.C4H10↔C4H8 + H2-Q.

1. Скорость химической реакции, уравнение которой Mg + 2HCl = MgCl2 + H2↑, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на 0,04 моль/л равна:

А. 0,00004 моль/л•с). Б. 0,004 моль/(л•с). В. 0,0004 моль/л•с). Г. 0,04 моль/л•с).

1. Установите соответствие.

Уравнение реакции: 1. С + О2= СО2. 2. С + СО2 = 2СО.

Формула для определения скорости реакции:

A. v = k·C(О2). B. v = k-C(O2)·C(С). Б. v = k·C(С).С(СО2). Г. v = k·C(CО2).

*Задания со свободным ответом*

1. В какую сторону сместится химическое равновесие в реакции, уравнение которой С2Н4 + Н2 ↔ C2H6 + Q, в случае:

а) повышения давления; б) уменьшения температуры; в) увеличения концентрации С2Н4; г) применения катализатора? Дайте обоснованный ответ.

1. Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле v = k • СА • СВ.
2. Почему, если смешать твердый нитрат свинца (II) и иодид калия, признаки реакции можно наблюдать через несколько часов, а если слить растворы этих солей, признаки реакции появятся сразу? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном видах.
3. Составьте термохимическое уравнение реакции разложения карбоната кальция, если для разложения 25 г карбоната кальция потребовалось 44,5 кДж теплоты.

*Тестовые задания с выбором ответа и на соотнесение*

1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

А. Давление. Б. Катализатор. B. Способ получения реагентов. Г. Температура.

1. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесия:

А. Давление. Б. Концентрация реагирующих веществ.

B. Температура. Г. Природа реагирующих веществ.

1. С увеличением концентрации хлора в 2 раза скорость химической реакции, уравнение которой СО + С12 = СС12О:

А.Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза.

B. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 4 раза.

1. С уменьшением давления в 3 раза скорость прямой химической реакции, уравнение которой N2 + О2 <=> 2NO, уменьшится:

А. В 3 раза. Б. В 27 раз. В. В 9 раз. Г. В 81 раз.

1. Для увеличения скорости химической реакции в 32 раза (температурный коэффициент у = 2) надо повысить температуру:

А. На 30 °С. Б. На 50 °С. В. На 40 °С. Г. На 60 °С.

1. С увеличением концентрации SO2 равновесие обратимой химической реакции, уравнение которой 2SO2 + О2 ↔2SO3 + Q:

А.Не изменится. Б. Сместится в сторону продуктов реакции.

В. Сместится в сторону исходных веществ.

1. Для смещения химического равновесия обратимой реакции, уравнение которой N2 + ЗН2 ↔ 2NH3 + Q, в сторону продуктов реакции необходимо:

А. Увеличить концентрацию NH3. Б. Повысить температуру.

B. Повысить давление. Г. Применить катализатор.

1. Скорость химической реакции максимальна при взаимодействии веществ, формулы которых:

A. С2Н5ОН(Ж) и О2. Б. С2Н5ОН(Г) и О2. B. N2 и О2. Г. СuО и H2SO4.

1. Понижение давления смещает химическое равновесие вправо в реакции, уравнение которой:

А.СН4 + Н2О ↔ ЗН2 + СО. Б. СО2 + Н2О ↔ Н2СО3.

В. ЗН2 + N2 ↔2NH3. Г. 2СО + О2 ↔ 2СО2.

1. Скорость химической реакции, уравнение которой CuO + H2SO4 = CuSO4 + Н2О, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на 0,03 моль/л равна:

А. 0,1 моль/(л•с). Б. 0,002 моль/(л•с). В. 0,001 моль/(л•с). Г. 0,003 моль/(л•с).

1. Установите соответствие.

Уравнение реакции: 1. Н2О + СО2 ↔ Н2СО3. 2. 2СО + О2 ↔2СО2.

Формула для определения скорости обратной реакции:

**A.** υ = k·C(H2О)·C(CO2). **Б.** υ= k·C2(CO2). **В.** υ = k·С2(CО)·С(О2). **Г.** υ= k·C(Н2CO3).

*Задания со свободным ответом*

1. В какую сторону сместится химическое равновесие реакции, уравнение которой 4НС1(Г) + О2 (Г)↔ 2Н2О(Г) + 2С12(Г) + Q, в случае:

а) повышения температуры; б) уменьшения давления; в) увеличения концентрации О2;

г) применения катализатора? Дайте обоснованный ответ.

1. Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле v = k • С2А • СВ
2. Приведите примеры химических реакций, иллюстрирующих влияние катализатора на направление химического процесса: а) для неорганических веществ; б) для органических соединений. Запишите уравнения этих реакций.
3. Составьте термохимическое уравнение реакции разложения нитрата калия, если для образования 5,6 л кислорода потребовалось 63,7 к Дж теплоты.

*Тестовые задания с выбором ответа и на соотнесение*

1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

А.Место проведения реакции. Б. Концентрация реагирующих веществ.

В. Природа реагирующих веществ. Г. Температура.

1. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

А. Катализатор. Б. Концентрация реагирующих веществ.

В.Природа реагирующих веществ.

Г. Тип кристаллической решётки реагирующих веществ.

1. С увеличением концентрации кислорода в 2 раза скорость химической реакции, уравнение которой СН4 + 2О2 = СО2 + 2Н2О:

А.Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза. B. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 4 раза.

1. С увеличением давления в 4 раза скорость прямой химической реакции, уравнение которой 2СО + О2 ↔ 2СО2, увеличится:

А. В 4 раза. Б. В 16 раз В. В 64 раза. Г. В 128 раз.

1. При повышении температуры на 20 °С (температурный коэффициент γ= 3) скорость химической реакции увеличится:

А. В 3 раза. Б. В 9 раз. В. В 27 раз. Г. В 81 раз.

1. С увеличением температуры равновесие обратимой химической реакции, уравнение которой CO2(г) + C(т)↔ 2CO(г)-Q:

А.Не изменится. Б. Сместится в сторону продуктов реакции.

В.Сместится в сторону исходных веществ.

1. Для смещения химического равновесия обратимой реакции, уравнение которой 2NO + О2 <=> 2NO2 + Q, в сторону исходных веществ необходимо:

А.Увеличить концентрацию NO2. Б. Повысить давление.

B. Понизить температуру. Г. Применить катализатор.

1. Скорость химической реакции максимальна при взаимодействии веществ, формулы которых:

А. ВаС12(т) и H2SO4. Б. ВаС12(р.р) и H2SO4 В. ВаО и H2SO4. Г. СаСО3 и H2SO4.

1. Понижение температуры смещает химическое равновесие вправо в реакции, уравнение которой:

А.2NO + О2 ↔2NO2 + Q. Б. C2H6 ↔ 2С + ЗН2 -Q.

B. 2НВr ↔ Н2 + Br2 - Q. Г. 2HI ↔Н2 + I2 - Q.

1. Скорость химической реакции, уравнение которой СаСО3 + 2НС1 = СаС12 + СО2↑ + Н2О, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 20 с на 0,05 моль/л равна:

А. 2,5 моль/(л•с). Б. 0,25 моль/(л•с). В. 0,025 моль/(л•с). Г. 0,0025 моль/(л•с).

1. Установите соответствие.

Уравнение реакции: l. S + O2 = SO2. 2. N2 + О2 ↔ 2NО.

Формула для определения скорости необратимой (1) или прямой (2) реакции:

* 1. v = k·C(S)·C(О2). **Б.** v = k·С(О2). **B.** v = k·C(N2)∙ C(O2). **Г.** v = k· С2(NO).

*Задания со свободным ответом*

1. В какую сторону сместится химическое равновесие в реакции, уравнение которой 2СО + О2 ↔ 2СО2 + Q, в случае:

а) повышения температуры; б) повышения давления; в) увеличения концентрации О2;

г) применения катализатора? Дайте обоснованный ответ.

1. Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле v = k • С2А.
2. Почему реакция между кислотой и гладкой гранулой цинка идет медленнее, чем с этой же кислотой и шероховатой гранулой?
3. Составьте термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака, если в реакцию вступило 44,8 л водорода и при этом выделилось 60 кДж теплоты.

*Тестовые задания с выбором ответа и на соотнесение*

1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

А. Катализатор. Б. Концентрация реагирующих веществ.

B. Природа реагирующих веществ. Г. Размер пробирки.

1. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесия:

А. Давление. Б. Ингибитор. B. Концентрация реагирующих веществ. Г. Температура.

1. С увеличением концентрации оксида углерода (II) в 2 раза скорость химической реакции, уравнение которой 2СО + О2 = 2СО2:

А. Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза. B. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 4 раза.

1. С уменьшением давления в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой N2 + 3H2 <=> 2NH3, уменьшится:

А. В 2 раза. Б. В 8 раз. В. В 16 раз. Г. В 32 раза.

1. Для увеличения скорости химической реакции в 27 раз (температурный коэффициент γ=3) надо повысить температуру:

А. На 30 °С. Б. На 40 °С. В. На 50 °С Г. На 60 °С.

1. С увеличением давления равновесие обратимой химической реакции, уравнение которой CO(г)+2H2(г)↔CH3OH(г) + Q:

А. Не изменится. Б. Сместится в сторону продуктов реакции.

B. Сместится в сторону исходных веществ.

1. Для смещения химического равновесия обратимой реакции, уравнение которой СН3СООН + С2Н5ОН ↔ СН3СООС2Н5 + Н2О, в сторону продуктов реакции необходимо:

А. Добавить H2SO4. Б. Добавить щелочь. B. Добавить воду. Г. Применить катализатор.

1. Скорость химической реакции максимальна при взаимодействии веществ, формулы которых:

А. Н2 и О2. В. N2 и О2. Б. S и О2. Г. С5Н12 и О2.

1. Повышение давления смещает химическое равновесие реакции вправо в системе, уравнение которой:

A. 2NO2 ↔ N2O4. Б. N2 + О2 ↔2NO. B. СаСО3 ↔ СаО + СО2. Г. СН4 ↔ С + 2Н2.

1. Скорость реакции, уравнение которой Zn + 2HCl = ZnCl2 + H2↑,

при уменьшении концентрации кислоты за каждые 30 с на 0,06 моль/л равна:

А. 0,001 моль/(л • с). Б. 0,002 моль/(л • с). В. 0,004 моль/(л • с). Г. 0,02 моль/(л • с).

1. Установите соответствие.

Уравнение реакции: 1. СаО + СО2 = СаСО3. 2. Н2 + С12 = 2НС1.

Формула для определения скорости реакции:

A.v = k·C(СаО)·C(СО2). Б. v = k·С(Н2)·С(Сl2) B.v = k· C(СO2). Г. v = k· С2(HCl).

*Задания со свободным ответом*

1. В какую сторону сместится химическое равновесие реакции, уравнение которой С2Н4(Г) + Н2О(Г) ↔ С2Н5ОН(Г) + Q, в случае:

а) повышения температуры; б) повышения давления; в) увеличения концентрации С2Н4;

г) применения катализатора? Дайте обоснованный ответ.

1. Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле v = к· СА • СB.
2. Почему в местах хранения порожних цистерн, в которых перевозили концентрированную серную кислоту, нельзя зажигать огонь, опасно даже пламя спички?
3. Составьте термохимическое уравнение реакции горения оксида углерода (II), если при сгорании 0,4 моль его выделилось 113,76 кДж теплоты.

**Тема 7 Эле­менты химической термодинамики**

1.176 При стандартных условиях теплота образования равна 0 для:

а) водорода;

б) воды;

в) пероксида водорода;

г) алюминия.

1.177 Реакция, уравнение которой

N2 + O2 = 2NO – Q,

относится к реакциям:

а) эндотермического соединения;

б) экзотермического соединения;

в) эндотермического разложения;

г) экзотермического разложения.

1.178 При взаимодействии 10 г натрия с водой выделяется 36,46 кДж теплоты. Какое количество теплоты (в кДж) выделилось, если в результате реакции образовалось 200 г гидроксида натрия?

а) 838;

б) 209,5;

в) 364,6;

г) 419.

1.179 Эндотермической является реакция:

а) горения водорода;

б) разложения воды;

в) горения углерода;

г) горения метана.

1.180 Известны тепловые эффекты следующих процессов:

2С2Н2 (г.) + 5О2 (г.) = 4СО (г.) + 2Н2О (ж.) + 2600 кДж,

Н2О (ж.) = Н2О (г.) – 40 кДж.

1.181 Какую массу воды (в г), находящейся при температуре кипения, можно испарить за счет теплоты, полученной при полном сгорании 89,6 л (н.у.) ацетилена?

а) 72;

б) 1170;

в) 2340;

г) 4680.

1.182 Какое определение неверно для данной реакции:

2NaNO3 (тв.) = 2NaNO2 (тв.) + O2 (г.) – Q?

а) гетерогенная;

б) эндотермическая;

в) реакция соединения;

г) окислительно-восстановительная.

1.183 Даны теплоты реакций:

С + 1/2О2 = СО + 110 кДж,

2СО + О2 = 2СО2 + 566 кДж.

Определить теплоту образования углекислого газа из простых веществ (в кДж/моль).

а) 346;

б) 786;

в) 503;

г) 393.

1.184 Дано термохимическое уравнение:

2SO2 + O2 = 2SO3 + 198 кДж.

В результате реакции выделилось 495 кДж теплоты. Какая масса (в г) сернистого газа прореагировала с кислородом?

а) 160;

б) 640;

в) 320;

г) 320.

1.185 Теплота сгорания ацетилена – 1300 кДж/моль. Какое количество теплоты (в кДж) выделится при сгорании 1л ацетилена (в пересчете на н.у.)?

а) 58;

б) 116;

в) 1300;

г) 58 000.

1.186 Основным законом термохимии является закон:

а) Гей-Люссака;

б) Гесса;

в) Авогадро;

г) Пруста.

**Тема 8 Растворы. Электро­литическая диссо­циация.**

1.187 Реакция, которая происходит при растворении гидроксида магния в серной кислоте, описывается сокращенным ионным уравнением:

а) Mg2+ + SO42– = MgSO4;

б) H+ + OH– = H2O;

в) Mg(OH)2 + 2H+ = Mg2+ + 2H2O;

г) Mg(OH)2 + SO42–= MgSO4 + 2OH–.

1.188 В четырех сосудах содержится по одному литру 1М растворов перечисленных ниже веществ. В каком растворе содержится больше всего ионов?

а) Сульфат калия;

б) гидроксид калия;

в) фосфорная кислота;

г) этиловый спирт.

1.189 Степень диссоциации не зависит от:

а) объема раствора;

б) природы электролита;

в) растворителя;

г) концентрации.

1.190 Сокращенное ионное уравнение

Al3+ + 3OH– = Al(OH)3

соответствует взаимодействию:

а) хлорида алюминия с водой;

б) хлорида алюминия с гидроксидом калия;

в) алюминия с водой;

г) алюминия с гидроксидом калия.

1.191 Электролит, который не диссоциирует ступенчато, – это:

а) гидроксид магния;

б) фосфорная кислота;

в) гидроксид калия;

г) сульфат натрия.

1.192 Слабым электролитом является:

а) гидроксид бария;

б) гидроксид алюминия;

в) плавиковая кислота;

г) йодоводородная кислота.

1.193  Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении взаимодействия баритовой воды и углекислого газа равна:

а) 6;

б) 4;

в) 7;

г) 8.

1.194 В растворе не могут находиться следующие пары веществ:

а) хлорид меди и гидроксид натрия;

б) хлорид калия и гидроксид натрия;

в) соляная кислота и гидроксид натрия;

г) серная кислота и хлорид бария.

1.195 Вещество, добавление которого к воде не изменит ее электропроводности, – это:

а) уксусная кислота;

б) хлорид серебра;

в) серная кислота;

г) хлорид калия.

1.196 Как будет выглядеть график зависимости накала электрической лампочки, включенной в цепь, от времени, если электроды погружены в раствор известковой воды, через который длительное время пропускают углекислый газ?

а) Линейное возрастание;

б) линейное убывание;

в) сначала убывание, затем возрастание;

г) сначала возрастание, затем убывание.

**Тема 9 «Гидролиз солей»**

1.197 Водный раствор вещества А имеет нейтральную среду, а водный раствор вещества В – кислую среду. Растворы веществ А и В взаимодействуют между собой. Укажите эти вещества:

а) А – хлорид натрия, В – нитрат серебра;

б) А – нитрат бария, В – фосфорная кислота;

в) А – хлорид меди(II), В – уксусная кислота;

г) А – фторид натрия, В – хлорид бария.

1.198 Сумма коэффициентов в уравнении реакции между водными растворами нитрата хрома(III) и сульфида натрия равна:

а) 19;

б) 12;

в) 6;

г) 22.

1.199 Газ выделяется при смешивании растворов хлорида хрома(III) и:

а) гидросульфида аммония;

б) гидроортофосфата калия;

в) гидросульфата натрия;

г) силиката натрия.

1.200 В четырех пробирках находятся водные растворы перечисленных ниже солей. Раствор какой соли можно отличить от других с помощью лакмуса?

а) бромид алюминия;

б) сульфат цинка;

в) нитрат свинца;

г) силикат калия.

1.201 Гидролиз протекает при растворении в воде:

а) бромида кальция;

б) фосфата кальция;

в) нитрита кальция;

г) ацетата кальция.

1.202 Гидролизу по аниону подвергается соль:

а) хлорид бария;

б) нитрит калия;

в) хлорид аммония;

г) фосфат натрия.

1.203 Цинк будет растворяться при погружении его в раствор:

а) хлорида натрия; б) хлорида бария;

в) хлорида алюминия; г) хлорида калия.

1.204 Пара веществ, в растворе которых фиолетовый лакмус изменяет окраску на красную и синюю, соответственно:

а) карбонат натрия и сульфит калия;

б) сульфат цинка и бромид алюминия;

в) хлорид никеля(II) и нитрит бария;

г) нитрат натрия и хлорид кальция.

1.205 Гидролиз невозможен для следующей группы соединений:

а) оксиды;

б) нитриды;

в) фосфиды;

г) гидриды.

1.206 Подавить гидролиз сульфата магния можно:

а) разбавлением раствора;

б) нагреванием раствора;

в) добавлением раствора серной кислоты;

г) добавлением раствора гидроксида натрия.

**Тема 10 ОВР**

Часть «А» - выберите один вариант ответа из предложенных:

1.207 Окислительно-восстановительными реакциями называются

А) Реакции, которые протекают с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ;

Б) Реакции, которые протекают без изменения степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ;

В) Реакции между сложными веществами, которые обмениваются своими составными частями

1.208 Окислитель – это …

А) Атом, который отдаёт электроны и понижает свою степень окисления;

Б) Атом, который принимает электроны и понижает свою степень окисления;

В) Атом, который принимает электроны и повышает свою степень окисления;

Г) Атом, который отдаёт электроны и повышает свою степень окисления

1.209 Процесс восстановления – это процесс…

А) Отдачи электронов;

Б) Принятия электронов;

В) Повышения степени окисления атома

1.210 Данное вещество является только окислителем

А) H2S; Б) H2SO4; В) Na2SO3; Г) SO2

5. Данное вещество является только восстановителем

А) NH3; Б) HNO3; В) NO2; Г) HNO2.

1.211Степень окисления фосфора в соединении Mg3P2:

а) +3

б) +2

в) -2

г) -3

1.212 Укажите вещество, в котором атом углерод имеет наибольшую степень окисления:

а) CCl4

б) CH4

в) CHCl3

г) HCOOH

1.213 Степень окисления атома азота в ионе аммония NH4+:

а) - 3

б) - 4

в) +3

г) + 4

1.214 Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +5. Какую электронную конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемента в основном состоянии:

а) 2p5

б) 2s22p3

в) 3s23p5

г) 4s23d3

1.215 Схема, отражающая процесс окисления:

а) S0 → S-2

б) S+6 → S+4

в) S+4→ S+6

г) S+6 → S-2

1.216 Дихромат калия обработали сернистым газом в сернокислом растворе, а затем водным раствором сульфида калия. Конечным веществом Х является:

а) хромат калия;

б) оксид хрома(III);

в) гидроксид хрома(III);

г) сульфид хрома(III).

1.217 Какой продукт реакции между перманганатом калия и бромоводородной кислотой может реагировать с сероводородом?

а) Бром;

б) бромид марганца(II);

в) диоксид марганца;

г) гидроксид калия.

1.218 При окислении йодида железа(II) азотной кислотой образуются йод и монооксид азота. Чему равно отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе в уравнении этой реакции?

а) 4 : 1;

б) 8 : 3;

в) 1 : 1;

г) 2 : 3.

1.219 Степень окисления атома углерода в гидрокарбонат-ионе равна:

а) +2;

б) –2;

в) +4;

г) +5.

1.220 Перманганат калия в нейтральной среде восстанавливается до:

а) марганца; б) оксида марганца(II);

в) оксида марганца(IV); г) манганата калия.

1.221 Сумма коэффициентов в уравнении реакции диоксида марганца с концентрированной соляной кислотой равна:

а) 14; б) 10; в) 6; г) 9.

1.222 Из перечисленных соединений только окислительную способность проявляют:

а) серная кислота;

б) сернистая кислота;

в) сероводородная кислота;

г) сульфат калия.

1.223 Из перечисленных соединений окислительно-восстановительную двойственность проявляют:

а) пероксид водорода;

б) пероксид натрия;

в) сульфит натрия;

г) сульфид натрия.

1.224 Из перечисленных ниже типов реакций окислительно-восстановительными являются реакции:

а) нейтрализации;

б) восстановления;

в) диспропорционирования;

г) обмена.

1.225 Степень окисления атома углерода численно не совпадает с его валентностью в веществе:

а) тетрахлорид углерода;

б) этан;

в) карбид кальция;

г) угарный газ.

1.226 Степень окисления хлора в соединении Ca(ClO)2:

а) +1

б) +2

в) -2

г) -1

1.227 Укажите вещество, в котором атом азота имеет наименьшую степень окисления:

а) NaNO2

б) N2O3

в) N2O5

г) Na3N

1.228 Степень окисления атома серы в сульфит-ионе SО32-

а) - 2

б) +2

в) +4

г) +6

1.229 Элемент проявляет в соединениях низшую степень окисления -1. Какую электронную конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемента в основном состоянии:

а) 2s1

б) 2s22p1

в) 3s23p5

г) 4s13d5

1.230 Схема, отражающая процесс восстановления:

а) N-3 → N0

б) N+3 → N+5

в) N+5 → N+4

г) N-3 → N+2

Часть «В» - установите соответствие (Например, А – 2)

1.231 Установите соответствие между полуреакцией и названием процесса

А) S0 - 6ē = S+6 1) Процесс окисления

Б) N+5 + 8ē = N-3 2) Процесс восстановления

В) O-2 -2 ē = O0

Г) H0 - 1ē = H+1

1.232. Установите соответствие между уравнением химической реакции и её типом

А) 2H2+O2=2H2O 1) Разложения, ОВР

Б) 2CuO=2Cu+O2 2) Соединения, не ОВР

В) Na2O+2HCl=2NaCl+H2O 3) Обмена, не ОВР

Г) 4HNO3=4NO2+2H2O+O2 4) Соединения, ОВР

1.233. Установите соответствие между атомом фосфора в формуле вещества и его окислительно-восстановительными свойствами, которые он может проявлять

А) H3PO4 1) Окислитель

Б) P2O5 2) Восстановитель

В) PH3 3) Окислитель и восстановитель

Г) Na3P

1.234. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой P + HNO3 + H2O→ NO + H3PO4 \_\_\_\_\_\_\_\_\_ (запишите цифру).

**Часть «С»** - решите задание

1.235 Из предложенных реакций выберите только ОВР, определите степени окисления атомов, укажите окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

NaOH + HCl = NaCl + H2O

Fe(OH)3= Fe2O3+H2O

Na + H2SO4= Na2SO4+H2

1.236 Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, схема которой P + KClO3 → KCl + P2O5 \_\_\_\_\_\_\_\_ ( запишите цифру)

1.237 Составьте уравнение реакции растворения алюминия в разбавленной азотной кислоте. Продукт восстановления азотной кислоты – нитрат аммония.

Подберите коэффициенты методом электронного баланса.

1.238Составьте уравнение реакции взаимодействия иодида натрия с концентрированной серной кислотой. Продукт восстановления серной кислоты – сероводород. Подберите коэффициенты методом электронного баланса.

**Тема 2 «Электролиз»**

1.239 При электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами на аноде выделяется:

а) цинк;

б) кислород;

в) водород;

г) сера.

1.240 Объем кислорода (в л, н.у.), выделившегося на инертном аноде при пропускании электрического тока силой 20 А в течение 2,5 ч через раствор сульфата калия, равен:

а) 10,4;

б) 11,2;

в) 6,8;

г) 20,6.

1.241 При электролизе 240 г 15%-го раствора гидроксида натрия на аноде выделилось 89,6 л (н.у.) кислорода. Массовая доля вещества в растворе после окончания электролиза равна (в %):

а) 28,1;

б) 32,1;

в) 37,5;

г) 40,5.

1.242 При электролизе раствора хлорида натрия образуются:

а) натрий и хлор;

б) гидроксид натрия, хлор и водород;

в) кислород и хлор;

г) натрий, хлор и соляная кислота.

1.243 При электролизе расплава гидроксида натрия на аноде выделяется:

а) натрий;

б) водород;

в) кислород;

г) вода.

1.244 При электролизе раствора хлорида кальция на катоде выделилось 5,6 г водорода. Какова масса (в г) вещества, выделившегося на аноде?

а) 198,8;

б) 99,4;

в) 89,6;

г) 44,8.

1.245 Медный купорос массой 100 г растворили в воде и провели электролиз до обесцвечивания раствора. Объем (в *л, н.у.*) собранного газа равен:

а) 2,24;

б) 4,48;

в) 11,2;

г) 22,4.

1.246 Платиновый электрод:

а) инертный;

б) растворимый;

в) расходуется в процессе электролиза;

г) не расходуется в процессе электролиза.

1.247 Процесс на катоде при электролизе растворов солей зависит от:

а) природы катода;

б) активности металла;

в) состава аниона;

г) не зависит от перечисленных факторов.

1.248 При электролизе раствора нитрата меди(II) с медными электродами на аноде будет происходить:

а) выделение диоксида азота;

б) выделение монооксида азота;

в) растворение анода;

г) выделение кислорода.

**Модуль 2 Органическая химия**

**2.УГЛЕВОДОРОДЫ И ИХ ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ**

**2.1.Состав, строение, изомерия и номенклатура углеводородов**

**Выберите один правильный ответ**

2.1.1 ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ АТОМА УГЛЕРОДА В ОСНОВНОМ СОСТОЯНИИ

1. 1s22s22p2
2. 1s22s12p3
3. 1s22s22p4
4. 1s22s22p0

2.1.2 ВАЛЕНТНОСТЬ АТОМА УГЛЕРОДА В ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ

1. II
2. IV
3. III
4. VI

2.1.3. ЧИСЛО НЕСПАРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ АТОМА УГЛЕРОДА В ОСНОВНОМ И В ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ СООТВЕТСТВЕННО

1. 2 и 4
2. 0 и 2
3. 4 и 4
4. 2 и 2

2.1.4. ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ НА 2*р* - ПОДУРОВНЕ АТОМА УГЛЕРОДА В ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

2.1.5. ДЛИНА С ― С СВЯЗИ (нм)

1. 0,154
2. 0,120
3. 0,134
4. 0,139

2.1.6. ДЛИНА СВЯЗИ МЕЖДУ АТОМАМИ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛЕ ЭТИЛЕНА (нм)

1. 0,154
2. 0,120
3. 0,134
4. 0,139

2.1.7. ЧИСЛО π- СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ ПРОПЕНА

1. 1
2. 2
3. 7
4. 10

2.1.8. ВАЛЕНТНЫЙ УГОЛ В МОЛЕКУЛЕ МЕТАНА

1. 1200
2. 900
3. 1800
4. 1090 28’

2.1.9.ВАЛЕНТНЫЙ УГОЛ В *sp2* - ГИБРИДНОМ СОСТОЯНИИ АТОМА УГЛЕРОДА РАВЕН

1. 900
2. 1090 28’
3. 1200
4. 1800

2.1.10. ВЕЩЕСТВО, В КОТОРОМ ОРБИТАЛИ ВСЕХ АТОМОВ УГЛЕРОДА НАХОДЯТСЯ В СОСТОЯНИИ *sp*2 –ГИБРИДИЗАЦИИ

1. бутен-2
2. этен
3. циклогексан
4. метилбензол

2.1.11. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛЕ АЦЕТИЛЕНА

1. sp2
2. sp3
3. sp
4. sp2d

2.1.12. ОБШАЯ ФОРМУЛА АЛКАНОВ, АЛКЕНОВ И АРЕНОВ

СООТВЕТСТВЕННО

1. СnH2n, СnH2n+2, СnH2n-2
2. СnH2n-2, СnH2n-6, СnH2n
3. СnH2n+2, СnH2n, СnH2n-6
4. СnH2n-6, СnH2n-2, СnH2n

2.1.13. ВЕЩЕСТВО С ФОРМУЛОЙ С7Н8 ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

1. аренов
2. алканов
3. алкинов
4. алкенов

2.1.14. УГЛЕВОДОРОД С ФОРМУЛОЙ НС ≡ С – СН3 ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

1. алканов
2. алкинов
3. алкенов
4. аренов

2.1.15. СТРУКТУРНЫМИ ИЗОМЕРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЕЩЕСТВА

1. с различным взаимным расположением атомов в пространстве

при одинаковом порядке их соединения

1. расположенные зеркально по отношению друг к другу
2. относящиеся к разным классам органических веществ
3. с разным порядком соединения атомов углерода

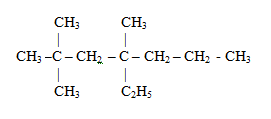
2.1.16. ИЗОМЕРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ

1. Н3С – СН3 и Н3С – СН2– СН3
2. Н3С – СН (СН3) – СН3 и Н3С– СН2 – СН3
3. Н2С = С2Н и Н3С – СН3
4. Н3С – С (СН3) = СН2 и Н2С = СН – СН2 – СН3

2.1.17.ИЗОМЕРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ

1. Н3С – СН3  и Н3С – СН2– СН3
2. Н3С – CH(СН3)- СН3 и Н3С – СН(С2Н5)– СН3
3. Н2С = СН – СН = СН2 и НС ≡ С - СН2 – СН3
4. НС ≡ СН и Н3С – СН3

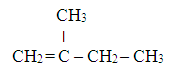
2.1.18.ВЕЩЕСТВУ С ФОРМУЛОЙ



СООТВЕТСТВУЕТ НАЗВАНИЕ

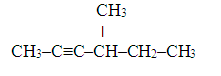
1. 2,2,4 - триметил - 4 - этилгептан
2. 2,2 - триметил - 4 - этил - 5 - метилгептан
3. 2,2 - триметил - 4 - этил - 5 - метилгексан
4. 2,2,5 - триметил - 4 - этилгептан

2.1.19. ИЗОМЕР ДЛЯ ВЕЩЕСТВА С ФОРМУЛОЙ



* + - 1. 2- метилпентен -1
      2. пропен
      3. циклопентан
      4. 2 - метилгексен - 1

2.1.20. ВЕЩЕСТВУ С ФОРМУЛОЙ



СООТВЕТСТВУЕТ НАЗВАНИЕ

1. 3 - метилгексин - 4
2. 4 - метилгексин - 2
3. гептин
4. 4 - этилпентин - 2

**2.2. Химические свойства и способы получения углеводородов**

**Выберите один правильный ответ**

2.2.1.ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АЦЕТИЛЕНА С ВОДОЙ В ПРИСУТСТВИИ СОЛЕЙ РТУТИ (II)

1. СН3 - СН2 – ОН
2. СН3 – СООН
3. СН3 – СН3
4. СН3 – СОН

2.2.2. ПРОДУКТ ГИДРАТАЦИИ ЭТИЛЕНА

1. пропиленгликоль
2. этан
3. этанол
4. этиленгликоль

2.2.3.ВЕЩЕСТВО, ДЛЯ КОТОРОГО ХАРАКТЕРНА РЕАКЦИЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

1. бензол
2. бутан
3. бутадиен - 1,3
4. ацетилен

2.2.4. БРОМНУЮ ВОДУ ОБЕСЦВЕЧИВАЕТ

1. метан
2. пропен
3. бензол
4. этанол

2.2.5. ПРОДУКТ РЕАКЦИИ ПРОПЕНА С БРОМОВОДОРОДОМ

1. 1- бромпропан
2. 2- бромпропан
3. 1,2 – дибромпропан
4. 1,2,3 – трибромпропан

2.2.6. ПАРА ВЕЩЕСТВ, ВСТУПАЮЩИХ В ХИМИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ

1. С2Н4 и Н2О
2. С2Н4 и СН4
3. С6Н6 и Н2О
4. СН4 и Н2

2.2.7. БЕНЗОЛ КОЛИЧЕСТВОМ 1 моль МОЖЕТ ПРИСОЕДИНИТЬ ВОДОРОД КОЛИЧЕСТВОМ (моль)

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

2.2.8. ВЕЩЕСТВО Х В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ С2Н6 → Х → С2Н5ОН

1. этин
2. этандиол
3. дибромэтан
4. этен

2.2.9. ВЫБЕРИТЕ ВЕРНЫЕ СУЖДЕНИЯ ОБ АЛКИНАХ

А. Молекулы всех алкинов содержат две π- связи.

Б. Ацетилен обесцвечивает водный раствор перманганата калия

1. верно только А
2. верно только Б
3. верны оба суждения
4. оба суждения не верны

2.2.10. ВЕЩЕСТВА *x* и *y* В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ

****

1. x–H2, y–HCl
2. x– H2O, y– HCl
3. x– H2, y– Cl2
4. x– H2О, y– Cl2

2.2.11. ГИДРОЛИЗОМ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ ПОЛУЧАЮТ

1. этан
2. ацетилен
3. этилен
4. пропен

2.2.12. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДА С БОЛЕЕ ДЛИННОЙ УГЛЕРОДНОЙ ЦЕПЬЮ ПРИМЕНЯЮТ РЕАКЦИЮ

1. Кучерова
2. Вюрца
3. Зайцева
4. Марковникова

2.2.13.В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАКЦИИ ВЮРЦА ИЗ 2-ИОДБУТАНА ПОЛУЧАЮТ

1. 3,4 - диметилгексан
2. 3,4 - диметилоктан
3. *н-*октан
4. *н*-гексан

2.2.14. РЕАКТИВ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО МОЖНООТЛИЧИТЬ 2-МЕТИЛПЕНТЕН-2 ОТ 2-МЕТИЛПЕНТАНА

1. кислород
2. раствор серной кислоты
3. раствор бромной воды
4. лакмуса

2.2.15. И БУТАН И БУТИЛЕН РЕАГИРУЮТ С

1. бромной водой
2. водородом
3. раствором KMnO4
4. хлором

**2. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**2.3. Спирты**

**Выберите один правильный ответ**

2.3.1.ПРОДУКТ РЕАКЦИИ ПРОПЕНА С ВОДОЙ

1. первичный пропиловый спирт
2. вторичный пропиловый спирт
3. пропаналь
4. пропанон

2.3.2.В РЯДУ С3Н7ОН --- С4Н9ОН --- С5Н11ОН РАСТВОРИМОСТЬ СПИРТОВ

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется
4. сначала уменьшается, потом увеличивается

2.3.3.ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА ПРИМЕНЯЮТ РЕАКЦИЮ

1. гидрирование этилена
2. гидратация этилена
3. гидролиз сложных эфиров
4. окисление этилена

2.3.4.ВЕЩЕСТВО, ДЛЯ КОТОРОГО ХАРАКТЕРНА РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ РАСТВОРОМ ДИХРОМАТА КАЛИЯ В КИСЛОЙ СРЕДЕ

1. этан
2. уксусная кислота
3. хлорэтан
4. этанол

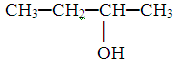
2.3.5.ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ И ГЛИЦЕРИН ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ

1. изомеры
2. гомологи
3. вторичные и третичные спирты
4. двухатомный и трехатомные спирты

2.3.6. ОБЩАЯ ФОРМУЛА ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

1. СпН2п+1ОН
2. СпН2п-2 (ОН)2
3. СпН2п-1ОН
4. СпН2пО2

2.3.7**.** НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА, ФОРМУЛА КОТОРОГО



1. бутаналь
2. бутанол-2
3. бутанол-3
4. 3-метилпропанол-1

2.3.8**.** ВИД ИЗОМЕРИИ, ХАРАКТЕРНЫЙ ДЛЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

1. положения кратной связи
2. положения функциональной группы
3. стереоизомерия
4. оптическая изомерия

2.3.9. ЭТАНОЛ ВСТУПАЕТ В РЕАКЦИЮ ЭТЕРИФИКАЦИИ С ВЕЩЕСТВОМ

1. Na
2. HBr
3. NaOH
4. CH3COOH

2.3.10. В ЦЕПОЧКЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ С2Н6 → Х→ С2Н5ОН ВЕЩЕСТВОМ Х ЯВЛЯЕТСЯ

1. этаналь
2. этановая кислота
3. этилен
4. ацетилен

2.3.11. ТИП РЕАКЦИИ С2Н4 + Н2О → С2Н5ОН

1. гидратации
2. гидрирования
3. дегидратации
4. дегидрирования

2.3.12. ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ ЭТАНОЛА ОКСИДОМ МЕДИ (II)

1. метаналь
2. этаналь
3. уксусная кислота
4. этан

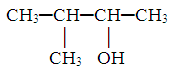
2.3.13. НИТРОГЛИЦЕРИН ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЛИЦЕРИНА С ВЕЩЕСТВОМ, ФОРМУЛА КОТОРОГО

1. Br2
2. NaOH
3. KMnO4
4. HNO3

2.3.14. МНОГОАТОМНЫМ СПИРТОМ ЯВЛЯЕТСЯ

1. бутанол-2
2. пропантриол – 1,2,3
3. этандиол – 1,2
4. этанол

2.3.15. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА С ФОРМУЛОЙ



1. 2-метилбутанол-3
2. пентанол -2
3. 3-метилбутанол -2
4. метилбутанол

2.3.16**.** МЕТАНОЛ РЕАГИРУЕТ С ВЕЩЕСТВОМ, ФОРМУЛА КОТОРОГО

1. HBr
2. KOH
3. Br2
4. Cu

2.3.17. ТИП РЕАКЦИИ C2H5OH → C2H4 + H2O

1. замещение
2. гидрирование
3. дегидратация
4. присоединение

2.3.18**.** ВЕЩЕСТВО Х В ЦЕПОЧКЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ С2Н5ОН → Х → С2Н6

1. дивинил
2. этилен
3. 2,2-дихлорэтан
4. ацетилен

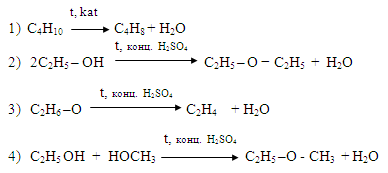
2.3.19. РЕАКТИВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ГЛИЦЕРИНА

1. Сu(OH)2
2. CuO
3. Ag2O
4. FeCl3

2.3.20.РАЗРЫВ, КАКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ОБУСЛАВЛИВАЕТ КИСЛОТНЫЙ ХАРАКТЕР СПИРТОВ

1. С – С
2. С – Н
3. С – О
4. О – Н

2.3.21.ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР ПОЛУЧАЮТ ПО УРАВНЕНИЮ РЕАКЦИИ



2.3.22.СВОЙСТВА ГЛИЦЕРИНА В ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ

1. основные
2. слабокислотные
3. свойства предельных углеводородов
4. свойства ароматических соединений

2.3.23. ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ РЕАГИРУЕТ С

1. водородом
2. бромной водой
3. натрием
4. оксидом алюминия

2.3.24.ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ ЛЕГКО РАСТВОРЯЕТ СВЕЖЕПОЛУЧЕННЫЙ ГИДРОКСИД

1. меди (II)
2. алюминия
3. железа (II)
4. железа (III)

2.3.25. ВЕЩЕСТВО Х В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ НСОН → Х → СН3ОСН3

1. метан
2. метанол
3. ацетон
4. уксусная кислота

2.3.26. ВЕРНЫ ЛИ СЛЕДУЮЩИЕ СУЖДЕНИЯ О СВОЙСТВАХ ЭТАНОЛА

А. Этанол при нагревании окисляется оксидом меди (II)

Б. Этанол может быть получен гидролизом крахмала

1. верно только А
2. верно только Б
3. верны оба суждения
4. оба суждения неверны

**2.4. Фенолы**

**Выберите один правильный ответ**

2.4.1. ФОРМУЛА ФЕНОЛА

1. C6H5OH
2. C6H5NH2
3. C2H5OH
4. C6H6

2.4.2.ФЕНОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С

1. HCl
2. NaOH
3. C2H2
4. C6H6

2.4.3. ПИКРИНОВУЮ КИСЛОТУ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПУТЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФЕНОЛА С ВЕЩЕСТВОМ, ФОРМУЛА КОТОРОГО

1. Br2
2. HNO3
3. KMnO4
4. NaOH

2.4.4. ФЕНОЛЯТ НАТРИЯ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ВЕЩЕСТВ

1. С6Н6 и Na
2. С6Н6 и NaOH
3. С6Н5OH и NaOH
4. С6Н5OH и NaNO3

2.4.5. ФЕНОЛ ОБРАЗУЕТ БЕЛЫЙ ОСАДОК ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С

1. бромной водой
2. кислородом
3. гидроксидом натрия
4. азотной кислотой

2.4.6. ОКРАШИВАНИЕ В РЕАКЦИИ ФЕНОЛА С ХЛОРИДОМ ЖЕЛЕЗА (III)

1. зеленое
2. красное
3. фиолетовое
4. желтое

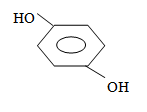
2.4.7. ФЕНОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С КАЖДЫМ ИЗ ДВУХ ВЕЩЕСТВ

1. HBr, KOH
2. O2, CO2
3. N2, NaOH
4. KOH, Br2

2.4.8. ВЕЩЕСТВО Х В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ С6Н6 → Х → С6Н5ОН

1. ксилол
2. толуол
3. хлорбензол
4. фенол

2.4.9. ВЕЩЕСТВО С ФОРМУЛОЙ ОТНОСИТСЯ К



1. многоатомным спиртам
2. ароматическим углеводородам
3. ароматическим спиртам
4. многоатомным фенолам

2.4.10. ОБЩЕЕ В ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ФЕНОЛА И ЭТАНОЛА – ЭТО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С

1. щелочами
2. металлическим натрием
3. бромной водой
4. хлоридом железа (III)

2.4.11. ФЕНОЛ НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ

1. красителей
2. взрывчатых веществ
3. капрона
4. пищевых добавок

2.4.12. ДВУХАТОМНЫМ ФЕНОЛОМ ЯВЛЯЕТСЯ

1. пирогаллол
2. крезол
3. фенол
4. пирокатехин

2.4.13. *м-*ДИГИДРОКСИБЕНЗОЛ

1. пирогаллол
2. резорцин
3. фенол
4. гидрохинон

14. ТРЕХАТОМНЫМ ФЕНОЛОМ ЯВЛЯЕТСЯ

1. пирогаллол
2. крезол
3. фенол
4. резорцин

2.4.15.ФЕНОЛ, ЛЕГЧЕ ВСЕХ, ВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙ СЕРЕБРО ИЗ ОКСИДА СЕРЕБРА

1. карболовая кислота
2. резорцин
3. гидрохинон
4. *n* – крезол

2.4.16. ВЕЩЕСТВО Х3 В ЦЕПОЧКЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ



1. фенол
2. тринитрофенол
3. пикрат натрия
4. фенолят натрия

2.4.17.ДАЕТ ЗЕЛЕНОЕ ОКРАШИВАНИЕ С РАСТВОРОМ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (III)

1. фенол
2. гидрохинон
3. резорцин
4. пирокатехин

2.4.18. ДАЕТ ФИОЛЕТОВОЕ ОКРАШИВАНИЕ С РАСТВОРОМ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (III)

1. резорцин
2. гидрохинон
3. пирокатехин
4. пирогаллол

2.4.19**.** ПРИ НИТРОВАНИИ ФЕНОЛА ОБРАЗУЕТСЯ

1. нитрофенол
2. 2,4,6 – тринитрофенол
3. 2,4,6- тринитробензол
4. фенолят натрия

2.4.20. РЕАКТИВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ФЕНОЛА

1. КМnO4
2. FeCl3
3. Cu(OH)2
4. CuO

**2.5.Альдегиды и кетоны**

**Выберите один правильный ответ**

2.5.1.ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ГРУППУ



1. спирты
2. карбоновые кислоты
3. сложные эфиры
4. альдегиды

2.5.2.ПРИ ОКИСЛЕНИИ ЭТАНОЛА ОКСИДОМ МЕДИ (II) ПРИ НАГРЕВАНИИ ОБРАЗУЕТСЯ

1. уксусная кислота
2. этиленгликоль
3. уксусный альдегид
4. оксид углерода (IV) и вода

2.5.3.ВЕЩЕСТВО, ВСТУПАЮЩЕЕ В РЕАКЦИЮ «СЕРЕБРЯНОГО ЗЕРКАЛА»

1. пропанон
2. этаналь
3. этандиол
4. пропанол

2.5.4.ВЕЩЕСТВО, ОБРАЗУЮЩЕЕ ПРИ КАТАЛИТИЧЕСКОМ ГИДРИРОВАНИИ ПЕРВИЧНЫЙ СПИРТ

1. бутанон - 2
2. 3-метилбутанон - 2
3. бутаналь
4. пропанол

2.5.5.ФОРМУЛА РЕАГЕНТА, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО МОЖНО ОТЛИЧИТЬ ПРОПАНАЛЬ ОТ ПРОПАНОНА

1. Ag(NH3)2OH
2. HCl
3. FeCl3
4. NaOH

2.5.6 ВЕРНЫ ЛИ СЛЕДУЮЩИЕ СУЖДЕНИЯ  
А. В карбонильной группе альдегидов электронная плотность связи смещена к атому углерода.  
Б. В молекулах альдегидов есть непрочная π-связь

* 1. верно только А
  2. верно только Б
  3. верны оба утверждения
  4. оба утверждения неверны  
     2.5.7.В АЛЬДЕГИДАХ НАИБОЛЕЕ ПОДВИЖЕН АТОМ ВОДОРОДА

1. альдегидной группы
2. α – положении цепи
3. β – положении цепи
4. в радикале

8. У КЕТОНОВ КАРБОНИЛЬНАЯ ГРУППА СОЕДИНЕНА

1. с двумя радикалами
2. с двумя атомами водорода
3. с одним радикалом и одним атомом водорода
4. с гидроксогруппой

2.5.9.ЧИСЛО ИЗОМЕРОВ ВЕЩЕСТВА С4Н8О, СОДЕРЖАЩИХ КАРБОНИЛЬНУЮ ГРУППУ

1. 2
2. 3
3. 4
4. 1

2.5.10.ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА Х В ЦЕПОЧКЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ

С2Н4 → С2Н5 ОН → Х→ СН3 – СООН

1. СО2
2. С2Н5Сl
3. С2Н5 – О – С2Н5
4. СН3 – СОН

2.5.11. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА, ВХОДЯЩАЯ В СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ



1. карбоксильная
2. сложноэфирная
3. карбонильная
4. гидроксильная

2.5.12. ПРОДУКТ ГИДРАТАЦИИ АЦЕТИЛЕНА В ПРИСУТСТВИИ СОЛЕЙ РТУТИ (II)

1. этиленгликоль
2. уксусная кислота
3. уксусный альдегид
4. этанол

2.5.13. ВЕЩЕСТВО Х В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ

метаналь → Х→ диметиловый эфир

1. метан
2. метанол
3. уксусная кислота
4. пропанон

2.5.14. КЕТОН ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ГИДРАТАЦИИ

1. пропена
2. ацетилена
3. пропина
4. пропана

2.5.15. ВЕЩЕСТВО Х В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ

НС≡СН → Х → СН3СООН

1. СН3СНО
2. СН3 ― СО ― СН3
3. СН3 ― СН2ОН
4. СН3 ― СН3

2.5.16.АЦЕТАЛЬДЕГИД ПОЛУЧАЕТСЯ ПРИ ГИДРАТАЦИИ

1. пентина – 2
2. бутина – 2
3. пропина
4. этина

2.5.17. ПРИЗНАК РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АЛЬДЕГИДОВ С Cu(OH)2 ПРИ НАГРЕВАНИИ

1. синий раствор
2. кирпично-красный осадок
3. серебряный налет
4. белый осадок

2.5.18. ВЕРНЫ ЛИ СЛЕДУЮЩИЕ СУЖДЕНИЯ ОБ ЭТАНАЛЕ

А. Этаналь получают гидратацией ацетилена или каталитическим окислением этена.

Б. Ацетальдегид и этаналь - разные вещества.

1. верно только А
2. верно только Б
3. верны оба суждения
4. оба суждения не верны.

**2.6. Карбоновые и дикарбоновые кислоты**

**Выберите один правильный ответ**

2.6.1.ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА ― СООН ХАРАКТЕРНА ДЛЯ

1. спиртов
2. альдегидов
3. сложных эфиров
4. карбоновых кислот

2.6.2. КИСЛОТА БОЛЕЕ СИЛЬНАЯ, ЧЕМ УКСУСНАЯ

1. хлоруксусная
2. угольная
3. аминоуксусная
4. стеариновая

2.6.3.В ОТЛИЧИЕ ОТ ДРУГИХ МОНОКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ ПРЕДЕЛЬНОГО РЯДА МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА

1. реагирует с натрием
2. подвергается внутримолекулярной дегидратации
3. представляет собой по строению альдегидокислоту
4. легко окисляется

2.6.4.К РЕАКЦИИ ЭТЕРИФИКАЦИИ ОТНОСИТСЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И

1. натрия
2. гидроксида натрия
3. хлора
4. этанола

2.6.5.КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА, ОБЛАДАЮЩАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

1. бензойная
2. щавелевая
3. трихлоруксусная
4. пропионовая

2.6.6. РЕАКТИВ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ РЕАКЦИИ НА АЦЕТАТ-АНИОН

1. лакмус
2. бромная вода
3. медные стружки
4. хлорид железа (III)

2.6.7.ВЕЩЕСТВО, РЕАГИРУЮЩЕЕ С УКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ

1. карбонат натрия
2. хлорид натрия
3. пропан
4. этаналь

2.6.8.ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ С ЭТИЛОВЫМ СПИРТОМ ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЕЙ

1. гидратации
2. гидрирования
3. этерификации
4. нейтрализации

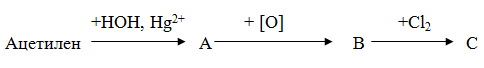
2.6.9.ВЕЩЕСТВО, ВСТУПАЮЩЕЕ В РЕАКЦИЮ ЗАМЕЩЕНИЯ С МЕТАНОВОЙ КИСЛОТОЙ

1. Mg
2. Ba(OH)2
3. CaO
4. Na2 SiO3

2.6.10. ЭТИЛФОРМИАТ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОДУКТОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1. этаналя и метанола
2. метаналя и этанола
3. уксусной кислоты и метилового спирта
4. муравьиной кислоты и этилового спирта

2.6.11.ВЕЩЕСТВО С В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ



1. хлорэтан
2. этилхлорацетат
3. хлоруксусная кислота
4. дихлоруксусная кислота

2.6.12.ПРОДУКТ НИТРОВАНИЯ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

1. *п* -нитробензойная кислота
2. *м*-нитробензойная кислота
3. бензальдегид
4. бензоат натрия

2.6.13.ОБЩАЯ ФОРМУЛА ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНООСНОВНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

1. СnН2n – COOH
2. СnН2nO
3. СnН2n+1 – COOH
4. СnН2n-2O2

2.6.14. ФОРМИАТ НАТРИЯ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

1. CH3COOH и NaOH
2. HCOOH и Na2O
3. C2H5COOH и Na
4. CH3COOH и Na

2.6.15. ВЕЩЕСТВО, ВСТУПАЮЩЕЕ В РЕАКЦИЮ ЗАМЕЩЕНИЯ С УКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ

1. гидроксид натрия
2. хлор
3. карбонат натрия
4. аминоуксусная кислота

2.6.16. ФОРМУЛА ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ

1. СН3СООН
2. НСООН
3. Н2С2О4
4. Н2СО3

17. ЩАВЕЛЕВУЮ КИСЛОТУ И ЕЁ СОЛИ ОБНАРУЖИВАЮТ, ИСПОЛЬЗУЯ РАСТВОР

1. CaCl2
2. FeCl3
3. Cu(OH)2
4. Br2

2.6.18. МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА СПОСОБНА ПРОЯВЛЯТЬ СВОЙСТВА

1. альдегида и спирта
2. карбоновой кислоты и спирта
3. карбоновой кислоты и альдегида
4. карбоновой кислоты и алкена

2.6.19. ФОРМУЛА МАЛОНОВОЙ КИСЛОТЫ

1. НСООН
2. СН3СООН
3. НООС – СООН
4. НООС – СН2 – СООН

2.6.20. ПРИМЕНЯЮТ ПРИ СИНТЕЗЕ БАРБИТУРАТОВ

1. метиловый эфир уксусной кислоты
2. диэтиловый эфир малоновой кислоты
3. этилформиат
4. метилацетат

**2.7. Сложные эфиры. Жиры**

2.7.1. ПРОПИЛАЦЕТАТ ОБРАЗУЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1. С3Н7СООН и С2Н5ОН
2. С2Н5СООН и С2Н5ОН
3. СН3СНО и С2Н5СООН
4. СН3СООН и С3Н7ОН

2.7.2. ФАКТОР, ВЛИЯЩИЙ НА УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ГИДРОЛИЗА СЛОЖНОГО ЭФИРА

1. уменьшение концентрации спирта
2. уменьшение концентрации эфира
3. увеличение температуры
4. увеличение давления

2.7.3. СЛОЖНЫЙ ЭФИР ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АМИНОУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ С

1. NaOH
2. C2H5OH
3. HBr
4. H2SO4

2.7.4. МЕТИЛАЦЕТАТ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

1. уксусной кислоты и метанола
2. метановой кислоты и уксусного альдегида
3. уксусной кислоты и метана
4. метанола и уксусного альдегида

2.7.5. РЕАКЦИЕЙ ЭТЕРИФИКАЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. HCOOH + KOH → HCOOK + H2O
2. CH3COOH + CH3OH → CH3COOCH3 + H2O
3. 2CH3OH +2Na → 2CH3ONa + H2
4. C2H5OH + HCl → C2H5Cl + H2O

2.7.6. К РЕАКЦИИ ЭТЕРИФИКАЦИИ ОТНОСИТСЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И

1. натрия
2. гидроксида натрия
3. хлора
4. этанола

2.7.7. НЕНАСЫЩЕННАЯ ЖИРНАЯ КИСЛОТА

1. пальмитиновая
2. олеиновая
3. стеариновая
4. масляная

2.7.8. СРЕДИ СЛЕДУЮЩИХ ЖИРОВ ЖИДКИМ ЯВЛЯЕТСЯ

1. триолеин
2. тристеарин
3. пальмитодистеарин
4. дипальмитостеарин

2.7.9. РЕАГЕНТ, ПРИМЕНЯЕМЫЙ ДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЖИДКИХ ЖИРОВ В ТВЕРДЫЕ

1. раствор NaOH
2. вода
3. кислород
4. водород

2.7.10. ТВЕРДЫЕ МЫЛА ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖИРА С

1. водой в присутствии серной кислоты
2. водным раствором гидроксида натрия
3. водным раствором гидроксида калия
4. с водородом в присутствии катализатора

2.7.11. НАЗВАНИЕ ТРИГЛИЦЕРИДА, В МОЛЕКУЛЕ КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ ТРИ ОСТАТКА КИСЛОТЫ С17Н35СООН

1. триолеин
2. трилинолеин
3. трипальмитин
4. тристеарин

2.7.12. НАЗВАНИЕ ТРИГЛИЦЕРИДА, В МОЛЕКУЛЕ КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ ДВА ОСТАТКА КИСЛОТЫ С17Н31СООН И ОДИН ОСТАТОК КИСЛОТЫ С15Н31СООН

1. диолеостеарин
2. дилинолеостеарин
3. дилинолеопальмитин
4. дипальмитостеарин

2.7.13. НАСЫЩЕНАЯ ЖИРНАЯ КИСЛОТА

1. пальмитиновая
2. олеиновая
3. линолевая
4. линоленовая

2.7.14. СРЕДИ СЛЕДУЮЩИХ ЖИРОВ ТВЕРДЫМ ЯВЛЯЕТСЯ

1. триолеин
2. олеодилинолеин
3. пальмитодистеарин
4. трилинолеин

2.7.15. ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАРГАРИНА ЖИДКИЕ ЖИРЫ ПОДВЕРГАЮТ

1. пиролизу
2. гидролизу
3. гидрированию
4. галогенированию

2.7.16. ВЕРНЫ ЛИ СЛЕДУЮЩИЕ СУЖДЕНИЯ О ЖИРАХ

А. Все жиры твердые при обычных условиях вещества

Б. С химической точки зрения жиры относятся к сложным эфирам

1. верно только А
2. верно только Б
3. верны оба суждения
4. оба суждения неверны

**2.8. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**Выберите один правильный ответа**

2.8.1.РЕАКЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НИТРОБЕНЗОЛА ДО АНИЛИНА НОСИТ ИМЯ

1. А.М. Зайцева
2. М.И. Коновалова
3. М.Г. Кучерова
4. Н.Н. Зинина

2.8.2.РЕАКТИВ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО МОЖНО РАЗЛИЧИТЬ РАСТВОРЫ ФЕНОЛА И АНИЛИНА

1. раствор FeCl3
2. бромная вода
3. раствор NaOH
4. раствор НСl

2.8.3. В МОЛЕКУЛЕ АНИЛИНА ВЛИЯНИЕ АМИНОГРУППЫ НА БЕНЗОЛЬНОЕ КОЛЬЦО ПОДТВЕРЖДАЕТ РЕАКЦИЯ С

1. соляной кислотой
2. бромной водой
3. хлорметаном
4. уксусным ангидридом

2.8.4*.*ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА С НАИБОЛЕЕ ВЫРАЖЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ СВОЙСТВАМИ

1. СН3 – NH – СН3
2. С6Н5 – NН2
3. NН3
4. СН3 – NН2

2.8.5.ОСАДОК БЕЛОГО ЦВЕТА ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АНИЛИНА С РАСТВОРОМ

1. серной кислоты
2. бромной воды
3. гидроксида калия
4. уксусной кислоты

2.8.6*.*В РЕАКЦИЯХ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ АНИЛИНА ГРУППА NН2 АКТИВИРУЕТ ПОЛОЖЕНИЕ ЦИКЛА

1. орто
2. мета
3. мета и пара
4. орто и пара

2.8.7.МАЛИНОВАЯ ОКРАСКА ФЕНОЛФТАЛЕИНА ПОЯВЛЯЕТСЯ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

1. метанола
2. метиламина
3. муравьиной кислоты
4. анилина

2.8.8.АНИЛИН ПРОЯВЛЯЕТ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА, РЕАГИРУЯ С

1. бромом
2. кислородом
3. хлороводородом
4. хлорной известью

2.8.9*.*СОЛИ ДИАЗОНИЯ, ГИДРОХЛОРИД АНИЛИНА ОБРАЗУЕТ С ВЕЩЕСТВОМ

1. NaNO3
2. НСl
3. NaNO2
4. Н2SO4

2.8.10*.*ФОРМУЛА ИЗОМЕРА НОРМАЛЬНОГО БУТИЛАМИНА

1. СН3  – NH - СН2 – СН3
2. СН3  – СН2 – СН2 – NH – СН2  – СН3
3. СН3  – СН(СН3)– СН2 – NH2
4. СН3  – N(СН3)– СН3

2.8.11. РЕАКЦИЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ АМИНОВ НОСИТ ИМЯ

1. М.Г. Кучерова
2. М.И. Коновалова
3. Н.Н. Зинина
4. А.В. Гофмана

2.8.12. ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ НАГРЕВАНИИ АНИЛИНА С КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ ОБРАЗУЕТСЯ ПРОДУКТ ЗАМЕЩЕНИЯ В

1. *м* – положении
2. *о* – положении
3. *о* и *п* – положении
4. *п* – положении

2.8.13. РЕАКЦИЮ АНИЛИНА С ХЛОРАНГИДРИДОМ ПРОВОДЯТ В ПРИСУТСТВИИ

1. уксусной кислоты
2. щелочи
3. соляной кислоты
4. метанола

2.8.14.РЕАКТИВ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО МОЖНО ОТЛИЧИТЬ САЛИЦИЛОВУЮ КИСЛОТУ ОТ ГЛИЦИНА

* 1. раствор бромной воды
  2. раствор хлорного железа
  3. лакмус
  4. раствор гидроксида натрия

2.8.15.ВЕЩЕСТВО, ОБРАЗУЮЩЕЕ СОЛЬ В РЕАКЦИИ С ХЛОРОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТОЙ

1. нитробензол
2. фенол
3. аланин
4. винная кислота

2.8.16.ВЕЩЕСТВО, С КОТОРЫМ α–АМИНОУКСУСНАЯ КИСЛОТА ОБРАЗУЕТ СЛОЖНЫЙ ЭФИР

1. бромоводород
2. этиловый спирт
3. гидроксид натрия
4. азотистая кислота

2.8.17.ГОМОЛОГ ГЛИЦИНА

1. аланин
2. молочная кислота
3. салициловая кислота
4. анилин

2.8.18.АМИНОКИСЛОТУ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АММИАКА С ВЕЩЕСТВОМ

1. хлорбензол
2. пропанол – 2
3. этилбромид
4. β – хлорпропионовая кислота

2.8.19. В СОСТАВ АМИНОКИСЛОТ ВХОДЯТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

1. только ─OH и ─NH2
2. только ─COH и ─NH2
3. ─COOH и ─NH2  и другие
4. ─COOH и ─NO2 и другие

2.8.20. ФОРМУЛА АМИНОУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

1. NH2─CH2─COOH
2. CH3─CH2─COOH
3. CH3─CH2─NO2
4. CH3─CH(NH2)─COOH

2.8.21.МОНОАМИНОМОНОКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ ОБЛАДАЮТ СВОЙСТВАМИ

1. основными
2. кислотными
3. амфотерными
4. безразличными

2.8.22. ФОРМУЛА α–АМИНОПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ

1. NO2─CH2─COOH
2. CH3─CH(NH2)─COOH
3. NH2─CH2─COOH
4. CH2─CH2─COOH

**2.9. ГИДРОКСИКИСЛОТЫ. ФЕНОЛОКИСЛОТЫ**

**Выберите один правильный ответ**

2.9.1.ФОРМУЛА ВИННОЙ КИСЛОТЫ

1. СН3 – СН(ОН)– СООН
2. НООС – СН(ОН)– СН(ОН) – СООН
3. НООС – СН2 – СООН
4. КООС – СН2 – СООNa

2.9.2*.* ВЕЩЕСТВО ДАЕТ ЦВЕТНОЕ ОКРАШИВАНИЕ С РАСТВОРОМ ХЛОРНОГО ЖЕЛЕЗА (III)

1. аспирин
2. стрептоцид
3. анилин
4. салициловая кислота

2.9.3*.*САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ВЕЩЕСТВОМ

1. хлороводород
2. уксусный ангидрид
3. соляная кислота
4. вода

2.9.4.ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ПРИМЕНЯЕТСЯ ВНУТРЬ, РАСТВОРИМ В ВОДЕ, ДАЕТ ФИОЛЕТОВОЕ ОКРАШИВАНИЕ С ХЛОРНЫМ ЖЕЛЕЗОМ (III)

1. салициловая кислота
2. салицилат натрия
3. салол
4. аспирин

2.9.5.ВЕЩЕСТВО ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ЖИДКОСТЬЮ ФЕЛИНГА

1. винная кислота
2. свежеприготовленный раствор Cu(OH)2
3. этанол
4. уксусный альдегид

2.9.6.КАЧЕСТВЕНЫЙ РЕАГЕНТ НА ВИННУЮ КИСЛОТУ

1. KOH
2. NaOH
3. хлорное железо (III)
4. гидроксид меди (II)

2.9.7.СМЕСЬ РАВНЫХ КОЛИЧЕСТВ ДВУХ ЭНАНТИОМЕРОВ НАЗЫВАЮТ

1. стериоизомеры
2. диастериомеры
3. рацематы
4. конформаты

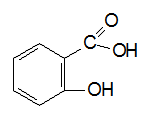
2.9.8. ФЕНОЛОКИСЛОТЫ ПОЛУЧАЮТ

1. гидратацией бензойной кислоты
2. карбоксилированием фенолов
3. карбоксилированием бензола
4. из диоксида углерода

2.9.9.АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА ПОЛУЧАЕТСЯ ПРИ АЦЕЛИРОВАНИИ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

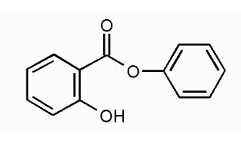
1. уксусной кислотой
2. этанолом
3. этилацетатом
4. уксусным ангидридом

2.9.10. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА С ФОРМУЛОЙ

****

1. салициловая кислота
2. ацетилсалициловая кислота
3. фенилсалицилат
4. фенол

2.9.11. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА С ФОРМУЛОЙ



1. ацетилсалициловая кислота
2. салициловая кислота
3. фенилсалицилат
4. метилсалицилат

2.9.12. РЕАКТИВ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ЛИМОННУЮ КИСЛОТУ

1. хлорид кальция
2. хлорид калия
3. хлорид натрия
4. хлорид бария

2.9.13. СОЛИ И ПРОИЗВОДНЫЕ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ НАЗЫВАЮТСЯ

1. лактаты
2. цитраты
3. малаты
4. тартраты

2.9.14.ДВУХОСНОВНАЯ ГИДРОКСИКИСЛОТА

1. лимонная
2. винная
3. молочная
4. уксусная

2.9.15. ОКИСЛЕНИЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ

1. яблочной кислоты
2. винной кислоты
3. пировиноградной кислоты
4. щавелево-уксусной кислоты

**2.10. УГЛЕВОДЫ**

**Выберите один правильный ответ**

2.10.1.ПРИ ГИДРОЛИЗЕ МАЛЬТОЗЫ ОБРАЗУЕТСЯ

1. две глюкозы
2. галактоза и фруктоза
3. две фруктозы
4. ксилоза и глюкоза

2.10.2.В ОБРАЗОВАНИИ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ГЛЮКОЗЫ ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ ГИДРОКСИЛЬНАЯ ГРУППА ПРИ УГЛЕРОДНОМ АТОМЕ

1. С2
2. С4
3. С3
4. С5

2.10.3.ФРУКТОЗА ПО СТРОЕНИЮ

1. альдегидоспирт
2. оксикислота
3. кетоноспирт
4. многоатомный спирт

2.10.4. ПРИЗНАК РЕАКЦИИ ПРИ НАГРЕВАНИИ РАСТВОРА ГЛЮКОЗЫ С ГИДРОКСИДОМ МЕДИ (II)

1. выпадает кирпично-красный осадок
2. образуется ярко-синий раствор
3. выделяется газ
4. на стенках пробирки образуется серебряный налет

2.10.5. ПРОДУКТ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ГИДРИРОВАНИЯ ГЛЮКОЗЫ

1. ксилит
2. сорбит
3. глюконовая кислота
4. этанол

2.10.6. ПРОЦЕСС, ПРОТЕКАЮЩИЙ ПО УРАВНЕНИЮ РЕАКЦИИ

С6Н12О6 →2С2Н5 ОН + 2СО2

1. декарбоксилирование
2. гликолиз
3. фотосинтез
4. брожение

2.10.7. ПРИЗНАК РЕАКЦИИ ПРИ НАГРЕВАНИИ РАСТВОРА ГЛЮКОЗЫ С АММИАЧНЫМ РАСТВОРОМ ОКСИДА СЕРЕБРА

1. образуется ярко-синий раствор
2. образуется серебряный налет
3. выделяется газ
4. выпадает кирпично-красный осадок

2.10.8.МОНОСАХАРИДЫ ИМЕЮТ МОЛЕКУЛЯРНУЮ ФОРМУЛУ С6Н12О6 , НО ОТЛИЧАЮТСЯ ПО СТРОЕНИЮ МОЛЕКУЛЫ

1. расположением заместителей при ассиметрических атомах углерода
2. числом гидроксильных групп
3. строением углеродного скелета
4. расположением альдегидной группы в цепи

2.10.9.РЕАКТИВДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В СОРБИТ

1. вода
2. хлороводород
3. водород
4. раствор щелочи

2.10.10.ПРИ АЦЕТИЛИРОВАНИИ ГЛЮКОЗЫ РАСХОДУЕТСЯ УКСУСНЫЙ АНГИДРИД В КОЛИЧЕСТВЕ МОЛЕКУЛ

1. три
2. пять
3. четыре
4. шесть

2.10.11.ПРОДУКТ ПОЛНОГО ГИДРОЛИЗА КРАХМАЛА

1. фруктоза
2. галактоза
3. рибоза
4. глюкоза

2.10.12.В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА СОДЕРЖИТСЯ МОНОСАХАРИД

1. рибоза
2. фруктоза
3. глюкоза
4. мальтоза

2.10.13. УГЛЕВОДЫ**,** НЕ ПОДВЕРГАЮТСЯ ГИДРОЛИЗУ

1. моносахариды
2. полисахариды
3. дисахариды
4. олигосахариды

2.10.14.МОНОСАХАРИДЫ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СО СПИРТАМИ

ОБРАЗУЮТ ПОЛНЫЕ АЦЕТАЛИ В ПРИСУТСТВИИ

1. основного катализатора
2. кислотного катализатора
3. температуры
4. нейтральной среды

2.10.15. НЕ ОБЛАДАЕТ ВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

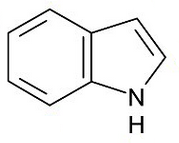
ОЛИГОСАХАРИД

1. мальтоза
2. сахароза
3. лактоза
4. трегалоза

**2.11. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**Выберите один правильный вариант ответа**

2.11.1.КОНДЕНСИРОВАННЫЙ ГЕТЕРОЦИКЛ С ФОРМУЛОЙ



1. фуран
2. индол
3. пурин
4. пирридин

2.11.2*.*ПЯТИЧЛЕННЫЙ ГЕТЕРОЦИКЛ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЯЕТ  
АРОМАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. фуран
2. пиррол
3. тиофен
4. пирролидин

2.11.3.ПИРИДИН ПРОЯВЛЯЕТ СВОЙСТВА

1. ароматических углеводородов
2. ароматических аминов
3. окисляется подобно бензолу
4. все перечисленные свойства верны

2.11.4*.*ПИРИДИН ОБРАЗУЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ СЛЕДУЮЩИХ  
 ПРОЦЕССОВ

* + 1. 2НС ≡ СН + NН3 →
    2. CН ≡ СН + СН ≡ СН + HCN →
    3. CН ≡ СН + СН ≡ СН + Н2S →
    4. CН ≡ СН + СН ≡ СН + СН ≡ СН →

2.11.5*.*ХАРАКТЕРНАЯ РЕАКЦИЯ НА ПИРРОЛ

1. нитрования
2. бромирования
3. реакция с парами соляной кислоты на сосновой лучине
4. процесс гидрирования

2.11.6.РЕАКТИВЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БАРБИТУРОВОЙ КИСЛОТЫ

1. малоновая кислота и щелочь
2. малоновая кислота и метанол
3. малоновая кислота и хлористый фосфор
4. малоновая кислота и мочевина

2.11.7.ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО – ПРОИЗВОДНОЕ ФУРАНА

1. анальгин
2. фурацилин
3. антипирин
4. никотиновая кислота

2.11.8.РЕАГЕНТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ НИТРОЗОАНТИПИРИНА

1. HCl + NaNO2
2. HCl + NaNO3
3. KIO3 + HCl
4. FeCl3

2.11.9*.*БЛИЖАЙШИЙ ГОМОЛОГ ПИРИДИНА

1. толуол
2. метилфенол
3. бензол
4. метилпиридин

2.11.10. ГЕТЕРОЦИКЛ С ФОРМУЛОЙ



1. пиррол
2. индол
3. пиридин
4. пурин

2.11.11*.*ЛЕГЧЕ ВСЕХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ СУЛЬФИРУЕТСЯ

1. тиофен
2. бензол
3. кофеин
4. амидопирин

2.11.12.ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ β – МЕТИЛПИРИДИНА

1. бензойная кислота
2. салициловая кислота
3. фталиевая кислота
4. никотиновая кислота

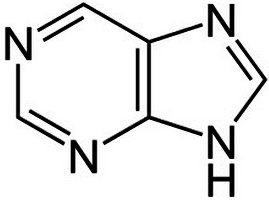
2.11.13*.*ХАРАКТЕРНАЯ РЕАКЦИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДНЫХ ПУРИНА

1. мурексидная
2. с раствором гидроксида натрия
3. бромирования
4. с раствором хлорного железа

2.11.14. ВЕЩЕСТВО ИЗ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРИДИНА - ВИТАМИН РР

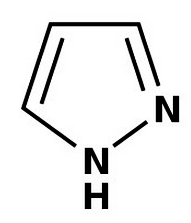
1. фталевая кислота
2. никотиновая кислота
3. сульфосалициловая кислота
4. барбитуровая кислота

2.11.15. КОНДЕНСИРОВАННЫЙ ГЕТЕРОЦИКЛ С ФОРМУЛОЙ



1. фуран
2. индол
3. пурин
4. пирридин

2.11.16. ГЕТЕРОЦИКЛ С ФОРМУЛОЙ



1. пиразол
2. пиррол
3. пурин
4. пирридин

**Модуль 3 Физическая и коллоидная химия**

* 1. **Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия**

3.1.1 Система, состоящая из одной фазы:

A) изолированная Б) гомогенная

B) гетерогенная Г) открытая

* + 1. Основными параметрами состояния систем являются: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

3.1.3 Мера способности системы совершать работу:

А) давление Б) объем В) энергия Г) теплота

* + 1. Примерами системы может быть: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. В \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ системах параметры не изменяются при отсутствии внешнего воздействия.
    3. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется давление, процесс называется:

A) адиабатическим Б) изобарным B)изотермическим

Г) изохорным

* + 1. Процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же стадии называется: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    2. Формулировка первого закона термодинамики: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    3. В формуле Q = ∆U + A; ∆U - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    4. При изобарном процессе теплота расходуется на:

A) уменьшение объема;

Б) изменение внутренней энергии;

* 1. совершение работы расширения.
     1. Допишите формулу: Н = U + ?
     2. Количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 моль вещества:

А) теплота растворения В) теплота образования

Б) теплота сгорания Г) теплота разложения

* + 1. Формулировка первого закона термохимии (Лавуазье - Лапласа): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Напишите формулу для расчета теплового эффекта (энтальпии) для химической реакции: 2СН3ОН(ж) + ЗО2(Г) → 2СО2(Г) + 4Н2O(Ж)
    3. При охлаждении, кристаллизации, полимеризации энтропия:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

* + 1. Сахарный сироп является системой:

A) гомогенной Б) гетерогенной B) закрытой Г) изолированной

* + 1. Состояние системы может быть: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Термодинамическая система - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    3. Если параметры системы изменяются при отсутствии внешнего воздействия, то система является: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется объем, процесс называется:

A) изотермическим Б) адиабатическим B)изохорным

Г) изобарным

* + 1. Всякое изменение термодинамического состояния системы называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Форма передачи энергии путем неупорядоченного движения молекул: А) теплота Б) энергия В) работа Г) энтальпия

* + 1. Изменение внутренней энергии системы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от пути этого процесса.
    2. При изохорном процессе вся энергия расходуется на:
  1. работу расширения

Б) изменение внутренней энергии В) увеличение объема

* + 1. Допишите формулу: Q = ? + А
    2. Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ:

A) теплота разложения

B) теплота образования

Б) теплота сгорания

В) теплота растворения

* + 1. Формулировка основного закона термохимии (Гесса)\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Напишите формулу для расчета теплового эффекта (энтальпии) для химической реакции: 3NO2(г) + Н2O(Ж) → 2НNO3(Ж) + NO(г)
    3. Мерой связанной энергии является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. В ходе процессов сублимации, кипения, растворения энтропия: А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

**3.2Агрегатные состояния вещества, их характеристика**

* + 1. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется: .
    2. Практически не сжимаемы, принимают любую форму:

А) газы Б) жидкости В) твердые вещества

* + 1. Идеальный газ - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Взаимосвязь V1/T1 = V2/T2, является математическим выражением закона:

A) Шарля Б) Бойля - Мариотта

B) Гей - Люссака Г) объединенного газового закона

* + 1. Температура, выше которой, газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении, называется:

A) предельной Б) критической

B) абсолютной Г) температурой сжижения

* + 1. Для криогенного замораживания продуктов питания используют:

A) сухой лед Б) жидкий N2

B) жидкий СО2 Г) жидкий SО2

* + 1. Поверхностное натяжение с увеличением температуры: \_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Вязкость жидкости зависит от:

А) природы жидкости Б) объема жидкости

* + 1. Переход жидкого вещества в твердое называется:
  1. Кристаллизацией Б) плавлением
     1. Твердые вещества могут иметь \_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_ строение.
     2. Формула для расчета поверхностного натяжения имеет вид:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Единица измерения вязкости жидкости:

A) 1 мм рт. ст. Б) 1 атм.

B) 1 пуаз Г) 1 градус

* + 1. Вещества, снижающие поверхностное натяжение:

A) поверхностно - активныеБ) поверхностно - неактивные

* + 1. Мед, сахарный сироп, глицерин имеют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ вязкость.
    2. На практике поверхностное натяжение жидкости определяют

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ методом.

* + 1. Легко сжимаются, хорошо смешиваются, занимают любой предоставленный объем:

А) газы Б) жидкости В) твердые вещества

* + 1. Характеризуются постоянным объемом и формой:

А) газы Б) жидкости В) твердые вещества.

* + 1. Математическое выражение закона Бойля - Мариотта:

A) V/T = const Б) pV = const

B) р/Т = const Г) pV = RT

* + 1. Реальные газы - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Для приготовления газированной фруктовой воды используют:

|  |  |
| --- | --- |
| A) жидкий SO2 | Б) сухой лед |
| B) жидкий СО2 | Г) жидкий N2 |

* + 1. К важнейшим свойствам жидкости относят: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вязкость - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    3. Испарение твердых тел называется

A) плавлением Б) возгонкой

B) растворением Г) кристаллизацией

* + 1. Кристаллические решетки разрушаются в результате \_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Математическое выражение уравнения идеального газа имеет вид: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    3. Относительная вязкость жидкости вычисляется по формуле:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Однородность свойств жидкости по всем направлениям

называется: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

* + 1. С увеличением концентрации раствора поверхностное натяжение:

А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

* + 1. К поверхностно - неактивным веществам относятся:

A) мыла Б) спирты B) минеральные кислоты Г) белки

* + 1. Низкая вязкость характерна для следующих жидкостей:\_\_\_\_\_\_\_.
  1. **Химическая кинетика. Катализ**

3.3.1 Скорость химической реакции определяется изменением концентрации: А) только одного из реагирующих веществ Б) только одного из продуктов реакции

В) одного из продуктов реакции или одного из реагентов Г) двух реагирующих веществ.

* + 1. Зависимость скорости реакции от температуры выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Чем выше константа скорости, тем скорость реакции: А) больше Б) меньше В) не изменяется
    3. Энергия, необходимая для превращения реагирующих веществ в

состояние активного комплекса, называется энергией:

А) химической реакции Б) активации

В) активирования Г) активного комплекса

* + 1. Формулировка закона действия масс: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Реакции, протекающие в присутствии катализатора, называются \_\_\_\_\_\_\_.
    3. Ингибиторы – это вещества:

А) ускоряющие реакцию Б) замедляющие реакцию В) поддерживающие определенную скорость реакции

* + 1. Ферментативные процессы используются при изготовлении следующих продуктов: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Для большинства ферментов наилучшей средой является:

А) щелочная и нейтральная Б) кислотная

В) нейтральная и слабокислая Г) кислотная и щелочная

* + 1. Различают два вида катализа: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна

cкорости обратной реакции называется: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Константа равновесия для химической реакции H2 + I2 ↔ 2HI выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Для реакции N2 + 3H2 ↔ 2 NH3; H = -92 кДж увеличение температуры смещает равновесие:

А) в сторону образования NH3 Б) в сторону разложения NH3

В) химическое равновесие не смещается

* + 1. Увеличение концентрации продуктов реакции смещает равновесие в сторону \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ реакции.
    2. С уменьшением концентрации реагирующих веществ скорость реакции:

А) увеличивается Б) уменьшается

В) не изменяется Г) сначала увеличивается, затем уменьшается

* + 1. Зависимость скорости гетерогенной реакции от величины поверхности твердых веществ выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Чем меньше энергия активации, тем скорость реакции:

А) меньше Б) больше В) скорость не зависит от энергии активации

* + 1. Для реакции: 2NO + O2 = 2NO2 математическое выражение закона

действия масс имеет вид: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Изменение скорости реакции в присутствии катализатора называется:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Антиокислители, добавляемые в продукты питания, играют роль:

А) ингибиторов Б) катализаторов В) ферментов

* + 1. Ферменты обладают строгой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и большой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Для гидролиза различных углеводов необходимы различные ферменты, например: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Наибольшая активность ферментов проявляется при температурах:

А) ниже 250 Б) около 400 В) при 800-1000

Г) температура не влияет на активность ферментов

Кислотный гидролиз сахарозы, происходящий при варке сиропа, относится к катализу:

А) гомогенному Б) гетерогенному

В) данный процесс не является каталитическим

* + 1. Константа равновесия химической реакции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от концентрации реагирующих веществ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от температуры.
    2. Понижение температуры смещает равновесие в сторону \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ реакции.

3.3.25 При увеличении давления в равновесной системе: H2(г) + CI2(г) ↔ 2HCI(г) равновесие:

А) смещается в сторону прямой реакции Б) смещается в сторону обратной реакции В) не смещается

3.3.26Присутствие катализатора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ химическое равновесие, а\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ прямую и обратную реакцию.

* 1. **Свойства растворов**

3.4.1 По агрегатному состоянию растворы могут быть:

A) жидкими и газообразными

Б) жидкими и твердыми,

В) газообразными и твердыми

Г) газообразными, жидкими и твердыми

* + 1. 2М раствор соляной кислоты означает, что в \_\_\_\_\_\_\_\_\_ раствора содержится \_\_\_\_\_\_\_\_ кислоты.
    2. Растворимость газов в жидкости с увеличением температуры: А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется
    3. Полярные вещества растворяются в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ растворителях, поэтому в воде хорошо растворимы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. Зная температуру понижения раствора, можно определить молярную массу растворенного вещества по формуле: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    5. Извлечение сахара из свеклы или масел из семян основано на

процессе:

А) адсорбции Б) экстракции В) кристаллизации

* + 1. Растворимость твердых веществ в жидкостях зависит от следующих факторов: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Самопроизвольное выравнивание концентрации растворенного вещества в растворе называется:

А) диффузией Б) адсорбцией В) осмосом Г) плазмолизом

* + 1. Осмотическое давление зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ раствора и \_\_\_\_\_\_ .

3.4.10 Формулировка первого закона Рауля: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

1. .В некотором растворе [Н+] = 10-9, следовательно, рН раствора равен \_\_\_\_ , среда раствора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

3.4.12.Метод определения концентрации водородных или гидроксильных ионов, основанный на изменении окраски индикаторов:

А) эбуллиоскопия Б) криоскопия В) колориметрия

3.4.13.Константа диссоциации H2S выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

3.4.14.В кислой среде протекают следующие технологические

процессы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

* + 1. Растворы, способные устойчиво сохранять значение рН при добавлении к ним кислот или щелочей, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. В 200г 5% раствора поваренной соли содержится \_\_\_\_\_\_\_ г соли и\_\_\_\_\_\_\_ г воды.
    3. Раствор, находящийся в равновесии с растворенным веществом, называется:

А) разбавленным Б) насыщенным

В) перенасыщенным Г) концентрированным

* + 1. Растворимость газов в жидкости зависит от: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    2. Образование раствора относится к процессам:

А) физическим Б) химическим В) физико-химическим

* + 1. Растворимость твердых веществ с понижением температуры чаще всего:

А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

* + 1. Примером практически нерастворимых жидкостей может служить\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_ .
    2. В насыщенном растворе протекают одновременно два противоположных процесса: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    3. В технологии приготовления пищи процесс диффузии протекает при:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. При варке плодов в концентрированном сахарном растворе растительные клетки теряют воду, т.е. протекает процесс \_\_\_\_\_\_\_ .

А) Температура кипения раствора:

Б)выше температуры кипения растворителя

В) ниже температуры кипения растворителя

Г) равна температуре кипения растворителя

* + 1. Формулировка второго закона Рауля: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Некоторый раствор имеет рОН = 11, следовательно, рН этого раствора равен \_\_\_\_\_\_\_\_ , среда раствора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

С разбавлением раствора электролита степень его диссоциации:

А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

* + 1. Активность ферментов зависит от кислотности среды, например:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вещества, изменяющие свою окраску при изменении рН раствора, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  1. **Поверхностные явления. Адсорбция.**

3.5.1 Вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется:

А) дисперсной системой Б) дисперсной средой В) растворителем

* + 1. Свободная поверхностная энергия – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Самоукрупнение коллоидных частиц называется:

А) адсорбцией Б) конденсацией В) коагуляцией

* + 1. Поглощение газообразного или растворенного вещества поверхностью твердого тела или жидкости:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Отрыв молекул адсорбированных веществ от поверхности адсорбента:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Адсорбтив – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Процесс адсорбции:

А) обратим и экзотермичен Б) необратим и экзотермичен В) обратим и эндотермичен

* + 1. Уравнение Гиббса имеет вид: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вещества, увеличивающие поверхностное натяжение и не адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:

А) поверхностно-активными

Б) гидрофильными

В) поверхностно-неактивными

Г) гидрофобными

* + 1. К неполярным группам относятся: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Поверхностно-активными веществами (по отношению к воде)

являются:

А) мыла Б) минеральные соли В) щелочи Г) спирты

3.5.12.К наиболее применяемым адсорбентам относятся: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.5.13.Что означает каждое из обозначений в уравнении: Г = Х/m

3.5.14.Твердые поверхности, не смачиваемые водой, называются:

А) несмачиваемыми Б) гидрофильными

В) гидрофобными Г) адсорбируемыми

3.5.15.Чем лучше данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем (больше, меньше) адсорбция молекул растворенного вещества.

3.5.16.Ионная адсорбция характерна для растворов:

А) электролитов Б) неэлектролитов В) электролитов и неэлектролитов

3.5.17.Приведите примеры практического применения ионно-обменной адсорбции (в том числе в пищевой промышленности).

* + 1. Измельченное вещество, распределенное в дисперсной среде, называется:

А) дисперсной фазой А) растворенным веществом В) дисперсной системой

* + 1. Физические и физико-химические процессы, возникающие на поверхности раздела между фазами, называются:

А) сорбцией Б) поверхностной энергией В) поверхностными явлениями

* + 1. Свободная поверхностная энергия рассчитывается по уравнению: \_\_\_\_ .
    2. Процесс проникновения поглощаемого вещества с поверхности вглубь поглотителя:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Процесс поглощения, сопровождаемый взаимодействием поглощаемого вещества и поглотителя:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Адсорбент – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Процесс адсорбции:

А) носит избирательный характер и эндотермичен Б) носит избирательный характер и экзотермичен В) универсален для всех веществ и экзотермичен

* + 1. Сорбция – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вещества, уменьшающие поверхностное натяжение и адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:

А) поверхностно-активными Б) гидрофильными В) поверхностно-неактивными Г) гидрофобными

3.5.27К полярным группам относятся: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.5.28 Поверхностно-неактивными веществами (по отношению к воде) являются:

А) белки Б) неорганические кислоты В) мыла Г) минеральные соли

3.5.29 Количество адсорбируемого газа или растворенного вещества зависит от: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.5.30 Твердые поверхности, смачиваемые водой, называются:

А) смачиваемыми Б) гидрофильными

В) гидрофобными Г) адсорбируемыми

3.5.31Что означает каждое из обозначений в уравнении**:** Г = (С0 – Ср) V/1000

3.5.32 Молекулярная адсорбция характерна для растворов: А) электролитов Б) неэлектролитов В) электролитов и неэлектролитов

3.5.32Чем хуже данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем (больше, меньше) адсорбция молекул растворенного вещества.

3.5.33 Приведите примеры практического применения адсорбции (в том числе в пищевой промышленности).

* 1. **Коллоидные растворы**

3.6.1 Коллоидные растворы можно получить следующими методами: А) диспергированием, фильтрацией, электрофорезом;

Б) диспергированием, конденсацией, пептизацией; В) пептизацией, диспергированием, диффузией; Г) конденсацией, фильтрацией, пептизацией.

* + 1. Диализ – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Коллоидная частица называется:

А) гранулой Б) золем В) мицеллой Г) коллоидом

* + 1. К оптическим свойствам золей относятся:

А) опалесценция Б) диффузия

В) седиментация Г) эффект Фарадея - Тиндаля

* + 1. Мицелла золя состоит из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Конденсация – это:

А) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности

Б) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности

В) переход осадка в коллоидный раствор

Г) очистка золей от примесей

* + 1. Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется:

А) коагуляцией Б) электрофорезом

В) электроосмосом Г) электролизом

* + 1. Коллоидная защита – это увеличение устойчивости коллоидного раствора за счет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Процесс, обратный коагуляции:

А) фильтрация Б) растворение В) пептизация Г) конденсация

3.6.10.Размер частиц дисперсной среды в коллоидных растворах:

А) 10-5см Б) 10-8см В) 10-5 – 10-7см Г) 10-5 – 10-8см

3.6.11.Методом диспергирования получают пищевые продукты: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. К важнейшим методам очистки золей относятся:

А) пептизация, диализ, конденсация;

Б) конденсация, фильтрация, пептизация;

В) ультрафильтрация, электродиализ, диализ;

Г) диализ, электродиализ, диспергирование.

* + 1. Заряд ядра мицеллы золя:

А) нейтральный Б) положительный В) отрицательный

* + 1. Основными методами диспергирования являются: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. К молекулярно-кинетическим свойствам золей относятся:

А) опалесценция Б) диффузия

В) броуновское движение Г) электроосмос

* + 1. Гранула мицеллы золя состоит из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Пептизация – это:

А) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности Б) переход осадка в коллоидный раствор В) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности Г) очистка золей от примесей

* + 1. Перенос дисперсной среды через пористые диафрагмы под действием электрического тока называется:

А) коагуляцией Б) электрофорезом

В) электроосмосом Г) электролизом

* + 1. Различают два вида устойчивости коллоидных растворов\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Самопроизвольно протекающий процесс выравнивания концентраций коллоидных частиц:

А) коагуляция Б) пептизация В) седиментация Г) диффузия

3.6.21Размер частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах:

А) 10-5см Б) 10-8см В) 10-5 – 10-7см Г) 10-5 – 10-8см

3.6.22 В зависимости от природы дисперсной среды золи делятся на\_\_\_\_\_\_.

* 1. **Грубодисперсные системы**

3.7.1 Гетерогенные системы, в которых дисперсионная среда и дисперсная фаза являются взаимно нерастворимыми жидкостями, называются:

А) эмульсиями Б) пенамиВ) суспензиямиГ) аэрозолями

* + 1. К пенам относятся пищевые продукты:

А) молоко Б) зефир В) хлеб Г) какао

* + 1. Вещества, увеличивающие устойчивость пен, называются:

А) разрыхлителями Б) пенообразователями В) антиоксидантами Г) пеногасителями

* + 1. К основным методам получения суспензий относятся:\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В эмульсиях второго рода (в/м) дисперсной фазой является \_\_\_\_\_\_\_, а дисперсионной средой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    3. Добавление к пенам спиртов или органических кислот приводит:

А) к разрушению пены Б) к стабилизации пены

В) к отвердеванию пены Г) не влияет на состояние пены

* + 1. Примерами порошков могут служить: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В концентрированных эмульсиях содержание дисперсной фазы:

А) менее 1% Б) от 1% до 74% В) выше 74%

3.7.9 Дисперсные системы, в которых дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой – жидкость называются:

А) пенами Б) эмульсиями В) аэрозолями Г) суспензиями

3.7.10Эмульсии типа (м/в) стабилизируют:

А) белками Б) смолами В) сложными эфирами Г) растворимыми мылами

3.7.11.Газированная вода относится к:

А) газовым эмульсиям Б) суспензиям В) пенам Г) аэрозолям

3.7.12.Примером термического разрушения эмульсий является: \_\_\_\_\_\_.

3.7.13.В качестве разрыхлителя пресного теста используют: \_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Грубодисперсные системы, в которых дисперсная фаза – твердое вещество, а дисперсионная среда – газ, называются:

А) эмульсиями Б) суспензиями В) порошками Г) пенами

* + 1. К суспензиям относятся пищевые продукты:

А) пастила Б) сливки В) шоколад Г) суп-пюре

* + 1. В эмульсиях первого рода (м/в) дисперсионной средой является

\_\_\_\_\_\_\_\_\_, а дисперсной фазой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Вещества, повышающие устойчивость эмульсий, называются:

А) пенообразователямиБ) разрыхлителями

В) стабилизаторами Г) антиоксидантами

* + 1. Примерами аэрозолей могут служить: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В пенах концентрация газа:

А) должна быть большой Б) невелика В) не имеет значения Г) примерно должна составлять 50% от объема жидкости

* + 1. Основными методами получения порошков являются:\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В разбавленных эмульсиях содержание дисперсной фазы:

А) менее 1% Б) от 1% до 74% В) выше 74%

* + 1. Дисперсные системы, в которых дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой – твердое вещество, называются:

А) пенамиБ) эмульсиями В) аэрозолямиГ) порошками

3.7.22 Эмульсии типа (в/м) стабилизируют:

А) белками Б) смолами В) сажей Г) растворимыми мылами

3.7.23Сливочное масло относится к:

А) суспензиям Б) пенам В) эмульсиям Г) порошкам

* + 1. Примером разрушения эмульсий механическим воздействием является: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.7.25 Разрыхление дрожжевого теста происходит за счет: \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* 1. **Физико-химические изменения жиров, белков, углеводов.**

3.8.1 Молекулы крахмала состоят из остатков:

А) аминокислот Б) глюкозы В) фруктозы Г) глюкозы и фруктозы

* + 1. К важнейшим функциональным свойствам белков относятся:

А) способность образовывать гели

Б) нерастворимость в воде

В) гигроскопичность

Г) способность удерживать воду

* + 1. Поверхностная денатурация белка происходит при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Гидролиз крахмала зависит от:

А) количества воды и температуры

Б) степени освещенности и наличия ферментов

В) наличия ферментов и температуры

Г) кислотности среды и времени хранения крахмала

* + 1. К жиросодержащим продуктам питания относятся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. При 60-800 происходит \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ белков.
    3. Жиры в ходе пищевых технологий могут:

А) окисляться Б) восстанавливаться

В) гидролизоваться Г) затвердевать

* + 1. Брожение глюкозы используется в пищевых технологиях: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя полимером с увеличением его массы и объема называется:

А) растворением Б) набуханием В) гидролизом Г) окислением

* + 1. Студни можно получить двумя способами: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. При ограниченном набухании объем и масса полимера:

А) увеличиваются до растворения полимера

Б) уменьшаются

В) увеличиваются до определенного значения

Г) не изменяются

3.8.12Переход студня в вязкотекучее состояние называется:

А) растворением Б) плавлением В) синерезисом Г) коагуляцией

3.8.13 При небольшом увеличении температуры скорость синерезиса:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

3.8.14.Примеры положительного синерезиса в пищевой технологии:\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.15.Способность застудневать увеличивается при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

температуры и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ концентрации.

* + 1. Процесс набухания происходит при кулинарной обработке:\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.18 Макромолекулы белков состоят из остатков:

А) аминокислот Б) глюкозы В) фруктозы Г) глюкозы и фруктозы

3.8.19 Тепловая денатурация белка происходит при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.20 К важнейшим функциональным свойствам белков относятся: А) способность слеживаться Б) способность связывать жиры В) растворимость Г) способность улетучиваться

* + 1. Жиры – это

А) полимеры, состоящие из аминокислот

Б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот

В) сложные эфиры этилового спирта и карбоновых кислот

Г) полимеры, состоящие из остатков глюкозы

* + 1. Гидролиз крахмала протекает при технологических процессах:\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. При 100-1200 происходит \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ белков.
    3. Углеводы в ходе пищевых технологий могут:

А) окисляться Б) восстанавливаться

В)гидролизоваться Г) разлагаться

* + 1. На процесс прогоркания жиров влияют: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Нетекучие системы, содержащие высокомолекулярное вещество и низкомолекулярную жидкость называются:

А) полимерами Б) коллоидами В) студнями Г) эмульсиями

3.8.27 Студни делятся на две группы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.28 При неограниченном набухании объем и масса полимера:

А) увеличиваются до растворения полимера

Б) увеличиваются до определенного значения

В) уменьшаются

Г) не изменяются

3.8.29 Самопроизвольный процесс разделения студня на две фазы называется:

А) растворением Б) плавлением В) синерезисом Г) коагуляцией

3.8.30 При уменьшении концентрации скорость синерезиса:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

3.8.31.Примеры отрицательного синерезиса в пищевой технологии: \_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.32Плавление студней – процесс \_\_\_\_\_\_\_\_\_, так как при охлаждении раствор снова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.33.Продукты питания, богатые белками: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Модуль 4 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**4.1 Основы теории растворов и закона действующих масс,**

**используемые в аналитической химии**

* + 1. Ионная сила 0,1 М раствора хлорида натрия равна:
  1. 0,1 М;
  2. 0,01 М;
  3. 0,001 М;
  4. 0,0001 М.
     1. Ионная сила 0,01 М раствора хлороводородной кислоты равна:

0,1 М;

0,01 М;

0,001 М;

0,0001 М.

* + 1. Ионная сила 0,01 М раствора хлорида хрома(III) равна:

0,01 М;

0,001 М;

0,1 М;

0,06 М.

* + 1. Ионная сила 0,2 М раствора гидроксида натрия равна:

0,1 М;

0,2 М;

0,3 М;

0,4 М.

* + 1. Ионная сила 0,1 М раствора сульфата магния равна:

0,1 М;

0,2 М;

0,3 М;

0,4 М.

* + 1. Ионная сила 0,01 М раствора сульфата цинка равна:

0,04 М;

0,03 М;

0,02 М;

0,01 М.

* + 1. Ионная сила 0,1 М раствора хлорида алюминия равна:

0,1 М;

0,2 М;

0,4 М;

0,6 М.

* + 1. Чему равна молярная концентрация хлороводородной кислоты в водном растворе, если ионная сила раствора равна 0,01 М?

1,0 М;

0,5 М;

0,01 М;

0,2 М.

* + 1. Ионная сила раствора сульфата цинка равна 0,4 М, чему равна молярная концентрация сульфата цинка в растворе?

0,1 М;

0,2 М;

0,3 М;

0,4 М.

* + 1. Ионная сила раствора хлорида алюминия равна 0,6 М, чему равна моляр-ная концентрация хлорида алюминия в этом растворе?

0,1 М;

0,2 М;

0,3 М;

0,4 М.

***Протолитические равновесия***

* + 1. Что такое водородный показатель?

отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода;

концентрация ионов водорода;

логарифм концентрации ионов водорода;

сумма концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов.

* + 1. pH 0,1 М раствора хлороводородной кислоты равен:

4;

3;

2;

1.

* + 1. Значение pH 0,01 М раствора хлороводородной кислоты равно:

4;

3;

2;

4.

* + 1. Значение pH 110-3 М раствора азотной кислоты равно:

4;

3;

2;

1.

* + 1. pH 0,1 М раствора гидроксида натрия равен:

10;

11;

12;

13.

4.1.16 Концентрация ионов водорода при pH раствора равном 5,0 составляет:

* 1. 1·10 3 М;
  2. 1·10 4 М;
  3. 1·10 5 М;
  4. 1·10 6 М.

4.1.17 Концентрация гидроксид-ионов при pH 8,0 равна:

* 1. 1·10 3 М;
  2. 1·10 4 М;
  3. 1·10 5 М;
  4. 1·10 6 М.

4.1.18 Показатель константы кислотности муравьиной кислоты равен 3,75. Чему будет равен pH буферного раствора, состоящего из равных объемов 1,0 М раствора муравьиной кислоты (HCOOH) и 1,0 М раствора формиата натрия (HCOONa)?

1. 3,75;
2. 2,75;
3. 1,75;
4. 0,75.

4.1.19 Показатель константы кислотности муравьиной кислоты равен 3,75. Чему будет равен водородный показатель (pH) буферного раствора, состоящего из равных объемов 0,10 М раствора муравьиной кислоты (HCOOH) и 1,0 М раствора формиата натрия (HCOONa):

* 1. 4,75;
  2. 3,75;
  3. 2,75;
  4. 5,00.

4.1.20 Из перечисленных кислот наиболее сильной кислотой является:

* 1. муравьиная кислота (рКа=3,8);
  2. уксусная кислота (рКа=4,76);
  3. циановодородная кислота (рКа=9,3);
  4. фтороводородная кислота (рКа=3,2).

4.1.21 Наиболее слабой кислотой является та, у которой показатель константы кислотности равен:

* 1. 3,8 (муравьиная кислота);
  2. 4,76 (уксусная кислота);
  3. 7,6 (хлорноватистая кислота);
  4. 3,2 (фтороводородная кислота).

4.1.22 Водородный показатель (pH) буферного раствора, состоящего из равных объемов 0,1 М раствора уксусной кислоты (показатель константы кислотно-сти равен 4,76) и 0,1 М раствора ацетата натрия, равен:

* 1. 2,0;
  2. 3,0;
  3. 4,0;
  4. 4,76.

рН=рКа-lg(*с*(HA)/*с*(А-));

рН = 4,76 – lg(0,05/0,05) = 4,76.

4.1.23 Если водородный показатель (pH) ацетатного буферного раствора равен 4,76, а показатель константы кислотности уксусной кислоты (pKa) равен 4,76, то соотношение концентрации уксусной кислоты и ацетата натрия равно:

* 1. 1:1;
  2. 1:2;
  3. 1:3;
  4. 1:1,5.

4.1.24 Укажите формулу, по которой можно вычислить водородный показатель (рН) слабой кислоты:

* 1. рН=lg*с*(НА);
  2. рН=0,5lg*с*(НА);
  3. рН=0,5(рКа-lg*с*(НА));
  4. рН=рКа-lg*с*(НА).

4.1.25 Укажите кислотно-основные буферные растворы:

* 1. раствор уксусной кислоты и ацетата натрия;
  2. раствор уксусной и муравьиной кислот;

1. раствор уксусной и хлороводородной кислот;
2. раствор ацетата натрия и ацетата калия.

4.1.26 Укажите частицы, которые согласно протолитической теории кислот и оснований относятся к кислотам:

* 1. формиат-ион;
  2. ацетат-ион;
  3. ион аммония;

4.1.27 Укажите частицы, которые согласно протолитической теории кислот и оснований относятся к основаниям:

* 1. уксусная кислота;
  2. ацетат-ион;
  3. ион аммония;
  4. хлороводородная кислота.

4.1.28 Укажите частицы, которые согласно протолитической теории кислот и оснований относятся к амфолитам:

* 1. уксусная кислота;
  2. ацетат-ион
  3. гидрокарбонат-ион;
  4. аммиак.

4.1.29 Водородный показатель (pH) буферного раствора, состоящего из равных объемов 0,1 М раствора аммиака (показатель константы кислотности сопря-женной кислоты 9,24) и 0,1 М раствора хлорида аммония равен:

* 1. 10,0;
  2. 9,24;

1. 8,0;
2. 8,5.

4.1.30 Водородный показатель (pH) буферного раствора, состоящего из равных объемов 0,1 М раствора дигидрофосфата натрия (показатель константы ки-слотности равен 7,21) и 0,1 М раствора гидрофосфата натрия равен:

* 1. 7,0;
  2. 7,21;
  3. 7,5;
  4. 7,8.

***Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита***

4.1.31 Условное константа растворимости малорастворимого электролита AmBn для равновесия AmBn mAn++nBm- равно:

* 1. KS = [An+]m[Bm-]n;
  2. KS = amА  аnB ;
  3. KS = *с*m(An+)*с*n(Bm-);
  4. KS = [An+][ Bm-].

4.1.32 Осадок малорастворимого электролита выпадает при условии, если:

* 1. стехиометрическое произведение молярных концентраций ионов меньше константы растворимости;
  2. стехиометрическое произведение молярных концентраций ионов боль-ше константы растворимости;
  3. константа растворимости равна произведению молярных концентраций ионов;
  4. нет правильного ответа.

4.1.33 Если в одном литре водного раствора молярная концентрация ионов ме-ди(I) равна 1·10 6 М и иодид-ионов равна 1·10 6 М, то KS(CuI) равно:

* 1. 1·10 10 ;
  2. 1·10 9 ;
  3. 1·10 12 ;
  4. 1·10 6 .

4.1.34 В 1л воды находится 10 5 моль ионов серебра и 10 5 моль хлорид-ионов. Константа растворимости хлорида серебра равна:

* 1. 1·10 5 ;
  2. 1·10 8 ;
  3. 1·10 9 ;
  4. 1·10 10 .
     1. В 1л воды содержится 1∙10 6 М ионов серебра и 1·10 6 М роданид-ионов. Константа растворимости роданида серебра равна:
  5. 1·10 5 ;
  6. 1·10 6 ;
  7. 1·10 10 ;
  8. 1·10 12 .

4.1.36 Константа растворимости хлорида серебра равна 1·10 10 . Растворимость

(S) хлорида серебра равна:

* 1. 1·10 5 М;
  2. 1·10 1 М;
  3. 1·10 2 М;
  4. 1·10 4 М.

4.1.37 Константа растворимости сульфата бария равна 1·10 10 . Чему будет равна растворимость сульфата бария в моль/л?

* 1. 0,2;
  2. 0,02;
  3. 0,002;
  4. 1·10 5 .

4.1.38 Константа растворимости AgSCN равна 1·10 12 . При каком значении про-изведения молярных концентраций ионов выпадает осадок?

1. 1·10 10 ;

* 1. 1·10 13 ;
  2. 1·10 14 ;
  3. 1·10 15 .

4.1.39 Константа растворимости сульфата кальция равна 2,5·10 5 . При каком значении стехиометрического произведения молярных концентраций ионов выпадает осадок?

* 1. 2,5·10 2 ;
  2. 2,5·10 5 ;
  3. 2,5·10 6 ;
  4. 2,5·10 7 .

4.1.40 Константа растворимости сульфата бария равна 1·10 10 . Растворение осадка будет происходить при следующем значении стехиометрического произведения молярных концентраций ионов:

* 1. 1·10 4 ;
  2. 1·10 8 ;
  3. 1·10 10 ;
  4. 1·10 12 .

4.1.41 Из предложенных осадков наибольшей растворимостью в воде (термоди-намические константы растворимости КS указаны в скобках) обладает:

* 1. карбонат бария (4·10 10 );
  2. оксалат бария (1,1·10 7 );
  3. хромат бария (1,2·10 10 );
  4. сульфит бария (8·10 7 ).

4.1.42 Константа растворимости для хромата серебра соответствует выражению:

* 1. Кs=[Ag  ][CrO 24 ];
  2. Ks=[Ag  ] 2 [CrO 24 ];
  3. Ks=[Ag  ] [CrO 24 ] 2 ;
  4. Ks=[Ag  ] 2 [CrO 24 ] 2 .

4.1.43 Константа растворимости для фосфата кальция соответствует выраже-нию:

* 1. Кs=[Сa 2 ] 2 [PO 34 ] 3 ;
  2. Кs=[Ca 2 ] [PO 34 ] 3 ;
  3. Кs=[Сa 2 ] 2 [PO 34 ];
  4. Кs=[Сa 2 ] 3 [PO 34 ] 2 .

4.1.44 Какие из перечисленных осадков будут растворяться в разбавленной азотной кислоте:

* 1. сульфат бария;
  2. сульфат кальция;
  3. сульфат стронция;
  4. карбонат кальция.
     1. Из перечисленных осадков будет растворяться в растворе аммиака:
  5. хлорид серебра;
  6. сульфат бария;
  7. оксалат кальция;
  8. сульфит стронция.

4.1.46 Если константа растворимости хромата бария составляет 1·10 12 ,то кон-центрация ионов бария равна (в моль/л):

* 1. 1·10 1 М;
  2. 1·10 2 М;
  3. 1·10 4 М;
  4. 1·10 6 М.

4.1.47 Если константа растворимости хлорида серебра равна 1·10 10 , то раство-римость хлорида серебра в насыщенном растворе (в моль/л) будет равна:

* 1. 1·10 2 М;
  2. 1·10 1 М;
  3. 1·10 5 М;
  4. 2·10 2 М.

4.1.48 Осадок выпадает при условии, если стехиометрическое произведение мо-лярных концентраций ионов будет:

* 1. больше константы растворимости;
  2. меньше константы растворимости;
  3. равно константе растворимости;
  4. нет верного ответа.

***Равновесия реакций комплексообразования***

4.1.49 Незаряженными являются комплексные частицы:

* 1. тетраиодидртути(II);
  2. хлорид ртути(II);
  3. тетраамминмеди(II);
  4. диамминсеребра(I).

4.1.50 Тетраамминмеди(II) имеет заряд:

* 1. 1+;
  2. 2+;
  3. 3+;
  4. 4+.

4.1.51 Заряд комплексного иона в гексацианоферрате(III) равен:

* 1. 1–;
  2. 2–;
  3. 3–;
  4. 4–.

4.1.52 Какие из перечисленных ионов металлов более склонны к образованию комплексных соединений:

* 1. ион железа(III);

1. ион натрия(I);
2. ион калия(I);
3. ион бария(II).

4.1.53 Координационное число и степень окисления центрального атома диаква-тетрагидроксоалюминия равны:

* 1. 4 и +2;
  2. 6 и +3;
  3. 6 и +2;
  4. 5 и +3.

4.1.54 Константа образования комплекса равна 50. Чему равна константа не-стойкости этого комплекса?

* 1. 0,01;
  2. 0,02;
  3. 0,03;
  4. 0,04.

4.1.55 Константа нестойкости комплекса равна 10 5 . Чему равна константа образования данного комплекса?

* 1. 10 2 ;
  2. 10 3 ;
  3. 10 4 ;
  4. 10 5 .

4.1.56 Какая из перечисленных комплексных частиц является наиболее устой-чивой, если десятичный логарифм общей константы образования комплекса равен:

* 1. аммиакат кобальта(II) – 5,07;
  2. аммиакат меди(II) – 12,03;
  3. аммиакат никеля(II) – 4,47;
  4. аммиакат кадмия(II) – 6,36.
     1. Полидентатный лиганд - это:
  5. аммиак;
  6. хлорид-ион;
  7. тиоцианат-ион;
  8. ЭДТА.

4.1.58 При образовании хелатов наиболее устойчивыми являются структуры:

* 1. трехчленные циклы;
  2. пятичленные циклы;
  3. четырехчленные циклы;
  4. восьмичленные циклы.

4.1.59 Константа образования некоторого комплекса по первой ступени равна 200, а по второй – 150. Общая константа образования комплекса будет равна:

* 1. 12000;
  2. 13000;
  3. 14000;
  4. 30000.

4.1.60 Определить дентатность лиганда иодид-иона:

* 1. 1;
  2. 2;
  3. 3;
  4. 4.

1. Координационное число железа в гексацианоферрате(II) равно:
   1. 3;
   2. 4;
   3. 5;
   4. 6.

4.1.62 К внутренней сфере гексацианоферрата(II) калия относится:

* 1. гексацианоферрат-ион;
  2. ион калия;
  3. ион железа(III);
  4. нет верного ответа.
     1. Укажите заряд комплексной частицы в соединении тетрароданодиаммин хрома(III) [Cr(SCN) 4 (NH 3 ) 2 ]:
  5. 1–;
  6. 2–;
  7. 3–;
  8. 4–.

4.1.64 Из перечисленных аммиачных комплексных частиц [Me(NH3)4] 2 наиме-нее устойчивой является:

* 1. аммиакат кобальта (рКН = 5,07);
  2. аммиакат кадмия (рКН = 6,56);
  3. аммиакат никеля (рКН = 7,47);
  4. аммиакат меди (рКН = 12,03).

***Окислительно-восстановительные равновесия.***

* + 1. На величину окислительно-восстановительного потенциала MnO 4 /Mn 2 влияют факторы:
  1. концентрация ионов водорода;
  2. концентрация окислителя;
  3. концентрация раствора хлорида натрия;
  4. не влияет ни один фактор.

4.1.65 Укажите восстановитель, с которым будет самопроизвольно протекать реакция с ионами Fe 3 ( E Fe3 Fe2   0,77 В):

* 1. I  ( E0 I2 2I =+0,54 В);
  2. Br  ( E0 Br2 2 Br =+1,09 B);
  3. Cl  ( E0 Cl2 2Cl =+1,36 B);
  4. Mn 2 ( E0 MnO4 Mn2 =+1,51 B).

4.1.66 Стандартный водородный электрод представляет собой:

* 1. платиновую пластинку, опущенную в раствор серной или хлороводо-родной кислоты;
  2. железную пластинку, опущенную в раствор азотной кислоты;
  3. угольный электрод, опущенный в раствор хлороводородной кислоты
  4. платиновую пластинку, опущенную в раствор гидроксида натрия.

4.1.67 Что такое ЭДС реакции?

* 1. величина электродного потенциала окислителя;
  2. величина электродного потенциала восстановителя;
  3. разность электродных потенциалов окислителя и восстановителя;
  4. потенциал водородного электрода.

4.1.68 При каком значении ЭДС будет протекать самопроизвольно прямая реак-ция:

* 1. ЭДС<0;
  2. ЭДС= –2;
  3. ЭДС>0;
  4. ЭДС= –1.

4.1.69 При каком значении ЭДС не будет самопроизвольно протекать прямая реакция:

* 1. ЭДС=0;

1. ЭДС>0;
2. ЭДС<0;
3. ЭДС=+0,5.

4.1.70 Величина стандартного электродного потенциала пары железо(III) – же-лезо(II) равна +0,77 В. При равных активностях железа(III) и железа(II) вели-чина электродного потенциала равна:

* 1. +0,85 В;
  2. +0,77 В;
  3. +1,05 В;
  4. +0,95 В.

4.1.71Как изменится величина электродного потенциала пары железо(III) – же-лезо(II), если добавить в раствор фосфорную кислоту?

* 1. уменьшится;
  2. увеличится;
  3. не изменится;
  4. сначала уменьшится, потом увеличится.

4.1.72 Как изменится величина электродного потенциала пары ионы-серебра – серебро, если к раствору нитрата серебра добавить хлорид натрия?

* 1. уменьшится;
  2. увеличится;
  3. не изменится;
  4. сначала уменьшится, а потом увеличится.

4.1.73 Если величина стандартного электродного потенциала пары перманганат-ион – марганец(II) равен +1,51 В, а потенциал пары висмутат-ион – висмут(III) равен +1,80 В, то константа равновесия реакции окисления марганца(II) висмутатом натрия в кислой среде будет равна:

1. 1052;
2. 1049;
3. 1045;
4. 1010.

4.1.74 Выберите правильное выражение для вычисления lgK0 окислительно-восстановительного процесса:

* 1. lgK0 = m·ΔE0/0,059;
  2. lgK0 = m·E/0,059;
  3. lgK0 = m·ΔE0;
  4. lgK0 = m·E.

4.1.75 Окислительно-восстановительные реакции это:

* 1. реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов;
  2. реакции образования комплексов;
  3. реакции нейтрализации;
  4. нет верного ответа.

*Ответ*: 1 –Окислительно-восстановительная реакция протекает с из-

менением степени окисления элементов: Ce 4 +Fe 2 →Ce 3 +Fe 3 .

4.1.76 Количественной оценкой окислительно-восстановительных свойств ве-ществ является:

* 1. электродный потенциал;
  2. разность электродных потенциалов;
  3. кислотность раствора;
  4. ионная сила раствора.

4.1.77 Величина стандартного электродного потенциала пары железо(III) - желе-зо(II) равна +0,77 В. При каких значениях соотношений концентраций желе-за(III)/железа(II) величина электродного потенциала будет равна величине стандартного электродного потенциала?

* 1. 2:1;
  2. 1:1;
  3. 1:2;
  4. 1:3.

4.1.78 Электродный потенциал это:

* 1. граница раздела «металл - раствор»;
  2. разность потенциалов на границе раздела «металл - раствор»;
  3. раствор электролита;
  4. платиновая пластинка.

4.1.79 Укажите наиболее сильный окислитель:

* 1. висмутат натрия (Е=+1,80 В);
  2. периодат калия (Е=+1,08 В);
  3. перманганат калия (Е=+1,51 В);
  4. персульфат натрия (Е=+2,01 В).

4.1.80 Как изменится величина окислительно-восстановительного потенциала пары железо(III) – железо(II), если к раствору добавить порошок фторида на-трия:

* 1. увеличится;
  2. уменьшится;
  3. не изменится;
  4. вначале уменьшится, потом увеличится.

4.1.81 Как изменится величина окислительно-восстановительного потенциала пары перманганат – марганец(II), если повысить рН раствора прибавлением щелочи:

* 1. уменьшится;
  2. увеличится;
  3. не изменится;
  4. увеличится, затем уменьшится.

**4.2 КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

***Аналитические классификации катионов и анионов***

* + 1. Согласно кислотно-основной классификации все катионы делят:
  1. на 3 группы;
  2. на 2 группы;
  3. на 4 группы;
  4. на 6 групп.

4.2.2 На чем основана кислотно-основная классификация катионов:

* 1. на различной растворимости фосфатов в воде;
  2. на различной растворимости сульфидов в воде;
  3. на различной растворимости нитратов в воде;
  4. на различной растворимости хлоридов, сульфатов, гидроксидов в воде, растворе аммиака, в растворе щелочей.

*Ответ*: 4 –Кислотно-основная классификация катионов основана на

различной растворимости хлоридов, сульфатов, гидроксидов в воде, растворе щелочи и растворе аммиака.

4.2.3 К первой аналитической группе катионов по кислотно-основной класси-фикации относятся катионы:

* 1. магния, калия, кальция;
  2. алюминия, железа(II), хрома(III);
  3. аммония, калия, натрия, лития;
  4. кобальта(II), никеля(II), ртути(II).

4.2.4 Ко второй аналитической группе катионов по кислотно-основной класси-фикации относятся катионы:

* 1. серебра, свинца, ртути(I);
  2. аммония, калия, кобальта(II);
  3. магния, марганца(II), лития;
  4. железа(II), ртути(II), никеля(II).
     1. По кислотно-основной классификации к третьей аналитической группе ка-тионов относятся катионы:
  5. натрия, серебра, калия;
  6. бария, кальция, стронция;
  7. магния, висмута(III), марганца(III);
  8. свинца, кобальта(II), меди(II).

4.2.6 По кислотно-основной классификации к четвертой аналитической группе катионов относятся:

* 1. ионы калия, магния, бария;
  2. ионы алюминия, хрома(III), цинка;
  3. ионы меди(II), кобальта(II), никеля(II);
  4. ионы натрия, лития, марганца(II).

4.2.7 К пятой аналитической группе катионов по кислотно-основной классифи-кации относятся катионы:

* 1. натрия, аммония, магния;
  2. натрия, магния, кобальта(II) и никеля(II);
  3. магния, марганца(II), железа(II), железа(III), висмута(III), а также сурь-ма(III) и сурьма(V);
  4. железа(III), алюминия, хрома(III), натрия.

4.2.8 К шестой аналитической группе катионов по кислотно-основной класси-фикации относятся катионы:

* 1. кобальта(II), никеля(II), кадмия, меди(II), ртути(II);
  2. кобальта(II), меди(II), марганца(II), магния;
  3. никеля(II), кадмия, калия, аммония;
  4. бария, алюминия, никеля(II).

4.2.9 Гидроксиды железа(III), железа(II), марганца(II) и магния обладают общи-ми свойствами:

* 1. не растворяются в избытке раствора щелочи и аммиака, но растворяют-ся в кислотах;
  2. не растворяются в кислотах;
  3. растворяются в избытке щелочи;
  4. растворяются в воде.

4.2.10 Гидроксиды алюминия, хрома(III) и цинка имеют общие свойства:

* 1. не растворимы в кислотах;
  2. растворимы в щелочах и кислотах;
  3. растворимы в воде;
  4. не растворимы в растворе щелочи.

4.2.11 С помощью каких реактивов можно отделить катионы четвертой анали-тической группы по кислотно-основной классификации?

* 1. раствора хлороводородной кислоты;
  2. раствора серной кислоты;
  3. раствора щелочи в присутствии пероксида водорода;
  4. раствора аммиака.

4.2.12 Какими общими свойствами обладают катионы первой аналитической группы?

* 1. образуют хлориды, нерастворимые в воде;
  2. образуют сульфаты, нерастворимые в воде;
  3. образуют аммиачные комплексы;
  4. хлориды, сульфаты, нитраты калия, натрия, лития, аммония хорошо растворимы в воде.

4.2.13 Какими общими свойствами обладают катионы бария, кальция, стронция:

* 1. хлориды не растворимы в воде;
  2. сульфаты малорастворимы в воде;
  3. нитраты не растворимы в воде;
  4. ацетаты не растворимы в воде.

4.2.14 Какой из перечисленных реагентов применяется для отделения катионов третьей аналитической группы по кислотно-основной классификации:

* 1. 2 М раствор соляной кислоты;
  2. 2 М раствор серной кислоты;
  3. 2 М раствор щелочи;
  4. 2 М раствор аммиака.

4.2.15 Какой из перечисленных ниже реактивов можно использовать для отде-ления катионов пятой группы?

* 1. 2 М раствор серной кислоты;
  2. 2 М раствор соляной кислоты;
  3. 2 М раствор азотной кислоты;
  4. 2 М раствор аммиака.

4.2.16 Какими общими свойствами обладают гидроксиды кобальта(II), никеля(II), меди(II), кадмия и ртути(II)?

1. растворимы в избытке щелочи;
2. нерастворимы в концентрированном растворе аммиака;
3. растворимы в воде;
4. растворимы в концентрированном растворе аммиака с образованием комплексов.

4.2.17 Какой из перечисленных реактивов применяется для отделения катионов шестой аналитической группы?

* 1. 2 М раствор соляной кислоты;
  2. 2 М раствор серной кислоты;
  3. 2 М раствор азотной кислоты;
  4. концентрированный раствор аммиака.

4.2.18 На сколько аналитических групп делятся анионы по растворимости солей бария и серебра?

* 1. 2 группы;
  2. 3 группы;
  3. 5 групп;
  4. 4 группы.

4.2.19 На сколько аналитических групп делятся анионы по окислительно-восстановительным свойствам?

* 1. 2 группы;
  2. 3 группы;
  3. 4 группы;
  4. 5 групп.

4.2.20 Какими общими свойствами обладают тиосульфат-ион, арсенит-ион, ок-салат-ион:

* 1. являются восстановителями;
  2. являются окислителями;
  3. обладают окислительными и восстановительными свойствами;
  4. являются индифферентными.

*Ответ*: 1 –Все перечисленные анионы являются восстановителями.

* + 1. Для обнаружения анионов первой аналитической группы используются реактивы:
  1. раствор хлорида натрия;
  2. раствор хлорида бария в нейтральной среде;
  3. раствор хлорида бария в кислой среде;
  4. раствор нитрата серебра в кислой среде.

4.2.22 Для обнаружения анионов второй аналитической группы (хлорид, бро-мид, иодид, сульфид, бромат, иодат) используются реактивы:

* 1. раствор хлорида бария в кислой среде;
  2. раствор хлорида бария в нейтральной среде;
  3. раствор нитрата серебра в щелочной среде;
  4. раствор нитрата серебра в кислой среде.
     1. Для обнаружения анионов-окислителей используются реактивы:
  5. раствор перманганата калия в кислой среде;
  6. раствор дихромата калия;
  7. раствор иодида калия в нейтральной среде;
  8. раствор азотной кислоты.

4.2.24 Для обнаружения анионов-восстановителей используются реактивы:

* 1. раствор сульфата калия;
  2. раствор перманганата калия в кислой среде;
  3. раствор иода в нейтральной среде;
  4. раствор иодида калия.

**4.3 Аналитические реакции катионов и анионов**

4.2.25 Реакцию обнаружения катионов калия с гексанитрокобальтатом(III) на-трия проводят:

* 1. в щелочной среде;
  2. в нейтральной среде;
  3. в сильнокислой среде;
  4. нет верного ответа.

4.2.26 Гидротартрат натрия применяется для обнаружения катионов:

* 1. калия;
  2. бария;
  3. никеля(II);
  4. свинца.

4.2.27 Реактив Несслера применяется для обнаружения катионов:

* 1. цинка;
  2. бария;
  3. аммония;
  4. свинца.

4.2.28 Окрашенный осадок хромата серебра образуется:

* 1. в щелочной среде;
  2. в сильнокислой среде;
  3. в нейтральной среде;
  4. нет верного ответа.

4.2.29 Реакция «серебряного зеркала» - это реакция катионов серебра:

* 1. с формальдегидом;
  2. тиоцианатом калия;
  3. с гексацианоферратом(II) калия;
  4. нет верного ответа.

4.2.30 Катионы ртути(I) образуют осадки:

* 1. с хлорид-ионами;
  2. с хромат-ионами;
  3. с ацетат-ионами;
  4. нет верного ответа.

4.2.31 Гексацианоферрат(II) калия применяется для обнаружения катионов:

* 1. лития;
  2. цинка;
  3. меди(II);
  4. магния.

4.2.32 Катионы кадмия с сульфид-ионами образуют осадок:

* 1. белого цвета;
  2. желтого цвета;
  3. черного цвета;
  4. нет верного ответа.

4.2.33 Дитизон применяется для обнаружения катионов:

1. цинка;
2. натрия;
3. бария;
4. аммония.
   * 1. Висмутат натрия применяется для качественного обнаружения катионов:
   1. лития;
   2. марганца(II);
   3. цинка;
   4. бария.

4.2.3 5Персульфат аммония применяется для качественного обнаружения ка-тионов:

* 1. лития;
  2. марганца(II);
  3. хрома(III);
  4. бария.

4.2.36 Тиоцианат аммония применяется для обнаружения катионов:

* 1. натрия;
  2. железа(III);

1. кобальта(II);
2. марганца(II).

4.2.37 Родизонат натрия используется для обнаружения катионов:

* 1. калия;
  2. бария;
  3. аммония;
  4. лития.

4.2.38 Раствор аммиака является групповым реактивом на катионы:

* 1. бария, стронция, лития;
  2. серебра, ртути(I), свинца;
  3. меди(II), кадмия, никеля, ртути(II), кобальта(II);
  4. кадмия, бария, свинца, стронция.

4.2.39 Групповым реагентом на катионы натрия, калия, лития, аммония является:

* 1. дитизон;
  2. винная кислота;
  3. уротропин;
  4. нет группового реагента.

4.2.40 К групповым реагентам относятся:

* 1. хлороводородная кислота;
  2. серная кислота;
  3. диметилглиоксим;
  4. хромат калия.

4.2.42 Амфотерные свойства проявляют осадки гидроксидов:

* 1. цинка;
  2. хрома(III);
  3. никеля(II);
  4. висмута.

4.2.43 Тиомочевина применяется для обнаружения катионов:

* 1. бария;
  2. висмута;
  3. цинка;
  4. магния

4.2.44 8-гидроксихинолин применяют для обнаружения катионов:

1. калия и аммония;
2. магния и висмута(III);
3. никеля(II) и железа(III);
4. бария и кальция.

4.2.45 Ионы ртути(II) восстанавливаются до металлической ртути на пластинке

из:

* 1. меди;
  2. золота;
  3. серебра;
  4. нет верного ответа.

4.2.46 Сульфид натрия (сероводород) не взаимодействует с катионами:

* 1. ртути(II);
  2. сурьмы(III);
  3. железа(II);
  4. нет верного ответа.

4.2.47 Ализарин применяется для качественного обнаружения катионов:

* 1. кальция;
  2. алюминия;
  3. лития;
  4. стронция.

4.2.48 Окисление катионов хрома(III) до хромат-ионов и дихромат-ионов про-водят с применением:

* 1. гидроксиламина;
  2. пероксида водорода;
  3. сульфата аммония;
  4. раствора иода.

4.2.49 Появление желтой окраски раствора при обработке его избытком NaOH и H2O2 указывает на наличие в анализируемом растворе катионов:

* 1. алюминия;
  2. хрома(III);
  3. цинка;
  4. нет верного ответа.

4.2.50 В избытке щелочи растворяются гидроксиды:

* 1. цинка;
  2. кобальта;
  3. магния;
  4. ртути(II).

4.2.51 Бесцветные комплексы с раствором аммиака образуют катионы:

* 1. цинка;
  2. кадмия;
  3. никеля(II);
  4. кобальта(II).

4.2.52 Гидроксид алюминия растворяется:

* 1. в избытке щелочи;
  2. в избытке раствора аммиака;
  3. в кислотах;
  4. нет верного ответа.

4.2.53 С родизонатом натрия не образуют окрашенные осадки катионы:

* 1. бария;
  2. стронция;
  3. кальция;
  4. калия.

4.2.54 Для растворения сульфатов бария и стронция осадок растворяют в:

* 1. растворе гидроксида натрия;
  2. растворе азотной кислоты;
  3. растворе уксусной кислоты;
  4. нет верного ответа.
     1. При взаимодействии группового реагента (кислотно-основная классифи-кация) с катионами третьей аналитической группы в осадок выпадают:
  5. фториды;
  6. сульфаты;
  7. карбонаты;
  8. фосфаты.

4.2.56 Катионы кальция, бария и натрия относятся к катионам:

* 1. второй аналитической группы катионов;
  2. третьей аналитической группы катионов;
  3. шестой группы катионов;
  4. нет верного ответа.

4.2.57 Оксалат аммония образует белый кристаллический осадок с катионами:

* 1. натрия;
  2. кальция;
  3. калия;
  4. лития.

*Ответ*: 2 –Катионы кальция с оксалатом аммония образуют кристал-лический осадок.

Ca 2  C2 O24  CaC2 O4 

Осадок растворяется в разбавленных минеральных кислотах и не рас-творяется в уксусной кислоте.

CaC2 O4  2HCl  CaCl2  H 2 C2 O4

4.2.58 Гексацианоферрат(II) калия образует белый кристаллический осадок с ка-тионами:

* 1. кальция;
  2. натрия;
  3. лития;
  4. нет верного ответа.

4.2.59 Продуктом аналитической реакции катионов кадмия с гидроксидом на-трия является:

* 1. желтый осадок;
  2. белый осадок;
  3. зеленый осадок;
  4. голубой осадок.

4.2.60 Гидроксиды катионов шестой аналитической группы (кислотно-основная классификация) растворяются в избытке:

* 1. гидроксида натрия;
  2. аммиака;
  3. хлорида натрия;
  4. нет верного ответа.
     1. Для качественного обнаружения катионов магния применяют:
  5. дитизон;
  6. гидрофосфат натрия;
  7. пероксид водорода;
  8. реактив Несслера.

4.2.62 Висмут(III) с иодидом калия образует:

* 1. осадок;
  2. внутрикомплексное соединение;
  3. соединение, имеющее фиолетовую окраску;
  4. нет верного ответа.

4.2.63 Для окисления катионов марганца(II) используют:

* 1. висмутат натрия;
  2. раствор иода;
  3. хлорную воду;
  4. нет верного ответа.

4.2.64 Осадок «берлинской лазури» образуется при взаимодействии катионов железа(III):

* 1. с гексацианоферратом(II) калия;
  2. с гексацианоферратом(III) калия;
  3. с тиоцианатом калия;
  4. нет верного ответа.

4.2.65 Сульфосалициловая кислота (СК) с катионами железа(III) при рН=2 обра-зует комплекс, в котором соотношение Fe:СК равно:

* 1. 1:1;
  2. 1:2;
  3. 1:3;
  4. 1:4.

4.2.66 Катионы пятой аналитической группы (Mg 2 , Bi 3 , Mn 2 , Fe 2 , Fe 3 ) с гидроксидом натрия образуют осадки растворимые:

* 1. в минеральных кислотах;
  2. в растворах щелочей;
  3. в растворе хлорида натрия;
  4. нет верного ответа.

4.2.67 Окислительно-восстановительные реакции используют для обнаружения катионов:

* 1. марганца(II);
  2. магния;
  3. кадмия;
  4. бария.
     1. В разбавленных минеральных кислотах (H 2 SO 4 , HCl) не растворяются

сульфиды следующих катионов:

1. марганца(II);
2. висмута(III);
3. железа(II);
4. железа(III).

4.2.69 Бесцветные аммиачные комплексы образуют катионы:

* 1. меди(II);
  2. кадмия(II);
  3. кобальта(II);
  4. никеля(II).

4.2.70 Сульфид ртути(II) растворяется:

* 1. в растворе щелочи;
  2. в конц. серной кислоте;
  3. в «царской водке»;
  4. в конц. хлороводородной кислоте.

4.2.71 С иодид-ионами образуют окрашенные осадки катионы:

* 1. ртути(II);
  2. натрия;
  3. калия;
  4. бария.
     1. Обнаружение борат-ионов проводят:
  5. по реакции с дифениламином;
  6. по реакции образования сложных эфиров;
  7. с реактивом Несслера;
  8. нет верного ответа.

4.2.73 Магнезиальная смесь применяется для обнаружения:

* 1. сульфат-ионов;
  2. гидрофосфат-ионов;
  3. катионов аммония;
  4. нет верного ответа.

*Ответ*: 2 –Магнезиальная смесь(MgCl2+NH4Cl+NH3)с гидрофос-фат-ионами образует белый осадок магний-аммоний фосфата:

Mg2   HPO24   NH3  NH4MgPO4  (осадок растворяется в кислотах)

NH4MgPO4  3HCl  MgCl2  NH4Cl  H3PO4

4.2.74 Для обнаружения фосфат-ионов применяется:

* 1. реактив Несслера;
  2. хлорид натрия;
  3. молибдат аммония;
  4. нет верного ответа.

*Ответ*: 3-Молибдат аммония с фосфат-ионами в азотнокислой средеобразует желтый осадок фосфоромолибдата аммония:

PO34  3NH4  12MoO24  24H   (NH4 )3 H 4 [P(Mo2 O7 )6 ] 10H 2 O

Осадку фосфоромолибдата аммония приписывают и другую формулу: ( (NH 4 )3 [PMo12 O40 ]). Осадок растворяется в азотной кислоте, растворах ще-лочей и аммиака.

4.2.75 Сульфит бария растворяется:

* 1. в разбавленной серной кислоте;
  2. в разбавленной хлороводородной кислоте с выделением оксида се-

ры(IV);

* 1. в растворе хлорида натрия;
  2. нет верного ответа.

*Ответ*: 2 –Сульфит бария растворяется в разбавленных минеральныхкислотах (HCl, HNO 3 ) с выделением газообразного оксида серы(IV):

BaSO3  2HCl  BaCl2  SO2 H 2 O

* + 1. Оксид серы(IV), выделяющийся при разложении сульфитов, обнаружи-вают:
  1. методом К. Фишера;
  2. по обесцвечиванию водного раствора иода;
  3. с применением иодид-крахмальной бумаги;
  4. нет верного ответа.

4.2.77 При обнаружении карбонат-ионов проводят реакции:

* 1. с раствором хлорида бария;
  2. с кислотами;
  3. с раствором иода;
  4. нет верного ответа.

4.2.78 С помощью группового реагента на анионы можно доказать:

* 1. отсутствие в смеси анионов той или иной аналитической группы;

1. присутствие в смеси анионов определенной группы;
2. наличие в смеси анионов конкретного аниона;
3. нет верного ответа.

4.2.79 Что из перечисленного верно?

* 1. родизонат натрия с сульфат-ионами образует окрашенное соединение;
  2. красный родизонат бария в присутствии сульфат-ионов обесцвечивает-ся;
  3. сульфат-ионы с родизонатом бария образуют белый осадок;
  4. в результате взаимодействия родизоната бария с сульфат-ионами обра-зуется синий осадок.

4.2.80 Для обнаружения бромид-ионов применяют:

* 1. перманганат калия;
  2. формальдегид;
  3. иодид калия;
  4. нет верного ответа.

4.2.81 Окраска иодида серебра:

* 1. белая;
  2. светло-желтая;
  3. красная;
  4. синяя.

4.2.82 В кислой среде иодид-ионы окисляются:

* 1. перманганатом калия;
  2. нитритом натрия;

1. хлоридом железа(III);
2. нет верного ответа.

4.2.83 При совместном присутствии в растворе бромид- и иодид-ионов вначале окисляется хлорной водой:

* 1. бромид-ион;
  2. иодид-ион;
  3. одновременно окисляют иодид- и бромид-ионы;
  4. нет верного ответа.

4.2.84 Хлорид- и иодид-ионы с катионами свинца(II) образуют:

* 1. белые осадки;
  2. желтые осадки;
  3. желто-зеленые осадки;
  4. нет верного ответа.

4.2.85 Реакция образования тиоцианатного комплекса железа(III) используется при обнаружении:

* 1. тиосульфат-ионов;
  2. тиоцианат-ионов;
  3. сульфат-ионов;
  4. нет верного ответа.

4.2.86 Обнаружение арсенит-ионов проводят по реакции:

* 1. с нитратом серебра;
  2. с реактивом Несслера;
  3. с дифениламином;

1. нет верного ответа.

4.2.87 Для обнаружения арсенит-ионов применяется:

* 1. раствор иода;
  2. раствор иодида калия;
  3. диметилглиоксим;
  4. нет верного ответа.

4.2.88 Реакция образования арсина применяется для обнаружения:

* 1. арсенитов;
  2. арсенатов;
  3. катионов серебра;
  4. нет верного ответа.

4.2.89 Для обнаружения арсенат-ионов применяется:

* 1. раствор иода;
  2. раствор калия иодида;
  3. перманганат калия;
  4. нет верного ответа.

4.2.90 Молибдат аммония применяется для обнаружения:

* 1. арсенат-ионов;
  2. арсенит-ионов;
  3. сульфат-ионов;

1. нет верного ответа.

4.2.91 Хлорид-ионы окисляются:

* 1. иодом в нейтральной среде;
  2. перманганатом калия в сернокислой среде;
  3. нитратом серебра в азотнокислой среде;
  4. нет верного ответа.

4.2.92 При обнаружении сульфид-ионов применяют:

* 1. ацетат свинца;
  2. формальдегид;
  3. реактив Несслера;
  4. нет верного ответа.

4.2.93 Нитропруссид натрия применяется при обнаружении:

* 1. карбонат-ионов;
  2. сульфид-ионов;
  3. сульфат-ионов;
  4. ацетат-ионов.

4.2.94 Третья аналитическая группа анионов содержит:

* 1. сульфат -, карбонат -, ацетат - ионы;
  2. ацетат-, нитрит-, нитрат-ионы;
  3. хлорид-, бромид-, нитрит-ионы;
  4. нет верного ответа.

4.2.95 К редокс-амфотерным анионам относятся:

* 1. ацетат-ионы;
  2. нитрит-ионы;
  3. нитрат-ионы;
  4. нет верного ответа.

4.2.96 Сульфаниловая кислота применяется для обнаружения:

* 1. перманганат-ионов;
  2. нитрит-ионов;
  3. нитрат-ионов;
  4. нет верного ответа.

4.2.97Нитрозоантипирин – продукт реакции антипирина и:

1. нитрит-ионов;
2. нитрат-ионов;
3. ионов аммония;
4. нет верного ответа.
   * 1. При взаимодействии с металлической медью нитрат-ионы:
   1. восстанавливаются;
   2. окисляются;
   3. образуют комплексные соединения;
   4. нет верного ответа.

4.2.99 Для ацетат-ионов характерна аналитическая реакция:

* 1. с солями алюминия;
  2. с солями железа(III);
  3. с солями кальция;
  4. нет верного ответа.

4.2.100 Реакция образования сложных эфиров используется при обнаружении:

* 1. карбонат-ионов;
  2. ацетат-ионов;
  3. сульфат-ионов;
  4. нет верного ответа.
     1. В кислых растворах (рН<2) отсутствуют анионы:
  5. серной кислоты;
  6. тиосерной кислоты;
  7. угольной кислоты;
  8. нет верного ответа.

*Ответ*: 2,3 –В кислых растворах(рН<2)отсутствуют анионы неустой-чивых кислот (сульфит-, тиосульфат-, карбонат-, сульфид- и другие анионы).

CO32   2H  H2CO3

H2CO3  H2O  CO2

* + 1. В кислых растворах могут сосуществовать:

иодид- и арсенат-ионы;

иодид- и нитрит-ионы;

хлорид- и ацетат-ионы;

арсенат- и сульфит-ионы.

1. Реакция с иодидом калия в сернокислой среде является пробой на:
   1. арсенит-ионы;
   2. арсенат-ионы;
   3. ацетат-ионы;
   4. карбонат-ионы.
2. Раствор перманганата калия в сернокислой среде обесцвечивается в при-сутствии:
   1. карбонат-ионов;
   2. оксалат-ионов;
   3. арсенат-ионов;
   4. нитрат-ионов.
3. Реакция с иодом позволяет установить присутствие в растворе:
   1. анионов-окислителей;
   2. анионов-восстановителей;
   3. карбонат-ионов;
   4. арсенат-ионов.
4. При обнаружении тиоцианат-ионов по реакции с солями железа(III) ио-дид-ионы:
   1. не мешают;
   2. мешают;
   3. катализируют реакцию;
   4. нет верного ответа.
5. Открытие бромид- и иодид- ионов при совместном присутствии:
   1. невозможно;
   2. возможно;
   3. проводят с применением реактива Несслера;
   4. нет верного ответа.
6. Аналитический тест с серной кислотой позволяет обнаружить вещества:
   1. выделяющие газообразные продукты;
   2. содержащие водород;
   3. содержащие натрий;
   4. нет верного ответа.
7. Выделение сероводорода при подкислении анализируемого вещества свидетельствует о наличии:
   1. сульфитов;
   2. сульфидов;
   3. сульфатов;
   4. нет верного ответа.
8. Выделение газа с запахом горящей серы при подкислении раствора сви-детельствует о возможном присутствии в аналитическом образце:
   1. сульфатов;
   2. тиосульфатов;
   3. сульфитов;
   4. сульфидов.

**4.3 ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА**

***Общая характеристика***

4.3.1 К химическим методам количественного анализа относятся:

* 1. гравиметрические;
  2. титриметрические;
  3. хроматографические;
  4. электрохимические.

4.3.2 К абсолютным (безэталонным) методам относятся:

* 1. спектрофотометрия;
  2. гравиметрия;
  3. прямая кулонометрия;
  4. флуориметрия.

4.3.3 К химическим методам количественного анализа относятся:

* 1. хемометрика;
  2. гравиметрия;
  3. титриметрия;
  4. кулонометрия.

***3.2. Пробоотбор и пробоподготовка***

4.3.4 Массу генеральной пробы твердого вещества рассчитывают по формуле:

* 1. Q=K·d2;
  2. m=V·T;
  3. m=V·ρ;
  4. m=K·V·T.

4.3.5 Хлороводородная кислота используется для растворения проб, содержа-щих:

1. оксиды;
2. карбонаты;
3. сульфаты;
4. нитраты.

4.3.6 Способы стабилизации и консервации проб:

* 1. резкое охлаждение проб до 00С – (-200С);
  2. изменение рН среды;
  3. добавление этанола;
  4. нет верного ответа.

4.3.7 Разложение проб проводят:

* 1. «мокрым» способом;
  2. «сухим» способом;
  3. способом Шатца;
  4. нет верного ответа.

4.3.8 Возможные источники ошибок при отборе проб:

* 1. потеря летучих продуктов;
  2. адсорбция определяемых компонентов на поверхностях емкостей для отбора и хранения проб;

1. химические реакции;
2. нет верного ответа.

4.3.9 Различают такие виды проб:

* 1. предварительная;
  2. генеральная;
  3. лабораторная;
  4. универсальная.

4.3.10 Измельчение (гомогенизация) проб проводится:

* 1. в мельницах;
  2. в ступках;
  3. при нагревании на водяной бане;
  4. нет верного ответа.

*Ответ*: 1,2 -Пробы твердого вещества измельчают различными спосо-

бами: крупные куски пробы разбивают в дробильных машинах и мельницах различной конструкции. При использовании фарфоровых, агатовых ступок с пестиками добиваются тонкого измельчения проб.

4.3.11 Для растворения металлов применяют:

* 1. хлороводородную кислоту;
  2. концентрированную серную кислоту;
  3. царскую водку;
  4. диметилформамид.

4.3.12 Растворение сульфидов металлов в кислотах:

* 1. сопровождается протеканием окислительно-восстановительных реак-ций;
  2. происходит без изменения степени окисления элементов;
  3. происходит с выделением SO2 и SO3;
  4. нет верного ответа.

4.3.13 Способы минерализации делят на:

* 1. «мокрые»;
  2. «сухие»;
  3. универсальные;
  4. нет верного ответа.

4.3.14При минерализации анализируемого объекта проводят:

* 1. растворение объекта в 2 М CH3COOH;
  2. разложение объекта под действием концентрированных серной и азот-ной кислот;
  3. растворение объекта в этаноле;
  4. растворение объекта в воде.

***Методы разделения и концентрирования***

* + 1. В качестве коллекторов используют:
  1. сульфиды;
  2. гидроксиды;
  3. нитраты;
  4. пероксиды.

4.3.16 К органическим коллекторам относятся:

* 1. малорастворимые ионные ассоциаты;
  2. хелаты и индифферентные органические соединения;
  3. ацетаты;
  4. нет верного ответа.

4.3.17 С целью маскирования мешающих ионов применяют:

* 1. фториды;
  2. тиосульфаты;
  3. нитраты;
  4. все ответы правильные.
     1. При маскировании посторонних веществ используют реакции:
  5. комплексообразования;

1. окисления-восстановления;
2. кислотно-основные;
3. нет верного ответа.

4.3.19 К методам концентрирования и разделения относятся:

* 1. экстракция;
  2. сорбция;
  3. соосаждение;
  4. нет верного ответа.

4.3.20 Количественными характеристиками разделения и концентрирования яв-ляются:

* 1. коэффициент распределения;
  2. фактор пересчета;
  3. степень извлечения;
  4. константа растворимости.

4.3.21 Основные термины, используемые в методе разделения и концентрирова-ния веществ, основанном на разделении вещества между двумя жидкостями:

* 1. экстракция;
  2. реэкстракция;
  3. коллектор;
  4. диализ.

4.3.22 Константа распределения – это отношение:

* 1. общей молярной концентрации всех форм вещества в органической фа-зе к общей молярной концентрации всех форм вещества в водной фазе;
  2. равновесной молярной концентрации определенной формы вещества в органической фазе к равновесной молярной концентрации этой формы в водной фазе;
  3. общей молярной концентрации вещества к равновесной молярной кон-центрации вещества;
  4. равновесной молярной концентрации определенной формы вещества к общей молярной концентрации этого вещества.

4.3.23 Признаки, лежащие в основе классификации экстракционных процессов:

* 1. природа и свойства экстрагента;
  2. способы осуществления экстракции;
  3. время экстракции;
  4. температурные условия.

4.3.24 Основные типы экстракционных реагентов:

* 1. кислотные;
  2. основные;
  3. нейтральные;
  4. амфотерные.

4.3.25 Экстракция применяется:

* 1. для разделения веществ;
  2. для концентрирования;
  3. при титриметрическом определении хлороводородной кислоты;
  4. нет верного ответа.

4.3.26 Факторы, влияющие на процесс экстракции:

* 1. природа экстрагируемого вещества;
  2. рН;
  3. природа экстрагента;
  4. нет верного ответа.

4.3.27 Основные количественные характеристики сорбции:

* 1. коэффициент распределения;
  2. время сорбционного разделения и концентрирования;
  3. степень извлечения;
  4. нет верного ответа.

4.3.28 Селективность сорбции зависит от:

* 1. рН раствора;
  2. присутствие комплексообразователей;
  3. времени;
  4. нет верного ответа.

4.3.29К онстанта экстракции используется:

* 1. для характеристики экстракционного равновесия;
  2. для определения степени экстракции;
  3. для расчета коэффициента разделения;
  4. нет верного ответа.

***3.4. Хемометрика***

4.3.30 Погрешности титрования могут быть:

* 1. случайные;
  2. систематические;
  3. индивидуальные;
  4. коллективные.

4.3.32 Нижняя граница определяемых соединений - это:

* 1. наименьшее содержание вещества, определяемое по данной методике;
  2. минимальное значение аналитического сигнала;
  3. минимальная концентрация раствора стандартного образца, соответст-вующая минимальному аналитическому сигналу;
  4. минимальная концентрация вещества в растворе.

4.3.33 Предел обнаружения - это:

* 1. минимальное количество вещества, которое может быть обнаружено с заданной доверительной вероятностью;
  2. молярный коэффициент поглощения;
  3. значение углового коэффициента градуировочного графика;
  4. нет верного ответа.

4.3.35 Основными характеристиками методики анализа являются:

* 1. воспроизводимость;
  2. границы определяемых содержаний;
  3. коэффициент чувствительности;
  4. универсальность.

***Гравиметрия***

4.3.36 При гравиметрическом определении железа(III) по реакции образования гидроксида железа(III) гравиметрической формой является:

* 1. гидроксид железа(III);
  2. оксид железа(III);
  3. оксид железа(II);
  4. нет правильного ответа.

4.3.37 При прокаливании оксалата кальция могут образовываться:

* 1. карбонат кальция;
  2. оксид кальция;
  3. гидрокарбонат кальция;
  4. оксид углерода(II).

4.3.38 Гравиметрический фактор – это

* 1. фактор пересчета;
  2. отношение молярной массы определяемого вещества к молярной массе гравиметрической формы;
  3. отношение молярной массы гравиметрической формы к молярной мас-се определяемого вещества;
  4. все ответы верные.

4.3.39 Основными этапами гравиметрии являются:

* 1. взятие и растворение навески;
  2. приготовление и добавление индикатора;
  3. получение осаждаемой формы;
  4. продольная диффузия.

4.3.40 При вычислении гравиметрического фактора для определения кальция (гравиметрическая форма – CaSO4) в оксиде кальция используют формулу:

1. F  M(Ca) ; M(CaSO4 )
2. F  M(CaO) ; M(CaSO4 )
3. F  M(CaSO4 ) ; M(Ca)
4. F  M(CaSO4 ) ; M(CaO)

***Титриметрия***. ***Основные понятия, классификация методов, способы расчета кон-центрации вещества в растворе.***

4.3.41 Основные способы выражения концентрации вещества в растворе:

* 1. молярная концентрация эквивалента вещества в растворе;
  2. титр раствора;
  3. стандартная концентрация;
  4. все ответы правильные.

4.3.42 Титр раствора – это:

* 1. число граммов растворенного вещества в 1 л раствора;
  2. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора;
  3. число молей растворенного вещества в 1 мл раствора;
  4. число молей растворенного вещества в 1 л раствора.

4.3.43 Фактор разбавления - это:

* 1. отношение массовой концентрации к молярной концентрации;
  2. отношение объема колбы к объему пипетки;
  3. отношение объема титранта к объему анализируемого раствора;
  4. нет верного ответа.

4.3.44 К основным приемам (способам) титрования относятся:

* 1. прямое титрование;
  2. повторное титрование;
  3. обратное титрование;
  4. титрование по Фишеру.

4.3.45 При титровании заместителя используют:

* 1. два титранта;
  2. вспомогательный реагент, взаимодействующий с определяемым веще-ством;
  3. реагент, взаимодействующий с титрантом и определяемым веществом;
  4. все ответы правильные.

4.3.46 По типу основной реакции, протекающей при титровании, выделяют сле-дующие методы:

* 1. методы кислотно-основного взаимодействия;
  2. методы окисления-восстановления;
  3. прямые методы;
  4. косвенные методы.

4.3.47 В титриметрических методах применяются:

* 1. любые химические реакции;
  2. реакции, удовлетворяющие основным требованиям;
  3. те же реакции, что и в гравиметрическом анализе;
  4. нет правильного ответа.

4.3.48 Кривые титрования изображают графическую зависимость:

* 1. концентрации определяемого вещества от объема титранта;
  2. концентрации определяемого вещества от степени оттитрованности;
  3. оптической плотности раствора от объема добавленного титранта;
  4. нет верного ответа.

4.3.49 Титрование проводят:

* 1. методом отдельных навесок;
  2. методом Бугера;
  3. методом пипетирования;
  4. в мерной колбе.

4.3.50 Способом реверсионного титрования проводят определение:

* 1. хлоридов;
  2. нитратов;
  3. нитритов;
  4. карбонатов.

4.3.51 При выполнении титрования методом пипетирования навеску берут:

* 1. один раз;
  2. два раза;
  3. три раза;
  4. на технических весах.

4.3.52 Стандартный раствор может быть:

1. первичным;
2. вторичным;
3. третичным;
4. фиксаналом.

4.3.53 Для количественной характеристики стандартных растворов титрантов используют титр соответствия, который:

* 1. соответствует 1 г определяемого вещества;

1. показывает массу определяемого вещества, взаимодействующего с 1 мл титранта;
2. равен отношению количества растворенного вещества к объему раство-ра;
3. равен отношению массы растворенного вещества к объему раствора.

4.3.54 Фактор эквивалентности – это коэффициент, показывающий какая часть участвующей в реакции частицы эквивалентна:

* 1. одному протону;
  2. одному нейтрону;
  3. одному электрону;
  4. 1 мл титранта.

4.3.55 В титриметрических методах применяются индикаторы:

* 1. кислотно-основные;
  2. окислительно-восстановительные:
  3. бромид калия;
  4. уксусная кислота.

4.3.56 Погрешности титрования бывают:

1.систематические;

2.случайные;

3.промахи;

1. нет верного ответа.

4.3.57 Какой объем 0,05 М NaOH требуется для нейтрализации 100 мл 0,1 М HCl:

* 1. 200 мл;
  2. 20 мл;
  3. 100 мл;
  4. 5 мл.

4.3.58 Чему равна молярная концентрация гидроксида натрия в растворе, если титр растворенного гидроксида натрия равен 0,0040 г/мл?

* 1. 0,01 моль/л;
  2. 0,10 моль/л;
  3. 0,40 моль/л;
  4. 0,040 моль/л.

***3.6.2. Кислотно-основное титрование.***

4.3.59 В качестве первичных стандартных веществ в кислотно-основном титро-вании применяются:

* 1. уксусная кислота;
  2. хлорид натрия;
  3. бифталат калия;
  4. щавелевая кислота.
     1. В качестве первичных стандартных веществ в кислотно-основном титро-вании применяют:
  5. карбонат натрия;
  6. хлорид калия;
  7. эозин;
  8. фенилкарбазид.

4.3.61 К вторичным стандартным растворам в кислотно-основном титровании относятся:

* 1. раствор пероксида водорода;
  2. раствор хлороводородной кислоты;
  3. раствор гидроксида натрия;
  4. раствор аммиака.

4.3.62 В качестве рабочих растворов (титрантов) в методах кислотно-основного титрования применяют:

* 1. раствор серной кислоты;
  2. раствор аммиака;
  3. раствор гидроксида натрия;
  4. раствор азотной кислоты.

4.3.63 Первичными стандартными веществами для установления точной кон-центрации кислот являются:

* 1. декагидрат тетрабората натрия;
  2. карбонат натрия;
  3. раствор аммиака;
  4. нет верного ответа.

4.3.64 При обнаружении точки эквивалентности в кислотно-основном титрова-нии применяют:

* 1. фенолфталеин;
  2. хромат калия;
  3. фенантролин;
  4. метиловый оранжевый.

4.3.65 Точку конца титрования в кислотно-основном титровании фиксируют:

* 1. безиндикаторным методом;
  2. с применением индикаторов;
  3. физико-химическим методом;
  4. методом Мора.

4.3.66 В каких случаях точка эквивалентности совпадает с точкой нейтрально-сти?

* 1. титрование гидроксида натрия хлороводородной кислотой;
  2. титрование серной кислоты гидроксидом натрия;
  3. титрование уксусной кислоты гидроксидом натрия;
  4. титрование карбоната натрия хлороводородной кислотой.

4.3.67 Индикатором в кислотно-основном титровании может быть:

* 1. любое химическое вещество;
  2. вещество, отвечающее определенным требованиям;
  3. перманганат калия;
  4. фенолфталеин.

4.3.68 Интервал перехода окраски кислотно-основного индикатора выражается уравнением:

* 1. рН=рКа  1;
  2. рН=рКа  2;
  3. рН=рКн  1;
  4. Е=рКа  1;

4.3.69 Факторы, влияющие на показания кислотно-основных индикаторов:

* 1. температура;
  2. буферная емкость раствора;
  3. посторонние вещества;
  4. нет верного ответа.

4.3.70 Скачок рН на кривой титрования зависит от:

* 1. силы титруемой кислоты;
  2. концентрации титранта;
  3. рКа индикатора;
  4. нет верного ответа.

4.3.71 Показатель титрования (рТ) – это:

* 1. рКа-1;
  2. то значение рН, при котором заканчивают титрование с данным инди-катором;
  3. рКа±1;
  4. нет верного ответа.

4.3.72 Скачок титрования на кривой кислотно-основного титрования – это:

* 1. появление окраски раствора;
  2. исчезновение окраски раствора;
  3. резкое изменение рН раствора;
  4. нет верного ответа.
     1. Растворитель, используемый в неводном титровании, должен:
  5. иметь высокую диэлектрическую проницаемость;

1. растворять определяемое вещество;
2. не влиять на силу кислот и оснований;
3. нет верного ответа.

4.3.74 В качестве титрантов в неводных средах применяются:

* 1. гидроксид тетрабутиламмония;
  2. хлорная кислота;
  3. уксусная кислота;
  4. диметилформамид.

4.3.75 При титровании слабых оснований в неводных средах в качестве раство-рителей используют:

* 1. бензол;
  2. безводную уксусную кислоту;
  3. хлороформ;
  4. нет верного ответа.

4.3.76 Для титрования слабых кислот в неводных средах используют раствори-тели:

* 1. безводная уксусная кислота;
  2. диметилформамид;
  3. этанол;
  4. нет верного ответа.

4.3.77 Методом кислотно-основного титрования борную и хлороводородную кислоты при совместном присутствии определяют:

* 1. с использованием двух титрантов;
  2. с использованием метилового оранжевого и фенолфталеина;
  3. по реакции образования борно-этилового эфира;
  4. после переведения борной кислоты в глицероборную кислоту.

4.3.78 Анализ смеси карбоната и гидроксида натрия проводят:

* 1. методом кислотно-основного титрования;
  2. методом комплексонометрии;
  3. с применением двух индикаторов (фенолфталеин и метиловый оранже-вый);
  4. методом Мора.

4.3.79 Ацидиметрия относится к методам:

* 1. оксидиметрического титрования;
  2. кислотно-основного титрования;
  3. химического анализа;
  4. нет верного ответа.

4.3.80 В ацидиметрии в качестве титрантов используют:

* 1. H2SO4;
  2. HCl;
  3. CH3COOH;
  4. NaOH.

4.3.81 При стандартизации раствора HCl в качестве первичных стандартных ве-ществ используется:

* 1. декагидрат тетрабората натрия;
  2. карбонат натрия;
  3. раствор аммиака;
  4. дифениламин.

4.3.82 При титровании сильной кислоты сильным основанием возникают ошибки:

* 1. водородная;
  2. гидроксидная;
  3. кислотная;
  4. основная.

4.3.83 Кислотная ошибка обусловлена присутствием в растворе:

* 1. сильной кислоты;
  2. сильного основания;
  3. слабой кислоты;
  4. нет верного ответа.

4.3.84 Азот в органических соединениях определяют:

* 1. методом Кьельдаля;
  2. методом комплексонометрии;
  3. гравиметрическим методом;
  4. методом Фольгарда.

4.3.85 К методам кислотно-основного титрования относят:

* 1. ацидиметрия;
  2. алкалиметрия;
  3. цериметрия;
  4. хроматометрия.

4.3.86 Кислотно-основные индикаторы проявляют свойства:

1.слабых кислот;

2.слабых оснований;

3.окислителей;

4.восстановителей.

4.3.87 При определении азота в органических соединениях методом Кьельдаля используют:

* 1. концентрированную серную кислоту;
  2. глюконат кальция;
  3. сульфат меди(II);
  4. сульфат калия.

4.3.88По способности к взаимодействию с протоном неводные растворители делят на:

* 1. апротонные;
  2. протолитические;
  3. универсальные;
  4. смешанные.

***3.6.3. Осадительное титрование***

4.3.89 Методы аргентометрического титрования классифицируют:

* 1. по применяемому индикатору;
  2. по определяемым веществам;
  3. по способу стандартизации титранта;
  4. нет верного ответа.

4.3.90 Титрование по методу Мора проводят:

* 1. в кислой среде;
  2. в нейтральной среде;
  3. в щелочной среде;
  4. нет верного ответа.

4.3.91 В методе Мора используют индикатор:

* 1. тиоцианат железа(III);
  2. хромат калия;
  3. дифенилкарбазид;
  4. дифениламин.

4.3.92 Для установления концентрации нитрата серебра используют:

* 1. сульфат натрия;
  2. хлорид натрия;
  3. хлорид аммония;
  4. нитрат аммония.

4.3.93 Методом Фольгарда определяют:

* 1. ионы серебра;
  2. хлориды, бромиды;
  3. ионы ртути(I);
  4. ионы железа(III).

4.3.94Тиоцианат железа(III) применяется в осадительном титровании в качестве:

* 1. титранта;
  2. индикатора;
  3. первичного стандарта;
  4. нет верного ответа.

4.3.95 В качестве титранта в тиоцианатометрии используется:

* 1. тиоцианат железа(III);
  2. тиоцианат калия;
  3. хромат калия;
  4. нет верного ответа.

4.3.96 Титрование с адсорбционными индикаторами проводят по методу:

* 1. Мора;
  2. Фаянса;
  3. Фольгарда;
  4. нет верного ответа.

4.3.97 Требования, предъявляемые к методам осадительного титрования:

* 1. раствор титранта должен быть окрашенным;
  2. быстрое образование осадка;
  3. наличие редокс-индикатора, позволяющего фиксировать точку эквива-лентности;
  4. достаточно малая растворимость осадка.

4.3.98 Величина скачка на кривой осадительного титрования зависит от:

* 1. константы растворимости осадка;
  2. рН раствора;
  3. константы кислотности титранта;
  4. температуры.

4.3.99 К методам осадительного титрования относятся:

* 1. меркуриметрия;
  2. аргентометрия;
  3. меркурометрия;
  4. ацидиметрия.

4.3.100 Индикаторы метода осадительного титрования:

* 1. хромат калия;
  2. дифенилкарбазон;
  3. ферроин;
  4. метиловый оранжевый.

***Окислительно-восстановительное титрование***

* + 1. Первичные стандарты в редокс-титровании:
  1. перманганат калия;
  2. дихромат калия;
  3. тиосульфат натрия;
  4. нет верного ответа.

4.3.102 К методам окислительно-восстановительного титрования относятся:

* 1. ацидиметрия;
  2. цериметрия;
  3. комплексиметрия;
  4. фторидометрия.

4.3.103 Иодометрические методы позволяют определять:

* 1. окислители;
  2. восстановители;
  3. кислоты;
  4. нет верного ответа.

4.3.104 В перманганатометрии для создания необходимого значения рН исполь-зуют:

* 1. азотную кислоту;
  2. серную кислоту;
  3. уксусную кислоту;
  4. гидроксид натрия.

4.3.105 К первичным стандартам в окислительно-восстановительном титрова-нии относятся:

* 1. перманганат калия;
  2. оксалат натрия;
  3. тиосульфат натрия;
  4. пероксид водорода.

4.3.106 Вторичным стандартом в редокс-титровании являются:

* 1. тиосульфат натрия;
  2. пероксид водорода;
  3. бромид калия;
  4. хлорид натрия.

4.3.107 Конечная точка в окислительно-восстановительном титровании опреде-ляется:

* 1. по исчезновению (появлению) окраски титруемого раствора;
  2. с применением редокс-индикаторов;
  3. с помощью фенолфталеина;
  4. нет верного ответа.

4.3.108 Индикатором окислительно-восстановительного титрования может быть:

* 1. титрант;
  2. ферроин;
  3. тиоцианат-ионы;
  4. хлорид натрия.

4.3.109 Редокс-методы классифицируют:

* 1. по характеру титранта;
  2. по природе реагента;
  3. по природе определяемого вещества;
  4. по применяемому катализатору.

4.3.110 Кривые титрования в окислительно-восстановительном титровании строят в координатах:

* 1. Еox/Red – степень оттитрованности;
  2. Еox/Red - рН;
  3. Еox/Red-E0ox/Red;

4.3.111 Молярная масса эквивалента вещества в реакциях окисления-восстановления равна:

* 1. молярной массе определяемого вещества (фактор эквивалентности ра-вен единице);
  2. отношению молярной массы вещества к числу участвующих в реакции ионов водорода;
  3. произведению молярной массы вещества на фактор эквивалентности;
  4. нет верного ответа.
     1. Раствор монохлорида иода является:
  5. редокс-индикатором;
  6. титрантом хлориодометрического титрования;
  7. реагентом для качественного обнаружения нитратов;
  8. вторичным стандартом.

4.3.120 Методом хлориодометрического титрования определяют:

* 1. восстановители (аскорбиновая кислота, соединения As(III), Sb(III) и

др.);

* 1. фенолы;
  2. воду в органических растворителях;
  3. нет верного ответа.

4.3.121 Дихроматометрическое титрование проводят:

* 1. в щелочной среде;
  2. в присутствии индикатора крахмала;
  3. в сернокислой среде при определении железа;
  4. в азотнокислой среде.

4.3.122 В методе броматометрии в качестве титрантов используют:

* 1. бромид калия;
  2. бромат калия;
  3. тиосульфат натрия;
  4. нет верного ответа.

4.3.123 Иодометрическое определение ионов меди(II) проводят:

* 1. способом прямого титрования;
  2. способом обратного титрования;
  3. способом титрования заместителя;

1. нет верного ответа.

4.3.124 Основными условиями иодометрического титрования являются:

* 1. титрование проводят в щелочной среде (рН 13);
  2. титрование проводят в кислой среде (рН 1);
  3. при определении окислителей используют титрованный раствор калия иодида;
  4. титрование проводят в нейтральной среде.

4.3.125 Методом иодометрического титрования определяют:

* 1. окислители;
  2. восстановители;
  3. карбонат натрия;
  4. нет верного ответа.

4.3.126 Иодометрическое титрование аскорбиновой кислоты проводят:

* 1. прямым титрованием;
  2. титрованием заместителя;
  3. после окисления аскорбиновой кислоты;
  4. нет верного ответа.

4.3.127 Реактив Фишера применяется:

* 1. при определении воды в органических растворителях;
  2. при определении нитратов в присутствии нитритов;
  3. для устранения мешающего влияния ионов железа(III);
  4. нет верного ответа.

4.3.128 Акваметрия - это:

* 1. метод иодиметрического определения воды;
  2. метод, в котором вода применяется в качестве титранта;
  3. определение воды методом К. Фишера;
  4. нет верного ответа.

4.3.129 Раствор тиосульфата натрия является неустойчивым, так как:

* 1. взаимодействует с оксидом углерода(II);
  2. окисляется кислородом воздуха;
  3. реагирует с восстановителями;
  4. нет верного ответа.

4.3.130 Стандартный раствор KIO3 является:

* 1. первичным стандартом;
  2. вторичным стандартом;
  3. титрантом метода иодометрического титрования;
  4. нет верного ответа.

4.3.131 Количественное определение первичных аминов проводят методом:

* 1. нитритометрии;
  2. аргентометрии;
  3. тиоцианатометрии;
  4. нет верного ответа.

4.3.132Конечную точку нитритометрического титрования определяют:

* + 1. безиндикаторным методом;
    2. с применением азореагента (тропеолина ОО);
    3. с помощью бумаги, пропитанной иодидом калия и раствором крахмала;
    4. нет верного ответа.
    5. Рабочий раствор тиосульфата натрия является:
  1. первичным стандартным раствором;
  2. вторичным стандартным раствором;
  3. неустойчивым раствором;
  4. нет верного ответа.

4.3.134 В цериметрическом титровании в качестве титранта используется рас-твор:

* 1. сульфата церия(IV);
  2. сульфата церия(III);
  3. нитрата церия(IV);
  4. хлорида церия(IV).

4.3.135 В методах окислительно-восстановительного титрования применяют:

* 1. специфические индикаторы;
  2. необратимые окислительно-восстановительные индикаторы;
  3. соль Мора в качестве индикатора;
  4. железо-аммонийные квасцы (индикатор).

4.3.136 Перманганатометрическое определение нитритов проводят:

* 1. прямым титрованием;
  2. обратным титрованием;
  3. титрованием заместителя;
  4. в растворе, подкисленном щавелевой кислотой.

4.3.137 Условия перманганатометрического титрования:

* 1. для подкисления растворов применяют азотную кислоту;
  2. титрование восстановителей раствором KMnO4 проводят в сернокислой среде;
  3. для связывания образующихся при титровании ионов железа(III) в рас-твор вводят фосфорную кислоту;
  4. при стандартизации растворов KMnO4 применяется хлороводородная кислота.

4.3.138 Перманганатометрическое титрование в щелочной среде:

* 1. невозможно;
  2. проводят при определении метанола (органических веществ);
  3. проводят способом титрования заместителя;
  4. нет верного ответа.

***Комплексиметрическое титрование***

4.3.139 Оценка метода комплексонометрии:

* 1. метод редко применяется;
  2. титранты неустойчивы;
  3. для индикации точки эквивалентности требуется дорогостоящая и сложная в обслуживании аппаратура;
  4. метод прост в исполнении и не требует специального дорогостоящего оборудования.

4.3.140 Прямое комплексонометрическое титрование проводят в тех случаях, когда:

* 1. реакция образования комплекса ионов металла с ЭДТА протекает мед-ленно;
  2. нет подходящего индикатора для определения точки конца титрования;
  3. реакция образования комплекса с ЭДТА протекает быстро, имеется подходящий индикатор;
  4. ЭДТА образует трудно растворимое соединение с ионами металла.

4.3.141 Прямым комплексонометрическим титрованием проводят определение:

* 1. ионов хрома(III);
  2. ионов магния;
  3. ионов кобальта(III);
  4. нет верного ответа.
     1. Сульфосалициловая кислота применяется при комплексонометрическом титровании железа(III) в качестве:
  5. металлоиндикатора;
  6. металлохромного индикатора;
  7. маскирующего вещества;
  8. нет верного ответа.

4.3.143 Основные требования, предъявляемые к металлоиндикаторам комплек-сонометрического титрования:

* 1. индикаторы должны хорошо растворяться в этаноле и не растворяться в воде;
  2. комплекс иона металла с индикатором должен быть менее устойчивым, чем комплекс иона металла с ЭДТА;
  3. окраска комплекса иона металла с индикатором должна отличаться от окраски свободного индикатора в условиях титрования;
  4. в присутствии индикатора комплекс иона металла с ЭДТА должен бы-стро разрушаться.

4.3.144 Молярную массу эквивалента определяемого вещества при комплексо-нометрическом титровании определяют:

* 1. с учетом заряда катиона;
  2. без учета заряда катиона;
  3. по молярной массе;
  4. нет верного ответа.

4.3.145 Способы комплексонометрического титрования:

* 1. прямое титрование;
  2. обратное титрование;
  3. косвенное титрование;
  4. способ равного помутнения.

4.3.146 Эриохром черный Т применяется в комплексонометрическом титровании:

* 1. в качестве флуоресцентного индикатора;
  2. в качестве металлохромного индикатора;
  3. в виде сухой смеси индикатора с NaCl (1:200);
  4. при определении тиоцианат-ионов.

***3.6.5.2. Меркуриметрия***

4.3.147 Меркуриметрия и меркурометрия относятся к методу:

* 1. комплексометрическое титрование;
  2. осадительное титрование;
  3. окислительно-восстановительное титрование;
  4. нет верного ответа.
     1. Меркуриметрия относится к методам:
  5. комплексометрического титрования;
  6. комплексонометрического титрования;
  7. физического анализа;
  8. основанным на реакциях образования комплексов.

4.3.149 Титрантом в методе меркуриметрии является:

* 1. раствор нитрата ртути(II);
  2. раствор нитрата ртути(I);
  3. раствор сульфата ртути(II);
  4. раствор хлорида ртути(II).

43.150 Преимуществами инструментальных методов анализа по сравнению с классическими химическими являются:

* 1. высокая чувствительность;
  2. низкий предел обнаружения;
  3. малая предельная концентрация;
  4. высокая избирательность.

А.1 Вопросы для опроса:

**Модуль 1 Общая и неорганическая химия**

Тема 1 **Основные классы неорганических соединений и типы**

**химических реакций**

1. Основные классы неорганических соединений; кислоты, основание и соли.
2. Номенклатура неорганических соединений.
3. Основные типы химических реакций: реакции обменного разложения,

окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические,

каталитические, гомо- и гетеролитические.

1. Реакции окисления и восстановления. Степень окисления и валентность.
2. Важнейшие окислители, их место в периодической системе Д.И. Менделеева.
3. Окислительно-восстановительный эквивалент.
4. Методика составления уравнений окислительно-восстановительных реакций на основе метода электронного баланса.

Тема 2 **Строение атома**

2.1 Квантово-механическая модель атома. Дуализм электрона. Уравнение де Бройля. Вероятностный характер движения электрона в атоме. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронное облако. Атомная орбиталь.

2.2 Характеристика энергетического состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное (n), орбитальное (l), магнитное (m) и спиновое (s) квантовые числа; их физический смысл и взаимосвязь.

2.3 Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов на орбиталях, подуровнях и уровнях.

2.4 Принцип минимума энергии. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Электронные формулы элементов; s-, p-, d-, f-элементы.

2.5 Заполнение электронами атомных орбиталей одного подуровня, правило Хунда. Электронно-графические формулы (спиновые схемы) элементов.

2.6.Связь между электронным строением атомов и положением элементов в периодической системе: s-, p-, d-, f- семейства элементов.

2.7 Радиусы атомов. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности s- и p- элементов (по группам и периодам).

2.8 Основное и возбужденное состояние атома.

Тема 3 **Химическая связь**

3.1 Метод валентных связей. Основные положения метода. Механизм и способы образования ковалентной химической связи. Валентность. Максимальная валентность. Валентно-насыщенное и валентно-ненасыщенное состояние атома (на примере элементов II периода). Длина связи. Энергия связи.

3.2 Направленность химической связи. Влияние направленности связи на пространственную конфигурацию молекул типа АА, АВ, А2В, А3В. Насыщаемость, кратность связи.

3.3 Гибридизация атомных орбиталей атомов Ве, В, С на примере образования молекул ВеН2, ВН3, СН4 .

3.4 σ- и π-Связи.

3.5 Понятие о нелокализованной π-связи.

3.6 Полярность и поляризуемость химической связи. Дипольный момент связи (постоянный и индуцированный). Полярная и неполярная ковалентная связь. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Степень окисления атомов. Гомо- и гетеролитический разрыв связи.

3.7 Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Роль водородной связи в процессах ассоциации, растворения и биохимических процессах.

Тема 4 **Энергетика химических процессов**

4. 1 Дайте определение, что такое термодинамическая система. Приведите примеры открытых, закрытых и изолированных систем в медицине и биологии.

4.2 Что такое экстенсивные и интенсивные параметры? Приведите примеры указанных параметров, которые характеризуют состояние живых систем.

4.3 Приведите классификацию термодинамических процессов. Охарактеризуйте каждый тип процесса.

4.4 Сформулируйте первое начало термодинамики. На конкретном примере покажите применимость первого начала термодинамики к биологическим системам.

4.5 Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.

4.6 Второй закон термодинамики. Его формулировки и математические выражения. Энтропия. Зависимость её от фазового состояния вещества.

4.7 Термодинамические потенциалы. Изобарно-изотермический потенциал — мера способности системы к самопроизвольному процессу.

4.8 Приложение закона Гесса к определению энтропии и энергии Гиббса.

4.9 Функции состояния системы. Стандартное состояние системы.

4.10 Критерии равновесия химической реакции. Связь между термодинамическими параметрами и константой равновесия химической реакции.

Тема 5 **Химическая кинетика**

* 1. Предмет химической кинетики.
  2. Скорость химической реакции (средняя, истинная).
  3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Выражение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем. Примеры. Понятия о молекулярности и порядке реакции.
  4. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений, активные молекулы, энергия активации, энергетический барьер реакции.
  5. Катализ. Катализаторы. Основные признаки каталитических процессов. Примеры катализа. Свойства катализаторов. Теории гомогенного и гетерогенного катализа – теория промежуточных соединений и адсорбционная. Биологические катализаторы (ферменты), их особенности.
  6. Радиационно-химические реакции (радиолиз воды), влияние их на биологические объекты.
  7. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
  8. Смещение (сдвиг) химического равновесия. Принцип Ле-Шателье–Брауна.

Тема 6 **Растворы**

* 1. Насыщенный пар, давление насыщенного пара над чистым растворителем. Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над разбавленным раствором нелетучего неэлектролита; закон Рауля.
  2. Температуры кипения и замерзания растворов. Относительное повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания (депрессии) разбавленных растворов неэлектролитов по сравнению с чистыми растворителями; следствия из закона Рауля. Эбуллиоскопическая и криоскопическая постоянные, их физический смысл.
  3. Отклонение растворов электролитов от закона Рауля и его следствий. Изотонический коэффициент.
  4. Взаимосвязь между коллигативными свойствами растворов. Осмометрия, криометрия и применение их в медико-биологических исследованиях.
  5. Насыщенный пар, давление насыщенного пара над чистым растворителем. Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над разбавленным раствором нелетучего неэлектролита; закон Рауля.
  6. Температуры кипения и замерзания растворов. Относительное повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания (депрессии) разбавленных растворов неэлектролитов по сравнению с чистыми растворителями; следствия из закона Рауля. Эбуллиоскопическая и криоскопическая постоянные, их физический смысл.
  7. Отклонение растворов электролитов от закона Рауля и его следствий. Изотонический коэффициент.
  8. Взаимосвязь между коллигативными свойствами растворов. Осмометрия, криометрия и применение их в медико-биологических исследованиях

**Тема « Гальванические элементы»**

1. Что называют гальваническим элементом?

2. Как он образуется?

3. Почему возникает ток в гальваническом элементе?

4. Зарисовать схему возникновения электродного потенциала активного и малоактивного элементов, показать направление движения электронов (металлы выбрать самостоятельно)

5. На каких электродах идут процессы окисления, восстановления?

6. Что называют стандартным водородным потенциалом, как он устроен?

7. Можно ли создать гальванический элемент, используя электроды из одного и того же металла? Прокомментируйте свой ответ.

8. Что представляют собой аккумуляторы, каков их принцип работы?

9. Какие виды аккумуляторов вы знаете? Где они используются?

10. Какие процессы протекают при работе свинцового аккумулятора? В каком случае его содержимое замерзнет скорее: когда аккумулятор заряжен или разряжен? Почему?

11. Чем отличается электролиз раствора и расплава соли? Зависят ли процессы от состава соли? Приведите примеры.

12. Какие электроды являются инертными и растворимыми? Где они используются?

13. Законы Фарадея.

14. Приведите примеры использования электрохимических процессов в практической деятельности.

**Модуль 2 Органическая химия**

**Тема 1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.**

1. Каковы особенности строения органических соединений?
2. Перечислить основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
3. Дать понятия изомерам и гомологам.
4. Каковы предпосылки созникновения теории химического строения органических соединений?

**Тема 2 Предельные углеводороды (алканы). Строение и химические свойства метана.**

1. Каково строение предельных углеводородов?
2. Какими химическими свойствами обладают предельные углеводороды?

Тема 3. **Строение и химические свойства этилена. Гомологический ряд этилена (алкены). Пространственная изомерия.**

1. Каково строение алкенов?
2. Охарактеризовать химические свойства алкенов.
3. Привести гомологический ряд этена.
4. Какие изомеры образуются в результате пространственной изомерии?

**Тема 4. Гомологический ряд ацетилена (алкины). Строение и химические свойства ацетилена**.

1. Рассказать о строение алкинов.
2. Охарактеризовать представителей гомологического ряда ацетилена.
3. Какие химические свойства характерны для алкинов?

**Тема 5. Диеновые углеводороды (алкадиены)**

1. Объяснить строение алкадиенов.
2. Как получают диеновые углеводороды по методу Лебедева?
3. Какими химическими свойствами обладают алкадиены?
4. Охарактеризовать свойства и применение каучука.

**Тема 6. Ароматические углеводороды (арены). Строение, химические свойства и применение бензола.**

1. Каковы характерные особенности строения бензола?
2. Охарактеризовать химические свойства аренов.
3. Каковы области применения бензола?

**Тема 7. Природные источники углеводородов**

1. Рассказать о фракционной перегонке нефти.
2. Дать понятие термического и каталитического крекинга нефти.
3. Рассказать о способах переработки природного и попутного нефтяного газа.
4. Какие существуют способы переработки каменного угля?

**Тема 8. Предельные одноатомные спирты.**

1. Дать понятие гомологического ряда алканолов
2. Првести примеры изомеров этилового спирта
3. Охарактеризовать физические свойства этанола
4. Охарактеризовать химические свойства этанола
5. Привести способы получение этанола
6. Каковы области применения этанола?

**Тема 9. Природные источники углеводородов**

1. Рассказать о фракционной перегонке нефти.
2. Дать понятие термического и каталитического крекинга нефти.
3. Рассказать о способах переработки природного и попутного нефтяного газа.
4. Какие существуют способы переработки каменного угля?

**Тема 10. Альдегиды и кетоны. Строение, химические свойства и применение альдегидов и кетонов.**

1. Рассказать о строении молекул альдегидов и кетонов.

2. Какими химическими свойствами обладают карбонильные соединения?

3. Какие области применения альдегидов и кетонов вам известны?

**Тема 11. Состав, строение и получение карбоновых кислот. Химические свойства**

1. Каков состав и строение карбоновых кислот?
2. Какие существуют способы получение карбоновых кислот?
3. Каковы особенности строения гидроксильной группы органических кислот?
4. Какие химические свойства характерны для карбоновых кислот?

**Тема 12. Получение и химические свойства сложных эфиров. Применение. Жиры.**

1. Какие реакции лежат в основе получения сложных эфиров и жиров?
2. В чем сущность реакции [гидролиз](file:///F:\Physicon\chembioeco\content\chapter30\section\paragraph6\theory.html#190)а сложных эфиров?
3. Какие существуют области применения сложных эфиров и жиров?

**Тема 13. Углеводы, их строение, свойства и получение.**

1. Охарактеризовать физические свойства глюкозы.
2. Какие химические свойства характерны для глюкозы.
3. Привести структурную формулу глюкозы.
4. Рассказать об областях применения глюкозы.
5. Охарактеризовать физические свойства полисахаридов.
6. Каковы особенности строения молекул крахмала и целлюлозы?
7. Какие химические свойства характерны для полисахаридов?

**Тема 14. Азотсодержащие соединения. Амины. Аминокислоты. Белки.**

1. Рассказать об особенностях строения молекул аминов.
2. Какие функциональные группы имеют молекулы аминокислот? Какова их общая формула?
3. Охарактеризовать строение и свойства белковых молекул.
4. Какие биологические функции выполняют белки?

**Тема 15. Синтетические высокомолекулярные соединения. Полимеры – пластмассы, каучуки, резина, волокна.**

# 1. Охарактеризовать реакции полимеризации и поликонденсации.

2.  Каковы свойства представителей высокомолекулярных соединений - пластмассы, каучука, волокон?

**Модуль 3 Физическая и коллоидная химия**

**Тема 1 Агрегатные состояния веществ. Газы**

1. Назовите основные агрегатные состояния веществ.
2. Охарактеризуйте твердое состояние вещества, назовите виды кристаллических решеток
3. Жидкое состояние вещества – переходное состояние, его характеристика
4. Что такое поверхностное натяжение и поверхностная энергия, методы его определения
5. Вязкость жидкостей его определение.
6. Охарактеризуйте газообразное состояние вещества.
7. Перечислите свойства идеальных газов и их уравнения состояния
8. Основные отличия реальных газов от идеальных
9. Фазовые переходы, правило фаз.

**Тема 2 Химическая термодинамика**

1. Основные понятия термодинамики – система, параметры и функции состояния

системы

1. Первый закон термодинамики, его обоснование и применение
2. Следствия из закона Гесса. Теплота образования, тепловой эффект реакции.
3. Самопроизвольные процессы, энтропия, её характеристика
4. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса, направление протекания самопроизвольных процессов
5. Соотношение энтальпийного и энтропийного эффекта

Тема 3 Основы кинетики и химическое равновесие

1. Основные понятия и терминология химической кинетики.
2. Факторы, влияющие на скорость реакций – концентрация реагирующих

веществ, закон действующих масс.

1. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ, закон Вант-Гоффа.
2. Константа скорости реакции, порядок реакции
3. Реакции простые и сложные, механизмы протекания сложных реакций.
4. Катализ, его виды, применение в промышленности.
5. Обратимые реакции, константа скорости обратимых реакций.
6. Смещение химического равновесия по принципу Ле-Шателье

**Тема 4 Молекулярные растворы. Растворы электролитов**

1. Общие сведения о растворах, виды растворов, концентрация.

1. Растворы газов в воде, влияние различных факторов на растворимость газов
2. Взаимное растворение жидкостей, расслоение жидкостей, критическая температура растворения.
3. Растворы твердых веществ в жидкостях, концентрация и способы её выражения
4. Термодинамика процесса растворения
5. Может ли процесс растворения вещества в воде сопровождаться ростом энтальпии системы?
6. Может ли условие ΔΗ < 0 характеризовать растворение веществ в воде?
7. Коллигативные свойства растворов – диффузия, осмос, давление пара над раствором
8. Растворы электролитов, их отличие от растворов неэлектролитов.
9. Теория электролитической диссоциации.
10. Равновесие в растворах слабых электролитов
11. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора

**Тема 5 Электрохимические процессы**

1. Что называют гальваническим элементом? Как он образуется?
2. Почему возникает ток в гальваническом элементе?
3. На каких электродах идут процессы окисления, восстановления?
4. Электролиз, его виды
5. Что называют электролизом?
6. Чем отличается электролиз раствора и расплава соли? Зависят ли процессы от состава соли? Приведите примеры.
7. Какие электроды являются инертными и растворимыми? Где они используются?
8. Законы Фарадея.
9. Что называют коррозией металлов? Какие виды коррозии вы знаете?
10. В чем отличие электрохимической коррозии от химической?

**Тема 6 Поверхностные явления**

1. Сорбция и её виды
2. Основные положения теории адсорбции Лэнгмюра
3. Теории Фрейндлиха, БЭТ.
4. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
5. Молекулярная адсорбция, обменная адсорбция, адсорбция электролитов.
6. Поверхностное натяжение, адгезия, когезия.

**Тема 7. Коллоидные системы**

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии.
2. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз, по характеру взаимодействия дисперсной фазы и дисперсной среды, по структурно - механическим свойствам
3. Методы получения коллоидных систем: дисперсионные методы –механические, электрического распыления, ультраизмельчение; методы пептизации: - непосредственной, посредственной; методы конденсации -физической (конденсация паров, замена растворителя), химической (восстановление, окисление, разложение, реакция двойного обмена, гидролиз).
4. Способы очистки коллоидных систем.
5. Укажите вещества, которые могут служить стабилизаторами для указанных коллоидных систем, полученных в результате обменной реакции (реакцию написать самостоятельно). Приведите формулы мицелл.
6. Сопоставить свойства типичных взвесей, золей и истинных растворов, заполнив таблицу. Написать схемы образования коллоидных систем.
7. Вычисление величины дзета – потенциала золей.
8. Какие оптические свойства наблюдаются в коллоидных системах в отличие от истинных растворов
9. Какие скачки потенциалов выделяют в мицелле? В каком соответствии друг с другом они находятся?
10. Что такое электрофорез? Как величина электрофореза зависит от величины дзета – потенциала в мицелле?
11. Что такое электроосмос? От каких факторов зависит величина электроососа?
12. Какие молекулярно- кинетические свойства проявляют коллоидные системы.

Чем они отличаются от истинных растворов?

1. В чем сущность закона рассеяния света Рэлея. Как этот закон объясняет световые явления в коллоидах.
2. Дайте объяснение эффекту Фарадея – Тиндаля.
3. Что такое седиментация, седиментационное равновесие, чем оно характеризуется?
4. Что такое потенциал течения, потенциал оседания? Их отношение к электроосмосу и электрофорезу.

**Тема 8 Растворы ВМС**

1. Общие характеристика растворов ВМС
2. Осмотическое давление и вязкость растворов ВМС
3. Набухание, фактроы набухания
4. Нарушение устойчивости растворов ВМС
5. Применение ВМС для защиты коллоидных растворов. Флокуляция

**Тема 9. Грубодисперсные системы**

1. Студни, методы получения, свойства студней.
2. Практическое применение студнеобразователей.
3. Гели, их свойства.
4. Устойчивость эмульсий, эмульгаторы.
5. Что общего между эмульсиями и пенами?
6. От чего зависит время жизни пены?
7. В какой области промышленности производства применяются пены?

**Модуль 4 Аналитическая химия**

**Тема 1 Аналитическая химия как наука**

1. Дайте определение понятия макро- и микроанализ

2. Задачи и методы аналитической химии.

3. Дайте понятие о химических, физико-химических и физических методах анализа.

4. Аналитические свойства веществ и аналитические реакции.

5.Перечислите основные методы обнаружения, разделения и концентрирования элементов.

**Тема 2. Основные химические теории и законы, применяемые в аналитической химии**

1. Химическое равновесие. Закон действующих масс как основа качественного анализа.

2. Константа равновесия химической реакции. Типы констант равновесия и их применение. Балансовые уравнения равновесных состояний.

3. ТЭД в аналитической химии. Протеолитическая теория кислот и оснований. Протеолитическое равновесие в воде и в неводных растворителях.

4. Сила кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Равновесие в кислотно-основных реакциях. Теории растворов.

6. Гетерогенные процессы в аналитической химии. Образование осадков. Произведение растворимости.

**Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии**

1. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.

2.Направление окислительно-восстановительных реакций. Обратимость окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный эквивалент.

3.Влияние различных факторов на протекание окислительно-восстановительных реакций. Применение реакций окисления-восстановления в химическом анализе.

4. Как обнаруживают в анализируемой пробе окислители? Восстановители?

5.Для открытия каких катионов IV аналитической группы используются реакции восстановления?

**Тема 4 Реакции комплексообразования в аналитической химии**

1. Комплексные соединения. Типы лигандов. Типы комплексов.

2.Константы устойчивости и нестойкости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений.

3. Неорганические комплексы в химическом анализе. Органические реагенты.

**Тема 5. Качественный анализ**

1. Имеются ли групповые реагенты для групп I, II, III аналитической группы? Назовите их. По каким признакам объединены катионы I аналитической группы?
2. Как провести анализ смеси катионов I аналитической группы?
3. Какой групповой реагент применяют для выделения катионов II аналитической группы из смеси с катионами I аналитической группы?
4. Что такое гипсовая вода? Где применяют этот реактив?
5. Какие катионы III группы могут быть открыты в предварительных испытаниях?
6. Чем обусловлено разделение катионов IV аналитической группы на две подгруппы?
7. Опишите действие иодида калия на катионы IV аналитической группы.
8. Как разделить ионы сурьмы и олова при их совместном присутствии в исследуемом растворе?
9. Почему осаждение сульфидов ионов V аналитической группы ведут в кислой среде?
10. Как отделить ионы V аналитической группы от смеси катионов I аналитической группы?
11. Как проводят групповое обнаружение анионов?

**Тема 6. Количественный анализ**

1. Что называется осаджаемой и весовой формами определяемого вещества?
2. Каким требованиям должна удовлетворять осаждаемая форма, и каким - весовая?
3. Что называется титром раствора и как его определяют?
4. Приведите классификацию методов объемного анализа.
5. Какова роль индикатора при объемном анализе?
6. Какие рабочие растворы

**Блок Б - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»**

**В.1** **Примерные задания к выполнению лабораторных работ по модулю 1 - Общая и неорганическая химия**

**Тема: Классификация химических реакций**

**Опыт 1 Получение и изучение свойств оксида магния**

**Ход работы.** Оксид магния получается путем сжигания магния в кислороде воздуха. Подготовьте часовое стекло. Небольшую стружку магния захватите за край пинцетом и внесите в пламя спиртовки или сухого горючего. Когда магний загорится, вынесите его из огня, горелку погасите. Наблюдайте процесс горения магния, соблюдая меры предосторожности. Полученному оксиду дайте остыть и поместите его на часовое стекло. С помощью пипетки внесите несколько капель дистиллированной воды и перемешайте стеклянной палочкой. В образовавшуюся суспензию погрузите кусочек красной лакмусовой бумажки или каплю фенолфталеина. Изменился ли цвет индикатора?

Запишите Ваши наблюдения: отметьте интенсивность окисления магния, цвет пламени; опишите процесс растворения оксида магния в воде (хорошо ли растворяется оксид в воде); укажите, как изменяется окраска индикатора в растворе гидроксида магния.

Сделайте вывод. Запишите уравнения возможных реакций.

**Опыт 2 Изучение кислотно-основных свойств оксида цинка**

**Ход работы.** В две пробирки поместите небольшое количество (на кончике микрошпателя) порошка оксида цинка. В одну пробирку внесите 10 капель разбавленной хлороводородной кислоты, а в другую — такое же количество концентрированного раствора гидроксида натрия. Наблюдайте растворение оксида цинка.

Если растворение в щелочи пойдет очень медленно, нагрейте пробирку или увеличьте количество щелочи.

Запишите наблюдения, отметив скорость растворения оксида в кислоте и щелочи. Сформулируйте выводы, укажите, какие свойства (основные или кислотные) проявляются сильнее. Запишите уравнения возможных реакций.

**Опыт 3 Получение гидроксида алюминия и изучение его кислотно-основных свойств**

**Ход работы.** В две пробирки поместите с помощью пипетки по 2 капли насыщенного раствора хлорида алюминия, по 6 капель воды и по 1 капле разбавленного раствора гидроксида аммония. Опишите полученное вещество. К полученному гидроксиду алюминия в одну пробирку внесите 5 капель хлороводородной кислоты, в другую – такое же количество концентрированного раствора гидроксида натрия. Наблюдайте растворение осадка.

Запишите наблюдения, отметив скорость растворения осадка в кислоте и щелочи. Сформулируйте выводы, укажите, какие свойства (основные или кислотные) проявляются сильнее. Запишите уравнения возможных реакций.

**Опыт 4 Получение гидроксида никеля (II) и изучение его кислотно-основных свойств**

**Ход работы.** На два часовых стекла поместите с помощью пипетки по 1 капле насыщенного раствора сульфата никеля (II) и по 1 капле насыщенного раствора гидроксида натрия. На одно стекло с полученным гидроксидом никеля (II) внесите 5 капель хлороводородной кислоты, на другое — такое же количество концентрированного раствора гидроксида натрия. Растворы перемешайте стеклянной палочкой.

Запишите наблюдения, отметив скорость растворения осадка в кислоте и щелочи. Сформулируйте выводы, укажите, какие свойства (основные или кислотные) проявляются сильнее. Запишите уравнения возможных реакций.

**Тема: Окислительно-восстановительные реакции**

**Опыт 1 Восстановительные свойства металлов**

В три пробирки налейте по 2—3 мл 0,1 М раствора Н2SО4. В одну пробирку внесите магний или цинк, во вторую — железо, в третью — медь.

В три другие пробирки налейте по 2—3 мл концентрированного раствора Н2SО4. В одну пробирку внесите магний или цинк, во вторую — железо, в третью — медь.

Запишите наблюдения, составьте уравнения происходящих реакций и объясните результаты опыта.

**Опыт 2 Влияние рН среды на окислительно-восстановительные реакции**

В три пробирки налейте по 3 *мл* раствора перманганата калия. В  
первую пробирку прилейте 2 *мл* 1М раствора Н2SО4, во вторую —  
2 *мл* Н2О, в третью — 2 *мл* 2 М раствора КОН.

В каждую пробирку добавьте по 3 *мл* раствора сульфита натрия.

Запишите наблюдения, составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций и объясните результаты опыта. Учтите, что фиолетовая окраска характерна для ионов МпО4-, слабо-розовая — для ионов Мп2+, зеленая — для ионов МпО42- , бурый цвет имеют осадки МпО2 и Мп(ОН)2.

**Опыт 3 Окислительно-восстановительные свойства нитрит-иона NО2-**

1. Получите нитрит натрия реакцией разложения нитрата натрия, и растворите его в воде.
2. К подкисленному раствору иодида калия (под тягой) добавь­те несколько капель раствора NаNО2 и несколько капель раствора  
   крахмала. Что наблюдается?
3. К подкисленному раствору КМпО4 добавьте до обесцвечивания­  
    раствор NаNО2 .Запишите наблюдения.
4. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций. Объясните, какова функция NаNО2 в опытах 2 и 3?

**Примерные задания к выполнению лабораторных работ по модулю 2 – Органическая химия**

# Тема: Сравнительный анализ свойств алканов, алкенов и алкинов

**Опыт 3.1. Реакция этилена с бромной водой.** Пробирку с реакционной смесью для получения этилена закрепляют в лапке штатива и осторожно нагревают таким образом, чтобы кипящую жидкость не перебросило в хлоркальциевую трубку. При нагревании из этилсерной кислоты образуется этилен:

СН3—СН2—OSO3H → СН2=СН2↑ + H2SO4

Выделяющийся этилен пропускают через бромную воду, которая моментально обесцвечивается (качественная реакция на кратные связи):

СН2=СН2 + Br2 → СН2—СН2

| |

Br Br

1,2-дибромэтан

Кроме основной реакции, при получении этилена протекают побочные реакции. Так, концентрированная серная кислота при высокой температуре окисляет органическое вещество до углерода и оксида углерода (IV), в результате чего смесь чернеет, а сама кислота восстанавливается до оксида серы (IV). Выделяющиеся кислотные оксиды активно поглощаются натронной известью, помещенной в хлоркальциевую трубку.

Напишите механизм реакции образования этилена (сернокислотная дегидратация) из этилсерной кислоты.

Напишите уравнения реакций взаимодействия оксидов углерода (IV) и серы (IV) с натронной известью. Рассмотрите механизм реакции электрофильного присоединения (АЕ) брома к этилену и укажите, какую роль в этом процессе играет вода.

**Опыт 3.2. Взаимодействие этилена с водным раствором перманганата калия (реакция Вагнера).** Этилен пропускают через 2%-ный раствор перманганата калия, подщелоченный 10%-ным раствором карбоната натрия. Наблюдают исчезновение фиолетовой окраски перманганата калия и образование бурого хлопьевидного осадка (качественная реакция на кратные связи):

3 СН2=СН2 + 2 KMnO4 + 4 H2O → 3 СН2 — СН2 + 2 MnO2↓ + 2 KOH

| |

OH OH

этиленгликоль

**Тема: Спирты и фенолы. Физико–химические свойства этанола, гликоля, глицерина и фенола**

**Опыт 1.1.** В четыре пробирки наливают по 2 мл воды и в каждую добавляют по 0,5 мл этилового, пропилового, бутилового и амилового (или изоамилового) спиртов соответственно. Пробирки хорошо встряхивают. Отмечают, что этиловый и пропиловый спирты прекрасно растворяются в воде, бутиловый спирт растворяется плохо, а при растворении амилового спирта образуется эмульсия, которая быстро расслаивается. При этом амиловый (изоамиловый) спирт, подобно маслу, всплывает на поверхность воды. Отсюда и возникло название «сивушное масло», под которым понимают смесь высокомолекулярных одноатомных спиртов, в том числе и амилового и изоамилового. Высшие спирты могут образовываться при спиртовом брожении, поэтому при разбавлении водой плохо очищенного от сивушного масла этилового спирта происходит помутнение раствора.

Объясните, почему выше перечисленные спирты по-разному растворяются в воде.

**Опыт 1.2.** На синюю и красную лакмусовые бумажки наносят по одной капле каждого из полученных спиртовых растворов. В каждую из четырех пробирок со спиртовыми растворами вносят по одной капле 1 % -ного спиртового раствора фенолфталеина. Ни в одном из случаев не происходит изменения окраски индикатора. Объясните, почему.

**Опыт 1.3**. В три фарфоровые чашки наливают по 1 мл этилового, бутилового и амилового спиртов. Спирты поджигают лучиной и наблюдают характер горения. Высокомолекулярные спирты горят более коптящим и ярким пламенем. Объясните, почему.

Напишите уравнения реакций горения указанных спиртов и рассчитайте в них содержание углерода.

**Примерные задания к выполнению лабораторных работ по модулю 3 – Физическая и коллоидная химия**

**Тема: Химическая кинетика. Скорость химических реакций**

**Влияние поверхности раздела реагирующих веществ на скорость реакции в гетерогенной системе.**

***а)*** Несколько кристаллов иодида калия КI и нитрата свинца Рb(NO3)2 поместите раздельно в две сухие чистые ступки не растирая. Происходит тли изменение окраски? Энергично разотрите пестиком кристаллы. Что происходит? Из пипетки добавьте несколько капель воды; обратите внимание на изменение окраски. Объясните опыт. Напишите уравнения реакций.

***б)*** Соберите прибор. В колбу емкостью 50 мл внесите 0,2 г порошка цинка или железа, прилейте 20 мл 2н раствора серной кислоты. Быстро закрыть пробирку газоотводной трубкой, конец которой подвести под градуированную пробирку, заполненную водой, и определите объем водорода, выделившегося в течение 5 мин. Опыт вести при постоянной температуре, взбалтывая смесь реагирующих веществ.

Проделать тот же опыт, используя 0,2 г металла в виде железной стружки или гранул цинка. Как влияет на скорость химической реакции, протекающей в гетерогенной среде, величина поверхности реагирующих веществ.

**Влияние катализатора на скорость реакции. Гомогенный катализ.**

***Каталитическое ускорение реакции окисления.*** Окисление соединений марганца (II) до марганца (VII) в растворе легко наблюдать, так как ион марганца Мn2+ практически бесцветный, а ион МnО4- окрашен в фиолетово-красный цвет.

Внесите в две пробирки по 3-4 капли сульфата марганца МnSО4 или нитрата марганца Мn(NО3)2 и подкислите таким же образом 2 *н* раствором азотной кислоты. В одну пробирку добавьте одну каплю раствора нитрата серебра АgNО3 и в обе пробирки по одному микрошпателю пероксидисульфата аммония (NН4)2S2О8

Поместите обе пробирки в водяную баню. В какой пробирке быстрее изменилась окраска?

Запишите уравнение реакции. Какую роль играла азотная кислота в данной реакции? Какой ион является катализатором в данном процессе?

**Получение лиофобных коллоидных растворов**

**Ход работы**: 100 мл дистиллированной воды нагревают до кипения. Затем в кипящую воду по каплям добавляют 5-10 мл 2%-ного раствора FeCl3. Получают коллоидный раствор гидроксида железа интенсивного красно-коричневого цвета.

В. Получение золя двуокиси марганца.

Перманганат калия восстанавливается тиосульфатом натрия до двуокиси марганца.

*8 KMnO4 + 3 Na2S2O3 + 8 H2O = MnO2 + 3 K2SO4 + 2 KOH + 3 Na2SO4*

Потенциалопределящие ионы МnО4-, противоионы К+.

**Ход работы**: К 1 мл 1,5 %-го раствора KMnO4 в пробирке добавляют 10 мл воды. По каплям из пипетки вводят 0,5 мл 1 % -го раствора тиосульфата натрия.

**Примерные задания к выполнению лабораторных работ по модулю 4 – Аналитическая химия**

**Тема:Реакции анионов I аналитической группы**.

**Реактивы**: Na2SO4, Na2S2 O3, Na2SO3, Na2CO3, Na2HPO4

Растворы: BaCl2, HNO3, NH4Cl, NH3, AgNO3.

**Оборудование**: Пробирки, пипетки.

**Ход работы**:

1.1. К 2 каплям растворов исследуемых добавить по 2 капли раствора, BaCl2. Наблюдать Выпадение осадка, его плотность. Ко всем образовавшемся осадкам добавить по 5 - б капель раствора HNO3. Отметить происходящие изменения. Написать уравнения реакций.

1.2 К 2 каплям растворов исследуемых солей добавить по I капле раствора AgNO3.

Отметить образование осадка, его цвет, плотность. Разделить осадки на 2 порции. Во все пробирки первой порции осадки добавить по 5 - 6 капель HNO3. Отметить происходящие изменения. Во все пробирки второй порции осадков добавить по 5-6 капель раствора NH3.

Отметить происходящие изменения. Написать уравнения реакции.

1.3 К 2 каплям растворов Na2S2O3, Na2SO3, Na2CO3   
добавить по 2 капли раствора HNO3. Отметить происходя­щие изменения. Написать уравнения реакций.

Сделать вывод о групповом реактиве анионов I анали­тическое группы.

Б.1 Типовые задачи:

**Ведение**

1 Задача Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:

Ba → BaO→ BaCl2→ Ba(NO3)2 → BaSO4

Mg→ MgSO4 → Mg(OH)2 → MgO → MgCl2

1. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:

Zn → K2ZnO2 S →H2SO3

NH3 → HNO3 Cu → CuS

1. Какие из указанных газов вступают в химическое взаимодействие с растворами щелочи: НС1, Н2S, NO2, N2, С12, СН4, SO2, NH3? Написать уравнения соответствующих реакций.
2. Как доказать амфотерный характер ZnO, А12О3, Sn(OH)2, Cr(OH)3?
3. Cкакими из перечисленных ниже веществ будет реагировать соляная кислота: N2O5, Zn(OН)2, СаО, АgNO3, H3PO4, H2SO4? Составьте уравнения реакций.
4. Написать уравнения реакций, свидетельствующих об основных свойствах FeO, Cs2О, HgO, Bi2O3.
5. Написать уравнения реакций, свидетельствующих кислотный характер SeO2, SO3, Mn2O7, P2O5, CrO3.
6. Можно ли получить раствор, содержащий одновременно: а) Ва(ОН)2 и НС1, б) СаС12 и Nа2СO3; в) NаС1 и АgNO3; г) КС1 и NаNO3. Указать, какие комбинации невозможны и почему.
7. Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с гидроксидом натрия: НNO3, СаО, СО2, CuSO4, Сd(ОН)2, P2O5? Составьте уравнения реакций.
8. Какие соли можно получить, имея в своем распоряжении CuSO4, АgNO3, К3PO4, BaCl2? Написать уравнения реакций и назвать полученные соли.

**Эквивалент**

1. Сколько молей эквивалентов цинка вступило в реакцию с кислотой, если при этом выделилось 2,8 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях? *Ответ: 0,25 моль эквивалентов*.
2. Металл, массой 0,50 *г* вытеснил из раствора кислоты 198 *мл* водорода, собранного и измеренного над водой при 250С и 745*мм.рт.ст*. Давление насыщенного водяного пара 23,5 *мм рт.ст*. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла. *Ответ*: *32,7 г/моль*
3. При взаимодействии 6,75 *г* металла с серой образовалось 18,75 *г* сульфида. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла. *Ответ: 9 г/моль.*
4. При сгорании 5,0г металла образуется 9,44 г оксида металла. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла. *Ответ: 9,01 г/моль.*
5. Вычислить атомную массу двухвалентного металла и определить, какой это металл, если 8,34 *г* металла окисляются 0,680 *л* кислорода измеренного при нормальных условиях. *Ответ: 137,4, Ва*
6. На образование 43,239 *г* гидрида щелочного металла требуется 5,6 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислите эквиваленты щелочного металла и его гидрида. Какой это металл?*Ответ:86,478 г/моль, 85,478 г/моль*
7. Составьте уравнения реакции полного (до СО2) и неполного (до СО) окисления графита при его сгорании в атмосфере кислорода. Определите эквивалентные массы углерода в указанных реакциях. *Ответ: 3 и 6 (г/ моль-экв.)*
8. Молярная масса эквивалента сульфида металла равна 36 г/ моль. Определите атомную массу металла и идентифицируйте его, учтя что валентность металла равна двум.*Ответ:40 г/ моль.*
9. При соединении серы с 5,6 г железа образовалось 8,8 г сульфида железа. Вычислите эквивалентную массу металла и его эквивалент, если известно, что сера в образуемом сульфиде двухвалентна. *Ответ:28 г/ моль-экв.*
10. На нейтрализацию 1,35 г серной кислоты израсходовано 1,1 г гидроксида щелочного металла. Какова формула этого гидроксида?

**2 Строение атома**

1 Среди приведенных ниже электронных конфигураций укажите невозможные и объясните причину невозможности их реализации:

а) 1р3  б) 3р6 в) 3р7 г) 3 s2  д) 2s2 е) 3f2 ж) 2р4

2 Составьте электронно-графические схемы Fe2+ и Fe3+. Чем можно объяснить особую устойчивость электронной конфигурации иона Fe3+?

3 Структура валентного электронного строя атома элемента выражается формулой: а) 5s25р4; б) 3d54s2. Определите порядковый номер элемента и его название. Составьте полные структурно-графические формулы данных элементов.

4 Перечислите электронные аналоги среди элементов V1 группы периодической системы. Напишите в общем виде электронные формулы валентных электронных подуровней атомов этих элементов.

5 Сколько электронов на внешнем энергетическом уровне в атоме кремния? Покажите их расположения в квантовых ячейках.

6 Найдите в периодической системе Д.И.Менделеева элементы, которые являются электронными аналогами кислорода. Запишите сокращенные электронные формулы атомов этих элементов.

7 Структуры валентных электронных слоев выражаются формулами: а) 4s24p2; б) 5d46s2; в) 4s1. Составьте полные электронные формулы, определите порядковые номера, приведите названия элементов, определите принадлежность к электронным семействам.

8 Напишите электронные формулы атома Te и иона Te2-. Докажите, что валентность теллура в соединениях 2, 4, 6.

9 Напишите электронные формулы атома железа, ионов Fe2+ и Fe3+. Докажите с помощью электронно-графической схемы, что максимальная валентность железа в соединениях равна 6.

10 Напишите электронные формулы атома стронция и иона Sr2+. Укажите валентность стронция в нормальном и возбужденном состояниях. Какие значения принимают кантовые числа для внешних электронов атома стронция?

**3 Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и ее связь со строением атома**

1. Что такое энергия ионизации? Как изменяется восстановительная активность s- и р- элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера?
2. Где расположены в периодической системе: самые сильные окислители; самые сильные восстановители?
3. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электро-отрицательность р-элементов: в одном периоде; в одной группе с увеличением порядкового номера?
4. Что такое сродство к электрону? Как изменяется окислительная активность неметаллов в одном периоде периодической системы с увеличением порядкового номера?
5. Как изменяется окислительная активность неметаллов в одной группе периодической системы с увеличением порядкового номера?
6. Исходя из положения галогенов в периодической системе, укажите, как изменяются восстановительные свойства галогеноводородов (то НF к НI)
7. Строение внешнего энергетического уровня атомов элементов 3s2 3р6 3d5 4s2. В каком периоде, и в какой группе находится этот элемент? Какой характер: кислотный, амфотерный или основной проявляет его оксид, соответствующей высшей валентности?
8. Исходя из положения металла в периодической системе, укажите какой из двух гидроксидов более сильное основание: Ва(ОН)2 или Мg(ОН)2, Са(ОН)2 или Fе(ОН)2, Сd(ОН)2 или Sr(ОН)2
9. Исходя из положения щелочных металлов в периодической системе, укажите, как изменяются свойства гидроксидов этих металлов (отNа к Сs).
10. Как изменяются металлические и неметаллические свойства элементов в пределах одного периода с увеличением порядкового номера?

**4 Химическая связь**

1. Описать с позиций метода валентных связей электронное строение молекулы ВF3 и иона ВF4-
2. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах СН4, NН3 и иона ВF4-.
3. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона ВН4-?
4. Дипольный момент молекулы НСN равен 2,9 D. Вычислить длину диполя.
5. Длина диполя молекулы фтороводорода равна 4х10-11м. вычислить ее дипольный момент в Дебаях и в кулонометрах.
6. Дипольные моменты молекул Н2О и Н2Sравны соответственно 1,84 и 0,94 D. Вычислите длины диполей. В какой молекуле связь более полярна?
7. На основании строения атомов в нормальном и возбужденном состояниях определите ковалентность лития и бора в соединениях: Li2Cl2, LiF, [BF4]-, BF3.
8. На основании строения атомов в нормальном и возбужденном состояниях определите ковалетность бериллия и углерода в молекулах BeCl2, (BeCl2)n, CO и CO2. Изобразите структурные формулы молекул.
9. Какой тип гибридизации в молекулах CCl4, H2O, NH3 ? Изобразите в виде схем взаимное расположение гибридных облаков и углы между ними.
10. Почему существует молекула PCl5, но не существует молекула NCl5, хотя азот и фосфор находятся в одной и той же подгруппе VA периодической системы? Какой тип связи между атомами фосфора и хлора? Укажите тип гибридизации атома фосфора в молекуле PCl5.

**5 Общие закономерности химических реакций**

1 Определите тепловой эффект реакции разложения 1 моля бертолетовой соли КСlО3(к), протекающей по уравнению:

2КСlО3(к) = 2КСl(к) + 3О2(г).

Напишите термохимическое уравнение. Определите, сколько тепла выделится при разложении 100 г бертолетовой соли. Какая из солей KCl или KClO3 более термически стойкая? *Ответы: - 44,7 кДж, - 36,5 кДж*

2 Вычислите тепловой эффект реакции спиртового брожения глюкозы (под действием ферментов), если известны теплоты образования C6H12O6 (к), C2H5OH(ж) соответственно, кДж /моль: - 1273,0; -277,6:

С6Н12О6(к) = 2 С2Н5ОН(ж) + 2СО2(г)

Напишите термохимическое уравнение. Сколько выделится тепла при брожении 1кг глюкозы? *Ответы: -69,22 кДж; -384,55 кДж.*

3 Реакция горения аммиака выражается уравнением:

4 NН3 (г) + 5О2(г) = 4 NО (г) + 6Н2О(г).

Вычислите тепловой эффект реакции в пересчете на 1 моль NН3 (г). Напишите термохимическое уравнение горения аммиака. *Ответ: -226,2 кДж*

4 Тепловой эффект реакции восстановления оксида вольфрама WO3(к) водородом, приводящий к образованию вольфрама и паров воды, равен +117,2 кДж. Вычислите теплоту образования оксида вольфрама. Сколько нужно затратить тепла для получения 500 г вольфрама? *Ответы: -842,7 кДж · моль-1; + 318,82 кДж.*

5 При получении одного грамм-эквивалента гидроксида кальция из CaO(к) и Н2О(ж) выделяется 32,75 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция. *Ответ: - 635, 5 кДж.*

6 Вычислите тепловой эффект реакции горения толуола С7Н8(ж):

С7Н8(ж) + 9О2(г)  = 7 СО2(г) + 4Н2О(г)

Напишите термохимическое уравнение. Сколько тепла выделится при сгорании 200 г толуола? *Ответ: -3771,9 кДж; - 8199,8 кДж.*

7 Используя энтальпии образования веществ, определите ΔН0 химической реакции:

2Mg(к) + СО2(г) = 2MgО(к) + Сграфит.

Сколько образуется графита, если в реакцию вступит 100 г Mg и сколько выделится тепла при этом? *Ответы: – 810,1 кДж; 25 г; - 1687,5 кДж.*

8 Реакция окисления этилового спирта выражается уравнением:

С2Н5ОН(ж) + 3,0 О2(г) = 2СО2(г) + 3Н2О(ж) .

Определить теплоту образования С2Н5ОН(ж) , зная ΔН х.р. = - 1366,87 кДж. Напишите термохимическое уравнение. Определите мольную теплоту парообразования С2Н5ОН(ж)→ С2Н5ОН(г), если известна теплота образования С2Н5ОН(г), равная –235,31 кДж · моль-1.*Ответы: - 277,67 кДж · моль-1 ; +42,36 кДж · моль-1*

9 Реакция горения бензола выражается термохимическим уравнением:

С6Н6(ж) + 7½ О2(г) = 6СО2(г) + 3Н2О(г) – 3135,6 кДж.

Вычислите теплоту образования жидкого бензола. Определите теплотворную способность жидкого бензола при условии, что стандартные условия совпадают с нормальными. *Ответы: 49,1 кДж · моль-1; -1,4 ·10 5 кДж.*

10 Определите тепловой эффект сгорания природного газа, протекающего по уравнению:

СН4(г)  + 2О2(г) = СО2(г) + 2Н2О(г),

Сколько тепла выделится при сгорании 1 м3 газа? Расчет проведите с допущением, что стандартные условия течения реакции совпадают с нормальными условиями. *Ответы: - 802,3 кДж; - 35817 кДж.*

**5.2 Химическое сродство**

**Самопроизвольные процессы**

1 Прямая или обратная реакция будет протекать в системе:

MnO2(к) + 4HCl(г) ↔ MnCl2(к) + Cl2(г)

Ответ мотивируйте, вычислив ΔG0 прямой реакции по стандартным энтальпиям образования и абсолютным энтропиям химических веществ. Изменится ли направление процесса при повышении температуры до 1000С? *Ответ: - 52,07 кДж; - 46,07 кДж.*

1. При какой температуре наступит равновесие системы:

2 NO (г) + Cl2 (г) ↔ 2 NOCl(г)?

При каких температурах реакция будет протекать в прямом, а при каких – в обратном направлении? *Ответ: 623,5 К.*

1. Не прибегая к вычислениям, определите, какие знаки (>0, <0, ≅0) имеют ΔG, ΔH и ΔS для протекающей в обратном направлении реакции:

2 Н2O (г) + 2 I2(г) ↔ 4 HI(г) + O2(г).

Как повлияет повышение температуры на направленность химической реакции?

1. При какой температуре наступит равновесие системы:

2 НCl (г) + I2(к) ↔ 2 HI(г) + Cl2(г)?

При каких температурах более сильным восстановителем будет являться йод, а при каких – хлор? *Ответ: 1557 К.*

5 Рассчитав на основании табличных данных ΔG и ΔS, определите тепловой эффект реакции: AsF3 (г) + F2 (г) ↔ AsF5 (г). Экзотермической или эндотермической является данная реакция? *Ответ: - 316,15 кДж.*

1. Вычислите изменение энергии Гиббса при 250С для реакции

СН4 (г) +2Н2S(г) → CS2(ж)+ 4H2(г)

по стандартным значениям энтальпий образования и абсолютных энтропий химических веществ. Можно ли назвать этот процесс самопроизвольным? Изменится ли направление процесса при повышении температуры до 1500С? *Ответ: 183,06 и 171,74 кДж.*

1. Рассчитайте ΔG0 реакции:

4NH3(г) +5O2(г) = 4NО(г) + 6Н2О(ж)

и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания данного процесса. Не производя вычислений, укажите, каково будет изменение энтропии. *Ответ: -957,8 кДж.*

1. Прямая или обратная реакция будет протекать в системе:

8NH3(г) + 3Br2(ж)→6NH4Br(к) + N2(г)?

Ответ мотивируйте, вычислив ΔG0 прямой реакции по стандартным энтальпиям образования и абсолютным энтропиям химических веществ. Изменится ли направление процесса при повышении температуры до 8000С? *Ответ: - 1584,87 кДж; - 2452,95 кДж.*

1. При какой температуре наступит равновесие системы:

РСl5(г) ↔РСl3(г) + С12(г)?

При каких температурах реакция будет протекать в прямом, а при каких – в обратном направлении? *Ответ: 447,6 К.*

10 Какие из карбонатов: ВеСО3, МgСО3 или СаСО3 можно получить по реакции взаимодействия соответствующих оксидов с СО2? Какая реакция идет более энергично? Ответ дайте, вычислив ΔG реакций. *Ответ: 31,24; - 65,32; - 130,17 кДж.*

**5.3 Химическая кинетика**

1. Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции 2СО +О2↔ 2СО2, если при постоянной температуре уменьшить давление в 4 раза? *Ответ: в*  *64 раза*
2. Реакция при температуре 400С протекает за 180 секунд. Температурный коэффициент реакции равен 3. За сколько времени завершится эта реакция при температуре 600С ? *Ответ: 20сек*
3. Концентрация оксида серы (ΙV) и кислорода составляет 4 *моля* и 2 *моля* соответственно; к моменту наступления равновесия в реакцию вступает 80 % от первоначального объема оксида серы (ΙV). Определить состав газовой смеси в момент наступления равновесия.
4. Во сколько раз изменится скорость реакции 2А + В ↔ А2В, если концентрацию вещества А увеличить в 3 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 3 раза?
5. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 200 С до 700?
6. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз (температурный коэффициент равен 3)?
7. При наступлении равновесия реакции N2 + Н2 ↔ 2 NН3 концентрации

веществ имели следующие значения С(N 2) = 0,5 *моль/л*; С(Н2) =1 *моль/л*; С (NН3) =2 *моль/л.* Рассчитать исходные концентрации N 2 и Н2.

8. В закрытом сосуде находится смесь СО в количестве 2 *моль/л* и О2 в количестве 3 *моль/л.* После нагревания сосуда концентрация угарного газа понизилась до 1 *моль/л.* Как изменится концентрация О2?

9 Для каких из приведенных реакций одновременное повышение температуры и понижение давления смещает равновесие влево?

PCl3 (Г) + Cl2(Г)↔ PCl5(ТВ) + Q

Н2(Г)  + Cl2(Г) ↔ 2НCl(Г)  + Q

СО(Г) + Н2О(Г) ↔СО2(Г)+ Н2(Г) + Q

2 СО(Г) + О2(Г) ↔2СО2(Г) + Q

N 2(Г) + О2(Г) ↔ 2 NО(Г) – Q

10 Как сместить равновесие СО2(Г) +С(ТВ) →2СО(Г) –173 кДж в сторону образования СО:

- повысить температуру,

- повысить давление,

- понизить температуру

- понизить давление

- ввести катализатор

**6 Растворы**

1. Найти молярную концентрацию ионов Н+ в водных растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов (в моль/л) составляет а) 10-4, б) 3,2\*10-6, в)7,4\*10-11
2. Найти молярную концентрацию ионов ОН- в водных растворах, в которых концентрация ионов водорода (в моль/л) равна а) 10-3, б) 6,5 \*10-8, в)1,4\*10-12
3. Вычислить рН растворов, в которых концентрация ионов Н+ (в моль/л) равна: а) 2\*10-2, б) 8,1\*10-3, в) 2,7 10-10
4. Вычислить рН растворов, в которых концентрация ионов ОН- (в моль/л) равна: а)4,6\* 10-4, б) 5\* 10-6, в) 9,3\* 10-9
5. Определить концентрацию ионов Н+ и ОН- в растворе, рН которого равен 6,2
6. Вычислить рН следующих растворов слабых электролитов: а) 0,02М NH4OH, б) 0,1 MHCN.
7. Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, рН которого равен 5,2?
8. Определить рН раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г NaOH.
9. Вычислить рН следующих растворов слабых электролитов: a) 0,05 MHCOOH, б)0,01 MCH3COOH
10. Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови (рН = 7,36) больше, чем в спинномозговой жидкости (рН = 7,53)?
11. Как изменится рН, если вдвое разбавить водой 0,2М раствор НС1, 0,2 М раствор CH3COOH.
12. Как изменится рН, если вдвое разбавить водой раствор, содержащий 0,1моль/лCH3COO, 0,2 М раствор CH3COOH.
13. Как изменится рН воды, если к 10 л её добавить 10-2 моль NaOH?
14. Вычислить рН 0,01М раствора карбоната калия, указать реакцию среды.
15. Вычислить рН 0,001М раствора Nа2SO3. Какова реакция среды?
16. Вычислить рН 0,1н раствора NаN3 и степень гидролиза соли.
17. В одном литре раствора содержится 10,6 *г* карбоната натрия Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивален­тов раствора и титр. *Ответ.* 0,1 М, 0,2 н.; 10,6 10 -3*г/мл*.
18. Для приготовления раствора взяли 5,6 *г* гидроксида калия КОН и 500 *г* воды. Вычислите моляльность приготовленного раствора и молярную долю растворенного вещества. *Ответ*: 0,2 *моль/кг*; 0,36%.
19. Сколько граммов тиосульфата натрия Na2S2O3 необходимо для приготовления 300 *г* раствора, в котором массовая доля тиосульфата нат­рия равна 5%? *Ответ.* 15 *г.*
20. Сколько граммов гидроксида натрия NаОН нужно взять, чтобы приготовить 5 *л*0,1 М раствора NаОН? *Ответ:*20 *г*.
21. Сколько граммов СuSО4\*5Н2О и воды потребуется для приготовле­ния 200 *мл* раствора сульфата меди, в котором массовая доля СuSО4 составляет 5%? Плотность раствора 1,022 *г/см3*. *Ответ* 16 *г*; 188,4 *г*
22. Сколько миллилитров 2 М раствора NаС1 необходимо для приготовления 500 *мл* раствора с плотностью 1,02 *г/см3*, в котором массовая доля NаС1 равна 2%? Вычислите массовую концентрацию приготовленного раст­вора. *Ответ:* 88 *мл*; 20,41 *г/л*.
23. Имеются растворы солей КС1, NаС1, СuС12, А1С13 .В каких растворах концентрация иона Н+ равна концентрации ОН-? Ответ поясните.
24. Можно ли, пользуясь фенолфталеином, отличить водный раствор Nа2SiО3 от водного раствора Nа2SО4? Ответ поясните.
25. На примерах гидролиза солей Nа3 РО4 и FеС13 объясните ступенчатое протекание процесса гидролиза при нагревании или разбавлении растворов. Составьте уравнения реакций.
26. Какие из солей NаВr, Nа2S К2СО3, СоС12, К2SO4 подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.
27. Какие из солей NаNО3, СrС13, Сu(NО3)2, КС1, КI подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.

**7 Комплексные соединения**

1. Назовите основные составные части данных комплексных соединений, приведите их названия, классифицируйте по трём-четырём признакам: [Ag(NH3)2]Cl, [Cr(CO)6].
2. Напишите формулу гексацианоферрата (II) никеля (II).
3. Для комплексного соединения K3[Al(OH)6] напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости.
4. Константы нестойкости комплексных ионов равны:
5. [Co(CN)4]2- Кн = 8·10–2
6. [Cd(CN)4]2- Кн = 1·10–19
7. [Zn(CN)4]2- Кн = 2·10–17
8. В растворе какого вещества концентрация ионов CN– наибольшая?
9. Напишите уравнение реакции получения хлорид гексааммин никеля (II) взаимодействием хлорида никеля (II) с раствором аммиака.
10. Закончите уравнения следующих реакций комплексообразования и запишите их в ионном виде:
11. AgNO3 + NH4OH (изб) =
12. Hg(NO3)2 + KI (изб) =

**8 Окислительно-восстановительные реакции**

1 Определите степень окисления серы в соединениях: Н2S, Н2SО3, Н2SО4.

2 Приведите примеры межмолекулярных и внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций.

3 Реакции протекают по схемам

1. Nа2SO4 + КМnО4 + H2SO4 → Nа2SO4 + MnSO4 + К2SO4 + Н2О
2. КI + КIО3 + H2SO4 → I2 + К2SO4 + Н2О
3. РbS + НNО3 → S + Рb(NО3)2 + NO + Н2О
4. Nа2SO3 + КМnО4 + КОН → Nа2SO4 + К2MnO4 + Н2О
5. NaBr + NaBrO3 + H2SO4 → Br2 + Nа2SO4 + Н2О
6. NаСrO2 + Br2 + NаОН→ Nа2СrO4 + NaBr + Н2О
7. Nа2SO3+ КМnО4 + + Н2О → Nа2SO4 + MnО2  + КОН

Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите: какое вещество является окислителем, какое – восстановителем, какое вещество окисляется, какое восстанавливается

4 Окислительно-восстановительные реакции выражаются ионными уравнениями

2Fe3+  + 2I- = 2Fe2+  + I2

Нg2+  + Sn2+  = Нg + Sn4+

Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите: какой ион является окислителем, какой – восстановителем, какой ион окисляется, какой восстанавливается.

**9 Металлы**

1 В соответствии с положением металлов (Zn, Al, Bi, Cr, Mn) в периодической системе привести формулы их высших оксидов, указать химический характер и написать формулы соответствующих гидроксидов.

2 Закончить уравнения реакций:

CaO + V2O5 →

MgO + N2O5 →

MgO + N2O3 →

3 Привести уравнения реакций получения гидроксида никеля и доказать его химический характер

4 Привести уравнение реакции между титаном и царской водкой (координационное число Ti4+  = 6)

5 Составьте уравнения реакций между оловом, свинцом и водными растворами щелочей.

6 Используя электрохимический ряд напряжений металлов, обоснуйте возможность контактного выделения цинка из растворов его соли металлами: Al, Cu, Sn, Mg.

7 Какие металлы, из предложенных в перечне, взаимодействуют с водой при обычных условиях: Ni, Na, Mg, Fe, Cu, Ca?

8 Покажите с помощью уравнений реакции механизм взаимодействия алюминия с раствором щелочи, учитывая, что его поверхность покрыта оксидной плёнкой.

9 Напишите несколько уравнений взаимодействия цинка с азотной кислотой. Протекание какой реакции наиболее вероятно при стандартных условиях? Уравняйте её методом полуреакций.

10 Наиболее сильным окисляющим воздействием обладает смесь двух кислот – азотной и фтороводородной. Напишите уравнение реакции взаимодействия вольфрама с этой смесью.

11 Приведите формулы соединений, имеющих названия: турнбулева синь, берлинская лазурь, роданид железа (III). Какое явление называется пассивацией металла?

**10 Гальванические элементы**

1 Напишите уравнения реакций, которые протекают в гальваническом элементе, составленном из электродов 1М СuSO4 | Cu и 1М АgNO3 | Ag

2 Определите, какой из электродов отрицателен в паре Ni | Ni2+ и Cd | Cd2+

Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых марганец является положительным, а в другом отрицательным электродом.

3 Вычислите ЭДС гальванического элемента (-) Мg | Mg2+ || Zn2+ | Zn (+) при следующих концентрациях солей: С (Mg2+) = 0,01 моль/л; С (Zn2+) = 0,001 моль/л.

4 Вычислите ЭДС гальванического элемента (-) Мg | Mg2SO4|| NiSO4 | Ni (+) зная, что растворы МgSO4 иNiSO4 одномолярны. Изменится ли ЭДС, если одномолярные растворы МgSO4иNiSO4  заменить 0,1М растворами тех же солей?

5 Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

Вычислите ЭДС гальванического элемента (-)Сd|Сd(NO3)2|| АgNO3| Аg (+) зная, что концентрация растворов Сd(NO3)2 иАgNO3 соответственно равны0,001М и 0,01М. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

6 Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является анодом, в другом - катодом. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

7 Составьте схему гальванического элемента, при работе которого протекает

реакция Ni + Pb(NO)2= Ni(NO)2 + Pb. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

8 Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых медь является анодом, в другом - катодом. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

**11Основы электрохимии**

1 Что называют электролизом?

2 Какие факторы влияют на напряжение электролизера?

3 Какова последовательность электродных процессов на катоде электролизера?

4 Какова последовательность электродных процессов на аноде электро­лизера?

5 В воде растворены соли алюминия, цинка и меди с активностью катионов 1 *моль/л,* рН раствора 3. Укажите последовательность реакций на катоде.

6 Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водных растворов нитрата натрия и хлорида калия с нерастворимыми анодами.

7 Чем отличается электролиз раствора и расплава соли? Зависят ли процессы от состава соли? Приведите примеры.

8 Какие электроды являются инертными и растворимыми? Где они используются? Законы Фарадея.

9 Напишите уравнения реакций, которые протекают при электролизе с инертными анодами водных растворов KI, AgNO3, H2SO4, SnCl2. Как изменятся процессы, если аноды будут растворимы? Из каких металлов их можно сделать?

10 Вычислите время, необходимое для полного выделения хлора, содержащегося в 1л 1н раствора NaС1 при электролизе током 6А

11 Напишите уравнения реакций, которые протекают при электролизе расплавов бромида натрия, карбоната калия, хлорида магния.

12 Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водного раствора сульфата меди: а) с медным; б) с нерастворимым анодом и элект­ролиза водного раствора сульфата цинка а) с цинковым; б) с нераствори­мым анодом.

13Рассчитайте ток в цепи и массу вещества, которое подверглось разло­жению при электролизе водного раствора сульфата калия с нерастворимым анодом, если на катоде выделилось 0.224 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях. Время электролиза 1 ч. Ответ: 0,536 *А*; 0,18 *г*.

14 Рассчитайте ток в цепи, массу вещества, которое подверглось разло­жению при электролизе водного раствора сульфата калия с никелевым анодом, а также выход кислорода по току, если на катоде выделилось 0,448 *л* водорода, а на аноде - 0,14 *л* кислорода (н.у.). Время электролиза 1 *ч.* Ответ: 1,072*А*; 0,36 *г*; 63%.

**Задачи по модулю 2 - Органическая химия**

1 Какую массу бромной воды с массовой долей брома 1,6% может обесцветить пропилен объемом 1,12 л (н.у.)?

2 Напишите реакции бромирования на катализаторе: а) этилбензола; б) нитробензола.

3 Написать схему получения хлорвинила из неорганических веществ и схему его полимеризации.

4 Осуществите превращение:пропилен – метилизопропилацетилен.

5 Напишите структурные формулы изомерных алкинов состава С5Н8 и назовите их по систематической и рациональной номенклатуре.

6 Выведите формулу соединения, содержащего углерод (массовая доля 81,8%) и водород (18,2%). Если относительная плотность паров вещества по азоту – 1,64.

7 Определить формулу одноатомного спирта, если при дегидратации 37 мл его (плотность 1,4 г/мл) получили 39,2 г алкена. Написать возможные изомеры, назвать их.

8 Из каких спиртов и алкилгалогенидов можно получить 2 метил-2 гексин. Напишите реакции. Укажите условия.

9 Какая масса раствора с массовой долей ацетальдегида 20% образуется, если альдегид получили из ацетилена с выходом 75% по реакции Кучерова. Первоначальный объем ацетилена – 6,72 л (н.у.)

10 Назовите соединения по рациональной номенклатуре ИЮПАК:

Н3С-СН=СН-СН3; Н3С-(СН2)2-С=СН; Н2С=С(СН3)-С(СН3)=СН2.

11 Определите формулу предельного одноатомного спирта, если при дегидратации 37 мл его (ρ = 1,4 г/мл) получили 29,2 г алкена.

12 Получите дивинил по методу Фаворского-Релле. Какие реакции для него характерны?

13 Приведите механизм электрофильного присоединения бромоводорода к бутадиену – 1,3 по направлениям 1,2 и 1,4. Укажите условия проведения реакции.

14 Осуществите ряд превращений:

этанол→ этилен → этан → хлорэтан → этилен.

15 Изобразите возможные конфигурации (формулы Ньюмена) н - бутана по связи С2-С3. Назовите их, укажите энергетически наиболее выгодную.

16 Осуществите ряд превращений:

Циклогексан → бензол → толуол → бензойная кислота. Укажите условия протекания реакций.

17 Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь йодистого метила и йодистого изобутила?

18 Вывести формулу углеводорода, если массовая доля углерода в нем составляет 85,71%, а плотность равна 2,5 г/л.

19 Вычислить элементарный состав в % по массе предельного углеводорода, плотность паров которого по водороду равна 36.

20 При сжигании 7,2 г органического вещества с плотностью паров по водороду 36, образовалось 22 г углекислого газа и 10,8 г воды. Определить строение исходного вещества.

21 Реакцией Вюрца получить один из углеводородов состава С6Н14, имеющего разветвленный углеродный скелет. Показать механизм реакции.

22 Восстановите уравнения реакций

… → СН3-СНBr-CH3+HBr

… → CH3-CH2-NO2+H2O

23 Какой объем водорода (н.у.) выделится при каталитическом дегидрировании 49г метилциклогексана в толуол, если реакция протекает с выходом 75% от теоретического?

24 Провести энергичное окисление (перманганатом калия в кислой среде) 3,4 демитил 2 гексена.

25 Написать структурную формулу вещества С6Н12, если оно обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт, при окислении хромовой смесью ацетон и пропионовую кислоту.

26 Провести гидратацию 1-бутина по Кучерову. Поясните явление кето-фенольной таутомерии.

27 Получите дивинил по способу Лебедева. Какие качественные реакции для него характерны?

28 Как химическим способом отличить хлоропреновый каучук от натурального; каучук от резины?

29 Изобразите проекции Ньюмена 1,2 – дихлорбутана по связям С1-С2. Назовите их, укажите энергетически наиболее выгодную.

30 10 л смеси этилена и пропана и 10 л водорода пропустили над катализаторами, при этом общий объем смеси уменьшился до 16л. Определить объемное содержание пропана в смеси.

**Задачи по модулю 3- Физическая и коллоидная химия**

**Гальванические элементы**

1 Напишите уравнения реакций, которые протекают в гальваническом элементе, составленном из электродов 1М СuSO4 | Cu и 1М АgNO3 | Ag

2 Определите, какой из электродов отрицателен в паре Ni | Ni2+ и Cd | Cd2+

Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых марганец является положительным, а в другом отрицательным электродом.

3 Вычислите ЭДС гальванического элемента (-) Мg | Mg2+ || Zn2+ | Zn (+) при следующих концентрациях солей: С (Mg2+) = 0,01 моль/л; С (Zn2+) = 0,001 моль/л.

4 Вычислите ЭДС гальванического элемента (-) Мg | Mg2SO4|| NiSO4 | Ni (+) зная, что растворы МgSO4 иNiSO4 одномолярны. Изменится ли ЭДС, если одномолярные растворы МgSO4иNiSO4  заменить 0,1М растворами тех же солей?

5 Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

Вычислите ЭДС гальванического элемента (-)Сd|Сd(NO3)2|| АgNO3| Аg (+) зная, что концентрация растворов Сd(NO3)2 иАgNO3 соответственно равны0,001М и 0,01М. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

6 Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является анодом, в другом - катодом. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

7 Составьте схему гальванического элемента, при работе которого протекает

реакция Ni + Pb(NO)2= Ni(NO)2 + Pb. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

8 Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых медь является анодом, в другом - катодом. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

**Основы электрохимии**

1 Что называют электролизом?

2 Какие факторы влияют на напряжение электролизера?

3 Какова последовательность электродных процессов на катоде электролизера?

4 Какова последовательность электродных процессов на аноде электро­лизера?

5 В воде растворены соли алюминия, цинка и меди с активностью катионов 1 *моль/л,* рН раствора 3. Укажите последовательность реакций на катоде.

6 Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водных растворов нитрата натрия и хлорида калия с нерастворимыми анодами.

7 Чем отличается электролиз раствора и расплава соли? Зависят ли процессы от состава соли? Приведите примеры.

8 Какие электроды являются инертными и растворимыми? Где они используются? Законы Фарадея.

9 Напишите уравнения реакций, которые протекают при электролизе с инертными анодами водных растворов KI, AgNO3, H2SO4, SnCl2. Как изменятся процессы, если аноды будут растворимы? Из каких металлов их можно сделать?

10 Вычислите время, необходимое для полного выделения хлора, содержащегося в 1л 1н раствора NaС1 при электролизе током 6А

11 Напишите уравнения реакций, которые протекают при электролизе расплавов бромида натрия, карбоната калия, хлорида магния.

12 Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водного раствора сульфата меди: а) с медным; б) с нерастворимым анодом и элект­ролиза водного раствора сульфата цинка а) с цинковым; б) с нераствори­мым анодом.

13Рассчитайте ток в цепи и массу вещества, которое подверглось разло­жению при электролизе водного раствора сульфата калия с нерастворимым анодом, если на катоде выделилось 0.224 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях. Время электролиза 1 ч. Ответ: 0,536 *А*; 0,18 *г*.

14 Рассчитайте ток в цепи, массу вещества, которое подверглось разло­жению при электролизе водного раствора сульфата калия с никелевым анодом, а также выход кислорода по току, если на катоде выделилось 0,448 *л* водорода, а на аноде - 0,14 *л* кислорода (н.у.). Время электролиза 1 *ч.* Ответ: 1,072*А*; 0,36 *г*; 63%.

**Коррозия и защита металлов**

**1**. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа (железа, покрытого оловом) и луженой меди при нарушении целостности покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Определите тип покрытия.

**2.** Почему химически чистое железо более стойко против коррозии, чем техническое? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и серной кислоте.

**3.** Если пластинку из чистого олова опустить в разбавленную кислоту, то начинающееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к олову медной палочкой на последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

**4.** Изделие из меди покрыто хромом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении целостности покрытия во влажном воздухе и соляной кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

**5.** В раствор электролита, содержащего растворённый кислород, опустили цинковую пластину и цинковую пластину, частично покрытую свинцом. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

**6.** Две железные пластины, частично покрытые одна кобальтом, другая свинцом, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа?

**7.** Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары марганец – кобальт. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

**8.** Железное изделие покрыто свинцом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении целостности покрытия во влажном воздухе и сернистой кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

**9.** Как протекает атмосферная коррозия железа, покрытого слоем кобальта, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии. Каков состав продуктов коррозии?

**10.** Какой металл целесообразней выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: хром, никель или натрий? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии. Каков состав продуктов коррозии?

**11.** Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении целостности покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

**12.** В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты свинца в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

**13.** Хромовую и железную пластины опустили в раствор хлорида меди. Составьте электронные процессы и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих на каждой из пластин. Какие процессы будут проходить на пластинах, если наружные концы их соединить проводником?

**14.** Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластине, опущенной в кислоту прикоснуться кадмиевой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

**15.** Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары хром – свинец. Какие продукты образуются в первом и во втором случаях?

**Коллоидные растворы**

Укажите вещества, которые могут служить стабилизаторами для указанных коллоидных систем, полученных в результате обменной реакции. Приведите формулы мицелл.

Дисперсионная среда Дисперсная фаза

вода AgNO3

вода Fe(OH)3

вода BaSO4

вода As2S3

вода H2 SiO3

вода Sb2S3

вода AgS

вода CuS

вода AgI

**Задачи по модулю 4 – Аналитическая химия**

1. Пользуясь таблицей произведения растворимости, опреде­лить, какими из указанных реактивов можно полнее осадить коны серебра из раствора нитрата серебра:

1) Na2CrO4; 2) Na2S 3) NaI; 4) NaOH; 5) Na2HPO4

2. Образуется ли осадок при смешении равных объемов 0,001н  
. растворов SrCl2 и K2SO4 (ПР SrSO4 =3,2\*10-7)

3. На раствор, содержащий I моль/л ионов Ва2+ и 0,01 моль/л ионов Са2+ действуют раствором (NH4)2С2О4

Какой из катионов при этом будет осаждаться первым?

4. Если к насыщенному раствору малорастворимой соли доба­вить соль, не содержащую одноименных ионов, то растворимость соли  
 а. увеличится

б. уменьшится

в. практически не изменяется

5. Чему равно произведение растворимости гидроксида магния, если растворимость его при данной температуре равна 0,012 г/л ?

6. Произведение растворимости: РbSO4 = 2.3·10-2 . Вычислить

а. концентрацию ионов Pb2+ и SO42-;

б. растворимость соли % по массе в моль/ л

7. Образуется ли осадок, при смешивании равных объемов  
0,02 М растворов CaCl2 и Na2CO3 (ПР CaCO3= 4.8·10-9)

8 Какой объём воды нужно пропустить через почки, чтобы растворить 0,2 г CaCO3, (ПР CaCO3= 4,8·10-9 ) ?

9 Предельное разбавление для реакции на К+ с раствором гидротартата натрия 1000 мл/г. Какова наименьшая нормаль­ная концентрация хлорида калия, при которой К+ может быть открыт данной реакцией?

10 При микрокристаллоскопическом открытии ионов Zn2+ в виде Zn[Hg(SCN)2] минимальный объем исследуемого раствора равен 0,001 мл, предельное разбавление раствора 10 000 мл/г. Определить чувствительность реакции.

11. Рассчитать, можно ли обнаружить ион NH4+ с помощью реактива Несслера, если имеется 0.0001 % раствор соли NH4Cl, а предельно открываемая концентрация для этой реакции 1:2·107 г/мл.

12. Открываемый минимум ионов Cu2+ действием NH4OH – 0,2 мкг, предельное разбавление раствора 250 000 мг/г. Вычислить минимальный объем исследуемого раствора.

13. Навеска 0,8644 г технического карбоната кальция превращена в весовую форму сульфата кальция, масса которой 0,8500 г. Найти процентное содержание кальция в образце известняка.

14. Из навески соли железа получено 0,1652 г прокаленного оксида железа (III). Сколько граммов железа содержалось в навеске?

15. Навеска 0,4537 г природного железняка Fe3O4 превращена в весовую форму Fe2O3, масса которой оказалась равной 0,3913 г. Вычислить процентное содержание оксида железа Fe3O4 в исследуемом образце.

16. Сколько надо взять 10%-ного раствора хлорида бария для осаждения сульфат-ионов из раствора, содержащего 0,1769 г сульфата калия?

17. Сколько миллилитров 2,5%-ного раствора аммиака надо взять для осаждения гидроксида железа (III), если для анализа взяли 0,5263 г руды, содержащий 12% железа?

18. Какой объем 0,1н раствора нитрата серебра необходим для осаждения ионов хлора из навески 0,0500 г хлорида натрия?

19. Какой объем 2 н раствора аммиака следует взять для осаждения ионов железа (III) из раствора, содержащего 0,2 г железа?

20. Сколько миллилитров 2 н раствора хлороводородной кислоты требуется для растворения навески 2,0000 г карбоната кальция

21. Сколько надо взять 0,1 н раствора щавелевой кислоты для осаждения ионов кальция, если для анализа взята навеска 0,2733 г гипса?

22. Сколько миллилитров 2 н раствора хлорида бария потребуется для осаждения сульфат-ионов, полученных обработкой навески 1,5000 г угля, если в угле содержится 6% серы?

**Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»**

С.0 Формулировки заданий творческого уровня

**Задача 1.**

В редакцию одного научно-популярного журнала пришло письмо от юного химика, который утверждал, что протекание реакции нейтрализации в некоторых случаях зависит от последовательности сливания растворов кислоты и щелочи. В качестве доказательства своей точки зрения учащийся привел наблюдение: при приливании к окрашенному фенолфталеином раствору щелочи раствора борной кислоты индикатор не изменяет окраску; если поменять порядок смешивания растворов, т.е. к смеси растворов борной кислоты и фенолфталеина добавлять раствор щелочи, то индикатор изменяет цвет.

Повторите опыт юного химика и объясните наблюдаемые явления.

**Задача 2.**

Дистиллированная вода часто используется в быту (например, для приготовления электролита аккумуляторной батареи), в лаборатории (для приготовления растворов), поэтому очень важно быстро определить, является ли имеющаяся вода дистиллированной или нет. Предложите способ, с помощью которого можно быстро отличить дистиллированную воду от водопроводной.

**Задача 3.**

На доске заготовлен рисунок: пронумерованные воздушные шары, расположенные на разной высоте. В течение 5 минут учащиеся должны определить, каким газом из тех, чьи формулы перечислены ниже, заполнен каждый шарик: N2, NН3, СО2, Н2, Не, SО2, О2, СН4.

**Задача 4.**

Тренер, бывший чемпион по прыжкам в воду, пожаловался коллеге: «Трудно работать. Прыжки становятся все сложнее и сложнее. Надо придумывать новые комбинации, пробовать, а при этом увеличивается вероятность неудачных приводнений и травм. Когда спортсмен падает с высоты, вода не такая уж мягкая». Что нужно сделать с водой, чтобы она стала мягче и спортсмены не травмировались при неудачных прыжках?

**Задача 5.**

При паянии и лужении (обработка оловом) металлических предметов их поверхность предварительно обрабатывают раствором нашатыря (хлорида аммония). Как вы думаете, с какой целью это делают? В чем суть протекающих на поверхности металла химических процессов?

**Задача 6.**

Одна из стадий производства H2SO4 – окисление оксида серы (IV), образующегося при обжиге сульфидных руд или при сжигании серы, в оксид серы(VI). Кислород вступает в реакцию с оксидом серы(IV) только в условиях высокой температуры и при наличии катализатора. Предложите окислитель, который позволяет получить оксид серы(VI) при комнатной температуре без применения катализатора. Оцените возможности его использования в промышленных условиях.

**Задача 7.**

В одном из номеров газеты «Труд» была опубликована информация о гибели рабочего одного из химических предприятий. Согласно сообщению корреспондента газеты, на заводе проводилась продувка труб азотом. Небольшое количество воды, оставшееся в трубопроводе, вступило в реакцию с азотом, и образовавшаяся азотная кислота вызвала смерть человека. Проведя соответствующие расчеты, подтвердите или опровергните правильность химической интерпретации этого несчастного случая.

**Задача 8.**

Используя уравнение реакции:

2Al + 2NaOH + 2H2O = 2Na AlO2 + 3H2,

составьте задачу на примеси и избыток–недостаток.

**Задача 10.**

Маленький мальчик взял на столе пузырек с какой-то вязкой жидкостью, пошел в гараж и вылил содержимое пузырька в раствор, который папа отставил в сторону, чтобы в него ничего случайно не попало. В результате из раствора выпал студенистый осадок. Папа очень расстроился, попросил старшего сына удалить и исследовать этот осадок и выяснить, можно ли оставшийся раствор использовать по назначению.

**Задача 11.**

Действие пенного огнетушителя основано на реакции между раствором гидрокарбоната натрия и серной кислотой. Существуют модификации пенного огнетушителя, в которых серная кислота заменена раствором некоторой средней соли. Какие соли могут быть использованы для этой цели?

**Задача 12.**

Как изготовить конфеты в виде шоколадных бутылочек, наполненных густым малиновым сиропом? Учащиеся чаще всего предлагают сначала сделать шоколадную бутылочку, а потом залить в нее сироп. Однако сироп обязательно должен быть густым, иначе конфета получится непрочной. А густой сироп трудно залить в бутылочку. Можно, конечно, нагреть сироп, он станет более жидким. Но вот беда – горячий сироп расплавит шоколадную бутылочку. Как быть?

**Задача 13.**

Зима. На открытых железнодорожных платформах лежит окаменевшее от холода минеральное удобрение. Как разгрузить такой состав? Нагревать груз непросто, потому что его много. Решите проблему.

**Задача 14.**

Хороший термос долго (до 2 суток) хранит тепло, но когда жидкость в термосе остыла, то для нагревания ее необходимо вылить из термоса, нагреть и снова залить. А если для этого нет условий?

Почему бы воду не нагревать сразу в термосе? Но колба термоса герметична, в простенках вакуум. Если в колбу вставить еще один металлический цилиндр, чтобы в нем нагревать воду, вес изделия увеличится. Это грубое решение проблемы. Изобретите термос-чайник.

**Задача 15.**

В книге доктора А.И.Макиевского «Домашняя химия», изданной в 1893 г., приводится интересное наблюдение: «… Прекрасная половина рода человеческого часто употребляет уксус в огромных количествах либо в чистом виде, либо вместе с другими кушаньями для сохранения талии. Цель достигается вполне, но вместе с грациозной талией приобретается отвратительный цвет лица».

Чрезмерное применение уксуса может привести не только к появлению землянистого цвета лица, но и к серьезному отравлению.

Каким образом оказать первую помощь переусердствовавшей с уксусом красавице, используя средства, не наносящие ущерба здоровью?

**Задача 16.**

По мере расширения масштабов химического производства, к сожалению, возрастает и число аварий, связанных с выбросами вредных веществ. Одна из таких аварий произошла в 1989 г. в Уфе, когда большое количество фенола попало в близлежащие водоемы, а из них – в водопроводную воду. Жители города начали жаловаться на характерный запах карболки, исходящий от воды, а затем и на симптомы отравления – рвоту и боли в подложечной области.

Способы очистки воды, применяемые на водоочистных станциях, оказались малоэффективны, фенол не задерживался фильтрами, окисление кислородом воздуха шло слишком медленно, а хлорирование порождало образование более токсичных продуктов.

Предложите способ очистки воды от фенола, который можно было бы применить на станции водоочистки.

**Задача 17.**

Ни одно открытие, ни одно изобретение невозможно без фантазии. В журнале «Химия и жизнь» появилась статья А.Кона «Драконы: какими они были?», в которой автор делает предположение о том, что мифическое животное дракон изрыгает метан, который воспламеняется при каталитическом воздействии губчатой пластины, находящейся у него в пасти. Предложите другие варианты объяснения извержения огня из пасти дракона.

**Задача 18.**

В пронумерованных пробирках содержатся растворы NaNО3, CuCl2, Na2SO4, K2CO3, Ba(NO3)2, CaCl2 . Известно, что при сливании растворов № 1 и 3, 1и 6, 2 и З, 2 и 6, 4 и 6 выпадает осадки.

Действие раствора –AgNO3 вызывает появление осадков в раст­ворах № 2,4 и 6, а после предварительно упаривания и в растворе № 3, При действии BaCl2 выпадают осадки в растворах № 3 и 6. после добавления металлической меди и HCl реагируют растворы № 1,5,6, причём растворы № 1 и 5 при обретают ту же окраску, которую первоначально имел раствор № 4. Указать, где какой раствор. Написать уравнения реакций.

**Задача 19.**

В 10 пронумерованных пробирках содержатся СuO, берто­летова соль KClO3; MnO2, HgO, NaCl, PbO, сернистое железо (FeS), малахит (Cu(OH)2CO3), извест­няк CaCO3 и CuCl2. Известно, что вещества № 2 и 9 черног цвета, - 3 и 10 белого, №6 '- зелёного и №7- желтого. Соединения № 2,4,5 и 8 нерастворимы в воде; № 6 - растворимо.

При действии НСl вещества № 1,5 и 8 растворяются, а из веществ № 1,5,9 и 10 выделяются газы, причем вещества № I и 10 дают один и тот же газ. Солянокислый раствор вещества № 8 окрашивает пламя в кирпично-красный цвет, а вещества № 2 - в зеленый. Вещества № 1,5,7 и 8 при нагре­вании разлагаются. Установить, где какие вещества содержатся. Написать уравнения реакций.

**Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачетa/экзамена.**

Экзаменационные вопросы (вопросы к зачету по модулю 1. Общая и неорганическая химия).

1. Предмет и задачи химии.

2. История становления химии.

3. Основные понятия и законы химии.

4. Строение атома. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое).

5. История строения атома. Модели строения.

6. Строение ядра. Явление дефекта массы. Энергия связи ядра. Устойчивость ядер. Изотопы.

7. Принципы заполнения атомных орбиталей многоэлектронных атомов. ПСХЭ и её связь со строением атома.

8.Основные характеристики атомов элементов (радиус атома, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).

9. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Значение.

10. Связь электронного строения атома с положением элемента в периодической системе химических элементов.

11. Химическая связь. Энергия связи. Виды связей, классификация.

12. Ковалентная связь (сигма- и пи- молекулярная связь.). Механизм возникновения ковалентной связи.

13. Особенности ковалентной связи (кратность, насыщенность, направленность, сопряжение, полярность, поляризуемость).

14. Характеристика ионной связи.

15. Характеристика металлической связи.

16. Основные понятия термодинамики. I закон термодинамики . Энтальпия

17. Самопроизвольные процессы. Энтропия.

18. Энергия Гиббса.II закон термодинамики .

19. Закон Гесса и его следствия.

20. Химическая кинетика. Гомо- и гетерогенные системы.

21. Скорость гетерогенной реакции, её зависимость от различных факторов.

22. Скорость гомогенной реакции, её зависимость от различных факторов.

23. Основные понятия кинетики. Факторы, влияющие на скорость реакций

24. Химическое равновесие. Смешение равновесия по принципу Ле Шателье.

25. Растворы. Способы выражения концентрации растворов

26. Коллигативные свойства растворов.

27. Теория растворов Д.И .Менделеева. Гидраты и кристаллогидраты.

28. Теория электролитической диссоциации. Основные положения. Процесс диссоциации и его причины.

29.Равновесие в растворах слабых электролитов. Колличественные характеристики .Степень диссоциации. Константа диссоциации.

30. Теории кислот и оснований (электролитическая, протолитическая, электронная-Льюиса).

31. Растворы электролитов. Ионные уравнения.

32. Гидролиз солей и его виды.

33. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от различных факторов.

34. Факторы, влияющие на протекание ОВР. Типы ОВР.

35. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Степень окисления элементов.

36. Важнейшие окислители и восстановители.

37.Химические источники электрической энергии (Гальванические элементы, аккумуляторы).

38. Электролиз, его виды.

39. Законы электролиза.

40. Общая характеристика дисперсных систем.

41. Коллоидные растворы и способы их получения.

42. Строение мицеллы лиофобных коллоидов.

43. Основные виды коррозии. Газовая (химическая) коррозия и защита от нее

44. Электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии

45. Устойчивость коллоидов. Коагуляция.

46. Важнейшие классы неорганических соединений.

47. Положение металлов в периодической системе, строение атома. Металлы в природе.

48. Получение металлов.

49. Структура металлов. Физические и химические свойства металлов.

50. Сплавы. Классификация сплавов. Значение сплавов.

51. Общая характеристика и классификация органических соединений.

Теория химического строения А.М.Бутлерова. Функциональные группы в органической химии.

52.Причины многообразия органических веществ. Изомерия. Виды изомерии.

53.Общая характеристика полимеров. Полимеризационные смолы. Поликонденсационные смолы.

54. Полимеры и способы их получения.

55. Классификация полимеров.

56. Полимерные материалы и их применение в строительстве.

57. Общая характеристика комплексных соединений. Теория Вагнера.

58. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

59. Химическая связь в комплексных соединениях. Диссоциация и константа нестойкости комплекса. Значение комплексных соединений.

60. Химия и окружающая среда. Экологические проблемы. Влияние химических производств

Экзаменационные вопросы (вопросы к зачету по модулю 2. Органическая химия

1 Место органической химии среди наук о природе.

2 История развития органической химии, как науки.

3 Методы изучения органических веществ.

4 Теория строения органических веществ. Предпосылки создания теории. Работа А.М.Бутлерова.

5 Причины многообразия органических веществ. Изомерия. Виды изомерии.

6 Конформеры. Сходство и отличие изомеров и конформеров. Формулы Ньюмена.

7 Типы химических связей в органических соединениях. Гибридизация электронных облаков, образование σ- и π-связей.

8 Типы органических реакций: гомо- и гетеролитические разрыва связей. Радикалы, ионы.

9 Нуклеофильное и электрофильное замещение, присоединение.

10 Реакции полимеризации, поликонденсации. Их сходства и различия.

11 Классы органических веществ. Понятие о функциональной, характеристической группе.

12 Физико-химические свойства алкинов. Реакции присоединения, замещения, окисления, полимеризации. Кислотные свойства алкинов. Качественные реакции.

13 Получение и применение алкинов.

14 Алкадиены. Строение молекулы. Комулированные, сопряженные, изолированные связи. Изомерия. Номенклатура.

15 Физико-химические свойства алкадиенов.

16 Получение и применение алкадиенов.

17 Каучуки: натуральный, синтетический. Резина.

18 Ароматические соединения. Ароматичность. Правило Хюккеля.

Физико-химические свойства бензола.

19 Правила ориентации в бензольном ядре. Толуол - Ксилолы.

20 Алканы. Общая характеристика. Изомерия, номенклатура.

21 Глицерины. Получение и применение.

22 Галогенопроизводные предельных углеводородов. Получение и применение.

23 Типы химических связей в органических соединениях. Характеристика связей.

24 Металлоорганические соединения. Классификация. Номенклатура. Природа связи углерод-металл.

25 Взаимное влияние атомов в молекуле. Явление мезомерии. Индукционный

эффект.

26 Химические свойства кремнийорганических соединений.

27 Типы органических реакций, классификация.

28 Валентные состояния атома углерода в органических соединениях.

Гибридизация, виды гибридизации.

29 Алкины. Общая характеристика. Номенклатура.

30 Алкадиены. Классификация, номенклатура.

31Одноатомные спирты. Алканолы. Строение молекулы. Номенклатура и изомерия. Получение и применение одноатомных предельных спиртов. Отдельные представители. Влияние спиртов на организм.Общая характеристика физических и химических свойств спиртов. Качественные реакции предельных одноатомных спиртов, алканолов.

32 Многоатомные спирты. Строение молекулы. Номенклатура и изомерия. Получение и применение на примере гликоля и глицерина.Общая характеристика физических и химических свойств многоатомных спиртов. Качественные реакции гликоля и глицерина. Спирты высшей атомности /полиолы/.

33 Ароматические спирты. Изомерия. Физические и химические свойства. Качественные реакции. Отдельные представители.

34 Фенолы. Изомерия. Физические и химические свойства. Качественные реакции. Получение и применение. Отдельные представители.

35 Строение молекулы предельных альдегидов /алканалей/ и кетонов /алканонов/. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители.Общая характеристика физических и химических свойств альдегидов и кетонов. Качественные реакции альдегидов.

36 Строение молекулы одноосновных карбоновых кислот. Карбоксильная группа. Номенклатура и изомерия алкановых кислот.Общая характеристика физических и химических свойств предельных одноосновных карбоновых кислот. Качественные реакции.

37 Получение и применение предельных одноосновных карбоновых кислот. Отдельные представители. Нахождение в природе.

38Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Свойства. Представители.Ароматические кислоты. Строение, свойства, представители.

39Двухосновные кислоты. Номенклатура, общие способы получения. Нахождение в природе. Отдельные представители.

40 Простые эфиры. Номенклатура, изомерия, получение и применение.Общая характеристика физических и химических свойств простых эфиров. Наиболее важные представители.

41 Сложные эфиры, способы образования. Строение молекулы. Номенклатура, изомерия. Наиболее важные представители.

42 Строение молекулы жиров. Изомерия, номенклатура.Синтез жиров.Заслуга Бертло и М.Шевреля. Общая характеристика физических и химических свойств жиров.

43 Амины. Строение молекулы. Первичные, вторичные, третичные амины, четвертичные аммониевые основания. Номенклатура, изомерия.Ароматические амины: анилин. Природа радикала, его влияние на свойства аминов. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных аминов.

44 Общая характеристика физических и химических свойств аминов.Получение аминов. Реакция Зинина. Применение аминов. Отдельные представители.

45 Гидроксикислоты. Строение молекулы. Общая характеристика физических и химических свойств гидроксикислот.Явление оптической изомерии. Ассиметричный атом углерода. Оптическая активность. Лево- и правовращающиеся изомеры на примере гидроксикислот и углеводов.

46 Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура и способы получения. Отдельные представители.Общая характеристика физических и химических свойств альдегидо- и кетокислот. Качественные реакции альдегидо- и кетокислот.

47 Аминоспирты и аминофенолы. Строение молекулы. Физико-химические свойства. Отдельные представители.

48 Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Строение. Биологическое значение аминокислот.Общая характеристика физических и химических свойств аминокислот. Отдельные представители.

49Понятие о гетероциклических соединениях, гетероатомы. Общая характеристика гетероциклов. Возникновение ароматичности.

50 Пятичленные гетероциклы. Общая характеристика физических и химических свойств.Основные представители.

51 Шестичленные гетероциклы. Общая характеристика физических и химических свойств. Основные представители.

52 Производные пиримидина-урацил, тимин, цитозин-азотистые основания. Общая характеристика.Конденсированные гетероциклы: пурин. Производные пурина-аденин, гуанин-азотистые основания. Общая характеристика.

53 Общие представления о высокомолекулярных соединениях. Мономер, полимер. Классификация и номенклатура ВМС.

54 Получение высокомолекулярных веществ: реакции полимеризации и поликонденсации.Старение полимеров. Проблема утилизации высокомолекулярных соединений.

55 Углеводы. Классификация, номенклатура. Биологическое значение углеводов. Моносахариды. Строение молекулы.Общая характеристика физических и химических свойств моносахаридов. Отдельные представители: глюкоза, фруктоза.

56 Олигосахариды. Дисахариды. Строение молекулы. Характеристика физических и химических свойств. Сахароза.

57 Высокомолекулярные полисахариды. Строение молекулы. Цис-транс-изомеры. Общая характеристика физических и химических свойств полисахаридов на примере крахмала.

58 Высокомолекулярные полисахариды. Строение молекулы. Цис-транс-изомеры. Общая характеристика физических и химических свойств на примере целлюлозы.

59 Белки. Аминокислотный состав. Строение белков. Биологическое строение белков. Общая характеристика физических и химических свойств белков.

60 Нуклеиновые кислоты. Классификация. Строение молекулы. Биологическое значение нуклеиновых кислот.

Экзаменационные вопросы (вопросы к зачету по модулю 3. Физическая и коллоидная химия

1. Предмет и задачи физической химии
2. Основные агрегатные состояния веществ, их характеристика
3. Твердое состояние веществ, их отличительные признаки.
4. Жидкое состояние. Свойства чистых жидкостей.
5. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия
6. Поверхностное натяжение, смачивание.
7. Вязкость жидкостей
8. Газы. Основные газовые законы.
9. Идеальные газы. Реальные газы. Фазовые переходы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
10. Предмет химической термодинамики. Основные понятия и величины термодинамики.
11. Первое начало термодинамики. Применение 1 начала к простейшим процессам. Энтальпия.
12. Закон Гесса и следствия из него.
13. Второй закон термодинамики. Энтропия.
14. Статистическое обоснование второго начала термодинамики. Энергия Гиббса.
15. Энергия Гиббса. Соотношение энтальпийного и энтропийного эффекта
16. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
17. Факторы, влияющие на скорость реакций – концентрация реагирующих веществ
18. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Константа скорости реакции.
19. Сложные реакции. Катализ его виды
20. Химическое равновесие в гетерогенных и гомогенных системах.
21. Обратимые реакции. Смещение химического равновесия
22. Общие сведения о растворах. Растворы газов в воде.
23. Термодинамика процесса растворения
24. Коллигативные свойства растворов
25. Законы Рауля (давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания)
26. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Равновесие в растворах слабых электролитов
27. Электродные потенциалы, ЭДС, уравнение Нернста
28. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора
29. Электропроводность, её виды. применение 5
30. Химические источники электрической энергии
31. Электролиз, его виды. Законы электролиза
32. Электролиз водных растворов солей, кислот, щелочей с инертным и активным анодом.
33. Виды коррозии
34. Скорость электрохимической коррозии. Виды электрохимической коррозии
35. Защита от коррозии. Протекторная и катодная защита

# Роль коллоидной химии. Краткая история развития коллоидной химии как науки

# Общая характеристика коллоидных систем.

# Дисперсные системы, их классификации

1. Методы получения коллоидных систем
2. Поверхностное натяжение. Растекание одной жидкости на поверхности другой.

# Сорбция и её виды

1. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз. Теории адсорбции(теория Ленгмюра, Теория Фрейндлиха, БЭТ)
2. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах
3. Адсорбция ионов из растворов

# Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем

1. Седиментация, уравнение Стокса.

# Оптические свойства коллоидных систем

# Электрические свойства коллоидных систем. Образование двойного ионного слоя

# Дзета –потенциал.

# Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Кинетическая (седиментационная) и агрегативная устойчивость

1. Коагуляция**.** Виды коагуляции.

# Виды коагуляции. Электролитная необратимая коагуляция. Нейтрализационная коагуляция. Концентрационная коагуляция

# Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции. Теория медленной коагуляции

1. Коагуляция смесью электролитов. Пептизация. Гетерокоагуляция.

# Общая характеристика растворов ВМС. Свойства растворов высокомолекулярных веществ

# Устойчивость и разрушение лиофильных коллоидных растворов. Высаливание. Коагуляция.

# Набухание и растворение, светорассеяние растворов ВМС.

# Мембранное равновесие Доннана. Коацервация.

# Общие представления о растворах ПАВ, Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл растворов ПАВ

# Применение коллоидных растворов ПАВ. Влияние ВМС на устойчивость лиофобных коллоидов. Флокуляция.

# Суспензии и их свойства.

# Эмульсии. Классификация эмульсий. Стабилизация эмульсий. Методы получения эмульсий и выбор эмульгатора. Разрушение эмульсий

# Пены. Общие понятия и применение пен. Строение пен. Разрушение пен

# Аэрозоли. Виды диспергационных и конденсационных аэрозолей. Свойства аэрозолей, их устойчивость. Получение аэрозолей. Разрушение аэрозолей

Экзаменационные вопросы (вопросы к зачету по модулю 4. Аналитическая химия.

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Предмет и задачи аналитической химии. Роль аналитической химии в охране окружающей среды.
2. Классификация методов анализа. Качественный и количественный анализ. Химические и инструментальные методы анализа.
3. Понятия об аналитическом сигнале и аналитической реакции. Особенности аналитических сигналов в различных методах анализа.
4. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
5. Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворителя.
6. Величина рН как условие проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.
7. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.
8. Качественный анализ. Его виды и условия выполнения.
9. Методы повышения чувствительности реакций. Дробный и систематический анализ.
10. Периодическая система Д.И. Менделеева как основа аналитической классификации ионов.
11. Макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ.
12. Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Качественные реакции на отдельные ионы.
13. Общая характеристика катионов второй аналитической группы, действие группового реагента. Качественные реакции на отдельные ионы.
14. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы, действие группового реагента. Качественные реакции на отдельные ионы.
15. Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы. Разделение на подгруппы. Действие групповых реагентов. Качественные реакции на отдельные ионы.
16. Общая характеристика катионов пятой аналитической группы, сульфосоединения. Действие группового реагента. Качественные реакции на отдельные ионы.
17. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.
18. Первая аналитическая группа анионов. Реакции сульфат-иона, сульфит-иона, тиосульфат-иона, карбонат-иона, фосфат-иона, силикат-иона и борат-иона.
19. Вторая аналитическая группа анионов. Реакции хлорид-иона, бромид-иона, иодид-иона и сульфид-иона.
20. Третья аналитическая группа анионов. Реакции нитрат-иона и нитрит-иона.
21. Общий ход качественного анализа вещества. Подготовка вещества к анализу. Предварительные испытания. Растворение сухого вещества.
22. Открытие катионов. Ход анализа смесей катионов первой, второй, третьей, четвертой и пятой аналитических групп.
23. Обнаружение анионов. Ход анализа смесей анионов первой, второй и третьей аналитических групп.
24. Задачи количественного анализа. Современная классификация методов количественного анализа. Основные объекты количественного анализа.
25. Химические методы количественного анализа. Их теоретические и практические основы.
26. Гравиметрический анализ. Сущность метода.
27. Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя.
28. Методы титриметрического анализа.
29. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.
30. Способы выражения состава растворов, вычисление в различных методах титриметрического анализа.
31. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.
32. Стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные (стандартизиро­ванные) растворы.
33. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.
34. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Стандартизация растворов кислот и щелочей.
35. Точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Вычисление рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.
36. Роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора. Показатель титрования индикатора. Распространенные индикаторы. Выбор индикатора для установ­ления конечной точки титрования.
37. Окислительно-восстановительное титрование. Методы анализа.
38. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительных методах: специфические и окислительно-восстановительные
39. Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Приготовление раствора перманганата калия. Первичные стандарты. Стандартизация раствора перманганата калия.
40. Йодометрия. Первичные стандарты. Стандартизация раствора тиосульфата. Крахмал как индикатор.
41. Осадительное титрование. Сущность метода.
42. Требования, предъявляемые к реакциям в осадительном титровании.
43. Аргентометрия, роданометрия. Методы Мора, Фольгарда, метод адсорб­ционных индикаторов. Индикаторы, применяемые в этих методах.
44. Комплексонометрическое титрование. Сущность метода.
45. Реакции комплексообразования и требования к ним.
46. Хелатометрия. Использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Способы хелатометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное.
47. Металлохромные индикаторы и требования к ним. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее динатриевая соль (комплексон-III, ЭДТА), хелато-метрические реагенты.
48. Инструментальные методы анализа. Физико-химические и физические методы.
49. Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе. Особенности аналитических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических методах. Способы регистрации аналитических сигналов (регистрограммы).
50. Спектральные методы анализа. Классификация спектральных методов. Их особенности пределы обнаружения, экспрессность, селективность.
51. Фотоэлектроколориметрия. Сущность метода. Закон Бугера-Ламберта-Бэра.
52. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Общие аналитические характеристики метода: пределы обнаружения, чувствительность и точность. Сущность метода. Области применения.
53. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Сущность метода. Общие аналитические характеристики метода. Пределы обнаружения, чувствительность, селективность и точность определений.
54. Электрохимические методы анализа. Классификация электрохимических методов. Их особенности.
55. Потенциометрия. Сущность метода. Общие аналитические характеристики метода. Связь между электродвижущей силой и активностью потенциалопределяющих веществ в растворе. Уравнение Нернста.
56. .Принципиальная схема потенциомера-иономера. Прямая потенциометрия. Назначение, область применения. Потенциометрические измерения рН, концентраций катионов и анионов в растворах.
57. Кондуктометрия. Сущность метода. Зависимость между электрической проводимостью раствора и суммарной концентрацией ионов.
58. Прямая кондуктометрия. Отсутствие избирательности аналитического сигнала. Погрешность метода.
59. Кондуктометрическое титрование. Измерение электрической проводимости в ходе химических реакций нейтрализации, осаждения, комплексообразования.
60. Хроматография как метод разделения и анализа веществ. Общая теория хроматографического разделения.
61. Классификация хроматографических методов. Преимущества хроматографических методов.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| 100 балльная шкала | 85-100 | 70-84 | 50-69 | 0-49 |
| Бинарная шкала | Зачтено | | | Не зачтено |

**Оценивание выполнения практических заданий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания»  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения; | Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. |
| Хорошо | Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ |
| Удовлетворительно | Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде. |
| Неудовлетворительно | Задание не решено. |

**Оценивание выполнения тестов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания»  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения;  5. и т.д | Выполнено 85% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос |
| Хорошо | Выполнено 70% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов |
| Удовлетворительно | Выполнено 50 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками. |
| Неудовлетворительно | Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях). |

**Оценивание ответа на экзамене *- не предусмотрены***

**Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. В целом по дисциплине оценка «зачтено» ставится в следующих случаях:

- обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.

- обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

- обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Оценка «незачтено» ставится при неспособности обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

| №  п/п | Наименование  оценочного  средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление  оценочного средства в фонде |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Практические задания и задачи | Различают задачи и задания:  а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;  б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;  в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.  Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.  Форма предоставления ответа студента: письменная или работа в в системе электронного обучения Мoodle. | Комплект задач и заданий |
| 2 | Собеседование (на лабораторном занятии) | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Рекомендуется для оценки знаний студентов. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Комплексные практические задания | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально­ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.  Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений, а также отдельных дисциплинарных компетенций студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная работа или работа в системе Moodle | Задания для решения кейс-задачи |
| 4 | Тест | Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.  Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 40 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 50 % правильных ответов. Оценка «не зачтено» ставится, если студент набрал менее 50 % правильных ответов. | Фонд тестовых заданий |
| 5 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  С учетом результативности  Работы студента может быть принято решение о признании студента освоившим отдельную часть или весь объем учебного предмета по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента – «зачтено». Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче зачета.  Зачет сдается в устной форме или в форме тестирования. | Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету. |
| 6 | Дифференцированный зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  С учетом результативности  Работы студента может быть принято решение о признании студента освоившим отдельную часть или весь объем учебного предмета по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента оценки. Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче экзамена.  Экзамен сдается в устной форме или в форме тестирования. | Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену. |