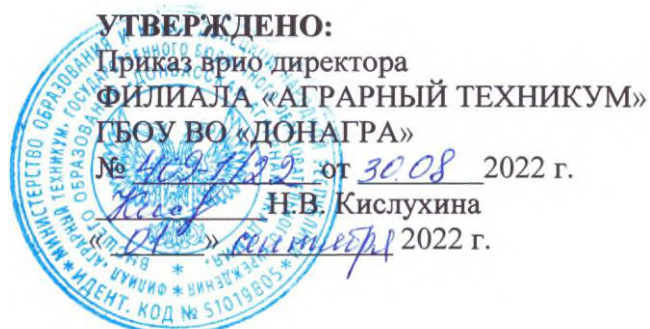


	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ ФИЛИАЛ «АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ» ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»	
АТ-РП-ОП.07.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОП.07 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ	



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
ОП.07 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Код и наименование специальности	35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Профиль получаемого профессионального образования	Естественно-научный
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования	Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 мая 2014 г. № 455
Реквизиты профессионального стандарта «Работник в области производства и переработки с/х продукции»	
Год начала подготовки	2022 (базовая подготовка)
Форма обучения	Очная
Срок получения СПО по ОП СПО - ППССЗ	3 года 10 месяцев
Реквизиты решения Педагогического совета Аграрного колледжа	Протокол № 08/22 от 30.08.2022г.
Реквизиты протокола заседания цикловой (предметной) комиссии специальностей 35.02.05 Агрономия, 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Протокол № 08/22 от 30.08.2022г.
Разработчик	Заключенко Е.Ю, преподаватель, специалист без квалификационной категории.

Макеевка-2022г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	3
3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля	4
3.1 Периодический устный опрос	4
3.2. Пример тестовых заданий	6
3.3. Оценка выполненных практических работ	13
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации	14
5. Задания открытого и закрытого типа для проверки остаточных знаний	15

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП.07 Основы аналитической химии. Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра в форме периодического выборочного устного опроса, тестирования по пройденным разделам и контроля за выполнением заданий на практических занятиях.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (умения, знания, ОК и ПК)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оценивания
Уметь: -использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3) - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3) - приводить внесистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3) - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3)	Точность использования основных приемов работы с нормативными документами Оформление документации в соответствии с действующей нормативной базой Приведение внесистемных величин измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; соблюдение установленных методик, знание единиц измерения, правильность расчетов Применение требований нормативных документов к основным видам продукции	Оценка результатов практических работ. Текущий контроль в форме устного опроса по темам Тестирование Дифференцированный зачет
Знать: - задачи стандартизации, ее экономическую эффективность (ОК 01, ОК	Точность и полнота знаний основ стандартизации	Опрос, тестирование. Оценка результатов практической работы. Дифференцированный зачет

02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3)	Точность изложения материала.	
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3)	Знание основных понятий и определений метрологии, стандартизации, сертификации	
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3)	Знание терминологии и единиц измерения величин в соответствии с действующими стандартами	
-формы подтверждения качества (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3)	Знание форм подтверждения качества	

3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля

В качестве контрольно-оценочных материалов текущего контроля используются:

3.1. Периодический устный опрос

Устный контроль в различных формах проводится по следующим вопросам:

- 1 Свойства живых организмов и уровни организации живого.
- 2 Основные положения клеточной теории, её значение. Значение цитологии для медицины.
- 3 Активный и пассивный транспорт через мембрану. Осмотические явления в клетке, их применение, использование растворов в медицине.
- 4 Клеточная мембрана: строение, функции. Фагоцитоз, его роль в иммунитете.
- 5 Ядро: строение и функции. Хромосомы. Кариотип.
- 6 Двумембранные органоиды клетки: строение и функции.
- 7 Одномембранные органоиды клетки: строение и функции.
- 8 Немембранные органоиды клетки: строение и функции.
- 9 Сравнительная характеристика растительной и животной клетки.
- 10 Строение прокариотической клетки. Бактерии, их роль в медицине.
- 11 Вирусы, их строение и функционирование. Вирусы – возбудители опасных болезней.
- 12 Химический состав клетки. Вода, ее биологическая роль в клетке. Неорганические вещества клетки. Роль микроэлементов.

- 13 Белки, их строение и роль в клетке.
- 14 Углеводы: строение, классификация, функции.
- 15 Липиды: строение, функции.
- 16 Строение и функции ДНК. Репликация. Ген.
- 17 Строение и функции РНК. Типы РНК и их роль в синтезе белка.
- 18 Нуклеиновые кислоты. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.
- 19 Общая характеристика обмена веществ.
- 20 Энергетический обмен в клетке. АТФ, ее биологическое значение.
- 21 Пластический обмен: автотрофные и гетеротрофные организмы. Фотосинтез. Космическая роль зеленых растений. Хемосинтез и его значение.
- 22 Пластический обмен. Биосинтез белка. Генетический код. Матричный характер реакций биосинтеза.
- 23 Размножение организмов, его виды. Способы бесполого размножения. Регенерация, ее виды и использование в медицине.
- 24 Половое размножение, его биологическое значение. Оплодотворение.
- 25 Строение половых клеток. Отличие половых клеток от соматических.
- 26 Клеточный цикл. Митоз, его биологическое значение. Патологический митоз – основа образования опухолей.
- 27 Мейоз, его биологическое значение.
- 28 Сравнительная характеристика митоза и мейоза.
- 29 Образование половых клеток. Оогенез.
- 30 Образование половых клеток. Сперматогенез.
- 31.Онтогенез. Эмбриональное развитие: дробление, гаструляция и органогенез. Зародышевые листки, их производные. Биогенетический закон Геккеля-Мюллера.
- 32 Особенности зародышевого развития человека. Врожденные пороки и критические периоды в развитии человека. Близнецы.
- 33 Постэмбриональное развитие: прямое и не прямое и его значение.
- 34 Старение и смерть, как закономерный этап онтогенеза. Регенерация и трансплантация органов.
- 35 Генетика. Основные термины генетики. Гибридологический метод.
- 36 Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя. Цитологические основы наследования признаков.

Критерии оценки устных ответов

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов
Ответы на вопросы даны в полном объеме, высказывания связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры.	Отлично
Вопрос раскрыт не в полном объеме, высказывания в основном связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы на вопросы сигнализируют о наличии некоторой проблемы в понимании темы	Хорошо
Ответы на вопросы в значительной степени зависят от помощи со стороны преподавателя. Высказывания несвязные и нелогичные. Научная лексика не использована, примеры не приведены	Удовлетворительно
Ответы на вопросы отсутствуют	Неудовлетворительно

3.2. Пример тестовых заданий

Вариант №1

1 Атомы С и Si имеют одинаковое число:

- А) нейтронов в ядре
- Б) энергетических уровней
- *В) электронов на внешнем энергетическом уровне
- Г) электронов

2 В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства:

- А) усиливаются
- *Б) ослабевают
- В) не меняются
- Г) изменяются периодически

3 К s-элементам относится:

- *А) К
- Б) S
- В) Fe
- Г) Br

4 Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью:

- *А) ионной
- Б) ковалентной полярной
- В) ковалентной неполярной
- Г) металлической

5 Количество электронов в атоме соответствует

- А) номеру периода
- Б) номеру группы
- *В) порядковому номеру
- Г) номеру подгруппы

6.Хлориду бария соответствует

- *А) ионная химическая связь
- Б) ковалентная полярная химическая связь
- В) ковалентная неполярная химическая связь
- Г) водородная связь

7 Связь, образованная за счет образования общих электронных пар, называется

- А) ионной
- Б) металлической
- *В) ковалентной
- Г) водородной

8 Количество электронов в атоме соответствует...

- А) номеру периода
- Б) номеру группы
- *В) порядковому номеру
- Г) атомной массе элемента

9. Алмаз имеет ...

- А) ионную химическую связь
- Б) ковалентную полярную химическую связь
- *В) ковалентную неполярную химическую связь
- Г) металлическую химическую связь

10. Химическая связь, образованная за счет электростатических сил притяжения называется...

- *А) ионной
- Б) металлической
- В) ковалентной

Г) водородной

11. В порядке возрастания металлических свойств элементы расположены в ряду...

А) K, Ca, Sc

*Б) Al, Mg, Na

В) F, Cl, I

Г) B, N, F

12. Какое из суждений верно для элементов VA группы:

А) общая формула летучего водородного соединения RH_4

Б) не образуют летучих водородных соединений

*В) на внешнем энергетическом уровне содержится пять электронов

*Г) общая формула высшего оксида R_2O_5

13. Укажите соль, водный раствор которой имеет щелочную среду

А) сульфат калия

Б) хлорид алюминия

*В) карбонат калия

Г) сульфид цинка

14. Составьте химические формулы неорганических соединений:

А) силиката кальция,

Б) гидроксида бария,

В) сульфата железа (III),

Г) оксида ртути (I)

15. С помощью какого реактива можно распознать хлорид-ионы?

*А) $AgNO_3$

Б) H_2SO_4

В) $BaCl_2$

Г) $NaOH$

16. Какой индикатор лучше не использовать для определения канона H^+ ?

А) метиловый оранжевый

Б) метиловый фиолетовый

В) лакмус

*Г) фенолфталеин

17. В каком соединении содержится наибольшая массовая доля кислорода?

А) $NaOH$

*Б) HNO_3

В) NH_4NO_3

Г) NO

18. Какое соединение относится к кислотам?

А) $NaOH$

*Б) HCl

В) NH_4NO_3

Г) NO

19. Выберите характеристики, которые можно использовать для вещества, формула которого NH_4OH .

А) нерастворимое

*Б) летучее

В) сильное

Г) кислота

Д) основание

*Е) нестабильное

20. В каком случае при взаимодействии веществ выделяется газ?

А) $Ca(OH)_2$ и CO_2

*Б) HBr и K_2CO_3

В) NH_4NO_3 и H_2SO_4

Г) HNO_3 и $NaOH$

21. Как измениться скорость химической реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ при повышении температуры реакции с 20 С до 60 С. Температурный коэффициент данной реакции равен 3.

- А) увеличится в 3 раза
- Б) уменьшится в 9 раз
- *В) увеличится в 81 раз
- Г) уменьшится в 27 раз

22. В какую сторону сместится равновесие химической реакции при увеличении давления в системе $2\text{SO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$:

- *А) сместится в сторону продуктов реакции
- Б) не сместится
- В) сместится в сторону исходных веществ

23. Общая формула спиртов

- *А) R-OH
- Б) R-CHO
- В) R-COOH
- Г) R-COO-R

24. Выберите молекулярную формулу этанала

- *А) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
- Б) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- В) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- Г) $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$

Раздел 2

1. Определите, у атомов каких из указанных в ряду элементов валентные электроны находятся как на s-, так и на d-подуровнях: олово, железо, углерод, свинец, хром

Решение. Валентные электроны располагаются на внешнем энергетическом уровне у элементов главных подгрупп. У элементов побочных подгрупп к этому еще добавляются электроны на d-орбитали предвнешнего уровня.

- 1) олово не подходит, оно не является d-элементом, поэтому у него нет d-подуровня и валентных электронов на нем
- 2) железо подходит, у него валентные электроны находятся, как на s-, так и на d-подуровнях ($4s^2 3d^6$)
- 3) углерод не подходит, он не является d-элементом, поэтому у него нет d-подуровня и валентных электронов на нем
- 4) свинец не подходит, он не является d-элементом, поэтому у него нет d-подуровня и валентных электронов на нем
- 5) хром подходит, у него валентные электроны находятся, как на s-, так и на d-подуровнях ($4s^1 3d^5$)

Ответ: 2,5

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке усиления основных свойств образуемых ими оксидов.

- 1) Углерод
- 2) Ртуть
- 3) Олово
- 4) свинец

Решение. В одной группе находятся углерод, олово и свинец. Основные свойства оксидов усиливаются при движении по группе сверху вниз.

Ответ: 314

2. Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +6.

- 1) Олово

- 2) Железо
- 3) Углерод
- 4) Свинец
- 5) хром

Решение.

- 1) олово не подходит, высшая степень окисления +4
- 2) железо подходит, проявляет степень окисления +6 в K_2FeO_4
- 3) углерод не подходит, высшая степень окисления +4
- 4) свинец не подходит, высшая степень окисления +4
- 5) хром подходит, проявляет степень окисления +6 в CrO_3

Ответ: 2,5

4. Из предложенного перечня выберите два вещества с немолекулярной кристаллической решеткой, которые имеют ковалентную неполярную химическую связь.

- 1) карбид алюминия
- 2) алмаз
- 3) карбид кальция
- 4) пероксид водорода
- 5) ацетилен

Решение. Немолекулярное строение имеют вещества с ионной, атомной или металлической кристаллической решеткой.

Ковалентной неполярной называется связь между двумя одинаковыми неметаллами.

1) карбид алюминия не подходит, у него ионная кристаллическая решетка, но нет ковалентной неполярной связи

(Al_4C_3)

2) алмаз подходит, у него атомная кристаллическая решетка, и есть ковалентная неполярная связь между атомами

углерода (C)

3) карбид кальция подходит, у него ионная кристаллическая решетка, и есть ковалентная неполярная связь между

атомами углерода (CaC_2)

4) пероксид водорода не подходит, у него молекулярная кристаллическая решетка (H_2O_2)

5) ацетилен не подходит, у него молекулярная кристаллическая решетка ($CH\equiv CH$)

Ответ: 23

5. Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее:

А) органическому соединению, Б) кислотному оксиду, В) основному оксиду.

1 Mn_2O_7	2 H_3PO_4	3 PbO_2
4 ZnO	5 C_2H_5OH	6 MgO
7 H_2CO_3	8 Na_2O_2	9 BeO

Решение. А) органические соединения – вещества, которые содержат углерод с валентностью IV, кроме CO_2 и H_2CO_3 . Подходит

$C_2H_5OH \rightarrow 5$

Б) кислотные оксиды – оксиды металлов с валентностью V и выше и оксиды неметаллов. Подходит оксид

марганца(VII) $\rightarrow 1$

В) основные оксиды – оксиды металлов с валентностью I и II, кроме ZnO , BeO , PbO .

Подходит оксид магния $\rightarrow 6$

Ответ: 5,1,6

6. Даны две пробирки с иодоводородной кислотой. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X наблюдали выделение газа, а в пробирке с веществом Y наблюдали выпадение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) хлороводород
- 2) хлорид калия
- 3) гидроксид натрия
- 4) гидрокарбонат калия
- 5) нитрат серебра(I)

Решение. $HI + KHC O_3 \rightarrow KI + CO_2 (\text{газ}) + H_2O$

$HI + AgNO_3 \rightarrow AgI (\text{желтый осадок}) + HNO_3$

Ответ: 4,5

7. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) CuBr ₂	1) Cl ₂ , NaOH, KI
Б) Cu	2) Mg, CaO, C
В) CO ₂	3) S, Cl ₂ , HNO ₃
Г) HCl (p-p)	4) Mg, MgO, AgNO ₃
	5) Br ₂ , H ₂ SO ₄ , KCl

Решение.

А) $CuBr_2 + Cl_2 \rightarrow CuCl_2 + Br_2$ $CuBr_2 + NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + NaBr$

$CuBr_2 + KI \rightarrow CuI + KBr$

Б) $Cu + S \rightarrow CuS$ $Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$

$Cu + HNO_{3(\text{конц.})} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

В) $CO_2 + Mg \rightarrow MgO + C$ $CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$

$CO_2 + C \rightarrow CO$

Г) $HCl + Mg \rightarrow MgCl_2 + H_2$ $HCl + MgO \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

$HCl + AgNO_3 \rightarrow HNO_3 + AgCl$

Ответ: 1,3,2,4

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются в реакции с участием этих веществ

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) Fe, HCl _(конц.)	1) FeCl ₃ , H ₂
Б) Fe, HCl _(разб.)	2) FeCl ₂ , H ₂
В) Fe ₃ O ₄ , HCl _(конц.)	3) FeCl ₃ , FeCl ₂ , H ₂ O
Г) FeO, HCl _(конц.)	4) FeCl ₃ , H ₂ O
	5) FeCl ₂ , H ₂ O
	6) Fe(OCl) ₂ , H ₂

Решение. А) $Fe + HCl_{(\text{конц.})} \rightarrow FeCl_2 + H_2$

Б) $Fe + HCl_{(\text{разб.})} \rightarrow FeCl_2 + H_2$

В) $Fe_3O_4 + HCl_{(\text{конц.})} \rightarrow FeCl_3 + FeCl_2 + H_2O$

Г) $FeO + HCl_{(\text{конц.})} \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

Ответ: 2,2,3,5

9. Задана следующая схема превращений веществ:

HCl O₂

X → H₂S → Y

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CuS 2) Na₂S 3) SO₂ 4) SO₃ 5) H₂SO₄

Решение. $Na_2S + HCl \rightarrow NaCl + H_2S$

$H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$

Ответ: 2,3

10. Установите соответствие между систематическим и тривиальным названиями органического соединения

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ	ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ
А) этаналь	1) изобутан
Б) метилпропан	2) ацетальдегид
В) метилбензол	3) толуол
	4) стирол

Решение.

А) тривиальное название этанала – ацетальдегид → 2

Б) тривиальное название метилпропана – изобутан → 1

В) тривиальное название метилбензола – толуол → 3

Ответ: 2,1,3

11. Из предложенного списка выберите два вещества, в молекулах которых присутствуют атомы углерода только в состоянии sp^2 -гибридизации.

1) гексахлоран 2) метилбензол 3) этилен

4) стирол 5) тристеарат глицерина

Решение. Если к углероду подходят только одинарные связи, то он находится в состоянии sp^3 -гибридизации. Если к углероду подходит двойная связь — в состоянии sp^2 -гибридизации. Если тройная — в состоянии sp -гибридизации.

1) гексахлоран не подходит, содержит атомы углерода только в состоянии sp^3 -гибридизации ($C_6H_6Cl_6$)

2) метилбензол не подходит, содержит атом углерода в состоянии sp^3 -гибридизации ($C_6H_5CH_3$)

3) этилен подходит, содержит атомы углерода только в состоянии sp^2 -гибридизации ($CH_2=CH_2$)

4) стирол подходит, содержит атомы углерода только в состоянии sp^2 -гибридизации ($C_6H_5CH=CH_2$)

5) тристеарат глицерина не подходит, содержит атомы углерода в состоянии sp^3 -гибридизации

Ответ: 3,4

12. Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми взаимодействует метановая кислота.

1) HCl 2) NH_3 3) $CaSO_4$ 4) SiO_2 5) $[Ag(NH_3)_2]OH$

Решение. $HCOOH + NH_3 \rightarrow HCOONH_4$

$HCOOH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow (NH_4)_2CO_3 + Ag + NH_3 + H_2O$

Ответ: 2,5

13. Определите, с веществами каких двух классов взаимодействует лизин.

1) алканы

2) сложные эфиры

3) одноатомные спирты

4) аминокислоты

5) алкены

Решение. Лизин относится к классу аминокислот, они взаимодействуют с такими классами веществ, как одноатомные спирты и аминокислоты → 3,4

Ответ: 3,4

14. Установите соответствие между названием вещества и преимущественно образующимся продуктом его гидратации

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ГИДРАТАЦИИ
А) бутен-1	1) бутаналь
Б) бутин-1	2) бутанол-1
В) бутен-2	3) бутанол-2
Г) бутин-2	4) бутанон
	5) бутандиол-1,2
	6) бутановая кислота

Решение. А) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Б) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

В) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Г) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Ответ: 3,4,3,4

15. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
t^0 А) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow$ Б) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow$ t^0 В) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} \rightarrow$ электролиз, H_2O Г) $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow$	1) метан 2) этан 3) этилацетат 4) ацетон 5) хлоруксусная кислота 6) уксусная кислота

Решение. А) $\text{CH}_3-\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

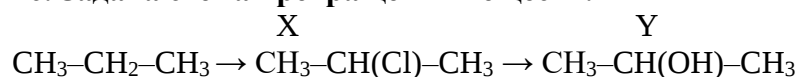
Б) $\text{CH}_3-\text{COONa} + \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{COOCH}_2-\text{CH}_3 + \text{NaCl}$

В) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3 + \text{BaCO}_3$

Г) $\text{CH}_3-\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{NaOH} + \text{CO}_2 + \text{H}_2$

Ответ: 1,3,4,2

16. Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) азотная кислота 2) спиртовой раствор гидроксида натрия
3) кислород 4) хлор 5) водный раствор гидроксида натрия

Решение. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3 + \text{HCl}$

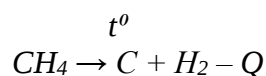
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3 + \text{NaOH}_{(\text{водн.})} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 + \text{NaCl}$

Ответ: 4,5

17. Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести разложение метана до простых веществ.

- 1) эндотермическая 2) окислительно-восстановительная
3) экзотермическая 4) гидрирования
5) изомеризации

Решение.



Реакция является окислительно-восстановительной, так как у атомов углерода и водорода изменяется степень

окисления, и эндотермической, так как идет с поглощением теплоты. Подходят 1, 2

Ответ: 1,2

18. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые практически не оказывают влияния на скорость химической реакции между раствором уксусной кислоты и мрамором.

- 1) добавление уксусной кислоты
2) повышение давления
3) повышение температуры
4) измельчение мрамора
5) понижение давления

Решение. Скорость реакции зависит от температуры, давления (для газов), наличия катализатора (для каталитических реакций) или ингибитора, концентрации (для жидкостей и газов) и площади соприкосновения (для твердых веществ) реагентов.

По условию протекает реакция: $\text{CaCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1) добавление уксусной кислоты не подходит, приводит к увеличению скорости реакции
- 2) повышение давления в системе подходит, не влияет на скорость реакции, так как в реагентах нет газообразных веществ
- 3) повышение температуры не подходит, приводит к увеличению скорости реакции
- 4) измельчение мрамора не подходит, приводит к увеличению скорости реакции, так как увеличивается площадь соприкосновения реагентов
- 5) понижение давления в системе подходит, не влияет на скорость реакции, так как в реагентах нет газообразных веществ

Ответ: 2,5

19. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления серы в этой реакции

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$	1) $S^0 \rightarrow S^{+6}$
Б) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	2) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$
В) $H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$	3) $S^0 \rightarrow S^{+4}$
Г) $PbS + O_2 \rightarrow PbO + SO_2$	4) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$
	5) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$

Решение. А) сера повышает степень окисления с 0 в простом веществе (S) до +6 в серной кислоте (H_2SO_4) → 1

Б) сера повышает степень окисления с +4 в оксиде(IV) (SO_2) до +6 в оксиде серы(VI) (SO_3) → 2

В) сера повышает степень окисления с +6 в серной кислоте (H_2SO_4) до +4 в оксиде серы(IV) (SO_2) → 3

Г) сера повышает степень окисления с -2 в сульфиде свинца(II) (PbS) до +4 в оксиде серы(IV) (SO_2) → 5

Ответ: 1,4,2,5

20. Установите соответствие между формулой вещества и схемой процесса, протекающего на инертном катоде при электролизе его водного раствора

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СХЕМА ПРОЦЕССА НА КАТОДЕ
А) $Ba(NO_3)_2$	1) $2NO_3^- - 2e^- \rightarrow 2NO_2 + O_2$
Б) AgF	2) $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
В) $CsCl$	3) $2F^- - 2e^- \rightarrow F_2$
	4) $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
	5) $2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 + 4H^+$
	6) $Cs^+ + e^- \rightarrow Cs$

Решение. А) при электролизе раствора нитрата бария на катоде будет выделяться H_2 , образующийся при электролизе воды → 4

Б) при электролизе раствора фторида серебра(I) на катоде будет происходить образование серебра из иона Ag^+ → 2

В) при электролизе раствора хлорида цезия на катоде будет выделяться H_2 , образующийся при электролизе воды → 4

Ответ: 424

21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

1) хлорная кислота 2) гидроксид лития 3) сульфид калия 4) перманганат бария

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов

Решение. 1) хлорная кислота ($HClO_4$) — сильная, среда сильноокислая

2) гидроксид лития ($LiOH$) — щелочь, среда сильнощелочная

3) сульфид калия (K_2S) — соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, среда слабощелочная 4) перманганат бария ($Ba(MnO_4)_2$) — соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой, среда нейтральная

Убывание значения pH водных растворов будет происходить в ряду 2 → 3 → 4 → 1, то есть от щелочной среды к кислой

Ответ: 2,3,4,1

22. Установите соответствие между уравнением химической реакции и изменением параметров системы, которые одновременно приводят к смещению химического равновесия в сторону обратной реакции

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ
А) $\text{C}_4\text{H}_{10(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_{6(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} - Q$	1) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода
Б) $\text{CO}_{(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + Q$	2) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода
В) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{г})} - Q$	3) увеличение температуры и концентрации водорода
Г) $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})} + Q$	4) уменьшение температуры и концентрации водорода

Решение.

А) реакция эндотермическая, а водород является продуктом. Равновесие будет смещаться в сторону обратной реакции при уменьшении температуры и увеличении концентрации водорода → 1

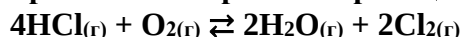
Б) реакция экзотермическая, а водород является реагентом. Равновесие будет смещаться в сторону обратной реакции при увеличении температуры и уменьшении концентрации водорода → 2

В) реакция эндотермическая, а водород является реагентом. Равновесие будет смещаться в сторону обратной реакции при уменьшении температуры и концентрации водорода → 4

Г) реакция экзотермическая, а водород является реагентом. Равновесие будет смещаться в сторону обратной реакции при увеличении температуры и уменьшении концентрации водорода → 2

Ответ: 1,2,4,2

23. В реактор постоянного объема поместили хлороводород и кислород. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации хлороводорода и воды составили 0,04 моль/л и 3,31 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию Cl_2 (X) и исходную концентрацию HCl (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,24 моль/л 2) 0,38 моль/л
3) 0,48 моль/л 4) 3,31 моль/л
5) 6,58 моль/л 6) 6,66 моль/л

Решение. По условию изначально в реакторе находились только хлороводород и кислород, поэтому исходные концентрации воды и хлора равны нулю.

Из реакции следует, что из 4 молей хлороводорода и 1 моля кислорода образовались 2 моля воды и 2 моля хлора. Значит, для образования 3,31 моль/л воды потребовалось 6,62 моль/л хлороводорода, тогда исходная концентрация хлороводорода равна $0,04 + 6,62 = 6,66$ моль/л.

Концентрация хлороводорода, вступившего в реакцию, равна 6,62 моль/л, следовательно, равновесная концентрация хлора равна 3,31 моль/л.

Ответ: 4,6

24. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) серная кислота (конц.) и сульфид натрия (р-р)	1) выделение газа
Б) карбид кальция и соляная кислота	2) растворение твердого вещества и выделение газа
В) оксид железа(III) и соляная кислота	3) видимые признаки отсутствуют
Г) гидрокарбонат натрия и нитрат хрома(III)	4) растворение осадка
	5) образование осадка и выделение газа

Решение. А) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 (\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}$

Б) $\text{CaC}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ (растворение осадка и выделение газа)

В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (растворение осадка)



Ответ: 1,2,4,5

25. Установите соответствие между веществом и способом его промышленного получения

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) капрон	1) поликонденсация
Б) керосин	2) перегонка нефти
В) каучук	3) полимеризация
	4) вулканизация

Решение. А) капрон образуется в процессе поликонденсации → 1

Б) керосин получают при перегонке нефти → 2

В) каучук образуется в процессе полимеризации → 3

Ответ: 1,2,3

26. Для борьбы с грибковыми заболеваниями растений используется 0,8% раствор сульфата меди. Определите массу (кг) соли, необходимую для приготовления 5 кг этого раствора. (Запишите число с точностью до сотых.)

Решение.

Пусть масса растворенного сульфата меди(II) $m \text{ CuSO}_4 = x \text{ г}$, тогда:

$$\omega \text{ CuSO}_4 = m \text{ CuSO}_4 / m_{\text{р-ра}}$$

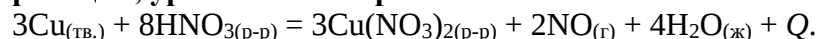
$$0,008 = x / 5$$

$$x = 0,04$$

$$m \text{ CuSO}_4 = 0,04 \text{ кг}$$

Ответ: 0,04

27. При взаимодействии 1,8 моль меди с разбавленным раствором азотной кислоты выделилось 214,8 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект (кДж) химической реакции, уравнение которой



(Запишите число с точностью до целых.)

Решение. 1. Найдем тепловой эффект реакции. Для этого решим пропорцию:

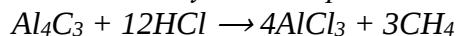
Пусть x – количество выделившейся теплоты, тогда

$$1,8 / 3 = 214,8 / x \quad x = 358 \quad Q = 358 \text{ кДж}$$

Ответ: 358

28. Технический карбид алюминия массой 90 г, в котором массовая доля примеси углерода составляет 4%, растворили в избытке соляной кислоты. Определите массу (г) образовавшейся при этом соли. (Запишите число с точностью до десятых.)

Решение. По условию протекает реакция:



2. В образце карбида алюминия массовая доля карбида алюминия составляет $100 - 4 = 96\%$.

Найдем массу карбида алюминия в образце:

$$m \text{ Al}_4\text{C}_3 = m_{\text{образца}} \cdot \omega \text{ Al}_4\text{C}_3 = 90 \cdot 0,96 = 86,4 \text{ г}$$

3. Найдем число моль карбида алюминия, вступившего в реакцию:

$$n \text{ Al}_4\text{C}_3 = m \text{ Al}_4\text{C}_3 / M \text{ Al}_4\text{C}_3 = 86,4 / 144 = 0,6 \text{ моль}$$

4. Найдем массу образовавшегося хлорида алюминия:

$$n \text{ AlCl}_3 = 4n \text{ Al}_4\text{C}_3 = 4 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ моль}$$

$$m \text{ AlCl}_3 = n \text{ AlCl}_3 \cdot M \text{ AlCl}_3 = 2,4 \cdot 133,5 = 320,4 \text{ г}$$

Ответ: 320,4

Критерии оценки выполнения тестовых заданий:

85-100% правильных ответов – 5 баллов;

75-84% правильных ответов – 4 балла;

55-74% правильных ответов – 3 балла;

Менее 55% правильных ответов – 2 балла.

Практические работы

Тема: Практическая работа №1 «Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие классы неорганических соединений»»

Цель работы: продолжить формирование навыков работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; проверить знание техники безопасности при работе в кабинете химии; углубить знания о химических свойствах оксидов, кислот, оснований и солей; определить уровень усвоения знаний о химических свойствах классов неорганических соединений.

Реактивы и оборудование: штатив с пробирками, держатель для пробирок, спиртовка, спички, растворы индикаторов (фенолфталеин, метилоранж, лакмус), растворы NaOH, H₂SO₄, CuSO₄, Cu(OH)₂, Mg(OH)₂, CuCl₂, HCl, FeCl₃, гранулы Zn и Mg, твердые вещества CuO и CaO,

Тип урока: практическое использование знаний, умений и навыков.

Формы работы: выполнение эксперимента, составление отчета. Во время проведения практической работы учитель наблюдает за действиями учащихся, помогает в случае необходимости. Результаты опытов обговариваются. После окончания практической работы учащиеся должны привести рабочее место в порядок.

ХОД УРОКА

I. Организация класса

II. Повторение правил техники безопасности в кабинете химии во время проведения химического эксперимента, инструктирования перед началом практической работы.

Учащиеся ставят росписи о инструктаже по ТБ.

III. Выполнение практической работы по инструкции.

Задания 1.

Вариант 1. В двух склянках без этикеток находятся порошки: в одной — оксид кальция, в другой — оксид меди(II).

Как различить эти вещества, не проводя химических опытов?

Как химическими опытами подтвердить наличие в склянках именно этих веществ?

Вариант 2. Химическим способом отмойте пробирку, загрязненную на практическом занятии гидроксидом меди(II).

Задания 2.

Вариант 1. В двух склянках без этикеток находятся растворы: в одной — соляной кислоты, в другой — гидроксида калия.

Как опытным путем определить, в какой склянке находится каждое из веществ?

Вариант 2. Очистите химическим способом железный гвоздь от ржавчины, считая, что в состав ржавчины входят оксид железа(III) и гидроксид железа(III).

Задания 3

Вариант 1. Разделите любым способом выданную вам смесь медных и железных опилок. В качестве ответа представьте рисунок с обозначениями.

Вариант 2. Проведя два опыта, получите из хлорида меди(II) оксид меди(II).

Задания 4

Вариант 1. Разделите выданную вам смесь железных и древесных опилок, на основе их физических свойств. В качестве ответа представьте рисунок с обозначениями.

Вариант 2. Получите опытным путем из хлорида железа(III) оксид железа(III).

Задания 5

Вариант 1. В склянке без этикетки находится бесцветный раствор. Предполагают, что это раствор фенолфталеина. Проведите опыт, подтверждающий или опровергающий это предположение.

Мотивированный ответ и результаты опытов запишите в произвольной форме.

Вариант 2. В вашем распоряжении есть магний, оксид магния, гидроксид магния, соляная кислота. Сколькими способами вы сможете получить хлорид магния, используя эти реактивы? Подберите необходимое для эксперимента оборудование и получите хлорид магния.

Оформление работы

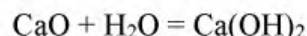
Результаты выполнения работы записывают в таблицу:

№	Что делали	Что наблюдали	Выводы

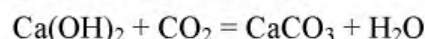
Сделайте вывод.

Вариант I

Оксид меди (II) – это порошок черного цвета, практически нерастворимый в воде. А оксид кальция – это белое кристаллическое вещество, которое растворяется в воде с выделением энергии, образуя гидроксид кальция, который в дальнейшем будем реагировать с углекислым газом с образованием мутного раствора карбоната кальция:



resheba.com



Вариант II

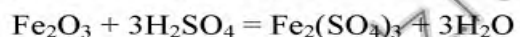
Для определения раствора соляной кислоты и гидроксида калия необходимо воспользоваться индикатором. Например, лакмус изменит цвет раствора в кислой среде на красный, а в щелочной – на синий.

Задача 2

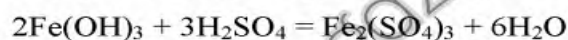
resheba.com

Вариант I

Для очистки гвоздя от ржавчины необходимо использовать кислоту, к примеру, серную.



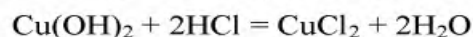
resheba.com



Вариант II

resheba.com

Для очистки пробирки от гидроксида меди (II) можно использовать реакцию нейтрализации, то есть добавить соляной кислоты, которая растворит гидроксид меди (II):



resheba.com

Хлорид меди (II) растворимая в воде соль, то есть пробирку можно просто хорошо промыть водой.

Задача 3

resheba.com

Вариант I

Для определения кислоты в растворе можно добавить гранулы цинка, при протекании реакции будет выделяться газ водород, а раствор поменяет цвет на фиолетовый в нейтральной среде.

Вариант II

resheba.com

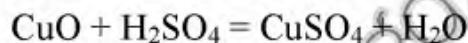
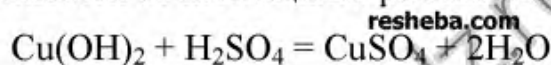
Фенолфталеин остается бесцветным в кислой и нейтральной средах, а в щелочной меняет окрас на малиновый. Следовательно, необходимо добавить немного щелочи, если раствор поменяет цвет на малиновый, то предположение подтвердится. Для проверки можно также провести опыт с добавлением кислоты. Раствор не поменяет окраску.

Задача 4

resheba.com

Вариант I

Сульфат меди (II) можно получить несколькими способами в зависимости от имеющихся реактивов:

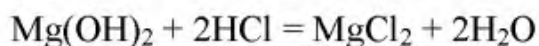
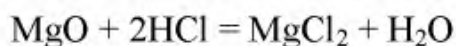
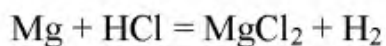


Вариант II

resheba.com

resheba.com

Хлорид магния можно получить по следующим реакциям из имеющихся реактивов:

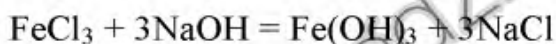


Задача 5

resheba.com

Вариант I

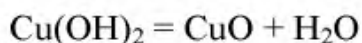
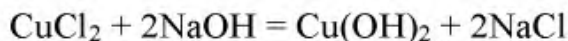
Оксид железа (III) можно получить из хлорида железа (III) проведя две химических реакции — обмена и разложения при нагревании:



Вариант II

resheba.com

Необходимо произвести два следующих опыта:



Задания 1.

Вариант 1. В двух склянках без этикеток находятся порошки: в одной — оксид кальция, в другой — оксид меди(II).

Как различить эти вещества, не проводя химических опытов?

Как химическими опытами подтвердить наличие в склянках именно этих веществ?

Вариант 2. Химическим способом отмойте пробирку, загрязненную на практическом занятии гидроксидом меди(II).

Задания 2.

Вариант 1. В двух склянках без этикеток находятся растворы: в одной — соляной кислоты, в другой — гидроксида калия.

Как опытным путем определить, в какой склянке находится каждое из веществ?

Вариант 2. Очистите химическим способом железный гвоздь от ржавчины, считая, что в состав ржавчины входят оксид железа(III) и гидроксид железа(III).

Задания 3

Вариант 1. Разделите любым способом выданную вам смесь медных и железных опилок. В качестве ответа представьте рисунок с обозначениями.

Вариант 2. Проведя два опыта, получите из хлорида меди(II) оксид меди(II).

Задания 4

Вариант 1. Разделите выданную вам смесь железных и древесных опилок, на основе их физических свойств. В качестве ответа представьте рисунок с обозначениями.

Вариант 2. Получите опытным путем из хлорида железа(III) оксид железа(III).

Задания 5

Вариант 1. В склянке без этикетки находится бесцветный раствор. Предполагают, что это раствор фенолфталеина. Проведите опыт, подтверждающий или опровергающий это предположение.

Мотивированный ответ и результаты опытов запишите в произвольной форме.

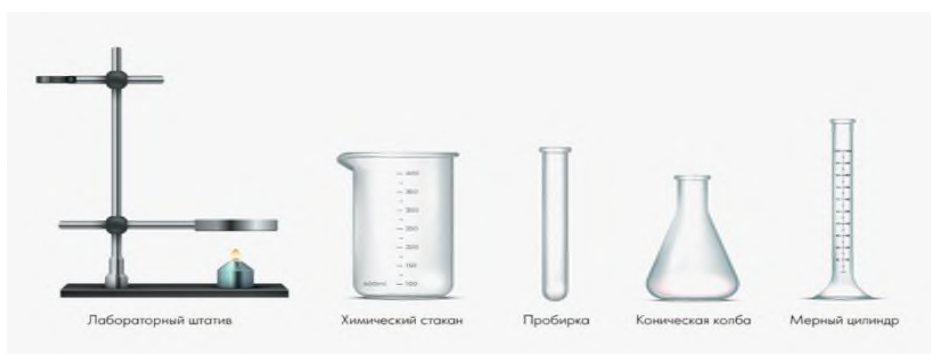
Вариант 2. В вашем распоряжении есть магний, оксид магния, гидроксид магния, соляная кислота. Сколькими способами вы сможете получить хлорид магния, используя эти реактивы? Подберите необходимое для эксперимента оборудование и получите хлорид магния.

Практическая работа № 2 «правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием»

Цель: знакомство лабораторным оборудованием, правила работы с оборудованием, техника безопасности во время проведения опытов; знакомство с лабораторной посудой, правила ее использования.

Оборудование: лабораторный штатив; химический стакан; пробирка; коническая колба; мерный цилиндр.

Ход работы



Задание 1. Начертите в тетради для практических работ таблицу и оформите в ней свои наблюдения и выводы по результатам опыта №1. В качестве подсказки используйте пояснения и вопросы таблицы

Название опыта	Наблюдения и рисунки	Объяснения наблюдений	Выводы
Опыт 1. Работа со штативом. Знакомство с химической посуды.	Нарисуйте штатив и закрепленные на нем лапку, кольцо и муфты. Сделайте подписи к рисунку. Зарисуйте пробирку, колбу, химический стакан. Подпишите названия.	1) С помощью чего на штативе закрепляются лапка и кольцо? 2) Как правильно закреплять пробирку в лапке? 3) Из какого материала сделаны пробирки и колбы?	1) Для чего используют лабораторный штатив? 2) Почему нельзя закручивать винт лапки при закреплении пробирки и колбы?

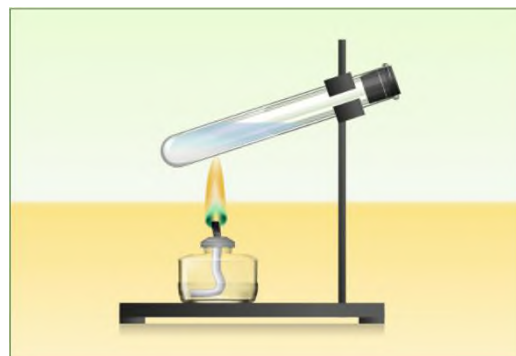
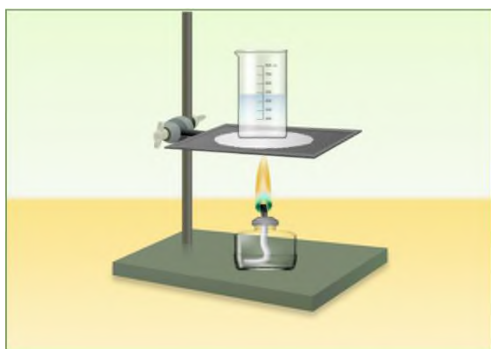
Опыт 2. Работа со спиртовкой.



Задание 2. Начертите в тетради для практических работ таблицу и оформите в ней свои наблюдения и выводы по результатам опыта №2. В качестве подсказки используйте пояснения и вопросы таблицы.

Название опыта	Наблюдения и рисунки	Объяснения наблюдений	Выводы
Опыт 2. Работа со спиртовкой.	Нарисуйте спиртовку. Сделайте подписи к рисунку.	1) С помощью чего можно зажигать спиртовку? 2) Как правильно гасить спиртовку?	Для чего используют спиртовку?

Опыт 3. Нагревание пламенем.



Задание 3. Начертите в тетради для практических работ таблицу и оформите в ней свои наблюдения и выводы по результатам опыта №3. В качестве подсказки используйте пояснения и вопросы таблицы.

Название опыта	Наблюдения и рисунки	Объяснения наблюдений	Выводы
Опыт 3. Нагревание пламенем.	Нарисуйте строение пламени. Обозначьте зоны с различной температурой пламени и подпишите значение температуры	1) Как определить, что стеклянная посуда прогрета? 2) В какой части пробирки необходимо проводить нагревание? 3) С помощью чего держат пробирку?	1) Почему стеклянную посуду предварительно необходимо прогреть? 2) Почему при нагревании пробирку необходимо держать в сторону от себя?

Задание 4. Выберите правильные ответы.

*1) В химической лаборатории можно:

А) смешивать любые вещества

- Б) убирать рабочее место по окончании работы
- В) разговаривать
- Г) работать только в присутствии учителя
- Д) принимать пищу
- Е) брать вещества и оборудование с незадействованных на данный момент рабочих мест

*2) Что можно делать с веществами в лаборатории?

- А) высыпать излишки веществ обратно в банки
- Б) пробовать вещества на вкус
- В) помещать вещества в лабораторную посуду руками
- Г) перемешивать вещества при помощи стеклянной палочки
- Д) нагревать специальную посуду с веществами
- Е) помещать вещества при помощи шпателя в лабораторную посуду
- Ж) определять запах веществ

*3) Как правильно обращаться при работе со спиртовками?

- А) перед зажиганием спиртовки необходимо убедиться в ее исправности
- Б) чтобы погасить спиртовку, можно использовать колпачок, а можно задуть пламя
- В) спиртовки можно зажигать одну от другой
- Г) горящие спиртовки можно переносить с одной парты на другую
- Д) гасить спиртовки можно только при помощи специального колпачка
- Е) спиртовки нужно зажигать спичками

Задание 5. Выберите в таблице соответствующее название для химической посуды и оборудования. Запишите в тетрадь.

1		2		3		4		5	
	химический стакан		плоскодонная колба		мерный цилиндр		шпатель		колба
	пробирка		круглодонная колба		делительная воронка		тигель		мерный цилиндр
	пипетка		коническая колба		тигель		пробиркодержатель		химический стакан
	воронка		реторта		пробирка		муфта		мензурка

Задание 6. Установите соответствие между названием химической посуды или оборудования и возможным его назначением.

Химическая посуда	Назначение
1) пипетка	А) для проведения реакций в растворах
2) химический стакан	Б) для отбора пробы жидкости
3) пробирка	В) для приготовления растворов
4) шпатель	Г) для отбора пробы твердого сыпучего вещества

Практическая работа №3 по теме «получение и собирание кислорода, изучение его свойств»

Цель: получить и собрать кислород методом вытеснения воздуха, доказать его наличие, изучить его свойства

Оборудование: пероксид водорода, оксид марганца (IV), пробирки, пробка с газоотводной трубкой, лучинка

Ход работы

Выполнение лабораторного опыта. При нехватке реактивов см видеоурок 14

Задание:

Краткое описание порядка выполнения работы.

Ответы на вопросы

- какую роль играет оксид марганца (IV) в реакции получения кислорода из пероксида водорода?
- почему при собирании кислорода методом вытеснения воздуха пробирку для собирания газа необходимо держать отверстием вверх?
- почему лучинка в воздухе тлеет, а в чистом кислороде ярко вспыхивает?
- какие физические свойства характерны для кислорода?

Вывод: _____

Практическая работа № 3 по теме «приготовление раствора соли с заданной массовой долей»

Цель: научиться готовить раствор с определенной массовой долей растворенного вещества

Оборудование: соль (K_2SO_4), вода, весы, разновесы, шпатель, химический стакан, мерный цилиндр, стеклянная палочка.

Ход работы (ВИДЕОУРОК/ИНСТРУКЦИЯ 19)

ЗАДАНИЕ 1. Приготовить 20г 10% раствора сульфата калия

$$\begin{array}{l} m(p-pa) = 20 \text{ г} \\ W(K_2SO_4) = 10\% \\ \text{или } 0,1 \\ \hline m(K_2SO_4) - ? \\ V(H_2O) - ? \end{array}$$

$$\begin{aligned} W(p.v.) &= \frac{m(p.v.)}{m(p-pa)} \\ m(p.v.) &= W(p.v.) \cdot m(p-pa) \\ m(K_2SO_4) &= 20 \cdot 0,1 = 2(\text{г}) \\ m(H_2O) &= m(p-pa) - m(p.v.) \\ m(H_2O) &= 20 \text{ г} - 2 \text{ г} = 18 \text{ г} \\ V &= \frac{m}{\rho} \\ V(H_2O) &= \frac{18 \text{ г}}{1 \text{ г/мл}} = 18 \text{ мл} \end{aligned}$$

Ответ: 2 г K_2SO_4 , 18 мл воды.

Задание 2 Исходя из раствора, полученного в задании 1, получите раствор сульфата калия с массовой долей растворённого вещества 4%.

$$\begin{array}{l} \downarrow x \text{ г } H_2O \\ \begin{array}{|c|} \hline 20 \text{ г } 10\% (0,1) \\ \hline p-p K_2SO_4 \\ \hline \downarrow \\ W(K_2SO_4) = 4\% \\ (0,04) \\ \hline \end{array} \end{array}$$
$$\begin{aligned} W(p.v.) &= \frac{m(p.v.)}{m(p-pa)} \\ 0,04 &= \frac{20 \cdot 0,1}{20+x} \\ 0,04 \cdot (20+x) &= 2 \\ 20+x &= 50 \\ x &= 30 (\text{г}) \\ V &= \frac{m}{\rho} \\ V(H_2O) &= \frac{30 \text{ г}}{1 \text{ г/мл}} = 30 \text{ мл} \end{aligned}$$

Ответ: 30 мл воды.

Задание 3. Кратко описать ход проведения опытов. Оформить вывод

Практическая работа № 4 по теме «реакции ионного обмена в водных растворах электролитов»

Цель: научиться составлять уравнения реакций ионного обмена в молекулярном и ионном виде; уметь объяснить причины протекания реакций ионного обмена.

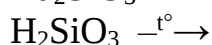
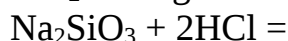
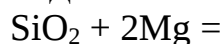
Записать продукты реакций, полное ионное уравнение и сокращенное ионное уравнение.

Указать тип реакции. Оформить вывод.

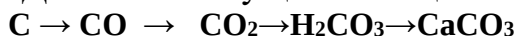
- 1) $\text{CaO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$.
- 2) $\text{K}_2\text{S} + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$.
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 4) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
- 5)

Практическая работа № 5 по теме «неметаллы и их соединения»

ЗАДАНИЕ 1. Запишите продукты реакций. Расставить коэффициенты при необходимости



ЗАДАНИЕ 2. Осуществить цепочку превращений



ЗАДАНИЕ 3 Запишите формулы серной, сернистой и угольной кислот.

ЗАДАНИЕ 4 Запишите строение атома серы (количество энергетических уровней и электронов)

ЗАДАНИЕ 5 Записать продукты реакций, полное ионное уравнение и сокращенное ионное уравнение. Указать тип реакции.

- 1) $\text{CaO} + 2\text{HNO}_3 =$
- 2) $\text{K}_2\text{S} + 2\text{HCl} =$

ЗАДАНИЕ 6 В газообразной смеси из азота и кислорода на одну молекулу азота приходится 4 молекулы кислорода. Вычислите относительную плотность смеси по водороду

Практическая работа № 6 по теме: синтез неорганических соединений и вычисление его от теоретически возможного

Цель: довести до автоматизма навык решения задач на вычисление объёма вещества при нормальных условиях; знать, как проводить синтез неорганических соединений и вычислять его от теоретически возможного.

ЗАДАЧА 1

Определите, какой объем газа останется неизрасходованным в процессе взаимодействия 56 литров оксида серы (IV) и 48 литров кислорода при нормальных условиях

Дано: $V(\text{SO}_2) = 56\text{л}$ $V(\text{O}_2) = 48\text{л}$ $V(\text{газа}) - ?$	Решение $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ 48л 56л $V(\text{газа}) = 56 - 48 = 8$ Ответ: 8л
--	--

Задача 2

Вычислите объем кислорода, при нормальных условиях, который потребуется для окисления 20 литров оксида азота (II)

Дано: $V(\text{NO}) = 20\text{л}$ $V(\text{O}_2) - ?$	0,89 моль $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 2 моль 1 моль 2 моль
---	---

	$N(\text{NO}_2) = 20/22,4 = 0,89$ моль (деление) $X = 0,89 * 1 / 2 = 0,44$ (0, 89 умножить на 1 и разделить на 2) $V(\text{O}_2) = 0,44 * 22,4 = 9,85$
--	---

Задача 3

Вычислите объем кислорода, при нормальных условиях, который потребуется для каталитического окисления 180 литров оксида серы (IV)

Дано: $V(\text{SO}_2) = 180\text{л}$ $V(\text{O}_2) - ?$	$8,03$ моль $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ $2\text{моль} \quad 1\text{ моль} \quad 2\text{ моль}$ $N(\text{SO}_2) = 180/22,4 = 8,03$ $X = 8,03 * 1/2 = 4,015$ (8,03 умножить на 1 и поделить на 2) $V(\text{O}_2) = 4,015 * 22,4 = 89, 936$ (умножение)
--	---

Задача 4

Вычислите объем кислорода при нормальных условиях, необходимый для получения оксида серы (IV) из сероводорода объемом 89, 6 литров

Дано: $V(\text{H}_2\text{S}) = 89,9\text{ л}$ $V(\text{O}_2) - ?$	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $1,5$ моль O_2 взаимодействуют с 1 моль H_2O $N(\text{H}_2\text{S}) = 89,6/22,4 = 4$ (деление) Для реакции потребуется $4 * 1,5 = 6$ моль $V(\text{O}_2) = 6 * 22,4 = 134,4$ (умножение)
---	--

3.3. Оценка выполненных практических работ

Оценка выполненных практических работ включает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, систематической работы с применением образовательных технологий, а также разнообразных методов и приемов обучения.

Критерии оценивания:

– «отлично» – студент знает основные нормативные акты и понятия в области метрологии, стандартизации и подтверждения качества, действующие на территории Российской Федерации, умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности;

– «хорошо» – студент знает нормативные акты и понятия в области метрологии, стандартизации и подтверждения качества, действующие на территории Российской Федерации, умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности, однако имеются незначительные неточности при их выполнении.

– «удовлетворительно» – студент имеет понятия о метрологии, стандартизации и подтверждения качества, умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности, однако имеются значительные неточности при их выполнении.

– «неудовлетворительно» – студент не имеет понятия о метрологии, стандартизации и подтверждения качества, не умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности.

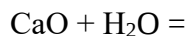
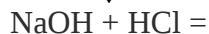
Задание для контрольной работы

Контрольная работа № 1 по теме «основные закономерности химических реакций».

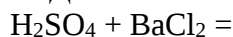
ЗАДАНИЕ 1. Дать определение эндотермической реакции и экзотермической реакции

ЗАДАНИЕ 2 Написать электронную конфигурацию для лития, бария и фтора

ЗАДАНИЕ 3 Написать продукты реакции, указать тип реакции:



ЗАДАНИЕ 4 Написать продукты реакций. Написать полное ионное уравнение



Задание 5 Указать в какую сторону будет смещаться равновесие при повышении температуры и давления



ЗАДАНИЕ 6 Определите плотность оксида азота (II) и его относительную плотность по воздуху

Контрольная работа № 2 по теме «электролитическая диссоциация»

ЗАДАНИЕ 1.

Дать определение эндотермической реакции и экзотермической реакции

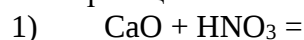
ЗАДАНИЕ 2

Написать электронную конфигурацию для лития, бария и фтора

ЗАДАНИЕ 3

Записать продукты реакций, полное ионное уравнение и сокращенное ионное уравнение.

Указать тип реакции.



ЗАДАНИЕ 4.

Указать протекание гидролиза, сильную и слабую часть соединения ZnCl_2

ЗАДАНИЕ 5

Подобрать к ионному уравнению молекулярное

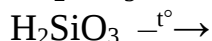
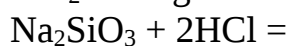
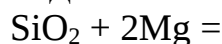


ЗАДАНИЕ 6

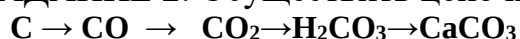
Определить относительную плотность кислорода по хлору

Контрольная работа № 3 по теме «неметаллы и их соединения»

ЗАДАНИЕ 1. Запишите продукты реакций. Расставить коэффициенты при необходимости



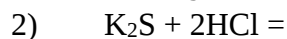
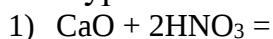
ЗАДАНИЕ 2. Осуществить цепочку превращений



ЗАДАНИЕ 3 Запишите формулы серной, сернистой и угольной кислот.

ЗАДАНИЕ 4 Запишите строение атома серы (количество энергетических уровней и электронов)

ЗАДАНИЕ 5 Записать продукты реакций, полное ионное уравнение и сокращенное ионное уравнение. Указать тип реакции.

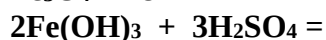
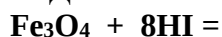


ЗАДАНИЕ 6 В газообразной смеси из азота и кислорода на одну молекулу азота приходится 4 молекулы кислорода. Вычислите относительную плотность смеси по водороду

Контрольная работа № 4 по теме «металлы и их соединения», «химия и жизнь».

ЗАДАНИЕ 1. Объясните значение химии, как науки, в жизни человека.

ЗАДАНИЕ 2.



ЗАДАНИЕ 3 Написать электронную конфигурацию бериллия, магния, кальция

ЗАДАНИЕ 4 Запишите формулу оксида Алюминия (II) и гидроксида железа (III)

ЗАДАНИЕ 5 Вычислите объем кислорода при нормальных условиях, необходимый для получения оксида серы (IV) из сероводорода объемом 89, 6 литров

**Контрольная работа № 5 по теме: «первоначальные химические понятия»
самостоятельная работа.**

Вариант 1

ЗАДАНИЕ 1

Дать определение катиону

ЗАДАНИЕ 2

Определить количество протонов, нейтронов и электронов у кальция, магния, цинка.

ЗАДАНИЕ 3

Определить относительную атомную массу хлора, меди, золота, серебра.

ЗАДАНИЕ 4

Определить относительную молекулярную массу серной кислоты и бромоводорода

ЗАДАНИЕ 5

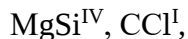
Написать закон постоянства

ЗАДАНИЕ 6

Определить валентность в веществе CH_4 , Cl_2O_5

ЗАДАНИЕ 7

Расставить индексы в формулах следующих соединений:



ЗАДАНИЕ 8

ЗАДАЧА. Найти массовую долю пропана

ВАРИАНТ 2

ЗАДАНИЕ 1

Дать определение аниону

ЗАДАНИЕ 2

Определить количество протонов, нейтронов и электронов у бора, магния, лития

ЗАДАНИЕ 3

Определить относительную атомную массу хлора, водорода, калия, бериллия

ЗАДАНИЕ 4

Определить относительную молекулярную массу сернистой кислоты и фтороводорода

ЗАДАНИЕ 5

Написать закон постоянства

ЗАДАНИЕ 6

Определить валентность в веществе Fe_2O_3 , CO

ЗАДАНИЕ 7

Расставить индексы в формулах следующих соединений:



ЗАДАНИЕ 8

ЗАДАЧА. Найти массовую долю этана

Контрольная работа №6 по темам: «воздух. Кислород. Оксиды», «водород. Понятие о кислотах и солях».

Вариант 1

ЗАДАНИЕ 1

Какие типы реакций вы знаете? Приведите примеры

ЗАДАНИЕ 2

Определить валентности атомов в соединениях

CH₄, Cl₂O₅, H₂S, Fe₂O₃,

ЗАДАНИЕ 3

Запишите формулы соляной кислоты и азотной кислоты

ЗАДАНИЕ 4

Запишите молекулярную массу оксида хлора (I)

ЗАДАНИЕ 5

Как называется реакция, проходящая с поглощением теплоты

ЗАДАНИЕ 6

Запишите продукты реакций. По необходимости расставьте коэффициенты

Na₂SO₄ + BaCl =

ЗАДАНИЕ 7

Определите массу кислорода, которая содержится в 0,275 моль

ЗАДАНИЕ 8

Определите количество вещества CaO масса которого 8г

ВАРИАНТ 2

ЗАДАНИЕ 1

Какие типы реакций вы знаете? Приведите примеры

ЗАДАНИЕ 2

Определить валентности атомов в соединениях

CO, SO₃, HCl, CO₂,

ЗАДАНИЕ 3

Запишите формулы бромоводорода и угольной кислоты.

ЗАДАНИЕ 4

Запишите молекулярную массу оксида хлора (VII)

ЗАДАНИЕ 5

Как называется реакция, проходящая с выделением теплоты

ЗАДАНИЕ 6

Запишите продукты реакций. По необходимости расставьте коэффициенты

NaOH + CO₂ =

ЗАДАНИЕ 7

Определите массу кислорода, которая содержится в 0,345 моль

ЗАДАНИЕ 8

Определите количество вещества NaO масса которого 8г

Контрольная работа № 7 по теме: «вода. Основания. Растворы», «основные классы неорганических соединений».

ЗАДАНИЕ 1

Распределите перечисленные вещества по группам: оксиды, гидроксиды, кислоты в три столбика:

Al₂O₃, FeO, CaO, Cr₂O₃, SO₃, WO₃, Fe(OH)₃, NaOH, Ba(OH)₂, Cu(OH)₂, HCl, HNO₃, H₂CO₃, HF, H₂SO₄, H₂S.

ЗАДАНИЕ 2

Расставьте индексы и дайте названия следующим веществам:

Zn...Cl...

Ba...NO₃...

Ca...PO₄...

Al...S...

Na...SO₄...

ЗАДАНИЕ 3

Выберите группу, в которой указаны формулы только

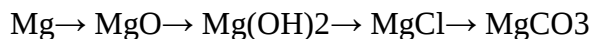
кислородсодержащих кислот

а) .KCl, H₂ SO₄ , H NO₃

б). H₂ SO₃, HNO₃, H₃PO₄

в). NaCl, H₂S, HNO₃

ЗАДАНИЕ 4



ЗАДАНИЕ 5

Определите количество вещества CaO, масса которого 8г

Контрольная работа № 8 по теме «химическая связь»

ВАРИАНТ 1

1. Формула вещества, в котором фосфор проявляет степень окисления +5:

A. P₄. Б. PH₃. В. P₂O₅. Г. P₂O₃.

2. Вещество, в котором степень окисления хлора равна нулю:

A. Cl₂ Б. NaCl В. KClO₃ Г. FeCl₂

3. Окислительно – восстановительной является реакция, уравнение которой:

A. CaO + CO₂ = CaCO₃ Б. Cu(OH)₂ = CuO + H₂O

В. 2H₂ + O₂ = 2H₂O

4. Восстановителем в химической реакции, протекающей в водном растворе согласно уравнению $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ является:

A. Cu Б. Fe

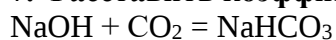
5. Самый сильный окислитель:

A. хлор Б. кислород В. фтор Г. водород

6. Какую степень окисления в соединениях может проявлять бром

A) I, II Б) I, III, V В) V, IV, VI

7. Расставить коэффициенты в уравнении реакции



8. Написать образование молекулы и структурную формулу соляной кислоты

9. Расставить коэффициенты методом электронного баланса. Указать окислитель – восстановитель



ВАРИАНТ 2

1. Формула вещества, в котором фосфор проявляет степень окисления +5:

A. P₂. Б. PH₃. В. P₂O₅. Г. P₂O₄

2. Вещество, в котором степень окисления серы равна нулю:

A. S₂ Б. NaS В. KSO₃ Г. FeCl₂

3. Окислительно – восстановительной является реакция, уравнение которой:

A. NaO + CO₂ = NaCO₃ Б. 7 HBr + HBrO₄ = 4H₂O + 4 Br

В. 2H₂ + O₂ = 2H₂O

4. Окислителем в химической реакции, протекающей в водном растворе согласно уравнению $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ является:

A. A. Cu Б. Fe

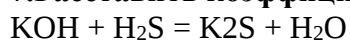
5. Степень окисления азота в нитрате калия равна:

A. -5. Б. +3. В. +5. Г. -3.

6. Какую степень окисления в соединениях может проявлять йод

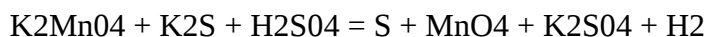
A) I, II Б) I, III, V В) V, IV, VI

7. Расставить коэффициенты в уравнении реакции



8. Написать образование молекулы и ее структурную формулу фтороводородной кислоты

9. Расставить коэффициенты методом электронного баланса. Указать окислитель – восстановитель



3.4. Оценка выполненных контрольных работ

Оценка выполненных практических работ включает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, систематической работы с применением образовательных технологий, а также разнообразных методов и приемов обучения.

Критерии оценивания:

– «отлично» – студент знает основные нормативные акты и понятия в области метрологии, стандартизации и подтверждения качества, действующие на территории Российской Федерации, умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности;

– «хорошо» – студент знает нормативные акты и понятия в области метрологии, стандартизации и подтверждения качества, действующие на территории Российской Федерации, умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности, однако имеются незначительные неточности при их выполнении.

– «удовлетворительно» – студент имеет понятия о метрологии, стандартизации и подтверждения качества, умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности, однако имеются значительные неточности при их выполнении.

– «неудовлетворительно» – студент не имеет понятия о метрологии, стандартизации и подтверждения качества, не умеет пользоваться метрологическим оборудованием в профессиональной деятельности.

Индивидуальные работы для домашнего выполнения

Вопросы для конспектирования

1. Обмен веществ и превращение энергии как свойство организмов. Роль ферментов и АТФ в обмене.
2. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений, его оценка.
3. Биологический прогресс и биологический регресс. Причины вымирания видов.
4. Закономерности наследственности, установленные Г. Менделем.
5. Биотические связи: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз.
6. Искусственные сообщества – агроэкосистемы, роль человека в них.
7. Из имеющихся организмов составьте пищевую цепь: беркут, кузнечик, землеройка, травянистые растения. Определите, к какой функциональной группе относится беркут в составленной пищевой цепи. Ответ поясните.
8. Причины устойчивости экосистем, их смена. Антропогенные изменения экосистем.
9. Размножение, его роль в природе. Половое и бесполое размножение организмов.
10. Деление клетки – основа роста, развития и размножения организмов. Митоз.
11. Уровни организации живой природы.
12. Основные ароморфозы в эволюции растений.
13. Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
14. Роль живых организмов в биосфере. Влияние человека на биосферу.
15. Селекция, ее практическое значение. Основные методы селекции: гибридизация, искусственный отбор.

Решение задач

1. Составить уравнение окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса.

ОТВЕТ (пример. Описан подробно алгоритм действий)



Шаг 1. Подсчитаем степени окисления для каждого элемента, входящего в химическую реакцию.

Ag. Серебро изначально нейтрально, то есть имеет степень окисления ноль.

Для HNO_3 определим степень окисления, как сумму степеней окисления каждого из элементов.

Степень окисления водорода +1, кислорода -2, следовательно, степень окисления азота равна:

$$0 - (+1) - (-2) \cdot 3 = +5$$

(в сумме, опять же, получим ноль, как и должно быть)

Теперь перейдем ко второй части уравнения.

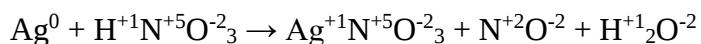
Для AgNO_3 степень окисления серебра +1 кислорода -2, следовательно степень окисления азота равна:

$$0 - (+1) - (-2) \cdot 3 = +5$$

Для NO степень окисления кислорода -2, следовательно азота +2

Для H_2O степень окисления водорода +1, кислорода -2

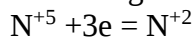
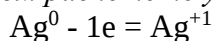
Шаг 2. Запишем уравнение в новом виде, с указанием степени окисления каждого из элементов, участвующих в химической реакции.



Из полученного уравнения с указанными степенями окисления, мы видим несбалансированность по сумме положительных и отрицательных степеней окисления отдельных элементов.

Шаг 3. Запишем их отдельно в виде *электронного баланса* - какой элемент и сколько теряет или приобретает электронов:

(Необходимо принять во внимание, что элементы, степень окисления которых не изменилась - в данном расчете не участвуют)



Серебро теряет один электрон, азот приобретает три. Таким образом, мы видим, что для балансировки нужно применить коэффициент 3 для серебра и 1 для азота. Тогда число теряемых и приобретаемых электронов сравняется.

Шаг 4. Теперь на основании полученного коэффициента "3" для серебра, начинаем балансировать все уравнение с учетом количества атомов, участвующих в химической реакции.

- В первоначальном уравнении перед Ag ставим тройку, что потребует такого же коэффициента перед AgNO_3
- Теперь у нас возник дисбаланс по количеству атомов азота. В правой части их четыре, в левой - один. Поэтому ставим перед HNO_3 коэффициент 4
- Теперь остается уравнивать 4 атома водорода слева и два - справа. Решаем это путем применения коэффициента 2 перед H_2O

Ответ:



2. Задача на нахождение массовой доли растворенного вещества.

ОТВЕТ (пример. Подробно описан алгоритм.)

В 100 граммах воды (H_2O) растворили 25 грамм хлорида алюминия (AlCl_3). Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Задачу решаем, используя формулу нахождения массовой доли вещества в растворе:

$$\omega(\text{вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})}$$

Массовая доля вещества в растворе – это отношение массы растворенного вещества к массе раствора. Выражается в долях единицы или в %. Следует отметить, что массовая доля вещества растворенного в растворе, выраженная в %, называется процентной концентрацией раствора. (ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДО ЗНАТЬ!!!)

Найдем массу раствора, используя формулу:

$$m(\text{раствора}) = m(\text{вещества}) + m(\text{растворителя})$$

Соответственно:

$$m(\text{раствора } \text{AlCl}_3) = 100 \text{ г} + 25 \text{ г} = 125 \text{ (г)}.$$

Используя основную формулу нахождения массовой доли вещества в растворе, вычислим массовую долю вещества хлорида алюминия (AlCl_3) в растворе:

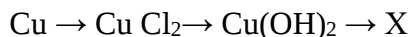
$$\omega(\text{AlCl}_3) = 25 \text{ г} / 125 \text{ г} = 0,2 \text{ или } 20 \text{ \%}.$$

3. Осуществить схему превращений.

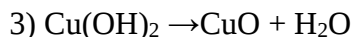
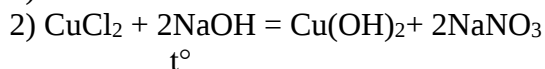
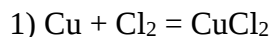
ОТВЕТ (пример)

Дана схема превращений:

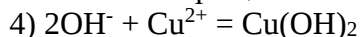
t°



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.



Составим сокращенное ионное уравнение второго превращения:



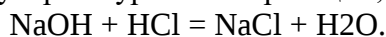
4. Составить уравнение реакций между электролитами в сокращенной ионной, ионной и молекулярной формах.

ОТВЕТ (пример. Дан подробный алгоритм.)

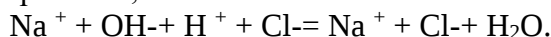
Большое количество химических реакций проходит в растворах. В таких реакциях обмена зачастую участвуют соли, кислоты, основания. Но немало солей, кислот и оснований в растворах диссоциируют на ионы, следовательно реакции в растворах происходят не между молекулами, а между ионами. Такие реакции называют ионными.

В случае если химические реакции в водных растворах электролитов происходят с участием ионов, то и химические уравнения, отражающие ионные реакции, следует записывать не только в молекулярной, но и в ионной форме. Такие уравнения называют ионными уравнениями.

Важно заметить, что для составления ионных уравнений сначала записывают молекулярное уравнение реакции, к примеру:

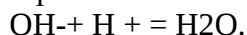


Во второй строке записываем ионных уравнения. Для этого формулы сильных электролитов нужно записать в ионной форме. Для определения силы электролитов можно пользоваться таблицей растворимости, помня, что в сильных электролитах относятся растворимые соединения. Их формулы записываем в ионной форме. Вода является неэлектролитом, в связи с этим ее записываем в молекулярной форме:



Такое уравнение принято называть полным ионных уравнением.

В левой и правой частях ионного уравнения одинаковы ионы Na^+ (натрий-плюс) и Cl^- (хлор-минус). Эти ионы можно удалить из левой и правой частей ионного уравнения, поскольку они не участвуют в реакции. Сокращаем в левой и правой частях уравнения катионы натрия и анионы хлора - и получаем сокращенное ионных уравнения. В нем записаны только те частицы, которые реально взаимодействуют в растворе:



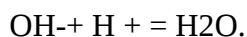
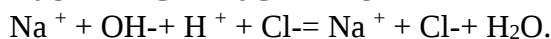
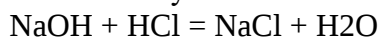
Реакции обмена в растворах электролитов проходят до конца, в случае если один из продуктов реакции является неэлектролитом. В этом случае происходит сочетание ионов, образующих неэлектролитов, и они выходят из сферы реакции. Это возможно, в случае если в результате реакции:

- 1) образуется нерастворимая вещество (выпадает осадок),
- 2) выделяется газ,
- 3) образуется вода или другой слабый электролит (H_2S , H_2CO_3 , H_2SO_3)

В случае если выполняется хотя бы одно из этих условий, реакция происходит до конца и является необратимой. В случае если же эти условия не выполняются, то при смешивании растворов образуется смесь ионов и реакция является обратимой.

Для прогнозирования возможности протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов следует использовать таблицу растворимости.

В итоге получим:



5. Задача на нахождение молярной концентрации раствора.

Вычислите молярную концентрацию 20%-го раствора хлорида калия (плотность раствора = 1,13 г/мл).

Последовательность действий	Выполнение действий
1. Написать формулу молярной концентрации	$C_M = \nu/V$
2. Найти массу 1 л раствора (т. к. молярная концентрация – это число молей растворенного вещества в 1 л раствора)	$m = \rho \cdot V,$ $m(\text{р-ра}) = 1000 \text{ (мл)} \cdot 1,13 \text{ (г/мл)} = 1130 \text{ г}$
3. Найти массу растворенного вещества	$m(\text{KCl}) = 1130 \cdot 0,2 = 226 \text{ г}$
4. Найти количество вещества хлорида калия	$\nu = m/M,$ $M(\text{KCl}) = 39 + 35,5 = 74,5 \text{ г/моль},$ $\nu(\text{KCl}) = 226/74,5 \approx 3 \text{ моль}$
5. Выразить молярную концентрацию	Если в 1 л раствора содержится 3 моль вещества, значит, это 3М раствор KCl, или $C_M(\text{KCl}) = 3 \text{ моль/л}$

6. Задача на нахождение молярной концентрации ионов в водном растворе.

ОТВЕТ (пример). Вычислите концентрацию ионов (OH^-) водного раствора, имеющего значение $\text{pH} = 8,2$.

Решение задачи

Из соотношения: $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

Находим: $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$

pOH – показатель основности раствора, pOH , равная отрицательному десятичному логарифму концентрации в растворе ионов OH^- : $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-]$

Используя, формулу, вычислите концентрацию ионов:

$$\text{pOH} = 14 - 8,2 = 5,8$$

Отсюда:

$$-\lg[\text{OH}^-] = 5,8$$

Вычислите концентрацию ионов:

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5,8} = 0,0000016 = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ (моль/л)}.$$

Ответ: концентрация ионов (OH^-) водного раствора равна $1,6 \cdot 10^{-6}$ моль/л.

7. Составить уравнение реакций между электролитами в сокращенной ионной, ионной и молекулярной формах.

ОТВЕТ (пример) . Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения взаимодействия в растворе между CuSO_4 и NaOH .

Реакции в водных растворах электролитов являются реакциями между ионами. Они протекают практически необратимо в тех случаях, когда в результате их взаимодействия образуются малорастворимые, газообразные вещества или слабодиссоциирующие соединения.

Реакции ионного обмена записывают в молекулярной форме, полной ионно-молекулярной и сокращенной ионно-молекулярной формах.

В полной ионно-молекулярной форме в виде ионов записывают только сильные электролиты, все остальные – в виде молекул. В сокращенной ионно-молекулярной форме оставляют только те ионы и молекулы, которые принимают участие в реакции.

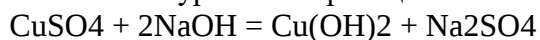
Чтобы составить ионно-молекулярное уравнение, нужно:

- составить молекулярное уравнение реакции;
- записать это уравнение с учетом электролитической диссоциации, т.е. сильные электролиты записать в виде ионов, все остальные вещества – в виде молекул. Получится полное ионно-молекулярное уравнение;
- исключить из обеих частей полного ионно-молекулярного уравнения одинаковые ионы;
- записать сокращенное ионно-молекулярное уравнение в окончательном виде.

Пример 1. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения взаимодействия в растворе между CuSO_4 и NaOH .

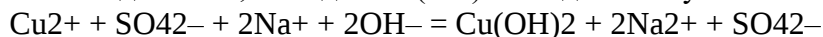
Решение.

Составляем уравнение реакции взаимодействия веществ в молекулярной форме:

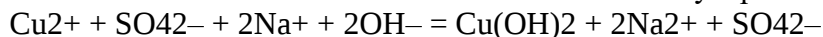


По таблице растворимости солей в воде устанавливаем, что к сильным электролитам относятся растворимые в воде соли CuSO_4 и Na_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – малорастворимое соединение, NaOH – сильный электролит (приложение, табл.2).

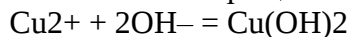
Составим полное ионно-молекулярное уравнение, записав растворимые соли и сильное основание в виде ионов, а осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в виде молекулы:



Исключаем из обеих частей полного ионно-молекулярного уравнения одинаковые ионы



Записываем сокращенное ионно-молекулярное уравнение:



8.Задача на определение pH раствора по известной его концентрации.

ОТВЕТ (пример). Вычислить pH раствора, в котором концентрация ионов $\text{OH}^- = 10^{-5}$ моль/л.

Решение:

Используем формулу $\text{pH} + \text{pOH} = 14$.

Следовательно, $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$; но $\text{pOH} = -\lg \text{OH}^-$.

Тогда $\text{pH} = 14 - (-\lg [\text{OH}^-]) = 14 + \lg 10^{-5} = 14 - 5 = 9$

9. Составить уравнение реакций гидролиза солей в сокращенной ионной, ионной и молекулярной формах.

ОТВЕТ (пример)

Составьте уравнения реакций гидролиза следующих солей в сокращенной ионной, ионной и молекулярных формах: а) NaNO_2 ; б) K_2CO_3 ; в) NH_4Cl . Укажите реакцию среды в растворах этих солей.

а) $\text{NaNO}_2 = \text{NaOH}$ и HNO_2

$\text{NO}_2^- + \text{HON} = \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$ гидролиз соли в сокращенной ионной форме

$\text{NO}_2^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ гидролиз соли в ионной форме

$\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{NaOH}$ гидролиз соли в молекулярной форме

$\text{pH} > 7$, реакция среды щелочная

б) $\text{K}_2\text{CO}_3 = \text{KOH}$ и H_2CO_3

1 степень.

$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ гидролиз соли в сокращенной ионной форме

$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{OH}^-$ гидролиз соли в ионной форме

$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{KHCO}_3 + \text{KOH}$ гидролиз соли в молекулярной форме

2 степень.

$\text{HCO}_3^- + \text{HON} = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ гидролиз соли в сокращенной ионной форме

$\text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{K}^+ + \text{OH}^-$ гидролиз соли в ионной форме

$\text{KHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{KOH}$ гидролиз соли в молекулярной форме

$\text{pH} > 7$, реакция среды щелочная

в) $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_4\text{OH}$ и HCl

$\text{NH}_4^+ + \text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ гидролиз соли в сокращенной ионной форме

$\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ гидролиз соли в ионной форме

$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ гидролиз соли в молекулярной форме

$\text{pH} < 7$, реакция среды кислая

10. Задача на смещение равновесия обратимой химической реакции.

ОТВЕТ (пример)

Укажите, как повлияет:

а) повышение давления;

б) повышение температуры;

в) увеличение концентрации кислорода на равновесие системы:

а) $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}) + Q$

По принципу Ле Шателье, при увеличении давления, равновесие смещается в сторону образования веществ, занимающих меньший объём, следовательно равновесие сместится вправо, т.е. в сторону образования CO_2 , в сторону прямой реакции ($\rightarrow$).

б) По принципу Ле Шателье, при повышении температуры, равновесие смещается в сторону эндотермической реакции ($-Q$), т.е. в сторону обратной реакции – реакции разложения CO_2 ($\leftarrow$), т.к. по закону сохранения энергии:

$Q - 2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}) + Q$

в) При увеличении концентрации кислорода равновесие системы смещается в сторону получения CO_2 ($\rightarrow$) т.к. увеличение концентрации реагентов (жидких или газообразных) смещает в сторону продуктов, т.е. в сторону прямой реакции.

11. Задача на расчет скорости химической реакции.

ОТВЕТ (пример)

Задача №1

Реакция протекает по уравнению $A + B = 2C$. Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с — 0,215 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.

Решение:

Используем формулу для расчёта

$$v = \pm \Delta C / \Delta t = \pm (0,215 - 0,22) / (10 - 0) = 0,0005 \text{ моль/л} \cdot \text{с}$$

Задача №2

Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30 до 70 °С, если температурный коэффициент скорости равен 2.

Решение:

По правилу Вант-Гоффа

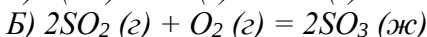
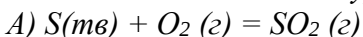
$$v = v_0 \cdot \gamma^{(t_2 - t_1) / 10}$$

По условию задачи требуется определить v / v_0 :

$$v / v_0 = 2^{(70 - 30) / 10} = 2^4 = 16$$

Задача №3

Запишите кинетическое уравнение для следующих уравнений реакций:



Решение:

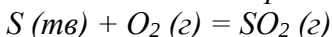
Согласно закону действующих масс, который действует для газов и жидкостей:

$$v = k_1 C(O_2)$$

$$v = k_2 C^2(SO_2) \cdot C(O_2)$$

Задача №4

Как изменится скорость реакции:



при увеличении давления в системе в 4 раза?

Решение:

Запишем кинетическое уравнение для реакции до повышения давления в системе.

Обозначим концентрацию кислорода

$C(O_2) = a$, концентрация серы - твёрдого вещества не учитывается.

$$v = k_1 a$$

При повышении давления в 4 раза, объём уменьшается в 4 раза, следовательно концентрация газа кислорода увеличится в 4 раза и кинетическое уравнение примет вид:

$$v' = k_1 4a$$

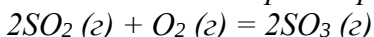
Определяем, во сколько раз возрастёт скорость реакции:

$$v' / v = k_1 4a / k_1 a = 4$$

Следовательно, при повышении давления в 4 раза, скорость данной реакции увеличится в 4 раза.

Задача №5

Как изменится скорость реакции:



при увеличении давления в системе в 2 раза?

Решение:

Запишем кинетическое уравнение для реакции до повышения давления в системе.

Обозначим концентрацию SO_2

$C(SO_2) = a$, концентрация кислорода $C(O_2) = b$.

$$v = k_1 a^2 \cdot b$$

При повышении давления в 2 раза, объём уменьшается в 2 раза, следовательно концентрация газа кислорода и SO_2 увеличится в 2 раза и кинетическое уравнение примет вид:

$$v' = k_1 (2a)^2 \cdot 2b = k_1 4a^2 \cdot 2b = k_1 8a^2 \cdot b$$

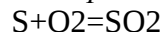
Определяем, во сколько раз возрастёт скорость реакции:

$$v' / v = k_1 8a^2 \cdot b / k_1 a^2 \cdot b = 8$$

Следовательно, при повышении давления в 2 раза, скорость данной реакции увеличится в 8 раз

12. Задача. Вычисление объема полученного газа, если известна масса исходного вещества.

Пример. Рассчитайте объем (н.у) оксида серы (IV), который образуется при сжигании серы массой 6,4 г.



Дано:

$$m = 6,4 \text{ г}$$

Найти:

V-?

Решение:

$$n = m/M = 6,4 \text{ г} / 64 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль.}$$

$$V = V_m \cdot n = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 2,24 \text{ л}$$

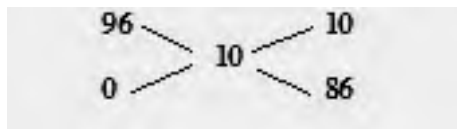
Ответ. При сжигании 6,4 г серы образуется SO₂ объемом 2,24 л.

13. Задача на разбавление растворов.

Пример. Сколько граммов раствора с массовой долей серной кислоты 96% необходимо влить в 1 л воды, чтобы получить раствор с массовой долей 10%

Для решения данной задачи используем *правило креста*.

Чистый растворитель (воду) можно представить как раствор с массовой долей растворенного вещества 0%



Определим m раствора с $\omega(H_2SO_4) = 96\%$, который надо влить в 1 л воды:

10 г H₂SO₄ надо влить в 86 г воды

x г ————— 1000 г

$$x = 116,28 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра } H_2SO_4) = 116,28 \text{ г}$$

14. Задача. Вычисление количества вещества (или объема) газа, необходимого для реакции с определенным количеством вещества (или объемом) другого газа.

Пример:

Сколько литров кислорода необходимо для сгорания 89,6 литров водорода?

Решение:

1. Объем газа пропорционален количеству вещества:

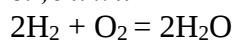
$$V = 22,4 \text{ л/моль} \cdot n,$$

где 22,4 — молярный объем, т.е. объем одного моля любого газа,

n — количество вещества (моль)

2. Записываем над уравнением реакции имеющиеся данные, а под уравнением — число моль согласно уравнению (равно коэффициенту перед веществом):

89,6 л x л



2 моль 1 моль

3. Составляем пропорцию:

89,6 л — x л

2 моль — 1 моль

(или с пояснением:

для сгорания 89,6 л водорода требуется x л кислорода,

а для 2 моль — 1 моль)

4. Находим x :

$$x = 89,6 \text{ л} \cdot 1 \text{ моль} / 2 \text{ моль} = 44,8 \text{ л}$$

Ответ: 44,8 л.

15. Задача. Вычисление массовой доли (%) химического элемента в веществе, формула которого приведена.

Пример. Рассчитайте массовые доли фосфора в PH_3 , P_2O_5 , H_3PO_4

Сначала запишем формулы соединений. Затем рассчитаем вес 1 молекулы данного соединения (найти молекулярную массу). Теперь составим пропорцию: вес молекулы взять за 100%, а вес фосфора в соединении – будет – X . отсюда находим массовую долю фосфора в соединении.

$$\text{P}_2\text{O}_5 \quad M = 31 \cdot 2 + 16 \cdot 5 = 142$$

$$142 - 100\%$$

$$62 - X$$

$$\text{Отсюда находим } X = 62 \cdot 100 / 142 = 44\%$$

16. Задача. Вычисление массы исходного вещества, если известно количество вещества одного из продуктов реакции.

Пример:

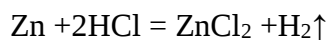
Сколько граммов соляной кислоты необходимо для получения 4 моль хлорида цинка?

Решение:

1. Записываем уравнение реакции: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

2. Записываем над уравнением реакции имеющиеся данные, а под уравнением – число моль согласно уравнению (равно коэффициенту перед веществом):

x моль 4 моль



2 моль 1 моль

3. Составляем пропорцию:

x моль – 4 моль

2 моль – 1 моль

4. Находим x :

$$x = 4 \text{ моль} \cdot 2 \text{ моль} / 1 \text{ моль} = 8 \text{ моль}$$

5. Находим молярную массу соляной кислоты: $M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5$ (г/моль)

(молярную массу каждого элемента, численно равную относительной атомной массе, смотрим в периодической таблице под знаком элемента и округляем до целых, кроме хлора, который берется 35,5)

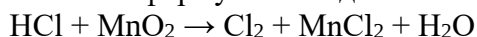
6. Находим требуемую массу соляной кислоты: $m(\text{HCl}) = M \cdot n = 36,5 \text{ г/моль} \cdot 8 \text{ моль} = 292 \text{ г}$

Ответ: 292 г.

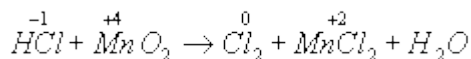
17. Составить окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса.

Составление уравнения реакции взаимодействия оксида марганца (IV) с концентрированной соляной кислотой (с помощью этой реакции в лабораторных условиях получают хлор).

Запишем формулы исходных и конечных веществ реакции:

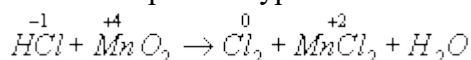


Покажем изменение степеней окисления атомов до и после реакции:



Эта реакция окислительно-восстановительная, так как изменяются степени окисления атомов хлора и марганца. HCl - восстановитель, MnO₂ — окислитель.

Составляем электронные уравнения:



и находим коэффициенты при восстановителе и окислителе. Они соответственно равны 2 и 1. Коэффициент 2 (а не 1) ставится потому, что 2 атома хлора со степенью окисления -1 отдают 2 электрона. Этот коэффициент уже стоит в электронном уравнении:



Находим коэффициенты для других реагирующих веществ. Из электронных уравнений видно, что на 2 моль HCl приходится 1 моль MnO₂. Однако, учитывая, что для связывания образующегося двухзарядного иона марганца нужно еще 2 моль кислоты, перед восстановителем следует поставить коэффициент 4. Тогда воды получится 2 моль.

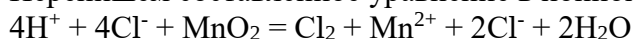
Окончательное уравнение имеет вид



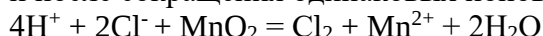
Проверку правильности написания уравнения можно ограничить подсчетом числа атомов одного какого-либо элемента, например хлора: в левой части 4 и в правой 2 + 2 = 4.

Поскольку в методе электронного баланса изображаются уравнения реакций в молекулярной форме, то после составления и проверки их следует написать в ионной форме.

Перепишем составленное уравнение в ионной форме:



и после сокращения одинаковых ионов в обеих частях уравнения получим



18. Задача. Вычисление массы продукта реакции, если известно количество вещества одного из исходных веществ.

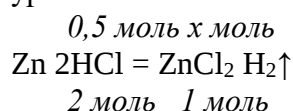
Пример:

Сколько г хлорида цинка можно получить, имея 0,5 моль соляной кислоты?

Решение:

1. Записываем уравнение реакции.

2. Записываем над уравнением реакции имеющиеся данные, а под уравнением – число моль согласно уравнению (равно коэффициенту перед веществом):



3. Составляем пропорцию:

$$\begin{array}{l} 0,5 \text{ моль} - x \text{ моль} \\ 2 \text{ моль} - 1 \text{ моль} \end{array}$$

4. Находим x:

$$x = 0,5 \text{ моль} \cdot 1 \text{ моль} / 2 \text{ моль} = 0,25 \text{ моль}$$

5. Находим молярную массу хлорида цинка:

$$M(\text{ZnCl}_2) = 65 + 35,5 \cdot 2 = 136 \text{ (г/моль)}$$

6. Находим массу соли:
 $m(\text{ZnCl}_2) = M \cdot n = 136 \text{ г/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 34 \text{ г}$
Ответ: 34 г.

19. Задача. Вычисление массы продукта реакции, если для его получения взят раствор с определенной массовой долей (%) исходного вещества.

Пример:

Сколько граммов хлорида цинка получится при растворении избытка цинка в 20 граммах 10%-ного раствора соляной кислоты?

Решение:

1) Находим массу HCl в растворе:

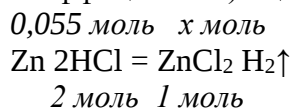
$$m_{\text{HCl}} = 20 \text{ г} \cdot 10\% : 100\% = 2 \text{ г}$$

2) Находим количество вещества HCl:

$$M(\text{HCl}) = 35,5 \cdot 1 = 36,5 \text{ г/моль}$$

$$n = m/M = 2 \text{ г} : 36,5 \text{ г/моль} = 0,055 \text{ моль}$$

3) Подписываем данные над уравнением реакции, а число моль согласно уравнению (равно коэффициентам) под ним:



Составляем пропорцию:

$$\begin{array}{l} 0,055 \text{ моль} - x \text{ моль} \\ 2 \text{ моль} - 1 \text{ моль} \end{array}$$

Находим x:

$$x = 0,055 \text{ моль} \cdot 1 \text{ моль} / 2 \text{ моль} = 0,028 \text{ моль}$$

4) Находим массу соли:

$$M(\text{ZnCl}_2) = 65 + 35,5 \cdot 2 = 136 \text{ г/моль}$$

$$m = M \cdot n = 136 \text{ г/моль} \cdot 0,028 \text{ моль} = 3,8 \text{ г}$$

Ответ: 3,8 г.

(Если подставлять в уравнение не моли, а граммы, то получится точнее – 3,7 г)

20. Задача на нахождение молярной концентрации раствора.

Пример. Раствор объемом 500 мл содержит NaOH массой 5 г. Определить молярную концентрацию этого раствора.

Д а н о

Решение:

1. Вычислим число моль в 5 г NaOH :

$V(\text{р-ра})=500\text{мл}$, или $0,5\text{ л}$ $n(\text{NaOH})=m(\text{NaOH})/M(\text{NaOH})$; $n=5\text{г}/40\text{г/моль}=0,125\text{ моль}$

$m(\text{NaOH})=5\text{г}$;

2. Определим молярную концентрацию раствора:

$C=n(\text{NaOH})/V(\text{р-ра})$;

Найти: $C(\text{NaOH})$ $C=0,125\text{ моль}/0,5=0,25\text{ моль/л}$;

Ответ: $C=0,25\text{ моль/л}$;

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценки конспектирования теоретических вопросов

Максимальная оценка за 2 вопроса 100 баллов, за один вопрос – 50 баллов:

- 45-50 баллов выставляется студенту, если ответ на вопрос был полным с незначительным количеством неточностей;
- 38-44 баллов выставляется студенту, если в целом ответ был верным с незначительным количеством ошибок (до 15%);
- 30-37 баллов выставляется студенту, если ответ был со значительным количеством недостатков, но соответствует минимальным критериям;
- 0-29 баллов выставляется студенту, если ответ не был дан или не соответствует минимальным критериям.

Критерии оценки решения задач

Максимальная оценка за 2 решенных задачи 100 баллов, за одну задачу – 50 баллов:

- 5 балла выставляется студенту, если составлен правильный алгоритм решения задачи; в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок; получен верный ответ; задача решена рациональным способом;
- 4 баллов выставляется студенту, если составлен правильный алгоритм решения задачи; в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ;
- 3 баллов выставляется студенту, если задание понято правильно; в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде;
- 2 баллов выставляется студенту, если задача не решена или решена неправильно.