Министерство просвещения ПМР

ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации»

ГОУ СПО «Приднестровский государственный медицинский колледж им. Л.А. Тарасевича»

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**ПД. 02 «ХИМИЯ»**

**(объем образовательной программы учебной дисциплины 140 часов)**

**Специальность:**

33.02.01 «Фармация»;

31.02.03 «Лабораторная диагностика»;

34.02.01 «Сестринское дело»;

31.02.01 «Лечебное дело»

Тирасполь

2024

**Составитель**

***О.О. Наумова,*** *преподаватель химии высшей квалификационной категории ГОУ СПО «Приднестровский государственный медицинский колледж им. Л.А. Тарасевича».*

**Рецензенты:**

***В.В. Люленова,*** *кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой фармакологии и фармацевтической химии, ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»;*

***В.А. Терехова,*** *преподаватель химии высшей квалификационной категории ГОУ СПО «Тираспольский техникум коммерции».*

**Научный консультант**

***А.М. Туман,*** *главный методист по химии и биологии кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «ИРОиПК».*

**Контрольно-оценочные средства**

**для текущего контроля знаний, умений обучающихся**

**Критерии оценки знаний и умений**

***Оценка устного ответа***

**Оценка «5»:**

**–** ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

– материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;

– ответ самостоятельный.

**Оценка «4»:**

**–** ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

– материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

**Оценка «3»:**

**–** ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Оценка «2»:**

**–** при ответе обнаружено непонимание обучающимися основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «1»:**

**–** отсутствие ответа.

***Оценка умений решать расчетные задачи***

**Оценка «5»:**

**–** в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Оценка «4»:**

**–** в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «3»:**

– в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Оценка «2»:**

**–** имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

**Оценка «1»:**

**–** отсутствие ответа.

**Критерии выставления оценок за проверочные тесты**

***Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 10 вопросов***

Время выполнения работы: 10–15 минут.

**Оценка «5»** – 9–10 правильных ответов;

**«4»** – 7–8;

**«3»** – 5–6;

**«2»** – 1–4;

**«1»** – нет правильных ответов.

***Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 20 вопросов***

Время выполнения работы: 30–40 минут.

**Оценка «5»** – 18–20 правильных ответов;

**«4»** – 14–17;

**«3»** – 10–13;

**«2»** – 1–9;

**«1»** – нет правильных ответов.

**Шкала оценки образовательных достижений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Процент результативности (правильных ответов)** | **Оценка уровня подготовки** | |
| **Балл (отметка)** | **Вербальный аналог** |
| 90 ÷ 100 | 5 | Отлично |
| 70 ÷ 89 | 4 | Хорошо |
| 50 ÷ 69 | 3 | Удовлетворительно |
| 10 ÷ 49 | 2 | Неудовлетворительно |
| Менее 10 | 1 | Отрицательно |

**Входной тестовый контроль по химии**

**Вариант 1**

**1. Химический элемент, в атомах которого распределение электронов по слоям: 2, 8, 6 – образует высший оксид:**

1)SeO3; 2)SО3; 3)N2O5; 4) P2O5.

**2. В главных подгруппах Периодической системы с увеличением заряда ядра атомов химических элементов:**

1) усиливаются неметаллические свойства;

2) изменяется валентность в водородных соединениях;

3) уменьшаются металлические свойства;

4) остается постоянной высшая валентность.

**3. Химическая связь в кристалле хлорида натрия:**

1) ковалентная неполярная; 3) металлическая;

2) ковалентная полярная; 4) ионная.

**4. Степень окисления –4, а валентность IV атом углерода имеет в соединении:**

1) CO2; 2) СН4; 3) Н2СO3; 4) СС14.

**5. Сложным является каждое из двух веществ:**

1) сера и озон; 3) серная кислота и кварц;

2) белый фосфор и азотная кислота; 4) вода и барий.

**6. Горение сероводорода 2H2S + 3O2 = 2Н2O + 2SO2 является реакцией:**

1) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической;

2) окислительно-восстановительной, каталитической, эндотермической;

3) замещения, некаталитической, эндотермической;

4) обмена, некаталитической, экзотермической.

**7. Сокращенному ионному уравнению Zn+2+2ОН–=Zn(OH)2 соответствует левая часть схемы уравнения химической реакции:**

1) ZnSО4 + КОН → 3) Zn(NО3)2 +Cu(OH)2 →

2) ZnO + КОН → 4) ZnS + Са(ОН)2 →

**8. Возможно химическое взаимодействие между следующими веществами:**

1) Аl и Ne; 2) Сu и Н2; 3) Zn и Р; 4) Fe и Н2.

**9. Оксид железа (III) не взаимодействует:**

1) с соляной кислотой; 3) с гидроксидом натрия;

2) с водой; 4) с серной кислотой.

**10. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?**

***А.*** В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.

***Б.*** Серную кислоту следует растворять в горячей воде.

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

**Вариант 2**

**1. Химическому элементу 3-го периода VA-группы соответствует схема распределения электронов по слоям:**

1) 2, 8, 3; 2) 2, 8, 5; 3) 2, 5; 4) 2, 3.

**2. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева соответствует:**

1) числу электронов в атоме;

2) числу электронных слоев в атоме;

3) значению высшей валентности элемента по кислороду;

4) числу электронов, недостающих до завершения внешнего электронного слоя.

**3. Ионная химическая связь реализуется:**

1) в хлороводороде; 3) в оксиде углерода (IV);

2) в гидроксиде натрия; 4) в оксиде углерода (II).

**4. Атом углерода проявляет валентность, не равную IV, в молекуле:**

1) углекислого газа; 3) метана;

2) угарного газа; 4) угольной кислоты.

**5. К кислотным оксидам относится каждое из двух веществ:**

1) СО2, СаО; 2) SO2, Р2О5; 3) SO2, СО; 4) Р2O5, Аl2O3.

**6. Реакция, уравнение которой 2NaOH +CuCl2 = Cu(OH)2 + 2NaCl, относится к реакциям:**

1) разложения; 3) замещения;

2) соединения; 4) обмена.

**7. Взаимодействию соляной кислоты и едкого натра отвечает краткое ионное уравнение:**

1) НСl + ОН = Н2O + Сl; 3) Н+ + NaOH = Н2O + Na+;

2) Н+ +ОН = Н2O; 4) Н++ Сl–+ ОН = Н2O + Сl–.

**8. Алюминий образует сульфат алюминия при взаимодействии:**

1) с серой; 3) с сернистой кислотой;

2) с серной кислотой; 4) с сероводородом.

**9. Оксид железа (II) взаимодействует с раствором:**

1) аммииака; 3) карбоната калия;

2) бромоводорода; 4) хлорида натрия.

**10. Хлорид железа (II) в водном растворе может реагировать:**

1) с K2S; 2) с CO2; 3) с SiO2; 4) с Сu.

**Контрольно-оценочные средства для текущего контроля**

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Тема 1.1. Химия – наука о веществах.**

**Научные методы исследования химических веществ и превращений**

**Вопросы для устного опроса**

1. Что является предметом изучения химии?

2. Как соотносятся понятия «вещество» и «материя»?

3. Какие частицы называют атомами и молекулами?

4. Дайте определение понятия «химический элемент».

5. Какие вещества называют простыми? Приведите примеры.

6. Охарактеризуйте явление аллотропии. Какие факторы его вызывают? Приведите примеры аллотропных модификаций кислорода.

7. Расскажите об аллотропии углерода. Сравните аллотропные модификации углерода.

8. Охарактеризуйте техническое значение олова и области применения этого металла.

9. Какое вещество называют сложным?

10. Какую информацию можно получить, анализируя качественный и количественный состав вещества?

11. Что показывает химическая формула?

12. Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Как рассчитывают эти характеристики?

13. Какие разновидности химических формул вы знаете?

14. Дайте определение понятия «количество вещества». Назовите единицы измерения количества вещества.

15. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева–Клайперона.

**Задания для письменного опроса**

1. Вычислить относительные молекулярные массы веществ: SО2, FeO, H2SO3.

1. Какую информацию можно узнать по химической формуле 2NH3?

2. Рассчитать массовую долю каждого элемента и массовые отношения в СаО.

3. Вычислить массу серы, которую можно выделить из Cu2S массой 800 г.

**Тестирование**

***Тест «Первоначальные химические понятия»***

1. **Что изучает наука химия?**

1) это наука о веществах;

2) это наука о превращении веществ;

3) это наука о свойствах веществ;

4) это наука о веществах, их свойствах и превращениях.

1. **Что такое простое вещество?**

1) вещество, образованное химическими элементами;

2) вещество, образованное атомами химических элементов;

3) вещество, образованное атомами одного химического элемента;

4) вещество, образованное атомами разных химических элементов.

**3. В каком ряду расположены только вещества?**

1) поваренная соль, сахар, свеча;

2) вода, железо, сера;

3) медь, гвоздь, кислород;

4) кирпич, пищевая сода, керамический стакан.

**4.** **Верны ли следующие суждения?**

***А) Вещество – это то, из чего состоит физическое тело.***

***В) Химический элемент – это определенный вид атомов.***

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только В; 4) оба суждения неверны.

**5. Тело:**

1) графит; 3) свинец;

2) полиэтилен; 4) пробирка.

**6. Вещество**:

1) медная проволока; 3) медная пластина;

2) медная монета; 4) медь.

**7. Простое вещество**: – – – – –

1) водород; 2) углекислый газ; 3) сахар; 4) поваренная соль.

**8. Сложное вещество:**

1) фосфор; 2) крахмал; 3) сера; 4) медь.

**9. Говорят о водороде, как о простом веществе:**

1) водород – самый легкий газ;

2) порядковый номер водорода в Периодической таблице – 1;

3) водород входит в состав воды;

4) водород входит в состав кислоты.

**10. Говорят о меди как о химическом элементе:**

1) медь не реагирует с соляной кислотой;

2) медь окисляется при нагревании;

3) медная проволока;

4) медь входит в состав медного купороса.

**11. Установите, в каком словосочетании имеется в виду элемент, а в каком –простое вещество. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту:** 1. Элемент 2. Простое вещество.

а) водород горит на воздухе;

б) кислород входит в состав углекислого газа;

в) кислород малорастворим в воде;

г) углерод входит в состав угарного газа;

д) водород самый легкий газ.

**12. Выберите из предложенных групп группу сложных веществ.**

1) водород, озон, гелий; 3) кислород, сера;

2) угарный газ, метан, вода; 4) азот, алмаз, графит.

**13. Определите молекулярную массу ортофосфорной кислоты (H3PO4):**

1) 160; 2) 92; 3) 98; 4)106.

**14. Символ химического элемента магния:**

1) Mn; 2) Mo; 3) Mg; 4) Md.

**15. Физическим природным явлением следует считать:**

1) образование глюкозы в зеленом растении;

2) лесной пожар;

3) высыхание луж;

4) процесс высыхания растения.

**16. Индивидуальным веществом является:**

1) морская вода; 3) поваренная соль;

2) сладкий чай; 4) воздух.

**17. О химическом элементе, а не о простом веществе идет речь:**

1) азот является частью воздуха;

2) взрывчатое вещество тротил содержит азот;

3) формула азота N2;

4) жидкий азот иногда используется для замораживания продуктов.

**18. Высшую и низшую валентность сера проявляет в соединениях соответственно:**

1) SO3ZnS; 2) SO2 H2S; 3) SO3 SO2; ) H2S SO3.

**19. Сумма коэффициентов в уравнении реакции CO + O2 = CO2:**

1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

**20. Взаимодействие серной кислоты с оксидом меди относится к реакции:**

1) разложения; 2) соединения; 3) замещения; 4) обмена.

***Тест «Вещества»***

**1. Химическое явление:**

1) таяние снега; 3) плавление металла;

2) испарение воды; 4) горение лучины.

**2. Вещество:**

1) кастрюля; 3) пробирка;

2) древесина; 4) капля воды.

**3. Чистое вещество:**

1) кровь; 2) сталь; 3) железо; 4) речная вода.

**4. Простое вещество:**

1) озон О3; 3) метан СН4;

2) вода Н2О; 4) поваренная соль NaCl.

**5. Чёрное, хрупкое, электропроводное вещество:**

1) алюминий; 2) йод; 3) графит; 4) железо.

**6. Физическое явление:**

1) вытягивание проволоки; 3) взрыв петарды;

2) горение магния; 4) скисание молока.

**7. Тело:**

1) алюминий; 2) древесина; 3) графит; 4) гвоздь.

**8. Смесь:**

1) алюминий; 2) воздух; 3) вода; 4) азот.

**9. Простое вещество:**

1) вода Н2О; 3) железо Fе;

2) сахар С12Н22О11; 4) сероводород H2S.

**10. Красное, ковкое, электропроводное вещество:**

1) медь; 2) железо; 3) сера; 4) красный фосфор.

**11. Химическое явление:**

1) образование инея; 3) ковка металла;

2) фотосинтез глюкозы; 4) кипячение воды.

**12. Тело:**

1) сера; 2) железо; 3) ложка; 4) мрамор.

**13. Смесь:**

1) стекло; 2) медь; 3) кислород; 4) вода.

**14. Сложное вещество:**

1) озон О3; 3) водород Н2;

2) медь Cu; 4) углекислый газ CО2.

**15. Сложное вещество, газообразное при обычных условиях:**

1) воздух; 3) сахар;

2) кислород; 4) углекислый газ.

**16. Физическое явление:**

1) коррозия железа; 3) плавление металла;

2) гниение мусора; 4) горение природного газа.

**17. Вещество:**

1) стекло; 2) колба; 3) гвоздь; 4) медная монета.

**18. Чистое вещество:**

1) воздух; 2) тесто; 3) лимонад; 4) углекислый газ.

**19. Сложное вещество:**

1) сажа С; 2) вода Н2О; 3) хлор Cl2; 4) медь Cu.

**20. Металл, жидкий при обычных условиях:**

1) медь; 2) ртуть; 3) цинк; 4) алюминий.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.1**

1. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства.

2 Радиоактивность. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.

3 Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.

4 История развития химической науки.

5 Великие химики.

6 Аморфные вещества в природе, технике, быту.

7 Плазма – четвертое состояние вещества.

**Тема 1.2. Периодический закон Д.И. Менделеева**

**Вопросы для устного опроса**

1. Дайте формулировку понятия «Периодический закон».
2. Период, определение. Что показывает номер периода. Какие периоды вы знаете?
3. Группа, определение. Что показывает номер группы. Какие подгруппы вы знаете?
4. Порядковый номер, его значение?

**Задания для письменного опроса**

**1. В ПСХЭ Д.И. Менделеева раскрасьте клетки с символами:**

1) d-металлов – синим; 3) щелочных металлов – красным;

2) неметаллов – желтым; 4) щелочноземельных – зеленым.

**2. Сколько в ПС:**

1) s-металлов \_\_\_\_\_; 2) p-металлов \_\_\_\_\_; 3) f-металлов \_\_\_\_?

**3. Запишите номера групп, в которых находятся:**

1) только металлы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

2) только неметаллы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**4. В каком периоде число металлов меньше числа неметаллов в 3 раза?**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**5. Почему йод есть в ПС Менделеева, а зеленки нет?**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**6. Элемент 3-го периода имеет на внешнем уровне 6 электронов. Чему равен порядковый номер элемента?**

1) 3; 2) 6; 3) 14; 4) 16.

**7. Радиус атома углерода больше радиуса атома:**

1) азота; 2) бериллия; 3) алюминия; 4) кремния.

**8. Неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем неметаллические свойства:**

1) азота; 2) кислорода; 3) серы; 4) кремния.

**9. В ряду химических элементов N→C→B:**

1) уменьшается радиус атома;

2) уменьшается электроотрицательность;

3) возрастает значение высшей степени окисления;

4) ослабевают кислотные свойства высшего оксида;

5) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое атома.

**10. При выполнении задания из предложенного ниже перечня ответов выберите два правильных. В ряду химических элементов Be→B→C происходит увеличение (усиление):**

1) числа протонов в ядрах атомов;

2) числа электронных слоев в атомах;

3) радиуса атомов;

4) неметаллических свойств;

5) основного характера свойств высших оксидов.

**Тестирование**

***Химический диктант***

**Допишите предложения.**

1. Разновидности атомов одного и того же элемента, имеющие одинаковый заряд атомного ядра, но разную относительную атомную массу, называются …

2. Положительно заряженная частица, входящая в состав ядра атома, называется …

3. Электронейтральная химически неделимая частица ….

4. Совокупность всех электронов в атоме называют …

5. Заряд атомного ядра определяют по …

6. Кроме протонов в ядре атома находятся …, это – …. частицы, количество которых определяют …

7. Свойства химических элементов и соединений, ими образованных, находятся в периодической зависимости от …

8. Вертикальные столбцы, объединяющие элементы, сходные по свойствам, называются …

9. По номеру периода можно определить количество …

10. Подгруппы, состоящие только из элементов больших периодов, называются …

11. Горизонтальные ряды элементов, начинающиеся щелочным металлом и заканчивающиеся инертным газом, называются …

12. Количество электронов на внешнем энергетическом уровне у элементов главных подгрупп можно определить …

13. Неметаллические свойства химических элементов в периодах …, потому что …

14. Радиус атомов в периодах …, потому что …

15. В группах восстановительные свойства элементов …, потому что …

16. Электроны, участвующие в образовании химических связей, называются …

17. К р-элементам относятся элементы, у которых …

18. На 2 энергетическом уровне максимальное количество электронов …

19. Максимальное количество S-электронов на 2 энергетическом уровне равно …

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.2**

1. История открытия и подтверждения Периодического закона Д.И. Менделеева.
2. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
3. Значение Периодического закона в жизни человечества.

**Тема 1.3. Строение атома**

**Вопросы для устного опроса**

1. Как устроено атомное ядро? Что такое изотопы? Почему свойства различных изотопов одного и того же элемента идентичны, хотя их относительные атомные массы различны?
2. Какие элементарные частица входят в состав атомного ядра? Как их определить по периодической системе?
3. Назовите те явления, которые прямо или косвенно доказывают, что атом – сложная частица.
4. Как развивалась классическая теория строения атома?
5. Какие модели атомов вам известны? В чём их суть?
6. Приведите примеры явлений, доказывающих двойственную (дуалистическую) природу частиц микромира.
7. Что такое электрон? Заряд ядра?
8. Как построена электронная оболочка атома?
9. Что такое энергетический уровень атома?
10. Что представляет собой электронная орбиталь?
11. Какие типы орбиталей вам известны?
12. На что указывает номер периода и группы?
13. Как заполняются энергетические уровни и электронные орбитали у атомов химических элементов главных и побочных подгрупп?

**Задания для письменного опроса**

**Задание 1.** Символ одного из изотопов элемента 2452Э. Указать:

а) название элемента;

б) число протонов и нейтронов в ядре;

в) число электронов в электронной оболочке атома.

**Задание 2.** Ядро атома некоторого элемента содержит 16 нейтронов, а электронная оболочка этого атома – 15 электронов. Назвать элемент, изотопом которого является данный атом. Привести запись его символа с указанием заряда ядра и массового числа.

**Задание 3.** Массовое число атома некоторого элемента равно 181, в электронной оболочке атома содержится 73 электрона. Указать число протонов и нейтронов в ядре атома и название элемента.

**Задание 4.** В природных соединениях хлор находится в виде изотопов 35Cl [75,5 % (масс.)] и 37Cl [24,5 % (масс.)]. Вычислить среднюю атомную массу природного хлора.

**Задание 5.** Природный магний состоит из изотопов: 24Mg, 25Mg, 26Mg. Вычислить среднюю атомную массу природного магния, если содержание отдельных изотопов в атомных процентах соответственно равно 78,6, 10,1 и 11,3.

**Задание 6.** Изотопами являются два атома элемента:

а) 2914Э и 3015Э; в) 3014Э и 2914Э;

б) 178Э и 2512Э; г) 3517Э и 3216Э.

Составьте электронную схему атома этого элемента, назовите его и подчеркните валентные электроны.

**Задание 7.** Общее число электронов в ионе Mg2+ равно:

а) 10; б) 12; в) 24; г) 14.

**Задание 8.** По данным о квантовых числах и числе электронов (Ne) на валентных орбиталях составьте электронную формулу атома, укажите название этого элемента, период и группу, к которой он принадлежит: *n* = 4, *l* = 1, Ne = 6.

**Тестирование**

***Тест «Атомы химических элементов. Изотопы»***

***1. Атом любого химического элемента заряжен:***

1) положительно; 3) нейтрально;

2) отрицательно; 4) не знаю.

**2. Количество энергетических уровней в атоме определяется:**

1) по номеру группы; 3) по номеру периода;

2) по порядковому номеру; 4) по номеру ряда.

1. **Количество электронов в атоме на последнем энергетическом уровне определяется:**

1) по номеру группы; 3) по номеру периода;

2) по порядковому номеру; 4) по номеру ряда.

1. **Верны ли следующие суждения?**

*А) Химический элемент – это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра.*

*Б) Изотопы – это атомы одного химического элемента, имеющие разные относительные атомные массы.*

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

1. **Число протонов в изотопе атома скандия 45Sc (порядковый номер 21):**

1) 4; 2) 45; 3) 24; 4) 21.

1. **Число нейтронов в изотопе атома мышьяка 75As (порядковый номер 33):**

1) 42; 2) 48; 3) 25; 4) 70.

1. **Изотопами являются:**

1) 39K и 80Kr; 2) 39K и 39Аr; 3) 40K и 40Аr; 4) 39K и 40K.

**8.** **Что происходит с энергией электрона при переходе со второго энергетического уровня на третий:**

1) уменьшается; 3) не изменяется;

2) увеличивается; 4) не знаю.

**9. В третьем периоде, в четвёртой группе, главной подгруппе находится:**

1) Sc; 2) Ti; 3) Si; 4) Ge.

1. **В пятом периоде, во второй группе, побочной подгруппе находится:**

1) Cd; 2) Te; 3) Mo; 4) Bi.

**11.** **Планетарная модель атома предложена:**

1) Томсоном; 2) Резерфордом; 3) Перреном; 4) Беккерелем.

**12. Общее количество электронов в атоме определяется:**

1) по номеру группы; 3) по номеру периода;

2) по порядковому номеру; 4) по номеру ряда.

**13. Количество протонов в ядре атома определяется:**

1) по номеру группы; 3) по номеру периода;

2) по порядковому номеру; 4) по номеру ряда.

**14. Верны ли следующие суждения?**

*А) Атом – нейтральная частица, состоящая из положительного ядра и электронов.*

*Б) Ядро атома – состоит из протонов и нейтронов.*

1) верны оба суждения; 3) верно только Б;

2) верно только А; 4) оба суждения неверны.

**15.Число электронов в изотопе атома магния 25Mg (порядковый номер 12):**

1) 25; 2) 12; 3) 13; 4) 2.

**16. Число нейтронов в изотопе атома брома 80Br (порядковый номер 35):**

1) 80; 2) 57; 3) 45; 4) 35.

**17. Изотопами НЕ являются:**

1) 35Cl и 37Cl; 2) 39К и 40К; 3) 12C и 37Cl; 4) 12C и 14C.

**18. На каком энергетическом уровне энергия электрона минимальна:**

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**19. В четвёртом периоде, в третьей группе, побочной подгруппе находится:**

1) Ti; 2) Sc; 3) Si; 4) Ga.

**20. В седьмом периоде, в седьмой группе, побочной подгруппе находится:**

1) Ag; 2) In; 3) Bh; 4)Xe.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.3**

1. Атом. Модели атомов/

2. Опыты Резерфорда.

**Тема 1.4.1. Строение вещества. Типы химической связи**

**Вопросы для устного опроса**

1. Охарактеризуйте понятие «ионная связь». Каков механизм его образования?
2. Охарактеризуйте понятия «катионы» и «анионы». Какие группы катионов и анионов вы знаете?
3. Какими физическими свойствами характеризуются вещества с ионными кристаллическими решетками?
4. Какую химическую связь называют ковалентной?
5. Какие признаки учитывают при классификации ковалентных связей?
6. Каковы механизмы образования ковалентной связи?
7. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
8. Охарактеризуйте понятие «металлическая связь». Что сближает эту связь с ионной и ковалентной связями?
9. Что представляет собой металлическая кристаллическая решетка?

**Задания для письменного опроса**

* 1. Распределить данные вещества в таблицу согласно их типу химической связи:

MgCl2, H2, CO2, NaI2, HF, Al, ZnO, Fe, Br2, Ca3N2, O2, SO3, HBr, Al2S3, CuSn (сплав).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ионная связь | Ковалентная полярная | Ковалентная неполярная | Металлическая |
| 1. | 1. | 1. | 1. |

На ваш выбор: изобразите схему образования химической связи, выбрав соединение из каждого столбика. Укажите вещества с водородной связью.

1. Покажите образование ионной связи между атомами Na и S. Обратите внимание на количество электронов, которое отдаст натрий и на количество электронов, которое принимает сера. После выполнения данного задания ответьте на вопросы:

– Сколько атомов натрия необходимо взять для образования ионной связи между ним и серой? Почему?

– Конфигурацию какого благородного газа принимает ион натрия?

– Конфигурацию какого благородного газа принимает ион серы?

– Объясните, почему атом натрия отдает электроны? Почему атом серы принимает электроны?

3. В чем сущность водородной связи? Чем она отличается по механизму образования от ковалентной и ионной связей?

4. В какой паре атомов химическая связь имеет ярко выраженный ионный характер: *К – F, O – F, F – F, P – F*?

5. Составьте электронные схемы строения молекул. В какой молекуле связь ковалентная полярная: *CI2, O2, HI, KCI?*

6. Даны вещества: *H2SO4, PCI5, Br2, CO2, Fe, H2O.* Определите тип химической связи.

7. Сколько общих пар возникает при образовании молекул азота?

8. Произведите соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| Виды связи | Вещества |
| 1. Ковалентная неполярная | А) Хлорид кальция |
| 2. Ковалентная полярная | Б) Фтор |
| 3. Ионная | В) Цинк |
| 4. Металлическая | Г) Аммиак |
| 5. Водородная | Д) Ацетилен |
|  | Е) Оксид бария |

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.4.1**

1. Плазма – четвертое состояние вещества.

2. Аморфные вещества в природе, быту, технике.

**Тема 1.4.2. Строение вещества. Комплексные соединения**

**Вопросы для устного опроса**

1. Какие соединения называются комплексными?
2. В чем суть координационной теории?
3. Какие ионы могут выполнять роль комплексообразователя?
4. Что такое лиганды?
5. Как рассчитать заряд комплексного иона? Поясните на примере.
6. Какое значение имеют комплексные соединения.

**Задания для письменного опроса**

1. Укажите величину и знак заряда комплексных ионов: [Cr(H2O)4Cl]Cl, K[Ag(CN)2], Zn2[Fe(CN)6]. Чему равны степени окисления и координационное число комплексообразователей в этих соединениях? Напишите уравнения диссоциации этих комплексных соединений. Дайте названия данным комплексным соединениям.

2. Чему равны степени окисления и координационное число комплексообразователей в соединениях [Cu(NH3)4]SO4, K2[PtCl6], K3[Co(NO2)6]. Напишите уравнения диссоциации этих комплексных соединений. Дайте названия данным комплексным соединениям.

3. Напишите молекулярное и ионное уравнение реакции обмена между Na3[Co(CN)6] и FeSO4, имея в виду, что образующаяся комплексная соль нерастворима в воде.

4. Напишите формулы следующих комплексных соединений: хлорид хлородиамминкадмия, дихлородиамминмедь, пентацианонитроферрат (III) калия, тетрахлородинитритокобальтат (III) натрия.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.4.2**

1. Теория Вернера.

2. Применение комплексных соединений в жизни человека.

**Тема 1.5. Дисперсные системы**

**Вопросы для устного опроса**

1. Что такое смесь? Какие типы смесей различают по агрегатному состоянию образующих их веществ?
2. Какие типы смесей различают по признаку однородности?
3. Охарактеризуйте понятие «дисперсная система». Чем дисперсная система отличается от остальных смесей?
4. Какие системы называют грубодисперсными? На какие группы они делятся?
5. Какой признак лежит в основе такой классификации?
6. С какими дисперсными системами вы сталкиваетесь в жизни и будете иметь дело в профессиональной деятельности?

**Задания для письменного опроса**

1. Даны примеры дисперсных систем: композиционные материалы, дым, туманы, облака, почва молоко, пыль, пена, нефть, ил, пемза, взвесь, грунт, сплавы, бетон. Распределите их в таблицу, дайте название.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Виды дисперсной системы** | **Дисперсионная фаза** | **Дисперсионная среда** | **Название и пример** |
| Газ в газе | Газообразная | Газообразная |  |
| Жидкость в газе | Жидкая | Газообразная |  |
| Твердое тело в газе | Твердая | Газообразная |  |
| Газ в жидкости | Газообразная | Жидкая |  |
| Жидкость в жидкости | Жидкая | Жидкая |  |
| Твердое тело в жидкости | Твердая | Жидкая |  |
| Газ в твердом веществе | Газообразная | Твердая |  |
| Жидкость в твердом веществе | Жидкая | Твердая |  |
| Твердое вещество в твердом веществе | Твердая | Твердая |  |

2. Золь ***Fe(OH)3*** получен смешиванием равных объемов 0,0001 н. раствора ***KOH*** и 0,00015 н. раствора ***FeCl3***. Укажите формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: нитрат свинца, сульфат марганца или фосфат калия? Поясните выбор.

3. Какой объем 0,001 н. раствора ***BaCl2*** надо добавить к 0,03 л 0,001 н. раствора ***K2CrO4,*** чтобы получить положительно заряженные частицы золя ***BaCrO4***? Составьте формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид калия, сульфат калия или фосфат калия? Поясните выбор.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.5**

1. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
2. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.

**Тема 1.6. Химические реакции**

**Вопросы для устного опроса**

1. Как классифицируют химические реакции по числу и составу реагирующих веществ? Привести примеры реакций каждого типа.

2. Реакции какого типа всегда являются окислительно–восстановительными?

3. Какие реакции называют необратимыми? Приведите примеры таких реакций и напишите их уравнения?

4. Какие реакции называют обратимыми? В чем заключается химическое равновесие? Как его сместить?

5. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

6. Рассмотрите влияние каждого фактора на смещение химического равновесия?

**Задания для письменного опроса**

1. Среди предложенных реакций выбрать реакции обмена, протекающие «до конца»:

|  |  |
| --- | --- |
| *1 студент* | *2 студент* |
| а) CuO + H2 = Cu + H2O | а) NaCl + AgNO3 = AgCl↓ +NaNO3 |
| б) 3K2CO3 + 2H3PO4 = 2K3PO4+ +3H2O + 3CO2 | б) CaO + H2O → Ca(OH)2 |
| в) MgCl2 + 2KNO3 = Mg(NO3)2 +2KCl | в) Ca(OH)2 + 2HNO3 → Ca (NO3)2+2H2O |
| г) CaO + 2HCl → CaCl2 + H2O | г) 2FeCl2 + Cl2 → 2 FeCl3 |
| д) 2H2O = 2H2 + O2 | д) 2NaOH + Li2SO4 = 2 LiOH +Na2SO4 |

2. Находясь долгое время на воздухе, медь покрывается пленкой малахита, образующегося по реакции 2Cu + O2 + H2O + CO2 = (CuOH)2CO3. Именно этому веществу обязаны своим цветом бронзовые памятники и старые крыши городов Западной Европы. Какой признак указывает на протекание химической реакции?

3. Определите зашифрованные вещества и укажите тип каждой реакции (коэффициенты уже расставлены):

1) простое вещество 1 + простое вещество 2 = углекислый газ;

2) едкое кали + кислота = индийская селитра + вода: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

3) H2O+A→H2SO4; H2O + Б → 2NaOH; A + Б → B; \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

4) Г + H2O = 2КОН; 2КОН + SO2 = Д + Н2О; Г + Е = Д;

5) 2Ж + З → 2Н2О + И (Ж – каустическая сода, З – купоросное масло);

6) желто-зеленый + 2Л = фиолетовый + 2М (Л, М – бинарные соединения калия и разных Наl).

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.6**

1. Реакции обмена в жизнедеятельности человека.

2. Типы химических реакций.

**Тема 1.7. Растворы**

**Вопросы для устного опроса**

1. Какие смеси называют растворами? Какие типы растворов вы знаете?

2. Охарактеризуйте понятие «растворимость вещества в воде». В каких единицах выражается растворимость?

3. Какие факторы влияют на растворимость в воде газов, жидкостей и твердых веществ?

4. Какие вещества называют электролитами и неэлектролитами?

5. Какую роль играет вода в процессе электролитической диссоциации?

6. Охарактеризуйте понятие «степень электролитической диссоциации». На какие группы делятся электролиты по степени диссоциации?

**Задания для письменного опроса**

***1. Решите задачу.***

**Задача 1.** Сульфат магния в виде раствора с массовой долей 25 % применяется при гипертонической болезни. Какая масса этой соли необходима для приготовления 300 г раствора?

**Задача 2.** Раствор хлорида бария используется для осаждения из него сульфата бария, используемого в рентгеноскопии. Какая масса хлорида бария требуется для приготовления 50 г 0,5 %-ного раствора?

**Задача 3.** Какую массу 5 %-ного раствора можно приготовить из 25 г сульфата железа (II)? Какая масса воды для этого необходима?

**Задача 4.** Какая масса сахара и воды необходимы для приготовления 250 г 25 %-ного раствора?

**Задача 5.** Сульфат натрия используется в медицине как слабительное. Какая масса кристаллогидрата Na2SO4∙10H2O понадобится для приготовления 2 кг 3 %-ного раствора Na2SO4?

**Задача 6.** Хлорид кальция широко применяется как кровоостанавливающее средство, повышающее свертываемость крови. Какая масса кристаллогидрата CaCl2∙6H2O понадобится для приготовления 500 г 10 %-ного раствора CaCl2?

**Задача 7.** 0,1 %-ный раствор сульфата цинка используется при лечении глазных болезней как антисептическое и вяжущее вещество. Какая масса кристаллогидрата ZnSO4∙7H2O потребуется для приготовления 400 г такого раствора?

**Задача 8.** Какая масса 80 %-ного раствора фосфорной кислоты потребуется для приготовления 2 кг 5 %-ного раствора?

**Задача 9.** Какая масса 20 %-ного раствора щелочи потребуется для приготовления 500 г 1 %-ного раствора?

**Задача 10.** Какая масса 10 %-ного раствора хлороводородной кислоты потребуется для приготовления 500 г 0,5 %-ного раствора?

**Задача 11.** Какая масса 15 %-ного раствора азотной кислоты потребуется для приготовления 700 г 15 %-ного раствора?

**Задача 12.** К 2 кг 20 %-ного раствора прилили 500 г воды. Какова массовая доля растворенного вещества в полученном растворе?

**Задача 13.** 3 кг 20 %-ного раствора гидроксида натрия упарили до 2 кг. Какова массовая доля гидроксида натрия в новом растворе?

**Задача 14**. Какие массы 30 %-ного и 3 %-ного растворов одного и того же вещества необходимо взять для приготовления: а) 100 г 20 %-ного раствора; б) 150 г 27 %-ного раствора; в) 300 г 15 %-ного раствора?

**Задача 15.** Какое количество вещества требуется растворить для приготовления следующих растворов:

а) С (Н2SO4) = 0,1 моль/л, V = 5 л; б) С(НCl) = 2моль/л, V = 20 мл?

**Задача 16.** Какая масса 98 %-ного раствора серной кислоты требуется для приготовления 5 л раствора концентрацией 1 моль/л ?

**Задача 17.** Какая масса 50 %-ного раствора азотной кислоты требуется для приготовления 500мл раствора концентрацией 0,5 моль/л ?

***2. Выполните задания***

1. **Напишите уравнения полной электролитической диссоциации для следующих сильных электролитов:** H2SO4; HNO3; Na2SO4; Ca(OH)2; Ba(OH)2; HCl; NaCl; HClO4.
2. **Напишите уравнения ступенчатой диссоциации для электролитов слабых или средней силы:** H2CO3; H3PO4; H2SO3; H2S; H3AsO3.
3. **Составьте ионные уравнения данных реакций:**
4. Na2S + ZnCl2 = ZnS + NaCl;
5. Na2CO3 + BaCl2 = BaCO3 + NaCl;
6. K2CO3 + CaCl2 = CaCO3 + KCl;
7. BaCl2 + Na2SO4 = BaSO4 + NaCl;
8. Pb(NO3)2 + NaI = PbI + NaNO3.

**4. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах:**

1. соляная кислота + нитрат серебра;
2. хлорид бария + серная кислота;
3. гидроксид натрия + хлорид аммония;
4. карбонат натрия + гидроксид кальция;
5. гидроксид железа (III) + азотная кислота.

**5.Напишите полные ионные и молекулярные уравнения реакций:**

1. Ag+ + Br– = AgBr;
2. 3H+ + PO43– = H3PO4;
3. Ba2+ + CO32– = BaCO3;
4. 2H+ + SO32– = H2O + SO2;
5. Ba2+ + SO42– = BaSO4.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.7**

1. Растворы в нашей жизни.

2 Способы выражения концентрации растворов.

1. Растворы вокруг нас.

**Тема 1.8. Окислительно-восстановительные реакции**

**Вопросы для устного опроса**

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными? Почему они имеют двойное название?

2. Какой процесс называют окислением? Восстановлением? Какое вещество называют окислителем? Восстановителем?

3. Какие из свойств кислот относятся к окислительно-восстановительным, какие – нет? Почему?

4. Какое химическое свойство оснований относится к окислительно-восстановительным реакциям? Почему?

5. Какие из свойств оксидов относятся к окислительно-восстановительным, какие – нет?

6. Что такое электролиз? Сравните его с гидролизом.

7. Перечислите предметы домашнего обихода и оборудования квартиры, при изготовлении которых были использованы гальваностегия и гальванопластика.

**Задания для письменного опроса**

***Выполнение заданий***

* + 1. **В следующих окислительно-восстановительных реакциях укажите окислитель и восстановитель, напишите электронные уравнения:**

1. H2+Cl2=2HCl;
2. O2+2Na=Na2O2;
3. H2+2Na=2NaH;
4. Cl2+2Na=2NaCl.

**2. Для реакций диспропорционирования напишите электронные схемы и расставьте коэффициенты:**

1. K2SO3=K2SO4+K2S;
2. K2MnO4 + H2O = KMnO4 + MnO2 + KOH;
3. HClO3=ClO2+HClO4;
4. HNO2=HNO3+NO+H2O.

**3. Определите степени окисления:**

1. фосфора в H3PO4; Ca(H2PO4)2; P2O5; Mg3P2;
2. меди в Cu2O; Cu(NO3)2; (CuOH)2CO3; CuCl;
3. серы в K2SO3; Mg(HS)2; KAl(SO4)2; FeS2;
4. азота в NaNO2; NH4NO3; Ca3N2; N2O;
5. ртути в HgO; Hg2O; HgCl2; Hg2(NO3)2.

**4. Азотная кислота любой концентрации восстанавливается металлами не до водорода, а, например, до оксида азота(II). Уравняйте методом электронного баланса схему взаимодействия азотной кислоты с медью:**

Cu + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO + H2O.

**5. Химические свойства металлов характеризуют одним словом – «восстановители». Напишите уравнения реакций алюминия с соляной кислотой, хлоридом меди(II), кислородом, серой. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы**.

**6. Определите тип ОВР. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.**

1. HCl+MnO2→Cl2+MnCl2+H2O;
2. NaClO→NaClO3+NaCl;
3. KClO3→KCl+O2;
4. KClO3→KClO4 +KCl;
5. HNO2→HNO3+NO+H2O;
6. S+HNO3→H2SO4+NO.

**7. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнениях реакций, укажите окислитель и восстановитель:**

1. K2MnO4 + H2O = KMnO4+MnO2+KOH;
2. PbS + H2O2= PbSO4+ H2O;
3. NaBrO3+NaBr + H2SO4= Br2+ Na2SO4+ H2O;
4. CuI +H2SO4+KMnO4= CuSO4+ I2+MnSO4+K2SO4+H2O;
5. CaH2+ H2O = Ca(OH)2+ H2;
6. Na2SO3= Na2S + Na2SO4;
7. Cr2O3+ NaNO3+ NaOH = Na2CrO4+ NaNO2+ H2O;
8. K2Cr2O7+H2S + H2SO4= Cr2(SO4)3+ S + K2SO4+ H2O;
9. KMnO4+ NaNO2+ H2O = MnO2+ NaNO3+ KOH;
10. KClO3+ HCl = KCl + Cl2+ H2O;
11. KMnO4+ H2S + H2SO4= MnSO4+ S + K2SO4+ H2O.

**Тестирование**

**Вариант 1**

1. **Реакции, в которых изменяются степени окисления, называются:**

1) соединения; 3) окислительно-восстановительные;

2) разложения; 4) окисления.

**2. Присоединение электронов сопровождается:**

1) понижением степени окисления элемента;

2) повышением степени окисления элемента;

3) не изменяется степень окисления элемента.

**3. Частица, повышающая свою степень окисления, называется:**

1) окислитель; 2) восстановитель; 3) кислород.

**4. Почему атомы металлов являются восстановителями?**

1) только отдают электроны;

2) только принимают электроны;

3) могут отдавать и присоединять электроны.

**5. Отдача электронов сопровождается:**

1) повышением степени окисления;

2) не изменяется степень окисления;

3) понижается степень окисления.

**6. Выберите формулы веществ, которые являются окислителями:**

1) O2; 2) HNO3;3) H2; 4) KMnO4.

**7. Выберите реакции ОВР:**

1) H2 + CI2 = HCI; 3) NH4CI = NH3+ HCI;

2) Cu + O2= CuO; 4) CaO + CO2=CaCO3.

**8. Метод электронного баланса основан:**

1) на сравнении степеней окисления элементов;

2) на составлении полуреакций.

**9. К сильным окислителям принадлежат элементы:**

1) неметаллы верхней части VI группы; 3) неметаллы;

2) неметаллы верхней части VII группы; 4) металлы.

**10. Типы окислительно-восстановительных реакций:**

1) межмолекулярные реакции;

2) внутримолекулярные реакции;

3) разложения;

4) диспропорционирования.

**11. Чему равна степень окисления азота в соединениях N2O5, HNO3, NaNO3, Fe(NO3)3?**

1) –2; 2) +2; 3) +5; 4) 0.

**12. В каком ряду веществ степень окисления О–2:**

1) H2O2; OF2; CO; 3) AI2O3; O2; CO2;

2) O2; CuO; H2O; 4) WO3; CO; H2CO3.

**13. На основе электронного строения атомов укажите, могут ли быть окислителями:**

1) атомы натрия; 3) иодид ион в степени +6;

2) катионы калия; 4) фторид ион в степени –1.

**14. Общее число коэффициентов в уравнении Cu + HNO3 = Cu(NO3)2 + NO2 + H2O:**

1) 4; 2) 6; 3) 8; 4) 10.

**15. В уравнении реакции NH3 + O2 = NO + H2O число отданных и принятых электронов равно:**

1) 3:2; 2) 4:5; 3) 5:6; 4) 1:4.

**16. Укажите схемы ОВР, в которых вода является окислителем:**

1. CaO + H2O →
2. H2O + CI2 →
3. K + H2O →
4. KH + H2O →

**17. Укажите самый сильный окислитель:**

1. кислород;
2. концентрированная серная кислота;
3. фтор;
4. электрический ток на аноде при электролизе.

**18. Между какими веществами не может протекать ОВР?**

1) сероводород и йодоводород; 3) азотная и серная кислоты;

2) сероводород и оксид серы (IV); 4) азотная кислота и сера.

**19. Для реакции ОВР, протекающей по схеме Si H4 + O2 = SiO2+ H2O, сумма коэффициентов:**

1) 4; 2) 6; 3) 8; 4) 2.

**20. Какие из перечисленных ионов могут быть восстановителями?**

1) Cu2+; 2) CI–; 3) S–2; 4) AI+3.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 1.8**

1. Применение окислителей в жизнь и быту человека.

2. Применение восстановителей в жизни и быту человека.

**Контрольная работа**

**по разделу 1 «Основы теоретической химии»**

**Вариант 1**

1. Определите состав ядра атома (число протонов и нейтронов) для магния и хлора. Составьте электронные и электронно-графические формулы этих элементов.
2. Как образуется ковалентная связь? Между атомами каких элементов – металлов или неметаллов – образуется ковалентная связь? В каком случае образуется ковалентная полярная, а в каком ковалентная неполярная связь? Приведите примеры веществ с ковалентной полярной и неполярной ковалентной связью. Определите тип химической связи и составьте схему ее образования для веществ: Cl2, HCl, KCl, K, H2O.
3. Какой объем (н.у.) занимает: а) 0,5 моль; б) 0,1 моль любого газа?
4. Определите относительную плотность озона по азоту.
5. Рассчитайте объем кислорода, полученного из 200 л воздуха, если известно, что объемная доля кислорода в воздухе составляет 21 %.

**Вариант 2**

1. Определите состав ядра атома (число протонов и нейтронов) для натрия и серы. Составьте электронные и электронно-графические формулы этих элементов.
2. Что такое ионная связь? Что такое ионы? Как образуются ионы металлов, какой они имеют заряд – положительный или отрицательный? Какой заряд имеют ионы натрия, магния, алюминия? Как образуются ионы неметаллов? Какой заряд имеют ионы хлора, кислорода?
3. Определите тип химической связи и составьте схему ее образования для веществ F2, HF, NaF, Na, N2.
4. Рассчитайте объем 160 г кислорода.
5. Рассчитайте объем водорода (н.у.), полученного при взаимодействии технического цинка массой 30 г, содержащего 10 % примесей меди с избытком соляной кислоты.

**Вариант 3**

1. Определите состав ядра атома (число протонов и нейтронов) для алюминия и кислорода. Составьте электронные и электронно–графические формулы этих элементов.
2. Что такое электроотрицательность? (ЭО) У каких элементов – металлов или неметаллов – ЭО больше? Почему? Как зависит ЭО от радиуса атома? В каком направлении увеличивается ЭО в пределах группы, периода? Какой химический элемент обладает наибольшей ЭО? Расположите элементы углерод, литий, азот и натрий в порядке увеличения ЭО.
3. Определите тип химической связи и составьте схему ее образования для веществ O2, H2O, Li2O, Li, KOH.
4. Найдите массу 3 моль сероводорода (H2S). Определите объем, который будут занимать 3,01\*1023 молекул водорода.
5. Из 400 г 20 % раствора поваренной соли выпарили 100 г воды. Вычислите массовую долю поваренной соли в растворе после выпаривания.

**Вариант** **4**

1. Определите состав ядра атома (число протонов и нейтронов) для лития и аргона. Составьте электронные и электронно-графические формулы этих элементов.
2. Сколько наружных электронов имеют атомы металлов? Что происходит с их наружными электронами? Какой металл – натрий или магний – более активен и почему? Какой из металлов самый активный? Как устроена кристаллическая решетка металлов? Какие особые свойства имеют металлы и чем обусловлены такие свойства?
3. Определите тип химической связи и составьте схему ее образования в веществах: H2, HBr, CaBr2, Ca, Ca(OH)2, NH4NO3.
4. Вычислите количество серной кислоты массой 4,9 г.
5. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания 1м3 смеси метана и этана, если объемная доля метана в смеси составляет 70 %.

**РАЗДЕЛ 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Тема 2.1. Классификация неорганических веществ**

**Вопросы для устного опроса**

1. Классификация неорганических соединений и их свойства.
2. Дайте определения кислотам из их состава и с точки зрения теории электролитической диссоциации.
3. На какие группы делят кислоты?
4. Как определить наличие кислоты в продуктах питания?
5. Дайте определения основаниям исходя из их состава и с точки зрения теории электролитической диссоциации.
6. На какие группы делят основания?
7. Дайте определение солям исходя из состава этих соединений. Для какой группы солей это определение справедливо?
8. Как классифицируют соли? Что общего между основными и кислыми солями. Что их отличает?
9. Какие соли используют на производстве вашего профиля? С какой целью?
10. Какой процесс называют гидролизом? Какие типы гидролиза вы знаете?
11. Что представляет собой соль как продукт реакции обмена и продукт реакции замещения? Только ли кислота и основание могут в результате обмена образовать соль?
12. Какие аспекты вашей профессиональной деятельности требует знания о рН? Обоснуйте ответ.
13. Какие вещества называют оксидами?
14. Как классифицируют оксиды? Как оксиды называются несолеобразующими?
15. Какие оксиды называют солеобразующими?
16. Какие оксиды называют основными, кислотными, амфотерными? Какие элементы образуют эти оксиды?
17. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

**Задания для письменного опроса**

**1.** Выберите формулу «третьего лишнего» вещества в каждом ряду, используя знания о классификации неорганических соединений:

1) CaCl2, MgO, Al2O3; 2) HNO3, H2O, H2SO4; 3) CO2, CuO, SO3.

**2.** Зная классификацию неорганических соединений, распределите вещества по основным классам:

NaCl, NaOH, CO2, Ba(OH)2, H2SO4, Cu(OH)2, HF, SO3, MgO, Li2O, Mg(OH)Cl, Mg(OH)2, HNO3, Na2CO3, K2HPO4, H2S.

1. Оксиды: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Основания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Кислоты: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Соли: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3.** Установите соответствие между химической формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

|  |  |
| --- | --- |
| Химическая формула | Класс неорганических соединений |
| 1) MgO | А) кислоты |
| 2) Н3РО4 | Б) щелочи |
| 3) Аl(ОН)3 | В) оксиды |
| 4) NaOH | Г) нерастворимые основания |

**4.** Электронная формула атома магния:

1)1s22s2; 2) 1s22s22p63s2; 3) 1s22s22p63s1; 4) 1s22s22p63s23p2.

**5.** В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств?

1) Na, Mg, Al; 2) Al, Mg, Na; 3) Ca, Mg, Be; 4) Mg, Be, Ca.

**6.** Металл, обладающий самой высокой электропроводностью, – это:

1) железо; 2) медь; 3) серебро; 4) алюминий.

**7.** Наиболее энергично взаимодействует с водой:

1) калий; 2) натрий; 3) кальций; 4) магний.

**8.** Гидроксид цинка взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) HCl и CO2; 3) SiO2 и KOH;

2) NaOH и H2SO4; 4) NaNO3 и H2SO4.

**9.** Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для сжигания 36 г магния, содержащего 25 % оксида этого металла? (Напоминаем, что объемная доля кислорода в воздухе составляет 0,21.)

**10.** Какой объем водорода (н.у.) может быть получен при растворении в воде 120 мг кальция, если выход газа составляет 80 % от теоретически возможного?

**11.** В состав нержавеющей стали входит 12 % никеля, 8 % хрома, остальное – железо. Сколько килограммов каждого из металлов необходимо для получения 2 т нержавейки?

**12.** Какое количество вещества каждого компонента входит в состав 1 кг нержавейки (содержание компонентов сплава дано в предыдущей задаче)?

**13.** При взаимодействии 535 г 20 %-ного раствора хлорида аммония с необходимым количеством гидроксида натрия было получено 33,6 л аммиака (н. у.). Каков выход аммиака в процентах от теоретически возможного? Какое количество вещества гидроксида натрия потребовалось для реакции?

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.1**

1. Номенклатура неорганических соединений (тривиальная и международная).

2. Неорганические соединения в быту и жизни человека.

**Тема 2.2. Оксиды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Какие вещества называют оксидами?
2. Как классифицируют оксиды?
3. Как оксиды называются несолеобразующими?
4. Какие оксиды называют солеобразующими?
5. Какие оксиды называют основными, кислотными, амфотерными? Какие элементы образуют эти оксиды?
6. Номенклатура оксидов.
7. Химические свойства разных типов оксидов.

**Задания для письменного опроса**

**1.** Как основания реагируют с кислотными оксидами? Составьте уравнения реакций, протекающих между гидроксидом натрия и P2O5, Mn2O7, SO2.

**2.** Выберите из списка формулы оксидов, назовите их и составьте их графические формулы (в оксидах число связей Э–О равно С.О. элемента, связей О–О нет):

H2O, CO2, As2O3, P2O5, SO2, OF2, H2O2, I2O7, HClO, SO3, Na2O2, KO2, KO3, CO.

**3.** Составьте формулы оксидов и укажите их характер (оснóвный, кислотный, амфотерный, несолеобразующий): углекислый газ, угарный газ, веселящий газ, негашеная известь, жженая магнезия, сернистый газ, серный ангидрид.

**4.** Не обращаясь к ПС, определите, в какой группе находятся элементы, образующие следующие высшие оксиды и определи их характер:

PbO2\_\_\_\_\_ Sb2O5\_\_\_\_ TeO3\_\_\_\_\_ Mn2O7\_\_\_\_ OsO4\_\_\_\_\_ Me2O\_\_\_\_

MeO\_\_\_\_\_Me2O3\_\_\_\_HeMe2O3\_\_\_H2O\_\_\_\_\_

**5.** Составьте формулы и подпиши характер оксидов:

а) углерода в С.О. +2 и +4; в) хлора в С.О. +1, +4, +6, +7;

б) серы в С.О. +4 и + 6; г) марганца в С.О. +2, +3, +4, +7.

Укажите также их цвет и агрегатное состояние (используя справочные данные).

**6.** Закончите уравнения химических реакций (сера в уравнении 4) проявляет валентность IV), расставьте коэффициенты, назовите продукты:

1) P + O2→ ?

2) Al+ O2→ ?

3) C+ O2→ ?

4) S+ O2→ ?

5) Zn + O2→?

**7.** Закончите уравнения реакций, дайте названия продуктам реакций:

1) Na2O + H2O →

2) SO2 + H2O →

3) SO3+ H2O →

4) CaO + CO2 →

5) CaO + P2O5→

6) K2O + SO3 →

7) Na2O + SO3 →

8) K2O + SO2→

9) CaO + SO3 →

10) CuO + HCl →

11) Na2O + H3PO4 →

12) K2O + H2SO3 →

13) ZnO + HCl→

14) MgO + HCl →

15) BaO + H2SO4 →

16) Na2O + H2CO3 →

17) P2O5 + KOH →

18) P2O5 + NaOH →

19) CO2 + KOH →

20) SO2 + NaOH →

21) KOH + SO3 →

22) Ba(OH)2 + H2SO4 →

Определите тип химической реакции.

**8.** Составьте уравнения реакций, соответствующие схемам:

1) CaO → Ca(OH)2 → CaCl2;

2) CuO → Cu(NO3)2 → Cu(OH)2 → CuO → Cu.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.2**

1. Применение оксидов в жизни и быту человека.

**Тема 2.3. Гидроксиды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Какие вещества называют гидроксидами?

2. Как классифицируют гидроксиды?

3. Номенклатура гидроксидов.

4. Химические свойства гидроксидов.

**Задания для письменного опроса**

**1. Составьте графические формулы гидроксидов, соответствующих оксиду:**

1) Nа2O; 2) BeO; 3) CrO; 4) CO; 5) CO2; 6) Co2O3; 7) CаO.

**2. По описанию оксидов и соответствующих им гидроксидов определите вещества и запишите их формулы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Оксид | Гидроксид |
| 1 | Твердый черного цвета\_\_\_\_\_\_\_ | Твердый голубого цвета\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 2 | Жидкий бесцветный\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Тяжелая маслянистая жидкость\_\_\_\_ |
| 3 | Твердый белый\_\_\_\_\_\_\_ | Бесцветная летучая жидкость, на свету желтеет (разлагаясь)\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 4 | Твердый черного цвета | Светло-еленый твердый, на воздухе буреет (окисляясь) |
| 5 | Твердый коричневый | Бурый нерастворимый в воде |
| 6 | Твердый белого цвета | Белого цвета, растворимый в воде, окрашивает пламя в фиолетовый цвет |
| 7 | Белое твердое вещество, тривиальное название – негашеная известь | Белое твердое, малорастворимое в воде вещество, тривиальное название – гашеная известь |
| 8 | Твердый белого цвета | Белого цвета, растворимый в воде, окрашивает пламя в малиновый цвет |
| 9 | Белое твердое вещество | Белое твердое, хорошо растворимое в воде вещество, тривиальное название – каустическая сода |
| 10 | Твердый, нерастворимый в воде, основной компонент песка | Белого цвета, нерастворимый в воде |

**3. Закончите уравнения реакций:**

1. Ca(OH)2(р–р) + лакмус →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. NaOH + H2O + метилоранж →\_\_\_\_
3. H2O + Cs2O + ф/фт →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. CoO + H2O + лакмус →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. H2O + метилоранж →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. NH3(водн) + метилоранж →\_\_\_\_\_\_\_\_
7. Al(OH)3 + H2O + лакмус →\_\_\_\_\_\_\_
8. H2O + Ba(OH)2 + ф/фт →\_\_\_\_\_\_\_\_\_
9. NaOH + лакмус →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
10. NH3 + H2O →
11. NaOH + HCl →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
12. H2SO4(изб) + RbOH →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
13. Cu(OH)2HBr(изб) →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
14. Ca(OH)2 + H3PO4(изб) →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
15. Al2O3 + HCl(изб) →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
16. H2SO4+ Rb2O(изб) →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
17. H2SO4(изб) + NH3∙H2O →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
18. BaO + H2SO4 → \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
19. Na2O + Al(OH)3 →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
20. Sr(OH)2 + P2O5(изб) → \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
21. CO2(изб) + NaOH → \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
22. CO2 + NaOH → \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
23. KOH(гор) + ClO2 →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
24. Ca(OH)2(изб) + P2O5 → \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
25. NO2 + NaOH →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
26. SO3 + KOH →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.3**

1. Гидроксиды в составе моющих и чистящих средств.

2. Гидроксиды в жизни человека.

**Тема 2.4. Кислоты**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Какие вещества называют кислотами?

2. Как классифицируют кислоты?

3. Номенклатура кислот.

4. Химические свойства кислот.

5. Известно, что бескислородная кислота А более сильная, чем кислородсодержащая Б, но менее сильная, чем кислородсодержащая В (средней силы). Кислоты Г и Е – кислородсодержащие, отличаются по составу на один атом кислорода. Е взаимодействует с солями Б и с солями Г с выделением двух оксидов, причем в каждом случае один из оксидов газообразный. Запишите формулы кислот и уравнения описанных реакций.

6. Элемент Z входит в состав зубов, костей, мышц, нервных тканей и мозга. Z образует несколько простых веществ – белого, черного и красного цвета. Одна из кислот, образованных элементом Z, используется как регулятор кислотности в газированных напитках (пищевая добавка Е338), а ее соли применяются при подагре, полиартрите и повышенной кислотности желудочного сока. Напишите название кислоты и ее солей.

7. Бинарное соединение АБ – газ с резким запахом, его водный раствор – кислота. Входя в состав желудочного сока, АБ убивает большую часть бактерий, попадающих в желудок вместе с пищей, и создает условия для действия ферментов, расщепляющих белки. Холерный вибрион погибает в 0,5 % растворе АБ. Запишите формулу и название АБ, а также А2, Б2, NaБ, NaA.

**Решение задач «Расчет по химическим уравнениям реакций, когда одно из веществ имеется в избытке»**

***Алгоритм расчетов по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке***

1. Записать условие и вопрос задачи (дано, найти).
2. Записать уравнение реакции (исходные вещества, продукты, расставить коэффициенты).
3. Найти количества исходных веществ.
4. Определить избыточный и недостаточный реагенты.
5. Рассчитать искомое вещество по реагенту, находящемуся в недостатке.
6. Правильно записать ответ.

**Решение расчетных задач**

1. 10 г оксида магния обработали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Какая масса соли образовалась при этом?
2. Смешали два раствора, содержащих соответственно 33,3 г хлорида кальция и 16,4 г фосфата натрия. Вычислите массу образовавшегося фосфата кальция.
3. Вычислите массу соли, образовавшейся при взаимодействии азотной кислоты массой 6,3 г с раствором, содержащим гидроксид натрия массой 2 г.
4. Сколько граммов поваренной соли образуется при сливании растворов, содержащих 24 г гидроксида натрия и 14,6 г хлороводорода?
5. Смешали 200 г 14 %-ного раствора гидроксида натрия и 392 г 10 %-ного раствора серной кислоты. Определите массовые доли солей в образовавшемся растворе.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.4**

1. Применение кислот в быту и жизнедеятельности человека.

**Тема 2.5. Соли**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Какие вещества называют солями?

2. Как классифицируют соли?

3. Номенклатура солей.

4. Химические свойства солей.

5. Дополните таблицу «Основные способы получения солей уравнениями реакций»:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Реагенты** | **Примеры получения** |
| **1** | Неметалл + металл (соли бескислородных кислот) | 2Fe + 3Cl2 → 2FeCl3 |
| **2** | Основный/ амфотерный оксид + кислота |  |
| **3** | Основный оксид + амфотерный гидроксид |  |
| **4** | Основный/ амфотерный оксид + кислотный оксид |  |
| **5** | Кислотный оксид + основание |  |
| **6** | Нелетучий кислотный оксид/ амфотерный оксид + соль |  |
| **7** | Амфотерный оксид + щелочь |  |
| **8** | Основание/амфотерный гидроксид + кислота |  |
| **9** | Щелочь + амфотерный гидроксид |  |
| **10** | Основание + соль |  |
| **11** | Щелочь + Ме, образующий амфотерный оксид |  |
| **12** | Кислота + соль |  |
| **13** | Кислота + металл |  |
| **14** | Соль + соль |  |
| **15** | Соль + металл |  |

6. Составьте уравнения реакций, соответствующие схемам:

Al → Al2(SO4)3 →Al(OH)3 → Al(OH)2Cl →AlCl3 → Al(NO3)3 → X → KAlO2 → K[Al(OH)4] → X.

7. Составьте названия солей.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Формула**  **Соли** | Числовая приставка\* (число Н+/ОН–) | Кислая соль **«гидро»** | Основная соль – **«гидроксо»** | Название кислотного остатка | Русское название А (в Р. пад.) | Степень окисления  А\*\* |
| FeSO3 |  |  |  |  |  |  |
| Zn3(PO4)2 |  |  |  |  |  |  |
| Al2(SO4)3 |  |  |  |  |  |  |
| SnHPO4 |  |  |  |  |  |  |
| AlOH(NO3)2 |  |  |  |  |  |  |
| Сa(HCO3)2 |  |  |  |  |  |  |
| Fe(H2PO4)2 |  |  |  |  |  |  |
| MgOHCl |  |  |  |  |  |  |
| NH4HSO4 |  |  |  |  |  |  |
| Pb(HSO4)2 |  |  |  |  |  |  |
| (СuOH)2CO3 |  |  |  |  |  |  |

\* Приставка «моно» опускается, указывается число Н+/ОН–, приходящееся на один кислотный остаток или один катион металла cоответственно.

\*\* Указывают для атома элемента с переменной степенью окисления.

8. Составьте химические формулы веществ:

1. дигидроксид свинца –
2. серная кислота –
3. едкий натр –
4. азотистая кислота –
5. кремниевая кислота –
6. нитрит натрия –
7. соляная кислота –
8. сульфат ртути(I) –
9. фосфат кобальта(II) –
10. дигидрофосфат лития –
11. силикат магния –
12. гидроксид железа(II) –
13. азотная кислота –
14. гидроксид кальция –
15. cульфид сурьмы(III) –
16. гидроксид меди(I) –
17. гидросульфит калия –
18. сернистая кислота –
19. фосфорная кислота –
20. дигидроксохлорид железа(III) –

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.5**

1. Применение солей в быту и жизни человека.

**Тема 2.6. Общая характеристика**

**и способы получения неметаллов**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Расположение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

2. Элементы неметаллы, определение.

3. Какие особенности строения отличают атомы и кристаллы неметаллов?

4. Какими свойствами – окислительными или восстановительными – характеризуются неметаллы?

5. Охарактеризуйте восстановительные свойства неметаллов. Охарактеризуйте окислительные свойства неметаллов.

6. Способы получения неметаллов.

7. Какие аллотропные модификации имеет элемент фосфор?

8. Какие аллотропные модификации имеет элемент сера?

***Письменный опрос***

**Задание 1. Какое из перечисленных веществ является простым?**

1) белый фосфор; 2) мрамор; 3) известняк; 4) воздух.

**Задание 2. Какой из двух химических элементов будет иметь наиболее ярко выраженные свойства неметалла?**

1) № 15 или № 16; 2) № 17 или № 35.

**Задание 3. Какой вид химической связи между атомами в веществах:** **кислороде О2 и NH3 аммиаке?**

1) ионная и ковалентная полярная;

2) ковалентная неполярная и ковалентная полярная;

3)металлическая и водородная;

4) водородная и ионная.

**Задание 4. Напишите формулы следующих соединений:**

1) фосфат натрия; 3) сульфат меди;

2) нитрат бария; 4) хлорид кальция.

**Задание 5. Какое из перечисленных веществ является простым?**

1) оксид натрия; 2) сера; 3) карборунд; 4) хлорная известь.

**Задание 6. Какой из двух элементов будет иметь наиболее ярко выраженные** **неметаллические свойства?**

1) № 5 или № 13; 3) № 8 или № 9;

2) № 13 или № 14; 4) № 9 или № 17.

**Задание 7. Какой вид химической связи между атомами в веществах Н2 и НCl, Р и Н2S?**

1) ионная и ковалентная полярная;

2) ковалентная неполярная и ковалентная полярная;

3) металлическая и водородная;

4) водородная и ионная.

**Задание 8. Опишите любой неметалл (O, H, Cl, F, N, S, C, N, P, Si) по схеме:**

1. Электронное строение.

2. Свойства простых веществ (физические и химические).

3. Соединения неметалла.

4. Свойства соединений неметалла (физические и химические).

5. Применение.

**Задание 9. Определите степени окисления элементов в соединениях:**

SiH4, CO2, H3PO4, NO2, KClO3, Na2SO4, NH4Cl, PH3, SiO2, Cl2O7.

**Тема 2.7. Свойства неметаллов**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Химические и физические свойства неметаллов.

2. Зависимость свойств неметаллов от положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева.

3. Какое вещество используют в медицине для приведения человека в чувство?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Выброс каких газов приводит к образованию кислотных дождей?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Самое распространенное вещество на Земле – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

6. Для получения газированной воды используют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ газ.

7. Это газообразное соединение углерода является сильным ядом.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. Это вещество получается в результате полного горения фосфора.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. Самый активный галоген – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

10. Газ, защищающий поверхность Земли от ультрафиолетовых лучей, – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

11. Самое твердое вещество – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

12. Спиртовой раствор какого галогена используют в медицине для обеззараживания ран \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

13. Напишите уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения:

Р → Р2О5→ Са3(РО4)2→ Н3РО4→ Ag3PO4

K2S→ H2S→ S→SO2→ Na2SO3→ SO2.

Одну из реакций обмена рассмотрите с позиции ТЭД.

14. Из 50 г азота, содержащего 5 % примесей, получили 8 г аммиака. Рассчитайте массовую долю выхода аммиака.

15. Напишите уравнения реакций между веществами: а) фосфором и кислородом; б) азотом и кислородом; в) азотной кислотой и оксидом калия; г) хлором и серой;  
д) хлором и калием; е) серной кислотой и гидроксидом магния; ж) углеродом и водородом; з) хлоридом бария и сульфатом калия.

16. Вычислите объем углекислого газа и массу жженой извести, которые получатся при обжиге 500 кг известняка, содержащего 8 % примесей.

17. При сгорании 187,5 г угля образовалось 336 л оксида углерода (IV). Вычислите массовую долю углерода в угле.

18. Какая масса кремния должна образоваться при восстановлении углем 60 г оксида кремния (IV), содержащего 5 % примесей?

19. При прокаливании смеси хлората калия KClO3 и хлорида калия KCl массой 50 г выделился газ объемом 6,72 л (нормальные условия). Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси солей.

**Тема 2.8. Водородные соединения неметаллов**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Водородные соединения неметаллов. Свойства, получение.

2. Получите тремя способами аммиак. Одну реакцию рассмотрите с позиции ОВР.

3. При взаимодействии аммиака с серной кислотой было получено 63,36 г сульфата аммония с выходом 80 %. Рассчитайте массу использованной серной кислоты.

4. Напишите уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: аммиак→ водный раствор аммиака→ хлорид аммония→ аммиак.

5. Приведите примеры реакций, при которых происходят следующие процессы:

а) N20– 10 е = 2N+5; б) S–2 – 2e = S0.

6. Сероводород пропустили через 500 г раствора сульфата меди (2) с массовой долей сульфата 25 %. Вычислите массу образующегося осадка.

7. Вычислите массу аммиака, который можно получить при разложении 535 г хлорида аммония.

8. Найдите массу сульфата аммония, который может быть получен при взаимодействии 490 г серной кислоты и необходимого количества гидрата аммиака, если выход продукта составляет 85 % от теоретически возможного.

9. Смесь, состоящую из 70 г хлорида аммония и 100 г гидроксида натрия, нагрели. Вычислите объём выделившегося аммиака.

**Тема 2.9. Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Оксиды неметаллов, свойства, получение.

2. Гидроксиды неметаллов, свойства и получение.

3. Получите тремя способами азотную кислоту. Одну реакцию рассмотрите с позиций ОВР.

4. Сколько граммов воды надо прибавить к 100 мл 20 %-ного раствора серной кислоты (плотность 1.14 г/мл) для того, чтобы получить 5 %-ный раствор серной кислоты?

5. Даны вещества: 1) хлорид кальция; 2) азотная кислота; 3) хлорид аммония;   
4) гидроксид меди (II); 5) оксид углерода (IV); 6) оксид фосфора; 7) медь; 8) свинец.   
С какими из них будет реагировать серная кислота? Напишите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионном виде.

6. Напишите уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: сера → оксид серы (IV)→ оксид серы (VI)→сульфат бария.

7. Вычислите массу и количество вещества меди, которое может полностью раствориться в 100 г 98 %-ной серной кислоты.

8. К 250 г 15 %-ного раствора соляной кислоты прилили 150 г 12 %-ного раствора карбоната натрия. Вычислите объём выделившегося углекислого газа (н. у.).

**Тема 2.10. Общая характеристика и способы получения металлов**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Особенности строения атомов металлов.

2. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия.

3. Физические свойства металлов. Сплавы.

4. Ряд активности металлов.

5. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.10**

1. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.

2. История развития черной металлургии.

3. История развития цветной металлургии.

4. Современное металлургическое производство.

5. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.

6. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

**Тема 2.11. Свойства металлов**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Свойства физические и химические металлов.

**Вариант 1**

1. Вычислите массу оксида меди, полученного при окислении 6,4 г меди.

2. Сколько оксида серебра необходимо прокалить, чтобы получить10,8 г серебра?

3. Какая масса гидроксида железа (III) выпадет в осадок, если на раствор, содержащий 16,25 г хлорида железа (III), подействовать раствором гидроксида натрия?

4. Вычислите, достаточно ли 6,4 г кислорода для полного обжига 9,6 г сульфида цинка.

5. При обжиге известняка CaCO3 было получено 5,6 г оксида кальция. Какой объём углекислого газа (н.у.) при этом образовался?

6. Какой объём хлора потребуется для полного сжигания 5,6 г железа?

7. 10,6 г соды растворили в соляной кислоте. Какой объём углекислого газа при этом выделился?

8. Сколько кислорода потребуется для сжигания 3 г лития?

9. Цинк растворили в соляной кислоте, и объём выделившегося газа составил 2,24 л (н.у.). Какая масса цинка была растворена?

10. На восстановление меди из оксида меди (II) было израсходовано 5,6 л водорода. Сколько граммов меди получили?

**Вариант 2**

1. Из 280 г оксида кальция получили 358 г гидроксида кальция. Вычислите массовую долю выхода гидроксида кальция.

2. Рассчитайте, какая масса меди потребуется для реакции с избытком концентрированной азотной кислоты для получения 4 л (н.у.) оксида азота (IV), если объемная доля выхода составляет 96 %.

3. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10 % примесей?

4. Рассчитайте массу оксида бария, образующегося при разложении 80 г карбоната бария, содержащего 3 % примесей.

5. При действии концентрированной серной кислоты на кристаллический хлорид натрия массой 5,85 г было получено 2 л хлороводорода. Определите массовую долю выхода продукта реакции в ( %) от теоретически возможного.

6. При взаимодействии цинка с 9,8 г серной кислоты было получено 14 г сульфата цинка. Определите массовую долю выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного.

7. При взаимодействии 23 г натрия с водой было получено 8,96 л водорода (н.у.). Найдите объёмную долю выхода продукта реакции.

8. Песок массой 2 кг сплавили с избытком гидроксида калия, получив в результате силикат калия массой 3,82 кг. Определите выход продукта реакции в % от теоретически возможного, если массовая доля SiO2 в песке 90 %.

9. 315 г азотной кислоты полностью прореагировало с гидроксидом кальция. Вычислите массу полученного нитрата кальция, если доля его выхода составляет 80 % от теоретически возможного.

10. Какая масса хлорида железа (III) будет получена при сжигании 5,6 г железа в хлоре, если потери его составляют 10 %?

**Тема 2.12. Общая характеристика d-элементов. Хром и его соединения**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Нахождение d-элементов в ПСХЭ Д.И. Менделеева.

2. Характеристика хрома и его соединений.

3. Свойства (химические, физические) хрома и его соединений.

**Вариант 1**

**Часть А**

**1. Иону Сr3+ отвечает электронная конфигурация:**

1) 1s22s22p63s23p6; 3) 1s22s22p63s2 3p6 3d 3;

2) 1s22s22p63s2 3p6 3d 54s1; 4) 1s22s22p63s2 3p6 3d 44s2;

**2. В ряду оксидов СrO–Сr2O3–CrO3 кислотные свойства:**

1) возрастают;

2) убывают;

3) не изменяются;

4) сначала уменьшаются, потом увеличиваются.

**3. Степень окисления +3 хром имеет в каждом соединении:**

1) СrО и Сr(ОН)3; 3) СrО3 и СrСl3;

2) Сr2О3 и КСrО2; 4) Н2СrО4 и Сr2(SО4)3.

**4. Реагирует и с соляной кислотой, и с гидроксидом калия соединение:**

1) СrО; 2) Сr2О3; 3) СrО3; 4) Н2СrО4.

**5. Верны ли следующие суждения о свойствах оксида хрома (VI)?**

***А. Этот оксид проявляют амфотерные свойства.***

***Б. Этот оксид проявляет окислительные свойства.***

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

**6. Только окислительные свойства проявляет соединение:**

1) СrО; 2) Сr2О3; 3) Сr(ОН)2; 4) К2Сr2О7.

**7. Продукт окисления сероводорода дихроматом кали в кислой среде является:**

1) SО2; 2) S; 3) К2SО3; 4) К2S.

**8. Продукт окисления пероксида водорода дихроматом кали в кислой среде является:**

1) Н2О; 2) КОН; 3) О2; 4) Сr2(SО4)3.

**9. Оксид хром (III) сплавили с щелочным раствором хлората калия. Коэффициент перед окислителем:**

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 6.

**10. Дихромат калия нагрели с серой. Сумма коэффициентов в реакции:**

1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7.

**Часть В**

1. Установите соответствие между схемами реакций и характером свойств, которые оксид хрома (III) проявляет в этих реакциях:

СХЕМЫ РЕАКЦИЙ ХАРАКТЕР СВОЙСТВ ОКСИДОВ

1. Сr2О3+ NаОН + Вr2 → А) Кислотные
2. Сr2О3+ Nа2CО3 → Б) Восстановительные
3. Сr2О3 + АI → В) Основные
4. Сr2О3 + НСI → Г) Окислительные

Д) Амфотерные

**Часть С**

1. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель:

SO2 + K2Cr2O7 + H2SO4 = Cr2(SO4)3 + … + …

1. Кристаллическое вещество оранжевого цвета при нагревании значительно увеличивается в объёме за счёт выделения газа и образуется вещество тёмно-зелёного цвета. Выделившийся газ взаимодействует с литием даже при комнатной температуре. Продукт этой реакции гидролизуется водой с образованием газа с резким запахом, способного восстановить медь и железо из их оксидов. Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Даны вещества: хлорид хрома (III), сероводород, гидроксид натрия. Напишите не менее четырёх реакций, используя эти вещества.
3. Навеску смеси хрома и меди обработали при нагревании серной кислотой, при этом выделился газ объёмом 6,72 л (н.у.). При обработке такой же смеси разбавленной соляной кислотой выделилось 2,69 л(н.у.) газа. Вычислите массовую долю хрома в смеси.

**Вариант 2**

**Часть А**

1. **Атому Сr соответствует электронная конфигурация:**

1) 1s22s22p63s23p6; 3) 1s22s22p63s2 3p6 3d 3;

2) 1s22s22p63s2 3p6 3d 54s1; 4) 1s22s22p63s2 3p6 3d 44s2;

**2. В ряду гидроксидов хрома в степенях окисления +6, +3,+2 свойства изменяются следующим образом:**

1) основный – амфотерный – кислотный;

2) амфотерный – основный – кислотный;

3) кислотный – амфотерный – основный;

4)основный – кислотный – амфотерный.

**3. Степень окисления + 6 хром имеет в каждом соединении:**

1) СrО и Сr(ОН)3; 3) СrО3 и СrСI3;

2) Сr2О3 и КСrО2; 4) Н2СrО4 и К2Сr2О7.

**4. Верны ли следующие суждения?**

***А. И хром, и алюминий образуют устойчивые оксиды в степени окисления +3.***

***Б. Оксид хрома (III) является амфотерным.***

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

1. **Реагирует только с гидроксидом калия, но не реагирует с соляной кислотой соединение хрома:**

1) СrО; 2) Сr2О3; 3) СrО7; 4) Сr(ОН)3.

**6. При разложении дихромата аммония образуется оксид хрома:**

1) СrO; 2) Сr2O3; 3) Cr2O7; 4) СrO3.

**7. Недостающее вещество в реакции** **Сr(NО3)2 → … + NО2 + О2:**

1) СrO; 2) Сr2O3; 3) Cr2O7; 4) СrO3.

**8. При взаимодействии гидроксида хрома (III) с избытком раствора гидроксида калия образуется соль, формула которой:**

1) КСrО2; 2) К[Сr(ОН)4]; 3) К3[Сr(ОН)6]; 4) К2СrО4.

**9. В реакции между хромом и хлоридом хрома(III) сумма коэффициентов:**

1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

**10. При взаимодействии хлоридом хрома(III) сероводородом, окислителем является:**

1) Сr3+; 2) S2–; 3) Cl–; 4) Н+.

**11. При сплавлении оксида хрома (III) со щелочами хром:**

1) проявляет свойства окислителя;

2) проявляет свойства восстановителя;

3) диспропорционирует;

4) не изменяет степени окисления.

**Часть В**

* 1. **Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.**

Исходные веществаПродукты их взаимодействия

1. Сr+ Cl2 → А) СrСl2 + Н2
2. Сr+ Н2О → Б) СrСl3 + Н2
3. Сr+ НСl → В) СrСl3 + Н2О
4. Сr+ НСl + О2 → Г) СrСl3

Д) Сr2О3 + Н2

**Часть С**

1. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель:

Kl +... + ...=I2+ Cr2(SO4)3+ K2SO4+ H2O.

1. К раствору хромата калия добавили избыток серной кислоты и цвет раствора изменился с жёлтого на оранжевый. К полученному таким образом раствору добавили бесцветный раствор сульфита калия и цвет раствора изменился на зеленый. При нейтрализации полученного раствора раствором гидроксидом калия сначала выпал зелёный осадок, который при дальнейшем добавлении щелочи растворился. Составьте уравнения описанных реакций.
2. Даны вещества: хлорид хрома (II), хлор, гидроксид натрия. Напишите не менее четырёх реакций, используя эти вещества.
3. Смесь магния и хрома обработали концентрированным раствором серной кислоты. Выделившийся газ пропустили через подкисленный раствор дихромата калия, при этом образовался осадок массой 9,6 г. Смесь такой же массы растворили в избытке соляной кислоты, при этом выделился газ объёмом 33,6 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю хрома в смеси.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.12**

1. Соединения хрома, применение.

**Тема 2.13. Марганец и его соединения**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

**1.** Марганец, нахождение в ПСХЭ Д.И. Менделеева.

**2.** Свойства марганца и его соединений.

**3.** Как получить сульфат марганца (II): а) из оксида марганца (II); б) из металлического марганца; в) из KMnO4? Составьте соответствующие уравнения реакций.

**4.** Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,6 г FeSO4 в кислой среде?

**5.** Расставить коэффициенты в уравнении реакции:

KMnO4 + PH3 + H2SO4 = H3PO4 + ….

Какая масса H3PO4 образуется, если в реакции участвовало 17 г PH3?

**6.** Под действием HNO3 манганаты диспропорционируют следующим образом: 3K2MnO4 + 4HNO3 = 2KMnO4 + MnO2 + 4KNO3 + 2H2O.

Какой объем раствора HNO3 (ρ = 1,185 г/мл) с массовой долей 30 % необходим для получения 9,48 г перманганата калия?

**7.** Как получить соединения марганца (VI) из соединений с более высокой и с более низкой степенью окисления? Составьте соответствующие уравнения реакций.

**8.** Окисление сульфата железа (II) перманганатом калия в нейтральной среде протекает по уравнению KMnO4 + FeSO4 + Н2О = FeОНSO4 + … .

Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,6 г FeSO4?

**9.** Закончить уравнения реакций:

1) MnO + H2SO4 = …

2) MnSO4 + KClO3 + KOH сплавление = K2MnO4 + …

3) Mn2O7 + KOH = …

**10.** Закончите уравнения реакций, в которых соединения марганца проявляют свойства:

1) окислительные Fe(OH)2 + KMnO4 + H2O = …;

2) восстановительные MnSO4 + PbO2 + HNO3 = …;

3) окислительные и восстановительные одновременно K2MnO4 + H2O = ….

**11.** Почему оксид марганца (IV) может проявлять и окислительные, и восстановительные свойства? Закончите уравнения реакций:

1) MnO2 + KI + H2SO4 = …

2) MnO2 + KNO3 + KOH = …

**12.** Как меняется степень окисления марганца при восстановлении KMnO4 в кислой, щелочной и нейтральной среде? Закончите уравнения реакций:

1) KMnO4 + К2SO3 + H2SO4 = …;

2) KMnO4 + К2SO3 + КОН = …;

3) KMnO4 + К2SO3 + H2O = ….

**13.** Восстановление перманганата калия сульфатом железа (II) в кислой среде протекает по уравнению KMnO4 + FeSO4 + H2SO4 =….

На восстановление KMnO4 израсходовано 47 мл 0,208 н. раствора FeSO4. Какая масса KMnO4 содержалась в исходном растворе?

**14.** Закончите уравнения реакций:

1) Mn + H2SO4 (разб.) = …;

2) MnCl2 + KOH = …;

3) MnCl2 + H2O ↔ …;

4) Mn + HNO3 (разб.) = ….

**15.** Окисление сульфата железа (II) перманганатом калия в щелочной среде протекает по уравнению KMnO4 + FeSO4 + КОН = FeОНSO4 + ….

Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,6 г FeSO4?

**14.** Как можно перевести в растворимое состояние марганец? Составьте соответствующие уравнения реакций.

**16.** Закончите уравнения реакций: NaNO2 + KMnO4 + H2SO4 = ….

**17.** Закончите уравнения реакций:

1) KMnO4 + H2SO4 (конц.) = …; 3) Mn2O7 + HCl = …;

2) Mn2O7 + NaOH = …; 4) MnO2 + KOH = ….

**18.** Закончите уравнения реакций:

1) K2MnO4 + Cl2 = … 3) Mn(NO3)2 + H2O ↔ …

2) MnCl2 + NaOH = … 4) MnSO4 + H2O ↔ …

Реакции 2), 3), 4) написать в молекулярном и ионно-молекулярном виде.

***Решение задач на вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего примеси***

1. При сжигании 8 г угля было получено 10,64 л (н.у) углекислого газа, что составляет 95 % от теоретически возможного. Вычислите массовую долю примесей в угле.

2. При взаимодействии кальцинированной соды массой 10,8 г с избытком соляной кислоты получили оксид углерода (IV) объемом 2,24 л (н.у.). Вычислите массовую долю (в %) примесей в кальцинированной соде.

3. Вычислите, какая масса фосфорита с массовой долей примесей 12 % необходима для получения фосфора массой 200 кг.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.13**

1. Химия марганца и его соединений.

2. Применение соединений марганца в быту и жизни человека.

**Тема 2.14. Железо и его соединения**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Нахождение железа в ПСХЭ Д.И. Менделеева.

2. Свойства железа и его соединений.

3. Качественные реакции на железо (+2), железо (+3).

4. Составить уравнения реакций по цепочке превращений:

Fе → FеCl2 → FеCl3 → Fе(OH)3 → NaFeO2

Fe(NO3)3 → Fe2O3 → Fe → FeSO4 → Fe2(SO4)3

5. Приведите уравнения реакций получения сульфата железа (III) из железа.

6. Приведите по два уравнения реакций для качественного определения катиона Fe (II) и катиона Fe (III) в растворах хлоридов.

7. Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой:

FeO → A → Б → B → C → Fe2O3.

Все вещества содержат железо, в схеме две окислительно-восстановительные реакции.

8. Приведите уравнения реакций, доказывающие качественный состав растворов хлорида железа (III) и сульфата железа (III), не используя уравнения из задания 7.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.14**

1. Соединения железа в медицине.

**Тема 2.15. Медь и серебро**

**Вопросы для устного опроса**

1. Характеристика меди и серебра по положению ПСХЭ Д.И. Менделеева.

2. Свойства меди, серебра и их соединений.

3. Качественные реакции на соединения меди и серебра.

**Вопросы для письменного опроса**

1. Через раствор хлорида меди (II) с помощью графитовых электродов пропускали постоянный электрический ток. Выделившийся на катоде продукт электролиза растворили в концентрированной азотной кислоте. Образовавшийся при этом газ собрали и пропустили через раствор гидроксида натрия. Выделившийся на аноде газообразный продукт электролиза пропустили через горячий раствор гидроксида натрия. Напишите уравнения описанных реакций.

2. Вещество, полученное на катоде при электролизе расплава хлорида меди (II), реагирует с серой. Полученный продукт обработали концентрированной азотной кислотой, и выделившийся газ пропустили через раствор гидроксида бария. Напишите уравнения описанных реакций.

3. Неизвестная соль бесцветна и окрашивает пламя в желтый цвет. При легком нагревании этой соли с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется медь; последнее превращение сопровождается выделением бурого газа и образованием соли меди. При термическом распаде обеих солей одним из продуктов разложения является кислород. Напишите уравнения описанных реакций.

4. При взаимодействии раствора соли А со щелочью было получено студенистое нерастворимое в воде вещество голубого цвета, которое растворили в бесцветной жидкости Б с образованием раствора синего цвета. Твердый продукт, оставшийся после осторожного выпаривания раствора, прокалили; при этом выделились два газа, один из которых бурого цвета, а второй входит в состав атмосферного воздуха, и осталось твердое вещество черного цвета, которое растворяется в жидкости Б с образованием вещества А. Напишите уравнения описанных реакций.

5. Медную стружку растворили в разбавленной азотной кислоте и раствор нейтрализовали едким кали. Выделившееся вещество голубого цвета отделили, прокалили (цвет вещества изменился на черный), смешали с коксом и повторно прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

6. В раствор нитрата ртути (II) добавили медную стружку. После окончания реакции раствор профильтровали, и фильтрат по каплям прибавляли к раствору, содержащему едкий натр и гидроксид аммония. При этом наблюдали кратковременное образование осадка, который растворился с образованием раствора ярко–синего цвета. При добавлении в полученный раствор избытка раствора серной кислоты происходило изменение цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

7. Оксид меди (I) обработали концентрированной азотной кислотой, раствор осторожно выпарили и твердый остаток прокалили. Газообразные продукты реакции пропустили через большое количество воды и в образовавшийся раствор добавили магниевую стружку, в результате выделился газ, используемый в медицине. Напишите уравнения описанных реакций.

8. Твердое вещество, образующееся при нагревании малахита, нагрели в атмосфере водорода. Продукт реакции обработали концентрированной серной кислотой, внесли в раствор хлорида натрия, содержащий медные опилки, в результате образовался осадок. Напишите уравнения описанных реакций.

9. Соль, полученную при растворении меди в разбавленной азотной кислоте, подвергли электролизу, используя графитовые электроды. Вещество, выделившееся на аноде, ввели во взаимодействие с натрием, а полученный продукт реакции поместили в сосуд с углекислым газом. Напишите уравнения описанных реакций.

10. Твердый продукт термического разложения малахита растворили при нагревании в концентрированной азотной кислоте. Раствор осторожно выпарили, и твердый остаток прокалили, получив вещество черного цвета, которое нагрели в избытке аммиака (газ). Напишите уравнения описанных реакций.

11. К порошкообразному веществу черного цвета добавили раствор разбавленной серной кислоты и нагрели. В полученный раствор голубого цвета приливали раствор едкого натра до прекращения выделения осадка. Осадок отфильтровали и нагрели. Продукт реакции нагревали в атмосфере водорода, в результате чего получилось вещество красного цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

12. Неизвестное вещество красного цвета нагрели в хлоре, и продукт реакции растворили в воде. В полученный раствор добавили щелочь, выпавший осадок голубого цвета отфильтровали и прокалили. При нагревании продукта прокаливания, который имеет черный цвет, с коксом было получено исходное вещество красного цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

13. Раствор, полученный при взаимодействии меди с концентрированной азотной кислотой, выпарили и осадок прокалили. Газообразные продукты полностью поглощены водой, а над твердым остатком пропустили водород. Напишите уравнения описанных реакций.

14. Черный порошок, который образовался при сжигании металла красного цвета в избытке воздуха, растворили в 10 %-ной серной кислоте. В полученный раствор добавили щелочь, и выпавший осадок голубого цвета отделили и растворили в избытке раствора аммиака. Напишите уравнения описанных реакций.

15. Вещество черного цвета получили, прокаливая осадок, который образуется при взаимодействии гидроксида натрия и сульфата меди (II). При нагревании этого вещества с углем получают металл красного цвета, который растворяется в концентрированной серной кислоте. Напишите уравнения описанных реакций.

16. Металлическую медь обработали при нагревании йодом. Полученный продукт растворили в концентрированной серной кислоте при нагревании. Образовавшийся раствор обработали раствором гидроксида калия. Выпавший осадок прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

17. К раствору хлорида меди (II) добавили избыток раствора соды. Выпавший осадок прокалили, а полученный продукт нагрели в атмосфере водорода. Полученный порошок растворили в разбавленной азотной кислоте. Напишите уравнения описанных реакций.

18. Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем – его полное растворение с образованием темно-синего раствора. Полученный раствор обработали серной кислотой до появления характерной голубой окраски солей меди. Напишите уравнения описанных реакций.

19. Медь растворили в концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем – его полное растворение с образованием темно-синего раствора. Полученный раствор обработали избытком соляной кислоты. Напишите уравнения описанных реакций.

20. Газ, полученный при взаимодействии железных опилок с раствором соляной кислоты, пропустили над нагретым оксидом меди (II) до полного восстановления металла. Полученный металл растворили в концентрированной азотной кислоте. Образовавшийся раствор подвергли электролизу с инертными электродами. Напишите уравнения описанных реакций.

21. Йод поместили в пробирку с концентрированной горячей азотной кислотой. Выделившийся газ пропустили через воду в присутствии кислорода. В полученный раствор добавили гидроксид меди (II). Образовавшийся раствор выпарили и сухой твердый остаток прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

22. Оранжевый оксид меди поместили в концентрированную серную кислоту и нагрели. К полученному голубому раствору прилили избыток раствора гидроксида калия. Выпавший синий осадок отфильтровали, просушили и прокалили. Полученное при этом твердое черное вещество поместили в стеклянную трубку, нагрели и пропустили над ним аммиак. Напишите уравнения описанных реакций.

23. Оксид меди (II) обработали раствором серной кислоты. При электролизе образующегося раствора на инертном аноде выделяется газ. Газ смешали с оксидом азота (IV) и поглотили с водой. К разбавленному раствору полученной кислоты добавили магний, в результате чего в растворе образовалось две соли, а выделение газообразного продукта не происходило. Напишите уравнения описанных реакций.

24. Оксид меди (II) нагрели в токе угарного газа. Полученное вещество сожгли в атмосфере хлора. Продукт реакции растворили в воде. Полученный раствор разделили на две части. К одной части добавили раствор иодида калия, ко второй – раствор нитрата серебра. И в том, и в другом случае наблюдали образование осадка. Напишите уравнения описанных реакций.

25. Нитрат меди (II) прокалили, образовавшееся твердое вещество растворили в разбавленной серной кислоте. Раствор полученной соли подвергли электролизу. Выделившееся на катоде вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Растворение протекает с выделением бурого газа. Напишите уравнения описанных реакций.

26. Щавелевую кислоту нагрели с небольшим количеством концентрированной серной кислоты. Выделившийся газ пропустили через раствор гидроксида кальция, в котором выпал осадок. Часть газа не поглотилась, его пропустили над твердым веществом черного цвета, полученным при прокаливании нитрата меди (II). В результате образовалось твердое вещество темно-красного цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

27. Концентрированная серная кислота прореагировала с медью. Выделившийся при этом газ полностью поглотили избытком раствора гидроксида калия. Продукт окисления меди смешали с расчетным количеством гидроксида натрия до прекращения выпадения осадка. Последний растворили в избытке соляной кислоты. Напишите уравнения описанных реакций.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 2.15**

1. Применение соединений меди.
2. Применение соединений серебра.

**Тема 2.16. Цинк и ртуть**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Характеристика металлов цинка и ртути по положению в ПСХЭ Д.И. Менделеева

2. Химические свойства цинка и его соединений.

3. Химические свойства ртути и ее соединений.

4. Оксид цинка растворили в растворе хлороводородной кислоты и раствор нейтрализовали, добавляя едкий натр. Выделившееся студенистое вещество белого цвета отделили и обработали избытком раствора щелочи, при этом осадок полностью растворился. Нейтрализация полученного раствора кислотой, например, азотной, приводит к повторному образованию студенистого осадка. Напишите уравнения описанных реакций.

5. Цинк растворили в очень разбавленной азотной кислоте и в полученный раствор добавили избыток щелочи, получив прозрачный раствор. Напишите уравнения описанных реакций.

6. Соль, полученную при взаимодействии оксида цинка с серной кислотой, прокалили при температуре 800 °С. Твердый продукт реакции обработали концентрированным раствором щелочи и через полученный раствор пропустили углекислый газ. Напишите уравнения описанных реакций.

7. Нитрат цинка прокалили, продукт реакции при нагревании обработали раствором едкого натра. Через образовавшийся раствор пропустили углекислый газ до прекращения выделения осадка, после чего обработали избытком концентрированного нашатырного спирта, при этом осадок растворился. Напишите уравнения описанных реакций.

8. Цинк растворили в очень разбавленной азотной кислоте, полученный раствор осторожно выпарили и остаток прокалили. Продукты реакции смешали с коксом и нагрели. Напишите уравнения описанных реакций.

9. Несколько гранул цинка растворили при нагревании в растворе едкого натра. В полученный раствор небольшими порциями добавляли азотную кислоту до образования осадка. Осадок отделили, растворили в разбавленной азотной кислоте, раствор осторожно выпарили и остаток прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

10. В концентрированную серную кислоту добавили металлический цинк. Образовавшуюся соль выделили, растворили в воде и в раствор добавили нитрат бария. После отделения осадка в раствор внесли магниевую стружку, раствор профильтровали, фильтрат выпарили и прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

11. Сульфид цинка подвергли обжигу. Полученное твердое вещество полностью прореагировало с раствором гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили углекислый газ до выпадения осадка. Осадок растворили в соляной кислоте. Напишите уравнения описанных реакций.

12. Некоторое количество сульфида цинка разделили на две части. Одну из них обработали соляной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество. Это вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, причем выделился бурый газ. Напишите уравнения описанных реакций.

13. Цинк растворили в растворе гидроксида калия. Выделившийся газ прореагировал с литием, а к полученному раствору по каплям добавили соляную кислоту до прекращения выпадения осадка. Его отфильтровали и прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

**Контрольная работа**

**по разделу 2 «Неорганическая химия»**

**Часть А**

***К каждому из заданий даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.***

1. **Четыре электрона во внешнем электронном слое находится у атома:**

1) бериллия; 2) серы; 3) кремния; 4) магния.

1. **В ряду элементов P – Cl – F неметаллические свойства:**

1) уменьшаются;

2) увеличиваются;

3) сначала уменьшаются, а затем увеличиваются;

4) не изменяются.

1. **Ряд формул веществ, каждое из которых образовано ионной связью:**

1) SO2; KCl ; AlBr3;

2) CaO; Li3N; SO2; ;

3) MgO; NaF ; K2S;

4) Na3P; PCl3; NaCl.

1. **Переменную степень окисления в соединениях имеет:**

1) Ba; 2) K; 3) P; 4) Na.

1. **К основным оксидам относится:**

1) Al2O3; 2)CaO; 3) P2O5; 4) SO3.

1. **Укажите формулы сульфата натрия и хлорида железа (III) соответственно:**

1) Na2S и FeCl2; 3) Na2SO3 и FeCl3;

2) Na2SO4 и FeCl3; 4) Na2SO4 и FeCl2.

1. **Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом бария и водой равна:**

1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

1. **Признаком химической реакции между растворами карбоната натрия и серной кислоты является:**

1) выделение газа; 3) изменение цвета;

2) выпадение осадка; 4) появление запаха.

1. **К электролитам относится каждое из двух веществ:**

1) хлорид натрия и хлорид серебра;

2) гидроксид натрия и гидроксид железа (II);

3) оксид бария и оксид алюминия;

4) карбонат натрия и карбонат калия.

1. **Укажите вещество, раствор которого НЕ проводит электрический ток:**

1) хлорид бария; 3) гидроксид натрия;

2) сахар; 4) хлороводород.

1. **Раствор гидроксида калия вступает в реакцию ионного обмена:**

1) с раствором нитрата натрия;

2) с оксидом серы (IV);

3) с карбонатом магния;

4) с раствором сульфата меди (II).

1. **Сокращенное ионное уравнение Mg2+ + CO32– = MgCO3 соответствует взаимодействию:**

1) оксида магния и угольной кислоты;

2) нитрата магния и соляной кислоты;

3) карбоната кальция и хлорида магния;

4) сульфата магния и карбоната натрия.

1. **Оксид состава R2О образует каждое из двух элементов:**

1) Zn и Al; 2) Rb и Na; 3) Ca и B; 4) Ba и Cs.

1. **Водород НЕ вступает в реакцию:**

1) с S; 2) с CuO; 3) с Cl2; 4) с Si.

1. **Оксид калия взаимодействует:**

1) с H2; 2) с H2O; 3) с Mg(OH)2; 4) с FeO.

1. **C гидроксидом магния реагирует:**

1) H2SO4; 2) CuO; 3) Na2SO4; 4) BaCl2.

1. **Сумма коэффициентов в уравнение реакции взаимодействия гидроксида алюминия с раствором серной кислоты равна:**

1) 12; 2) 14; 3) 10; 4) 8.

1. **Раствор хлорида железа (III) реагирует:**

1) с соляной кислотой;

2) с натрием;

3) с раствором нитрата серебра;

4) с раствором сульфата калия.

1. **И хлорид бария, и карбонат натрия вступают в реакцию:**

1) с гидроксидом цинка;

2) с раствором нитрата калия;

3) с серной кислотой;

4) с раствором гидроксида калия.

1. **Верны ли следующие суждения?**

***А. Водопроводная вода является индивидуальным веществом.***

***Б. Загрязнение природных вод приводит к массовому росту водорослей и обмельчению рек.***

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

**Часть В**

*В заданиях В1–В3 соотнесите левую и правую части.*

1. **Соотнесите классы химических веществ с их формулами:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс неорганических веществ** | **Формула** |
| 1. Оксиды  2. Основания  3. Кислоты  4. Соли | а) Cu2O  б) MgCl2  в) KOH  г) HCl |

Ответ занесите в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |

1. **Установите соответствие между кислотами и соответствующими им оксидами:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Кислоты** | **Соответствующие оксиды** |
| а) H3PO3  б) H3PO4  в) HNO3  г) HNO2 | 1) N2O3  2) P2O3  3) P2O5  4) N2O5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а | б | в | г |
|  |  |  |  |

Ответ занесите в таблицу:

1. **Соотнесите число электронов, находящихся на внешнем электронном слое атома с соответствующим элементом:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Число электронов на внешнем электронном слое** | **Элемент** |
| 1) 4  2) 7  3) 2  4) 3 | а) F  б) C  в) Al  г) Mg |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а | б | в | г |
|  |  |  |  |

Ответ занесите в таблицу:

**Часть С**

1. **Осуществите цепочку превращений:**

SO2 →SO3 → Na2SO4 → BaSO4.

1. **Вычислите массовую долю каждого элемента в сульфате натрия.**

**РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Тема 3.1. Предмет органической химии**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Предмет органической химии.

2. Сравнение органических веществ с неорганическими.

3. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.

4. Изомерия и изомеры.

5. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

6. Напишите структурные формулы изомеров гексана С6Н14.

7. Напишите структурные формулы трёх изомеров пентана С5Н12.

8. Какие из перечисленных ниже соединений являются изомерами, какие гомологами:

а) 2-метилгексан; г) 2,2-диметилгептан;

б) 3-метилгептан; д) 2,4-диметилгексан;

в) 3-этилгексан; е) 2-метилоктан.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.1**

1. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.

2. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.

3. Витализм и его крах.

4. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.

5. Современные представления о теории химического строения.

**Тема 3.2. Теория строения органических соединений**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения.
2. Что такое валентность? Чем она отличается от степени окисления? Приведите примеры веществ, в которых значения степени окисления и валентности атомов численно одинаковы и различны
3. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах, формулы которых Cl2, CO2, C2H4, C2H6.
4. Что такое изомерия; изомеры?
5. Что такое гомология; гомологи?
6. Как, используя знания об изомерии и гомологии, объяснить многообразие соединений углерода?
7. Что понимают под химическим строением молекул органических соединений? Сформулируйте положение теории строения, которое объясняет различие в свойствах изомеров. Сформулируйте положения теория строения, которые объясняют многообразие органических соединений.
8. Какой вклад внес каждый из ученых – основоположников теории химического строения – в эту теорию? Почему ведущую роль в становление этой теории сыграл вклад русского химика?
9. Возможно существование трех изомеров состава C5H12. Запишите их полные и сокращенные структурные формулы.
10. Рассчитайте массовую долю углерода в молекулах первых четырех членов гомологического ряда алканов.

**Тема 3.3. Классификация органических соединений**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Какие вещества называются органическими?

2. Какие соединения называются углеводородами?

3. Как классифицируют углеводороды?

4. Какую группу атомов называют функциональной?

5. Какие классы органических веществ вам известны?

6. Какие функциональные группы у спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот?

***Напишите структурные формулы соединений по их названиям:***

а) 2,5-диметилгексен-3;

б) 2-монометил-3,5-дипропилнонан;

в) 2,5-диметил-3-нитрогексан;

г) 2,3-дихлоргексановая кислота;

д) 2-аминобутан.

**Решение задач на вычисление массы исходного вещества, если известны масса и количество вещества или объем продукта реакции и указано, сколько это составляет массовых долей от теоретически возможного выхода**

1. Рассчитайте относительную плотность по водороду следующих газов: этана С2Н6, бутана С4Н10, этилена С2Н4.

2. Рассчитайте относительную плотность по воздуху следующих газов: метана СН4, этана С2Н6, пропана С3Н8. Какой из них легче воздуха?

3. Найдите молекулярную формулу предельного углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3 %.

4. Алкан имеет плотность паров по воздуху 4,414. Определите формулу алкана.

5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80 %; относительная плотность углеводорода по водороду равна 15.

6. Найдите молекулярную формулу вещества, содержащего 81,8 % углерода и 18,2 % водорода. Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.

7. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 15,79 %. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,93.

8. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля углерода в котором составляет 85,7 %. Относительная плотность паров этого вещества по оксиду углерода (IV) равна 1,593.

9. Органическое вещество содержит 84,21 % углерода и 15,79 % водорода. Плотность паров вещества по воздуху 3,93. Определите формулу вещества.

10. Найдите формулу углеводорода, в котором содержится 14,29 % водорода, а его относительная плотность по азоту равна 2.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.3**

1. Применение различных классов органических соединений в жизни человека.

**Тема 3.4. Типы химической связи**

**и типы реакций в органической химии**

**Вопросы для устного опроса**

1. Ковалентная связь, определение, характеристика.

2. Водородная связь, определение характеристика.

3. Назовите основные типы реакции в неорганической и органической химии.

4. Гомолитический и гетеролитический разрывы ковалентной связи.

5. Реакции дегидратации, гидротации, гидрирования, дегидрирования, галогенирования и др.

**Вопросы для письменного опроса**

1. **Определите тип реакции:**

https://fsd.multiurok.ru/html/2021/09/10/s_613aebe889517/phpBobnwt_Proverochnaya-rabota-Tipy-reakcij-10-klass_html_82acff7c8c6b69be.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2021/09/10/s_613aebe889517/phpBobnwt_Proverochnaya-rabota-Tipy-reakcij-10-klass_html_c7e03fa35ca3ae4b.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2021/09/10/s_613aebe889517/phpBobnwt_Proverochnaya-rabota-Tipy-reakcij-10-klass_html_e2cb146c1bd8d0e2.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2021/09/10/s_613aebe889517/phpBobnwt_Proverochnaya-rabota-Tipy-reakcij-10-klass_html_271c5ed8daddeea4.gif

**2. Реакция хлорирования бутена относится к реакциям:**

1) замещения; 3) присоединения;

2) изомеризации; 4) отщепления.

**3.** **В представленной цепочке превращений определите тип реакции на каждой стадии:**

https://fsd.multiurok.ru/html/2021/09/10/s_613aebe889517/phpBobnwt_Proverochnaya-rabota-Tipy-reakcij-10-klass_html_abdb6c55dbb2f5dc.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2021/09/10/s_613aebe889517/phpBobnwt_Proverochnaya-rabota-Tipy-reakcij-10-klass_html_a737cde7291c934e.gif

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.4**

Применение различных типов химических реакций для получения новых органических средств.

**Тема 3.5. Предельные углеводороды. Алканы**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

Алканы: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.

**Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания**

При сгорании 10,5 г органического вещества получили 16,8 л углекислого газа (н.у.) и 13,5 г воды. Плотность этого вещества при н.у. равна 1,875 г/л. Определите молекулярную формулу вещества.

Решение:

1. Находим молярную массу вещества и его количество вещества.

Если в условии задачи дана относительная плотность органического вещества, то его молекулярную массу определяем согласно формулам:

D(O2) = Mr(газа)/Mr(O2)=Mr(газа)/32;

D(H2) = Mr(газа)/Mr(H2)=Mr(газа)/2;

D(воздуха)=Mr(газа)/Mr(воздуха)=Mr(газа)/29.

M(вещества) = ρ· Vm= 1.875 г/л · 22,4 л/моль = 42 г/моль;

n(вещества) = m /M = 10,5 г / 42 г/моль = 0,25 моль.

2. Найдём количество вещества C, H по формулам:

N = V/Vm или n = m/M;

n(C) = n(CO2) =V/Vm =16,8 л/22,4 л/моль=0,75 моль

n(H) = 2 ·n(H2O)=2 ·m/M= (2 · 13,5 г)/18 г/моль = 1,5 моль.

3. Определим наличие кислорода в формуле вещества:

m(C) = n(C) ·M(C)= 0,75 моль · 12 г/моль = 9 г

m(H) = n(H) ·M(H)= 1,5 моль · 1 г/моль = 1,5 г

m(O) = m(вещества) – (m(C) + m(H)) = 10.5 г – (9 г + 1,5 г) = 0 г, следовательно, кислород отсутствует и это углеводород – CxHy.

4. Находим формулу:

n(CxHy) : n(С) : n(Н) = *0,25 : 0,75 : 1,5* = 1 : 3 : 6

*(Здесь к целым числам пришли путём деления всех чисел на меньшее из них, т.е. на 0,25.)*

Следовательно, 1 моль вещества содержит 3 моль углерода и 6 моль водорода, таким образом, искомая формула С3Н6.

***Решите задачи***

**Задача 1.** Углеводород содержит 16,28 % водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

**Задача 2.** Углеводород содержит 82,76 % углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2.589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

**Задача 3.** При сгорании вещества массой 4,25 г образовались оксид углерода (IV) массой 13,2 г и вода массой 5,85 г. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 5,862. Определите формулу вещества.

**Тема 3.6. Химические свойства алканов**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Получение алканов (гидрированием алкенов и алкинов, реакцией Вюрца).

2. σ-связь. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение (галогенирование), разложение, дегидрирование.

3. Применение алканов на основе свойств.

4. Напишите уравнения реакций: а) горения пропана в кислороде; б) первой, второй и третьей стадий хлорирования метана. Дайте названия всем продуктам реакций.

5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: СН4 → СН3Cl → С2Н6 → С2Н5Br. Дайте названия всем веществам.

6. Рассчитайте массу сажи, которая образуется при разложении метана массой 24 г.

7. Рассчитайте объём кислорода и объём воздуха, которые потребуются для сжигания 10 л этана. Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21 % (н.у.).

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.6**

Химические превращения алканов на страже потребностей человека.

**Тема 3.7. Циклоалканы**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Циклоалканы.

2. Строение молекул, гомологический ряд.

3. Физические свойства циклоалканов, распространение в природе.

4. Химические свойства циклоалканов.

**Тема 3.8. Этиленовые углеводороды**

**Вопросы для устного и письменного опроса**

1. Алкены: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.

2 Особенности π–связи. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация.

3. Применение этилена на основе свойств.

4. Напишите структурные формулы соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 3-метилпентен-1; в) 2-метил-4-этилгексен-2.

5. Напишите уравнения реакций взаимодействия бутена-1 с водородом, бромом, бромоводородом. Какие вещества образовались?

6. Как получают этилен? Напишите два уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

7. Какой объём воздуха (н.у.) потребуется для полного сжигания 2,8 г этилена? Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21 %.

**Решение задач на определение молекулярной формулы газообразного вещества по данным количественного анализа продуктов окисления исследуемого вещества и относительной плотности газа**

**Задача 1.** В углеводороде массовая доля углерода равна 84 %. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода.

**Задача 2.** Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33 %. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу.

**Задача 3.** Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7 %. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите формулу.

**Тема 3.9. Диеновые углеводороды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Алкадиены и каучуки.

2. Сопряженные алкадиены.

3. Химические свойства дивинила (бутадиена-1,3) и изопрена (2-метилбутадиена-1,3): обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки.

4. Натуральный и синтетический каучуки.

5. Резина. Вулканизация каучука.

**Задания для письменного опроса**

1. Какие углеводороды называют диеновыми? Какова их общая формула? Напишите структурные формулы и дайте названия трём представителям диеновых углеводородов.

2. Составьте уравнения реакций взаимодействия бутадиена–1,3: а) с избытком водорода; б) с избытком брома. Назовите продукты реакций.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: С2Н4 → С2Н5ОН → С4Н6.

**Тема 3.10. Ацетиленовые углеводороды**

**Вопросы для устного опроса**

Алкины: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.

**Задания для письменного опроса**

1. Напишите уравнения реакций: а) горения ацетилена в кислороде; б) гидратации ацетилена в присутствии катализатора; в) гидрирования пропина. Назовите продукты реакций.

2. С какими из приведённых веществ будет реагировать ацетилен: бром, метан, водород, хлороводород? Напишите уравнения возможных реакций, укажите условия их протекания и назовите образующиеся вещества.

3. Напишите структурные формулы соединений: а) 4-метилпентин-2; б) бутин-2; в) 3,3-диметилбутин-1; г) 2,5-диметил гексин-3.

4. Какой объем (н.у.) ацетилена можно получить из технического карбида кальция массой 85 г, если массовая доля примесей в нем составляет 24 %?

**Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания**

1. Для количественной характеристики детонационной стойкости (от фр. detoner – взрываться) бензинов выработана октановая шкала. Октановое число чрезвычайно легко детонирующего углеводорода принято за 0. Определите простейшую формулу этого вещества, если при сгорании его массой 2,5 г образуется 7,7 г углекислого газа и 3,6 г паров воды.

2. При полном сгорании 4,5 г органического вещества, используемого для поглощения СО2 в подводных лодках, образовалось 4,48 л углекислого газа, 1,12 л азота и 6,3 мл воды. Определите простейшую формулу сжигаемого вещества.

3. При сгорании вещества массой 5,64 г образовалось 3,84 г воды и 15,94 г углекислого газа. Кроме углерода и водорода в состав молекулы входит азот, содержание которого 15,31 %. Определите эмпирическую формулу вещества, в основном расходуемого на производство красителей.

4. Определите простейшую формулу органического вещества, первооткрывателем которого был арабский алхимик, искавший «эликсир жизни» и давший ему название «вода жизни», если при сгорании 2,3 г его выделилось 4,4 г оксида углерода (IV) и образовалось 2,7 мл воды.

5. При сгорании органического вещества, используемого в качестве альтернативного топлива двигателей внутреннего сгорания, массой 6,9 г выделилось 6,72 л оксида углерода (IV) и образовалось 8,1 мл воды. Определите простейшую формулу вещества.

**Тема 3.11. Ароматические углеводороды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов.

2. Строение бензола. Номенклатура. Физические свойства.

3. Химические свойства аренов.

4. Применение и получение аренов.

**Задания для письменного опроса**

**1. Как осуществить следующие превращения?**

1) этен → бромэтан → дибромэтан → этин→бензол

2) этиловый спирт → этилен → этин → бензол → хлорбензол

3) карбид кальция → этин → бензол→ нитробензол

↓

оксид углерода (ΙV)

Напишите уравнения реакций, указав условия их осуществления.

**2. Составьте структурные формулы следующих веществ:**

1. а) 2,3-диметил,1-фторбензол; б) 1,2,3,4-тетрафторбензол; в) 1,2-диэтилбензол.
2. а)1,2-дихлорбензол; б)1-метил,3,4-диэтилбензол; в) толуол
3. а)1-бром,2,3,4-триметилбензол; б)1,2-дибром,3,4-диметилбензол; в) 2,3-нитротолуол.

**3. Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакции:**

1. крекинг метана;
2. толуол + хлор (на свету);
3. толуол + бром (в присутствии бромида железа);
4. бензол + пропен (в присутствии хлорида алюминия);
5. 1,2-диметилбензол + перманганат натрия + серная кислота;
6. этилбензол + перманганат натрия + серная кислота
7. тримеризацияпропина;
8. 2,3-дихлорбутан + спиртовой раствор гидроксида калия;
9. нитробезол + хлор (в присутствии хлорида алюминия).

**4*. Задача*.**

1. Какой объём займёт водород, выделившийся при получении бензола термическим разложением 860 г гексана, если выход водорода составляет 90 % от теоретически возможного (н.у.)?

2. Сколько граммов хлорбензола образуется при взаимодействии хлора с 15,6 г бензола, если выход продукта реакции составляет 80 %?

3. Какая масса гексана образуется при взаимодействии бензола массой 26 г с водородом, если массовая доля выхода продукта реакции равна 95 %?

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.11**

1 Ароматические углеводороды, связь строение свойства.

2 Применение в промышленности и медицине ароматических углеводородов.

**Тема 3.12. Природные источники углеводородов**

**Вопросы для устного опроса**

1. Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти.

2. Способы промышленной переработки. Крекинг и риформинг нефтепродуктов.

3. Природный и попутный нефтяной газ. Практическое использование газов.

4. Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля.

5. Коксование и продукты этого процесса.

6. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.

**Задания для письменного опроса**

**1. Вставьте в текст пропущенные термины.** «Важным природным источником органических веществ является (**1**). Его разведанные запасы значительно превосходят запасы (**2**). Одним из основных способов переработки (**3**) является процесс (**4**) – прокаливание без доступа воздуха при температуре 1000º С. В результате этого процесса образуются: **(5** – смесь газов, содержащая водород, метан, углекислый газ, аммиак и другие газы), (**6** – вязкая жидкость, содержащая различные органические вещества) и (**7** – твердый остаток, представляющий собой практически чистый углерод). **Названия могут повторяться.**

**2. Вставьте в текст пропущенные термины:**

«Нефтяным месторождениям сопутствует еще один важный природный источник углеводородов – (1). В отличие от (2) он более богат предельными углеводородами с большей молекулярной массой. Разделением его на фракции получают (3– смесь легколетучих жидких углеводородов состава С5Н12 и С6Н14), (4 – смесь веществ С3Н8 и С4Н16), а также (5 – смесь метана и этана).»

Слова для справок: сухой газ, попутный нефтяной газ, пропан – бутановая смесь, газовый бензин, природный газ.

**Тест**

1. **Дополните фразу: «Нефть – это …»:**

а) сложное вещество, состоящее из углерода и водорода;

б) смесь углеводородов, имеющая переменный состав в зависимости от месторождения;

в) смесь постоянного состава, состоящая из различных веществ;

г) смесь неорганических соединений.

**2. Из нефти получают:**

а) ректификационные газы;

б) предельные углеводороды;

в) бензин, лигроин, керосин, газойль, мазут;

г) пропан-бутановую смесь.

**3. Процесс распада молекул сложных углеводородов до более простых при нагревании и на катализаторе называется:**

а) каталитическим крекингом;

б) фракционной перегонкой;

в) пиролизом;

г) ароматизацией.

**4. Самый высококачественный – это:**

а) газовый бензин;

б) бензин фракционной перегонки нефти;

в) бензин, полученный риформингом;

г) бензин каталитического крекинга.

**5. Кокс получается при переработке:**

а) природного газа; в) каменного угля;

б) попутного газа; г) нефти.

**6. Исключите лишнее понятие:**

а) парафин; б) гудрон; в) соляровое масло; г) кокс.

**7. Из попутного газа получают:**

а) сухой газ, газовый бензин, пропан-бутановую смесь;

б) парафин, керосин, мазут;

в) кокс, аммиачную воду;

г) каменноугольную смолу.

**8. Процесс переработки каменного угля называется:**

а) крекинг; в) дистилляция;

б) гидролиз; г) коксование.

**9. Продолжите выражение «Черное золото – это …»:**

а) каменный уголь; в) нефть;

б) мазут; г) соляровое масло.

**10. При переработке каменного угля образуется:**

а) коксовый газ; в) бензин;

б) нефть; г) дизельное топливо.

**Сообщения, доклады, рефераты**

1. Природные источники углеводородов – источники новых материалов.

1. Нефть, нефтегазовая промышленность.
2. Продукты питания, новые технологии.

**Тема 3.13. Спирты**

**Вопросы для устного опроса**

1. Строение и классификация спиртов.

2. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.

3. Способы получения спиртов. Свойства, качественные реакции.

4. Многоатомные спирты.

5. Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов.

**Задания для письменного опроса**

***1. Ответьте на вопросы, используя данные таблицы:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1**  СН3СН(ОН)СН(СН3)С2Н5 | **2**  С2Н5ОН | **3**  (СН2)2(ОН)2 |
| **4**  СН3С(СН3)2СН(ОН)СН3 | **5**  С5Н12О | **6**  С6Н6О |
| **7**  (СН2)2СН(ОН)3 | **8**  С6Н14О | **9**  СН2О |

**Вариант 1**

1. Вещество относится к классу спиртов.

2. Эти вещества являются изомерами.

3. Вещество содержит карбонильную группу.

4. Качественный реактив на это вещество – FeCl3.

5. При реакции этого вещества с оксидом меди образуется этаналь.

**Вариант 2**

1. Вещество относится к классу многоатомных спиртов.

2. Эти вещества являются гомологами.

3. При взаимодействии с гидроксидом меди образуется синий раствор.

4. При взаимодействии с уксусной кислотой образуется этилацетат.

5. Водный раствор этого вещества называется формалином.

*Ответом на вопросы являются номера клеток.*

***2. Составьте структурные формулы 4 изомеров и 2 гомологов пентанола, гептанола.***

***3. Какой объём водорода выделится при взаимодействии 2 моль глицерина и 92 г натрия?***

***4. Какая масса алкаголята образуется при взаимодействии 180 г пропанола и 39 г калия?***

***5. Назовите вещество*:**

CH3 –CH – CH2 – CH –CH2 – CH2 –CH3 ‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬‬

| | ‬‬‬‬‬‬

OH OH

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.13**

1. Применение спиртов пищевой промышленности.

2. Применение спиртов в медицине.

**Тема 3.14. Фенолы**

**Вопросы для устного опроса**

Фенол. Строение, свойства, применение, получение.

**Задания для письменного опроса**

***Тестирование***

**Вариант 1**

***1. Выберите два утверждения, справедливые для фенола:***

1) плохо растворим в холодной воде;

2) образует бурый осадок с бромной водой;

3) относится к классу спиртов;

4) твердое вещество;

5) не имеет запаха.

***2. Выберите два утверждения, справедливые для фенола:***

1) проявляет основные свойства;

2) используется для производства полимеров;

3) газообразное состояние при обычных условиях;

4) темнеет при окислении на воздухе;

5) при взаимодействии с азотной кислотой образует сложный эфир.

***3. Выберите два утверждения, справедливые для фенола:***

1) проявляет более выраженные кислотные свойства, чем метанол;

2) реакции замещения в ароматическом ядре проходят в положении 3 и 5;

3) реагирует со щелочами и некоторыми кислотами;

4) вступает в реакцию этерификации;

5) атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp3-гибридизации.

***4. Выберите два утверждения, которые справедливы и для метанола, и для фенола:***

1) вступают в реакцию этерификации;

2) являются ядовитыми веществами;

3) являются твердыми веществами;

4) реагируют с натрием с выделением водорода;

5) способны ступать в реакцию внутримолекулярной дегидратации.

***5. Формула вещества, относящегося к классу фенолов:***

а) C6H5–CH3; б) С2Н5ОН; в) С6Н5–ОН; г) С3Н5(ОН)3.

***6. Функциональная группа фенолов:***

а) –СОН; б) –СООН; в) –ОН; г) –NH2.

***7. Продуктом реакции взаимодействия фенола с гидроксидом натрия является*:**

а) глицерат натрия; в) фенолят натрия;

б) циклогексан; г) бензоат натрия.

***8. Формула вещества с наиболее ярко выраженными кислотными свойствами:***

а) Н2О; б) Н2СО3; в) С2Н5ОН; г) С6Н5ОН.

***9. Фенол не взаимодействует с веществом:***

а) натрием; в) азотной кислотой;

б) гидроксидом калия; г) углекислым газом.

***10. Реактив для распознавания фенолов****:*

а) хлорид железа (III);

б) оксид меди (II);

в) гидроксид меди (II);

г) аммиачный раствор оксида серебра.

***11. Продуктом взаимодействия фенола с азотной кислотой является***:

а) салициловая кислота; в) бензойная кислота;

б) пикриновая кислота; г) угольная кислота.

***12. Свойство, нехарактерное для фенола****:*

а) высокая температура плавления;

б) токсичность;

в) плохая растворимость в воде;

г) характерный запах.

***13. Фенол проявляет свойства:***

а) слабых оснований; б) спиртов; в) слабых кислот.

***14. По числу ОН-групп различают:***

а) второстепенные фенолы;

б) одноатомные фенолы;

в) главные фенолы.

***15. Фенолы представляют собой такие соединения:***

а) полярные; б) биполярные; в) простые.

***16. В воде фенолы:***

а) малорастворимы;

б) быстрорастворимы;

в) не растворимы.

***17. Одна из реакций замещения с участием фенолов:***

а) галогенирование; б) гидрирование; в) растворение.

***18. При комнатной температуре фенол представляет собой****:*

а) газообразное вещество;

б) твердое кристаллическое вещество;

в) аморфное вещество.

***19. Необходимо выбрать вещество, имеющее наибольшие кислотные свойства:***

а) фенол; б) метанол; в) этанол.

***20. К фенолам принадлежит:***

а) С6Н5ОН; б) СН3СН2ОН; в) С6Н5СН2ОН; г) С2Н4(ОН)2.

*Формулы а) и б) напишите в структурном виде.*

**Вариант 2**

***1. Выберите два утверждения, справедливые для фенола:***

1) токсичен;

2) атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp-гибридизации;

3) реагирует с уксусной кислотой;

4) не реагирует с бромной водой;

5) способен оставлять ожоги на коже.

***2. Выберите два утверждения, справедливые для фенола:***

1) имеет также название карболовая кислота;

2) имеет также название пикриновая кислота;

3) атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp2-гибридизации;

4) не имеет запаха;

5) реагирует с гидроксидом меди (II).

***3. Выберите два утверждения, которые справедливы и для этанола, и для фенола:***

1) образуют сложный эфир в реакциях с азотной кислотой;

2) являются жидкостями при комнатной температуре;

3) имеют запах;

4) между молекулами есть водородные связи;

5) реагируют с галогенводородными кислотами.

***4. Выберите два утверждения, справедливые для фенола:***

1) являются многоатомными спиртами;

2) реагируют с натрием;

3) реагируют с водными растворами щелочей;

4) реагируют с фосфорной кислотой;

5) вступает в реакцию этерификации.

***5. Формула вещества, относящегося к классу фенолов:***

а) C6H5CH3; в) С6Н4(СН3)2;

б) С6Н3(СН3)3; г) С6Н5ОН.

***6. Функциональная группа фенолов:***

а) –СОН; б) –СООН; в) –ОН; г) –NH2.

***7. Продуктом реакции взаимодействия фенола с гидроксидом натрия является*:**

а) глицерат натрия; в) фенолят натрия;

б) циклогексан; г) бензоат натрия.

***8. Формула вещества с наиболее ярко выраженными кислотными свойствами:***

а) Н2СО3; б) С6Н5ОН; в) С2Н5ОН; г) Н2О.

***9. Фенол не взаимодействует с веществом:***

а) натрием; в) азотной кислотой;

б) гидроксидом калия; г) угарным газом.

***10. Реактив для распознавания фенолов:***

а) хлорид железа (III);

б) оксид меди (II);

в) гидроксид меди (II);

г) аммиачный раствор оксида серебра.

***11. Продуктом взаимодействия фенола с азотной кислотой является*:**

а) салициловая кислота; в) бензойная кислота;

б) пикриновая кислота; г) угольная кислота.

***12. Свойство, нехарактерное для фенола:***

а) высокая температура плавления;

б) токсичность;

в) плохая растворимость в воде;

г) характерный запах.

***13. С водным раствором гидроксида натрия реагирует:***

а) метанол; б) фенол; в) этанол.

***14. Отличить фенол от этанола можно с помощью этого реагента:***

а) NaCl; б) Na; в) Br2 (водн.).

***15. Фенол не реагирует с этим веществом:***

а) Na; б) HCl; в) NaOH.

***16. В ходе реакции фенола с избытком бромной воды образуется:***

а) 3,5-дибромфенол;

б) 3,4-дибромфенол;

в) 2,4,6-трибромфенол.

***17. Фенол, как и пропанол, взаимодействует:***

а) NaOH; б) Br2; в) Na.

***18. При взаимодействии с каким соединением фенол даёт осадок белого цвета:***

а) FeCl3; б) Br2; в) NaOH.

***19. По числу ОН-групп различают:***

а) абстрактные фенолы;

б) дополнительные фенолы;

в) двухатомные фенолы.

***20. К фенолам относятся:***

а) С6Н6; б) С6Н5СН2ОН; в) С6Н5ОН; г) СH3OH.

*Формулы в) и г) напишите в структурном виде.*

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.14**

1. Применение фенолов в медицине.
2. Применение фенолов в промышленности.
3. Красители фенолового ряда.

**Тема 3.15. Карбонильные соединения**

**Вопросы для устного опроса**

1. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Функциональные группы.
2. Физические свойства и химические свойства альдегидов и кетонов.
3. Способы получения.
4. Применение и получение карбонильных соединений.

**Задания для письменного опроса**

***1. Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога:***

|  |  |
| --- | --- |
| Название вещества | Формула **гомолога** |
| а) пропаналь | 1) |
| б) пентанон-2 | 2) |
| в) 2-метилпропаналь | 3) |
| г) 2,2-диметилгексаналь | 4) |

***2. Установите соответствие между формулой вещества и названием его изомера:***

|  |  |
| --- | --- |
| Формула вещества | Название изомера |
| а) | 1) 2-метилпропаналь |
| б) | 2) 3-метилбутанон-2 |
| в) | 3) пропаналь |
| г) СН3–СН2–СО–СН2–СН3 | 4) 2,2-диметилбутаналь |

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.15**

1. Применение альдегидов в пищевой и парфюмерной промышленности.
2. Применение кетонов в промышленности.
3. Применение кетонов в быту.

**Тема 3.16. Карбоновые кислоты**

**Вопросы для устного опроса по теме 3.16**

1. Гомологический ряд одноосновных карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Номенклатура и изомерия, молекулярные водородные связи карбоксильных групп и их влияния на свойства.
2. Химические свойства карбоновых кислот.
3. Способы получения карбоновых кислот.
4. Отдельные представители карбоновых кислот и их биологическая роль.

**Задания для письменного опроса**

1. Назовите лабораторный способ получения уксусной кислоты. Напишите уравнение реакции.
2. Какие свойства уксусной кислоты проявляются при взаимодействии её с магнием? Напишите уравнение реакции.
3. Какую реакцию применяют для удаления ионов Fe (III) из раствора? Напишите уравнение реакции.
4. Какие особенности в строении имеет муравьиная кислота? Напишите уравнение реакций серебряного зеркала, окисление перманганатом калия и разложения муравьиной кислоты.
5. Сравните кислотные свойства щавелевой кислоты и уксусной. Какая кислота сильнее?
6. Напишите уравнения реакций разложения и окисления щавелевой кислоты.
7. Напишите уравнения реакции образования уксусно-этилового эфира. В чем заключается роль концентрированной серной кислоты? Рассмотрите механизм реакции этерификации.
8. Напишите уравнения реакций гидролиза уксусно-этилового эфира в разных средах. Рассмотрите механизм реакций гидролиза уксусно-этилового эфира в разных средах.
9. Приведите уравнения реакций, доказывающих непредельный характер олеиновой кислоты.
10. Сравните кислотные свойства молочной кислоты и уксусной. Какая кислота сильнее?
11. Напишите уравнения реакций разложения и окисления молочной кислоты.
12. Сравните реакционную способность бензойной и салициловой кислот по отношению к бромной воде, способности к окислению, отношению к нагреванию.
13. Напишите уравнения реакций бромирования салициловой кислоты при избытке брома. Напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании салициловой кислоты.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.16**

1. Применение карбоновых кислот в пищевой промышленности.
2. Применение карбоновых кислот в медицине.
3. Применение карбоновых кислот и их производных в быту.

**Тема 3.17. Мыла и синтетические моющие средства**

**Вопросы для устного опроса**

1. Мыла как соли карбоновых кислот. Сущность моющего действия.
2. Синтетические моющие средства и их свойства.

**Задания для письменного опроса**

1. Каким мылом вы чаще всего пользуетесь (жидким или твердым)? Отличия в структуре жидких и твердых мыл.
2. Вам пришлось стирать темные вещи с мылом в жесткой воде. После стирки и полоскания на них остался «седой» налет. Как его устранить? Что можно было сделать, чтобы это предотвратить?
3. Почему трикотажные изделия из натуральной шерсти очень сильно вытягиваются и теряют форму после стирки, если сушить их в подвешенном состоянии, а хлопчатобумажный трикотаж можно сушить таким способом и при этом он не теряет форму?
4. Почему стиральные порошки с биологически активными добавками особенно сильно разъедают руки?

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.17**

1. Какое мыло для рук вы предпочитаете?
2. Выбор мыла.
3. Моющие средства: спасение или потенциальный аллерген.

**Тема 3.18. Сложные эфиры**

**Вопросы для устного опроса**

1. Сложные эфиры как производные карбоновых кислот.
2. Способы получения сложных эфиров.
3. Обратимость реакции этерификации.

**Задания для письменного опроса**

***1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения, назовите вещества***:

1. Этин → этаналь → уксусная кислота → ацетат натрия → уксусная кислота → пропилацетат.
2. СН4 →СН3ОН → НСООН → этилформиат.

***2. Записаны формулы веществ:*** 1) СН3ОН; 2) С2Н5ОН; 3) ОН–СН2–СН2–ОН;   
4) С5Н10О2; 5) СН3–СН2–СООСН2–СН3; 6) Cu; 7) KOH; 8) C3H7COONa; 9) C15H35COONa.

***Сопоставьте их с названием:***

***а) метанол; б) двухатомный спирт; в) пентановая кислота; г) изомер пентановой кислоты; д) неорганическое вещество, с которым не реагирует никто из перечисленных веществ; е) пропионат натрия; ж) мыло; з) неорганическое вещество, с которым не реагируют спирты, но реагируют кислоты.***

***3. В результате реакции этерификации из 150 мл безводной уксусной кислоты (плотность 1 г/мл) получили 200 г этилового эфира уксусной кислоты. Рассчитайте массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного.***

***4. Напишите уравнения реакций получения:***

а) бутилового эфира пропионовой кислоты;

б) этилового эфира масляной кислоты.

в) пропилового эфира муравьиной кислоты;

г) метилового эфира валериановой кислоты.

Напишите формулы одноосновных карбоновых кислот с неразветвлённой углеродной цепью, которые являются изомерами для этих сложных эфиров. Назовите эти вещества.

1. ***Рассчитайте объём этанола (ρ = 0,8 г/мл), который требуется для получения 120 г этилового эфира масляной кислоты.*** *(Ответ: 59,5 мл.)*
2. ***Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:*** СН4 → А → СН3ОН → В → НСООН → этилформиат. Укажите названия веществ А и В.

**Тестирование**

***Тест «Сложные эфиры»***

**Вариант 1**

**1. Сложные эфиры являются продуктами взаимодействия:**

а) кислоты с кислотой; в) спирта со спиртом;

б) кислоты со спиртом; г) кислоты с альдегидом.

**2. К сложным эфирам относятся вещества состава:**

а) RCOONa; в) R1COOR2;

б) R1OR2; г) RCOONH2.

**3. Сложные эфиры высших карбоновых кислот называются:**

а) жирами; в) восками;

б) растворителями; г) ароматизаторами.

**4. Реакцию взаимодействия кислоты и спирта называют:**

а) нейтрализации; в) гидролиза;

б) этерификации; г) дегидратации.

**5. Сложные эфиры:**

а) хорошо растворяются в воде;

б) растворимые в органических веществах;

в) мало растворимые в воде;

г) практически нерастворимые.

**Вариант 2**

**1. Сложные эфиры относительно небольшой молекулярной массы:**

а) жидкости с запахом фруктов;

б) хорошо растворимые в воде жидкости;

в) высококипящие жидкости;

г) твердые вещества.

**2. Реакция, обратная этерификации, является реакцией:**

а) нейтрализации; в) гидролиза;

б) этерификации; г) дегидратации.

**3. Для сложных эфиров характерна изомерия:**

а) геометрическая *цис-*, *транс-*изомерия; в) межклассовая;

б) углеродного скелета; г) оптическая.

**4. Гомологами являются:**

а) пропилформиат и пропиловый эфир муравьиной кислоты;

б) метилацетат и этилацетат;

в) этиловый эфир пропионовой кислоты и пропиловый эфир уксусной кислоты;

г) метилэтиловый эфир и метилацетат.

**5. Сложные эфиры *не применяются* в качестве:**

а) растворителей лаков;

б) минеральных удобрений в сельском хозяйстве;

в) ароматизаторов для пищевой промышленности;

г) мономеров в производстве полимеров и искусственных волокон.

**Вариант 3**

**1. Межклассовыми изомерами сложных эфиров являются:**

а) двухатомные спирты; в) кетоны;

б) карбоновые кислоты; г) простые эфиры.

**2. Катализатором реакции этерификации является:**

а) ион водорода; в) Ni;

б) NaOH; г) Сактивир.

**3. Определите вещество Х в следующей схеме превращений:**

**этилацетат → Х → ацетат натрия**

а) этанол; в) уксусная кислота;

б) пропилацетат; г) пропионовая кислота.

**4. Общая формула гомологического ряда сложных эфиров:**

а) СnH2nO2; б) CnH2n + 2O2; в) CnH2nO; г) СnH2n – 2O2.

**5. Изомерами являются:**

а) этилацетат и этилформиат;

б) пропилацетат и изопропиловый эфир уксусной кислоты;

в) ацетат натрия и этилат натрия;

г) диэтиловый эфир и этилформиат.

**Вариант 3**

**1. Межклассовыми изомерами сложных эфиров являются:**

а) двухатомные спирты; в) кетоны;

б) карбоновые кислоты; г) простые эфиры.

**2. Катализатором реакции этерификации является:**

а) ион водорода; б) NaOH; в) Ni; г) Сактивир.

**3. Определите вещество Х в следующей схеме превращений:**

**этилацетат → Х → ацетат натрия**

а) этанол; в) уксусная кислота;

б) пропилацетат; г) пропионовая кислота.

**4. Общая формула гомологического ряда сложных эфиров:**

а) СnH2nO2; в) CnH2nO;

б) CnH2n + 2O2; г) СnH2n – 2O2.

**5. Изомерами являются:**

а) этилацетат и этилформиат;

б) пропилацетат и изопропиловый эфир уксусной кислоты;

в) ацетат натрия и этилат натрия;

г) диэтиловый эфир и этилформиат.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.18**

1. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.

**Тема 3.19. Жиры**

**Вопросы для устного опроса**

1. Жиры как сложные эфиры глицерина.
2. Состав жиров.
3. Свойства жиров.
4. Биологическая роль их.
5. Использование в быту и промышленности.

**Задания для письменного опроса**

1. Почему при длительной варки мясной бульон становится мутным и салистым?

2. Почему жиры портятся при хранении?

3. Почему жирную кожу, склонную к воспалительным процессам, не рекомендуют мыть мылом, хотя оно прекрасно удаляет кожное сало и обладает антисептическим действием?

4. Почему во все лосьоны для очистки кожи лица помимо веществ, растворяющих кожное сало и слушивающиеся частички рогового слоя кожи, обязательно добавляют слабые кислоты?

5. Вычислите массу глицерина, которую можно получить из 17,8 кг природного жира, содержащего 97 % тристеарата.

6. Рассчитайте массу глицерина, образующегося при щелочном омылении жира (триолеата) массой 221 г. *(Ответ: 23 г.)*

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.19**

1. Жиры как продукт питания и химическое сырье.

2. Замена жиров в технике непищевым сырьем.

**Тема 3.20. Моносахариды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Понятие об углеводах.
2. Классификация углеводов.
3. Биологическая роль углеводов.
4. Моносахариды. Строение. Классификация. Оптическая изомерия.
5. Глюкоза. Строение молекулы. Физические и химические свойства.

**Задания для письменного опроса**

**1.** Какие вещества называют углеводами? Почему? Как этот класс органических соединений иллюстрирует идею взаимосвязи органических и неорганических веществ, т. е. единство химической организации материального мира.

**2.** На какие группы делят углеводы?

**3.** Что такое моносахариды? На какие группы их делят?

**4.** Какие признаки положены в основу классификации всех углеводов и какой в основу классификации моносахаридов.

**5.** Почему глюкоза относится к веществам с двойственной функцией? Подтвердите этот тезис рассмотрением химических свойств глюкозы.

**6.** Какие свойства глюкозы находят практическое применение? Иллюстрируйте свой ответ уравнениями соответствующих реакций.

**7.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: а) углекислый газ → глюкоза → сорбит; б) глюкоза → глюконовая кислота → глюконат натрия (натриевая соль глюконовой кислоты); в) глюкоза → этиловый спирт → этилен молочная кислота.

**8.** Вычислите объем углекислого газа (н. у.), который может образоваться при спиртовом брожении раствора, содержащего 720 г глюкозы. Рассчитайте массу 96 %-ного этилового спирта, который можно получить в результате этой реакции с выходом продукта, равным 85 % от теоретически возможного.

**9.** К моносахаридам относятся рибоза C5H10O5 и дезоксирибоза C5H10O4. Объясните, подчиняется ли формула последнего вещества общей формуле углеводов.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.20**

1. Глюкоза применение, свойства.

2. Фруктоза как заменитель глюкозы.

**Тема 3.21. Дисахариды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Дисахариды. Строение. Классификация.
2. Сахароза, строение, свойства.
3. Производство сахара.

**Задания для письменного опроса**

1. Какие углеводы называют дисахаридами? Назовите представителей этой группы углеводов. Являются ли они изомерами? Почему?

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.21**

1. Производство сахара.

**Тема 3.22. Полисахариды**

**Вопросы для устного опроса**

1. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза.
2. Строение, свойства, применение.

**Задания для письменного опроса**

1. Сравните крахмал и целлюлозу, т. е. назовите признаки общего и отличного в их составе, строении, свойствах и применении.

2. Почему гликоген называют животным крахмалом? При ответе на этот вопрос используйте свои знания по курсу биологии.

3. Используя знания по курсу биологии, расскажите об углеводном обмене в организме человека.

4. Назовите химические термины–антонимы, характеризующие синтез и распад молекул ди- и полисахаридов

5. Гидролизом 250 кг древесных опилок, содержание целлюлозы в которых составляет 45 %, было получено 62 кг глюкозы. Определите массовую долю выхода глюкозы от теоретически возможного.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.22**

1. Целлюлоза в жизни человека.
2. Крахмал, применение свойства.

**Тема 3.23. Амины**

**Вопросы для устного опроса**

1. Классификация и изомерия аминов.
2. Химические свойства аминов.
3. Анилиновые красители.

**Задания для письменного опроса**

**1.** Какие вещества называют аминами? Какой признак положен в основу классификации аминов?

**2.** Какая группа атомов в молекуле аминов радикал или аминогруппа определяет их основные химические функции и является функциональной для них?

**3.** Почему амины называют органическими основаниями?

**4.** Рассмотрите взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на примере анилина. Что общего между взаимным влиянием атомов в молекулах анилина и фенола?

**5.** Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: карбонат кальция → оксид кальция → карбид кальция → ацетилен → бензол → нитробензол → анилин → триброманилин.

**6.** Назовите основные области применения анилина.

**7.** Смесь газов объемом 6 л (н. у.), содержащую метиламин, сожгли, при этом получили 2,24 л азота (н. у.). Определите объемную долю метиламина в исходной смеси.

**8.** Вычислите массу бромной воды с массовой долей брома 2 %, которая потребуется для полного взаимодействия со 186 г 1 %-ного раствора анилина.

**Тестирование**

***1. К аминам относятся:***

а) C6H5NHCH3; г) CH3CONH2;

б) (NH2)2CO; д) СH3NH2;

в) CH3COONH4; е) (C2H5)3N.

***2. Соединение, структурная формула которого C6H5–N(СН3)C2H5, относится:***

а) к первичным аминам;

б) ко вторичным аминам;

в) третичным аминам.

***3. Какое из веществ будет изменять красную окраску лакмуса на синюю?***

а) глюкоза; в) этанол;

б) метиламин г) уксусная кислота.

***4. Расположите перечисленные вещества в ряд по усилению оснóвных свойств.***

а) аммиак; в) анилин;

б) диметиламин г) этиламин.

***5. Для аминов характерны свойства:***

а) окислителей; в) оснований;

б) кислот; г) восстановителей.

***6. Анилин взаимодействует с веществами:***

а) KOH; б) Br2; в) C6H6; г) HCl.

***7. Промышленный способ получения анилина основан на реакции:***

а) гидратации (реакция Кучерова);

б) восстановления (реакция Зинина);

в) нитрования (реакция Коновалова);

г) дегидратации (по правилу Зайцева).

***8. Укажите конечный продукт «Г» в цепочке превращений:***



а) метиламин; б) этиламин; в) диметиламин; г) нитроэтан.

***9. Некоторое вещество по данным элементного анализа содержит в массовых долях 38,71 % углерода, 16,13 % водорода и 45,16 % азота. Относительная плотность его паров по водороду равна 15,5. Это вещество...***

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.23**

1. Аммиак и амины – бескислородные основания.

2. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.

**Тема 3.24. Аминокислоты. Белки**

**Вопросы для устного опроса**

1. Аминокислоты. Номенклатура.
2. Амфотерность свойств аминокислот и её причины.
3. Пептидная связь.
4. Биологическая функция аминокислот.
5. Белки как природные полимеры. Структура белков. Биологические функции белков, их значение, свойства белков.
6. Проблема белкового голодания и пути её решения.

**Задания для письменного опроса**

**1.** Какие вещества называют аминокислотами, а какие белками? Что общего между этими классами органических соединений?

**2.** Почему аминокислоты амфотерные органические соединения?

**3.** Какими свойствами обладают аминокислоты? Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства аланина.

**4.** Назовите области применения аминокислот.

**5.** Охарактеризуйте три структуры белка.

**6.** Какие химические свойства характерны для белков?

**7.** Что такое денатурация? Какие внешние факторы могут вызвать ее?

**8.** Как с помощью одного и того же реактива распознать растворы трех веществ: белка, глюкозы и глицерина?

**9.** Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: этан → этилен → этиловый спирт → уксусный альдегид → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → аминоуксусная кислота → полипептид  
10. Вычислите массу соли, которую можно получить при взаимодействии 150 г 5 %-ного раствора аминоуксусной кислоты с необходимым количеством гидроксида натрия. Сколько граммов 12 %-ного раствора щелочи потребуется для реакции.

**Тестирование**

**1. Формула аминокислоты:**

1) СН3–СН2 –СООН; 3) Н2N –CH2–CHO;

2) Н2N –CH2–CH2–COOH; 4) Н2N –CH3.

**2. Из общего ряда выпадает вещество:**

1) глицин; 2) глицерин; 3) аланин; 4) фенилаланин.

**3. Природными полимерам и являются:**

1) аминокислоты; 2) белки; 3) жиры; 4) воски.

**4. Белки – это:**

1) природные полимеры, молекулы которых построены из остатков моносахаридов;

2) природные полимеры, молекулы которых построены из остатков аминокислот;

3) природные полимеры, представляющие собой сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;

4) природные полимеры, молекулы которых представляют собой последовательность нуклеотидов.

**5. В белках наибольшую массовую долю имеет:**

1) углерод; 2) водород; 3) кислород; 4) азот.

**6. В полимерной цепи белков соседние остатки аминокислот связаны друг с другом ... связью:**

1) водородной; 3) пептидной;

2) сложноэфирной; 4) дисульфидной.

**7. Спиралевидное состояние полипептидной цепи является ... структура белка:**

1) первичной; 2) вторичной; 3) третичной; 4) четвертичной.

**8. Аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме человека, а поступают с пищей, называются:**

1) α-аминокислотами; 3) пищевыми;

2) незаменимыми; 4) гетероциклическими.

**9. Денатурацией называется:**

1) связывание белками молекул воды;

2) частичное или полное разрушение пространственной структуры белков при сохранении первичной структуры;

3) расщепление полипептидной цепи под действием ферментов;

4) потеря белковой молекулой электрического заряда при определенной кислотности среды.

**10. При горении белков ощущается запах:**

1) тухлых яиц; 2) жженого рога; 3) аммиака; 4) горелой резины.

**11. Функция, которую выполняют белки в организме человека:**

1) каталитическая; 3) защитная;

2) транспортная; 4) все перечисленные.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.24**

1. Аминокислоты – амфотерные органические соединения.
2. Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул.
3. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
4. История открытия структуры белков.
5. «Жизнь – это способ существования белковых тел…».
6. Структуры белка и его деструктурирование.
7. Биологические функции белков.

**Тема 3.25. Азотсодержащие гетероциклические соединения**

**Вопросы для устного опроса**

1. Нуклеиновые кислоты. Строение полинуклеотида.
2. Гетероциклические азотистые основания нуклеиновых кислот.
3. Нуклеозиды.
4. ДНК. АТФ.

**Задания для письменного опроса**

1. Какие соединения называют гетероциклическими? Гетероатомы?
2. Какие гетеросоединения имеют важное биологическое значение?
3. Пиррол: молекулярная и структурная формула формула,
4. В состав каких соединений входят производные пиррола?
5. Пиррол обладает свойствами ароматических соединений, почему? Найдите 6 электронов, которые участвуют в образовании ароматической связи.
6. Запишите уравнение гидрирования пиррола. Почему продукт – пирролидин является сильным основанием?
7. Пиридин: молекулярная и структурная формула. Значение пиридина и его производных в природе и для человека.
8. Почему пиридин можно рассматривать как производное бензола?
9. Почему пиридин основание? Как доказать основные свойства пиридина? Запишите уравнение реакции.
10. Сравните пиррол и пиридин. Почему пиррол не проявляет свойства основания?

**Тестирование**

*Среди предложенных утверждений выберите истинные.*

**Вариант 1**

1. Пиридин – шестичленный азотсодержащий гетероцикл.

2. Пиридин кипит при 130 °С.

3. Пиррол – газ с резким запахом, ограниченно растворимый в воде.

4. Пиррол обладает слабовыраженными ароматическими свойствами и очень слабыми основными свойствами.

5. Основные свойства пиридина подтверждает его способность вступать в реакцию нитрования.

6.Неподеленная пара электронов атома азота в молекуле пиррола участвует в образовании единой 6π-электронной системы.

7. Источником промышленного получения пиридина служит каменноугольная смола.

8. Пиридиновые структуры присутствуют в молекулах хлорофилла, гемоглобина, биллирубина.

9. Производные пиридина – алкалоиды – широко распространены в растительном и животном мире.

10. В молекуле гемоглобина пиррольные структуры связаны с атомом меди.

11. Производные пиррола используются для защиты металлов от коррозии.

12. Производные азотсодержащего гетероциклического соединения пиримидина – пиримидиновые основания: тимин, цитозин и урацил – входят в состав макромолекул нуклеиновых кислот.

**Вариант 2**

1. Пиррол – шестичленный азотсодержащий гетероцикл.

2. Пиррол кипит при 130°С.

3. Пиридин – бесцветная жидкость с запахом, напоминающим запах хлороформа, ограниченно растворимая в воде.

4. Пиридин обладает ароматическими свойствами, более ярко выраженными по сравнению с пирролом, но относительно слабыми по сравнению с бензолом.

5. Пиррол способен реагировать с калием, в результате чего выделяется водород.

6. Неподеленная пара электронов атома азота в молекуле пиридина участвует в образовании единой 6π-электронной системы.

7. Источником промышленного получения пиррола служит каменноугольная смола.

8. Пиридин активно используется для денатурации этилового спирта.

9. Пиррол применяется для синтеза лекарственных средств.

10. В молекуле хлорофилла пиррольные структуры связаны с атомом кальция.

11. Производным пиридина является алкалоид никотин, который при малых дозах вызывает возбуждение центральной нервной системы, а уже при небольшой передозировке действует на живой организм как сильный яд.

12. Производные азотсодержащего гетероциклического соединения пурина – пуриновые основания: аденин и гуанин – входят в состав макромолекул белков.

**Вариант 3**

1. Пиридин – пятичленный азотсодержащий гетероцикл.

2. Пиридин кипит при 115 °С.

3. Пиррол – бесцветная жидкость с запахом, напоминающим запах хлороформа, ограниченно растворимая в воде.

4. Пиррол обладает ярко выраженными основными свойствами.

5. Ароматические свойства пиридина подтверждает его способность вступать в реакцию нитрования подобно бензолу, но с большим трудом.

6. Неподеленная пара электронов атома азота в молекуле пиррола не участвует в образовании единой 6π-электронной системы.

7. Источником промышленного получения пиррола служат обезжиренные кости животных.

8. Пиррол активно используется для денатурации этилового спирта.

9. Производные пиридина – алкалоиды – не обладают физиологической активностью.

10. В молекуле гемоглобина пиррольные структуры связаны с атомом магния.

11. Производные пиридина используются для защиты металлов от коррозии.

12. В состав макромолекул ДНК входит пиримидиновое основание тимин, а в РНК – урацил.

**Вариант 4**

1. Пиррол – пятичленный азотсодержащий гетероцикл.

2. Пиррол кипит при 115 °С.

3. Пиридин – бесцветная жидкость с неприятным запахом, хорошо растворимая в воде и этиловом спирте.

4. Основные свойства у пиридина выражены сильнее, чем у алифатических аминов.

5. Основные свойства пиррола подтверждает его способность вступать в реакцию с калием.

6.Неподеленная пара электронов атома азота в молекуле пиридина не участвует в образовании единой 6π-электронной системы.

7. Пиррол и пиридин невозможно получить синтетическим путем.

8. Пиррольные структуры присутствуют в молекулах хлорофилла, гемоглобина, биллирубина и некоторых других природных соединений.

9. Остаток молекулы пиррола входит в состав нуклеотида ДНК.

10. В молекуле хлорофилла пиррольные структуры связаны с атомом магния.

11. Производные пиридина – алкалоиды – даже при большой передозировке не действуют как яды.

12. Азотистые основания – аденин, гуанин и цитозин – входят в состав и макромолекул ДНК, и макромолекул РНК.

**Сообщения, доклады, рефераты**

1. Химия и биология нуклеиновых кислот.

2. Новые химиотерапевтические средства

**Тема 3.26. Общие понятия о химии высокомолекулярных соединений**

**Вопросы для устного опроса**

1. Высокомолекулярные соединения.
2. Ограниченно и неограниченно набухающие.
3. Строение, свойства ВМС.

**Задания для письменного опроса**

1. Дайте определение понятий «искусственное волокно», «синтетическое волокно», «натуральное волокно».

2. Приведите примеры таких волокон, укажите исходный материал (химическое вещество, растение и т.д., из которых получают это волокно).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Искусственные | Синтетические | Натуральные |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

3. Охарактеризуйте для каждого вида волокон.

а) отношение к огню:

|  |
| --- |
| Искусственные |
| Синтетические |
| Натуральные |

б) отношение к растворителям:

|  |
| --- |
| Искусственные |
| Синтетические |
| Натуральные |

4. Изучите маркировку на вашей одежде. Какие ткани чаще всего встречаются? Какие свойства/характеристики их использования вы можете назвать (2–3 примера)?

5. Какими недостатками, на ваш взгляд, обладает тот или иной вид ткани (2–3 примера)?

6. В чем лучше пойти работать в гараж: в футболке из полиэстера или в хлопковой? Почему?

7. Какие свойства должны быть у ткани, предназначенной для спортивной одежды?

**Сообщения, доклады, рефераты по теме 3.26**

1. Натуральные и синтетические волокна.
2. Ограниченно набухающие ВМС в пищевой промышленности и медицине.

**Тема 3.27. Химия и жизнь**

**Вопросы для устного опроса**

1. Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды.

2. Химия и пища. Калорийность жиров, белков и углеводов.

3. Химия в повседневной жизни. Чистящие и моющие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.

4. Химические вещества как строительные и поделочные материалы.

**Задания для письменного опроса**

1. Каждой хозяйке известно, что если борщ варится чрезмерно долго, то он постепенно теряет свою красивую тёмно-красную окраску и жидкость в кастрюле становится бледной. Чтобы вернуть борщу прежний красный цвет, в него добавляют столовый уксус или твёрдую лимонную кислоту. Объясните происходящие изменения.

2. В литровую банку до половины наливают воды и кладут клубень картофеля. Он остаётся на дне банки. Добавляют в банку насыщенный раствор поваренной соли, клубень всплывает. Если долить чистой воды, то он снова опускается на дно. Как объяснить этот опыт?

3. Поздней осенью, распахав землю, молодой фермер решил убить двух зайцев сразу: известковать участки с кислой почвой и провести подкормку ее суперфосфатом. Однако весной оказалось, что желаемый эффект не был достигнут. Почему? Запишите уравнение реакции.

4. Опытный сосед, пожалев молодого фермера, предложил ему исправить ошибку, внеся в почву хорошо растворимое удобрение, содержащее фосфор. Он позабыл его название, но принес аккуратную запись результатов анализа (%) азота – 12,2, водорода – 5,5, фосфора – 27, кислорода – 55, 6. Что это за вещество? (Конечный результат – NH4H2PO4.)

5. Для опрыскивания сада фермеру понадобилось приготовить бордосскую жидкость. Можно ли ее готовить в баках из алюминия или оцинкованной жести?

6. Очень часто при хранении минеральных удобрений названия на полиэтиленовых мешках стираются. Есть много способов быстро оценить неизвестное удобрение с помощью подручных средств. Но для этого нужно хорошо знать свойство солей. Перечислите их.

*(Ответ: 1. Если испытываемое вещество селитра, то при растворении его в воде стакан становится «ледяным», если вещество не растворяется в воде, то это, скорее всего, фосфаты; фосмука или суперфосфат.*

*2. Для определения солей аммония смешиваем примерно равные части удобрения и гашеной извести (гидроксида кальция) и нагреваем. При этом появляется запах аммиака.*

*3. Для определения селитры сухое, измельченное в тонкий порошок удобрение посыпать на тлеющую лучину, при этом на ней могут появиться яркие вспышки, следовательно, мы имеем дело с селитрами.)*

**Тестирование**

***В заданиях 1–8 укажите один правильный ответ.***

**1. Кто является основоположником химии как науки?**

1) Менделеев; 2) Бутлеров; 3) Ломоносов.

**2. Как называется соль, которую мы употребляем в пищу?**

1) калийная соль; 2) поваренная соль; 3) морская соль.

**3. Кем был открыт закон сохранения массы и энергии?**

1) Менделеевым; 2) Эйнштейном; 3) Ломоносовым.

**4. Кому принадлежат слова «Широко распростирает химия руки свои в дела человеческие…»?**

1) Пушкину; 2) Менделееву; 3) Ломоносову.

**5. Какой газ применяется в приготовлении газированных шипучих напитков?**

1) азот; 2) углекислый газ; 3) кислород.

**6. Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?**

*А. Смесь порошков серы и железа является неоднородной смесью.*

*Б. Питьевая сода является чистым веществом.*

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

**7. Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?**

*А. Напиток какао является однородной смесью.*

*Б. Сливочное масло является чистым веществом.*

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

**8. Верны ли следующие суждения о способах разделения смесей и химическом загрязнении окружающей среды?**

*А. Очистить сахар от примеси речного песка можно, выполнив последовательно операции: растворения, фильтрования, упаривания.*

*Б. Полиэтиленовые пакеты легко разрушаются под действием атмосферных явлений и не представляют угрозы для окружающей среды.*

1) верно только А; 3) верны оба суждения;

2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

***На вопросы 9–12 дайте развернутый ответ.***

**9. Какие вредные вещества могут попасть в организм человека с пищей?**

**10. Чем опасны нитраты для организма человека?**

**11. Каково токсическое действие соединений свинца?**

**12. Какое токсическое действие оказывает на организм человека оксид углерода (II)?**

**Контрольная работа**

**по разделу 3 «Органическая химия»**

**Вариант 1**

***Часть А. Выберите один верный ответ.***

**А1. Вещества, имеющие формулы СН3 – О – СН3 и СН3 – СН2 – ОН, являются:**

1) гомологами; 3) полимерами;

2) изомерами; 4) пептидами.

**А2. Углеводород, относящийся к классу органических соединений с общей формулой СnH2n+2:**

1) бутен-1; 2) бутан; 3) бутадиен-1,2; 4) бутин-1.

**А3. Продуктом гидратации этилена является:**

1) спирт; 2) кислота; 3) альдегид; 4) алкан.

**А4. Только в одну стадию может протекать гидрирование этого углеводорода**:

1) бутадиен-1,3; 2) бутен-1; 3) бензол; 4) бутин-2.

**А5. Количество атомов водорода в циклогексане:**

1) 12; 2) 8; 3) 10; 4) 14.

**А6. Уксусная кислота *НЕ* вступает во взаимодействие с веществом:**

1) оксид кальция; 3) медь;

2) метанол; 4) пищевая сода.

**А7. Ацетилен принадлежит к гомологическому ряду:**

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

**А8. Полипропилен получают из вещества, формула которого:**

1) СН2 = СН2; 3) СН3 – СН2 – СН3;

2) СН ≡СН; 4) СН2 = СН – СН3.

**А9. К ядовитым веществам относится:**

1) метанол; 2) этанол; 3) пропанол; 4) бутанол.

**А10. При сгорании 3 моль метана по термохимическому уравнению** СН4 + 2О2 =  
= СО2 + 2Н2О + 880 кДж **выделилось:**

1) 293,3 кДж; 2) 1760 кДж; 3) 2640 кДж; 4) 880 кДж.

***Часть В. Ответом к заданиям этой части является последовательность цифр или число, которые следует записать в ответ.***

1. **Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому оно относится.**

*Название вещества Число π-связей в молекуле*

1) этан а) алкины

2) бутадиен-1,3 б) альдегиды

3) пропен-1 в) алкадиены

4) ацетилен г) алканы

д) алкены

1. **Число изомерных циклоалканов состава С5Н10 равно: \_\_\_\_\_\_\_\_\_ (запишите целое число). Напишите формулы всех изомеров.**
2. **Установите соответствие между реагентами и типом реакции.**

*Реагенты Тип реакции*

1) С2Н4+ О2 → а) замещение

2) СН4→б) окисление

3) СН3СООН + КОН →в) присоединение

4) СН4+ Cl2 → г) обмена

д) разложение

1. **Установите соответствие между названием вещества и его формулой.**

*Название вещества Формула*

1) этан а) СН3–СН3

2) метанол б) СН3–ОН

3) пропановая кислота в) СН≡СН

4) ацетилен г) СН3–СН2–СОН

д) СН3–СН2–СООН

***Часть С***

1. **Запишите реакции, соответствующие схеме:**

карбид кальция → ацетилен → бензол → хлорбензол → толуол → 2,4,6-трибромтолуол.

1. Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при взаимодействии раствора, содержащего 2,3 г муравьиной кислоты с избытком карбоната кальция?

**Вариант 2**

***Часть А. Выберите один верный ответ.***

**А1. Изомером 2-метилбутена-1 является:**

1) бутен-1; 3) пентан;

2) 2-метилпентен-1; 4) пентен-1.

**А2. Продуктом присоединения хлороводорода к этену является:**

1) 2,2-дихлорпропан; 2) 1,1-дихлорэтан.

**А3. С каждым из веществ: бромоводород, водород, вода – будет взаимодействовать:**

1) пропан; 2) этен; 3) этан; 4) фенол.

**А4. К соединениям, имеющим общую формулу СnH2n, относится:**

1) бензол; 2) гексен; 3) гексан; 4) гексин.

**А5. К какому классу принадлежат белки?**

1) сложные эфиры; 3) простые эфиры;

2) полинуклеотиды; 4) полиамиды.

**А6. Реакцию «серебряного зеркала» дает:**

1) фенол; 3) глицерин;

2) муравьиная кислота; 4) бензол.

**А7. Пропаналь принадлежит к гомологическому ряду:**

1) фенолы; 2) сахариды; 3) амины; 4) альдегиды.

**А8. Полимер состава (−СН2−СН2−)n получен:**

1) из этилена; 2) из этана; 3) из бутана; 4) из этина.

**А9. К наркотическим веществам относится:**

1) этанол; 2) пропанол; 3) метанол; 4) бутанол.

**А10. В результате реакции, термохимическое уравнение которой С2H5OH + 3O2 → 2CO2 + 3H2O + 1374 кДж, выделилось 687 кДж теплоты. Количество вещества этанола равно:**

1) 0,5 моль; 2) 1 моль; 3) 1,5 моль; 4) 2 моль.

***Часть В. Ответом к заданиям этой части является последовательность цифр или число, которые следует записать в ответ.***

1. **Установите соответствие между названием вещества и классом соединений.**

*Название вещества Класс органических соединений*

1) пропин а) альдегиды

2) этаналь б) алкины

3) толуол в) карбоновые кислоты

4) ацетилен г) арены

д) алкены

1. **Число изомерных алкенов состава С4Н8 равно: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (запишите целое число). Напишите формулы всех изомеров.**
2. **Установите соответствие между реагентами и типом реакции.**

*Реагенты Тип реакции*

1) С2Н4+ Н2О а) галогенирование

2) С2Н2+ Н2 б) гидратация

3) 2СН3Сl + Zn в) гидрирование

4) С2Н4+ Cl2 г) гидрогалогенирование

д) реакция Вюрца.

1. **Установить соответствие между функциональной группой и классом вещества:**

*Функциональная группа Класс вещества*

1) –COOH а) спирты

2) –OH б) фенолы

3) –C=O в) кетоны

4) –COH г) карбоновые кислоты

д) альдегиды

***Часть С***

1. **Запишите реакции, соответствующие схеме:**

этанол → этилен → 1,2-дихлорэтан → этин → бензол → хлорбензол.

**2. Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 0,1 моль этанола с избытком металлического натрия?**

**Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов к экзамену по химии**

1. Основные понятия химии.
2. Основные законы химии.
3. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева.
4. Строение атома. Электронные формулы атомов.
5. Вода. Растворы. рН.
6. Электролитическая диссоциация.
7. Классификация неорганических соединений и их свойства.
8. Оксиды, классификация, свойства, применение.
9. Гидроксиды, классификация, свойства, применение.
10. Кислоты, классификация, свойства, применение.
11. Соли, классификация, свойства, применение.
12. Окислительно-восстановительные реакции.
13. Электролиз. Виды электролиза. Применение электролиза.
14. Химическое равновесие. Условия смещения химического равновесия.
15. Галогены. Галогеноводородные кислоты и их соли.
16. Сера. Серная, сернистая, сероводородная кислоты и их соли.
17. Азот и его соединения.
18. Фосфор и его соединения.
19. Углерод: аллотропные модификации и соединения.
20. Кремний и его соединения.
21. Общие способы получения металлов.
22. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией.
23. III-A группа. Алюминий. Амфотерность.
24. Оксид и гидроксид алюминия.
25. Щелочные и щелочноземельные металлы.
26. Общие свойства d–элементов.
27. I-В группа.
28. II-В группа.
29. Хром и марганец.
30. Особенности органической химии.
31. Классификация органических соединений.
32. Теория А.М. Бутлерова. Химическая связь в органических соединениях.
33. Алканы: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
34. Алкены: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
35. Алкадиены: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
36. Алкины: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
37. Арены: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
38. Природные источники углеводородов.
39. Одноатомные спирты: представители, получение, свойства, применение.
40. Многоатомные спирты: представители, получение, свойства, применение.
41. Фенолы: представители, получение, свойства, применение.
42. Альдегиды: представители, получение, свойства, применение.
43. Состав, классификация, строение карбоновых кислот.
44. Химические свойства, получение и применение карбоновых кислот.
45. Мыла. Причины моющего действия мыла.
46. Сложные эфиры: представители, получение, свойства, применение.
47. Жиры: представители, получение, свойства, применение.
48. Углеводы: классификация, представители, получение, свойства, применение.
49. Амины: классификация, представители, получение, свойства, применение.
50. Аминокислоты: представители, получение, свойства, применение.
51. Белки: определение, структуры белковой молекулы, классификация, свойства, применение.
52. Высокомолекулярные соединения: определение, классификация, строение, физические свойства, применение.

**Вопросы для дифференцированного зачета**

**Общая и неорганическая химия**

1. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома.

2. Строение атомов химических элементов.

3. Окислительно-восстановительные реакции.

4. Оксиды: состав, классификация, химические свойства.

5. Кислоты: их классификация и химические свойства в свете теории электролитической диссоциации.

6. Основания: их классификация и химические свойства в свете теории электролитической диссоциации.

7. Соли: их классификация и химические свойства в свете теории электролитической диссоциации.

8. Растворы. Растворение.

9. Вода: состав и свойства.

10. Теория электролитической диссоциации.

11. Реакции ионного обмена. Условия их необратимости.

12. Химическое равновесие.

13. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от условий проведения.

14. Условия смещения химического равновесия.

15. Термохимия.

16. Неметаллы: положение в Периодической системе химических элементов. Строение их атомов. Свойства неметаллов.

17. Галогены. Физические и химические свойства хлора.

18. Сера, ее строение, физические и химические свойства, применение. Соединения серы.

19. Углерод: аллотропия, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения углерода.

20. Азот: положение в периодической системе, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения азота.

21. Фосфор: положение в Периодической системе, аллотропия, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения фосфора.

22. Кремний: положение в Периодической системе, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения кремния.

23. Металлы: положение в Периодической системе, строение их атомов, металлическая связь. Общие свойства и применение металлов.

24. Щелочноземельные металлы: положение в Периодической системе, физические и химические свойства, применение.

25. Железо: положение в Периодической системе, физические и химические свойства, применение.

26. Химия в повседневной жизни.

27. Химия и здоровье.

28. Химическая посуда и оборудование

29. Генетическая связь между основными классами неорганических и органических веществ.

**Органическая химия**

1. Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова.

2. Изомерия органических соединений и ее виды.

3. Причины многообразия органических веществ.

4. Предельные углеводороды: общая формула и химическое строение гомологов. Свойства и применение метана.

5. Алкены: общая формула и химическое строение гомологов. Изомерия и номенклатура. Свойства и применение этилена.

6. Алкадиены: состав, строение, физические и химические свойства, применение.

7. Алкины: общая формула и химическое строение гомологов. Изомерия и номенклатура. Свойства, получение и применение ацетилена.

8. Бензол – представитель ароматических углеводородов. Строение, свойства и применение бензола.

9. Природные источники углеводородов.

10. Предельные одноатомные спирты, их состав, строение, свойства. Изомерия и номенклатура. Получение и применение этанола.

11. Многоатомные спирты, общая формула и химическое строение гомологов. Свойства и применение этиленгликоля и глицерина.

12. Альдегиды: общая формула и химическое строение гомологов. Изомерия и номенклатура. Свойства, получение и применение.

13. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение, свойства и применение.

14. Сложные эфиры: нахождение в природе, состав, строение, физические и химические свойства, применение.

15. Классификация и состав жиров, общая формула и химическое строение. Свойства и применение.

16. Углеводы: классификация, нахождение в природе, применение и биологическая роль

17. Глюкоза – представитель моносахаридов, строение, свойства, применение.

18. Полисахариды. Крахмал. Нахождение в природе, практическое значение, гидролиз крахмала.

19. Аминокислоты, общая формула и химическое строение гомологов. Свойства и применение.

20. Белки. Свойства и биологические функции белков.

21. Общая характеристика ВМС: состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения (на примере полиэтилена или синтетического каучука).