**Шифр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТА НА ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ**

***В каждом вопросе только один ответ правильный.***

***Выберите его и обведите кружком букву, соответствующую вашему выбору. Если Вы не знаете верного ответа, поставьте галочку в пустой клетке или зачеркните строку***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1)** | а | б | в | г |  |   | **11)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2)** | а | б | в | г |  |  | **12)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3)** | а | б | в | г |  |  | **13)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4)** | а | б | в | г |  |  | **14)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5)** | а | б | в | г |  |  | **15)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6)** | а | б | в | г |  |  | **16)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7)** | а | б | в | г |  |  | **17)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8)** | а | б | в | г |  |  | **18)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9)** | а | б | в | г |  |  | **19)** | а | б | в | г |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10)** | а | б | в | г |  |  | **20)** | а | б | в | г |  |





|  |  |
| --- | --- |
|  |   |

**Задачи 9 класс**

**Задача 1. Варим «бариевую кашу»**

Сульфат бария имеет очень важное применение в медицине, в аналитической химии, его используют в качестве основного компонента некоторых белых пигментов (например, бланфикса) для клеевых красок.

*а) Предложите 10 уравнений химических реакций, 3 из которых являются окислительно-восстановительными, идущих с образованием сульфата бария.*

*б) На чем основано применение «бариевой каши» в медицине? Почему приём внутрь данного соединения бария не опасен для человека, хотя соединения бария –токсичные вещества.*

*в) Предложите способ химического растворения сульфата бария. Запишите уравнение химической реакции, с помощью которого можно перевести его в растворимое соединение.*

*г) Какие еще способы применения сульфата бария вам знакомы? Приведите 2 примера.*

*д) При кристаллизации сульфата бария из растворов, содержащих примесь перманганата калия осадок сульфата окрашен в розовый цвет. Как это можно объяснить?*

**Решение:**

а) уравнения возможных реакций **(по 1 баллу за 10 уравнений)**

BaCl2 + H2SO4 → BaSO4↓ + 2HCl

Ba(NO3)2 + Na2SO4 → BaSO4↓ + 2NaNO3

BaCО3 + H2SO4 → BaSO4↓ + Н2О + CO2

Ba(OH)2 + H2SO4 → BaSO4↓ + 2NaOH

Ba(OH)2 + SO3 → BaSO4↓ + H2O

BaO + H2SO4 → BaSO4↓ + H2O и т.д.

BaO2 + H2SO4 → BaSO4↓ + H2O2

Ba+ H2SO4разб → BaSO4↓ + Н2

BaS+ 2O2 →BaSO4 обжиг на воздухе

3BaS+ 4O3 →3 BaSO4

2BaSО3+ O2 →2BaSO4 и др.

б) атомы бария хорошо поглощают [рентгеновское излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), что позволяет использовать его при [рентгеновских](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) исследованиях [желудочно-кишечного тракта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D1%83%D0%B4%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82) (ЖКТ) как [радиоконтрастное вещество](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE). Для рентгенографического (РГ) исследования органов пищеварения пациент принимает внутрь [суспензию](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%8F) сульфата бария («бариевую кашу»), которая заполняет ЖКТ и позволяет «увидеть» контуры органов на РГ-снимках. **(1 балл)**

Сульфат бария практически нерастворим в воде и в [соляной кислоте](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), которая содержится в [желудочном соке](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D1%83%D0%B4%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D0%BA), поэтому он нетоксичен. **(1 балл)**

в) Например, BaSO4(тв)+ H2SO4(конц.) → Ba(HSO4)2 (**1 балл)**

г) Возможные варианты: защита от рентгеновского излучения (бариевая штукатурка рентгеновских кабинетов), как белый [наполнитель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C) для [пластмасс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B), бумаги; добавление в мелкие детали игрушек для их обнаружения в ЖКТ на случай, если ребёнок проглотит деталь и др.(**2 балла)**

д) Розовый цвет обусловлен наличием в осадке ионов MnO4–. Данное наблюдение объясняется явлением изоморфизма в кристаллах. Перманганат-ионы имеют схожее строение и размеры с сульфат-ионами и могут встраиваться в кристаллическую решетку друг друга. **(2 балла)**

***Итого: 17 баллов***

**Задача 2. Газ-загадка**

Масса паров вещества объемом 10 дм3(н.у.) равна 12,5 г. Установите:

*а) молярную массу вещества;*

*б) массу одной молекулы (в различных единицах измерения);*

*в) относительную молекулярную массу;*

*г) плотность по гелию данного газа;*

*д) Какой это может быть газ (приведите 3 примера)?*

*е) Какой объем будет занимать данный газ при температуре -13°С и давлении 20,26 кПа?*

**Решение:**

а) M=12,5 /(10:22,4)= **28 г/моль** **(1 балл)**

б) m1 мол-лы= М/NA =28/6,02∙1023= **4,65 ∙10-23 г или 4,65 ∙10-26 кг** (**1 балл)**

Масса молекулы в u (юнитах) и в а.е.м. численно совпадает с относительной молекулярной массой и молярной массой вещества.

m1 мол-лы=**28 u или 28 а.е.м**. **(1 балл)**

в)Mr=**28** **(1 балл)**

г) DHe=28/4=**7** **(1 балл)**

д) возможны варианты: **N2, CO, SiH4**. **(3 балла)**

е) PV=nRT V=nRT/P= $\frac{12,5∙8,314∙260}{28∙20,26}$ =  **47, 63 дм3(2 балла)**

**Итого : 10 баллов**

**Задача 3. Природный газ**

Природный газ после очистки от примесей состоит из смеси газообразных алканов (при н.у.). Количественный анализ показал, что в рассматриваемом образце природного газа массовая доля метана составляет 96%, а массовая доля этана в 1,5 раза больше, чем у пропана и в 3 раза больше, чем массовая доля бутана.

а) Установите мольные доли газов в смеси и молярную массу описываемого природного газа;

б) Какой объем (н.у.) углекислого газа выделиться при сжигании 100 г данного природного газа?

в) Укажите для алканов: общую брутто-формулу, общую формулу для расчета числа электронов в молекуле, общую формулу расчета молярной массы и общую формулу определения числа химических связей в молекуле.

г) Пользуясь формулами, выведенными в предыдущем пункте данной задачи, запишите молекулярную формулу, количество электронов в молекуле, молярную массу и общее число химических связей в молекуле эйкозана – алкана, содержащего 20 атомов углерода.

***Решение:***

*а) рассчитаем массовые доли всех компонентов природного газа:*

*96+ х+х/1,5+ х/3=100% х=2% – ɷ этана; ɷ пропана =4/3% ɷ бутана =2/3%*

*Пусть масса природного газа 100 г (ɷ=m вещества).*

*Найдем химические количества веществ*

*n(CH4)= 96/16=6 моль n(C2H6)=2/30=0,06667моль*

 *n(C3H8)=1,333/44=0,0303 моль n(C4H10)=0,6667/58=0,01149 моль*

*Суммарное химическое количество газов в смеси n=6,108 моль* ***(1 балл)***

*Мольные доли равны:*

***χ(CH4)=*** *6/6,108=****0,9823******χ(C2H6)=*** *0,06667/6,108=* ***0,010915***

***χ(C3H8)=****0,0303/6,108=****0,004961******χ(C4H10)=*** *0,01149/6,108 =****0,001881 (2 балла)***

*M см= 100 г/6,108 моль =* ***16,37 г/моль (1 балл)***

*б) n(CO2 )= n(CH4)+ 2∙n(C2H6)+3∙ n(C3H8)+4∙ n(C4H10)=6+0,1333+0,0909+ 0,04596=6,27 моль*

*V= 6,27∙22,4=* ***140,45 дм3  (4 балла)***

*в) Общая формула:* ***СnH2n+2***  *Число ē=****8n+2****; Молярная масса =****14n+2;*** *число химсвязей=****3n+1 (4 балла)***

*г) Для эйкозана:* ***С20Н42; N ē=162; M= 282 г/моль; Nхим. Связей = 61 (4 балла)***

***Итого: 16 баллов***

**Задача 4. «Нас не запутать!»**

В выданных участникам олимпиады пронумерованных пробирках без надписей формул содержались разбавленные растворы следующих веществ: хлорида алюминия, иодида натрия, кальцинированной соды, сульфида калия, сульфата меди(II), повареной соли и известковая вода. Для распознания веществ девятиклассница Ангелина в чистые пробирки наливала реагент из первой пробирки и добавляла к нему несколько капель пробирки под номером 2 (1+2). Затем в новую пробирку снова отливала немного реактива из первой пробирки и добавляла несколько капель из раствора 3 (1+3) и так далее, проведя исследование попарного взаимодействия всех пробирок. Наблюдения она записала в рабочий журнал (↓– осадок; ↑– газ; (–) – нет эффекта):

1+2: (–); 1+3: (–); 1+4: (–); 1+5: (–); 1+6: (–); 1+7 (коричнево-бурое окрашивание);

2+1: (–); 2+3: (–); 2+4: ↓белый; 2+5: (–); 2+6: ↓белый; 2+7: ↓голубой;

3+1: (–); 3+2: ↓гель; 3+4: ↓+ ↑без запаха; 3+5: (–); 3+6: ↓+ ↑ запах!; 3+7: (–);

4+1: (–); 4+2: ↓белый; 4+3: ↑без запаха; 4+5: (–); 4+6: (–); 4+7: ↓ голубой;

5+1: (–); 5+2: (–) 5+3: (–) 5+4: (–) 5+6: (–) 5+7: (–);

6+1: (–); 6+2: ↓белый; 6+3: ↑ запах! 6+4: (–);6+5: (–) 6+7: ↓чёрный;

7+1: коричнево-бурое окрашивание; 7+2: ↓св-голубой;7+3: (–); 7+4: ↓зелёно-голубой; 7+5: (–) 7+6: не хватило реактива.

*а) Какие выводы и почему сделала Ангелина после анализа полученных результатов? Запишите в каких пробирках (под каким номером) находились все упомянутые вещества.*

*б) Запишите уравнения всех проходивших при распознании реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.*

*в) Какое из указанных веществ наиболее опасно и чем опасно для организма человека?*

***Решение:***

*удобно представить в виде таблицы предполагаемые эффекты при попарном взаимодействии распознаваемых веществ:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Доб. по каплямИсх. раствор | *AlСl3* | *KI* | *Na2CO3* | *K2S* | *CuSO4* | *NaCl* | *Ca(OH)2* |
| *AlСl3* | Х | ––– | гелеобразный↓ + газ без запаха(1) | гелеобразный↓ + газ с неприятным запах (2) | ––– | ––– | гелеобразный осадок осадок (3) |
| *KI* | ––– | Х | ––– | ––– | коричневый р-р + осадок? (4) | ––– | ––– |
| *Na2CO3* | ?↓–зависит от соотношения, газ (1’) | ––– | Х | ––– | бирюзовый осадок (5) | ––– | белый осадок (6) |
| *K2S* | ?↓ зависит от соотношения,запах сероводорода (2’) | ––– | ––– | Х | Чёрный осадок (7) | ––– | белый осадок (8) |
| *CuSO4* | ––– | коричневый р-р + осадок(4) | бирюзовый осадок (5) | чёрный осадок (7) | Х | ––– | голубой осадок(9) |
| *NaCl* | ––– | ––– | ––– |  | ––– | Х | ––– |
| *Ca(OH)2* | ?- зависит от соотношения (3’) | ––– | белый осадок(6) | белый осадок (8) | голубой осадок (9’) | ––– | Х |

а) поскольку пробирка 5 не даёт никаких эффектов –это NaCl. Сравнивая остальные эффекты с таблицей получаем, что 1– КI (один эффект с CuSO4)=> 7– CuSO4; чёрный осадок он даёт с сульфидом натрия (пробирка 6); сравнивая голубой и бирюзовый цвет можно ошибиться, поэтому обращаем внимание, что сульфид с хлоридом алюминия даёт неприятный запах (6+3), значит в 3 – раствор хлорида алюминия, который с гидроксидом кальция даёт гелеобразный осадок без газа с известковой водой (3+2) и с газом без запаха (3+4), значит в 4 – карбонат натрия.

т.о.

1 – KI 2– Ca(OH)2 3– AlСl3 4– Na2CO3 5 – NaCl 6 – K2S 7 – CuSO4 **(7 баллов + 1 за каждое обоснование**)

б) молекулярные и сокращенные ионные уравнения реакций, протекающих в ходе проведения эксперимента **(по 0,5 балла за уравнение)**

1) 2AlСl3 + 3Na2CO3 + 3H2O = 2Al(OH)3 + 3CO2 + 6NaСl 2Al3++ 3CO32– + 3H2O= 2Al(OH)3 + 3CO2

1’) в изб ОН- ионов, образующихся в ходе гидролиза карбонат-ионов осадок может растворяться:

CO32– + HOH⮀HCO3–+OH– Al(OH)3+ OH–= [Al(OH)4]–

2) 2AlСl3 + 3Na2S + 6H2O = 2Al(OH)3 + 3H2S + 6NaСl 2Al3++ 3S2– + 6H2O= 2Al(OH)3 + 3H2S

2’) в изб ОН- ионов, образующихся в ходе гидролиза сульфид-ионов осадок может растворяться:

S2– + HOH⮀HS –+OH– Al(OH)3+ OH–= [Al(OH)4]–(повторное уравнение без баллов)

3) 2AlСl3 + 3Ca(OH)2 = 2Al(OH)3 + 3CaСl2 2Al3++ 3OH– = 2Al(OH)3

3’) в изб ОН- ионов осадок может растворяться:

Al(OH)3+ OH–= [Al(OH)4]–(повторное уравнение без баллов)

4) 4KI + 2CuSO4 =2CuI+ I2 +2K2SO4 4I– + 2Cu2+ =2CuI+ I2

5) 2Na2CO3 + 2CuSO4 + H2O = (CuOH)2CO3 + 2Na2SO4 + CO2

2CO32– + 2Cu2+ + H2O = (CuOH)2CO3 + CO2

6) Ca(OH)2 + Na2CO3 = CaCO3 + 2NaOH Ca2+ + CO32– = CaCO3

7) CuSO4 + Na2S=СuS + Na2SO4 Cu2+ + S2– = CuS

8) Ca(OH)2 + Na2S=СаS +2 NaOH Ca2+ + S2– = CaS

9) 2CuSO4 +Ca(OH)2 = CaSO4 + (CuOH)2SO4 Ca2+ + SO42– = CaSO4 Cu2+ + OH– = CuOH+

9’) Ca(OH)2 + CuSO4= CaSO4 + Cu(OH)2 Ca2+ + SO42– = CaSO4 Cu2+ + 2OH– = Cu(OH)2

Ca2+ + SO42– = CaSO4 (повторное уравнение без баллов)

**11,5 баллов**

Параллельно идут реакции гидролиза ионов (не обязательно записывать, но дополнительные баллы при потере баллов за предыдущие уравнения можно добавить):10) Cu2+ + HOH ⮀CuOH++ H+

11) Al3+ + HOH ⮀ H++ AlOH2+AlOH2++ HOH ⮀ H++ Al(OH)2+ Al(OH)2++HOH⮀ H++ Al(OH)3 и т.п.для анионов.

в) CuSO4 **(0,5 балла)–** соли меди токсичны, оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей, вызывают конъюктивит, при попадании внутрь организма вызывают анемию, тошноту, рвоту, возможен летальный исход. При хроническом отравлении солями меди наблюдается расстройство нервной системы, нарушении функций почек и печени, желтуха **(1 балл).нгро**

**Итого: 27 баллов**

***Итого 70 баллов.***

**Задачи 9 класс**

**Задача 1. Варим «бариевую кашу»**

Сульфат бария имеет очень важное применение в медицине, в аналитической химии, его используют в качестве основного компонента некоторых белых пигментов (например, бланфикса) для клеевых красок.

*а) Предложите 10 уравнений химических реакций, 3 из которых являются окислительно-восстановительными, идущих с образованием сульфата бария.*

*б) На чем основано применение «бариевой каши» в медицине? Почему приём внутрь данного соединения бария не опасен для человека, хотя соединения бария – токсичные вещества.*

*в) Предложите способ химического растворения сульфата бария. Запишите уравнение химической реакции, с помощью которого можно перевести его в растворимое соединение.*

*г) Какие еще способы применения сульфата бария вам знакомы? Приведите 2 примера.*

*д) При кристаллизации сульфата бария из растворов, содержащих примесь перманганата калия, осадок сульфата окрашен в розовый цвет. Как это можно объяснить?*

**Задача 2. Газ-загадка**

Масса паров газообразного вещества объемом 10 дм3 (н.у.) равна 12,5 г. Установите:

*а) молярную массу вещества;*

*б) массу одной молекулы (в различных единицах измерения);*

*в) относительную молекулярную массу;*

*г) плотность по гелию данного газа;*

*д) Какой это может быть газ (приведите 3 примера)?*

*е) Какой объем будет занимать данный газ при температуре -13°С и давлении 20,26 кПа?*

**Задача 3. Природный газ**

Природный газ после очистки от примесей состоит из смеси газообразных алканов (при н.у.). Количественный анализ показал, что в рассматриваемом образце природного газа массовая доля метана составляет 96%, а массовая доля этана в 1,5 раза больше, чем у пропана и в 3 раза больше, чем массовая доля бутана.

*а) Установите мольные доли газов в смеси и молярную массу описываемого природного газа;*

*б) Какой объем (н.у.) углекислого газа выделиться при сжигании 100 г данного природного газа?*

*в) Укажите для алканов: общую брутто-формулу, общую формулу для расчета числа электронов в молекуле, общую формулу расчета молярной массы и общую формулу определения числа химических связей в молекуле.*

*г) Пользуясь формулами, выведенными в предыдущем пункте данной задачи, запишите молекулярную формулу, количество электронов в молекуле, молярную массу и общее число химических связей в молекуле эйкозана – алкана, содержащего 20 атомов углерода.*

**Задача 4. «Нас не запутать!»**

В выданных участникам олимпиады пронумерованных пробирках без надписей формул содержались разбавленные растворы следующих веществ: хлорида алюминия, иодида натрия, кальцинированной соды, сульфида калия, сульфата меди(II), поваренной соли и известковая вода. Для распознания веществ девятиклассница Ангелина в чистые пробирки наливала реагент из первой пробирки и добавляла к нему несколько капель пробирки под номером 2 (1+2). Затем в новую пробирку снова отливала немного реактива из первой пробирки и добавляла несколько капель из раствора 3 (1+3) и так далее, проведя исследование попарного взаимодействия всех пробирок. Наблюдения она записала в рабочий журнал (↓– осадок; ↑– газ; (–) – нет эффекта):

1+2: (–); 1+3: (–); 1+4: (–); 1+5: (–); 1+6: (–); 1+7 (коричнево-бурое окрашивание);

2+1: (–); 2+3: (–); 2+4: ↓белый; 2+5: (–); 2+6: ↓белый; 2+7: ↓голубой;

3+1: (–); 3+2: ↓гель; 3+4: ↓+ ↑без запаха; 3+5: (–); 3+6: ↓+ ↑ запах!; 3+7: (–);

4+1: (–); 4+2: ↓белый; 4+3: ↑без запаха; 4+5: (–); 4+6: (–); 4+7: ↓ голубой;

5+1: (–); 5+2: (–) 5+3: (–) 5+4: (–) 5+6: (–) 5+7: (–);

6+1: (–); 6+2: ↓белый; 6+3: ↑ запах! 6+4: (–);6+5: (–) 6+7: ↓чёрный;

7+1: коричнево-бурое окрашивание; 7+2: ↓св-голубой;7+3: (–); 7+4: ↓зелёно-голубой; 7+5: (–) 7+6: не хватило реактива.

*а) Какие выводы и почему сделала Ангелина после анализа полученных результатов? Запишите, в каких пробирках (под каким номером) находились все упомянутые вещества.*

*б) Запишите уравнения всех проходивших при распознании реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.*

*в) Какое из указанных веществ наиболее опасно и чем опасно для организма человека?*

**Задачи 10 класс**

**Задача 1. «Газовая смесь»**

Массовая доля кислорода в смеси с хлороводородом равна 32,00%. Рассчитайте:

*а) молярную массу данной газовой смеси;*

*б) плотность данной смеси по гелию;*

*в) плотность данной смеси при давлении 2 атм и температуре 20°С.*

При определенных условиях в данной смеси может протекать обратимая реакция.

*г) Укажите мольную долю (%)хлора в смеси (при 200°С), которая образуется после того, как прореагировало 30% хлороводорода.*

*д) Какая побочная реакция может протекать между продуктами реакции при охлаждении равновесной смеси?*

***Решение:***

Пусть масса смеси равна 1 г, тогда 0,32 г кислорода (0,01 моль) и 0,68 г хлороводорода (0,01863 моль).

а) Молярная масса такой смеси равна М(О2+HСl)= (0,32+0,68) / (0,01+0,01863)=**34,93г/моль (2 балла)**

б) D= 34,93/4=**8,732 (1 балл)**

в) PV=nRT => $P=\frac{m∙R∙T}{M∙V}$=$\frac{ρ∙R∙T}{M}$ ρ=$ \frac{P∙M}{R∙T}$ = $\frac{202,6 ∙34,93}{8,314∙293}$=**2,905 г/дм3 (2 балла)**

г) При нагревании в присутствии катализатора протекает реакция:

 4HCl + O2 ⮀ 2Н2О + 2Сl2 **(1 балл)**

В реакцию вступило n(НСl)0,01863∙0,3 =0,005589 моль и n(O2)= 0,005589:4= 0,001397 моль

образовалось n(Cl2)= n(НСl ):2= 0,005589:2= 0,0027945 моль

в конечной смеси n(Cl2)=n(H2О)= 0,0027945 моль , ост n(НСl )0,01863∙0,7 =0,01304 моль, ост. n(O2)= 0,01– 0,001397 = 0,008603 моль

χ(Cl2)=$ \frac{0,0027945}{0,0027945+0,0027945+0,01304+0,008603}$=0,1026 или **10,26% (3 балла)**

д) Н2О + Сl2  ⮀ HCl+HClO **(1 балл*)***

***Итого: 10 баллов***

**Задача 2. «Превращения соединений азота»**

Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно в минимальное число стадий осуществить превращения с указанием условий их протекания.

Приведите названия веществ (систематические и тривиальные), указанных в цепочке превращений.

N2 $→$ NO2$→$ N2O5$→$HNO3$→$ Ba(NO2)2 $→$ NH3$→$ N2O

└$→$NH4HSO3$→$NH4NO2$→$ KNH2$→$ NH4Cl$→$ NO $→$ NOCl

***Решение:***

1) N2 +O2$↔$2NO 2NO+О2⇆ NO2

2) 6NO2+ O3 $→$ 3N2O5  или NO2+ H2O+O2⇆HNO3  2НNO3 + Р2О5 =2HPO3 + N2O5

3) N2O5 + H2O=2 HNO3

4) 2HNO3  + Ba(OH)2=Ba(NO3)2+ 2H2O Ba(NO3)2$→$ Ba(NO2)2+ O2 ( температура 600-670 при более высокой температуре идёт разложение нитрита бария до оксида)

5) Ba(NO2)2(тв)+ (NH4)2SO4(тв)$→$BaSO4 +2N2 +4H2O N2 + 3H2$↔$ 2NH3

6) NH3 + HNO3 = NH4NO3 NH4NO3$→$ N2O+2H2O

7) N2 + 3H2$↔$ 2NH3  NH3+ SO2+H2O= NH4HSO3

8) NH4HSO3$→$ NH3+ SO2+H2O NH3+HNO2 $→$ NH4NO2

9) NH4NO2 + KOH$→$ NH3 + H2O+KNO2 2NH3(жид)+2K=2KNH2+H2

10) KNH2+2HCl=KCl + NH4Cl

11) NH4Cl $→$ NH3 + HCl 4NH3+5O2$→$4NO + 6H2O

12) 2NO + Cl2=2NOCl

**(по 1,5 балла за каждое превращение учитываем химическую грамотность (0,5 б) оптимальность стадий (0,5 б); правильность коэффициентов(0,5 б) – за уравнения 18 баллов)**

Названия:

N2 – азот; NO2 – оксид азота (IV), двуокись азота, «бурый газ»(или «лисий хвост»); N2O5 – оксид азота (V), ангидрид азотной кислоты (или азотный ангидрид);HNO3 – азотная кислота$; $Ba(NO2)2 – нитрит бария; NH3 – аммиак; N2O– оксид азота (I), закись азота, веселящий газ; NH4HSO3  – гидросульфит аммония; NH4NO2  – нитрит аммония; КNH2 – амид калия; NH4Cl – хлорид аммония, нашатырь; NO –оксид азота (II), окись азота; NOCl – хлорид нитрозила (или нитрозил хлорид) **(по 0,25 б за каждое название – всего 5 баллов)**

***Итого: 23 балла***

**Задача 3. «Перекристаллизация»**

*«…чистим-чистим трубочиста, чисто-чисто…»*

*К.И. Чуковский*

Для очистки железного купороса от примесей был приготовлен насыщенный раствор. Для этого навеска соли необходимой массы была растворена в 145,0 см3 воды при 800С. После горячего фильтрования полученный раствор был охлажден до 200С. При этом выпал осадок, масса которого после фильтрования и осторожного высушивания оказалась равной 25,00 г. Насыщенные при 800С и 100С растворы содержат соответственно 43,7 г на 100 мл воды и 26,3 г на 100 мл воды сульфата железа (II) по массе.

*а) рассчитайте массу навески, которая использовалась в этом эксперименте;*

*б) вычислите выход процесса перекристаллизации в процентах;*

*в) Чем будет загрязнен очищенный описанным способом железный купорос? Что надо сделать, чтобы получить соль с наибольшей чистотой?*

*г) Как можно получить железный купорос в лабораторных условиях? Приведите 2 уравнения соответствующих реакций.*

*д) Старинный способ получения одного из важных неорганических веществ заключался в нагревании купоросов, в том числе и железного, при высокой температуре. Запишите возможное уравнение реакции, протекающей при нагревании железного купороса. Какое старинное название образующегося в данной реакции вязкого вещества?*

***Решение:***

а) пусть необходимо растворить Х г FeSO4·7H2O, тогда масса раствора будет равна Х+145 г, а масса безводной соли m (FeSO4)= m(FeSO4·7H2O) ·M (FeSO4) /M(FeSO4·7H2O) равна Х·$\frac{151,8}{277,8}$ г или 0,5464Х

Массу растворенной соли FeSO4·7H2O находим из условия, что при 800С массовая доля равна:

 0,3041=$\frac{0,5464х}{х+145}$. Откуда х=**182 г=** m(FeSO4·7H2O) **(2 балла)**

б) Находим m(FeSO4·7H2O), обозначив ее за y – масса кристаллогидрата, который должен теоретически выпасть при охлаждении до 100С:

0,2082 = $\frac{182·0,5464-y·0,5464}{145+182-y}$. Откуда y= 92,73 г **(2 балла)**

ŋ=$\frac{m(FeSO4·7H2O)практ,}{m(FeSO4·7H2O)теорет,}$=$\frac{25}{92,73}$= 0,2696 или **26,96% (1 балл)**

в) полученный продукт перекристаллизации будет загрязнен солями Fe3+, т.к. соли Fe2+ легко окисляются кислородом воздуха. Может образовываться примесь FeOHSO4**.** Для получения более чистого продукта необходимо перекристаллизацию проводить либо в инертной атмосфере, либо использовать некоторые восстановители (напр. атомарный водород) **(2 балла)**

г) в лабораторных условиях FeSO4·7H2O можно получить, используя реакции в растворах **(2 балла):**

Fe + H2SO4= FeSO4 + H2↑

или Fe + Fe2(SO4)3 = 3FeSO4 с последующей кристаллизацией в инертной атмосфере при охлаждении.

д) 4FeSO4·7H2O + O2 $→$ 4 FeOHSO4(на воздухе) + 26Н2О

далее 2FeOHSO4 $→$ Fe2O3 + H2SO4 + SO3

конц.H2SO4 раньше называли «купоросное масло» **(3 балла)**

***Итого: 12 баллов***

**Задача 4. «Арены тоже окисляются!»**

 Допишите продукты реакции, укажите степени окисления у тех элементов, у которых они изменяются, запишите под элементами число принятых отданных электронов и расставьте коэффициенты**:**



+KMnO4 + КОН → терефталат калия +K2CO3 + K2MnO4 + …

**Решение:**

+ 24KMn+7O4+ 30КОН =  +2K2C+4O3 + 24K2Mn+6O4+ 20H2O

-6 -4 -7∙2

 -24e +1 ē

***Итого: 4 балла.***

**Задача 5. «Неизвестные спирты»**

В лаборатории были подвергнуты реакции полного горения два одноатомных спирта массой 4,500 г, являющиеся ближайшими гомологами. В ходе данной реакции выделился газ, объемом 6,419 см3 (при стандартных условиях).

*а) Какие представители одноатомных спиртов были подвергнуты данной реакции?*

*б) Какая масса (в г) металлического лития сможет прореагировать со спиртом, имеющим меньшую молекулярную массу?*

*в) Приведите структурные формулы возможных изомеров данных спиртов, исключая межклассовые. Есть ли среди них оптические изомеры? Если имеются, то укажите стереоцентры, приведите один пример в виде перспективных формул и назовите в соответствии со стереохимической номенклатурой.*

**Решение:**

а) Обозначим гомологи CnH2n+2O и Cn+1H2n+4O. Пусть х – химическое количество гомолога с меньшей молекулярной массой и у – с большей. Схемы протекающих процессов:

CnH2n+2O + $\frac{3n}{2}$O2 🡪 nCO2 + (n+1)H2O

Cn+1H2n+4O + $\frac{3n+3}{2}$O2 🡪 (n+1)CO2 + (n+2)H2O

M(CnH2n+2O)=14n+18, M(Cn+1H2n+4O)=14n+32.

n(CO2)=$ \frac{P∙V}{RT} $= $\frac{101,325 кПа∙6,419 см3}{\frac{8,314Дж}{мольК}∙∙298,15К}$ = 0,262 моль

Составляем систему уравнений

 (14n+18)x + (14n+32)y = 4,5

 nx+ y(n+1) = 0,262

При решении данной системы получается: 0,046n+y=0,262 ;

 x + y = 0,046

Система имеет решение при n=5: х=0,014 у=0,032.

Тогда спирты С5Н11ОН и С6Н13ОН. **(всего 8 баллов)**

б) Так как n(С5Н11ОН)=0,014 моль, то согласно уравнению реакции

2С5Н11ОН+2Li 🡪 2C5H11OLi + H2, масса лития равна m(Li)=0,014$∙$7=0,098 г **(2 балла).**

в) Изомеры: С5Н11ОН

1) 2) 3) 

4) 5) 6) 7) 

Для пентанола-2:

  **≡ ** и ****

Пентанол-2 (R)-пентанол-2 (S)-пентанол-2

С6Н13ОН

1) 2) 3) 4) 5) 

6)  7)  8)  9) 

10)  11) 

 **(0,5 балла за изомер и 0,5 балла за название – всего за пункт в) 11 баллов)**

***Итого: 21 балл***

**Итого за задачи: 70 баллов**

**Задачи 10 класс**

**Задача 1. «Газовая смесь»**

Массовая доля кислорода в смеси с хлороводородом равна 32,00%. Рассчитайте:

*а) молярную массу данной газовой смеси;*

*б) плотность данной смеси по гелию;*

*в) плотность данной смеси при давлении 2 атм и температуре 20°С.*

При определенных условиях в данной смеси может протекать обратимая реакция.

*г) Укажите мольную долю (%)хлора в смеси (при 200°С), которая образуется после того, как прореагировало 30% хлороводорода.*

*д) Какая побочная реакция может протекать между продуктами реакции при охлаждении равновесной смеси?*

**Задача 2. «Превращения соединений азота»**

Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно в минимальное число стадий осуществить превращения с указанием условий их протекания.

Приведите названия веществ (систематические и тривиальные), указанных в цепочке превращений.

N2 $→$ NO2$→$ N2O5$→$HNO3$→$ Ba(NO2)2 $→$ NH3$→$ N2O

└$→$NH4HSO3$→$NH4NO2$→$ KNH2$→$ NH4Cl$→$ NO $→$ NOCl

**Задача 3. «Перекристаллизация»**

*«…чистим-чистим трубочиста, чисто-чисто…»*

*К.И. Чуковский*

Для очистки железного купороса от примесей был приготовлен насыщенный раствор. Для этого навеска соли необходимой массы была растворена в 145,0 см3 воды при 800С. После горячего фильтрования полученный раствор был охлажден до 200С. При этом выпал осадок, масса которого после фильтрования и осторожного высушивания оказалась равной 25,00 г. Насыщенные при 800С и 100С растворы содержат соответственно 43,7 г на 100 мл воды и 26,3 г на 100 мл воды сульфата железа (II) по массе.

*а) рассчитайте массу навески, которая использовалась в этом эксперименте;*

*б) вычислите выход процесса перекристаллизации в процентах;*

*в) Чем будет загрязнен очищенный описанным способом железный купорос? Что надо сделать, чтобы получить соль с наибольшей чистотой?*

*г) Как можно получить железный купорос в лабораторных условиях? Приведите 2 уравнения соответствующих реакций.*

*д) Старинный способ получения одного из важных неорганических веществ заключался в нагревании купоросов, в том числе и железного, при высокой температуре. Запишите возможное уравнение реакции, протекающей при нагревании железного купороса. Какое старинное название образующегося в данной реакции вязкого вещества?*

**Задача 4. «Арены тоже окисляются!»**

Допишите продукты реакции, укажите степени окисления у тех элементов, у которых они изменяются, запишите под элементами число принятых отданных электронов и расставьте коэффициенты**:**



+KMnO4 + КОН → терефталат калия +K2CO3 + K2MnO4 + …

**Задача 5. «Неизвестные спирты»**

В лаборатории были подвергнуты реакции полного горения два одноатомных спирта массой 4,500 г, являющиеся ближайшими гомологами. В ходе данной реакции выделился газ, объемом 6,419 см3 (при стандартных условиях).

*а) Какие представители одноатомных спиртов были подвергнуты данной реакции?*

*б) Какая масса (в г) металлического лития сможет прореагировать со спиртом, имеющим меньшую молекулярную массу?*

*в) Приведите структурные формулы возможных изомеров данных спиртов, исключая межклассовые. Есть ли среди них оптические изомеры? Если имеются, то укажите стереоцентры, приведите один пример в виде перспективных формул и назовите их в соответствии со стереохимической номенклатурой.*

**Задачи 11 класс**

**Задача 1. «Золотой» синтез**

Для проведения опыта «золотой дождь» ученик решил синтезировать йодид свинца (II). Для этого он использовал насыщенные растворы, приготовленные из свинцового сахара (тригидрата ацетата свинца (II))и йодида калия. Поскольку их количество достаточно мало, то синтез проводился в микропробирках, для перемешивания использовался микрошпатель. При сливании растворов при температуре 25°С выпал осадок, который затем ученик декантрировал, несколько раз промыл и высушил при температуре 100°С. Затем полученный осадок ученик нагрел в 50 мл воды и охладил. При встряхивании можно было наблюдать взвесь из блестящих слоистых кристаллов золотисто-желтого цвета («золотой дождь»).

*а) Запишите уравнение, лежащее в основе синтеза иодида свинца в молекулярном и сокращенном ионном виде.*

*б) Какие навески свинцового сахара и иодида калия необходимо взять для синтеза 0,1 г иодида свинца (II)?*

*в) Какую массу воды необходимо добавить к каждой навеске для получения в двух пробирках насыщенных растворов необходимых для синтеза солей? Расторимость ацетата свинца при температуре 25°С равна 55, 2 г на 100 г воды, а йодида калия 148,6 г на 100 г воды.*

*г) Что такое декантация? Как ее можно осуществить в микропробирке, когда количество раствора над осадком мало?*

*д) Какой объем воды (см3) необходим для растворения 0,1 г иодида свинца (II), если ПР(PbI2)=1.1·10-9.  (ПР – это произведение растворимости, которое является произведением молярных концентраций всех ионов малорастворимого* [*электролита*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82) *в его* [*насыщенном растворе*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%8B%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80)*).*

*е) Для чего полученный осадок повторно нагревали и охлаждали?*

***Решение:***

а) Pb(CH3COO)2 + 2КI = PbI2 + 2CH3COOK Pb2++ 2 I– = PbI2 **(2 балла)**

б) n(PbI2)= 0,1/461=0,000217 моль =n(Pb(CH3COO)2∙3H2O) => n (KI)= 2∙ n(PbI2)=0,000434 моль

m(Pb(CH3COO)2∙3H2O)=0,000217∙379= **0,0822 г (2 балла)**

т(KI)= 0,000434∙166=**0,072 г (2 балла)**

в) $\frac{55,2}{155,2}$= $\frac{0,000217∙325}{0,0822+х}$ х=**0,116 г (2 балла)**

 $\frac{148,6}{248,6}$= $\frac{0,072}{0,072+y}$ y=**0,0485 г (2 балл)**

г)Декантация – процесс сливания жидкости с осадка. Поскольку количество осадка мало, то слить раствор достаточно трудно. В этом случае для удаления раствора можно использовать пипетку (удалить остатки влаги касанием фильтровальной бумагой). **(2 балла)**

д) Процесс диссоциации йодида свинца с переходом в растворенное состояние: PbI2→ Pb2++ 2I–

n(PbI2)= =0,000217 моль, поэтому n(Pb2+)= n(I–)=0,000217 моль/V (Н2О) будет практически равен V р-ра

ПР= с(Pb2+)∙ с(I–)2∙ 1,1∙10-9=$\frac{0,000217}{V}∙(\frac{0,000217}{V})^{2}$ V=$\sqrt[3]{0,000217^{3}/1,1∙10^{-9}}$=0,2102 дм3**=210,2 см3(4 балла)**

е) Проводится перекристаллизация мелкодисперсного осадка йодида свинца. Более крупные кристаллы в виде пластинок лучше отражают свет и создают иллюзию золотого блеска. **(1 балл)**

**Итого: 17 баллов**

**Задача 2. «Химические головоломки»**

Запишите уравнения реакций, которые соответствуют следующим описаниям с указанием условий протекания данных процессов.

а) простое вещество+ сложное вещество→ три оксида неметалла

б) ?→NaOH + BaSO3++ H2O

в) ?→ Al(OH)3 + NaHS

г) твердое вещество→газообразные продукты

д) ? → NaCl + H2

е) ?→ пара-ксилол + K2CO3

***Решение:***

возможные варианты ответа **(по 1,5 балла, за пункт е) – 2 балла)**

а) S + 4HNO3(конц)→4NO2  + SO2 + 2H2O

б) NaHSO3 + Ba(OH)2 →NaOH + BaSO3 + H2O - растворе

в) Na[Al(OH)4]+ H2S(изб)→ Al(OH)3 + NaHS

г) NH4HCO3 $→$ NH3+ СO2+H2O(пар)

д) NaH+ HCl→ NaCl + H2

е) +KOH$→$K2CO3 + 

***Итого 10 баллов***

**Задача 3. «Кто есть кто?»**

Допишите продукты реакции: AgNO3 + Al + H2SO4 →Ag + (NH4)2SO4+ ….

*а) укажите степени окисления у тех элементов, у которых они изменяются в обоих частях уравнения****;***

*б) запишите под элементами число принятых и отданных электронов и расставьте коэффициенты;*

*в) укажите, атомы какого элементы выступают в роли окислителя, а какой промежуточный продукт, не указанный в данной схеме, образуется в ходе реакции и выступает в роли сильного восстановителя?*

***Решение:***

Ag+1N+5O3 + Al0 + H2SO4 → Ag0 + (N-3H4)2SO4+ Al+32(SO4)3 +Н2O

**(1 балл** продукты+**1 балл** степени окисления**)**

 +1 +8 -3

 +9ē -3 ē (**1 балл** +- электроны **+ 1,5 балла** коэф-ты)

Соотношение 3 : 1

Удваиваем коэффициенты т.к. справа индекс у азота 2:

2AgNO3 +6Al + 10H2SO4 → 2Ag + (NH4)2SO4+3Al2(SO4)3 +6Н2O

Окислитель – азот и серебро **(0,5 балла),** промежуточный продукт – атомарный водород **(1 балл)**

**Итого: 6 баллов**

**Задача 4. «Точность – вежливость королей»**

*«Титрование – это не только увлекательный процесс,*

*но и точный математический расчёт!!!»*

*(Автор пожелал остаться неизвестным)*

При хранении гексагидрат хлорида железа(III) активно поглощает влагу, поэтому использовать такой реактив для количественного синтеза нельзя. Однако установить точный состав образовавшегося «оводнённого» кристаллогидрата возможно с помощью йодометрического титрования. В основе йодометрии лежит реакция взаимодействия тиосульфата натрия с йодом, идущая с образованием тетратионата (S4O62-).

Для проведения исследования в стакан с ~200 мл дистиллированной воды, в которую добавляют несколько капель соляной кислоты, помещают навеску образца FeCl3∙хH2O (5 г в условиях данного исследования), переливают раствор из стакана в мерную колбу на 1 л и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. Затем раствор тщательно перемешивают, после чего с помощью мерной пипетки Мора переносят по 10 мл полученного раствора в каждую из трех конических колб для титрования. К раствору исследуемого вещества в одну из колб для титрования всыпают ~1,5 г иодида калия. После его полного растворения проводят титрование раствора, принявшего бурый цвет, приливая по каплям раствор тиосульфата натрия, молярную концентрацию которого предварительно стандартизируют также йодометрией с помощью дихромата калия и йодида калия. В условиях данной задачи будем использовать сантимолярный (0,01 М) стандартизированный раствор тиосульфата натрия.

В процессе титрования медленно приливают раствор тиосульфата до того момента, пока реакционная смесь в колбе не принимает соломенно-желтый цвет. После чего для более точного определения окончания реакции (точки эквивалентности) добавляют в раствор 1-2 капли раствора крахмала и раствор, принявший синюю окраску, титруют до полного его обесцвечивания. Титрование проводят трижды, каждый раз используя по 10 мл приготовленного раствора кристаллогидрата соли железа, примерно 1,5 г йодида калия и сантимолярный раствор тиосульфата калия.

В ходе проведённого исследования на титрование пошли следующие объемы тиосульфата:

V1= 16,7 мл; V2= 16,35 мл; V3= 16,45 мл.

Найденное среднееарифметическое значение объема Na2S2O3, пошедшего на титрование, используют в соотношении:

с(Na2S2O3)∙Vр-ра(Na2S2O3) = c(FeCl3)∙Vр-ра(FeCl3) (1);

и рассчитывают молярную концентрацию FeCl3 в анализируемом растворе, а затем и состав исследуемого кристаллогидрата FeCl3∙хH2O.

*а) запишите все уравнения реакций, протекающих при проведении данного исследования; на основании записанных уравнений реакций выведите выражение (1);*

*б) рассчитайте состав кристаллогидрата хлорида железа (III), используя указанные данные йодометрического титрования;*

 *в) Какую роль выполняет крахмал при использовании в йодометрическом титровании? Почему?*

*г) Почему растворение FeCl3∙хH2O проводят в воде, в которую добавляют соляную кислоту?*

***Решение:***

а) Определение с(Fe3+) основывается на нахождении количества свободного йода, выделяемого при окислении ионами железа(III) иодид-ионов:

FeCl3 + KI = KCl + FeCl2 + ½I2 или Fe3+ + I– = Fe2+ + ½I2

с помощью раствора тиосульфата натрия: Na2S2O3 + ½I2 = ½Na2S4O6 + NaI или S2O32–+ ½I2 = ½S4O6 2–+ I– Анализируя данные уравнения, легко сделать вывод о том, что количество тиосульфата натрия, пошедшего на титрование йода, равно количеству ионов Fe3+ в анализируемой пробе раствора соли железа **(3 балла).**

б) Из выражения (1) следует, что с(FeCl3)= с(Na2S2O3) ·Vср(Na2S2O3) / V(FeCl3)

В нашем случае с(FeCl3)=0,01∙16,5/10=0,01653М, следовательно, в 1 л раствора содержится 0,0165 моль FeCl3 хH2O.

Зная массу навески данного кристаллогидрата, находим его молярную массу и х:

М(FeCl3 хH2O)= 5/0,0165=303 г/моль 303=162,5+18х, х=7,8, следовательно, формула «оводнённого» кристаллогидрата **FeCl3 7,8H2O** **(5 баллов)**

в) Крахмал образует с йодом комплекс синего цвета. В точке эквивалентности вследствие полного взаимодействия йода с тиосульфатом происходит обесцвечивание раствора, следовательно, крахмал выполняет роль индикатора**. (2 балла)**

г) Для объяснения роли соляной кислоты, которая добавляется в воду при приготовлении раствора соли железа, следует рассмотреть равновесие первой стадии гидролиза: Fe3+ + HOH ⮀ FeOH2+ + H+  (по 2-ой и 3-ей стадии гидролиз практически не протекает). Увеличение концентрации H+ вследствие диссоциации соляной кислотыHCl →Н+ + Сl– приводит к смещению равновесия реакции гидролиза влево (подавляет его)**(2 балла).**

**Итого: 12 баллов**

**Задача 5. «Моноаминомонокарбоновые кислоты»**

В лаборатории "N" юный химик Вася взял для анализа пробу массой 20,85 г, содержащую в своем составе две моноаминомонокарбоновые кислоты, которые, как ему было известно, являются ближайшими гомологами в своем ряду. Данную пробу Вася сжёг, и в результате выделился газ, имеющий при стандартных условиях V= 18,96 дм3 и Dвоздух= 1,4283.

*а) Моноаминомонокарбоновые кислоты какого состава находились в навеске? Имеют ли данные соединения тривиальные названия? Если да, то какие?*

*б) Какова массовая доля моноаминомонокарбоновой кислоты с наибольшей молярной массой в исследуемой пробе?*

При спекании этих двух моноаминомонокарбоновых кислот в молярном соотношении 1:1, образуется вещество **А** с выделением двух молекул воды, а его обработка слабым раствором щелочи приводит к получению соединения **В**, структурные аналоги которого часто используются в медицине для укрепления памяти и повышения концентрации внимания. В тоже время, обработка вещества **А** натрием в спиртовом растворе приводит к образованию соединения **С**, имеющего циклическую структуру и изредка находящему применение в качестве катализатора в тонком органическом синтезе. *в) Приведите структуры соединений* ***А****,* ***В*** *и* ***С****.*

*г) Имеют ли данные моноаминомонокарбоновые кислоты, входящие в пробу, оптические изомеры? Если да, то приведите их перспективные формулы, проекции Фишера и приведите названия в соответствии с R/S номенклатурой.*

***Решение:***

а) Процесс сгорания данных монокарбоновых кислот:

 x nx

CnH2n+1NO2 + 3n/2O2 🡪 nCO2 + (n+1)H2O + 1/2N2

y (n+1)y

Cn+1H2n+3NO2 + (3n+2,5)/2O2 🡪 (n+1)CO2 + (n+1/2)H2O + 1/2N2

M(CnH2n+1NO2) = 14n + 47 (г/моль);

M(Cn+1H2n+3NO2) = 14n + 61 (г/моль);

Рассчитаем n(CO2): М(смеси) = М1φ1 + М2φ2; М(СО2) = 44 г/моль; М(N2) = 28 г/моль.

Пусть х – φ1, тогда φ2 = (1-х) и 41,4381 = 44х + 28(1–х), х = 0,8399 = φ(СО2).

V(СО2) = 0,8399⋅18,96 = 15,92 дм3.

n(СО2) = P⋅V/R⋅T = 101,325⋅15,92/8,314⋅298,15 = 0,65 моль.

Составим систему уравнений:

 (14n + 47)x + (14n + 61)y = 20,85 0,25n + y = 0,65

 nx +(n + 1) y = 0,65 x + y = 0,25

Число атомов углерода в составе аминокислоты – n – целое число, тогда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | y | x |  |
| 1 | 0,4 | -0,15 | Не имеет смысла |
| 2 | 0,15 | 0,1 |  |
| 3 | -0,1 |  | Не имеет смысла |

Следовательно, число атомов углерода равно 2 и формулы аминокислот:

С2H5NO2 или H2N–CH2–COOH – глицин и C3H7NO2 или H2N–CH(CH3)–COOH – аланин.

**Итого: 12 баллов.**

б) М(C3H7NO2) = 89 г/моль, m(C3H7NO2) = 89⋅0,15 = 13,35 г, w(C3H7NO2) = 13,35/20,85 = 0,6402 или 64,02 %.

**Итого: 2 балла.**

**в)**

   

 Вещество А

  

 Вещество В

   Вещество С

**Итого: 6 баллов.**

г) Да, имеют. Все аминокислоты хиральны за исключением глицина – единственной ахиральной аминокислоты .

Для аланина:

 ⇒  и  или  и 

аланин R-аланин S-аланин R-изомер S-изомер

**Итого: 6 баллов.**

**Задачи 11 класс**

**Задача 1. «Золотой» синтез**

Для проведения опыта «золотой дождь» ученик решил синтезировать йодид свинца (II). Для этого он использовал насыщенные растворы, приготовленные из свинцового сахара (тригидрата ацетата свинца (II))и йодида калия. Поскольку их количество достаточно мало, то синтез проводился в микропробирках, для перемешивания использовался микрошпатель. При сливании растворов при температуре 25°С выпал осадок, который затем ученик декантрировал, несколько раз промыл и высушил при температуре 100°С. Затем полученный осадок ученик нагрел в 50 мл воды и охладил. При встряхивании можно было наблюдать взвесь из блестящих слоистых кристаллов золотисто-желтого цвета («золотой дождь»).

*а) Запишите уравнение, лежащее в основе синтеза иодида свинца в молекулярном и сокращенном ионном виде.*

*б) Какие навески свинцового сахара и иодида калия необходимо взять для синтеза 0,1 г иодида свинца (II)?*

*в) Какую массу воды необходимо добавить к каждой навеске для получения в двух пробирках насыщенных растворов необходимых для синтеза солей? Расторимость ацетата свинца при температуре 25°С равна 55, 2 г на 100 г воды, а йодида калия 148,6 г на 100 г воды.*

*г) Что такое декантация? Как ее можно осуществить в микропробирке, когда количество раствора над осадком мало?*

*д) Какой объем воды (см3) необходим для растворения 0,1 г иодида свинца (II), если ПР(PbI2)=1.1·10-9.  (ПР – это произведение растворимости, которое является произведением молярных концентраций всех ионов малорастворимого* [*электролита*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82) *в его* [*насыщенном растворе*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%8B%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80)*).*

*е) Для чего полученный осадок повторно нагревали и охлаждали?*

**Задача 2. «Химические головоломки»**

Запишите уравнения реакций, которые соответствуют следующим описаниям с указанием условий протекания данных процессов.

а) простое вещество+ сложное вещество→ три оксида неметалла

б) ?→NaOH + BaSO3++ H2O

в) ?→ Al(OH)3 + NaHS

г) твердое вещество→газообразные продукты

д) ? → NaCl + H2

е) ?→ пара-ксилол + K2CO3

**Задача 3. «Кто есть кто?»**

Допишите продукты реакции: AgNO3 + Al + H2SO4 →Ag + (NH4)2SO4+ ….

*а) укажите степени окисления у тех элементов, у которых они изменяются в обоих частях уравнения****;***

*б) запишите под элементами число принятых и отданных электронов и расставьте коэффициенты;*

*в) укажите, атомы какого элементы выступают в роли окислителя, а какой промежуточный продукт, не указанный в данной схеме, образуется в ходе реакции и выступает в роли сильного восстановителя?*

**Задача 4. «Точность – вежливость королей»**

*«Титрование – это не только увлекательный процесс,*

*но и точный математический расчёт!!!»*

*(Автор пожелал остаться неизвестным)*

При хранении гексагидрат хлорида железа(III) активно поглощает влагу, поэтому использовать такой реактив для количественного синтеза нельзя. Однако установить точный состав образовавшегося «оводнённого» кристаллогидрата возможно с помощью йодометрического титрования. В основе йодометрии лежит реакция взаимодействия тиосульфата натрия с йодом, идущая с образованием тетратионата (S4O62-).

Для проведения исследования в стакан с ~200 мл дистиллированной воды, в которую добавляют несколько капель соляной кислоты, помещают навеску образца FeCl3∙хH2O (5 г в условиях данного исследования), переливают раствор из стакана в мерную колбу на 1 л и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. Затем раствор тщательно перемешивают, после чего с помощью мерной пипетки Мора переносят по 10 мл полученного раствора в каждую из трех конических колб для титрования. К раствору исследуемого вещества в одну из колб для титрования всыпают ~1,5 г иодида калия. После его полного растворения проводят титрование раствора, принявшего бурый цвет, приливая по каплям раствор тиосульфата натрия, молярную концентрацию которого предварительно стандартизируют также йодометрией с помощью дихромата калия и йодида калия. В условиях данной задачи будем использовать сантимолярный (0,01 М) стандартизированный раствор тиосульфата натрия.

В процессе титрования медленно приливают раствор тиосульфата до того момента, пока реакционная смесь в колбе не принимает соломенно-желтый цвет. После чего для более точного определения окончания реакции (точки эквивалентности) добавляют в раствор 1-2 капли раствора крахмала и раствор, принявший синюю окраску, титруют до полного его обесцвечивания. Титрование проводят трижды, каждый раз используя по 10 мл приготовленного раствора кристаллогидрата соли железа, примерно 1,5 г йодида калия и сантимолярный раствор тиосульфата калия.

В ходе проведённого исследования на титрование пошли следующие объемы тиосульфата:

V1= 16,7 мл; V2= 16,35 мл; V3= 16,45 мл.

Найденное среднееарифметическое значение объема Na2S2O3, пошедшего на титрование, используют в соотношении:

с(Na2S2O3)∙Vр-ра(Na2S2O3) = c(FeCl3)∙Vр-ра(FeCl3) (1);

и рассчитывают молярную концентрацию FeCl3 в анализируемом растворе, а затем и состав исследуемого кристаллогидрата FeCl3∙хH2O.

*а) запишите все уравнения реакций, протекающих при проведении данного исследования; на основании записанных уравнений реакций выведите выражение (1);*

*б) рассчитайте состав кристаллогидрата хлорида железа (III), используя указанные данные йодометрического титрования;*

 *в) Какую роль выполняет крахмал при использовании в йодометрическом титровании? Почему?*

*г) Почему растворение FeCl3∙хH2O проводят в воде, в которую добавляют соляную кислоту?*

**Задача 5. «Моноаминомонокарбоновые кислоты»**

В лаборатории "N" юный химик Вася взял для анализа пробу массой 20,85 г, содержащую в своем составе две моноаминомонокарбоновые кислоты, которые, как ему было известно, являются ближайшими гомологами в своем ряду. Данную пробу Вася сжёг, и в результате выделился газ, имеющий при стандартных условиях V= 18,96 дм3 и Dвоздух= 1,4283.

*а) Моноаминомонокарбоновые кислоты какого состава находились в навеске? Имеют ли данные соединения тривиальные названия? Если да, то какие?*

*б) Какова массовая доля моноаминомонокарбоновой кислоты с наибольшей молярной массой в исследуемой пробе?*

При спекании этих двух моноаминомонокарбоновых кислот в молярном соотношении 1:1, образуется вещество **А** с выделением двух молекул воды, а его обработка слабым раствором щелочи приводит к получению соединения **В**, структурные аналоги которого часто используются в медицине для укрепления памяти и повышения концентрации внимания. В тоже время, обработка вещества **А** натрием в спиртовом растворе приводит к образованию соединения **С**, имеющего циклическую структуру и изредка находящему применение в качестве катализатора в тонком органическом синтезе. *в) Приведите структуры соединений* ***А****,* ***В*** *и* ***С****.*

*г) Имеют ли данные моноаминомонокарбоновые кислоты, входящие в пробу, оптические изомеры? Если да, то приведите их перспективные формулы, проекции Фишера и приведите названия в соответствии с R/S номенклатурой.*

II этап республиканской олимпиады по химии

ноябрь 2015 года

**Ответы на тестовые задания**

**9 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| б | г | г | в | г | а | б | в | б | а | б | б | б | а | в | в | г | б | а | а |

**10 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| г | г | б | б | а | г | в | а | г | а | г | в | г | б | г | а | а | в | б | г |

**11 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| б | а | а | в | б | б | г | а | в | б | г | в | г | а | г | в | а | б | а | б |

**Тестовое задание**

**9 класс**

*Среди приведенных ответов только один правильный. Выберите его.*

**1. Укажите ответ, в котором речь идёт о химическом элементе фосфоре:**

а) впервые фосфор был синтезирован Х. Брандом;

б) аллотропные модификации фосфора существенно различаются строением;

в) светящиеся вещества иногда называют «фосфорá»;

г) белый фосфор активно реагирует с кислородом воздуха.

**2. Амфотерным оксидом является:**

а) СrO3; б) Cl2O; в) В2О3; г) ВеО.

**3. Разбавленная серная кислота НЕ взаимодействует с:**

а) аммиаком; б) оксидом меди(II);

в) гидроксидом стронция; г) ртутью.

**4. Выберите формулу щелочи:**

а) Mg(OH)2; б) CuOH; в) Bа(OH)2; г) Bе(OH)2.

**5. Выберите вещество, для которого характерно немолекулярное строение:**

а) азотная кислота; б) угарный газ;

в) ромбическая сера; г) оксид кремния.

**6. В какой цвет окрасится раствор гидросульфата калия при добавлении к нему нескольких капель спиртового раствора лакмуса:**

а) красный; б) синий;

в) обесцветится; г) останется фиолетовым?

**7. Для увеличения растворимости хлорида калия в воде необходимо:**

а) предварительно измельчить соль; б) нагреть воду;

в) интенсивно перемешивать; г) уменьшить давление в системе.

**8. Сильным электролитом является:**

а) любая соль; б) любая кислота;

в) любая щёлочь; г) любой оксид.

**9. При электролизе расплава соли на катоде обычно идет:**

а) окисление катионов соли; б) восстановление катионов соли;

в) восстановление анионов соли; г) окисление анионов соли.

**10. Предложите реагент, с помощью которого можно получить наиболее чистый нитрат калия из сульфата калия:**

а) нитрат бария; б) азотистая кислота;

в) азотная кислота; г) нитрат магния.

**11. При опускании в раствор соли медной пластинки на ее поверхности может образоваться плёнка другого металла, в том случае, если это был раствор:**

а) AlCl3; б) AgNO3; в) NaCl; г) CuCl2.

**12. При сплавлении оксида бериллия и гидроксида цезия образуется:**

а) Be2CsO2; б) Cs2BeO2; в) Cs2[Be(OH)4];

г) эти вещества при сплавлении не взаимодействуют.

**13. Наиболее распространенным элементом на Земле является:**

а) водород; б) кислород; в) алюминий; г) кремний.

**14. К углеводородам относится:**

а) ацетилен; б) сахароза; в) угарный газ; г) карбонат аммония.

**15. Какая масса озона может быть получена из 3,01·1023 молекул кислорода?**

а) 48 ; б) 160; в) 16; г) 24.

**16.** **При термическом разложении нитратов металлов в подавляющем большинстве случаев образуется:**

а) оксид металла; б) металл;

в) кислород; г) оксид азота (IV).

**17. К оптическим изомерам относятся:**

а) структуры, имеющие одинаковый качественный состав, но разный количественный;

б) структуры имеющие разный качественный но одинаковый количественный состав;

в) структуры, имеющие в своем составе различные функциональные группы;

г) структуры, в состав которых входит атом углерода с четырьмя различными заместителями.

**18. Общая формула CnH2n-2 относится к соединениям ряда:**

а) ароматических углеводородов;

б) ацетиленовых углеводородов;

в) циклоалканов;

г) этиленовых углеводородов?

**19. Говоря о «химических мертвецах», русский химик Коновалов имел ввиду соединения ряда:**

а) алканов;

б) циклоалканов;

в) ацетиленовых углеводородов;

г) ароматических углеводородов?

**20. Первым органическим соединением, полученным в 1824 г Велером, было:**

а) щавелевая кислота; б) уксусная кислота; в) мочевина; г) глиоксаль.

**Тестовое задание**

**10 класс**

*Среди приведенных ответов только один правильный. Выберите его.*

**1. К однородным смесям относится:**

а) масляная эмульсия; б) мыльная пена; в) аэрозоль; г) олеум.

**2. НЕ подчиняются закону постоянства состава:**

а) оксиды серы; б) пары́ хлоридов щелочных металлов;

в) хлориды фосфора; г) карбиды переходных металлов.

**3. К физическим явлениям относится**

а) коррозия металлов; б) возгонка сухого льда;

в) возгонка нашатыря; г) гидролиз солей.

**4. Максимальная валентность азота равна:**

а) 5; б) 4; в) 3; г) 2.

**5. Выберите вещество, для которого характерно молекулярное строение:**

а) тетрахлорид кремния; б) оксид кремния;

в) кремниевая кислота; г) силикат калия.

**6. При комнатной температуре концентрированная азотная кислота достаточно активно** **взаимодействует с:**

а) алюминием; б) золотом; в) полиэтиленом; г) серебром.

**7. Укажите электронную конфигурацию атома, находящегося в возбужденном состоянии.**

а) [He]2s1; б) [Ne]3s23p5; в) [Ar] 4s23d4; г) [Xe]6s26p65d1.

**8. Расположите частицы по возрастанию их радиуса:**

а) Kr, Br–, Se2-; б) Se2-, Br–, Kr; в) Be, Mg, Al; г) Al, Mg, Be.

**9. Наиболее выражены кислотные свойства среди галогенводородных кислот у:**

а) HCl; б) HBr; в) HF; г) HI.

**10. В замкнутом сосуде объемом 10 л взорвали 2,24 дм3 Н2 и 32 г моль Br2. Чему равна молярная концентрация полученного бромоводорода:**

а) 0,02; б) 0,04; в) 0,2; г) 0,4?

**11. Дегидратация какого кристаллогидрата сопровождается изменением цвета:**

а) кристаллическая сода; б) глауберова соль;

в) цинковый купорос; г) медный купорос?

**12. После нагревания раствора нитрата железа (III) в пробирке с «серебряным зеркалом» (результат качественной реакции на альдегидную группу) было обнаружено, что часть серебра растворилось. При этом окислителем серебра выступили:**

а) молекулы воды; б) нитрат-ионы; в) ионы железа (III);

г) растворение произошло без окисления серебра.

**13. Полимерное строение имеет**

а) фуллерен; б) ромбическая сера;

в) белый фосфор; г) пластическая сера.

**14. К углеводам относится:**

а) бензол; б) галактоза; в) анилин; г) этилацетат.

**15. Какова молярная масса смеси газов, образующихся при разложении нитрата меди (II):**

а) 41,3; б) 29; в) 21,6; г) 43,2?

**16. Из приведенных ниже структурных формул выберите те, которые соответствуют ненасыщенным углеводородам:**

а) ; б) ; в) ; г) .

**17. Оксираном называют насыщенное соединение, представляющее собой:**

а) трехчленный цикл, с включенным в него атомом кислорода;

б) трехчленный цикл, с включенным в него атомом азота;

в) четырехчленный цикл, с включенным в него атомом кислорода;

г) пятичленный цикл, с включенным в него атомом кислорода.

**18. Какие виды изомерии НЕВОЗМОЖНЫ у ароматического углеводорода состава С9Н12:**

а) изомерия положения боковых заместителей;

б) структурная изомерия боковой цепи;

в) цис-, транс-изомерия в боковой цепи;

г) изомерия к классу тетраеновых углеводородов?

**19. Какое соединение можно использовать для получения 2,3-диметилбутана по реакции Вюрца:**

а) 1-бромбутан; б) 2-бромпропан; в) 1-бромпропен; г) 2-бромпропен?

**20. Выберите верное утверждение:**

а) основным представителем класса алкинов является этилен;

б) подавляющее большинство органических соединений может быть получено из простых неорганических соединений;

в) при сжигании органических соединений в недостатке кислорода образуется углекислый газ;

г) алканы – это ненасыщенные углеводороды, имеющие в своем составе только кратные связи.

**Тестовое задание**

**11 класс**

*Среди приведенных ответов только один правильный. Выберите его.*

**1. Укажите эмпирическую (простейшую) формулу белого фосфора:**

а) Р4; б) Р; в) Р2; г) Р2О5.

**2. На пятом энергетическом уровне в атоме может заполняться … подуровней и … орбиталей**

а) 5 и 25; б) 25 и 5; в) 5 и 10; г) 25 и 50.

**3. Кислород содержится в веществе, который называется:**

а) аланин; б) амин; в) анилин; г) азид.

**4. Щелочью НЕ является**

а) CsOH; б) TlOH; в) Mg(OH)2; г) Sr(OH)2.

**5. При α-распаде нуклида урана-238 выделяется ядро гелия (α-частица) и образуется нуклид…**

а) плутоний-242; б) торий-234; в) плутоний -234; г) торий-236.

**6. Энергия ионизации атомов возрастает в ряду:**

а) N, O, F; б) O, N, F; в) N, F, O; г) F, O, N.

**7. Количество водородных связей, которые может образовать одна молекула воды, равна:**

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

**8. Какова была массовая доля серной кислоты, если в процессе её полного взаимодействия с оксидом алюминия массой 10,2 г было получено 520,2 г раствора?**

а) 5,76; б) 1,92; в) 5,65; г) 29,4.

**9. Обжиг смеси сульфида ртути и серебра в присутствии кислорода воздуха может привести к образованию:**

а) оксидов серебра и ртути; б) сульфатов серебра и ртути;

в) амальгамы серебра; г) оксида серебра и металлической ртути.

**10. Укажите пару, в которой температура кипения первого вещества больше, чем у второго.**

а) хлорметан и метанол;

б) пара-гидрокибензойная кислота и орто-гидроксибензойная кислота;

в) метил-пропан и бутан;

г) углекислый газ и кремнезём.

**11. Амфотерным оксидом НЕ является:**

а) вода; б) оксид хрома (III);

в) оксид марганца (IV); г) оксид железа (II).

**12. К физическим методам переработки нефти относится:**

а) риформинг; б) термический крекинг;

в) ректификация; г) каталитический крекинг.

**13. Во сколько раз изменится скорость реакции 2А + Б=2С, если давление в системе увеличить в 2 раза, а температуру уменьшить на 20 К (температурный коэффициент равен 4)?**

а) Уменьшится в 4 раза. б) Увеличится в 4 раза.

в) Увеличится в 2 раза. г) Уменьшится в 2 раза.

**14. Какое количество теплоты может быть получено при сгорании 90 см3 этанола с плотностью 0,789 г/см3 в присутствии кислорода массой 960 г, если потери тепла составляют 15%. Молярная теплота сгорания этанола равна 1410 кДж/моль.**

а) 1850; б) 326,5; в) 2177; г) 874,8.

**15. При взаимодействии одной молекулы аланина и двух молекул серина, могут образоваться … различных молекул дипептида**

а) 2; б) 1; в) 4; г) 3.

**16. В каком случае катализатор НЕ влияет на природу продуктов реакции:**

а) окисления аммиака без и в присутствии платинового катализатора;

б) термическое разложение бертолетовой соли без и в присутствии оксида марганца;

в) окисление сернистого газа без и в присутствии оксида ванадия (V);

г) окисление этилена кислородом на серебряном или хлор-палладиевом катализаторе.

**17. Укажите правильное утверждение:**

а) π-связи присутствуют в молекулах ненасыщенных углеводородов;

б) энергия разрыва π-связи больше энергии разрыва σ-связи;

в) π-связи имеются в молекулах циклоалканов;

г) углеводороды, содержащие π-связи, являются насыщенными?

**18. Относительную плотность по воздуху 1,93 имеют следующие углеводороды:**

а) пропан;

б) циклобутан;

в) циклопропан;

г) н-бутан?

**19. Сколько изомеров имеет одноатомный спирт состава С4Н9ОН**

а) 5; б) 6; в) 8; г) 9?

**20. Римские художники времен античности умели получать превосходную краску сине-зеленого цвета под названием "ярь-медянка". Какое вещество добавлялось к меди, чтобы получить эту краску:**

а) лимонная кислота; б) уксусная кислота;

в) яблочная кислота; г) бензойная кислота?

**Памятка**

**по порядку проведения II этапа**

**республиканской олимпиады по химии**

**(2015 год)**

1. Пригласить учащихся в аудиторию и рассадить их согласно плану рассадки;

- учащиеся из одной школы не должны сидеть за соседними партами;

- в одной аудитории должны сидеть учащиеся одного класса;

- за партой должен сидеть один учащийся.

2. Рассадить учащихся так, чтобы они сидели друг другу в затылок, между рядами школьников должен быть хотя бы один ряд пустой.

3. Портфели, сумки, все остальные сопутствующие вещи должны быть оставлены вдоль стен, но не на парте или в парте, за которой сидит учашийся.

4. С собой участнику разрешено взять калькулятор, 1-2 ручки (кроме зеленых и красных), никаких таблиц, никаких черновиков (бумаги), никаких замазок, корректоров, линеек и т.п.

5. Участнику выдается лист (А4) со справочными материалами (таблица Д. И. Менделеева и на обороте таблица растворимости), лист ответов на тестовое задание (А4), тетрадь (12 листов) для решения задач и черновика.

6. Раздать каждому учащемуся анкеты (для тестового задания и задач отдельно) участника, лист со справочными материалами, лист ответов на тестовое задание.

7. Заполнить анкеты участника (2 шт – одна на тестовое задание, другая – на задачи).

8. Объявить **– тетрадь и лист ответов на тестовое задание не следует подписывать.** В конце олимпиады сдавать тетрадь следует с вложенной заполненной анкетой участника.

9. Сообщить школьникам о порядке проведения II этапа республиканской олимпиады:

- II этап республиканской олимпиады по химии включает два тура, между которыми имеется перерыв;

- продолжительность 1-го тура (20 тестовых вопросов) – 45 минут;

- продолжительность 2-го тура (4-5 задач) – 180 минут;

- между турами возможен перерыв продолжительностью не более 30 минут.

10. На доске записать:

- время начала выполнения 1-го тура;

- время окончания 1-го тура;

- время начала выполнения 2-го тура

- время окончания 2-го тура.

11. Тестовое задание:

- ответы даются в выданных листах ответов (если нужен черновик – использовать тетрадь);

- дежурный по аудитории собирает листы ответов на тестовое задание через 45 минут после начала выполнения тестового задания.

12. Перед раздачей тестового задания четко объявить школьникам о порядке проверки и разбалловки теста.

* Cреди ответов к каждому вопросу – **только один верный.** За каждый верный ответ школьник получает +1 (плюс 1) балл. За каждый неверный ответ школьник получает –0,5 (минус 0,5) балла. Если среди ответов к конкретному вопросу зачеркнуто два и более ответов, школьник получает

–0,5 (минус 0,5) балла. Если ответа на вопрос нет (поставлена отметка в соответствующем поле бланка) – учащийся получает 0 баллов за этот вопрос. Итоговая оценка (О) за тестовое задание подсчитывается по формуле:

**О = m•(+1) + n (–0,5) + 10**, где m – число верных ответов, n – число неверных ответов, 10 – балл компенсации (для исключения отрицательной оценки за тест).

* За 5 минут до окончания времени выполнения теста напомнить, что через пять минут время заканчивается и необходимо отметить вопросы, на которые участник не отвечал. При сборе листков ответов на тест у каждого участника учитель, который дежурит в аудитории, должен проверить – на все ли вопросы дан ответ. Собранные листки ответов с прикрепленными анкетами передаются ответственному лицу для шифрования работ.

13. Теоретическое задание:

- выполняется в выданных тетрадях;

- первая часть тетради используется как чистовик, вторая – как черновик;

- вторая часть тетради (черновик) **НЕ ПРОВЕРЯЕТСЯ.**

14. Листки с заданиями (1-го и 2-го туров) и справочными материалами участник олимпиады уносит с собой.

15 **Ответы на тестовое и теоретическое задания проверяются после завершения 2-го тура.**

16. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ менять разбалловку ответов к задачам и тестам!**

**Контактный телефон:**

**8-029-557-09-16 Власовец Евгения Николаевна**