

Заключительный этап. 10 класс. Вариант 1. Условия.

Задание № 1.

Масса структурной единицы сложного соединения равна $13,18 \cdot 10^{-24}$ г. Это соединение X растворили в 200 мл сильной одноосновной кислоты концентрации 1,0 моль. Массовая доля хлора в кислоте равна 35,32%. При растворении выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Раствор имел $pH=7$. Раствор осторожно упарили, получили 32,1 кристаллов.

Определите формулу этих кристаллов.

Рассчитайте массовую концентрацию растворённого вещества в растворе при растворении этих кристаллов в 200 мл воды.

Задание № 2.

В реакторе объёмом 22,4 л при температуре $273^{\circ}C$ находится эквимолярная смесь пяти газов А, В, С, Д, Е. Давление в реакторе равно $1,013 \cdot 10^6$ Па. Заряд всех электронов в молекулах этих соединений одинаков и равен $-16,0 \cdot 10^{-19}$ Кл. Температуру в реакторе понизили до $20^{\circ}C$. В реакторе образовалось три фазы. Газ, имеющий плотность по водороду 9,05. Твёрдая безводная фаза соединения X массой 22,1 г. Насыщенный раствор.

Рассчитайте давление газа.

Определите вещества А, В, С, Д, Е, Х.

Опишите процессы, происходящие в реакторе при охлаждении, уравнения химических реакций.

Рассчитайте массовую концентрацию (%) вещества X в растворе.

Задание № 3.

Порошки двух простых веществ элементов одного периода при сплавлении образуют бинарное соединение X с массовой долей более лёгкого элемента 36,0%. При внесении этого вещества в горячую воду выпадает осадок ГА и выделяется 6,72 л(н.у.) газа СВ, который делает безжизненными глубины Чёрного моря. Этот газ полностью поглотили 33% раствором вещества ПВ, используемого в медицине для обеззараживания порезов, ран. Этот раствор при попадании на кровь начинает возмущённо шипеть. Раствор после поглощения газа СВ нагрели и в нём осталось одно вещество СК. В этом растворе полностью растворили ранее полученный осадок ГА. Конечный раствор осторожно упарили и получили 66,6 г бесцветных кристаллов У.

Определите элементы, напишите уравнения реакций, для ОВР уравнения полуреакций электронного баланса.

Какова роль компонентов крови при разложении дезинфицирующего раствора?

Определите состав кристаллов, полученных после упаривания.

Рассчитайте массу кристаллов, если их прокалить при температуре $500^{\circ}C$. Разложения соединения не происходит.

Задание № 4.

Раствор этанола и метанола в бензоле сожгли в кислороде. Продукты горения охладили. Получено 1,98 г жидкости и 3,36 л (н.у.) газа. В такую же порцию раствора внесли металлический натрий, достаточный для реакции со спиртами. Выделилось 0,224 л (н.у.) газа.

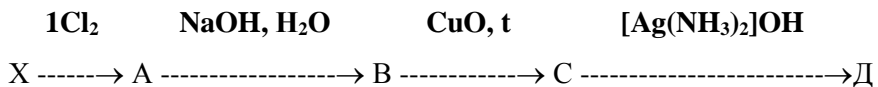
Вычислите массу сожженного раствора.

Определите мольное соотношение веществ в растворе, массовую долю (%) веществ в исходном растворе.

Какую массу сложных эфиров можно получить при взаимодействии 23,4 г такого же раствора с этановой кислотой в присутствии серной кислоты? Выход эфиров составляет 70% от теоретического.

Задание № 5.

Массовая доля водорода в углеводороде X равна $\omega(\text{H})=15,79\%$. Положение всех атомов водорода одинаковое. Напишите уравнения реакций в следующей цепочке превращений углеводорода X:



Определите органические соединения А, В, С, Д.

Дайте названия этих соединений.

Задание № 6.

Нарисуйте структуры десяти изомеров углеводорода C_5H_{10} .

Дайте названия этим изомерам.

Выберите нециклические изомеры, которые при жёстком окислении перманганатом калия в кислой среде образуют одну кислоту, образуют две кислоты, образуют кислоту и кетон.

Дайте названия продуктам окисления.

Напишите уравнения реакций окисления.

Укажите изомер, который не обесцвечивает бромную воду.

Заключительный этап. 10 класс. Вариант 2. Условия.

Задание № 1.

Масса структурной единицы сложного соединения равна $39,84 \cdot 10^{-24}$ г. Это бинарное соединение образовано элементами одной группы. Это соединение X растворили в 200 мл сильной одноосновной кислоты концентрации 1,0 моль/л. Массовая доля водорода в кислоте равна 0,995%. При растворении выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Раствор имел $\text{pH}=7$. Раствор осторожно упарили, получили 28,1 кристаллов.

Определите формулу этих кристаллов.

Рассчитайте массовую концентрацию растворённого вещества в растворе при растворении этих кристаллов в 200 мл воды.

Задание № 2.

В реакторах 1, 2, 3, 4, 5 объёмом 2,24 л при нормальных условиях находятся пять бесцветных газов А, В, С, Д, Е. В пяти колбах находится 100 г раствора вещества Ж (жидкость) с массовой концентрацией Ж 34%. Заряд всех электронов в молекулах этих неорганических соединений одинаков и равен $-28,8 \cdot 10^{-19}$ Кл. Газы последовательно пропускали через раствор жидкости Ж.

При пропускании газа из баллона 1 газ полностью поглотился. Среда кислая. Прилили несколько капель хлорида бария. Выпал белый осадок.

При пропускании газа из баллона 2 газ полностью поглотился. Среда нейтральная. Выпал аморфный осадок.

При пропускании газа из баллона 3 газ полностью поглотился. Среда кислая. Прилили несколько капель хлорида бария. Выпал белый осадок.

При пропускании газа из баллона 4 газ не поглотился. Среда нейтральная. Несколько капель хлорида бария. Осадка нет.

При пропускании газа из баллона 5 газ поглотился. Среда кислая. Несколько капель хлорида бария. Осадка нет.

Для идентификации газов в 1 и 3 баллоне провели реакции растворов с раствором нитрата серебра. В первом растворе выпал незначительный белый осадок, в третьем растворе выпал жёлтый осадок.

Определите вещества А, В, С, Д, Е, Ж.

Напишите уравнения всех химических реакций.

Рассчитайте массовую концентрацию продуктов реакции в 1 и 3 опытах.

Задание № 3.

Порошки двух простых веществ элементов одного периода при сплавлении образуют бинарное соединение X с массовой долей более лёгкого элемента 43,16%. При внесении этого вещества в горячую воду выпадает осадок Г и выделяется 2,24 л(н.у.) газа СВ, которым пахнут протухшие яйца. Этот газ полностью поглотили 33% раствором вещества ПВ, используемого в медицине для обеззараживания порезов, ран. Этот раствор при попадании на кровь начинает возмущённо шипеть. Раствор после поглощения газа СВ нагрели и в нём осталось одно вещество СК. В этом растворе полностью растворили ранее полученный осадок Г. Конечный раствор осторожно упарили и получили 24,65 г бесцветных кристаллов У.

Определите элементы, напишите уравнения реакций, для ОВР уравнения полуреакций электронного баланса.

Какова роль компонентов крови при разложении дезинфицирующего раствора?

Определите состав кристаллов, полученных после упаривания.

Рассчитайте массу кристаллов, если их прокалить при температуре 500 °С. Разложения соединения не происходит.

Задание № 4.

Раствор этанола и метанола в бензоле сожгли в кислороде. Продукты горения охладили. Получено 2,88 г жидкости и 4,928 л (н.у.) газа. В такую же порцию раствора внесли металлический натрий, достаточный для реакции со спиртами. Выделилось 0,336 л (н.у.) газа.

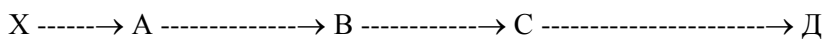
Вычислите массу сожженного раствора.

Определите мольное соотношение веществ в растворе, массовую долю (%) веществ в исходном растворе.

Какую массу сложных эфиров можно получить при взаимодействии 34,4 г такого же раствора с этановой кислотой в присутствии серной кислоты? Выход эфиров составляет 70% от теоретического.

Задание № 5.

Массовая доля водорода в углеводороде X равна $\omega(\text{H})=16,67\%$. Положение всех атомов водорода одинаковое. Напишите уравнения реакций в следующей цепочке превращений углеводорода X:



Определите органические соединения А, В, С, Д. Дайте названия этих соединений.

Задание № 6.

Выберите структуры изомеров алкенов C_6H_{12} , при окислении которых перманганатом калия в кислой среде образуются:

1. только одна кислота, нет выделения газа.
2. одна кислота и выделяется газ.
3. две разных кислоты.
4. один кетон, широко применяемый в различных областях. Нет газа.
5. кетон и кислота. Нет газа.
6. кетон и выделяется газ.

Напишите все реакции окисления выбранных вами изомеров.

Дайте названия этим изомерам.

Дайте названия продуктам окисления.

Приведите формулы изомеров C_6H_{12} , которые не будут обесцвечивать бромную воду и которые будут обесцвечивать бромную воду. Напишите эти реакции.

Заключительный этап. 10 класс. Вариант 1. Решения и критерии оценивания.

Задание № 1. Решение.

Относительная молярная масса соединения X

$M = 13,18 \cdot 10^{-24} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 7,94$ г/моль. Это гидрид лития LiH. **1 балл**

Относительная молярная масса кислоты определяется из условия, что все хлорсодержащие неорганические кислоты содержат один атом хлора.

$M_{\text{кислота}} = 35,5 : 0,3532 = 100,5$ г/моль. Это хлорная кислота. HClO₄ **1 балл**

Реакция гидрида лития с хлорной кислотой.

$\text{LiH} + \text{HClO}_4 = \text{LiClO}_4 + \text{H}_2$ **1 балл**

1 1 1 1 $n(\text{H}_2) = 0,2$ моль. **1 балл**

0,2 0,2 0,2 0,2 $pH = 7$. Реакция по стехиометрии. **1 балл**

$M_{\text{кристаллов}} = 32,1 : 0,2 = 160,5$ г/моль. **1 балл**

$M_{\text{LiClO}_4} = 106,5$ г/моль. Следовательно, кристаллогидрат содержит 54 г воды, 3 молекулы воды.

$\text{LiClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ **1 балл**

Расчет массовой доли соли в растворе.

Масса раствора $200 + 32,1 = 232,1$ г. **1 балл**

Масса соли в растворе $106,5 \times 0,2 = 21,3$ г. **1 балл**

Массовая доля соли в растворе $\omega = 21,3 : 232,1 = 0,0918 = 9,18\%$. **1 балл**

Итого 10 баллов

Задание № 2. Решение.

Расчёт количества газов в реакторе:

$\Sigma n = pV/RT = 1,013 \times 10^6 \times 0,0224 / 8,314 \times 546 = 5,0$ моль. **1 балл**

Следовательно, количество каждого газа равно 1 моль. **1 балл**

Количество электронов в молекуле каждого вещества равно 10, так как заряд одного электрона - $1,6 \times 10^{-19}$ Кл. Такое суммарное количество электронов имеется в молекулах CH₄, NH₃, H₂O, HF, Ne.

1 балл

При охлаждении газовой смеси при 168°C (не обязательно указание температуры) начнётся реакция соединения:

$\text{NH}_3 + \text{HF} = \text{NH}_4\text{F}_{\text{кр}}$ **1 балл**

1 моль 1 моль 1 моль

При 100°C начнётся конденсация воды. **1 балл**

При 20°C в газовой фазе останутся два газа CH₄ и Ne в отношении 1:1. Плотность этой газовой смеси по водороду $D = (16 + 20,2) / (2 \times 2) = 9,05$. Это совпадает с данными в задании.

1 балл

Давление равно $p = \Sigma nRT/v = 2 \times 8,314 \times 293 / 0,0224 = 2,175 \times 10^5$ Па. **1 балл**

Количество фторида аммония 1 моль. Масса 37 г. В виде безводных кристаллов выпало 22,1 г. В водном растворе находится 14,9 г.

1 балл

Количество воды 1 моль. Масса воды 18 г.

Масса насыщенного раствора фторида аммония $14,9 + 18 = 32,9$ г. **1 балл**

Массовая доля соли в растворе

$\omega = 14,9 : 32,9 = 0,4529 = 45,29\%$. **1 балл**

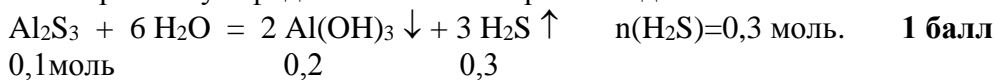
Итого 10 баллов

Задание № 3. Решение.

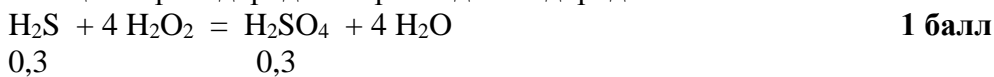
Безжизненными глубинами Чёрного моря делает сероводород H_2S . Следовательно, сера входит в состав бинарного соединения X. Второй элемент из того же периода металл алюминий. Сульфид алюминия X. Массовая доля алюминия в сульфиде равна 36,0 %.

1 балл

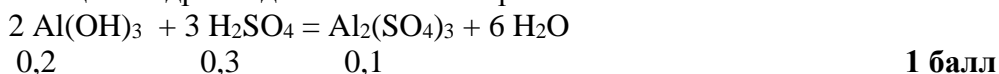
Растворение сульфида алюминия в горячей воде:



Реакция сероводорода с пероксидом водорода.



Реакция гидроксида алюминия с серной кислотой.



Молярная масса выпавших кристаллов

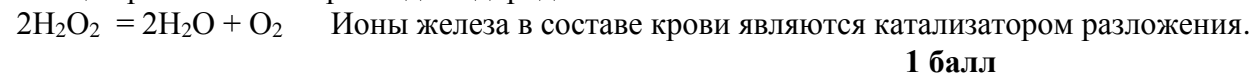
$$M = 66,6 : 0,1 = 666 \text{ г/моль.} \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Молярная масса сульфата алюминия $M = 342 \text{ г/моль.}$ **1 балл**

Масса воды в кристаллах $666 - 342 = 324 \text{ г.}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 18$ **1 балл**

Формула кристаллогидрата $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$

Реакция разложения пероксида водорода:

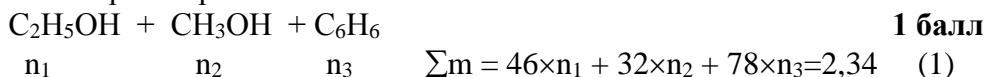


При прокаливании кристаллогидратов полностью удаляются молекулы воды. Масса безводного сульфата алюминия $342 \times 0,1 = 34,2 \text{ г.}$ **1 балл**

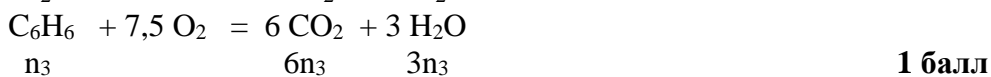
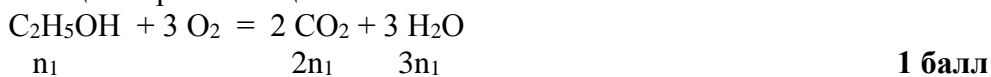
Итого 10 баллов

Задание № 4. Решение.

Масса раствора смеси



Реакция горения веществ смеси:



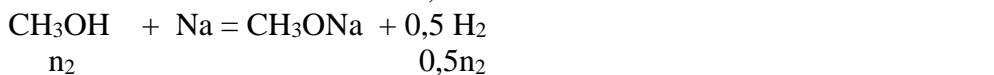
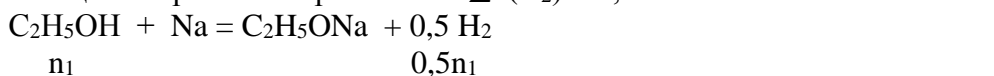
Масса воды в продуктах горения:

$$(3n_1 + 2n_2 + 3n_3) \times 18 = 1,98 \quad (2) \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Объём газа в продуктах горения:

$$(2n_1 + n_2 + 6n_3) \times 22,4 = 3,36 \quad (3) \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Реакция натрия со спиртами. $\sum n(\text{H}_2) = 0,01 \text{ моль}$



$$0,5n_1 + 0,5n_2 = 0,01 \quad (4) \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Решая систему уравнений (2), (3), (4), определяем

$$n_1 = 0,01 \text{ моль.} \quad m = 0,46 \text{ г} \quad \omega = 19,7 \%$$

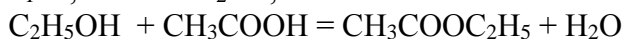
$$n_2 = 0,01 \quad m = 0,32 \text{ g} \quad \omega = 13,7 \%$$

$$n_3 = 0,02 \quad m = 1,56 \text{ g} \quad \omega = 66,6 \%$$

1 балл

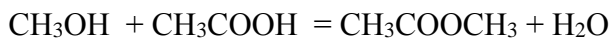
Количество спиртов в растворе массой 23,4 г

$$n_1 = 0,1 \text{ моль.} \quad n_2 = 0,1 \text{ моль.}$$



$$0,1 \quad \quad \quad 0,1 \quad \text{масса эфира теор. } 8,8 \text{ г}$$

$$\text{масса эфира практ. } 6,16 \text{ г.} \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$



$$0,1 \quad \quad \quad 0,1 \quad \text{масса эфира теор. } 7,4 \text{ г}$$

$$\text{масса эфира практ. } 5,18 \text{ г.} \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Итого 10 баллов

Задание № 5. Решение.

Расчет брутто формулы углеводорода X: (100 г)

$$\omega(\text{H}) = 15,79 \%. \quad m(\text{H}) = 15,79 \quad n(\text{H}) = 15,79 \quad 2,25 \quad 9,0 \quad 18$$

$$\omega(\text{C}) = 84,21 \%. \quad m(\text{C}) = 84,21 \quad n(\text{C}) = 7,0175 \quad 1,00 \quad 4,0 \quad 8$$

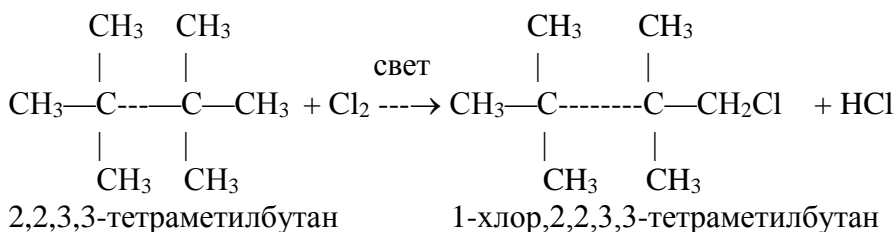
В молекулах углеводородов число атомов чётное. Поэтому формула углеводорода C_8H_{18} .

2 балла

Структурная формула с одинаковыми атомами водорода единственная

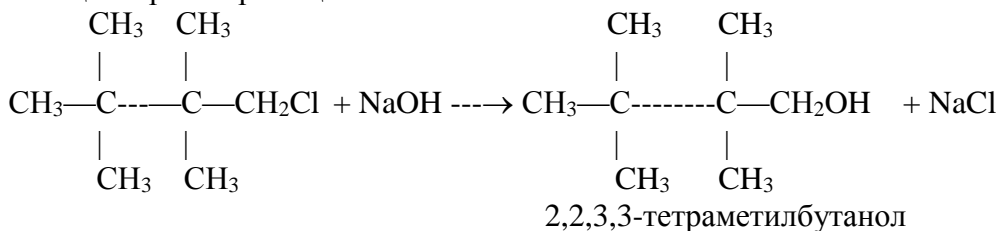
2,2,3,3-тетраметилбутан.

Реакция хлорирования:



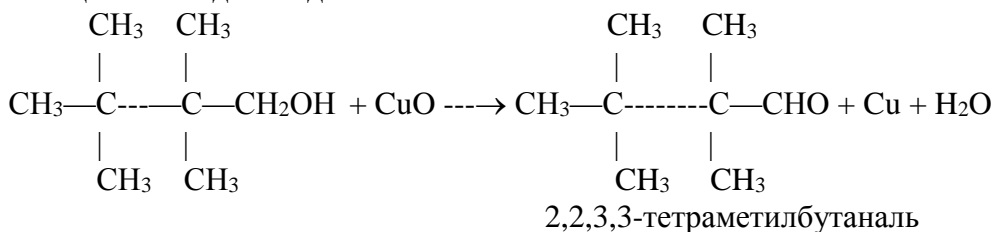
2 балла

Реакция с раствором щёлочи:



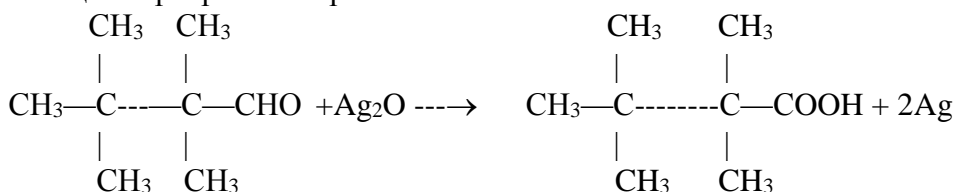
2 балла

Реакция с оксидом меди:



2 балла

Реакция серебряного зеркала:



Итого 10 баллов

Задание № 6. Решение.

Пентен-1

Цис-пентен-2

Транс-пентен-2

2-метилбутен-2

3-метилбутен-1

Циклопентан

Метилциклобутан

Этилциклопропан

1,1-диметилциклопропан

цис-1,2-диметилциклопропан

транс-1,2-диметилциклопропан

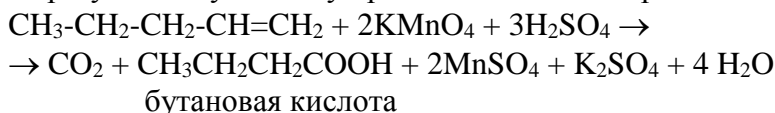
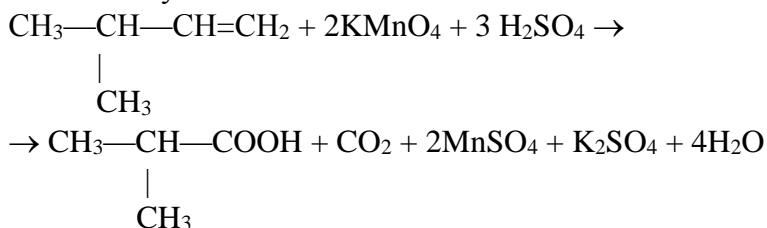
За структуру изомера 0,25 балла.

За название изомера 0,25 балла.

Всего по этому заданию максимум

5 баллов

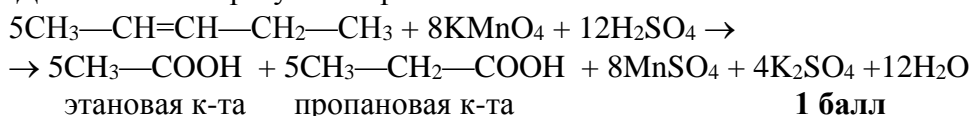
Образуют одну кислоту при окислении изомеры:

**1 балл**

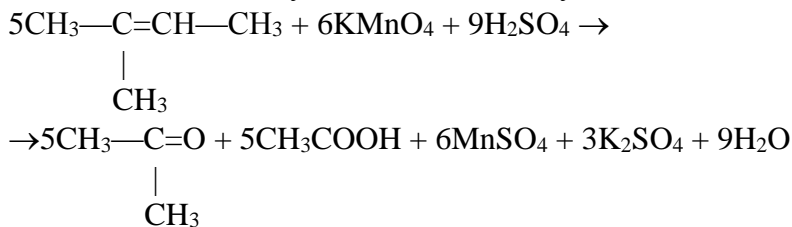
Метилпропановая кислота (изобутановая)

1 балл

Две кислоты образуются при окислении пентена-2

**1 балл**

Окисление 2-метилбутена-2 даёт кислоту и кетон:



Пропанон

Этановая к-та

1 балл

Если коэффициенты не указаны за реакцию давать 0,5 балла.

Не обесцвечивает бромную воду циклопентан.

1 балл

Итого 10 баллов

Заключительный этап. 10 класс. Вариант 2. Решения и критерии оценивания.

Задание № 1. Решение.

Относительная молярная масса соединения X

$M = 39,84 \cdot 10^{-24} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 24,0$ г/моль. Это гидрид натрия NaH. **1 балл**

Относительная молярная масса кислоты определяется из условия, что в одноосновной кислоте один атом водорода.

$M_{\text{кислота}} = 1,0 : 0,00995 = 100,5$ г/моль. Это хлорная кислота. HClO₄ **1 балл**

Реакция гидрида натрия с хлорной кислотой.

$\text{NaH} + \text{HClO}_4 = \text{NaClO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ **1 балл**

1 1 1 1 $n(\text{H}_2) = 0,2$ моль. **1 балл**

0,2 0,2 0,2 0,2 $pH = 7$. Реакция по стехиометрии. **1 балл**

$M_{\text{кристаллов}} = 28,1 : 0,2 = 140,5$ г/моль. **1 балл**

$M_{\text{NaClO}_4} = 122,5$ г/моль. Следовательно, кристаллогидрат содержит 18 г воды, 1 молекула воды.

$\text{NaClO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ **1 балл**

Расчет массовой доли соли в растворе.

Масса раствора $200 + 28,1 = 228,1$ г. **1 балл**

Масса соли в растворе $122,5 \times 0,2 = 24,5$ г. **1 балл**

Массовая доля соли в растворе $\omega = 24,5 : 228,1 = 0,1074 = 10,74$ %. **1 балл**

Итого 10 баллов

Задание № 2. Решение.

Расчет количества электронов в молекулах.

$28,8 \cdot 10^{-19} : 1,6 \cdot 10^{-19} = 18$ электронов. **1 балл**

Газы : H₂S, SiH₄, PH₃, Ar, HCl. $n = 0,1$ моль. **1 балл**

Жидкость Ж – H₂O₂. **1 балл**

Реакции газов с перекисью водорода.

Газ 1. Реагирует. Раствор даёт осадок с хлоридом бария. Небольшой белый осадок с нитратом серебра. А – сероводород.

$\text{H}_2\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}$ $n = 0,1$ mol. Количество серной кислоты.

Концентрация серной кислоты $\omega = 9,8 : 103,4 = 0,0948 = 9,48$ %. **1 балл**

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2 \text{HCl}$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow + 2 \text{HNO}_3$ **1 балл**

Газ 2. Реагирует. Выпадает осадок. Газ В – SiH₄

$\text{SiH}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 \downarrow + 6 \text{H}_2\text{O}$ **1 балл**

Газ 3. Реагирует. Раствор даёт осадок с хлоридом бария. С нитратом серебра осадок жёлтого цвета.

Газ С – PH₃.

$\text{PH}_3 + 4 \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{PO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}$. 0,1 моль H₃PO₄. $\omega = 9,48$ %. **1 балл**

$2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaCl}_2 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6 \text{HCl}$

$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3 \text{HNO}_3$

Жёлтый **1 балл**

Газ 4. Не реагирует. Газ Д – Ar. **1 балл**

Газ 5. Растворяется в водном растворе. Соляная кислота. Среда кислая. С

хлоридом бария не реагирует. Газ Е – HCl. **1 балл**

Итого 10 баллов

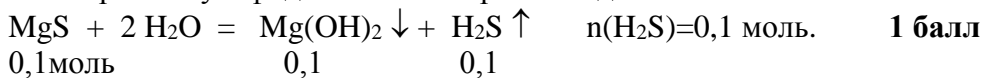
Задание № 3. Решение.

При разложении белков куриного яйца выделяется сероводород СВ. Следовательно, сера входит в состав бинарного соединения Х.

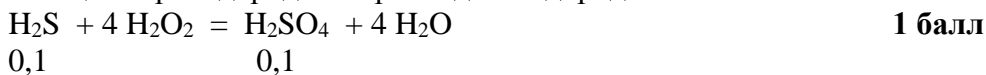
Второй элемент из того же периода металл магний. Сульфид магния Х. Массовая доля магния в сульфиде равна 43,16 %.

1 балл

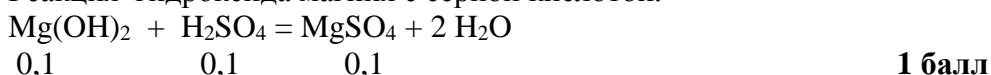
Растворение сульфида магния в горячей воде:



Реакция сероводорода с пероксидом водорода.



Реакция гидроксида магния с серной кислотой.



Молярная масса выпавших кристаллов

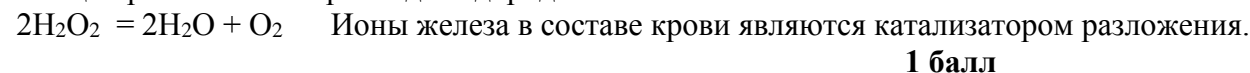
$$M = 24,65 : 0,1 = 246,5 \text{ г/моль.} \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Молярная масса сульфата магния $M = 120,4 \text{ г/моль.} \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$

Масса воды в кристаллах $246,5 - 120,4 = 126,1 \text{ г.} \quad n(\text{H}_2\text{O}) = 7. \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$

Формула кристаллогидрата $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$

Реакция разложения пероксида водорода:

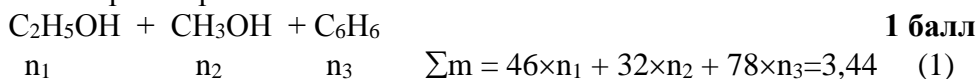


При прокаливании кристаллогидратов полностью удаляются молекулы воды. Масса безводного сульфата магния $120,4 \times 0,1 = 12,04 \text{ г.} \quad \mathbf{1 \text{ балл}}$

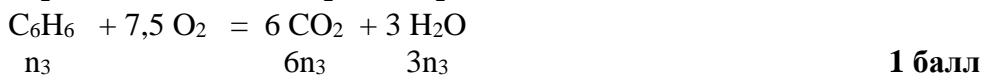
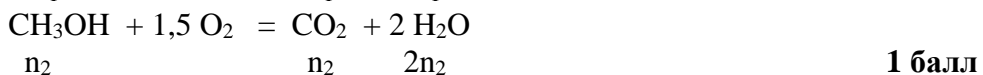
Итого 10 баллов

Задание № 4. Решение.

Масса раствора смеси



Реакция горения веществ смеси:



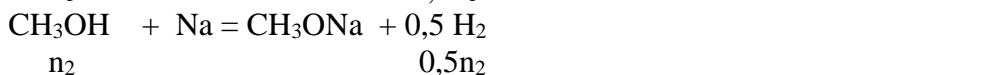
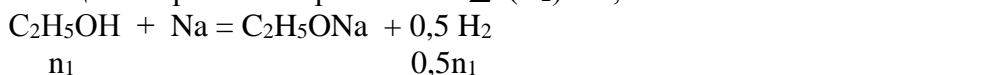
Масса воды в продуктах горения:

$$(3n_1 + 2n_2 + 3n_3) \times 18 = 2,88 \quad \mathbf{(2) \text{ 1 балл}}$$

Объём газа в продуктах горения:

$$(2n_1 + n_2 + 6n_3) \times 22,4 = 4,928 \quad \mathbf{(3) \text{ 1 балл}}$$

Реакция натрия со спиртами. $\Sigma n(\text{H}_2) = 0,015 \text{ моль}$



$$0,5n_1 + 0,5n_2 = 0,015 \quad \mathbf{(4) \text{ 1 балл}}$$

Решая систему уравнений (2), (3), (4), определяем

$$n_1 = 0,01 \text{ моль.} \quad m = 0,46 \text{ г} \quad \omega = 13,37 \%$$

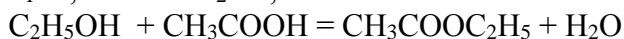
$$n_2 = 0,02 \quad m = 0,64 \text{ g} \quad \omega = 18,60 \%$$

$$n_3 = 0,03 \quad m = 2,34 \text{ g} \quad \omega = 68,02 \%$$

1 балл

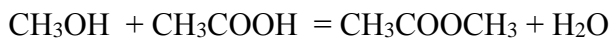
Количество спиртов в растворе массой 34,4 г

$$n_1 = 0,1 \text{ моль.} \quad n_2 = 0,2 \text{ моль.}$$



$$0,1 \quad \quad \quad 0,1 \quad \text{масса эфира теор. } 8,8 \text{ г}$$

$$\text{масса эфира практ. } 6,16 \text{ г.} \quad \text{1 балл}$$



$$0,2 \quad \quad \quad 0,2 \quad \text{масса эфира теор. } 14,8 \text{ г}$$

$$\text{масса эфира практ. } 10,36 \text{ г.} \quad \text{1 балл}$$

Итого 10 баллов

Задание № 5. Решение.

Расчет брутто формулы углеводорода X: (100 г)

$$\omega(\text{H}) = 16,67 \%. \quad m(\text{H}) = 16,67 \quad n(\text{H}) = 16,67 \quad 2,40 \quad 12,0$$

$$\omega(\text{C}) = 83,33 \%. \quad m(\text{C}) = 83,33 \quad n(\text{C}) = 6,944 \quad 1,00 \quad 5,0$$

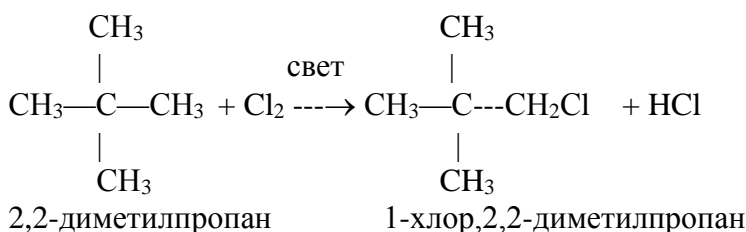
В молекулах углеводородов число атомов чётное. Поэтому формула углеводорода C_5H_{10} .

2 балла

Структурная формула с одинаковыми атомами водорода единственная

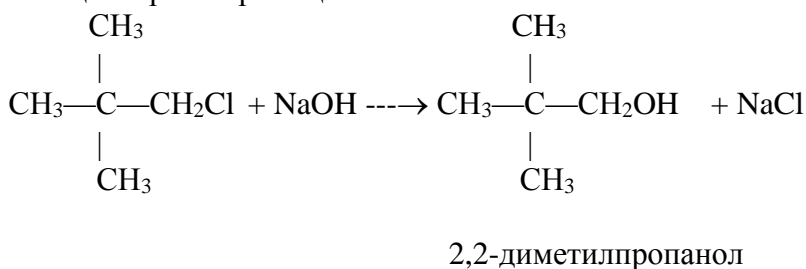
2,2-диметилметилпропан.

Реакция хлорирования:



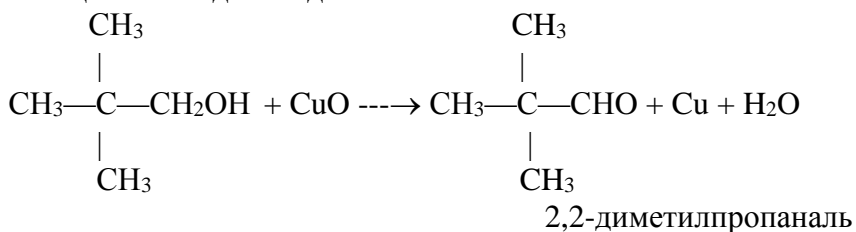
2 балла

Реакция с раствором щёлочи:



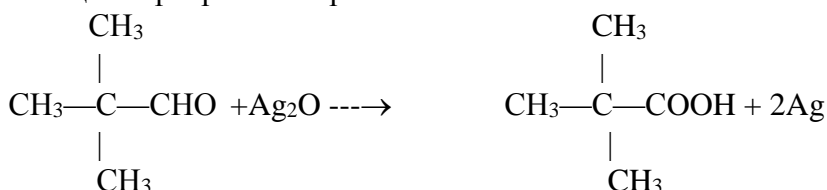
2 балла

Реакция с оксидом меди:



2 балла

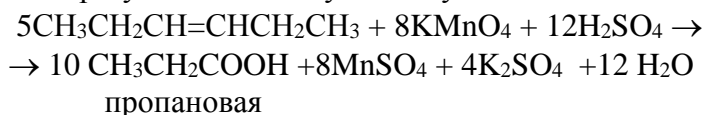
Реакция серебряного зеркала:



Итого 10 баллов

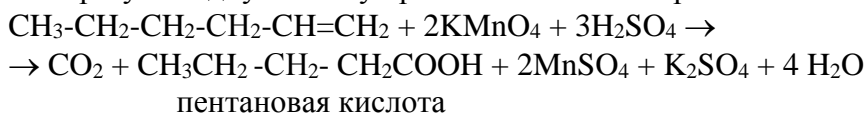
Задание № 6. Решение.

1. Образует только одну кислоту гексен-3.



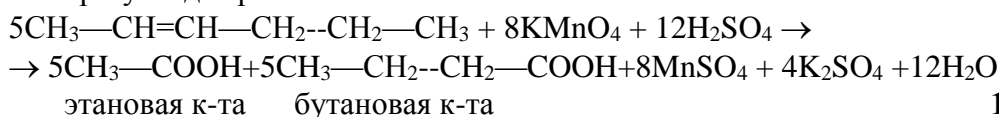
1 балл

2. Образуют одну кислоту при окислении изомеры алкен-1:



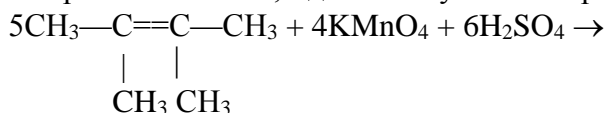
1 балл

3. Образуют две разных кислоты алкен-2



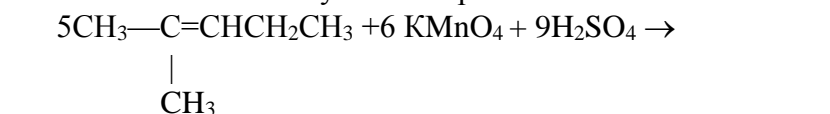
1 балл

4. При окислении 2,3-диметилбутена-2 образуется пропанон (ацетон).



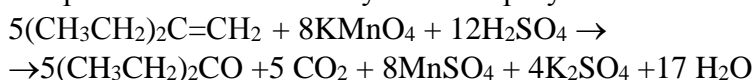
1 балл

5. Кетон и кислота получаются при окислении 2-метилпентена-2.



Пропанон Пропановая к-та

1 балл

6. При окислении 2-этилбутена-1 образуется пентанон-3 и CO₂.

1 балл

Могут быть и другие изомеры с такими же продуктами реакции. **За каждый тип реакции 1 балл, всего 6 баллов. Если коэффициенты не указаны за реакцию – давать по 0,5 балла.**

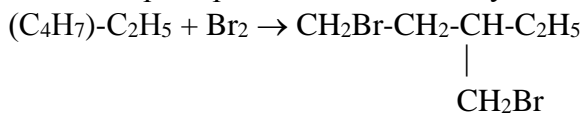
Не обесцвечивают бромную воду метилциклопентан, циклогексан

1 балл

Обесцвечивают бромную воду этилциклобутан, диметилциклобутан, пропилциклопропан, метилэтилциклопропан, триметилциклопропан.

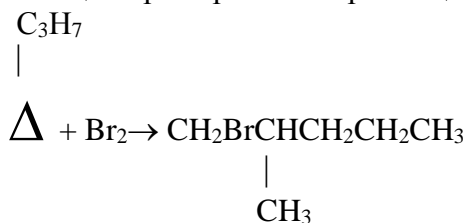
1 балл

Реакция бромирования этилциклобутана



1 балл

Реакция бромирования пропилциклопропана



1 балл

Принимаются и другие варианты раскрытия циклов и другие изомеры.

Итого 10 баллов