

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ХИМИЯ. 2025–2026 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 100.

Задача 1

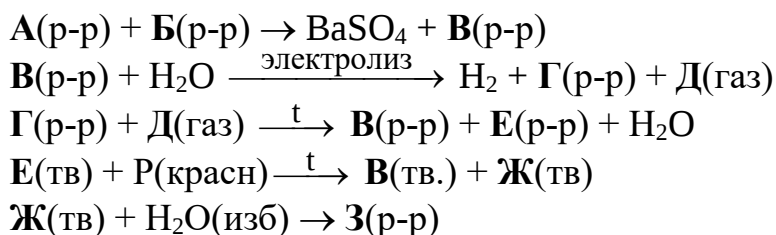
Природное соединение **X** состоит из двух элементов, **A** и **B**. При сжигании его навески в атмосфере кислорода образовалось 12,96 г твёрдого простого вещества, образованного элементом **A**, и 1,344 л (в пересчёте на н. у.) газа, дающего осадок с известковой водой и обесцвечивающего бромную воду. Определите неизвестные элементы и вещество **X**, в ответе запишите их формулы.

Ответ

Элемент A –	
Элемент B –	
Вещество X –	

Задача 2

Даны схемы превращений:



Вещество **A** окрашивает пламя в фиолетовый цвет, **B** – бинарное соединение, которое с раствором нитрата серебра даёт белый творожистый осадок.

Определите вещества **A–Ж**, в ответ введите их формулы.

Ответ

A	B	B	Г	Д	Е	Ж	З

Задача 3 (№ 3–4)

Простое вещество – s-металл имеет плотность 1,7 г/см³. Концентрация валентных электронов в электронном облаке металла равна 142 моль/л. Определите металл и укажите число валентных электронов в его атоме.

Ответ

3. Формула металла –	
4. Число валентных электронов в атоме =	

Задача 4 (№ 5–6)

Массовая доля углерода в углеводороде C_xH_y составляет 92,3 %, а плотность паров по водороду равна 39. Этот углеводород обесцвечивает раствор брома, даёт осадок при взаимодействии с аммиачным раствором оксида серебра, а при исчерпывающем гидрировании превращается в соединение с неразветвлённым углеродным скелетом. При деструктивном окислении углеводорода подкисленным раствором перманганата калия образуются уксусная кислота, пропандиовая (малоновая) кислота и углекислый газ. Установите формулу и структуру углеводорода C_xH_y , составьте уравнение его окисления. В ответ запишите отношение коэффициентов при $KMnO_4$ и C_xH_y с точностью до десятых.

Ответ

5. Формула углеводорода –	
6. $\nu(KMnO_4) / \nu(C_xH_y) =$	

Задача 5 (№ 7)

7. Для нахождения молярной массы неизвестного вещества можно использовать измерение свойств его раствора. Одним из таких свойств является разность температур замерзания растворителя и раствора, которая находится по формуле:

$$\Delta T_{\text{замерзания}} = K \cdot m,$$

где K – криоскопическая константа растворителя [$K \cdot \text{кг/моль}$], m – моляльность раствора, т.е. количество растворённого вещества в 1 кг растворителя [моль/кг].

Навеску сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$) массой 34,2 г растворили в 500 г воды. На сколько градусов температура замерзания раствора меньше температуры замерзания воды (в $^{\circ}\text{C}$)? $K(H_2O) = 1,86 K \cdot \text{кг/моль}$. В ответ введите число с точностью до сотых.

Ответ. _____.

Задача 6 (№ 8–9)

Серый порошок массой 11,0 г, представляющий собой смесь бертолетовой соли и бинарного вещества **X**, аккуратно нагревали до тех пор, пока масса твёрдого остатка не перестала уменьшаться, в результате выделилось 2,69 л (н. у.) газа, поддерживающего горение. Твёрдый остаток перемешали с водой, при этом часть остатка не растворилась. Осадок отфильтровали и высушили. Высушенный осадок, являющийся веществом **X**, содержит 36,8 % кислорода по массе.

8. Определите вещество **X**, в ответ запишите его формулу.

Ответ

Формула X –	
--------------------	--

9. Какова массовая доля (%) бертолетовой соли в исходном порошке? В ответ введите число, округлив его до целого значения.

Ответ

$\omega \text{ } \%(KClO_3) =$	
--------------------------------	--

Задача 7 (№ 10–11)

При обработке циклоалкена **Z**, не содержащего первичных атомов углерода, холодным водным раствором перманганата калия образовалось только одно органическое вещество, причём массовые доли углерода в циклоалкене и в продукте окисления различаются в 1,414 раза.

10. Определите циклоалкен **Z**. Запишите в ответ его молекулярную формулу и название.

Ответ

Формула Z	
Название Z	

11. Составьте уравнение реакции окисления циклоалкена **Z** холодным водным раствором перманганата калия. В ответ запишите сумму двух коэффициентов – перед перманганатом калия и перед циклоалкеном **Z** (коэффициенты – минимальные натуральные числа).

Ответ

Сумма двух коэффициентов =	
----------------------------	--

Задача 8 (№ 12)

Имеется смесь этана и ацетилена.

1) Рассчитайте объём (л) углекислого газа, который образуется при полном сжигании 15 л данной смеси. В ответ запишите число, округлив его до целого значения.

2) Такую же смесь пропустили через избыток бромной воды, при этом объём газа уменьшился в 10 раз (объёмы измерены при одинаковых условиях). Рассчитайте среднюю молярную массу (г/моль) исходной смеси. В ответе запишите число с точностью до десятых.

Ответ

1) $V(\text{CO}_2)$, л =	
2) $M(\text{смеси})$, г/моль =	

Задача 9 (№ 13–15)

Гомологи – это вещества, обладающие схожим строением и свойствами и отличающиеся по составу на одну или несколько *гомологических разностей* – повторяющихся структурных единиц. Чаще всего гомологической разностью называют фрагмент $-\text{CH}_2-$. Однако могут быть и другие структурные единицы, выступающие в этой роли.

Газообразное вещество **А** состоит из двух элементов, имеет плотность по гелию 25, при его полимеризации образуется вещество, которое используется для создания антипригарных покрытий. Вещество **Б** – ближайший гомолог **А**, также состоит из двух элементов, а его относительная молекулярная масса не превышает 160.

13. Как в быту называется полимер, получаемый из вещества **А**?

Ответ

Название полимера –	
---------------------	--

14. Чему равны относительные молекулярные массы **А** и **Б**? Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ

$M_r(\text{А}) =$	
$M_r(\text{Б}) =$	

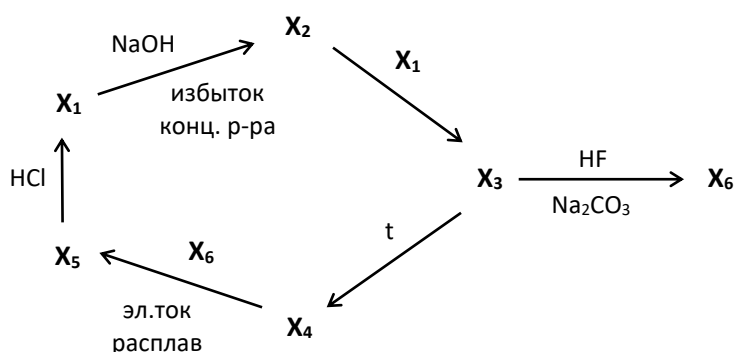
15. Какой фрагмент является гомологической разностью? В ответ введите химическую формулу (например, CH_2).

Ответ

Формула гомологической разности –	
-----------------------------------	--

Задача 10 (№ 16)

Дана цепочка превращений. Все вещества X_1 – X_6 содержат атомы одного и того же элемента.



Массовая доля этого элемента в X_3 равна 34,6 %. Вещество X_5 – продукт электролиза на катоде. Определите вещества X_1 – X_6 , в ответе укажите их молярные массы. При расчёте молярные массы элементов округляйте до целых, кроме хлора, его молярную массу примите равной 35,5 г/моль.

Ответ

Вещество	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Молярная масса						

Задача 11 (№ 17–19)

В навеске некоторого вещества А массой 320 мг содержится $4,82 \cdot 10^{21}$ атомов элемента Х, $9,63 \cdot 10^{21}$ атомов водорода и $7,22 \cdot 10^{21}$ атомов кислорода. При аккуратном нагревании А разлагается с образованием газа В (бинарного соединения) и паров воды. При действии щёлочи на вещество А выделяется газ С.

17. Определите химический элемент Х. В поле для ответа введите символ этого элемента.

Ответ

Х	
---	--

18. Определите общее число атомов в формульной единице вещества А.

Ответ

Число атомов =	
----------------	--

19. Определите вещества В и С. В поля для ответа введите формулы этих веществ.

Ответ

В	С

Задача 12 (№ 20–21)

Раствор хлорида некоторого металла Х разделили на 4 пробирки и провели опыты, описанные в таблице ниже.

№ пробирки	Ход исследования	Наблюдения
1	Добавили раствор тиоцианата (роданида) калия	Раствор приобрёл интенсивную кроваво-красную окраску
2	Раствор подкислили соляной кислотой и добавили гранулы алюминия	Выделялся газ А, сначала медленно, но потом реакция ускорилась; раствор сильно разогрелся; бурая окраска раствора исчезла; через несколько секунд образовалась непрозрачная суспензия, содержащая частички простого вещества В тёмно-серого цвета, которые притягивались к магниту

3	В раствор пропустили бесцветный газ С с резким запахом	Бурая окраска раствора исчезла, раствор практически полностью обесцветился; при добавлении к полученному раствору хлорида бария выпал осадок белого цвета
4	В раствор пропустили бесцветный газ Д с неприятным запахом	Бурая окраска раствора исчезла, раствор помутнел за счёт образования осадка простого вещества светло-жёлтого цвета

20. Определите химический элемент **Х**. В поле для ответа введите символ этого элемента.

Ответ

Х	
----------	--

21. Определите вещества **А–Д**. В поля для ответа введите их молярные массы (г/моль) с точностью до целых.

Ответ

А	В	С	Д