

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 КЛАССЫ

Задания, ответы и критерии оценивания

1. При сжигании спичечной головки появляется характерный запах. Каким веществом обусловлен этот запах?

- 1) углекислый газ
- 2) кислород
- 3) сернистый газ
- 4) аммиак
- 5) угарный газ

Ответ: 3.

Критерии оценивания: 2 балла.

2. Как можно отличить водопроводную воду от дистиллированной воды? Укажите два правильных способа.

- 1) по запаху
- 2) по цвету
- 3) выпаривая капельки воды на предметном стекле
- 4) сравнивая электропроводность
- 5) применяя отстаивание
- 6) применяя центрифугу

Ответы: 3, 4.

Критерии оценивания: 3 балла (по 1,5 балла за каждый правильный ответ).

3. Расположите перечисленные частицы в порядке увеличения их размера. В ответ запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и знаков препинания (например, 6789).

- 1) наночастица золота
- 2) атом водорода
- 3) атом золота
- 4) крупинка золота, видимая глазом

Ответ: 2314.

Критерии оценивания: 4 балла за правильный ответ, за 2341 – 2 балла, любой другой – 0 баллов.

4. В газообразном соединении водорода с четырёхвалентным элементом масса атомов водорода составляет $1/8$ от массы молекулы. Установите формулу соединения и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C_2H_6).

Ответ: SiH_4 или H_4Si .

Критерии оценивания: 4 балла.

5. Озон O_3 – очень активное вещество, он легко «окисляет» многие вещества, отдавая им свои атомы кислорода. При пропускании озона через раствор сероводорода H_2S в воде происходит реакция соединения и образуется серная кислота. Составьте уравнение этой реакции, в ответе приведите общую сумму всех коэффициентов (считая их минимальными целыми числами).

Ответ: 10.

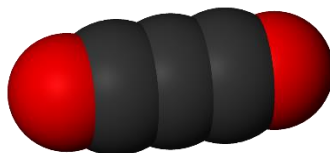
Критерии оценивания: 3 балла.

6. Зелёные растения поглощают солнечную энергию с помощью вещества хлорофилла, формула которого – $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$, а относительная молекулярная масса равна 892. Определите, какого элемента в хлорофилле больше всего по массе (в ответ запишите его химический символ), и рассчитайте его массовую долю (в %) с точностью до целых.

Ответ: элемент – C, массовая доля – 74.

Критерии оценивания: 4 балла (1 балл – элемент, 3 балла – массовая доля).

7. На рисунке изображена объёмная модель молекулы, состоящей из элементов, входящих во 2-й период таблицы Менделеева.



Общая масса всех «чёрных» атомов относится к общей массе всех «красных» атомов как $9/8$. Определите молекулярную формулу вещества и запишите её в ответ (например, N_2O_5). Рассчитайте относительную молекулярную массу вещества с точностью до целых.

Ответ: формула – CO_2 или O_2C , молекулярная масса – 68.

Критерии оценивания: 5 баллов (3 балла – формула, 2 балла – масса).

8. Выберите ВСЕ верные утверждения о химических реакциях.

- (1) Все реакции, в результате которых образуется простое вещество, – это реакции разложения.
- (2) Реакция горения метана в кислороде – это **не** реакция замещения.
- (3) Простое вещество не может образоваться в реакции обмена.
- (4) Два простых вещества-металла могут вступать в реакцию соединения.
- (5) Все реакции разложения протекают с поглощением теплоты.
- (6) Если реакцию разложения провести в обратном направлении, то это будет реакция соединения.
- (7) Если реакцию замещения провести в обратном направлении, то это будет реакция обмена.

Ответ: 2346.

Критерии оценивания: 4 балла, за каждое правильное утверждение – 1 балл, за каждое неправильное – минус 1 балл.

9. Дана схема превращений: $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E$, где А–Е являются веществами из приведённого ниже перечня. Известно, что:

- реакция $A \rightarrow B$ – это реакция соединения,
- в реакции $B \rightarrow D$ выпадает голубой осадок, растворимый в кислотах,
- вещество Е выделяется из раствора в виде кристаллогидрата синего цвета, используемого для приготовления бордоской жидкости.

Перечень веществ: 1) CuSO_4 , 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 3) CuCl_2 , 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 5) Cu .

Установите соответствие между буквами А–Е и веществами из перечня.

Ответ:

Вещество	Номер в перечне
А	5
В	3
Д	4
Е	1

Критерии оценивания: 4 балла (1 балл за каждый правильный выбор).

10. Установите соответствие между описанием и названием вещества.

- (А) вещество, в 100 г которого содержится 50 г кислорода
(Б) вещество, из двух молекул которого можно получить семь молекул кислорода
(В) вещество, которое при разложении образует только кислород
(Г) вещество, которое наряду с кислородом образуется при разложении одного из приведённых в перечне веществ

Вещества:

- (1) пероксид водорода
(2) вода
(3) углекислый газ
(4) сернистый газ (оксид серы(IV))
(5) оксид магния
(6) оксид марганца(VII)
(7) оксид азота(IV)
(8) озон

Ответ:	А	Б	В	Г
	4	6	8	2

Критерии оценивания: 6 баллов (по 1,5 балла за каждый правильный выбор).

11. В пробирках под номерами выдали образцы пяти веществ: поваренная соль, сахарный песок, парафин, порошок мела и порошок малахита. Вещества в пробирках №№ 1–4 белые, а в пробирке № 5 вещество имеет зелёную окраску. Исследуемые образцы поместили в воду, растворились только № 2 и № 3. Частишки вещества № 4 плавали на поверхности воды. При нагревании веществ из пробирок № 1 и № 3 изменения не наблюдались. При нагревании вещества № 2 образовалась вязкая жидкость, темнеющая при дальнейшем нагревании. Вещество № 4 расплавилось при незначительном нагревании, при этом образовалась бесцветная подвижная жидкость. Вещество № 5 при нагревании почернело.

Укажите, под какими номерами были выданы образцы исследуемых веществ.

Ответ:

поваренная соль	сахар	парафин	мел	малахит
3	2	4	1	5

Критерии оценивания: 5 баллов – по 1 баллу за каждый правильный ответ.

12. Ученики исследовали образцы четырёх минералов, природных солей серной кислоты. В глобальной сети Internet они собрали информацию об этих минералах и представили её в виде таблицы.

Название минерала	Химическая формула	Твёрдость по шкале Мооса	Плотность, г/см ³
эпсомит	MgSO ₄ ·7H ₂ O	2,0–2,5	1,7
гипс	CaSO ₄ ·2H ₂ O	1,5–2,0	2,3
целестин	SrSO ₄	3,0–3,5	3,9–4,0
барит	BaSO ₄	3,0–3,5	4,3–4,7

Образец № 1 представлял собой кристаллы, которые легко царапались ногтем. Кристаллы образца № 2 отличались от других тем, что они хорошо растворялись в воде. Образцы № 3 и № 4 были предварительно взвешены, а затем помещены в мерный цилиндр с водой, как показано на рисунке. Результаты измерений представлены в таблице ниже.



Номер образца	Масса, г	Объём воды в мерном цилиндре до погружения кристаллов, мл	Суммарный объём воды и исследуемых кристаллов, мл
3	23,4	25	30,0
4	29,5	25	32,5

Укажите, под какими номерами были выданы образцы исследуемых минералов.

Ответ:

Эпсомит	Гипс	Целестин	Барит
2	1	4	3

Критерии оценивания: 6 баллов – по 1,5 балла за каждый правильный ответ.
Всего – 50 баллов.