

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. 2021–2022 уч. г.  
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 7 КЛАСС

1. Какое вещество НЕ содержится в воздухе над поверхностью океана?

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) азот
- 4) водяной пар

Ответ. 1.

**2 балла**

2. Запишите химический символ элемента, ядро которого представляет собой элементарную частицу.

Ответ. H.

**3 балла**

3. Какие вещества смешиваются с водой в любых соотношениях? Укажите все правильные ответы.

- 1) кислород
- 2) иод
- 3) бензин
- 4) этиловый спирт
- 5) поваренная соль
- 6) серная кислота

Ответ. 4, 6.

**4 балла** – по 2 балла за каждый правильный вариант, за каждый неправильный – минус 1 балл.

4. Гидроперит – это твёрдое вещество, растворимое в воде. Оно содержит 36,2 % пероксида водорода по массе. Таблетка гидроперита весит 1,5 г. В 100 г воды растворили 10 таких таблеток. Чему равна массовая доля пероксида водорода (в %) в полученном растворе? В ответ запишите только число с точностью до десятых.

Ответ. 4,7 (принимается весь диапазон от 4,6 до 4,8).

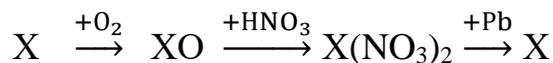
**4 балла**

5. В трёх пробирках находятся тонкоизмельчённые вещества: крахмал, поваренная соль, сахароза (сахар). При осторожном нагревании вещества в пробирке № 1 заметных изменений не наблюдалось. Вещество в пробирке № 2 при нагревании сразу же почернело. При нагревании третьего вещества оно начало плавиться, приобретая желтоватую окраску, затем стало коричневым и в конце нагревания почернело. Какие вещества находились в пробирках 1–3? Каждому веществу поставьте в соответствие номер пробирки.

Ответ. крахмал – 2, поваренная соль – 1, сахароза – 3.

**3 балла** – по 1 баллу за каждый правильный ответ

6. По приведённой ниже цепочке превращений определите элемент X.



В ответ запишите его химический символ.

Ответ. Cu или Hg (любой из них).

**4 балла**

7. Ниже приведены описания некоторых элементов. Каждому описанию поставьте в соответствие химический символ элемента, к которому оно относится.

- 1) Элемент, все атомы которого радиоактивны.
- 2) Элемент-металл, который входит в состав крови.
- 3) Второй по распространенности элемент на Солнце.
- 4) Элемент, который есть и в мраморе, и в природном газе.
- 5) Элемент, атомов которого больше всего в атмосфере Земли.
- 6) Элемент-неметалл, который присутствует и в соде, и в глине.

Элементы: А) Н, Б) Не, В) С, Г) N, Д) О, Е) Fe, Ж) Hg, З) Рn.

Ответ. 1 – З, 2 – Е, 3 – Б, 4 – В, 5 – Г, 6 – Д.

**6 баллов** – по 1 баллу за каждое правильное соответствие.

8. Ниже приведены цитаты из научно-популярных книг и интернет-ресурсов по химии. Найдите две цитаты, в которых есть химические ошибки.

- 1) Никаких особых молекул льда нет. Молекулы воды <...> соединены в куске льда друг с другом так, что каждая из них связана и окружена четырьмя другими молекулами.
- 2) Для нормального функционирования живого организма его клеткам необходима такая вода, в которой молекулы не связаны между собой водородными связями.
- 3) Если подвергнуть металлический натрий воздействию газообразного хлора, можно получить соль.
- 4) В атмосфере диоксид углерода частично выполняет роль ловушки теплового излучения нагретой земной поверхности.
- 5) В своём аппарате Муассан использовал электролиз <...> и пробки из минерала флюорита <...>, проводя все реакции в химически устойчивом, но невероятно дорогом сосуде из платины и иридия при охлаждении до – 500 °С.

Ответ. 2, 5.

**4 балла** – по 2 балла за каждый правильный ответ

Минус 1 балл за каждый неправильный

9. Оксид металла и оксид неметалла имеют одинаковую (с точностью до целых) относительную молекулярную массу, которая равна 30. Установите формулы обоих оксидов и запишите их в ответ, используя английскую раскладку клавиатуры (например,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ).

оксид металла	
оксид неметалла	

Ответ.

оксид металла	Li2O
оксид неметалла	NO

**4 балла – по 2 балла за каждый ответ**

10. Элемент X имеет валентность VI, а элемент Y – одновалентный. Элементы X и Y образуют соединение, в молекуле которого два атома X. Сколько всего атомов в молекуле этого соединения? В ответ запишите число.

Ответ. 12/

**4 балла**

11. Газы A, B и C являются простыми веществами. Газы A и C не имеют ни цвета, ни запаха. У газа B – характерный резкий запах. Вещество B – неустойчивое, постепенно превращается в A. Если в сосуд с газом A или газом B внести тлеющую лучинку, то лучинка вспыхнет. Газы A и B образуют взрывчатые смеси с газом C. При взрыве выделяются пары вещества D. Газ A можно получить при разложении жидкости E. Вторым продуктом разложения E является вещество D.

Ниже представлены модели молекул веществ A – E:



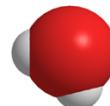
Вещество A



Вещество B



Вещество C



Вещество D



Вещество E

Определите вещества A–E. В поле для ответа введите формулы этих веществ. Химические знаки необходимо вводить, используя английскую раскладку клавиатуры. Пример:  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

A	B	C	D	E

Ответ

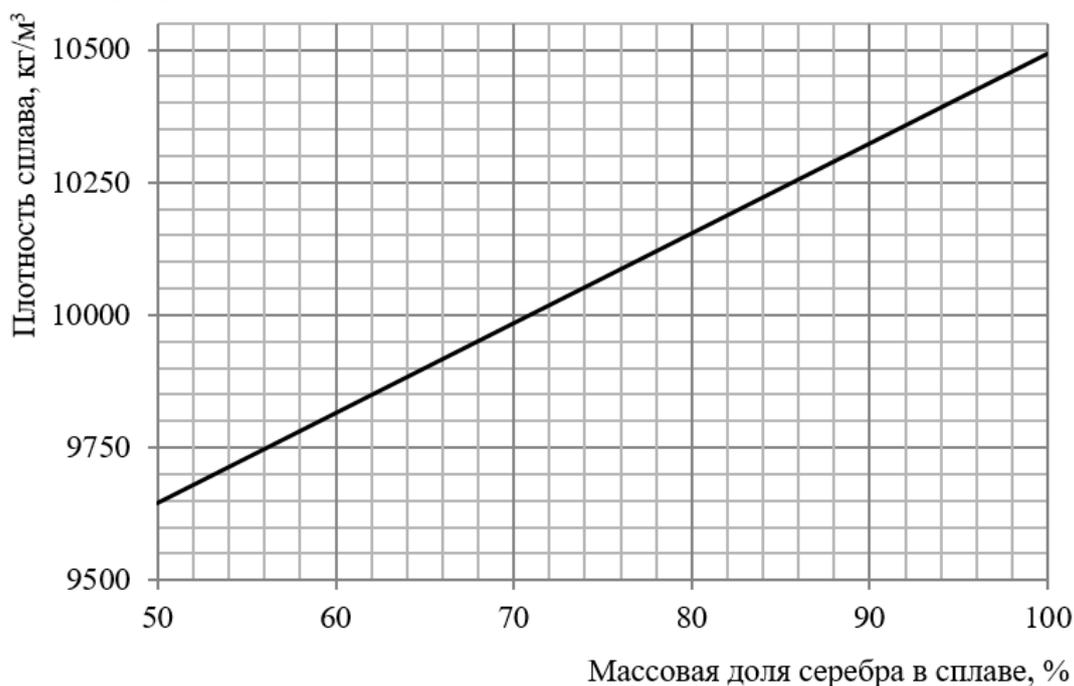
A	B	C	D	E
O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

**5 баллов – по 1 баллу за каждую формулу**

12. В электротехнике применяются сплавы серебра с другими металлами, например, с медью. Ученики для исследования получили образец медно-серебряного сплава, который имел форму правильного прямоугольного параллелепипеда. Они тщательно измерили линейные размеры образца и взвесили его. Результаты измерений представлены в таблице.

Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, г
25,0	25,0	39,4	250

На графике показана зависимость плотности медно-серебряных сплавов от содержания серебра.



Вычислите массы меди и серебра, содержащихся в исследуемом образце сплава. Ответ выразите в граммах и округлите до ближайших целых чисел.

металл	масса, г
медь	
серебро	

Ответ.

металл	масса, г
медь	50 (засчитывается любой ответ от 44 до 56)
серебро	200 (засчитывается любой ответ от 194 до 206)

**7 баллов – 5 баллов за массу серебра и 2 балла за массу меди.**

**Всего – 50 баллов**