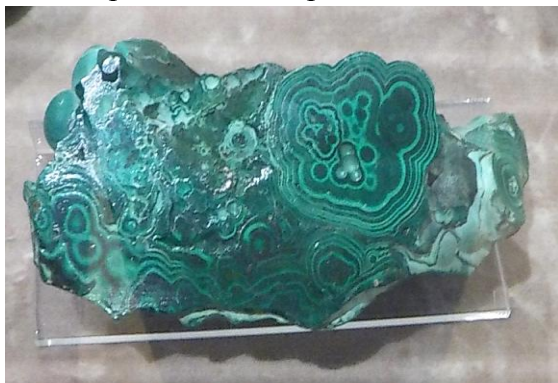


## Задания 2 тура интернет-олимпиады 2020-21 (7-8 кл) по химии с ответами

### Задача 1.

Перед вами минералы меди:



Малахит  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$



Азурит  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$



Куприт  $\text{Cu}_2\text{O}$



Диоптаз  $\text{Cu}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Из какого минерала наиболее выгодно добывать медь? Найдите массовую долю меди в нем, в ответе запишите значение в %, округленное до целых.

**Решение:**

Выгоднее всего добывать медь из того минерала, где ее содержание больше. Это  $\text{Cu}_2\text{O}$  (видно по формулам невооруженным глазом, но чтобы убедиться, можно посчитать массовую долю меди в каждом из минералов).

Найдем массовую долю меди в куприте:

$$\omega(\text{Cu}) = M(2\text{Cu})/M(\text{Cu}_2\text{O}) = 2 \cdot 64 / (2 \cdot 64 + 16) = 0,89 \text{ или } 89\%.$$

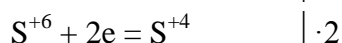
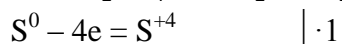
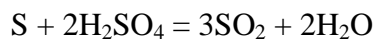
**Ответ:** 89

### Задача 2.

Посмотрите видеоролик на <https://youtu.be/Ff2zRRSbW7w> . Что за газ выделяется в реакции? Уравняйте реакцию. В ответе запишите коэффициент, стоящий перед формулой газа.

**Решение:**

При взаимодействии серы с концентрированной кислотой выделяется сернистый газ  $\text{SO}_2$ . Уравняем реакцию:



**Ответ:** 3

### Задача 3.

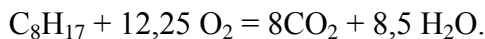
1) Средняя формула бензина А-92  $C_8H_{17}$ . Автомобиль расходует на 100 км пути 7 л бензина (плотность 760 г/л). Сколько кубометров углекислого газа (н. у.) выбрасывает автомобиль, проехавший 100 км за час? Ответ дайте с точностью до сотых.

2) 1 гектар зеленого леса поглощает в солнечный день за 1 час 8 кг углекислого газа. Какая площадь леса (в гектарах, с точностью до целых) компенсирует по углекислому газу часовую поездку на автомобиле?

Запишите сначала первый ответ, затем поставьте один пробел и запишите второй ответ.

#### Решение:

1. Средняя молярная масса бензина  $96+17 = 113$  г/моль.



1 моль бензина дает 8 моль  $CO_2$ , или 113 г бензина дают  $22,4 \cdot 8 = 179,2$  л  $CO_2$ .

7 л бензина весят  $7 \cdot 760 = 5320$  г.

Углекислого газа из 7 л будет  $179,2 \cdot (5320/113) = 8437$  л или  $8,44$  м<sup>3</sup>.

2. 22,4 кубометра  $CO_2$  весят при н. у. 44 кг. Тогда 8,44 кубометра весят  $44 \cdot (8,44/22,4) = 16,6$  кг – это выброс углекислого газа на 1 час езды.

Если 1 га леса за час поглощает 8 кг  $CO_2$ , то для поглощения 16,6 кг надо примерно  $16,6/8 = 2,075 \approx 2$  гектара леса.

Ответ: 8,44 2.

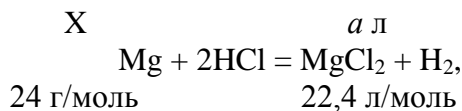
### Задача 4.

Сплав магния и алюминия массой 3,3 г растворили в избытке соляной кислоты; при этом выделилось 3,36 л газа (н. у.). Определите массовую долю магния в сплаве (в %, с точностью до целых).

#### Решение:

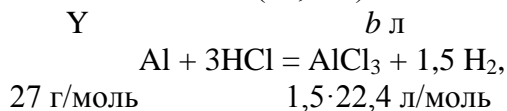
Примем массу магния за X, алюминия – за Y.

Реакции с кислотой:



отсюда

$$a = (22,4 \cdot X)/24 \text{ л.}$$



отсюда

$$b = (33,6 \cdot Y)/27 \text{ л.}$$

Можно составить систему из 2 уравнений с двумя неизвестными.

Масса сплава

$$X + Y = 3,3 \text{ г.}$$

Объем водорода

$$a + b = (22,4 \cdot X)/24 + (33,6 \cdot Y)/27 = 3,36 \text{ л.}$$

При решении системы получим: X = 2,4 г, Y = 0,9 г.

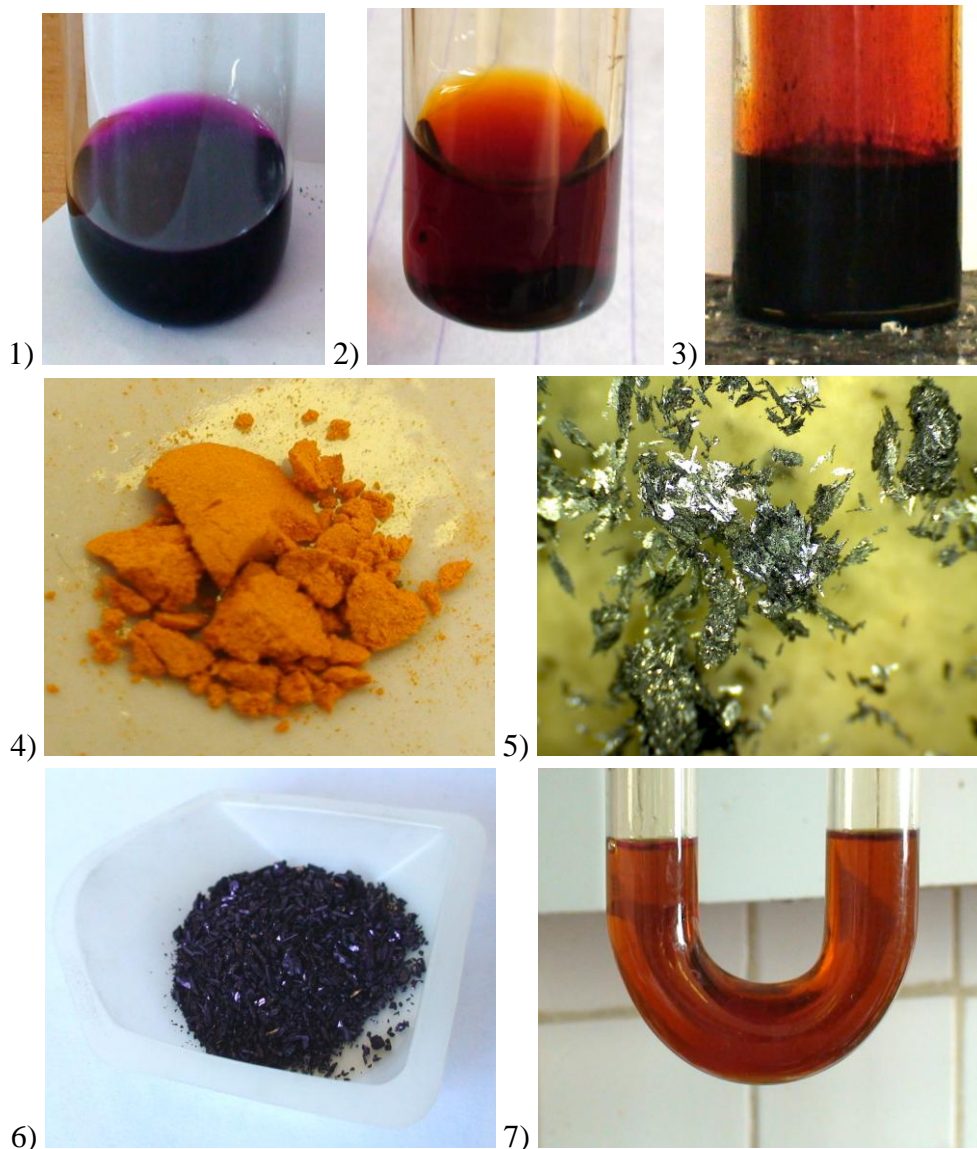
Массовая доля магния

$$\omega(Mg) = 2,4/3,3 = 0,73 \text{ или } 73\%.$$

Ответ: 73.

### Задача 5.

Найдите иод. В ответе укажите номер выбранной фотографии и (через пробел) формулу вещества, которое получается при взаимодействии иода с хлором, взятых в эквимольных количествах.



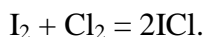
### Решение:

Иод – твердое вещество, темно-серые кристаллы с металлическим блеском. Это соответствует фотографии 5. На других фотографиях: 1) раствор  $\text{KMnO}_4$ , 2) раствор  $\text{KI}_3$ , 3) бром (сверху – пары брома), 4) комплексное соединение  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ , 6)  $\text{KMnO}_4$ , 7) раствор  $\text{NO}_2[\text{PCl}_6]$  в  $\text{CCl}_4$ .

Типичная ошибка – считать иод коричневой жидкостью. Это привычный нам вид аптечной настойки иода, представляющей собой водно-спиртовой раствор с добавкой  $\text{KI}$ .

Еще одна часто встречающаяся ошибка – считать, что иод фиолетовый. Фиолетовыми являются пары иода. Но при обычных условиях иод твердый и фиолетовой окраски не имеет.

Если иод прореагирует с хлором в эквимольных количествах, получится монохлорид иода  $\text{ICl}$  (ответ  $\text{ClI}$  тоже засчитывается, хотя в формулах бинарных соединений принято первым писать менее электроотрицательных элемент):



**Ответ:** 5 ICl