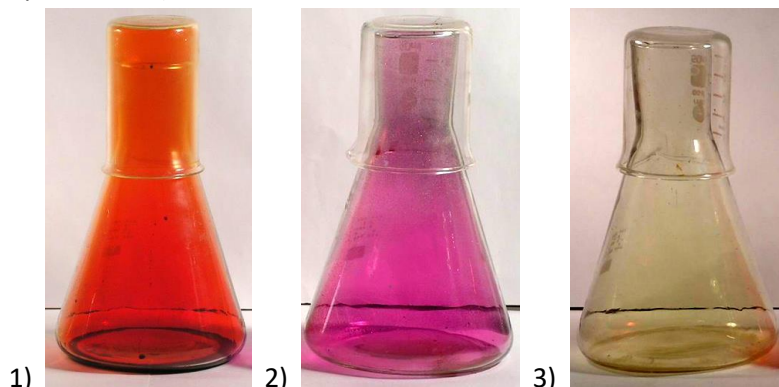


## Задания 2 тура интернет-олимпиады 2019-20 (7-8 кл) с ответами

### Задача 1.

На фотографиях изображены галогены в газообразном состоянии. Расположите номера фотографий в порядке увеличения молярной массы молекулы галогена (без пробелов и знаков препинания).



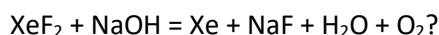
1) **Решение:**

Галогены имеют разное агрегатное состояние, но все они летучи. Под номером 1 фото паров брома, 2 – пары иода (самый тяжелый из перечисленных галогенов), 3 – хлор (самый легкий).

**Ответ:** 312

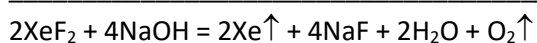
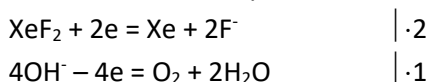
### Задача 2.

Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в уравнении реакции



**Решение:**

В этой реакции явно меняют степень окисления 2 элемента: ксенон и кислород. Ксенон ее понижает с +2 до 0, а кислород повышает с -2 до 0. Значит, кислород в NaOH – восстановитель. Уравняем реакцию (это можно делать любым способом, не обязательно методом электронно-ионного баланса, приведенным здесь):



**Ответ:** 4

### Задача 3.

Посмотрите видеоролик по адресу <https://www.youtube.com/embed/yHVVD3yltoA>.

Этот опыт основан на очень высокой растворимости аммиака в воде. Даже капля воды растворяет весь аммиак, содержащийся в колбе! Давайте рассчитаем, сколько л аммиака растворится в 1 л воде при 30°C, если известно, что растворимость аммиака составляет 41 г/100 г воды. Ответ округлите до целых.

**Решение:**

Количество аммиака на 1000 г (1 л) воды

$$v(\text{NH}_3) = 10 \cdot m(\text{NH}_3) / M(\text{NH}_3) = 10 \cdot 41 / 17 = 24,1 \text{ моль.}$$

Объем такого количества газа при 30°C составит

$$V = \nu RT / P = (24,1 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль} \cdot 303 \text{ К}) / 101,3 \cdot 10^3 \text{ Па} = 0,599 \text{ м}^3 \text{ или } 599 \text{ л.}$$

Можно посчитать по-другому. При н.у. объем будет составлять  $24,1 \cdot 22,4 \text{ л} = 539,8 \text{ л}$ , а при  $30^\circ\text{C}$  –  $539,8 \cdot 303/273 = 599 \text{ л}$ .

**Ответ:** 599

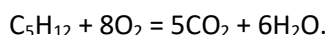
#### Задача 4.



Огнедышащий дракон Дрогогон из сериала «Игра престолов» заправляется пентаном  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . Сколько кубометров воздуха расходуется при н.у. при одном «боевом выдохе» Дрогогона, если он выдыхает 72 кг пентана? Состав воздуха Вестероса можно считать равным земному. Ответ округлите до сотен.

**Решение:**

Составим уравнение реакции:



72 кг пентана – это 1 кмоль. Требуемый объем кислорода, согласно уравнению реакции, равен  $22,4 \cdot 8 = 179,2 \text{ м}^3$ . Содержание кислорода в воздухе 21%, это около 1/5. Для приблизительного расчета объема воздуха объем кислорода можно умножить на 5:

$$V = 5 \cdot 179,2 = 896 \text{ м}^3.$$

При более точном расчете:

$$V = 179,2/0,21 = 853 \text{ м}^3.$$

При округлении до сотен в обоих случаях получается  $900 \text{ м}^3$ .

**Ответ:** 900

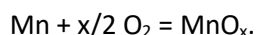
#### Задача 5.

Из 5,5 г марганца получено 8,7 г оксида. Установите формулу оксида марганца. Запишите его формулу.

Индексы записывайте строчными цифрами (например:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Не забудьте использовать латинские буквы!

**Решение:**

Составим уравнение реакции:



Найдем количество марганца:

$$\nu(\text{Mn}) = m(\text{Mn})/M(\text{Mn}) = 5,5/55 = 0,1 \text{ моль}.$$

Согласно уравнению реакции, количество оксида марганца такое же. Найдем молярную массу оксида:

$$M = m/\nu = 8,7/0,1 = 87 \text{ г/моль}.$$

На кислород в формульной единице приходится  $87 - 55 = 32 \text{ г/моль}$ , т.е. в формульной единице содержатся 2 атома O. Это оксид марганца (IV)  $\text{MnO}_2$ .

**Ответ:**  $\text{MnO}_2$