

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2021–2022 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 КЛАССЫ

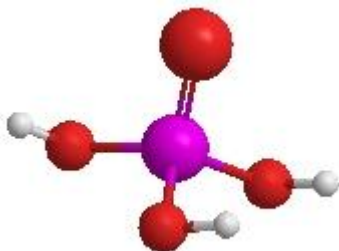
1. Дымом называют смесь, состоящую из мелких частичек твёрдого вещества, распределённых в газовой фазе. Какие из перечисленных веществ при сгорании в кислороде могут образовать дым? Укажите все правильные варианты.

- 1) водород
2) магний
3) сера
4) уголь
5) фосфор
6) природный газ

2. Марганец сгорает на воздухе и образует оксид с атомной долей марганца $1/3$. Найдите массовую долю марганца в этом оксиде (в %, с точностью до целых).

3. Смесь азота и кислорода содержит 20 % последнего по объёму. Сколько литров кислорода надо добавить к 100 л такой смеси, чтобы объёмные доли азота и кислорода поменялись местами?

4. На рисунке изображена модель молекулы, состоящей из атомов трёх элементов. Определите эти элементы, установите соответствие между цветом атома в модели и символом элемента.



Элементы: H He B C O P	Цвета: фиолетовый красный белый
--	--

5. Даны схемы четырёх реакций. Каждую реакцию отнесите к одному из четырёх типов и уравняйте (для каждого уравнения запишите в ответ сумму всех коэффициентов, считая их минимальными натуральными числами).

РЕАКЦИИ:

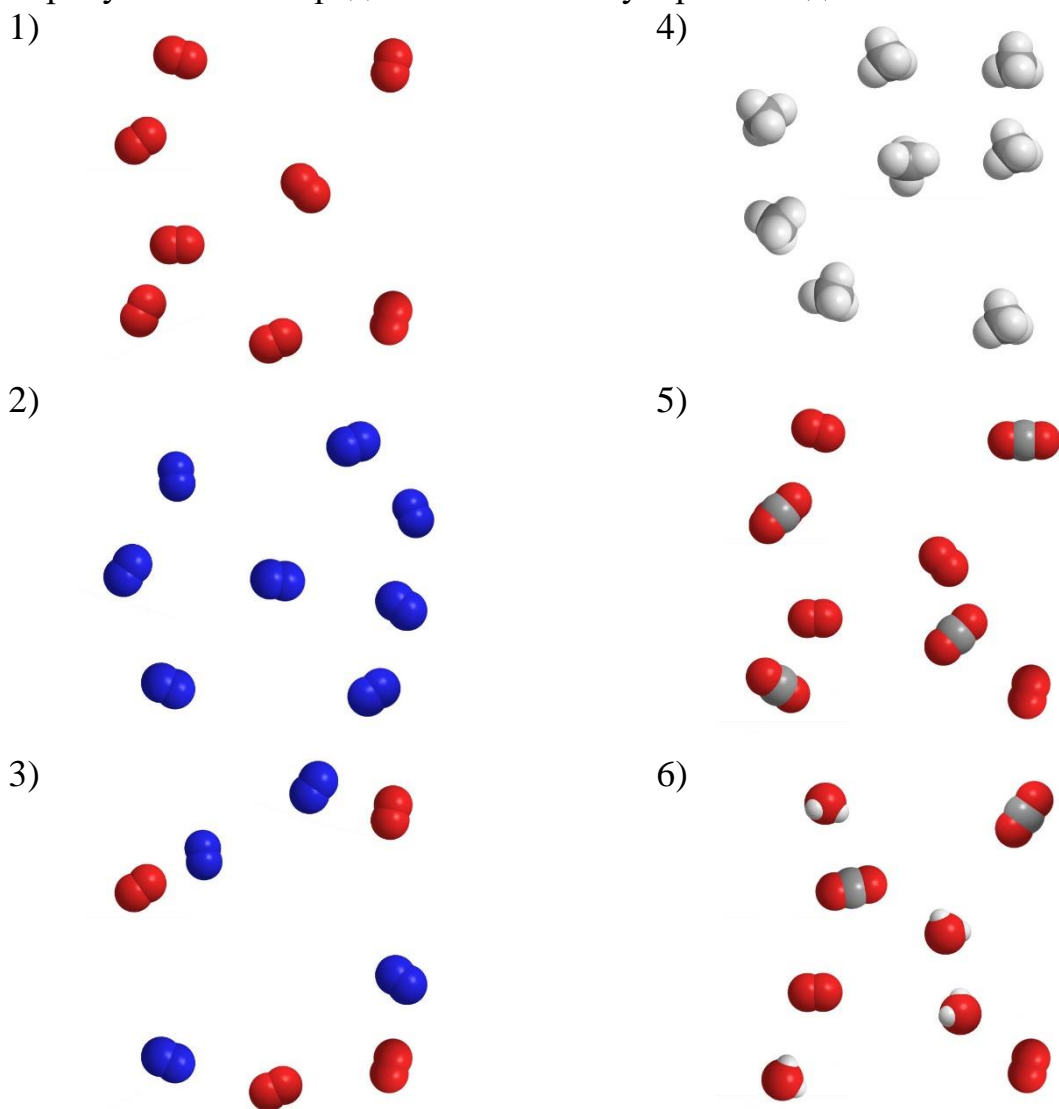
- A) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$
Б) $\text{CuCl} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{HCl}$
В) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$
Г) $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{S}$

ТИПЫ РЕАКЦИЙ:

- 1) реакция замещения
2) реакция обмена
3) реакция соединения
4) реакция разложения

11. Газ А – простое вещество, входящее в состав земной атмосферы. Газ Б – соединение, состоящее из двух химических элементов, основной компонент природного газа. Газы А и Б смешали в объёмном отношении 3 : 1 и взорвали. После взрыва образовалась смесь Х, состоящая из трёх газов (при 600 °С). После приведения смеси Х к нормальным условиям* удалось получить смесь Y, состоящую из двух газов, т. к. при охлаждении один из компонентов смеси Х перешёл в жидкое состояние.

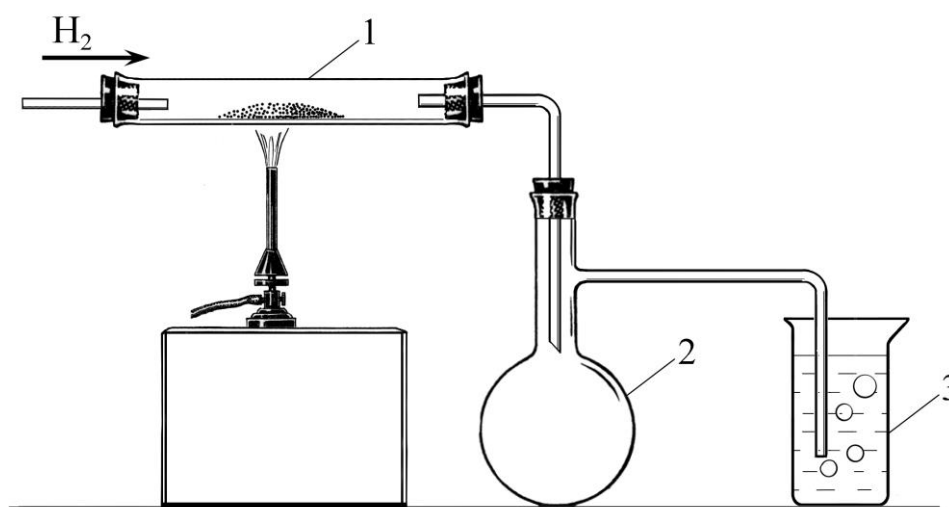
На рисунках ниже представлены молекулярные модели газов и их смесей.



Определите, какие модели соответствуют газам А и Б, газовым смесям Х и Y.

* Нормальные условия: температура 0 °С и давление 101,3 кПа.

12. В органическом синтезе в качестве катализатора применяется вещество А, состоящее из двух элементов. В составе А на один атом металла приходится один атом хлора. Навеску А массой 99,0 г поместили в трубку из тугоплавкого стекла (обозначена цифрой 1 на рисунке ниже) и нагрели. В трубку 1 пропустили избыток водорода. В результате реакции образовался металл и выделился бесцветный газ Б. Избыток водорода и газ Б поступали в предохранительную колбу 2, а затем – в стакан с водой 3. Газ Б растворился в воде. При добавлении лакмуса к водному раствору газа Б индикатор изменил свою окраску на красную. По окончании реакции в трубке 1 остался металл, масса которого составила 63,5 г.



Определите вещество А, считая, что в процессе реакции оно полностью превратилось в металл. Каков состав газа Б? В поля для ответов введите формулы А и Б. Химические знаки необходимо вводить, используя английскую раскладку клавиатуры. Пример: P2O5.