

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2021–2022 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 КЛАССЫ
Задания, ответы и критерии оценивания

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

Ответ: 2, 5.

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

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).

Ответ: 63 (принимается диапазон от 63 до 64).

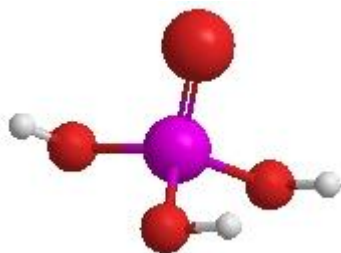
3 балла

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?

Ответ: 300.

3 балла

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



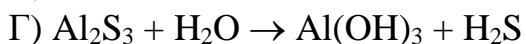
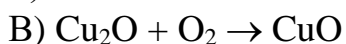
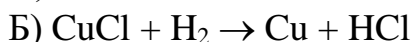
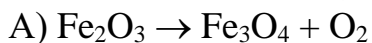
Элементы: H He B C O P	Цвета: фиолетовый красный белый
--	--

Ответ: фиолетовый – P, красный – O, белый – H.

3 балла – по 1 баллу за каждое правильное соответствие.

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:



ТИПЫ РЕАКЦИЙ:

1) реакция замещения

2) реакция обмена

3) реакция соединения

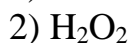
4) реакция разложения

Ответ:	А	Б	В	Г
	4	1	3	2

Сумма коэффициентов: А – 11, Б – 7, В – 7, Г – 12.

4 балла – по 0,5 балла за каждый правильный ответ.

6. Даны образцы (навески) нескольких веществ одинаковой массы. Укажите два образца, которые содержат примерно одинаковое число атомов кислорода.



Ответ: 1, 3.

4 балла. Любая другая пара – 0 баллов.

7. При длительном нагревании без доступа воздуха оксид железа(III) массой 48 г превращается в железную окалину массой 46,4 г. Учащийся проводил аналогичный опыт, но нагревание длилось недолго, и при разложении 30 г оксида железа(III) выделилось 0,4 г газа. Сколько процентов исходного вещества разложилось? Ответ запишите в виде целого числа.

Ответ: 40.

4 балла

8. В стеклянную трубку поместили порошок простого вещества А тёмно-красного цвета и порошок вещества Б красного цвета. Вещества нагрели и через трубку пропустили кислород. Через некоторое время оба порошка приобрели чёрный цвет. Химический анализ показал, что каждое из веществ А и Б превратилось в вещество В. Каковы формулы веществ А, Б, В?

Вещество	Формула вещества
А	
Б	
В	

Ответ: А – Cu, Б – Cu_2O , В – CuO.

4 балла – 2 балла за Б и по 1 баллу за А и В.

9. Плутоний представляет собой тяжёлый серебристо-белый металл, который при нагревании до 640 °С плавится, превращаясь в подвижную жидкость (явление 1). Жидкий плутоний энергично реагирует с водой с выделением водорода (явление 2). Атомы плутония неустойчивы к радиоактивному распаду (явление 3). При сгорании в кислороде плутоний превращается в оксид плутония (IV) (явление 4), который ещё хуже растворим в воде (явление 5), чем кварцевый песок. Отнесите каждое явление (1) – (5) к физическим или химическим.

Явление	Физическое	Химическое
1		
2		
3		
4		
5		

Ответ:

Явление	Физическое	Химическое
1	√	
2		√
3	√	
4		√
5	√	

5 баллов – по 1 баллу за каждый правильный ответ.

10. В три стакана налили нашатырный спирт (10 %-й раствор аммиака), разбавленный раствор поваренной соли и ацетон. Как будет изменяться плотность этих жидкостей при непродолжительном хранении в открытых сосудах? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго.

ЖИДКОСТЬ

- А) нашатырный спирт
- Б) раствор поваренной соли
- В) ацетон

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

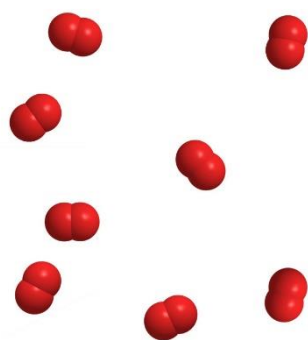
Ответ:	А	Б	В
	2	2	1

6 баллов – по 2 балла за каждый правильный ответ.

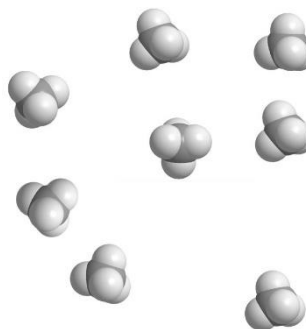
11. Газ А – простое вещество, входящее в состав земной атмосферы. Газ Б – соединение, состоящее из двух химических элементов, основной компонент природного газа. Газы А и Б смешали в объёмном отношении 3 : 1 и взорвали. После взрыва образовалась смесь Х, состоящая из трёх газов (при 600 °С). После приведения 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.

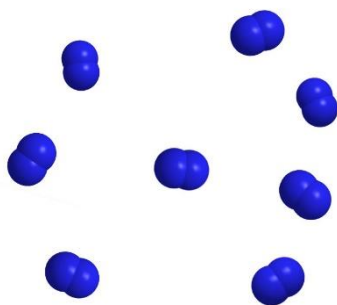
1)



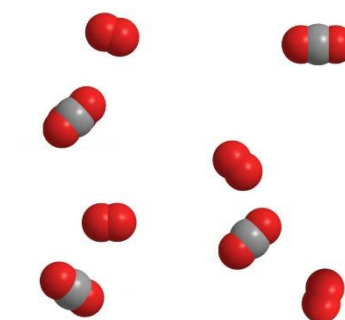
4)



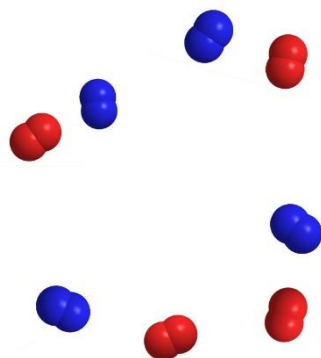
2)



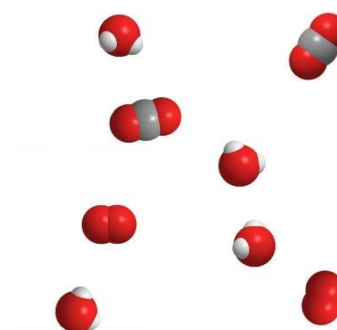
5)



3)



6)



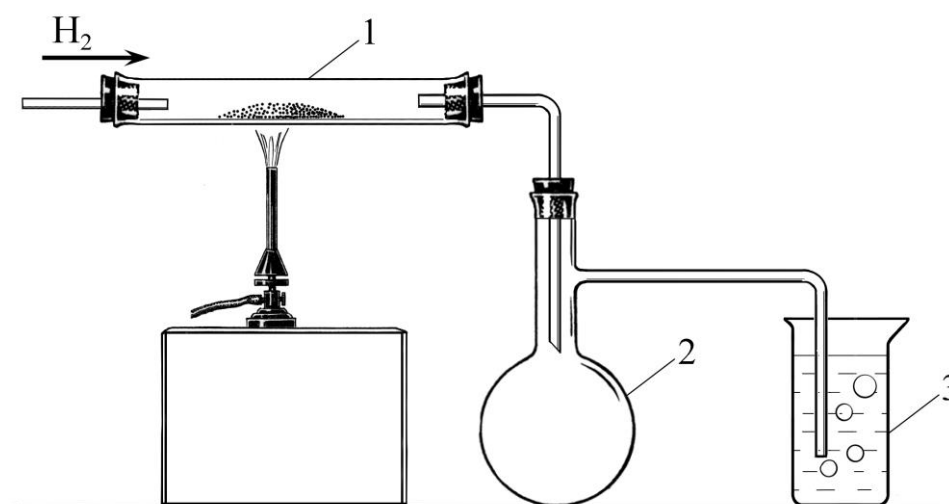
Определите, какие модели соответствуют газам А и Б, газовым смесям Х и Y.

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

Ответ:	А	Б	Х	Y
	1	4	6	5

По 1 баллу за каждое правильное соответствие. Итого 4 балла.

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.

Ответ:	А	Б
	CuCl	HCl

6 баллов – 4 балла за А и 2 балла за Б.

Всего – 50 баллов.