

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2020–2021
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по химии для 8-11 классов

9 класс

Вариант 1

Задание 1. Из предложенного перечня выберите все пары ионов, которые будут взаимодействовать с образованием осадка, или газа, или слабого электролита.

- 1) Fe^{3+} , SO_4^{2-}
- 2) Ca^{2+} , CO_3^{2-}
- 3) Mg^{2+} , OH^-
- 4) Fe^{2+} , NO_3^-
- 5) H^+ , CO_3^{2-}

Ответ: 235.

Задание 2. Установите соответствие между названием соединения и суждением о типе химической связи в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	СУЖДЕНИЕ О ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ
А) сероводород	1) В соединении присутствует только ковалентная неполярная связь.
Б) оксид натрия	2) В соединении присутствует только ковалентная полярная связь.
В) сульфат аммония	3) В соединении присутствует только ионная связь.
Г) пероксид водорода	4) В соединении присутствуют ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь.
Д) азот	5) Одна из связей в соединении образована по донорно-акцепторному механизму.

Ответ: 23541.

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2020–2021
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по химии для 8-11 классов

Задание 3. Рассчитайте массовую долю растворённого вещества в растворе, полученном при растворении в 350 г воды 9,4 г оксида калия.

- 1) 3,12% 2) 1,56% 3) 2,69% 4) 2,62%

Ответ: 1.

Задание 4. Зависимость количества вещества CO_2 от времени в ходе реакции $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ описывается кинетической кривой, изображённой на рисунке.

Найдите среднюю скорость реакции (моль/мин) в интервале времени от 30 до 90 с. Ответ приведите в виде числа с точностью до десятых.

Ответ: 0,4.

Задание 5. Установите формулу вещества, содержащего в своем составе 6,25% водорода, 43,75% азота и 50,0% кислорода по массе.

В ответе приведите:

- 1) молекулярную массу этого вещества;
- 2) число атомов кислорода, входящих в состав аниона этого вещества;
- 3) общее число атомов, входящих в состав катиона этого вещества.

Ответ: 1) 64 2) 2 3) 5.

Задание 6. При промышленном получении серной кислоты серу сжигают, и полученный диоксид серы окисляют над катализатором до оксида серы(VI). Затем оксид серы(VI) поглощают серной кислотой, и образуется олеум.

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2020–2021
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по химии для 8-11 классов

Найдите:

- 1 объём воздуха (в м³, н.у.), необходимый для сжигания 16 кг серы (объёмную долю кислорода в воздухе примите равной 20 %);
- 2 массовую долю выхода оксида серы(VI) в процентах от теоретического, если из 16 кг серы получено 24 кг оксида серы(VI), а первая стадия процесса протекает количественно;
- 3 массу (кг) серной кислоты, которую нужно использовать для растворения 24 кг оксида серы(VI), чтобы получить 20%-ный олеум.

Ответ: 1) 56; 2) 60; 3) 96;

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2020–2021
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по химии для 8-11 классов

9 класс

Вариант 2

Задание 1. Из предложенного перечня выберите все пары ионов, которые будут взаимодействовать с образованием осадка, или газа, или слабого электролита.

- 1) Mg^{2+} , HPO_4^{2-}
- 2) Cl^- , Ca^{2+} ,
- 3) Cu^{2+} , S^{2-}
- 4) H^+ , NO_3^-
- 5) H^+ , F^-

Ответ: 135.

Задание 2. Установите соответствие между названием соединения и суждением о типе химической связи в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	СУЖДЕНИЕ О ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ
А) сера	1) В соединении присутствует только металлическая связь.
Б) пероксид натрия	2) В соединении присутствует только ковалентная полярная связь.
В) бромид аммония	3) В соединении присутствуют ковалентная неполярная и ионная связь.
Г) оксид кремния	4) В соединении присутствует только ковалентная неполярная связь.
Д) алюминий	5) Одна из связей в соединении образована по донорно-акцепторному механизму

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2020–2021
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по химии для 8-11 классов

Ответ: 43521.

Задание 3. Рассчитайте массовую долю растворённого вещества в растворе, полученном при растворении в 160 мл воды 3 г оксида лития.

- 1) 2,94% 2) 1,47% 3) 1,89% 4) 1,84%

Ответ: 1.

Задание 4. Зависимость количества вещества CO_2 от времени в ходе реакции $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ описывается кинетической кривой, изображённой на рисунке.

Найдите среднюю скорость реакции (моль/мин) в интервале времени от начала реакции до 30 секунд. Ответ приведите в виде числа с точностью до десятых.

Ответ: 1,2.

Задание 5. Установите формулу вещества, содержащего в своём составе 2,92% водорода, 46,72% кислорода, 10,22% азота и 40,14% марганца по массе.

В ответе приведите:

- 1) молекулярную массу этого вещества
- 2) число атомов кислорода, входящих в состав аниона этого вещества
- 3) общее число атомов, входящих в состав катиона этого вещества

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников 2020–2021
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по химии для 8-11 классов

Ответ: 1) 137 2) 4 3) 5.

Задание 6. При промышленном получении азотной кислоты из азота и водорода сначала синтезируют аммиак. Затем аммиак окисляют над платиновым катализатором до оксида азота(II), а потом и до диоксида азота. Диоксид азота смешивают с кислородом и поглощают водой, образуется азотная кислота.

Найдите:

- 1) объем аммиака (в литрах, н.у.), который образуется из 4000 моль азота и 9000 моль водорода, если выход реакции составляет 20% от теоретического;
- 2) массу диоксида азота (г), полученного из этого аммиака, если известно, что стадии окисления протекают количественно;
- 3) массу воды (г), необходимую для поглощения полученного диоксида азота в смеси с кислородом, если образуется раствор с массовой долей HNO_3 60% .

Ответ: 1) 26 880; 2) 55 200; 3) 61 200;