

Задание вступительных испытаний по химии СУНЦ МГУ 2021

Вариант 1

Задача 1.

Маша решила стать воздухоплавателем. Она нашла в мастерской Медведя 560 г железных гвоздей и растворила их в избытке содержимого бутылок с порванной этикеткой «...для растворения ржавчины. Осторожно, едкая соля.. к...». Полученный при этом газ она собрала в огромный полиэтиленовый пакет для мусора объемом более 250 л, масса которого составляет 70 г. Держась за этот мешок, Маша взлетела.

- 1) Напишите уравнение реакции, которую использовала Маша.
- 2) Вычислите объём газа (н.у.), которым Маша наполнила пакет.
- 3) Вычислите, чему может быть равна масса Маши.

Приведите все расчеты

Задача 2.

Медведь решил провести для Маши урок химии. Он приготовил 4 колбы с 10% растворами гидроксида натрия; нитрата бария; сульфида натрия; сульфата меди и много пустых пробирок. Однако он забыл надписать этикетки на колбах. Тем не менее урок прошел успешно без использования других реактивов и индикаторов.

Как Медведь определил, что содержится в каждой колбе? Опишите ход анализа, напишите уравнения реакций.

Задача 3.

На кухне Медведя Маша обнаружила пакетик с белым кристаллическим веществом. При нагревании кристаллы полностью исчезли, при этом Маша почувствовала резкий запах. Тот же запах появляется при добавлении к кристаллам конц. раствора гидроксида калия. А при добавлении к этим же кристаллам раствора соляной кислоты выделился газ без запаха.

- 1) Что это может быть за вещество? Напишите его формулу и название.
- 2) Напишите уравнения реакций, которые провела Маша.
- 3) Какие еще эксперименты можно провести, чтобы доказать состав этого вещества? Опишите их.
- 4) Для чего может использовать это вещество в хозяйстве Медведь?

Вариант 2.

Задача 1.

Любопытная Маша нашла в шкафу Медведя газовую зажигалку и выпустила все ее содержимое (4,4 г пропана C_3H_8) в большой пакет для мусора объемом около 100 л, воздухом. В пакете уже был воздух. Затем Маша поднесла к пакету горящую спичку...

Когда Медведь отлепил закопченную Машу от сосны, он объяснил ей, что горючие газы в смеси с воздухом взрывоопасны.

- 1) Напишите уравнение реакции, которую провела Маша;
- 2) В каком объемном соотношении пропана и кислорода их смесь взрывается наиболее сильно (полное сгорание)?
- 3) Сколько литров воздуха (н.у.) уже было в пакете для мусора, если считать, что Маше удалось создать условия для наиболее мощного взрыва?

Задача 2.

Медведь решил провести для Маши урок химии. Он нашел в своем шкафу водные растворы следующих веществ: бромид алюминия; гидроксид калия; хлор; нитрат серебра; нитрат меди(II).

- 1) Напишите уравнения всех реакций, которые может провести Медведь;
- 2) В каждом случае опишите, что будет наблюдаться.

Задача 3.

На кухне Медведя Маша обнаружила пакетик с белым кристаллическим веществом. Маша добавила к этим кристаллам раствор соляной кислоты, при этом выделился бесцветный газ без запаха. К другой порции кристаллов она прилила горячую воду и тоже наблюдала бурное выделение газа без цвета и без запаха. К этому раствору Маша добавила раствор хлорида кальция и наблюдала выделение белого осадка.

- 1) Что это может быть за вещество? Напишите его формулу и название.
- 2) Напишите уравнения реакций, которые провела Маша.
- 3) Какие еще эксперименты можно провести, чтобы доказать состав этого вещества? Опишите их.
- 4) Для чего может использовать это вещество в хозяйстве Медведь?

Вариант 3.

Задача 1.

Любопытная Маша нашла в шкафу Медведя газовую зажигалку и выпустила все ее содержимое (6,6 г пропана C_3H_8) в большой пакет для мусора объемом около 100 л. В пакете еще оставался воздух. Затем Маша поднесла к пакету горящую спичку...

Когда Медведь отлепил закопченную Машу от сосны, он объяснил ей, что горючие газы в смеси с воздухом взрывоопасны.

- 1) Напишите уравнение реакции, которую провела Маша;
- 2) В каком объемном соотношении пропана и кислорода их смесь взрывается наиболее сильно (полное сгорание)?
- 3) Сколько литров воздуха (н.у.) уже было в пакете для мусора, если считать, что Маше удалось создать условия для наиболее мощного взрыва?

2. Медведь решил провести для Маши урок химии. Он нашел в своем шкафу водные растворы следующих веществ: бромид алюминия; гидроксид калия; хлор; нитрат серебра; нитрат железа(III).

- 1) гидроксид натрия 2) хлор 3) нитрат серебра 4) сульфат натрия?
- 1) Напишите уравнения всех реакций, которые может провести Медведь;
- 2) В каждом случае опишите, что будет наблюдаться.

Задача 3.

На кухне Медведя Маша обнаружила пакетик с белым кристаллическим веществом. Маша добавила к этим кристаллам раствор соляной кислоты, при этом выделился бесцветный газ без запаха. К другой порции кристаллов она прилила горячую воду и тоже наблюдала бурное выделение газа без цвета и без запаха. К этому раствору Маша добавила раствор хлорида кальция и наблюдала выделение белого осадка.

- 1) Что это может быть за вещество? Напишите его формулу и название.
- 2) Напишите уравнения реакций, которые провела Маша.
- 3) Какие еще эксперименты можно провести, чтобы доказать состав этого вещества? Опишите их.
- 4) Для чего может использовать это вещество в хозяйстве Медведь?