

Вступительная работа по химии

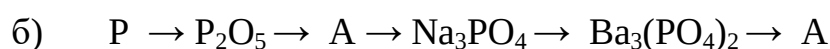
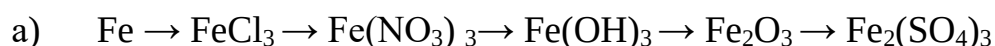
для поступающих в 9 класс СУНЦ

2020 год

(всего 25 баллов)

Часть 1. Выполнить и отправить через 50 минут

1. Напишите реакции, с помощью которых можно осуществить превращения. Не забывайте про стехиометрические коэффициенты. Каждая стрелка соответствует одной реакции. (11 баллов)



Задачи

Приведите подробное решение. Пишите четко и аккуратно.

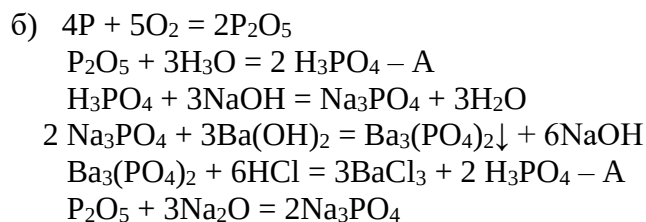
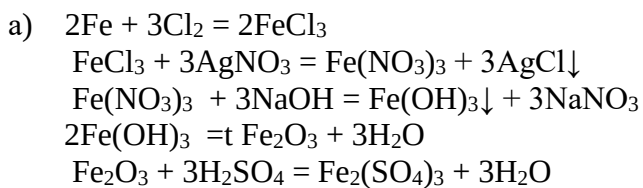
2. Кубик натрия с ребром 3мм бросили в воду. В результате реакции выделилось 0,0127л газа (н.у.). Найдите плотность натрия (г/см³) (2 балла)
3. Установлено, что 0,5л некоторого газа при н.у. имеет массу 0,625г. Найдите молекулярную массу этого газа. Известна ли Вам химическая формула газа? (1 балл)
4. Сколько г 12,5%-ного раствора нитрата магния и воды надо взять для приготовления 200г 10%-ного раствора соли. (2 балла)

Часть 2. Выполнить и отправить через 50 минут

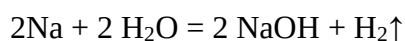
Задачи

5. В замкнутом сосуде взорвали смесь из 24мл водорода и 15мл кислорода. Определить массы веществ в сосуде после его охлаждения до 0⁰С. (3 балла)
6. На нейтрализацию 4,7г кислоты, в которой содержится 29,8% азота и 68% кислорода, пошло 2,4г щелочи MeOH. Установите формулу щелочи. (3 балла)
7. Смешали по 50 г растворов хлорида бария и карбоната натрия и получили 13,79г осадка. Фильтрат (раствор над осадком) полностью прореагировал с серной кислотой, при этом выделилось 0,63л (н.у.) газа. Найдите массовую долю карбоната натрия в исходном растворе этой соли. (3 балла)

1. Один из возможных вариантов (11баллов):



2(26) 1 балл:



$$n(\text{H}_2) = 0,0127/22,4 = 0,00057 \text{ моль} \quad n(\text{Na}) = 0,0006 \times 2 = 0,00114 \text{ моль}$$

1 балл:

$$m(\text{Na}) = 0,00114 \times 23 = 0,02622 \text{ г}$$

$$V(\text{Na}) = 0,3^3 = 0,027 \text{ см}^3$$

$$\rho(\text{Na}) = 0,02622/0,027 = 0,9711 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 0,9711г/см³

3(16) 1 балл:

$$n(\text{газа}) = 0,5/22,4 = 0,0223 \text{ моль}$$

$$M(\text{газа}) = 0,625/0,0223 = 28 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{CO}) = 28 \text{ г/моль}, M(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \text{ г/моль}$$

Ответ: 28 г/моль, угарный газ, этилен

4(26) 1 балл:

$$m(\text{соли в искомом растворе}) = 200 \times 0,1 = 20 \text{ г}$$

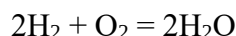
$$m(\text{исходного раствора, в котором 20г соли}) = 20/0,125 = 160 \text{ г}$$

1балл:

$$m(\text{воды}) = 200 - 160 = 40 \text{ г}$$

Ответ: 160 г раствора + 40 г воды

5(3 б) 2 балла:



а) после сравнения объемов делаем вывод, что 3 мл кислорода (избыток) останутся в сосуде

или

$$\text{б) } n(\text{H}_2) = 0,024/22,4 = 0,00107 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2) = 0,015/22,4 = 0,00067 \text{ моль}$$

Из уравнения видно, что: $n(\text{H}_2) : n(\text{O}_2) = 2:1$, поэтому

$$n(\text{O}_2)_{\text{вступ}} = 0,00107/2 = 0,000535 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2)_{\text{избыт}} = 0,00067 - 0,000535 = 0,000135 \text{ моль}$$

$$m_{\text{кислорода в сосуде после реакции}} = 0,000135 \times 32 = 0,00432 \text{ г} = 0,432 \text{ мг} - \text{газ}$$

1 балл:

$$n(\text{воды}) = n(\text{H}_2) = 0,00107 \text{ моль}$$

После охлаждения сосуда вода сконденсируется, ее количество вещества не изменится:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,00107 \times 18 = 0,019 \text{ г} - \text{сконденсированный пар}$$

Ответ: 0,432 мг, 0,019г

6(36) 2балла:

Кислота имеет общую формулу $\text{H}_x\text{N}_y\text{O}_z$, массовая доля водорода в которой 2%.

$$X : y : z = 2/1 : 29,8/14 : 68/16 = 2 : 2,143 : 4,25 = 1 : 1 : 2. \text{ Это азотистая кислота } \text{HNO}_2 (M = 47 \text{ г/моль})$$

1 балл:

$$\text{Можно составить пропорцию, приняв } M(\text{MeOH}) = x: \quad 47/X = 4,7/2,4 \quad x = 24 \quad A_r(\text{Me}) = 7.$$

Это – литий

Ответ: LiOH

7(36) 1 балл:



$$n(\text{BaCO}_3) = 13,79/197 = 0,07 \text{ моль} \quad n(\text{BaCO}_3) = n(\text{BaCl}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,07 \text{ моль}$$

2 балла:

Выделение газа при воздействии кислоты на полученный фильтрат говорит о том, что карбонат натрия взят в избытке:



$$n(\text{CO}_2) = 0,63/22,4 = 0,028 \text{ моль} \quad n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,028 \text{ моль}$$

Суммарное количество вещества карбоната натрия в двух реакциях равно 0,098 моль,

$$\text{масса равна } 0,098 \times 106 = 10,4 \text{ г, а } G\Omega = 10,4 / 50 = 20,8\%.$$

Ответ: 20,8%