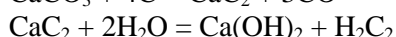
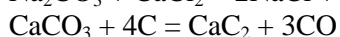
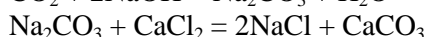
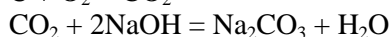
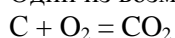


11 класс
1 вариант

Задача 1.

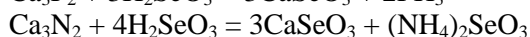
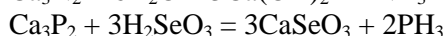
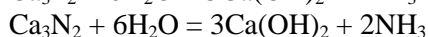
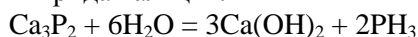
Один из возможных вариантов:



Задача 2.

Из бинарных соединений кальция при взаимодействии с водой газ будут образовывать гидрид, карбид, нитрид, фосфид. Соответственно, продуктами взаимодействия с водой могут быть водород, ацетилен, аммиак и фосфин. Поскольку относительная плотность выделяющегося при взаимодействии с селенистой кислотой газа равна 0,85, молярная масса этого газа составляет $M = 0,85 \cdot 40 = 34$ г/моль. Данному условию отвечает фосфин, PH_3 .

По-видимому, второй газ поглощается кислотой. Из указанных выше вариантов основные свойства проявляет только аммиак. Следовательно, исходная смесь состояла из фосфида и нитрида кальция.



Определим мольное соотношение нитрида и фосфида кальция. Пусть мольная доля аммиака в смеси газообразных продуктов составляет x . Тогда:

$$17x + 34 \cdot (1-x) = 0,65 \cdot 40 = 26$$

$x = 0,47$, т.е., на 0,47 моль нитрида кальция приходится 0,53 моль фосфида.

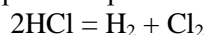
Тогда массовая доля нитрида кальция составит

$$0,47 \cdot 148 : (0,47 \cdot 148 + 0,53 \cdot 182) = 41,9\%$$

Массовая доля фосфида кальция – 58,1%.

Задача 3.

При электролизе будет протекать процесс:



Полученный хлор будет взаимодействовать с гидроксидом бария:



Следует отметить, что массы образующихся солей в обоих случаях одинаковы.

В исходном растворе хлороводорода присутствовало $250 \cdot 1,05 \cdot 0,10 : 36,5 = 0,72$ моль HCl . Для получения 1 моль хлора требуется $96500 \cdot 2 = 193000$ Кл. По условию задачи через раствор пропустили 5 000 Кл электричества, следовательно, хлороводород в недостатке. В результате электролиза получилось $5000 : 193000 = 0,026$ моль хлора.

В баритовой воде присутствовало $300 \cdot 0,05 : 171,3 = 0,088$ моль гидроксида бария. По-видимому, хлор взят в недостатке. Тогда в результате реакции получится 0,044 моль хлорида бария и 0,044

моль гипохлорита бария или 0,0073 моль хлорида и 0,0367 моль хлората или смесь хлорида, хлората и гипохлорита. Также останется непрореагировавший гидроксид бария в количестве 0,036 моль

Масса продукта при этом составит

$$m = 0,044 \cdot 208,3 + 0,044 \cdot 240,3 + 0,036 \cdot 171,3 = 25,91 \text{ г}$$

Задача 4.

Запишем кинетическое уравнение реакции.

$$V = k[\text{CH}_3\text{CHO}]^2$$

Повышение давления равнозначно увеличению концентрации газообразных веществ. Следовательно, концентрация увеличилась в $1,52:1,1 = 1,382$ раза.

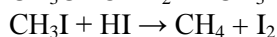
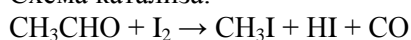
$$V' = k[\text{CH}_3\text{CHO}]'^2 = k \cdot 1,382^2 [\text{CH}_3\text{CHO}]^2 = 1,91V$$

По условию также уменьшили температуру на 10°C . По правилу Вант-Гоффа:

$$V' = V \cdot \gamma^{\Delta T/10} = V \cdot 2,2^{-1} = 0,4545V$$

В результате скорость реакции увеличится в $1,91 \cdot 0,4545 = 0,87$ раза (< 1). Т.е. скорость реакции уменьшится в $1:0,87 = 1,15$ раза.

Схема катализа:



Ответ: скорость реакции уменьшится в 1,15 раза.

Задача 5.

Кислотная дегидратация спиртов приводит к образованию алкенов или простых эфиров (только в случае первичных спиртов). Рассмотрим возможные случаи образования продуктов в температурном интервале нагревания до 140°C (тогда исключается возможность образования алкенов из первичных спиртов):

1) первичный (1)/первичный (2) – эфир (1), эфир(2), эфир (3) – продукт перекрестной дегидратации: образуется 3 продукта, противоречит условию;

2) вторичный (1)/ вторичный (2) – алкен (1), алкен (2); для случаев третичный (1)/третичный (2) и вторичный/третичный аналогично: массовая доля углерода $12n:14n = 6/7$ есть величина постоянная для любого алкена (C_nH_{2n}), противоречит условию;

3) первичный/ вторичный – эфир, алкен; для случая первичный/третичный аналогично – удовлетворяет условию.

Легко показать, что массовая доля углерода в любом эфире всегда меньше, чем в алкене. Общая формула эфира $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$, $\omega(\text{C}) = 12n:(14n + 18) = 6/7 - 0,119$. Решая это уравнение, получим $n = 8$. В спирте число атомов углерода в 2 раза меньше. Таким образом, один из спиртов $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

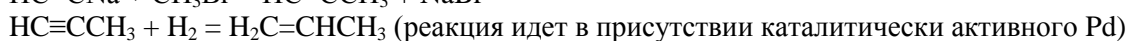
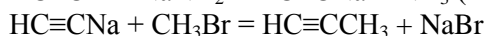
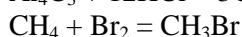
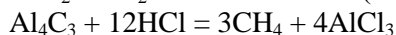
$\omega(\text{C в } n\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}) = 100 \cdot 12 \cdot 4 : 74 = 64,9\%$, тогда $\omega(\text{C в } \text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}) = (64,9 \pm 4,9)\% = 100 \cdot 12m : (14m + 18)$. Решая два уравнения, получим, $m = 5,5$ и $m = 3$. m должно быть натуральным числом, т.е. $m = 3$. Второй спирт – $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$.



Задача 6.

Пусть X – доля минорного компонента. По выражению для константы равновесия: $0,25 = X:(1-X)$, $X = 0,2$, т.е. 20% и 80%. Наиболее термодинамически стабилен 2-хлорпропан, он будет в избытке.

Одним из удобных способов синтеза является следующий:



Однако возможны и другие пути синтеза.