

1. Темы: строение атома, химическая связь и строение молекул.

Определите элемент с наименьшим порядковым номером, в котором общее число p -электронов в основном состоянии больше общего числа s -электронов. Запишите электронную конфигурацию элемента и определите его низшую и высшую степени окисления.

(10 баллов)

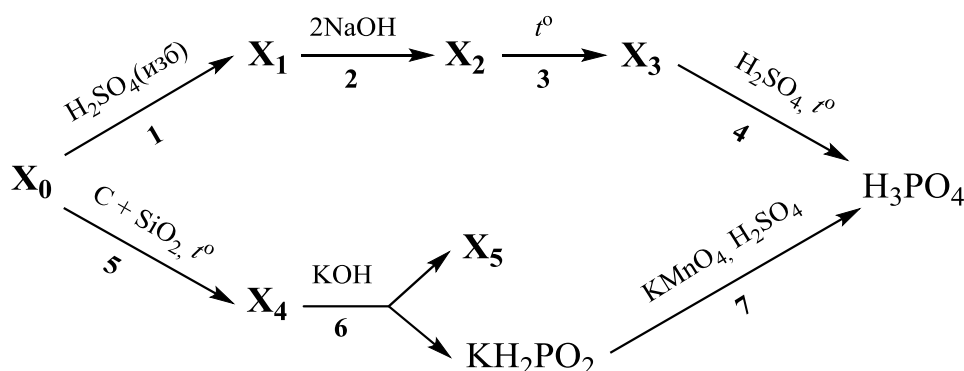
2. Тема: закон Авогадро, смеси газов.

При пиролизе метана образовались твердое вещество и смесь двух газов (один из них – метан), которая легче метана в 2 раза. Определите состав смеси (в об. %). Запишите уравнение пиролиза и рассчитайте, с каким выходом он прошел.

(20 баллов)

3. Темы: химия неметаллов, окислительно-восстановительные реакции, взаимосвязь классов неорганических веществ.

Дана схема превращений:



Известно, что вещества $X_0 - X_5$ содержат фосфор, а в состав X_0 входят также кальций (38.71 масс.%) и кислород. Определите формулу X_0 и напишите уравнения всех реакций.

(25 баллов)

4. Темы: растворы, электролитическая диссоциация, реакции в растворах.

В пяти пронумерованных пробирках находятся растворы пяти веществ: $AlCl_3$, Na_2CO_3 , NaI , NaF , $ZnCl_2$. Пользуясь имеющимися реактивами (H_2O , H_2SO_4 р-р, NH_3 р-р, $CaCl_2$, KNO_2), установите, какое вещество в какой пробирке находится. Опишите последовательность выполнения анализа и уравнения использованных реакций с указанием их признаков. Для реакций ионного обмена запишите сокращенные ионные уравнения.

(25 баллов)

5. Тема: термодинамика, закон Гесса

Водород рассматривают как один из перспективных видов экологически чистого топлива. Биоводород – это водород, получаемый из биомассы, например, ее пиролизом, то есть нагреванием до 500-800 °С без доступа кислорода.

Запишите уравнение реакции пиролиза биомассы, считая, что она состоит только из углевода $C_6H_{12}O_6$, а в результате пиролиза образуются только два газообразных (при н.у.) продукта.

Сколько теплоты потребуется для пиролиза одного килограмма биомассы, если теплота образования углевода равна 1274 кДж/моль, а теплота образования одного из газообразных продуктов пиролиза равна 110 кДж/моль?

Сколько теплоты выделится при использовании в качестве топлива всего водорода, полученного из одного килограмма биомассы, если теплота сгорания водорода равна 242 кДж/моль?

Университетская гимназия (школа-интернат) МГУ имени М.В. Ломоносова
Демонстрационный вариант – 2020

Химия

10 класс

(20 баллов)