****

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП 2020–2021 УЧЕБНЫЙ ГОД

**ЗАДАНИЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА**

**ОДИННАДЦАТЫЙ КЛАСС**

**Задача 11-1.**

При прокаливании навески широко распространённого в природе неорганического вещества в атмосфере избытка монооксида углерода выделяется 11,45 л (н.у.) углекислого газа и остаётся 21,45 г чистого металла. При прокаливании такой же навески в атмосфере избытка водорода образуется 9,2 мл воды и такое же, как и в первом случае, количество чистого металла. Приведите уравнения описанных в тексте реакций в общем виде. Определите формулу неизвестного неорганического вещества и вычислите его молярную массу.

**Задача 11-2.**

Тетраоксид диазота может обратимо распадаться согласно уравнению:

 N2O4 (г) <=> 2NO2 (г)

В предварительно вакуумированный реактор объёмом 3,0 л ввели определённое количество N2O4. Реактор нагрели до 55 °С и выдержали при этой температуре в течение времени, достаточного для установления равновесия, при этом давление в реакторе составило 6,0 атмосфер (при 55 °С). Какая масса N2O4 была введена в реактор, если константа равновесия данной реакции при 55 °С составляет 0,66?

**Задача 11-3.**

Дана схема превращений веществ, которые можно получить из карбида кальция.



Вещество **Х1** используют для работ, связанных с обработкой металлов и сплавов. **Х2** является распространенным и широко используемым веществом, которое также можно получить из растительного сырья (крахмала, целлюлозы). Вещество$ω \left(Н\right)=7,7\%. $ **Х4** широко используется в качестве растворителя, исходного вещества для синтеза лекарственных препаратов и красителей. Содержание водорода (ω(H)) в веществах **Х1**, **Х3**, **Х4** одинаково. Реакция (1) Х**2** → **Х5** была открыта и внедрена в промышленность С. В. Лебедевым.

1. Расшифруйте вещества **Х1**, **Х2**, **Х3**, **Х4,** Х**5, X6.**
2. Приведите уравнения соответствующих реакций, если известно, что реакции 6 и 10 идут в присутствии катализатора: для 6 это AlCl3, CuCl, HCl; для реакции 10 – ZnO/Al2O3 или MgO-ZnO/Al2O3. Озонид, получаемый в ходе реакции 5, малоустойчив при температурах выше -70…-30 °С, поэтому надо бы добавить стадию его окислительного (до щавелевой кислоты) или восстановительного (до глиоксаля) превращения. Реакция 8 идёт не только в условиях реакции Дюма, но и в условиях попытки синтеза кетона в присутствии CaO.

**Задача 11-4.**

****

Вещество **А** встречается в больших количествах в недрах таких газовых гигантов, как Уран и Нептун. На Земле это вещество появилось очень давно и играет очень важную роль. При хлорировании вещество **А** дает четыре продукта (**Б1**, **Б2**, **Б3**, **Б4**), соотношение которых зависит от условий и взятого количества хлора. Вещество **Б**1 вступает в реакцию соединения с кремнием в мольном соотношении 2:1, образуя вещество **В**. При смешивании **А** и аммиака в присутствии платинового катализатора получается вещество **Г** (массовая доля азота примерно равна 52 процентам). Вещество **Г** вступает в реакцию с **З** с образованием вещества **Д** (ω(**С**) = 68%). Взаимодействие **А** с водой при высоких температуре и давлении, известное под названием «конверсия», приводит к образованию веществ **Е1** и **Е2**. Смесь этих веществ в присутствии катализатора образует вещество **Ж**, относительная плотность которого по кислороду равна 1.

1. Найдите вещества **А**, **Б1-4**, **В**, **Г**, **Д**, **Е1-Е2**, **Ж**, **З**, если известно, что вещества **Б2-4** активно используются в качестве растворителей; **Б3** в 19-20 вв. использовался для наркоза, а **Б4**состоит только из двух химических элементов; вещество **З** образуется при разложении **А** при высокой температуре.
2. Напишите уравнения всех реакций, описанных в тексте задачи и представленных в схеме.