Всероссийская олимпиада школьников по химии
(муниципальный этап)
10 класс
2020-2021 учебный год

Задание 10-1. Даны правые части уравнений химических реакций. Каждое из них описывает взаимодействие двух веществ. Запишите эти уравнения полностью.

1. $= AgNO_3 + NO_2 + H_2O$
2. $= 3\ AgNO_3 + NO + 2\ H_2O$
3. $= 4Ca(NO_3)_2 + N_2O + 5\ H_2O$
4. $= 4Ca(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3\ H_2O$
5. $= 3\ Ca(OH)_2 + 2\ PH_3$
6. $= MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
7. $= I_2 + H_2S + H_2O$
8. $= NaAlO_2 + 2\ H_2O$
9. $= Ca(OH)_2 + 2\ H_2\uparrow$
10. $=HCl + HClO$
11. $= 2\ Fe_2O_3 + 8\ SO_2\uparrow$
12. $= 3\ Cu + N_2 + 3\ H_2O$
13. $= HNO_2 + HNO_3$
14. $= 4Al(OH)_3 + 3CH_4\uparrow$ **(20 баллов)**

Задание 10-2. В какую сторону сдвинется равновесие при повышении температуры для термохимической реакции
$NH_{3(г)} + 5/4\ O_{2(г)} = NO_{(г)} + 3/2\ H_2O_{(г)}$
если при T = 298 K известны следующие данные:

Термохимическая реакция	ΔH^0, кДж/моль
$H_2O_{(г)} = H_2O_{(ж)}$	$\Delta H_1^0 = -44.0$
$1/2N_{2(г)} + 3/2H_{2(г)} = NH_{3(г)}$	$\Delta H_2^0 = -46.2$
$H_{2(г)} + 1/2O_{2(г)} = H_2O_{(ж)}$	$\Delta H_3^0 = -285.8$
$NO_{(г)} = 1/2N_{2(г)} + 1/2O_{2(г)}$	$\Delta H_4^0 = -91.3$

(20 баллов)

Задание 10-3. На сколько изменится массовая доля водорода в смеси этена и водорода и объем смеси, если смесь с мольной долей водорода 0,80 объемом V_o =11,2 л пропустили над платиновым катализатором. (**20 баллов**)

Задание 10-4. Генераторный газ получают путем пропускания воздуха на раскаленным углем. При сжигании 1 $м^3$ генераторного газа выделяется 4200 кДж теплоты.

1. Как измениться объемная доля азота (н.у.) в воздухе после его пропускания над раскаленным углем?

2. Какую массу воды можно нагреть от 35 °C до 100 °C с помощью этого количества теплоты? Считайте, что теплоёмкость воды C_p равна 75,3 $Дж \cdot моль^{-1} \cdot К^{-1}$ и не зависит от температуры.

3. Какую массу воды можно нагреть от 35 °C до 100 °C и испарить с помощью этого количества теплоты? Теплота испарения воды при 100 °C равна 40.7 $кДж \cdot моль^{-1}$.

(**20 баллов**)

Задание 10-5. При сжигании 0,680 г летучего неорганического бинарного соединения элемента X образовалось 1,08 г воды. Определите формулу соединения. Напишите уравнения реакций горения в воздухе и в присутствии катализатора, взаимодействия с хлором для этого соединения. (**20 баллов**)