Рекомендации по решению задач районной химической олимпиады

школьников 2013-2014 уч. год XI класс.

**Задача №1.**

1. C3H6 + H2 Pt,t C3H8 **(1 балл)**
2. Нахождение исходных количеств C3H8 и Н2. **(3 балла)**

Пусть n(смеси)=1моль, nисх(C3H8) = х, тогда nисх(H2) = 1-x;

М(смеси) = D(смеси) ∙ 2 = 15 ∙ 2 = 30.

М(смеси) =; 30 = 42 ∙ х + 2 – 2х; х = 0,7

nисх(C3H8) = 0,7моль; nисх(H2) = 0,3моль (недостаток)

1. Определение количества вещества конечной смеси **(3 балла)**

(к моменту установления равновесия) nкон(смеси).

Исходя из уравнения Менделеева-Клайперона *p1V = n1RT* и *p2V = n2RT* легко найти (при V = const и Т = const ) ; n2 = nкон(смеси) = 0,75моль

nкон(смеси) = 0,75моль

1. Определение количества полученного C3H8 и выхода реакции - **(3 балла)**

nполуч(C3H8); η.

Пусть nпрор (C3H8) = nпрор(Н2) = y; по уравнению реакции nполуч(C3H8) = y;

nкон(смеси) = nост(С3Н6) + nост(H2) - nполуч(C3H8); nост(С3Н6) = 0,7 – y; nост(H2) = 0,3 – y

0,75 = 0,7 – y + 0,3 – y + y; y = 0,25 nполуч(C3H8) = y.

nтеор(C3H8) = 0,3моль (считаем по nисх(H2) – недостаток)

η(C3H8) = = 0,833 или 83,3%

Ответ: η(C3H8) = 83,3% **(Итого 10 баллов)**

**Задача №2.**

1. Составление схемы электролиза**. (1 балл)**

Катод: Hg2+ + 2ē → Hg0

Анод: 2H2O + 4ē → O2 + 4H+

2Hg(NO3)2 + 2H2O ↔ 2Hg + O2 + 4HNO3

1. Определение количества Hg(NO3)2 в исходном растворе, **(3 балла)**

массы ртути на катоде, кислорода на аноде,

и проверка до конца ли прошел электролиз.

Hg(NO3)2 = 250 ∙ 0,195 : 325 = 0,15моль.

Если электролиз прошел до конца, то должно выделиться 0,15моль Hg;

0,075моль О2 и в растворе образоваться 0,3моль HNO3;

∆m(р-ра) = 0,15 ∙ 201 + 0,075 ∙ 32 = 30,15 + 2,4 = 32,55г

m(Hg) = 30,15г; m(O2) = 2,4г.

В действительности масса раствора уменьшилась больше (на 50,55). Ставим вопрос за счет чего?

1. Рассмотрение электролиза воды, расчет m(H2) и m(О2). **(3 балла)**

2Н2О = 2Н2 + О2

Изменение массы составило: 50,55 – 32,55 = 18г тем самым электролизу подвергается 1 моль воды и дополнительно на катоде появляется 1 моль Н2

m(Н2) = 1 ∙ 2 = 2г и 0,5моль О2;

m(О2) = 0,5 ∙ 32 = 16г.

1. Определение молярной концентрации HNO3 в полученном растворе. **(3 балла)**

mполуч(р-ра) = 250 – 50,55 = 199,45г;

Vполуч(р-ра) = 199,45г : 1,06г/мл = 188,2мл = 0,1882л;

С(HNO3) = 0,3моль : 0,1882л = 1,594моль/л.

Ответ: m(Hg) = 30,15г; m(Н2) = 2г; m(О2) = 16г; С(HNO3) = 1,594моль/л.

**(Итого 10 баллов)**

**Задача №3.**

1. Cr2(SO4)3 + 3Na2CO3 + 3H2O = 2Cr(OH)3↓+ 2Na2SO4 + CO2 **(2,5 балла)**
2. 2Сr(OH)3 + 3Br2 + 10NaOH = 2Na2CrO4 + 6NaBr + 8H2O **(2,5 балла)**
3. 2Na2CrO4 + H2SO4 = 2Na2Cr2O7 + Na2SO4 +H2O **(2,5 балла)**
4. Na2Cr2O7 + 3SO2 + H2SO4 = Na2SO4 + Cr2(SO4)3 + H2O **(2,5 балла)**

**(Итого 10 баллов)**

**Задача №4.**

1. Путём рассуждений или при помощи записи схемы превращений **(3 балла)**

в общем виде найдем начальное и конечное вещества.

   

 





1. Произведем расчет (n),  **(3 балла)**

напишем структурную формулу исходного вещества.

Пусть масса исходного вещества равна 100г, тогда масса конечного вещества равна 139,578г. Составим пропорцию:

; 1400n + 7800 = 1954, 1n + 4466,5; n = 6

Молекулярная формула исходного вещества С6Н13СН2ОН,

структурная  (4,4диметилпентанол-1).

1. Напишем уравнения реакций, для простоты радикал трет-бутил обозначим С4Н9 так как он ни в одной реакции не участвует **(4 балла – по 0,5 балла за уравнение реакции)**

а) С4Н9 - СН2 – СН2 – СН2ОН + HBr → C4H9 - СН2 – СН2 – СН2Br + H2O

б) C4H9 - СН2 – СН2 – СН2Br + NaOH → С4Н9 - СН2 – СН2 – СН2ОН + NaBr

в) С4Н9 - СН2 – СН2 – СН2ОН + СuO t◦C  + Cu + H2O

г) 

д) 

е) 

ж) 

з) 

**(Итого 10 баллов)**

**Задача №5.**

1. Установление молекулярной формулы алкена **(1 балл)**

CnH2n + HBr → CnH2n+1Br

n(HBr) = ; n(CnH2n) = 0,1моль

М(CnH2n) = = 56; 14n = 56; n = 4; молекулярная формула алкена C4H8.

1. Написание изомеров C4H8 **(3 балла, по 0,5 балла**

**за структуру)**

а) ; б)  →  (цис); в) (транс); г) ; д) ; е) .

1. Написание схем пяти реакций **(2 балла)**

а)   →

б)

в) 

г)  



д) 

4) Обращение правила Марковникова и  **(4 балла)**

написание четырёх уравнений реакций.

Если проводить присоединение HBr в присутствии органических перекисей, то правило Марковникова нарушается (процесс идет по радикальному, а не по ионному механизму).

а) CH3 – CH2 – CH = CH2 + HBr H3C – CH2 – CH2 – CH2Br

б) (CH3)2C = CH2 + HBr → (CH3)2CH – CH2Br

в) 2H3C – CH2 - CH2 – CH2Br + 2Na → H3C – (CH2)6 – CH3 + 2NaBr

г) 2(CH3)2CH – CH2Br + 2Na → (CH3)2CH – CH2 – CH2 – CH(CH3)2 + 2NaBr

Вывод как мы видим и реакция Вюрца даёт другие изомеры веществ В.

**(Итого 10 баллов)**