

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРГКОМИТЕТ ВСЕСОЮЗНОЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
И ХИМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ

ХУШ
ВСЕСОЮЗНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА

РЕШЕНИЯ
ЗАДАНИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА
I ДЕНЬ

Душанбе-1984

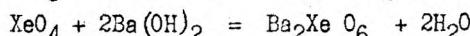
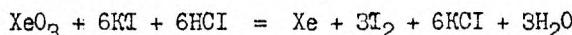
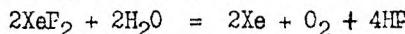
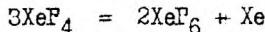
8 класс

ЗАДАЧА 1

Д.И.Менделеев пишет об аргоне. Все инертные газы - гелий, неон, аргон, криптон, ксенон - открыты не с помощью химических реакций, а методом спектрального анализа Дж.Релеем и У.Рамзаем.

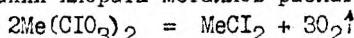
Устойчивые соединения этих элементов получены в начале 60-х годов XX века для ксенона. Это фториды XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , оксиды XeO_3 , XeO_4 и их производные, например, оксофторид $XeOF_4$.

Примеры реакций:



ЗАДАЧА 2

1. При прокаливании хлораты металлов разлагаются:



2. Весь кислород хлората прореагировал с металлом Б (давление не изменилось). Значит, получившаяся смесь - хлорид ACl_2 и оксид металла Б.

3. По массе нерастворимого сульфата металла А (4,66 г) и разности масс сульфата и хлорида этого же металла - 0,5 г (4,66 - 4,16), а также учитывая разности молекулярных масс кислотных остатков (SO_4 и $2Cl$) - 25, находим молекулярную массу сульфата металла А:

$$4,66 \text{ г } (ASO_4) - 0,5 \text{ г}$$

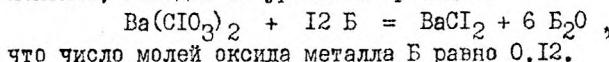
$$M(ASO_4) - 25$$

$$M(ASO_4) = 233$$

отсюда атомная масса металла А: $233 - 96 = 137$

Это - барий

4. 4,66 г $BaSO_4$ соответствует 0,02 моль. Считая металл Б одновалентным, находим по уравнению реакции:



Зная массу оксида металла Б, находим его мол. — ярную массу:

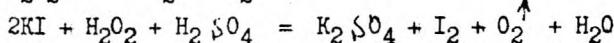
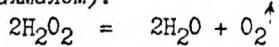
$$M(B_2O) = \frac{4,8 \text{ г}}{0,12 \text{ моль}} = 40 \text{ г/моль}$$

5. На долю металла в моле оксида приходится 24 г, что соответствует атомной массе, равной 12. Одновалентного металла с такой атомной массой нет.

Проведя аналогичный расчет для оксидов типа BO , B_2O_3 , BO_2 и B_2O_5 , находим, что условию удовлетворяют магний или титан

ЗАДАЧА 3

- I. Вещество Б - пероксид водорода, так как оно разлагается при добавлении диоксида марганца и окисляет иодид калия (синее окрашивание с крахмалом):



2. По объему выделившегося кислорода находим число молей пероксида водорода:

$$\text{V}(\text{H}_2\text{O}_2) = 2\text{V}(\text{O}_2) = \frac{2 \cdot 0,112 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,01 \text{ моль}$$

3. Пероксид водорода может образоваться при действии серной кислоты на пероксиды щелочных и щелочноземельных металлов по реакции:



Следовательно, в смеси могло быть 0,01 моль пероксида щелочного или щелочноземельного металла.

4. Так как образовавшийся сульфат нерастворим в кислотах, то в исходной смеси содержалось 0,01 моль пероксида щелочноземельного металла и 0,01 моль второго компонента (см. молярное отношение), а значит, в результате реакции образовалось 0,02 моль щелочноземельного металла (вещество А). Т.е. в состав компонентов исходной смеси входит один и тот же щелочноземельный металл.

Находим атомную массу щелочноземельного металла:

$$M(\text{MeS}\text{O}_4) = \frac{4,66 \text{ г}}{0,02 \text{ моль}} = 233 \text{ г/моль}$$

и атомная масса $\text{Me} = 233 - 96 = 137$. Это - барий

5. На долю второго вещества в смеси приходится:

$$3,22 - 169 \cdot 0,01 = 1,53 \text{ (г)}$$

$$(M(\text{BaO}_2) = 169 \text{ г/моль})$$

Молярная масса второго компонента равна:

$$\frac{1,53 \text{ г}}{0,01 \text{ моль}} = 153 \text{ г/моль},$$

что соответствует оксиду бария.

ЗАДАЧА 4

I. По массе хлорида серебра определяем число молей соляной кислоты, пошедшей на его образование:

$$\text{V}(\text{HCl}) = \text{V}(\text{AgCl}) = \frac{5,74 \text{ г}}{143,5 \text{ г/моль}} = 0,04 \text{ моль}$$

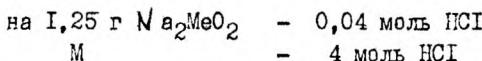
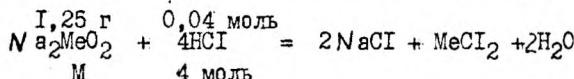
2. Значит, в исходной навеске было добавлено 0,08 моль соляной кислоты, из которых с исходным веществом прореагировало только 0,04 моль.

3. Раствор над осадком хлорида серебра содержит соединение натрия (желтое окрашивание пламени). Следовательно, в состав исходного соединения входит натрий.

4. Выделяющийся при подкислении щелочного раствора осадок - амфотерный гидроксид.

5. Значит, исходное вещество может представлять собой соединение типа Na_2MeO_2 , NaMeO_2 и Na_2MeO_3 .

6. Находим молекулярную массу соединения первого типа



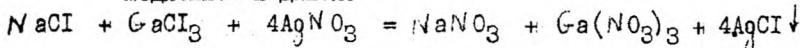
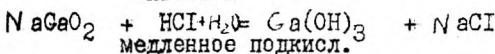
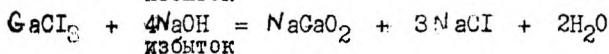
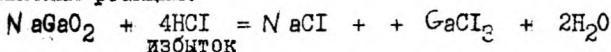
M = I25 и атомная масса неизвестного металла равна 47
(I25 - I6 · 2 - 23 · 2 = 47)

Двухвалентного металла с такой атомной массой нет.

7. Аналогично найденная атомная масса неизвестного металла в случае соединения второго типа равна 70. Это - галлий.

8. Для соединения третьего типа атомная масса неизвестного металла равна 93,5. Четырехвалентного металла с такой атомной массой нет. Следовательно, искомое вещество NaGaO_2 .

Уравнения реакций:



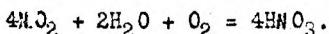
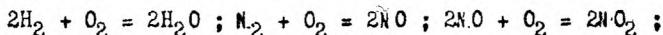
9 класс

Задача № I

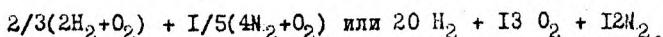
Трудность заключалась в том, что не были известны летучие соединения урана, с помощью которых, по упругости паров, можно было бы определить атомную массу, исходя из молекулярной массы соединения. Первоначально уран был помещен Менделеевым в третью группу (на основании неверно определенной атомной массы и валентности, принятой равной трем). Но физические (плотность металла) и химические (отсутствие амфотерности оксидов и гидроксидов) свойства не согласовывались с этим положением. Кроме того, при этом не было места для индия, свойства которого соответствовали его положению в третьей группе. Удвоение атомной массы позволило перенести уран в шестую группу, причем первоначально это было сделано без дополнительных экспериментальных данных. В современном варианте таблицы уран помещен в семейство актиноидов, в соответствии с данными о заполнении электронных уровней, и, таким образом, формально, он вновь вернулся в третью группу.

Задача № 2

в) Энергия, выделяемая при сгорании гремучего газа, расходуется на поддержание эндотермической реакции синтезаmonoоксида азота, который далее превращается в взятную кислоту:



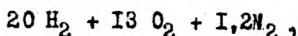
Общая формула исходной смеси газов:



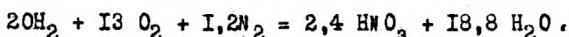
(Учитывая точность, с которой описан опыт, можно считать,

что $1/5$ часть воздуха — кислород, а $4/5$ — части — азот.)

Так как в азотную кислоту превращается $1/10$ часть азота, то состав реагирующей смеси газов:



в суммарное уравнение реакции:



Мы считали при этом, что слова о расходовании $1/10$ части воздуха относятся только к азоту. Если считать, что кислорода воздуха, как и азота, расходуется $1/10$ часть, возникает противоречие: азота в этом случае будет расходоваться не $1/10$ часть, а ровно в 10 раз меньше.

б) Введение избытка балластного газа приводит к снижению температуры смеси до такого уровня, что оксид азота не образуется.

в) Определение массовой доли кислоты в растворе:

$$\frac{2,4 \cdot 63}{2,4 \cdot 63 + 18,8 \cdot 18} \cdot 100\% = 31\%$$

г) Определение давления в сосуде:

Начальный объем газовой смеси $20 \text{H}_2 + 13 \text{O}_2 + 1,2\text{N}_2$ примем за 45 частей. После реакции осталось $12 - 1,2 = 10,8$ частей азота. Давление в сосуде уменьшилось в $45 : 10,8 = 4,2$ раза, без учета объема жидких продуктов и давления их паров.

Задача № 3

Твердый продукт, выделившийся на катоде, может быть только металлом. Осаждение металла на катоде во втором опыте свидетельствует о том, что в состав анодного осадка также входит металлы, т.е. во время первого опыта шел процесс анодного окис-

ления с содержащимся в растворе ионов металла с образованием нерастворимого продукта (скорее всего, оксида). По условию, в одной части оксида содержится $I,79/2 = 0,895$ частей металла (если считать, что У - оксид). Если валентность металла в X равна A, а в У равна B, то при восстановлении на катоде в первом опыте выделяется I/A моль металла, а на аноде окисляется $I/(B-A)$ моль металла, поэтому $(B-A)/A = 2$, отсюда $B/A = 3$, т.е. У - оксид трех- или шестивалентного металла. Найдем его эквивалент: $\frac{0,895}{0,105} \cdot \frac{X}{8}$, т.е. $X = 204,6/3$.

Значит, металл в У трехвалентен (поскольку элементы с атомной массой 409 не существуют), а в X - одновалентен. Это таллий, X - соединение таллия, У - Tl_2O_3 . Вариант $Tl(OH)_3$ не подходит, т.к. тогда эквивалент металла в У равен $434,7 / 3$, что не соответствует реальным величинам. Итак, во втором опытешли следующие процессы: $Tl_2O_3 + 3 H_2SO_4 = Tl_2(SO_4)_3 + 3H_2O$; $Tl_2(SO_4)_3 + 3H_2O = 2 Tl$ (катод) + $3H_2SO_4 + 3/2 O_2$ (анод).

Определим состав X. Поскольку масса взятого вещества X равна массе образовавшегося Tl и Tl_2O_3 , их мольное отношение 4:1, X - это Tl_2O . Итак, $Tl_2O + H_2O = 2 TlOH = 4 Tl$ (катод) + $+ Tl_2O_3$ (анод) + $3 H_2O$. Образование оксида таллия (II) на аноде в первом опыте и кислорода во втором связано с нерастворимостью оксида таллия в щелочах и с изменением окислительных свойств Tl^{3+} в кислой и щелочной средах: в щелочной среде они выражены слабее.

Задача № 4

Выделение I_2 указывает на то, что газ имеет окислительные свойства. Этот газ по условию исчезает в присутствии MnO_2 . Такими свойствами обладает озон. Раствор Б разлагается в присутствии MnO_2 , что указывает на присутствие в нем H_2O_2 . Последняя образуется при действии серной кислоты на пероксид металла. Поскольку образуется нерастворимый сульфат, это может быть пероксид бария или стронция. Окрашивание пламени в зеленый цвет указывает на пероксид бария. Расчет, исходя из данного количества вещества, если считать, что это чистый пероксид бария, показывает, что исходное вещество смесь, содержащая, однако, лишь один катион, барий, например, смесь BaO_2 и BaO или $BaCO_3$. Исходя из объема выделившегося в присутствии MnO_2 газа, можно рассчитать количество BaO_2 в смеси: 1,69 г. Тогда оставшееся BaX , масса которого 1,53, что соответствует BaO . Если смесь тройная и т.д., то эта часть задачи становится неопределенной. При рассмотрении качественных результатов опытов следует иметь в виду, что H_2O_2 в присутствии серной кислоты разлагается частично с образованием озона. Последний в присутствии нагревого оксида марганца IV превращается в кислород.

Задача № 5

После установления равновесия отношение концентраций компонентов в реакции образования комплекса описывается выражением для константы равновесия:

$$K = \frac{[ReC_n]}{[Re][C]^n} \quad \text{здесь } C - \text{сульфоксид,}$$

ReC_n - условная формула комплекса

$$\text{Коэффициент распределения } K_p = \frac{[ReC_n]_{\text{benzin}}}{[Re]_{\text{спирт}}} = K \cdot [C]^n$$

или $\lg K_p = \lg K + n \lg [C]$

Таким образом, ^{тангенс угла} наклона графика, равный n , непосредственно дает сольватное число n (или координационное число, или стехиометрический коэффициент), которое важно знать для подбора оптимальной концентрации экстрагента при проведении технологического процесса. Конкретная форма, в которой находится в системе рений (в данном случае - перенат $K ReO_4$) для решения не существует. Рений был предсказан как экамерганс. Открыт Ноддеком и Текке в 1925 г.

Задача № 6

Все простые газы образуются легкими элементами (кроме инертных, которые не соответствуют условию задачи). Поскольку они образуются из кислоты, одним из них должен быть водород, причем второй должен содержаться в таком количестве, чтобы при разложении его образовалось по объему в 3 раза больше, чем водорода. Этому условию отвечает только азотистоводородная кислота HNO_3 . Соль тоже должна содержать только эти два элемента. Соль аммония не подходит (она не разлагается с образованием только указанных простых газов, т.к. аммиак не обладает достаточно сильными восстановительными свойствами).

Условиям задачи отвечает соль гидразиния: $N_2H_4 \cdot HNO_3$, которая действительно разлагается на простые газы.

Задача № 7

При последовательном распаде ^{8}He с образованием одной альфа- и двух бета- частиц, в соответствии с зарядами и массами этих ча-

стии, образуется обычный ^4He , причем его образуется в 2 раза больше, чем было исходного ^8He . Таким образом, давление в со- суде возросло бы в 2 раза. Уникальность изотопа ^8He в том, что в его ядрах количество нейтронов в 3 раза больше, чем протонов. У всех других элементов числа протонов и нейтронов в ядре гораздо ближе.

10 класс

Задача № 1

Открытие благородных газов.

Открытие лантаноидов (в одну клетку с лантаном).

Открытие элементов и заполнение пустых клеток таблицы.

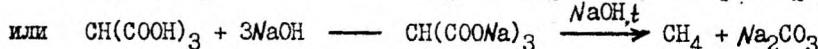
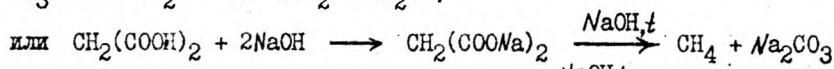
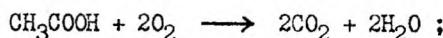
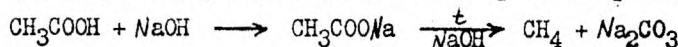
Открытие трансуранных элементов.

Изменение мест некоторых элементов в таблице (водород, уран и т.д.).

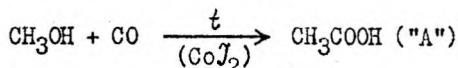
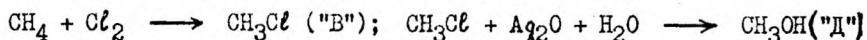
Создание длиннопериодной формы таблицы в соответствии с типом элементов (*s*, *p*, *d*, *f*) – после появления квантовомеханического описания структуры атома.

Задача № 2

Поскольку кислота органическая, при ее сгорании получается углекислый газ "В". Следовательно, молярная масса газа "Б" равна $44 : 2,74 = 16$ г/моль. Этой молярной массе соответствует газ метан, получающийся при декарбоксилировании кислоты "А". Таким образом, веществом "А" могут быть: уксусная кислота, малоновая кислота, метантрикарбоновая кислота. Уравнения реакций:



Расшифруем приведенную цепочку превращений:



Таким образом, "А" – это уксусная кислота.

Задача № 3

Твердый продукт, выделившийся на катоде, может быть только металлом. Осаждение металла на катоде во втором опыте свидетельствует о том, что в состав анодного осадка также входит металл, т.е. во время первого опыта шел процесс анодного окисления содержащихся в растворе ионов металла с образованием нерастворимого продукта (скорее всего, оксида). Пусть валентность металла в оксиде "у" равна "а", тогда его формула Mg_2O_a .

Обозначим:

$$M_{Mg_2O_a} = M_1 ; \quad \pi_{Mg_2O_a} = \pi_1 ; \quad m_{Mg_2O_a} = m_1$$

π_2 и m_2 - количество и масса металла, выделившегося на катоде в первом опыте;

π_3 и m_3 - количество и масса металла, выделившегося на катоде во втором опыте.

Тогда по условию: $m_2 = 1,79m_1$; $\pi_2 = 2\pi_1$.

Поскольку весь содержащийся в Mg_2O_a металл во втором опыте отложился на катоде, то $\pi_3 = 2\pi_1$.

Отсюда:

$$\pi_2 = 2 \cdot 2 \cdot \pi_1 = 4\pi_1 ; \quad m_2 = \pi_2 \cdot A_r = 4\pi_1 \cdot A_r ;$$

$$M_1 = 2A_r + 16a ; \quad m_1 = \pi_1(2A_r + 16a) ;$$

$$4\pi_1 \cdot A_r = 1,79\pi_1(2A_r + 16a) ;$$

$$4A_r = 3,58A_r + 28,64a ; \quad 0,42A_r = 28,64a ;$$

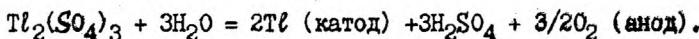
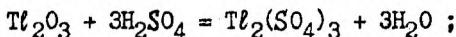
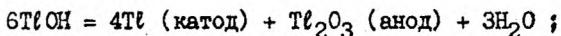
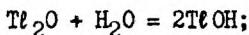
$$A_r = \frac{28,64}{0,42} \cdot a = 68,19a$$

Случаи $a = 1$, $a = 2$, $a \geq 4$ реальные металлы не соответствуют.

Итак, $a = 3$, $A_r = 204,57$, металл - таллий (для него истинное значение $A_r = 204,4$), на аноде в первом опыте отложился оксид Tl_2O_3 .

Определим вещество "Х". Поскольку масса взятого "Х" равна массе образовавшихся Tl и Tl_2O_3 , а мольное соотношение $Tl : Tl_2O_3 = 4 : 1$, то состав "Х" будет $(4Tl + 2Tl) : 30 = 6Tl : 30 = 2Tl : 10$. Значит, "Х" – это Tl_2O .

Реакции:



Задача № 4

Средняя молярная масса смеси равна $1,28 \cdot 22,4 = 28,67$ г/моль. Молярная масса углеводородов выражается числом, близким к целому. Поэтому число компонентов должно быть таким, чтобы, умножив его на 28,67, мы получили бы число, близкое к целому. Это реализуется при $n=3$ ($28,67 \cdot 3 = 86,01$), $n=6$ и т.д. Однако, при $n=6$ и более нельзя подобрать 6 различных газообразных углеводородов с плотностью при н.у. менее 1,34 г/л. Значит, число компонентов смеси равно 3, а сумма их молярных масс равна 86,01 г. Единственным возможным является состав смеси $6C : 14H$.

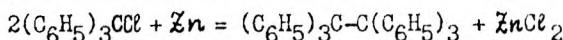
В результате реакции непределенных углеводородов с HBr образуются жидкие при н.у. бромиды. Поэтому в газовой фазе после завершения реакции может находиться либо 1 моль алканов и 1 моль HBr , либо 2 моль углеводородов. В последнем случае одно из веществ должно присоединить 3 моль HBr . Для этого оно должно содержать не менее 4-х атомов углерода, но тогда два других компонента – метан, и смесь не эквимолярная.

Значит, HBr был в избытке, и прореагировавшие углеводороды — алкены. Условию удовлетворяют: C_2H_4 и C_3H_6 ; тогда алкан — метан.

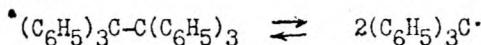


Задача № 5

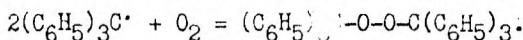
Реакцией трифенилметилхлорида с цинком Гомберг пытался получить гексафенилэтан (I):



Изучение полученного соединения дало основание предположить, что в растворе оно диссоциирует с образованием трифенилметильных радикалов:



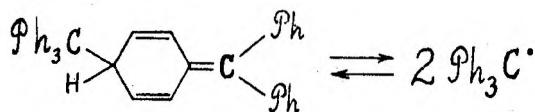
Впоследствии было экспериментально доказано, что эти радикалы действительно образуются и что именно они придают раствору желтую окраску. Их повышенная устойчивость (а значит — и повышенная легкость образования) вызвана эффективной делокализацией неспаренного электрона за счет сопряжения p -орбитали центрального атома углерода с π -системами трех бензольных колец. Будучи весьма реакционноспособными, радикалы легко реагируют с кислородом воздуха с образованием бесцветной перекиси трифенилметила:



Этим объясняется обесцвечивание раствора при его встряхивании на воздухе. За счет увеличения поверхности раздела раствор—воздух скорость растворения кислорода и скорость реакции окисления возрастают, в результате чего концентрация медленно образующихся радикалов падает и окраска пропадает. Факт появления окраски после уменьшения скорости подачи кислорода означает, что диссоциация на радикалы идет медленнее, чем их окисление при взбал-

тывании, но быстрее реакции их окисления, когда раствор находится в покое. В последнем случае в нем накапливаются радикалы и раствор окрашивается. Эффект можно наблюдать несколько раз подряд до полного израсходования исходного вещества или кислорода.

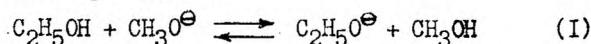
Относительно недавно было установлено, что димер трифенилметильных радикалов представляет собой не гексафенилэтан, а соединение другого строения:

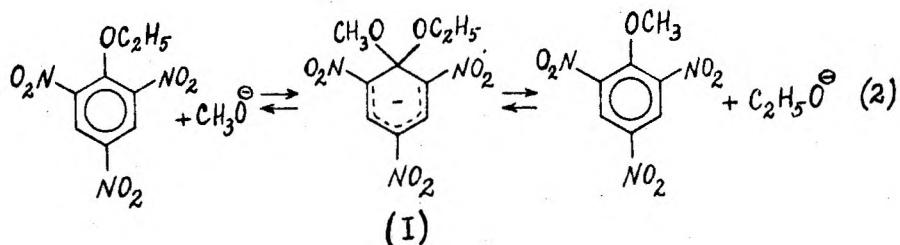


Найдено, что при 20°C в бензоле $K_{\text{дисс.}} = 2 \cdot 10^{-4}$, т.е. радикалов в равновесной смеси содержится немного. Гексафенилэтан при их димеризации не образуется потому, что в его молекулах пространственное напряжение было бы слишком велико.

Задача № 6

Образование смесей одинакового состава означает, что реакция состоит в обмене группы $-\text{OC}_2\text{H}_5$ на группу $-\text{OCH}_3$. Катализ алкоголятами и образование одного и того же промежуточного продукта свидетельствуют в пользу промежуточного вещества (I). Механизм реакции, очевидно, состоит в нуклеофильной атаке алкоксиона на атом углерода ароматического кольца, связанный с кислородом, в результате чего образуется ион (I). Этот ион может распадаться либо на 2,4,6-тринитрофенетол и $\text{CH}_3\text{O}^{\ominus}$, либо на 2,4,6-тринитроанизол и $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^{\ominus}$. Различное соотношение тринитрофенетола и тринитроанизола в двух растворителях обусловлено существованием системы равновесий:

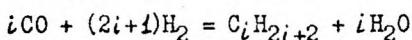




При большом избытке этианола равновесие (1) смещено вправо, т.е. в растворе этилат-ионов больше, чем метилат-ионов; вследствие этого равновесие (2) оказывается смещенным влево. Итак, в этианоле будет выше содержание тринитрофенетола, а в метаноле, соответственно, — тринитроанизола.

Задача № 7

Уравнение происходящих реакций:



Судя по тому, что среди продуктов реакции отсутствует CO , все реакции прошли до конца. Отсутствие в составе жидких при н.у. продуктов реакции углеводородов означает, что по массе образовавшейся воды можно рассчитать количество CO , находящегося в сосуде. Оно равно $\frac{B}{18}$ моль.

Пусть количество CO , образующегося при реакции углеводород $\text{C}_i\text{H}_{2i+2}$, равно n_i моль. Тогда в соответствии с уравнением реакции с n_i моль CO прореагирует $(2+\frac{1}{i}) \cdot n_i$ моль водорода, а всего вступило в реакцию $\sum (2+\frac{1}{i}) \cdot n_i = (2 \sum n_i + \sum \frac{n_i}{i})$ моль H_2 . Очевидно, что $\sum n_i = n_{\text{CO}} = \frac{B}{18}$.

С другой стороны, $\sum \frac{n_i}{i} = \sum n_{\text{C}_i\text{H}_{2i+2}}$ — в соответствии с уравнением реакции.

"А" л смеси газообразных продуктов составляют $\frac{A}{22,4}$ моль.
В их составе ($\sum_{i=1}^n C_i H_{2i+2}$) моль углеводородов и избыточный водород. Тогда количество водорода, находившегося в сосуде, равно $\left(\frac{A}{22,4} + \frac{B}{9}\right)$ моль.

Задача № 8

Поскольку образование осадка "В" сопровождается осаждением всех ионов, а сам "В" лишь частично растворим в разбавленной серной кислоте, в его составе должен быть сульфат щелочноземельного металла (бария или стронция), нерастворимого в кислотах и в щелочах; сульфат свинца не подходит. Поэтому растворимая в кислотах часть осадка содержит $Mn^{2\Theta}$ и анион, находящийся в продуктах прокаливания "А" и "Б". Таким анионом может быть: OH^Θ , $CO_3^{2\Theta}$, $SO_3^{2\Theta}$, $S^{2\Theta}$, но лишь сульфиды бария и стронция, а также их гидроксиды растворимы в воде. Поскольку при обработке осадка серной кислотой газ не выделялся, в составе "В" не может находиться сульфид.

Оксид бария или стронция мог получиться при прокаливании нитрата, карбоната, гидроксида, пероксида и т.д., опыт № 1. При умеренном нагревании отщепляется лишь кристаллизационная вода, опыт № 2.

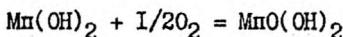
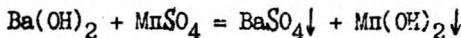
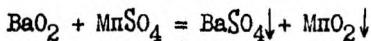
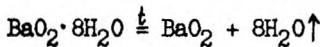
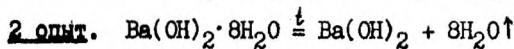
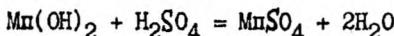
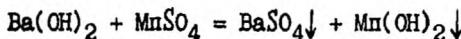
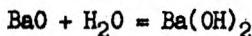
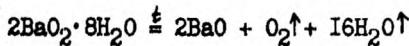
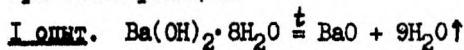
Из условия нерастворимости одного из осадков, полученных во втором опыте, в разбавленной серной кислоте, следует, что в нем содержится нерастворимое в разбавленной серной кислоте соединение марганца. Таким соединением, получающимся в данных условиях, является MnO_2 . Единственным соединением, способным окислить $Mn^{2\Theta}$ до MnO_2 , не оставляя в растворе никаких илов, является пероксид. Значит, одно из соединений — $MnO_2 \cdot nH_2O$, а другое,

обладающее близкой молярной массой и тем же качественным составом, — $\text{Me}(\text{OH})_2 \cdot \text{nH}_2\text{O}$. Здесь металлом является барий или стронций. Определим Me и n, воспользовавшись тем, что $\text{Me}(\text{OH})_2 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ в процессе превращения в $\text{Me}(\text{OH})_2$ теряет 45% своей массы.

Тогда $(A_r + 34)/(A_r + 34 + 18n) = 0,55$, откуда $n = 0,046(A_r + 34)$. Возможны два варианта: $A_r = 137$ ($\text{Me}=\text{Ba}$) и $A_r = 88$ ($\text{Me}=\text{Sr}$). Для первого из них $n=7,9$, а для второго $n=5,6$.

Наиболее вероятен вариант $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ и $\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.

Уравнения реакций:



Заказ №15 - - - - - Бесплатно - - - - - Тираж 402 экз.
Ротапринтный участок Ученого методического совета при МП
СССР