

Всероссийская химическая олимпиада 1993 года

Заключительный этап

Решение задачи теоретического тура

21-28 апреля 1993 г.

г. Апатиты

Решения задач теоретического тура
Обязательные задания
9 класс

9-1. (автор В.Медведев)

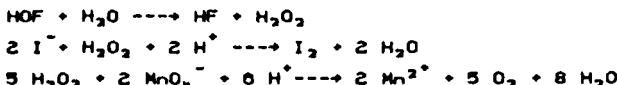
+1 0 -1

1. Состав - НOF. Степени окисления: H=0-F

2. Тепловой эффект реакции $0,5 \text{ H}_2 + 0,5 \text{ O}_2 + 0,5 \text{ F}_2 = \text{HOF}$ будет равен разности между энергиями образовавшихся и разрываемых связей, т.е. $\Delta E = E(\text{OH}) + E(\text{OF}) - 0,5(E(\text{H}_2) + E(\text{O}_2) + E(\text{F}_2)) = 424 + 220 - 0,5(432 + 494 + 155) = 644 - 540,5 = 103,5 \text{ кДж/моль.}$

3. Причина неустойчивости - электронейтральный атом кислорода, сильно поляризуемый положительнозаряженным атомом водорода и отрицательнозаряженным атомом фтора. Вероятный путь распада - высвобождение кислорода: $\text{HOF} \rightarrow \text{HF} + 1/2 \text{ O}_2$. Расчет теплоты реакции через энергию связей в продуктах и реагентах: $\Delta E = E(\text{HF}) + 0,5 E(\text{O}_2) - E(\text{HO}) - E(\text{OF}) = 566 + 0,5 \times 494 - 424 - 220 = 169 \text{ кДж}$, т.е. при разложении 1 моль НOF выделяется 169 кДж теплоты.

4. Продукт разложения - пероксид водорода:



9-2. (автор А.Жирков)

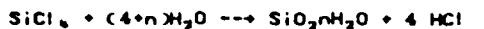
Простое вещество реагирует с хлором, образуя хлорид, а с хлороводородом - водород и хлорид иного состава. Образующиеся хлориды взаимодействуют с водой (гидролиз), при этом образуется нерастворимый осадок (гидратированный оксид). Тогда при прокаливании получается оксид в составе ЭУ_x . По условию задачи и в соответствии с законом эквивалентов имеем:

$$(\text{M}_{\text{экв}}(3) + 8)/(\text{M}_{\text{экв}}(3)) = 2,143, \text{ где } 3 - \text{эквивалентная масса кислорода}$$

Отсюда эквивалентная масса элемента Э составляет 6,99. Молярная масса элемента кратна этой величине. Единственное разумное решение - это кремний ($6,99 \times 4 = 28 \text{ г/моль}$).

Итак, А - Si, В - SiCl_4 , Д - SiO_2 , Б - SiHCl_3
 $\text{M}(\text{SiCl}_4) / \text{M}(\text{SiHCl}_3) = 1,234$





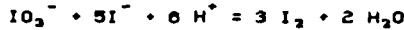
$$m(Si) = (0,448)/(22,4) \times 28 = 0,56\text{г}$$

$$m(p-pa AgNO_3) = \nu(Si) \times 3 \times M(AgNO_3)/0,1 = 102 \text{ г}$$

9-3. (автор - С.Цитовский)

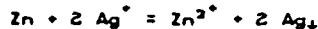
Кристаллический порошок с металлическим блеском, способный растворяться при нагревании в азотной кислоте и в растворе щелочи - скорее всего иод. Найдем его эквивалентную массу. При растворении в HNO_3 : $1,4 \times 1000 / 66 = 21,2 \text{ г/моль}$.

При растворении в щелочи: $1,4 \times 1000 / 11 = 127,2 \text{ г/моль}$. Это соответствует эквивалентной массе иода. Реакции:



9-4. (автор - С.Цитовский)

Параллельно протекают химический процесс выделения серебра:



и электрохимическое выделение серебра на серебряной пластинке с одновременным растворением цинка. Пусть для 1 моль Zn , вступившего в реакцию, X моль растворилось в электрохимическом процессе, и выделилось 2 X моль серебра на серебряном электроде. В химическом процессе растворилось $(1 - X)$ моль цинка и на цинковом электроде выделилось $2(1 - X)$ моль серебра. Привесы на обоих электродах по условию равны:

$$108 \times 2(1 - X) - 65X - 65(1 - X) = 108 \times 2X; \text{ отсюда } X = 0,36 \text{ моль.}$$

Таким образом, в электрохимическом процессе приняло участие 0,36 моль цинка и КПД элемента 35%.

Обязательные задания

10 класс

10-I.(автор - С.Цитовский)

I) $BaSO_4$ очень мало растворим - в пробирке с ним практически чистая вода.

2) Смешиваем растворы попарно:

	BaSO ₄	MgSO ₄	BaCl ₂	Ba(OH) ₂
BaSO ₄	X	-	-	-
MgSO ₄	-	X	MgCl ₂ BaSO ₄ ↓	Mg(OH) ₂ ↓ BaSO ₄ ↓
BaCl ₂	-	MgCl ₂ BaSO ₄ ↓	X	-
Ba(OH) ₂	-	Mg(OH) ₂ ↓ BaSO ₄ ↓	-	X

0 осадков - BaSO₄

2 осадка - MgSO₄

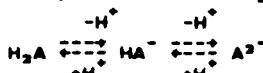
1 осадок - BaCl₂

1 осадок - Ba(OH)₂

3) Чтобы различить хлорид и гидроксид бария, к избытку неизвестного раствора приливаем раствор MgSO₄, а потом второй неизвестный раствор. Если первым был хлорид бария, то полученный хлорид магния дает осадок: MgCl₂ + Ba(OH)₂ = Mg(OH)₂↓ + BaCl₂. Если первым был гидроксид бария, то его избыток не даст осадка с хлоридом бария.

IO-2. (автор - А.Чураков)

I) Пусть кислота - H₂A. Рассмотрим диссоциацию:



Примем: константа скорости протонирования α , депротонирования β . Для первого равновесия: $\frac{\text{прям}}{v_{\text{обр}}} = \frac{v_{\text{обр}}}{\text{прям}}$ или $\frac{\alpha(\text{H}_2\text{A})}{\text{H}^+} = \alpha(\text{H}^+) (\text{H}^+)$; константа диссоциации: $k = \frac{(\text{H}^+) (\text{HA}^-)}{(\text{H}_2\text{A})} = \beta \alpha / \alpha$

Для второго равновесия: $\beta(\text{H}_2\text{A}) = 2\alpha(\text{H}^+) (\text{H}^+)$; $k_2 = \beta/2\alpha = k/4$

2) Пусть $(\text{H}^+) = X$; $(\text{A}^{2-}) = Y$; концентрация кислоты - C. Тогда: $k = (\text{H}^+)X/(C - X - Y)$ и $k/4 = (\text{H}^+)Y/X$.

Преобразуя уравнения, получаем: $X = 4(\text{H}^+)Y/k$; $X(\text{H}^+) = kC - kX - kY$
 $kC = (\text{H}^+) + kY = (\text{H}^+) + k(4(\text{H}^+)Y/k)Y + kY = Y(2(\text{H}^+) + k)^2/k$

Тогда $Y = k^2C/(2(\text{H}^+) + k)^2$; $X = 4(\text{H}^+)kC/(2(\text{H}^+) + k)^2$

Но из баланса зарядов: $(\text{Na}^+) + 2(\text{A}^{2-}) = (\text{H}^+)$ следует $\text{X} + 2\text{Y} = \text{H}^+$

$$4(\text{H}^+) \cdot \kappa C / (2(\text{H}^+) + \kappa)^2 + 2 \cdot \kappa^2 C / (2(\text{H}^+) + \kappa)^2 = (\text{H}^+) \text{ или}$$

$$2\kappa C / (2(\text{H}^+) + \kappa) = (\text{H}^+); 2(\text{H}^+)^2 + \kappa(\text{H}^+) - 2\kappa C = 0; \text{тогда}$$

$$(\text{H}^+) = 1/4(-\kappa + \sqrt{\kappa^2 + 16\kappa C}) = -(\kappa/4) + \sqrt{(\kappa/4)^2 + \kappa C}$$

Выбран (+), так как $(\text{H}^+) > 0$

При $\text{X} = \text{I}$ и $\text{X} = \text{O}$ это малоновая $\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ и щавелевая $\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H}$ кислоты. Взаимодействием близко расположенных карбоксильных групп нельзя пренебречь. Протонирование по второй стадии затруднено из-за кулоновского отталкивания зарядов в динионах, и $\kappa_1/\kappa_2 > 4$

10-3. (автор - С.Цитовский)

При взаимодействии фенолов с бромом происходит замещение в ядре: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{O} + n \text{ Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{5-n}\text{CH}_2\text{O} + n \text{ HBr}$
108 г/моль 108+79n г/моль

Ig = 3,93 г

$$108 - X \text{ г} \quad X = 108 \cdot 3,93 = 424 \text{ г} = 108 + 79n; n = 4$$

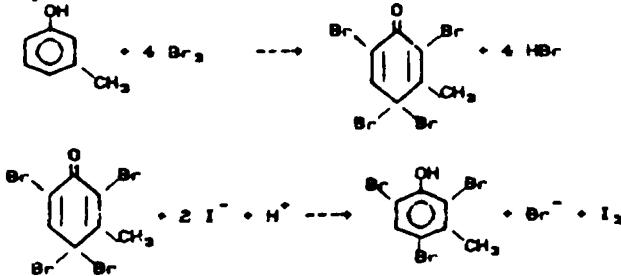
На 1 моль вещества В пошло $(108/I) \cdot 0,0185 = 2$ моль $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$:



Значит, В - неустойчивое соединение, способно отщепить 1 моль

галогена, а устойчивый продукт содержит 3 атома брома в молекуле.

Так реагирует мета-метилфенол:



10-4. (автор - А.Чураков)

Формула У - С : Н = 9I,3/I2 : 8,7/I = 7 : 8, т.е. $(\text{C}_n\text{H}_m)_2$.
 $t_{\text{кип}}$ указывает на то, что $n = 1$ ($t_{\text{кип}}$ гептана - 96°C). Метиленовые группы эквивалентны (один монодизтилизированный продукт). Следовательно, структура C_nH_m включает фрагмент $\text{X}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{X}$. Это возможно только, если метиленовая цепь входит в цикл (нечетное число атомов углерода). Возможные структуры:

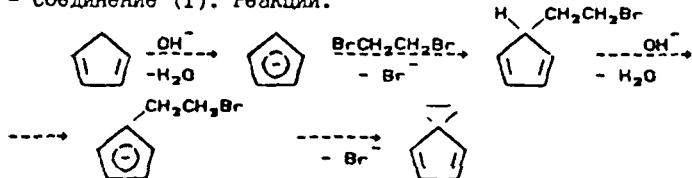


(I)



(2)

С 3 эквивалентами брома реагирует только (I) (раскрытие циклопропана и присоединение по двойным связям). Следовательно У-соединение (I). Реакции:



Синтез проводится двухфазно (водный раствор щелочи и органическая фаза). Триэтилбензиламмонийхлорид требуется для межфазного переноса OH^- .

Обязательные задания

II класс

II-I. (авторы - С.Чуранов, М.Решетова)

По данным титрования эквивалентная масса органической кислоты 83 г/экв. Молярная масса карбоновой кислоты: $\text{C}_x\text{H}_{2y}\text{(COO)}_z$ должна быть четной, поэтому удвоим: 166 г/моль. Масса двух карбоксилов = 90, на радикал приходится 76 г/моль. Углеводород ненасыщен, но устойчив к окислению, это остаток бензола C_6H_4 . Итак, продукт окисления - бензольдикарооновая кислота.

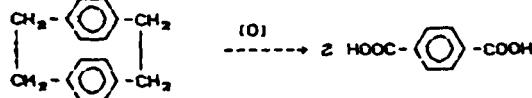
Только пара- изомер содержит два типа структурно неэквивалентных протонов:



Значит, исходный углеводород составлен из остатков п-ксилилена:



Высокосимметричная структура, имеющая лишь два "сорта" водорода - пара-циклофан:

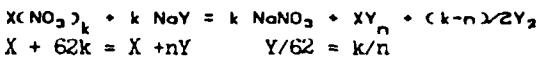


II-2. (авторы - М.Решетова, С.Чуранов)

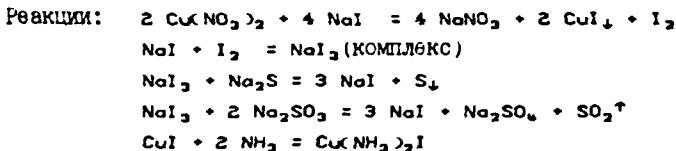
Даже с минимальным эквивалентом X (4,5 у бериллия) и максимальным у NaY (150 у NaI) соотношение количеств эквивалентов достаточно велико: $1,0/66,5 : 6,0/150 = 3 : 8$, т.е. большой избыток NaY. Для обменной реакции:



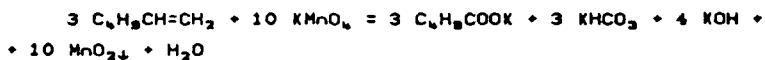
Если реакция окислительно-восстановительная:



Для Y = иод $k/n = 2$, тогда при $n=1$ подходит медь.



II-3. (авторы - С.Чуранов, М.Решетова)



В кислом растворе образуется CO_2 , C_6H_5COOH и соль. Бензол и гексен нерастворимы в воде, и реакция протекает на границе раздела фаз - требуется интенсивное перемешивание. В кислой среде возможно образование MnO_4^- и MnO_2 . Марганцевый ангидрид - нейтролит, легче переходит в органическую fazу, и реакция ускоряется.

Малополярный катион три-*n*-октиламмония растворим в органической fazе. Этот катион может обменивать HSO_4^- на MnO_4^- , увеличивая скорость реакции. За счет реакции катион превращается в триоктиламины, но в кислом водном растворе он вновь растворяется с образованием соли аммония. Таким образом, в кислом растворе роль три-*n*-октиламмония - катализитическая.

В щелочном растворе получается зейтрульный амин, который в воде нерастворим, - катализ не наблюдается.

В зейтрульном растворе сначала будет ускорение, но по мере накопления щелочи (см. уравнение) реакция замедляется.

II-4. (автор - А.Веденников)

В начале эксперимента привес графита отсутствует - цинком восстанавливается один из хлоридов, причем продукты восстановления растворимы в воде.

Взвешивания 3-5 отвечают приросту массы катода (графит) за счет осаждения нерастворимых продуктов восстановления одного из хлоридов: металла или нерастворимого хлорида в низшей степени окисления. Судя по последующему уменьшению массы катода это, видимо, не металл.

Постоянство массы в конце (оп.8-9) соответствует завершению электрохимических процессов.

Во взвешиваниях 5-8 имеется постоянное отношение:

$$32,7 \frac{\Delta m_{\text{ГР}}^1 - \Delta m_{\text{ГР}}^{1+I}}{\Delta m_{\text{Zn}}^1 - \Delta m_{\text{Zn}}^{1+I}} = -34,7; -36,3; -35,0 \\ i = 5, 6, 7$$

Это соответствует эквиваленту хлорид-иона (32,7 - эквивалент цинка). Для взвешиваний 2-6 имеется то же постоянство:

$$32,7 \frac{\Delta m_{\text{ГР}}^1 - \Delta m_{\text{ГР}}^{1+I}}{\Delta m_{\text{Zn}}^1 - \Delta m_{\text{Zn}}^{1+I}} = 98,9; 102; 98,2 \\ i = 2, 3, 4$$

Это соответствует эквиваленту предполагаемого металла - 63,5; 66,1; 62,8 - отвечает Cu^{+1} .

Итак, один из хлоридов CuCl_2 :

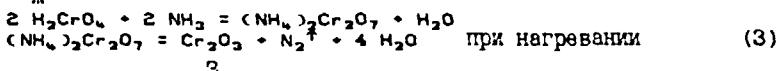
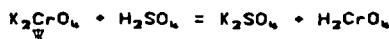
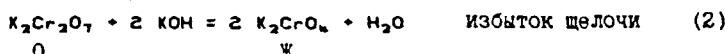
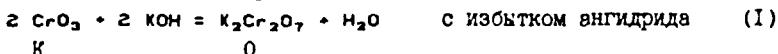


Определим второй хлорид. Изменение массы цинка во время восстановления хлорида меди равно 0,97 г, во время восстановления первого хлорида - 0,40 г. Так как массы хлоридов в начале эксперимента равны, получим: $\frac{2 \varrho_{\text{MCl}_x}}{134,5} = \frac{0,97}{0,40} \quad \varrho_{\text{MCl}_x} = 163$

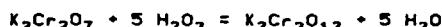
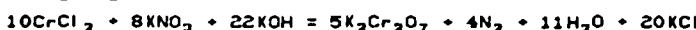
Подходит из возможных вариантов FeCl_3 , (162,5).

Задачи по выбору

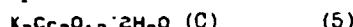
v-5. (автор - В.Загорский)



При охлаждении до 0°C без доступа воздуха выпадает голубой $\text{CrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Г) (4)



При охлаждении до 0°C выпадают взрывчатые синие кристаллы

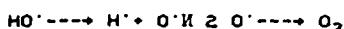


Из раствора кристаллизуются фиолетовые квасцы $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$



v-6. (автор - С.Чуранов)

Отсутствие следов водорода позволяет отвергнуть процесс:



Распад может идти по схеме:



Реакция органических пероксидов $\text{HO} \cdot + \text{RH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{R}'$ легче, чем $\text{HO} \cdot + \text{HO}_2 \cdot$: Механизм может быть доказан изучением распада H_2O_2 , меченного радиоактивным кислородом: при верности механизма выделяющийся водород будет полностью меченым, т.к. реализуется только протонный обмен.

Для разложения с перманганатом механизм неприменим, т.к. уже на первом этапе идет редокс, где перманганат окислитель, а пероксид - восстановитель, и дальнейший распад катализируется

мелкодисперсным гидратированным оксидом марганца (ІУ), возможно через образование пероксокомплексов марганца. MnO_2 не является пероксидом марганца.

v-7. (автор - Л.Резник)

Последовательность титрования компонентов в смеси с использованием осадительных реакций определяется произведением растворимости образующихся осадков: первым титруется тот компонент, который дает с титрантом наименее растворимый осадок.

Уменьшение электропроводности до соответствующих конечных точек титрования (КТТ) будет наблюдаться тогда, когда подвижности ионов титруемых веществ Mg_1 и Mg_2 больше подвижности иона X титранта.

Постоянство электропроводности до сопв. КТТ будет наблюдаться тогда, когда подвижности ионов титруемых веществ Mg_1 и Mg_2 равны подвижности иона X титранта.

Увеличение электропроводности до соответствующих КТТ будет тогда, когда подвижности ионов титруемых веществ Mg_1 и Mg_2 меньше подвижности иона X титранта.

После второй КТТ будет наблюдаться рост электропроводности во всех случаях за счет избытка титранта.

Тогда: а - 2; б - 4; в - 6; г - 1; д - 5; е - 3.

v-8. (автор - Ю.Медведев)

1. Находим $[H^+]$ в растворе уксусной кислоты :

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+ \quad K_c = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

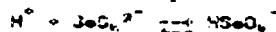
$$[H^+] = \frac{K_c}{[CH_3COOH]} \cdot d$$

$$\alpha_{CH_3COOH} = 1.5/(60 \cdot 0.250) = 0.1 \text{ моль/л}$$

$$\alpha_{CH_3COO^-} = 0.3567/(62 \cdot 0.250) = 1.74 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$$

$$[H^+] = 1.74 \cdot 10^{-3} \cdot 0.1 / 1.74 \cdot 10^{-2} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

2. Исследуемый раствор содержит Na_2SeO_4 с концентрацией 2,8 М и уксусную кислоту с концентрацией 0,01 М. $[H^+]$ не равно $[H_3O^+]$, т.к. часть протонов связывается селенат-ионами:



В реакции вступает 0,01 - 0,0001 = $9,9 \cdot 10^{-3}$ моль/л протонов. Столько же гидроселенат-ионов образуется, и столько же

селенат-ионов связывается.

$$K_d = \frac{[H^+][SeO_4^{2-}]}{[HSeO_4^-]} = 10^{-4} \cdot (2,8 - 9,9 \cdot 10^{-3}) / 9,9 \cdot 10^{-3} = 2,8 \cdot 10^{-2}$$

v-9. (автор - П.Оржековский)

I. Различие в расходе электроэнергии в первом и втором опытах обусловлено тем, что в первом анод был нерастворимый (например, графитовый), во втором - медный (новых ионов после опыта в растворе не обнаружено).

На катоде в обоих опытах осаждается медь: $Cu^{2+} + 2 e^- = Cu$
В первом опыте на аноде образуется хлор: $2 Cl^- - 2 e^- = Cl_2$

Во втором опыте происходит растворение анода: $Cu - 2 e^- = Cu^{2+}$

Практический потенциал образования ионов меди отличается от практического потенциала разряда ионов хлора - этим обусловлено различие в общем расходе электроэнергии в опытах.

2. В соответствии с законом Фарадея: $m = (I \cdot t \cdot M \cdot \eta) / (F \cdot n)$;

$$\tau = (m \cdot F \cdot n) / (I \cdot M \cdot \eta) = 96500 \text{ (Кл/моль)} \cdot 2 \cdot I(\text{г}) / 2(A) \cdot 64 \text{ (г/моль)} \cdot 0,95 = 1587 \text{ сек} = 0,44 \text{ час}$$

3. Напряжение равно: $U = W/I \cdot \tau = 1,59/2 \cdot 0,44 = 1,81 \text{ В (опыт № 1)}$;
 $0,65/2 \cdot 0,44 = 0,74 \text{ В (опыт № 2)}$

4. Когда выход по току велик, наиболее целесообразное напряжение электролиза $U_{II} = \varphi_K - \varphi_A$.

Во втором опыте разряжаются и образуются ионы меди. Напряжение электролиза: $U_{II} = \varphi_{(Cu^{2+} \rightarrow Cu)} - \varphi_{(Cu \rightarrow Cu^{2+})}$.

Эти потенциалы равны по величине, но с противоположными знаками.

Тогда $\varphi_{(Cu^{2+} \rightarrow Cu)} = 0,74 \text{ В/2} = +0,37 \text{ В}; \varphi_{(Cu \rightarrow Cu^{2+})} = -0,37 \text{ В.}$

В первом опыте на аноде выделяется хлор. Напряжение электролиза: $U_{II} = \varphi_{(Cu^{2+} \rightarrow Cu)} - \varphi_{(2Cl^- \rightarrow Cl_2)};$
 $\varphi_{(2Cl^- \rightarrow Cl_2)} = -U_{II} + \varphi_{(Cu^{2+} \rightarrow Cu)} = -1,81 + 0,37 = -1,44 \text{ В}$

v-10. (автор - А.Веденников)

Газ - продукт распада А - скорее всего достаточно инертное простое вещество (отношение к Cu). Судя по объему газа, полученного из 2,05 г А, его молярная масса не более $2,05/0,5 \cdot 22,4 = 91,8 \text{ г/моль.}$

Исключая инертные газы и газы-окислители, этим веществом может быть азот или водород.

Т.к. продукты сгорания А газообразны при н.у., один из

образующих его элементов - азот, а второй элемент - неметалл, дающий газообразный оксид или газообразный сам по себе. Из молярной массы А (184 г/моль) находится, что в 1 моль А: $2 \cdot (184/2,05) \cdot (0,5/22,4) = 4$ моля атомов N, его формула $\text{Э}_x\text{N}_4$.

Так как А дает при распаде В, а В - вновь А и полимер С, состав А-С одинаков. Тогда молекулярная формула А - $\text{Э}_{2n}\text{N}_4$, а В - $\text{Э}_n\text{N}_2$, где $n = 1, 2, \dots$. При этом на долю Э_{2n} приходится масса 128 г/моль или 64 г/моль на долю Э_n .

При $n = 1$ Сu - металл не подходит

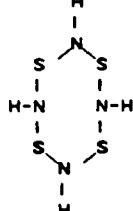
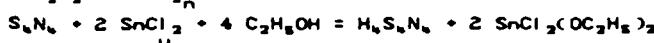
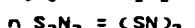
$n = 2$ S - оксид летучий, подходит

$n = 3$ No - не подходит

Получаем: А = S_nN_4



$\text{S}_n\text{N}_4 = 2 \text{S}_2\text{N}_2$ (В) при осторожном нагревании



v-II. (автор - Ю.Медведев)

I. Начало и конец цепочки позволяют найти металл. Примем его эквивалент за Э, тогда: $\frac{4,9052}{3,2582} = \frac{3 + 35,45}{3 + 8}; \quad \text{Э} = 46,34$

M(Me) = xЭ, при x = 3 металл-лантан, исходный хлорид LaCl_3 .

2. Ф - NO_2 или N_2O_4 . Молярная масса газа Г 49,72 г/моль. Для NO_2 M = 46, следовательно, Г - смесь NO_2 и N_2O_4 . Примем мольную долю димера за Y, тогда: $92X + (1-X)46 = 49,72$. X = 0,081 моль N_2O_4 , и в смеси 0,919 моль NO_2 .

3. $\text{LaCl}_3 + \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{La}(\text{NO}_2)_3$ или кристаллосольват $\text{La}(\text{NO}_2)_3 \cdot n\text{N}_2\text{O}_4$.
По условию - В - $\text{La}(\text{NO}_2)_3$ - средняя соль

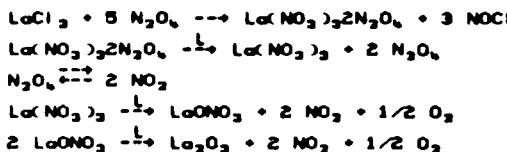
Б - $\text{La}(\text{NO}_2)_3 \cdot n\text{N}_2\text{O}_4$ - легкость отщепления NO_2 .

1 ммоль Б реагирует с 7 ммоль ком, из них 3 ммоль связывает NO_2^- .

4 ммоль - n_{O_2} . Тогда $n = 2$

4. Д - промежуточный продукт разложения нитрата, содержит La, O, N. Принимаем X - массовая доля O, степень окисления азота +5. Тогда: $(64,04/138,91)(+3) + (X/16)(-2) + (100-64,04-X)/14(+5)=0$; $X = 29,33$. $\text{La} : \text{O} : \text{N} = 64,04/138,91 : 29,33/16 : 6,63/14 = 1 : 4 : 1$, или LaNO_4 - оксонитрат LaONO_3 . Для степени окисления азота (+3) решения нет.

5. Реакции:



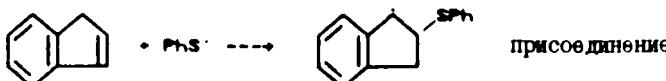
v-I2. (автор - А.Чураков)

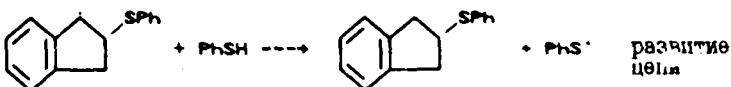
Оsmотическое давление прямо пропорционально концентрации растворённых частиц додецилсульфата натрия в растворе. По достижении $C_{\text{крит.}}$ происходит образование новой фазы - мицэлл, т.е. агрегатов, состоящих из большого числа молекул додецилсульфата (аналогия - выпадение осадка по достижении ПР растворимой соли). При $C > C_{\text{крит.}}$ раствор из истинного становится коллоидным, и увеличение концентрации додецилсульфата не приводит к увеличению числа растворённых частиц-мицэлл.

Причина мицелообразования - в том, что додецилсульфат-анион имеет как гидрофильную часть - сульфогруппу, так и гидрофобную часть - алкильный радикал. Поэтому в водном растворе молекулы додецилсульфата проявляют склонность к ассоциации в агрегаты, внутренняя часть которых - алкильные группы, а внешняя, взаимодействующая с водой - сульфогруппы.

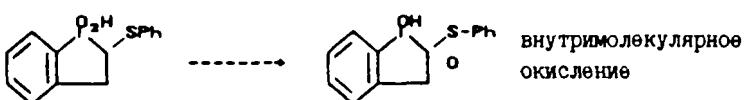
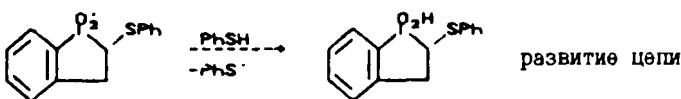
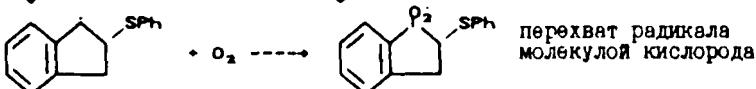
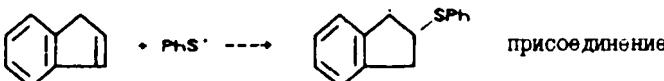
v-I3. (автор - А.Чураков)

При реакции тиофенола с инденом в запаянной ампуле:
 $\text{PhSH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{S}} \text{PhS}^+$; иницирование происходит за счет следов перекисей в индене.

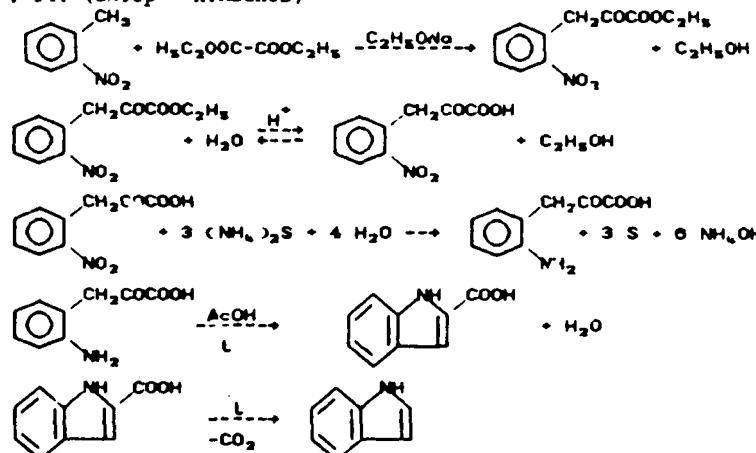


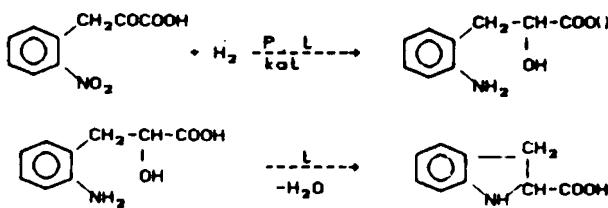


При проведении реакции в гептане:



V-I4. (автор - А.Иванов)





v-15. (авторы - С.Чуранов, М.Решетова)

Т.к. монохлорпроизводные A, B, C присоединяют HCl, они являются непредельными соединениями. Но при окислении изомеры образуют только одну органическую кислоту У (из расчетов ее формула $\text{C}_5\text{H}_8\text{COOH}$ - т.е. У - одна из пентановых кислот), поэтому исходный углеводород содержит шесть атомов углерода (при окислении отжигается один атом углерода). Поскольку все три изомера при отщеплении дают один и тот же углеводород, не происходит при этом миграции связей и параллельного образования диена и ацетилена.

Условию задачи удовлетворяет 3,3-диметилпент-1-ен, для которого могут существовать три изомера с хлором при ненасыщенной группировке: 2-хлор-3,3-диметилпент-1-ен (изомер А), транс-1-хлор-3,3-диметилпент-1-ен (изомер В) и цис-1-хлор-3,3-диметилпент-1-ен (изомер С).

Отщепление начинается с атаки основанием по C-H связи хлоралкена, в случае нахождения отщепляющейся группы в цис-положении к трет-бутильной группе отщепление будет протекать гораздо медленнее и в более жестких условиях (изомер С).

