



35-72-14-58
(48.2)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Красноярск
город

Вошел: 18:50

Вернулся: 18:55

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Струева Родика Антоновна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 2 » марта 2025 года

Подпись участника

Задача 1.4

Пусть X имеет формулу $C_xH_yO_z$, где x, y, z - целые.
Тогда:

$$\begin{cases} 6x + y + 8z = 32 & \text{кол-во } e \\ 6x + 8z = 28 & \text{кол-во } H \end{cases} \quad (2) \quad y = 4;$$

$6x + 8z = 28$ имеет целочисленные решения: $x = 2$;

Тогда молекулярная формула X - $C_2H_4O_2$ (+) $\frac{z}{z} = 2$.

Возможная ст. формула.

HOOC ; - Назовите соединение? (-)

Каждая CH_2 хим. связей - 2e; (+)

8 связей $\Rightarrow 16e$ участвуют в обр. связей.

Задача 2.3

Свойства	1	2	3
Жидкость	Хлороформ (+)	Конц. фосфорная к-та	Олеум
Объяснение	Хлороформ - летучее, легко испаряющееся вещество. При её испарении с концы трубки происходит процесс: $CHCl_3(l) \rightarrow CHCl_3(g) + \text{электрон}$ при переходе с жидкой энергии, поэтому температура падает, до полного испарения к-ты, она затем возвращается к прежнему значению (нагревается об окружающий воздух)	Конц. фосфорная к-та склонна конденсироваться в трубку воздуха, но этот процесс не сопровождается достаточно большим тепловым эффектом, поэтому т-ра почти не уменьшается. (+)	Взаимодействие серной кислоты с водой экзотермично, поэтому при смешивании с водой температура повышается. Олеум на концы трубки взаимодействует с влажным воздухом, т-ра повышается. (+)

II

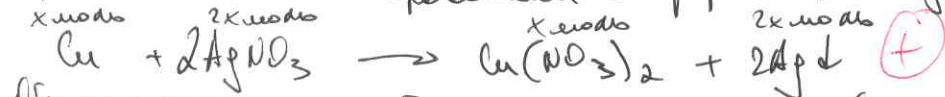
Числовая

Задача 4.1

$$m(\text{AgNO}_3) \approx m(\text{p.p.}) \cdot w(\text{AgNO}_3) \approx 255 \cdot 0,2 \approx 51 \text{ г}$$

$$\nu(\text{AgNO}_3) = \frac{m}{M} \approx \frac{51}{108+62} \approx 0,3 \text{ моля}$$

При внесении Cu в р-р происходит реакция:



Образующееся серебро оседает на превалоше.

Пусть превалило x моля Cu .

Тогда $w(\text{AgNO}_3 \text{ в посл. р-ре}) \approx$

$$\approx \frac{m(\text{AgNO}_3) - 2x \cdot M(\text{AgNO}_3)}{m(\text{p.p.}) - m(\text{Ag}) + m(\text{Cu})} \approx \frac{51 - 2x \cdot 170}{255 - 2x \cdot 108 + x \cdot 64}$$

$$\approx \frac{51 - 340x}{255 - 152x} \approx 0,071 \text{ г} \quad 51 - 340x \approx 18,105 - 10,792x$$

$$\Rightarrow 32,895 \approx 329,208x \Rightarrow x \approx 0,1 \text{ моля}$$

$$m(\text{превалии после взятия п.р.}) \approx m(\text{превалии (изнач.)}) - m(\text{Cu}) + m(\text{Ag}) \approx 100 - 64x + 108 \cdot 2x \approx 100 + 152x \approx 100 + 152 \cdot 0,1 \approx 115,2 \text{ г}$$

$$\text{Проверка: } \nu_0(\text{Cu}) = \frac{100}{64} \approx 1,5625 \text{ моля} > x;$$

$$\nu_0(\text{AgNO}_3) \approx 0,3 \text{ моля} > 2x \approx 0,2 \text{ моля}$$

$\Rightarrow$ найденный ответ ур-н. условию задачи и не противоречит данному списку.

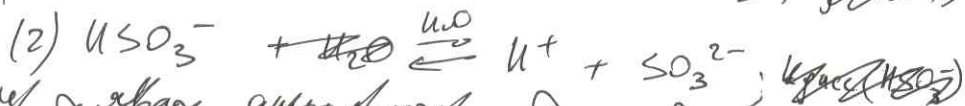
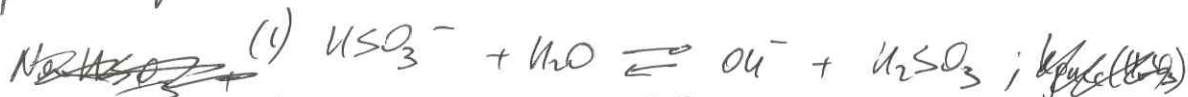
ответ: 115,2 г.

Задача 6.1

$$\nu(\text{NaHSO}_3) \approx \frac{m}{M} \approx \frac{208}{104} \approx 0,02 \text{ моля}$$

$$c_0(\text{NaHSO}_3) \approx \frac{\nu}{V} \approx \frac{0,02 \text{ моля}}{800 \cdot 10^{-3} \text{ л}} \approx 0,025 \text{ М}$$

р-ние р-ний:



В бб в р-е яван амфотер. процесс (1) и (2) ср-е. ок-нов, и (4) - с ок-н. ит. монов. Т.н. $\text{K}_{\text{пр}}(\text{H}_2\text{SO}_3) \gg \text{K}_{\text{пр}}(\text{HSO}_3^-)$, (4) процесс протекает

Чистовик

III

наимен. более кислой чем водной $\Rightarrow$ ок. ср. больше
 $\Rightarrow$ среда кислая.
 Расчет pH.

$$k(1) = \frac{k_w}{K_{\text{прес.}}(\text{H}_2\text{SO}_3)} \approx \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} \approx 7,1429 \cdot 10^{-13} \quad (+)$$

$$k(2) = K_{\text{прес.}}(\text{HSO}_3^-) \approx 6,2 \cdot 10^{-8}$$

т.е. $k(2) \gg k(1)$, то процесс (2) протекает
 более быстро $\Rightarrow$ концентрирование H^+ больше, чем OH^-
 $\Rightarrow$ среда кислая. (+)

Расчет pH:

Имеем систему ур-нений:

$$\begin{cases} [\text{H}^+] \approx [\text{HSO}_3^-] + 2[\text{SO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-] - \text{ур-ние электронейтральности} \\ [\text{H}^+][\text{OH}^-] \approx 10^{-14} - \text{Ионное произв. воды} (+) \\ K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]} - \text{константа процесса (2)} (+) \\ K_h = \frac{[\text{OH}^-][\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{HSO}_3^-]} - \text{константа процесса (1)} (+) \\ C_0 \approx [\text{SO}_3^{2-}] + [\text{HSO}_3^-] + [\text{H}_2\text{SO}_3] \end{cases}$$

$$K_a \approx 6,2 \cdot 10^{-8}; \quad K_h \approx \frac{k_w}{K_{\text{прес.}}(\text{H}_2\text{SO}_3)} \approx \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} \approx 7,143 \cdot 10^{-13}$$

$$C_0 \approx 0,025 \text{ M}$$

$$\frac{K_h}{K_a} \approx \frac{[\text{OH}^-][\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]} \approx \frac{k_w \cdot [\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{H}^+]^2 [\text{SO}_3^{2-}]} \Leftrightarrow [\text{H}_2\text{SO}_3] \approx \frac{K_h}{K_a} \cdot \frac{[\text{H}^+]^2 [\text{SO}_3^{2-}]}{k_w}$$

$$K_a \approx \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]} \quad K_h \approx \frac{[\text{OH}^-][\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{HSO}_3^-]} \approx \frac{[\text{OH}^-] \cdot [\text{H}^+]^2 [\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-] \cdot 8,68 \cdot 10^{-10}}$$

$$\approx \frac{[\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HSO}_3^-] \cdot k_w} \cdot \frac{k_w}{8,68 \cdot 10^{-10}} \approx 1,152 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{[\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HSO}_3^-]} \quad (+)$$

$$\Leftrightarrow [\text{HSO}_3^-] \approx \frac{1,152 \cdot 10^{-5} \cdot [\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{K_h} \approx \frac{[\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}}$$

$$C_0 \approx [\text{SO}_3^{2-}] + [\text{HSO}_3^-] + [\text{H}_2\text{SO}_3] \approx [\text{SO}_3^{2-}] \left(1 + \frac{[\text{H}^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}} + \frac{[\text{H}^+]^2 [\text{SO}_3^{2-}]}{8,68 \cdot 10^{-10}} \right)$$

$$\Rightarrow [\text{SO}_3^{2-}] \approx \frac{C_0}{1 + \frac{[\text{H}^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}} + \frac{[\text{H}^+]^2}{8,68 \cdot 10^{-10}}} \approx \frac{0,025}{1 + \frac{[\text{H}^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}} + \frac{[\text{H}^+]^2}{8,68 \cdot 10^{-10}}}$$

Продолжение на стр. VIII

IV

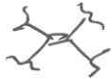
Численик

Задача 7.4

Описание алкенов может идти по:

~~1. по количеству атомов углерода~~
~~2. по количеству атомов кислорода~~
~~3. по количеству атомов азота~~
~~4. по количеству атомов галогенов~~
~~5. по количеству атомов серы~~
~~6. по количеству атомов фосфора~~
~~7. по количеству атомов мышьяка~~
~~8. по количеству атомов селена~~
~~9. по количеству атомов телура~~
~~10. по количеству атомов висмута~~
~~11. по количеству атомов германия~~
~~12. по количеству атомов олова~~
~~13. по количеству атомов свинца~~
~~14. по количеству атомов цинка~~
~~15. по количеству атомов кадмия~~
~~16. по количеству атомов ртути~~
~~17. по количеству атомов бария~~
~~18. по количеству атомов стронция~~
~~19. по количеству атомов кальция~~
~~20. по количеству атомов магния~~
~~21. по количеству атомов натрия~~
~~22. по количеству атомов калия~~
~~23. по количеству атомов рубидия~~
~~24. по количеству атомов цезия~~
~~25. по количеству атомов франция~~
~~26. по количеству атомов актиния~~
~~27. по количеству атомов тория~~
~~28. по количеству атомов урана~~
~~29. по количеству атомов плутония~~
~~30. по количеству атомов америция~~
~~31. по количеству атомов неоплазия~~
~~32. по количеству атомов пюмпилиума~~
~~33. по количеству атомов фермиума~~
~~34. по количеству атомов мэнделевия~~
~~35. по количеству атомов лавриума~~
~~36. по количеству атомов бергетия~~
~~37. по количеству атомов гольмия~~
~~38. по количеству атомов эрбия~~
~~39. по количеству атомов йттербия~~
~~40. по количеству атомов лютеция~~
~~41. по количеству атомов гафния~~
~~42. по количеству атомов тантала~~
~~43. по количеству атомов вольфрама~~
~~44. по количеству атомов ренгения~~
~~45. по количеству атомов хакмия~~
~~46. по количеству атомов унбегунгия~~
~~47. по количеству атомов нибелиума~~
~~48. по количеству атомов дергестия~~
~~49. по количеству атомов шлезенгеггия~~
~~50. по количеству атомов коперниция~~
~~51. по количеству атомов ливенбергия~~
~~52. по количеству атомов теннессия~~
~~53. по количеству атомов оганессия~~
~~54. по количеству атомов миттерниума~~
~~55. по количеству атомов дубния~~
~~56. по количеству атомов рендольфия~~
~~57. по количеству атомов макмюррея~~
~~58. по количеству атомов ливенбергия~~
~~59. по количеству атомов теннессия~~
~~60. по количеству атомов оганессия~~
~~61. по количеству атомов миттерниума~~
~~62. по количеству атомов дубния~~
~~63. по количеству атомов рендольфия~~
~~64. по количеству атомов макмюррея~~
~~65. по количеству атомов ливенбергия~~
~~66. по количеству атомов теннессия~~
~~67. по количеству атомов оганессия~~
~~68. по количеству атомов миттерниума~~
~~69. по количеству атомов дубния~~
~~70. по количеству атомов рендольфия~~
~~71. по количеству атомов макмюррея~~
~~72. по количеству атомов ливенбергия~~
~~73. по количеству атомов теннессия~~
~~74. по количеству атомов оганессия~~
~~75. по количеству атомов миттерниума~~
~~76. по количеству атомов дубния~~
~~77. по количеству атомов рендольфия~~
~~78. по количеству атомов макмюррея~~
~~79. по количеству атомов ливенбергия~~
~~80. по количеству атомов теннессия~~
~~81. по количеству атомов оганессия~~
~~82. по количеству атомов миттерниума~~
~~83. по количеству атомов дубния~~
~~84. по количеству атомов рендольфия~~
~~85. по количеству атомов макмюррея~~
~~86. по количеству атомов ливенбергия~~
~~87. по количеству атомов теннессия~~
~~88. по количеству атомов оганессия~~
~~89. по количеству атомов миттерниума~~
~~90. по количеству атомов дубния~~
~~91. по количеству атомов рендольфия~~
~~92. по количеству атомов макмюррея~~
~~93. по количеству атомов ливенбергия~~
~~94. по количеству атомов теннессия~~
~~95. по количеству атомов оганессия~~
~~96. по количеству атомов миттерниума~~
~~97. по количеству атомов дубния~~
~~98. по количеству атомов рендольфия~~
~~99. по количеству атомов макмюррея~~
~~100. по количеству атомов ливенбергия~~
~~101. по количеству атомов теннессия~~
~~102. по количеству атомов оганессия~~
~~103. по количеству атомов миттерниума~~
~~104. по количеству атомов дубния~~
~~105. по количеству атомов рендольфия~~
~~106. по количеству атомов макмюррея~~
~~107. по количеству атомов ливенбергия~~
~~108. по количеству атомов теннессия~~
~~109. по количеству атомов оганессия~~
~~110. по количеству атомов миттерниума~~
~~111. по количеству атомов дубния~~
~~112. по количеству атомов рендольфия~~
~~113. по количеству атомов макмюррея~~
~~114. по количеству атомов ливенбергия~~
~~115. по количеству атомов теннессия~~
~~116. по количеству атомов оганессия~~
~~117. по количеству атомов миттерниума~~
~~118. по количеству атомов дубния~~
~~119. по количеству атомов рендольфия~~
~~120. по количеству атомов макмюррея~~
~~121. по количеству атомов ливенбергия~~
~~122. по количеству атомов теннессия~~
~~123. по количеству атомов оганессия~~
~~124. по количеству атомов миттерниума~~
~~125. по количеству атомов дубния~~
~~126. по количеству атомов рендольфия~~
~~127. по количеству атомов макмюррея~~
~~128. по количеству атомов ливенбергия~~
~~129. по количеству атомов теннессия~~
~~130. по количеству атомов оганессия~~
~~131. по количеству атомов миттерниума~~
~~132. по количеству атомов дубния~~
~~133. по количеству атомов рендольфия~~
~~134. по количеству атомов макмюррея~~
~~135. по количеству атомов ливенбергия~~
~~136. по количеству атомов теннессия~~
~~137. по количеству атомов оганессия~~
~~138. по количеству атомов миттерниума~~
~~139. по количеству атомов дубния~~
~~140. по количеству атомов рендольфия~~
~~141. по количеству атомов макмюррея~~
~~142. по количеству атомов ливенбергия~~
~~143. по количеству атомов теннессия~~
~~144. по количеству атомов оганессия~~
~~145. по количеству атомов миттерниума~~
~~146. по количеству атомов дубния~~
~~147. по количеству атомов рендольфия~~
~~148. по количеству атомов макмюррея~~
~~149. по количеству атомов ливенбергия~~
~~150. по количеству атомов теннессия~~
~~151. по количеству атомов оганессия~~
~~152. по количеству атомов миттерниума~~
~~153. по количеству атомов дубния~~
~~154. по количеству атомов рендольфия~~
~~155. по количеству атомов макмюррея~~
~~156. по количеству атомов ливенбергия~~
~~157. по количеству атомов теннессия~~
~~158. по количеству атомов оганессия~~
~~159. по количеству атомов миттерниума~~
~~160. по количеству атомов дубния~~
~~161. по количеству атомов рендольфия~~
~~162. по количеству атомов макмюррея~~
~~163. по количеству атомов ливенбергия~~
~~164. по количеству атомов теннессия~~
~~165. по количеству атомов оганессия~~
~~166. по количеству атомов миттерниума~~
~~167. по количеству атомов дубния~~
~~168. по количеству атомов рендольфия~~
~~169. по количеству атомов макмюррея~~
~~170. по количеству атомов ливенбергия~~
~~171. по количеству атомов теннессия~~
~~172. по количеству атомов оганессия~~
~~173. по количеству атомов миттерниума~~
~~174. по количеству атомов дубния~~
~~175. по количеству атомов рендольфия~~
~~176. по количеству атомов макмюррея~~
~~177. по количеству атомов ливенбергия~~
~~178. по количеству атомов теннессия~~
~~179. по количеству атомов оганессия~~
~~180. по количеству атомов миттерниума~~
~~181. по количеству атомов дубния~~
~~182. по количеству атомов рендольфия~~
~~183. по количеству атомов макмюррея~~
~~184. по количеству атомов ливенбергия~~
~~185. по количеству атомов теннессия~~
~~186. по количеству атомов оганессия~~
~~187. по количеству атомов миттерниума~~
~~188. по количеству атомов дубния~~
~~189. по количеству атомов рендольфия~~
~~190. по количеству атомов макмюррея~~
~~191. по количеству атомов ливенбергия~~
~~192. по количеству атомов теннессия~~
~~193. по количеству атомов оганессия~~
~~194. по количеству атомов миттерниума~~
~~195. по количеству атомов дубния~~
~~196. по количеству атомов рендольфия~~
~~197. по количеству атомов макмюррея~~
~~198. по количеству атомов ливенбергия~~
~~199. по количеству атомов теннессия~~
~~200. по количеству атомов оганессия~~

I 2-х кетоней:



алкен отдают
4e

$$\begin{aligned} \text{D(алкены)} &= \frac{6}{4} \text{D(кетоней)} = \\ &= \frac{6}{4} \cdot 0,1 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 0,06 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$M(\text{алкенов}) = \frac{2,46}{0,06} = 41 \text{ г/моль}$$

молярная масса
нечетная, не сор.

II кетона и карб. к-та:



алкен отдают
6e

$$\begin{aligned} \text{D(алкены)} &= \\ &= \frac{6}{6} \text{D(кетоней)} = \\ &= 0,1 \cdot 400 \cdot 10^{-3} = \\ &= 0,04 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$M = \frac{2,46}{0,04} = 61,5 \text{ г/моль}$$

молярная масса
нечетная, не сор.

III 2-х карбоновых к-т (или кетона + сое):



алкен отдают
8e

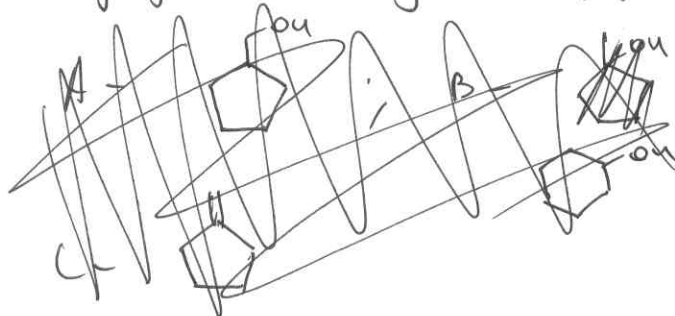
$$\begin{aligned} \text{D(алкены)} &= \\ &= \frac{8}{8} \text{D(кетоней)} = \\ &= \frac{8}{8} \cdot 0,1 \cdot 0,4 = \\ &= 0,03 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$M = \frac{2,46}{0,03} = 82 \text{ г/моль}$$

нечетная молярная масса, сор.

$M = 82 \text{ г/моль}$ соотв. содержанию формулы C_6H_{10}
 можно кратчайшей связи в-во содержит 2-х.

Показатели на уса. родом в-ва:



IV органосоединение

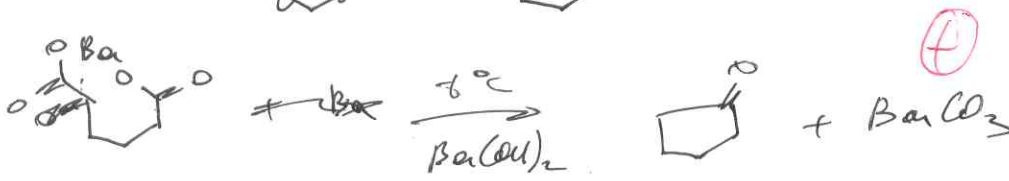
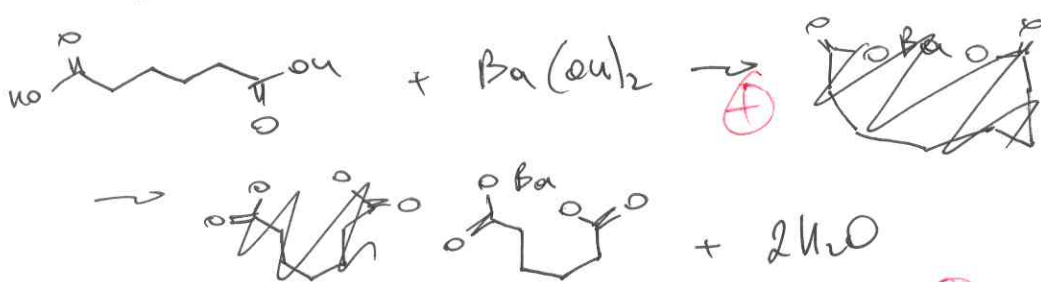
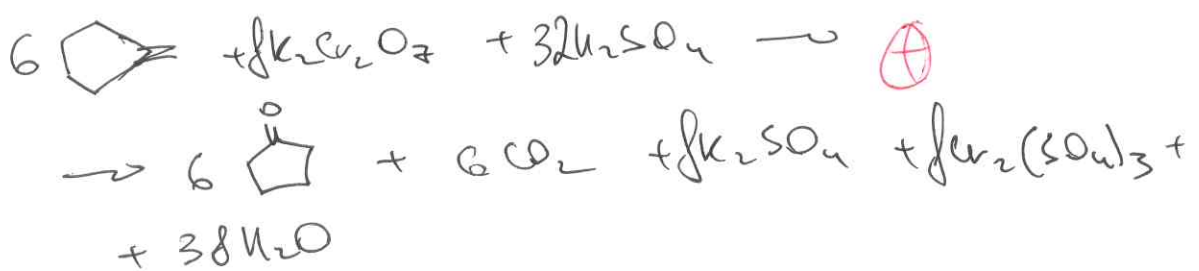
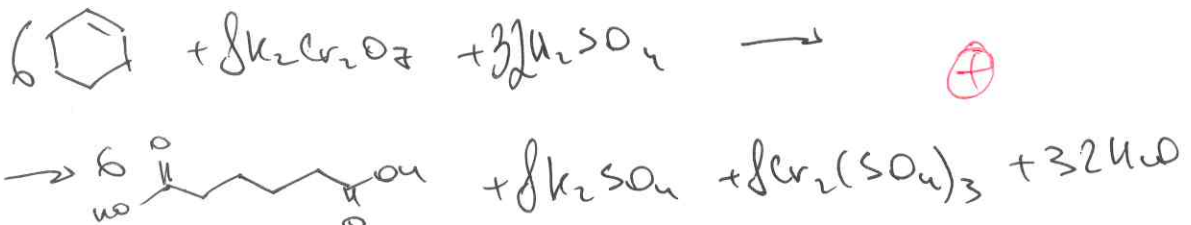
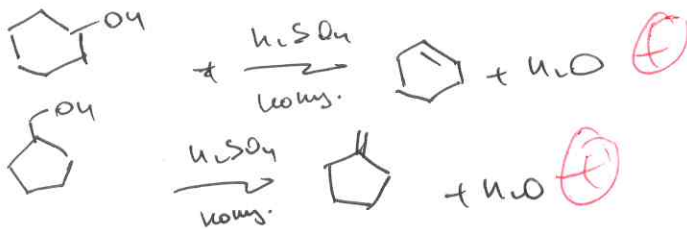
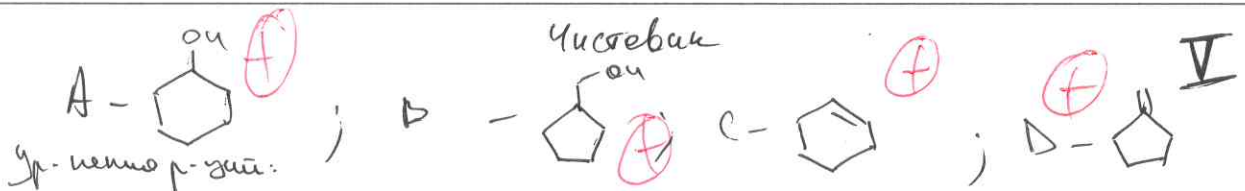
карб. к-та + сое
= 2e

алкен отдают

$$\begin{aligned} \text{D(алкены)} &= \frac{10}{10} \text{D(кетоней)} = \\ &= 0,024 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$M = \frac{2,46}{0,024} = 102,5 \text{ г/моль}$$

нечетная молярная масса - не сор.



Задача 3.3

N-пептид - [пептид] - р-пептид
 Пептид состоит из 5-ти аминок-т. Их поса-ть:

~~Ала - Гли - Глу - Фен~~

Ала - Гли - Глу - Глу - Фен ; также поса-ть
 и состав отвечают молярной массе ? пептида и
 составу результатов описанных р-злей.

Где расчёт? $\ominus$

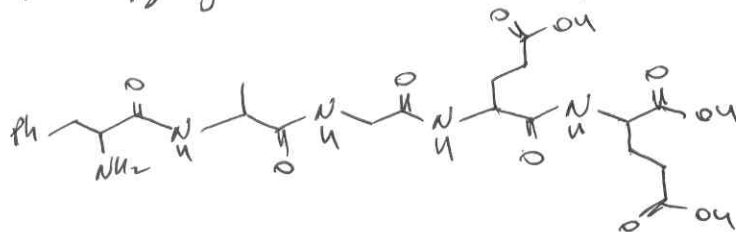
VI

Чистован

Структура пептида, перенос. с фенилуксусноуксусной?

Как видно, Ала, Гли, Глу в составе пептида реагируют с фенилуксусноуксусной; значит, пептид должен иметь на N -конце аминок-ту Фен.

Пример структуры такого пептида:



Фен - Ала - Гли - Глу - Глу

β -глю не упрощает у-ра сержеские затруднений, создаваемых бензальным водородом в ϵ -в Фен.

Задача 8.2

$XAl_3Si_3O_{10}(OH)_2$ - исходя из электронейтральности
в-ва, ст. окисл. X равен 1.

Результатом гексагидрат:

$$x n MgCl_{2+n} \cdot 6H_2O ; \quad w(x) = \frac{n \cdot M(x)}{M(\text{гидрата})}$$

$$\frac{w(x)}{w(Mg)} = \frac{n \cdot M(x)}{M(Mg)} \sim 1,625 \Rightarrow M(x) = \frac{1,625 M(Mg)}{n}$$

$$\sim \frac{1,625 \cdot 24}{n} \sim \frac{39}{n} \cdot \text{При } n=1, M(x)=39 \Rightarrow X - K.$$

Тогда В - $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$

Рассчит А.

А - $K_2SO_4 \cdot KNO_3$

$$w(K) = \frac{39 \cdot 2}{39 \cdot 2 + 96 + 18k} \sim 0,0822 \Rightarrow k \approx 43$$

кристаллографический состав не совпадает, значит, А имеет другой хим. состав.

числовый

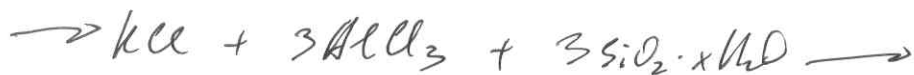
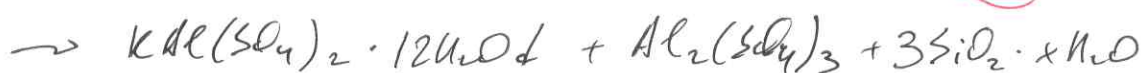
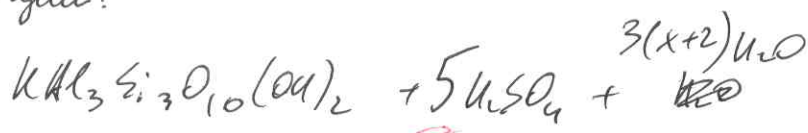
VII

Полимо K^+ , в лиганде есть катионы Al^{3+} , значит, могут образоваться кислоты вида $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$; Проверим этот вариант:

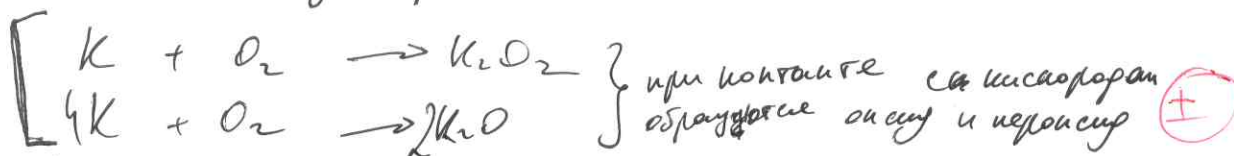
$$\omega(K) = \frac{39}{39 + 27 + 96 \cdot 2 + 18n} \approx 0,0822 \Rightarrow K \approx 12;$$

То есть А - $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

Р-ции:



Ввиду большой летучести калий улетает из реакционной смеси в виде простого в-ва.



наблюдается потускнение поверхности металла; образование белесого и желтоватого ~~предела~~ налета на поверхности (оксид и пероксид).

Задача 5.3

VIII

Частовик

Продолжение задания 6.1

$$[H^+] = [HSO_3^-] + 2[SO_3^{2-}] + [OH^-] = \frac{[SO_3^{2-}][H^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}} + 2[SO_3^{2-}] + \frac{K_w}{[H^+]} =$$

$$= \left(\frac{[H^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}} + 2 \right) \left(\frac{0,025}{\frac{[H^+]}{6,2 \cdot 10^{-8}} + 1 + \frac{[H^+]}{8,68 \cdot 10^{-10}}} \right) + \frac{K_w}{[H^+]} \Rightarrow$$

→ получилось уравнение, содержащее только одну переменную $[H^+]$.

Из этого уравнения находим, что ~~$[H^+] = 0,0079$ М~~

$$[H^+] = 0,012975 \text{ М} \quad (-)$$

$$pH = -\log_{10} [H^+] = 1,8869. \quad (-)$$

Задание 5.3

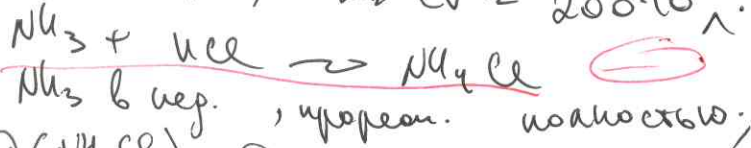
Для измерения ионной атмосферы используются N_2 и благородные газы. Для измерения N_2 можно использовать NH_3 , и NH_3 как раз обладает ионными свойствами; предположим, А - NH_3 (тогда Б - газ-индикатор, к-рый частично окислен NH_3 (т.к. часть NH_3 пошла на р-цию с Cl_2)).
Рассчитаем концентрации в в-ве в р-ре после пропускания газовой смеси в р-р Cl_2 .

$$x(NH_3 \text{ в смеси}) = 10\%;$$

$$D(\text{газ в смеси}) = \frac{pV}{RT} = \frac{2,445 \cdot 101,325}{8,314 \cdot 298} = 0,1 \text{ моль}$$

$$D(NH_3 \text{ в смеси}) = 0,01 \text{ моль} \quad (+)$$

$$D(Cl_2 \text{ в р-ре}) = 200 \cdot 10^{-3} \cdot 0,15 \text{ М} = 0,03 \text{ моль} \quad (+)$$



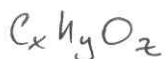
$$D(NH_4Cl) = D(NH_3) = 0,01 \text{ моль}; \quad D(Cl_2 \text{ не прореаг.}) = 0,02 \text{ моль} \quad (+)$$

Итого, в р-ре 0,02 моль Cl_2 и 0,01 моль NH_4Cl

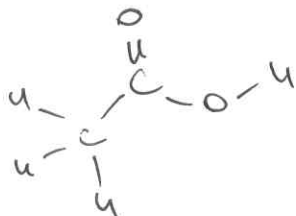
Считаем, что V (р-ра) не изменился.

$$c(Cl_2) = \frac{0,02}{200 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ М}; \quad c(NH_4Cl) = \frac{0,01}{200 \cdot 10^{-3}} = 0,05 \text{ М} \quad (+)$$

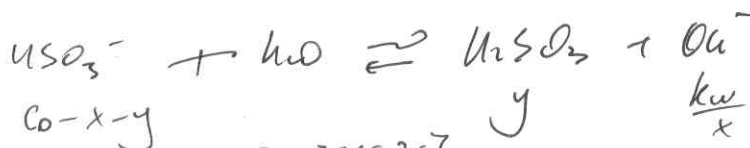
Черновик



$$\begin{cases} 6x + 8z = 28 \\ 6x + y + 8z = 32 \end{cases} \Rightarrow y = 4$$



1	2	3	4	5	6	7	8
✓	✓	✓	✓			✓	✓



$$K_{\text{крис.}} \sim \frac{[\text{H}^+][\text{HSO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{SO}_3]} \sim \frac{x^2}{c_0 - x - y}$$

$$K_{\text{крис.}} \sim \frac{[\text{H}_2\text{SO}_4][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{SO}_3]} \sim \frac{y \cdot \frac{K_w}{x}}{c_0 - x - y}$$

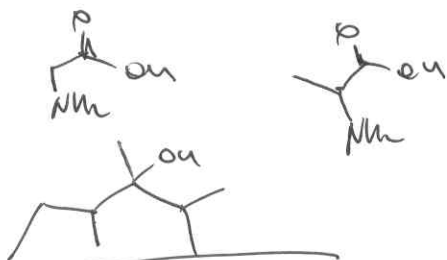
$$K_H \sim \frac{K_w}{K_{\text{крис.}}}$$

$$\frac{x^2}{c_0 - x - y} \approx \frac{x^2}{c_0 - y} \Rightarrow$$

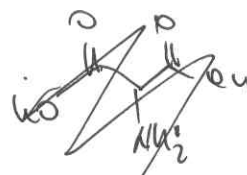
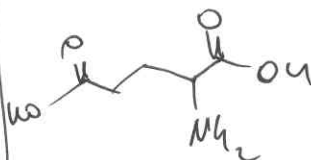
$$x \approx 0.012$$

$$\frac{x^2}{c_0 - y} \approx 1.7 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{y \cdot \frac{K_w}{x}}{c_0 - y} \sim$$

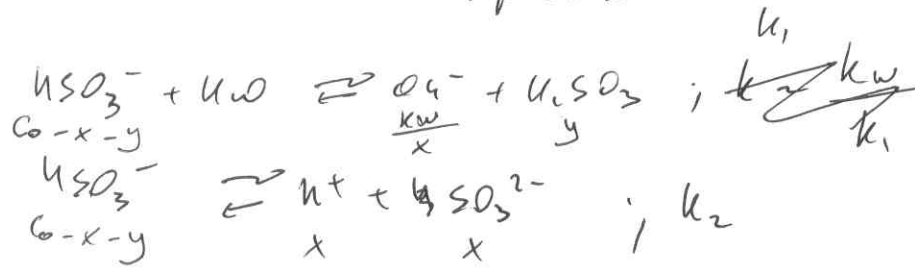


Ala	Gly	Glu	Phe
89	75	147	165



⊕ Но нет расчёта

Черновик



$$\begin{cases} \frac{x^2}{\text{C}_0 - x - y} \sim k_2 \\ \frac{\frac{k_w}{x} \cdot y}{\text{C}_0 - x - y} \sim k_1 \end{cases}$$

$$\frac{k_1}{k_2} \sim \frac{k_w}{x^3} \cdot y \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{y}{x^3} \sim \frac{k_1}{k_2 k_w} \sim \frac{1}{K_{\text{прис}} K_{\text{прис}}} \sim$$

$$\Leftrightarrow x^3 \sim 8,68 \cdot 10^{-10} y \quad \Leftrightarrow \quad = \frac{1}{8,68 \cdot 10^{-10}} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x \sim \sqrt[3]{8,68 \cdot 10^{-10} y} \sim 2,946 \cdot 10^{-5} \sqrt[3]{y}$$

||

$$\begin{aligned} 3(x+2) - 10 - 2 &\sim 3x + 6 - 10 - 2 \sim \\ &\sim 3x - 6 \sim 3(x-2) \end{aligned}$$

~~3x+3~~

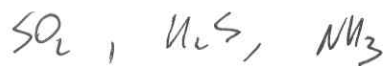
$$3x + 6 + \cancel{12} - \cancel{12} \sim 3(x+2)$$

$$6x + 24 - 6(x+2) - 10 - 2 \sim 6x + \cancel{12} - 6x - \cancel{12} - 10 - 2 \sim 0$$

Черневик

$$36,6 \approx$$

$$36,638 \approx \frac{1}{10} \cdot 17 + \cancel{x_1} \cdot \frac{28}{31} + x_2 \cdot 32$$



$$V_2 = \frac{1 \cdot 8,314 \cdot 298}{101,325} \approx 24,4517$$

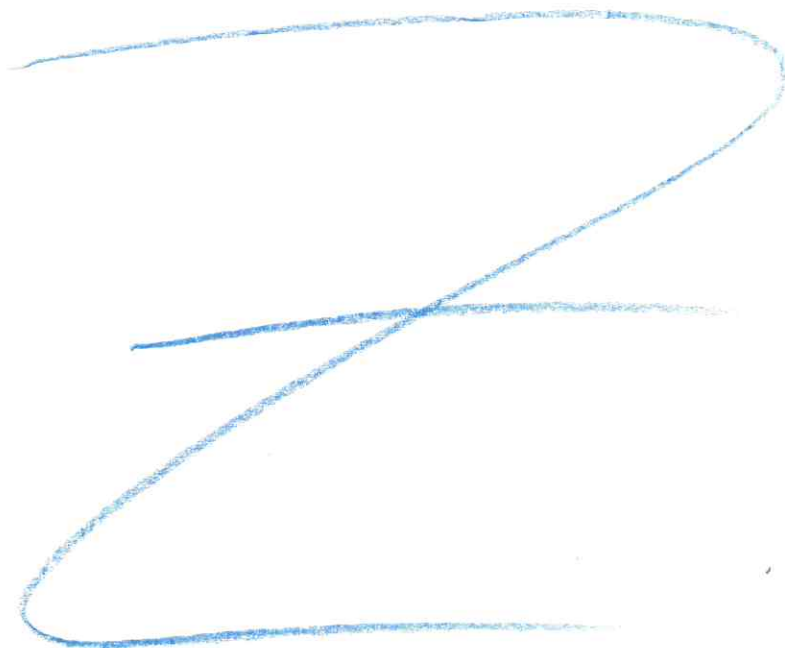
1,656	1,634
40,492	39,95 $\approx$ 40

$$0,1 \cdot x + 0,9 \cdot 40 = 40,492 \quad \Leftrightarrow \quad 0,1 \cdot x = 4,492 \Leftrightarrow$$

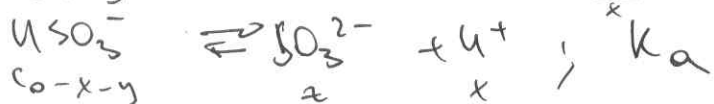
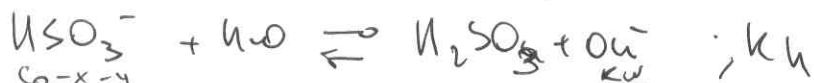
$$\Leftrightarrow x = 44,92$$

$$\approx 45$$

$$A + B$$

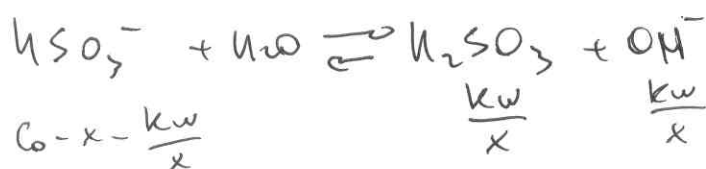


Черневин

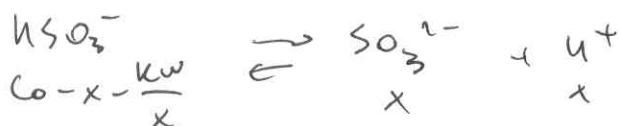


$$[\text{H}^+] = [\text{HSO}_3^-] + 2[\text{SO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-]$$

$$x = \underbrace{y + 2x}_{\text{C}_0 - x - y} + \frac{k_w}{x}$$



$$k_h = \frac{(\frac{k_w}{x})^2}{\text{C}_0 - x - \frac{k_w}{x}}$$



$$k_a = \frac{x^2}{\text{C}_0 - x - \frac{k_w}{x}}$$

$$\Rightarrow x = 3,934 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] \sim [\text{HSO}_3^-] + 2[\text{SO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-]$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] \sim 10^{-14}$$

$$k_a = \frac{[\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

$$k_h = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

~~[H₂SO₃]~~

$$[\text{HSO}_3^-] + [\text{SO}_3^{2-}] + [\text{H}_2\text{SO}_3] = \text{C}_0$$