



1302166637319

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☒ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

А В А К О В

Имя

Г Е О Р Г И Й

Отчество

Э Д У А Р Д О В И Ч

Дата рождения

02 09 2008

Город участия

С У Р Г У Т

Аудитория

2Б9

Дата

31 01 2026

Подпись

Пример

заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



1302166637319

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☒ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	5	5	12	20	19	29				
Балл члена жюри №2	5	5	12	20	19	29				

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Задача 1,

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{V \rho \omega(\text{CH}_3\text{COOH})}{100\% M(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{500 \cdot 1 \cdot 1\%}{100\% \cdot 60} = 0,083 \text{ моль}$$

$$C_{\text{нач}} = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOH})}{V_{\text{нач}}} = \frac{0,083}{0,5} = 0,166 \text{ М} \quad K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{C_{\text{нач}}} \approx \frac{[\text{H}^+]^2}{C_{\text{нач}}} \quad (2)$$

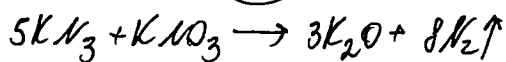
$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{K_a C_{\text{нач}}} \Rightarrow \text{pH}_{\text{нач}} = -\lg \sqrt{K_a C_{\text{нач}}} = -\lg \sqrt{1,24 \cdot 10^{-5} \cdot 0,166} \approx 2,77 \quad \checkmark$$

$$V_2 = 500 + 600 \text{ мл} = 1100 \text{ мл} = 1,1 \text{ л}$$

$$C = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOH})}{V_2} = \frac{0,083}{1,1} = 0,0755 \text{ М} \Rightarrow \text{pH}_2 = -\lg \sqrt{K_a C} = 2,34 \quad \checkmark$$

$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_2 - \text{pH}_{\text{нач}} = 2,34 - 2,77 = 0,43 \Rightarrow \text{pH} \text{ увеличился на } 0,43 \quad \checkmark$$

Задача 2 (5)



Задача 3

Исходя из способа получения и общей формулы D- $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ - гександиовая кислота, а C- - циклопентанон.

При нагревании D с азотангидридом получается циклопентанон  E.
Под вторичный спирт подходит пропанол-2 , тогда

A - изопропилциклопентан 

12

Задача 4 (20)

$$1 \quad n(\text{Br}) = \frac{M(\text{Z}) \omega(\text{Br})}{100\% M(\text{Br})} = \frac{600,8 \cdot 83,48}{100\% \cdot 200} = 24 \text{ атома}$$

$$N(\text{Cl}) = \frac{M(\text{Z}) (100 - \omega(\text{Br}))}{100\% M(\text{Cl})} = \frac{600,8 (100 - 83,48)}{100 \cdot 35,5} = 28 \text{ атомов}$$

Простейшая формула - $\text{Br}_6\text{Cl}_{28}$; Молекулярная формула галогенида $\text{C}_6\text{H}_6\text{Br}_{24}\text{Cl}_{28}$ $45 + 15$

Задание 4 Прогнозирование

1. Если B_1 находится только +3, а Cl только -1, то

$$l = -1 \cdot 8 + 2 \cdot 3 = -2 \Rightarrow [B_2Cl_8]^{2-} \quad 15$$

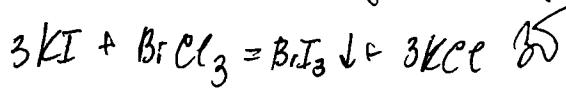
$$m = B_1 - 1 \cdot 5 + 3 = -2 \Rightarrow [B_1Cl_5]^{2-} \quad 15 + 15 + 15$$

3. Под формулу Z подходит $(B_1O)_2(B_2Cl_8)(B_1Cl_5)_4$ Если именовано выше от центра p
 $((B_1p)_2(B_2Cl_8)(B_1Cl_5)_4)$

4. $[B_1p]^{n+}$ это $[B_1g]^{5+}$ ~~15+5+15~~ $n+ = 5 + 15$

$$5. 44 B_1 + 28 B_1Cl_3 = 3(B_1O)_2(B_2Cl_8)(B_1Cl_5)_4 \quad 35$$

6. Сначала выводится ионизационная формула, затем образуется комплекс



Задание 6.

1. Использование в качестве реагента в комплексообразовании. ✓
2. Перевод ионов металлов из комплексов в комплексы с ЭДТУК ✓
3. Для стабилизации ионов металлов ✓
4. Использование ЭДТУК для перевода соединений металлов в более растворимые комплексы ✓
5. Использование солей и кислот для определения концентрации ионов металлов в спектрофотометрии. ✓

Записали все константы:

$$K_0 = \frac{[H_5Y^+][H^+]}{[H_6Y^{2+}]} \quad K_1 = \frac{[H_4Y][H^+]}{[H_5Y^+]} \quad K_2 = \frac{[H_3Y^{2-}][H^+]}{[H_4Y]} \quad K_3 = \frac{[H_2Y^{3-}][H^+]}{[H_3Y^{2-}]} \quad K_4 = \frac{[Y^{4-}][H^+]}{[H_2Y^{3-}]}$$

$$K_4 = \frac{[Y^{4-}][H^+]}{[H_2Y^{3-}]} \quad \checkmark$$

Выразим каждую формулу через $[H^+]$ и $[H_6Y^{2+}]$ $[H_5Y^+] = \frac{[H_6Y^{2+}] K_0}{[H^+]}$ $[H_4Y] = \frac{K_0 K_1 [H_6Y^{2+}]}{[H^+]^2}$

$$[H_3Y^{2-}] = \frac{K_0 K_1 K_2 [H_6Y^{2+}]}{[H^+]^3}$$

$$[H_2Y^{3-}] = \frac{K_0 K_1 K_2 K_3 [H_6Y^{2+}]}{[H^+]^4}$$

$$[H_1Y^{3-}] = \frac{K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 [H_6Y^{2+}]}{[H^+]^5}$$

$$[Y^{4-}] = \frac{K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 [H_6Y^{2+}]}{[H^+]^6}$$

Задачи в процессе

Тогда малый для части будет равен

$$\chi(H_6 Y^{2+}) = \frac{[H]^6}{[H]^6 + K_0[H]^5 + K_0 K_0 [H]^4 + K_0 K_0 K_1 [H]^3 + K_0 K_0 K_1 K_2 [H]^2 + K_0 K_0 K_1 K_2 K_3 [H] + K_0 K_0 K_1 K_2 K_3 K_4}$$

$$= \frac{9,055 \cdot 10^{-8}}{6,006 \cdot 10^{-6}}$$

$$\chi(H_5 Y^+) = \frac{K_0 [H]^5}{[H]^6 + K_0 [H]^5 + K_0 K_0 [H]^4 + K_0 K_0 K_1 [H]^3 + K_0 K_0 K_1 K_2 [H]^2 + K_0 K_0 K_1 K_2 K_3 [H] + K_0 K_0 K_1 K_2 K_3 K_4}$$

$$= \frac{1,4 \cdot 10^{-5}}{9,31 \cdot 10^{-4}}$$

Аналогично для остальных

$$\chi(H_4 Y) = 4,646 \cdot 10^{-4} \Rightarrow C(H_4 Y) = \chi(H_4 Y) C = 4,646 \cdot 10^{-5} M$$

$$\chi(H_3 Y^-) = 4,646 \cdot 10^{-3} \Rightarrow C(H_3 Y^-) = 4,646 \cdot 10^{-4} M$$

$$\chi(H_2 Y^{2-}) = 9,942 \cdot 10^{-3} \Rightarrow C(H_2 Y^{2-}) = 9,942 \cdot 10^{-4} M$$

$$\chi(H Y^3-) = 6,88 \cdot 10^{-6} \Rightarrow C(H Y^3-) = 6,88 \cdot 10^{-9} M$$

$$\chi(Y^{4-}) = 3,784 \cdot 10^{-13} \Rightarrow C(Y^{4-}) = 3,784 \cdot 10^{-14} M$$

$$\chi(H_6 Y^{2+}) = 9,055 \cdot 10^{-8} \Rightarrow C(H_6 Y^{2+}) = 9,055 \cdot 10^{-9} M$$

$$\chi(H_5 Y^+) = 1,4 \cdot 10^{-5} \Rightarrow C(H_5 Y^+) = 1,4 \cdot 10^{-6} M$$

$$C_{\text{факт}} = C_{\text{теорет}}$$

$$\chi(H_4 Y) = 0,0308 \Rightarrow C(H_4 Y) = 0,00308 M V$$

$$\chi(H_3 Y^-) = 0,308 \Rightarrow C(H_3 Y^-) = 0,0308 M V$$

$$\chi(H_2 Y^{2-}) = 0,6594 \Rightarrow C(H_2 Y^{2-}) = 0,06594 M V$$

$$\chi(H Y^3-) = 4,563 \cdot 10^{-4} \Rightarrow C(H Y^3-) = 4,563 \cdot 10^{-5} M V$$

$$\chi(Y^{4-}) = 2,5087 \cdot 10^{-11} \Rightarrow C(Y^{4-}) = 2,5087 \cdot 10^{-12} M V$$

$$\chi(H_6 Y^{2+}) = 6,006 \cdot 10^{-6} \Rightarrow C(H_6 Y^{2+}) = 6,006 \cdot 10^{-7} M V$$

$$\chi(H_5 Y^+) = 9,31 \cdot 10^{-4} \Rightarrow C(H_5 Y^+) = 9,31 \cdot 10^{-5} M V$$

29

Задача 5

195

Найти массу сухого газа

$$m_{\text{газ}} = \frac{V}{V_m} \cdot D_{\text{возд}} \cdot M(\text{воздух}) = \frac{0,2}{22,4} \cdot 0,82828 = 0,00744 \text{ г}$$

$$m(C) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} \cdot M(C) = \frac{0,524}{44} \cdot 12 = 0,143 \text{ г}$$

$$m(H) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} \cdot 2 \cdot M(H) = 0,0238 \text{ г}$$

$$m(O) = m_{\text{газ}} - m(C) - m(H) = 0,0476 \text{ г}$$

$$C : H : O = \frac{0,143}{12} : \frac{0,0238}{1} : \frac{0,0476}{16} = 0,0119 : 0,0238 : 0,002975 \cdot 10^3 = 4 : 8 : 1$$

$$M(\text{газ}) = D_{\text{возд}} \cdot M(\text{воздух}) = 0,82828 = 24 \text{ г/моль}$$

Подходит смесь газов H_2 , CO , C_2H_6 в соотношении 1:1:1

Найти формулу EF это $C_8H_{18}O_2$ из массовых долей элементов, а I - $C_{16}H_{30}O_2$, тогда H - $C_4H_8O_2$ скорее всего это бутановая кислота, тогда B - β -бутиролактон, а A - γ -бутиролактон. При взаимодействии этих соединений с $NaOH$ происходит конденсация, тогда D - β -бутиролактон, F - γ -бутиролактон, а E - β -бутиролактон.

Найти происхождение конденсации, тогда D - β -бутиролактон, F - γ -бутиролактон, а E - β -бутиролактон.

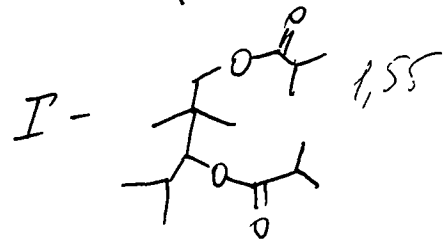
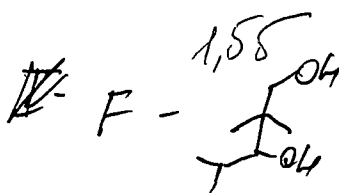
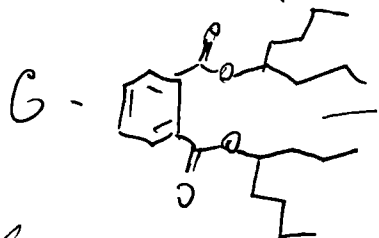
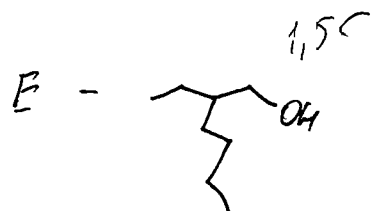
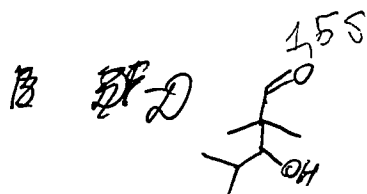
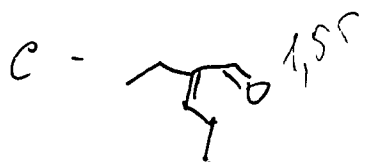
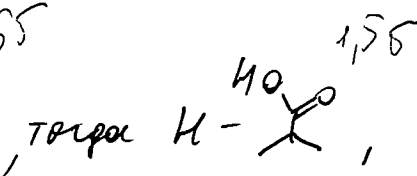
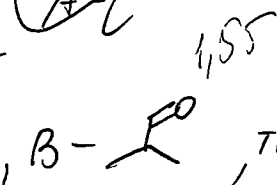
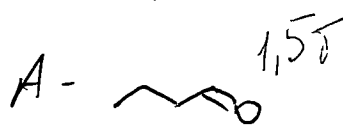
C - β -бутиролактон и соответственно E - β -бутиролактон, тогда D - β -бутиролактон, F - γ -бутиролактон, а E - β -бутиролактон.

I - β -бутиролактон, тогда D - β -бутиролактон, F - γ -бутиролактон, а E - β -бутиролактон.

G - β -бутиролактон, В качестве катализатора можно использовать кислоту, например $H_2SO_4(a)$.

Бланк ответов

Задача 5 продолжение



Запутались
немного в скелетных формулах

Катализатор - кислота Неприемлемо $H_2SO_4(к)$ 15

Исходный реагент ещё реагент - H_2CO

