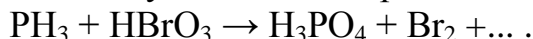


**Часть 3**  
**Решить задачи**

**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс</p> $\begin{array}{l} 5 \text{ P}^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5} \\ 4 \text{ 2Br}^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции</p> $5\text{PH}_3 + 8\text{HBrO}_3 \rightarrow 5\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ <p>3) Указано, что <math>\text{Br}^{+5}</math> (или <math>\text{HBrO}_3</math>) является окислителем, а <math>\text{P}^{-3}</math> (или <math>\text{PH}_3</math>) является восстановителем.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**С2.** Карбонат меди прокалили. Образовавшееся твердое вещество растворили в соляной кислоте. Раствор полученной соли подвергли электролизу.

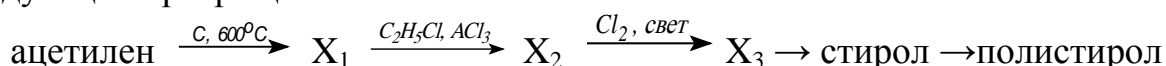
Выделившееся на аноде вещество растворили в горячем растворе гидроксида калия. Напишите уравнения четырех перечисленных реакций.

**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Приведены четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:</p> <p>1) <math>\text{CuCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{CO}_2</math></p> <p>2) <math>\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{CuCl}_2 + (\text{H}_2\text{O}) \xrightarrow{\text{электр. разл. раст. вора}} \text{Cu} + \text{Cl}_2 \uparrow</math></p> <p>4) <math>3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{100^\circ\text{C}} \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}</math></p>	

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно написаны 3 уравнения реакций	3
Правильно написаны 2 уравнения реакций	2
Правильно написаны 1 уравнения реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**С3.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:            Приведены уравнения реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) <math>3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{C, } 600^{\circ}\text{C}} \text{C}_6\text{H}_6</math>            2) <math>\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HCl}</math>            3) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CHCl-CH}_3 + \text{HCl}</math>            4) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHCl-CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт, t}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}</math>            5) <math>n\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{p, t, кат аллилат ор}} \text{(-CH(C}_6\text{H}_5\text{)-CH}_2\text{-)}_n</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно написаны 4 уравнения реакций	4
Правильно написаны 3 уравнения реакций	3
Правильно написаны 2 уравнения реакций	2
Правильно написаны 1 уравнения реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**С4.** На нейтрализацию 25,8 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 202 мл 9%-ного раствора гидроксида натрия с плотностью 1,10 г/мл. Рассчитайте массовую долю муравьиной кислоты в исходной смеси кислот.

**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Найдено количество вещества гидроксида натрия и написаны уравнения реакций</p> $v(\text{NaOH}) = V \cdot \rho \cdot w / M = 202 \cdot 1,10 \cdot 0,09 / 40 = 0,500 \text{ моль.}$ $\text{НСООН} + \text{NaOH} = \text{НСООНa} + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{СН}_3\text{СООН} + \text{NaOH} = \text{СН}_3\text{СООNa} + \text{H}_2\text{O} \quad (2)$ <p>2) Количество вещества кислот приняты соответственно за <math>x</math> и <math>y</math> моль: пусть <math>v(\text{НСООН}) = x</math> моль, а <math>v(\text{СН}_3\text{СООН}) = y</math> моль. Из уравнений реакции составлено уравнение. <math>v(\text{НСООН}) + v(\text{СН}_3\text{СООН}) = v(\text{NaOH})</math> или <math>x + y = 0,5</math> моль.</p> <p>3) Из условий задачи составлено второе уравнение Имеем <math>m(\text{НСООН}) = M \cdot v = 46x</math> г и <math>m(\text{СН}_3\text{СООН}) = M \cdot v = 60y</math> г. По условию задачи <math>m(\text{НСООН}) + m(\text{СН}_3\text{СООН}) = 25,8</math> г или <math>46x + 60y = 25,8</math> г.</p> <p>4) Составлена и решена система уравнений</p> $x + y = 0,5$ $46x + 60y = 25,8$ <p>Умножаем первое уравнение на 60 и вычитаем из произведения второе уравнение, получаем <math>14x = 4,2</math>, <math>x = v(\text{НСООН}) = 0,3</math> моль. Находим <math>m(\text{НСООН}) = M \cdot v = 46 \cdot 0,3 = 13,8</math> г. <math>w(\text{НСООН}) = m(\text{НСООН}) / m_{\text{смеси}} = 13,8 / 25,8 = 0,535</math>.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

**C5.** Натриевая соль  $\alpha$ -аминокислоты содержит 18,4 % металла. Определите объем 20% соляной кислоты с плотностью 1,1 г/мл, необходимый для получения гидрохлорида  $\alpha$ -аминокислоты из 25 г исходной натриевой соли аминокислоты.

**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Написана общая формула соли, Определена аминокислота. Общая формула соли <math>\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n}\text{COONa}</math>. <math>M(\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n}\text{COONa}) = (14n + 83)</math> г/моль. Из формулы соли видно, что в 1 моле соли массой <math>(14n + 83)</math> г содержится 23 г натрия. <math>w(\text{Na}) = 23/(14n + 83) = 0,184</math>; <math>14n + 83 = 23/0,184 = 125</math>; <math>14n = 42</math>; <math>n = 3</math>. Кислота - <math>\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}</math>. <math>M(\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COONa}) = (14n + 83) = 125</math> г/моль</p> <p>2) Найдено количество вещества исходной соли. Написано уравнение реакции. <math>\nu(\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COONa}) = m/M = 25/125 = 0,2</math> моль <math>\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COONa} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH} + \text{NaCl}</math> Из уравнения реакции имеем <math>\nu(\text{HCl}) = 2 \cdot \nu(\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COONa}) = 2 \cdot 0,2 = 0,4</math> моль;</p> <p>3) Найден объем раствора соляной кислоты Из уравнения реакции имеем <math>\nu(\text{HCl}) = 2 \cdot \nu(\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COONa}) = 2 \cdot 0,2 = 0,4</math> моль; Из уравнения реакции имеем <math>\nu(\text{HCl}) = 2 \cdot \nu(\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COONa}) = 2 \cdot 0,2 = 0,4</math> моль; <math>m(\text{HCl}) = \nu \cdot M = 0,4 \cdot 36,5 = 14,6</math> г. <math>V_{\text{р-ра}} = m/(w \cdot \rho) = 14,6/(0,2 \cdot 1,1) = 66,4</math> мл.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3