Контрольная работа №1
по теме: «Электрохимические методы анализа»
студентки группы ХЕБО-02-18
Ивановой Екатерины
Вариант №индивидуальный

(№1) Дано: $E_x = +47{,}6$ мВ
$C^1_{St} = 10{,}00 \frac{ммоль}{л}$
$C^2_{St} = 2{,}10 \frac{ммоль}{л}$
$E^1_{St} = +50{,}0$ мВ
$E^2_{St} = +30{,}0$ мВ
$M_x(Pb) = 207{,}2 \frac{г}{моль}$
$C_x - ?\ [\frac{моль}{л}]$

$$\begin{cases} E^1_{St} = const + S \lg C^1_{St} & (1) \\ E^2_{St} = const + S \lg C^2_{St} & (2) \end{cases}$$

(1) − (2):

$E^1_{St} - E^2_{St} = const + S \lg C^1_{St} - const - S \lg C^2_{St}$

$E^1_{St} - E^2_{St} = S (\lg C^1_{St} - C^2_{St})$

$E^1_{St} - E^2_{St} = S \lg \left(\frac{C^1_{St}}{C^2_{St}}\right) \Rightarrow$

$S = \frac{E^1_{St} - E^2_{St}}{\lg \left(\frac{C^1_{St}}{C^2_{St}}\right)} = \frac{50{,}0 мВ - 30{,}0 мВ}{\lg \left(\frac{10{,}00 \frac{ммоль}{л}}{2{,}10 \frac{ммоль}{л}}\right)} = 28{,}5$ мВ

$$\begin{cases} E_x = const + S \lg C^1_x & (1) \\ E^2_{St} = const + S \lg C^2_{St} & (2) \end{cases}$$

(1) − (2): $E_x - E^2_{St} = const + S \lg C^1_x - const - S \lg C^2_{St}$

$E_x - E^2_{St} = S (\lg C^1_x - \lg C^2_{St})$

$\lg C^1_x - \lg C^2_{St} = \frac{E_x - E^2_{St}}{S}$

$\lg \frac{C^1_x}{C^2_{St}} = \frac{E_x - E^2_{St}}{S}$

$\frac{C^1_x}{C^2_{St}} = 10$; $C^1_x = C^2_{St} \cdot 10^{\frac{E_x - E^2_{St}}{S}}$

$C^1_x = 2{,}10 \frac{ммоль}{л} \cdot 10^{\left(\frac{47{,}6 мВ - 30{,}00 мВ}{28{,}5 мВ}\right)} = 8{,}30 \frac{ммоль}{л}$

$C_x = \frac{C^1}{M_x} = \frac{8{,}30 \frac{г}{л} \cdot 10^{-3}}{207{,}2 г/моль} = 0{,}04 \cdot 10^{-3} \frac{моль}{л}$

Ответ: $0{,}04 \cdot 10^{-3} \frac{моль}{л}$

Иванова Е. лист 2

(№2) Дано:

$m_{нав} = 1{,}0000_2$

$V_{мк} = 25{,}00_{мл}$

$V_{ап} = 5{,}00_{мл}$

$V_{25} = 25{,}00_{мл}$

$h_x = 375{,}0_{мм}$

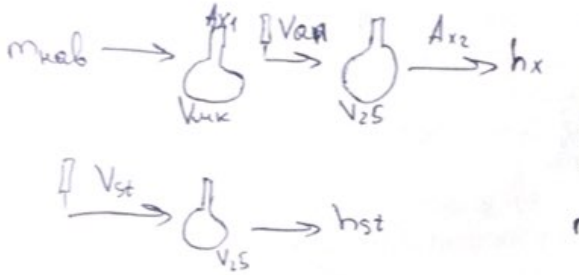
$V_{St} = 1{,}000_{мл}$

$A_{St} = 0{,}100 \frac{мг}{мл}$

$V_{25} = 25{,}00_{мл}$

$h_{St} = 300{,}0_{мм}$

$w - ?$ [%]



$$\begin{cases} h_x = k \cdot A_{x2}; \\ h_{St} = k \cdot A_{St} = k \cdot \dfrac{A_{St} \cdot V_{St}}{V_{25}} \end{cases}$$

$m_{x_2} = m_{ап}$

$A_{x2} \cdot V_{25} = A_{x1} \cdot V_{ап}$

$A_{x2} = \dfrac{A_{x1} \cdot V_{ап}}{V_{25}}$

$m_{в\ обр} = m_{x1}$, $m_{нав} \cdot w = A_{x1} \cdot V_{мк}$

$A_{x1} = \dfrac{m_{нав} \cdot w}{V_{мк}} \Rightarrow A_{x2} = \dfrac{A_{x1} \cdot V_{ап}}{V_{25}} = \dfrac{m_{нав} \cdot w \cdot V_{ап}}{V_{мк} \cdot V_{25}}$

$$\begin{cases} h_x = k \cdot \dfrac{m_{нав} \cdot w \cdot V_{ап}}{V_{мк} \cdot V_{25}} & (1) \\ h_{St} = k \cdot \dfrac{A_{St} \cdot V_{St}}{V_{25}} & (2) \end{cases}$$

(1) / (2): $\dfrac{h_x}{h_{St}} = \dfrac{m_{нав} \cdot w \cdot V_{ап}}{V_{мк} \cdot V_{25}} \cdot \dfrac{V_{25}}{A_{St} \cdot V_{St}}$

$\dfrac{h_x}{h_{St}} = \dfrac{m_{нав} \cdot w \cdot V_{ап}}{V_{мк} \cdot A_{St} \cdot V_{St}} \Rightarrow$

$\Rightarrow h_x \cdot V_{мк} \cdot A_{St} \cdot V_{St} = h_{St} \cdot m_{нав} \cdot w \cdot V_{ап}$

$w = \dfrac{h_x \cdot V_{мк} \cdot A_{St} \cdot V_{St}}{h_{St} \cdot m_{нав} \cdot V_{ап}} = \dfrac{375{,}0_{мм} \cdot 25{,}00_{мл} \cdot 0{,}100 \cdot 10^{-3} \frac{г}{мл} \cdot 1{,}000_{гл}}{300{,}0_{мм} \cdot 1{,}0000_2 \cdot 5{,}00_{мл}} =$

$= 0{,}0625\%$

Ответ: $0{,}0625\%$

Иванова Е. лист 3

(№3) Дано:

$m_{пробы} = 5{,}000\,г$

$V_{мк} = 50{,}00\,мл$

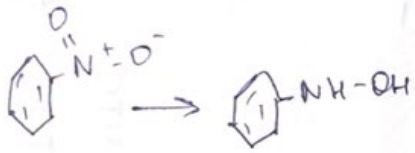
$V_{ал} = 10{,}00\,мл$

$Q = 53{,}31\,Кл$

$F = 96485\,\frac{Кл}{моль}$

$M_x(C_6H_5NO_2) = 123{,}1\,\frac{г}{моль}$

$\omega(C_6H_5NO_2) - ?\ [\%]$



$C_6H_5NO_2 + 4H^+ + 4\bar{e} = C_6H_7NO + H_2O$

$z = 4\bar{e}$

$m'_x = \frac{M_x \cdot Q}{z \cdot F}$

$m_{в\ обр} = m_{в\ колбе}$; $m_{пробы} \cdot \omega = A'_x \cdot V_{мк}$

$A'_x = \frac{m_{пробы} \cdot \omega}{V_{мк}}$

$\frac{m'_x}{V_{ал}} = \frac{m_{проб} \cdot \omega}{V_{мк}} \Rightarrow m'_x = \frac{m_{пробы} \cdot \omega \cdot V_{ал}}{V_{мк}}$

$\frac{m_{пробы} \cdot \omega \cdot V_{ал}}{V_{мк}} = \frac{M_x \cdot Q}{z \cdot F} \Rightarrow \omega = \frac{M_x \cdot Q \cdot V_{мк}}{m_{пробы} \cdot V_{ал} \cdot z \cdot F} =$

$= \frac{123{,}1\,г/моль \cdot 53{,}31\,Кл \cdot 50{,}00\,мл}{5{,}000\,г \cdot 10{,}00\,мл \cdot 4 \cdot 96485\,\frac{Кл}{моль}} = 1{,}700\,\%$

Ответ: 1,700 %