

Прізвище, ім'я, клас

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ У РІДИНАХ

1. За сили струму 5 А за 10 хв в електролітичній ванні виділився цинк масою 1,017 г. Визначте електрохімічний еквівалент цинку.

Дано:

$$\begin{aligned} m &= 1,017 \text{ г} \\ &= 1,017 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \\ I &= 5 \text{ А} \\ t &= 10 \text{ хв} = 600 \text{ с} \\ k &= ? \end{aligned}$$

Розв'язання

$$\begin{aligned} m &= kIt \quad \Rightarrow \quad k = \frac{m}{It} \\ k &= \frac{1,017 \cdot 10^{-3} \text{ кг}}{5 \text{ А} \cdot 600 \text{ с}} = \frac{1,017 \cdot 10^{-3}}{3000} = 3,39 \cdot 10^{-7} \left(\frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \right) \end{aligned}$$

Відповідь: $k = 3,39 \cdot 10^{-7} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$

2. Під час електролізу розчину мідного купоросу за 1 год виділилася мідь масою 500 г. Визначте силу струму в колі.

Дано:

$$\begin{aligned} t &= 1 \text{ год} = 3600 \text{ с} \\ m &= 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг} \\ k &= 0,33 \frac{\text{мг}}{\text{Кл}} = 0,33 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \end{aligned}$$

Розв'язання

$$\begin{aligned} m &= kIt \quad \Rightarrow \quad I = \frac{m}{kt} \\ I &= \frac{0,5 \text{ кг}}{0,33 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \cdot 3600 \text{ с}} = \frac{0,5}{1,188} \approx 0,42 \text{ А} \end{aligned} \quad (\text{А})$$

Відповідь: $I = 0,42 \text{ А}$

3. За допомогою електролізу зробили нікелювання пластинки площею 200 см². Електроліз робили за сили струму 2 А. Товщина шару нікелю 0,02 мм. Протягом якого часу відбувався електроліз?

Дано:

$$\begin{aligned} S &= 200 \text{ см}^2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \\ I &= 2 \text{ А} \\ h &= 0,02 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м} \\ k &= 0,3 \frac{\text{мг}}{\text{Кл}} = 0,3 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \\ \rho &= 8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \end{aligned}$$

Розв'язання

Масу шару нікелю, отриманого за час t , одержимо із закону електролізу:

$$m = kIt$$

З іншого боку, цю саму масу можна виразити через площу пластинки і товщину шару нікелю:

$$m = \rho Sh$$

Прирівняємо обидва вирази для маси:

$$kIt = \rho Sh$$

$t = ?$

$$t = \frac{\rho Sh}{kI}$$

$$t = \frac{8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}}{0,3 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \cdot 2 \text{ А}} = \frac{712 \cdot 10^{-7} \text{ кг}}{0,6 \frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{с}} \cdot 10^{-3} \text{ А}}$$

$$t = \quad (\text{с})$$

4. За допомогою електролізу, що відбувався за напруги 5 В, одержали 4 кг алюмінію. Який час світили б 5 енергозберігаючих ламп потужністю по 18 Вт за рахунок цієї енергії?

Дано:

$$U = 5 \text{ В}$$

$$m = 4 \text{ кг}$$

$$N = 5$$

$$P = 18 \text{ Вт}$$

$$k = 0,09 \frac{\text{мг}}{\text{Кл}}$$

$$= 0,09 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$$

$t = ?$

Розв'язання

Відповідно до закону збереження енергії витрати електроенергії дорівнюють роботі електричного струму при електролізі:

$$A = UIt$$

Скористаємося також законом електролізу:

$$m = kIt$$

Розділимо перший вираз на другий:

$$\frac{A}{m} = \frac{UIt}{kIt} \Rightarrow \frac{A}{m} = \frac{U}{k}$$

Оскільки $A = 5Pt$

$$\frac{5Pt}{m} = \frac{U}{k} \Rightarrow t = \frac{mU}{5kP}$$

$$t = \frac{4 \text{ кг} \cdot 5 \text{ В}}{5 \cdot 0,09 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \cdot 18 \text{ Вт}} = \frac{4}{0,81} \cdot 10^6 = 4,94 \cdot 10^6 \text{ (с)}$$

Відповідь: $t = 4,94 \cdot 10^6 \text{ с.}$