

## 11.14. Электролиз. Законы Фарадея

**11.14.1.** Сколько выделится серебра при электролизе за время  $t = 20$  мин, если сила тока  $I = 4$  А?

**11.14.2.** Две электролитические ванны с растворами  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{CuSO}_4$  соединены последовательно. Какая масса  $m_2$  меди выделится за время, в течение которого выделилось серебро массой  $m_1 = 180$  г?

**11.14.3.** Сколько атомов двухвалентного цинка можно выделить за время  $t = 5$  мин при пропускании тока  $I = 2,5$  А через раствор сернокислого цинка? Электрохимический эквивалент цинка считать известным.

• **11.14.4.** За какое время при электролизе раствора хлорной меди ( $\text{CuCl}_2$ ) на катоде выделится медь массой  $m = 4,74$  г, если сила тока  $I = 2$  А?

• **11.14.5.** Амперметр, включенный последовательно с электролитической ванной с раствором  $\text{AgNO}_3$ , показывает силу тока  $I = 0,9$  А. Правильны ли показания амперметра, если за время  $\tau = 5$  мин прохождения тока выделилось серебро массой  $m = 316$  мг?

**11.14.6.** Две электролитические ванны соединили последовательно. В первой ванне выделился цинк массой  $m_1 = 3,9$  г, во второй за это же время выделилось  $m_2 = 2,24$  г железа. Цинк двухвалентен. Какова валентность железа?

• **11.14.7.** При электролизе раствора серной кислоты за время  $\tau = 30$  мин выделился водород массой  $m = 2 \cdot 10^{-4}$  кг. Определите максимальную силу тока, протекающего через электролит, если сила тока нарастала по линейному закону. Электрохимический эквивалент водорода  $k = 10^{-8}$  кг/Кл.

**11.14.8.** При никелировании изделия сила тока в течение первых  $t_1 = 15$  мин равномерно увеличивалась от нуля до  $I_{\text{max}} = 5$  А, затем в течение времени  $t_2 = 1$  ч оставалась постоянной и последние  $t_3 = 15$  мин равномерно уменьшалась до нуля. Определите массу выделившегося никеля. Электрохимический эквивалент никеля считать известным.

**11.14.9.** Электролиз раствора  $\text{NiSO}_4$  протекал при плотности тока  $j = 0,15$  А/дм<sup>2</sup>. Какое количество атомов никеля выделилось за время  $t = 2$  мин на площади  $S = 1$  см<sup>2</sup> поверхности катода? Электрохимический эквивалент никеля считать известным.

• **11.14.10.** За какое время при электролизе медного купороса масса медной пластинки (катода) увеличится на  $\Delta m = 99$  г? Площадь пластинки  $S = 25$  см<sup>2</sup>, плотность тока  $j = 200$  А/м<sup>2</sup>. Найдите толщину образовавшегося на пластинке слоя меди.

• **11.14.11.** Через раствор азотно-кислого серебра проходит ток плотностью  $j = 0,7$  А/дм<sup>2</sup>. В течение какого времени нужно пропускать ток, чтобы на катоде образовался слой серебра толщиной  $d = 0,05$  мм? Валентность серебра  $n = 1$ .

**11.14.12.** При какой плотности тока в растворе  $\text{AgNO}_3$  толщина выделяющегося серебра растёт со скоростью  $v = 1$  мм/ч? Электрохимический эквивалент серебра считать известным.

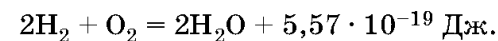
**11.14.13.** При электролизе воды через ванну прошёл заряд  $q = 10^3$  Кл. Определите температуру выделившегося кислорода, если в объёме  $V = 0,25$  л он создаёт давление  $p = 129$  кПа. Валентность кислорода  $n = 2$ .

**11.14.14.** Какая мощность расходуется на нагревание раствора азотнокислого серебра, если за время  $t = 6$  ч из него выделяется в процессе электролиза серебро массой  $m = 120$  г? Сопротивление раствора  $R = 1,2$  Ом, электрохимический эквивалент серебра считать известным.

**11.14.15.** При электролизе раствора серной кислоты за время  $t = 50$  мин выделился водород массой  $m = 3 \cdot 10^{-4}$  кг. Определите количество теплоты, выделившееся при этом в электролите, если его сопротивление  $R = 0,4$  Ом, а электрохимический эквивалент водорода  $k = 10^{-8}$  кг/Кл.

**11.14.16.** Алюминий добывают из оксида  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с помощью электролиза. Оцените энергию, необходимую для получения металла массой  $m = 1$  т, если КПД установки, работающей при напряжении  $U = 6$  В, равен  $\eta = 70\%$ . Валентность алюминия  $n = 3$ .

**11.14.17.** Реакция образования воды из водорода и кислорода происходит с выделением количества теплоты:



Найдите наименьшую разность потенциалов  $U$ , при которой будет происходить разложение воды электролизом.

• **11.14.18.** Какое количество электроэнергии нужно затратить для получения из воды водорода объёмом  $V = 2,5$  л при температуре  $T = 298$  К и давлении  $p = 10^5$  Па, если электролиз ведётся при напряжении  $U = 5$  В, а КПД установки  $\eta = 75\%$ ? Электрохимический эквивалент водорода  $k = 10^{-8}$  кг/Кл.

**Ответы:**

**11.14.1.**  $m = kIt = 5,38$  г ( $k$  — электрохимический эквивалент серебра).

**11.14.2.**  $m_2 = \frac{m_1 k_2}{k_1} = 53,5$  мг.

**11.14.3.**  $N = \frac{kItN_A}{M} = 2,35 \cdot 10^{21}$ ,  
где  $M = 59 \cdot 10^{-3}$  кг/моль — молярная масса цинка.

**11.14.6.**  $n_2 = n_1 \frac{A_2 m_1}{A_1 m_2} = 3$ , где  $A_1$ ,  $A_2$  — атомные массы цинка и железа соответственно.

**11.14.8.**

$$m = \frac{kI_{\max}}{2} (t_1 + 2t_2 + t_3) \approx 4,1 \text{ кг.}$$

**11.14.9.**  $N = \frac{kjtN_A S}{M} \approx 5,68 \cdot 10^{17}$ .

**11.14.12.**  $j = \frac{\rho v}{k} \approx 2,61$  кА/м<sup>2</sup>.

**11.14.13.**  $T = \frac{2pVnF}{qR} \approx 1500$  К.

**11.14.14.**  $N = \frac{m^2 R}{k^2 t^2} \approx 29,6$  Вт.

**11.14.15.**  $Q = \frac{m^2 R}{k^2 t} \approx 120$  кДж.

**11.14.16.**  $W = \frac{mUnF}{\eta M} \approx 9,2 \cdot 10^7$  Дж.

**11.14.17.**  $U = \frac{N_A Q}{2nF} = 1,7$  В.