

## Karta pracy IV/1a – Elektroliza

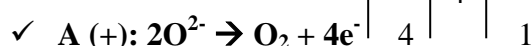
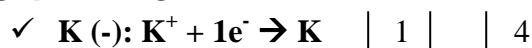
### Przykładowe zadania z rozwiązaniami

**Zad. 1** W trakcie elektrolizy stopionego KOH na jednej z elektrod wydzielilo się 11,2dm<sup>3</sup> bezbarwnego i bezwonnego gazu ( objętość mierzona w warunkach normalnych). Zapisz równania elektrodowe w elektrolizerze oraz oblicz, ile gramów potasu wydzielilo się na drugiej elektrodzie.

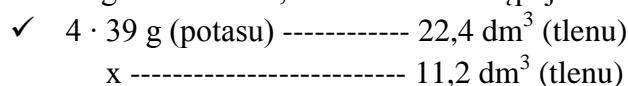
#### Rozwiązanie:

- W trakcie stapiania wodorotlenków zachodzi ich rozkład wg równania:  $2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ , stąd elektroliza zachodzi tak jak w przypadku elektrolizy stopionych tlenków.

- $\text{K}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{O}^{2-}$



- z równań elektrodowych wynika, że na każdy mol (22,4dm<sup>3</sup> - w warunkach normalnych) tlenu wydzielonego na anodzie, na katodzie następuje rozładowanie 4 moli potasu.

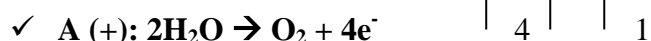
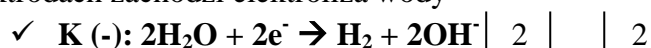


-----  
**x = 78g potasu**

**Zad. 2** W trakcie elektrolizy na elektrodach grafitowych wodnego roztworu NaNO<sub>3</sub> wydzielilo się 100,8 dm<sup>3</sup> mieszaniny 2-ch gazów (warunki normalne). Oblicz, o ile cm<sup>3</sup> zmniejszyła się objętość roztworu (d<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 1g/cm<sup>3</sup>).

#### Rozwiązanie:

- W trakcie elektrolizy wodnych roztworów soli kwasów tlenowych i metali aktywnych na elektrodach zachodzi elektroliza wody



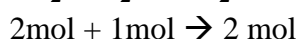
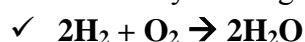
- Z równań elektrodowych wynika, że mieszanina gazów stanowi wodór i tlen, które w mieszaninie zajmują objętość w stosunku jak 2 : 1

- Obliczenie liczby moli wodoru i tlenu:

✓  $n_{\text{H}_2} = 2/3 \cdot 100,8\text{dm}^3 : 22,4\text{dm}^3/\text{mol} = 3 \text{ mol}$

✓  $n_{\text{O}_2} = 1/3 \cdot 100,8\text{dm}^3 : 22,4\text{dm}^3/\text{mol} = 1,5 \text{ mol}$

- Obliczenie liczby moli i gramów wody



✓  $2 \text{ mol (wodoru)} \text{ ----- } 2\text{mol (wody)}$

$3 \text{ mol (wodoru)} \text{ ----- } x$

-----  
 $x = 3 \text{ mole wody}$

$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18\text{g/mol}$

$1 \text{ mol ----- } 18\text{g}$

$3 \text{ mol ----- } x$

-----  
 $x = 54\text{g}$

- Obliczenie objętości wody

✓  $d \frac{m}{V} \quad V = \frac{m}{d} = \frac{54\text{g}}{1\text{g/cm}^3} = \mathbf{54\text{cm}^3}$

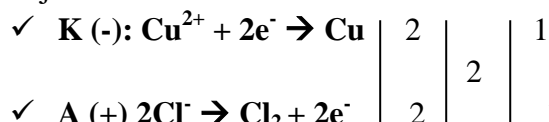
**Zad. 3** W dwóch elektrolizerach (I i II), w których znajdowały się: w I wodny roztwór  $\text{CuCl}_2$ , a w II wodny roztwór  $\text{AgNO}_3$ , przeprowadzono elektrolizę prądem o tym samym natężeniu i tym samym czasie. Po tym czasie w elektrolizerze II wydzielono się 324 g srebra.

- Zapisz równania reakcji elektrodowych zachodzących w obu elektrolizerach.
- Oblicz liczbę gramów miedzi wydzielonej w I elektrolizerze.
- Oblicz objętość gazów wydzielonych w obu elektrolizerach (warunki normalne).

**Rozwiązanie:**

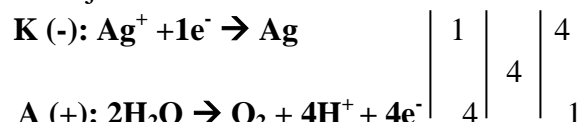
a) **Elektrolizer I:**  $\text{CuCl}_2 \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

➤ Reakcje elektrodowe:

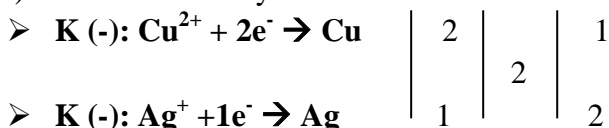


**Elektrolizer II:**  $\text{AgNO}_3 \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$

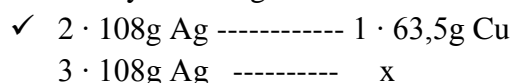
Reakcje elektrodowe:



b) Obliczenie liczby moli miedzi:



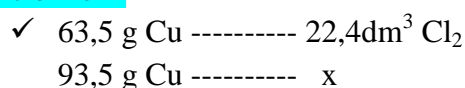
➤ Na 2 mole wydzielonego srebra w II elektrolizerze, w I wydzielono się 1 mol miedzi, stąd:



$$x = 95,25 \text{ g Cu}$$

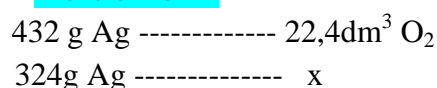
c) Obliczenie objętości gazów (patrz reakcje elektrodowe w p.pkt a)

**Elektrolizer I**



$$x = 33,6 \text{ dm}^3 \text{ chloru}$$

**Elektrolizer II**

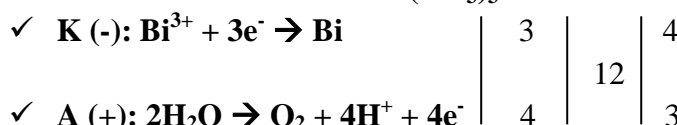


$$x = 16,8 \text{ dm}^3 \text{ tlenu}$$

**Zad. 4.** Przez wodny roztwór azotanu(V) bizmutu(III) w elektrolizerze przez 150 minut przepływał prąd stały o natężeniu 5A. Zapisz równania reakcji elektrodowych i oblicz masę/objętość (warunki standardowe) produktów wydzielonych na elektrodach grafitowych w trakcie elektrolizy.

**Rozwiązanie:**

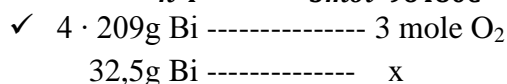
➤ Równania elektrodowe:  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \leftrightarrow \text{Bi}^{3+} + 3\text{NO}_3^-$



➤ Obliczenie masy wydzielonego bizmutu i objętości wydzielonego tlenu:

✓  $t = 150 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} = 9000 \text{ s}$ ;  $I = 2 \text{ A} = 5 \text{ C/s}$ ;  $M = 209 \text{ g/mol}$ ,  $n = 3 \text{ mol}$ ;  $F = 96480 \text{ C}$

$$\checkmark m = \frac{M \cdot I \cdot t}{n \cdot F} = \frac{209 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 5 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot 9000 \text{ s}}{3 \text{ mol} \cdot 96480 \text{ C}} = 12,9975 \text{ g} = 32,49 \text{ g} = 32,5 \text{ g} = \text{bizmutu}$$



$$x = 0,1166 \text{ mol} = 0,117 \text{ mol O}_2$$

$$\checkmark V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,117 \text{ mol} \cdot 83,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{hPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}}{1013 \text{ hPa}} = 2,86 \text{ dm}^3 \text{ tlenu}$$

Nazwisko i imię: ..... Ocena: .....

I. Wodnych roztworów niżej wymienionych elektrolitów oraz określ jakiej zmianie ulega stężenie elektrolitu: a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , b)  $\text{H}_2\text{S}$ , c)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , d)  $\text{KCl}$ , e)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  f)  $\text{FeCl}_3$ .

**Zad. 2** W dwóch elektrolizerach (I i II) , w których znajdowały się: w I wodny roztwór **CuCl<sub>2</sub>**, a w II wodny roztwór **AgNO<sub>3</sub>**, przeprowadzono elektrolizę prądem o tym samym natężeniu i tym samym czasie. Po tym czasie w elektrolizerze I wydzielilo się **3 mole miedzi**.

- Zapisz równania reakcji elektrodowych zachodzących w obu elektrolizerach.
- Oblicz liczbę gramów srebra wydzielonego w II elektrolizerze.
- Oblicz objętość gazów wydzielonych w obu elektrolizerach (warunki normalne).

**Zad.3** Przez wodny roztwór **azotanu(V) miedzi(II)** w elektrolizerze przez **2,5 godziny** przepływał prąd stały o **natężeniu 3A**. Zapisz równania reakcji elektrodowych i oblicz masę/objętość (warunki normalne) produktów wydzielonych na elektrodach grafitowych w trakcie elektrolizy.

**Zad.4** W trakcie elektrolizy **stopionego  $\text{Na}_2\text{O}$**  na jednej z elektrod wydzielilo się  **$11,2\text{dm}^3$**  bezbarwnego i bezwonnego gazu ( objętość mierzona w warunkach normalnych). Zapisz równania elektrodowe w elektrolizerze oraz oblicz, ile **gramów sodu** wydzielilo się na drugiej elektrodzie.

**Zad.5** W trakcie elektrolizy na elektrodach grafitowych wodnego roztworu  $\text{HNO}_3$  wydzielilo się  $67,2 \text{ dm}^3$  mieszaniny 2-ch gazów (warunki normalne). Oblicz, o ile  $\text{cm}^3$  zmniejszyła się objętość roztworu ( $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ).

**Zad.6** Oblicz, ile minut musi być prowadzona elektroliza wodnego roztworu **chlorku chromu(III)** przy natężeniu prądu **2,5A**, aby wydzielić z roztworu całkowicie  **$3,01 \cdot 10^{22}$**  kationów  **$\text{Cr}^{3+}$** .

**Rozwiązania:**

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, evenly spaced squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.