



**Skupina A:**

**Jméno a příjmení:** .....

1. Popište princip vedení elektrického proudu v kapalinách.

Jsou-li v kapalině kladné a záporné ionty, a jestliže připojíme na elektrody ponořené do kapaliny elektrické napětí, čímž se vytvoří elektrické pole, bude na ionty působit síla a kladné ionty se budou pohybovat směrem k záporné elektrodě a naopak záporné ionty k elektrodě kladné.

2. Napište definici elektrolýzy a napište, k čemu ji využíváme v praxi.

Elektrolýza je rozkládání chemických látek elektrickým proudem. V praxi se používá například na získávání vodíku a kyslíku z vody, nebo na rafinaci (čistění) kovů (např. mědi).

3. Popište základní vlastnosti sekundárních článků a uveďte alespoň tři příklady.

Sekundární články neboli akumulátory se musí nejdříve nabít, tedy přeměnit přivedenou elektrickou energii na energii chemickou. Mezi základní vlastnosti popisující akumulátor patří: výstupní napětí naprázdno, minimální napětí, při kterém ještě jde akumulátor nabít, jmenovitá kapacita (náboj) a horní nabíjecí napětí, při kterém by akumulátor začal vřít. Používáme olověné akumulátory lithiumpolymerní akumulátory, nebo lithium-polymerové akumulátory.

4. Popište složení olověných akumulátorů a napište co se děje při jejich nabíjení a co při vybíjení.

Olověný akumulátor je složen z olověných elektrod legovaných určitými přísadami, které mají tvar mřížek. Každá elektroda je tvořena deskami spojenými můstky zasunutými proti sobě, přičemž záporných desek je o jednu více. Elektrolytem je destilovaná voda ředěná kyselina sírová.

Při nabíjení akumulátoru jde elektrolytem proud od kladné elektrody k záporné, na které se vytváří tzv. houbovitě olovo. Zároveň se na kladné elektrodě vytváří vrstva červenohnědého oxidu olovičitého a zvyšuje se koncentrace kyseliny sírové (elektrolyt se zahušťuje).

Při vybíjení jde proud uvnitř akumulátoru od záporné elektrody ke kladné, na obou elektrodách se vytváří síran olovnatý a koncentrace kyseliny sírové se zmenšuje (elektrolyt se ředí).

5. Popište výhody a nevýhody olověných akumulátorů

Mají stabilní napětí a velkou kapacitu, ale jsou těžké, velké a musí se tzv. formátovat.

6. Napište definici elektrochemické koroze a popište, kdy k ní dochází.

Elektrochemická koroze je narušování látky elektrochemickými ději. Dochází k ní např. při dotyku dvou různých kovů, mezi které se dostane elektrolyt (dešťová voda).

7. Vypočtete, jak tlustá bude vrstvička stříbra nanosená elektrolyticky na opalovací kontakt o ploše 2 cm<sup>2</sup> elektrickým proudem 850 mA za 0,5 hodiny. Molekulová hmotnost stříbra je 107,87 g·mol<sup>-1</sup>, hustota stříbra je 10 490 kg·m<sup>-3</sup>, Faradayova konstanta je 9,65·10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup>, oxidační číslo stříbra je 1.

$$\begin{aligned}
 &= 0,5 \cdot 3600 = 1800 \\
 &= \frac{1}{9,65 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{107,87 \cdot 10^{-3}}{1} \cdot 850 \cdot 10^{-3} \cdot 1800 = 1,71 \\
 &= \frac{1,71 \cdot 10^{-3}}{10490} = 0,163 \cdot 10^{-6} \text{ m} \\
 &= \frac{0,163 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-4}} = 0,000815 = 0,815
 \end{aligned}$$



8. Vypočtete, jak dlouho vydrží v provozu mobilní telefon napájený z plně nabitého akumulátoru 3000 mAh, 3,7 V, má-li průměrnou spotřebu 110 mW.

$$= \frac{110 \cdot 10^{-3}}{3,7} = 29,73$$

$$= \frac{3000 \cdot 10^{-3}}{29,73} = 100,9 \text{ h}$$

9. Vypočtete, jak dlouho budeme postříbřovat výrobek o ploše 120 cm<sup>2</sup>, aby se při průchodu proudem 2,5 A vytvořila vrstvička stříbra o tloušťce 250 μm. Molekulová hmotnost stříbra je 107,87 g·mol<sup>-1</sup>, hustota stříbra je 10 490 kg·m<sup>-3</sup>, Faradayova konstanta je 9,65·10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup>, oxidační číslo stříbra je 1.

$$= 120 \cdot 10^{-4} \cdot 250 \cdot 10^{-6} \cdot 10490 = 31,5$$

$$= \frac{31,5 \cdot 10^{-3} \cdot 9,65 \cdot 10^4 \cdot 1}{107,87 \cdot 10^{-3} \cdot 2,5} = 111858,33 = 31 \text{ h}$$

10. Vypočtete hmotnost mědi, která se vyloučí z roztoku modré skalice za 25 h při průchodu proudem 350 mA. Molekulová hmotnost mědi je 63,5 g·mol<sup>-1</sup>, Faradayova konstanta je 9,65·10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup> a oxidační číslo mědi je 2.

$$= 25 \cdot 3600 = 90000$$

$$= \frac{90000}{9,65 \cdot 10^4} \cdot \frac{63,5 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,36 \text{ kg}$$

**Skupina B:****Jméno a příjmení: .....**

1. Popište základní vlastnosti primárních článků a uveďte alespoň tři příklady.

Primární články neboli baterie využívají k výrobě elektrické energie elektrochemický proces, který proběhne jenom jednou a jenom jedním směrem, protože materiál záporné elektrody se spotřebuje. Alkalické baterie, zinko-uhlíkové baterie, stříbro-oxidová baterie.

2. Popište složení zinko-uhlíkových baterií a napište, co se může stát při jejich vybití.

Jsou složeny s uhlíkové anody umístěné uprostřed nádoby tvořené amalgamovaným zinkovým plechem (katoda) obklopené práškovým burelem (elektrolyt). Při vybití by mohlo dojít k proděravění nádoby a tím k vytečení elektrolytu.

3. Popište složení alkalických baterií a popište jejich výhody, nevýhody a použití.

Alkalicko-manganový článek má uprostřed zinkovou pastu tvořící zápornou elektrodu, kolem ní je porézní oddělovač elektrod, kolem něj je kladná elektroda tvořená oxidem manganičitým (burelem) a celá baterie je vložena do ocelové poniklované nádoby.

Nehrozí vytečení elektrolytu jako u zinko-uhlíkové baterie, jsou trvanlivé s možností skladování až tři roky, mají malý vnitřní odpor a může se z nich odebírat velký proud. Nevýhodou je vyšší cena. Používají se jako běžné baterie AA, AAA, ale i v blescích fotoaparátů.

4. Napište definici elektrochemické koroze a popište, jak jí předcházet.

Elektrochemická koroze je narušování látky elektrochemickými ději. Předcházíme jí např. slisováním dvou kovů tak aby se mezi ně nedostal elektrolyt (cupalové podložky), nebo pokovením ušlechtilého kovu kovem méně ušlechtilým (pozinkovaná ocel).

5. Napište definici elektrolýzy a popište princip elektrolytického pokovování.

Elektrolýza je rozkládání chemických látek elektrickým proudem. Elektrolytické pokovování neboli galvanostegie se provádí tak, že se do vhodného elektrolytu ponoří předmět, který pokovujeme a který spojíme se záporným pólem zdroje. Kladný pól zdroje připojíme na elektrodu s vhodného kovu a také ji potopíme do elektrolytu.

6. Popište princip vedení elektrického proudu v kapalinách.

Jsou-li v kapalině kladné a záporné ionty, a jestliže připojíme na elektrody ponořené do kapaliny elektrické napětí, čímž se vytvoří elektrické pole, bude na ionty působit síla a kladné ionty se budou pohybovat směrem k záporné elektrodě a naopak záporné ionty k elektrodě kladné.

7. Vypočtete, jak tlustá bude vrstvička stříbra nanesená elektrolyticky na měděný kontakt o ploše 5 cm<sup>2</sup> elektrickým proudem 750 mA za 45 minut. Molekulová hmotnost stříbra je 107,87 g·mol<sup>-1</sup>, hustota stříbra je 10 490 kg·m<sup>-3</sup>, Faradayova konstanta je 9,65·10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup>, oxidační číslo stříbra je 1.

$$\begin{aligned}
 &= 45 \cdot 60 = 2700 \\
 &= \frac{1}{965 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{107,87 \cdot 10^{-3}}{1} \cdot 750 \cdot 10^{-3} \cdot 2700 = 2,26 \\
 &= \frac{2,26 \cdot 10^{-3}}{10490} = 0,215 \cdot 10^{-6} \text{ m} \\
 &= \frac{0,215 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-4}} = 0,00043 = 0,43
 \end{aligned}$$

8. Vypočtete, jak dlouho vydrží v provozu kamera fotopasti napájená z plně nabitého akumulátoru 4500 mAh, 3,7 V, má-li průměrnou spotřebu 60 mW.

$$= \frac{4500 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 10^{-3} / 3,7} = 277,5 \text{ h}$$

9. Vypočtete hmotnost mědi, která se vyloučí z roztoku modré skalice za 10 h při průchodu proudem 550 mA. Molekulová hmotnost mědi je 63,5 g·mol<sup>-1</sup>, Faradayova konstanta je 9,65·10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup> a oxidační číslo mědi je 2.

$$= 10 \cdot 3600 = 36000$$

$$= \frac{36000 \cdot 63,5 \cdot 10^{-3}}{9,65 \cdot 10^4 \cdot 2} = 1,19 \text{ g}$$

10. Vypočtete, jak dlouho budeme pozinkovávat výrobek o ploše 100 cm<sup>2</sup>, aby se při průchodu proudem 4,5 A vytvořila vrstvička zinku o tloušťce 80 μm. Molekulová hmotnost zinku je 65,37 g·mol<sup>-1</sup>, hustota stříbra je 10 490 kg·m<sup>-3</sup>, Faradayova konstanta je 9,65·10<sup>4</sup> C·mol<sup>-1</sup>, oxidační číslo zinku je 2.

$$= 100 \cdot 10^{-4} \cdot 80 \cdot 10^{-6} \cdot 10490 = 8,4$$

$$= \frac{8,4 \cdot 10^{-3} \cdot 9,65 \cdot 10^4 \cdot 2}{4,5 \cdot 3600} = 5511,2 = 1,53 \text{ h}$$