

DUM č. 6 v sadě

11. Fy-2 Učební materiály do fyziky pro 3. ročník gymnázia

Autor: Vojtěch Beneš

Datum: 03.05.2014

Ročník: 2A, 2C

Anotace DUMu: Dokument je souborem cvičení z fyziky věnovaných kapitole vedení proudu v kapalinách. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Elektrický proud v kapalinách – cvičení

Metodické pokyny

Dokument je souborem cvičení z fyziky věnovaných kapitole vedení proudu v kapalinách. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Určeno pro 3. ročník čtyřletého gymnaziálního studia.

Samostatnému počítání příkladů by měl předcházet výklad v hodině doplněný experimenty a předvedení několika vzorových příkladů. Předpokládají se základní znalosti z chemie a zvládnutí kapitoly zákony elektrického proudu v obvodech (Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony).

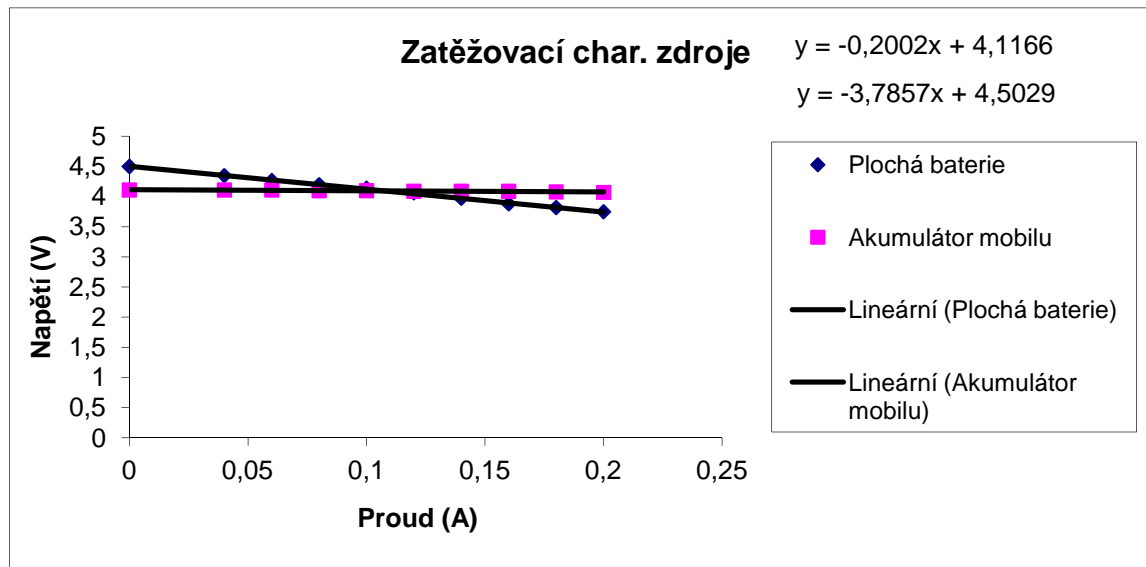
Jedná se o výběr cvičení, které autor považuje za základ, který by měl dobrý student zvládnout. Cvičení nebyla opsána z učebnic či sbírek, ale nově vytvořena tak, aby co nejlépe doplňovala autorův výklad v hodinách. Snahou nebylo vymyslet co nejoriginálnější nejzapeklitější příklady, ale naopak poskytnout základní problémy k procvičování probrané látky.

Autor usiloval o to, aby byla jednotlivá cvičení správně seřazena, totiž od lehčího k těžšímu, a aby zvládnutý problém v jednom cvičení byl pokud možno použit a rozšířen v některém z následujících. Je třeba poznamenat, že v současné době existuje několik velmi obsáhlých sbírek příkladů, které ovšem nerespektují výše zmíněnou pedagogickou zásadu. Často také množství příkladů k dispozici (desítky v jedné kapitole) žáky od počítání odradí. Autor se snažil udělat kompromis mezi kvalitou zvládnutí učiva a časovou náročností na domácí přípravu žáků.

Elektrický proud v kapalinách – cvičení

- 1) Provádíme elektrolýzu roztoku CuSO_4 s měděnými elektrodami.
 - a) Popište děje na elektrodách.
 - b) Kolik mědi se vyloučí při proudu 0,5 A na jedné z nich za 30 min? Je tato změna hmotnosti měřitelná?
Molární hmotnost mědi je 63,55 g/mol.
[viz hodina; $m = 300$ mg; ano, na laboratorních vahách pracujeme s chybou 10 mg, relativní chyba měření je 3,3 %]
- 2) Na kovovou minci o průměru 2,6 cm a tloušťce 3 mm chceme galvanicky nanést vrstvičku stříbra o tloušťce 0,05 mm.
 - a) Vypočítejte povrch mince, objem a hmotnost potřebného stříbra.
 - b) Jak dlouho bude postříbření trvat při proudu 1,5 A?
Molární hmotnost stříbra je 107,87 g/mol, hustota stříbra $10\,500$ kg/m³.
[$S = 13,1$ cm²; $V = 0,0653$ cm³; $m = 0,686$ g; 6,81 min]
- 3) V Hoffmannově přístroji se dvěma platinovými elektrodami se provádí elektrolýza zředěné kyseliny sírové. Na jedné elektrodě se uvolňuje vodík, na druhé kyslík.
 - a) Popište chemické reakce na elektrodách.
 - b) Jaké látkové množství plynného vodíku a kyslíku se uvolní za 1 hodinu při proudu 2 A?
 - c) Použijte předchozí výsledek a vypočítejte objem vzniklého vodíku za normálních podmínek.
 - d) Použijte výsledek z b) a vypočítejte objem vzniklého vodíku za laboratorních podmínek $t = 25$ °C a $p = 98$ kPa.
 - e) Znáte jiný způsob, jak získávat plynný vodík?
[a) viz hodina, b) $n = 37,3$ mmol H_2 a 18,7 mmol O_2 , c) $V = 0,84$ l, d) stavová rovnice $V = 0,94$ l, e) viz chemie]
- 4) Za jak dlouho se vyrobí v Hoffmannově přístroji 10,0 litrů kyslíku při normálním tlaku a teplotě 20 °C, je-li procházející proud 0,5 A?
[$p_n = 101,3$ kPa, $n = 0,416$ mol, $t = 89,2$ h]
- 5) K elektrolýze roztoku NaCl použijeme dvě měděné elektrody o rozměrech 5 x 10 cm, umístěné naproti sobě ve vzdálenosti 4 cm. Po připojení ke zdroji stejnosměrného napětí 5 V se v obvodu objeví proud 200 mA. Vypočítejte odpor, měrný odpor a měrnou vodivost elektrolytu. Jakou elektrickou energii odevzdá zdroj elektrolytu za 20 min?
[$R = 25$ Ω, $\rho = 3,13$ Ω.m, měrná vodivost $\gamma = 1/\rho = 0,32$ S/m; energie 1,2 kJ]

6) V praktikách naměřily Zuzka s Renčou následující závislosti. Určete pro oba zdroje:



- a) elektromotorické napětí a vnitřní odpor,
- b) jaké by bylo napětí na zdrojích při proudu 0,5 A,
- c) jaký proud by procházel obvodem po připojení 50Ω rezistoru,
- d) zkratový proud (za předpokladu, že charakteristiky zůstávají lineární).

[Plochá baterie a) $U_e = 4,5029$ V, $r = +3,7857 \Omega$, b) $U = 2,61$ V, c) $I = 83,7$ mA, d) $I_z = 1,19$ A, Akumulátor v mobilu a) $U_e = 4,1166$ V, $r = +0,2002 \Omega$, b) $U = 4,02$ V, c) $I = 82,0$ mA, d) $I_z = 20,6$ A]

7) V čem se liší akumulátor od baterie? Na Li-ion akumulátoru k mobilu čteme tyto údaje: 1 020 mAh, 3,7 V, 3,8 Wh.

- a) Jaká je jeho kapacita?
- b) Jak dlouho může akumulátor dodávat proud 0,2 A?
- c) Jak dlouho může akumulátor pracovat s výkonem 100 mW?
- d) Jaká je maximální elektrická energie akumulátoru v joulech?

[Akumulátor se dá dobít, článek nikoliv. a) $Q = 1\,020$ mAh = 3 672 C, b) $t = 5,1$ h, c) $t = 38$ h, d) $E = 13,68$ kJ]

8) Najděte napětí a kapacitu akumulátorové baterie ve vašem autě (nechte si od tatínka ukázat, kde je v autě schovaná :-)). Na internetu nebo v učebnici si přečtete vysvětlení, jaké děje probíhají při jejím nabíjení. Vysvětlete, proč by při nabíjení měly být zátky povoleny. Vysvětlete, jestli při nabíjení má být + baterie na + nabíječky nebo naopak :-)

[$U = 12$ V, $Q = 50$ Ah (záleží na velikosti), + na + ☺]