

1 V tabulce je vyjádřena závislost odporu termistoru na jeho teplotě v rozmezí $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vyjádřete tuto závislost grafem nakresleným na milimetrový papír. Volte měřítko $10^{\circ}\text{C} \cong 1\text{ cm}$ a $100\ \Omega \cong 1\text{ cm}$. Do stejného grafu nakreslete také závislost odporu ocelového vodiče na jeho teplotě. Předpokládejte, že vodič má při teplotě 0°C odpor $200\ \Omega$ a teplotní součinitel elektrického odporu oceli je $5 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$. Jaké závěry vyplývají z porovnání obou grafů?

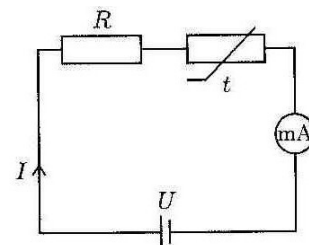
$\frac{t}{^{\circ}\text{C}}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\frac{R}{\Omega}$	1 200	850	600	400	280	200	140	100	70	50	40

2 Krystal germania, ve kterém použijeme jako příměs atomy india, získá děrovou vodivost a stane se z něj polovodič typu P. Každý atom india vytváří přitom jednu díru. Vyjádřete v procentech hmotnost india, které použijeme jako příměsový prvek pro germanium, aby hustota děr v germaniu byla 10^{22} m^{-3} . Relativní atomová hmotnost india je 114,8, hustota germania $5,3 \cdot 10^3\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a Avogadrova konstanta $6 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$. Vlastní vodivost germania neuvažujeme.

$$3,6 \cdot 10^{-5} \% \text{ india}$$

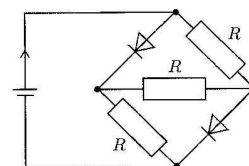
3 Na schématu znázorněném na obrázku je sériově zapojen rezistor o odporu R a termistor. Při teplotě 20°C miliampérmetr ukazuje proud 5 mA . Jestliže termistor ponoříme do zahřátého oleje, ukazuje miliampérmetr proud 10 mA . Určete, kolikrát se zmenší po ponoření do oleje odpor termistoru. Napětí zdroje je 20 V a odpor rezistoru $1\text{ k}\Omega$. Vnitřní odpor zdroje napětí neuvažujeme.

$$1/3$$



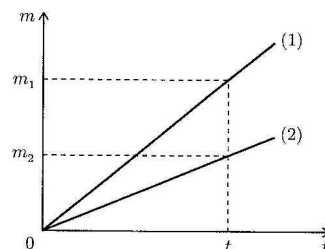
4 Určete, jak se změní tepelný výkon elektrického proudu v elektrické síti znázorněné na obrázku, jestliže změním polaritu zdroje napětí. Předpokládáme, že při změně polarit se napětí na svorkách zdroje nemění. Všechny rezistory zapojené v elektrické síti mají stejný odpor.

$$P_2/P_1 = 1/9$$



5 Na obrázku je graficky znázorněna závislost hmotnosti dvou různých látek vyloučených při elektrolýze na čase. Který z obou grafů odpovídá látce s větším elektrochemickým ekvivalentem? Předpokládáme, že oběma elektrolyty prochází stejný proud.

$$A_1 > A_2$$



6 Kovová součástka byla elektrolyticky pokryta vrstvou mědi o tloušťce $0,5\text{ mm}$. Jak dlouho trvalo její pokovování, jestliže hustota použitého proudu byla $1,5 \cdot 10^2\text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$? Hustota mědi je $8930\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, elektrochemický ekvivalent mědi je $0,33 \cdot 10^{-6}\text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}$.

$$25\text{ h}$$

7 Určete elektrochemický ekvivalent zlata s oxidačním číslem $v = 3$. Relativní atomová hmotnost zlata je 197, Faradayova konstanta $9,65 \cdot 10^4\text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

$$\text{BIII121123}$$

$$0,68 \cdot 10^{-6}\text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}$$

8 Poniklování kovové destičky, která má povrch 100 cm^2 , trvalo při proudu $0,4\text{ A}$ čtyři hodiny. Vypočítejte tloušťku niklové vrstvy, která se na destičce vytvořila. Relativní atomová hmotnost niklu je 58,7, jeho oxidační číslo 2 a hustota niklu je $8,9 \cdot 10^3\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Faradayova konstanta $9,65 \cdot 10^4\text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

$$20\ \mu\text{m}$$

9 Jakou energii potřebujeme, abychom při elektrolýze síranu měďnatého: CuSO_4 získali měď o hmotnosti 1 g , jestliže elektrolýza probíhá při napětí 4 V ? Elektrochemický ekvivalent mědi je $0,33 \cdot 10^{-6}\text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}$.

$$12\text{ kJ}$$

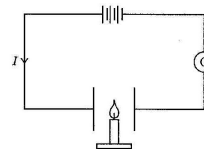
10 K olověnému akumulátoru o kapacitě $40 \text{ A} \cdot \text{h}$ jsou paralelně připojeny dvě žárovky. Každou žárovkou prochází proud 200 mA . Odhadněte dobu, po kterou budou žárovky svítit. 100 h

11 Akumulátorová baterie se nabíjí proudem 70 A po dobu 5 h a vybíjí proudem 30 A po dobu 10 h . Jak velká je kapacita baterie a její nábojová účinnost? 80 %

12 Akumulátor se nabíjel proudem 5 A po dobu 6 hodin. Jak dlouho se vybíjel, jestliže se při vybíjení odebíral z akumulátoru stálý proud $0,5 \text{ A}$? Předpokládáme, že nábojová účinnost akumulátoru je 90% . 54 %

13 Mezi mrakem a zemí vznikl blesk, při němž byl přenesen náboj 20 C . Napětí mezi mrakem a zemí bylo 10^8 V a výboj trval jednu milisekundu. Určete střední hodnotu vzniklého proudu a energii výboje. 20 kA 2 GJ

14 Mezi deskami vzduchového kondenzátoru vytváří plamen za 1 sekundu průměrně $3 \cdot 10^{11}$ párů elektronů a jednomocných iontů (obr.). Určete hodnotu nasyceného proudu, který prochází mezi deskami. Elementární elektrický náboj je $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

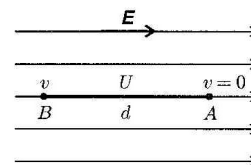


$$9,6 \cdot 10^{-8} \text{ A}$$

15 Deskový kondenzátor se vzduchovým dielektrikem je připojen ke zdroji napětí 6 kV . Při jaké vzdálenosti jeho desek nastane mezi deskami elektrický výboj, jestliže lavinová ionizace vzduchu začíná při intenzitě elektrického pole o velikosti $3 \text{ MV} \cdot \text{m}^{-1}$? 2 mm

16 Ve vzduchu je umístěna kovová koule o poloměru 3 cm . Na jaký potenciál je možné ji nabít, jestliže intenzita elektrického pole, při které ve vzduchu nastává samostatný výboj, má velikost $3 \text{ MV} \cdot \text{m}^{-1}$? 90 kV

17 Jaké rychlosti dosáhne elektron v homogenním elektrickém poli, projde-li mezi dvěma body, mezi kterými je napětí 100 V (obr)? Počáteční rychlost elektronu je rovna nule, hmotnost elektronu je $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ a jeho náboj $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. 5,9 · 10⁶ m · s⁻¹



18 Elektron, který v elektrickém poli přešel z bodu A do B, zvětšil velikost své rychlosti z $800 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ na $4000 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$. Určete napětí mezi těmito body. Hmotnost elektronu je $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, elementární elektrický náboj je $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. 44 V

19 Elektron, který se pohybuje po ose z rychlostí o velikosti $10^7 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$, vlétl do homogenního elektrického pole mezi deskami kondenzátoru (obr). Osa x je rovnoběžná s deskami kondenzátoru a je od nich stejně vzdálená. Délka kondenzátoru je 8 cm , vzdálenost jeho desek 3 cm a napětí mezi deskami 300 V . Může elektron vylétnout z prostoru mezi deskami kondenzátoru? Náboj elektronu je $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, jeho hmotnost $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. 5,6 cm (nemůže)

