1. Elektrokémiai alapok

Áramkörök részei:
feszültségforrás(áramforrás), csatlakozások, ellenállások, mérőműszerek, sóhíd

Töltés: $Q = It$ [C]=[As] elemi töltés: $1{,}6*10^{-19}$C

Faraday állandó: F=96487C/mol

Feszültség: U [V] 1V a feszültség a vezető két pontja között, ha 1A állandó áramerősség mellett a teljesítmény 1W

Ohm törvény: $U = IR$ (U és I egyenesen arányos)

Ellenállás: R [Ω]

$R = \rho l/A$ **ρ a vezető fajlagos ellenállása**, l a hossza, A a keresztmetszete

Elektromos vezetés: $G = 1/R$ [S]=[1/Ω]

Elektromos munka: $W = UIt = U^2t/R = I^2Rt$ [J] = [VAs]

Eletkromos teljesítmény: $P = UI = U^2/R = I^2R$ [W] = [VA]

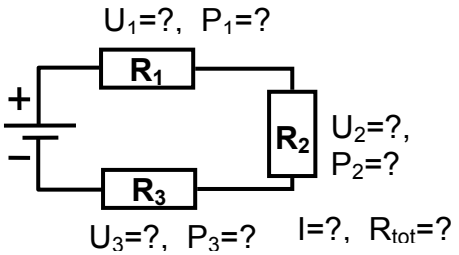
Soros kapcsolás: $R_e = \Sigma_i R_i$

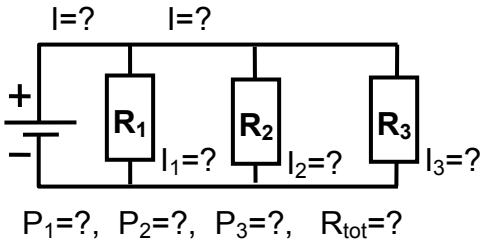
Párhuzamos kapcsolás: $1/R_e = \Sigma_i 1/R_i$

Kirchoff I. törvénye: A csomópontba beérkező áramerősségek összege egyenlő az onnan kiinduló áramerősségek összegével $\Sigma_i I_i = 0$

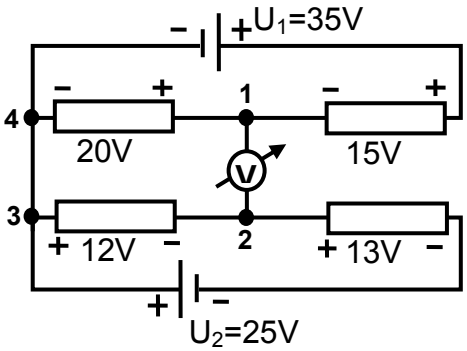
Kirchoff II. törvénye: Zárt hurokban a feszültségváltozások algebrai összege 0 $\Sigma_i U_i = 0$

1. Számítsuk ki a kapcsolási rajzokon kérdőjellel jelölt mennyiségeket! Tápfeszültség: U=9V, az ellenállások. R_1=3k Ω, R_2=8k Ω, R_3=1 kΩ. Hogyan változik a teljes áramerősség és ellenállás, ha R_2-t kiiktatjuk?

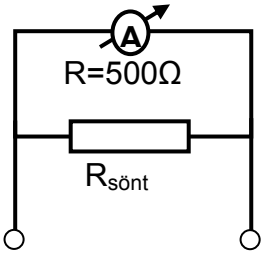




2. Mekkora a kapcsolási rajz 1. és 2. pontja között mérhető feszültség? (Kirchoff II. törvénye)



3. Az ábrán látható amperméró mutatójának végkitérése 1 mA-nél van. A műszer belső ellenállása 500 Ω. A műszert ún. sönt ellenállással párhuzamosan kapcsolva nagyobb áramerősségek mérésére használjuk. Mekkora legyen a sönt ellenállás, hogy a végkitérés 1A-nél, illetve 5A-nél legyen?



Galváncellák
Elektród: fém, ami oldatba/olvadékba merül
1. fajú; gáz-; 2. fajú; redoxi; ionszelektív
Galváncella: redoxifolyamat oxidációját és redukcióját térben szétválasztjuk. Felhasználás: a kémiai energia elektromos energiává alakítása

Celladiagram: (A –) $Zn(s)|Zn^{2+}$ (1M) || H^+ (1M) | H_2 (g, 0,1 MPa) | Pt (+ K)
Elektródpotenciál: standard hidrogénelektróddal szemben mért potenciál
Standard elektród, standard potenciál: ha a redoxireakcióban részt vevő részecskék koncentrációja (aktivitása) egységnyi
Elektromotoros erő: $E_{MF}=E_{katód}-E_{anód}$ (ha nem folyik áram)

Elektrolízis: elektromos energia befektetésével a redoxireakciót fordított irányba játszatjuk le,
Bomlásfeszültség: a képződő galvánelem elektromotoros ereje

4. V2.528A, 2.529A Redoxi folyamatok irányának becslése standatd potenciálok alapján. Melyik esetben megy végbe (számottevő mértékben) reakció?
   - Ólom(II) nitrát oldatba cinklemezt mártunk. Cink-nitrát oldatba ólomlemezt mártunk.
   - 1 M koncentrációjú sósav oldatba a következő fémdaradokat mártjuk: cink, vas, réz, magnézium, ezüst vagy alumínium.

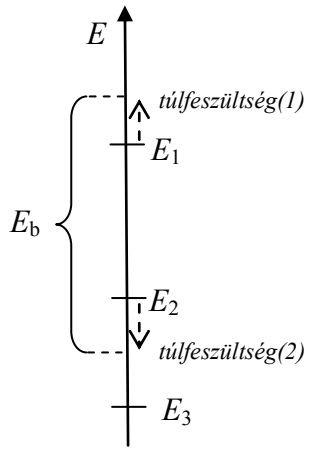
E^0 Pb^{2+}/Pb= -0,13V E^0 Zn^{2+}/Zn= -0,76V E^0 H^+/H_2= 0,00 V E^0 Fe^{2+}/Fe= -0,44V
E^0 Cu^{2+}/Cu= 0,345V E^0 Mg^{2+}/Mg= -2,34V E^0 Ag^+/Ag= 0,80V E^0 Al^{3+}/Al= -1,67V

5. H9.2.2. Standard klór- és rézelektródból összeállított galváncelának melyik a pozitív pólusa? Miből áll a standard klórelektród? Mi történik a KCl-os U csőben a cella működésekor? Mekkora az elektromotoros erő? $Cl_2(g) + 2e^- = 2Cl^-(aq)$ E^0=1,36V, $Cu^{2+}(aq) + 2e^- = Cu(s)$ E^0=0,35V

6. H9.2.3 Standard hidrogénelektródunk, standard Fe(III)-Fe(II) redoxielektródunk és standard Sn(IV)-Sn(II) redoxielektródunk van, amelyek minden lehetséges kombinációjával galvánelemet állítunk elő. Rajzoljuk fel a celladiagramokat és számítsuk ki az elektromotoros erőket!
E^0 Sn^{4+}/Sn^{2+}= 0,15V, E^0 Fe^{3+}/Fe^{2+}= 0,77V,

7. H9.4.1. Fokozatosan növekvő *egyenfeszültséget* kapcsolunk az alábbi elektrolizáló cellákra. Mekkora feszültség értéknél indul meg az elektrolízis (=*bomlásfeszültség*):
   - 1M $CuSO_4$ oldatot elektrolizálunk Cu elektródok között
   - 1M HCl oldatot elektrolizálunk Pt elektródok között (az oxigén túlfeszültsége a Pt-n 1,5V)
   - 1M NaCl oldatot elektrolizálunk Pt elektródok között
   - 1M NaCl oldatot elektrolizálunk Pt anód és Pb katód között(a hidrogén túlfeszültsége a Pb-on 0,7V)

E^0 Cu^{2+}/Cu= 0,345V
E^0 Cl_2/Cl^-=1,36V
E^0 Na^+/Na=-2,71V
E H^+/H_2(ha $[H^+]=10^{-7}$M)=-0,41V
E O_2/OH^- (pH=0)=1,23V; (pH=7)=0,81V



8. A ***cella belső ellenállása***. Az előző feladat utolsó elektrolízis kísérletében 3,0V feszültség mellett elektrolizálunk. A cella belső ellenállása 82Ω. Mekkora az áramerősség?