

Osnove elektrokemije – zadaci za vježbu

- 1.) Uređaj u kojem se energija kemijskog procesa pretvara u električnu energiju zove se:
  - a) Redoks-uređaj
  - b) Elektrokemijska komora
  - c) Galvanski članak, a sastoji se od dva polučlanka ili dvije elektrode
  - d) Galvanski članak u kojem su polučlanci odvojeni nepropusnom membranom
- 2.) Kao elektroda prema kojoj se iskazuje elektrodni potencijal ostalih elektroda odabrana je:
  - a) Bakrena elektroda
  - b) Cinkova elektroda
  - c) Standardna vodikova elektroda
  - d) Platinska elektroda
- 3.) Aluminij se u prirodi može naći samo u spojevima. Bakar je u prirodi u spojevima, ali i u elementarnom stanju. Iz navedenih tvrdnji zaključite:
  - a) Koji je metal jače redukcijsko sredstvo
  - b) Prikaži jednadžbu oksidacije metala pod a)
  - c) Kada bi ovi metali činili galvanski članak, koji od njih bi bio katoda?
- 4.) U nekom pretpostavljenom galvanskom članku X i Y su elektrode. Ioni metala X primaju tri elektrona, atomi metala Y otpuštaju jedan elektron. Napiši jednadžbe reakcija na elektrodama!
- 5.) U tablici su navedene vrijednosti standardnih redoks potencijala nekih polučlanaka.

Reakcija u polučlanku	Stand.redukcijski potencijal, $E^0/V$
$Li^+(aq) + e^- \rightarrow Li(s)$	-0,34
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-1,66
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(s)$	-0,13
$Br_2(l) + 2e^- \rightarrow 2Br^-(aq)$	1,07
$F_2(g) + 2e^- \rightarrow 2F^-(aq)$	2,85

- Odaberi točnu tvrdnju:
- a) Elementarni litij je najjači oksidans
  - b) Elementarno olovo može reducirati aluminijeve ione iz otopine
  - c) Brom je jači oksidans od fluora
  - d) Fluor je jači oksidans od broma
- 6.) Shematski je prikazan galvanski članak koji se sastoji od kobaltove i aluminijeve elektrode  $Al(s) | Al^{3+}(aq) || Co^{2+}(aq) | Co(s)$ 
    - a) Što označava jedna okomita crta, a što dvije okomite crte?
    - b) Odredi koja od elektroda je anoda, a koja katoda.
    - c) Koncentracija kojih iona se u otopini povećava?
    - d) Masa koje elektrode tijekom redoks-reakcije se povećava?
  - 7.) Redukcijski potencijal srebrne elektrode je + 0,779 V. U reakciji s bakrom dva elektrona prelaze na srebrnu elektrodu, pa je polureakciju za srebro potrebno pomnožiti s dva. Hoće li u tom slučaju redukcijski potencijal srebra biti dva puta veći?
  - 8.) Za jedan pokus potreban je bakrov(II) klorid velike čistoće. Hoćemo li tu sol vaditi iz bočice srebrnom ili niklenom žlicom?
  - 9.) Pomoću standardnih redukcijskih potencijala:  $Sn^{4+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn^{2+}(aq) \quad E^0 = 0,15 V$ ,  $Fe^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq) \quad E^0 = 0,77 V$   
Utvrđi je li redoks reakcija:  $Sn^{2+}(aq) + 2 Fe^{3+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + 2 Fe^{2+}(aq)$  spontana.
  - 10.) Poznati su elektrodni redukcijski potencijali:  $E^0(Al^{3+}/Al) = -1,66 V$  i  $E^0(Sn^{2+}/Sn) = -0,14 V$ .  
Koje su tvrdnje o galvanskom članku aluminij-kositar točne:
    - a) U galvanskom članku napreduje reakcija:  $3 Sn^{2+} + 2Al^{3+} \rightarrow 2Al + 3Sn$
    - b) U galvanskom članku napreduje reakcija:  $3 Sn^{2+} + 2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 3Sn$
    - c) Napon članka je – 1,52 V
    - d) Al je oksidans
    - e) Sn je oksidans
    - f) Kositar je katoda
  - 11.) U Leclancheovom članku:
    - a) Nema elektrolita

- b) Elektrolit je manganov oksid  
 c) Cinčana čašica je katoda  
 d) Reakcije na elektrodama su reverzibilne  
 e) Ugljeni štapić je pozitivan pol
- 12.) Za akumulatore vrijede sljedeće tvrdnje:  
 a) Mogu se puniti izmjeničnom strujom gradske mreže  
 b) Serijskim spajanjem više članaka može se povećati napon  
 c) Sadrže elektrolit koji je otopina neke soli  
 d) Na katodi se odvija redukcija
- 13.) Kalcij se proizvodi elektrolizom kalcijeva klorida. Mora li kalcijev klorid biti otopljen ili rastaljen? Objasnite!
- 14.) Odredi koja je tvrdnja točna za elektrolizu vodene otopine kalijeva bromida:  
 a) Bromidni ioni se reduciraju  
 b) Kalijevi ioni se oksidiraju  
 c) Na katodi se izlučuje vodik  
 d) Na katodi se izlučuje kalij  
 e) Na anodi se izlučuje vodik
- 15.) Od sljedećih soli.  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Ca}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$  izdvoji one iz kojih se u procesu elektrolize vodenih otopina mogu dobiti:  
 a) Vodik i kisik  
 b) Metal i kisik  
 c) Vodik i halogeni element  
 d) Metal i halogeni element
- 16.) Koliki je naboj potreban za dobivanje 1 mola molekula klora oksidacijom kloridnih iona?  
 a) 96500 C b) 193000 C c) 48250 C d) 19300 C
- 17.) Aluminij se dobiva elektrolizom taline glinice,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Izračunaj naboj potreban za redukciju 2,5 mol aluminijevih iona na katodi.
- 18.) Volumen otopine bakrova(II)sulfata iznosi  $600 \text{ cm}^3$ , a množinska koncentracija  $0,4 \text{ mol dm}^{-3}$ . Koliko je vremena potrebno da se na katodi izluči sav bakar ako je jakost struje 0,4 A.
- 19.) Odaberi točnu tvrdnju za katodnu zaštitu metala:  
 a) Anoda je metal koji se štiti  
 b) Metal koji se štiti je elektronegativnijeg elektrodnog potencijala od metala koji je zaštićen  
 c) Anoda je metal elektronegativnijeg elektrodnog potencijala  
 d) Anoda se reducira
- 20.) Ako je elektrolizom vode dobiveno 845 mL vodika skupljenog pri  $25^\circ\text{C}$  i 782 mmHg, kolika je količina naboja protekla elektrolizerom?
- 21.) Količinom naboja od 3127 C izlučilo se 2,22 g barija. Kolika je relativna atomska masa barija?
- 22.) Koliko sati treba provoditi elektrolizu da se strujom jakosti 6000 mA razloži 21,6 g vode:  
 a) 21,44 b) 15,00 c) 10,71 d) 38,6 e) 5,36
- 23.) Elektroliza jedne soli srebra i jedne soli zlata provedena je u serijski spojenim elektrolizerima. Nakon nekog vremena na katodama se izlučilo 1,61 g zlata i 2,64 g srebra. Koliki je oksidacijski broj zlata u toj soli?
- 24.) Pocinčavanje je jedan od čestih načina zaštite željeznih odnosno čeličnih predmeta od korozije. Nanošenje cinka provodi se ili uranjanjem predmeta u rastaljeni cink ili elektropocinčavanjem tako da se predmet uranja kao katoda u elektrolit koji je vodena otopina cinkova sulfata.  
 a) Izračunaj masu cinka što bi je struja jakosti 0,5 A izlučila na čeličnom predmetu postavljenom na pocinčavanje u pet. u 8.00 sati i zaboravljenom u uključenom elektrolizeru tijekom vikenda, do pon. u 8.00 sati.
- 25.) Dopunite tablicu. Zašto u nekim otopinama žarulja svijetli jače, a u nekima slabije?

Otopina	Žarulja svijetli (+) ili ne svijetli (-)
destilirana voda	
vodovodna voda	
solna kiselina	
natrijeva lužina	
fosfatna kiselina	
amonijak	
natrijev klorid	
šećer	

Odgovori:

- 1.) C
- 2.) C
- 3.) a) Al  
b)  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$   
c) Cu
- 4.)  $\text{Y} \rightarrow \text{Y}^+ + \text{e}^-$ ,  $\text{X}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{X}$
- 5.) D
- 6.) a) jedna okomita crta označava granicu između elektrode i elektrolita, a dvije okomite crte označavaju elektrolitski most koji povezuje dva polučlanka  
b) anoda – Al, katoda – Co  
c)  $\text{Al}^{3+} (\text{aq})$   
d) Povećala se masa kobaltove elektrode
- 7.) Ne. Standardni redukcijski potencijal ne ovisi o broju izmjenjenih elektrona.
- 8.) Sol ćemo vaditi srebrnom žlicom jer će s niklenom doći do spontane redoks reakcije.
- 9.) Reakcija je spontana.
- 10.) B, E i F
- 11.) E
- 12.) B i E
- 13.) Kalcijev klorid mora biti rastaljen.
- 14.) C)
- 15.) a)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  
b)  $\text{AgNO}_3$   
c)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CaI}_2$   
d)  $\text{CuCl}_2$
- 16.) B)
- 17.)  $Q = 7,24 \times 10^5 \text{ C}$
- 18.)  $t = 32,16 \text{ h}$
- 19.) C
- 20.)  $Q = 6861 \text{ C}$
- 21.) Ar (Ba) = 137,0
- 22.) C
- 23.) III
- 24.)  $m (\text{Zn}) = 43,9 \text{ g}$
- 25.)

Otopina	Žarulja svijetli (+) ili ne svijetli (-)
destilirana voda	-
vodovodna voda	slabo
solna kiselina	+
natrijeva lužina	+
fosfatna kiselina	+
amonijak	+
natrijev klorid	+
šećer	-

Žarulja svijetli u otopinama elektrolita. Jače svijetli što je konstanta disocijacije elektrolita veća.