

KE-35.1200 Epäorgaaninen kemia I

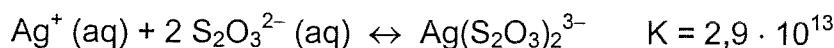
2. Välikoe 18.12.2006

1. a) Metallioksidit voidaan periaatteessa hajottaa metalliksi ja hapeksi kuumentamalla. Kirjoita reaktioyhtälöt CuO :n ja Ag_2O :n hajoamisreaktioille ja laske kummallekin reaktiolle ΔH° , ΔG° ja ΔS° (298 K).
- b) Kumpi metallioksidi hajoaa kuumennettaessa helpommin metalliksi ja hapeksi? Perustelu.
- c) Mihin lämpötilaan kyseinen metallioksidi on kuumennettava, että se hajoaa? Voidaan olettaa, että ΔH° ja ΔS° eivät riipu lämpötilasta.

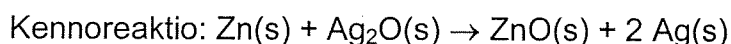
Tunnetaan seuraavat standardiarvot (298 K):

Aine	ΔH_f° (kJ/mol)	ΔG_f° (kJ/mol)	S° (J/(K mol))
PbO	-219,00	-188,90	69,45
Ag_2O	-31,05	-11,20	121,3
ZnO	-348,30	-318,30	43,64
Pb	0	0	64,81
Ag	0	0	42,55
Zn	0	0	41,63
O_2	0	0	205,1

2. a) Eräässä kokeessa opiskelija mittaa kolmesta kaliumsuolasta KX, KY ja KZ valmistetun $0,10 \text{ mol/dm}^3$ liuoksen pH:t. Arvoiksi saadaan KX:lle 7,0, KY:lle 9,0 ja KZ:lle 11,0. Järjestä vastaavat hapot HX, HY ja HZ kasvavan happovahvuuden mukaiseen järjestykseen. Perustele vastauksesi.
- b) Opiskelija liuottaa $0,010 \text{ mol}$ tuntematonta heikkoa happoa HA $100,0 \text{ cm}^3$:iin vettä ja titraa liuoksen $0,100 \text{ mol/dm}^3$ NaOH-liuoksella. Kun $40,0 \text{ cm}^3$ NaOH-liuosta oli lisätty, liuoksen pH oli 4,00. Laske hapon happovahvuuden K_a arvo?
3. Natriumtiosulfaattiliuoksia käytetään musta-valkoisen filmin kehityksessä liuottamaan valottumatta jäänyt hopeabromidi. Kuinka paljon (g) AgBr:a voi liueta 1 dm^3 :iin $0,500 \text{ mol/dm}^3$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -liuosta? Tunnetaan seuraavat tasapainoreaktiot:



4. Kelloissa käytettävä nappiparisto sisältää 16 g sinkkiä ja paristo toimii niin kauan, että 80 % sinkkiä on kulunut.



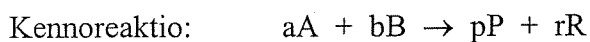
- a) Kuinka monta vuorokautta paristo voi toimia, kun virta on 4,8 mA?
- b) Kun pariston toiminta lakkaa, 95 % hopeaoksidia on kulunut. Kuinka monta grammaa hopeaa käytettiin pariston valmistuksessa?

5. a) Mihin hilytyyppiin (ioni-, molekyyli-, metalli-, atomihila) seuraavat aineet voidaan luokitella: Si, S₈, Li₂O ja Pt?
- b) Mikä seuraavassa reaktiossa toimii Lewis-happona ja mikä Lewis-emäksenä? Perustele vastauksesi. $\text{Ag}^+ + 2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ ^{vast. ot. e⁻}
- c) Jos seuraavien koordinaatioyhdisteiden, [Cr(NH₃)₃Cl₃], [Cr(NH₃)₆]Cl₃ ja Na₃[CrCl₆], vesiliuokseen lisätään hopeanitraattia, missä muodostuu saostuma? Perustele vastauksesi.
- d) Anna esimerkki n-tyyppin puolijohteesta. Mihin sähkönjohtokyky siinä perustuu?
6. a) Miksi siirtymäalkuaineiden yhdisteet ovat usein värillisiä?
- b) Miksi kuparipenni liukenee typpihappoon, mutta ei vetykloridihappoon?
- c) Yhdistä alkuaine ja sen sovellus:

Se	säteilysuojaus
C (grafiitti)	sprinkleri
P	heijastin
Pb	voiteluaine
At	lasin värjäys
In	tulitikkurasia

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$$

Kaavoja: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$



$$E(\text{kenno}) = E^0(\text{kenno}) - \frac{RT}{zF} \cdot \ln \left(\frac{[P]^p [R]^r}{[A]^a [B]^b} \right)$$

$$Q = It = znF$$

Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 H 1,008																	2 He 4,003	
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,179	
3	11 Na 22,990	12 Mg 24,305											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948	
4	19 K 39,098	20 Ca 40,08	21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,847	27 Co 58,933	28 Ni 58,70	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,22	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (97)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,4	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30	
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	L	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra 226,03	89 Ac 227,03	A	104 Ku	105 Ha													

L	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
A	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,05	93 Np 237,03	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (255)	103 Lr (260)

