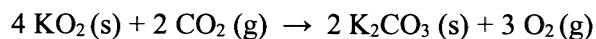
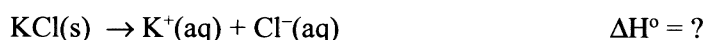


CHEM A1250 Kemian perusteet
Tentti 24.10.2017

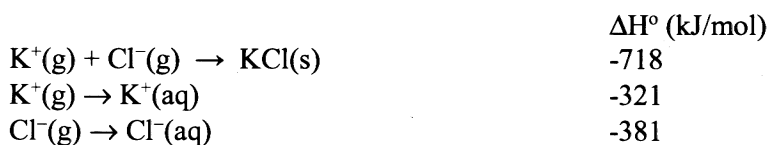
1. Kaliumsuperoksidia, KO_2 , käytetään happinaamareissa nopeana happilähteenä. Se reagoi hengitysilman hiilidioksidin kanssa tuottaen happea seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



- a) Naamari sisältää 10 g KO_2 :a ja hengitysilmassa on 4,5 g CO_2 :a. Kumpi lähtöaineista rajoittaa reaktioita? Perustele vastauksesi.
b) Kuinka monta grammaa happea voidaan tuottaa?
2. a) Mikä on entalpian muutos (kJ/mol), kun kaliumkloridi liukenee veteen:



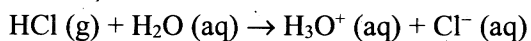
Tunnetaan seuraavat entalpiamuutokset:



- b) Lämpeneekö vai jäähtyykö liuos kaliumkloridin liuetessa?
c) Mikä on Gibbsin energian muutos ΔG° kaliumkloridin liukenemisreaktiolle 25 °C:ssa? Liukeneeko kaliumkloridi spontaanisti 25 °C:ssa? Perustelu.

Standardientropia-arvot (25 °C) :	S° (J mol ⁻¹ K ⁻¹)
KCl(s)	83
K ⁺ (aq)	103
Cl ⁻ (aq)	57

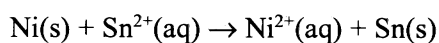
3. a) Teollisuuslaitoksessa murtuu putki, jossa virtaa vetykloridikaasua, HCl. Jotta estettäisiin kaasun leviäminen ympäristöön, putki upotetaan tilavuudeltaan 4 m³ olevaan vesisäiliöön, jossa HCl liukenee täysin veteen (veden tilavuus ei muutu).



Kuinka paljon (kg) kaasua on virrannut säiliöön, kun vuodon loppuessa säiliössä olevan liuoksen pH on 0,5? Säiliössä oleva vesi on alussa neutraalia.

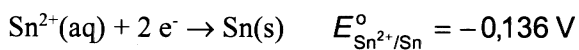
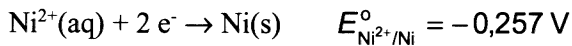
- b) Järjestä seuraavat liuokset emäksisimmästä happamimpaan. Perustele vastauksesi.
 H_2O (vesi), HNO_3 (typpihappo), NH_4Cl (ammoniumkloridi), KOH (kaliumhydroksidi)

4. Sähkökemiallisen kennon kennoreaktio on



- a) Kirjoita anodi- ja katodireaktiot sekä kennokaavio.
b) Laske kennon sähkömotorinen voima E lämpötilassa 25 °C kun $[\text{Ni}^{2+}] = 1,3 \text{ mol dm}^{-3}$ ja $[\text{Sn}^{2+}] = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$.
c) Tapahtuuko kennoreaktio vapaaehtoisesti vasemmalta oikealle? Perustele.

Käännä!



5. a) Selitä jaksollista järjestelmää apuna käyttäen miksi alkalimetallit, kuten natrium ja kalium ovat hyviä pelkistimiä.
 b) Miten veden jäätymispistettä voidaan alentaa?
 c) Bitumit ovat öljynjalostuksen tuotteita. Selitä lyhyesti, miten niitä saadaan raakaöljystä. Mihin niitä käytetään?

Vakiot: $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$

Kaavat:

$$n = \frac{m}{M}; \quad c = \frac{n}{V}; \quad \rho = \frac{m}{V}; \quad pV = nRT; \quad x_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1} n_i}; \quad x_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1} P_i}$$

$$\text{Reaktion tasapainovakio } aA + bB \leftrightarrow pP + rR \Rightarrow K_f = \frac{[P]^p \cdot [R]^r}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

Termodynaamisille parametreille pätee mm. $\Delta H = \sum n \Delta H_f^{\circ} (\text{tuotteet}) - \sum n \Delta H_f^{\circ} (\text{lähtöainet})$

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

Veden ionitulo: $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2\text{dm}^{-6}$ ($t = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$); happamuus: $\text{pX} = -\log_{10}[\text{X}]$

$$\text{Kennoreaktio } aA + bB \leftrightarrow pP + rR \quad \Rightarrow \quad E = E^{\circ} - \frac{RT}{zF} \cdot \ln \left(\frac{[P]_0^p \cdot [R]_0^r}{[A]_0^a \cdot [B]_0^b} \right)$$

	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)