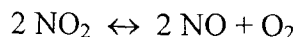


1. Muurahaishapon kaliumsuola, kaliumformiaatti HCOOK , on pohjavesille vähemmän haitallinen suolausaine kuin perinteinen tiesuola. Tiellä on 1 mm jäätä. Kuinka monta kilogrammaa kaliumformiaattia on levitettävä 100 m^2 :lle, jotta tien pinta pysyisi sulana lämpötilassa -5°C ? Jään tiheys on $0,98 \text{ kg/dm}^3$ ja veden molaalinen jähmettymispisteen alenema $K_f = 1,86 \text{ (kg }^\circ\text{C)/mol}$. Kaliumformiaatti liukenee K^+ - ja HCOO^- -ioneina.
2. 460 g typpidioksidia suljetaan tyhjään astiaan, jonka tilavuus on $0,50 \text{ m}^3$. Astian lämpötila nostetaan 200°C :een, jolloin typpidioksidi hajoaa typpimonoksidiksi ja hapeksi. Tasapainon asetuttua 30 % typpidioksidista on hajonnut:



- a) Laske reaktion tasapainovakion K_c arvo 200°C :ssa.
 - b) Kumpaan suuntaan tasapainoasema siirtyy, jos reaktioastian tilavuutta pienennetään lämpötilan pysyessä vakiona? Perustelut.
3. Magnesiumpalmitaattia, $\text{Mg}(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_2$, saostuu lavuaarin reunoille pestäessä pyykkiä ns. ”kovassa vedessä”. Pesuveden lämpötila on 50°C ja se on kyllästetty magnesiumpalmitaatilla. Kuinka paljon (mg) magnesiumpalmitaattia saostuu liuoksen jäähtyessä 25°C :een, kun liuoksen tilavuus on $3,0 \text{ dm}^3$.

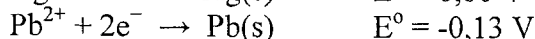
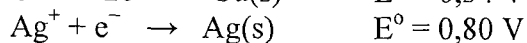
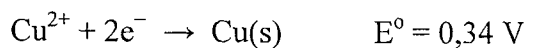
Magnesiumpalmitaatin liukoisuusreaktio: $\text{Mg}(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2^-$

$$K_{sp}(\text{Mg}(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_2) = 3,3 \cdot 10^{-12} \text{ (mol dm}^{-3}\text{)}^3 \quad (25^\circ\text{C})$$

$$K_{sp}(\text{Mg}(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_2) = 4,8 \cdot 10^{-12} \text{ (mol dm}^{-3}\text{)}^3 \quad (50^\circ\text{C})$$

4. a) Liuoksessa on Ag^+ -, Cu^{2+} - ja Pb^{2+} -ioneja. Kaikkien ionien konsentraatiot ovat $1,0 \text{ mol/dm}^3$. Missä järjestyksessä metallit saostuvat katodilla, kun jännitettä aletaan nostaa? Lämpötila on 25°C .

Normaalipotentialit:



Yllä olevia puolireaktioita käyttäen voidaan muodostaa kolme erilaista galvaanista kennoa (sähköparia).

- b) Kirjoita anodi- ja katodireaktio sekä kokonaisreaktio kennolle, jonka normaalipotentiali (E°) on suurin ja laske kennon E° .
 - c) Mikä on kyseisestä kennosta saatava lähdejännite (E), jos ionien konsentraatiot ovat $0,010 \text{ mol/dm}^3$?
5. a) Mikä on ns. lambda –anturin merkitys autojen pakokaasukatalysaattorissa?
 - b) Mitä tarkoitetaan katodisella suojauksella?
 - c) Yhdistä alkuaine ja sen sovellus:

Cr (kromi)	tulitikkurasia
C (grafiitti)	säteilysuojaus
Si (pii)	voiteluaine
Pt (platina)	ruostumattoman teräksen valmistus
P (fosfori)	mikropiiri
Pb (lyijy)	pakokaasukatalysaattori

6. a) Krakkauksen merkitys öljynjalostuksessa?
 b) Muovien lämpöominaisuudet.
 c) Anna esimerkki pölykeuhkoa aiheuttavasta aineesta.

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

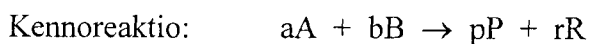
Kaavat:

Henryn laki: $c_A = k \cdot p_A$ Raoultin laki: $p = p_1^0 x_1 = p_1^0 \cdot \frac{n_1}{n_1 + \sum n_i}$

$\Delta t_b = K_b \cdot mo \cdot i$ ja $\Delta t_f = K_f \cdot mo \cdot i$

0. kertaluku: $c = -kt + c_0$ 1. kertaluku: $\ln c = -kt + \ln c_0$ 2. kertaluku: $\frac{1}{c} = kt + \frac{1}{c_0}$

$k = A e^{-(E_a / RT)}$



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

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)