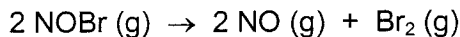


**Kem-35.104 EPÄORGAANINEN KEMIA JA ORGAANISEN KEMIAN PERUSTEET; MAK****Kem-35.105 EPÄORGAANINEN KEMIA; PUU****2. välikoe, 10.12.2004**

1. Nitrosyylibromidi, NOBr, hajoaa seuraavan reaktion mukaisesti:



Nitrosyylibromidin konsentraatio vakio­lämpötilassa eri ajan hetkillä oli seuraava:

t (s)	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00
[NOBr] (mol/dm <sup>3</sup> )	0,0100	0,0071	0,0055	0,0045	0,0038	0,0033

- Osoita, että reaktio on toista kertalukua.
- Määritä reaktionopeusvakio.
- Laske NOBr:n konsentraatio 7 s kuluttua reaktion alkamisesta.
- Määritä reaktion keskimääräinen nopeus aikavälillä 2,00 – 4,00 s.

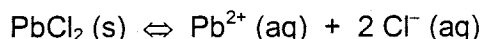
2. Laske seuraavien liuosten pH:t, kun lämpötila on 25 °C.

- NaOH –liuos, jonka konsentraatio on 0,20 mol/dm<sup>3</sup>.
- HF –liuos, jonka konsentraatio on 1,00 mol/dm<sup>3</sup>.
- NaF –liuos, jonka konsentraatio on 2,00 mol/dm<sup>3</sup>.

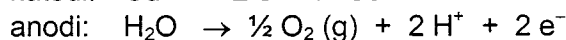
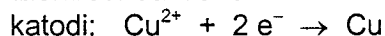
Tunnetaan seuraavat vakiot 25 °C:ssa:  $K_b(\text{OH}^-) = 55 \text{ mol/dm}^3$ ,  $K_a(\text{HF}) = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$  ja veden ionitulo  $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ .

3. Lyijy­kloridin, PbCl<sub>2</sub> liukoisuustulo  $K_s$  on  $1,6 \cdot 10^{-5} (\text{mol/dm}^3)^3$  25 °C:ssa.

- Kuinka paljon lyijy­kloridia (g) liukenee litraan puhdasta vettä 25 °C:ssa?
- Saostuuko liuoksesta lyijy­kloridia, jos sekoitetaan keskenään 10 ml 0,032 mol/dm<sup>3</sup> Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (aq) –liuosta ja 10 ml 0,80 mol/dm<sup>3</sup> NaCl (aq) –liuosta? Seoksen lopullisen tilavuuden voidaan olettaa olevan 20 ml 25 °C:ssa.



4. Litra 0,0063 mol/dm<sup>3</sup> CuSO<sub>4</sub>-liuosta elektrolysoitiin, kunnes kaikki kupari oli saostunut katodilla. Anodilla syntyi samanaikaisesti vedestä happea. Käytetty virta oli 1,2 A ja virtahyötysuhde 80 %. Elektrodireaktiot ovat:



- Kuinka paljon aikaa kului kuparin saostamiseen?
- Kuinka monta cm<sup>3</sup> happikaasua vapautui elektrolyysin aikana? Lämpötila oli 0 °C ja paine 101,325 kPa.

5. Määrittele:

- Neutraali liuos
- Katalyytti
- Suprajohde
- Le Chatelierin periaate
- Osmoosi

6. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin.

- Mitkä tekijät vaikuttavat kaasujen liukoisuuteen nesteisiin? Miten?
- Miksi liuoksen kiehumispiste on korkeampi kuin puhtaan liuottimen?
- Hiljellä on kolme allotrooppista muotoa, joista grafiitti johtaa sähköä, mutta timantti ja fullereeni eivät. Miksi?
- Miksi sinkkipinnoite on hyvä korroosionsuoja teräsrakenteille? Sinkki on rautaa epäjalompi metalli.
- Miksi siirtymämetalli-ionit ovat usein värillisiä?

Vakiot:  $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ,  $F = 96\,487 \text{ As mol}^{-1}$ ,  $V_m = 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$

Kaavoja:

$$\Delta t_b = K_b \cdot m \cdot i \quad \text{ja} \quad \Delta t_f = K_f \cdot m \cdot i$$

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

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

Kennoreaktio:  $aA + bB \rightarrow pP + rR$        $E(\text{kenno}) = E^0(\text{kenno}) - \frac{RT}{zF} \cdot \ln \left( \frac{[P]^p [R]^r}{[A]^a [B]^b} \right)$

$$Q = It = znF$$

### 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 238,03	93 Np 237,05	94 Pu 244,06	95 Am 243,06	96 Cm 247,07	97 Bk 247,07	98 Cf 251,08	99 Es 252,08	100 Fm 257,10	101 Md 258,10	102 No 259,10	103 Lr 262,10