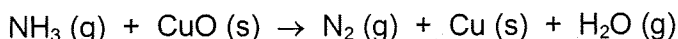


KE-35.9200 Yleinen ja epäorgaaninen kemia; P, MT (5 op)

Tentti, 11.1.2008

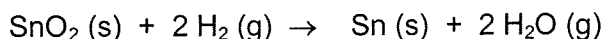
1. Typpikaasua, N_2 , voidaan valmistaa korkeassa lämpötilassa ja normaali-ilmanpaineessa (200 °C, 101,325 kPa) kaasumaisesta ammoniakista, NH_3 , kupari(II)oksidin, CuO , avulla seuraavan tasapainottamattoman reaktioyhtälön mukaisesti:



a) Tasapainota reaktioyhtälö.

b) Jos 18,1 g NH_3 :a johdetaan 90,4 g CuO :n yli, kuinka monta grammaa typpeä ja kuparia syntyy?

2. Tinaa voidaan valmistaa tina(IV)oksidista pelkistämällä vedyllä seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



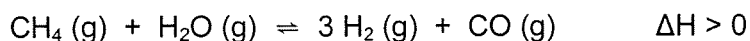
a) Laske reaktion ΔH ja ΔS käyttämällä seuraavia perustilan (25 °C, 101 325 Pa) arvoja:

	ΔH_f° (kJ/mol)	S° (J/Kmol)
$SnO_2(s)$	- 580,7	52,3
$H_2(g)$	0	130,6
$Sn(s)$	0	51,5
$H_2O(g)$	- 241,8	189

b) Onko reaktio eksotermien vai endotermien? Perustele vastauksesi.

c) Millä lämpötila-alueella reaktio on mahdollinen, kun paine on 101 325 Pa? Voidaan olettaa, että ΔH ja ΔS eivät riipu lämpötilasta. Perustele vastauksesi.

3. Suljettuun reaktioastiaan, jonka tilavuus on 0,500 dm³, johdetaan 0,100 mol metaania ja 0,120 mol vesihöyryä. Kun lämpötila nostetaan 750 °C:seen, tapahtuu seuraava kaasufaasireaktio:



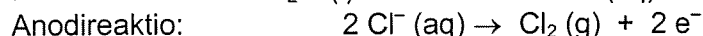
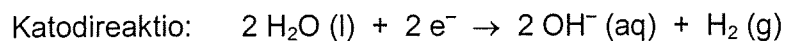
Tasapainon asettua reaktioastiassa on 0,243 mol vetyä, H_2 .

a) Laske reaktion tasapainovakion, K_c , arvo 750 °C:ssa.

b) Mihin suuntaan tasapainoasema siirtyy, jos

i) reaktioastiaan lisätään metaania, CH_4 ii) lämpötilaa nostetaan, iii) reaktiossa käytetään katalyyttia? Perustele vastauksesi.

4. Elektrolysoitaessa 0,5 dm³ melko väkevää natriumkloridin vesiliuosta, $NaCl(aq)$, anodilla kehittyi kloorikaasua $Cl_2(g)$, ja katodilla vesi hajoaa vedyksi, $H_2(g)$ ja hydroksidi-ioneiksi:



Eräessä kokeessa, joka suoritettiin tällaisella kennolla 101,325 kPa paineessa ja 20 °C lämpötilassa, kehittyi katodilla näissä olosuhteissa mitattuna vetykaasua 0,80 dm³.

a) Mikä sähkömäärä (A s) kulki tällöin kennon läpi?

b) Mikä massa klooria kehittyi anodilla kokeen aikana?

c) Mikä oli liuoksen pH kokeen päätyttyä?

käännä →

5. Määrittele/selitä lyhyesti:

- Neutraali liuos
- Pelkistin
- Hapan suola.
- Suprajohde
- Reaktion puoliintumisaika

6. a) Mitä tarkoitetaan ionisaatioenergialla? Miten sen arvo muuttuu jaksollisen järjestelmän jaksojen ja ryhmien sisällä?
 b) Selitä, miten ionisidos syntyy? Anna esimerkki ionisidoksellisesta yhdisteestä ja selitä, miten ionisidos syntyy valitsemasi yhdisteen alkuaineiden välille.
 c) Millaisia ominaisuuksia ionisidoksellisilla yhdisteillä on?

Vakiot: $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$, $F = 96\,500 \text{ As mol}^{-1}$, $V_m = 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$, $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$

Kaavoja: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$; Henryn laki: $c_A = k \cdot p_A$; Raoultin laki: $p = p_1^0 x_1 = p_1^0 \cdot \frac{n_1}{n_1 + \sum n_i}$

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

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

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

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

$$Q = It = znF$$

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)