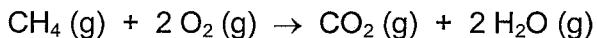
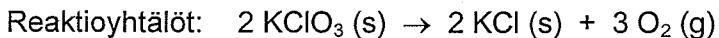


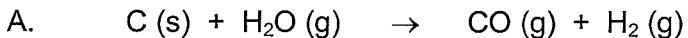
KE-35.9200 Yleinen ja epäorgaaninen kemia; P, MT (5 op)

Tentti, 14.1.2009

1. Metaaninäytteen polttamiseen tarvittava happi saadaan kuumentamalla kaliumkloraattia, KClO_3 . Kuinka monta grammaa kaliumkloraattia tarvitaan, kun siitä saatavalla hapella halutaan polttaa täydellisesti 66,3 g metaania, CH_4 .



2. Vetykaasua voidaan valmistaa seuraavilla reaktioilla:



- a) Laske kummankin reaktion ΔH ja ΔG , kun tunnetaan seuraavat arvot perustilassa (25°C , $101\,325 \text{ Pa}$):

Aine	$\Delta H_f^0 (\text{kJ/mol})$	$\Delta G_f^0 (\text{kJ/mol})$
C (s)	0	0
$\text{H}_2\text{O} (\text{g})$	-242	-229
CO (g)	-110,5	-137
$\text{H}_2 (\text{g})$	217	203
Na (s)	0	0
$\text{H}_2\text{O} (\text{l})$	-286	-237
$\text{Na}^+ (\text{aq})$	-239,7	-261,9
$\text{OH}^- (\text{aq})$	-229,9	-157,3

b) Ovatko reaktiot endotermisiä vai eksotermisiä? Perustele vastauksesi.

c) Kumman reaktion valitsisit vedyn valmistusmenetelmäksi perustilassa? Perustele vastauksesi.

3. Kaasumaista vetyfluoridia, HF , saadaan vetykaasun, H_2 , reagoidessa fluorikaasun, F_2 , kanssa seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:

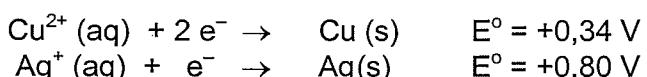


Tiedetään, että suljetussa $5,00 \text{ dm}^3$ reaktioastiassa tasapainon asetuttua ovat kaasujen konsentraatiot tietystä lämpötilassa seuraavat:

$$[\text{H}_2] = 0,050 \text{ mol/dm}^3, [\text{F}_2] = 0,010 \text{ mol/dm}^3 \text{ ja } [\text{HF}] = 0,400 \text{ mol/dm}^3.$$

- a) Laske tasapainovakion, K_c , arvo.
 b) Tasapainoseokseen lisätään 0,200 mol fluorikaasua ja reaktion annetaan tapahtua. Laske, mitkä ovat uudet kaasukonsentraatiot astiassa, kun seos on jälleen saavuttanut tasapainon. Lämpötila pysyy vakiona.

4. Sähkökemiallisessa kennossa on kuparisauva upotettuna CuSO_4 -liuokseen ja hopeasauva upotettuna AgNO_3 -liuokseen. Sauvat on yhdistetty toisiinsa ulkoisella virtapiirillä ja liuoksia erottaa toisiaan suolasilta. Kenno perustuu seuraaviin reaktioihin 25°C :ssa:



- a) Määritä anodi- ja katodireaktiot sekä kennon kokonaisreaktio.
 b) Laske kennon lähdejännite (sähkömotorinen voima), kun kennossa Cu^{2+} -konsentraatio on $0,2 \text{ mol/dm}^3$ ja Ag^+ -konsentraatio on $0,3 \text{ mol/dm}^3$. Lämpötila on 25°C .

käännä →

5. Määrittele/selitä lyhyesti:

- a) Vahva happo
- b) Puhtaan aineen faasidiagrammi
- c) Elektrolyysi
- d) Neutraali liuos
- e) Hapetin. Anna esimerkki tehokkaasta hapettimesta.

6. a) Selitä esimerkkiä käyttäen, miten kovalenttinen sidos syntyy.

- b) Miten katalyytin käyttö vaikuttaa reaktioon ja sen kuluun?
- c) Puhtaaseen liuottimeen liuotetaan joiain ainetta. Miten syntyneen liuoksen höyrynpaine ja kiehumispiste eroavat puhtaan liuottimen vastaavista arvoista?
- d) Miten metallien korroosiota voidaan vähentää? Anna 2 esimerkkiä.

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: $p = p_1^0 x_1 = p_1^0 \cdot \frac{n_1}{n_1 + \sum n_i}$

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

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

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

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

$$Q = It = znF$$

Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	I H 1,008																	2 He 4,003	
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012																	
3	11 Na 22,990	12 Mg 24,305																	
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)