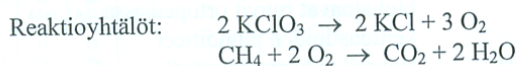


CHEM-A1250 Kemian perusteet
Tentti 16.2.2015

1. Metaaninäytteen polttamiseen tarvittava happi saadaan kuumentamalla kaliumkloraattia KClO_3 . Kuinka paljon kaliumkloraattia tarvitaan, kun siitä saatavalla hapella halutaan polttaa 66,3 g metaania?



2. Hapetta voidaan laboratoriossa valmistaa kuumentamalla lyijy(IV)oksidia, PbO_2 , joka hajoaa lyijy(II)oksidiksi, PbO , ja hapeksi, O_2 , seuraavan reaktion mukaisesti:



- a) Laske reaktiolle ΔH° , ΔG° ja ΔS° käyttämällä seuraavia standardiarvoja (25 °C, 101,325 kPa).

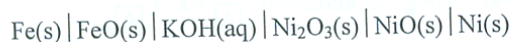
Aine	ΔH_f° (kJ/mol)	ΔG_f° (kJ/mol)	S° (J/(K mol))
$\text{PbO}_2(\text{s})$	-276,7	-219,0	76,6
$\text{PbO}(\text{s})$	-217,9	-188,5	69,5
$\text{O}_2(\text{g})$	0	0	205,0

- b) Missä lämpötilassa PbO_2 alkaa hajota? Voidaan olettaa, että ΔH° ja ΔS° eivät riipu lämpötilasta.

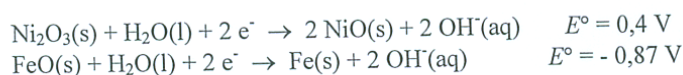
3. Juomavettä fluorattaessa katsotaan, että sopiva fluoridi-ionipitoisuus vedessä on 10^{-6} mol/dm³.

- a) Laske magnesiumfluoridin, MgF_2 , liukoisuus (mol/dm³) puhtaaseen veteen.
 $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 6,4 \cdot 10^{-9}$ (mol/dm³)³.
- b) Voidaanko magnesiumfluoridia liukoisuutensa perusteella käyttää juomaveden fluoraukseen? Perustele vastauksesi.

4. Edisonin akun kennokaavio on



Kennon elektrodireaktiot ovat



- a) Kirjoita kennoreaktio.
b) Kirjoita kennon sähkömotorisen voiman E yhtälö ja laske kennon E° .
c) Miten kennon sähkömotorinen voima riippuu KOH:n konsentraatiosta vesiliuoksessa?
5. a) Mitä tarkoitetaan fysikaalisella ja mitä kemiallisella adsorptiolla?
b) Esitä Langmuirin adsorptioisotermin ja nimeä siinä esiintyvät suureet. Minkä tyyppistä adsorptiota Langmuirin isotermin kuva?
c) Eräs kaasu adsorboituu kiinteän aineen pinnalle Langmuirin adsorptioisotermin mukaisesti. Missä paineessa
(i) 15 %,
(ii) 95 %
pinnasta on peittyneet?
 $K = 0,85 \text{ kPa}^{-1}$

6. a) Mitä bensiinin oktaaniluku kuvaa ja miten se määritetään?

b) Yhdistä muovi ja sen sovellus:

polytetrafluorieteeni (PTFE, teflon)

polylaktidi

polyvinyylidikloridi (PVC)

polyamidi (PA)

polystyreeni (PS)

polymetyylimetakrylaatti (PMMA, plexilasi)

LVI-putket

eristyslevyt

kattokuvut

biohajoavat ruuvit ortopediassa

keittoastioiden pinnotteet

laakerit ja hammaspyörät

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

Kaavat:

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

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

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

Kennoreaktio: $bB + cC \rightarrow pP + rR \Rightarrow E = E^0 - \frac{RT}{nF} \cdot \ln \left(\frac{a_P^p \cdot a_R^r}{a_B^b \cdot a_C^c} \right)$

$$Q = It = znF$$

$$\gamma = \frac{r\rho gh}{2} \quad \theta = \frac{KP}{1+KP} \quad J_x = \frac{1}{A} \cdot \frac{dn}{dt} = -D \left(\frac{dc}{dx} \right) \quad \Lambda_m = \frac{\kappa}{c} = \frac{k}{RC}$$

0. kertaluku: $[A] = -kt + [A]_0$. 1. kertaluku: $\ln[A] = -kt + \ln[A]_0$. 2. kertaluku: $\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A]_0}$

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

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)