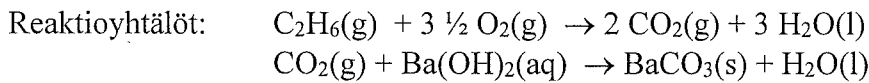


CHEM-A1250 Kemian perusteet

1. Välikoe 11.5.2016

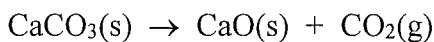
1. Etaania C_2H_6 poltettaessa syntyy hiilidioksidia. Kun poltossa vapautunut hiilidioksidi absorboidaan bariumhydroksidiliuokseen, syntyy bariumkarbonaattia, $BaCO_3$. Kuinka monta grammaa etaania täytyy polttaa, kun valmistetaan 100 g bariumkarbonaattia?



2. a) Halogeenit (F, Cl, Br, I) ovat voimakkaita hapettimia. Miksi?

Kirjoita osareaktiot hapettumiselle ja pelkistymiselle sekä kokonaisreaktioyhtälö:

- b) Dikromaatti-ioni, $Cr_2O_7^{2-}$, hapettaa oksalaatti-ionin, $C_2O_4^{2-}$, hiilidioksidiksi, CO_2 , ja pelkistyy itse Cr^{3+} -ioniksi happamassa liuoksessa.
c) Klooridioksidi, ClO_2 , joka on erittäin vahva hapetin, hapettaa emäksisessä liuoksessa vetyperoksidin, H_2O_2 , hapeksi, O_2 , ja pelkistyy itse kloriitti-ioneiksi, ClO_2^- .
3. Rakennusaineena käytetty kalkkikivi on kalsiumkarbonaattia, $CaCO_3$. Kalsiumkarbonaatti hajoo kuumennettaessa seuraavan yhtälön mukaisesti:

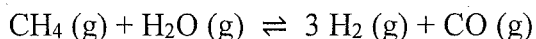


- a) Laske reaktiolle ΔH° , ΔG° ja ΔS° käyttämällä seuraavia standardiarvoja (25 °C, 101,325 kPa)

Yhdiste	ΔH_f° (kJ/mol)	ΔG_f° (kJ/mol)	S° (J/Kmol)
$CaCO_3$ (s)	-1206,9	-1128,8	93,0
CaO (s)	-635,1	-604,0	38,1
CO_2 (g)	-393,5	-394,4	213,7

- b) Missä lämpötilassa kalsiumkarbonaatti alkaa hajota? Voidaan olettaa, että ΔH° ja ΔS° eivät riipu lämpötilasta.
4. 100 grammaa kalsiumkloridia, $CaCl_2$, liuotetaan 1,00 kg:aan vettä (veden tiheys on 1 kg/dm³) 25 °C:ssa. $CaCl_2$ hajoo liuotessaan ioneiksi (Ca^{2+} ja Cl^-). Veden höyrynpaine on 3,168 kPa ja veden molaalinen jäähmetympisteen alenema $K_f = 1,86 \text{ kg}^\circ\text{C/mol}$.

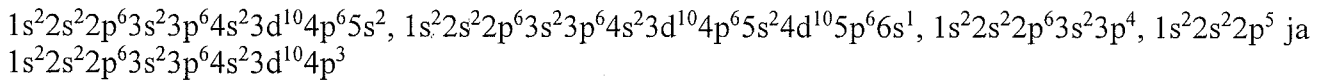
- a) Laske $CaCl_2$ -liuoksen höyrynpaine.
b) Missä lämpötilassa $CaCl_2$ -liuos jäätyy?
5. Vetyä voidaan valmistaa metaanin ja vesihöyryn välisellä kaasufaasireaktiolla:



0,500 dm³:n astiaan suljettiin 0,100 mol metaania ja 0,120 mol vettä ja lämpötila nostettiin 750 °C:een. Tasapainon asetuttua astiassa oli 0,243 mol vetyä.

- a) Laske tasapainovakio K_c .
b) Muodostuuko vetyä enemmän vai vähemmän, jos astian tilavuus muutetaan 1,00 dm³:ksi? Perustele vastauksesi.

6. a) Viiden alkuaineen elektronirakenteet ovat:



1) Tunnista alkuaineet.

2) Valitse alkuaineille elektronegatiivisuusarvo seuraavista vaihtoehdoista: 4,0, 2,5, 2,0, 1,0 ja 0,7.

b) Ennusta jaksollisen järjestelmän avulla seuraavien atomien stabiileimman ionin varaus: Ca, Al, S, Br.

c) Piirrä vesimolekyylin (H₂O) Lewisin kaava ja päättelä sen perusteella vesimolekyylin geometria (muoto).

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

Henryn laki: $c_A = k \cdot p_A$ Raoultin laki: $p = p_i^o x_i = p_i^o \cdot \frac{n_i}{n_i + \sum n_j}$

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

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)