

Kem-35.102 EPÄORGAANINEN KEMIA I

Tentti 16.12.2002

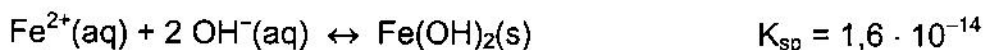
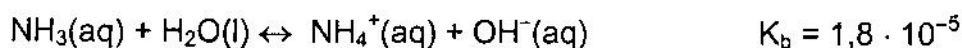
1. Typen oksidi N_2O_4 ei esiinny puhtaana, vaan on aina NO_2 :n ja N_2O_4 :n seos. $45\text{ }^\circ\text{C}$:een lämpötilassa ja 101 kPa :n paineessa kaasuseoksen tiheys oli $2,56\text{ g/dm}^3$.
 - a) Mitkä ovat komponenttien mooliosuudet?
 - b) Montako prosenttia N_2O_4 :stä on hajonnut NO_2 :ksi?
2. Natriumkarbonaattia voidaan valmistaa kuumentamalla natriumvetykarbonaattia:



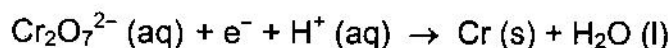
Arvioi seuraavien tietojen perusteella, missä lämpötilassa NaHCO_3 hajoaa $101,325\text{ kPa}$:n paineessa.

Yhdiste	ΔH_f° (kJ mol ⁻¹)	S° (J K ⁻¹ mol ⁻¹)
$\text{NaHCO}_3(\text{s})$	-947,7	102,0
$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$	-1130,8	139,0
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241,8	188,7
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,5	213,7

3. Rauta voidaan saostaa rauta(II)hydroksidina ammoniakilla rauta(II)kloridiliuoksesta. Mikä täytyy ammoniakiliuoksen konsentraation olla, jotta rauta(II)hydroksidi alkaa saostua $0,0030\text{ mol/dm}^3$ FeCl_2 -liuoksesta? Tunnetaan seuraavat tasapainot:



4. Elektrolyysin avulla voidaan dikromaattiliuokseen upotetut esineet pinnoittaa kromilla seuraavan (tasapainottoman) reaktion mukaisesti:



- a) Tasapainota reaktioyhtälö.
 - b) Kuinka kauan (h) kestää pinnoittaa auton puskuri $10\text{ }\mu\text{m}$ paksuisella kromikerroksella, kun elektrolyysikennon virta on 25 A ? Auton puskurin pinta-ala on $0,25\text{ m}^2$ ja kromin tiheys on $7,19\text{ g/cm}^3$.
5. a) Kirjoita seuraavien yhdisteiden Lewisin kaavat: NO_3^- , H_2CO_3
 - b) Kuvaa sitoutuminen ammoniakkimolekyylissä valenssisidosteorian (localized electron model) perusteella.
 - c) Miksi ammoniakin kiehumispiste on huomattavasti korkeampi kuin metaanin, vaikka molekyylien massat ovat lähes yhtä suuret?

6. a) Autojen pakokaasukatalysaattorit ovat ns. kolmitoimikatalysaattoreita. Selitä lyhyesti, mitä sillä tarkoitetaan.
- b) Vertaile hiiliryhmän alkuaineiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia keskenään.

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ As mol}^{-1}$$

1 1A 1 H 1,008	2 2A 7 Li 6,941	3 3A 4 Be 9,012	4 5A 11 Na 22,99	5 6A 12 Mg 24,31	6 7A 19 K 39,10	7 8A 20 Ca 40,08	8 9A 21 Sc 44,96	9 10A 22 Ti 47,88	10 11A 23 V 50,94	11 12A 24 Cr 52,00	12 13A 25 Mn 54,94	13 14A 26 Fe 55,85	14 15A 27 Co 58,93	15 16A 28 Ni 58,70	16 17A 29 Cu 63,55	17 18A 30 Zn 65,38	18 19A 31 Ga 69,72	19 20A 32 Ge 72,59	20 21A 33 As 74,92	21 22A 34 Se 78,96	22 23A 35 Br 79,90	23 24A 36 Kr 83,80	24 25A 37 Rb 85,47	25 26A 38 Sr 87,62	26 27A 39 Y 88,91	27 28A 40 Zr 91,22	28 29A 41 Nb 92,91	29 30A 42 Mo 95,94	30 31A 43 Tc (98)	31 32A 44 Ru 101,1	32 33A 45 Rh 102,9	33 34A 46 Pd 106,4	34 35A 47 Ag 107,9	35 36A 48 Cd 112,4	36 37A 49 In 114,8	37 38A 50 Sn 118,7	38 39A 51 Sb 121,8	39 40A 52 Te 127,6	40 41A 53 I 126,9	41 42A 54 Xe 131,3	42 43A 55 Cs 132,9	43 44A 56 Ba 137,3	44 45A 57 La 138,9	L	45 46A 72 Hf 178,5	46 47A 73 Ta 180,9	47 48A 74 W 183,9	48 49A 75 Re 186,2	49 50A 76 Os 190,2	50 51A 77 Ir 192,2	51 52A 78 Pt 195,1	52 53A 79 Au 197,0	53 54A 80 Hg 200,6	54 55A 81 Tl 204,4	55 56A 82 Pb 207,2	56 57A 83 Bi 209,0	57 58A 84 Po (209)	58 59A 85 At (210)	59 60A 86 Rn (222)	60 61A 87 Fr (223)	61 62A 88 Ra 226	62 63A 89 Ac (227)	A	63 64A 104 Rf	64 65A 105 Db	65 66A 106 Sg	66 67A 107 Bh	67 68A 108 Hs	68 69A 109 Mt	69 70A 110	70 71A 111	71 72A 112
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------	------------------	------------------

Ryhmänumerot 1-18 IUPAC:n mukainen

L	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
A	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)