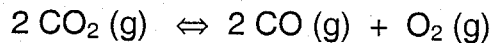


Kem-35.104 EPÄORGAANINEN KEMIA JA ORGAANISEN KEMIAN PERUSTEET; MK
Kem-35.105 EPÄORGAANINEN KEMIA; P

2. välikoe, 9.12.2003

1. 2,0 mol hiilidioksidia, CO_2 , suljetaan tyhjään astiaan, jonka tilavuus on 5 dm^3 . Kun astia lämmitetään tiettyyn lämpötilaan hiilidioksidi hajoaa hiilimonoksidiksi, CO , ja hapeksi O_2 seuraavan tasapainoreaktion mukaisesti:



- a) Laske kaikkien kolmen kaasun tasapainokonsentraatiot ko. lämpötilassa, kun reaktion tasapainovakion K_c arvo on $2,0 \cdot 10^{-6}$ tässä lämpötilassa.
- b) Mihin suuntaan tasapainoasema siirtyy, jos
1. tasapainoseokseen lisätään CO :a?
 2. reaktioastian tilavuutta pienennetään lämpötilan pysyessä vakiona?
- Perustele vastauksesi.
2. Dityypipentoksidi, N_2O_5 , hajoaa seuraavan reaktion mukaisesti:



Dityypipentoksidin konsentraatio vakiolämpötilassa eri ajan hetkillä oli seuraava:

t (s)	0	50	100	200	300	400
$[\text{N}_2\text{O}_5] (\text{mol}/\text{dm}^3)$	0,100	0,070	0,050	0,025	0,0125	0,00625

- a) Osoita, että reaktio on ensimmäistä kertalukua.
- b) Määritä reaktionopeusvakio.
- c) Laske N_2O_5 :n konsentraatio 150 s kuluttua reaktion alkamisesta.
3. Galvaaninen kenno koostuu magnesiumielektrodista ja normaalivetyelektrodista. Kenno perustuu seuraaviin reaktioihin 25°C :ssa :
- $$\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg} (\text{s}) \quad E^\circ = -2,37 \text{ V}$$
- $$2 \text{H}^+ (\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 (\text{g}) \quad E^\circ = \pm 0,00 \text{ V}$$
- a) Kirjoita anodi- ja katodireaktiot sekä kennoreaktio.
- b) Kennossa magnesiumionikonsentraatio on $1,00 \text{ mol}/\text{dm}^3$ ja vedyn paine on $101,325 \text{ kPa}$. Laske kennon vetyionikonsentraatio ja pH, kun kennon sähkömotoriseksi voimaksi (lähdejännite) mitattiin $2,099 \text{ V}$ lämpötilassa 25°C .
4. a) Kuinka monta grammaa (mg) kalsiumfluoridia, CaF_2 liukenee yhteen litraan puhdasta vettä (25°C), kun kalsiumfluoridin liukoisuustulo $K_s = 4,0 \cdot 10^{-11} (\text{mol}/\text{dm}^3)^3$ 25°C :ssa?
- b) Entä kuinka monta grammaa (mg) kalsiumfluoridia liukenee yhteen litraan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -liuosta (25°C), jonka konsentraatio on $0,1 \text{ mol}/\text{dm}^3$?

5. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin.

- Vaikka alumiini on epäjalo metalli, se kestää kohtalaisen hyvin happoja. Miksi?
- Miksi merivedessä korroosio on nopeampaa kuin vesijohtovedessä?
- Miksi sinkkipinnoite on hyvä korroosionsuoja teräsrakenteille? Sinkki on rautaa epäjalompi metalli.
- Miksi alkalimetallit (ryhmä 1) eivät esiinny vapaina alkuaineina luonnossa?
- Miksi otsoni on tehokas hapetin?

6. a) Määrittele:

- Neutraali liuos
- Puskuriliuos
- Suprajohde
- Vahva happo, väkevä happo

b) Miten puhtaasta piistä voidaan valmistaa n-tyypin ja p-tyypin puolijohhteita?

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}, \quad F = 96\,487 \text{ As/mol}$$

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)