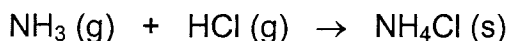


Kem-35.104 EPÄORGAANINEN KEMIA JA ORGAANISEN KEMIAN PERUSTEET; MAK  
Kem-35.105 EPÄORGAANINEN KEMIA; PUU

1. välikoe, 23.10.2004

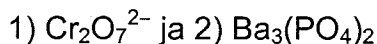
1. Kaupallinen ammoniakiliuos ( $\text{NH}_3$ ) on 25 m-%:sta ja sen tiheys on  $0,91 \text{ g/cm}^3$ . Laske  $\text{NH}_3$  -liuoksen
- konsentraatio eli molaarisuus.
  - molaalisuus.
  - Kuinka monta millilitraa ( $\text{cm}^3$ ) 25 m-%:sta  $\text{NH}_3$ -liuosta tarvitaan valmistettaessa  $1,0 \text{ dm}^3$   $\text{NH}_3$ -liuosta, jonka konsentraatio on  $5,0 \text{ mol/dm}^3$ ?
2. Kaksi  $2,00 \text{ dm}^3$ :n pulloa on yhdistetty venttiilillä. Toisessa pullossa on  $5,00 \text{ g}$  ammoniakia ja toisessa  $5,00 \text{ g}$  vetykloridihappoa. Kun pulloja yhdistävä venttiili avataan, kaasut reagoivat seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



- Kuinka monta grammaa ammoniumkloridia ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) syntyy?
- Mikä on paine reaktioilassa reaktion päätyttyä?

Oleta, että lämpötila pysyy vakiona,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , ja että syntyvän  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :n tilavuus voidaan jättää huomioimatta.

3. a) Määritä alkuaineiden hapetusluvut seuraavissa yhdisteissä:



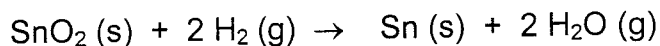
b) Permanganaatti-ionit,  $\text{MnO}_4^-$ , hapettavat happamassa liuoksessa, tiosulfaatti-ionit,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , sulfaatti-ioneiksi,  $\text{SO}_4^{2-}$ , ja pelkistyvät itse  $\text{Mn}^{2+}$ -ioneiksi. Kirjoita osareaktiot hapettumiselle ja pelkistymiselle sekä kokonaisreaktio.

c) Hypokloriitti-ionit,  $\text{ClO}^-$ , hapettavat emäksisessä liuoksessa kromiitti-ionit,  $\text{CrO}_2^-$ , kromaatti-ioneiksi,  $\text{CrO}_4^{2-}$ , ja pelkistyvät itse kloridi-ioneiksi,  $\text{Cl}^-$ . Kirjoita osareaktiot hapettumiselle ja pelkistymiselle sekä kokonaisreaktio.

4. Hiilien ( $Z = 6$ ) ja kloorin ( $Z = 17$ ) reagoiessa voi syntyä  $\text{CCl}_4$  -yhdiste, joka on helposti haihtuva neste.

- Nimeä yhdiste.
- Esitä hiilen ja kloorin elektronirakenteet, ts. elektronien sijoittuminen orbitaaleille.
- Millainen kemiallinen sidos hiilen ja kloorin välillä on yhdisteessä? Hiilen elektronegatiivisuus on 2,5 ja kloorin 3,0. Perustelee vastauksesi.
- Kirjoita  $\text{CCl}_4$  -molekyylin Lewisin kaava ja ennusta VSEPR-teorian (valenssielektroniparien repulsioteorian) perusteella molekyylin geometria.

5. Tinaa voidaan valmistaa tina(IV)oksidista pelkistämällä vedyllä seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



a) Laske reaktion  $\Delta H$  ja  $\Delta S$  käyttämällä seuraavia perustilan (25 °C, 101 325 Pa) arvoja:

	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J/Kmol)
SnO <sub>2</sub> (s)	- 580,7	52,3
H <sub>2</sub> (g)	0	130,6
Sn (s)	0	51,5
H <sub>2</sub> O (g)	- 241,8	189

b) Onko reaktio eksoterminen vai endoterminen? Perustele vastauksesi.

c) Millä lämpötila-alueella reaktio on mahdollinen, kun paine on 101 325 Pa? Voidaan olettaa, että  $\Delta H$  ja  $\Delta S$  eivät riipu lämpötilasta. Perustele vastauksesi.

6. a) Selitä esimerkkiä käyttäen, miten vetysidos syntyy?

b) Miten vetysidos vaikuttaa aineen ominaisuuksiin?

c) Mitkä alkuaineet ovat nesteitä huoneenlämpötilassa ja normaali ilmanpaineessa?

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

### 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)