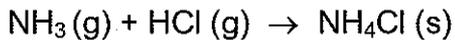


KE-35.9220 Kemian Perusteet; R

1. Välikoe 25.10.2010

- ✗ Kaksi 2,00 dm<sup>3</sup>:n suuruista pulloa on yhdistetty toisiinsa venttiilin avulla. Toisessa pullossa on 5,00 g ammoniakkia ja toisessa 5,00 g vetykloridia. Kun pulloja yhdistävä venttiili avataan, kaasut sekoittuvat ja reagoivat kiinteäksi ammoniumkloridiksi seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



534

Mikä on systeemin paine reaktion loputtua? Lämpötila on 25 °C. (Muodostuvan ammoniumkloridin tilavuutta ei tarvitse ottaa huomioon.)

- ✗ a) Tasapainota reaktioyhtälö:  $\text{Al}^{3+} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NH}_4^+$

Tasapainota seuraavat hapetus-pelkistysreaktiot. Kirjoita osareaktiot hapettumiselle ja pelkistymiselle sekä kokonaisreaktiot:

- b) Nitraatti-ioni,  $\text{NO}_3^-$ , hapettaa tinan, Sn, tinadioksidiksi,  $\text{SnO}_2$ , ja pelkistyy itse typpidioksidiksi,  $\text{NO}_2$ , happamassa liuoksessa.
- c) Permanganaatti-ioni ( $\text{MnO}_4^-$ ) hapettaa sulfiitti-ionin ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) sulfaatti-ioniksi ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) ja pelkistyy itse mangaanidioksidiksi ( $\text{MnO}_2$ ). Liuoksesta tulee emäksinen .

3. Leivinjauheissa käytettävä natriumvetykarbonaatti hajoaa kuumennettaessa seuraavan reaktion mukaisesti:



- a) Laske reaktiolle  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  ja  $\Delta S^\circ$  käyttämällä seuraavia standardiarvoja (25 °C, 101,325 kPa)

Yhdiste	$\Delta H_f^\circ$ (kJ mol <sup>-1</sup> )	$\Delta G_f^\circ$ (kJ mol <sup>-1</sup> )	$S^\circ$ (J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> )
NaHCO <sub>3</sub> (s)	-947,7	-851,9	102,0
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (s)	-1130,8	-1047,7	139,0
H <sub>2</sub> O(g)	-241,8	-228,6	188,7
CO <sub>2</sub> (g)	-393,5	-394,4	213,7

- b) Missä lämpötilassa natriumvetykarbonaatti alkaa hajota 101,325 kPa:n paineessa? Voidaan olettaa, että  $\Delta H^\circ$  ja  $\Delta S^\circ$  eivät riipu lämpötilasta.

- ✗ Tiellä on 1 mm jäätä. Jos neliömetrin alueelle levitetään 80 g natriumkloridia NaCl, missä lämpötilassa tienpinta pysyy vielä sulana? Jään tiheys on 0,98 kg/dm<sup>3</sup> ja veden molaalinen jähmettymispisteen alenema  $K_f = 1,86 \text{ kgK/mol}$ . -7,8

- ✗ a) Miksi veden kiehumispiste on paljon korkeampi kuin metaanin CH<sub>4</sub> ( $K_b = -167 \text{ °C}$ ), vaikka molekyylien massat ovat lähes yhtä suuret?

64-

- b) Missä olosuhteissa todellisten kaasujen käyttäytyminen on lähinnä ideaalikaasujen käyttäytymistä?

c) Mitkä seuraavista aineista toimivat hapettimina ja mitkä pelkistiminä: K, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>?  
Perustelee vastauksesi.

*-2*  
*2 -4*  
*hapet*

- ~~b.~~ a) Mitä tarkoitetaan polttoaineen lämpöarvolla?  
b) Mikä on tavallisin savukaasujen rikkidioksidin poistoon käytetty kemikaali? Ca  
c) Otsonin valmistus, ominaisuudet ja käyttö.

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

**Kaavat:**

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

Henryn laki:  $c_A = k \cdot p_A$

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

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

### 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)