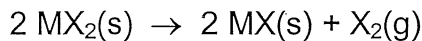


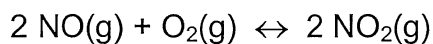
Tentti 8.1.2010

1. Metallin M muodostaa halogeenin X kanssa yhdisteen MX_2 . Kuumennettaessa yhdiste hajoaa seuraavan reaktion mukaisesti:



Kun 1,12 g yhdistettä MX_2 kuumennetaan, syntyy 0,720 g yhdistettä MX sekä $56,0 \text{ cm}^3$ kaasua X_2 NTP-olosuhteissa. Mikä metalli ja mikä halogeeni on kyseessä?

2. Urean $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ palamisentalpia on -632 kJ/mol .
- Kirjoita reaktioyhtälö urean palamiselle. Palamisessa syntyy typpeä, hiilidioksidia ja vettä.
 - Laske urean perusmuodostumisentalpia ΔH_f° . Tunnetaan lisäksi seuraavat perusmuodostumisentalpiat: $\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ja $\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$.
 - Jos reaktion $\Delta H > 0$ ja $\Delta S > 0$, missä lämpötiloissa reaktio tapahtuu spontaanisti? Perustele vastauksesi.
3. Typpimonoksidin hapettumisessa



reaktion tasapainokoostumus riippuu lämpötilasta seuraavasti:

Lämpötila ($^\circ\text{C}$)	230	300	500	670
NO:sta reagoinut (mol-%)	95	80	19	5

- Päättele, onko NO:n hapettuminen eksotermisen vai endotermisen reaktio. Perustele vastauksesi.
 - Tyhjiöityyn $4,00 \text{ dm}^3$:n astiaan johdetaan $2,00$ moolia typpimonoksidia ja $2,00$ moolia happea ja astian lämpötila nostetaan $300 \text{ }^\circ\text{C}$:een. Mikä on kaasuseoksen koostumus (mol-%) tasapainossa?
 - Laske tasapainovakion K_c arvo $300 \text{ }^\circ\text{C}$:ssa.
4. Magnesiumin valmistuksessa tarvittavaa lähtöainetta, magnesiumhydroksidia $\text{Mg}(\text{OH})_2$, saadaan merivedestä, josta magnesium saostetaan magnesiumhydroksidina kalsiumhydroksidin $\text{Ca}(\text{OH})_2$ avulla. Kuinka monta prosenttia magnesiumista saostuu, kun $10,0 \text{ dm}^3$:iin merivettä lisätään $50,0 \text{ cm}^3$ kalsiumhydroksidin kylläistä vesiliuosta? Meriveden Mg^{2+} -ionikonsentraatio on $0,055 \text{ mol/dm}^3$.
 $K_{\text{sp}} (\text{Ca}(\text{OH})_2) = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ mol}^3\text{dm}^{-9}$, $K_{\text{sp}} (\text{Mg}(\text{OH})_2) = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3\text{dm}^{-9}$.
- Järjestä seuraavat aineet kasvavan kiehumispisteen mukaiseen järjestykseen: HCl, HF, He, CH_4 ja H_2 . Perustele vastauksesi.
 - Miten galvaaniset kennot eroavat elektrolyysikennoista?
 - Mitkä seuraavista alkuaineista voivat esiintyä vapaina luonnossa?
S, Na, F_2 , Au, Cr, Zn, Al, Ar
6. a) Mitä tarkoitetaan öljyn viskositeetti-indeksillä?
 b) Miten bensiinin oktaaniluku ja dieselöljyn setaaniluku eroavat toisistaan?

- c) Mitä tarkoitetaan palavan nesteen leimahduspisteellä?
 d) Mitä tarkoitetaan kesto muovilla?
 e) Miksi polyeteenimuovijätteen (PE) saa hävittää polttamalla, mutta polyvinyylikloridimuovijätettä (PVC) ei saa?

Vakioita: $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$ $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Kaavat:

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

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

$$\Delta t_b = K_b \cdot m \cdot i \quad \text{ja} \quad \Delta t_f = K_f \cdot m \cdot i$$

0. kertaluku: $c = -kt + c_0$ 1. kertaluku: $\ln c = -kt + \ln c_0$ 2. kertaluku: $\frac{1}{c} = kt + \frac{1}{c_0}$

$$k = A e^{-(E_a / RT)}$$



$$E(\text{kenno}) = E^0(\text{kenno}) - \frac{RT}{zF} \cdot \ln \left(\frac{[P]^p [R]^r}{[A]^a [B]^b} \right) \quad Q = It = znF$$

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)