

CHEM-A1250 Kemian perusteet  
2. välikoe 12.12.2014

1. Laske seuraavien liuosten pH:t (25 °C):

- 0,05 mol/dm<sup>3</sup> HCl.
- 0,05 mol/dm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub>.
- 0,05 mol/dm<sup>3</sup> NH<sub>4</sub>Cl- suolaliuos.  
 $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ , veden ionitulo  $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$

2. Bariumoksalattia, BaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, liukenee 0,0900 grammaa 1,0 dm<sup>3</sup>:iin vettä 25 °C:ssa.

- Laske bariumoksalatoin liukoisuustulo,  $K_{sp}$  (25 °C)
- Kun yhteen litraan kyllästettyä BaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-liuosta lisätään 2,68 g natriumoksalattia, Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, saostuu bariumoksalattia. Selitä, miksi.
- Kuinka monta milligrammaa bariumoksalattia saostuu b)-kohdassa? Liuoksen tilavuuden voidaan olettaa olevan vakio.

3. Kaliumkloraattia valmistetaan elektrolysoimalla kaliumkloridin emäksistä liuosta



Jos virtahyötysuhde on ainoastaan 60 %, kuinka kauan kestää 10 g KClO<sub>3</sub>-n valmistaminen, kun käytetään 2 A virtaa?

4. Typpikaasun adsorptiota tutkittiin katalyyttinä käytettävän sinkkioksidin pinnalla. Kun sinkkioksidia oli 7,403 g saatiin adsorboituneen typpikaasun tilavuudelle  $V$  (laskettuna lämpötilassa 0 °C ja paineessa 101,325 kPa) typen tasapainopaineessa  $P$  seuraavat arvot:

$V / \text{cm}^3$	6,45	8,58
$P / \text{kPa}$	12,666	29,688

- Laske Langmuirin isotermiä käyttäen monomolekulaarisen adsorptiokerroksen sisältämän typpikaasun maksimimäärä,  $V_{\text{max}}$ .
- Laske sinkkioksidikatalyytin ominaispinta-ala  $A_{\text{ominais}}$  (m<sup>2</sup> / g ZnO) kun tiedetään yhden typpimolekyylin pinta-alan olevan  $2,06 \cdot 10^{-18} \text{ m}^2$  ja Avogadron luku on  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

5. Aine A hajoaa seuraavasti



10 min kuluttua 25 % A:sta on hajonnut. Miten monta prosenttia A:n alkuperäisestä määrästä on jäljellä 30 min kuluttua, jos reaktio on

0. kertalukua,
1. kertalukua,
2. kertalukua?

- Selitä, miten piistä saadaan ns. n-tyypin puolijohde ja miten p-tyypin puolijohde?
  - Suomessa myytävä bensiini sisältää vähintään 2 massa-% happea. Miten se saadaan aikaan?
  - Muoveihin lisätään erilaisia lisäaineita. Anna kaksi erityyppistä lisäainetta ja selitä niiden merkitys.
  - Anna esimerkki kemiallisesta hengitysmyrkystä.

Vakiot:  $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$        $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$

Kaavat:

Kennoreaktio:  $bB + cC \rightarrow pP + rR \Rightarrow E = E^\circ - \frac{RT}{nF} \cdot \ln\left(\frac{a_P^p \cdot a_R^r}{a_B^b \cdot a_C^c}\right)$

$Q = It = znF$

$\gamma = \frac{r\rho gh}{2}$        $\theta = \frac{KP}{1+KP}$        $J_x = \frac{1}{A} \cdot \frac{dn}{dt} = -D\left(\frac{dc}{dx}\right)$        $\Lambda_m = \frac{\kappa}{c} = \frac{k}{RC}$

0. kertaluku:  $[A] = -kt + [A]_0$     1. kertaluku:  $\ln[A] = -kt + \ln[A]_0$     2. kertaluku:  $\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A]_0}$

$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$

### 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 Rf	105 Db													
					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 (259)	103 Lr (260)