YLEINEN JA EPÄORGAANINEN KEMIA, BJ01A1011 TENTTI 2.11.2026
MAOL – taulukkokirja (tai vastaava), LASKIN ja kirjoitusvälineet SAA olla mukana
Lisäksi mukana saa olla yksi A4 kokoinen, itse kirjoitettu kaavakokoelma.
Kaavakokoelma tulee palauttaa tenttipaperin mukana tarkastajalle.
Tentissä 4 liitettä
Jokaisessa tehtävässä maksimipisteet on 20 p

TEHTÄVÄ 1
Tutkija tietää, että lyijy-ionit voidaan saostaa kaliumkloridiliuoksen kanssa.

$$Pb^{2+}(aq) + 2\,KCl(aq) \rightarrow PbCl_2(s) + 2K^+(aq)$$

Hän tekee laboratoriossa kokeen: Hän punnitsee 28,8 g KCl:ia ja lisää sen liuokseen, jossa on 25,8 g Pb^{2+} -ioneja. Tällöin muodostuu $PbCl_2$ saostuma. Tutkija suodattaa saostuman, kuivaa ja punnitse sen. Hän saa saostuman massaksi 29,1 g. Laske kokeen saanto-%.

TEHTÄVÄ 2
Ammoniumkarbonaatti hajoaa kuumennettaessa alla olevan yhtälön mukaisesti:

$(NH_4)_2CO_3(s) \rightarrow 2\,NH_3(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$

Laske muodostuneiden kaasujen kokonaistilavuus, kun T = 20°C ja p = 106,4 KPa. Käytettävissä on 17,26 g ammoniumkarbonaattia. Oleta ammoniumkarbonaatin hajoamisen olevan 100%.

TEHTÄVÄ 3
Tasapainoita seuraavat hapetus-pelkistysreaktiot. Kirjoita näkyville hapetusreaktiot, pelkistysreaktiot sekä kokonaisreaktiot. Reaktiot tapahtuvat emäksisissä oloissa.
Vinkkejä: a) kohdassa happi (O) hapettuu ja kloori (Cl) pelkistyy. Peroksideissa hapen hapetusluku on -I.
b) kohdassa kromi (Cr) hapettuu ja kloori (Cl) pelkistyy

a) $H_2O_2(l) + ClO_2(aq) \rightarrow ClO_2^-(aq) + O_2(g)$
b) $Cr(OH)_4^- + ClO^- \rightarrow CrO_4^{2-} + Cl^-$

TEHTÄVÄ 4
Kylläisen $Mg(OH)_2$ liuoksen (vesiliuos) pH = 10,35. Laske $Mg(OH)_2$:n liukoisuustulon arvo, K_{sp}.

TEHTÄVÄ 5
Liuoksen, joka sisälsi 0,01 mol/dm^3 kaliumsyanidia (KCN) pH:ksi mitattiin 10,762. Veden ionitulo reaktiolämpötilassa on $0{,}6 \cdot 10^{-14}$ mol/dm^3. Laske

a) Oksoniumionien (H_3O^+) pitoisuus liuoksessa
b) Vetysyanidin (HCN) happovakio K_a
c) Syanidi-ionien hydrolysoitumisaste (toisin sanoen kuinka monta %:ia syanidi-ioneista (CN^-) on reagoinut veden kanssa vetysyanidiksi)

LUT Group Confidential - Other information (3Y)

Liite 1: JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ, MOOLIMASSAT (g/mol)

1	2											13	14	15	16	17	18
1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,94	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57–71	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89–103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
89 Ac	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

LUT Group Confidential - Other information (3Y)

Liite 2: IONIEN NIMISTÖÄ

Yleisimmät moniatomiset ionit ja niiden nimet

Yhdiste	Nimi	Yhdiste	Nimi
Kationi		**Anionit (-1 varaus) jatkuu**	
NH_4^+	Ammonium	NO_2^-	Nitriitti
Anionit (-1 varaus)		NO_3^-	Nitraatti
CH_3COO^-	Asetaatti	**Anionit (-2 varaus)**	
CN^-	Syanidi	CO_3^{2-}	Karbonaatti
ClO^-	Hypokloriitti	CrO_4^{2-}	Kromaatti
ClO_2^-	Kloriitti	$Cr_2O_7^{2-}$	Dikromaatti
ClO_3^-	Kloraatti	O_2^{2-}	Peroksidi
ClO_4^-	Perkloraatti	HPO_4^{2-}	Vetyfosfaatti
$H_2PO_4^-$	divetyfosfaatti tai bifosfaatti	SO_3^{2-}	Sulfiitti
HCO_3^-	vetykarbonaatti tai bikarbonaatti	SO_4^{2-}	Sulfaatti
HSO_4^-	Vetysulfaatti tai bisulfaatti	$S_2O_3^{2-}$	Tiosulfaatti
OH^-	Hydroksidi	**Anionit (-3 varaus)**	
MnO_4^-	Permanganaatti	PO_4^{3-}	Fosfaatti

Joidenkin ligandien nimiä

Ligandi	**Nimi**	**Ligandi**	**Nimi**
Cl^-	kloro	H_2O	akva
Br^-	bromo	NH_3	ammiini
OH^-	hydrokso	CO	karbonyyli
CN^-	syano	NO	nitrosyyli
S^{2-}	tio		
SCN^-	tiosyanaatto		
CO_3^{2-}	karbonaatto		
$C_2O_4^{2-}$	oksalaatto		
NO_2^-	nitro		
NH_2^-	amido		
H^-	hydrido (boorin, B komplekseissa hydro)		

Liite 3: VAKIOIDEN ARVOJA

Yleinen kaasuvakio, R = 8,3145 J/mol K

Veden ionitulo (25 °C), $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$ $(mol/dm^3)^2$

LUT Group Confidential - Other information (3Y)

Liite 4: NORMAALIPOTENTIAALIT

Pelkistymisreaktio	E / V
$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	- 3,04
$K^+ + e^- \rightarrow K$	-2,93
$Ba^{2+} + 2e^- \rightarrow Ba$	-2,91
$Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$	-2,87
$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	-2,71
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	-2,38
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	- 1,66
$Zn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Zn$	- 0,76
$Fe^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Fe$	- 0,45
$Co^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Co$	- 0,28
$Ni^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Ni$	- 0,26
$Sn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Sn$	- 0,14
$Pb^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Pb$	- 0,13
$2\ H^+ + 2\ e^- \rightarrow H_2$	0
$Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$	0,34
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	0,77
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	0,80
$Cl_2 + 2\ e^- \rightarrow 2\ Cl$	1,36
$Au^{3+} + 3\ e^- \rightarrow Au$	1,50
$F_2 + 2\ e^- \rightarrow 2F$	2,87

LUT Group Confidential - Other information (3Y)