

Pvm

Op.nro

Nimi tekstaten

Koul.ohj.

Nimikirjoitus

1	2	3	4	5	6	Σ

Vastaa kysymyksiin niille varattuun tilaan. Tarvittaessa voit käyttää **ko. paperin kääntöpuolta**, mutta osoita selvästi tehtävän jatkuminen. Mitään kirjallisuutta ei saa olla esillä.

KAIKKI TARVITTAVAT TAULUKOT, VAKIOT JA KAAVAKOKOELMAN LÖYDÄT JOKO TEHTÄVÄN YHTEYDESTÄ TAI TENTIN LOPUSTA LIITTEINÄ.

KIRJOITA OPISKELIJANUMEROSI JOKAISEEN TENTTITEHTÄVÄPAPERIIN.

Haluan periodilla III/2009-2010 suorittamani lisäpistetehtävien bonuspisteet mukaan tenttiarvosanaani.

Suoritin joskus muulloin lisäpistetehtäviä, milloin: _____

1. (a) Pohdi, miten sinä mahdollisesti tulet tarvitsemaan kemiaa/tällä opintojaksolla käsiteltyjä asioita työssäsi/(elämässäsi). (4p)

Op.nro _____

b) Mitä ovat REACH ja GHS? (2p)

Op.nro _____

2. (a) Laske lämpötila, johon hopeaoksidimalmi tulee lämmittää, jotta se spontaanisti hajoaa happikaasuksi ja kiinteäksi hopeametalliksi. (4p)

$\Delta H_f^\circ[\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})] = -31,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ[\text{Ag}(\text{s})] = 0 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ[\text{O}_2(\text{g})] = 0 \text{ kJ/mol}$,
 $S^\circ[\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})] = 121,3 \text{ J/(K mol)}$, $S^\circ[\text{Ag}(\text{s})] = 42,55 \text{ J/(K mol)}$, $S^\circ[\text{O}_2(\text{g})] = 205,14 \text{ J/(K mol)}$

- (b) Mitä tarkoitetaan metallurgiassakin paljon käytetyillä ketjutetuilla reaktioilla? (2p)

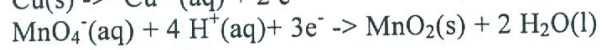
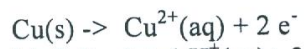
Op.nro _____

3. (a) Etyyliamiinina ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$) käytetään joidenkin väriaineiden ja lääkkeiden valmistuksessa. Laske $0,350 \text{ mol dm}^{-3}$ etyyliamiiniliuoksen pH. Etyyliamiinin pK_b arvo on 3,19. Etyyliamiinin tasapainoreaktiossa veden kanssa syntyy hydroksidi-ioneja ja $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+$ -ioneja. (5p)

- (b) Mikä on happaman ja mikä emäksisen liuoksen pH? (1p)

Op.nro _____

4. (a) Laske seuraaviin reaktioihin perustuvan galvaanisen kennon E ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$).



konsentraatioille:

$$[\text{MnO}_4^{-}] = 1,5\text{ M}$$

$$[\text{H}^{+}] = 0,5\text{ M}$$

$$[\text{Cu}^{2+}] = 0,01\text{ M}$$

(5p)

- (b) Mitä perusero on paristolla ja polttokennolla? (1 p)

Op.nro

5. (a) Piirrä seuraavien aineiden Lewis-rakenteet (kaikki valenssielektronit näkyviin) :
CO ja C₂H₄. (2p)

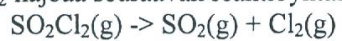
(b) Mitä yhteistä on jaksollisessa järjestelmässä samaan pääryhmään kuuluvilla alkuaineilla?(1p)

(c) Kuvaile lyhyesti mitä tarkoitetaan kvanttimekaniikassa atomin orbitaalilla.(2p)

(d) Minkä ionin X⁻ (X=alkuaine) elektronikonfiguraatio on $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?(1p)

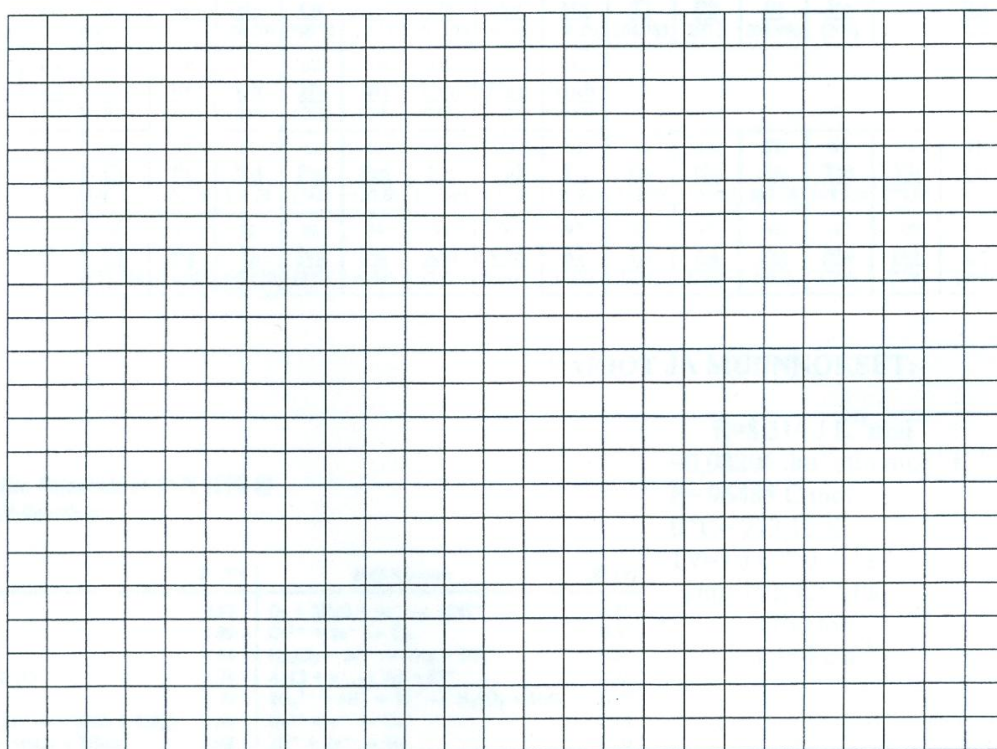
Op.nro _____

6. SO_2Cl_2 hajoaa seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



Hajoaminen noudattaa ensimmäisen kertaluvun kinetiikkaa. Määritä **graafisesti** seuraavien tietojen perusteella, mikä on reaktion nopeusvakio. Laske puoliintumisaika ja SO_2Cl_2 :n konsentraatio 1500 s:n kuluttua reaktion alkamisesta. (6p)

t (s)	$[\text{SO}_2\text{Cl}_2]$ (mol/dm ³)
0	0,100
200	0,0944
400	0,0890
600	0,0840
800	0,0793
1000	0,0748
1200	0,0706



											18 VIIIA							
1	1 IA												13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	2 He 4.003
1	1 H 1.008	2 IIA											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.179
2	3 Li 6.941	4 Be 9.012											13 Al 26.981	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.066	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
3	11 Na 22.989	12 Mg 24.305	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII B	10	11 IB	12 IIB						
4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.955	22 Ti 47.867	23 V 50.941	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.921	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 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 115.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.760	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
6	55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 La* 138.905	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.217	78 Pt 195.078	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac+ (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (264)	108 Hs (265)	109 Mt (268)	110 Unn (269)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)						
8				*	58 Ce 140.112	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
9				+	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.039	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

VAKIOT JA MUUNNOKSET:

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

$$= 0,08206 \text{ dm}^3 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$$

$$1\text{V} = 1 \text{ J C}^{-1} = 1 \text{ A}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

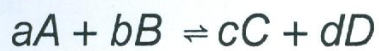
$$1 \text{ atm} = 101,325 \text{ kPa}$$

$$= 760 \text{ torr}$$

$$1 \text{ J} = \text{Pa m}^3$$

A5.5 Standard Reduction Potentials at 25°C (298 K) for Many Common Half-Reactions

Half-Reaction	\mathcal{E}° (V)	Half-Reaction	\mathcal{E}° (V)
$\text{F}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{F}^-$	2.87	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	0.40
$\text{Ag}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}^+$	1.99	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0.34
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Co}^{2+}$	1.82	$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Hg} + 2\text{Cl}^-$	0.34
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	1.78	$\text{AgCl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.22
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}$	1.70	$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0.20
$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.69	$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$	0.16
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.68	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0.00
$2\text{e}^- + 2\text{H}^+ + \text{IO}_4^- \rightarrow \text{IO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	1.60	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0.036
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0.13
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	1.50	$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0.14
$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.46	$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0.23
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	1.36	$\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0.35
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33	$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	-0.40
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	1.23	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0.44
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.21	$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{2+}$	-0.50
$\text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2}\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	1.20	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0.73
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	1.09	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0.76
$\text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	1.00	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.83
$\text{AuCl}_4^- + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au} + 4\text{Cl}^-$	0.99	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}$	-1.18
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	0.96	$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1.66
$\text{ClO}_2 + \text{e}^- \rightarrow \text{ClO}_2^-$	0.954	$\text{H}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^-$	-2.23
$2\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	0.91	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2.37
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0.80	$\text{La}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{La}$	-2.37
$\text{Hg}_2^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Hg}$	0.80	$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	-2.71
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	0.77	$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2.76
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	0.68	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ba}$	-2.90
$\text{MnO}_4^- + \text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$	0.56	$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2.92
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-$	0.54	$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3.05
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0.52		



$$K = \frac{a_C^c a_D^d}{a_A^a a_B^b}$$

$$pK_w = pH + pOH = 14$$

$$q = C_{\text{laite}} (T_{\text{loppu}} - T_{\text{alku}})$$

$$\Delta E = q + w$$

$$w = -p\Delta V$$

$$q_p = \Delta H = \Delta E + p\Delta V$$

$$\Delta H_{\text{reaktio}}^{\circ} = \sum n\Delta H_{f,\text{tuotteet}}^{\circ} - \sum n\Delta H_{f,\text{l ht aineet}}^{\circ}$$

$$\Delta S = \frac{q_{\text{rev}}}{T}$$

$$\Delta S_{T_1 \rightarrow T_2} = nC \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$$

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

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln Q$$

$$[A]_t = -kt + [A]_0$$

0. kertaluvun reaktio

$$\ln[A]_t = -kt + \ln[A]_0$$

1. kertaluvun reaktio

$$\frac{1}{[A]_t} = kt + \frac{1}{[A]_0}$$

2. kertaluvun reaktio

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

$$\Delta G = -nFE$$

$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{nF} \ln Q$$

$$Q = It = n_e F$$