

Oppgave 1 (20%)

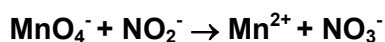
- a) Forklar kort følgende begreper og gi et eksempel til hver.
- I. Molekylærforbindelse
 - II. Fleratomiske ioner
 - III. Ionebinding
 - IV. Elektronkonfigurasjon
 - V. Mol
 - VI. Kjemisk likevekt
- b) Trishydroxymethylaminomethane (Tris) er en organisk forbindelse som brukes mye i bufferløsninger, i biokjemi og genetikk. Tris har molekylformel $C_4H_{11}NO_3$.
- I. Hva er molmassen/molvekten til Tris?
 - II. Hva blir konsentrasjonen når 60,55 g Tris løses i 500 ml vann?
 - III. Tris blandes ofte med EDTA for å lage TE-buffer. I denne er sluttkonsentrasjonen til Tris 0,010 M og til EDTA 1 mM. Hvor mange ml av Tris-løsningen fra c) og 0,5M EDTA må du blande for å få riktig Tris og EDTA konsentrasjoner i en 250ml TE-løsning?

Oppgave 2 (25%)

- a) Hva er forskjellene på en sterk og en svak syre? Bruk gjerne eksempler.
- b) Hva er pH? Hva bruker vi dette til?
- c) Hva er en nøytraliseringsreaksjon? Er pH alltid 7,0 etter en slik reaksjon? Forklar.
- d) Er ammoniumklorid et surt, basisk eller nøytralt salt? Begrunn svaret ditt.
- e) Beregn pH i en 0,028 M HNO_3 løsning.
- f) Hypoklorsyre har kjemisk formel $HOCl$, er dette en sterk eller svak syre? Hva er den korresponderende basen til $HOCl$? Skriv opp reaksjonen for denne basen med vann samt likevektsuttrykket og tallverdien for K_b til denne basen.
- g) Beregn pH i en 0,24 M $NaOCl$ og 0,57 M $HOCl$ løsning.
- h) Hvor mye forandrer pH seg dersom 1 liter av blandingen i g) tilsettes 0,1mol HCl . Kommenter!!

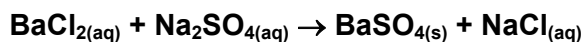
Oppgave 3 (10%)

- a) Forklar hva redoks-reaksjoner er og hvordan de utnyttes i en galvanisk celle. Gi et eksempel på en galvanisk celle og sett opp tilhørende cellediagram.
- b) Ta utgangspunkt i følgende reaksjonsligning og balanser denne reaksjon som skjer i basisk løsning (vis trinnene i balanseringen)



Oppgave 4 (25%)

Mange salter og hydroksider er tungtløselige eller uløselige i vann. Mang av de kan i få dannet ved å blande løsninger og justere pH. Bariumsulfat er et slikt tungtløselig salt som dannes når løsning av bariumklorid og natriumsulfat blandes. Fellingsreaksjonen er som følger:



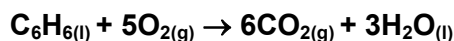
- a) Balanser reaksjonsligningen.

Når du tilsetter 13,78 g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ til en 100 ml løsning med 0,75 M bariumklorid

- b) Hva står $10\text{H}_2\text{O}$ for i formelen til $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, hvordan presiseres dette i navnet til forbindelsen?
- c) Hva er den begrensende reaktanten?
- d) Hvor mange gram $\text{BaSO}_{4(s)}$ blir produsert ved fullstendig reaksjon?
- e) Hvor mange gram er det igjen, etter fullstendig reaksjon, av den reaktanten som ikke er begrensende?
- f) Hva er sluttkonsentrasjonene til Na^+ , Cl^- , Ba^{2+} og SO_4^{2-} -ionene i løsningen etter utfellingen?

Oppgave 5 (20%)

2,5 mol benzen blir plassert i et bombekalorimeter (kalorimeter for forbrenningsreaksjoner). Varmekapasiteten til kalorimeteret er 97,1 kJ/°C. Det blir tilsatt oksygen i overskudd slik at forbrenningen blir fullstendig etter følgende reaksjonsligning:



- a) Beregn $\Delta H^\circ_{\text{reaksjon}}$ når $\Delta H^\circ_f(\text{C}_6\text{H}_6(l)) = +49 \text{ kJ}$
- b) Angi om reaksjonen er eksoterm eller endoterm og beregn hvor mye varme ble tatt opp av eller avgitt fra den kjemiske reaksjonen i kalorimeteret?
- c) Hva vil temperaturen være etter reaksjonen dersom starttemperaturen i kalorimeteret var 25,00 °C
- d) Hvis reaksjonen hadde vært en kjemisk reaksjon i likevekt, hvilken påvirkning vil øking av temperatur ha på likevekten og likevektskonstanten?

Vedlegg A * Formler og Uttrykk

Fortynninger: $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$	Daltons lov om partialtrykk: $P_{\text{total}} = p_A + p_b + p_c + \dots$
Varmekapasitet: $\frac{C_A}{\Delta T} = q$	Kombinerte gasslov: $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$
Spesifikk varmekapasitet: $\frac{C_{pA}}{m_A \Delta T} = q$	Vannets autoprotolyse: $K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$
Adiabatisk system: Ingen varmetap til omgivelsene $q_{\text{Avgitt}} = - q_{\text{Tatt opp}}$	Sammenheng K_a, K_b, K_w $pK_a + pK_b = 14$
Entalpi: $\Delta H^0 = H_{\text{slutt}} - H_{\text{start}}$	Standard reduksjonspotensialer: $E_{\text{Celle}}^0 = E_{\text{Stoff redusert}}^0 - E_{\text{Stoff oksidert}}^0$
Ideell gass lov: $pV = nRT$	Nernst ligning: $E = E^0 - \frac{0,0592V}{n} \log Q$ Husk Q = likevekstuttrykket

Vedlegg B**Oversettelse av de viktigste tabelloverskrifter i SI Chemical Data:**

Tabell	Overskrift	Side
1	Internasjonale systemet for enheter (SI)	1
2	Fundamentale konstanter	3
3	De mest brukte omregningsfaktorene	4
4	Grunnstoffenes egenskaper; Navn, symboler, fysiske egenskaper, struktur, radius; ioner og kovalente, naturlige isotoper.	5
5	Egenskaper til uorganiske forbindelser Navn, helsefare, symboler, fysiske egenskaper, termokjemiske data, dipolmomenter	14
6	Egenskaper til organiske forbindelser Navn, helsefare, symboler, fysiske egenskaper, termokjemiske data, syredissosieringskonstanter, dipolmomenter	88
7	Noen krystallformer	112
8	Former for noen molekyler og ioner; bindings vinker, diagrammer over former	116
9	Bindingslengder	118
10	Bindings dissosierings entalpier	120
11	Gjennomsnittlig bindingsentalpi	121
12	Grunnstoffenes elektronegativitet	122
16	Elektronaffinitet	130
18	Nøytraliserings entalpier	132
19	Løselighetsprodukter K_{sp} ved 25°C	132
20	Stabilitetskonstant for komplekse ioner	134
21	Standard elektrodepotensiale (reduksjon) i vandige løsninger ved 25°C	136
22	Dissosieringskonstanter for syrer og baser	142
23	Vanlige syre og base indikatorer	144
24	Vanns ioneegenskaper	144
27	Løselighet av gasser i vann	147
30	Damptrykk og tetthet til vann og kvikksølv ved ulike temperaturer	150
31	Tetthet av vandige løsninger ved 25°C	151
34	Elektronkonfigurasjonen til grunnstoffene	154
35	Det greske alfabetet	157
36	Numeriske prefikser	157

Vedlegg C * Standard Reduksjonspotensialer

TABLE 18.1 Standard Reduction Potentials at 25°C

	Reduction Half-Reaction	E° (V)	
Stronger oxidizing agent 	$F_2(g) + 2 e^- \longrightarrow 2 F^-(aq)$	2.87	Weaker reducing agent 
	$H_2O_2(aq) + 2 H^+(aq) + 2 e^- \longrightarrow 2 H_2O(l)$	1.78	
	$MnO_4^-(aq) + 8 H^+(aq) + 5 e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4 H_2O(l)$	1.51	
	$Cl_2(g) + 2 e^- \longrightarrow 2 Cl^-(aq)$	1.36	
	$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14 H^+(aq) + 6 e^- \longrightarrow 2 Cr^{3+}(aq) + 7 H_2O(l)$	1.33	
	$O_2(g) + 4 H^+(aq) + 4 e^- \longrightarrow 2 H_2O(l)$	1.23	
	$Br_2(l) + 2 e^- \longrightarrow 2 Br^-(aq)$	1.09	
	$Ag^+(aq) + e^- \longrightarrow Ag(s)$	0.80	
	$Fe^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow Fe^{2+}(aq)$	0.77	
	$O_2(g) + 2 H^+(aq) + 2 e^- \longrightarrow H_2O_2(aq)$	0.70	
	$I_2(s) + 2 e^- \longrightarrow 2 I^-(aq)$	0.54	
	$O_2(g) + 2 H_2O(l) + 4 e^- \longrightarrow 4 OH^-(aq)$	0.40	
	$Cu^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Cu(s)$	0.34	
	$Sn^{4+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Sn^{2+}(aq)$	0.15	
	$2 H^+(aq) + 2 e^- \longrightarrow H_2(g)$	0	
Weaker oxidizing agent 	$Pb^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Pb(s)$	-0.13	Stronger reducing agent 
	$Ni^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Ni(s)$	-0.26	
	$Cd^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Cd(s)$	-0.40	
	$Fe^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Fe(s)$	-0.45	
	$Zn^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Zn(s)$	-0.76	
	$2 H_2O(l) + 2 e^- \longrightarrow H_2(g) + 2 OH^-(aq)$	-0.83	
	$Al^{3+}(aq) + 3 e^- \longrightarrow Al(s)$	-1.66	
	$Mg^{2+}(aq) + 2 e^- \longrightarrow Mg(s)$	-2.37	
Weaker oxidizing agent 	$Na^+(aq) + e^- \longrightarrow Na(s)$	-2.71	Stronger reducing agent 
	$Li^+(aq) + e^- \longrightarrow Li(s)$	-3.04	

Referanse:

McMurry and Fay, Chemistry, 4th ed Prentice Hall, 2004:

http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/602/616516/Chapter_18.html