

HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG**HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG****AVDELING FOR
MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI**

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	16. desember 2005					
Varighet:	9:00 – 13:00					
Fagnummer:	LO 085H					
Fagnavn:	Generell Kjemi					
Klasse(r):	1.BIO					
Studiepoeng:	10					
Faglærer(e):	Kristin Solum Steinsbekk					
Hjelpemidler:	Godkjent Kalkulator (1) Tabellen SI Chemical Data					
Oppgavesettet består av:	8 Sider med forside, oppgavetekst og vedlegg. Side 1 og 3 BOKMÅL tekst Side 2 og 4 NYNORSK tekst					
Vedlegg består av:	3 Sider: Vedlegg A Formel ark Vedlegg B Overskrifter SI Vedlegg C Reduksjonspotensialer					
Merknad:						
Lykke til !						
* God Jul *						

Oppgave 1 (25%)

a) Forklar kort følgende begreper og gi et eksempel til hver:

- I. Forbindelse
- II. Sterk binding
- III. Kjemisk likevekt
- IV. Elektronkonfigurasjon
- V. Sterk syre

b) Er kaliumacetat et surt, basisk eller nøytralt salt? Begrunn svaret ditt.

Stoffet **dinatrium etylendiamin-tetraacetat dihydrat**, forkortet **EDTA** med kjemisk formel **Na₂C₁₀H₁₄O₈N₂ • 2H₂O** er et natriumsalt som både brukes i noen typer prøverør for blod, og i løsninger når en jobber med isolering av DNA.

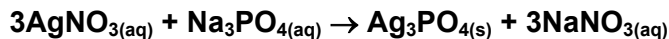
- c) Hva står di-hydrat og tetra-acetat for i navnet til EDTA?
- d) Hva er molmassen/molvekten til Na₂C₁₀H₁₄O₈N₂ • 2H₂O (EDTA)
- e) Hva er masseprosenten av oksygen i EDTA?
- f) Hvor mange gram trenger du av EDTA for å lage 1750 ml 0,50 M EDTA-løsning?

TE -buffer er en annen viktig løsning som brukes til å oppbevare isolert DNA .
I denne TE-løsningen er sluttkonsentrasjonen av EDTA 0,075 M.

- g) Hvor mange ml av 0,5 M EDTA må du bruke for å få riktig EDTA konsentrasjon i en 100 ml TE-løsning?

Oppgave 2 (25%)

Mange salter av sølv er tungtløselige eller uløselige i vann. Vi kan lage de ved å blande en løsning med sølvnitrat med ønsket natriumsalt. Sølvfosfat er et slikt tungtløselig salt som dannes etter følgende reaksjonsligning:



Når du tilsetter 3,75 g (vannfritt) Na₃PO₄ til en 100 ml løsning med 0,75 M sølvnitrat:

- a) Hva er den begrensende reaktanten?
- b) Hvor mange gram Ag₃PO_{4(s)} blir produsert ved fullstendig reaksjon?
- c) Hvor mange gram er det igjen, etter fullstendig reaksjon, av den reaktanten som ikke er begrensende?
- d) Hva er konsentrasjonen til Ag⁺ og PO₄³⁻ ionene i løsningen etter utfellingen?

Oppgave 1 (25%)

a) Forklar kort kva som ligg i orda nedanfor, og gje eit døme på kvar av dei:

- VI. Forbindelse
- VII. Sterk binding
- VIII. Kjemisk likevekt
- IX. Elektronkonfigurasjon
- X. Sterk syre

b) Er kaliumacetat eit surt, basisk eller nøytralt salt? Forklar ditt svar.

Stoffet **dinatrium etylendiamin tetraacetat, dihydrat**, forkorta **EDTA** med kjemisk formel **$\text{Na}_2\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$** er eit natriumsalt som både blir brukt i nokre typar av prøverør for blod, og i løysningar når ein jobbar med isolering av DNA.

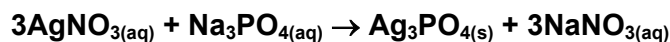
- c) Kva står di-hydrat og tetra-acetat for i namnet til EDTA?
- d) Kva er molmassen/molvekta til $\text{Na}_2\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (EDTA)?
- e) Kva er masseprosenten av oksygen i EDTA?
- f) Kor mange gram treng du av EDTA for å lage 1750 ml 0,50 M EDTA-løysning?

TE -buffer er ei anna viktig løysning som blir brukt til å oppbevare isolert DNA i. I denne TE-løysninga er sluttkonsentrasjonen av EDTA 0,075 M.

- g) Kor mange ml av 0,5M EDTA må du bruke for å få riktig EDTA-konsentrasjon i ei 100 ml TE-løysning?

Oppgave 2 (25%)

Mange salt av sølv er tungtløselege eller uløselege i vatn. Vi kan lage dei ved å blande ei løysning med sølvnitrat med ønska natriumsalt. Sølvfosfat er eit slikt tungtløyselig salt som dannes etter denne reaksjonslikninga:

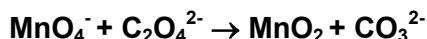


Når du set til 3,75 g (vassfritt) Na_3PO_4 til ei 100 ml løysning med 0,5 M sølvnitrat:

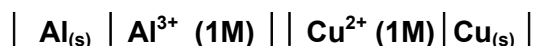
- a) Kva er den avgrensande reaktanten?
- b) Kor mykje $\text{Ag}_3\text{PO}_{4(\text{s})}$ blir produsert ved fullstendig reaksjon?
- c) Kor mange gram er det att etter fullstendig reaksjon, av den reaktanten som ikkje er avgrensande?
- d) Kva er konsentrasjonen av Ag^+ og PO_4^{3-} att i løysningen etter utfelling?

Oppgave 3 (20%)

- a) Forklar hva redoks-reaksjoner er og hvordan de utnyttes i elektrokjemi.
- b) Ta utgangspunkt i følgende reaksjonsligning og balanser denne reaksjon som skjer i basisk løsning (vis trinnene i balanseringen)



- c) Vis anodereaksjonen, katodereaksjonen, cellereaksjonen og beregn E° fra følgende cellediagram og forklar hvorfor denne vil fungere som en galvanisk celle.

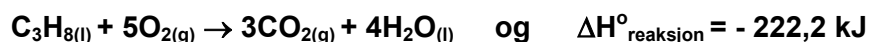
**Oppgave 4 (15%)**

- a) Beregn pH i en 0,076 M HNO_3 løsning.
- b) Finn den korresponderende basen til hypobromsyre, HOBr samt uttrykket og tallverdien for K_b til denne basen.
- c) Beregn pH i en 0,24 M $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ og 0,57 M $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ løsning.
- d) Er løsningen i c) en buffer? Forklar.

Oppgave 5 (15%)

2,5 mol propan blir plassert i et bombekalorimeter (kalorimeter for forbrenningsreaksjoner). Varmekapasiteten til kalorimeteret er 97,1 kJ/°C.

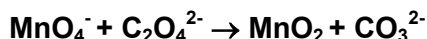
Det blir tilsatt oksygen i overskudd slik at forbrenningen blir fullstendig etter følgende reaksjonsligning:



- a) Er denne reaksjonen eksoterm eller endoterm?
- b) 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) Hva er partialtrykket i atm til CO_2 produsert dersom gassen tar opp et volum på 25ml?

Oppgave 3 (20%)

- a) Forklar kva redoks-reaksjonar er og korleis dei utnyttast i elektrokjemi.
- b) Ta utgangspunkt i denne reaksjonslikninga og balanser reaksjonen som skjer i basisk løysning (vis trinna i balanseringa)



- c) Vis anodereaksjonen, katodereaksjonen, cellereaksjonen og rekn ut E° frå dette cellediagrammet og forklar kvifor denne vil fungere som ei galvanisk celle.

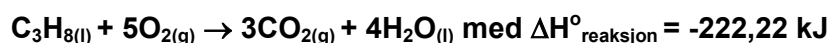
**Oppgave 4 (15%)**

- a) Rekn ut pH i ei 0,076 M HNO_3 – løysning
- b) Finn den korresponderande basen til hypobromsyre HOBr samt uttrykket og talverdi for K_b til denne basen.
- c) Rekn ut pH i ei 0,24 M $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ og 0,57 M $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ løysning.
- d) Er løysningen i c) ein buffer? Forklar.

Oppgave 5 (15%)

2,5 mol propan blir plassert i eit bombekalorimeter (kalorimeter for forbrenningsreaksjonar). Varmekapasiteten til kalorimeteret er 97,1 kJ/°C.

Det blir tilsatt oksygen i overskot slik at forbrenninga blir fullstendig etter denne reaksjonslikninga:



- a) Er denne reaksjonen endoterm eller eksoterm?
- b) Kor mykje varme vart tatt opp av/avgjeve frå den kjemiske reaksjonen i kalorimeteret?
- c) Kva vil temperaturen bli etter reaksjonen dersom starttemperaturen i kalorimeteret var 25,00 °C
- d) Kva er partialtrykket (atm) til CO_2 produsert dersom gassen tar opp eit volum på 25ml?

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: $C_A = \frac{q}{\Delta T}$	Kombinerte gasslov: $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$
Spesifikk varmekapasitet: $C_{pA} = \frac{q}{m_A \Delta T}$	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: $E^0_{\text{Celle}} = E^0_{\text{Red Pot Soff red}} - E^0_{\text{Red Pot Stoff ox}}$
Ideell gass lov: $pV = nRT$	Nernst ligning: $E = E^0 - \frac{0,0592V}{n} \log Q$ Husk Q = likevekstuttrykket

Vedlegg B**Øversettelse 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	Løsinghetsprodukter 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	$\text{F}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{F}^-(\text{aq})$	2.87	Weaker reducing agent
	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.78	
	$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq}) + 5 \text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.51	
	$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$	1.36	
	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) + 6 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.33	
	$\text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 4 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.23	
	$\text{Br}_2(\text{l}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Br}^-(\text{aq})$	1.09	
	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$	0.80	
	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	0.77	
	$\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$	0.70	
	$\text{I}_2(\text{s}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{I}^-(\text{aq})$	0.54	
	$\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4 \text{e}^- \longrightarrow 4 \text{OH}^-(\text{aq})$	0.40	
	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$	0.34	
	$\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$	0.15	
	$2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$	0	
Weaker oxidizing agent	$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(\text{s})$	-0.13	Stronger reducing agent
	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}(\text{s})$	-0.26	
	$\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cd}(\text{s})$	-0.40	
	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0.45	
	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76	
	$2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$	-0.83	
	$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Al}(\text{s})$	-1.66	
	$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-2.37	
Weaker oxidizing agent	$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Na}(\text{s})$	-2.71	Stronger reducing agent
	$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}(\text{s})$	-3.04	

Referanse:

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

http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/602/616516/Media_Assets/Chapter18/Text/Images/FG18_05-01UN.JPG