



Eksamen

Fag: AA6247/AA6249 Kjemi 3KJ

Eksamensdato: 24. november 2006

Eksamenstype: Skriftleg/Skriftlig

Studieretning: Allmenne, økonomiske og administrative fag

Elevar og privatistar / Elever og privatister

Oppgåva ligg føre på begge målformer, først nynorsk, deretter bokmål. /
Oppgaven foreligger på begge målformer, først nynorsk, deretter bokmål.

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid:	5 timar
Hjelpemiddel:	Sjå gjeldande reglar.
Rettleiing om vurderinga:	<p>Alle svar bør vere så fullstendige at resonnementet kjem tydeleg fram, og at du får vist kompetansen din i kjemi. Reaksjonslikningar vil ofte vere klargjerande når prinsipp skal forklarast, og dei skal alltid vere med som grunnlag for utrekningar.</p> <p>Det lønner seg å lese gjennom heile oppgavesettet før du begynner å skrive ned svar. Ei oppgåve kan vere gitt slik at du sjølv må anta fysiske storleikar. Det du da antek, bør vere realistisk.</p> <p>Opgavesettet består av fire oppgåver. I oppgåve 4 skal du svare på berre det eine av dei to oppgitte alternativa.</p> <p>I utgangspunktet tel oppgåvene likt, men det er heilskapsinntrykket av svaret sett i forhold til graden av måloppnåing som er avgjerande når karakteren blir sett.</p>

Oppgave 1

Dersom ein ønskjer seg kvitare tenner, kan ein bleikje tennene. Bleikjemiddelet er karbamidperoksid. Tannbleikjemiddelet blir plassert i ei plastskinne utanpå tennene. Under bleikjeprosessen avgir karbamidperoksid hydrogenperoksid, H_2O_2 . Frå hydrogenperoksid blir det danna oksygen. Misfarginga blir fjerna ved at oksygen fjernar fargen i ein oksidasjonsprosess.



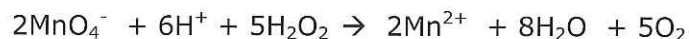
- a) Reaksjonslikninga nedanfor viser korleis oksygen blir danna frå hydrogenperoksid, H_2O_2 .



Forklar korleis du kan sjå at dette er ein redoksreaksjon.

- b) Mange tannbleikjemiddel inneheld ein buffer som består av fosfat. Rekn ut pH i ei bufferløysning blanda saman av 284 mL 0,2 M natriumdihydrogenfosfat og 216 mL 0,2 M dinatriumhydrogenfosfat. Bruk syrekonstanten som du finn i faktaboksen nedanfor.

- c) Vis at likninga er balansert:



- d) For å finne innhaldet av karbamidperoksid ($CO(NH_2)_2 \cdot H_2O_2$) i eit slikt produkt kan ein titrere med kaliumpermanganat. Ein kontroll vart utført på følgjande måte:

1,00 g av stoffet vart rørt ut i vatn og fortynna til ca. 20 mL. Løysninga vart tilsett svovelsyre og deretter titrert mot ei 0,0200 mol/L $KMnO_4$ -løysning. Forbruket av titrerløysning var 28,2 cm³. Vi får da reaksjonen i c).

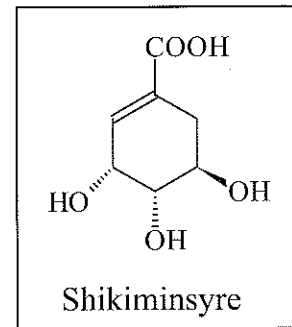
1) Kvifor treng vi ikkje bruke indikator i denne titreringa?

2) Finn masseprosenten av karbamidperoksid i tannbleikjemiddelet.

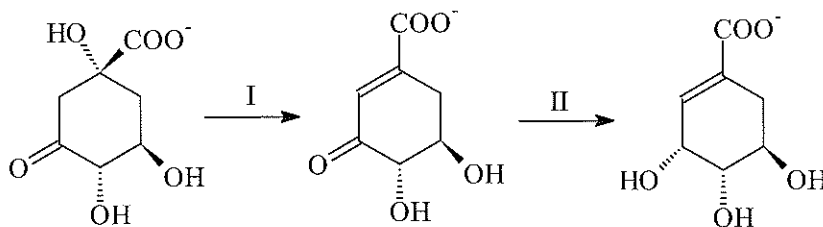
FAKTABOKS:	
Syrekonstantar for fosforsyrer:	K_a
Fosforsyre	$7,6 \cdot 10^{-3}$ M
Dihydrogenfosfation	$6,2 \cdot 10^{-8}$ M
Hydrogenfosfation	$2,1 \cdot 10^{-13}$ M

Oppgåve 2

Shikiminsyre er eit stoff som ein bruker for å framstille *Tamiflu*, medisin mot fugleinfluenta.



- a) Forklar ut frå strukturformelen kvifor det er rimeleg å anta at shikiminsyre er løyseleg i vatn.
- b) Forklar om shikiminsyre vil reagere med
- 1) 2,4-dinitrofenylhydrazin
 - 2) ei løysning av brom i vatn
 - 3) kromsyreareagens
- c) To trinn i biosyntesen av shikiminsyre er:

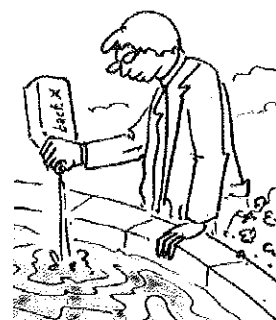


- 1) Forklar kva for ein type reaksjon I er.
 - 2) Forklar kva for ein type reaksjon II er.
- d) Knut og Solveig er elevar i 3KJ og les om biosyntesen ovanfor. Dei meiner at det vil vere mogleg å oppnå shikiminsyre ved å halde fram med syntesen i laboratoriet etter trinn II.
- Solveig: Eg har funne at syrekonstanten til shikiminsyre er $7 \cdot 10^{-5}$. Da kan vi bruke ei syre som er sterkare til å få danna shikiminsyre.
- Knut: Ja, men dersom vi bruker svovelsyre og varmar opp, vil vi vel få danna ein ester.
- Solveig: Vi treng vel ikkje varme reaksjonsblandinga for at tilsetjinga av svovelsyre skal gi oss shikiminsyre.

Kommenter det kjemifaglege i denne samtalen ved at du gir di vurdering av denne måten å framstille shikiminsyre på.

Oppgave 3

Det er mykje ein må passe på for at fiskane i ein fiskedam skal ha det bra. pH i vatnet bør vere rundt 7, og innhaldet av for eksempel ammoniakk og nitritt må være minst mogleg.



- a) 1) Forklar ut frå nitrogenkretsløpet kvar ammoniakk kjem frå.
2) Når ammoniakk blir broten ned, blir det først danna nitritt og deretter nitrat. Vis ved oksidasjonstal at nitrogen blir oksidert i desse reaksjonane.

b) For å auke hardleiken i vatnet, det vil seie konsentrasjonen av kalsiumion, kan ein tilsetje kalsiumsulfat. Kva blir konsentrasjonen av kalsium i ei metta løysning av dette saltet?

c) Kva er den dominerande forma, ammonium eller ammoniakk ved $\text{pH} = 6,5$?

d) På ein nettstad om fiskedammar står det:

*"Når pH i fiskedammen blir for låg, kan du tilsetje kalk (kalsiumkarbonat), **men bruk for all del ikkje kalsiumoksid eller natriumhydroksid til dette formålet.**"*

Bruk kjemikunnskapane dine og forklar kjemiske likskapar og forskjellar mellom dei tre forbindelsane som er nemnde, og kvifor kalsiumkarbonat er best eigna til å regulere pH i fiskedammen.



Oppgave 4

ALTERNATIV 1

FAKTABOKS:

- Klorvatn er klorgass løyst i vatn. Denne løysninga er ustabil og reagerer slik:

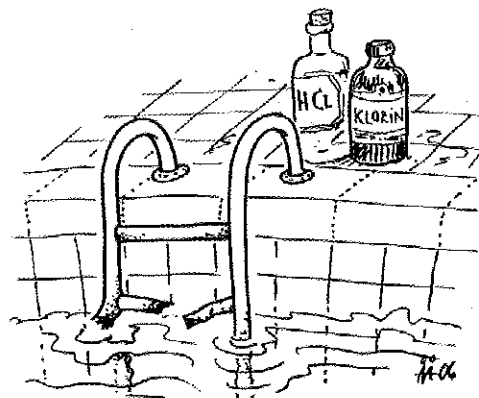


- HOCl er ei svak syre med $K_a = 4,0 \cdot 10^{-8} \text{ M}$
- HOCl er ca. 100 gonger meir effektiv til å drepe bakteriar enn OCl^-
- $\text{OCl}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$ $E_0 = 0,89 \text{ V}$
- HOCl har større oksiderande evne enn OCl^-
- NaOCl heiter natriumhypokloritt
- Klorin er NaOCl løyst i vatn. Konsentrasjonen er ca. 4,2 %.
- NaOCl blir brukt mellom anna til å drepe bakteriar i vatn i symjebasseng

- a) Skriv ei likning som viser korleis ein kan framstille NaOCl frå HOCl.
- b) 1) Vis at pH i klorin er mellom 10 og 11.
2) Kva bør pH vere (låg, høg eller nøytral) for best mogleg bakteriedrepande effekt?

Hypokloritt kan korrodere rustfritt stål (jern og nikkel) og gi skadar på metalldelar i bassenget.

- c) 1) Skriv ei balansert likning som viser korleis hypokloritt løysar opp jern.
2) Korleis kan du på skolelaboratoriet vise at ei løysning inneheld både jern- og nikkellion?
- d) Når klorin blir brukt i symjebasseng, anbefalar ekspertar at pH skal vere ca. 8. Men dersom pH blir for høg, er det somme som anbefalar å tilsetje saltsyre for å regulere surleiksgraden, medan andre åtvarar sterkt mot å tilsetje saltsyre.
- 1) Når det blir tilsett saltsyre til ei løysning av klorin i vatn, og pH går under 7, vil den kjemiske samansetnaden av løysninga bli endra. Forklar korleis.
- 2) Vurder påstanden: "... ikkje tilset saltsyre, for da blir vatnet meir aggressivt!"

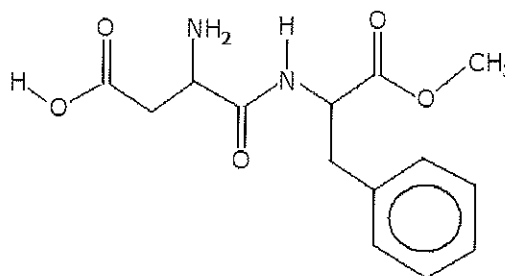


Oppgave 4 ALTERNATIV 2

- a) Bly(II)acetat-tetrahydrat har ein søtleg smak og blir kalla bly sukker, men er svært giftig og kan ikkje brukast i mat.
- 1) Skriv den kjemiske formelen til dette saltet.
 - 2) Forklar korleis ein kan påvise iona i saltet.
- b) 1) Xylitol er omtrent like søtt som sukrose (vanleg sukker).
Det systematiske namnet er pentan-1,2,3,4,5-pentaol. Teikn den fullstendige strukturformelen til xylitol.
- 2) Xylitol høyrer til gruppa sukkeralkoholar. Kva er meint med omgrepet sukkeralkohol?

Aspartam er eit "kunstig søtningsstoff" som blir laga av to ulike aminosyrer og metanol. Aspartam er 200 gonger søtare enn sukker og blir mykje brukt som sukkererstatning i "sukkerfrie" leskedrikkar.

- c) Figuren til høgre viser strukturformelen til aspartam. Teikn av strukturformelen og marker på figuren:



1. peptidbindinga
 2. fenyylgruppa
 3. esterbindinga
 4. aminogruppa
 5. karboksylsyregruppa
- d) 1) Når aspartam blir omsett i kroppen, blir stoffet spalta til dei to aminosyrene og alkoholen som stoffet opphavleg er sett saman av. Teikn strukturformelen til desse tre forbindelsane.
- 2) Vurder om den giftige alkoholen representerer nokon fare når ein drikk leskedrikk med aspartam.

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid:	5 timer
Hjelpemidler:	Se gjeldende regler.
Veiledning om vurderingen:	<p>Alle svar bør være så fullstendige at resonnementet kommer tydelig fram, og at du får vist din kompetanse i kjemi. Reaksjonslikninger vil ofte være klargjørende når prinsipper skal forklares, og de skal alltid være med som grunnlag for beregninger.</p> <p>Det lønner seg å lese gjennom hele oppgavesettet før du begynner å skrive ned svar. En oppgave kan være gitt slik at du selv må anta fysiske størrelser. Det du da antar, bør være realistisk.</p> <p>Oppgavesettet består av fire oppgaver. I oppgave 4 skal du besvare bare det ene av de to oppgitte alternativene.</p> <p>I utgangspunktet teller oppgavene likt, men det er helhetsinntrykket av besvarelsen sett i forhold til graden av måloppnåelse som er avgjørende når karakteren blir satt.</p>

Oppgave 1

Dersom man ønsker seg hvitere tenner, kan man bleke tennene. Blekemiddelet er karbamidperoksid. Tannblekemiddelet plasseres i en plastskinne utenpå tennene. Under blekeprosessen avgir karbamidperoksid hydrogenperoksid, H_2O_2 . Fra hydrogenperoksid blir det dannet oksygen. Misfargingen fjernes ved at oksygen fjerner fargen i en oksidasjonsprosess.



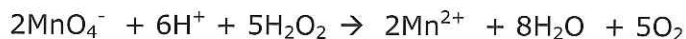
- a) Reaksjonsligningen nedenfor viser hvordan oksygen dannes fra hydrogenperoksid, H_2O_2 .



Forklar hvordan du kan se at dette er en redoksreaksjon.

- b) Mange tannblekemidler inneholder en buffer som består av fosfater. Beregn pH i en bufferløsning blandet sammen av 284 mL 0,2 M natriumdihydrogenfosfat og 216 mL 0,2 M dinatriumhydrogenfosfat. Bruk syrekonstanten som du finner i faktaboksen nedenfor.

- c) Vis at ligningen er balansert:



- d) For å finne innholdet av karbamidperoksid ($CO(NH_2)_2 \cdot H_2O_2$) i et slikt produkt kan en titrere med kaliumpermanganat. En kontroll ble utført på følgende måte:

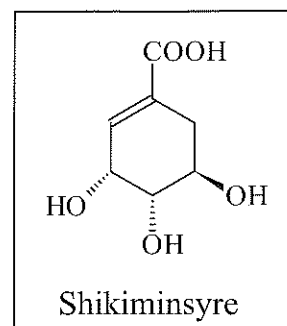
1,00 g av stoffet ble rørt ut i vann og fortynnet til ca. 20 mL. Løsningen ble tilsatt svovelsyre og deretter titrert mot en 0,0200 mol/L $KMnO_4$ -løsning. Forbruket av titrerløsning var 28,2 cm³. Vi får da reaksjonen i c).

- 1) Hvorfor behøver vi ikke å bruke indikator i denne titreringen?
- 2) Finn masseprosenten av karbamidperoksid i tannblekemiddelet.

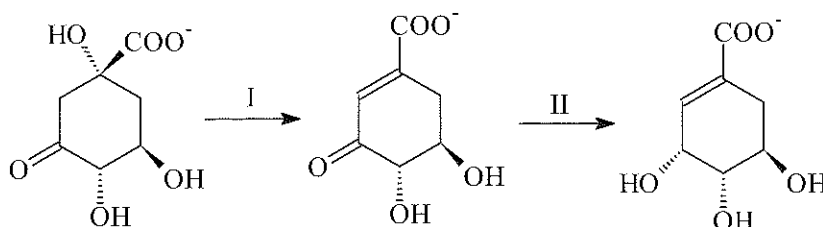
FAKTABOKS:	
Syrekonstanter for fosforsyrer:	K_a
Fosforsyre	$7,6 \cdot 10^{-3} M$
Dihydrogenfosfation	$6,2 \cdot 10^{-8} M$
Hydrogenfosfation	$2,1 \cdot 10^{-13} M$

Oppgave 2

Shikiminsyre er et stoff som man bruker for å framstille *Tamiflu*, medisin mot fugleinfluenza.



- a) Forklar ut fra strukturformelen hvorfor det er rimelig å anta at shikiminsyre er løselig i vann.
- b) Forklar om shikiminsyre vil reagere med
- 1) 2,4-dinitrofenylhydrazin
 - 2) en løsning av brom i vann
 - 3) kromsyre reagens
- c) To trinn i biosyntesen av shikiminsyre er:



- 1) Forklar hvilken type reaksjon I er.
 - 2) Forklar hvilken type reaksjon II er.
- d) Knut og Solveig er elever i 3KJ og leser om biosyntesen ovenfor. De mener at det vil være mulig å oppnå shikiminsyre ved å fortsette syntesen i laboratoriet etter trinn II.

Solveig: Jeg har funnet at syrekonstanten til shikiminsyre er $7 \cdot 10^{-5}$. Da kan vi bruke en syre som er sterkere til å få dannet shikiminsyre.

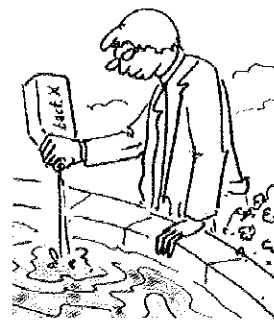
Knut: Ja, men hvis vi bruker svovelsyre og varmer opp, vil vi vel få dannet en ester.

Solveig: Vi behøver vel ikke å varme reaksjonsblandingen for at tilsetningen av svovelsyre skal gi oss shikiminsyre.

Kommenter det kjemifaglige i denne samtalen ved at du gir din vurdering av denne måten å framstille shikiminsyre på.

Oppgave 3

Det er mye man må passe på for at fiskene i en fiskedam skal ha det bra. pH i vannet bør være rundt 7, og innholdet av for eksempel ammoniakk og nitritt må være minst mulig.



- a) 1) Forklar ut fra nitrogenkretsløpet hvor ammoniakk kommer fra.
- 2) Når ammoniakk brytes ned, dannes først nitritt og deretter nitrat. Vis ved oksidasjonstall at nitrogen blir oksidert i disse reaksjonene.
- b) For å øke hardheten i vannet, det vil si konsentrasjonen av kalsiumioner, kan en tilsette kalsiumsulfat. Hva blir konsentrasjonen av kalsium i en mettet løsning av dette saltet?
- c) Hva er den dominerende formen, ammonium eller ammoniakk ved $\text{pH} = 6,5$?
- d) På et nettsted om fiskedammer står det:

*"Når pH i fiskedammen blir for lav, kan du tilsette kalk (kalsiumkarbonat), **men bruk for all del ikke kalsiumoksid eller natriumhydroksid til dette formålet.**"*

Bruk dine kjemikunnskaper og forklar kjemiske likheter og forskjeller mellom de tre forbindelsene som er nevnt, og hvorfor kalsiumkarbonat er best egnet til å regulere pH i fiskedammen.



Oppgave 4 ALTERNATIV 1

FAKTABOKS:

- Klorvann er klorgass løst i vann. Denne løsningen er ustabil og reagerer slik:



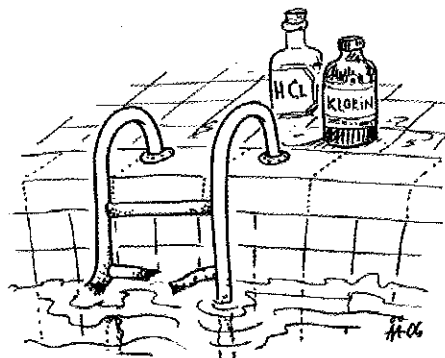
- HOCl er en svak syre med $K_a = 4,0 \cdot 10^{-8} \text{ M}$
- HOCl er ca. 100 ganger mer effektiv til å drepe bakterier enn OCl^-
- $\text{OCl}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^- E_0 = 0,89 \text{ V}$
- HOCl har større oksiderende evne enn OCl^-
- NaOCl heter natriumhypokloritt
- Klorin er NaOCl løst i vann. Konsentrasjonen er ca. 4,2 %.
- NaOCl brukes blant annet til å drepe bakterier i vann i svømmebasseng

- a) Skriv en ligning som viser hvordan en kan framstille NaOCl fra HOCl.
- b) 1) Vis at pH i klorin er mellom 10 og 11.
2) Hva bør pH være (lav, høy eller nøytral) for best mulig bakteriedrepende effekt?

Hypokloritt kan korrodere rustfritt stål (jern og nikkel) og gi skader på metallideler i bassenget.

- c) 1) Skriv en balansert ligning som viser hvordan hypokloritt løser opp jern.
2) Hvordan kan du på skolelaboratoriet vise at en løsning inneholder både jern- og nikkelioner?
- d) Når klorin brukes i svømmebasseng, anbefaler eksperter at pH skal være ca. 8. Men dersom pH blir for høy, er det noen som anbefaler å tilsette saltsyre for å regulere surhetsgraden, mens andre advarer sterkt mot å tilsette saltsyre.

- 1) Når en løsning av klorin i vann tilsettes saltsyre, og pH går under 7, vil den kjemiske sammensetningen av denne løsningen endres. Forklar hvordan.
- 2) Vurder påstanden: "... ikke tilsett saltsyre, for da blir vannet mer aggressivt!"

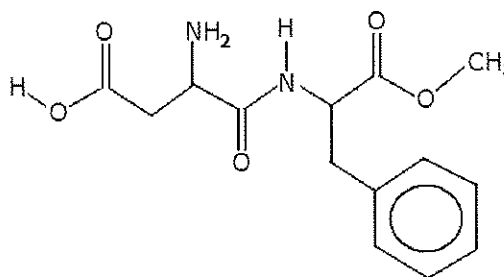


Oppgave 4 ALTERNATIV 2

- a) Bly(II)acetat-tetrahydrat har en søtlig smak og kalles bly sukker, men er svært giftig og kan ikke brukes i mat.
- 1) Skriv den kjemiske formelen til dette saltet.
 - 2) Forklar hvordan man kan påvise ionene i saltet.
- b) 1) Xylitol er omtrent like søtt som sukrose (vanlig sukker).
Det systematiske navnet er pentan-1,2,3,4,5-pentaol. Tegn den fullstendige strukturformelen til xylitol.
- 2) Xylitol hører til gruppen sukkeralkoholer. Hva menes med begrepet sukkeralkohol?

Aspartam er et "kunstig søtningsstoff" som lages av to ulike aminosyrer og metanol. Aspartam er 200 ganger søtere enn sukker og brukes mye som sukkererstatning i "sukkerfrie" leskedrikker.

- c) Figuren til høyre viser strukturformelen til aspartam. Tegn av strukturformelen og marker på figuren:



1. peptidbindingen
 2. fenylgruppen
 3. esterbindingen
 4. aminogruppen
 5. karboksylsyregruppen
- d) 1) Når aspartam omsettes i kroppen, spaltes stoffet til de to aminosyrene og alkoholen som stoffet opprinnelig er satt sammen av. Tegn strukturformelen til disse tre forbindelsene.
- 2) Vurder om den giftige alkoholen representerer noen fare når leskedrikk med aspartam inntas.