

Eksamensoppgaver H03/ Eksamensoppgåver H03



Kjemi (3KJ)

Fagkoder: AA6247 (elever/elevar)
AA6249 (privatister/privatistar)

**E
K
S
A
M
E
N**

Bokmål

LÆRINGSSENTERET

Kjemi 3KJ

AA6247 og AA6249

Elever og privatister

28. november 2003

Videregående kurs II

Studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag

Les opplysningene på neste side.

Eksamenstid: 5 timer

Antall sider: Oppgavesettet har 7 tekstsider medregnet forsiden.

Andre opplysninger: Alle svar bør være så fullstendige at resonneret 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.

Det lønner seg å lese igjennom hele oppgavesettet før du begynner å skrive ned svar. En oppgave kan være gitt slik at du selv må gjøre antakelser om fysiske størrelser. Antakelsen som da gjøres, bør være realistisk. Oppgavesettet består av fire oppgaver. I oppgave 4 skal du besvare bare det ene av de to oppgitte alternativene.

I utgangspunktet teller oppgavene likt, men det er helhetsinntrykket av besvarelsen, sett i forhold til graden av måloppnåelse, som er avgjørende når karakteren settes.

OPPGAVE 1

Marte har kjøpt akvarium. På internettsiden til *Nettakvariet*, som er en side for akvarieinteresserte (akvarister), finner hun denne innrammede informasjonen:

Forklaringer av vannverdier og valg av fisk.

Emne: Nybegynnere.

Første steg på veien til å bli akvarist er å lære om vann. Vann er nemlig ikke bare vann. Det har ulike parametere:

pH: surhetsgraden viser om vannet er surt eller basisk.

Hvilken nytte har vi av å vite pH i akvariet? Jo, hver fiskeart krever bestemte verdier, og de må overholdes. Ellers ender du snart opp med døde eller syke fisker.

Det er flere ting du må vite om: Nitrogensyklusen er en slik ting. Fiskeavføring, døde planter og fisker råtner og avgir ammonium eller ammoniakk. Det sistnevnte skjer hvis pH-verdien er over 7. Med én gang pH-verdien stiger over 7, blir all ammonium til ammoniakk, og resultatet kan bli forgiftning og eventuell død. Tilbake til nitrogensyklusen: Etter hvert bryter bakterier ammoniumet/ammoniakken ned til nitritt, som også er veldig giftig. Nitritten blir igjen omdannet til nitrat, som plantene kan bruke som næringsstoff.

a) Skriv ligningen for reaksjonen der

1) hydroksidioner omdanner ammoniumioner til ammoniakk

2) oksygen omdanner nitrittioner til nitrationer

Forklar hvilken reaksjonstype hver av disse to reaksjonene er eksempel på.

b) Det første Marte gjorde med akvariet sitt, var å fylle det med rent, nøytralt vann. Deretter tilsatte hun litt fast NaHCO_3 . Forklar hvordan pH i vannet endrer seg ved denne tilsetningen.

c) På internettsiden til *Nettakvariet* står det at "Med én gang pH-verdien stiger over 7, blir all ammonium til ammoniakk". Forklar hvorfor dette ikke er riktig.


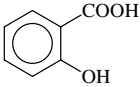
d) Senere ønsket Marte å ha noen ciklodefisker i akvariet. Disse fiskene trives best når pH-verdien er 6,8. Hun justerte derfor pH ved å tilsette fast NH_4Cl .

1) Finn $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ved denne pH-verdien.

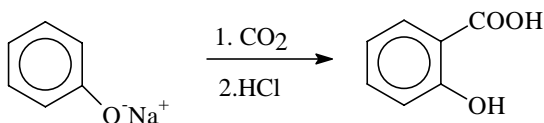
2) Beregn forholdet mellom konsentrasjonen av ammoniakk og konsentrasjonen av ammoniumioner når pH-verdien er 6,8.

OPPGAVE 2

Salisylsyre

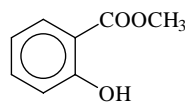
 <p>I flere tiår har leger brukt salisylsyre for å behandle acne hos tenåringer, men også sorte prikker.</p> <p>Kjemisk er salisylsyre en hydroksysyre; den blir ofte solgt over disk under dette navnet. Denne typen produkter hjelper huden å fjerne døde hudceller, slik at man lettere unngår sorte prikker.</p>	<p>Strukturformel:</p>  <p>Smeltepunkt: 157–159 °C Løselighet: 1 g løses i 460 mL kaldt vann 15 mL kokende vann 2,7 mL etanol 42 mL kloroform</p>
---	--

- a) 1) Forklar at det systematiske navnet på salisylsyre må være 2-hydroksybenzoyre.
- 2) Tegn strukturformelen til salisylsyrens to isomere hydroksybenzoyrer.
- b) Salisylsyre kan lages slik:



Hvordan vil du på skolelaben vise at du her har fått et nytt stoff, forskjellig fra utgangsstoffet?

- c) Salisylsyre kan også lages av metylsalisylat:



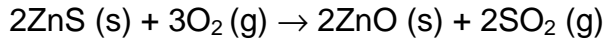
I en slik syntese ble 4,72 g metylsalisylat først kokt med natriumhydroksidløsning. Reaksjonsblandingen ble deretter avkjølt og tilsatt svovelsyre. Etter avkjøling i isbad ble råproduktet filtrert fra og omkrystallisert. Etter lufttørring veide produktet 3,63 g.

- 1) Hvilken stoffgruppe tilhører metylsalisylat?
- 2) Beregn utbyttet av salisylsyre.
- d) Velg et egnet løsemiddel for omkrystallisering av salisylsyre, og forklar framgangsmåten. Hva er hensikten med omkrystalliseringen?

OPPGAVE 3

Flere av de metallene som det brukes mye av i industriland, utvinnes fra sulfider. Det første trinnet i utvinningen er å fjerne sulfidioner med røsting.

- a) Reaksjonen for sinkblende (ZnS) er:



Forklar hvilken type reaksjon dette er.

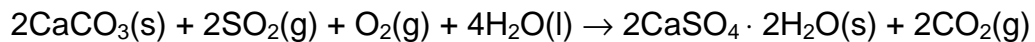
- b) Utslipp av svoveldioksid fra metallindustrien på Kola fører til miljøproblemer i Øst-Finnmark.

- 1) Hvordan kan svoveldioksidgassen reagere i atmosfæren?
- 2) Hvilke miljømessige skadevirkninger kan utslipp av svoveldioksid ha?



- c) På hvilken måte kan man begrense utslippene av svoveldioksid fra metallindustrien?

- d) En forurensning sies ofte å være en ressurs på feil sted i økosystemet. Gassen svoveldioksid kan brukes i produksjon av nyttige produkt. For eksempel kan gassen inngå i framstilling av gips, som det er bruk for i bygningsbransjen. Reaksjonslikningen for dannelse av gips er



Kommenter de miljømessige sidene ved å produsere gips på denne måten.

OPPGAVE 4

Alternativ 1

Fra *Dagbladet* 1. mars 2003:

Kjemikerens oljeblanding

Det var keiser Napoleon den tredje som lokket en fransk kjemiker til å koke i hop denne erstatningen for smør.

Kjemikeren Hippolyte Mège-Mouriès laget den første margarinen i Paris år 1868. Den første norske margarinfabrikken ble opprettet i Oslo så tidlig som i 1876.

På en margarinpakke kan man lese at margarin inneholder blant annet vegetabiliske oljer og fett. Dette er triglyserider av både mettede og umettede fettsyrer.

I 100 g margarin er det 80 g fett. Av det er

- mettede fettsyrer 26 g
- enumettede fettsyrer 14 g
- flerumettede fettsyrer 36 g

- a) 1) Forklar hva som menes med mettede, enumettede og flerumettede fettsyrer.
2) Hvilken av disse typene tilhører cisfettsyren i faktaruta?

- b) For å få den ønskede kvaliteten på margarin kan det under produksjonen være nødvendig å overføre olje til fast fett ved å fjerne dobbeltbindinger. Forklar hvilken kjemisk reaksjon som skjer her.

- c) Det er ofte ønskelig å sammenlikne graden av umettethet i ulike margarintyper som fast Melange og flytende Melange. Forklar hvordan du ved forsøk kan avgjøre hvilken margarin som inneholder størst mengde umettede forbindelser av de to.

- d) I EU vurderer man å innføre en tillatt maksimalgrense på 2 % transfettsyrer i margarin. Transfettsyrer kan føre til hjerteproblemer og allergier. I den forbindelse gav *Aftenposten* i en artikkel dette tipset om hvordan du ved valg av fettstoff kan unngå transfettsyrer: "Jo mer flytende fettstoffet er, desto mindre er innholdet av transfettsyrer".

- 1) Bruk cis- og transfettsyrer (eller andre eksempler som du kjenner til) for å forklare hvordan formen på molekyler kan ha betydning for smeltepunktet til et stoff.
2) Vurder holdbarheten av tipset i *Aftenposten*.

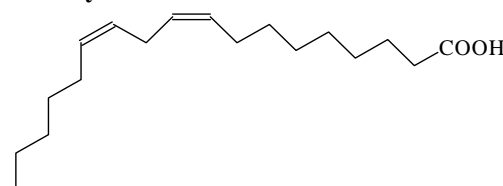


Fakta

Smeltepunkt

for molekulære stoffer avhenger blant annet av hvor tett og godt molekylene kan pakkes. Jo bedre pakking, jo høyere smeltepunkt.

cisfettsyre:



OPPGAVE 4

Alternativ 2

Jernmangel er en vanlig mangelsykdom, til tross for at det finnes nok jern i vanlig mat. Når det gjelder jernopptak, er det ikke likegyldig hva slags type jernholdig mat du spiser, og heller ikke hva du spiser sammen med den.

a) Jern i mat foreligger enten som Fe^{2+} -ioner eller som Fe^{3+} -ioner. Det førstnevnte ionet tas lettere opp i tarmen enn det andre. Forklar hvorfor C-vitamin, som er en antioksidant, øker jernopptaket i tarmen.

b) Noen matvarer er tilsatt jern(II)forbindelser. En type brunost er tilsatt jern(II)sulfat. Forklar hvordan du kan påvise jern i denne typen brunost.

c) 15 g brunost (= 2 skiver) skal inneholde 1,5 mg jern. Skisser hvordan du vil gå fram for å bestemme mengden Fe^{2+} -ioner i brunost ved å beskrive metoden helt konkret.
Vis nødvendige beregninger.

d) C-vitamin, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, er en toprotisk syre (askorbinsyre) med syrekonstantene $K_{a1} = 7,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ og $K_{a2} = 5,0 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$. En tablett C-max inneholder 200 mg askorbinsyre.

- 1) Forklar hvorfor du kan nøye deg med bare å ta hensyn til første protolysetrinn når du skal beregne pH-verdien i en løsning av C-vitamin i vann.
- 2) Beregn pH-verdien i et glass vann med to oppløste tabletter C-max.



**E
K
S
A
M
E
N**

Nynorsk

LÆRINGSENTERET

Kjemi 3KJ

AA6247 og AA6249

Elevar og privatistar

28. november 2003

Vidaregåande kurs II

Studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag

Les opplysningane på neste side.

Eksamenstid: 5 timar

Talet på sider: Oppgåvesettet har 7 tekstsider medrekna framsida.

Andre opplysningar: 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.

Det lønner seg å lese gjennom heile oppgåvesettet 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. Oppgåvesettet består av fire oppgåver. I oppgåve 4 skal du svare på berre det eine av dei to oppgitte alternativa.

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.

OPPGÅVE 1

Marte har kjøpt akvarium. På internettsida til *Nettakvariet*, som er ei side for akvarieinteresserte (akvaristar), finn ho denne innramma informasjonen:

Forklaringer av vannverdier og valg av fisk.

Emne: Nybegynnere.

Første steg på veien til å bli akvarist er å lære om vann. Vann er nemlig ikke bare vann. Det har ulike parametere:
pH: surhetsgraden viser om vannet er surt eller basisk.


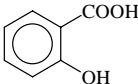
Hvilken nytte har vi av å vite pH i akvariet? Jo, hver fiskeart krever bestemte verdier, og de må overholdes. Ellers ender du snart opp med døde eller syke fisker.

Det er flere ting du må vite om: Nitrogensyklusen er en slik ting. Fiskeavføring, døde planter og fisker råtner og avgir ammonium eller ammoniakk. Det sistnevnte skjer hvis pH-verdien er over 7. Med én gang pH-verdien stiger over 7, blir all ammonium til ammoniakk, og resultatet kan bli forgiftning og eventuell død. Tilbake til nitrogensyklusen: Etter hvert bryter bakterier ammoniumet/ammoniakken ned til nitritt, som også er veldig giftig. Nitritten blir igjen omdannet til nitrat, som plantene kan bruke som næringsstoff.

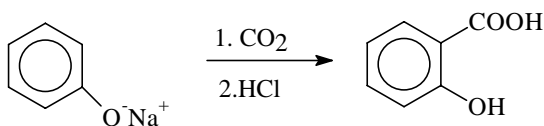
- a) Skriv likninga for reaksjonen der
- 1) hydroksidion omdannar ammoniumion til ammoniakk
 - 2) oksygen omdannar nitrittion til nitrattion
- Forklar kva for reaksjonstype kvar av desse to reaksjonane er eksempel på.
- b) Det første Marte gjorde med akvariet sitt, var å fylle det med reint, nøytralt vatn. Deretter tilsette ho litt fast NaHCO_3 . Forklar korleis pH i vatnet endrar seg ved denne tilsetninga.
- c) På internettsida til *Nettakvariet* står det at "Med éin gong pH-verdien stig over 7, blir all ammonium til ammoniakk". Forklar kvifor dette ikkje er riktig.
- d) Seinare ønskte Marte å ha nokre ciklidefiskar i akvariet. Desse fiskane trivst best når pH-verdien er 6,8. Ho justerte derfor pH ved å tilsetje fast NH_4Cl .
- 1) Finn $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ved denne pH-verdien.
 - 2) Rekn ut forholdet mellom konsentrasjonen av ammoniakk og konsentrasjonen av ammoniumion når pH-verdien er 6,8.

OPPGÅVE 2

Salisylsyre

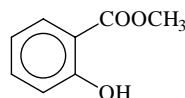
 <p>I fleire tiår har legar brukt salisylsyre for å behandle acne hos tenåringer, men også svarte prikkar.</p> <p>Kjemisk er salisylsyre ei hydroksysyre; ho blir ofte seld over disk under dette namnet. Denne typen produkt hjelper huda å fjerne døde hudceller, slik at ein lettare unngår svarte prikkar.</p>	<p>Strukturformel:</p>  <p>Smeltepunkt: 157–159 °C Løselegheit: 1 g kan løysast i 460 mL kaldt vatn 15 mL kokande vatn 2,7 mL etanol 42 mL kloroform</p>
---	---

- a) 1) Forklar at det systematiske namnet på salisylsyre må vere 2-hydroksybenzoyre.
- 2) Teikn strukturformelen til dei to isomere hydroksybenzoyrene til salisylsyra.
- b) Salisylsyre kan lagast slik:



Korleis vil du på skolelaben vise at du her har fått eit nytt stoff, forskjellig frå utgangsstoffet?

- c) Salisylsyre kan også lagast av metylsalisylat:



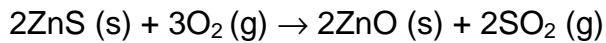
I ein slik syntese vart 4,72 g metylsalisylat først kokt med natriumhydroksidløysning. Reaksjonsblandinga vart deretter avkjølt og tilsett svovelsyre. Etter avkjøling i isbad vart råproduktet filtrert frå og omkrystallisert. Etter lufttørring vog produktet 3,63 g.

- 1) Kva for stoffgruppe tilhører metylsalisylat?
- 2) Rekn ut utbyttet av salisylsyre.
- d) Vel eit eigna løysemiddel for omkrystallisering av salisylsyre, og forklar framgangsmåten. Kva er hensikta med omkrystallisasjonen?

OPPGÅVE 3

Fleire av dei metalla som det blir brukt mykje av i industriland, blir utvunne frå sulfid. Det første trinnet i utvinninga er å fjerne sulfidion med røsting.

- a) Reaksjonen for sinkblende (ZnS) er:



Forklar kva type reaksjon dette er.

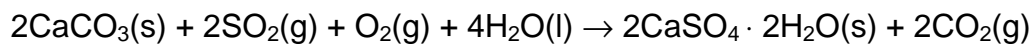
- b) Utslepp av svoveldioksid frå metallindustrien på Kola fører til miljøproblem i Aust-Finnmark.

- 1) Korleis kan svoveldioksidgassen reagere i atmosfæren?
- 2) Kva for miljømessige skadeverknader kan utslepp av svoveldioksid ha?



- c) På kva måte kan ein avgrense utsleppa av svoveldioksid frå metallindustrien?

- d) Det blir ofte sagt at ei forureining er ein ressurs på feil stad i økosystemet. Gassen svoveldioksid kan brukast i produksjon av nyttige produkt. For eksempel kan gassen inngå i framstilling av gips, som det er bruk for i bygningsbransjen. Reaksjonslikninga for danning av gips er



Kommenter dei miljømessige sidene ved å produsere gips på denne måten.

OPPGÅVE 4

Alternativ 1

Frå *Dagbladet* 1. mars 2003:

Kjemikerens oljeblanding

Det var keiser Napoleon den tredje som lokket en fransk kjemiker til å koke i hop denne erstatningen for smør.

Kjemikeren Hippolyte Mège-Mouriès laget den første margarinen i Paris år 1868. Den første norske margarinfabrikken ble opprettet i Oslo så tidlig som i 1876.

På ein margarinpakke kan ein lese at margarin inneheld mellom anna vegetabiliske oljar og feitt. Dette er triglyserid av både metta og umetta feittsyrer.

I 100 g margarin er det 80 g feitt. Av det er

- metta feittsyrer 26 g
- einumetta feittsyrer 14 g
- fleirumetta feittsyrer 36 g

- a) 1) Forklar kva som er meint med metta, einumetta og fleirumetta feittsyrer.
2) Kva for ein av disse typane tilhører cisfeittsyra i faktaruta?



- b) For å få den ønskete kvaliteten på margarin kan det under produksjonen vere nødvendig å overføre olje til fast feitt ved å fjerne dobbeltbindingar. Forklar kva for kjemisk reaksjon som skjer her.



- c) Det er ofte ønskeleg å samanlikne i kva grad ulike margarintypar som fast Melange og flytande Melange inneheld umetta feittsyrer. Forklar korleis du ved forsøk kan avgjere kva for ein margarin som inneheld størst mengd umetta forbindelsar av dei to.

- d) I EU vurderer ein å innføre ei tillaten maksimalgrense på 2 % transfeittsyrer i margarin. Transfeittsyrer kan føre til hjarteproblem og allergiar. I den samanheng gav *Aftenposten* i ein artikkel dette tipset om korleis du ved val av feittstoff kan unngå transfeittsyrer: "Jo mer flytende fettstoffet er, desto mindre er innholdet av transfeittsyrer."

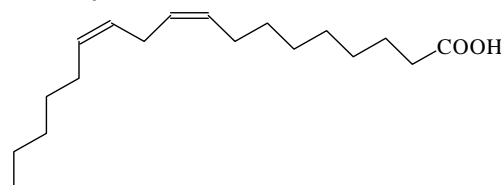
- 1) Bruk cis- og transfeittsyrer (eller andre eksempel som du kjenner til) for å forklare korleis forma på molekyl kan ha betydning for smeltepunktet til eit stoff.
- 2) Vurder haldbarheita av tipset i *Aftenposten*.

Fakta

Smeltepunkt

for molekylære stoff avheng mellom anna av kor tett og godt molekyla kan pakke. Jo betre pakking, jo høgare smeltepunkt.

cisfeittsyre:



OPPGÅVE 4

Alternativ 2

Jernmangel er ein vanleg mangelsjukdom, trass i at det finst nok jern i vanleg mat. Når det gjeld jernopptak, er det ikkje likegyldig kva slags type jernhaldig mat du et, og heller ikkje kva du et saman med han.

- a) Jern i mat ligg føre anten som Fe^{2+} -ion eller som Fe^{3+} -ion. Det førstnemnde ionet blir lettare teke opp i tarmen enn det andre. Forklar kvifor C-vitamin, som er ein antioksidant, aukar jernopptaket i tarmen.
- b) Somme matvarer er tilsette jern(II)forbindelsar. Ein type brunost er tilsett jern(II)sulfat. Forklar korleis du kan påvise jern i denne typen brunost.
- c) 15 g brunost (= 2 skiver) skal innehalde 1,5 mg jern. Skisser korleis du vil gå fram for å bestemme mengda Fe^{2+} -ion i brunost ved å beskrive metoden heilt konkret. Vis nødvendige utrekningar.
- d) C-vitamin, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, er ei toprotisk syre (askorbinsyre) med syrekonstantane $K_{a1} = 7,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ og $K_{a2} = 5,0 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$. Ein tablett C-max inneheld 200 mg askorbinsyre.
- 1) Forklar kvifor du kan nøye deg med berre å ta omsyn til første protolysetrinn når du skal rekne ut pH-verdien i ein løysning av C-vitamin i vatn.
 - 2) Rekn ut pH-verdien i eit glas vatn med to oppløyste tablettar C-max.

