

**E  
K  
S  
A  
M  
E  
N**

Bokmål

EKSAMENSSEKRETARIATET

**Kjemi 3KJ**

**AA6247**

**Elever og privatister**

**29. mai 2000**

Videregående kurs II

Studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag

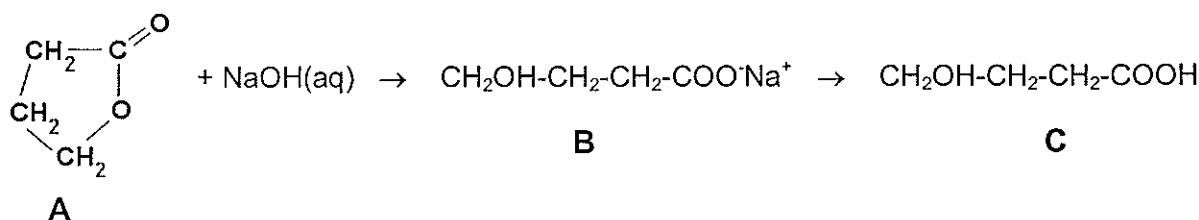
Les opplysningene på neste side.

- Eksamenstid:** 5 timer
- Hjelpemidler:** Tabeller i kjemi  
Lommeregner med grafisk vindu
- Antall sider:** Oppgavesettet har 7 tekstsider medregnet forsiden.
- Andre opplysninger:** Alle svar bør være så fullstendige at resonneret kommer tydelig fram. 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. Fatt deg i korthet, og ikke svar på andre ting enn dem det spørres etter.
- Oppgavesettet består av fire oppgaver, og det er helhetsinntrykket som er avgjørende ved vurdering av besvarelsen. I oppgave 4 skal du bare besvare den ene av de to oppgitte problemstillingene.

## OPPGAVE 1

Gammahydroksybutyrat (GHB) er et spesielt farlig dop. Man kan for eksempel ikke forutsi hvordan stoffet virker på kroppen. Dessuten vil renheten og konsentrasjonen på den varen som tilbys i brukermiljøet, som regel være ukjent. Stoffet har vært fritt omsatt i Norge, men er nå kommet på narkotikalisten til politiet.

Denne oppgaven tar opp de kjemiske forholdene rundt GHB som delvis er omtalt i utklippet fra Dagbladet. I figuren under viser **A** det mest vanlige utgangsstoffet for framstilling av GHB. **B** og **C** viser strukturformlene til to former av GHB:



- a) 1) Skriv det systematiske navnet på **C**.  
2) Forklar hvorfor både **B** og **C** er lett løselig i vann.
- b) 1) Hva må vi tilsette en løsning av **B** for å få omdannet **B** til **C**?  
2) Hvordan vil du i laboratoriet avgjøre om en løsning merket GHB inneholder **B** eller **C**?
- c) Med utgangspunkt i de funksjonelle gruppene skal du nå begrunne om en eller flere av disse påstandene om **C** er riktige:
- 1) **C** er både en syre og en base.
  - 2) **C** kan oksideres med kromsyreareagens.
  - 3) En blanding av **C** og eddiksyre vil reagere og danne ester hvis blandingen tilsettes konsentrert svovelsyre og varmes.
  - 4) **C** alene vil reagere og danne ester hvis stoffet tilsettes konsentrert svovelsyre og varmes.
- d) I informasjonen står det at GHB brukes som elektrolytt (strømleder) i batterier. Dette er feil. I batterier der vann ikke må være tilstede, for eksempel litiumbatterier, er det utgangsstoffet **A** som brukes. Forklar hvorfor en elektrode av metallisk litium ikke tåler vann.
- e) Forklar hvordan du i laboratoriet kan bestemme konsentrasjonen av GHB i en løsning.

### Dette er GHB



■ GHB står for gammahydroksybutyrat, som feilaktig er blitt stemplet som «flytende ecstasy». GHB brukes vanligvis som elektrolytt (strømleder) i batterier. Stoffet framstilles fra dette ved hjelp av natriumlut, destillert vann, aktivt kull og sitronsyre/saltsyre/eddik. Væsken blandes med jus, cola eller alkohol av brukerne.

■ På 80-tallet ble GHB brukt som bedøvingsmiddel ved medisinske inngrep. Blant annet på grunn av stoffets uforutsigbarhet ble GHB raskt dropet av legestanden.

■ Virkninger av GHB er blant annet oppstemthet, hallusinasjoner, forvirring, kvalme og brekninger, kramper, lav puls og lavt blodtrykk.

## OPPGAVE 2

Denne oppgaven handler om problemstillinger som er knyttet til sur nedbør. Fra Aftenpostens nettavis har vi hentet følgende overskrift:

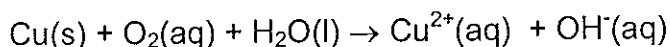
### Ny sur nedbør truer Norge

Mens svovel-sjokkene på norsk natur er redusert til det halve, trues våre vassdrag av en ny sur nedbør - i form av nitrogen.

- a) Det er vanlig å forbinde sur nedbør med utslipp av svovel- og nitrogenforbindelser i atmosfæren. Men selv uten slike utslipp ville regnvann være surt, fordi regndråpene tar opp karbondioksid fra lufta.
- 1) Skriv en reaksjonslikning som viser at vann med oppløst karbondioksid er surt.
  - 2) Regnvann kan ha en konsentrasjon av karbondioksid på 0,6 mg/l. Vis at vannet da vil ha en pH-verdi på ca. 5,6 på grunn av oppløst karbondioksidgass. Du skal bare ta hensyn til første protolysetrinn av karbonsyra.
- b) Fossilt brensel inneholder vanligvis svovelforbindelser. Når det brennes, dannes svoveldioksid som kan forårsake svovelsur nedbør.
- 1) Hvorfor inneholder fossilt brensel som regel svovelforbindelser?
  - 2) Beskriv et tiltak som kan redusere utslipp av svoveldioksid ved bruk av fossilt brensel.
- c) Det er vel kjent at kalkholdig grunn nøytraliserer sur nedbør, men også jord kan virke nøytraliserende på surt vann. Forklar hvordan denne nøytraliseringen skjer i jord.
- d) Du har en prøve med regnvann der pH er ca. 3.
- 1) Hvilke anioner (negative ioner) ville du forvente å finne i dette regnvannet?
  - 2) Hvordan ville du i laboratoriet påvise disse anionene?
  - 3) Beskriv kort hvordan du ville bestemme konsentrasjonen av et av disse anionene i vannprøven.

### OPPGAVE 3

Vannrør inne i hus er som regel laget av kobber. I slike rør vil det skje en korrosjon av kobber på innsiden av rørene. Reaksjonen kan skje etter følgende likning:



- a) 1) Vis at dette er en redoksreaksjon.  
2) Balanser likningen.
- b) Etter hvert som nye vannrør av kobber korroderer, får de som regel et belegg av kobberforbindelser på innsiden. Dette belegget, som virker beskyttende mot videre korrosjon, består i stor del av kobber(II)hydroksid og kobber(II)karbonat.
- 1) Skriv formlene for disse to kobberforbindelsene.  
2) Forklar hvorfor disse forbindelsene dannes.
- c) Forklar hvorfor vannets pH vil være avgjørende for mengden av kobber(II)ioner i vannet vi tapper fra springen.

- d) Anne og Kari på kjemigruppa hadde stelt i stand gløgg til juleavslutningen. Anne syntes at gløggen hadde en besk og metallisk smak. Her følger den videre samtalen mellom dem:



Anne: Har du vasket kjelen før bruk?

Kari: Nei, for den har bare blitt benyttet til å koke vann i.

Anne: Kan du huske at læreren fortalte at springvann kan inneholde kobberioner?

Jeg tror at kobberionene har reagert med aluminium i kjelen og blitt til metallisk kobber. Når vi nå koker noe surt i kjelen reagerer kobber og blir til kobberioner. Slik blir det kobberioner i gløggen.

Kari: Jeg vet at sure løsninger løser opp aluminium. Jeg tror det er aluminium som gir besk smak på gløggen.

Anne: Det er sikkert noe aluminium også, men jeg tror på kobberhypotesen.

- 1) Kommenter de kjemiske sidene ved påstandene i denne samtalen.  
2) Hvordan vil du gå fram for å avgjøre om en slik vannkjele avgir kobberioner til en sur løsning?

## OPPGAVE 4

Du skal bare besvare ett av alternativene under.

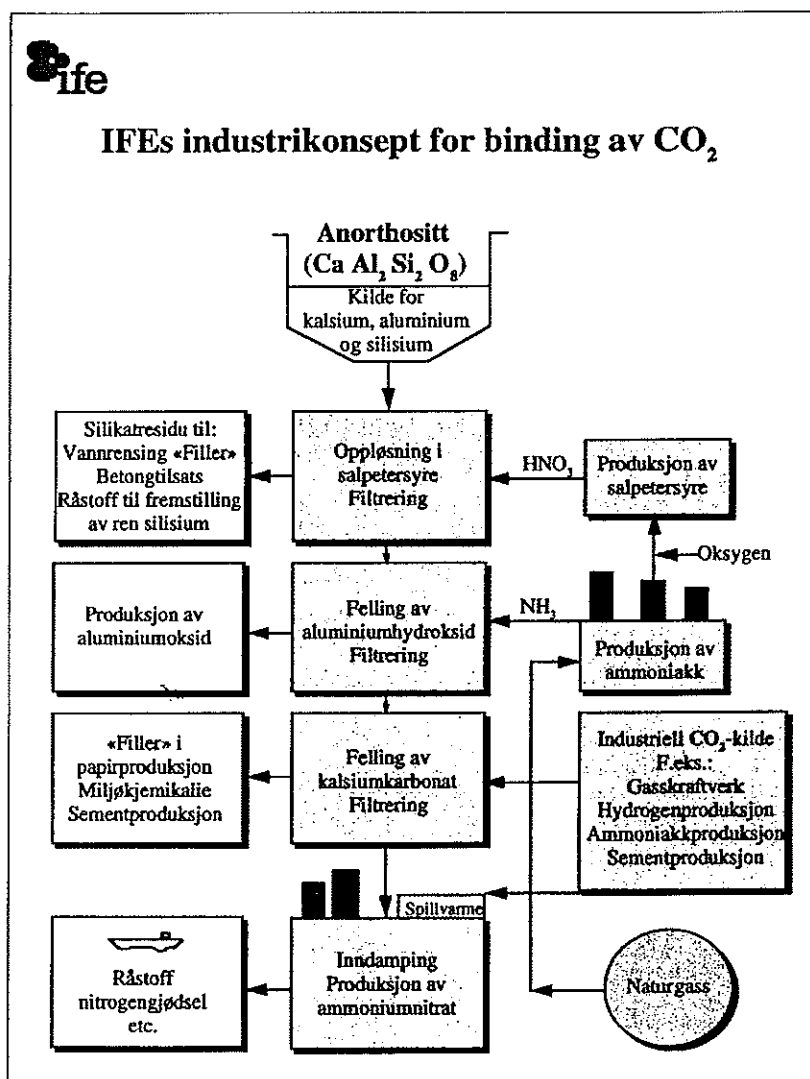
### Alternativ 1

Utslipp av karbondioksid er et stort miljøproblem. Karbondioksid kan imidlertid bindes ved å la det reagere med kalsiumhydroksid og danne kalsiumkarbonat.

- 1) Skriv reaksjonslikningen for denne reaksjonen.
- 2) Forklar hvordan kalsiumhydroksid kan framstilles fra kalsiumoksid.
- 3) Kalsiumoksid kan framstilles fra kalsiumkarbonat ved kraftig oppvarming. Skriv en likning for det som skjer i denne reaksjonen.
- 4) Forklar hvorfor framstillingsmåten i 3) vil være uaktuell i sammenheng med fjerning av CO<sub>2</sub>.

- b) Institutt for energiforskning (ife) har utviklet et industrikonsept der CO<sub>2</sub> bindes med Ca(OH)<sub>2</sub> framstilt fra anorthositt (se rammen). Beregn hvor mye kalsiumhydroksid det er mulig å produsere per tonn anorthositt.

- c) Industrikonseptet gir også ammoniumnitrat som kan brukes til gjødsel.
- 1) Forklar hvorfor vi får en sur løsning når dette gjødselstoffet løses i vann.
  - 2) I jorda skjer det en oksidasjon av ammonium/ammoniakk fra gjødselstoffet. Ved en reaksjon med oksygen fra luft dannes det nitrat. Forklar hvorfor denne reaksjonen fører til en ekstra forsurening.



- d) Et annet produkt er aluminiumoksid. Det isoleres ved først å sette ammoniakk til en løsning av anorthositt. Da felles aluminiumhydroksid ved pH = 8,5.
- 1) Forklar at denne løsningen blir en ammonium-/ammoniakkbuffer.
  - 2) Beregn hvilket forhold det er mellom stoffmengden av ammonium og ammoniakk i løsningen.

## Alternativ 2

I mål 1 i læreplanen for 3KJ står det at eleven skal kunne:

- planlegge og begrunne forsøk
- utføre forsøk og vurdere risiko og feilkilder
- bearbeide egne og andres resultater
- trekke konklusjoner, presentere resultater og skrive rapporter
- presentere resultater både i muntlig og skriftlig form

En gruppe elever fikk i oppgave å bestemme innholdet av askorbinsyre i C-vitamin-tabletter, for å se om det stemmer med de opplysningene som er oppgitt på boksen (se rammen nedenfor). Elevene skulle selv velge analysemetode, utstyr og måten å gjennomføre analysen på.

Elevene valgte å analysere askorbinsyren ved å utføre en syre-base-titrering. De ville bestemme ekvivalenspunktet ved å ta opp en titerkurve. pH-endringen under titreringen skulle registreres ved hjelp av en pH-elektrode koblet til en datalogger.

Før elevene startet, skaffet de seg følgende informasjon:  
Askorbinsyre, som har formelen  $C_6H_8O_6$ , er en svak syre med  $K_a = 6,8 \cdot 10^{-5}$  M, og innholdet i hver tablett er oppgitt til 50 mg.

Selve analysen utførte de så ved å løse én tablett C-vitamin i 25 ml vann og titrere med 0,0200 M NaOH. For å slippe å lese av byretten manuelt, åpnet de hanen (kranen) på byretten litt, slik at luten dryppet med jevn hastighet. Under opptak av titerkurven var drypphastigheten 0,130 ml per sekund. Ved å logge pH-endringen i løsningen som funksjon av tiden framkom kurven til høyre.

Skriv en rapport fra elevenes forsøk der du ved hjelp av kurven bestemmer innholdet av askorbinsyre i en tablett C-vitamin. Rapporten bør inneholde:

- bearbeidelse av resultater og konklusjoner
- en begrunnelse for hvorfor denne metoden kan brukes
- vurdering av feilkilder (se også opplysningene i rammen)

