

## K J E M I

Eksamenstid: 5 timer

Hjelpemidler: Lommeregner og "Tabell i kjemi"

Formler og/eller reaksjonslikninger  
skal tas med der det er mulig.

Bokmålstekst  
Nynorsk tekst på  
den andre sida.

Oppgaven har  
2 tekstsider.

## I

a) Skriv formelen for:

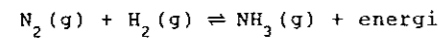
1) karbondioksyd 2) ammoniumnitrat 3) ammoniumkarbonat 4) diamminsilv-ion

b) Hva vil du se om du leder ammoniakk gass ned i en nøytral vannløsning av bromtymolblått (BTB)? Forklar det du ser.

c) Dersom et hydrogenatom i ammoniakk erstattes med en metylgruppe, får vi et nytt stoff. Hva er navnet på dette stoffet?

d) Hvilket stoff kan vi la ammoniumklorid reagere med når vi skal framstille ammoniakk i laboratoriet?

e) I industrien framstilles ammoniakk ved Haber-Bosch-prosessen. Den ubalanserte reaksjonslikningen er:



Ved romtemperatur er reaksjonshastigheten svært liten.

Balanser likningen og foreslå reaksjonsbetingelser som du mener er gunstige for at prosessen skal gi et brukbart utbytte i løpet av rimelig tid. Begrunn svaret.

f) To elever bestemte konsentrasjonen av ammoniakk i en løsning på hver sin måte:

Elev A overførte med en pipette  $10,0 \text{ cm}^3$  av ammoniakkløsningen til en målekolbe på  $1,00 \text{ dm}^3$  og fylte kolben til merket med destillert vann. Fra målekolben ble det så tatt en prøve på  $25,0 \text{ cm}^3$  som ble titrert til ekvivalenspunktet med  $0,100 \text{ M}$  saltsyre. Forbruket var  $11,2 \text{ cm}^3$ .

Elev B overførte ved hjelp av en pipette  $10,0 \text{ cm}^3$  av ammoniakkløsningen til en erlenmeyerkolbe som inneholdt  $100 \text{ cm}^3$   $0,500 \text{ M}$  saltsyre. Overskuddet av saltsyre ble så titrert til ekvivalenspunktet med  $0,100 \text{ M}$  natriumhydroksyd løsning. Forbruket var  $46,9 \text{ cm}^3$ .

- 1) Regn ut konsentrasjonen av ammoniakkløsningen som hver av elevene fant.
- 2) Hva vil pH ved ekvivalenspunktet være i de to titreringene om du regner med et sluttvolum på  $40 \text{ cm}^3$  for elev A og  $160 \text{ cm}^3$  for elev B?
- 3) Foreslå en indikator elev A kan bruke og en indikator elev B kan bruke i titreringen.
- 4) Kan metoden til B ha noen fordeler framfor metoden til A? Begrunn svaret.

## II

a) Bestem formelmassen til natriumklorid.

b) Vi løser  $50 \text{ g}$   $\text{NaCl}$  i  $1,0 \text{ dm}^3$  vann. Hva blir masseprosenten av  $\text{NaCl}$  i løsningen?c) Vi løser  $50 \text{ g}$   $\text{NaCl}$  i litt vann og fortynner løsningen til  $2,0 \text{ dm}^3$ . Hva blir konsentrasjonen av  $\text{NaCl}$  i løsningen?

d) Beregn pH i følgende løsninger:

- 1)  $0,20 \text{ M HCl}$  2)  $0,050 \text{ M KOH}$  3)  $0,11 \text{ M NH}_3$
- 4) en blanding av  $0,25 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M CH}_3\text{COOH}$  og  $0,30 \text{ dm}^3$   $0,050 \text{ M CH}_3\text{COOH}$

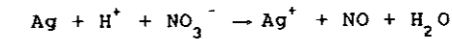
e) Hvilke egenskaper har en bufferløsning? Hvilke av disse blandingene vil ha bufferegenskaper? Begrunn svaret.

- 1)  $0,50 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M HCl}$  blandet med  $0,50 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M KOH}$
- 2)  $0,50 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M CH}_3\text{COOH}$  blandet med  $0,50 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M CH}_3\text{COONa}$
- 3)  $0,50 \text{ dm}^3$   $0,20 \text{ M CH}_3\text{COOH}$  blandet med  $0,50 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M KOH}$ .

f) Vi skal løse  $9,5 \text{ g}$   $\text{MgCl}_2$  i  $1,0 \text{ dm}^3$   $0,10 \text{ M NH}_3$ . Hvor stor masse  $\text{NH}_4\text{Cl}$  må vi tilsette først for å unngå utfelling av magnesiumhydroksyd? Se bort fra volumendring ved tilsettingene.

## III

- a) Hvilken egenskap har saltsyre og salpetersyre felles?
- b) Salpetersyre er en oksyderende syre. Hva mener vi med det?
- c) For reaksjonen mellom sølv og fortynnet salpetersyre kan vi stille opp følgende ubalanserte likning:



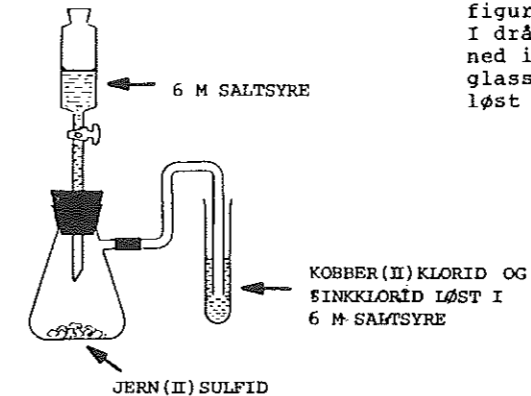
Hvordan ser du at dette er en redoksreaksjon?  
Balanser likningen.

d) Beskriv eventuell reaksjon mellom

- 1) fortynnet saltsyre
- 2) fortynnet salpetersyre

og hvert av metallene sink og kobber.

e)



Vi har en forsøksoppstilling som vist på figuren til venstre. I dråpetrakten er det  $6 \text{ M}$  saltsyre som dryppes ned i kolben med jern(II)sulfid. I reagensglasset er det kobber(II)klorid og sinkklorid løst i  $6 \text{ M}$  saltsyre.

- 1) Hvilken gass dannes i reaksjonen mellom saltsyre og jern(II)sulfid?
- 2) Hva skjer når denne gassen kommer ned i løsningen i reagensglasset?
- 3) Hvorfor bør forsøket gjøres i et avtrekksskap?
- 4) Hva må vi gjøre om vi ønsker å få isolert sinkulfid i dette forsøket?

## IV

a) Hva mener vi med en

- 1) substitusjonsreaksjon
- 2) addisjonsreaksjon?

b) Skriv likningen for reaksjonen mellom

- 1) cis-2-buten og brom
- 2) triklormetan og klor
- 3) butansyre og 1-propanol

c) Beskriv hvordan du vil gå fram på laboratoriet om du skal

- 1) skille en blanding av 1-propanol (kokepunkt  $97^\circ\text{C}$ ) og 1-pentanol (kokepunkt  $138^\circ\text{C}$ ) ved destillasjon.
- 2) rense benzoesyre som er forurenset med litt sand, ved å omkrystallisere i vann.
- 3) bestemme smeltepunktet til benzoesyre.

d) Skriv likninger som viser de to måtene aminosyrene glycin,  $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$ , og alanin,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ , kan knyttes sammen til et dipeptid.e)  $0,213 \text{ g}$  av en organisk forbindelse som inneholder karbon, hydrogen og oksygen, forbrennes fullstendig til  $0,312 \text{ g CO}_2$  og  $0,128 \text{ g H}_2\text{O}$ .

Finn den empiriske formelen til forbindelsen.  
Forbindelsen har molekylmasse  $60,0 \text{ u}$ . Foreslå to mulige strukturformler for denne forbindelsen.

## K J E M I

Eksamenstid: 5 timar

Hjelpemiddel:  
Lommerekonar og "Tabell i kjemi"

Formlar og/eller reaksjonslikningar  
skal takast med der det er mogleg.

Nynorsk tekst  
Bokmålstekst på  
den andre sida.

Oppgåva har  
2 tekstsider.

## I

a) Skriv formelen for:

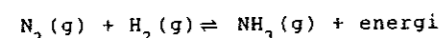
- 1) karbondioksyd 2) ammoniumnitrat 3) ammoniumkarbonat 4) diamminsilv-ion

b) Kva vil du sjå om du leier ammoniakkgass ned i ei nøytral vassløyning av bromtymol-blått (BTB)? Forklar det du ser.

c) Dersom eit hydrogenatom i ammoniakk blir erstatta med ei metylgruppe, får vi eit nytt stoff. Kva er namnet på dette stoffet?

d) Kva for eit stoff kan vi la ammoniumklorid reagere med når vi skal framstille ammoniakk i laboratoriet?

e) I industrien framstiller ein ammoniakk ved Haber-Bosch-prosessen. Den ubalanserte reaksjonslikninga er:



Ved romtemperatur er reaksjonsfarten svært liten. Balanser likninga og kom med framlegg om reaksjonsvilkår som du meiner er gunstige for at prosessen skal gi brukbart utbytte i løpet av rimeleg tid. Grunngi svaret.

f) To elevar bestemte konsentrasjonen av ammoniakk i ei løyning på kvar sin måte:

Elev A overførte med ein pipette 10,0 cm<sup>3</sup> av ammoniakkløysninga til ein målekolbe på 1,00 dm<sup>3</sup> og fylte kolben til merket med destillert vatn. Frå målekolben vart det så teke ei prøve på 25,0 cm<sup>3</sup> som vart titrert til ekvivalenspunktet med 0,100 M saltsyre. Forbruket var 11,2 cm<sup>3</sup>.

Elev B overførte ved hjelp av ein pipette 10,0 cm<sup>3</sup> av ammoniakkløysninga til ein erlenmeyerkolbe som inneheldt 100 cm<sup>3</sup> 0,500 M saltsyre. Overskottet av saltsyre vart så titrert til ekvivalenspunktet med 0,100 M natriumhydroksyd løyning. Forbruket var 46,9 cm<sup>3</sup>.

- 1) Rekn ut konsentrasjonen av ammoniakkløysninga som kvar av elevane fann.
- 2) Kva vil pH ved ekvivalenspunktet vere i dei to titreringane om du reknar med eit sluttvolum på 40 cm<sup>3</sup> for elev A og 160 cm<sup>3</sup> for elev B?
- 3) Gjer framlegg om ein indikator elev A kan bruke og ein indikator elev B kan bruke i titreringa.
- 4) Kan metoden til B ha noen fordelar framfor metoden til A? Grunngi svaret.

## II

a) Bestem formelmassen til natriumklorid.

b) Vi løyser 50 g NaCl i 1,0 dm<sup>3</sup> vatn. Kva blir masseprosenten av NaCl i løyninga?

c) Vi løyser 50 g NaCl i litt vatn og fortynnar løyninga til 2,0 dm<sup>3</sup>. Kva blir konsentrasjonen av NaCl i løyninga?

d) Rekn ut pH i desse løyningane:

- 1) 0,20 M HCl 2) 0,050 M KOH 3) 0,11 M NH<sub>3</sub>
- 4) ei blanding av 0,25 dm<sup>3</sup> 0,10 M CH<sub>3</sub>COOH og 0,30 dm<sup>3</sup> 0,050 M CH<sub>3</sub>COOH

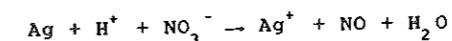
e) Kva eigenskapar har ei bufferløyning? Kva for nokon av desse blandingane vil ha buffereigenskapar? Grunngi svaret.

- 1) 0,50 dm<sup>3</sup> 0,10 M HCl blanda med 0,50 dm<sup>3</sup> 0,10 M KOH
- 2) 0,50 dm<sup>3</sup> 0,10 M CH<sub>3</sub>COOH blanda med 0,50 dm<sup>3</sup> 0,10 M CH<sub>3</sub>COONa
- 3) 0,50 dm<sup>3</sup> 0,20 M CH<sub>3</sub>COOH blanda med 0,50 dm<sup>3</sup> 0,10 M KOH.

f) Vi skal løyse 9,5 g MgCl<sub>2</sub> i 1,0 dm<sup>3</sup> 0,10 M NH<sub>3</sub>. Kor stor masse NH<sub>4</sub>Cl må vi setje til for å unngå utfelling av magnesiumhydroksyd? Sjå bort frå volumendring ved tilsetjingane.

## III

- a) Kva for ein eigenskap har saltsyre og salpetersyre felles?
- b) Salpetersyre er ei oksyderande syre. Kva meiner vi med det?
- c) For reaksjonen mellom sølv og fortynna salpetersyre kan vi stille opp denne ubalanserte likninga:



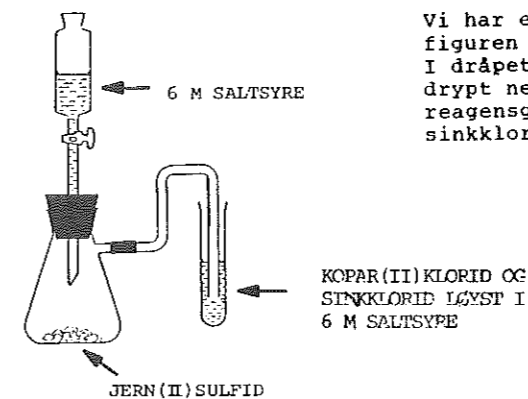
Korleis ser du at dette er ein redoksreaksjon? Balanser likninga.

d) Gjer greie for eventuell reaksjon mellom

- 1) fortynna saltsyre
- 2) fortynna salpetersyre

og kvart av metalla sink og kopar.

e)



Vi har ei forsøksoppstilling som vist på figuren til venstre. I dråpetrekte er det 6 M saltsyre som blir drypt ned i kolben med jern(II)sulfid. I reagensglaset er det kopar(II)klorid og sinkklorid løyst i 6 M saltsyre.

- 1) Kva for ein gass blir danna i reaksjonen mellom saltsyre og jern(II)sulfid?
- 2) Kva skjer når denne gassen kjem ned i løyninga i reagensglaset?
- 3) Kvifor bør ein gjere forsøket i eit avtrekksskap?
- 4) Kva må vi gjere om vi ønskjer å få isolert sinkulfid i dette forsøket?

## IV

a) Kva meiner vi med ein

- 1) substitusjonsreaksjon
- 2) addisjonsreaksjon?

b) Skriv likninga for reaksjonen mellom

- 1) cis-2-buten og brom
- 2) triklormetan og klor
- 3) butansyre og 1-propanol

c) Gjer greie for korleis du vil gå fram på laboratoriet om du skal

- 1) skilje ei blanding av 1-propanol (kokepunkt 97 °C) og 1-pentanol (kokepunkt 138 °C) ved destillasjon.
- 2) reinse benzosyre som er ureina med litt sand, ved å omkrystallisere i vatn.
- 3) bestemme smeltepunktet til benzosyre.

d) Skriv likningar som viser dei to måtane aminosyrene glycin, CH<sub>2</sub>(NH<sub>2</sub>)COOH, og alanin, CH<sub>3</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH, kan knytast saman til eit dipeptid.

e) 0,213 g av ei organisk sambinding som inneheld karbon, hydrogen og oksygen, blir fullstendig forbrent til 0,312 g CO<sub>2</sub> og 0,128 g H<sub>2</sub>O.

Finn den empiriske formelen til sambindinga. Sambindinga har molekylmasse 60,0 u. Gjer framlegg om to moglege strukturformlar for denne sambindinga.