

Eksamen

04.06.2007

AA6247 Kjemi 3KJ

Elevar/Elever

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid:	5 timar.
Hjelpemiddel:	Sjå gjeldande reglar.
Informasjon til sensor og eksaminand:	<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>

Til eksamensansvarlig - AA6247 Kjemi 3KJ feil i eksamensoppgave

Feil i AA6247 Kjemi 3KJ Elevar/Elever 04.06.2007

Det er feil i nummereringen på oppgave 2:

Oppgave 2 side 10. Punktnummer a) har falt ut slik at nummereringen er forskjøvet.

Der det står:

Deloppgave b) skal være a)

Deloppgave c) skal være b)

Deloppgave d) skal være c)

Deloppgave e) skal være d)

Oppgave 2 side 4. Underpunktene til deloppgave b) har forskjøvet seg:

Deloppgave c) skal være 1)

Deloppgave d) skal være 2)

Trykkfeil i oppgave 4, Alternativ 1, deloppgave c), side 6 og side 12:

Korrekt tall skal være

"... 0,72 g av saltet ..." (ikke 0,77 g)

Med vennlig hilsen Utdanningsdirektoratet

<http://www.utdanningsdirektoratet.no>

Denne meldingen er sendt til:

Skoler med oppmeldte i fagene

Fylkeskommuner

Fylkesmenn på FM-nett

For generelle henvendelser til Utdanningsdirektoratet:

vennligst bruk adressen post@utdanningsdirektoratet.no

31.05.2007

Oppgave 1

Ammoniakk er ein fargelaus gass med stikkande lukt. Det meste av ammoniakken blir brukt til produksjon av kunstgjødsel (ammoniumnitrat). Ammoniakk er dessutan eit vanleg stoff på kjemilaboratoriet. Da er han løyst i vatn.

- a) Forklar kvifor ammoniakk reagerer som base i vatn.
- b) Ein elev gjennomførte ei titrering av 20 mL 0,1 mol/L ammoniakkløysning med 0,1 mol/L HCl. Rekn ut pH-verdiane x og y som manglar i tabellen nedanfor:

Tilsatt mL HCl	0	5	10	15	20	25	30	35
pH i titrerkolben	x	9,7	9,25	8,8	5,3	y	1,7	1,6

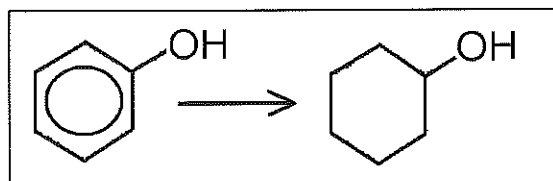
- c) 1) Bruk verdiane i tabellen frå b) til å teikne titerkurven.
- 2) Kvifor er $\text{pH} = -\log K_a$ (K_a er syrekonstanten til ammonium) når eleven har tilsett 10 mL saltsyre?
- d) Ein annan elev skulle bestemme innhaldet av ammoniakk i *Husets Salmiakk*. Ho målte opp 25,0 mL av denne løysninga, som vart fortynta til 500 mL. Av denne løysninga pipetterte ho ut 20 mL og titrerte med 0,100 mol/L HCl. Som indikator brukte ho tymolblått. Når indikatoren skifta farge, hadde ho tilsett 31,5 mL saltsyre.
- 1) Rekn ut konsentrasjonen av ammoniakk i Husets Salmiakk.
- 2) Vurder kva betydning valet av indikator har for resultatet.



Oppgave 2

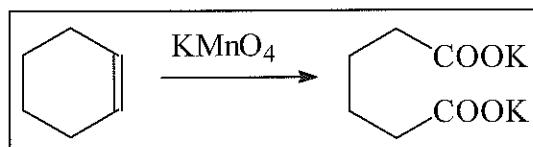
Sykloheksanol er utgangsstoff for mange forbindelser som blir brukte i kjemisk industri.

- a) Sykloheksanol kan framstillast frå fenol. Figuren til høgre viser strekformelen for dei to forbindelsane. Skriv fullstendig strukturformel for dei.

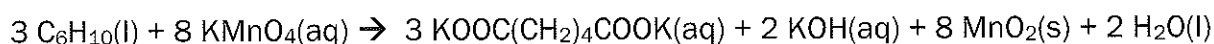


- b) Frå sykloheksanol kan ein framstille sykloheksen og sykloheksanon.
- c) Kva slags reaksjonstypar er dette eksempel på?
- d) Korleis kan ein i laboratoriet avgjere om ei flaske inneheld sykloheksen, sykloheksanon eller sykloheksanol?

- c) Første trinn i framstillinga av 1,6-heksandisyre (adipinsyre) er å la sykloheksen reagere med KMnO_4 . Sjå figuren i ramma ved sida av.



Den balanserte reaksjonslikninga er



- 1) Forklar kvifor det organiske produktet som er vist i ramma ovanfor, er løyseleg i vatn, sjølv om adipinsyre er lite løyseleg.
- 2) Rekn ut kor mange gram kaliumpermanganat det minst går med for at 2,0 g sykloheksen skal reagere fullstendig etter reaksjonslikninga ovanfor.
- d) Neste trinn i syntesen er å fjerne kaliumpermanganat som ikkje har reagert. Det gjer ein ved å tilsetje metanol. Da blir det danna maursyre og fast MnO_2 . Deretter blir fast MnO_2 fjerna ved filtrering. Filtratet blir så tilsett saltsyre for vidare opparbeiding og isolering av adipinsyre.
- 1) Kva for hensikt har tilsetjinga av saltsyre?
- 2) Kvifor må ureagert kaliumpermanganat fjernast før saltsyre blir tilsett?

Oppgave 3

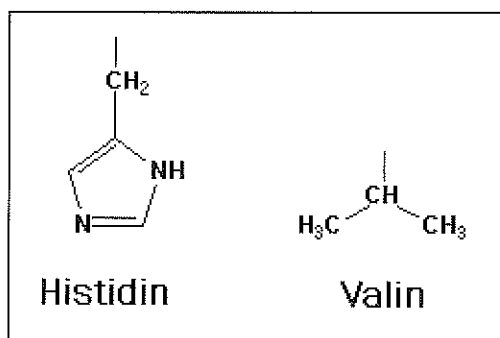
Sink er eit viktig sporelement for kroppen vår, og derfor finst det kosttilskott som inneheld sink. Men det er farleg å ta for mykje, da kan ein bli forgifta.

- a) På varedeklarasjonen til kosttilskottet *Sink-drikk* kan vi mellom anna lese dette:
"5 mL Sink-drikk inneheld 15 mg sink som er anbefalt dagsdose." Sink-drikk består av sinkulfat løyst i vann.

1) Rekn ut konsentrasjonen av sinkulfat i Sink-drikk, målt i mol/L.

2) Kvifor er sinkulfid ueigna til denne drikken?

- b) I enzym som inneheld sink, er Zn^{2+} bunde til sidegrupper av bestemte aminosyrer. I ramma ved sida av kan du sjå sidegruppa til to aminosyrer. Forklar kvifor Zn^{2+} blir bunde til sidegruppa i histidin, men ikkje til sidegruppa i valin.



- c) Anne har lese i avisa om eit forgiftingstilfelle i USA og fortel om det til Karen:

Anne: Veit du, eg las at eit barn i USA vart alvorleg forgifta av å svelgje ein mynt!

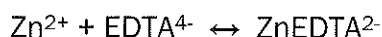
Karen: Det må ha vore ein liten mynt, antakeleg ein 1-cent. Og den er jo laga av sink!

Anne: Spelar det noka rolle? Så vidt eg veit, er kopar minst like giftig, og da kunne det vel like godt ha vore ein slik mynt.

Karen: Den trur eg ville gått heil igjennom, men med sink blir det noko anna. Du veit jo at det er saltsyre i magesekken vår, og det er det som gjer at det blir forskjell!

Anne skjønnte framleis ikkje dette. Korleis kan Karen gi ei grundig kjemisk forklaring på det ho meinte var grunnen til forskjellen?

- d) For å finne innhaldet av sink i ein tablett kan ein titrere med EDTA, som er ei svak fireprotisk syre. Ein tablett med sink blir finknust, tilsett vatn og ein buffer som gir pH 8. Titrerreaksjonen kan skrivast slik:



- 1) Kor mange mg sink inneheld ein slik tablett, når forbruket av 0,01 mol/L EDTA er 11,7 mL?
- 2) Kvifor er det viktig at sinkløysinga ikkje blir for sterkt basisk?

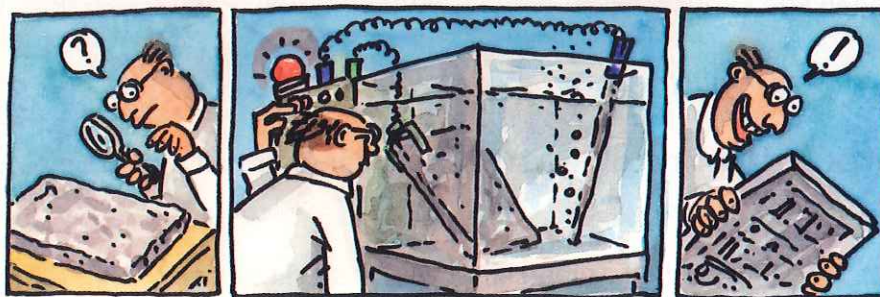
Oppgave 4 Alternativ 1

Ei minneplate av bly frå sekstenhundretalet begynte å korrodere etter at ho vart lagd i ein trekasse. Det vart danna eit grått pulver utanpå plata, slik at det vart umogleg å lese det som stod skrive. Museet fekk ein kjemikar til å sjå på minneplata. Han meinte at pulveret måtte bestå av eit blysalt, som for eksempel dobbeltsaltet $\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$.

- a) 1) Skriv kjemisk formel for iona som inngår i dobbeltsaltet.
2) Kva heiter salta PbCO_3 og Pb(OH)_2 ?
- b) Kjemikaren undersøkte nokre eigenskapar ved det grå pulveret:
- Pulveret løyste seg dårleg i vatn, men vatnet vart likevel basisk.
 - Da han tilsette saltsyre til pulveret, vart det danna gassbobler, og blandinga vart kvitfarga.
 - Da han tilsette salpetersyre til pulveret, vart det danna gassbobler, og alt løyste seg.

Forklar korleis desse observasjonane sannsynleggjer at det grå pulveret består av PbCO_3 og Pb(OH)_2 . Ta med reaksjonslikningar i forklaringa di.

- c) For å avgjere om dobbeltsaltet var $\text{Pb(OH)}_2 \cdot \text{PbCO}_3$ eller $\text{Pb(OH)}_2 \cdot 2\text{PbCO}_3$, vart 0,77 g av saltet varma opp i ein digel, slik at saltet vart overført til PbO . Massen av PbO vart bestemt til 0,63 g. Vis ved rekning kva som er den mest sannsynlege formelen for saltet.
- d) Etter at kjemikaren hadde gjort sine undersøkingar, vart blyplata restaurert ved elektrolytisk reduksjon. I denne elektrolysen brukte kjemikaren ei elektrolytisk celle med blyplata som den eine elektroden og ein gjenstand av rustfritt stål (for at han ikkje skulle oksiderast) som den andre. Som elektrolytt brukte han ei løysning av NaOH . I elektrolysen vart blyion reduserte til bly. I tillegg kunne ein observere at det vart danna gass ved begge elektrodane. Teikn elektrolysekarret, skriv på kva vegi elektrona og iona går, og kva som skjer ved dei ulike elektrodane.



Oppgave 4 Alternativ 2

I ein omtale av ein karbidlampe kan vi lese følgjande: Lampen har to behaldarar, ein for vatn og ein for karbid. Når kranen mellom dei blir opna, slik at vatn dryp ned på karbidet, blir det danna acetylen (etyn). Gassen blir tend og gir da eit brukbart lys. Dette vart mellom anna brukt i lyktene på dei første bilane.

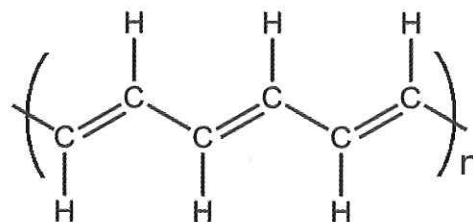


- a) Når det faste stoffet kalsiumkarbid (CaC_2) reagerer med vatn, får vi i tillegg til acetylen også danna kalsiumhydroksid.

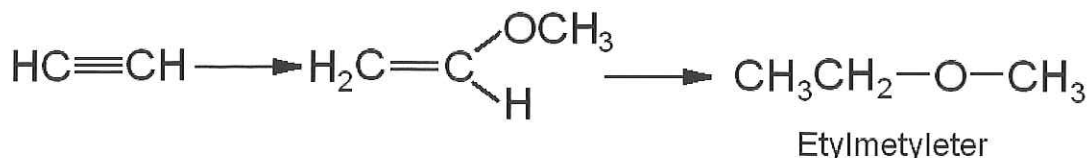
- 1) Skriv den balanserte likninga for denne reaksjonen. Ta med tilstandssymbol.
- 2) Forklar korleis du i praksis vil gå fram for å vise at acetylen er ein umetta forbindelse.

- b) I acetylgassen som blir danna, er det også små mengder av den giftige og svært brennbare gassen fosfin, PH_3 . Når fosfin brenn, blir det danna ei kvit tåke av tetrafosforheksoksid. Når dette stoffet kjem i kontakt med vatn, blir det danna fosforsyring, H_3PO_3 . Skriv dei balanserte reaksjonslikningane for desse reaksjonane, og avgjer om dei er redoksreaksjonar.

- c) Polymeren polyacetylen er eit naturleg fargestoff som tilhører gruppa melanin. Forbindelsen kan også framstillast syntetisk. Figuren til høgre viser eit utsnitt av denne polymeren.



- 1) Teikn ein figur som viser korleis polyacetylen kan dannast frå etyn.
 - 2) Forbindelsen som er vist, er alle-trans-polyacetylen. Teikn ein figur som viser eit utsnitt av alle-cis-polyacetylen.
 - 3) Kva for observasjonar vil ein gjere når ein tilset bromløysning til polyacetylen?
- d) Reaksjonsskjemaet nedanfor viser syntese av etylmetyleter frå acetylen i to trinn.



Forklar kva for reaksjonar som må til for å få gjennomført denne syntesen.

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid:	5 timer.
Hjelpemidler:	Se gjeldende regler.
Informasjon til sensor og eksaminand:	<p>Alle svar bør være så fullstendige at resonnementet kommer tydelig fram, og at du får vist din kompetanse i kjemi. Reaksjonsligninger 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

Ammoniakk er en fargeløs gass med stikkende lukt. Det meste av ammoniakken brukes til produksjon av kunstgjødsel (ammoniumnitrat). Ammoniakk er dessuten et vanlig stoff på kjemilaboratoriet. Da er den løst i vann.

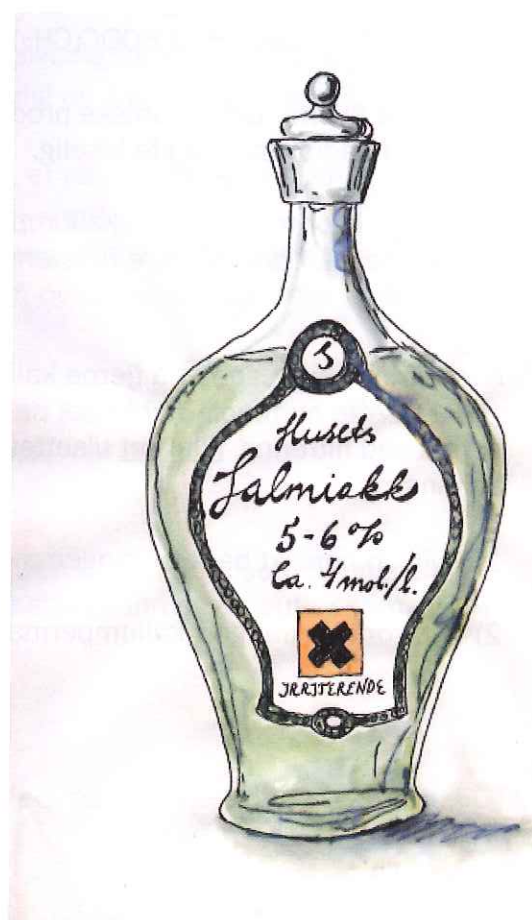
- a) Forklar hvorfor ammoniakk reagerer som base i vann.
- b) En elev gjennomførte en titrering av 20 mL 0,1 mol/L ammoniakkløsning med 0,1 mol/L HCl. Beregn pH-verdiene x og y som mangler i tabellen nedenfor:

Tilsatt mL HCl	0	5	10	15	20	25	30	35
pH i titrerkolben	x	9,7	9,25	8,8	5,3	y	1,7	1,6

- c) 1) Bruk verdiene i tabellen fra b) til å tegne titerkurven.
- 2) Hvorfor er $\text{pH} = -\log K_a$ (K_a er syrekonstanten til ammonium) når eleven har tilsatt 10 mL saltsyre?
- d) En annen elev skulle bestemme innholdet av ammoniakk i *Hustes Salmiakk*. Hun målte opp 25,0 mL av denne løsningen, som ble fortynnet til 500 mL. Av denne løsningen pipetterte hun ut 20 mL og titrerte med 0,100 mol/L HCl. Som indikator brukte hun tymolblått. Når indikatoren skiftet farge, hadde hun tilsatt 31,5 mL saltsyre.

- 1) Beregn konsentrasjonen av ammoniakk i *Hustes Salmiakk*.

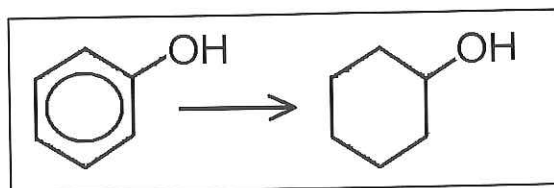
2) Vurder hvilken betydning valget av indikator har for resultatet.



Oppgave 2

Sykloheksanol er utgangsstoff for mange forbindelser som brukes i kjemisk industri.

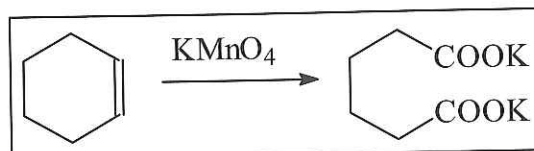
- b) Sykloheksanol kan framstilles fra fenol. Figuren til høyre viser strekformelen for de to forbindelsene. Skriv fullstendig strukturformel for dem.



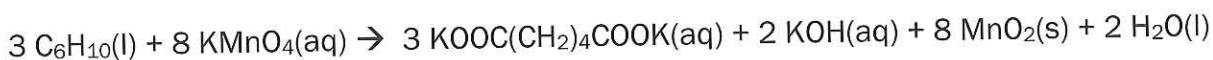
- c) Fra sykloheksanol kan en framstille sykloheksen og sykloheksanon.

- 1) Hva slags reaksjonstyper er dette eksempler på?
- 2) Hvordan kan en i laboratoriet avgjøre om en flaske inneholder sykloheksen, sykloheksanon eller sykloheksanol?

- d) Første trinn i framstillingen av 1,6-heksandisyre (adipinsyre) er å la sykloheksen reagere med KMnO_4 . Se figuren i rammen ved siden av.



Den balanserte reaksjonsligningen er



- 1) Forklar hvorfor det organiske produktet som er vist i rammen ovenfor, er løselig i vann, selv om adipinsyre er lite løselig.
- 2) Beregn hvor mange gram kaliumpermanganat det minst går med for at 2,0 g sykloheksen skal reagere fullstendig etter reaksjonsligningen ovenfor.

- e) Neste trinn i syntesen er å fjerne kaliumpermanganat som ikke har reagert. Det gjør en ved å tilsette metanol. Da blir det dannet maursyre og fast MnO_2 . Deretter blir fast MnO_2 fjernet ved filtrering. Filtratet tilsettes så saltsyre for videre opparbeiding og isolering av adipinsyre.

- 1) Hvilken hensikt har tilsettingen av saltsyre?
- 2) Hvorfor må ureagert kaliumpermanganat fjernes før saltsyre tilsettes?

Oppgave 3

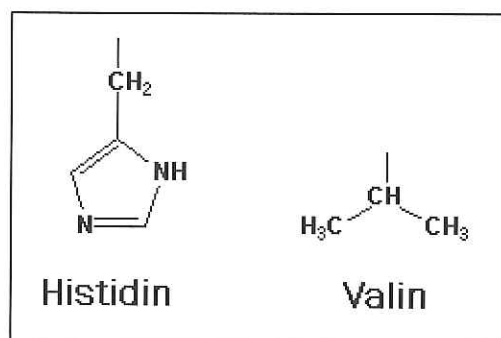
Sink er et viktig sporelement for kroppen vår, og derfor finnes det kosttilskudd som inneholder sink. Men det er farlig å ta for mye, da kan en bli forgiftet.

a) På varedeklarasjonen til kosttilskuddet *Sink-drikk* kan vi blant annet lese dette:
"5 mL Sink-drikk inneholder 15 mg sink som er anbefalt dagsdose." Sink-drikk består av sinkulfat løst i vann.

1) Beregn konsentrasjonen av sinkulfat i Sink-drikk, målt i mol/L.

2) Hvorfor er sinkulfid uegnet til denne drikken?

b) Enzymer som inneholder sink, er Zn^{2+} bundet til sidegrupper av bestemte aminosyrer. I rammen ved siden av kan du se sidegruppen til to aminosyrer. Forklar hvorfor Zn^{2+} bindes til sidegruppen i histidin, men ikke til sidegruppen i valin.



c) Anne har lest i avisen om et forgiftningstilfelle i USA og forteller om det til Karen:

Anne: Vet du, jeg leste at et barn i USA ble alvorlig forgiftet av å svelge en mynt!

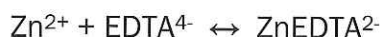
Karen: Det må ha vært en liten mynt, antagelig en 1-cent. Og den er jo laget av sink!

Anne: Spiller det noen rolle? Så vidt jeg vet, er kobber minst like giftig, og da kunne det vel like godt ha vært en slik mynt.

Karen: Den tror jeg ville gått hel igjennom, men med sink blir det noe annet. Du vet jo at det er saltsyre i magesekken vår, og det er det som gjør at det blir forskjell!

Anne skjønte fremdeles ikke dette. Hvordan kan Karen gi en grundig kjemisk forklaring på hva hun mente var grunnen til forskjellen?

d) For å finne innholdet av sink i en tablett kan en titrere med EDTA, som er en svak fireprotisk syre. En tablett med sink finknuses, tilsettes vann og en buffer som gir pH 8. Titrerreaksjonen kan skrives slik:



1) Hvor mange mg sink inneholder en slik tablett, når forbruket av 0,01 mol/L EDTA er 11,7 mL?

2) Hvorfor er det viktig at sinkløsningen ikke blir for sterkt basisk?

Oppgave 4

Alternativ 1

En minneplate av bly fra sekstenhundretallet begynte å korrodere etter at den ble lagt i en trekasse. Det ble dannet et grått pulver utenpå platen, slik at det ble umulig å lese det som stod skrevet. Museet fikk en kjemiker til å se på minneplaten. Han mente at pulveret måtte bestå av et blysalt, som for eksempel dobbeltsaltet $\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$.

a) 1) Skriv kjemisk formel for ionene som inngår i dobbeltsaltet.

2) Hva heter saltene PbCO_3 og Pb(OH)_2 ?

b) Kjemikeren undersøkte noen egenskaper ved det grå pulveret:

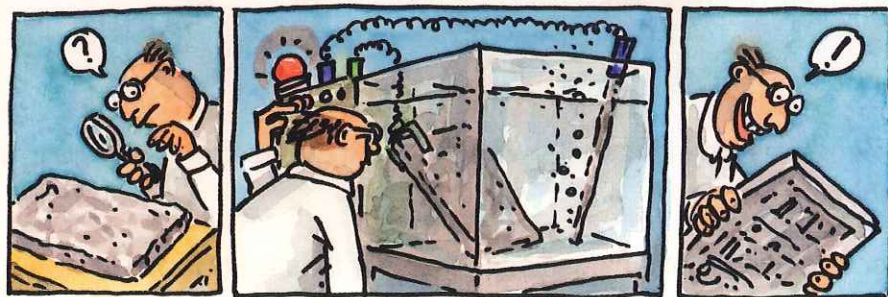
- Pulveret løste seg dårlig i vann, men vannet ble likevel basisk.
- Da han tilsatte saltsyre til pulveret, ble det dannet gassbobler, og blandingen ble hvitfarget.
- Da han tilsatte salpetersyre til pulveret, ble det dannet gassbobler, og alt løste seg.

Forklar hvordan disse observasjonene sannsynliggjør at det grå pulveret består av PbCO_3 og Pb(OH)_2 . Ta med reaksjonsligninger i forklaringen din.

c) For å avgjøre om dobbeltsaltet var $\text{Pb(OH)}_2 \cdot \text{PbCO}_3$ eller $\text{Pb(OH)}_2 \cdot 2\text{PbCO}_3$,

0,72 ble 0,77 g av saltet varmet opp i en digel, slik at saltet ble overført til PbO . Massen av PbO ble bestemt til 0,63 g. Vis ved regning hva som er den mest sannsynlige formelen for saltet.

d) Etter at kjemikeren hadde gjort sine undersøkelser, ble blyplaten restaurert ved elektrolytisk reduksjon. I denne elektrolysen brukte kjemikeren en elektrolytisk celle med blyplaten som den ene elektroden og en gjenstand av rustfritt stål (for at den ikke skulle oksideres) som den andre. Som elektrolytt brukte han en løsning av NaOH . I elektrolysen ble blyioner redusert til bly. I tillegg kunne en observere at det ble dannet gass ved begge elektrodene. Tegn elektrolyseparet, skriv på hvilken vei elektronene og ionene går, og hva som skjer ved de ulike elektrodene.



Oppgave 4 Alternativ 2

I en omtale av en karbidlampe kan vi lese følgende: Lampen har to beholdere, en for vann og en for karbid. Når kranen mellom dem åpnes, slik at vann drypper ned på karbidet, dannes det acetylen (etyn). Gassen antennes og gir da et brukbart lys. Dette ble blant annet brukt i lyktene på de første bilene.

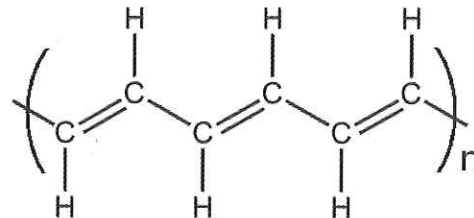


a) Når det faste stoffet kalsiumkarbid (CaC_2) reagerer med vann, får vi i tillegg til acetylen også dannet kalsiumhydroksid.

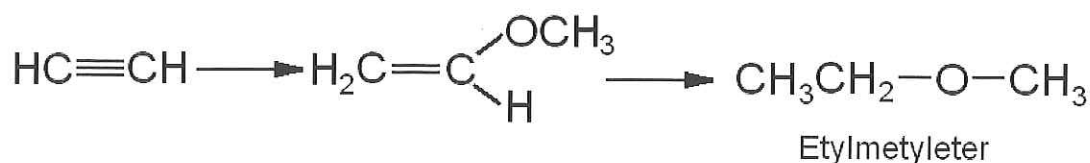
- 1) Skriv den balanserte ligningen for denne reaksjonen. Ta med tilstandssymboler.
- 2) Forklar hvordan du i praksis vil gå fram for å vise at acetylen er en umettet forbindelse.

b) I acetyलगassen som dannes, er det også små mengder av den giftige og svært brennbare gassen fosfin, PH_3 . Når fosfin brenner, dannes en hvit tåke av tetrafosforheksoksid. Når dette stoffet kommer i kontakt med vann, blir det dannet fosforsyrling, H_3PO_3 . Skriv de balanserte reaksjonsligningene for disse reaksjonene, og avgjør om de er redoksreaksjoner.

c) Polymeren polyacetylen er et naturlig fargestoff som tilhører gruppen melanin. Forbindelsen kan også framstilles syntetisk. Figuren til høyre viser et utsnitt av denne polymeren.



- 1) Tegn en figur som viser hvordan polyacetylen kan dannes fra etyn.
 - 2) Forbindelsen som er vist, er alle-trans-polyacetylen. Tegn en figur som viser et utsnitt av alle-cis-polyacetylen.
 - 3) Hvilke observasjoner vil en gjøre når en tilsetter bromløsning til polyacetylen?
- d) Reaksjonsskjemaet nedenfor viser syntese av etylmetyleter fra acetylen i to trinn.



Forklar hvilke reaksjoner som må foretas for å få gjennomført denne syntesen.

Kolstadgata 1
Postboks 2924 Tøyen
0608 OSLO
Telefon 23 30 12 00
Telefaks 23 30 12 99
www.utdanningsdirektoratet.no