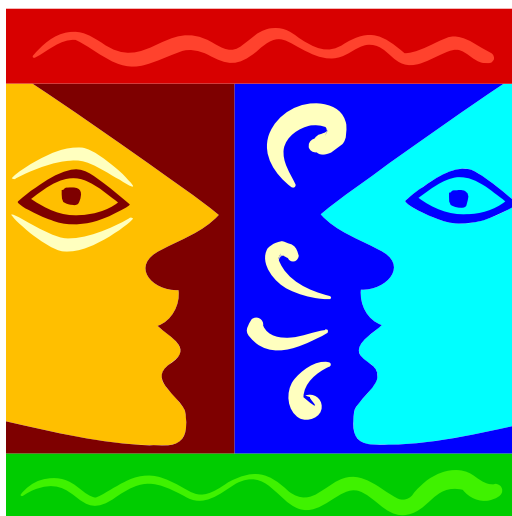


# Eksamensoppgåver H07/ Eksamensoppgaver H07



## Kjemi 3KJ

**Fagkoder:**  
AA6247/AA6249

**Fagnavn:**  
Kjemi 3KJ

Elevar og privatistar/Elever og privatister

# Eksamen

23.11.2007

AA6247 AA6249 Kjemi 3KJ

Elevar og privatistar / Elever og privatister

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

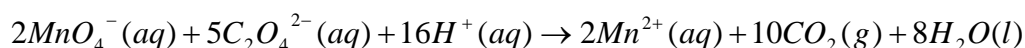
Nyrestein er ein smertefull sjukdom som kjem av utfelling av salt i urinvegane. Nyrestein består vanlegvis av kalsiumfosfat og kalsiumoksalat. Årsaka til sjukdommen kan vere at ein et mat med mykje kalsium, fosfat og oksalsyre. Rabarbra, spinat og asparges inneheld spesielt mykje oksalsyre. Somme menneske er også arveleg disponerte for å få nyrestein.

Teikning av rabarbra

- a) 1) Skriv den kjemiske formelen for dei salta som er nemnde i innleiinga.
- 2) Teikn strukturformelen til oksalsyre, og forklar kvifor det systematiske namnet er etandisyre.

Ei gruppe 3KJ-elevar ville undersøkje innhaldet av oksalsyre i rabarbra. Her er framgangsmåten: Dei kokte 1,0 kg rabarbra, filtrerte bort fruktkjøttet og tilsette vatn til filtratet slik at dei fekk 1,0 L rabarbrasaft. pH i safta vart målt til 2,7.

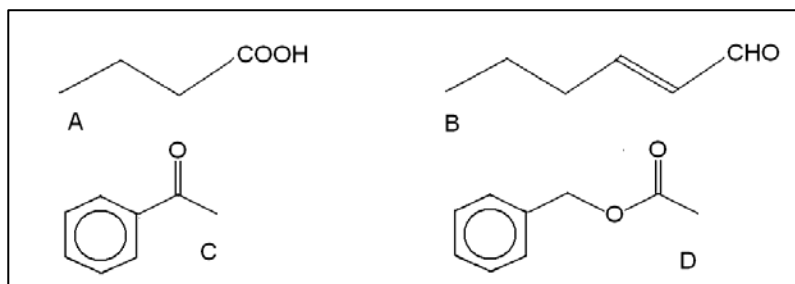
- b) Elevane helte 1 dL av safta i to begerglas. Til det eine glaset tilsette elevane  $\text{NaHCO}_3$ , til det andre glaset tilsette dei  $\text{CaCl}_2$ . Skriv reaksjonslikningar med tilstandssymbol for korleis dei to stoffa reagerer med oksalsyra i løysninga.
- c) 1) Rekn ut konsentrasjonen av  $\text{H}_3\text{O}^+$ -ion i safta.
- 2) Vis ved rekning at dette tilsvarer ca. 0,2 g oksalsyre per kg rabarbra. Sjå bort frå andre protolysetrinn i denne utrekninga.
- d) Mengda av oksalsyre i safta kan bestemmast nøyaktig ved hjelp av ei redokstitrering med 0,010 mol/L kaliumpermanganat. Reaksjonen som skjer i titrerkolben, er



- 1) Forklar korleis du praktisk vil utføre ei slik titrering.
- 2) Gå ut frå at safta inneheld 0,2 g/L oksalsyre. Rekn ut kor mange mL 0,010 mol/L kaliumpermanganat som vil gå med i titreringa di dersom du startar med 100 mL rabarbrasaft i titrerkolben.

## Oppgave 2

Felles for dei forbindelsane som er viste i ramma nedanfor, er at dei finst i plantar.



- a)
- 1) Forklar kvifor namnet til forbindelsen B må vere *trans*-2-heksenal.
  - 2) *Cis*-3-heksenal luktar som nyslått gras. Denne forbindelsen er isomer med B. Lag ei teikning med figurtekst som viser kva isomerien består i.
- b)
- 1) Forklar kva for kjemiske testar ein kan gjere på eit skolelaboratorium for å påvise dei funksjonelle gruppene i forbindelsane A, B og C.
  - 2) Kva for ein av forbindelsane i ramma ovanfor kan oksiderast av luft? Skriv strukturformelen til oksidasjonsproduktet, og forklar kva slags funksjonell gruppe stoffet har.
- c)
- 1) D er ein ester. Teikn strukturformelen til forbindelsar som kan nyttast til å framstille denne esteren.
  - 2) Ein slik estersyntese er ein likevektsreaksjon. Det blir tilsett litt konsentrert svovelsyre til utgangsstoffa. Kva for funksjonar har svovelsyra?
- d) A (smørsyre) er ei svak syre med  $K_a = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ . Innhaldet av smørsyre i ei vassløyning kan finnast slik:

Til 1,0 L av løysninga tilset ein saltsyre til pH 3,5. Løysninga blir deretter rista med eit passande løysemiddel. Løysemiddelet og smørsyra blir separerte frå vatnet, løysemiddelet blir fordampa og smørsyra vegen.

- 1) Rekn ut forholdet mellom smørsyre og syreresten til smørsyre ved pH = 3,5.
- 2) Etter kva kriterium ville du velje løysemiddelet?

## Oppgave 3

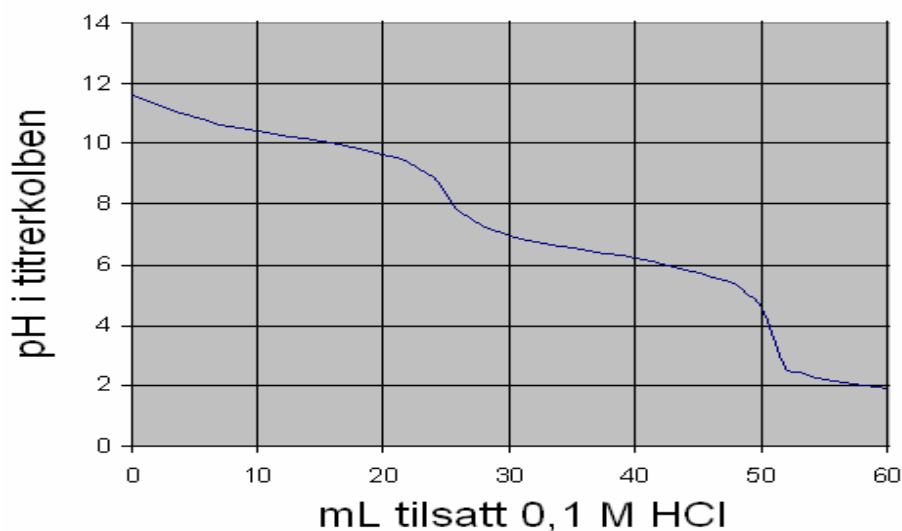
I undersøkingar av vasskvaliteten i ferskvatn inngår vanlegvis måling av alkaliniteten. Denne har betydning for den evna vatnet har til å tole sur nedbør. Alkalinitet er i praksis summen av hydrogenkarbonat og karbonat i vatnet, og alkaliniteten kan målast ved å titrere med saltsyre.

- a) 1) Kvifor gir karbonat ei basisk løysning i vatn?  
2) Skriv ei kjemisk likning som viser kvifor det blir danna karbondioksidgass når ei løysning av karbonat blir titrert med saltsyre.
- b) Forklar at ei blanding av karbonat og hydrogenkarbonat er ein buffer.
- c) Alkaliniteten kan målast ved å titrere 100 mL av ei vassprøve med 0,010 mol/L saltsyreløysning. Alkaliniteten tilsvarer millimol forbruk av HCl per liter vassprøve. I ei slik titrering var forbruket av saltsyre 20,0 mL. Kva var alkaliniteten til denne vassprøva?
- d) Figuren nedanfor viser korleis pH endrar seg i titrerkolben under titrering av 0,1 mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  med 0,1 mol/L HCl.

Teikn av figuren og marker på figuren

- området der det blir utvikla karbondioksidgass i titrerkolben
- kvar det er ein buffer i titrerkolben

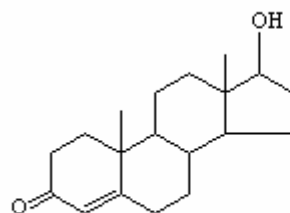
Grunngi svaret.



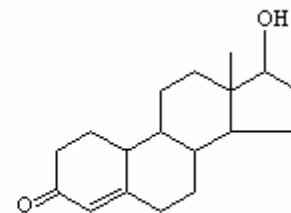
## Oppgave 4

### Alternativ 1

Mange hormoner hos dyr og menneske er steroid. Eksempel hos mennesket er det mannlige kjønnshormonet testosteron.



testosteron

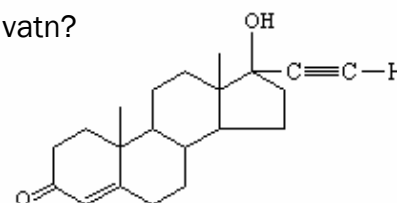


nandrolon

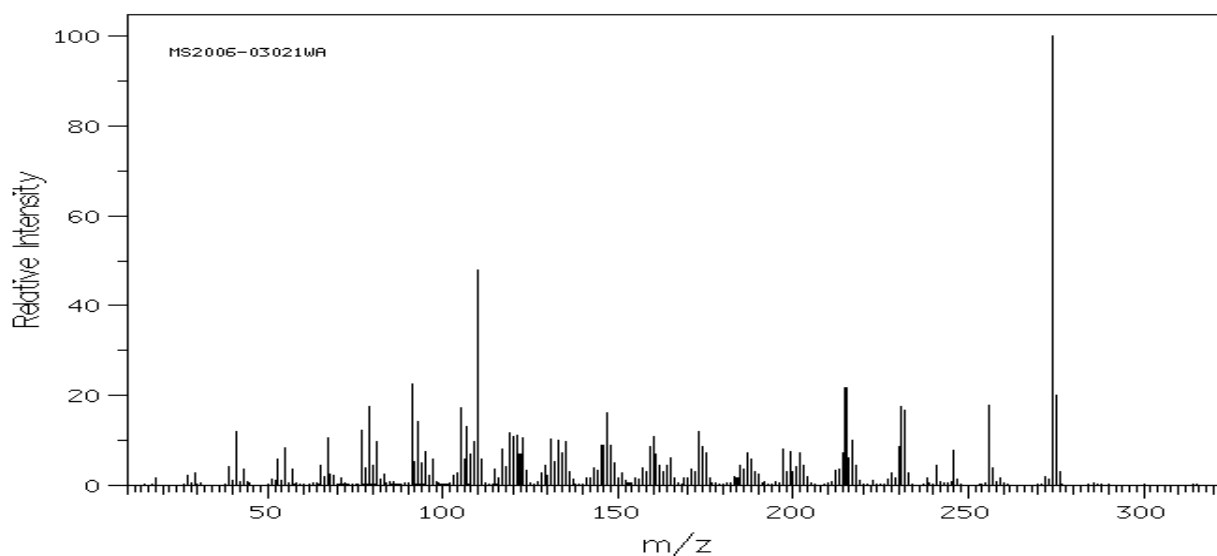
a) 1) Kva må X vere i den kjemiske formelen for testosteron,  $C_{19}H_XO_2$ :  
25, 26, 27, 28 eller 29?

2) Kvifor er det rimeleg å anta at testosteron ikkje er løyseleg i vatn?

b) Hormonet som er vist til høgre, kan framstillast frå testosteron. Finn utbyttet i ein reaksjon der 10 g testosteron gir 2 g produkt.



c) Eit anabolt steroid som vart syntetisert allereie i 1950, er nandrolon. Stoffet er i stort omfang blitt brukt som dopingmiddel. Toppen lengst til høgre i massespekteret nedanfor er på 276, men den største toppen ligg på 274. Forklar korleis ein kan sjå at dette massespekteret er frå nandrolon, ikkje frå testosteron.

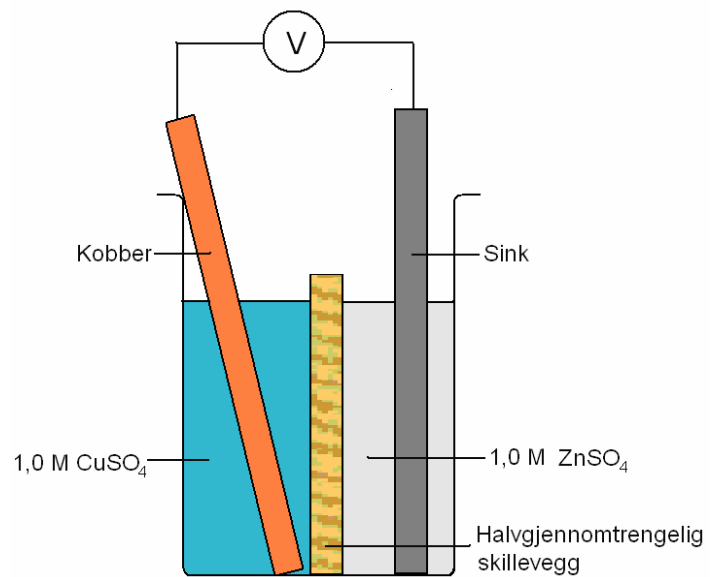


d) Forskarar arbeider med å finne nye stoff laga av testosteron som utgangspunkt. Foreslå to slike stoff, og forklar kva slags reaksjonar, gjerne i fleire trinn, som må gjerast.

## Oppgave 4 Alternativ 2

Elevane i ein 3 KJ-gruppe skal lage batteri. Elevane utarbeider forslag til elektrodar, elektrolyttar og batteridesign. Forslaga blir bearbeidde i grupper og prøvde ut etter godkjenning av læraren.

- a) Sanpreet og Petter lagar eit enkelt galvanisk element som består av ein koparelektrode og ein sinkelektrode i ein behaldar med halvgjennomtrengjeleg skiljevegg. Elektrodane står i kvar si løysning som vist på figuren til høgre.



- 1) Kva er positiv og negativ pol i dette batteriet?
  - 2) Kva for ei spenning les dei av på voltmeteret?
- b) Forklar kva funksjon skiljeveggen har.
- c) Kashif og Mona jobbar saman. Dei vil satse på  $\text{PbO}_2$  og magnesium som elektrodar.
- 1) Lag ei skisse av korleis heile batteriet til Kashif og Mona kunne sjå ut.
  - 2) Anslå polspenninga til batteriet.
- d) Da Kashif og Mona skulle setje saman batteriet sitt, sa læraren at det ikkje fanst  $\text{PbO}_2$  i samlinga på skolen, men at dei kunne lage det sjølv av ei blyplate ved hjelp av elektrolyse.

Forklar korleis ein på skolelaboratoriet kan lage ein  $\text{PbO}_2$ -elektrode ved elektrolyse.



# Bokmål

Eksamensinformasjon	
<b>Eksamenstid:</b>	5 timer
<b>Hjelpemidler:</b>	Se gjeldende regler.
<b>Informasjon til sensor og eksaminand:</b>	<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

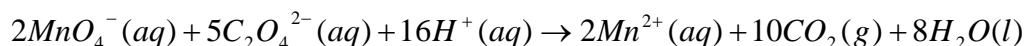
Nyrestein er en smertefull sykdom som skyldes utfelling av salter i urinveiene. Nyrestein består vanligvis av kalsiumfosfat og kalsiumoksalat. Årsaken til sykdommen kan være at man spiser mat med mye kalsium, fosfat og oksalsyre. Rabarbra, spinat og asparges inneholder spesielt mye oksalsyre. Noen mennesker er også arvelig disponert for å få nyrestein.

Tegning av rabarbra.

- a) 1) Skriv den kjemiske formelen for de saltene som er nevnt i innledningen.
- 2) Tegn strukturformelen til oksalsyre, og forklar hvorfor det systematiske navnet er etandisyre.

En gruppe 3KJ-elever ville undersøke innholdet av oksalsyre i rabarbra. Her er framgangsmåten: De kokte 1,0 kg rabarbra, filtrerte bort fruktkjøttet og tilsatte vann til filtratet slik at de fikk 1,0 L rabarbrasaft. pH i saften ble målt til 2,7.

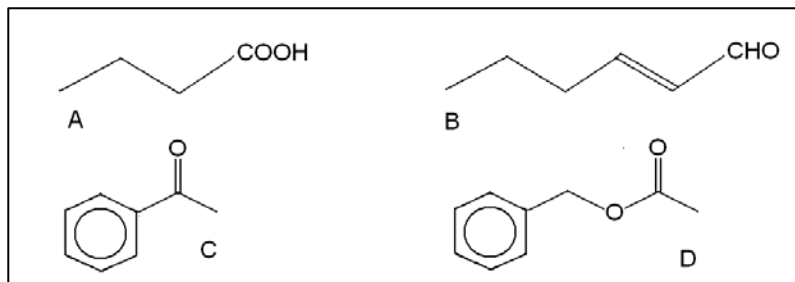
- b) Elevene helte 1 dL av saften i to begerglass. Til det ene glasset tilsatte elevene  $\text{NaHCO}_3$ , til det andre glasset tilsatte de  $\text{CaCl}_2$ . Skriv reaksjonsligninger med tilstandssymboler for hvordan de to stoffene reagerer med oksalsyren i løsningen.
- c) 1) Regn ut konsentrasjonen av  $\text{H}_3\text{O}^+$ -ioner i saften.
- 2) Vis ved regning at dette tilsvarer ca. 0,2 g oksalsyre per kg rabarbra. Se bort fra andre protolysetrinn i denne beregningen.
- d) Mengden av oksalsyre i saften kan bestemmes nøyaktig ved hjelp av en redokstitrering med 0,010 mol/L kaliumpermanganat. Reaksjonen som skjer i titrerkolben, er



- 1) Forklar hvordan du praktisk vil utføre en slik titrering.
- 2) Gå ut fra at saften inneholder 0,2 g/L oksalsyre. Beregn hvor mange mL 0,010 mol/L kaliumpermanganat som vil gå med i titreringen din dersom du starter med 100 mL rabarbrasaft i titrerkolben.

## Oppgave 2

Felles for de forbindelsene som er vist i rammen nedenfor, er at de finnes i planter.



- a) 1) Forklar hvorfor navnet til forbindelsen B må være *trans*-2-heksenal.
- 2) *Cis*-3-heksenal lukter som nyslått gress. Denne forbindelsen er isomer med B. Lag en tegning med figurtekst som viser hva isomerien består i.
- b) 1) Forklar hvilke kjemiske tester en kan gjøre på et skolelaboratorium for å påvise de funksjonelle gruppene i forbindelsene A, B og C.
- 2) Hvilken av forbindelsene i rammen ovenfor kan oksideres av luft? Skriv strukturformelen til oksidasjonsproduktet, og forklar hva slags funksjonell gruppe stoffet har.
- c) 1) D er en ester. Tegn strukturformelen til forbindelser som kan benyttes til å framstille denne esteren.
- 2) En slik estersyntese er en likevektsreaksjon. Det tilsettes litt konsentrert svovelsyre til utgangsstoffene. Hvilke funksjoner har svovelsyren?
- d) A (smørsyre) er en svak syre med  $K_a = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ . Innholdet av smørsyre i en vannløsning kan finnes slik:

Til 1,0 L av løsningen tilsettes saltsyre til pH 3,5. Løsningen ristes deretter med et passende løsemiddel. Løsemiddelet og smørsyren separeres fra vannet, løsemiddelet fordampes og smørsyren veies.

- 1) Beregn forholdet mellom smørsyre og syreresten til smørsyre ved pH = 3,5.
- 2) Etter hvilke kriterier ville du velge løsemiddelet?

## Oppgave 3

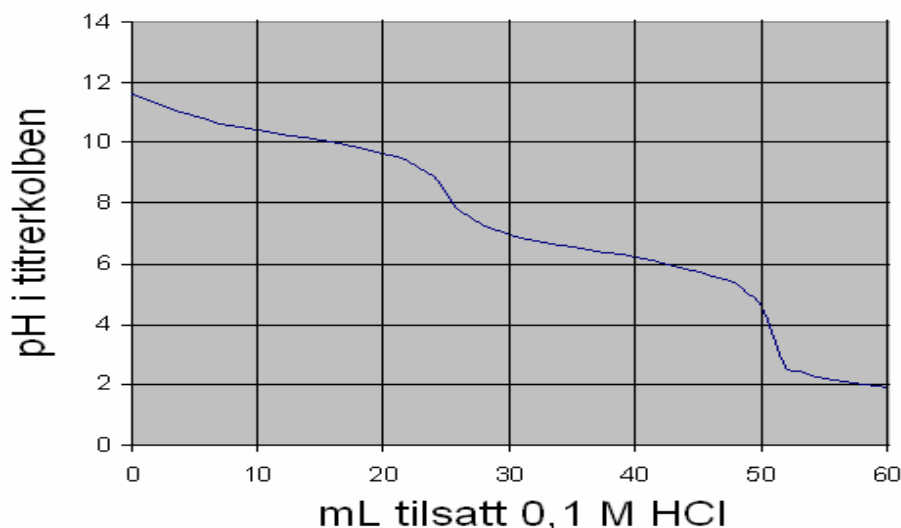
I undersøkelser av vannkvaliteten i ferskvann inngår vanligvis måling av alkaliniteten. Denne har betydning for vannets evne til å tåle sur nedbør. Alkalinitet er i praksis summen av hydrogenkarbonater og karbonater i vannet, og alkaliniteten kan måles ved å titrere med saltsyre.

- a) 1) Hvorfor gir karbonater en basisk løsning i vann?
- 2) Skriv en kjemisk ligning som viser hvorfor det dannes karbondioksidgass når en løsning av karbonat titreres med saltsyre.
- b) Forklar at en blanding av karbonat og hydrogenkarbonat er en buffer.
- c) Alkaliniteten kan måles ved å titrere 100 mL av en vannprøve med 0,010 mol/L saltsyreløsning. Alkaliniteten tilsvarer millimol forbruk av HCl per liter vannprøve. I en slik titrering var forbruket av saltsyre 20,0 mL. Hva var alkaliniteten til denne vannprøven?
- d) Figuren nedenfor viser hvordan pH endrer seg i titrerkolben under titrering av 0,1 mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  med 0,1 mol/L HCl.

Tegn av figuren og marker på figuren

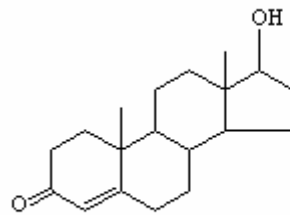
- området der det utvikles karbondioksidgass i titrerkolben
- hvor det er en buffer i titrerkolben

Begrunn svaret.

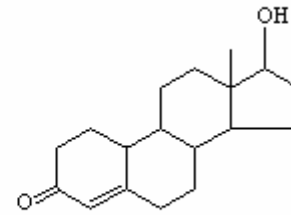


## Oppgave 4 Alternativ 1

Mange hormoner hos dyr og mennesker er steroider. Eksempler hos mennesket er det mannlige kjønnshormonet testosteron.



testosteron

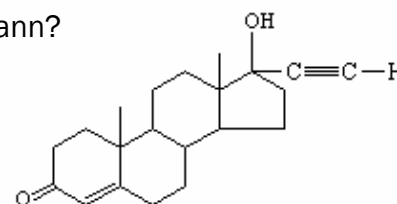


nandrolon

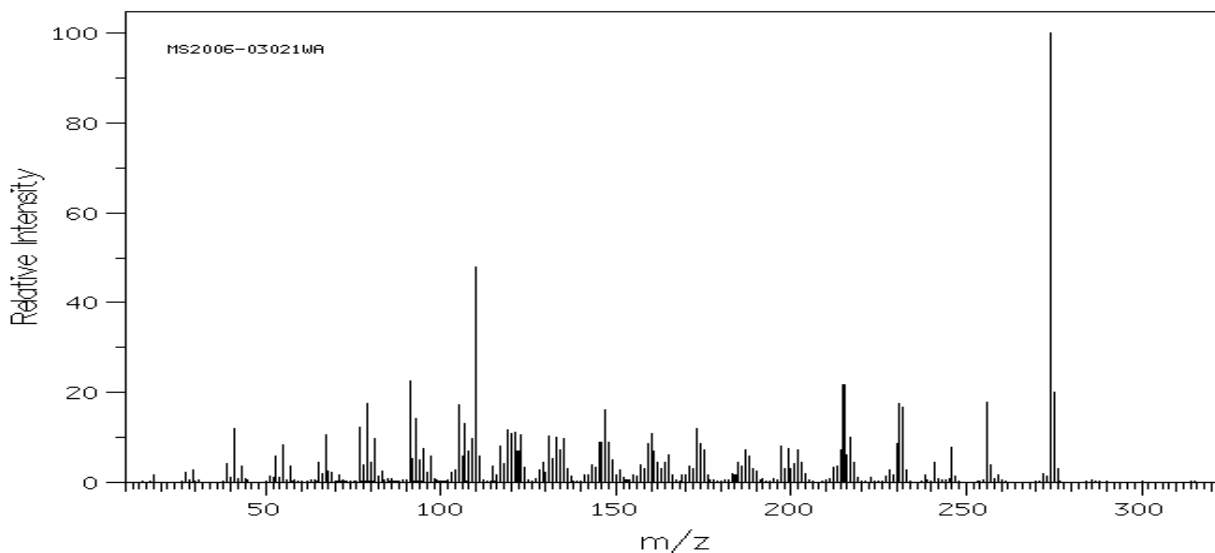
a) 1) Hva må X være i den kjemiske formelen for testosteron,  $C_{19}H_XO_2$ :  
25, 26, 27, 28 eller 29?

2) Hvorfor er det rimelig å anta at testosteron ikke er løselig i vann?

b) Hormonet som er vist til høyre, kan framstilles fra testosteron. Finn utbyttet i en reaksjon der 10 g testosteron gir 2 g produkt.



c) Et anabolt steroid som ble syntetisert allerede i 1950, er nandrolon. Stoffet er i stort omfang blitt brukt som dopingmiddel. Toppen lengst til høyre i massespektret nedenfor er på 276, men den største toppen ligger på 274. Forklar hvordan en kan se at dette massespektret er fra nandrolon, ikke fra testosteron.

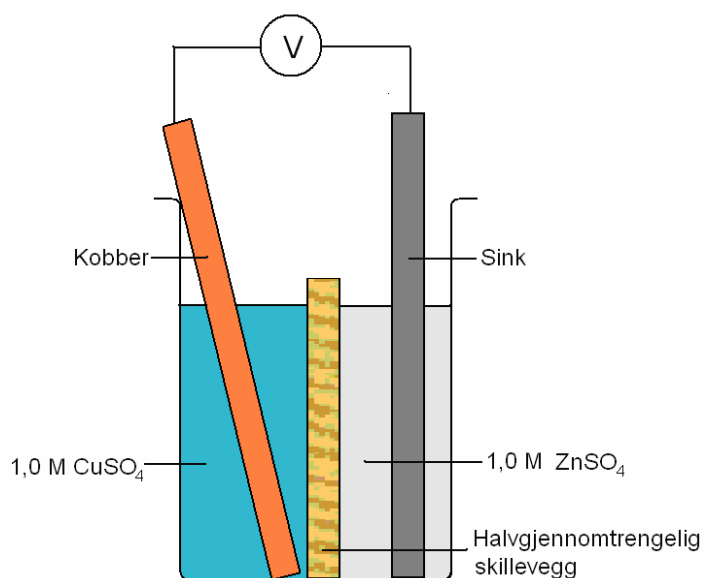


d) Forskere arbeider med å finne nye stoffer laget av testosteron som utgangspunkt. Foreslå to slike stoffer, og forklar hva slags reaksjoner, gjerne i flere trinn, som må gjøres.

## Oppgave 4 Alternativ 2

Elevene i en 3 KJ-gruppe skal lage batterier. Elevene utarbeider forslag til elektroder, elektrolytter og batteridesign. Forslagene blir bearbeidet i grupper og prøvd ut etter godkjenning av læreren.

- a) Sanpreet og Petter lager et enkelt galvanisk element som består av en kobberelektrode og en sinkelektrode i en beholder med halvgjennomtrengelig skillevegg. Elektrodene står i hver sin løsning som vist på figuren til høyre.



- 1) Hva er positiv og negativ pol i dette batteriet?
- 2) Hvilken spenning leser de av på voltmeteret?

- b) Forklar hvilken funksjon skilleveggen har.

- c) Kashif og Mona jobber sammen. De vil satse på  $\text{PbO}_2$  og magnesium som elektroder.

- 1) Lag en skisse av hvordan hele batteriet til Kashif og Mona kunne se ut.
- 2) Anslå polspenningen til batteriet.

- d) Da Kashif og Mona skulle sette sammen batteriet sitt, sa læreren at det ikke fantes  $\text{PbO}_2$  i skolens samling, men at de kunne lage det selv av en blyplate ved hjelp av elektrolyse.

Forklar hvordan man på skolelaboratoriet kan lage en  $\text{PbO}_2$ -elektrode ved elektrolyse.

Denne siden er uten innhold.

Denne siden er uten innhold.



Kolstadgata 1  
Postboks 2924 Tøyen  
0608 OSLO  
Telefon 23 30 12 00  
Telefaks 23 30 12 99  
[www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)