

# Eksamen

21.11.2008

AA6247 AA6249 Kjemi 3KJ

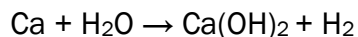
Elevar og privatistar / Elever og privatister

<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

Kalsium er eit jordalkalimetall som også blir framstilt ved elektrolyse. Kalsium på ioneform er eit viktig mineral for oss menneske. Mineralet inngår i beinbygninga og er nødvendig for at nerver og muskelfibrar skal fungere.

a) Kalsiummetall reagerer lett med vatn. Reaksjonslikninga kan skrivast slik:



1) Skriv likninga på balansert form. Ta med tilstandssymbol.

2) Hanne slepper ein liten bit kalsiummetall i eit stort begerglas med vatn tilsett indikatoren BTB. Når kalsiummetallet reagerer, endrar fargen på vatnet i glaset seg frå grøn til blå. Forklar denne fargeforandringa.

b) Kalsiummetall blir framstilt ved elektrolyse av ei kalsiumkloridsmelte med elektrodar av jern (stål) og av grafitt. Ved grafittlektroden skjer det ein oksidasjon.

1) Teikn figur av elektrolysekaret, og skriv på dei reaksjonane som skjer ved dei to elektrodane. Teikn også inn kva veg elektrona beveger seg.

2) Forklar kvifor elektrolysen må skje i ei saltsmelte og ikkje i ei vassløysning.

c) Kosttilskott med kalsium inneheld gjerne kalsiumkarbonat.

1) Skriv den kjemiske formelen til dette saltet.

2) Vi har eit drikkeglas med 0,20 L reint vatn. Rekn ut kor mange gram kalsiumkarbonat som maksimalt kan løyse seg i glaset med vatn.

d) Vi har fire drikkeglas med vatn. I desse glasa er det tilsett ei lita mengd av desse stoffa (eitt stoff i kvart glas):

- kalsiumklorid
- hydrogenklorid
- natriumklorid
- natriumkarbonat

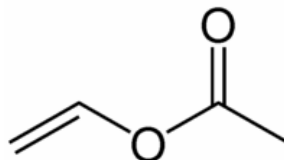
Vurder for kvart av glasa om vi får løyst meir, same mengd eller mindre kalsiumkarbonat der enn i eit glas med reint vatn. Grunngi svaret.

## Oppgave 2

Tyggjegummi består av ein gummibase og ulike smaksstoff. Dei første tyggjegummiane var baserte på naturgummi, men syntetiske gummibasar er enklare og billigare å framstille og har overteke marknaden.

a) Nemn ein eigenskap ved ein annan polymer som gjer han ueigna til bruk i tyggjegummi.

b) 1) Ein av dei gummibasane som blir brukte til tyggjegummi, er PVA (polyvinylacetat), monomeren er vist i ramma til høgre. Monomeren er ein ester. Forklar ut frå figuren kvifor det systematiske namnet til denne forbindelsen er etenyletanat.

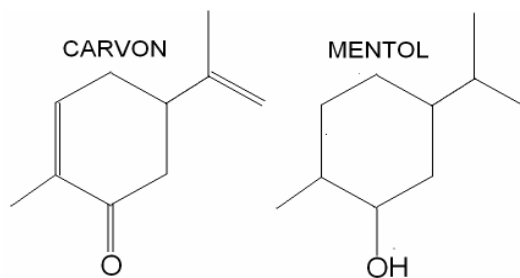


2) PVA er ein addisjonspolymer. Teikn eit utsnitt av polymeren som viser oppbygginga.

c) Carvon og mentol blir begge brukte som smakstilsetning i tyggjegummi.

1) Gjer greie for ulike kjemiske eigenskapar ved dei to forbindelsane.

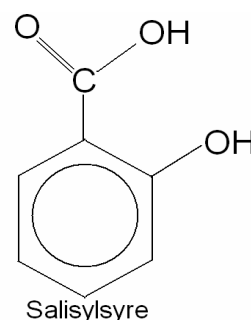
2) Teikn strukturformelen til stoffet menton, og forklar kva slags stoffgruppe denne forbindelsen tilhører.



d) Metylsalisylat er ein ester av salisylysyre, og blir mellom anna brukt som smakstilsetning i tyggjegummi.

1) Forklar korleis Kari kan lage metylsalisylat frå salisylysyre.

2) Vil metylsalisylat påverke pH i ei vassløyning?



## Oppgave 3

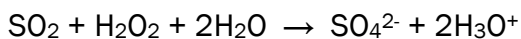
Sulfittar blir mellom anna brukte som konserveringsmiddel i mat og i produksjon av papir. Sulfat finst mellom anna i gjødsel.

Første trinn i produksjon av sulfittar er å brenne svovel i luft, slik at det blir danna svoveldioksid. Denne gassen blir løyst i vatn. Svoveldioksid reagerer med vatn og dannar svovelsyring. Dette er ein likevektsreaksjon.

- a) 1) Skriv reaksjonslikninga for reaksjonen mellom svoveldioksid og vatn.
- 2) Kva fortel  $K_a$ -verdien om syrestyrken til svovelsyring?
- b) For å gjere jorda i hagen sur for plantar som treng sur jord, blir det brukt gjødsel som er tilsett kaliumhydrogensulfat. Vurder om kaliumhydrogensulfitt kan vere like eigna til å gjere jorda sur.
- c) Henning skal undersøkje innhaldet av sulfitt i ei løysning, Til det bruker han det apparatet som er vist på figuren nedanfor.

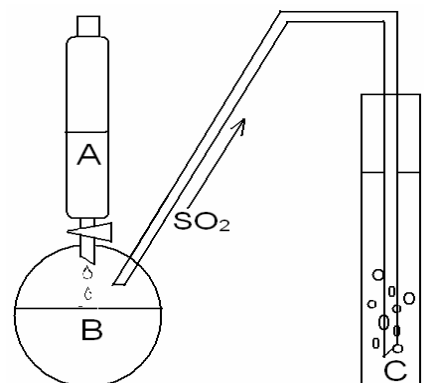
Først heller han løysninga i rundkolbe **B**. Deretter tilset han ei væske frå behaldar **A**, som dryp ned i løysninga i **B**. Da blir sulfitt overført til svoveldioksid. Svoveldioksid blir leidd via røret ned i ei løysning av hydrogenperoksid i vatn i behaldar **C**.

- 1) Skriv reaksjonslikning for det som skjer i kolben når sulfitt blir overført til svoveldioksid.
- 2) Bruk reaksjonslikninga til å forklare kva slags løysning som var i behaldar **A**.
- d) I behaldar **C** reagerer svoveldioksid vidare slik:



Ved å bestemme mengda av reaksjonsproduktet i **C** kan Henning rekne ut den opphavlege mengda av sulfitt i løysninga i **B**.

- 1) Foreslå korleis du i laboratoriet kan bestemme mengda av reaksjonsproduktet i **C**.
- 2) Forklar kva molforholdet mellom reaksjonsproduktet i **C** og sulfitt i løysninga i **B** må vere.

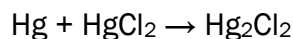


## Oppgave 4

### Alternativ 1

Kvikksølvforbindelsar blir brukte i kjemikalium i landbruket og finst t.d. i soppdreparar. Også augesminke har innehalde små mengder kvikksølv for å hindre bakterievekst, men i så små mengder at fabrikanten ikkje treng oppgi at vara inneheld kvikksølv.

- a) Ein kvikksølvforbindelse som vart brukt i medisinen "Blue mass", som vart brukt rundt år 1850 mot ei rekkje sjukdommar, er kalomel,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ . Kalomel blir framstilt som vist her:



Vis ved oksidasjonstal at dette er ein redoksreaksjon.

- b) Kolorimetri kan brukast til å finne innhaldet av  $\text{Hg}^{2+}$  - ion i løysningar med svært små mengder  $\text{Hg}^{2+}$ . Kvikksølv danner eit gult kompleks med forbindelsen dithizon. Finn innhaldet av kvikksølv i ei ukjend løysning ved å bruke verdiane i tabellen nedanfor. Oppgi innhaldet i den ukjende løysninga i mol/L.

Konsentrasjon, målt i g/L	Absorbans
0,000001	0,06
0,000005	0,33
0,000010	0,64
Ukjend løysning	0,49

For å finne konsentrasjonen av kloridion i ei løysning kan ein titrere med ei løysning av  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$  med kjend konsentrasjon.  $\text{Hg}^{2+}$ -iona reagerer med kloridiona og danner  $\text{HgCl}_2$ . Når alle kloridiona er brukte opp, vil  $\text{Hg}^{2+}$ -iona reagere med indikatoren og farge løysninga lilla.

- c) Svein ville finne innhaldet av kloridion i ei løysning. Til 5,00 mL av den ukjende kloridløysninga tilsette han indikator og titrerte med 0,0085 mol/L  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ -løysning. Forbruket av  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ -løysning var 11,3 mL. Rekn ut innhaldet av klorid i den ukjende løysninga målt i gram per liter.
- d) Vurder denne påstanden: "Ein sinkmynt vil bli løyst opp i magesekken medan ei teskei kvikksølv vil passere ureagert gjennom tarmkanalen."

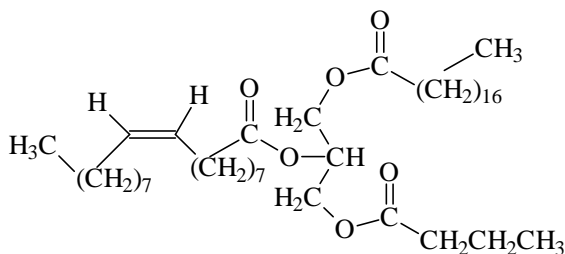
## Oppgåve 4

### Alternativ 2

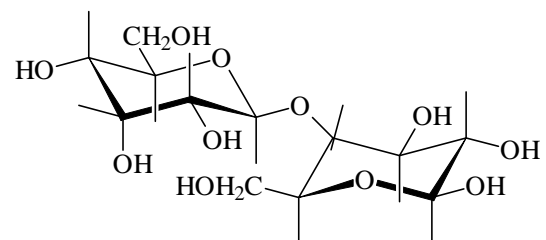
vatn	87 %
laktose	5 %
feitt	4 %
kasein (peptid)	3 %
mineral (kalsiumsalt av fosforsyre)	1 %

Mjølkk har tilnærma følgjande innhald:

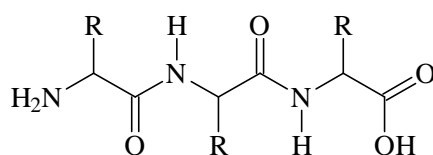
- a) 1) Forklar kva for ein av formlane A, B, og C nedanfor som viser eit peptid, og kva for ein som viser laktose.
- 2) Skriv formelen for eit kalsiumsalt av fosforsyre.
- b) Korleis vil du gå fram for å vise at mjølka inneheld
- 1) umetta feitt
- 2) reduserande sukker
- c) Når vi varmar opp mjølkk til 40 °C saman med ein buffer laga ved å blande 60 mL 0,1 mol/L eddiksyre med 20 mL 0,1 mol/L natriumacetat, får vi ein kvit, seig masse som kan filtrerast frå.
- 1) Rekn ut pH i bufferen før mjølka blir tilsett.
- 2) Kva for eit stoff består den kvite massen av?
- d) Fersk mjølkk har ein pH på 6,5. Mjølkk inneheld mellom anna kalsiumhydrogenfosfat og kalsiumdihydrogenfosfat. Korleis medverkar desse salta til pH i fersk mjølkk, kva slags kjemiske reaksjonar er det som skjer når mjølkk surnar?



**A**



**B**



**C**

# Bokmål

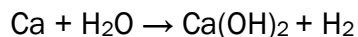
Eksamensinformasjon	
<b>Eksamenstid:</b>	5 timer
<b>Hjelpemidler:</b>	Se gjeldende regler.
<b>Informasjon til sensor og eksaminand:</b>	<p>Alle svar bør være så fullstendige at resonnementet kommer tydelig fram, og at du får vist din kompetanse i kjemi. Reaksjonsligninger vil ofte være klargjørende når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

Kalsium er et jordalkalimetall som også blir framstilt ved elektrolyse. Kalsium på ioneform er et viktig mineral for oss mennesker. Mineralet inngår i beinbygningen og er nødvendig for at nerver og muskelfibrer skal fungere.

- a) Kalsiummetall reagerer lett med vann. Reaksjonsligningen kan skrives slik:



1) Skriv ligningen på balansert form. Ta med tilstandssymboler.

2) Hanne slipper en liten bit kalsiummetall i et stort begerglass med vann tilsatt indikatoren BTB. Når kalsiummetallet reagerer, endrer fargen på vannet i glasset seg fra grønn til blå. Forklar denne fargeforandringen.

- b) Kalsiummetall framstilles ved elektrolyse av en kalsiumkloridsmelte med elektroder av jern (stål) og av grafitt. Ved grafittlektroden skjer det en oksidasjon.

1) Tegn figur av elektrolysekarret, og skriv på hvilke reaksjoner som skjer ved de to elektrodene. Tegn også inn hvilken vei elektronene beveger seg.

2) Forklar hvorfor elektrolysen må skje i en saltsmelte og ikke i en vannløsning.

- c) Kosttilskudd med kalsium inneholder gjerne kalsiumkarbonat.

1) Skriv den kjemiske formelen til dette saltet.

2) Vi har et drikkeglass med 0,20 L rent vann. Beregn hvor mange gram kalsiumkarbonat som maksimalt kan løse seg i glasset med vann.

- d) Vi har fire drikkeglass med vann. I disse glassene er det tilsatt en liten mengde av disse stoffene (ett stoff i hvert glass):

- kalsiumklorid
- hydrogenklorid
- natriumklorid
- natriumkarbonat

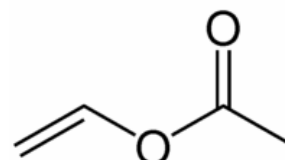
Vurder for hvert av glassene om vi får løst mer, samme mengde eller mindre kalsiumkarbonat der enn i et glass med rent vann. Begrunn svaret.

## Oppgave 2

Tyggegummi består av en gummibase og ulike smaksstoffer. De første tyggegummiene var basert på naturgummi, men syntetiske gummibaser er enklere og billigere å framstille og har overtatt markedet.

a) Nevn en egenskap ved en annen polymer som gjør den uegnet til bruk i tyggegummi.

b) 1) En av de gummibasene som blir brukt til tyggegummi, er PVA (polyvinylacetat), monomeren er vist i rammen til høyre. Monomeren er en ester. Forklar ut fra figuren hvorfor det systematiske navnet til denne forbindelsen er etenyletanat.

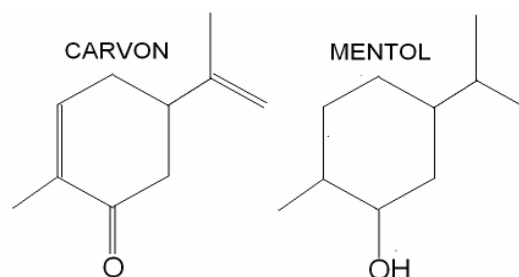


2) PVA er en addisjonspolymer. Tegn et utsnitt av polymeren som viser oppbygningen.

c) Carvon og mentol brukes begge som smakstilsetning i tyggegummi.

1) Gjør rede for ulike kjemiske egenskaper ved de to forbindelsene.

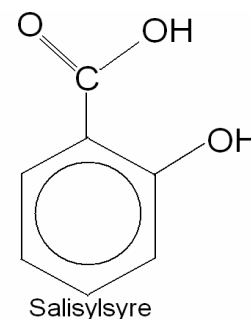
2) Tegn strukturformelen til stoffet menton, og forklar hva slags stoffgruppe denne forbindelsen tilhører.



d) Metylsalisylat er en ester av salisylsyre, og brukes blant annet som smakstilsetning i tyggegummi.

1) Forklar hvordan Kari kan lage metylsalisylat fra salisylsyre.

2) Vil metylsalisylat påvirke pH i en vannløsning?



## Oppgave 3

Sulfitter brukes blant annet som konserveringsmiddel i mat og i produksjon av papir. Sulfater finnes blant annet i gjødsel.

Første trinn i produksjon av sulfitter er å brenne svovel i luft, slik at det dannes svoveldioksid. Denne gassen løses i vann. Svoveldioksid reagerer med vann og danner svovelsyring. Dette er en likevektsreaksjon.

- a) 1) Skriv reaksjonsligningen for reaksjonen mellom svoveldioksid og vann.  
2) Hva forteller  $K_a$ -verdien om syrestyrken til svovelsyring?
- b) For å gjøre jorda i hagen sur for planter som trenger sur jord, brukes gjødsel som er tilsatt kaliumhydrogensulfat. Vurder om kaliumhydrogensulfitt kan være like egnet til å gjøre jorda sur.
- c) Henning skal undersøke innholdet av sulfitt i en løsning, Til det bruker han det apparatet som er vist på figuren nedenfor.

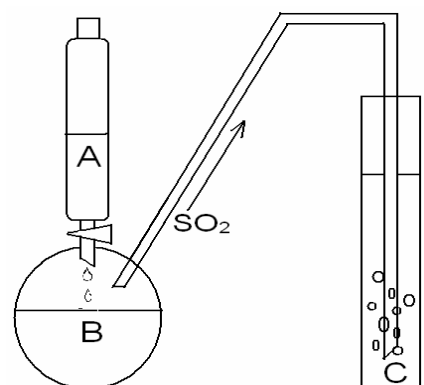
Først heller han løsningen i rundkolbe **B**. Deretter tilsetter han en væske fra beholder **A**, som drypper ned i løsningen i **B**. Da blir sulfitt overført til svoveldioksid. Svoveldioksid blir ledet via røret ned i en løsning av hydrogenperoksid i vann i beholder **C**.

- 1) Skriv reaksjonsligning for det som skjer i kolben når sulfitt blir overført til svoveldioksid.  
2) Bruk reaksjonsligningen til å forklare hva slags løsning som var i beholder **A**.
- d) I beholder **C** reagerer svoveldioksid videre slik:



Ved å bestemme mengden av reaksjonsproduktet i **C** kan Henning beregne den opprinnelige mengden av sulfitt i løsningen i **B**.

- 1) Foreslå hvordan du i laboratoriet kan bestemme mengden av reaksjonsprodukt i **C**.  
2) Forklar hva molforholdet mellom reaksjonsprodukt i **C** og sulfitt i løsningen i **B** må være.

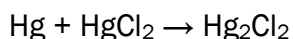


## Oppgave 4

### Alternativ 1

Kvikksølvforbindelser brukes i kjemikalier i landbruket og finnes for eksempel i soppdrepere. Også øyesminke har inneholdt små mengder kvikksølv for å hindre bakterievekst, men i så små mengder at fabrikanten ikke behøver å oppgi at varen inneholder kvikksølv.

- a) En kvikksølvforbindelse som ble brukt i medisinen "Blue mass", som ble brukt rundt år 1850 mot en rekke sykdommer, er kalomel,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ . Kalomel blir framstilt som vist her:



Vis ved oksidasjonstall at dette er en redoksreaksjon.

- b) Kolorimetri kan brukes til å finne innholdet av  $\text{Hg}^{2+}$ -ioner i løsninger med svært små mengder  $\text{Hg}^{2+}$ . Kvikksølv danner et gult kompleks med forbindelsen dithizon. Finn innholdet av kvikksølv i en ukjent løsning ved å bruke verdiene i tabellen nedenfor. Oppgi innholdet i den ukjente løsningen i mol/L.

Konsentrasjon, målt i g/L	Absorbans
0,000001	0,06
0,000005	0,33
0,000010	0,64
Ukjent løsning	0,49

For å finne konsentrasjonen av kloridioner i en løsning kan en titrere med en løsning av  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$  med kjent konsentrasjon.  $\text{Hg}^{2+}$ -ionene reagerer med kloridionene og danner  $\text{HgCl}_2$ . Når alle kloridionene er brukt opp, vil  $\text{Hg}^{2+}$ -ionene reagere med indikatoren og farge løsningen lilla.

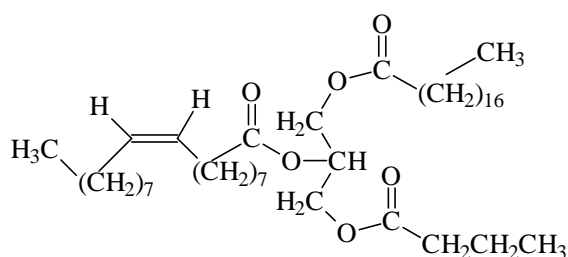
- c) Svein ville finne innholdet av kloridioner i en løsning. Til 5,00 mL av den ukjente kloridløsningen tilsatte han indikator og titrerte med 0,0085 mol/L  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ -løsning. Forbruket av  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ -løsning var 11,3 mL. Beregn innholdet av klorid i den ukjente løsningen målt i gram per liter.
- d) Vurder denne påstanden: "En sinkmynt vil løses opp i magesekken mens en teskje kvikksølv vil passere ureagert gjennom tarmkanalen."

## Oppgave 4 Alternativ 2

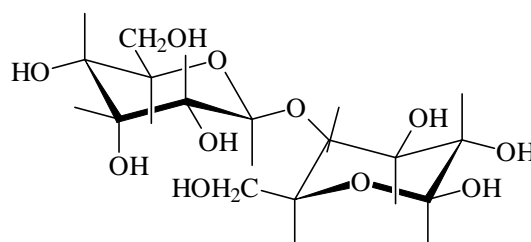
Melk har tilnærmet følgende innhold:

vann	87 %
laktose	5 %
fett	4 %
kasein (peptid)	3 %
mineraler (kalsiumsalter av fosforsyre)	1 %

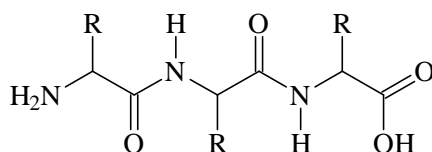
- a) 1) Forklar hvilken av formlene A, B, og C nedenfor som viser et peptid, og hvilken som viser laktose.
- 2) Skriv formelen for et kalsiumsalt av fosforsyre.
- b) Hvordan vil du gå fram for å vise at melken inneholder
- 1) umettet fett
- 2) reduserende sukker
- c) Når vi varmer opp melk til 40 °C sammen med en buffer laget ved å blande 60 mL 0,1 mol/L eddiksyre med 20 mL 0,1 mol/L natriumacetat, får vi en hvit, seig masse som kan filtreres fra.
- 1) Beregn pH i bufferen før melken tilsettes.
- 2) Hvilket stoff består den hvite massen av?
- d) Fersk melk har en pH på 6,5. Melk inneholder blant annet kalsiumhydrogenfosfat og kalsiumdihydrogenfosfat. Hvordan bidrar disse saltene til pH i fersk melk, hva slags kjemiske reaksjoner er det som skjer når melk surner?



**A**



**B**



**C**

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)