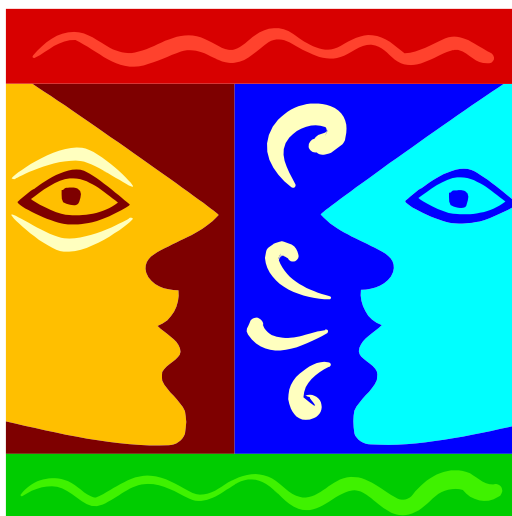


# Eksamensoppgåver H04/ Eksamensoppgaver H04



## Kjemi

**Fagkoder:**  
AA6247/AA6249

**Fagnavn:**  
Kjemi 3KJ

Elevar og privatistar/Elever og privatister

**E  
K  
S  
A  
M  
E  
N**

UTDANNINGS DIREKTORATET

**Kjemi 3KJ**

**AA6247/AA6249**

**Elevar og privatistar / Elever og privatister**

**26. november 2004**

**VKII**

**Studieretning for allmenne, økonomiske og  
administrative fag**

Oppgåva ligg føre på begge målformer, først nynorsk, deretter bokmål. /  
Oppgaven foreligger på begge målformer, først nynorsk, deretter bokmål.



## ☰ Eksamensinformasjon, nynorsk

**Eksamenstid:** 5 timar

**Hjelpemiddel:** Sjå rundskriv LS-48-2003 / Sjå rundskriv LS-47-2003.

**Vedlegg:** Ingen

**Rettleiing om vurderinga:**

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.

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.

Oppgåvesettet består av fire oppgåver. I oppgåve 4 skal du svare på berre det eine av dei to oppgitte alternativa.

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.

# Nynorsk

## OPPGÅVE 1

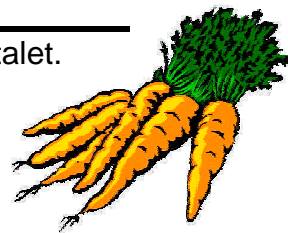
Sveler er ein type vaflar som blir steikte i steikjepanne. Ein viktig ingrediens i sveler er hevemiddelet. I oppskrifta til høgere er det nytta natron, som er reint natriumhydrogenkarbonat,  $\text{NaHCO}_3$ . Når svelene blir steikte, vil natron spalte av karbondioksid, som gir gassbobler. Boblene utvidar seg ved oppvarming og gjer svelene luftige.



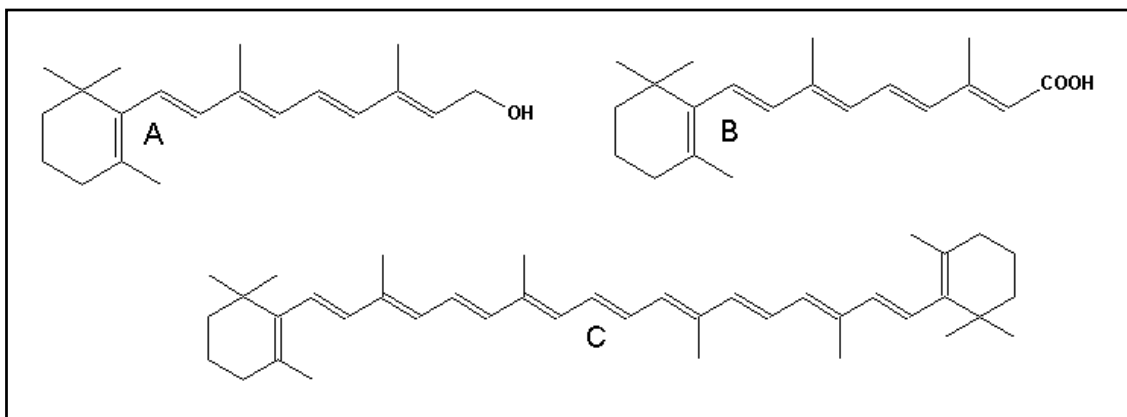
- a) Kvifor gir natron ei basisk løysning når stoffet blir løyst i vatn?
- b) Når tørr natron blir varma opp, blir karbondioksid spalta av, samtidig som det blir danna eit fast stoff.
- 1) Eit mogleg produkt i denne reaksjonen er natriumkarbonat. Skriv den balanserte reaksjonslikninga for denne reaksjonen.
  - 2) Forklar kvifor dette ikkje er ein redoksreaksjon.
- c) Mange sveleoppskrifter inneheld hevemiddelet ammoniumhydrogenkarbonat (hornsalt) i tillegg til natron.
- 1) Vis ved reaksjonslikning kvifor hornsalt ikkje gir noko fast stoff når det blir varma opp.
  - 2) Korleis kan ein finne ut om svelerøra inneheld dette hevemiddelet?
- d) Per og Grete, som les 3KJ, er veldig glad i sveler. Her følgjer ein samtale mellom dei medan dei lagar svelerøre:
- Per: Eg lurar på kvifor vi må ha noko surt i røra.
- Grete: Eg trur det er fordi det sure stoffet nøytraliserer det natriumkarbonatet som blir danna.
- Per: Er du sikker på at det er natriumkarbonat som blir danna når vi varmar opp natron? Det kan da like gjerne vere natriumhydroksid eller natriumoksid.
- Grete: Kva som blir danna, veit eg ingenting om, men tante Kari seier at noko surt i røra også gir betre heving.
- 1) Kommenter det kjemifaglege i samtalen.
  - 2) Korleis kan Per og Grete finne ut på skolelaboratoriet kva som blir danna når tørr natron blir varma opp?

## OPPGÅVE 2

Gulrota kjem opphavleg frå Europa og Vest-Asia. Til Noreg kom ho på 1500-talet. Fargen er guloransje på grunn av det høge innhaldet av mellom anna betakaroten.



a) Betakaroten (C) blir omdanna til A-vitamin, retinol (A), i kroppen vår.



- 1) Kvifor er det rimeleg at forbindelsen A endar på -ol?
  - 2) Kva er molekylformelen til retinol?
- b) Retinol blir vidare omdanna til andre forbindelsar kroppen vår har bruk for. Figuren over viser ein slik forbindelse, B.
- 1) Kva kan vere eit rimeleg, ikkje-systematisk namn på forbindelsen B?
  - 2) Kva slags reaksjon er overføringa av A til B eit eksempel på?
- c) Når ein steikjer oppskoren gulrot i olje, blir oljen guloransje. Når ein kokar gulrot i vatn, blir vatnet berre svakt gulfarga. Forklar denne forskjellen.
- d) Konsentrasjonen av betakaroten i ei løysning kan bestemmast ved kolorimetri. Heksan er eit eigna løysemiddel til ein slik analyse. Nokre elevar ville bestemme innhaldet av betakaroten i ein type tablettar. Først laga dei ein standardkurve ved å måle absorbansen til løysningar med ulike konsentrasjonar av betakaroten (sjå tabellen under). Deretter løyste dei ein tablett i 30 ml heksan. Absorbansen i den ukjende prøva vart målt til 0,34. Finn innhaldet av betakaroten i tablett, gitt i mg.

Konsentrasjon av betakaroten i g/L	Absorbans
0	0
0,2	0,13
0,4	0,28
0,6	0,40
0,8	0,52

### OPPGÅVE 3

Noreg er heilt i verdstoppen når det gjeld å bruke mobiltelefonar og digitale kamera. Skal slikt utstyr fungere, må det ha godt batteri. Moderne litiumbatteri har svært lang levetid og fungerer ved både høge og låge temperaturar. Forskjellige typar litiumbatteri blir derfor brukte i stort omfang.

a) Mange metall lèt seg lett oksidere og blir derfor nytta som den eine elektroden i batteri.

- 1) Vil ein litiumelektrode vere pluss- eller minuspol i eit batteri?
- 2) Kvifor er litium egna som elektrodemateriale?

b) I digitale kamera er det vanleg å bruke ikkje-oppladbare litiumbatteri. For ein type slike batteri er katodereaksjonen ved bruk



- 1) Balanser denne delreaksjonen når svovelet i  $\text{SOCl}_2$  har oksidasjonstal +IV
- 2) Skriv totallikninga for reaksjonen i batteriet når det leverer straum.
- 3) Vis at cellespenninga er ca 3,7 V.

c) Når litium skal resirkulerast, blir litiumrestar og litiumion overførte til litiumklorid,  $\text{LiCl}$ .

- 1) Korleis kan ein framstille litium frå litiumklorid?
- 2) Nemn moglege årsaker til at litium bør resirkulerast.

d) Litiumbatteri er ein forholdsvis ny batteritype. Det er berre få år sidan dei kom i vanleg bruk. Det var ikkje helt uvanleg at somme av dei første typane litiumbatteri tok fyr eller eksploderte etter ei tids bruk, særleg dersom dei f.eks. var utsette for sjøvatn. Kva kunne desse uhella komme av?



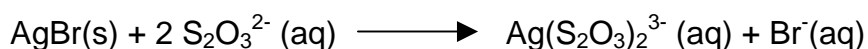
## OPPGÅVE 4

### Alternativ 1

- a) Film for svart-kvitt-bilete har eit sjikt som inneheld sølvbromid. Når lys treffer dette sjiktet, reagerer sølvbromid slik:

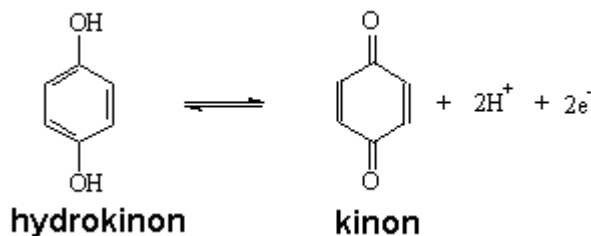


- 1) Forklar kvifor dette er ein redoksreaksjon.
  - 2) Kvifor blir dei lysaste områda i biletmotivet dei mørkaste på filmen?
- b) Før ein kan kopiere bilete frå filmen, må ureagert sølvbromid fjernast, slik at filmen blir lysbestandig. Det gjer ein ved å skylje filmen i ei løysning av natriumtiosulfat,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Likninga for denne reaksjonen er



Kor stort volum  $0,0256 \text{ mol/dm}^3$  natriumtiosulfatløysning må ein minst tilsetje for å vaske bort  $0,125 \text{ g}$  sølvbromid?

- c) Fotopapir har slik som film eit sjikt med sølvbromid. Når ein skal lage papirbilete frå film, blir papiret belyst gjennom filmen, slik at biletet "sit" i papiret. Og for å gjere kontrastane i biletet betre, framkalle biletet, blir papiret lagt i ei løysning som ytterlegare reduserer sølvbromidet i dei belyste områda. Dermed trer bildet kraftigare fram. Eit eigna reduksjonsmiddel til denne reaksjonen er hydrokinon:



I tillegg til reduksjonsmiddelet inneheld framkallarløysninga  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  og  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .


- 1) Kva verknad har desse to salta på pH i løysninga?
  - 2) Forklar kvifor salta dermed verkar gunstig på redoksreaksjonen i framkallinga.
- d) Dersom biletet blir liggjande for lenge i framkallarløysninga, blir det heilt svart. Reaksjonen må derfor stoppast. Det blir gjort ved å ta biletet opp av framkallarløysninga og skylje det i fortynna eddiksyre. Dersom ein har pH-meter, kan ei slik løysning enkelt lagast ved å helle vatn i eddik til pH er 2,9.

Bruk 7 % eddik (masseprosent), og lag ei oppskrift på ei slik løysning for ein som ikkje har pH-meter, berre eit vanleg desilitermål, ei bøtte og ein rørepinne. Vis utrekningane.



## OPPGÅVE 4

### Alternativ 2

- a) Fosforforbindelsar finst overalt i naturen og er livsnødvendige for alle levande organismar.
- 1) Lag ei skisse av fosforkretsløpet.
  - 2) Kva skil fosforkretsløpet frå nitrogenkretsløpet?
- b) Grunnstrukturen i skjelettet vårt består av hydrokisyapatitt, eit fosfatmineral.
- 1) Formelen til hydrokisyapatitt kan skrivast som  $\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_y(\text{OH})$ . Kva må x og y vere for at formelen skal stemme?
  - 2) Einar, som les 2KJ, meiner at hydrokisyapatitt er lite løyseleg i vatn. Kvifor er dette ei rimeleg god antaking?
- 
- c) Ulike fosforforbindelsar blir brukte i matvarer som surheitsregulerande middel. Slike stoff kan vere fosforsyre (E 338) eller eit natriumfosfat (E 339).
- 1) Kva for salt kan natrium danne med fosforsyre?
  - 2) På kva måte påverkar E 339 surheitsgraden i ei matvare?
- d) Vanleg cola er tilsett fosforsyre som surheitsregulerande middel. pH i cola er gitt opp til 2,6.
- 1) Forklar kvifor det er ei god tilnærming berre å ta omsyn til første protolysetrinn når ein gjer utrekningar av surheit som kjem av fosforsyre .
  - 2) Rekn ut kor mange mg fosforsyre det er i ½ liter Cola.

## Eksamensinformasjon, bokmål

**Eksamenstid:** 5 timer

**Hjelpemidler:** Se rundskriv LS-48-2003 / Se rundskriv LS-47-2003.

**Vedlegg:** Ingen

**Veiledning om vurderingen:**

Alle svar bør være så fullstendige at resonnementet kommer tydelig fram, og at du får vist din kompetanse i kjemi. Reaksjonslikninger vil ofte være klargjørende når prinsipper skal forklares, og de skal alltid være med som grunnlag for beregninger.

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.

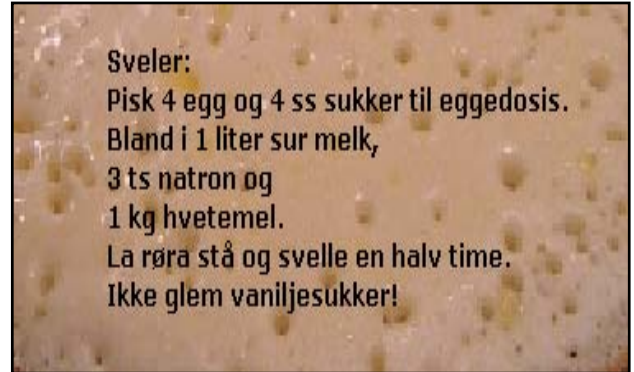
Oppgavesettet består av fire oppgaver. I oppgave 4 skal du besvare bare det ene av de to oppgitte alternativene.

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.

# Bokmål

## OPPGAVE 1

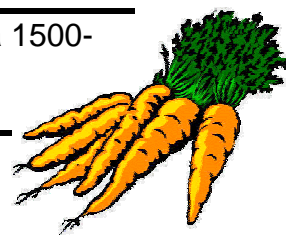
Sveler er en type vafler som blir stekt i stekepanne. En viktig ingrediens i sveler er hevemiddelet. I oppskriften til høyre er det benyttet natron, som er rent natriumhydrogenkarbonat,  $\text{NaHCO}_3$ . Når svelene blir stekt, vil natron spaltes av karbondioksid, som gir gassbobler. Boblene utvider seg ved oppvarming og gjør svelene luftige.



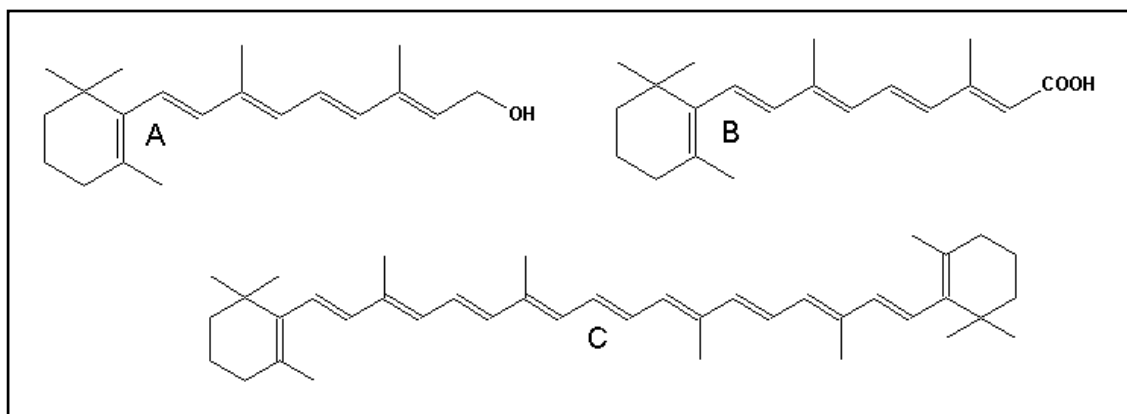
- a) Hvorfor gir natron en basisk løsning når stoffet blir løst i vann?
- b) Når tørr natron varmes opp, blir karbondioksid spaltet av, samtidig som det blir dannet et fast stoff.
- 1) Et mulig produkt i denne reaksjonen er natriumkarbonat. Skriv den balanserte reaksjonsligningen for denne reaksjonen.
  - 2) Forklar hvorfor dette ikke er en redoksreaksjon.
- c) Mange sveleoppskrifter inneholder hevemiddelet ammoniumhydrogenkarbonat (hornsalt) i tillegg til natron.
- 1) Vis ved reaksjonsligning hvorfor hornsalt ikke gir noe fast stoff når det blir varmet opp.
  - 2) Hvordan kan man finne ut om svelerøren inneholder dette hevemiddelet?
- d) Per og Grete, som leser 3KJ, er veldig glad i sveler. Her følger en samtale mellom dem mens de lager svelerøre:
- Per: Jeg lurer på hvorfor vi må ha noe surt i røren.
- Grete: Jeg tror det er fordi det sure stoffet nøytraliserer det natriumkarbonatet som blir dannet.
- Per: Er du sikker på at det er natriumkarbonat som blir dannet når vi varmer opp natron? Det kan jo like gjerne være natriumhydroksid eller natriumoksid.
- Grete: Hva som blir dannet, vet jeg ingenting om, men tante Kari sier at noe surt i røren også gir bedre heving.
- 1) Kommenter det kjemifaglige i samtalen.
  - 2) Hvordan kan Per og Grete finne ut på skolelaboratoriet hva som blir dannet når tørr natron blir varmet opp?

## OPPGAVE 2

Gulroten kommer opprinnelig fra Europa og Vest-Asia. Til Norge kom den på 1500-tallet. Fargen er guloransje på grunn av det høye innholdet av blant annet betakaroten.



a) Betakaroten (C) blir omdannet til A-vitamin, retinol (A), i kroppen vår.



- 1) Hvorfor er det rimelig at forbindelsen A ender på -ol?
  - 2) Hva er molekylformelen til retinol?
- b) Retinol blir videre omdannet til andre forbindelser kroppen vår har bruk for. Figuren over viser en slik forbindelse, B.
- 1) Hva kan være et rimelig, ikke-systematisk navn på forbindelsen B?
  - 2) Hva slags reaksjon er overføringen av A til B et eksempel på?
- c) Når man steker oppskåret gulrot i olje, blir oljen guloransje. Når man koker gulrot i vann, blir vannet bare svakt gulfarget. Forklar denne forskjellen.
- d) Konsentrasjonen av betakaroten i en løsning kan bestemmes ved kolorimetri. Heksan er et egnet løsemiddel til en slik analyse. Noen elever ville bestemme innholdet av betakaroten i en type tabletter. Først laget de en standardkurve ved å måle absorbansen til løsninger med ulike konsentrasjoner av betakaroten (se tabellen under). Deretter løste de en tablett i 30 ml heksan. Absorbansen i den ukjente prøven ble målt til 0,34. Finn innholdet av betakaroten i tablett, gitt i mg.

Konsentrasjon av betakaroten i g/L	Absorbans
0	0
0,2	0,13
0,4	0,28
0,6	0,40
0,8	0,52

### OPPGAVE 3

Norge er helt i verdenstoppen når det gjelder å bruke mobiltelefoner og digitale kameraer. Skal slikt utstyr fungere, må det ha godt batteri. Moderne litiumbatterier har svært lang levetid og fungerer ved både høye og lave temperaturer. Forskjellige typer litiumbatterier brukes derfor i stort omfang.

a) Mange metaller lar seg lett oksidere og blir derfor benyttet som den ene elektroden i batterier.

- 1) Vil en litiumelektrode være pluss- eller minuspol i et batteri?
- 2) Hvorfor er litium egnet som elektrodemateriale?

b) I digitale kameraer er det vanlig å bruke ikke-oppladbare litiumbatterier. For en type slike batterier er katodereaksjonen ved bruk



- 1) Balanser denne delreaksjonen når svovelet i  $\text{SOCl}_2$  har oksidasjonstall +IV
- 2) Skriv totallikningen for reaksjonen i batteriet når det leverer strøm.
- 3) Vis at celledspenningen er ca 3,7 V.

c) Når litium skal resirkuleres, blir litiumrester og litiumioner overført til litiumklorid,  $\text{LiCl}$ .

- 1) Hvordan kan man framstille litium fra litiumklorid?
- 2) Nevn mulige årsaker til at litium bør resirkuleres.

d) Litiumbatterier er en forholdsvis ny batteritype. Det er bare få år siden de kom i vanlig bruk. Det var ikke helt uvanlig at noen av de første typene litiumbatterier tok fyr eller eksploderte etter noen tids bruk, særlig hvis de f.eks. var utsatt for sjøvann. Hva kunne disse uhellene skyldes?

## OPPGAVE 4

### Alternativ 1

- a) Film for svart-hvitt-bilder har et sjikt som inneholder sølvbromid. Når lys treffer dette sjiktet, reagerer sølvbromid slik:

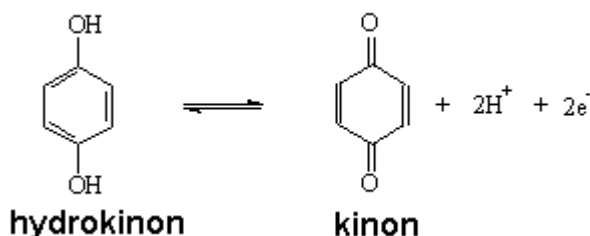


- 1) Forklar hvorfor dette er en redoksreaksjon.
  - 2) Hvorfor blir bildemotivets lyseste områder de mørkeste på filmen?
- b) Før man kan kopiere bilder fra filmen, må ureagert sølvbromid fjernes, slik at filmen blir lysbestandig. Det gjøres ved å skylle filmen i en løsning av natriumtiosulfat,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Ligningen for denne reaksjonen er



Hvor stort volum  $0,0256 \text{ mol/dm}^3$  natriumtiosulfatløsning må man minst tilsette for å vaske bort  $0,125 \text{ g}$  sølvbromid?

- c) Fotopapir har i likhet med film også et sjikt med sølvbromid. Når man skal lage papirbilder fra film, belyses papiret gjennom filmen, slik at bildet "sitter" i papiret. Og for å gjøre kontrastene i bildet bedre, framkalle bildet, legges papiret i en løsning som ytterligere reduserer sølvbromidet i de belyste områdene. Dermed trer bildet kraftigere fram. Et egnet reduksjonsmiddel til denne reaksjonen er hydrokinon:



I tillegg til reduksjonsmiddelet inneholder framkallerløsningen  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  og  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

- 1) Hvilken virkning har disse to saltene på pH i løsningen?
  - 2) Forklar hvorfor saltene dermed virker gunstig på framkallingens redoksreaksjon.
- d) Dersom bildet blir liggende for lenge i framkallerløsningen, blir det helt svart. Reaksjonen må derfor stoppes. Det gjøres ved å ta bildet opp av framkallerløsningen og skylle det i fortennet eddiksyre. Dersom man har pH-meter, kan en slik løsning enkelt lages ved å helle vann i eddik til pH er 2,9.

Bruk 7 % eddik (masseprosent), og lag en oppskrift på en slik løsning for en som ikke har pH-meter, bare et vanlig desilitermål, en bøtte og en rørepinne. Vis beregningene.

## OPPGAVE 4

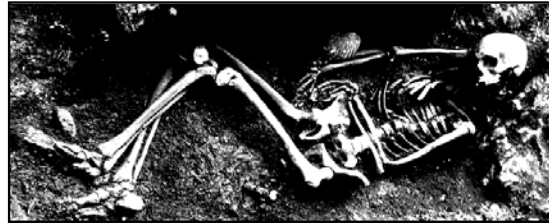
### Alternativ 2

a) Fosforforbindelser forekommer overalt i naturen og er livsnødvendige for alle levende organismer.

- 1) Lag en skisse av fosforkretsløpet.
- 2) Hva skiller fosforkretsløpet fra nitrogenkretsløpet?

b) Grunnstrukturen i skjelettet vårt består av hydroksyapatitt, et fosfatmineral.

- 1) Formelen til hydroksyapatitt kan skrives som  $\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_y(\text{OH})$ . Hva må  $x$  og  $y$  være for at formelen skal stemme?
- 2) Einar, som leser 2KJ, mener at hydroksyapatitt er lite løselig i vann. Hvorfor er dette en rimelig god antakelse?



c) Ulike fosforforbindelser brukes i matvarer som surhetsregulerende middel. Slike stoffer kan være fosforsyre (E 338) eller et natriumfosfat (E 339).

- 1) Hvilke salter kan natrium danne med fosforsyre?
- 2) På hvilken måte påvirker E 339 surhetsgraden i en matvare?

d) Vanlig cola er tilsatt fosforsyre som surhetsregulerende middel. pH i cola er angitt til 2,6.

- 1) Forklar hvorfor det er en god tilnærming bare å ta hensyn til første protolysetrinn når en gjør beregninger av surhet som skyldes fosforsyre.
- 2) Beregn hvor mange mg fosforsyre det er i  $\frac{1}{2}$  liter Cola.