

Eksamen

21.11.2014

REA3012 Kjemi 2
Del 1 og del 2

Nynorsk

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	<p>Eksamen består av del 1 og del 2.</p> <p>Svara for del 1 skal leverast inn etter 2 timar – ikkje før. Svara for del 2 skal leverast inn innan 5 timar.</p> <p>Du kan begynne å løyse oppgåvene i del 2 når som helst, men du kan ikkje bruke hjelpemiddel før etter 2 timar – etter at du har levert svara for del 1.</p>
Hjelpemiddel	<p>Del 1: Skrivesaker, passar, linjal og vinkelmålar er tillatne hjelpemiddel.</p> <p>Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.</p>
Kjelder	<p>Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid førast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.</p> <p>Du skal føre opp forfattar og fullstendig tittel. Dersom du bruker utskrift eller sitat frå Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	<p>1 Tabeller og formler i kjemi – REA3012 Kjemi 2 (versjon 3.12.13) 2 Eige svarskjema for oppgåve 1</p>
Vedlegg som skal leverast inn	<p>Vedlegg 2: Eige svarskjema for oppgåve 1 finn du bakarst i oppgåvesettet.</p>
Svarark	<p>Skriv svara for oppgåve 1 på eige svarskjema i vedlegg 2. Svarskjemaet skal rivast laus frå oppgåvesettet og leverast inn.</p> <p>Du skal altså ikkje levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.</p> <p>Skriv svara for alle dei andre oppgåvene på vanlege svarark.</p>
Informasjon om vurderinga	<p>Karakteren ved sluttvurderinga blir fastsett etter ei heilskapleg vurdering av eksamenssvaret.</p> <p>Dei to delane av svaret, del 1 og del 2, blir vurderte under eitt.</p>
Informasjon om fleirvalsoppgåva	<p>Oppgåve 1 har fleirvalsoppgåver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er berre <i>eitt</i> riktig svaralternativ for kvar fleirvalsoppgåve.</p> <p>Du får ikkje trekk for feil svar. Dersom du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du meiner er mest korrekt. Du kan berre svare med <i>eitt</i> svaralternativ.</p>

Eksempel

Denne sambindinga vil addere brom:

- A. benzen
- B. sykloheksen
- C. propan-2-ol
- D. etyletanat

Dersom du meiner at svar B er korrekt, skriv du "B" på svarskjemaet i vedlegg 2.

Del 1

Oppgave 1 Fleirvalsoppgåver

Skriv svara for oppgave 1 på eige svarskjema i vedlegg 2.
(Du skal altså ikkje levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.)

a) BUFFER

Kva for blanding av stoff løyste i vatn kan gi ein buffer?

- A. NH_4Cl og HCl
- B. HCl og NaCl
- C. NaCl og NaOH
- D. NaOH og NH_4Cl

b) BUFFER

Kva for eit av desse syre-base-para kan gi ei bufferløysning med $\text{pH} = 7,0$?

- A. $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$
- B. $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$
- C. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
- D. $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$

c) UORGANISK ANALYSE

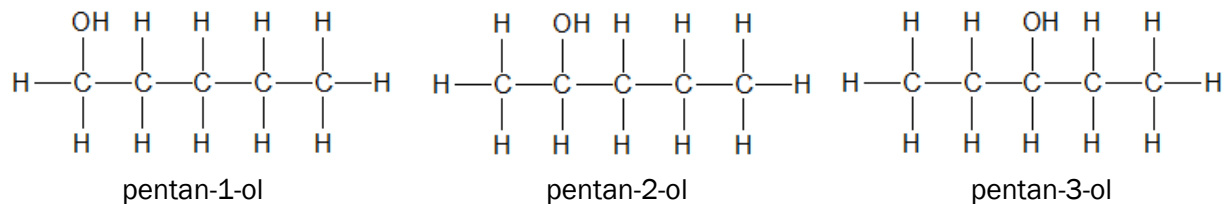
Du har to ulike kolbar som inneheld kvar si saltløysning. Dei oppløyste salta er kvite og løyselege i vatn. Når du blandar dei to løysningane, blir det danna ei kvit felling.

Kva for nokre av desse salta kan vere oppløyst i dei to kolbane?

- A. CaCl_2 og Na_2CO_3
- B. NH_4NO_3 og NaCH_3COO
- C. BaCl_2 og NaBr
- D. Na_2SO_4 og KI

d) ORGANISKE REAKSJONAR

Figur 1 viser tre isomere pentanolar.



Figur 1

Ved eliminasjon av vatn frå desse pentanolane blir det danna penten.

Kva for ein (nokre) av pentanolane i figur 1 kan gi *trans*-pent-2-en som produkt?

- A. berre pentan-1-ol
- B. både pentan-1-ol og pentan-2-ol
- C. både pentan-2-ol og pentan-3-ol
- D. berre pentan-3-ol

e) UORGANISK ANALYSE

Du har ei kald løysning med to ukjende kation. Det blir inga felling ved tilsetjing av HCl, men ved tilsetjing av H₂SO₄ blir det danna eit kvitt botnfall.

Kva for kation kan det vere i løysninga?

- A. Cu²⁺ og K⁺
- B. NH₄⁺ og Na⁺
- C. K⁺ og Ba²⁺
- D. Pb²⁺ og Ba²⁺

f) SEPARASJON AV ORGANISKE STOFFER

Tabell 1 viser fire alkoholar.

Tabell 1

Strukturfomel	Namn
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $	metanol
$ \begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{OH} \end{array} $	etanol
$ \begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{OH} & \text{OH} \end{array} $	etan-1,2-diol
$ \begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{OH} & \text{H} \end{array} $	propan-2-ol

Kva for ei blanding av desse alkoholane kan skiljast best ved enkel destillasjon?

- A. metanol og etanol
- B. etan-1,2-diol og metanol
- C. etanol og propan-2-ol
- D. propan-2-ol og metanol

g) REDOKSREAKSJONAR

Reaksjonen $\text{Br}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{Br}^-$ er ein redoksreaksjon. Under kan du lese tre påstandar om denne reaksjonen.

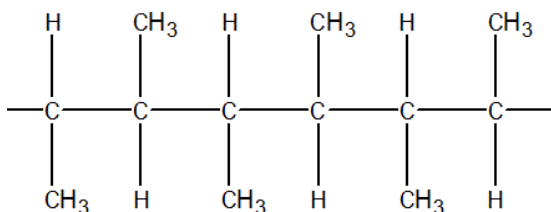
- i) Kloridion er oksidasjonsmiddelet.
- ii) Brom blir redusert.
- iii) Reaksjonen er spontan.

Kva for ein (nokre) av påstandane om denne reaksjonen er riktig(e)?

- A. i)
- B. ii)
- C. i) og ii)
- D. ii) og iii)

h) POLYMERAR

Figur 2 viser eit utsnitt av ein addisjonspolymer. Utsnittet består av tre repeterande einingar.



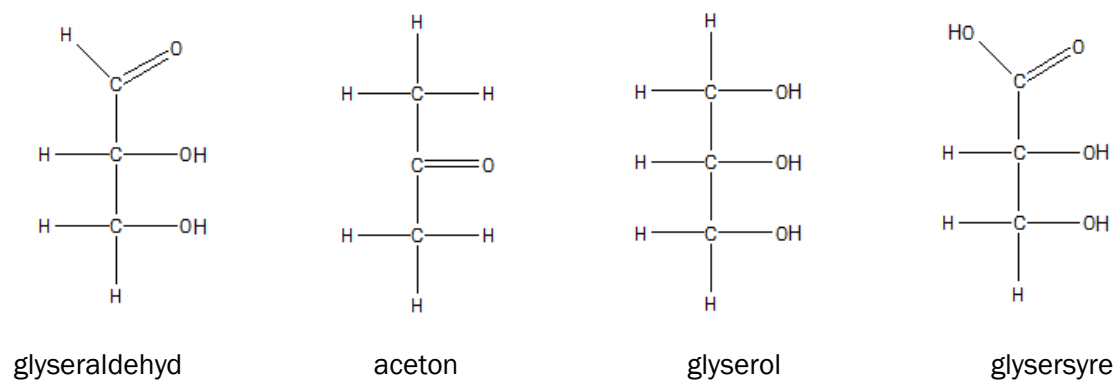
Figur 2

Kva for monomer er opphavet til denne polymeren?

- A. but-1-en
- B. but-2-en
- C. 2-metylpropen
- D. butan-1,3-dien

i) ORGANISKE REAKSJONAR

Kva for eit av stoffa i figur 3 vil reagere med både 2,4-dinitrofenylhydrazin og Fehlings væske?



Figur 3

- A. glyseraldehyd
- B. aceton
- C. glyserol
- D. glysersyre

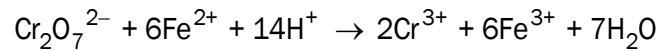
j) OKSIDASJONSTAL

I kva for ei av desse sambindingane har svovel oksidasjonstal +II?

- A. H_2S
- B. NaHSO_3
- C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

k) HALVREAKSJONAR

Den balanserte reaksjonslikninga for reaksjon mellom dikromation og jern(II)ion skriv vi slik:



Kva er oksidasjonsmiddelet i denne reaksjonen?

- A. Fe^{3+}
- B. Fe^{2+}
- C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- D. Cr^{3+}

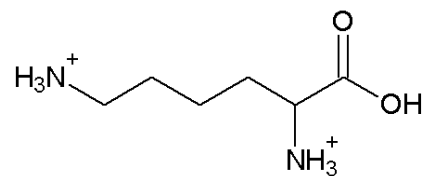
l) AMINOSYRER

Figur 4 viser aminosyra lysin.

Lysin har isoelektrisk punkt ved $\text{pH} = 9,7$.

Ved kva pH vil lysin, i stor grad, liggje føre som vist i figuren?

- A. 2,0
- B. 7,5
- C. 9,7
- D. 12,5



Figur 4

m) REDOKSREAKSJONAR

Kva for eit av desse stoffa vil gi ein spontan reaksjon med Sn^{2+} -ion?

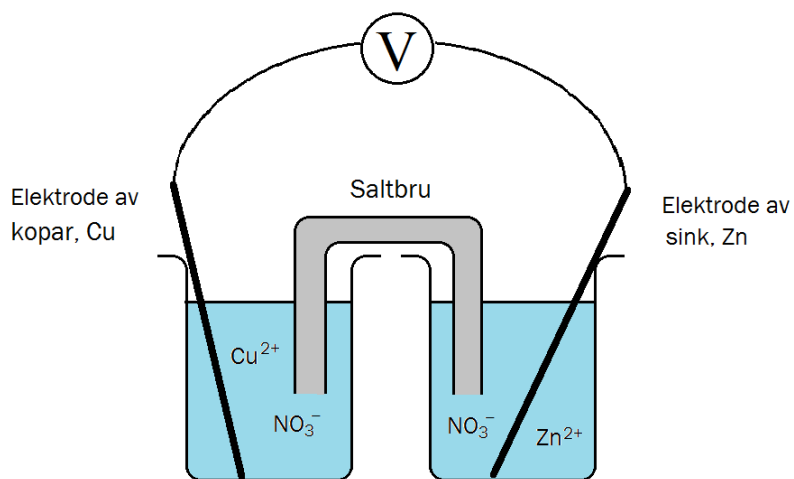
- A. Fe, jern
- B. NaCl, natriumklorid
- C. HCl, saltsyre
- D. H_2 , hydrogengass

n) GALVANISK CELLE

Figur 5 viser ei galvanisk celle. Saltbrua inneheld ei løysning av eit stoff som er løysleg i vatn, og denne løysninga må vere ein elektrolytt. Stoffet i saltbrua må ikkje reagere med nokon av stoffa i den galvaniske cella.

Kva for eit av desse stoffa, løyst i vatn, vil vere best eigna til bruk i saltbrua?

- A. fruktose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- B. kaliumnitrat, KNO_3
- C. sølvklorid, AgCl
- D. tinn(II)klorid, SnCl_2



Figur 5

o) GALVANISK CELLE

Kva er cellespenninga til den galvaniske cella i figur 5?

- A. +1,10 V
- B. +0,34 V
- C. -0,42 V
- D. -0,76 V

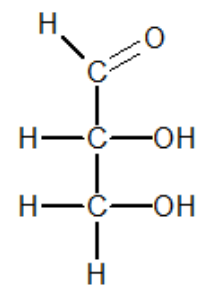
p) ORGANISKE REAKSJONAR

Figur 6 viser sambindinga glyseraldehyd, 2,3-dihydroksypropanal.

Kor mange av påstandane under er riktige?

- i) Glyseraldehyd gir ei basisk løysning i vatn.
- ii) Glyseraldehyd har to spegelbiletisomerar.
- iii) Glyseraldehyd reagerer med bromvatn.
- iv) Glyseraldehyd kan danne ester med metanol.
- v) Glyseraldehyd kan oksiderast til glystersyre, 2,3-dihydroksypropansyre.

- A. to
- B. tre
- C. fire
- D. fem

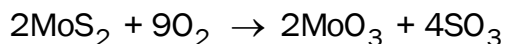


glyseraldehyd

Figur 6

q) OKSIDASJONSTAL

I denne reaksjonen aukar oksidasjonstalet til kvart svovelatom med 8.



Kva er endringa i oksidasjonstal til molybden?

- A. Oksidasjonstalet minkar med 2.
- B. Oksidasjonstalet endrar seg ikkje.
- C. Oksidasjonstalet aukar med 2.
- D. Oksidasjonstalet aukar med 4.

r) ORGANISK KJEMI

Kva for to stoff blir brukte for å lage esteren med kjemisk formel $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$?

- A. pentanol(l) og etanol(l)
- B. pentanol(l) og etansyre(l)
- C. pentansyre(l) og etansyre(l)
- D. pentansyre(l) og etanol(l)

s) KARBOHYDRAT

Raffinose er eit trisakkarid. Dei tre monosakkarida som byggjer opp raffinose, er glukose, galaktose og fruktose, alle med kjemisk formel $C_6H_{12}O_6$.

Kva er den kjemiske formelen for dette trisakkaridet?

- A. $C_{18}H_{36}O_{16}$
- B. $C_{18}H_{34}O_{14}$
- C. $C_{18}H_{32}O_{16}$
- D. $C_{18}H_{32}O_{14}$

t) BUFFER

Sitronsyre er ei treprotisk syre. Sitronsyre og salt av sitronsyre (sitrater) er mykje brukte til å lage bufferløysningar.

Ei bufferløysning består av eit av desse syre-base-para:

- sitronsyre – natriumdihydrogensitrat
- natriumdihydrogensitrat – dinatriumhydrogensitrat
- dinatriumhydrogensitrat – trinatriumsitrat

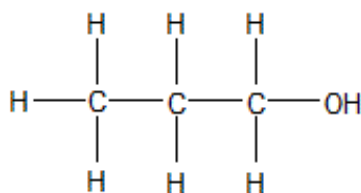
Bufferen har god kapasitet mot både sur og basisk side. Bruk pK_a -verdiane som du finn i tabellvedlegget til å løyse denne oppgåva.

Kva er pH i buffaren?

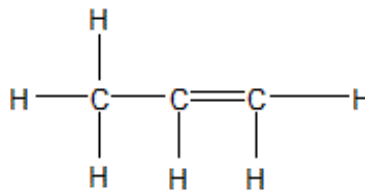
- A. pH = 2,0
- B. pH = 4,9
- C. pH = 5,6
- D. pH = 7,3

Oppgave 2

a) Figur 7 viser propan-1-ol og propen.



propan-1-ol



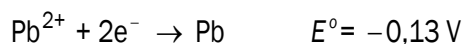
propen

Figur 7

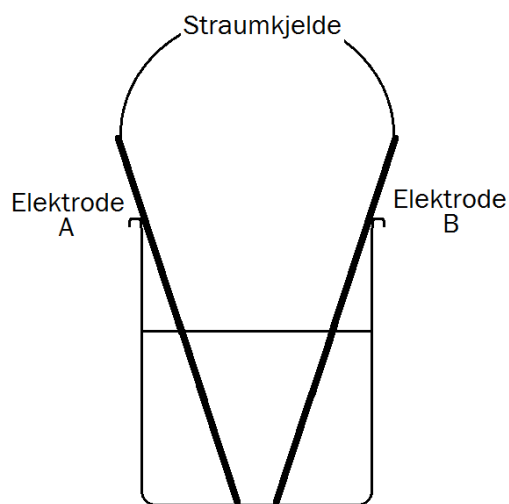
1. Forklar kva slags reaksjonstype omdanning av propan-1-ol til propen er.
2. Propen kan reagere med brom, Br_2 , og danne eit nytt stoff. Teikne strukturformelen til produktet. Kva slags reaksjon er dette?
3. Propan-1-ol kan oksiderast. Teikne strukturformelen til det oksidasjonsproduktet som reagerer med 2,4-dinitrofenylhydrazin.

b) Blybromid, PbBr_2 , smeltar ved 373°C . Ved elektrolyse av smelta blybromid blir det danna bly, Pb , og brom, Br_2 .

Halvreaksjonane, skrivne som reduksjonar, er:



1. Figur 8 viser elektrolyseketet. Ved elektrode B skjer det ein oksidasjon. Skriv halvreaksjonen for denne reaksjonen.
2. Forklar kva som må vere negativ elektrode i dette elektrolyseketet.
3. Berekne den minste teoretiske spenninga som må til for at reaksjonen skal skje.



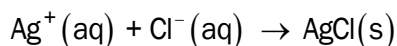
Figur 8

c) Ein buffer er laga ved å løyse fast natriumacetat i ei løysning av eddiksyre. pH i bufferen er 5,00.

1. Skriv den kjemiske formelen til den basiske bufferkomponenten.
2. Du tilset saltsyre, HCl(aq) , til bufferen. pH i bufferen etter denne tilsetjinga er 4,00. Forklar korleis bufferkapasiteten mot sur og basisk side har endra seg.
3. Forklar kvifor ei blanding av eddiksyre og natriumacetat ikkje er eigna til å lage ein buffer med $\text{pH} = 7,0$.

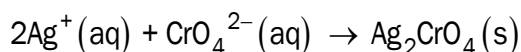
d) For å bestemme innhaldet av kloridion i ei løysning vart ho titrert med ei løysning av sølvnitrat, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$.

Reaksjonen som skjer i titreringskolben, er ein fellingsreaksjon og blir skriven slik:



25,00 mL av prøveløysninga blei titrert med 0,100 mol/L AgNO_3 . Det vart tilsett 12,5 mL sølvnitrat før endepunktet for titreringa var nådd.

1. Kor mange mol sølvion var tilsett til prøveløysninga akkurat idet endepunktet for titreringa var nådd?
2. Berekne konsentrasjonen av kloridion i prøveløysninga i mol/L. Gi svaret med det riktige talet på gjeldande siffer.
3. Indikatoren i denne titreringa er kromation, CrO_4^{2-} . Kromation blir felte med sølvion ved endepunktet av titreringen, slik reaksjonslikninga viser:



Forklar kva for nokre av desse stoffa og iona som finst i titreringskolben når halvparten av kloridiona er brukte opp:

Cl^-
 Ag^+
 Ag_2CrO_4
 AgCl
 CrO_4^{2-}

Del 2

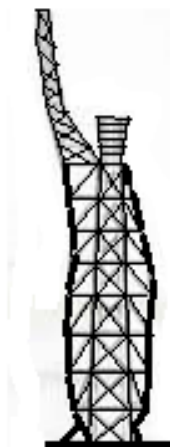
Oppgave 3

Fridomsgudinna i New York er ein stor statue som blei bygd i 1886 av den franske skulptøren Frederic Bartholdi. Statuen består av eit reisverk av jern som er dekt med koparplater. På 1980-talet blei statuen fullstendig restaurert på grunn av store korrosjonsskadar på reisverket.



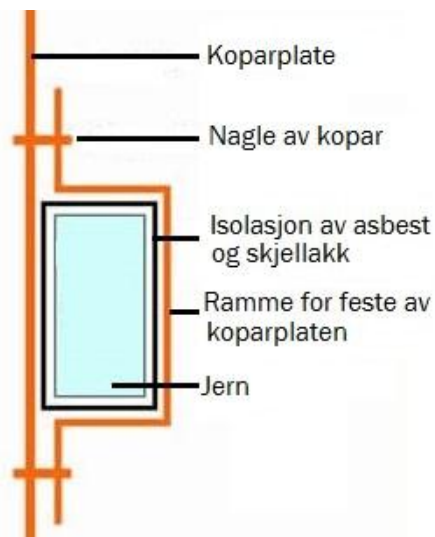
Fridomsgudinna dekt med eit grønt lag eir

Figur 9



Reisverk av jern

Figur 10



Detalj av festeinnretninga av koparplater til reisverket

Figur 11

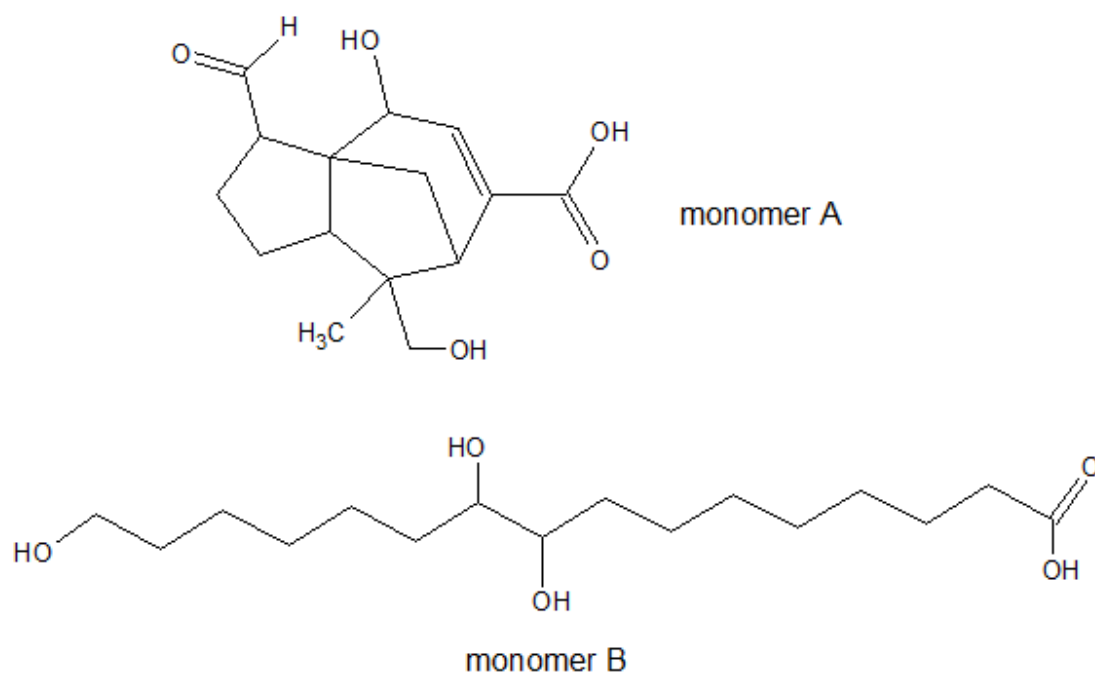
- a) Koparplatene er dekte av eit grønt lag med eir, sjå figur 9. Eir blir danna når kopar står ute i friluft. Eir består av $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$.

Berekne oksidasjonstalet til kopar i eir.

- b) Statuen står ute i hamnebassenget og blir utsett for sjøvatn. Sjøvatn inneheld 3,5 % oppløyst salt. Figur 10 viser reisverket av jern. Forklar kvifor det er viktig at jernet i reisverket er verna mot sjøvatn og mot fukt i lufta.

Koparplatene var opphavleg festa til reisverket av jern slik figur 11 viser. Jernet var dekt av asbest og skjellakk (Shellac) for å hindre kontakt mellom jern og kopar.

- c) Skjellakk (Shellac) er ein kondensasjonspolymer som er sett saman av to monomerar. Dei to monomerane er viste i figur 12.



Figur 12

Teikne ei skisse av korleis dei to monomerane kan binde seg saman. Du skal berre teikne **éin** av dei mange moglege måtane.

- d) Dei største korrosjonsskadane var der koparplatene var festa til reisverket. Isolasjonen av skjellakk og asbest var blitt vaska bort, og koparplatene kom i kontakt med jern og sjøvatn.

Forklar kva for reaksjonar som skjedde der koparplatene er festa til reisverket, og kvifor. Ta med reaksjonslikningar i forklaringa di.

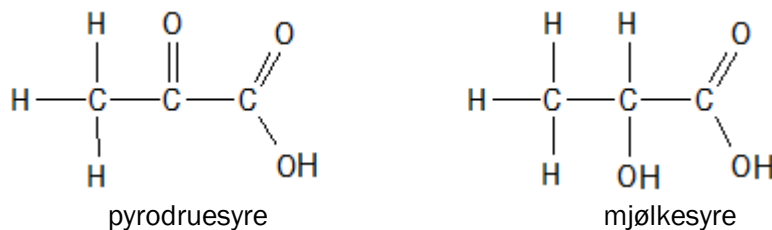
- e) For å hindre korrosjon i områda der koparplatene er festa til reisverket, vart jernbjelkane ved restaureringa dekte med ein polymer. Viktige eigenskapar for denne polymeren er at han ikkje må vere biologisk nedbrytbar, at han ikkje tek opp vatn, og at han reagerer lite med andre stoff.

Vurder om éin eller fleire av desse polymerane kan vere eigna til dette formålet:

- polypropen (addisjonspolymer)
- cellulose (kondensasjonspolymer)
- polyglycin (kondensasjonspolymer av aminosyra glysin)
- polypropensyre (addisjonspolymer)

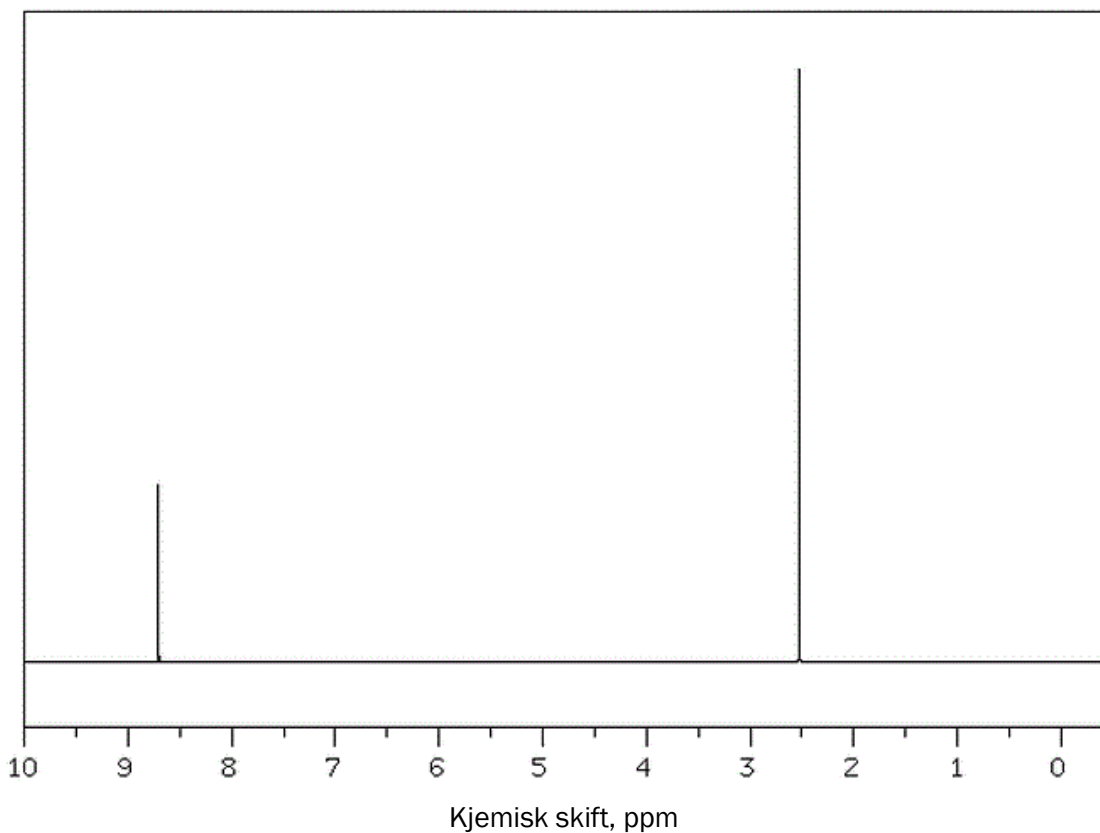
Oppgave 4

Figur 13 viser pyrodruesyre (2-oksopropansyre) og mjølkesyre (2-hydroksypropansyre). Disse sambindingane deltek i biokjemiske reaksjonar i kroppen.



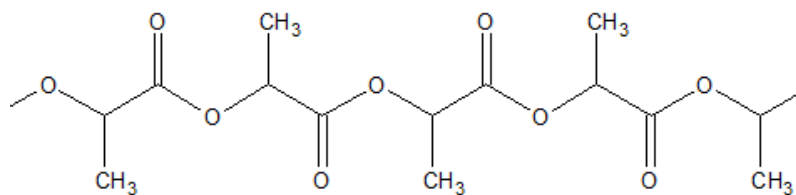
Figur 13

- a) Vis at karbon blir redusert ved danning av mjølkesyre frå pyrodruesyre.
- b) Figur 14 viser eit ^1H -NMR-spekter. Kva for ei av dei to sambindingane, mjølkesyre eller pyrodruesyre, er vist i dette spekteret? Grunngi svaret.



Figur 14

- c) Figur 15 viser eit utsnitt av polymeren polymjølkesyre. Polymjølkesyre er biologisk nedbrytbar. Forklar kva slags reaksjon nedbryting av denne polymeren er, og kva som blir danna.



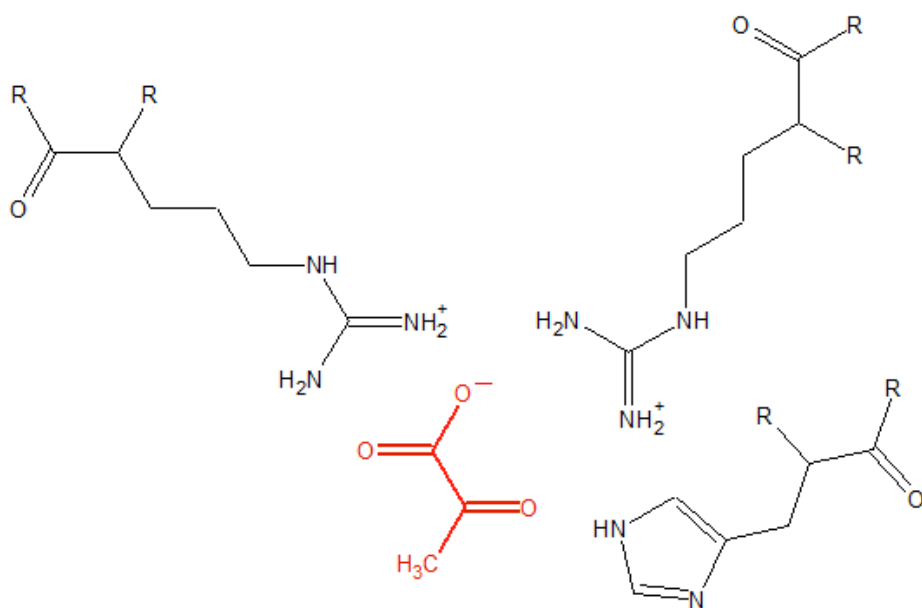
polymjølkesyre

Figur 15

- d) Omdanning av pyruvat (korresponderande base til pyrodruesyre) til laktat (korresponderande base til mjølkesyre) med NADH er ein redoksreaksjon. Skriv den balanserte reaksjonslikninga for denne reaksjonen. Bruk dei oppgitte verdiane for biologiske reduksjonspotensial til å finne ut om reaksjonen er spontan:

Omdanning av pyruvat til laktat:	-0,19 V
Omdanning av NAD ⁺ til NADH:	-0,32 V

- e) Omdanning av pyruvat til laktat skjer ved hjelp av enzymet laktat dehydrogenase. Figur 16 viser pyruvat i det aktive setet. Pyruvat er markert med raudt.



Figur 16

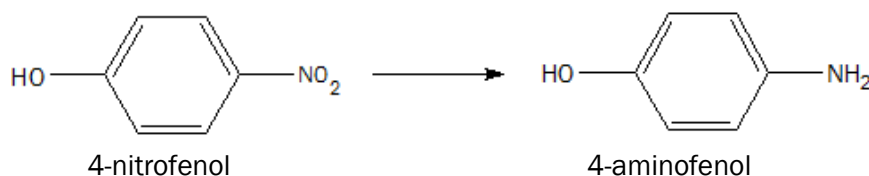
Bruk figuren og forklar korleis pyruvat blir halde fast i det aktive setet.

Oppgave 5

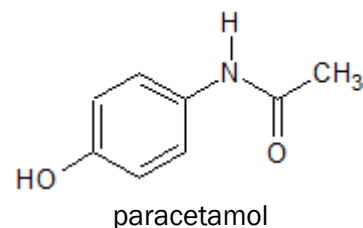
Figur 17 viser Paracetamol, som er eit smertestillande og febernedsettjande legemiddel.

- a) Utgangsstoffet for syntese av paracetamol er 4-aminofenol. Dette stoffet blir framstilt frå 4-nitrofenol, sjå figur 18.

Vis at reaksjonen fra 4-nitrofenol til 4-aminofenol er ein reduksjon.



Figur 18



Figur 17

- b) Forklar kvifor 4-nitrofenol vil ha tre hovudtoppar i eit ^1H -NMR-spekter, mens 4-aminofenol vil ha fire.
- c) Skriv den balanserte reaksjonslikninga for syntese av paracetamol frå 4-aminofenol.

Ei gruppe elevar skulle bestemme innhaldet av paracetamol i ein tablett.

Først isolerte dei paracetamol frå tabletten.

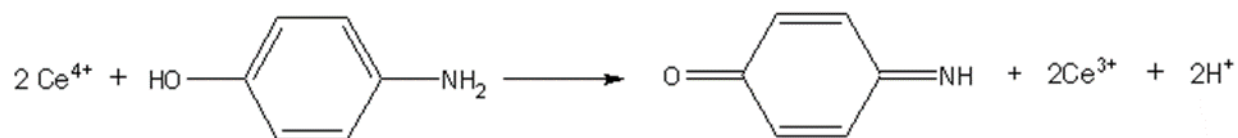
Paracetamolen vart deretter reinsa ved omkrystallisering. Løselegheita til paracetamol er 14,9 mg per mL ved 25 °C og over 50 mg per mL i varmt vatn. Krystallane vart filtrerte frå ved 25 °C. Elevane brukte 10,0 mL vatn til å omkrystallisere paracetamolen.

- d) Innhaldet av paracetamol i tabletten er oppgitt å vere 500 mg. Berekne kor mange mg paracetamol som maksimalt kan isolerast ved denne omkrystalliseringa.

(Oppgåva fortsett på neste side.)

Paracetamolen vart deretter hydrolysert til 4-aminofenol med svovelsyre og løysninga fortynna med vatn til 100,0 mL.

25,0 mL av denne løysninga vart titrert med ei løysning med Ce^{4+} - ion. Da skjer denne reaksjonen:



Forbruket av 0,100 mol/L Ce^{4+} -løysning var 11,2 mL.

e) Berekne innhaldet av paracetamol i tabletten.

Bokmål

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	<p>Eksamen består av del 1 og del 2.</p> <p>Besvarelsen for del 1 skal leveres inn etter 2 timer – ikke før. Besvarelsen for del 2 skal leveres inn innen 5 timer.</p> <p>Du kan begynne å løse oppgavene i del 2 når som helst, men du kan ikke bruke hjelpemidler før etter 2 timer – etter at du har levert besvarelsen for del 1.</p>
Hjelpemidler	<p>Del 1: Skrivesaker, passer, linjal og vinkelmåler er tillatte hjelpemidler.</p> <p>Del 2: Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.</p>
Bruk av kilder	<p>Hvis du bruker kilder i besvarelsen din, skal disse alltid oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem.</p> <p>Du skal i så fall oppgi forfatter og fullstendig tittel. Hvis du bruker utskrift eller sitat fra Internett, skal du oppgi nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	<p>1 Tabeller og formler i kjemi – REA3012 Kjemi 2 (versjon 3.12.13) 2 Eget svarskjema for oppgave 1</p>
Vedlegg som skal leveres inn	<p>Vedlegg 2: Eget svarskjema for oppgave 1 finner du bakerst i oppgavesettet.</p>
Svarark	<p>Skriv besvarelsen for oppgave 1 på eget svarskjema i vedlegg 2. Svarskjemaet skal rives løs fra oppgavesettet og leveres inn.</p> <p>Du skal altså ikke levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.</p> <p>Skriv besvarelsen for alle de andre oppgavene på vanlige svarark.</p>
Informasjon om vurderingen	<p>Karakteren ved sluttvurderingen blir fastsatt etter en helhetlig vurdering av besvarelsen.</p> <p>De to delene av besvarelsen, del 1 og del 2, vil bli vurdert som en helhet.</p>
Informasjon om flervalgsoppgaven	<p>Oppgave 1 har flervalgsoppgaver med fire svaralternativer: A, B, C og D. Det er bare ett riktig svaralternativ på hver flervalgsoppgave.</p> <p>Du får ikke trekk for feil svar. Hvis du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du mener er mest korrekt. Du kan bare svare med ett svaralternativ.</p>

Eksempel

Denne forbindelsen vil addere brom:

- A. benzen
- B. sykloheksen
- C. propan-2-ol
- D. etyletanat

Dersom du mener at svar B er korrekt, skriver du "B" på svarskjemaet i vedlegg 2.

Del 1

Oppgave 1 Flervalgsoppgaver

Skriv svarene for oppgave 1 på eget svarskjema i vedlegg 2.
(Du skal altså ikke levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.)

a) BUFFER

Hvilken blanding av stoffer løst i vann kan gi en buffer?

- A. NH_4Cl og HCl
- B. HCl og NaCl
- C. NaCl og NaOH
- D. NaOH og NH_4Cl

b) BUFFER

Hvilket av disse syre-base-parene kan gi en bufferløsning med $\text{pH} = 7,0$?

- A. $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$
- B. $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$
- C. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
- D. $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$

c) UORGANISK ANALYSE

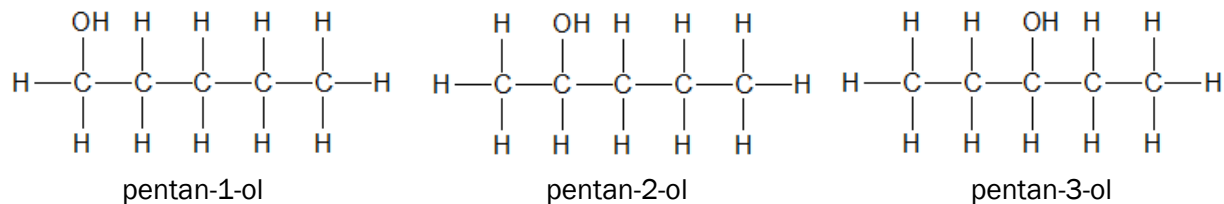
Du har to forskjellige kolber som inneholder hver sin saltløsning. De oppløste saltene er hvite og løselige i vann. Når du blander de to løsningene, blir det dannet en hvit felling.

Hvilke av disse saltene kan være oppløst i de to kolbene?

- A. CaCl_2 og Na_2CO_3
- B. NH_4NO_3 og NaCH_3COO
- C. BaCl_2 og NaBr
- D. Na_2SO_4 og KI

d) ORGANISKE REAKSJONER

Figur 1 viser tre isomere pentanoler.



Figur 1

Ved eliminasjon av vann fra disse pentanolene blir det dannet penten.

Hvilke(n) av pentanolene i figur 1 kan gi *trans*-pent-2-en som produkt?

- A. bare pentan-1-ol
- B. både pentan-1-ol og pentan-2-ol
- C. både pentan-2-ol og pentan-3-ol
- D. bare pentan-3-ol

e) UORGANISK ANALYSE

Du har en kald løsning med to ukjente kationer. Det blir ingen felling ved tilsetning av HCl, men ved tilsetning av H₂SO₄ blir det dannet et hvitt bunnfall.

Hvilke kationer kan det være i løsningen?

- A. Cu²⁺ og K⁺
- B. NH₄⁺ og Na⁺
- C. K⁺ og Ba²⁺
- D. Pb²⁺ og Ba²⁺

f) SEPARASJON AV ORGANISKE STOFFER

Tabell 1 viser fire alkoholer.

Tabell 1

Strukturfomel	Navn
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $	metanol
$ \begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{OH} \end{array} $	etanol
$ \begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{OH} & \text{OH} \end{array} $	etan-1,2-diol
$ \begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{OH} & \text{H} \end{array} $	propan-2-ol

Hvilken blanding av disse alkoholene kan skilles best ved enkel destillasjon?

- A. metanol og etanol
- B. etan-1,2-diol og metanol
- C. etanol og propan-2-ol
- D. propan-2-ol og metanol

g) REDOKSREAKSJONER

Reaksjonen $\text{Br}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{Br}^-$ er en redoksreaksjon. Under følger tre påstander om denne reaksjonen.

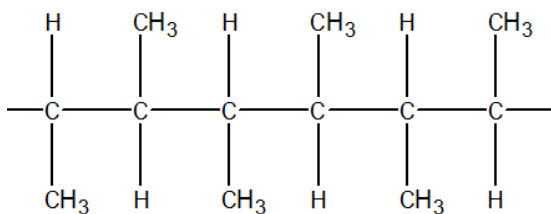
- i) Kloridioner er oksidasjonsmiddelet.
- ii) Brom blir redusert.
- iii) Reaksjonen er spontan.

Hvilke(n) av påstandene om denne reaksjonen er riktig(e)?

- A. i)
- B. ii)
- C. i) og ii)
- D. ii) og iii)

h) POLYMERER

Figur 2 viser et utsnitt av en addisjonspolymer. Utsnittet består av tre repeterende enheter.



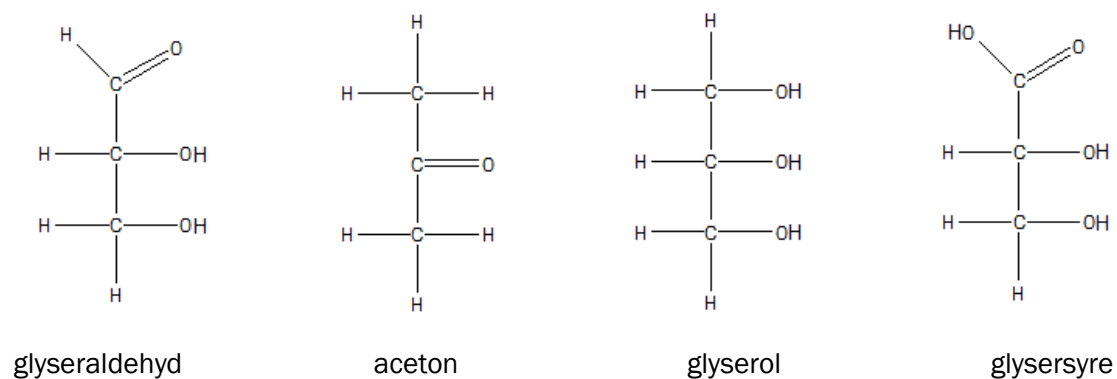
Figur 2

Hvilken monomer er opphavet til denne polymeren?

- A. but-1-en
- B. but-2-en
- C. 2-metylpropen
- D. butan-1,3-dien

i) ORGANISKE REAKSJONER

Hvilket av stoffene i figur 3 vil reagere med både 2,4-dinitrofenylhydrazin og Fehlings væske?



Figur 3

- A. glyseraldehyd
- B. aceton
- C. glyserol
- D. glysersyre

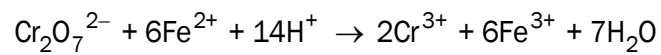
j) OKSIDASJONSTALL

I hvilken av disse forbindelsene har svovel oksidasjonstall +II?

- A. H_2S
- B. NaHSO_3
- C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

k) HALVREAKSJONER

Den balanserte reaksjonslikningen for reaksjon mellom dikromationer og jern(II)ioner skrives slik:



Hva er oksidasjonsmiddelet i denne reaksjonen?

- A. Fe^{3+}
- B. Fe^{2+}
- C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- D. Cr^{3+}

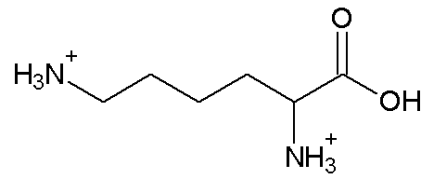
l) AMINOSYRER

Figur 4 viser aminosyren lysin.

Lysin har isoelektrisk punkt ved $\text{pH} = 9,7$.

Ved hvilken pH vil lysin, i stor grad, foreligge som vist i figuren?

- A. 2,0
- B. 7,5
- C. 9,7
- D. 12,5



Figur 4

m) REDOKSREAKSJONER

Hvilket av disse stoffene vil gi en spontan reaksjon med Sn^{2+} - ioner?

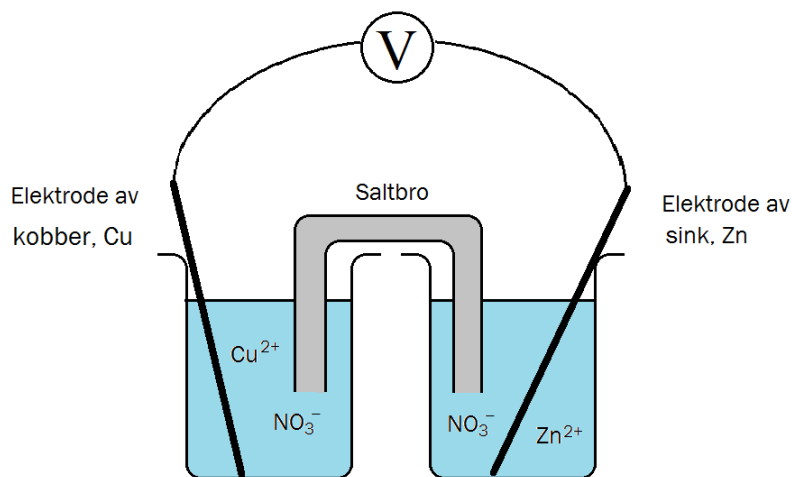
- A. Fe, jern
- B. NaCl, natriumklorid
- C. HCl, saltsyre
- D. H_2 , hydrogengass

n) GALVANISK CELLE

Figur 5 viser en galvanisk celle. Saltbroen inneholder en løsning av et stoff som er løselig i vann, og denne løsningen må være en elektrolytt. Stoffet i saltbroen må ikke reagere med noen av stoffene i den galvaniske cellen.

Hvilket av disse stoffene, løst i vann, vil være best egnet til bruk i saltbroen?

- A. fruktose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- B. kaliumnitrat, KNO_3
- C. sølvklorid, AgCl
- D. tinn(II)klorid, SnCl_2



Figur 5

o) GALVANISK CELLE

Hva er cellespenningen til den galvaniske cellen i figur 5?

- A. +1,10 V
- B. +0,34 V
- C. -0,42 V
- D. -0,76 V

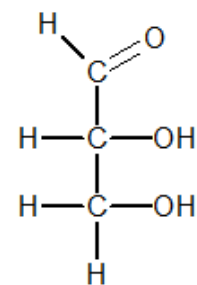
p) ORGANISKE REAKSJONER

Figur 6 viser forbindelsen glyseraldehyd, 2,3-dihydroksypropanal.

Hvor mange av påstandene under er riktige?

- i) Glyseraldehyd gir en basisk løsning i vann.
- ii) Glyseraldehyd har to speilbildeisomerer.
- iii) Glyseraldehyd reagerer med bromvann.
- iv) Glyseraldehyd kan danne ester med metanol.
- v) Glyseraldehyd kan oksideres til glystersyre, 2,3-dihydroksypropansyre.

- A. to
- B. tre
- C. fire
- D. fem

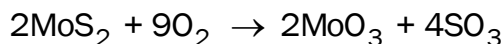


Glyseraldehyd

Figur 6

q) OKSIDASJONSTALL

I denne reaksjonen øker oksidasjonstallet til hvert svovelatom med 8.



Hva er endringen i oksidasjonstall til molybden?

- A. Oksidasjonstallet avtar med 2.
- B. Oksidasjonstallet endrer seg ikke.
- C. Oksidasjonstallet øker med 2.
- D. Oksidasjonstallet øker med 4.

r) ORGANISK KJEMI

Hvilke to stoffer blir brukt for å lage esteren med kjemisk formel $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$?

- A. pentanol(l) og etanol(l)
- B. pentanol(l) og etansyre(l)
- C. pentansyre(l) og etansyre(l)
- D. pentansyre(l) og etanol(l)

s) KARBOHYDRATER

Raffinose er et trisakkarid. De tre monosakkaridene som bygger opp raffinose, er glukose, galaktose og fruktose, alle med kjemisk formel $C_6H_{12}O_6$.

Hva er den kjemiske formelen for dette trisakkaridet?

- A. $C_{18}H_{36}O_{16}$
- B. $C_{18}H_{34}O_{14}$
- C. $C_{18}H_{32}O_{16}$
- D. $C_{18}H_{32}O_{14}$

t) BUFFER

Sitronsyre er en treprotisk syre. Sitronsyre og salter av sitronsyre (sitrater) er mye brukt til å lage bufferløsninger.

En bufferløsning består av et av disse syre-base-parene:

- sitronsyre – natriumdihydrogensitrat
- natriumdihydrogensitrat – dinatriumhydrogensitrat
- dinatriumhydrogensitrat – trinatriumsitrat

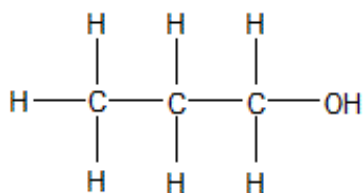
Bufferen har god kapasitet mot både sur og basisk side. Bruk pK_a -verdiene som du finner i tabellvedlegget til å løse denne oppgaven.

Hva er pH i bufferen?

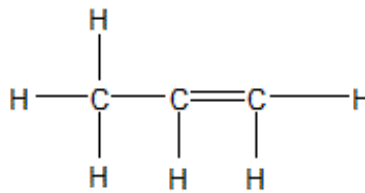
- A. pH = 2,0
- B. pH = 4,9
- C. pH = 5,6
- D. pH = 7,3

Oppgave 2

a) Figur 7 viser propan-1-ol og propen.



propan-1-ol



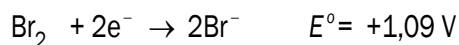
propen

Figur 7

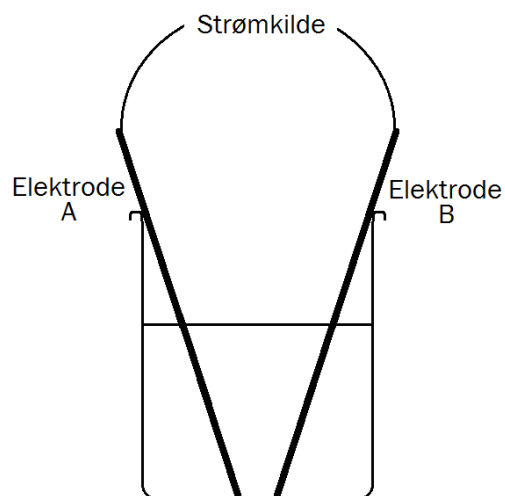
1. Forklar hva slags reaksjonstype omdanning av propan-1-ol til propen er.
2. Propen kan reagere med brom, Br_2 , og danne et nytt stoff. Tegn strukturformelen til produktet. Hva slags reaksjon er dette?
3. Propan-1-ol kan oksideres. Tegn strukturformelen til det oksidasjonsproduktet som reagerer med 2,4-dinitrofenylhydrazin.

b) Blybromid, PbBr_2 , smelter ved 373°C . Ved elektrolyse av smeltet blybromid blir det dannet bly, Pb , og brom, Br_2 .

Halvreaksjonene, skrevet som reduksjoner, er:



1. Figur 8 viser elektrolysekarret. Ved elektrode B skjer det en oksidasjon. Skriv halvreaksjonen for denne reaksjonen.
2. Forklar hva som må være negativ elektrode i dette elektrolysekarret.
3. Beregn den minste teoretiske spenningen som må til for at reaksjonen skal finne sted.



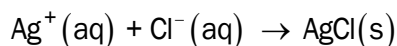
Figur 8

c) En buffer er laget ved å løse fast natriumacetat i en løsning av eddiksyre. pH i bufferen er 5,00.

1. Skriv den kjemiske formelen til den basiske bufferkomponenten.
2. Du tilsetter saltsyre, HCl(aq) , til bufferen. pH i bufferen etter denne tilsetningen er 4,00. Forklar hvordan bufferkapasiteten mot sur og basisk side har endret seg.
3. Forklar hvorfor en blanding av eddiksyre og natriumacetat ikke er egnet til å lage en buffer med $\text{pH} = 7,0$.

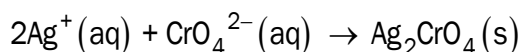
d) For å bestemme innholdet av kloridioner i en løsning ble den titrert med en løsning av sølvnitrat, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$.

Reaksjonen som skjer i titreringskolben, er en fellingsreaksjon og skrives slik:



25,00 mL av prøveløsningen ble titrert med 0,100 mol/L AgNO_3 . Det ble tilsatt 12,5 mL sølvnitrat før endepunktet for titreringen var nådd.

1. Hvor mange mol sølvioner var tilsatt til prøveløsningen akkurat idet endepunktet for titreringen var nådd?
2. Beregn konsentrasjonen av kloridioner i prøveløsningen i mol/L. Svaret skal gis med riktig antall gjeldende siffer.
3. Indikatoren i denne titreringen er kromationer, CrO_4^{2-} . Kromationer felles med sølvioner ved endepunktet for titreringen, slik reaksjonslikningen viser:



Forklar hvilke av disse stoffene og ionene som finnes i titreringskolben når halvparten av kloridionene er brukt opp:

Cl^-
 Ag^+
 Ag_2CrO_4
 AgCl
 CrO_4^{2-}

Del 2

Oppgave 3

Frihetsgudinnen i New York er en stor statue bygget i 1886 av den franske skulptøren Frederic Bartholdi. Statuen består av et reisverk av jern som er belagt med kobberplater. På 1980-tallet ble statuen fullstendig restaurert på grunn av store korrosjonsskader på reisverket.



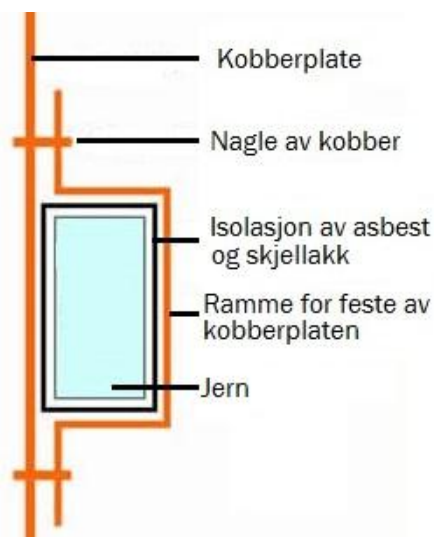
Frihetsgudinnen dekket med et grønt lag irr

Figur 9



Reisverk av jern

Figur 10



Detalj av festeanordningen av kobberplater til reisverket

Figur 11

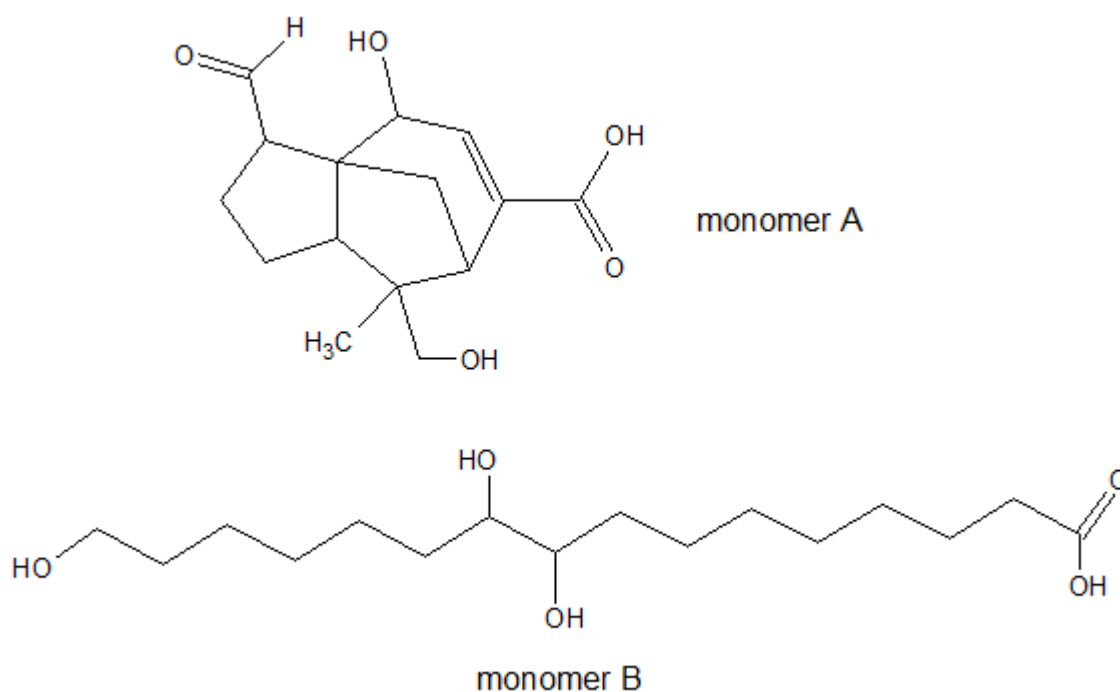
- a) Kobberplatene er dekket av et grønt lag med irr, se figur 9. Irr blir dannet når kobber står ute i friluft. Irr består av $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$.

Beregn oksidasjonstallet til kobber i irr.

- b) Statuen står ute i havnebassenget og blir utsatt for sjøvann. Sjøvann inneholder 3,5 % oppløste salter. Figur 10 viser reisverket av jern. Forklar hvorfor det er viktig at jernet i reisverket er beskyttet mot sjøvann og fuktighet i luft.

Kobberplatene var opprinnelig festet til reisverket av jern slik figur 11 viser. Jernet var dekket av asbest og skjellakk (Shellac) for å hindre kontakt mellom jern og kobber.

- c) Skjellakk (Shellac) er en kondensasjonspolymer satt sammen av to monomere. De to monomerene er vist i figur 12.



Figur 12

Tegn en skisse av hvordan de to monomerene kan binde seg sammen. Du skal bare tegne én av de mange mulighetene.

- d) De største korrosjonsskadene var der kobberplatene var festet til reisverket. Isolasjonen av skjellakk og asbest hadde blitt vasket bort, og kobberplatene kom i kontakt med jern og sjøvann.

Forklar hvilke reaksjoner som skjedde der kobberplatene er festet til reisverket, og hvorfor. Ta med reaksjonslikninger i forklaringen din.

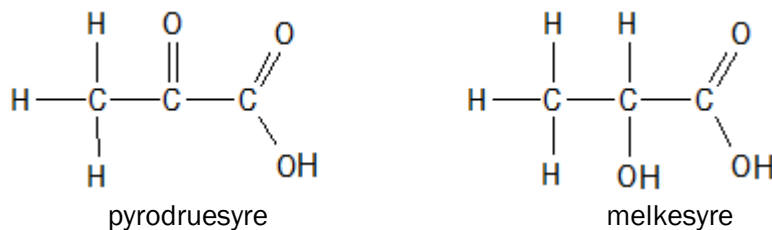
- e) For å hindre korrosjon i områdene der kobberplatene er festet til reisverket, ble jernbjelkene ved restaureringen belagt med en polymer. Viktige egenskaper for denne polymeren er at den ikke må være biologisk nedbrytbar, at den ikke tar opp vann, og at den reagerer lite med andre stoffer.

Vurder om én eller flere av disse polymerene kan være egnet til dette formålet:

- polypropen (addisjonspolymer)
- cellulose (kondensasjonspolymer)
- polyglycin (kondensasjonspolymer av aminosyren glysin)
- polypropensyre (addisjonspolymer)

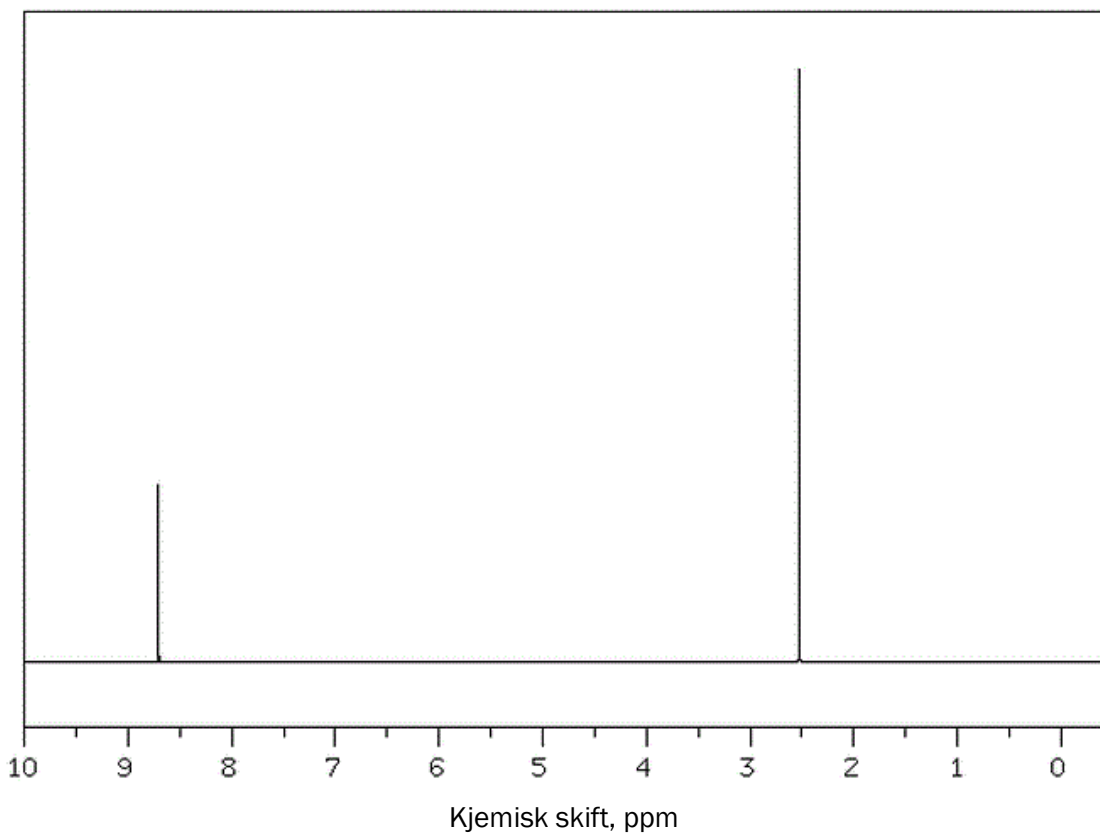
Oppgave 4

Figur 13 viser pyrodruesyre (2-oksopropansyre) og melkesyre (2-hydroksypropansyre). Disse forbindelsene deltar i biokjemiske reaksjoner i kroppen.



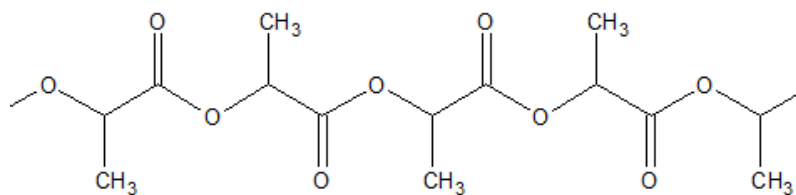
Figur 13

- a) Vis at karbon blir redusert ved dannelse av melkesyre fra pyrodruesyre.
- b) Figur 14 viser et ^1H -NMR-spekter. Hvilken av de to forbindelsene, melkesyre eller pyrodruesyre, er vist i dette spekteret? Begrunn svaret.



Figur 14

- c) Figur 15 viser et utsnitt av polymeren polymelkesyre. Polymelkesyre er biologisk nedbrytbar. Forklar hva slags reaksjon nedbryting av denne polymeren er, og hva som blir dannet.



polymelkesyre

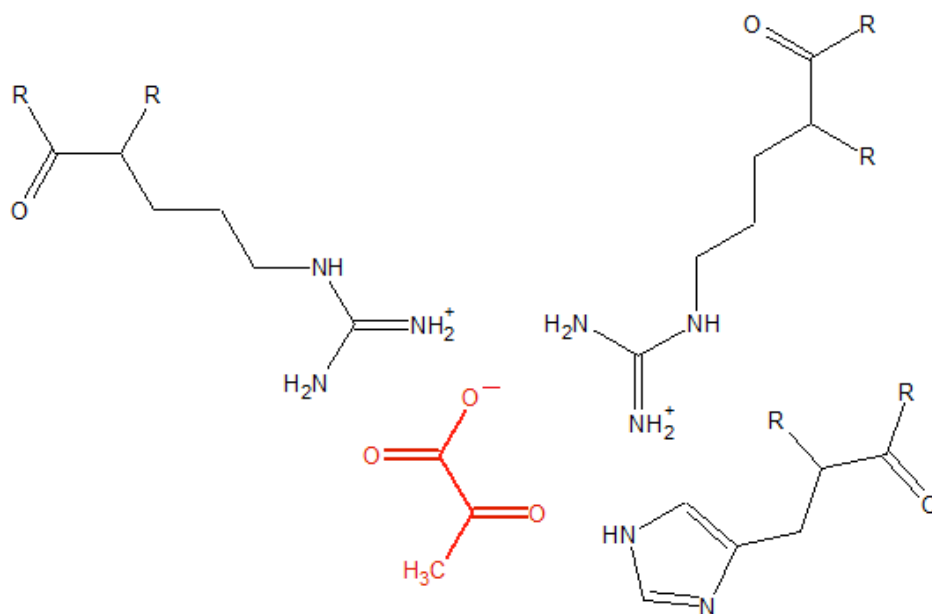
Figur 15

- d) Omdannelse av pyruvat (korresponderende base til pyrodruesyre) til laktat (korresponderende base til melkesyre) med NADH er en redoksreaksjon. Skriv den balanserte reaksjonslikningen for denne reaksjonen. Bruk de oppgitte verdiene for biologiske reduksjonspotensialer til å finne ut om reaksjonen er spontan:

Omdannelse av pyruvat til laktat: $-0,19 \text{ V}$

Omdannelse av NAD^+ til NADH: $-0,32 \text{ V}$

- e) Omdannelse av pyruvat til laktat skjer ved hjelp av enzymet laktat dehydrogenase. Figur 16 viser pyruvat i det aktive setet. Pyruvat er markert med rødt.

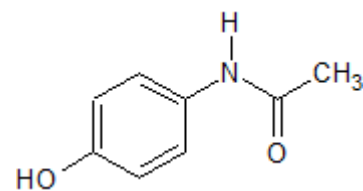


Figur 16

Bruk figuren og forklar hvordan pyruvat blir holdt fast i det aktive setet.

Oppgave 5

Figur 17 viser Paracetamol, som er et smertestillende og febernedsettende legemiddel.

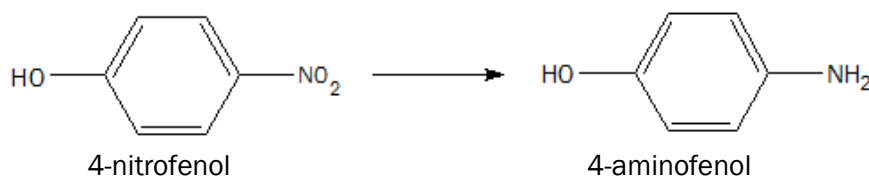


paracetamol

Figur 17

- a) Utgangsstoffet for syntese av paracetamol er 4-aminofenol. Dette stoffet blir framstilt fra 4-nitrofenol, se figur 18.

Vis at reaksjonen fra 4-nitrofenol til 4-aminofenol er en reduksjon.



Figur 18

- b) Forklar hvorfor 4-nitrofenol vil ha tre hovedtopper i et ^1H -NMR-spekter, mens 4-aminofenol vil ha fire.
- c) Skriv den balanserte reaksjonslikningen for syntese av paracetamol fra 4-aminofenol.

En gruppe elever skulle bestemme innholdet av paracetamol i en tablett.

Først isolerte de paracetamol fra tablett.

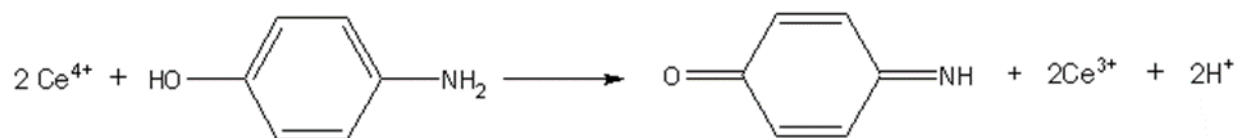
Paracetamolen ble deretter rensert ved omkrystallisering. Løseligheten til paracetamol er 14,9 mg per mL ved 25 °C og over 50 mg pr mL i varmt vann. Krystallene ble filtrert fra ved 25 °C. Elevene brukte 10,0 mL vann til å omkrystallisere paracetamolen,

- d) Innholdet av paracetamol i tablett er oppgitt å være 500 mg. Beregn hvor mange mg paracetamol som maksimalt kan isoleres ved denne omkrystalliseringen.

(Oppgaven fortsetter på neste side.)

Paracetamolen ble deretter hydrolysert til 4-aminofenol med svovelsyre og løsningen ble fortynnet med vann til 100,0 mL.

25,0 mL av denne løsningen ble titrert med en løsning med Ce^{4+} - ioner. Da skjer denne reaksjonen:



Forbruket av 0,100 mol/L Ce^{4+} -løsning var 11,2 mL.

e) Beregn innholdet av paracetamol i tabletten.

Tabeller og formler i kjemi – REA3012 Kjemi 2

Dette vedlegget kan brukes under både del 1 og del 2 av eksamen.

STANDARD REDUKSJONSPOTENSIAL VED 25 °C I VANN

Halvreaksjon				E° i V
oksidert form	+ ne^-	\rightarrow	redusert form	
F_2	+ $2e^-$	\rightarrow	$2F^-$	2,87
$O_3(g) + 2H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	$O_2(g) + H_2O$	2,08
$H_2O_2 + 2H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	$2H_2O$	1,78
Ce^{4+}	+ e^-	\rightarrow	Ce^{3+}	1,72
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	$PbSO_4 + 2H_2O$	1,69
$MnO_4^- + 4H^+$	+ $3e^-$	\rightarrow	$MnO_2 + 2H_2O$	1,68
$2HClO + 2H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	$Cl_2 + 2H_2O$	1,63
$MnO_4^- + 8H^+$	+ $5e^-$	\rightarrow	$Mn^{2+} + 4H_2O$	1,51
Au^{3+}	+ $3e^-$	\rightarrow	Au	1,40
Cl_2	+ $2e^-$	\rightarrow	$2Cl^-$	1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+$	+ $6e^-$	\rightarrow	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	1,36
$O_2 + 4H^+$	+ $4e^-$	\rightarrow	$2H_2O$	1,23
$MnO_2 + 4H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	$Mn^{2+} + 2H_2O$	1,22
$2IO_3^- + 12H^+$	+ $10e^-$	\rightarrow	$I_2 + 6H_2O$	1,20
Br_2	+ $2e^-$	\rightarrow	$2Br^-$	1,09
$NO_3^- + 4H^+$	+ $3e^-$	\rightarrow	$NO + 2H_2O$	0,96
$2Hg^{2+}$	+ $2e^-$	\rightarrow	Hg_2^{2+}	0,92
$Cu^{2+} + I^-$	+ e^-	\rightarrow	$CuI(s)$	0,86
Hg^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Hg	0,85
$ClO^- + H_2O$	+ $2e^-$	\rightarrow	$Cl^- + 2OH^-$	0,84
Hg_2^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	$2Hg$	0,80
Ag^+	+ e^-	\rightarrow	Ag	0,80
Fe^{3+}	+ e^-	\rightarrow	Fe^{2+}	0,77
$O_2 + 2H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	H_2O_2	0,70
I_2	+ $2e^-$	\rightarrow	$2I^-$	0,54
Cu^+	+ e^-	\rightarrow	Cu	0,52
$O_2 + 2H_2O$	+ $4e^-$	\rightarrow	$4OH^-$	0,40
Cu^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Cu	0,34
$Ag_2O + H_2O$	+ $2e^-$	\rightarrow	$2Ag + 2OH^-$	0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	$H_2SO_3 + H_2O$	0,17
Cu^{2+}	+ e^-	\rightarrow	Cu^+	0,16
Sn^{4+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Sn^{2+}	0,15
$S + 2H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	H_2S	0,14
$S_4O_6^{2-}$	+ $2e^-$	\rightarrow	$2S_2O_3^{2-}$	0,08
$2H^+$	+ $2e^-$	\rightarrow	H_2	0,00
Fe^{3+}	+ $3e^-$	\rightarrow	Fe	-0,04
Pb^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Pb	-0,13
Ni^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Ni	-0,26
$PbSO_4$	+ $2e^-$	\rightarrow	$Pb + SO_4^{2-}$	-0,36
Cd^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Cd	-0,40
Sn^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Sn	-0,14
Cr^{3+}	+ e^-	\rightarrow	Cr^{2+}	-0,41
Fe^{2+}	+ $2e^-$	\rightarrow	Fe	-0,45

oksidert form	+ ne^-	→	redusert form	E^o i V
S	+ $2e^-$	→	S^{2-}	-0,48
$2CO_2 + 2H^+$	+ $2e^-$	→	$H_2C_2O_4$	-0,49
Zn^{2+}	+ $2e^-$	→	Zn	-0,76
$2H_2O$	+ $2e^-$	→	$H_2 + 2OH^-$	-0,83
Mn^{2+}	+ $2e^-$	→	Mn	-1,19
$ZnO + H_2O$	+ $2e^-$	→	$Zn + 2OH^-$	-1,26
Al^{3+}	+ $3e^-$	→	Al	-1,66
Mg^{2+}	+ $2e^-$	→	Mg	-2,37
Na^+	+ e^-	→	Na	-2,71
Ca^{2+}	+ $2e^-$	→	Ca	-2,87
K^+	+ e^-	→	K	-2,93
Li^+	+ e^-	→	Li	-3,04

MASSETETTHET OG KONSENTRASJON TIL NOEN VÆSKER

Forbindelse	Kjemisk formel	Masseprosent konsentrert løsning	Massetetthet $\frac{g}{mL}$	Konsentrasjon $\frac{mol}{L}$
Saltsyre	HCl	37	1,18	12,0
Svovelsyre	H_2SO_4	98	1,84	17,8
Salpetersyre	HNO_3	65	1,42	15,7
Eddiksyre	CH_3COOH	96	1,05	17,4
Ammoniakk	NH_3	25	0,88	14,3
Vann	H_2O	100	1,00	55,56

ROMERTALL 1–10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

STABILE ISOTOPER FOR NOEN GRUNNSTOFFER

Grunnstoff	Isotop	Relativ forekomst (%) i jordskorpen
Hydrogen	^1H	99,985
	^2H	0,015
Karbon	^{12}C	98,89
	^{13}C	1,11
Nitrogen	^{14}N	99,634
	^{15}N	0,366
Oksygen	^{16}O	99,762
	^{17}O	0,038
	^{18}O	0,200
Silisium	^{28}Si	92,23
	^{29}Si	4,67
	^{30}Si	3,10
Svovel	^{32}S	95,02
	^{33}S	0,75
	^{34}S	4,21
	^{36}S	0,02
Klor	^{35}Cl	75,77
	^{37}Cl	24,23
Brom	^{79}Br	50,69
	^{81}Br	49,31

SYREKONSTANTER (K_a) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	K_a	$\text{p}K_a$
Acetylsalisylsyre	$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$	$3,3 \cdot 10^{-4}$	3,5
Ammonium	NH_4^+	$5,6 \cdot 10^{-10}$	9,25
Askorbinsyre	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	4,04
Hydrogenaskorbat	$\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$	$1,6 \cdot 10^{-12}$	11,7
Benzosyre	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	$6,4 \cdot 10^{-5}$	4,2
Benzylsyre, (2-fenyleddiksyre)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$	$5,2 \cdot 10^{-5}$	4,3
Borsyre	B(OH)_3	$5,8 \cdot 10^{-10}$	9,3
Butansyre	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	4,8
Eplesyre, malinsyre	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	3,4
Hydrogenmalat	$\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_5^-$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	5,1
Etansyre (Eddiksyre)	CH_3COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,76
Fenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	10,0
Fosforsyre	H_3PO_4	$6,9 \cdot 10^{-3}$	2,16
Dihydrogenfosfat	H_2PO_4^-	$6,2 \cdot 10^{-8}$	7,2
Hydrogenfosfat	HPO_4^{2-}	$4,8 \cdot 10^{-13}$	12,3
Fosforsyrning	H_3PO_3	$5,0 \cdot 10^{-2}$	1,3
Dihydrogenfosfitt	H_2PO_3^-	$2,0 \cdot 10^{-7}$	6,7
Ftalsyre (benzen-1,2-dikarboksyisyre)	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	2,9
Hydrogenftalat	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})\text{COO}^-$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	5,4
Hydrogensulfid	H_2S	$7,9 \cdot 10^{-8}$	7,1
Hydrogensulfidion	HS^-	$1,0 \cdot 10^{-19}$	19
Hydrogensulfat	HSO_4^-	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,0

Navn	Formel	K_a	pK_a
Hydrogencyanid (blåsyre)	HCN	$6,2 \cdot 10^{-10}$	9,2
Hydrogenfluorid (flussyre)	HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
Hydrogenperoksid	H ₂ O ₂	$2,4 \cdot 10^{-12}$	11,6
Karbonsyre	H ₂ CO ₃	$4,0 \cdot 10^{-7}$	6,4
Hydrogenkarbonat	HCO ₃ ⁻	$4,7 \cdot 10^{-11}$	10,3
Klorsyrning	HClO ₂	$1,3 \cdot 10^{-2}$	1,9
Kromsyre	H ₂ CrO ₄	$2,0 \cdot 10^{-1}$	0,7
Hydrogenkromat	HCrO ₄ ⁻	$3,2 \cdot 10^{-7}$	6,5
Maleinsyre, <i>cis</i> -butendisyre	C ₄ H ₄ O ₄	$1,2 \cdot 10^{-2}$	1,9
Hydrogenmaleat	C ₄ H ₃ O ₄ ⁻	$5,9 \cdot 10^{-7}$	6,2
Melkesyre (2-hydroksypropansyre)	CH ₃ CH(OH)COOH	$1,4 \cdot 10^{-4}$	3,9
Metansyre (mausyre)	HCHO ₂	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,8
Oksalsyre	H ₂ C ₂ O ₄	$5,6 \cdot 10^{-2}$	1,3
Hydrogenoksalat	HC ₂ O ₄ ⁻	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,8
Propansyre	HC ₃ H ₅ O ₂	$1,3 \cdot 10^{-5}$	4,9
Salisyisyre	C ₆ H ₄ (OH)COOH	$1,0 \cdot 10^{-3}$	3,0
Salpetersyrning	HNO ₂	$5,6 \cdot 10^{-4}$	3,3
Svovelsyrning	H ₂ SO ₃	$1,4 \cdot 10^{-2}$	1,9
Hydrogensulfitt	HSO ₃ ⁻	$6,3 \cdot 10^{-8}$	7,2
Sitronsyre	H ₃ C ₆ H ₅ O ₇	$7,4 \cdot 10^{-4}$	3,1
Dihydrogensitrat	H ₂ C ₆ H ₅ O ₇ ⁻	$1,7 \cdot 10^{-5}$	4,8
Hydrogensitrat	HC ₆ H ₅ O ₇ ²⁻	$4,1 \cdot 10^{-7}$	6,4
Vinsyre (2,3-dihydroksybutandisyre, tartarsyre)	(CH(OH)COOH) ₂	$6,8 \cdot 10^{-4}$	3,2
Hydrogentartrat	HOOC(CH(OH)) ₂ COO ⁻	$1,2 \cdot 10^{-5}$	4,9
Hypoklorsyre (underklorsyrning)	HOCl	$4,0 \cdot 10^{-8}$	7,4
Urea	CH ₄ N ₂ O	$0,8 \cdot 10^{-1}$	0,1

BASEKONSTANTER (K_b) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	K_b	pK_b
Acetat	CH ₃ COO ⁻	$5,0 \cdot 10^{-10}$	9,3
Ammoniakk	NH ₃	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,7
Metylamin	CH ₃ NH ₂	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Dimetylamin	(CH ₃) ₂ NH	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Trimetylamin	(CH ₃) ₃ N	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,2
Etylamin	CH ₃ CH ₂ NH ₂	$4,6 \cdot 10^{-4}$	3,4
Dietylamin	(C ₂ H ₅) ₂ NH	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
Trietylamin	(C ₂ H ₅) ₃ N	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Fenylamin (Anilin)	C ₆ H ₅ NH ₂	$7,9 \cdot 10^{-10}$	9,1
Pyridin	C ₅ H ₅ N	$1,6 \cdot 10^{-9}$	8,8
Hydrogenkarbonat	HCO ₃ ⁻	$2,0 \cdot 10^{-8}$	7,7
Karbonat	CO ₃ ²⁻	$2,0 \cdot 10^{-4}$	3,7

SYRE-BASE-INDIKATORER

Indikator	Fargeforandring	pH-omslagsområde
Metylfiolett	gul-fiolett	0,0 - 1,6
Tymolblått	rød-gul	1,2 - 2,8
Metyloransje	rød-oransje	3,2 - 4,4
Bromfenolblått	gul-blå	3,0 - 4,6
Kongorødt	fiolett-rød	3,0 - 5,0
Bromkresolgrønt	gul-blå	3,8 - 5,4
Metylrødt	rød-gul	4,8 - 6,0
Lakmus	rød-blå	5,0 - 8,0
Bromtymolblått	gul-blå	6,0 - 7,6
Fenolrødt	gul-rød	6,6 - 8,0
Tymolblått	gul-blå	8,0 - 9,6
Fenolftalein	fargeløs-rød	8,2 - 10,0
Alizaringul	gul-lilla	10,1 - 12,0

LØSELIGHETSTABELL FOR SALTER I VANN VED 25 °C

	Br ⁻	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	I ⁻	O ²⁻	OH ⁻	S ²⁻	SO ₄ ²⁻
Ag ⁺	U	U	U	U	U	U	Uk	U	T
Al ³⁺	R	R	Uk	Uk	R	U	U	R	R
Ba ²⁺	L	L	U	U	L	R	L	T	U
Ca ²⁺	L	L	U	T	L	T	U	T	T
Cu ²⁺	L	L	Uk	U	Uk	U	U	U	L
Fe ²⁺	L	L	U	U	L	U	U	U	L
Fe ³⁺	R	R	Uk	U	Uk	U	U	U	L
Hg ₂ ²⁺	U	U	U	U	U	Uk	U	Uk	U
Hg ²⁺	T	L	Uk	U	U	U	U	U	R
Mg ²⁺	L	L	U	L	L	U	U	R	L
Ni ²⁺	L	L	U	U	L	U	U	U	L
Pb ²⁺	T	T	U	U	U	U	U	U	U
Sn ²⁺	R	R	U	Uk	R	U	U	U	R
Sn ⁴⁺	R	R	Uk	L	R	U	U	U	R
Zn ²⁺	L	L	U	U	L	U	U	U	L

U = uløselig. Det løses mindre enn 0,01 g av saltet i 100 g vann.

T = tungtløselig. Det løses mellom 0,01 og 1 g av saltet i 100 g vann.

L = lettøselig. Det løses mer enn 1 g av saltet per 100 g vann.

Uk = Ukjent forbindelse, R = reagerer med vann.

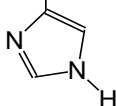
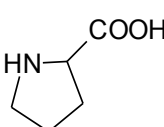
LØSELIGHETSPRODUKT, K_{sp} , FOR SALT I VANN VED 25 °C

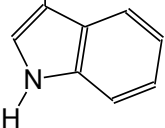
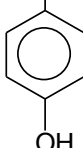
Navn	Kjemisk formel	K_{sp}
Aluminiumfosfat	$AlPO_4$	$9,84 \cdot 10^{-21}$
Bariumfluorid	BaF_2	$1,84 \cdot 10^{-7}$
Bariumkarbonat	$BaCO_3$	$2,58 \cdot 10^{-9}$
Bariumkromat	$BaCrO_4$	$1,17 \cdot 10^{-10}$
Bariumnitrat	$Ba(NO_3)_2$	$4,64 \cdot 10^{-3}$
Bariumoksalat	BaC_2O_4	$1,70 \cdot 10^{-7}$
Bariumsulfat	$BaSO_4$	$1,08 \cdot 10^{-10}$
Bly (II) bromid	$PbBr_2$	$6,60 \cdot 10^{-6}$
Bly (II) hydroksid	$Pb(OH)_2$	$1,43 \cdot 10^{-20}$
Bly (II) jodid	PbI_2	$9,80 \cdot 10^{-9}$
Bly (II) karbonat	$PbCO_3$	$7,40 \cdot 10^{-14}$
Bly (II) klorid	$PbCl_2$	$1,70 \cdot 10^{-5}$
Bly (II) oksalat	PbC_2O_4	$8,50 \cdot 10^{-9}$
Bly (II) sulfat	$PbSO_4$	$2,53 \cdot 10^{-8}$
Bly (II) sulfid	PbS	$3 \cdot 10^{-28}$
Jern (II) fluorid	FeF_2	$2,36 \cdot 10^{-6}$
Jern (II) hydroksid	$Fe(OH)_2$	$4,87 \cdot 10^{-17}$
Jern (II) karbonat	$FeCO_3$	$3,13 \cdot 10^{-11}$
Jern (II) sulfid	FeS	$8 \cdot 10^{-19}$
Jern (III) fosfat	$FePO_4 \cdot 2H_2O$	$9,91 \cdot 10^{-16}$
Jern (III) hydroksid	$Fe(OH)_3$	$2,79 \cdot 10^{-39}$
Kalsiumfluorid	CaF_2	$3,45 \cdot 10^{-11}$
Kalsiumfosfat	$Ca_3(PO_4)_2$	$2,07 \cdot 10^{-33}$
Kalsiumhydroksid	$Ca(OH)_2$	$5,02 \cdot 10^{-6}$
Kalsiumkarbonat	$CaCO_3$	$3,36 \cdot 10^{-9}$
Kalsiummolybdat	$CaMoO_4$	$1,46 \cdot 10^{-8}$
Kalsiumoksalat	CaC_2O_4	$3,32 \cdot 10^{-9}$
Kalsiumsulfat	$CaSO_4$	$4,93 \cdot 10^{-5}$
Kobolt(II) hydroksid	$Co(OH)_2$	$5,92 \cdot 10^{-15}$
Kopper(I) bromid	$CuBr$	$6,27 \cdot 10^{-9}$
Kopper(I) klorid	$CuCl$	$1,72 \cdot 10^{-7}$
Kopper(I) oksid	Cu_2O	$2 \cdot 10^{-15}$
Kopper(I) jodid	CuI	$1,27 \cdot 10^{-12}$
Kopper(II) fosfat	$Cu_3(PO_4)_2$	$1,40 \cdot 10^{-37}$
Kopper(II) oxalat	CuC_2O_4	$4,43 \cdot 10^{-10}$
Kopper(II) sulfid	CuS	$8 \cdot 10^{-37}$
Kvikksølv (I) bromid	Hg_2Br_2	$6,40 \cdot 10^{-23}$
Kvikksølv (I) jodid	Hg_2I_2	$5,2 \cdot 10^{-29}$
Kvikksølv (I) karbonat	Hg_2CO_3	$3,6 \cdot 10^{-17}$
Kvikksølv (I) klorid	Hg_2Cl_2	$1,43 \cdot 10^{-18}$
Kvikksølv (II) bromid	$HgBr_2$	$6,2 \cdot 10^{-20}$
Kvikksølv (II) jodid	HgI_2	$2,9 \cdot 10^{-29}$
Litiumkarbonat	Li_2CO_3	$8,15 \cdot 10^{-4}$
Magnesiumfosfat	$Mg_3(PO_4)_2$	$1,04 \cdot 10^{-24}$
Magnesiumhydroksid	$Mg(OH)_2$	$5,61 \cdot 10^{-12}$
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3$	$6,82 \cdot 10^{-6}$
Magnesiumoksalat	MgC_2O_4	$4,83 \cdot 10^{-6}$
Mangan(II) karbonat	$MnCO_3$	$2,24 \cdot 10^{-11}$
Mangan(II) oksalat	MnC_2O_4	$1,70 \cdot 10^{-7}$

Navn	Kjemisk formel	K_{sp}
Nikkel(II) fosfat	$\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$	$4,74 \cdot 10^{-32}$
Nikkel(II) hydroksid	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$5,48 \cdot 10^{-16}$
Nikkel(II) karbonat	NiCO_3	$1,42 \cdot 10^{-7}$
Nikkel(II) sulfid	NiS	$2 \cdot 10^{-19}$
Sinkhydroksid	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	$3 \cdot 10^{-17}$
Sinkkarbonat	ZnCO_3	$1,46 \cdot 10^{-10}$
Sinksulfid	ZnS	$2 \cdot 10^{-24}$
Sølv (I) acetat	AgCH_3COO	$1,94 \cdot 10^{-3}$
Sølv (I) bromid	AgBr	$5,35 \cdot 10^{-13}$
Sølv (I) jodid	AgI	$8,52 \cdot 10^{-17}$
Sølv (I) karbonat	Ag_2CO_3	$8,46 \cdot 10^{-12}$
Sølv (I) klorid	AgCl	$1,77 \cdot 10^{-10}$
Sølv (I) kromat	Ag_2CrO_4	$1,12 \cdot 10^{-12}$
Sølv (I) sulfat	Ag_2SO_4	$1,20 \cdot 10^{-5}$
Sølv (I) sulfid	Ag_2S	$8 \cdot 10^{-51}$
Tinn(II) hydroksid	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$5,45 \cdot 10^{-27}$

α -AMINOSYRER

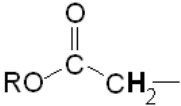
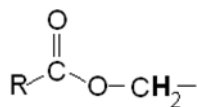
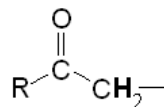
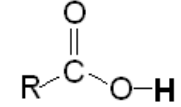
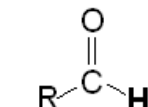
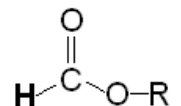
Vanlig navn	Forkortelse	Strukturformel	pH isoelektrisk punkt
Alanin	Ala	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	6,0
Arginin	Arg	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{NH} \end{array}$	10,8
Asparagin	Asn	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$	5,4
Asparaginsyre	Asp	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	2,8
Cystein	Cys	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{SH} \end{array}$	5,1
Fenylalanin	Phe	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	5,5
Glutamin	Gln	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$	5,7

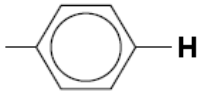
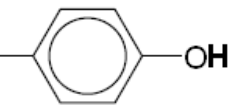
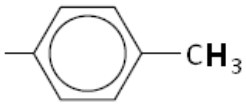
Vanlig navn	Forkortelse	Strukturformel	pH isoelektrisk punkt
Glutaminsyre	Glu	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	3,2
Glysin	Gly	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	6,0
Histidin	His	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{N} \end{array}$ 	7,6
Isoleucin	Ile	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	6.0
Leucin	Leu	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	6,0
Lysin	Lys	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$	9,7
Metionin	Met	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$	5,7
Prolin	Pro		6,3

Vanlig navn	Forkortelse	Strukturformel	pH isoelektrisk punkt
Serin	Ser	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	5,7
Treonin	Thr	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{OH} \end{array}$	5,6
Tryptofan	Trp	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Indole ring} \end{array}$ 	5,9
Tyrosin	Tyr	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Benzene ring} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ 	5,7
Valin	Val	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	6,0

^1H -NMR-DATA

Typiske verdier for kjemisk skift, δ , relativt til tetrametylsilan (TMS) med kjemisk skift lik 0.
 R = alkylgruppe, **HAL**= halogen (Cl, Br eller I). Løsningsmiddel kan påvirke kjemisk skift.

Type proton	Kjemisk skift, ppm
$-\text{CH}_3$	0,9 – 1,0
$-\text{CH}_2-\text{R}$	1,3 – 1,4
$-\text{CHR}_2$	1,4 – 1,6
$-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	1,8 – 3,1
$-\text{CH}_2-\text{HAL}$	3,5 – 4,4
$\text{R}-\text{O}-\text{CH}_2-$	3,3 – 3,7
$\text{R}-\text{O}-\text{H}$	0,5 – 6,0
$-\text{CH}=\text{CH}_2$	4,5 – 6,0
	2,0 – 2,5
	3,8 – 4,1
	2,2 – 2,7
	9,0 – 13,0
	9,4 – 10,0
	Ca. 8

	6,9 – 9,0
	4,0 – 12,0
	2,5 – 3,5

ORGANISKE FORBINDELSER

Kp = kokepunkt, °C

Smp = smeltepunkt, °C

HYDROKARBONER, METTEDE (alkaner)				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metan	CH ₄	-182	-161	
Etan	C ₂ H ₆	-183	-89	
Propan	C ₃ H ₈	-188	-42	
Butan	C ₄ H ₁₀	-138	-0,5	
Pentan	C ₅ H ₁₂	-130	36	
Heksan	C ₆ H ₁₄	-95	69	
Heptan	C ₇ H ₁₆	-91	98	
Oktan	C ₈ H ₁₈	-57	126	
Nonan	C ₉ H ₂₀	-53	151	
Dekan	C ₁₀ H ₂₂	-30	174	
Syklopropan	C ₃ H ₆	-128	-33	
Syklobutan	C ₄ H ₈	-91	13	
Syklopentan	C ₅ H ₁₀	-93	49	
Sykloheksan	C ₆ H ₁₂	7	81	
2-Metyl-propan	C ₄ H ₁₀	-159	-12	Isobutan
2,2-Dimetylpropan	C ₅ H ₁₂	-16	9	Neopentan
2-Metylbutan	C ₅ H ₁₂	-160	28	Isopentan
2-Metylpentan	C ₆ H ₁₄	-154	60	Isoheksan
3-Metylpentan	C ₆ H ₁₄	-163	63	
2,2-Dimetylbutan	C ₆ H ₁₄	-99	50	Neoheksan
2,3-Dimetylbutan	C ₆ H ₁₄	-128	58	
2,2,4-Trimetylpentan	C ₈ H ₁₈	-107	99	Isooktan
2,2,3-Trimetylpentan	C ₈ H ₁₈	-112	110	
2,3,3-Trimetylpentan	C ₈ H ₁₈	-101	115	
2,3,4-Trimetylpentan	C ₈ H ₁₈	-110	114	

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
HYDROKARBONER, UMETTEDE, alkener				
Eten	C_2H_4	-169	-104	Etylen
Propen	C_3H_6	-185	-48	Propylen
But-1-en	C_4H_8	-185	-6	
<i>cis</i> -But-2-en	C_4H_8	-139	4	
<i>trans</i> -But-2-en	C_4H_8	-106	1	
Pent-1-en	C_5H_{10}	-165	30	
<i>cis</i> -Pent-2-en	C_5H_{10}	-151	37	
<i>trans</i> -Pent-2-en	C_5H_{10}	-140	36	
Heks-1-en	C_6H_{12}	-140	63	
<i>cis</i> -Heks-2-en	C_6H_{12}	-141	69	
<i>trans</i> -Heks-2-en	C_6H_{12}	-133	68	
<i>cis</i> -Heks-3-en	C_6H_{12}	-138	66	
<i>trans</i> -Heks-3-en	C_6H_{12}	-115	67	
Hept-1-en	C_7H_{14}	-119	94	
<i>cis</i> -Hept-2-en	C_7H_{14}		98	
<i>trans</i> -Hept-2-en	C_7H_{14}	-110	98	
<i>cis</i> -Hept-3-en	C_7H_{14}	-137	96	
<i>trans</i> -Hept-3-en	C_7H_{14}	-137	96	
Okt-1-en	C_8H_{16}	-102	121	
Non-1-en	C_9H_{18}	-81	147	
Dek-1-en	$C_{10}H_{20}$	-66	171	
Sykloheksen	C_6H_{10}	-104	83	
1,3-Butadien	C_4H_6	-109	4	
Penta-1,2-dien	C_5H_8	-137	45	
<i>trans</i> -Penta-1,3-dien	C_5H_8	-87	42	
<i>cis</i> -Penta-1,3-dien	C_5H_8	-141	44	
Heksa-1,2-dien	C_6H_{10}		76	
<i>cis</i> -Heksa-1,3-dien	C_6H_{10}		73	
<i>trans</i> -Heksa-1,3-dien	C_6H_{10}	-102	73	
Heksa-1,5-dien	C_6H_{10}	-141	59	
Heksa-1,3,5-trien	C_6H_8	-12	78,5	
HYDROKARBONER, UMETTEDE, alkyner				
Etyyn	C_2H_2	-81	-85	Acetylen
Propyn	C_3H_4	-103	-23	Metylacetylen
But-1-yn	C_4H_6	-126	8	
But-2-yn	C_4H_6	-32	27	
Pent-1-yn	C_5H_8	-90	40	
Pent-2-yn	C_5H_8	-109	56	
Heks-1-yn	C_6H_{10}	-132	71	
Heks-2-yn	C_6H_{10}	-90	85	
Heks-3-yn	C_6H_{10}	-103	81	
AROMATISKE HYDROKARBONER				
Benzen	C_6H_6	5	80	
Metylbenzen	C_7H_8	-95	111	
Etylbenzen, fenyletan	C_8H_{10}	-95	136	
Fenyleten	C_8H_8	-31	145	Styren, vinylbenzen
Fenylbenzen	$C_{12}H_{10}$	69	256	Difenyl, bifenyl
Difenylmetan	$C_{13}H_{12}$	25	265	
Trifenylmetan	$C_{19}H_{16}$	94	360	Tritan

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
1,2-Difenyletan	$C_{14}H_{14}$	53	284	Bibenzyl
Naftalen	$C_{10}H_8$	80	218	Enkleste PAH
Antracen	$C_{14}H_{10}$	216	340	PAH
Phenatren	$C_{14}H_{10}$	99	340	PAH
ALKOHOLER				
Metanol	CH_3OH	-98	65	Tresprit
Etanol	C_2H_6O	-114	78	
Propan-1-ol	C_3H_8O	-124	97	<i>n</i> -propanol
Propan-2-ol	C_3H_8O	-88	82	Isopropanol
Butan-1-ol	$C_4H_{10}O$	-89	118	<i>n</i> -Butanol
Butan-2-ol	$C_4H_{10}O$	-89	100	<i>sec</i> -Butanol
2-Metylpropan-1-ol	$C_4H_{10}O$	-108	180	Isobutanol
2-Metylpropan-2-ol	$C_4H_{10}O$	-26	82	<i>tert</i> -Butanol
Pentan-1-ol	$C_5H_{12}O$	-78	138	<i>n</i> -Pentanol, amylalkohol
Pentan-2-ol	$C_5H_{12}O$	-73	119	<i>sec</i> -amylalkohol
Pentan-3-ol	$C_5H_{12}O$	-69	116	Dietylkarbinol
Heksan-1-ol	$C_6H_{14}O$	-47	158	Kapronalkohol, <i>n</i> -heksanol
Heksan-2-ol	$C_6H_{14}O$		140	
Heksan-3-ol	$C_6H_{14}O$		135	
Heptan-1-ol	$C_7H_{16}O$	-33	176	Heptylalkohol, <i>n</i> -heptanol
Oktan-1-ol	$C_8H_{18}O$	-15	195	Kaprylalkohol, <i>n</i> -oktanol
Sykloheksanol	$C_6H_{12}O$	26	161	
Etan-1,2-diol	$C_2H_6O_2$	-13	197	Etylenglykol
Propan-1,2,3-triol	$C_3H_8O_3$	18	290	Glyserol, inngår i fettarten triglyserid
Fenylmetanol	C_7H_8O	-15	205	Benzylalkohol
2-fenyletanol	$C_8H_{10}O$	-27	219	Benzylmetanol
KARBONYLFORBINDELSER				
Metanal	CH_2O	-92	-19	Formaldehyd
Etanal	C_2H_4O	-123	20	Acetaldehyd
Fenylmetanal	C_7H_6O	-57	179	Benzaldehyd
Fenyletanal	C_8H_8O	-10	193	Fenylacetaldehyd
Propanal	C_3H_6O	-80	48	Propionaldehyd
2-Metylpropanal	C_4H_8O	-65	65	
Butanal	C_4H_8O	-97	75	
3-Hydroksybutanal	$C_4H_8O_2$		83	
3-Metylbutanal	$C_5H_{10}O$	-51	93	Isovaleraldehyd
Pentanal	$C_5H_{10}O$	-92	103	Valeraldehyd
Heksanal	$C_6H_{12}O$	-56	131	Kapronaldehyd
Heptanal	$C_7H_{14}O$	-43	153	
Oktanal	$C_8H_{16}O$		171	Kaprylaldehyd
Propanon	C_3H_6O	-95	56	Aceton
Butanon	C_4H_8O	-87	80	Metyletylketon
3-Metylbutan-2-on	$C_5H_{10}O$	-93	94	Metylisopropylketon
Pentan-2-on	$C_5H_{10}O$	-77	102	Metylpropylketon
Pentan-3-on	$C_5H_{10}O$	-39	102	Dietylketon
4-Metyl-pentan-2-on	$C_6H_{12}O$	-84	117	Isobutylmetylketon
2-Metylpentan-3-on	$C_6H_{12}O$		114	Etylisopropylketon
2,4-Dimetylpentan-3-on	$C_7H_{14}O$	-69	125	Di-isopropylketon
2,2,4,4-Tetrametylpentan-3-on	$C_9H_{18}O$	-25	152	Di- <i>tert</i> -butylketon
Sykloheksanon	$C_6H_{10}O$	-28	155	Pimelicketon

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
<i>trans</i> -Fenylpropenal	C ₉ H ₈ O	-8	246	<i>trans</i> -Kanelaldehyd
ORGANISKE SYRER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metansyre	CH ₂ O ₂	8	101	Maurisyre, pK _a = 3,75
Etansyre	C ₂ H ₄ O ₂	17	118	Eddiksyre, pK _a = 4,76
Propansyre	C ₃ H ₆ O ₂	-21	141	Propionsyre, pK _a = 4,87
2-Metyl-propansyre	C ₄ H ₈ O ₂	-46	154	pK _a = 4,84
2-Hydroksypropansyre	C ₃ H ₆ O ₃		122	Melkesyre, pK _a = 3,86
3-Hydroksypropansyre	C ₃ H ₆ O ₃			Dekomponerer ved oppvarming, pK _a = 4,51
Butansyre	C ₄ H ₈ O ₂	-5	164	Smørsyre, pK _a = 4,83
3-Metylbutansyre	C ₅ H ₁₀ O ₂	-29	177	Isovaleriansyre, pK _a = 4,77
Pentansyre	C ₅ H ₁₀ O ₂	-34	186	Valeriansyre, pK _a = 4,83
Hexansyre	C ₆ H ₁₂ O ₂	-3	205	Kaprionsyre, pK _a = 4,88
Propensyre	C ₃ H ₄ O ₂	12	139	pK _a = 4,25
<i>cis</i> -But-2-ensyre	C ₄ H ₆ O ₂	15	169	<i>cis</i> -Krotonsyre, pK _a = 4,69
<i>trans</i> -But-2-ensyre	C ₄ H ₆ O ₂	72	185	<i>trans</i> -Krotonsyre, pK _a = 4,69
But-3-ensyre	C ₄ H ₆ O ₂	-35	169	pK _a = 4,34
Etandisyre	C ₂ H ₂ O ₄			Oksalsyre, pK _{a1} = 1,25, pK _{a2} = 3,81
Propandisyre	C ₃ H ₄ O ₄			Malonsyre, pK _{a1} = 2,85, pK _{a2} = 5,70
Butandisyre	C ₄ H ₆ O ₄	188		Succininsyre(ravsyre), pK _{a1} = 4,21, pK _{a2} = 5,64
Pentandisyre	C ₅ H ₈ O ₄	98		Glutarsyre, pK _{a1} = 4,32, pK _{a2} = 5,42
Heksandisyre	C ₆ H ₁₀ O ₄	153	338	Adipinsyre, pK _{a1} = 4,41, pK _{a2} = 5,41
Askorbinsyre	C ₆ H ₈ O ₆	190-192		pK _{a1} = 4,17, pK _{a2} = 11,6
<i>trans</i> -3-Fenylprop-2-ensyre	C ₉ H ₈ O ₂	134	300	Kannelsyre, pK _a = 4,44
<i>cis</i> -3-Fenylprop-2-ensyre	C ₉ H ₈ O ₂	42		pK _a = 3,88
Benzosyre	C ₇ H ₆ O ₂	122	250	
Fenyleddiksyre	C ₈ H ₈ O ₂	77	266	pK _a = 4,31
ESTERE				
Benzyletanat	C ₉ H ₁₀ O ₂	-51	213	Benzylacetat, lukter pære og jordbær
Butylbutanat	C ₈ H ₁₆ O ₂	-92	166	Lukter ananas
Etylbutanat	C ₆ H ₁₂ O ₂	-98	121	Lukter banan, ananas og jordbær
Etyletanat	C ₄ H ₈ O ₂	-84	77	Etylacetat, løsemiddel
Etylheptanat	C ₉ H ₁₈ O ₂	-66	187	Lukter aprikos og kirsebær
Etylmetanat	C ₃ H ₆ O ₂	-80	54	Lukter rom og sitron
Etylpentanat	C ₇ H ₁₄ O ₂	-91	146	Lukter eple
Metylbutanat	C ₅ H ₁₀ O ₂	-86	103	Lukter eple og ananas
3-Metyl-1-butyletanat	C ₇ H ₁₁ O ₂	-79	143	Isoamylacetat, isopentylacetat, lukter pære og banan
Metyl- <i>trans</i> -cinnamat	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	37	262	Metylester av kannelsyre, lukter jordbær
Oktyletanat	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	-39	210	Lukter appelsin

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Pentylbutanat	$C_9H_{18}O_2$	-73	186	Lukter aprikos, pære og ananas
Pentyletanol	$C_7H_{14}O_2$	-71	149	Amylacetat, lukter banan og eple
Pentylpentanat	$C_{10}H_{20}O_2$	-79	204	Lukter eple
ORGANISKE FORBINDELSER MED NITROGEN				
Metylamin	CH_5N	-94	-6	$pK_b = 3,34$
Dimetylamin	C_2H_7N	-92	7	$pK_b = 3,27$
Trimetylamin	C_3H_9N	-117	2,87	$pK_b = 4,20$
Etylamin	C_2H_7N	-81	17	$pK_b = 3,35$
Dietylamin	$C_4H_{11}N$	-28	312	$pK_b = 3,16$
Etanamid	C_2H_3NO	79-81	222	Acetamid
Fenylamin	C_6H_7N	-6	184	Anilin
1,4-diaminbutan	$C_4H_{12}N_2$	27	158-160	Engelsknavn: putrescine
1,6-Diaminheksan	$C_6H_{16}N_2$	9	178-180	Engelsknavn: cadaverine
ORGANISKE FORBINDELSER MED HALOGEN				
Klormetan	CH_3Cl	-98	-24	Metylklorid
Diklormetan	CH_2Cl_2	-98	40	Metylenklorid, Mye brukt som løsemiddel
Triklormetan	$CHCl_3$	-63	61	Kloroform
Tetraklormetan	CCl_4	-23	77	Karbontetraklorid
Kloretansyre	$C_2H_3ClO_2$	63	189	Kloreddiksyre, $pK_a = 2,87$
Dikloretansyre	$C_2H_2Cl_2O_2$	9,5	194	Dikloreddiksyre, $pK_a = 1,35$
Trikloretansyre	$C_2HCl_3O_2$	57	196	Trikloretansyre, $pK_a = 0,66$
Kloreten	C_2H_3Cl	-154	-14	Vinylklorid, monomeren i polymeren PVC

KVALITATIV UORGANISK ANALYSE.
REAKSJONER SOM DANNER FARGET BUNNFALL ELLER FARGET KOMPLEKS I LØSNING

	HCl	H ₂ SO ₄	NH ₃	KI	KSCN	K ₃ Fe(CN) ₆	K ₄ Fe(CN) ₆	K ₂ CrO ₄	Na ₂ S (mettet)	Na ₂ C ₂ O ₄	Na ₂ CO ₃	Dimetylglyksim (1%)
Ag ⁺	Hvitt			Lysgult	Hvitt	Oransjebrunt	Hvitt	Rødbrunt	Svart	Gråhvitt		
Pb ²⁺	Hvitt	Hvitt	Hvitt	Sterkt gult	Hvitt		Hvitt	Sterkt gult	Svart	Hvitt	Hvitt	
Cu ²⁺			Sterkt blåfarget	Gulbrunt	Grønnsort	Gulbrun-grønt	Brunt	Brunt	Svart	Blåhvitt		Brunt
Sn ²⁺			Hvitt			Hvitt	Hvitt	Brungult	Brunt			
Ni ²⁺						Gulbrunt	Lyst grønnhvitt		Svart			Lakserødt
Fe ²⁺			Blågrønt			Mørkeblått	Lyseblått	Brungult	Svart			Blodrødt med ammoniakk
Fe ³⁺			Brunt	Brunt	Blodrødt	Sterkt brunt	Mørkeblått	Gulbrunt	Svart		Oransje-brunt	Brunt
Zn ²⁺						Guloransje	Hvitt	Sterkt gult	Gulhvitt		Hvitt	Rødbrunt
Ba ²⁺		Hvitt					Hvitt	Sterkt gult	Gulhvitt kan forekomme	Hvitt	Hvitt	
Ca ²⁺									Gulehvitt kan forekomme	Hvitt	Hvitt	

Grunnstoffenes periodesystem med elektronfordeling

Gruppe 1		Gruppe 2										Forklaring										Gruppe 13	Gruppe 14	Gruppe 15	Gruppe 16	Gruppe 17	Gruppe 18				
1 1,01 H 1 Hydrogen											Atomnummer	35	Fargekoder	Ikke-metall															2 4,0 He 2 Helium		
											Atommasse	79,9		Halvmetall																	
											Symbol	Br																			
											Elektronfordeling	2, 8, 18, 7																			
										Navn	Brom																				
3 6,94 Li 2, 1 Lithium	4 9,01 Be 2, 2 Beryllium	() betyr massetallet til den mest stabile isotopen * Lantanoider ** Aktinoider										Aggregat-tilstand ved 25 °C og 1 atm	Fast stoff B										5 10,8 B 2, 3 Bor	6 12,0 C 2, 4 Karbon	7 14,0 N 2, 5 Nitrogen	8 16,0 O 2, 6 Oksygen	9 19,0 F 2, 7 Fluor	10 20,2 Ne 2, 8 Neon			
												Væske Hg																			
												Gass N																			
11 22,99 Na 2, 8, 1 Natrium	12 24,3 Mg 2, 8, 2 Magnesium	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 27,0 Al 2, 8, 3 Aluminium	14 28,1 Si 2, 8, 4 Silisium	15 31,0 P 2, 8, 5 Fosfor	16 32,1 S 2, 8, 6 Svovel	17 35,5 Cl 2, 8, 7 Klor	18 39,9 Ar 2, 8, 8 Argon														
19 39,1 K 2, 8, 8, 1 Kalium	20 40,1 Ca 2, 8, 8, 2 Kalsium	21 45 Sc 2, 8, 9, 2 Scandium	22 47,9 Ti 2, 8, 10, 2 Titan	23 50,9 V 2, 8, 11, 2 Vanadium	24 52,0 Cr 2, 8, 12, 1 Krom	25 54,9 Mn 2, 8, 13, 2 Mangan	26 55,8 Fe 2, 8, 14, 2 Jern	27 58,9 Co 2, 8, 15, 2 Kobolt	28 58,7 Ni 2, 8, 16, 2 Nikkel	29 63,5 Cu 2, 8, 18, 1 Kobber	30 65,4 Zn 2, 8, 18, 2 Sink	31 69,7 Ga 2, 8, 18, 3 Gallium	32 72,6 Ge 2, 8, 18, 4 Germanium	33 74,9 As 2, 8, 18, 5 Arsen	34 79,0 Se 2, 8, 18, 6 Selen	35 79,9 Br 2, 8, 18, 7 Brom	36 83,8 Kr 2, 8, 18, 8 Krypton														
37 85,5 Rb 2, 8, 18, 8, 1 Rubidium	38 87,6 Sr 2, 8, 18, 8, 2 Strontium	39 88,9 Y 2, 8, 18, 9, 2 Yttrium	40 91,2 Zr 2, 8, 18, 10, 2 Zirkonium	41 92,9 Nb 2, 8, 18, 12, 1 Niob	42 95,9 Mo 2, 8, 18, 13, 1 Molybden	43 (99) Tc 2, 8, 18, 14, 1 Technetium	44 102,9 Ru 2, 8, 18, 15, 1 Ruthenium	45 102,9 Rh 2, 8, 18, 16, 1 Rhodium	46 106,4 Pd 2, 8, 18, 17, 1 Palladium	47 107,9 Ag 2, 8, 18, 18, 1 Sølv	48 112,4 Cd 2, 8, 18, 18, 2 Kadmium	49 114,8 In 2, 8, 18, 18, 3 Indium	50 118,7 Sn 2, 8, 18, 4 Tinn	51 121,8 Sb 2, 8, 18, 18, 5 Antimon	52 127,6 Te 2, 8, 18, 18, 6 Tellur	53 126,9 I 2, 8, 18, 18, 7 Jod	54 131,3 Xe 2, 8, 18, 18, 8 Xenon														
55 132,9 Cs 2, 8, 18, 18, 8, 1 Cesium	56 137,3 Ba 2, 8, 18, 18, 8, 2 Barium	57 138,9 La 2, 8, 18, 18, 9, 2 Lantan*	72 178,5 Hf 2, 8, 18, 32, 10, 2 Hafnium	73 180,9 Ta 2, 8, 18, 32, 11, 2 Tantal	74 183,9 W 2, 8, 18, 32, 12, 2 Wolfram	75 186,2 Re 2, 8, 18, 32, 13, 2 Rhenium	76 190,2 Os 2, 8, 18, 32, 14, 2 Osmium	77 192,2 Ir 2, 8, 18, 32, 17, 0 Iridium	78 195,1 Pt 2, 8, 18, 32, 17, 1 Platina	79 197,0 Au 2, 8, 18, 32, 18, 1 Gull	80 200,6 Hg 2, 8, 18, 32, 18, 2 Kvikksølv	81 204,4 Tl 2, 8, 18, 32, 18, 3 Thallium	82 207,2 Pb 2, 8, 18, 32, 18, 4 Bly	83 209,0 Bi 2, 8, 18, 32, 18, 5 Vismut	84 (210) Po 2, 8, 18, 32, 18, 6 Polonium	85 (210) At 2, 8, 18, 32, 18, 7 Astat	86 (222) Rn 2, 8, 18, 32, 18, 8 Radon														
87 (223) Fr 2, 8, 18, 32, 18, 8, 1 Francium	88 (226) Rd 2, 8, 18, 32, 18, 8, 2 Radium	89 (227) Ac 2, 8, 18, 32, 18, 9, 2 Actinium**	104 (261) Rf 2, 8, 18, 32, 32, 10, 2 Rutherfordium	105 (262) Db 2, 8, 18, 32, 32, 11, 2 Dubnium	106 (263) Sb 2, 8, 18, 32, 32, 12, 3 Seaborgium	107 (262) Bh 2, 8, 18, 32, 32, 13, 2 Bohrium	108 (265) Hs 2, 8, 18, 32, 32, 14, 2 Hassium	109 (266) Mt 2, 8, 18, 32, 32, 15, 2 Meitnerium																							
		*	57 138,9 La 2, 8, 18, 18, 9, 2 Lantan	58 140,1 Ce 2, 8, 18, 20, 8, 2 Cerium	59 140,9 Pr 2, 8, 18, 21, 8, 2 Praseodym	60 144,2 Nd 2, 8, 18, 22, 8, 2 Neodym	61 (147) Pm 2, 8, 18, 23, 8, 2 Promethium	62 150,5 Sm 2, 8, 18, 24, 8, 2 Samarium	63 152 Eu 2, 8, 18, 25, 8, 2 Europium	64 157,3 Gd 2, 8, 18, 25, 9, 2 Gadolinium	65 158,9 Tb 2, 8, 18, 27, 8, 2 Terbium	66 162,5 Dy 2, 8, 18, 28, 8, 2 Dysprosium	67 164,9 Ho 2, 8, 18, 29, 8, 2 Holmium	68 167,3 Er 2, 8, 18, 30, 8, 2 Erbium	69 168,9 Tm 2, 8, 18, 31, 8, 2 Thulium	70 173,0 Yb 2, 8, 18, 32, 8, 2 Ytterbium	71 175,0 Lu 2, 8, 18, 32, 8, 2 Lutetium														
		**	89 (227) Ac 2, 8, 18, 32, 18, 9, 2 Actinium	90 232,0 Th 2, 8, 18, 32, 20, 9, 2 Thorium	91 231,0 Pa 2, 8, 18, 32, 20, 9, 2 Protactinium	92 238,0 U 2, 8, 18, 32, 21, 9, 2 Uran	93 (237) Np 2, 8, 18, 32, 22, 9, 2 Neptunium	94 (242) Pu 2, 8, 18, 32, 24, 8, 2 Plutonium	95 (243) Am 2, 8, 18, 32, 25, 8, 2 Americium	96 (247) Cm 2, 8, 18, 32, 25, 9, 2 Curium	97 (247) Bk 2, 8, 18, 32, 26, 9, 2 Berkelium	98 (249) Cf 2, 8, 18, 32, 28, 8, 2 Californium	99 (254) Es 2, 8, 18, 32, 29, 8, 2 Einsteinium	100 (253) Fm 2, 8, 18, 32, 30, 8, 2 Fermium	101 (256) Md 2, 8, 18, 32, 31, 8, 2 Mendeleevium	102 (254) No 2, 8, 18, 32, 32, 8, 2 Nobelium	103 (257) Lr 2, 8, 18, 32, 32, 9, 2 Lawrencium														

Grunnstoffenes periodesystem med elektronegativitetsverdier

Gruppe 1		Gruppe 2		Forklaring								Gruppe 13	Gruppe 14	Gruppe 15	Gruppe 16	Gruppe 17	Gruppe 18					
1 1,01 H 2,1 Hydrogen	Atomnummer Atommasse Symbol Elektronegativitetsverdi Navn 42 95,9 Mo 1,8 Molybden															2 4,0 He Helium						
3 6,94 Li 1,0 Lithium																4 9,01 Be 1,5 Berylliu m	5 10,8 B 2,0 Bor	6 12,0 C 2,5 Karbon	7 14,0 N 3,0 Nitrogen	8 16,0 O 3,5 Oksygen	9 19,0 F 4,0 Fluor	10 20,2 Ne Neon
11 22,99 Na 0,9 Natrium																12 24,3 Mg 1,2 Magnesi um	13 27,0 Al 1,5 Aluminium m	14 28,1 Si 1,8 Silisium	15 31,0 P 2,1 Fosfor	16 32,1 S 2,5 Svovel	17 35,5 Cl 3,0 Klor	18 39,9 Ar Argon
19 39,1 K 0,8 Kalium	20 40,1 Ca 1,0 Kalsium	21 45 Sc 1,3 Scandiu m	22 47,9 Ti 1,5 Titan	23 50,9 V 1,6 Vanadiu m	24 52,0 Cr 1,6 Krom	25 54,9 Mn 1,5 Mangan	26 55,8 Fe 1,8 Jern	27 58,9 Co 1,9 Kobolt	28 58,7 Ni 1,9 Nikkel	29 63,5 Cu 1,9 Kobber	30 65,4 Zn 1,6 Sink	31 69,7 Ga 1,6 Gallium	32 72,6 Ge 1,8 Germani um	33 74,9 As 2,0 Arsen	34 79,0 Se 2,4 Selen	35 79,9 Br 2,8 Brom	36 83,8 Kr Krypton					
37 85,5 Rb 0,8 Rubidium	38 87,6 Sr 1,0 Strontiu m	39 88,9 Y 1,2 Yttrium	40 91,2 Zr 1,4 Zirkoniu m	41 92,9 Nb 1,6 Niob	42 95,9 Mo 1,8 Molybde n	43 (99) Tc 1,9 Techneti um	44 102,9 Ru 2,2 Rutheni um	45 102,9 Rh 2,2 Rhodiu m	46 106,4 Pd 2,2 Palladiu m	47 107,9 Ag 1,9 Sølv	48 112,4 Cd 1,7 Kadmiu m	49 114,8 In 1,7 Indium	50 118,7 Sn 1,7 Tinn	51 121,8 Sb 1,8 Antimon	52 127,6 Te 2,1 Tellur	53 126,9 I 2,4 Jod	54 131,3 Xe Xenon					
55 132,9 Cs 0,7 Cesium	56 137,3 Ba 0,9 Barium	57 138,9 La 1,0 – 1,2 Lantan*	72 178,5 Hf 1,3 Hafnium	73 180,9 Ta 1,5 Tantal	74 183,9 W 1,7 Wolfram	75 186,2 Re 1,9 Rheniu m	76 190,2 Os 2,2 Osmium	77 192,2 Ir 2,2 Iridium	78 195,1 Pt 2,2 Platina	79 197,0 Au 2,4 Gull	80 200,6 Hg 1,9 Kvikksøl v	81 204,4 Tl 1,8 Thallium	82 207,2 Pb 1,8 Bly	83 209,0 Bi 1,9 Vismut	84 (210) Po 2,0 Poloniu m	85 (210) At 2,3 Astat	86 (222) Rn Radon					
87 (223) Fr 0,7 Francium	88 (226) Rd 0,9 Radium	89 (227) Ac 1,1 Actinium **	104 (261) Rf	105 (262) Db	106 (263) Sb	107 (262) Bh	108 (265) Hs	109 (266) Mt														
*			57 138,9 La 1,1 Lantan	58 140,1 Ce 1,1 Cerium	59 140,9 Pr 1,1 Praseod ym	60 144,2 Nd 1,1 Neodym	61 (147) Pm 1,1 Prometh ium	62 150,5 Sm 1,2 Samariu m	63 152 Eu 1,2 Europiu m	64 157,3 Gd 1,2 Gadolini um	65 158,9 Tb 1,1 Terbium	66 162,5 Dy 1,2 Dysprosi um	67 164,9 Ho 1,2 Holmiu m	68 167,3 Er 1,2 Erbium	69 168,9 Tm 1,3 Thulium	70 173,0 Yb 1,1 Ytterbiu m	71 175,0 Lu 1,3 Lutetiu m					
**			89 (227) Ac 1,1 Actinium	90 232,0 Th 1,3 Thorium	91 231,0 Pa 1,4 Protactini um	92 238,0 U 1,4 Uran	93 (237) Np 1,4 Neptuni um	94 (242) Pu 1,3 Plutoni um	95 (243) Am 1,1 Americu m	96 (247) Cm 1,3 Curium	97 (247) Bk 1,3 Berkelium	98 (249) Cf 1,3 Californiu m	99 (254) Es 1,3 Einsteiniu m	100 (253) Fm 1,3 Fermiu m	101 (256) Md 1,3 Mendelevi um	102 (254) No 1,3 Nobeliu m	103 (257) Lr 1,3 Lawrenciu m					

SAMMENSATTE IONER, NAVN OG FORMEL

Navn	Formel	Navn	Formel
acetat, etanat	CH_3COO^-	jodat	IO_3^-
ammonium	NH_4^+	karbonat	CO_3^{2-}
arsenat	AsO_4^{3-}	klorat	ClO_3^-
arsenitt	AsO_3^{3-}	kloritt	ClO_2^-
borat	BO_3^{3-}	nitrat	NO_3^-
bromat	BrO_3^-	nitritt	NO_2^-
fosfat	PO_4^{3-}	perklorat	ClO_4^-
fosfitt	PO_3^{3-}	sulfat	SO_4^{2-}
hypokloritt	ClO^-	sulfitt	SO_3^{2-}

Kilder:

- De fleste opplysningene er hentet fra *CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY and PHYSICS*, 89. UTGAVE (2008–2009), ISBN 9781420066791
- *Tabeller og formler i kjemi*, Gyldendal, ISBN 82-05-25901-1
- Esterduft: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ester> (sist besøkt 10.9.2013)
- Stabilitetskonstanter: <http://bilbo.chm.uri.edu/CHM112/tables/Kftable.htm> (SIST BESØKT 3.12.2013), <http://www.cem.msu.edu/~cem333/EDTATable.html> (sist besøkt 3.12.2013)
- Kvalitativ uorganisk analyse ved felling – mikroanalyse er hentet fra *Kjemi 3KJ, Studiehefte* (Brandt mfl), Aschehough (2003), side 203
- Opplysninger i periodesystemet: http://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_element (sist besøkt 3.12.2013)

(Blank side)

Kandidatnummer.: _____

Skole: _____

Oppgave 1 / Oppgave 1	Skriv <i>eitt</i> av svaralternativa A, B, C eller D her: / Skriv <i>ett</i> av svaralternativene A, B, C eller D her:
a)	
b)	
c)	
d)	
e)	
f)	
g)	
h)	
i)	
j)	
k)	
l)	
m)	
n)	
o)	
p)	
q)	
r)	
s)	
t)	

*Vedlegg 2 skal leverast kl. 11.00 saman med svaret på oppgave 2.
Vedlegg 2 skal leveres kl. 11.00 sammen med svaret på oppgave 2.*



Schweigaards gate 15
Postboks 9359 Grønland
0135 OSLO
Telefon 23 30 12 00
utdanningsdirektoratet.no