

Eksamen

23.11.2012

REA3012 Kjemi 2
Del 1 og del 2

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	<p>Eksamen består av del 1 og del 2. Oppgåvene for del 1 og del 2 er stifta saman og skal delast ut samtidig når eksamen startar.</p> <p>Svaret for del 1 skal leverast inn etter 2 timar – ikkje før. Svaret 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 svaret for del 1.</p>
Hjelpemiddel	<p>Del 1: Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne.</p> <p>Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.</p>
Vedlegg som er stifta til oppgåva	<p>1 Tabeller og formel i kjemi – REA3012 Kjemi 2, versjon 01.03.2012 (01.11.2012) kan brukast både på del 1 og del 2 av eksamen(16 sider).</p> <p>2 Eige svarskjema for oppgåve 1</p>
Vedlegg som skal leverast inn	Vedlegg 2: Eige svarskjema for oppgåve 1
Svarark	<p>Skriv svaret for oppgåve 1 på eige svarskjema i vedlegg 2. Svarskjemaet er heilt til sist i oppgåvesettet, og skal rivast laus og leverast inn.</p> <p>(Du skal altså <i>ikkje</i> levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.)</p> <p>Skriv svaret for alle dei andre oppgåvene på vanlege svarark.</p>
Bruk av 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 på både lærebøker og annan litteratur. Dersom du bruker utskrift eller sitat frå Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Informasjon om oppgåvene	<p>Du skal svare på alle oppgåvene, dvs. at ingen av oppgåvene er valfrie.</p> <p>Oppgåve 1 har fleirvalsoppgåver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er berre <i>eitt</i> riktig svaralternativ på kvar fleirvalsoppgåve.</p> <p>Du blir ikkje trekt 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>

	<p><i>Eksempel</i></p> <p>Denne sambindinga vil addere brom:</p> <p>A. benzen B. sykloheksen C. propan-2-ol D. etyletanat</p> <p>Dersom du meiner at svar B er korrekt, skriv du "B" på svarskjemaet i vedlegg 2.</p>
Vurdering	<p>Ved vurderinga tel del 1 omtrent 40 % og del 2 omtrent 60 %.</p> <p>Sjå vurderingsrettleiinga med kjenneteikn på måloppnåing til sentralt gitt skriftleg eksamen.</p>

Del 1

Oppgave 1 – Fleirvalsoppgåver

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

a) Forbrenning

Dette er ei balansert likning for fullstendig forbrenning av heptan:

- A. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 6\text{O}_2 \rightarrow 3\text{C} + 4\text{CO} + 8\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 23\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 16\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 10\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 2\text{CO} + 8\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 11\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

b) Oksidasjonstal

Oksidasjonstalet til fosfor i sambindinga P_4O_{10} er

- A. -V
- B. +II
- C. +V
- D. +VII

c) Oksidasjonstal

I desse organiske sambindingane har hydrogen oksidasjonstal +I og oksygen -II, karbon har forskjellig oksidasjonstal.

I denne sambindinga har karbon oksidasjonstal -II:

- A. CH_4 (metan)
- B. CH_3OH (metanol)
- C. HCHO (metanal)
- D. HCOOH (metansyre)

d) Organiske reaksjonar

Denne reaksjonen er ein kondensasjon:

- A. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCHO} + \text{H}_2$
- D. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

e) Analyse av ion i salt

Du har ei løysning av eit ukjent salt i eit reagensglas. pH i løysninga er ca. 7. Du tilset nokre dropar AgNO_3 -løysning. Det blir ingen synleg reaksjon.

Løysninga inneheld

- A. KNO_3
- B. CaCl_2
- C. NaHSO_4
- D. Na_2CO_3

f) Analyse av ion i salt

Du har eit kvitt salt som løyser seg heilt i vatn. Ved tilsetjing av nokre dropar 5 mol/L saltsyre skjer det ei gassutvikling.

Saltet må vere

- A. NaHCO_3
- B. MgCO_3
- C. KCl
- D. CuSO_4

g) Buffer

Ei løysning av desse to stoffa kan gi ein buffer:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ og KOH
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ og KOH
- C. Na_3PO_4 og KOH
- D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ og KOH

h) Buffer

Du har ein buffer med $\text{pH} = \text{p}K_a = 5,0$.

Ved tilsetjing av nokre dropar 1 mol/L HCl(aq) vil

- A. pH i løysninga auke fordi $[\text{H}^+]$ aukar
- B. pH i løysninga minke fordi $[\text{H}^+]$ aukar
- C. pH i løysninga auke fordi $[\text{H}^+]$ minkar
- D. pH i løysninga minke fordi $[\text{H}^+]$ minkar

i) Buffer

Du titrerer 50,0 mL løysning av ein svak base med løysning av ei sterk syre. Løysningane har same konsentrasjon, $[\text{base}] = [\text{syre}]$.

K_b til basen er $1 \cdot 10^{-5}$ $\text{p}K_b = 5$

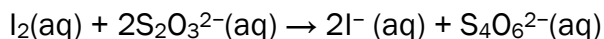
Når du har tilsett 25,0 mL syreløysning (halvtitrerpunktet), er

- A. $\text{pH} = 7$
- B. $\text{pH} = \text{p}K_a = 9$
- C. $\text{pH} < 5$
- D. $\text{pH} = \text{p}K_b = 5$

j) Analyse av vassløysningar

Den innleiande teksten til oppgåve 1 j) gjeld også for oppgåve 1 k).

For å finne mengda av jod (I_2) i ei løysning kan du titrere med natriumtiosulfat. Reaksjonslikninga i titrerkolben kan skrivast slik:



Stivelse og jod dannar eit blåfarga kompleks. Stivelse er indikator ved denne titreringa.

Endepunktet for titreringa kan ein sjå når

- A. løysninga går frå fargelaus til blå når all I_2 har reagert
- B. løysninga går frå fargelaus til blå når all I^- har reagert
- C. løysninga går frå blå til fargelaus når all I_2 har reagert
- D. løysninga går frå blå til fargelaus når all I^- har reagert

- k) Du gjennomfører ein analyse av konsentrasjonen av jod i ei løysning slik det er beskrive i oppgåve 1 j). Du får for høgt resultat for konsentrasjonen av jod.

Grunnen til at du får for høgt resultat, er at du har

- A. tilsett for mykje natriumtiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$, frå byretten (overtitrert)
- B. brukt ei tiosulfatløysning som har høgare konsentrasjon enn oppgitt på flaska
- C. hatt mindre volum av jod-løysning i titrerkolben enn det du har rekna med
- D. lese av feil på byretten slik at volumet du bruker i berekninga er for lite

- l) Korrosjon

Rust er nemninga på korrosjonsproduktet når jern reagerer med oksygen og vatn. Første trinn i danning av rust er danning av $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Halvreaksjonane som inngår i danning av $\text{Fe}(\text{OH})_2$, skrivne som reduksjonar, er:



Den balanserte likninga for danning av $\text{Fe}(\text{OH})_2$ kan skrivast:

- A. $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- B. $2\text{Fe} + 4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- C. $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- D. $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe} + 4\text{OH}^-$

- m) Korrosjon

Du har tre begerglas. Begerglasa er merkte 1, 2 og 3. Til desse begerglas tilset du:

Begerglas 1: jernbit og reint vatn

Begerglas 2: jernbit med kopartråd rundt og reint vatn

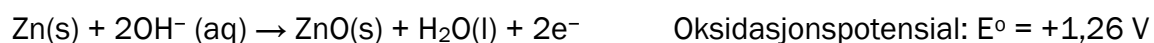
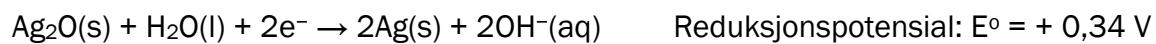
Begerglas 3: jernbit med sinktråd rundt og reint vatn

Jernbiten vil korrodere med ulik hastigheit i dei tre glasa. Riktig rekkjefølgje, frå raskast til langsamast, er:

- A. Begerglas 1 2 3
- B. Begerglas 2 1 3
- C. Begerglas 2 3 1
- D. Begerglas 3 1 2

n) Batteri

Delreaksjonane i eit sølvoksidbatteri kan skrivast slik:



Cellepotensialet, E°_{celle} , til batteriet er

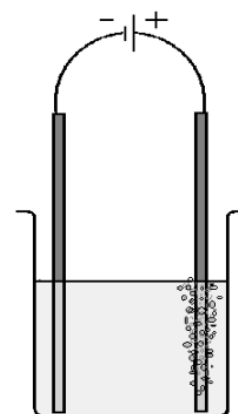
- A. -1,60 V
- B. -0,92 V
- C. +0,92 V
- D. +1,60 V

o) Elektrolyse

Figur 1 viser elektrolyse av ei vassløysning. Ved den positive elektroden blir det danna ein gass, og ved den negative elektroden blir det danna eit metall. Gassen er fargelaus og luktfri.

Løysninga inneheld

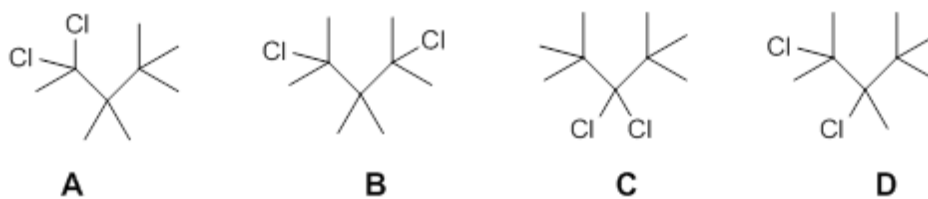
- A. MgCl_2
- B. KOH
- C. CuSO_4
- D. NaNO_3



Figur 1

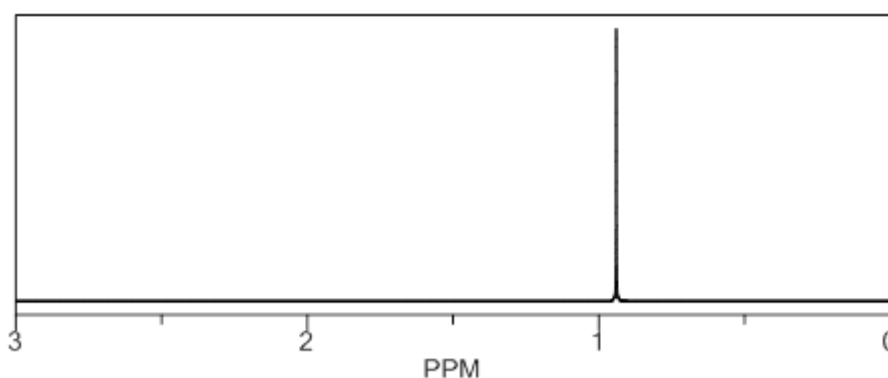
p) Analyse, MS

Figur 2 viser sambindingane A, B, C og D. Alle har molekylformelen $C_9H_{18}Cl_2$.



Figur 2

Figur 3 viser 1H - NMR – spektret til ei av desse sambindingane.



Figur 3

Spektret tilhøyrr sambinding

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

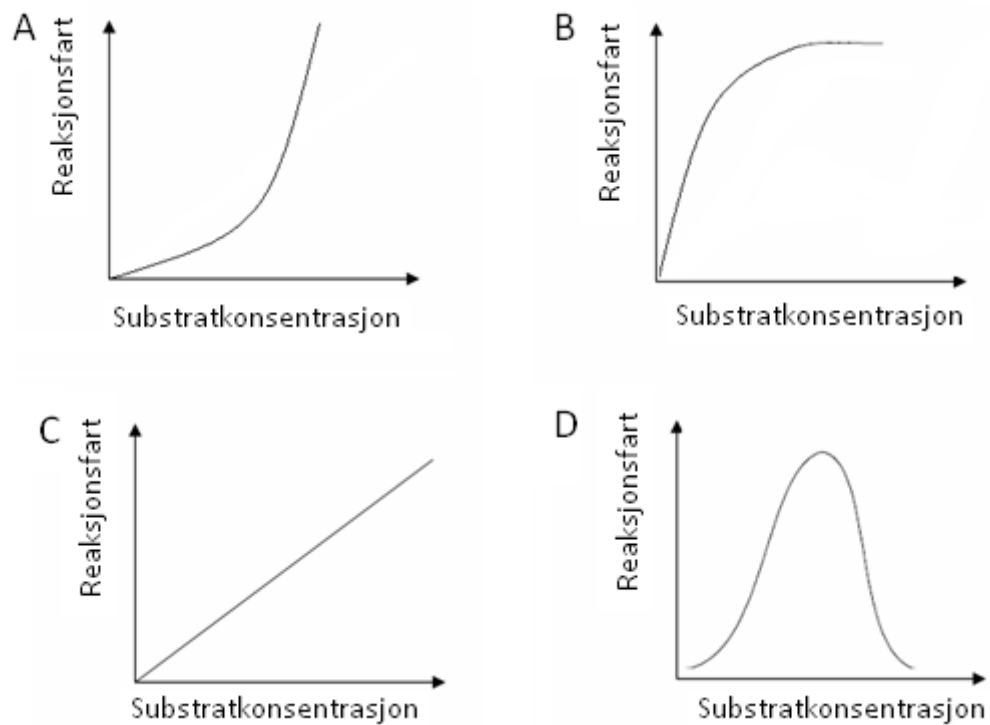
q) Enzym

Denne utsegna om ein likevektreaksjon som skjer ved hjelp av eit enzym, er feil:

- A. Likevekta innstiller seg raskare med enzym enn utan.
- B. Aktiviseringsenergien blir mindre med bruk av enzym.
- C. Enzymet blir ikkje brukt opp.
- D. Likevektkonstanten forandrar seg med bruk av enzym.

r) Enzym

Kva for ein av grafane i figur 4 viser best effekten av aukande substratkonsentrasjon på reaksjonsfarten i ein enzymregulert reaksjon?

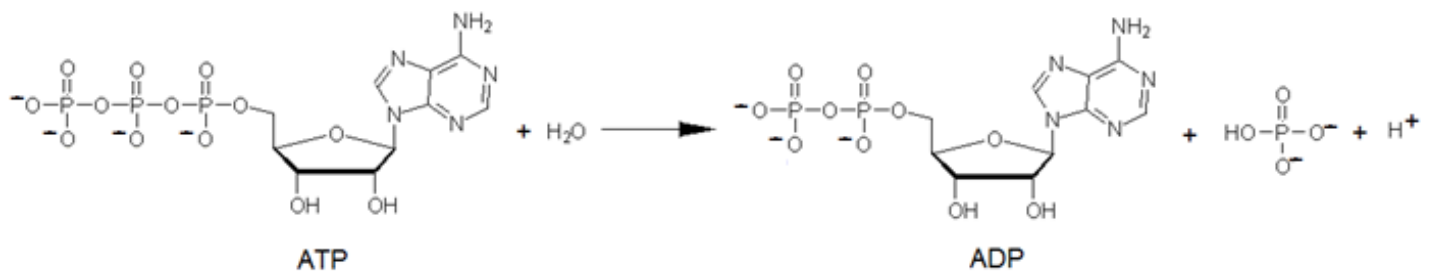


Figur 4

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

s) Biokjemisk reaksjon

Figur 5 viser reaksjonen der ei fosfatgruppe blir fjerna frå eit ATP-molekyl.



Figur 5

Reaksjonen er ein

- A. hydrolyse
- B. kondensasjon
- C. oksidativ fosforylering
- D. addisjon

t) Buffer

Du løyser fast natriumacetat, NaCH₃COO, i saltsyre, HCl(aq). Løysninga er ein buffer.

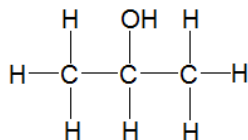
Løysninga du har blanda, består av

- A. 1,0 mol natriumacetat løyst i 0,5 L 10 mol/L saltsyre
- B. 0,5 mol natriumacetat løyst i 1 L 0,5 mol/L saltsyre
- C. 1,2 mol natriumacetat løyst i 2 L 2,4 mol/L saltsyre
- D. 1,2 mol natriumacetat løyst i 1 L 0,6 mol/L saltsyre

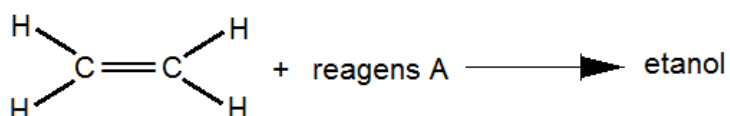
Oppgave 2

a) Organiske reaksjonar

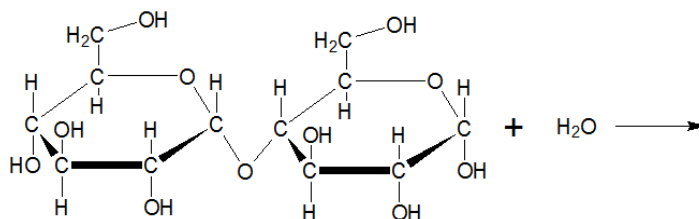
- 1) Stoffet nedanfor blir oksidert. Forklar kva stoffgruppe produktet høyrer til.



- 2) Skriv den kjemiske formelen til reagens A og strukturformel til produktet i denne reaksjonen.



- 3) Skriv strukturformelen til produktet som blir danna i denne reaksjonen.



b) Svovelsambindingar

Gips, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, blir brukt i gipsplater, og er eit utbreidd bygningsmateriale.

Gips kan framstillast frå svoveldioksid, SO_2 :



- 1) Forklar kva miljøgevinst denne produksjonen gir.
- 2) Bruk oksidasjonstal og balanser reaksjonslikninga.
- 3) Gips skal deponerast på eigne område på avfallsplassen. Grunnen er at det finst bakteriar som kan livnære seg på ei blanding av vatn, gips og organisk materiale som for eksempel papir. Da blir karbondioksid og den giftige gassen hydrogensulfid danna. Forklar at vi kan seie at dette er svovelreduserande bakteriar.

c) Svovelsambindingar

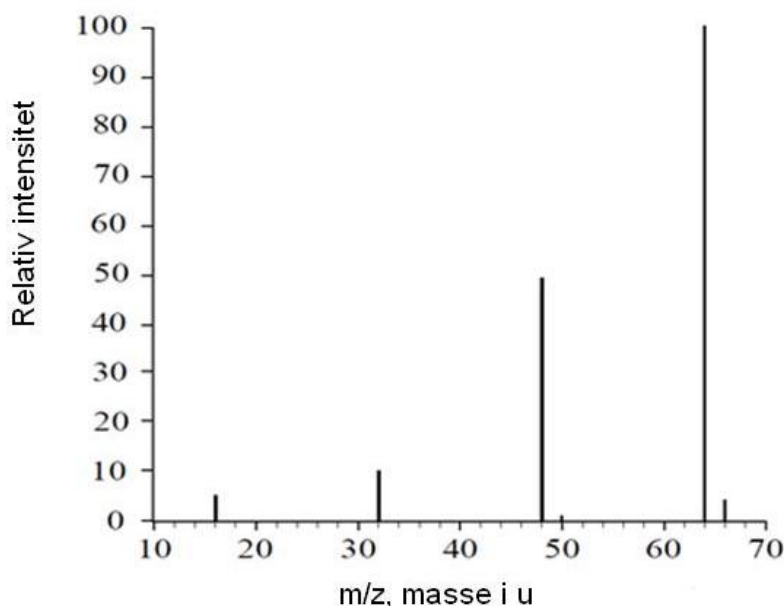
Svoveldioksid er ein viktig bestanddel i sur nedbør.

- 1) Når kopar(I)sulfid, Cu_2S , reagerer med oksygen i lufta, blir det danna svoveldioksid, SO_2 , og kopar(II)oksid, CuO . Skriv ei balansert reaksjonslikning for denne reaksjonen.
- 2) Råolje som blir pumpa opp på Nordsjøsokkelen, inneheld ei viss mengd svovel fordi oljen er danna frå organismar som levde i tidlegare tider. Gi eksempel på ein type organisk sambinding i levande organismar som inneheld svovel.
- 3) Dei to vanlegaste stabile svovelisotopane er ^{32}S og ^{34}S , sjå tabell 1.

	^{32}S	^{34}S
Atommasse (u)	32	34
Førekomst i naturen (%)	95	4

Tabell 1

Figur 6 viser massespektret til SO_2 . Bruk tabellen som hjelp til å identifisere dei seks toppane i figuren. Ver merksam på den minste toppen på 50 m/z.



Figur 6

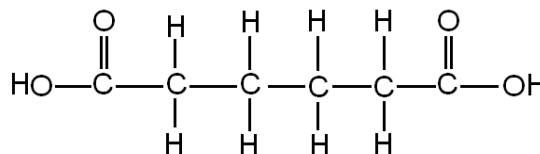
d) Elektrolyse

- 1) Forklar kva ein elektrolytt er.
- 2) Elektroden der det skjer ein oksidasjon, kallar vi anode. Forklar om anoden er positiv eller negativ elektrode i ein elektrolyse.
- 3) Ole seier: «Ved elektrolyse av ei vassløysning av kaliumfluorid, KF , er produkta oksygen og hydrogen.» Skriv ned argument for at denne påstanden er anten riktig eller feil.

Del 2

Oppgave 3

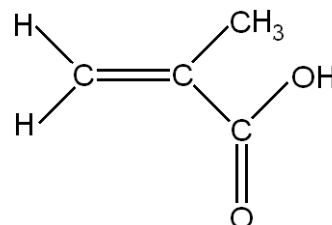
- a) Heksan-1,6-disyre, adipinsyre, sjå figur 7, kan vere ein av komponentane i ein kondensasjonspolymer.



Figur 7

Foreslå eit anna stoff som kan brukast som den andre komponenten.

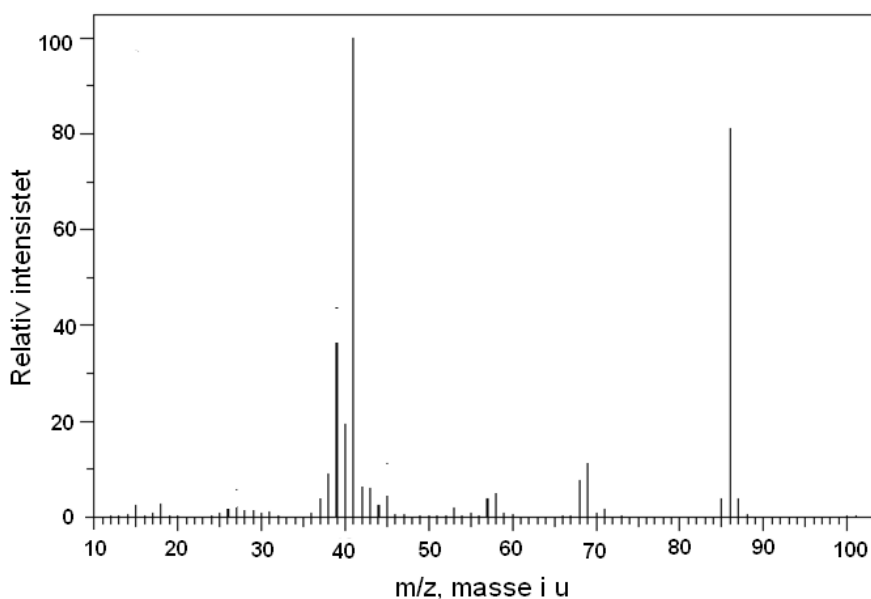
- b) Ei anna syre som blir brukt i stort omfang til å lage polymerar, har trivialnamnet metakrylsyre, sjå figur 8.



Figur 8

Teikne eit utsnitt av den *addisjonspolymeren* vi kan lage med metakrylsyre som monomer.

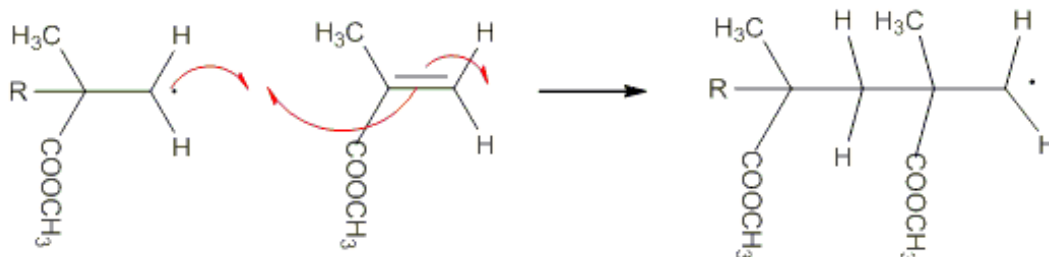
- c) Figur 9 viser MS-spektret av metakrylsyre.



Figur 9

Forklar med strukturformlar kva dei to høgaste toppane representerer.

- d) Det blir laga polymerar der esterar av metakrylsyre er monomer. Bruk strukturformlar og skriv reaksjonslikning for reaksjonen der metanol og metakrylsyre reagerer til ein ester.
- e) Starten på danninga av polymeren PMMA skjer ved at to partiklar reagerer slik som vist i figur 10. Teikne neste trinn av polymeriseringa.

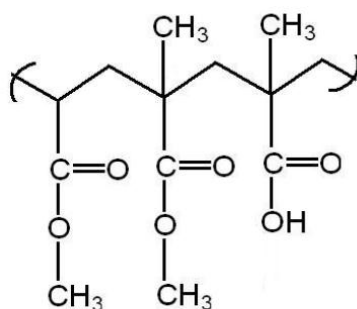


Figur 10

- f) Ein kopolymer er ein polymer som er laga med utgangspunkt i to eller fleire forskjellige monomerar.

Eit eksempel på ein kopolymer er Eudragit. Denne polymeren blir brukt til kapslar som skal passere magen utan å bli løyst opp. Figur 11 viser eit utsnitt av ein slik kopolymer.

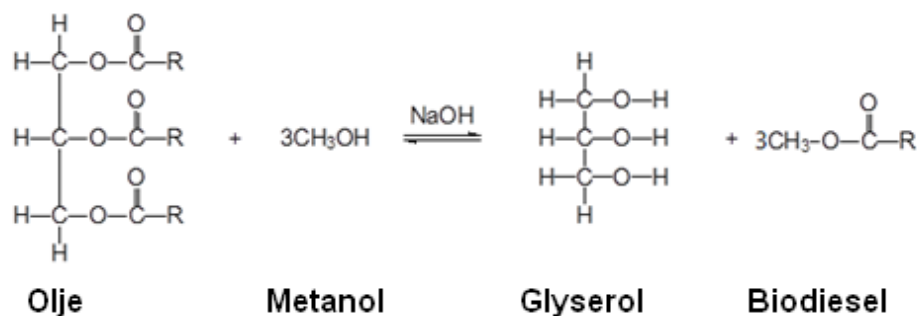
Teikne strukturformel til dei tre monomerane som dannar Eudragit.



Figur 11

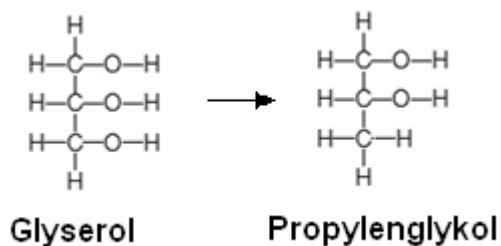
Oppgave 4

Biodiesel er eit produkt som blir brukt av fleire for å betre det globale miljøet. Biodiesel kan lagast av vegetabilsk olje slik likevektlikninga i figur 12 viser:



Figur 12

Frå biproduktet glyserol kan ein framstille propylenglykol, sjå figur 13.



Figur 13

- a) Forklar kva slags reaksjonstype overføring frå glyserol til propylenglykol er eksempel på. Gje grunn for svaret.
- b) Propylenglykol blir brukt i blanding med metanol som avisingsvæske for fly. På flyplassane er det laga oppsamlingssystem slik at propylenglykol kan gjenvinnast frå blandinga av vatn, metanol og propylenglykol ($K_p = 187^\circ\text{C}$).

Avgjer om destillasjon er eigna for denne gjenvinninga.



- c) Ein elev framstilte biodiesel frå vegetabilsk olje, slik likninga i figur 12 viser. Tabell 2 viser utdrag frå lab-notata til eleven.

Utgangsstoff	Masse til utgangsstoff/g	Molar masse/g per mol
Olje	1013,0	885,6
Metanol	200,0	32,0
NaOH	3,5	40,0
Produkt	Masse til produkt/g	Molar masse/g per mol
Biodiesel	811,0	296,5

Tabell 2

Vis ved berekning at eleven brukte overskot av metanol.

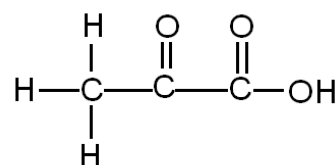
- d) Berekne utbyttet av biodiesel i prosent av det teoretisk moglege.
- e) Ei elevgruppe ønskte å finne ut om det var mogleg å bestemme innhaldet av propylenglykol i ei vassprøve. Dei bestemte seg for å prøve ei redokstitrering med kaliumdikromat, $K_2Cr_2O_7$, i sur løysning.

Elevane løyste 0,152 g propylenglykol i vatn til 100 mL løysning.

Berekne kor mykje 0,0200 mol/L dikromatløysning som gjekk med i titreringa av 25,0 mL glykolløysning. Gå ut frå at reaksjonsforholdet er 1:1.

- f) Produktet som vert danna når propylenglykol vert oksidert med dikromat i sur løysning er 2-oksopropansyre, sjå figur 14.

I propylenglykol og 2-oksopropansyre har hydrogen oksidasjonstal +I og oksygen -II. Bruk oksidasjonstal til å finne den balanserte nettoreaksjonlikninga for denne reaksjonen.



Figur 14

Oppgåve 5

I symjebasseng blir det tilsett ulike kjemikaliar. Dette blir gjort for å desinfisere vatnet og for å halde pH i intervallet 7,0 – 7,8.

Ein kjemiklasse fekk utlevert vassprøver frå to forskjellige basseng. Den eine vassprøva var frå eit klorvassbasseng og den andre frå eit saltvassbasseng. Elevane skulle undersøkje kvaliteten på bassengvatnet.

- a) Elevane ønskte å finne ut kva salt som var til stades i saltvassbassenget.

Først kokte dei litt av vassprøva slik at alt vatnet dampa bort. Da fekk dei eit kvitt salt. Ein flammeprøve på dette saltet gav ein gul flamme.

Deretter tok dei litt av vassprøva i eit reagensglas og tilsette nokre dropar salpetersyre og sølvnitratløysning. Da blei det danna eit kvitt botnfall. Dette botnfallet løyste seg i 6 mol/L $\text{NH}_3(\text{aq})$.

Forklar kva salt som ifølgje desse to testane var til stades i bassengvatnet.

- b) Elevane skulle undersøkje om vassprøva frå klorvassbassenget inneheldt oppløyst klor, $\text{Cl}_2(\text{aq})$. Læraren foreslo at dei kunne tilsetje kaliumjodidløysning til eit reagensglas med litt av vassprøva.

Forklar kva ein positiv observasjon ville vere. Bruk reaksjonslikning i forklaringa di.

- c) Hardheita i klorvassbasseng skal helst liggje rundt 250 mg Ca^{2+}/L .

Klassen bestemte hardheita i vatnet ved titrering med 0,0100 mol/L EDTA-løysning. Til 50,0 mL bassengvatn gjekk det med 31,0 mL av EDTA-løysninga.

Avgjer om hardheita i bassengvatnet er slik ein ønskjer.

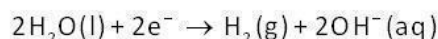
- d) pH i klorvassbassenget blei målt til 7,5. Klorvassbasseng inneheld den svake syra hypoklorsyre, HClO , og den korresponderande basen, hypoklorittionet, ClO^- . Det er desse stoffa som drep bakteriar.

Bruk bufferlikninga og forklar kva innverknad tilsetjing av OH^- -ion vil ha på molforholdet mellom hypoklorittion og hypoklorsyre i vatnet.

- e) Forklar korleis du ved elektrolyse av ei natriumkloridløysning kan få hypoklorittion i vatnet. I faktaboksen finner du opplysningar som vil hjelpe deg til å løyse oppgåva.

FAKTABOKS

Reaksjon ved katoden ved elektrolyse av $\text{NaCl}(\text{aq})$:



Reaksjonar med hypoklorsyre:



$$K_{\text{a}}(\text{HClO}) = 4,0 \cdot 10^{-8}$$

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	<p>Eksamen består av del 1 og del 2. Oppgavene for del 1 og del 2 er stiftet sammen og skal deles ut samtidig når eksamen starter.</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 med centimetermål og vinkelmåler er tillatt.</p> <p>Del 2: Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.</p>
Vedlegg som er stiftet til oppgaven	<ol style="list-style-type: none">1 Tabeller og formler i kjemi – REA3012 Kjemi 2, versjon 01.03.2012 (01.11.2012) kan brukes både på del 1 og del 2 av eksamen (16 sider).2 Eget svarskjema for oppgave 1
Vedlegg som skal leveres inn	Vedlegg 2: Eget svarskjema for oppgave 1
Svarark	<p>Skriv besvarelsen for oppgave 1 på eget svarskjema i vedlegg 2. Svarskjemaet er helt bakerst i oppgavesettet, og skal rives løs og leveres inn.</p> <p>(Du skal altså <i>ikke</i> levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten).</p> <p>Skriv besvarelsen for alle de andre oppgavene på vanlige svarark.</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 oppgi forfatter og fullstendig tittel på både lærebøker og annen litteratur. Hvis du bruker utskrift eller sitat fra Internett, skal du oppgi nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Informasjon om oppgavene	<p>Du skal svare på alle oppgavene, dvs. at ingen av oppgavene er valgfrie.</p> <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 blir ikke trukket 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>

	<p><i>Eksempel</i></p> <p>Denne forbindelsen vil addere brom:</p> <p>A. benzen B. sykloheksen C. propan-2-ol D. etyletanat</p> <p>Hvis du mener at svar B er korrekt, skriver du "B" på svarskjemaet i vedlegg 2.</p>
Vurdering	<p>Ved vurderingen teller del 1 omtrent 40 % og del 2 omtrent 60 %.</p> <p>Se vurderingsveiledningen med kjennetegn på måloppnåelse til sentralt gitt skriftlig eksamen.</p>

Del 1

Oppgave 1 – Flervalgsoppgaver

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

a) Forbrenning

Dette er en balansert likning for fullstendig forbrenning av heptan:

- A. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 6\text{O}_2 \rightarrow 3\text{C} + 4\text{CO} + 8\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 23\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 16\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 10\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 2\text{CO} + 8\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 11\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

b) Oksidasjonstall

Oksidasjonstallet til fosfor i forbindelsen P_4O_{10} er

- A. -V
- B. +II
- C. +V
- D. +VII

c) Oksidasjonstall

I disse organiske forbindelsene har hydrogen oksidasjonstall +I og oksygen -II, karbon har forskjellig oksidasjonstall.

I denne forbindelsen har karbon oksidasjonstall -II:

- A. CH_4 (metan)
- B. CH_3OH (metanol)
- C. HCHO (metanal)
- D. HCOOH (metansyre)

d) Organiske reaksjoner

Denne reaksjonen er en kondensasjon:

- A. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCHO} + \text{H}_2$
- D. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

e) Analyse av ioner i salt

Du har en løsning av et ukjent salt i et reagensglass. pH i løsningen er ca. 7. Du tilsetter noen dråper AgNO_3 -løsning. Det blir ingen synlig reaksjon.

Løsningen inneholder

- A. KNO_3
- B. CaCl_2
- C. NaHSO_4
- D. Na_2CO_3

f) Analyse av ioner i salt

Du har et hvitt salt som løser seg helt i vann. Ved tilsetning av noen dråper 5 mol/L saltsyre skjer det en gassutvikling.

Saltet må være

- A. NaHCO_3
- B. MgCO_3
- C. KCl
- D. CuSO_4

g) Buffer

En løsning av disse to stoffene kan gi en buffer:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ og KOH
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ og KOH
- C. Na_3PO_4 og KOH
- D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ og KOH

h) Buffer

Du har en buffer med $\text{pH} = \text{p}K_a = 5,0$.

Ved tilsetning av noen dråper 1 mol/L HCl(aq) vil

- A. pH i løsningen øke fordi $[\text{H}^+]$ øker
- B. pH i løsningen avta fordi $[\text{H}^+]$ øker
- C. pH i løsningen øke fordi $[\text{H}^+]$ avtar
- D. pH i løsningen avta fordi $[\text{H}^+]$ avtar

i) Buffer

Du titrerer $50,0 \text{ mL}$ løsning av en svak base med løsning av en sterk syre. Løsningene har samme konsentrasjon, $[\text{base}] = [\text{syre}]$.

K_b til basen er $1 \cdot 10^{-5}$ $\text{p}K_b = 5$

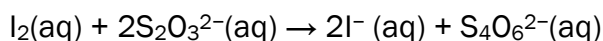
Når du har tilsatt $25,0 \text{ mL}$ syreløsning (halvtitreringspunktet), er

- A. $\text{pH} = 7$
- B. $\text{pH} = \text{p}K_a = 9$
- C. $\text{pH} < 5$
- D. $\text{pH} = \text{p}K_b = 5$

j) Analyse av vannløsninger

Den innledende teksten til oppgave 1 j) gjelder også for oppgave 1 k).

For å finne mengden av jod (I_2) i en løsning kan du titrere med natriumtiosulfat. Reaksjonslikningen i titrerkolben kan skrives slik:



Stivelse og jod danner et blåfarget kompleks. Stivelse er indikator ved denne titreringen.

Endepunktet for titreringen kan sees når

- A. løsningen går fra fargeløs til blå når all I_2 har reagert
- B. løsningen går fra fargeløs til blå når all I^- har reagert
- C. løsningen går fra blå til fargeløs når all I_2 har reagert
- D. løsningen går fra blå til fargeløs når all I^- har reagert

- k) Du gjennomfører en analyse av konsentrasjonen av jod i en løsning slik det er beskrevet i oppgave 1 j). Du får for høyt resultat for konsentrasjonen av jod.

Grunnen til at du får for høyt resultat, er at du har

- A. tilsatt for mye natriumtiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$, fra byretten (overtitrert)
- B. brukt tiosulfatløsning som har høyere konsentrasjon enn oppgitt på flasken
- C. hatt mindre volum av jod-løsning i titrerkolben enn det du har regnet med
- D. avlest feil på byretten slik at volumet du bruker i beregningen er for lite

- l) Korrosjon

Rust er betegnelsen på korrosjonsproduktet når jern reagerer med oksygen og vann. Første trinn i dannelsen av rust er dannelsen av $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Halvreaksjonene som inngår i dannelsen av $\text{Fe}(\text{OH})_2$, skrevet som reduksjoner, er:
 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ og $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$

Den balanserte likningen for dannelsen av $\text{Fe}(\text{OH})_2$ kan skrives:

- A. $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- B. $2\text{Fe} + 4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- C. $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
- D. $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe} + 4\text{OH}^-$

- m) Korrosjon

Du har tre begerglass. Begerglassene er merket 1, 2 og 3. Til disse begerglassene tilsetter du:

Begerglass 1: jernbit og rent vann

Begerglass 2: jernbit med kobbertråd rundt og rent vann

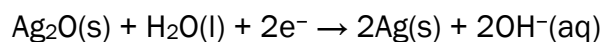
Begerglass 3: jernbit med sinktråd rundt og rent vann

Jernbiten vil korrodere med ulik hastighet i de tre glassene. Riktig rekkefølge, fra raskest til langsamst, er:

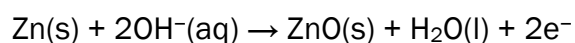
- A. Begerglass 1 2 3
- B. Begerglass 2 1 3
- C. Begerglass 2 3 1
- D. Begerglass 3 1 2

n) Batterier

Delreaksjonene i et sølvoksidbatteri kan skrives slik:



Reduksjonspotensial: $E^\circ = +0,34 \text{ V}$



Oksidasjonspotensial: $E^\circ = +1,26 \text{ V}$

Cellepotensialet, E°_{celle} , til batteriet er

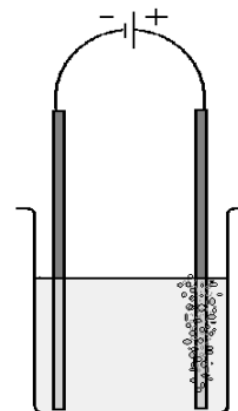
- A. $-1,60 \text{ V}$
- B. $-0,92 \text{ V}$
- C. $+0,92 \text{ V}$
- D. $+1,60 \text{ V}$

o) Elektrolyse

Figur 1 viser elektrolyse av en vannløsning. Ved den positive elektroden blir det dannet en gass, og ved den negative elektroden blir det dannet et metall. Gassen er fargeløs og luktfri.

Løsningen inneholder

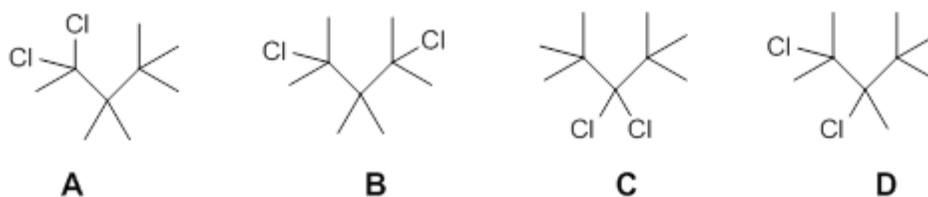
- A. MgCl_2
- B. KOH
- C. CuSO_4
- D. NaNO_3



Figur 1

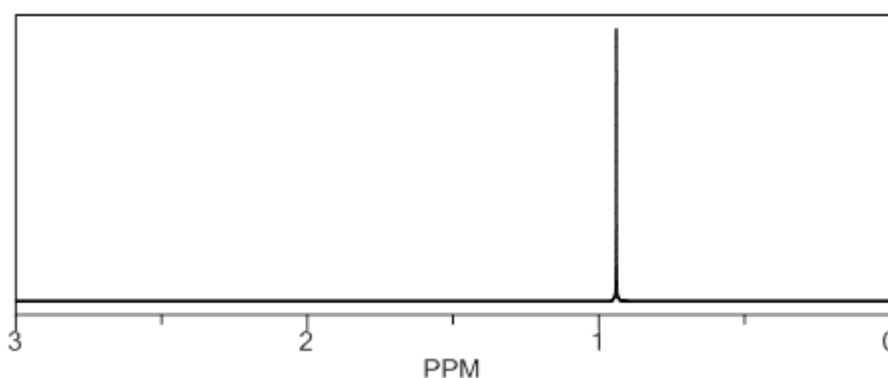
p) Analyse, MS

Figur 2 viser forbindelsene A, B, C og D. Alle har molekylformelen $C_9H_{18}Cl_2$.



Figur 2

Figur 3 viser 1H - NMR – spektret til en av disse forbindelsene.



Figur 3

Spektret tilhører forbindelse

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

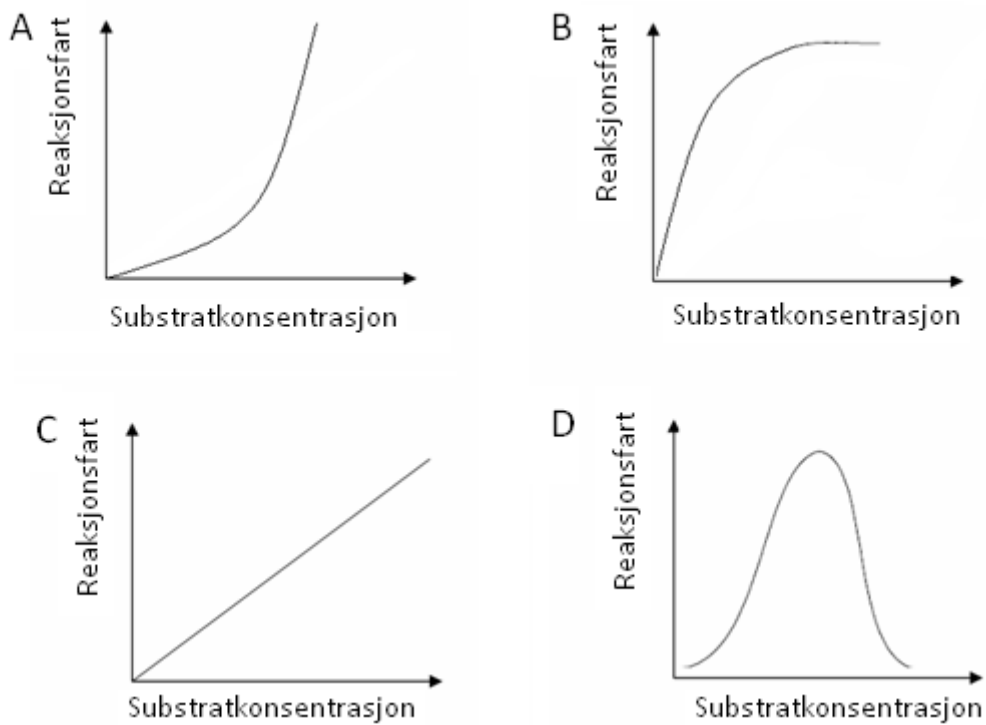
q) Enzymer

Dette utsagnet om en likevektreaksjon som foregår ved hjelp av et enzym, er feil:

- A. Likevekten innstiller seg raskere med enzym enn uten.
- B. Aktiviseringsenergien senkes med bruk av enzym.
- C. Enzymet blir ikke brukt opp.
- D. Likevektkonstanten forandrer seg med bruk av enzym.

r) Enzymer

Hvilken av grafene i figur 4 viser best effekten av økende substratkonsentrasjon på reaksjonsfarten i en enzymregulert reaksjon?

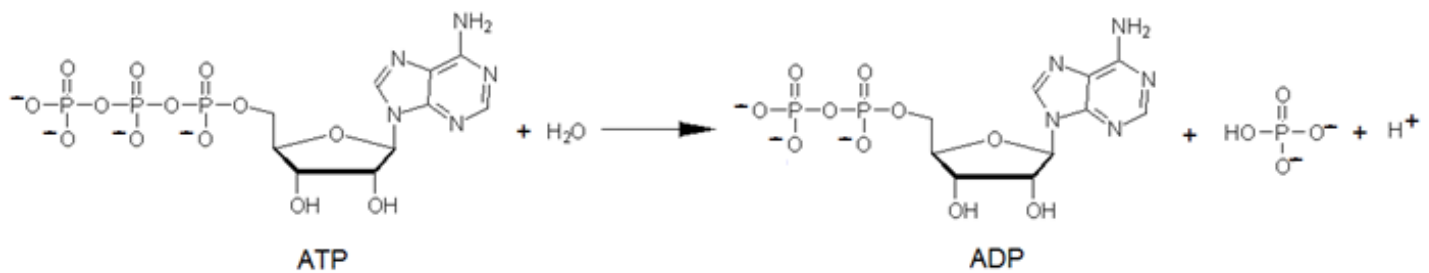


Figur 4

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

s) Biokjemisk reaksjon

Figur 5 viser reaksjonen der en fosfatgruppe fjernes fra et ATP-molekyl.



Figur 5

Reaksjonen er en

- A. hydrolyse
- B. kondensasjon
- C. oksidativ fosforylering
- D. addisjon

t) Buffer

Du løser fast natriumacetat, NaCH₃COO, i saltsyre, HCl(aq). Løsningen er en buffer.

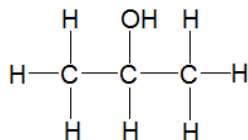
Løsningen du har blandet, består av

- A. 1,0 mol natriumacetat løst i 0,5 L 10 mol/L saltsyre
- B. 0,5 mol natriumacetat løst i 1 L 0,5 mol/L saltsyre
- C. 1,2 mol natriumacetat løst i 2 L 2,4 mol/L saltsyre
- D. 1,2 mol natriumacetat løst i 1 L 0,6 mol/L saltsyre

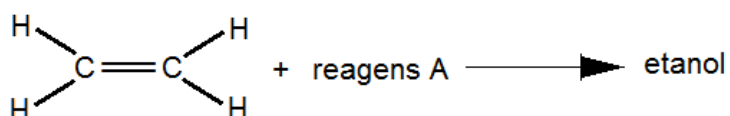
Oppgave 2

a) Organiske reaksjoner

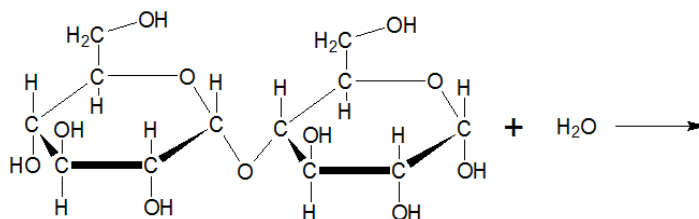
- 1) Stoffet nedenfor blir oksidert. Forklar hvilken stoffgruppe produktet tilhører.



- 2) Skriv den kjemiske formelen til reagens A og strukturformel til produktet i denne reaksjonen.



- 3) Skriv strukturformelen til produktet som blir dannet i denne reaksjonen.



b) Svovelforbindelser

Gips, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, blir brukt i gipsplater, og er et utbredt bygningsmateriale.

Gips kan framstilles fra svoveldioksid, SO_2 :



- 1) Forklar hvilken miljøgevinst denne produksjonen gir.
- 2) Bruk oksidasjonstall og balanser reaksjonslikningen.
- 3) Gips skal deponeres på egne områder på avfallsplassen. Grunnen er at det finnes bakterier som kan livnære seg på en blanding av vann, gips og organisk materiale som for eksempel papir. Da blir karbondioksid og den giftige gassen hydrogensulfid dannet. Forklar at vi kan si at dette er svovelreducerende bakterier.

c) Svovelforbindelser

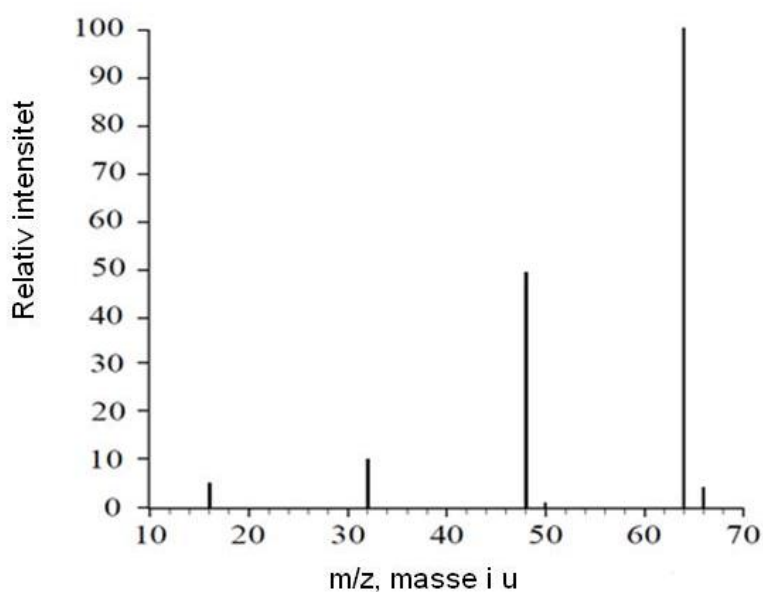
Svoveldioksid er en viktig bestanddel i sur nedbør.

- 1) Når kobber(I)sulfid, Cu_2S , reagerer med oksygen i lufta, blir det dannet svoveldioksid, SO_2 , og kobber(II)oksid, CuO . Skriv en balansert reaksjonslikning for denne reaksjonen.
- 2) Råolje som pumpes opp på Nordsjøsokkelen, inneholder en viss mengde svovel fordi oljen er dannet fra organismer som levde i tidligere tider. Gi eksempel på en type organisk forbindelse i levende organismer som inneholder svovel.
- 3) De to vanligste stabile svovelisotopene er ^{32}S og ^{34}S , se tabell 1.

	^{32}S	^{34}S
Atommasse (u)	32	34
Forekomst i naturen (%)	95	4

Tabell 1

Figur 6 viser massespektret til SO_2 . Bruk tabellen som hjelp til å identifisere de seks toppene i figuren. Vær oppmerksom på den minste toppen på 50 m/z.



Figur 6

d) Elektrolyse

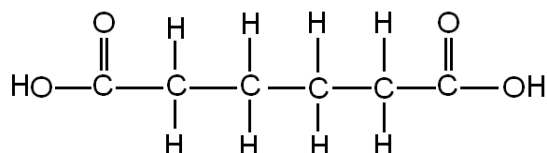
- 1) Forklar hva en elektrolytt er.
- 2) Elektroden der det skjer en oksidasjon, kalles anode. Forklar om anoden er positiv eller negativ elektrode i en elektrolyse.
- 3) Ole sier: «Ved elektrolyse av en vannløsning av kaliumfluorid, KF , er produktene oksygen og hydrogen.» Skriv ned argumenter for at denne påstanden er enten riktig eller feil.

Del 2

Oppgave 3

- a) Heksan-1,6-disyre, adipinsyre, se figur 7, kan være en av komponentene i en kondensasjonspolymer.

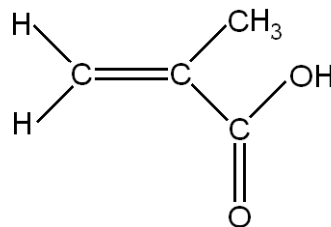
Foreslå et annet stoff som kan brukes som den andre komponenten.



Figur 7

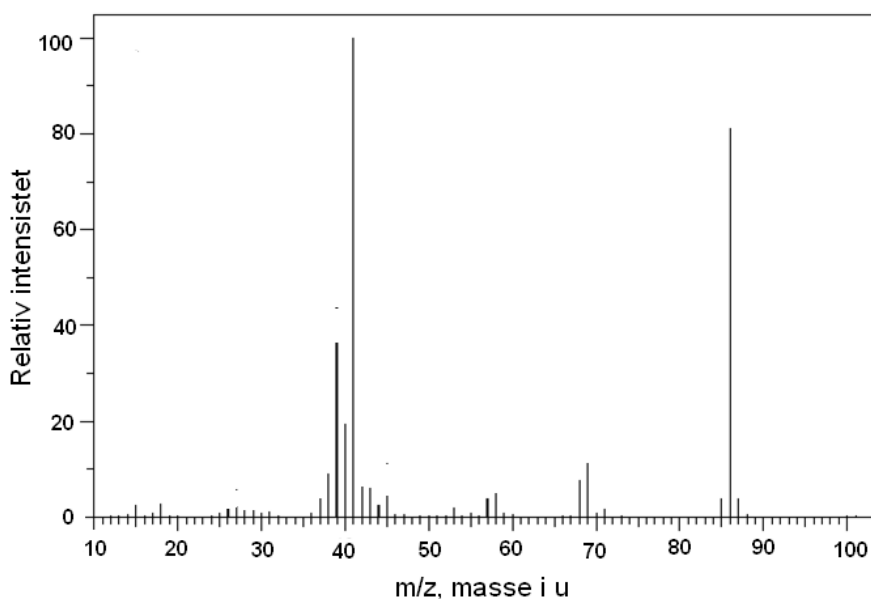
- b) En annen syre som brukes i stort omfang til å lage polymerer, har trivialnavnet metakrylsyre, se figur 8.

Tegn et utsnitt av den *addisjonspolymeren* vi kan lage med metakrylsyre som monomer.



Figur 8

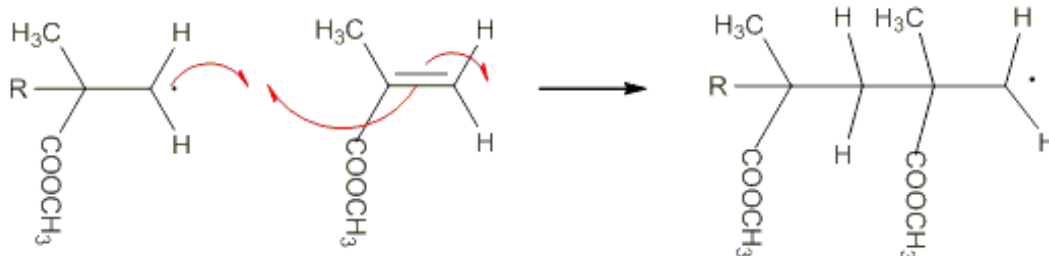
- c) Figur 9 viser MS-spektret av metakrylsyre.



Figur 9

Forklar med strukturformler hva de to høyeste toppene representerer.

- d) Det lages polymerer der estere av metakrylsyre er monomer. Bruk strukturformler og skriv reaksjonslikning for reaksjonen der metanol og metakrylsyre reagerer til en ester.
- e) Starten på dannelsen av polymeren PMMA skjer ved at to partikler reagerer slik som vist i figur 10. Tegn neste trinn av polymeriseringen.

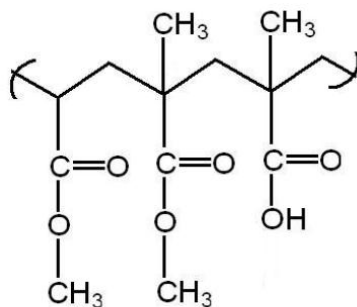


Figur 10

- f) En kopolymer er en polymer som er laget med utgangspunkt i to eller flere forskjellige monomere.

Et eksempel på en kopolymer er Eudragit. Denne polymeren blir brukt til kapsler som skal passere magen uten å bli løst opp. Figur 11 viser et utsnitt av en slik kopolymer.

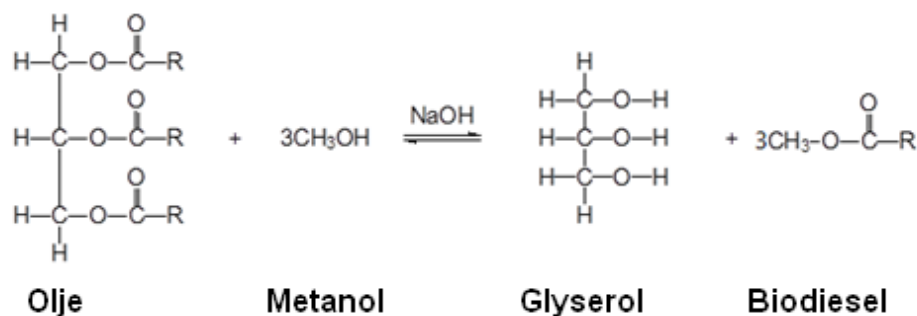
Tegn strukturformel til de tre monomerene som danner Eudragit.



Figur 11

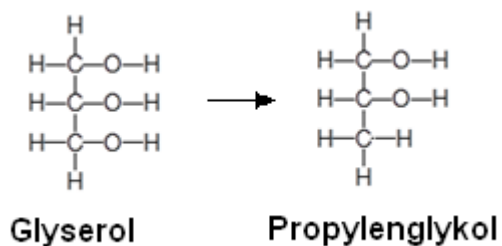
Oppgave 4

Biodiesel er et produkt som brukes av flere for å bedre det globale miljøet. Biodiesel kan lages av vegetabilsk olje slik likevektlikningen i figur 12 viser:



Figur 12

Fra biproduktet glyserol kan man framstille propylenglykol, se figur 13.



Figur 13

- a) Forklar hva slags reaksjonstype overføring fra glyserol til propylenglykol er eksempel på. Begrunn svaret.
- b) Propylenglykol brukes i blanding med metanol som avisningsvæske for fly. På flyplassene er det anlagt oppsamlingssystemer slik at propylenglykol kan gjenvinnes fra blandingen av vann, metanol og propylenglykol ($K_p = 187\text{ }^\circ\text{C}$).

Avgjør om destillasjon er egnet for denne gjenvinningen.



- c) En elev framstilte biodiesel fra vegetabilsk olje, slik likningen i figur 12 viser. Tabell 2 viser utdrag fra elevens lab-notater.

Utgangsstoffer	Masse til utgangsstoffer/g	Molar masse/g per mol
Olje	1013,0	885,6
Metanol	200,0	32,0
NaOH	3,5	40,0
Produkt	Masse til produkt/g	Molar masse/g per mol
Biodiesel	811,0	296,5

Tabell 2

Vis ved beregning at eleven brukte overskudd av metanol.

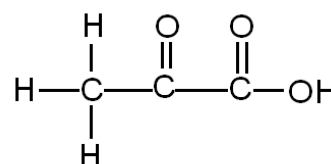
- d) Beregn utbyttet av biodiesel i prosent av det teoretisk mulige.
- e) En elevgruppe ønsket å finne ut om det var mulig å bestemme innholdet av propylenglykol i en vannprøve. De bestemte seg for å prøve en redokstitrering med kaliumdikromat, $K_2Cr_2O_7$, i sur løsning.

Elevene løste 0,152 g propylenglykol i vann til 100 mL løsning.

Beregn hvor mye 0,0200 mol/L dikromatløsning som gikk med i titreringen av 25,0 mL glykolløsning. Gå ut fra at reaksjonsforholdet er 1:1.

- f) Produktet som blir dannet når propylenglykol blir oksidert med dikromat i sur løsning, er 2-oksopropansyre, se figur 14.

I propylenglykol og 2-oksopropansyre har hydrogen oksidasjonstall +I og oksygen -II. Bruk oksidasjonstall til å finne den balanserte nettoreaksjonlikningen for denne reaksjonen.



Figur 14

Oppgave 5

I svømmebasseng blir det tilsatt ulike kjemikalier. Dette blir gjort for å desinfisere vannet og for å holde pH i intervallet 7,0 – 7,8.

En kjemiklasse fikk utlevert vannprøver fra to forskjellige basseng. Den ene vannprøven var fra et klorvannsbasseng og den andre fra et saltvannsbasseng. Elevene skulle undersøke kvaliteten på bassengvannet.

- a) Elevene ønsket å finne ut hvilket salt som var til stede i saltvannsbassenget.

Først kokte de litt av vannprøven slik at alt vannet dampet bort. Da fikk de et hvitt salt. En flammeprobe på dette saltet ga en gul flamme.

Deretter tok de litt av vannprøven i et reagensglass og tilsatte noen dråper salpetersyre og sølvnitratløsning. Da ble det dannet et hvitt bunnfall. Dette bunnfallet løste seg i 6 mol/L $\text{NH}_3(\text{aq})$.

Forklar hvilket salt som ifølge disse to testene var til stede i bassengvannet.

- b) Elevene skulle undersøke om vannprøven fra klorvannsbassenget inneholdt oppløst klor, $\text{Cl}_2(\text{aq})$. Læreren foreslo at de kunne tilsette kaliumjodidløsning til et reagensglass med litt av vannprøven.

Forklar hva en positiv observasjon ville være. Bruk reaksjonslikning i forklaringen din.

- c) Hardheten i klorvannsbasseng skal helst ligge rundt 250 mg Ca^{2+}/L .

Klassen bestemte hardheten i vannet ved titrering med 0,0100 mol/L EDTA-løsning. Til 50,0 mL bassengvann gikk det med 31,0 mL av EDTA-løsningen.

Avgjør om hardheten i bassengvannet er som ønsket.

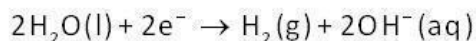
- d) pH i klorvannsbassenget ble målt til 7,5. Klorvannsbasseng inneholder den svake syren hypoklorsyre, HClO , og den korresponderende basen, hypoklorittionet, ClO^- . Det er disse stoffene som dreper bakterier.

Bruk bufferlikningen og forklar hvilken innvirkning tilsetning av OH^- -ioner vil ha på molforholdet mellom hypoklorittioner og hypoklorsyre i vannet.

- e) Forklar hvordan du ved elektrolyse av en natriumkloridløsning kan få hypoklorittioner i vannet. I faktaboksen finner du opplysninger som vil hjelpe deg til å løse oppgaven.

FAKTABOKS

Reaksjon ved katoden ved elektrolyse av $\text{NaCl}(\text{aq})$:



Reaksjoner med hypoklorsyre:



$$K_a(\text{HClO}) = 4,0 \cdot 10^{-8}$$

(Blank side)

Tabeller og formler i kjemi - REA3012 Kjemi 2, versjon 01.03.2012 (01.11.2012)

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

STANDARD REDUKSJONSPOTENSIAL VED 25 °C I VANN

Halvreaksjon oksidert form	+ne ⁻	→	redusert form	E° i V
F ₂	+ 2e ⁻	→	2F ⁻	2,87
O ₃ (g) + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	O ₂ (g) + H ₂ O	2,08
H ₂ O ₂ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	2H ₂ O	1,78
Ce ⁴⁺	+ e ⁻	→	Ce ³⁺	1,72
PbO ₂ + SO ₄ ²⁻ + 4H ⁺	+ 2e ⁻	→	PbSO ₄ + 2H ₂ O	1,69
MnO ₄ ⁻ + 4H ⁺	+ 3e ⁻	→	MnO ₂ + 2 H ₂ O	1,68
2HClO + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	Cl ₂ + 2H ₂ O	1,63
MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺	+ 5e ⁻	→	Mn ²⁺ + 4H ₂ O	1,51
Au ³⁺	+ 3e ⁻	→	Au	1,40
Cl ₂	+ 2e ⁻	→	2Cl ⁻	1,36
Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14H ⁺	+ 6e ⁻	→	2Cr ³⁺ + 7H ₂ O	1,36
O ₂ + 4H ⁺	+ 4e ⁻	→	2 H ₂ O	1,23
MnO ₂ + 4H ⁺	+ 2e ⁻	→	Mn ²⁺ + 2H ₂ O	1,22
2IO ₃ ⁻ + 12H ⁺	+ 10e ⁻	→	I ₂ + 6H ₂ O	1,20
Br ₂	+ 2e ⁻	→	2 Br ⁻	1,09
NO ₃ ⁻ + 4H ⁺	+ 3e ⁻	→	NO + 2H ₂ O	0,96
2Hg ²⁺	+ 2e ⁻	→	Hg ₂ ²⁺	0,92
Cu ²⁺ + I ⁻	+ e ⁻	→	CuI(s)	0,86
Hg ²⁺	+ 2e ⁻	→	Hg	0,85
ClO ⁻ + H ₂ O	+ 2e ⁻	→	Cl ⁻ + 2OH ⁻	0,84
Hg ₂ ²⁺	+ 2e ⁻	→	2Hg	0,80
Ag ⁺	+ e ⁻	→	Ag	0,80
Fe ³⁺	+ e ⁻	→	Fe ²⁺	0,77
O ₂ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	H ₂ O ₂	0,70
I ₂	+ 2e ⁻	→	2I ⁻	0,54
Cu ⁺	+ e ⁻	→	Cu	0,52
O ₂ + 2H ₂ O	+ 4e ⁻	→	4OH ⁻	0,40
Cu ²⁺	+ 2e ⁻	→	Cu	0,34
Ag ₂ O + H ₂ O	+ 2e ⁻	→	2Ag + 2OH ⁻	0,34
SO ₄ ²⁻ + 4H ⁺	+ 2e ⁻	→	H ₂ SO ₃ + H ₂ O	0,17
Cu ²⁺	+ e ⁻	→	Cu ⁺	0,16
Sn ⁴⁺	+ 2e ⁻	→	Sn ²⁺	0,15
S + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	H ₂ S	0,14
S ₄ O ₆ ²⁻	+ 2e ⁻	→	2S ₂ O ₃ ²⁻	0,08
2H ⁺	+ 2e ⁻	→	H ₂	0,00
Fe ³⁺	+ 3e ⁻	→	Fe	-0,04
Pb ²⁺	+ 2e ⁻	→	Pb	-0,13
Sn ²⁺	+ 2e ⁻	→	Sn	-0,14
Ni ²⁺	+ 2e ⁻	→	Ni	-0,26
PbSO ₄	+ 2e ⁻	→	Pb + SO ₄ ²⁻	-0,36
Cd ²⁺	+ 2e ⁻	→	Cd	-0,40
Cr ³⁺	+ e ⁻	→	Cr ²⁺	-0,41
Fe ²⁺	+ 2e ⁻	→	Fe	-0,45
S	+ 2e ⁻	→	S ²⁻	-0,48

Halvreaksjon oksidert form	+ne ⁻	→	redusert form	E° i V
2CO ₂ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	H ₂ C ₂ O ₄	-0,49
Zn ²⁺	+ 2e ⁻	→	Zn	-0,76
2H ₂ O	+ 2e ⁻	→	H ₂ + 2OH ⁻	-0,83
Mn ²⁺	+ 2e ⁻	→	Mn	-1,19
ZnO + H ₂ O	+ 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 $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$	Konsentrasjon $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
Saltsyre	HCl	37	1,18	12,0
Svovelsyre	H ₂ SO ₄	98	1,84	17,8
Salpetersyre	HNO ₃	65	1,42	15,7
Eddiksyre	CH ₃ COOH	96	1,05	17,4
Ammoniakk	NH ₃	25	0,88	14,3
Vann	H ₂ O	100	1,00	55,56

STABILE ISOTOPER FOR NOEN GRUNNSTOFFER

Grunnstoff	Isotop	Relativ forekomst (%) i jordskorpen
Hydrogen	¹ H	99,985
	² H	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

ROMERTALL 1 – 10

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

SYREKONSTANTER (K_a) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	K_a	pK_a
Acetylsalisylsyre	$C_9H_8O_4$	$3,3 \cdot 10^{-4}$	3,5
Ammonium	NH_4^+	$5,6 \cdot 10^{-10}$	9,25
Ascorbinsyre	$C_6H_8O_6$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	4,04
Hydrogenaskorbat	$C_6H_7O_6^-$	$1,6 \cdot 10^{-12}$	11,7
Benzosyre	C_6H_5COOH	$6,4 \cdot 10^{-5}$	4,2
Benzylsyre, (2-fenyleddiksyre)	$C_6H_5CH_2COOH$	$5,2 \cdot 10^{-5}$	4,3
Borsyre	$B(OH)_3$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	9,3
Butansyre	$CH_3(CH_2)_2COOH$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	4,8
Eplesyre, malinsyre	$C_4H_6O_5$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	3,4
Hydrogenmalat	$C_4H_5O_5^-$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	5,1
Etansyre (Eddiksyre)	CH_3COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,76
Fenol	C_6H_5OH	$1,0 \cdot 10^{-10}$	10,0
Fosforsyre	H_3PO_4	$6,3 \cdot 10^{-3}$	2,2
Dihydrogenfosfat	$H_2PO_4^-$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	7,2
Hydrogenfosfat	HPO_4^{2-}	$5,0 \cdot 10^{-13}$	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-dikarboksylysyre)	$C_6H_4(COOH)_2$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	2,9
Hydrogenftalat	$C_6H_4(COOH)COO^-$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	5,4
Hydrogencyanid, (blåsyre)	HCN	$6,2 \cdot 10^{-10}$	9,2
Hydrogenfluorid (flussyre)	HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
Hydrogensulfid	H_2S	$7,9 \cdot 10^{-8}$	7,1
Hydrogensulfid	HS^-	$1,0 \cdot 10^{-19}$	19
Hydrogensulfat	HSO_4^-	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,0
Hydrogenperoksid	H_2O_2	$2,4 \cdot 10^{-12}$	11,6
Karbonsyre	H_2CO_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_2CrO_4	$2,0 \cdot 10^{-1}$	0,7
Hydrogenkromat	$HCrO_4^-$	$3,2 \cdot 10^{-7}$	6,5
Maleinsyre, cis-butendisyre	$C_4H_4O_4$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	1,9
Hydrogenmaleat	$C_4H_3O_4^-$	$5,9 \cdot 10^{-7}$	6,2
Melkesyre (2-hydroksypropansyre)	$CH_3CH(OH)COOH$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	3,9
Metansyre (mausyre)	$HCHO_2$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,8
Oksalsyre	$H_2C_2O_4$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	1,3
Hydrogenoksalat	$HC_2O_4^-$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,8
Propansyre	$HC_3H_5O_2$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	4,9
Salisylsyre	$C_6H_4(OH)COOH$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	3,0
Salpetersyrning	HNO_2	$5,6 \cdot 10^{-4}$	3,3
Svovelsyrning	H_2SO_3	$1,4 \cdot 10^{-2}$	1,9
Hydrogensulfitt	HSO_3^-	$6,3 \cdot 10^{-8}$	7,2

Navn	Formel	K_a	pK_a
Sitronsyre	$H_3C_6H_5O_7$	$7,4 \cdot 10^{-4}$	3,1
Dihydrogensitrat	$H_2C_6H_5O_7^-$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	4,8
Hydrogensitrat	$HC_6H_5O_7^{2-}$	$4,1 \cdot 10^{-7}$	6,4
Vinsyre (2,3-dihydroksybutandisyre, tartarsyre)	$(CH(OH)COOH)_2$	$6,8 \cdot 10^{-4}$	3,2
Hydrogentartrat	$HOOC(CH(OH))_2COO^-$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	4,9
Hypoklorsyre	$HOCl$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	7,4
Urea	CH_4N_2O	$0,8 \cdot 10^{-1}$	0,1

BASEKONSTANTER (K_b) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	K_b	pK_b
Acetat	CH_3COO^-	$5,0 \cdot 10^{-10}$	9,3
Ammoniakk	NH_3	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,7
Metylamin	CH_3NH_2	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Dimetylamin	$(CH_3)_2NH$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Trimetylamin	$(CH_3)_3N$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,2
Etylamin	$CH_3CH_2NH_2$	$4,6 \cdot 10^{-4}$	3,4
Dietylamin	$(C_2H_5)_2NH$	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
Trietylamin	$(C_2H_5)_3N$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Fenylamin (Anilin)	$C_6H_5NH_2$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	9,1
Pyridin	C_5H_5N	$1,6 \cdot 10^{-9}$	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	Farge	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 SALT 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

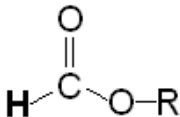
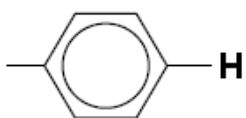
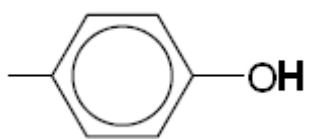
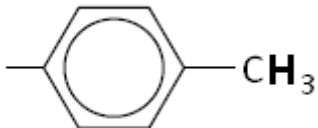
Navn	Kjemisk formel	K_{sp}
Aluminiumfosfat	AlPO ₄	$9,84 \cdot 10^{-21}$
Bariumfluorid	BaF ₂	$1,84 \cdot 10^{-7}$
Bariumkarbonat	BaCO ₃	$2,58 \cdot 10^{-9}$
Bariumkromat	BaCrO ₄	$1,17 \cdot 10^{-10}$
Bariumnitrat	Ba(NO ₃) ₂	$4,64 \cdot 10^{-3}$
Bariumoksalat	BaC ₂ O ₄	$1,70 \cdot 10^{-7}$
Bariumsulfat	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 ₂ O 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	$\text{FePO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	$9,91 \cdot 10^{-16}$
Jern (III) hydroksid	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$2,79 \cdot 10^{-39}$
Kalsiumfluorid	CaF_2	$3,45 \cdot 10^{-11}$
Kalsiumfosfat	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$2,07 \cdot 10^{-33}$
Kalsiumhydroksid	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$5,02 \cdot 10^{-6}$
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	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$5,92 \cdot 10^{-15}$
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	$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	$1,40 \cdot 10^{-37}$
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	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	$1,04 \cdot 10^{-24}$
Magnesiumhydroksid	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$5,61 \cdot 10^{-12}$
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	$1,70 \cdot 10^{-7}$
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	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$5,45 \cdot 10^{-27}$

¹H-NMR-DATA

Typiske verdier for kjemisk, δ , relativ 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
-CH ₃	0,9 – 1,0
-CH ₂ -R	1,3 – 1,4
-CHR ₂	1,4 – 1,6
-C \equiv C-H	1,8 – 3,1
-CH ₂ - HAL	3,5 – 4,4
R-O-CH ₂ -	3,3 – 3,7
R-O-H	4,0 – 12,0
-CH=CH ₂	4,5 – 6,0
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{RO}-\text{C}-\text{CH}_2- \end{array}$	2,0 – 2,5
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{CH}_2- \end{array}$	2,2 – 2,7
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2- \end{array}$	3,8 – 4,1
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	9,0 – 13,0
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	9,4 – 10,0

Type proton	Kjemisk skift, ppm
	Ca. 8
	6,9 – 9,0
	4,0 – 12,0
	2,5 – 3,5

ORGANISKE FORBINDELSER

Kp = kokepunkt, °C

Smp = smeltepunkt, °C

HYDROKARBONER, METTEDE				
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	
HYDROKARBONER, UMETTEDE, alkener				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Eten	C ₂ H ₄	-169	-104	Etylen
Propen	C ₃ H ₆	-185	-48	Propylen
But-1-en	C ₄ H ₈	-185	-6	
<i>cis</i> -But-2-en	C ₄ H ₈	-139	4	
<i>trans</i> -But-2-en	C ₄ H ₈	-106	1	
Pent-1-en	C ₅ H ₁₀	-165	30	
<i>cis</i> -Pent-2-en	C ₅ H ₁₀	-151	37	
<i>trans</i> -Pent-2-en	C ₅ H ₁₀	-140	36	
Heks-1-en	C ₆ H ₁₂	-140	63	
<i>cis</i> -Heks-2-en	C ₆ H ₁₂	-141	69	
<i>trans</i> -Heks-2-en	C ₆ H ₁₂	-133	68	
<i>cis</i> -Heks-3-en	C ₆ H ₁₂	-138	66	
<i>trans</i> -Heks-3-en	C ₆ H ₁₂	-115	67	
Hept-1-en	C ₇ H ₁₄	-119	94	
<i>cis</i> -Hept-2-en	C ₇ H ₁₄		98	
<i>trans</i> -Hept-2-en	C ₇ H ₁₄	-110	98	
<i>cis</i> -Hept-3-en	C ₇ H ₁₄	-137	96	
<i>trans</i> -Hept-3-en	C ₇ H ₁₄	-137	96	
Okt-1-en	C ₈ H ₁₆	-102	121	
Non-1-en	C ₉ H ₁₈	-81	147	
Dek-1-en	C ₁₀ H ₂₀	-66	171	
Sykloheksen	C ₆ H ₁₀	-104	83	
1,3-Butadien	C ₄ H ₆	-109	4	
Penta-1,2-dien	C ₅ H ₈	-137	45	
<i>trans</i> -Penta-1,3-dien	C ₅ H ₈	-87	42	
<i>cis</i> -Penta-1,3-dien	C ₅ H ₈	-141	44	
Heksa-1,2-dien	C ₆ H ₁₀		76	
<i>cis</i> -Heksa-1,3-dien	C ₆ H ₁₀		73	
<i>trans</i> -Heksa-1,3-dien	C ₆ H ₁₀	-102	73	
Heksa-1,5-dien	C ₆ H ₁₀	-141	59	
Heksa-1,3,5-trien	C ₆ H ₈	-12	78,5	
HYDROKARBONER, UMETTEDE, alkynes				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Etyyn	C ₂ H ₂	-81	-85	Acetylen
Propyn	C ₃ H ₄	-103	-23	Metylacetylen
But-1-yn	C ₄ H ₆	-126	8	
But-2-yn	C ₄ H ₆	-32	27	
Pent-1-yn	C ₅ H ₈	-90	40	
Pent-2-yn	C ₅ H ₈	-109	56	
Heks-1-yn	C ₆ H ₁₀	-132	71	
Heks-2-yn	C ₆ H ₁₀	-90	85	
Heks-3-yn	C ₆ H ₁₀	-103	81	

AROMATISKE HYDROKARBONER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Benzen	C ₆ H ₆	5	80	
Metylbenzen	C ₇ H ₈	-95	111	
Etylbenzen, fenyletan	C ₈ H ₁₀	-95	136	
Fenyleten	C ₈ H 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
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				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metanol	CH ₃ OH	-98	65	Tresprit,
Etanol	C ₂ H ₆ O	-114	78	
Propan-1-ol	C ₃ H ₈ O	-124	97	<i>n</i> -propanol
Propan-2-ol	C ₃ H ₈ O	-88	82	Isopropanol
Butan-1-ol	C ₄ H ₁₀ O	-89	118	<i>n</i> -Butanol
Butan-2-ol	C ₄ H ₁₀ O	-89	100	<i>sec</i> -Butanol
2-Metylpropan-1-ol	C ₄ H ₁₀ O	-108	180	Isobutanol
2-Metylpropan-2-ol	C ₄ H ₁₀ O	-26	82	<i>tert</i> -Butanol
Pentan-1-ol	C ₅ H ₁₂ O	-78	138	<i>n</i> -Pentanol, amylalkohol
Pentan-2-ol	C ₅ H ₁₂ O	-73	119	<i>sec</i> -amylalkohol
Pentan-3-ol	C ₅ H ₁₂ O	-69	116	Dietylkarbinol
Heksan-1-ol	C ₆ H ₁₄ O	-47	158	Kapronalkohol, <i>n</i> -heksanol
Heksan-2-ol	C ₆ H ₁₄ O		140	
Heksan-3-ol	C ₆ H ₁₄ O		135	
Heptan-1-ol	C ₇ H ₁₆ O	-33	176	Heptylalkohol, <i>n</i> -heptanol
Oktan-1-ol	C ₈ H ₁₈ O	-15	195	Kaprylalkohol, <i>n</i> -oktanol
Sykloheksanol	C ₆ H ₁₂ O	26	161	
Etan-1,2-diol	C ₂ H ₆ O	-13	197	Etylenglykol
Propan-1,2,3-triol	C ₃ H ₈ O	18	290	Glyserol, inngår i fettarten triglyserid
Fenylmetanol	C ₇ H ₈ O	-15	205	Benzylalkohol
2-fenyletanol	C ₈ H ₁₀ O	-27	219	Benzylmetanol
KARBONYLFORBINDELSER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metanal	CH ₂ O	-92	-19	Formaldehyd
Etanal	C ₂ H ₄ O	-123	20	Acetaldehyd
Fenylmetanal	C ₇ H ₆ O	-57	179	Benzaldehyd
Fenyletanal	C ₈ H ₈ O	-10	193	Fenylacetaldehyd
Propanal	C ₃ H ₆ O	-80	48	Propionaldehyd
2-Metylpropanal	C ₄ H ₈ O	-65	65	
Butanal	C ₄ H ₈ O	-97	75	
3-Hydroksybutanal	C ₄ H ₈ O ₂		83	
3-Metylbutanal	C ₅ H ₁₀ O	-51	93	Isovaleraldehyd
Pentanal	C ₅ H ₁₀ O	-92	103	Valeraldehyd
Heksanal	C ₆ H ₁₂ O	-56	131	Kapronaldehyd
Heptanal	C ₇ H ₁₄ O	-43	153	
Oktanal	C ₈ H ₁₆ O		171	Kaprylaldehyd

Propanon	C ₃ H ₆ O	-95	56	Aceton
Butanon	C ₄ H ₈ O	-87	80	Metyletylketon
3-Metylbutan-2-on	C ₅ H ₁₀ O	-93	94	Metylisopropylketon
Pentan-2-on	C ₅ H ₁₀ O	-77	102	Metylpropylketon
Pentan-3-on	C ₅ H ₁₀ O	-39	102	Dietylketon
4-Metyl-pentan-2-on	C ₆ H ₁₂ O	-84	117	Isobutylmetylketon
2-Metylpentan-3-on	C ₆ H ₁₂ O		114	Etylisopropylketon
2,4-Dimetylpentan-3-on	C ₇ H ₁₄ O	-69	125	Di-isopropylketon
2,2,4,4-Tetrametylpentan-3-on	C ₉ H ₁₈ O	-25	152	Di- <i>tert</i> -butylketon
Sykloheksanon	C ₆ H ₁₀ O	-28	155	Pimelicketon
<i>trans</i> -Fenylprop-2-enal	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	Maursyre, 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, 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
Ascorbinsyre	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	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				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
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 ₁₄ 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 kanelisyre, lukter jordbær

Oktyletanat	$C_{10}H_{20}O_2$	-39	210	Lukter appelsin
Pentylbutanat	$C_9H_{18}O_2$	-73	186	Lukter aprikos, pære og ananas
Pentyletanat	$C_7H_{14}O_2$	-71	149	Amylacetat, lukter banan og eple
Pentylpentanat	$C_{10}H_{20}O_2$	-79	204	Lukter eple
ORGANISKE FORBINDELSER MED NITROGEN				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
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				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				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
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	Monomeren i polymeren PVC

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

Grunnstoffenes periodesystem med elektronegativitetsverdier

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

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 01.04.2009)
- Stabilitetskonstanter: <http://bilbo.chm.uri.edu/CHM112/tables/Kftable.htm>, <http://www.cem.msu.edu/~cem333/EDTATable.html> (sist besøkt 01.04.2009)
- Kvalitativ uorganisk analyse ved felling – mikroanalyse er hentet fra *Kjemi 3KJ, Studiehefte* (Brandt et al), Aschehough (2003), side 203.
- Opplysninger i periodesystemet: http://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_element (sist besøkt 01.04.2009)

Kandidatnr.: _____

Skole: _____

Oppgave 1 /	Skriv <i>eitt</i> av svaralternativa A, B, C eller D her: /
Oppgave 1	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 for oppgåve 2.
Vedlegg 2 skal leveres kl. 11.00 sammen med besvarelsen for oppgave 2.*

(Blank side)

(Blank side)

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

