

19.05.2021

Eksamen

REA3012 Kjemi 2



Se eksamenstips på baksiden!

Nynorsk

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	<p>5 timar.</p> <p>Del 1 skal leverast inn etter 2 timar.</p> <p>Del 2 skal leverast inn seinast etter 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</p> <p>Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå opent Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.</p> <p>Når du bruker nettbaserte hjelpemiddel under eksamen, har du ikkje lov til å kommunisere med andre. Samskriving, chat og andre måtar å utveksle informasjon med andre på er ikkje tillate.</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 utskrifter 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 29.10.2018)</p> <p>2 Eige svarskjema for oppgåve 1</p>
Vedlegg som skal leverast inn	<p>Vedlegg 2: Eige svarskjema for oppgåve 1 finn du lengst bak i oppgåvesettet.</p>
Informasjon om fleirvalsoppgåva	<p>Oppgåve 1 har 20 fleirvalsoppgåver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er berre <i>eitt</i> riktig svaralternativ for kvar fleirvalsoppgåve. Blankt svar er likeverdig med 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>Eksempel</p> <p>Denne sambindinga vil addere brom:</p> <ul style="list-style-type: none">A. benzenB. sykloheksenC. propan-2-olD. etyletanat <p>Dersom du meiner at svar B er korrekt, skriv du «B» på svarskjemaet i vedlegg 2.</p>

	Skriv svara for oppgåve 1 på eige svarskjema i vedlegg 2, som ligg heilt til sist i oppgåvesettet. Svarskjemaet skal rivast laus frå oppgåvesettet og leverast inn. Du skal altså ikkje levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.
Kjelder	Sjå kjeldelista side 57. Andre grafar, bilete og figurar: Utdanningsdirektoratet
Informasjon om vurderinga	Karakteren ved sluttvurderinga blir fastsett etter ei heilskapleg vurdering av eksamenssvaret. Dei to delane av svaret, Del 1 og Del 2, blir vurderte under eitt. Sjå eksamensrettleiinga med kjenneteikn på måloppnåing til sentralt gitt skriftleg eksamen. Eksamensrettleiinga finn du på Utdanningsdirektoratets nettsider.

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) Oksidasjonstal

Kva er oksidasjonstalet til krom i kaliumdikromat, $K_2Cr_2O_7$?

- A. +5
- B. +6
- C. +7
- D. +8

b) Bufferløysningar

Kva for blanding av stoff vil kunne gi ein bufferløysning?

- A. HCl og NaOH
- B. NaCl og Na_2SO_4
- C. CH_4 og CH_3OH
- D. NaOH og NaH_2PO_4

c) Uorganisk analyse

Ein løysning inneheld eit oppløyst stoff. Ved tilsetting av nokre dropar syre-base-indikator blir løysningen farga blå.

Kva er det oppløyste stoffet, og kva for syre-base-indikator blei brukt?

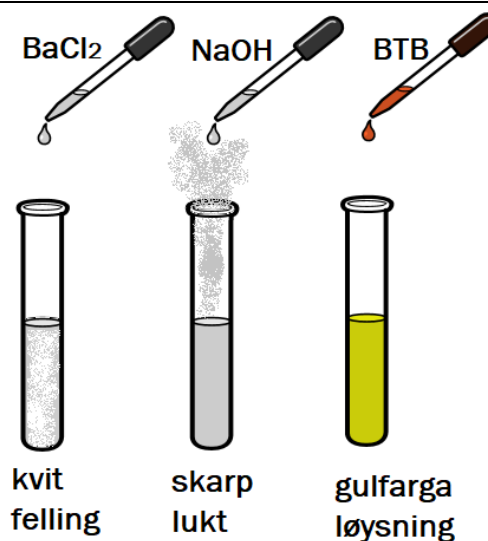
- A. Stoffet er NaCl, og indikatoren er bromtymolblått.
- B. Stoffet er NaOH, og indikatoren er fenolftalein.
- C. Stoffet er KOH, og indikatoren er lakmus.
- D. Stoffet er $NaHSO_4$, og indikatoren er tymolblått.

d) Uorganisk analyse

I ein kolbe er det oppløyst tre ulike kvite salt. Løysningen er fargelaus. Løysningen blir fordelt på tre reagensrør og tilsett reagensar slik figur 1 viser.

Kva for tre salt er oppløyste i kolben?

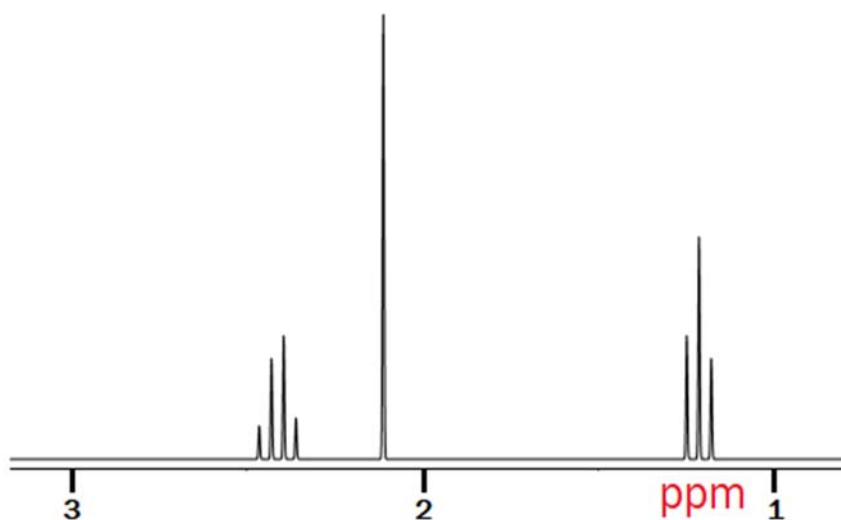
- A. NaCl , NaHCO_3 og Na_2SO_4
- B. KOH , Na_2SO_4 og Na_2CO_3
- C. Na_2SO_4 , NaCl og NH_4Cl
- D. KI , CuSO_4 og AgNO_3



Figur 1

e) Organisk analyse

Figur 2 viser ^1H -NMR-spekteret til ei ukjend organisk sambinding.



Figur 2

Kva for ei av desse organiske sambindingane gir ^1H -NMR-spekteret som er vist i figur 2?

- A. propan-1-ol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- B. propan-2-ol, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- C. propanal, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- D. butanon, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$

f) Buffer

Ein bufferløysning er laga ved å løyse 0,15 mol $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ i ein liter 0,20 mol/L NH_3 . Under ser du to påstandar om denne bufferløysningen:

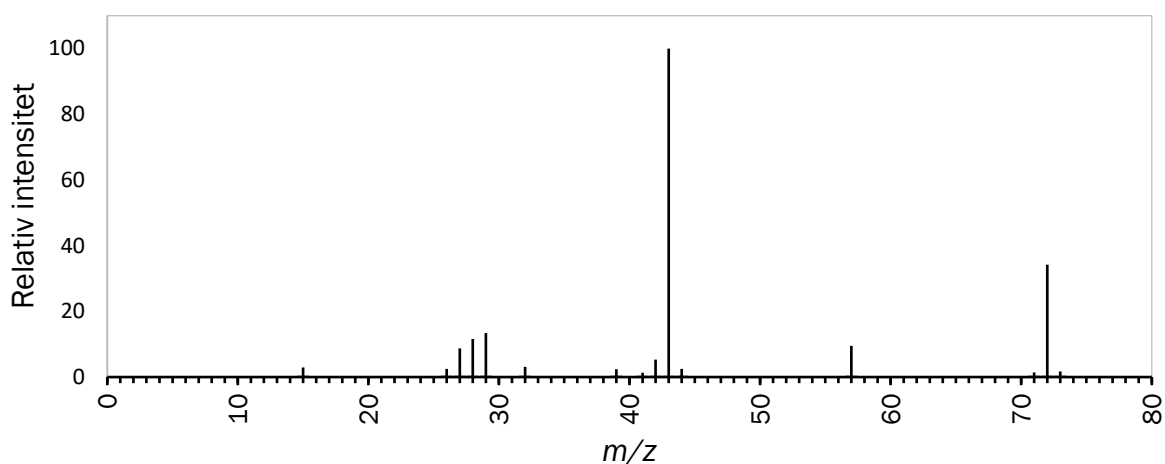
- i) pH i bufferløysningen er mindre enn 9,25.
- ii) Bufferløysningen har betre kapasitet mot sur enn mot basisk side.

Er nokon av påstandane riktige?

- A. Ja, begge to er riktige.
- B. Ja, men berre i).
- C. Ja, men berre ii).
- D. Nei, ingen av dei er riktige.

g) Organisk analyse

Figur 3 viser massespekteret til ei ukjend organisk sambinding. Toppen ved $m/z = 72$ viser molekylionet.



Figur 3

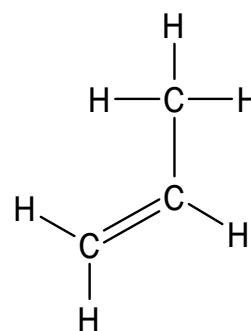
Kva er riktig om spekteret?

- A. Fragmentionet ved $m/z = 57$ blir danna ved avspalting av metyl.
- B. Molekylionet er det same som hovudtoppen.
- C. Spekteret tilhøyrer sambindinga pentan-2-on.
- D. Toppen ved $m/z = 43$ kallar vi ein isotoptopp.

h) Organisk syntese

Under ser du fem påstandar om sambindinga i figur 4:

- i) Ho avfargar bromreagens.
- ii) Ho kan polymeriserast.
- iii) Ho er væske ved romtemperatur og normalt trykk.
- iv) Ho kan førekomme i cis- og trans-form.
- v) Ved addisjon av HBr kan det dannast to isomere sambindingar.



Figur 4

Kva for tre påstandar er riktige?

- A. i), ii) og iii)
- B. i), iii) og iv)
- C. ii), iv) og v)
- D. i), ii) og v)

i) Organisk analyse

I ein kolbe er det ei blanding av to ulike væsker. Innhaldet i kolben reagerer med 2,4-dinitrofenylhydrazin, men ikkje med bromreagens eller ein metta løysing natriumhydrogenkarbonat.

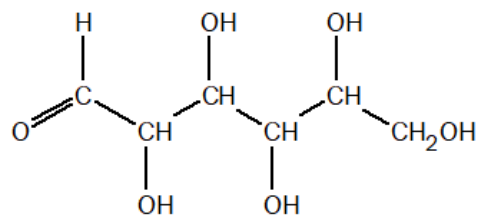
Kva for alternativ har ein kombinasjon av stoff som passar med opplysningane over?

- A. sykloheksen og etanol
- B. pentanal og heksan-1-ol
- C. eddiksyre og pentan-2-ol
- D. pentan-3-on og benzosyre

j) Næringsstoff

Kva for påstand om sambindinga i figur 5 er riktig?

- A. Sambindinga er eit keton.
- B. Sambindinga kan oksiderast til ei syre.
- C. Sambindinga reagerer ikkje med Fehlings reagens.
- D. Sambindinga kan oksiderast til ein seksverdig alkohol.



Figur 5

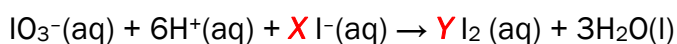
k) Forbrenning

1 mol av eit alkan reagerer med 8 mol oksyngengass ved fullstendig forbrenning til karbondioksid og vatn. Kva for alkan er det?

- A. propan, C_3H_8
- B. butan, C_4H_{10}
- C. pentan, C_5H_{12}
- D. heksan, C_6H_{14}

l) Redoksreaksjon

Kva må summen av koeffisientane **X** og **Y** vere i denne reaksjonslikninga for at ho skal vere balansert?



- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 12

m) Analyse

Du skal finne konsentrasjonen av ein løysning med ukjend konsentrasjon i ein titrerkolbe.

Korleis vil det påverke det berekna resultatet dersom du overtitrerer utan å vere klar over det?

- A. Det vil ikkje påverke resultatet fordi det jamnar seg ut med det som er i titreringskolben.
- B. Den berekna konsentrasjonen blir for høg.
- C. Den berekna konsentrasjonen blir for låg.
- D. Det kjem an på molforholdet mellom dei to stoffa som reagerer.

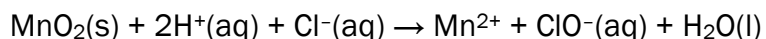
n) Redoksreaksjon

Kva for ein av desse reaksjonane er oksidasjon av oksygen?

- A. $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$
- B. $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$
- C. $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s)$
- D. $H_2C=CH_2 + H_2O \rightarrow H_3C-CH_2OH$

o) Reduksjonsmiddel

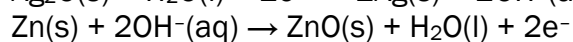
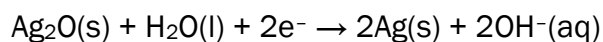
Kva er reduksjonsmiddelet i denne reaksjonen?



- A. MnO_2
- B. Cl^-
- C. Mn^{2+}
- D. ClO^-

p) Elektrokjemi

Delreaksjonane i ein type galvanisk celle kan skrivast slik:



Under ser du to påstandar om denne galvaniske cella:

- i) Ag i sølvoksid, $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$, blir oksidert.
- ii) Sink, $\text{Zn}(\text{s})$, er anode i denne cella.

Er nokon av påstandane riktige?

- A. Ja, begge to er riktige.
- B. Ja, men berre i).
- C. Ja, men berre ii).
- D. Nei, ingen av dei er riktige.

q) Elektrokjemi

Natrium kan framstillast ved elektrolyse av smelta NaCl ved ca. $800\text{ }^\circ\text{C}$. Kva for halvreaksjon skjer ved katoden?

- A. $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
- B. $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
- C. $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$
- D. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$

r) Redoksreaksjonar

Figur 6 viser kva som kan skje når ein metalltråd blir lagd ned i ein saltløyseing.



Figur 6

Kva slags metall og kva for saltløyseing vil gi reaksjonen vist i figur 6 etter ei stund?

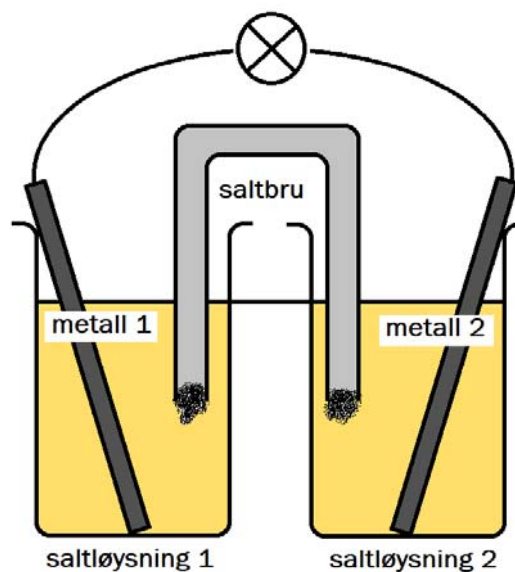
- A. Metallet er gull, Au, og løysningen er $\text{FeCl}_2(\text{aq})$.
- B. Metallet er sølv, Ag, og løysningen er $\text{CuCl}_2(\text{aq})$.
- C. Metallet er natrium, Na, og løysningen er $\text{HCl}(\text{aq})$.
- D. Metallet er kopar, Cu, og løysningen er $\text{AgNO}_3(\text{aq})$.

s) Elektrokjemi

Figur 7 viser ei skisse av ei galvanisk celle. Cella består av to ulike metall i saltløyseingar av same metall.

Kva for kombinasjon av metall og saltløyseingar vil gi den høgaste cellespenninga?

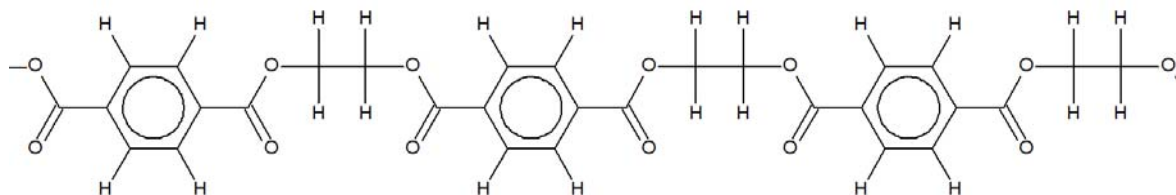
- A. Sn^{2+}/Sn og Zn^{2+}/Zn
- B. Cu^{2+}/Cu og Zn^{2+}/Zn
- C. Ag^+/Ag og Cu^{2+}/Cu
- D. Cu^{2+}/Cu og Mg^{2+}/Mg



Figur 7

t) Polymerar

Figur 8 viser eit utsnitt av ein polymer.



Figur 8

Under ser du to påstandar om denne polymeren:

- i) Dette er ein kondensasjonspolymer.
- ii) Ein av monomerane er etandiol.

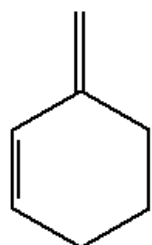
Er nokon av påstandane riktige?

- A. Ja, begge to er riktige.
- B. Ja, men berre i).
- C. Ja, men berre ii).
- D. Nei, ingen av dei er riktige.

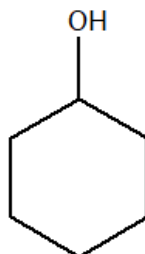
Oppgave 2

a) Organiske reaksjonar

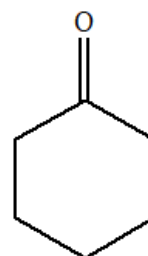
- 1) Forklar at brom, Br_2 , berre vil reagere i ein addisjonsreaksjon med sambinding A og ikkje med sambindingane B og C (sjå figur 9).



sambinding A



sambinding B

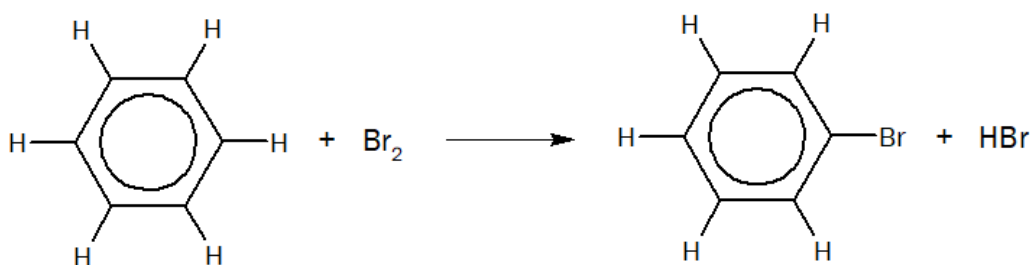


sambinding C

Figur 9

- 2) Figur 10 viser ein reaksjon mellom benzen, C_6H_6 , og brom, Br_2 . Produkta er brombenzen, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, og hydrogenbromid, HBr .

Forklar at dette ikkje er ein addisjonsreaksjon.



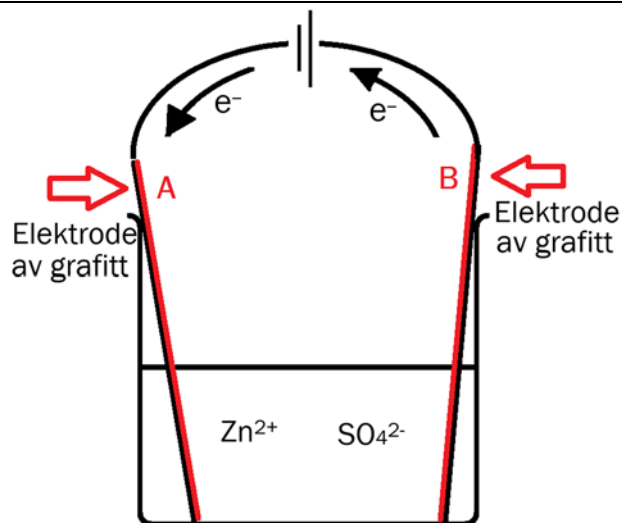
Figur 10

- 3) Propen, C_3H_6 , er monomeren i polypropen. Teikn tre repeterande einingar av polymeren.

b) Elektrokjemi

Figur 11 viser elektrolyse av ein sinkulfatløysning, $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$.

Ved denne elektrolysen blir det danna sink, Zn, og ein fargelaus gass.



Figur 11

- 1) Ved kva for ein av elektrodane blir det danna sink?
- 2) Ved den andre elektroden blir det danna ein fargelaus gass. Dette er anten hydrogengass eller oksyngengass.

Kva for reaksjon skjer her?

- 3) Kva er den minste teoretiske spenninga som må til for at elektrolysen i figur 11 skal skje?

c) Bufferløysningar

- 1) Ein løysning er laga ved å løyse 0,1 mol $\text{NaCH}_3\text{COO}(\text{s})$ i ein liter 0,1 mol/L ammoniakk, $\text{NH}_3(\text{aq})$.

Forklar at denne løysningen ikkje har buffereigenskapar.

- 2) Ein annan løysning er laga ved å løyse 0,1 mol $\text{NaOH}(\text{s})$ i ein liter 0,1 mol/L etansyre, $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$.

Vurder om denne løysningen har buffereigenskapar.

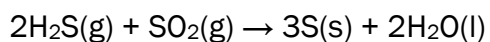
- 3)
 - Forklar korleis du kan påverke kapasiteten til ein buffer.
 - Blir bufferområdet endra når kapasiteten blir endra? Grunngi svaret.

Del 2

Oppgave 3

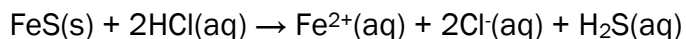
Naturgass, ei blanding av metan, etan, propan og butan, inneheld ofte hydrogensulfid, $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$. Denne gassen er giftig, og han kan medføre korrosjon av røyr av metall.

- a) For å fjerne hydrogensulfid frå naturgassen blir han behandla med svoveldioksid ved høgt trykk.



Kva er reduksjonsmiddelet i denne reaksjonen?

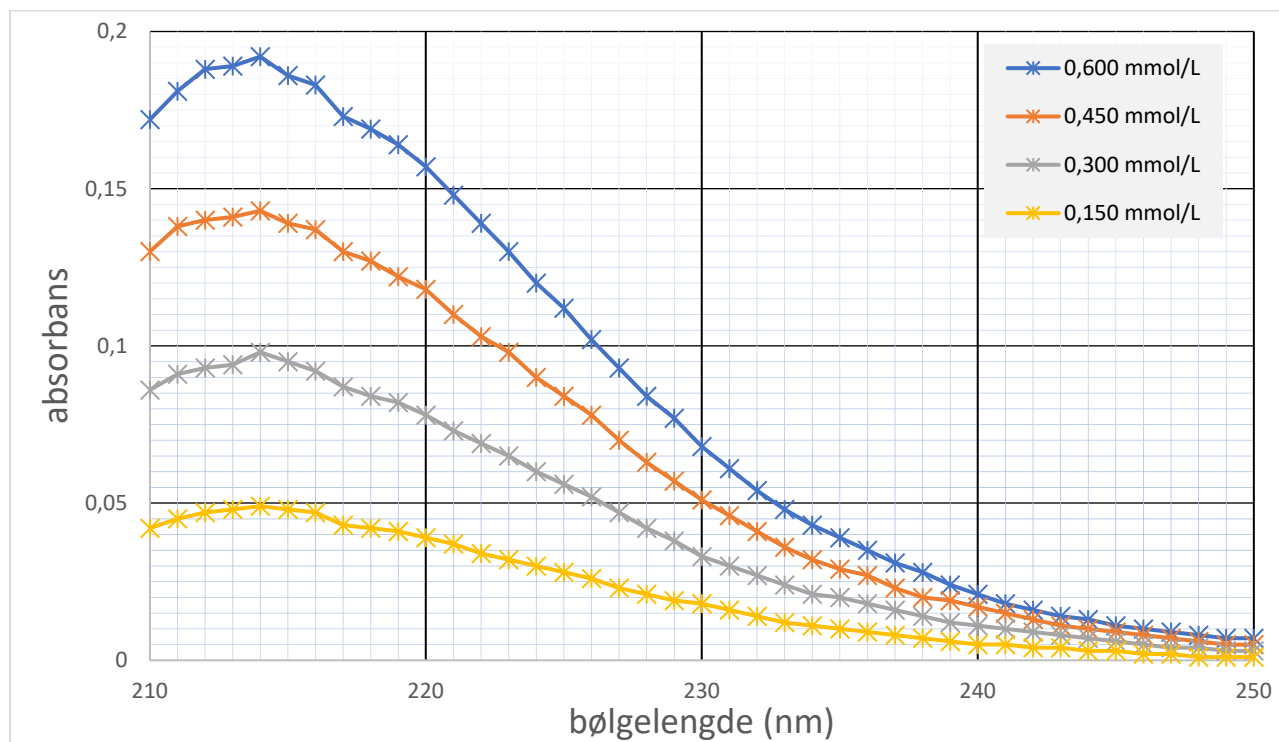
- b) Til litt fast jern(II)sulfid, FeS , blir det tilsett nokre mL 2 mol/L HCl .
Da skjer denne reaksjonen:



Til denne løysningen blir det tilsett blynitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$. Det blir felt to salt, eitt kvitt og eitt svart.

Forklar observasjonane med reaksjonslikningar.

- c) Konsentrasjonen av hydrogensulfid i ein løysning kan finnast ved hjelp av kolorimetri/spektrometri. Figur 12 viser absorbansen for ulike konsentrasjonar av hydrogensulfid ved ulike bølgelengder.

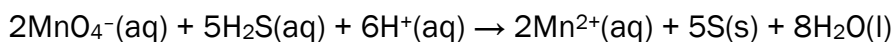


Figur 12

- Grunngi valet ditt av bølgelengde.
- Bruk informasjonen i figur 12 til å teikne ei standardkurve som kan brukast i ein slik analyse.

- d) Konsentrasjonen av hydrogensulfid i ein løysning kan også finnast ved titrering med kaliumpermanganat i sur løysning.

Den balanserte reaksjonslikninga kan skrivast slik:



For å finne innhaldet av hydrogensulfid i ein løysning blei det gjennomført ei titrering med kaliumpermanganat.

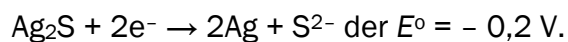
- 0,500 L H_2S -løysning skulle analyserast.
- 50,0 mL av denne løysningen blei overført til ein titreringskolbe.
- Desse 50,0 mL blei titrerte med 0,0200 mol/L KMnO_4 -løysning.
- Det blei brukt 25,0 mL KMnO_4 -løysning før endepunktet for titreringa blei nådd.

Berekn konsentrasjonen av hydrogensulfid i den opphavlege løysningen i mol/L.

e) Gjenstandar av sølv får gjerne eit svart belegg av sølv(I)sulfid, $\text{Ag}_2\text{S(s)}$. Belegget kan fjernast på denne måten:

- Gjenstanden blir lagd i ein behaldar kledd med aluminiumsfolie.
- Behaldaren blir fylt med ein natriumkloridløysning, NaCl(aq) .
- Gjenstanden må vere i kontakt med aluminiumsfolien for at reaksjonen skal skje.

Den eine halvreaksjonen som skjer, skriv vi slik:



- Berekn kor mange mg aluminium som har reagert når 50 mg sølv har blitt danna.
- Vurder om koparfolie også vil vere eigna til denne reaksjonen.

(Sjå bort frå at aluminium etter kvart kan reagere med vassløysningen.)

Oppgave 4

Ein vassl ysning av natriumhypokloritt, NaClO(aq) , blir brukt til å desinfisere vatn, mellom anna i svømmebasseng.

Når NaClO(s) blir l yst i vatn, blir det danna natriumion, $\text{Na}^+(\text{aq})$, og hypoklorittion, $\text{ClO}^-(\text{aq})$. Hypokloritt, ClO^- , er den korresponderande svake basen til den svake syra hypoklorsyre, HClO .

- a) Natriumhypokloritt kan korrodere metall og gi skade på delar av metall i bassenget.

Vis korleis du på skolelaboratoriet kan påvise at det har skjedd ein korrosjon, ved å teste ein løysning for jern- eller nikkelon.

- b) HClO er ca. 100 gonger meir effektiv til å desinfisere enn ClO^- .

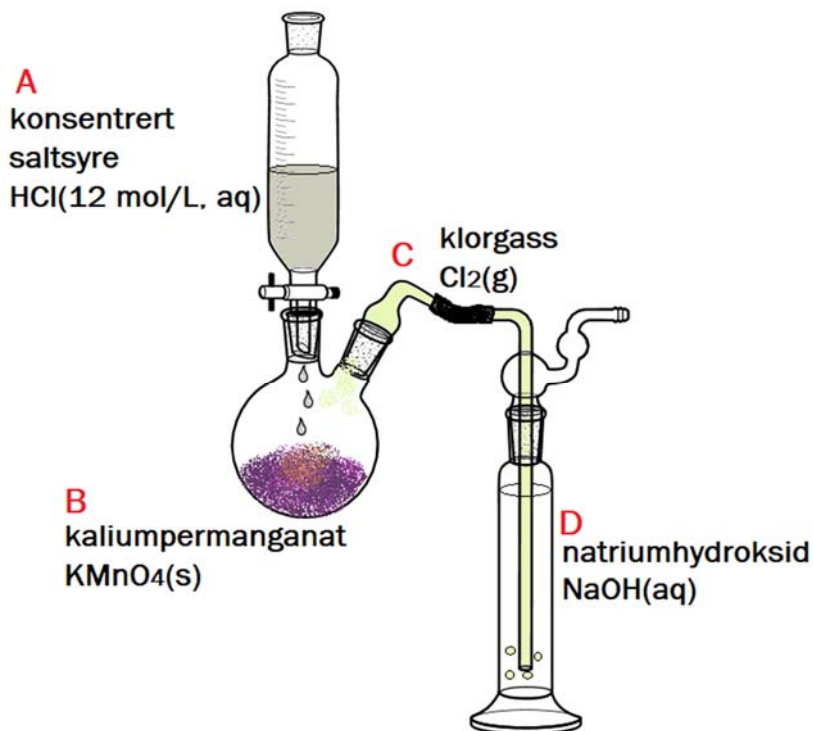
Dersom pH i bassenget blir for høgt ved tilsetting av desinfeksjonsmiddel, må det tilsettast ei passende syre.

Berekn forholdet mellom hypoklorsyre og hypokloritt n r pH i løysningen er 7,1.

- c) NaClO kan framstillast på laboratoriet slik figur 13 viser.

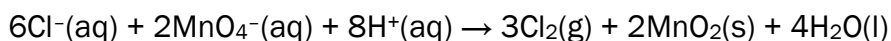
Først blir klorgass framstilt:

Konsentrert saltsyre (A) blir drypt ned på fast kaliumpermanganat (B). Produkta er klorgass (C) og mangandioksid, $\text{MnO}_2(\text{s})$.

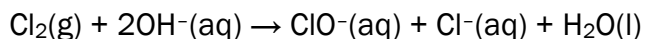


Figur 13

Vis at den balanserte reaksjonslikninga for reaksjonen mellom saltsyre og kaliumpermanganat er:



- d) Klorgass blir leia vidare ned i ein løysning av natriumhydroksid i vatn, NaOH(aq). Denne reaksjonen skjer ved **D**, sjå figur 13:



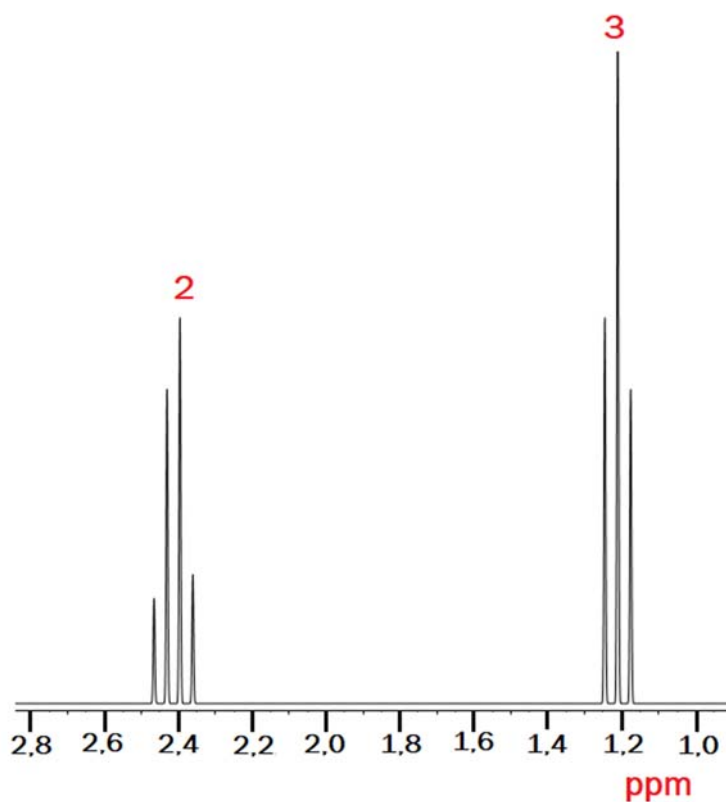
Vi startar med 40 mL HCl (12,0 mol/L).

Berekn stoffmengda ClO^- som maksimalt kan dannast.

- e) Ein alkohol kan oksiderast av hypoklorsyre, HClO .

Figur 14 viser ^1H -NMR-spekteret til produktet. Tala over signala er integralet som gir forholdet mellom signala.

Bruk spekteret til å bestemme kva for alkohol som er blitt oksidert.

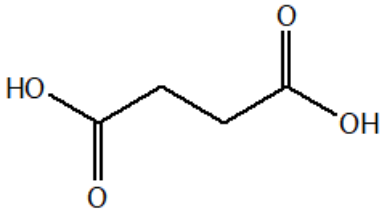
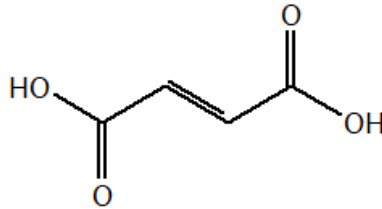
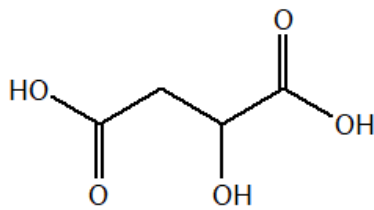
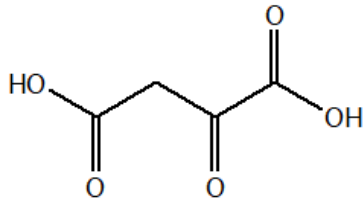


Figur 14

Oppgave 5

I tabell 1 er det fire sambindingar som deltar i sitronsyresyklusen.

Tabell 1

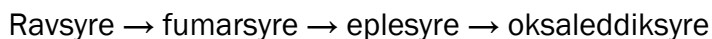
Sambinding	Struktur	Namn
A		Ravsyre/butandisyre
B		Fumarsyre/butendisyre
C		Eplesyre/ 2-hydroksybutandisyre
D		Oksaleddiksyre/ 2-oksobutandisyre

- a) Ein løysning inneheld to av desse sambindingane. For å finne ut kva for sambindingar blei løysningen fordelt på tre reagensrør, 1, 2 og 3.

Til reagensrør 1 blei det tilsett bromreagens. Det blei ikkje observert nokon reaksjon.
Til reagensrør 2 blei det tilsett 2,4-dinitrofenylhydrazin. Det blei observert gule krystall.

- Forklar kva resultata viser så langt.
- Foreslå kva du kan tilsette til reagensrør 3 for å avklare kva dei to sambindingane er.

b) Ravsyre kan omdannast til oksaleddiksyre som vist under:



Forklar kva slags type organisk reaksjon kvart av trinna er.

c) Ravsyre (butandisyre), sjå tabell 1, reagerer med etanol i ein kondensasjonsreaksjon til ein diester.

- Bruk strukturformlar, og skriv ei balansert reaksjonslikning.
- Berekn kor mykje av esteren (i g) som kan dannast frå 10 g etanol og 10 g ravsyre.

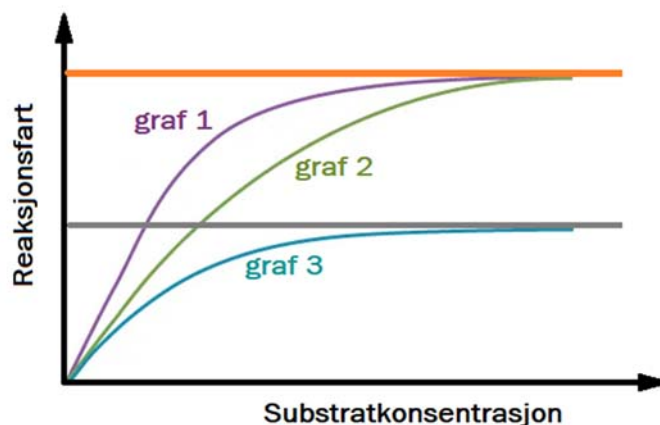
d) Fumarsyre kan inngå i ein kondensasjonspolymer saman med ein anna komponent.

- Vel ei mogleg sambinding som vil danne ein kondensasjonspolymer med fumarsyre.
- Fumarsyre kan også danne ein addisjonspolymer. Teikn to repeterande einingar for addisjonspolymeren fumarsyre kan danne.

e) Enzymaktivitet er definert som antal mol substrat som blir omsette per tid, altså reaksjonsfart.

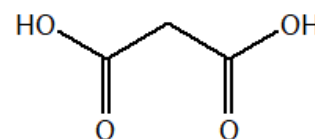
Figur 15 viser enzymaktivitet som funksjon av substratkonsentrasjon.

- Graf 1 viser reaksjonsfarten utan inhibitor.
- Graf 2 viser reaksjonsfarten med ein konkurrerende inhibitor.
- Graf 3 viser reaksjonsfarten med ein ikkje-konkurrerende inhibitor.



Figur 15

Reaksjonen fumarsyre \rightarrow eplesyre (sjå tabell 1) er katalysert av enzymet fumarase. Malonsyre (figur 16) er konkurrerende inhibitor i denne reaksjonen.



Figur 16. Malonsyre

- Kva er det ved malonsyre som gjer at ho kan vere ein konkurrerende inhibitor?
- Forklar kvifor graf 3 endar med lågare reaksjonsfart enn graf 1, sjå figur 15.

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	<p>5 timer. Del 1 skal leveres inn etter 2 timer. Del 2 skal leveres inn senest etter 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 svarene for Del 1.</p>
Hjelpemidler	<p>Del 1: Skrivesaker, passer, linjal og vinkelmåler</p> <p>Del 2: Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra åpent Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.</p> <p>Når du bruker nettbaserte hjelpemidler under eksamen, har du ikke lov til å kommunisere med andre. Samskriving, chat og andre måter å utveksle informasjon med andre på er ikke tillatt.</p>
Bruk av kilder	<p>Dersom du bruker kilder i svaret ditt, skal de alltid føres opp på en slik måte at leseren kan finne fram til dem.</p> <p>Du skal føre opp forfatter og fullstendig tittel på både lærebøker og annen litteratur. Dersom du bruker utskrifter eller sitater fra Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	<p>1 Tabeller og formler i kjemi – REA3012 Kjemi 2 (versjon 29.10.2018) 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>
Informasjon om flervalgsoppgaven	<p>Oppgave 1 har 20 flervalgsoppgaver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er bare ett riktig svaralternativ for hver flervalgsoppgave. Blankt svar er likeverdig med feil svar. Dersom du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du mener er mest korrekt. Du kan bare svare med ett svaralternativ.</p> <p>Eksempel Denne forbindelsen vil addere brom:</p> <ul style="list-style-type: none">A. benzenB. sykloheksenC. propan-2-olD. etyletanat <p>Dersom du mener at svar B er korrekt, skriver du «B» på svarskjemaet i vedlegg 2.</p>

	Skriv svarene for oppgave 1 på eget svarskjema i vedlegg 2, som ligger helt til sist i oppgavesettet. Svarskjemaet skal rives løs fra oppgavesettet og leveres inn. Du skal altså ikke levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.
Kilder	Se kildelisten side 57. Andre grafer, bilder og figurer: Utdanningsdirektoratet
Informasjon om vurderingen	Karakteren ved sluttvurderingen blir fastsatt etter en helhetlig vurdering av besvarelsen. De to delene av svaret, Del 1 og Del 2, blir vurdert under ett. Se eksamensveiledningen med kjennetegn på måloppnåelse til sentralt gitt skriftlig eksamen. Eksamensveiledningen finner du på Utdanningsdirektoratets nettsider.

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) Oksidasjonstall

Hva er oksidasjonstallet til krom i kaliumdikromat, $K_2Cr_2O_7$?

- A. +5
- B. +6
- C. +7
- D. +8

b) Bufferløsninger

Hvilken blanding av stoffer vil kunne gi en bufferløsning?

- A. HCl og NaOH
- B. NaCl og Na_2SO_4
- C. CH_4 og CH_3OH
- D. NaOH og NaH_2PO_4

c) Uorganisk analyse

En løsning inneholder et oppløst stoff. Ved tilsetning av noen dråper syre-base-indikator blir løsningen farget blå.

Hva er det oppløste stoffet, og hvilken syre-base-indikator ble brukt?

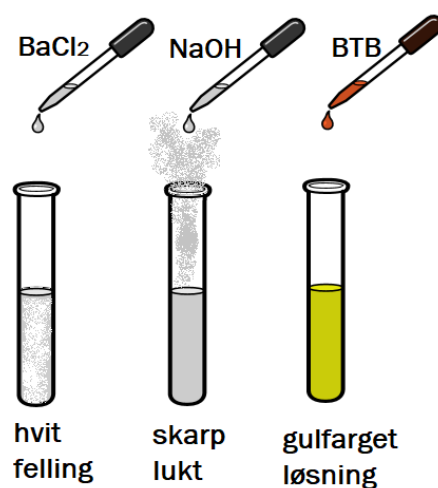
- A. Stoffet er NaCl, og indikatoren er bromtymolblått.
- B. Stoffet er NaOH, og indikatoren er fenolftalein.
- C. Stoffet er KOH, og indikatoren er lakmus.
- D. Stoffet er $NaHSO_4$, og indikatoren er tymolblått.

d) Uorganisk analyse

I en kolbe er det oppløst tre ulike hvite salter. Løsningen er fargeløs. Løsningen fordeles på tre reagensrør og tilsettes reagenser slik figur 1 viser.

Hvilke tre salter er oppløst i kolben?

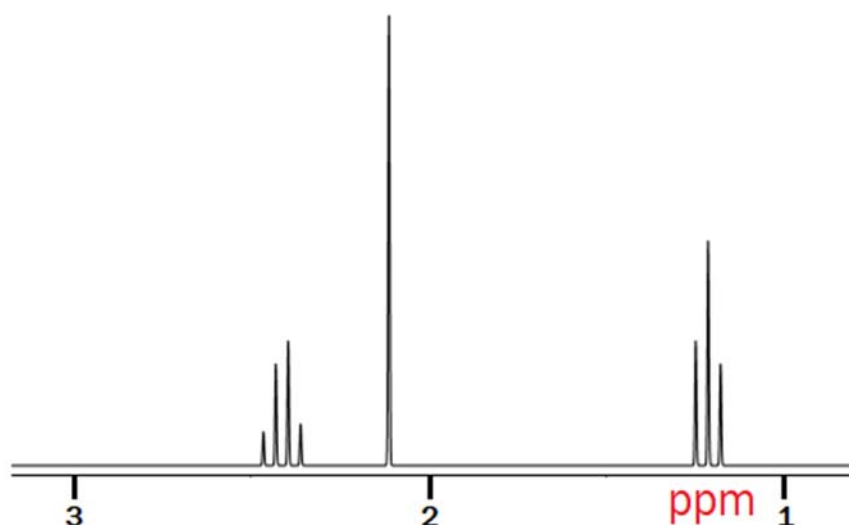
- A. NaCl, NaHCO₃ og Na₂SO₄
- B. KOH, Na₂SO₄ og Na₂CO₃
- C. Na₂SO₄, NaCl og NH₄Cl
- D. KI, CuSO₄ og AgNO₃



Figur 1

e) Organisk analyse

Figur 2 viser ¹H-NMR-spekteret til en ukjent organisk forbindelse.



Figur 2

Hvilken av disse organiske forbindelsene gir ¹H-NMR-spekteret som er vist i figur 2?

- A. propan-1-ol, CH₃CH₂CH₂OH
- B. propan-2-ol, CH₃CH(OH)CH₃
- C. propanal, CH₃CH₂CHO
- D. butanon, CH₃CH₂COCH₃

f) Buffer

En bufferløsning er laget ved å løse 0,15 mol $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ i en liter 0,20 mol/L NH_3 . Under følger to påstander om denne bufferløsningen:

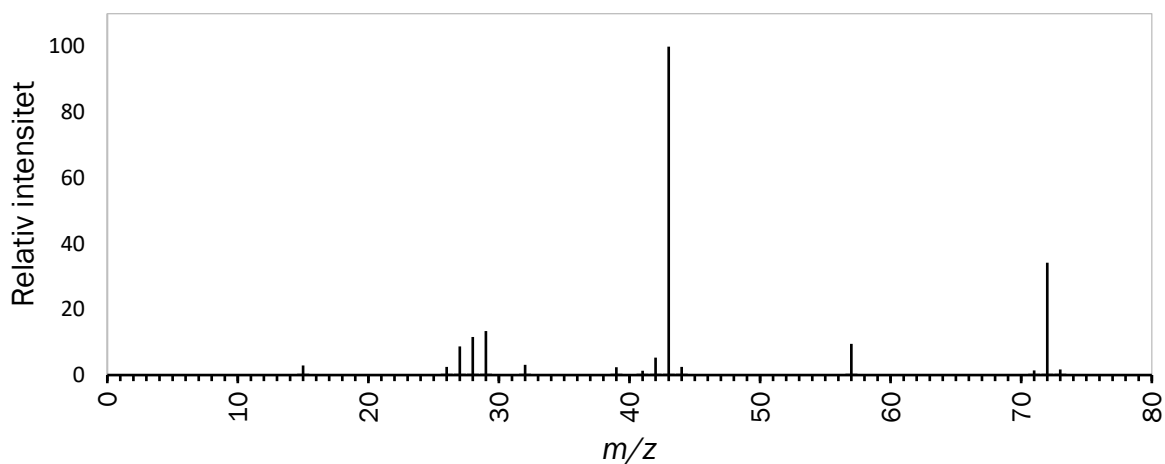
- i) pH i bufferløsningen er mindre enn 9,25.
- ii) Bufferløsningen har bedre kapasitet mot sur enn mot basisk side.

Er noen av påstandene riktige?

- A. Ja, begge to er riktige.
- B. Ja, men bare i).
- C. Ja, men bare ii).
- D. Nei, ingen av dem er riktige.

g) Organisk analyse

Figur 3 viser massespekteret til en ukjent organisk forbindelse. Toppen ved $m/z = 72$ viser molekylionet.



Figur 3

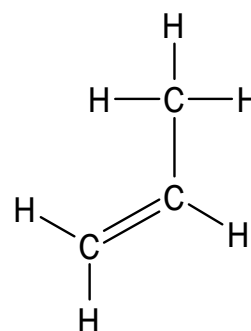
Hva er riktig om spekteret?

- A. Fragmentionet ved $m/z = 57$ dannes ved avspalting av metyl.
- B. Molekylionet er det samme som hovedtoppen.
- C. Spekteret tilhører forbindelsen pentan-2-on.
- D. Toppen ved $m/z = 43$ kalles en isotoptopp.

h) Organisk syntese

Under følger fem påstander om forbindelsen i figur 4:

- i) Den avfarger bromreagens.
- ii) Den kan polymeriseres.
- iii) Den er væske ved romtemperatur og normalt trykk.
- iv) Den kan forekomme i cis- og trans-form.
- v) Ved addisjon av HBr kan det dannes to isomere forbindelser.



Figur 4

Hvilke tre påstander er riktige?

- A. i), ii) og iii)
- B. i), iii) og iv)
- C. ii), iv) og v)
- D. i), ii) og v)

i) Organisk analyse

I en kolbe er det en blanding av to ulike væsker. Innholdet i kolben reagerer med 2,4-dinitrofenylhydrazin, men ikke med bromreagens eller en mettet løsning natriumhydrogenkarbonat.

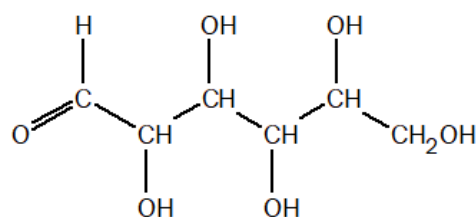
Hvilket alternativ har en kombinasjon av stoffer som passer med opplysningene over?

- A. sykloheksen og etanol
- B. pentanal og heksan-1-ol
- C. eddiksyre og pentan-2-ol
- D. pentan-3-on og benzosyre

j) Næringsstoffer

Hvilken påstand om forbindelsen i figur 5 er riktig?

- A. Forbindelsen er et keton.
- B. Forbindelsen kan oksideres til en syre.
- C. Forbindelsen reagerer ikke med Fehlings reagens.
- D. Forbindelsen kan oksideres til en seksverdig alkohol.



Figur 5

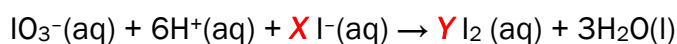
k) Forbrenning

1 mol av et alkan reagerer med 8 mol oksyngengass ved fullstendig forbrenning til karbondioksid og vann. Hvilket alkan er det?

- A. propan, C_3H_8
- B. butan, C_4H_{10}
- C. pentan, C_5H_{12}
- D. heksan, C_6H_{14}

l) Redoksreaksjon

Hva må summen av koeffisientene **X** og **Y** være i denne reaksjonslikningen for at den skal være balansert?



- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 12

m) Analyse

Du skal finne konsentrasjonen av en løsning med ukjent konsentrasjon i en titrerkolbe.

Hvordan vil det påvirke det beregnede resultatet dersom du overtitrerer uten å være klar over det?

- A. Det vil ikke påvirke resultatet fordi det jevner seg ut med det som er i titreringskolben.
- B. Den beregnede konsentrasjonen blir for høy.
- C. Den beregnede konsentrasjonen blir for lav.
- D. Det kommer an på molforholdet mellom de to stoffene som reagerer.

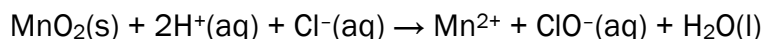
n) Redoksreaksjon

Hvilken av disse reaksjonene er oksidasjon av oksygen?

- A. $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$
- B. $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$
- C. $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s)$
- D. $H_2C=CH_2 + H_2O \rightarrow H_3C-CH_2OH$

o) Reduksjonsmiddel

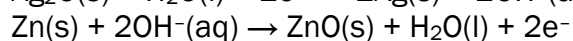
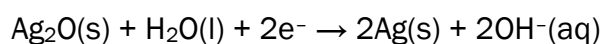
Hva er reduksjonsmiddelet i denne reaksjonen?



- A. MnO_2
- B. Cl^-
- C. Mn^{2+}
- D. ClO^-

p) Elektrokjemi

Delreaksjonene i en type galvanisk celle kan skrives slik:



Under følger to påstander om denne galvaniske cellen:

- i) Ag i sølvoksid, $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$, blir oksidert.
- ii) Sink, $\text{Zn}(\text{s})$, er anode i denne cellen.

Er noen av påstandene riktige?

- A. Ja, begge to er riktige.
- B. Ja, men bare i).
- C. Ja, men bare ii).
- D. Nei, ingen av dem er riktige.

q) Elektrokjemi

Natrium kan framstilles ved elektrolyse av smeltet NaCl ved ca. $800\text{ }^\circ\text{C}$. Hvilken halvreaksjon skjer ved katoden?

- A. $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
- B. $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
- C. $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$
- D. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$

r) Redoksreaksjoner

Figur 6 viser hva som kan skje når en metalltråd blir lagt ned i en saltløsning.



Figur 6

Hva slags metall og hvilken saltløsning vil gi reaksjonen vist i figur 6 etter en stund?

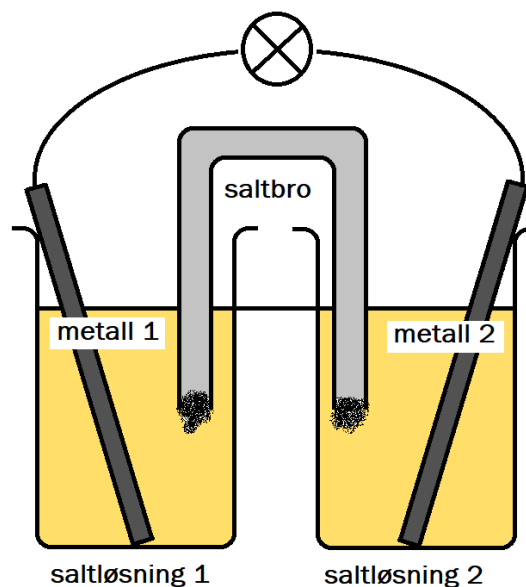
- A. Metallet er gull, Au, og løsningen er $\text{FeCl}_2(\text{aq})$.
- B. Metallet er sølv, Ag, og løsningen er $\text{CuCl}_2(\text{aq})$.
- C. Metallet er natrium, Na, og løsningen er $\text{HCl}(\text{aq})$.
- D. Metallet er kobber, Cu, og løsningen er $\text{AgNO}_3(\text{aq})$.

s) Elektrokjemi

Figur 7 viser en skisse av en galvanisk celle. Cellen består av to ulike metaller i saltløsninger av samme metall.

Hvilken kombinasjon av metaller og saltløsninger vil gi den høyeste cellespenningen?

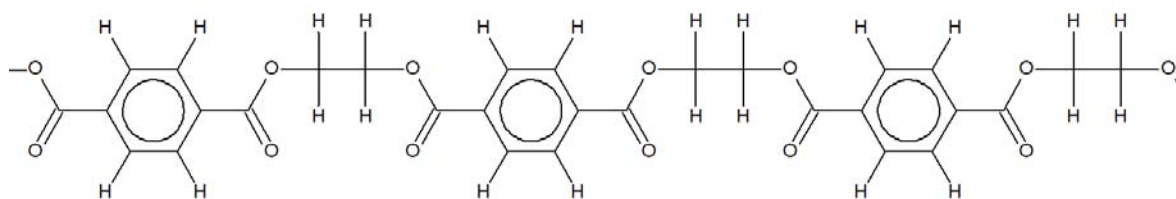
- A. Sn^{2+}/Sn og Zn^{2+}/Zn
- B. Cu^{2+}/Cu og Zn^{2+}/Zn
- C. Ag^+/Ag og Cu^{2+}/Cu
- D. Cu^{2+}/Cu og Mg^{2+}/Mg



Figur 7

t) Polymerer

Figur 8 viser et utsnitt av en polymer.



Figur 8

Under følger to påstander om denne polymeren:

- i) Dette er en kondensasjonspolymer.
- ii) En av monomere er etandiol.

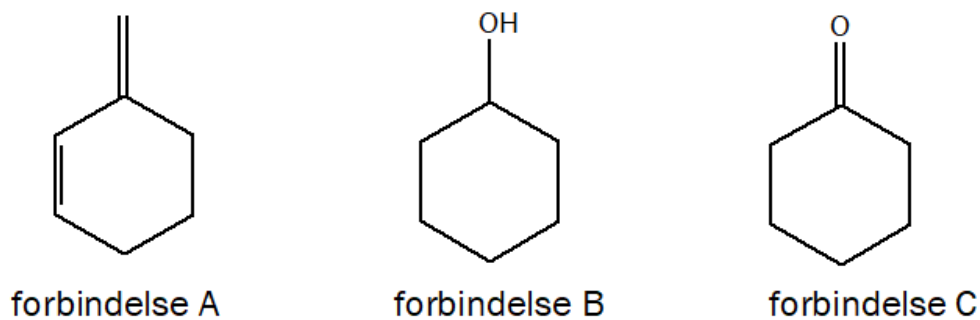
Er noen av påstandene riktige?

- A. Ja, begge to er riktige.
- B. Ja, men bare i).
- C. Ja, men bare ii).
- D. Nei, ingen av dem er riktige.

Oppgave 2

a) Organiske reaksjoner

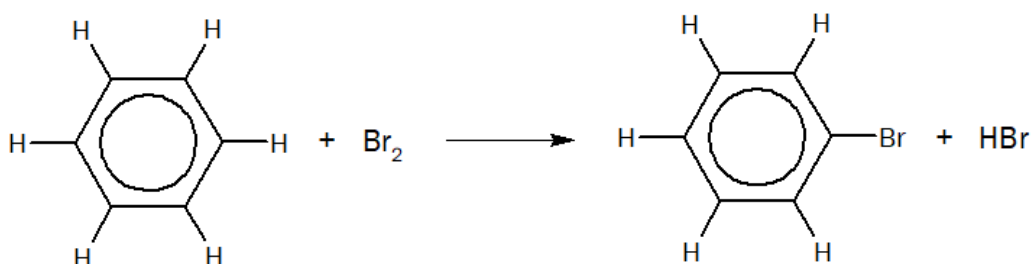
- 1) Forklar at brom, Br_2 , bare vil reagere i en addisjonsreaksjon med forbindelse A og ikke med forbindelsene B og C (se figur 9).



Figur 9

- 2) Figur 10 viser en reaksjon mellom benzen, C_6H_6 , og brom, Br_2 . Produktene er brombenzen, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, og hydrogenbromid, HBr .

Forklar at dette ikke er en addisjonsreaksjon.



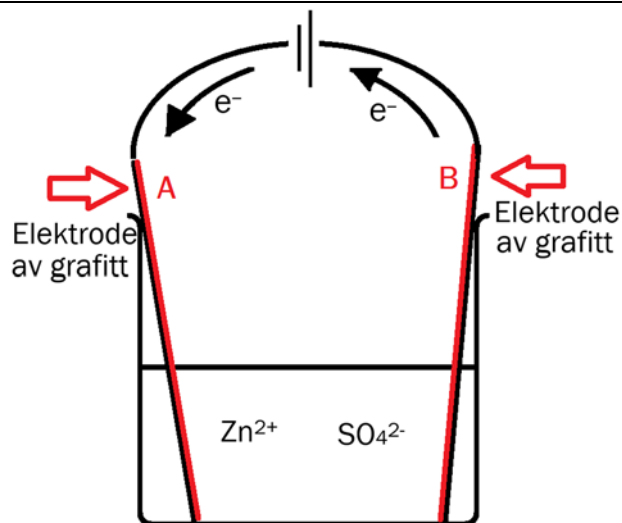
Figur 10

- 3) Propen, C_3H_6 , er monomeren i polypropen. Tegn tre repeterende enheter av polymeren.

b) Elektrokjemi

Figur 11 viser elektrolyse av en sink-sulfatløsning, $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$.

Ved denne elektrolysen blir det dannet sink, Zn, og en fargeløs gass.



Figur 11

- 1) Ved hvilken av elektrodene blir det dannet sink?
- 2) Ved den andre elektroden blir det dannet en fargeløs gass. Dette er enten hydrogen-gass eller oksygen-gass.

Hvilken reaksjon finner sted her?

- 3) Hva er den minste teoretiske spenningen som må til for at elektrolysen i figur 11 skal finne sted?

c) Bufferløsninger

- 1) En løsning er laget ved å løse 0,1 mol $\text{NaCH}_3\text{COO}(\text{s})$ i en liter 0,1 mol/L ammoniakk, $\text{NH}_3(\text{aq})$.

Forklar at denne løsningen ikke har bufferegenskaper.

- 2) En annen løsning er laget ved å løse 0,1 mol $\text{NaOH}(\text{s})$ i en liter 0,1 mol/L etansyre, $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$.

Vurder om denne løsningen har bufferegenskaper.

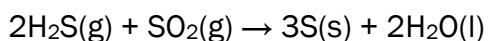
- 3)
 - Forklar hvordan du kan påvirke kapasiteten til en buffer.
 - Blir bufferområdet endret når kapasiteten endres? Begrunn svaret.

Del 2

Oppgave 3

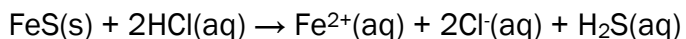
Naturgass, en blanding av metan, etan, propan og butan, inneholder ofte hydrogensulfid, $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$. Denne gassen er giftig, og den kan medføre korrosjon av rør av metall.

- a) For å fjerne hydrogensulfid fra naturgassen blir den behandlet med svoveldioksid ved høyt trykk.



Hva er reduksjonsmiddelet i denne reaksjonen?

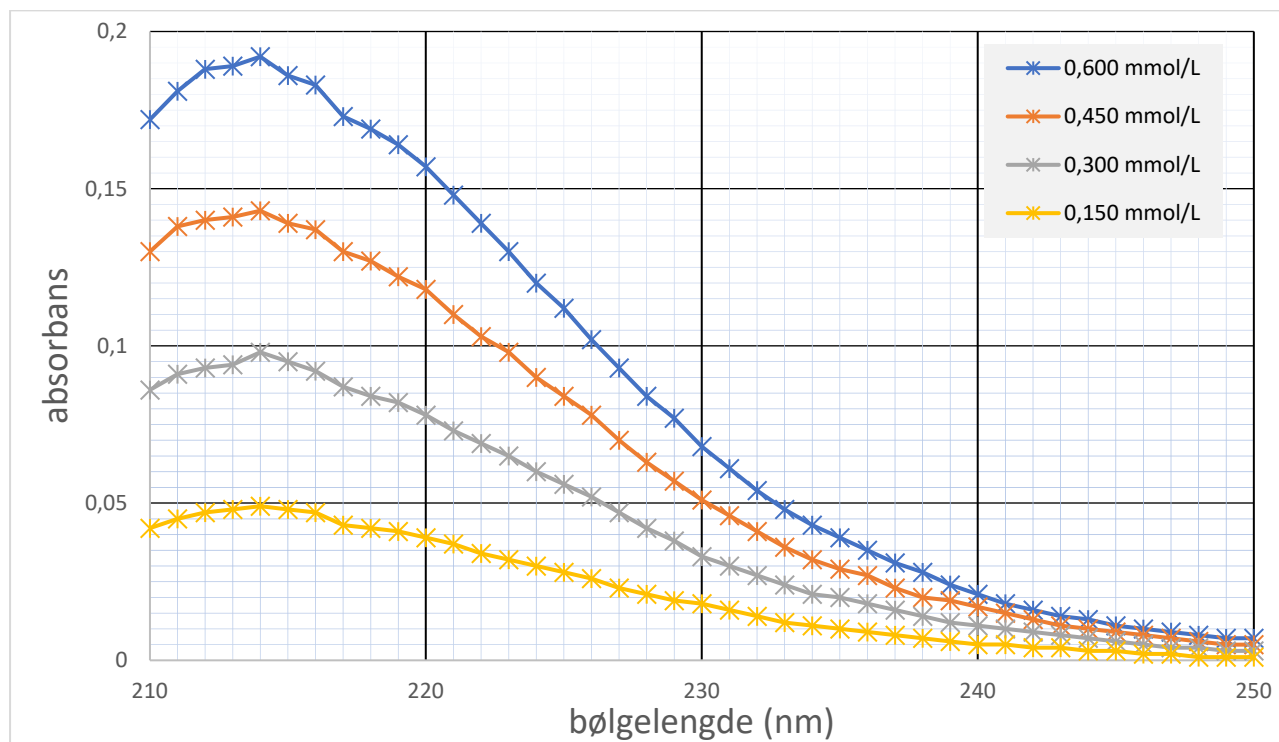
- b) Til litt fast jern(II)sulfid, FeS , tilsettes noen mL 2 mol/L HCl . Da skjer denne reaksjonen:



Til denne løsningen tilsettes blynitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$. Det felles to salter, ett hvitt og ett svart.

Forklar observasjonene med reaksjonslikninger.

- c) Konsentrasjonen av hydrogensulfid i en løsning kan finnes ved hjelp av kolorimetri/spektrometri. Figur 12 viser absorbansen for ulike konsentrasjoner av hydrogensulfid ved ulike bølgelengder.

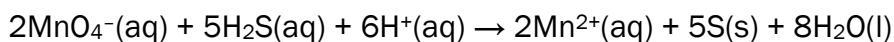


Figur 12

- Begrunn ditt valg av bølgelengde.
- Bruk informasjonen i figur 12 til å tegne en standardkurve som kan brukes i en slik analyse.

- d) Konsentrasjonen av hydrogensulfid i en løsning kan også finnes ved titrering med kaliumpermanganat i sur løsning.

Den balanserte reaksjonslikningen kan skrives slik:



For å finne innholdet av hydrogensulfid i en løsning ble det gjennomført en titrering med kaliumpermanganat.

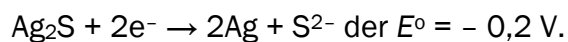
- 0,500 L H_2S -løsning skulle analyseres.
- 50,0 mL av denne løsningen ble overført til en titreringskolbe.
- Disse 50,0 mL ble titrert med 0,0200 mol/L KMnO_4 -løsning.
- Det ble brukt 25,0 mL KMnO_4 -løsning før endepunktet for titreringen ble nådd.

Beregn konsentrasjonen av hydrogensulfid i den opprinnelige løsningen i mol/L.

e) Gjenstander av sølv får gjerne et svart belegg av sølv(I)sulfid, $\text{Ag}_2\text{S(s)}$. Belegget kan fjernes på denne måten:

- Gjenstanden legges i en beholder kledd med aluminiumsfolie.
- Beholderen fylles med en natriumkloridløsning, NaCl(aq) .
- Gjenstanden må være i kontakt med aluminiumsfolien for at reaksjonen skal finne sted.

Den ene halvreaksjonen som finner sted, skrives slik:



- Beregn hvor mange mg aluminium som har reagert når 50 mg sølv har blitt dannet.
- Vurder om kobberfolie også vil være egnet til denne reaksjonen.

(Se bort fra at aluminium etter hvert kan reagere med vannløsningen.)

Oppgave 4

En vannløsning av natriumhypokloritt, NaClO(aq) , blir brukt til å desinfisere vann, blant annet i svømmebasseng.

Når NaClO(s) løses i vann, blir det dannet natriumioner, $\text{Na}^+(\text{aq})$, og hypoklorittioner, $\text{ClO}^-(\text{aq})$. Hypokloritt, ClO^- , er den korresponderende svake basen til den svake syren hypoklorsyre, HClO .

- a) Natriumhypokloritt kan korrodere metaller og gi skade på deler av metall i bassenget.

Vis hvordan du på skolelaboratoriet kan påvise at det har skjedd en korrosjon, ved å teste en løsning for jern- eller nikkellioner.

- b) HClO er ca. 100 ganger mer effektiv til å desinfisere enn ClO^- .

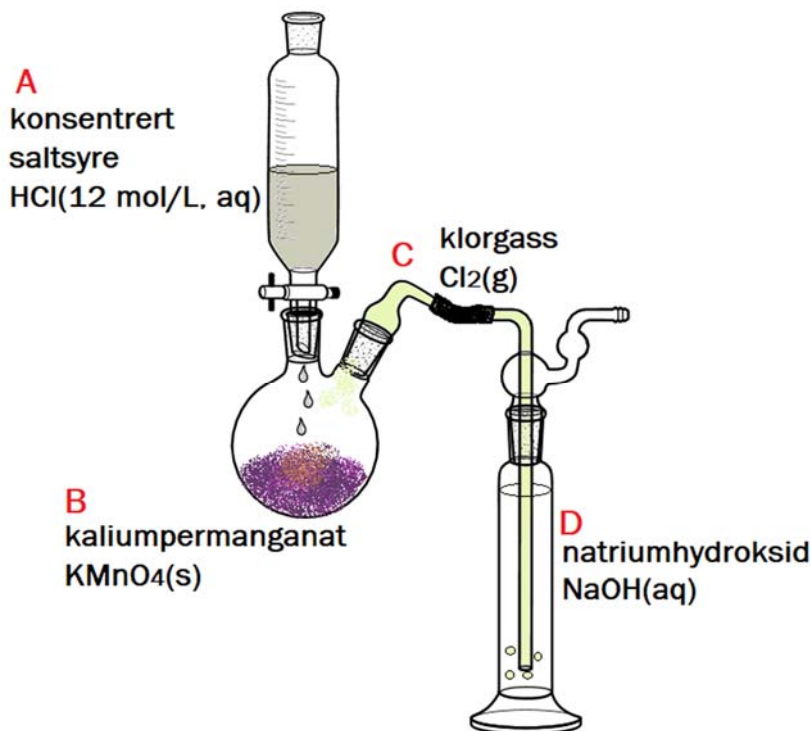
Dersom pH i bassenget blir for høyt ved tilsetning av desinfeksjonsmiddel, må det tilsettes en passende syre.

Beregn forholdet mellom hypoklorsyre og hypokloritt når pH i løsningen er 7,1.

- c) NaClO kan framstilles på laboratoriet slik figur 13 viser.

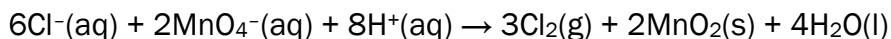
Først framstilles klorgass:

Konsentrert saltsyre (A) dryppes ned på fast kaliumpermanganat (B). Produktene er klorgass (C) og mangandioksid, $\text{MnO}_2(\text{s})$.

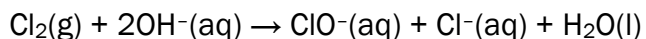


Figur 13

Vis at den balanserte reaksjonslikningen for reaksjonen mellom saltsyre og kaliumpermanganat er:



- d) Klorgass ledes videre ned i en løsning av natriumhydroksid i vann, NaOH(aq). Denne reaksjonen skjer ved **D**, se figur 13:



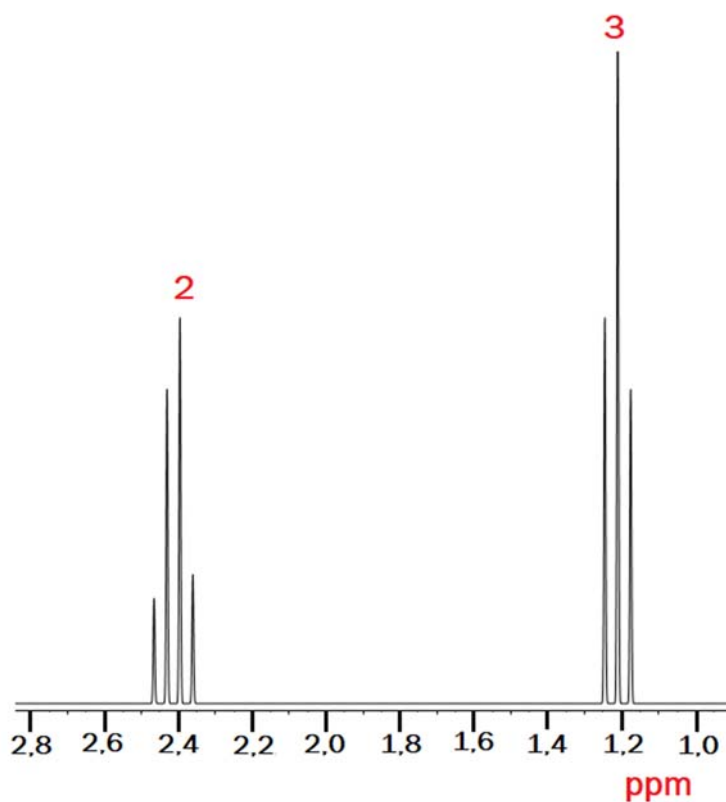
Vi starter med 40 mL HCl (12,0 mol/L).

Beregn stoffmengden ClO^- som maksimalt kan dannes.

- e) En alkohol kan oksideres av hypoklorsyre, HClO .

Figur 14 viser ^1H -NMR-spekteret til produktet. Tallene over signalene er integralet som gir forholdet mellom signalene.

Bruk spekteret til å bestemme hvilken alkohol som er blitt oksidert.

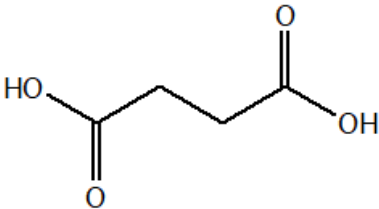
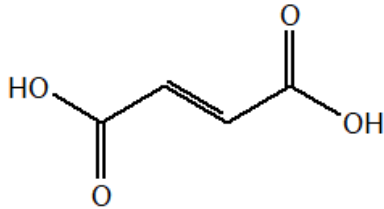
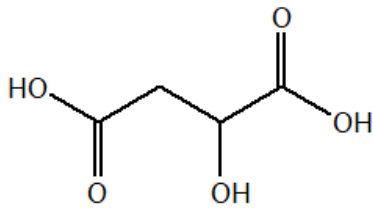
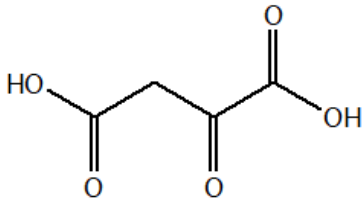


Figur 14

Oppgave 5

I tabell 1 er det fire forbindelser som deltar i sitronsyresyklusen.

Tabell 1

Forbindelse	Struktur	Navn
A		Ravsyre/butandisyre
B		Fumarsyre/butendisyre
C		Eplesyre/ 2-hydroksybutandisyre
D		Oksaleddiksyre/ 2-oksobutandisyre

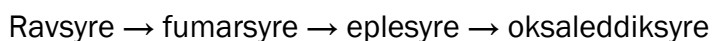
- a) En løsning inneholder to av disse forbindelsene. For å finne ut hvilke ble løsningen fordelt på tre reagensrør, 1, 2 og 3.

Til reagensrør 1 ble det tilsatt bromreagens. Det ble ikke observert noen reaksjon.

Til reagensrør 2 ble det tilsatt 2,4-dinitrofenylhydrazin. Det ble observert gule krystaller.

- Forklar hva resultatene viser så langt.
- Foreslå hva du kan tilsette til reagensrør 3 for å avklare hva de to forbindelsene er.

b) Ravsyre kan omdannes til oksaleddiksyre som vist nedenfor:



Forklar hva slags type organisk reaksjon hvert av trinnene er.

c) Ravsyre (butandisyre), se tabell 1, reagerer med etanol i en kondensasjonsreaksjon til en diester.

- Bruk strukturformler, og skriv en balansert reaksjonslikning.
- Beregn hvor mye av esteren (i g) som kan dannes fra 10 g etanol og 10 g ravsyre.

d) Fumarsyre kan inngå i en kondensasjonspolymer sammen med en annen komponent.

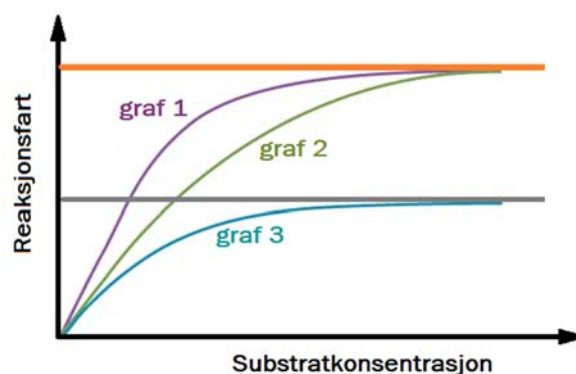
- Velg en mulig forbindelse som vil danne en kondensasjonspolymer med fumarsyre.
- Fumarsyre kan også danne en addisjonspolymer. Tegn to repeterende enheter for addisjonspolymeren fumarsyre kan danne.

e) Enzymaktivitet er definert som antall mol substrat som omsettes per tid, altså reaksjonsfart.

Figur 15 viser enzymaktivitet som funksjon av substratkonsentrasjon.

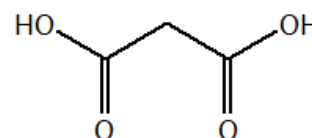
- Graf 1 viser reaksjonsfarten uten inhibitor.
- Graf 2 viser reaksjonsfarten med en konkurrerende inhibitor.
- Graf 3 viser reaksjonsfarten med en ikke-konkurrerende inhibitor.

Reaksjonen fumarsyre \rightarrow eplesyre (se tabell 1) er katalysert av enzymet fumarase. Malonsyre (figur 16) er konkurrerende inhibitor i denne reaksjonen.



Figur 15

- Hva er det ved malonsyre som gjør at den kan være en konkurrerende inhibitor?
- Forklar hvorfor graf 3 ender med lavere reaksjonsfart enn graf 1, se figur 15.



Figur 16. Malonsyre

Tabeller og formler i REA3012 Kjemi 2 (versjon 29.10.2018)

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

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

STANDARD REDUKSJONSPOTENSIAL VED 25 °C

Halvreaksjon				
oksidert form	+ ne ⁻	→	redusert form	E° mål i V
F ₂	+ 2e ⁻	→	2F ⁻	2,87
O ₃ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	O ₂ + H ₂ O	2,08
S ₂ O ₈ ²⁻	+ 2e ⁻	→	2SO ₄ ²⁻	2,01
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 + 2H ₂ O	1,68
2HClO + 2H ⁺	+ 2e ⁻	→	Cl ₂ + 2H ₂ O	1,61
MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺	+ 5e ⁻	→	Mn ²⁺ + 4H ₂ O	1,51
BrO ₃ ⁻ + 6H ⁺	+ 6e ⁻	→	Br ⁻ + 3H ₂ O	1,42
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 ⁻	→	2H 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
Pt ²⁺	+ 2e ⁻	→	Pt	1,18
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
H ₂ SO ₃ + 4H ⁺	+ 4e ⁻	→	S + 3H ₂ O	0,45
O ₂ + 2H ₂ O	+ 4e ⁻	→	4OH ⁻	0,40
Ag ₂ O + H ₂ O	+ 2e ⁻	→	2Ag + 2OH ⁻	0,34

oksidert form	+ ne ⁻	→	redusert form	E _o mål i V
Cu ²⁺	+ 2e ⁻	→	Cu	0,34
SO ₄ ²⁻ + 10H ⁺	+ 8e ⁻	→	H ₂ S(aq) + 4H ₂ O	0,30
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(aq)	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
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

NOEN KONSTANTER

Avogadros tall:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Molvolumet av en gass:

$$V_m = 22,4 \text{ L/mol ved } 0 \text{ °C og } 1 \text{ atm,}$$

$$24,5 \text{ L/mol ved } 25 \text{ °C og } 1 \text{ atm}$$

Faradays konstant:

$$F = 96485 \text{ C/mol}$$

SYREKONSTANTER (K_a) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	K_a	pK_a
Acetylsalisylsyre	$C_8H_7O_2COOH$	$3,3 \cdot 10^{-4}$	3,48
Ammoniumion	NH_4^+	$5,6 \cdot 10^{-10}$	9,25
Ascorbinsyre	$C_6H_8O_6$	$9,1 \cdot 10^{-5}$	4,04
Hydrogenaskorbation	$C_6H_7O_6^-$	$2,0 \cdot 10^{-12}$	11,7
Benzosyre	C_6H_5COOH	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,20
Benzylsyre (2-fenyleddiksyre)	$C_6H_5CH_2COOH$	$4,9 \cdot 10^{-5}$	4,31
Borsyre	$B(OH)_3$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	9,27
Butansyre	$CH_3(CH_2)_2COOH$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	4,83
Eplesyre (malinsyre)	$HOOCCH_2CH(OH)COOH$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	3,40
Hydrogenmalation	$HOOCCH_2CH(OH)COO^-$	$7,8 \cdot 10^{-6}$	5,11
Etansyre (eddiksyre)	CH_3COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,76
Fenol	C_6H_5OH	$1,0 \cdot 10^{-10}$	9,99
Fosforsyre	H_3PO_4	$6,9 \cdot 10^{-3}$	2,16
Dihydrogenfosfation	$H_2PO_4^-$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	7,21
Hydrogenfosfation	HPO_4^{2-}	$4,8 \cdot 10^{-13}$	12,32
Fosforsyring	H_3PO_3	$5,0 \cdot 10^{-2}$	1,3
Dihydrogenfosfittion	$H_2PO_3^-$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	6,70
Ftalsyre (benzen-1,2-dikarboksyisyre)	$C_6H_4(COOH)_2$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	2,94
Hydrogenftalation	$C_6H_4(COOH)COO^-$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	5,43
Hydrogencyanid (blåsyre)	HCN	$6,2 \cdot 10^{-10}$	9,21
Hydrogenfluorid (flussyre)	HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,20
Hydrogenperoksid	H_2O_2	$2,4 \cdot 10^{-12}$	11,62
Hydrogensulfation	HSO_4^-	$1,0 \cdot 10^{-2}$	1,99
Hydrogensulfid	H_2S	$8,9 \cdot 10^{-8}$	7,05
Hydrogensulfidion	HS^-	$1,0 \cdot 10^{-19}$	19
Hypoklorsyre (underklorsyring)	$HClO$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	7,40
Karbonsyre	H_2CO_3	$4,5 \cdot 10^{-7}$	6,35
Hydrogenkarbonation	HCO_3^-	$4,7 \cdot 10^{-11}$	10,33
Klorsyring	$HClO_2$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	1,94
Kromsyre	H_2CrO_4	$1,8 \cdot 10^{-1}$	0,74
Hydrogenkromation	$HCrO_4^-$	$3,2 \cdot 10^{-7}$	6,49
Maleinsyre (cis-butendisyre)	$HOOCCH=CHCOOH$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	1,92
Hydrogenmaleation	$HOOCCH=CHCOO^-$	$5,9 \cdot 10^{-7}$	6,23
Melkesyre (2-hydroksypropansyre)	$CH_3CH(OH)COOH$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	3,86
Metansyre (maursyre)	$HCOOH$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	3,75
Oksalsyre	$(COOH)_2$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	1,25
Hydrogenoksalation	$(COOH)COO^-$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,81
Propansyre	CH_3CH_2COOH	$1,3 \cdot 10^{-5}$	4,87
Salisyisyre (2-hydroksybenzosyre)	$C_6H_4(OH)COOH$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	2,98
Salpetersyring	HNO_2	$5,6 \cdot 10^{-4}$	3,25
Sitronsyre	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	$7,4 \cdot 10^{-4}$	3,13
Dihydrogensitration	$C_3H_4(OH)(COOH)_2COO^-$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	4,76
Hydrogensitration	$C_3H_4(OH)(COOH)(COO^-)_2$	$4,0 \cdot 10^{-7}$	6,40
Svovelsyring	H_2SO_3	$1,4 \cdot 10^{-2}$	1,85
Hydrogensulfittion	HSO_3^-	$6,3 \cdot 10^{-8}$	7,2
Vinsyre (2,3-dihydroksybutandisyre, L-tartarsyre)	$(CH(OH)COOH)_2$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	2,98
Hydrogentartration	$HOOC(CH(OH))_2COO^-$	$4,6 \cdot 10^{-5}$	4,34

BASEKONSTANTER (K_b) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	K_b	pK_b
Acetation	CH_3COO^-	$5,8 \cdot 10^{-10}$	9,24
Ammoniakk	NH_3	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,75
Metylamin	CH_3NH_2	$4,6 \cdot 10^{-4}$	3,34
Dimetylamin	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	$5,4 \cdot 10^{-4}$	3,27
Trimetylamin	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,20
Etylamin	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	3,35
Dietylamin	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$	$6,9 \cdot 10^{-4}$	3,16
Trietylamin	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	3,25
Fenylamin (Anilin)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$7,4 \cdot 10^{-10}$	9,13
Pyridin	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	8,77
Hydrogenkarbonation	HCO_3^-	$2,0 \cdot 10^{-8}$	7,65
Karbonation	CO_3^{2-}	$2,1 \cdot 10^{-4}$	3,67

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-rosa	8,2 - 10,0
Alizarin gul	gul-lilla	10,1 - 12,0

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-}

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_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

STABILE ISOTOPER FOR NOEN GRUNNSTOFFER

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

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	-	U	T
Al^{3+}	R	R	-	-	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	U*	U	-	U	U	U	L
Fe^{2+}	L	L	U	U	L	U	U	U	L
Fe^{3+}	R	R	-	U	-	U	U	U	L
Hg_2^{2+}	U	U	U	U	U	-	U	-	U
Hg^{2+}	T	L	-	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	-	R	U	U	U	R
Sn^{4+}	R	R	-	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.

U* = det dannes et uløselig blandingssalt av CuCO_3 og $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

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

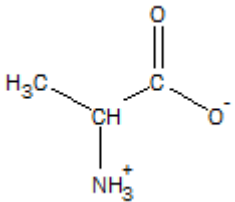
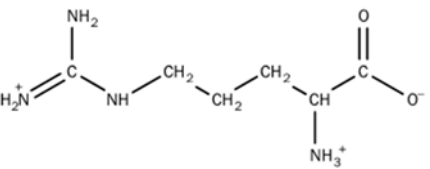
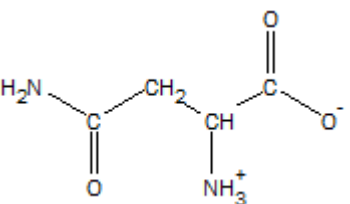
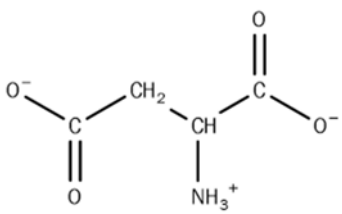
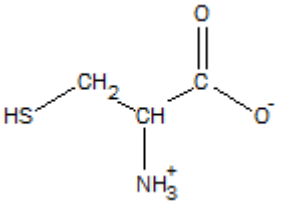
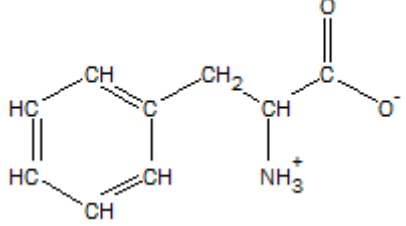
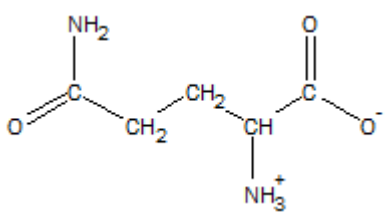
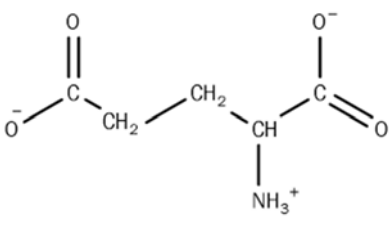
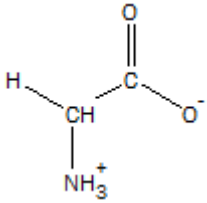
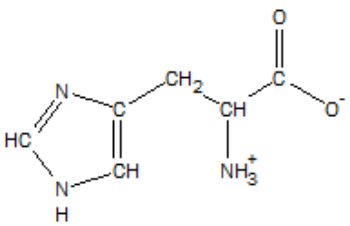
L = lettløselig. Det løses mer enn 1 g av saltet per 100 g vann.

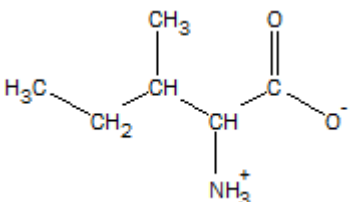
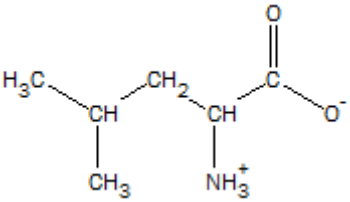
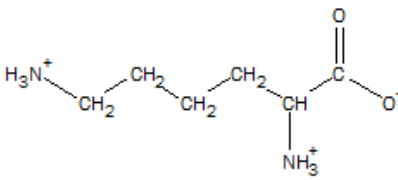
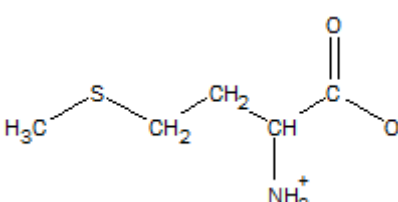
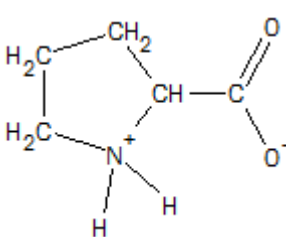
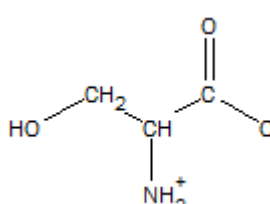
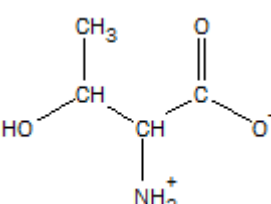
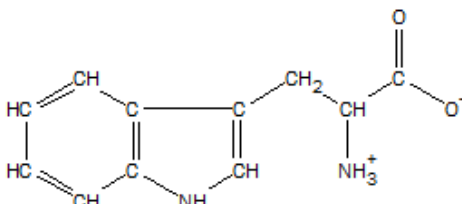
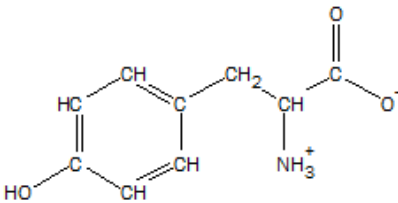
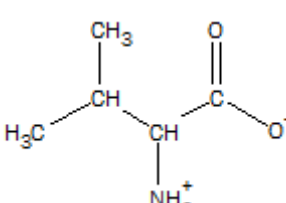
- = Ukjent forbindelse, eller forbindelsen dannes ikke ved utfelling, R = reagerer med vann.

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

Navn	Kjemisk formel	K_{sp}	Navn	Kjemisk formel	K_{sp}
Aluminiumfosfat	$AlPO_4$	$9,84 \cdot 10^{-21}$	Kopper(II)sulfid	CuS	$8 \cdot 10^{-37}$
Bariumfluorid	BaF_2	$1,84 \cdot 10^{-7}$	Kvikksølv(I)bromid	Hg_2Br_2	$6,40 \cdot 10^{-23}$
Bariumkarbonat	$BaCO_3$	$2,58 \cdot 10^{-9}$	Kvikksølv(I)jodid	Hg_2I_2	$5,2 \cdot 10^{-29}$
Bariumkromat	$BaCrO_4$	$1,17 \cdot 10^{-10}$	Kvikksølv(I)karbonat	Hg_2CO_3	$3,6 \cdot 10^{-17}$
Bariumnitrat	$Ba(NO_3)_2$	$4,64 \cdot 10^{-3}$	Kvikksølv(I)klorid	Hg_2Cl_2	$1,43 \cdot 10^{-18}$
Bariumoksalat	BaC_2O_4	$1,70 \cdot 10^{-7}$	Kvikksølv(II)bromid	$HgBr_2$	$6,2 \cdot 10^{-20}$
Bariumsulfat	$BaSO_4$	$1,08 \cdot 10^{-10}$	Kvikksølv(II)jodid	HgI_2	$2,9 \cdot 10^{-29}$
Bly(II)bromid	$PbBr_2$	$6,60 \cdot 10^{-6}$	Litiumkarbonat	Li_2CO_3	$8,15 \cdot 10^{-4}$
Bly(II)hydroksid	$Pb(OH)_2$	$1,43 \cdot 10^{-20}$	Magnesiumfosfat	$Mg_3(PO_4)_2$	$1,04 \cdot 10^{-24}$
Bly(II)jodid	PbI_2	$9,80 \cdot 10^{-9}$	Magnesiumhydroksid	$Mg(OH)_2$	$5,61 \cdot 10^{-12}$
Bly(II)karbonat	$PbCO_3$	$7,40 \cdot 10^{-14}$	Magnesiumkarbonat	$MgCO_3$	$6,82 \cdot 10^{-6}$
Bly(II)klorid	$PbCl_2$	$1,70 \cdot 10^{-5}$	Magnesiumoksalat	MgC_2O_4	$4,83 \cdot 10^{-6}$
Bly(II)oksalat	PbC_2O_4	$8,50 \cdot 10^{-9}$	Mangan(II)karbonat	$MnCO_3$	$2,24 \cdot 10^{-11}$
Bly(II)sulfat	$PbSO_4$	$2,53 \cdot 10^{-8}$	Mangan(II)oksalat	MnC_2O_4	$1,70 \cdot 10^{-7}$
Bly(II)sulfid	PbS	$3 \cdot 10^{-28}$	Nikkel(II)fosfat	$Ni_3(PO_4)_2$	$4,74 \cdot 10^{-32}$
Jern(II)fluorid	FeF_2	$2,36 \cdot 10^{-6}$	Nikkel(II)hydroksid	$Ni(OH)_2$	$5,48 \cdot 10^{-16}$
Jern(II)hydroksid	$Fe(OH)_2$	$4,87 \cdot 10^{-17}$	Nikkel(II)karbonat	$NiCO_3$	$1,42 \cdot 10^{-7}$
Jern(II)karbonat	$FeCO_3$	$3,13 \cdot 10^{-11}$	Nikkel(II)sulfid	NiS	$2 \cdot 10^{-19}$
Jern(II)sulfid	FeS	$8 \cdot 10^{-19}$	Sinkhydroksid	$Zn(OH)_2$	$3 \cdot 10^{-17}$
Jern(III)fosfat	$FePO_4 \cdot 2H_2O$	$9,91 \cdot 10^{-16}$	Sinkkarbonat	$ZnCO_3$	$1,46 \cdot 10^{-10}$
Jern(III)hydroksid	$Fe(OH)_3$	$2,79 \cdot 10^{-39}$	Sinksulfid	ZnS	$2 \cdot 10^{-24}$
Kalsiumfluorid	CaF_2	$3,45 \cdot 10^{-11}$	Sølv(I)acetat	$AgCH_3COO$	$1,94 \cdot 10^{-3}$
Kalsiumfosfat	$Ca_3(PO_4)_2$	$2,07 \cdot 10^{-33}$	Sølv(I)bromid	$AgBr$	$5,35 \cdot 10^{-13}$
Kalsiumhydroksid	$Ca(OH)_2$	$5,02 \cdot 10^{-6}$	Sølv(I)cyanid	$AgCN$	$5,97 \cdot 10^{-17}$
Kalsiumkarbonat	$CaCO_3$	$3,36 \cdot 10^{-9}$	Sølv(I)jodid	AgI	$8,52 \cdot 10^{-17}$
Kalsiummolybdat	$CaMoO_4$	$1,46 \cdot 10^{-8}$	Sølv(I)karbonat	Ag_2CO_3	$8,46 \cdot 10^{-12}$
Kalsiumoksalat	CaC_2O_4	$3,32 \cdot 10^{-9}$	Sølv(I)klorid	$AgCl$	$1,77 \cdot 10^{-10}$
Kalsiumsulfat	$CaSO_4$	$4,93 \cdot 10^{-5}$	Sølv(I)kromat	Ag_2CrO_4	$1,12 \cdot 10^{-12}$
Kobolt(II)hydroksid	$Co(OH)_2$	$5,92 \cdot 10^{-15}$	Sølv(I)oksalat	$Ag_2C_2O_4$	$5,40 \cdot 10^{-12}$
Kopper(I)bromid	$CuBr$	$6,27 \cdot 10^{-9}$	Sølv(I)sulfat	Ag_2SO_4	$1,20 \cdot 10^{-5}$
Kopper(I)klorid	$CuCl$	$1,72 \cdot 10^{-7}$	Sølv(I)sulfid	Ag_2S	$8 \cdot 10^{-51}$
Kopper(I)oksid	Cu_2O	$2 \cdot 10^{-15}$	Tinn(II)hydroksid	$Sn(OH)_2$	$5,45 \cdot 10^{-27}$
Kopper(I)jodid	CuI	$1,27 \cdot 10^{-12}$			
Kopper(II)fosfat	$Cu_3(PO_4)_2$	$1,40 \cdot 10^{-37}$			
Kopper(II)hydroksid	$Cu(OH)_2$	$2,20 \cdot 10^{-20}$			
Kopper(II)oksalat	CuC_2O_4	$4,43 \cdot 10^{-10}$			

α -AMINOSYRER VED pH = 7,4.

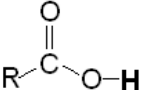
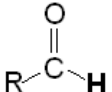
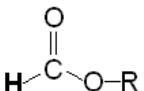
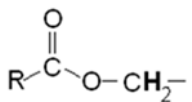
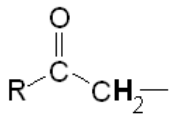
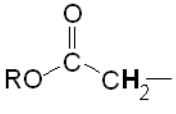
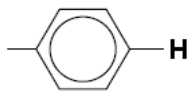
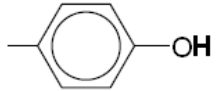
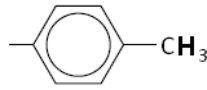
Vanlig navn Forkortelse pH ved isoelektrisk punkt	Strukturformel	Vanlig navn Forkortelse pH ved isoelektrisk punkt	Strukturformel
Alanin Ala 6,0		Arginin Arg 10,8	
Asparagin Asn 5,4		Aspartat (Asparagin- syre) Asp 2,8	
Cystein Cys 5,1		Fenylalanin Phe 5,5	
Glutamin Gln 5,7		Glutamat (Glutamin- syre) Glu 3,2	
Glysin Gly 6,0		Histidin His 7,6	

Vanlig navn		Vanlig navn	
Forkortelse	Strukturformel	Forkortelse	Strukturformel
pH ved isoelektrisk punkt		pH ved isoelektrisk punkt	
Isoleucin Ile 6,0		Leucin Leu 6,0	
Lysin Lys 9,7		Metionin Met 5,7	
Prolin Pro 6,3		Serin Ser 5,7	
Treonin Thr 5,6		Tryptofan Trp 5,9	
Tyrosin Tyr 5,7		Valin Val 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.

Hydrogenatomene som er opphavet til signalet er uthevet.

Type proton	Kjemisk skift, ppm	Type proton	Kjemisk skift, ppm
$-\text{CH}_3$	0,9 – 1,0		10 – 13
$-\text{CH}_2-\text{R}$	1,3 – 1,4		9,4 – 10
$-\text{CHR}_2$	1,4 – 1,6		Ca. 8
$-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	1,8 – 3,1	$-\text{CH}=\text{CH}_2$	4,5 – 6,0
$-\text{CH}_2-\text{HAL}$	3,5 – 4,4		3,8 – 4,1
$\text{R}-\text{O}-\text{CH}_2-$	3,3 – 3,7	$\text{R}-\text{O}-\text{H}$	0,5 – 6
	2,2 – 2,7		2,0 – 2,5
	6,9 – 9,0		4,0 – 12,0
	2,5 – 3,5	$-\text{CH}_2-\text{OH}$	3,4 - 4

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	
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	
cis-But-2-en	C ₄ H ₈	-139	4	
trans-But-2-en	C ₄ H ₈	-106	1	
Pent-1-en	C ₅ H ₁₀	-165	30	
cis-Pent-2-en	C ₅ H ₁₀	-151	37	
trans-Pent-2-en	C ₅ H ₁₀	-140	36	
Heks-1-en	C ₆ H ₁₂	-140	63	
cis-Heks-2-en	C ₆ H ₁₂	-141	69	
trans-Heks-2-en	C ₆ H ₁₂	-133	68	
cis-Heks-3-en	C ₆ H ₁₂	-138	66	

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
<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	
2-metyl-1,3-butadien	C ₅ H ₈	-146	34	Isopren
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
Etyn	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	Trespit
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	108	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 ₂	-13	197	Etylenglykol
Propan-1,2,3-triol	C ₃ H ₈ O ₃	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-Metylpentan-2-on	C ₆ H ₁₂ O	-84	117	Isobutylmetylketon

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
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> -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	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-Metylpropansyre	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
Heksansyre	C ₆ H ₁₂ O ₂	-3	205	Kaprionsyre, pK _a = 4,88
Propensyre	C ₃ H ₄ O ₂	12	141	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	Kanelsyre, 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

Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Etyletanat	$C_4H_8O_2$	-84	77	Etylacetat, løsemiddel
Etylheptanat	$C_9H_{18}O_2$	-66	187	Lukter aprikos og kirsebær
Etylmetanat	$C_3H_6O_2$	-80	54	Lukter rom og sitron
Etylpentanat	$C_7H_{14}O_2$	-91	146	Lukter eple
Metylbutanat	$C_5H_{10}O_2$	-86	103	Lukter eple og ananas
3-Metyl-1-butyletanat	$C_7H_{14}O_2$	-79	143	Isoamylacetat, isopentylacetat, lukter pære og banan
Metyl- <i>trans</i> -cinnamat	$C_{10}H_{10}O_2$	37	262	Metylester av kanelsyre, 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	C_6H_7N	-6	184	Anilin
1,4-Diaminbutan	$C_4H_{12}N_2$	27	158-160	Engelsk navn: putrescine
1,6-Diaminheksan	$C_6H_{16}N_2$	9	178-180	Engelsk navn: 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	Vinylklorid, monomeren i polymeren PVC

KVALITATIV UORANISK 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	Dimetylglykosim (1%)
Ag⁺	Hvitt	Hvitt (svak)		Lysgult	Hvitt	Oransjebrunt	Hvitt	Røddbrunt	Svart	Gråhvitt	Hvitt (gul-grått)	
Pb²⁺	Hvitt	Hvitt	Hvitt*	Sterkt gult	Hvitt		Hvitt	Sterkt gult	Svart	Hvitt	Hvitt	
Cu²⁺			Sterkt blåfarget	Gulbrunt	Grønnsort	Gulbrun-grønt	Brunt	Brunt	Svart	Blåhvitt	Lyse-blått	Brunt
Sn²⁺			Hvitt*			Hvitt	Hvitt	Brungult	Brunt	Hvitt		
Ni²⁺			Grønt*			Gulbrunt	Lyst grønnhvitt		Svart	Grønt	Grønt	Rødrosa
Fe²⁺			Grønt*			Mørkeblått	Lyseblått	Brungult	Svart			Blodrødt med ammoniakk
Fe³⁺			Brunt*	Brunt	Blodrødt	Sterkt brunt	Mørkeblått	Gulbrunt	Svart		Brunt*	Brunt
Zn²⁺			Hvitt*			Guloransje	Hvitt	Sterkt gult	Hvitt/Gråhvitt	Hvitt	Hvitt	
Ba²⁺		Hvitt					Hvitt	Sterkt gult	Gråhvitt	Hvitt	Hvitt	
Ca²⁺									Gulhvitt	Hvitt	Hvitt	

*: Felling av hydroksider

Grunnstoffenes periodesystem

Gruppe 1	Gruppe 2	Forklaring										Gruppe 13	Gruppe 14	Gruppe 15	Gruppe 16	Gruppe 17	Gruppe 18				
<div>1 1,008 H 2,1 Hydrogen</div>	<div>Atomnummer Atommasse Symbol Elektronegativitetsverdi Navn</div> <div>() betyr massetallet til den mest stabile isotopen * Lantanoider ** Aktinoider</div>										<div>35 79,90 Br 2,8 Brom</div>	<div>Fargekoder</div>							Ikke-metall		<div>2 4,003 He - Helium</div>
																			Halvmetall		
																			Metall		
																			Fast stoff B		
																			Væske Hg		
Gass N																					
<div>3 6,941 Li 1,0 Litium</div>	<div>4 9,012 Be 1,5 Beryllium</div>											<div>5 10,81 B 2,0 Bor</div>	<div>6 12,01 C 2,5 Karbon</div>	<div>7 14,01 N 3,0 Nitrogen</div>	<div>8 16,00 O 3,5 Oksygen</div>	<div>9 19,00 F 4,0 Fluor</div>	<div>10 20,18 Ne - Neon</div>				
<div>11 22,99 Na 0,9 Natrium</div>	<div>12 24,31 Mg 1,2 Magnesium</div>	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<div>13 26,98 Al 1,5 Aluminium</div>	<div>14 28,09 Si 1,8 Silisium</div>	<div>15 30,97 P 2,1 Fosfor</div>	<div>16 32,07 S 2,5 Svovel</div>	<div>17 35,45 Cl 3,0 Klor</div>	<div>18 39,95 Ar - Argon</div>				
<div>19 39,10 K 0,8 Kalium</div>	<div>20 40,08 Ca 1,0 Kalsium</div>	<div>21 44,96 Sc 1,3 Scandium</div>	<div>22 47,87 Ti 1,5 Titan</div>	<div>23 50,94 V 1,6 Vanadium</div>	<div>24 52,00 Cr 1,6 Krom</div>	<div>25 54,94 Mn 1,5 Mangan</div>	<div>26 55,85 Fe 1,8 Jern</div>	<div>27 58,93 Co 1,9 Kobolt</div>	<div>28 58,69 Ni 1,9 Nikkel</div>	<div>29 63,55 Cu 1,9 Kobber</div>	<div>30 65,38 Zn 1,6 Sink</div>	<div>31 69,72 Ga 1,6 Gallium</div>	<div>32 72,63 Ge 1,8 Germanium</div>	<div>33 74,92 As 2,0 Arsen</div>	<div>34 78,97 Se 2,4 Selen</div>	<div>35 79,90 Br 2,8 Brom</div>	<div>36 83,80 Kr - Krypton</div>				
<div>37 85,47 Rb 0,8 Rubidium</div>	<div>38 87,62 Sr 1,0 Strontium</div>	<div>39 88,91 Y 1,2 Yttrium</div>	<div>40 91,22 Zr 1,4 Zirkonium</div>	<div>41 92,91 Nb 1,6 Niob</div>	<div>42 95,95 Mo 1,8 Molybden</div>	<div>43 (98) Tc 1,9 Technetium</div>	<div>44 101,07 Ru 2,2 Ruthenium</div>	<div>45 102,91 Rh 2,2 Rhodium</div>	<div>46 106,42 Pd 2,2 Palladium</div>	<div>47 107,87 Ag 1,9 Sølv</div>	<div>48 112,41 Cd 1,7 Kadmium</div>	<div>49 114,82 In 1,7 Indium</div>	<div>50 118,71 Sn 1,7 Tinn</div>	<div>51 121,76 Sb 1,8 Antimon</div>	<div>52 127,60 Te 2,1 Tellur</div>	<div>53 126,90 I 2,4 Jod</div>	<div>54 131,29 Xe - Xenon</div>				
<div>55 132,91 Cs 0,7 Cesium</div>	<div>56 137,33 Ba 0,9 Barium</div>	<div>57 138,91 La 1,1 Lantan*</div>	<div>72 178,49 Hf 1,3 Hafnium</div>	<div>73 180,95 Ta 1,5 Tantal</div>	<div>74 183,84 W 1,7 Wolfram</div>	<div>75 186,21 Re 1,9 Rhenium</div>	<div>76 190,23 Os 2,2 Osmium</div>	<div>77 192,22 Ir 2,2 Iridium</div>	<div>78 195,08 Pt 2,2 Platina</div>	<div>79 196,97 Au 2,4 Gull</div>	<div>80 200,59 Hg 1,9 Kvikksølv</div>	<div>81 204,38 Tl 1,8 Thallium</div>	<div>82 207,2 Pb 1,8 Bly</div>	<div>83 208,98 Bi 1,9 Vismut</div>	<div>84 (209) 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) Ra 0,9 Radium</div>	<div>89 (227) Ac 1,1 Actinium**</div>	<div>104 (267) Rf -</div>	<div>105 (268) Db -</div>	<div>106 (271) Sg -</div>	<div>107 (270) Bh -</div>	<div>108 (269) Hs -</div>	<div>109 (278) Mt -</div>	<div>110 (281) Ds -</div>	<div>111 (280) Rg -</div>	<div>112 (285) Cn -</div>	<div>113 (286) Uut -</div>	<div>114 (289) Fl -</div>	<div>115 (289) Uup -</div>	<div>116 (293) Lv -</div>	<div>117 (294) Uus -</div>	<div>118 (294) Uuo -</div>				

* 57 138,91 La 1,1 Lantan	58 140,12 Ce 1,1 Cerium	59 140,91 Pr 1,1 Praseo- dym	60 144,24 Nd 1,1 Neodym	61 (145) Pm 1,1 Prome- thium	62 150,36 Sm 1,2 Sama- rium	63 151,96 Eu 1,2 Euro- pium	64 157,25 Gd 1,2 Gado- linium	65 158,93 Tb 1,1 Terbium	66 162,50 Dy 1,2 Dyspro- sium	67 164,93 Ho 1,2 Hol- mium	68 167,26 Er 1,2 Erbium	69 168,93 Tm 1,3 Thulium	70 173,05 Yb 1,1 Ytter- bium	71 174,97 Lu 1,3 Lute- tium
** 89 (227) Ac 1,1 Actinium	90 232,04 Th 1,3 Thorium	91 231,04 Pa 1,4 Protacti- nium	92 238,03 U 1,4 Uran	93 (237) Np 1,4 Neptu- nium	94 (244) Pu 1,3 Pluto- nium	95 (243) Am 1,1 Ame- ricium	96 (247) Cm 1,3 Curium	97 (247) Bk 1,3 Berke- lium	98 (251) Cf 1,3 Califor- nium	99 (252) Es 1,3 Einstein- ium	100 (257) Fm 1,3 Fer- mium	101 (258) Md 1,3 Mende- levium	102 (259) No 1,3 Nobel- ium	103 (266) Lr 1,3 Lawren- cium

Kjelder

- Dei fleste opplysningane er henta frå *CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY and PHYSICS*, 89. UTGÅVE (2008–2009), ISBN 9781420066791
- Oppdateringar er gjorde ut frå *CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY and PHYSICS*, 96. UTGÅVE (2015-2016): <http://www.hbcnpnetbase.com/> (sist besøkt 16.11.15)
- For ustabile radioaktive grunnstoff blei periodesystemet til «Royal Society of Chemistry» brukt: <http://www.rsc.org/periodic-table> (sist besøkt 15.01.15)
- *Gyldendals tabeller og formler i kjemi*, Kjemi 1 og Kjemi 2, Gyldendal, ISBN: 978-82-05-39274-8
- Esterduft: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ester> (sist besøkt 10.09.2013)
- Stabilitetskonstanter: <http://bilbo.chm.uri.edu/CHM112/tables/Kftable.htm> (sist besøkt 03.12.2013) og <http://www.cem.msu.edu/~cem333/EDTATable.html> (sist besøkt 03.12.2013)
- Kvalitativ uorganisk analyse ved felling – mikroanalyse er henta frå *Kjemi 3KJ, Studiehefte* (Brandt mfl.), Aschehough (2003), side 203

Kilder

- De fleste opplysningene er hentet fra *CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY and PHYSICS*, 89. UTGAVE (2008–2009), ISBN 9781420066791
- Oppdateringer er gjort ut fra *CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY and PHYSICS*, 96. UTGAVE (2015-2016): <http://www.hbcnpnetbase.com/> (sist besøkt 16.11.15)
- For ustabile radioaktive grunnstoffer ble periodesystemet til «Royal Society of Chemistry» brukt: <http://www.rsc.org/periodic-table> (sist besøkt 15.01.15)
- *Gyldendals tabeller og formler i kjemi*, Kjemi 1 og Kjemi 2, Gyldendal, ISBN: 978-82-05-39274-8
- Esterduft: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ester> (sist besøkt 10.09.2013)
- Stabilitetskonstanter: <http://bilbo.chm.uri.edu/CHM112/tables/Kftable.htm> (sist besøkt 03.12.2013) og <http://www.cem.msu.edu/~cem333/EDTATable.html> (sist besøkt 03.12.2013)
- Kvalitativ uorganisk analyse ved felling – mikroanalyse er hentet fra *Kjemi 3KJ, Studiehefte* (Brandt mfl.), Aschehough (2003), side 203

Blank side

Kandidatnummer: _____

Svarark nr 1 av totalt på del 1: _____

Oppgave 1 / Oppgave 1	Skriv <i>éitt</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 oppgåve 2.
Vedlegg 2 skal leveres kl. 11.00 sammen med svaret på oppgave 2.*

TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGÅVA:

- Start med å lese oppgaveinstruksen godt.
- Hugs å føre opp kjeldene i svaret ditt dersom du bruker kjelder.
- Les gjennom det du har skrive, før du leverer.
- Bruk tida. Det er lurt å drikke og ete undervegs

Lykke til!

TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGAVEN:

- Start med å lese oppgaveinstruksen godt.
- Husk å føre opp kildene i svaret ditt hvis du bruker kilder.
- Les gjennom det du har skrevet, før du leverer.
- Bruk tiden. Det er lurt å drikke og spise underveis.

Lykke til!