

Eksamensoppgaver - Organisk kjemi I

- **Reaksjoner og påvisningsreaksjoner i organisk kjemi.**

- **Flervalgsoppgaver**

- ❖ Det er kun 1 riktig svar per oppgave. Det gis ikke minuspoeng for å svare feil, så la aldri en oppgave stå ubesvart!
- ❖ Noen ganger kan det være at flere alternativer er «delvis riktig». Velg da den som er «mest riktig»
- ❖ God læringsstrategi: Gå gjennom hvert eneste alternativ. Det er like nyttig å vite hvorfor et alternativ er riktig som hvorfor det er feil ☺
- ❖ Vær flink til å bruke kjemitabellen/vedlegget som følger med – det er til god hjelp!

- **Kortvarsoppgaver**

- ❖ Del 1 på eksamen uten hjelpemidler.
- ❖ Det skal gjerne svares kort og konsist på disse oppgavene ☺

- **Langvarsoppgaver**

- ❖ Alle hjelpemidler tillatt.
- ❖ Typisk lenge besvarelser på disse oppgavene enn på kortvarsoppgaven → høyere faglige krav i forhold til innhold, siden alle hjelpemidler er tilgjengelige

- **LES ALLTID OPPGAVETEKSTEN NØYE – spesielt hvor de er ute etter hva som IKKE er riktig. Her er det fort gjort å ta det riktige alternativet☺!**
 - Gjør som oppgaven ber deg: Hvis oppgaven krever f.eks. strukturformel, kan ikke svaret angis med en kjemisk formel eller en strekformel. Du kan risikere og ikke få full utelling.
 - **SKRIV ALLTID OPP REAKSJONSLIKNINGER HVIS DU FÅR MULIGHETEN TIL DET. HUSK AGGREGATILSTANDER!**
 - **IKKE UNDERVURDER TIDEN: Det er stort sett ikke tid til å kladde oppgavene, for så å føre de inn. Ikke la perfeksjonisten i deg skape tidsmangel og stress!**
-

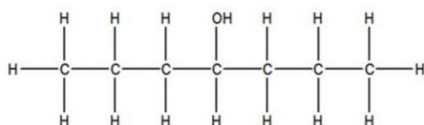
Høst 2017

Del I: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

g) Organiske reaksjoner

Fra forbindelsen heptan-4-ol (se figur 2) blir det eliminert vann.



Hvor mange ulike forbindelser kan dannes ved eliminasjon av vann fra forbindelsen, medregnet stereoisomere?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

i) Organisk syntese

Når en tilsetter bromløsning til sykloheksen, avfarges løsningen. Her følger tre påstander om denne reaksjonen:

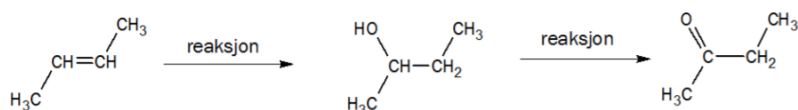
- i) Brom blir addert til sykloheksen.
- ii) Det blir dannet 1,2-dibromsykloheksan.
- iii) Brom blir redusert i denne reaksjonen.

Er noen av disse påstandene riktige?

- A. Ja, men bare i).
- B. Ja, men bare ii).
- C. Ja, men bare i) og iii).
- D. Ja, alle er riktige.

l) Organiske reaksjoner

Figur 3 viser tre forbindelser.



Under følger tre påstander.

- i) En av forbindelsene reagerer med Fehlings væske.
- ii) En av forbindelsene har et kiralt C-atom.
- iii) En av forbindelsene blir redusert.

Er noen av disse påstandene riktige?

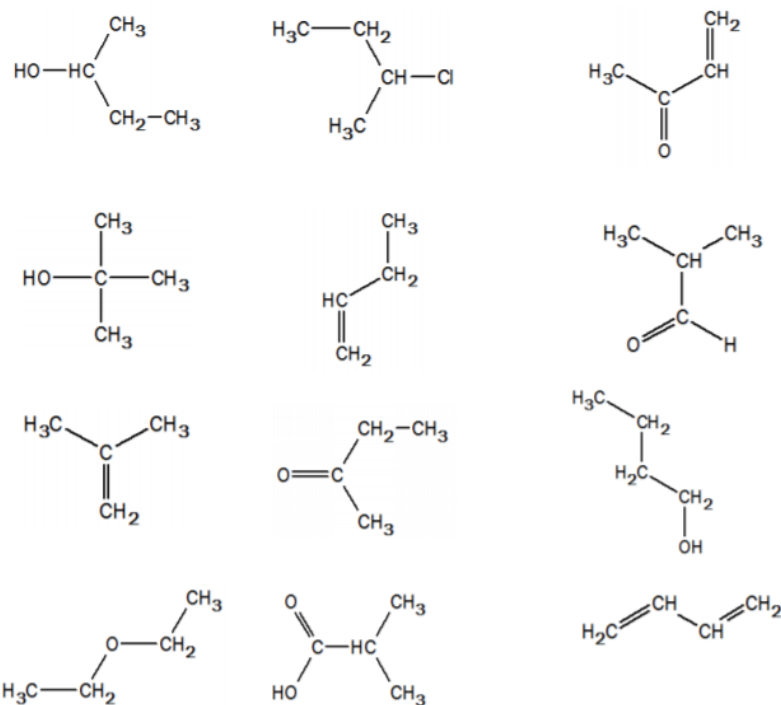
- A. Ja, men bare i)
- B. Ja, men bare ii).
- C. Ja, men bare iii).
- D. Ja, alle tre er riktige.

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

Oppgave 2

a) Figur 7 viser 12 organiske forbindelser som alle har fire karbonatomer.



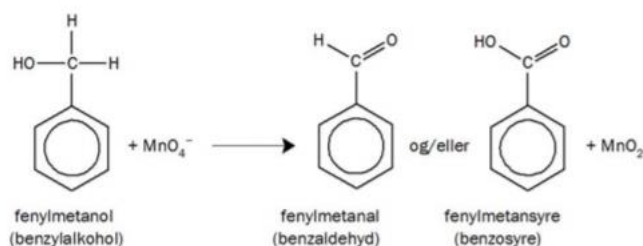
Figur 7

- 1) Bruk figur 7, og identifiser både **ett** utgangsstoff og det tilhørende organiske produktet for en eliminasjonsreaksjon. Skriv balansert reaksjonslikning med strukturformler for en slik eliminasjonsreaksjon.
- 2) Velg en forbindelse fra figur 7 som kan reagere med kromsyreagens. Tegn strukturformel til denne forbindelsen og det organiske produktet som kan bli dannet i denne reaksjonen.
- 3) To av forbindelsene i figur 7 skal reagere i en kondensasjonsreaksjon. Skriv en balansert reaksjonslikning der du bruker strukturformler.

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4

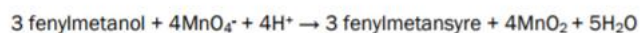
- a) I en reaksjon mellom fenylmetanol og permanganation kan det dannes både fenylmetanal og fenylmetansyre, se figur 12.



Figur 12

Forklar at dette er redoksreaksjoner.

- b) Vurder om det er mulig ved hjelp av kromsyreareagens å finne ut om all fenylmetanol har reagert.
- c) Reaksjonslikningen for reaksjonen mellom fenylmetanol og permanganation til fenylmetansyre er:



Dersom det ikke er nok KMnO_4 , blir produktet fenylmetanal. Beregn hvor stort volum av 0,20 mol/L KMnO_4 som minst behøves for at 5,0 g fenylmetanol reagerer fullstendig til fenylmetansyre.

Vår 2017

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

- f) Organisk syntese

En ukjent forbindelse reagerer med Br_2 til et stoff med molekylformel $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$. Hva kan den ukjente forbindelsen være?

- A. benzen
B. heks-1-en
C. sykloheksen
D. sykloheksan

g) Organisk syntese

Reaksjonsligningen for oksidasjon av metanol til metanal kan skrives slik:



I en reaksjon gir 32 g metanol et utbytte på 15 g metanal. Hva er utbytteprosenten i denne reaksjonen?

- A. 40 %
- B. 45 %
- C. 50 %
- D. 55 %

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

- a) Propan er utgangsstoff for mange kjemiske produkter.
- 2) I en syntese ble vann addert til propan. Det ble dannet to produkter, A og B.

Tegn strukturformelen til forbindelsene A og B.

b)

- 1) Du har to reagensglass. Du vet at det ene reagensglasset inneholder propan-2-ol og det andre 2-metylpropan-2-ol, men du vet ikke hvilket som inneholder hva.

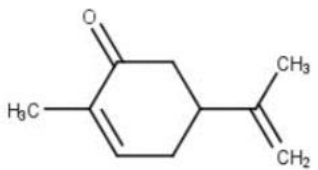
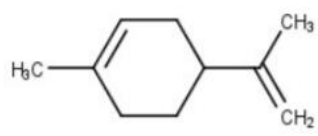
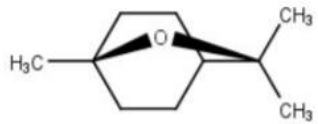
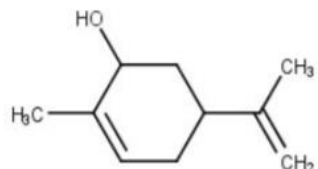
Forklar hvordan du på skolelaboratoriet kan avgjøre hvilket reagensglass som inneholder propan-2-ol.

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 3

- b) Forbindelser som er laget av to isoprenmolekyler, blir kalt monoterpener og monoterpenoider. Mange av disse forbindelsene lukter godt, og kalles eteriske oljer.

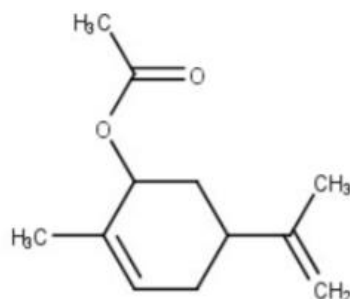
Tabell 1 viser noen slike forbindelser i eterisk olje av planten grønmynte.

Tabell 1		
Navn	Strukturformel	Kokepunkt, °C
Karvon		230
Limonen		178
Eucalyptol		176
Karveol		226

Forklar hvordan en enkel påvisningsreaksjon kan avgjøre om en ren stoffprøve er eucalyptol og ikke en av de andre forbindelsene i tabellen.

- e) Forbindelsen karveyletanat, figur 13, lukter peppermynte. Karveyletanat kan framstilles på laboratoriet i to trinn med karvon som utgangsstoff. Karveol er mellomproduktet.

- Forklar hva slags reaksjonstyper dette er.
- Skriv en balansert reaksjonsligning for reaksjonen i det siste trinnet.



Figur 13

Oppgave 5

«Grønn kjemi» innebærer blant annet å bruke bærekraftige ressurser som utgangspunkt for å produsere andre stoffer eller som energikilde. Aktuelle utgangsstoffer kan være glukose og triglyserider.

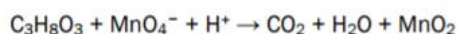
- a) Biodiesel kan framstilles fra triglyserider. Første trinn i en slik syntese er framstilling av frie fettsyrer.

Forklar hva slags organisk reaksjon dette er.

- b) De frie fettsyrene reagerer med metanol og gir metylester av fettsyrene.

Beregn hvor mange gram av metylesteren som maksimalt kan bli dannet av 100 g stearinsyre, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$.

- e) Glycerol, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, er et biprodukt fra produksjonen av biodiesel og forbrenner dårlig i luft. Men glyserol reagerer kraftig med KMnO_4 i et svakt surt miljø. Bruk oksidasjonstall, og balanser reaksjonsligningen nedenfor:



Høst 2016

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

- e) Organisk analyse

Når but-1-en ristes med en løsning av brom, Br_2 , blir løsningen fargeløs. Under er det tre påstander om denne reaksjonen.

- Brom blir addert til but-1-en.
- I reaksjonen dannes 1,2-dibrombutan.
- Det blir dannet to speilbildeisomere former av 1,2-dibrombutan.

Er noen av disse påstandene riktige?

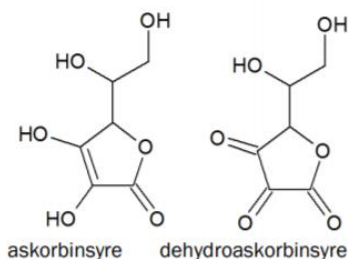
- Ja, men bare i).
- Ja, men bare i) og ii).
- Ja, men bare i) og iii).
- Ja, alle er riktige.

- n) Antioksidanter

Askorbinsyre, C-vitamin, er en antioksidant. Figur 3 viser askorbinsyre og et av produktene som kan bli dannet når askorbinsyre virker som antioksidant, dehydroaskorbinsyre.

Hvilken påstand er riktig om de to forbindelsene?

- Både askorbinsyre og dehydroaskorbinsyre tester positivt med kromsyreareagens.
- Ingen av forbindelsene har kirale karbonatomer.
- Askorbinsyre er et oksidasjonsmiddel i reaksjonen til dehydroaskorbinsyre.
- Reaksjonen fra askorbinsyre til dehydroaskorbinsyre er en reduksjon.



Figur 3

Del 1. Kortsvarsoppgaver

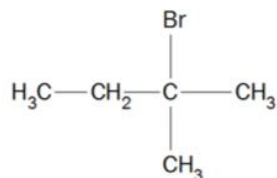
Oppgave 2

a)

- 1) Skriv strukturformelen til produktet som dannes når vann adderes til sykloheksen.

- 2) Figur 6 viser 2-brom-2-metylbutan. HBr kan spaltes av fra denne forbindelsen i en eliminasjonsreaksjon.

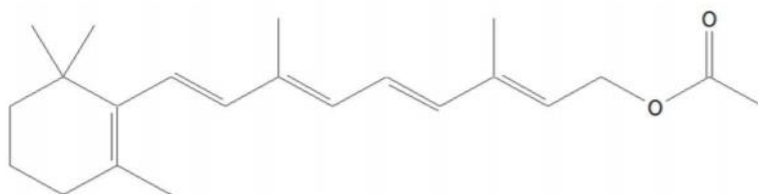
Tegn strukturformlene til de to isomere organiske produktene som blir dannet.



Figur 6: 2-brom-2-metylbutan

c)

Vitamin A kan blant annet tas opp og lagres i kroppen som retinyletanat, se figur 8. I netthinnen i øyet blir retinyletanat omdannet til retinal via retinol.

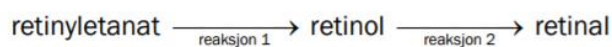


Figur 8: Strukturformelen til retinyletanat

- 1) Tegn strukturformelen for retinol.

- 3) Retinyletanat reagerer til retinol, og retinol reagerer videre til retinal, se figur 9.

Hva slags reaksjonstype er reaksjon 1 og reaksjon 2 i figur 9?



Figur 9

Vår 2016

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

k) Organisk analyse

Butanon blir redusert i en syntesereaksjon.

Hvilket reagens kan vi bruke til å påvise den funksjonelle gruppen i **produktet**?

- A. FeCl_3
- B. kromsyrereagens
- C. mettet $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$
- D. 2,4-dinitrofenylhydrazin

p) Organisk syntese

En reaksjonsblanding består av 1,5 mol metanol og 1,0 mol propansyre. Til denne reaksjonsblandingen tilsettes litt konsentrert svovelsyre. Det skjer en kondensasjonsreaksjon.

Hvor mange mol metylpropanat kan maksimalt bli dannet i denne reaksjonen?

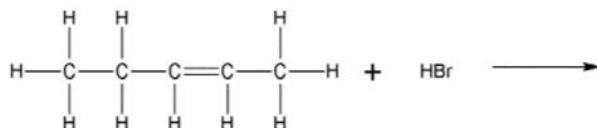
- A. 2,5 mol
- B. 1,5 mol
- C. 1,0 mol
- D. 0,5 mol

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

a)

- 1) Når HBr adderes til *cis*-pent-2-en, kan det dannes ulike produkter.



- Tegn strukturformelen til to ulike produkter, og marker tydelig på figuren atomene som er addert.
 - Forklar hvorfor det kan dannes ulike produkter.
- 2) Reaksjonen er en hydrolyse av en ester.
Tegn strukturformel til forbindelsene A og B.

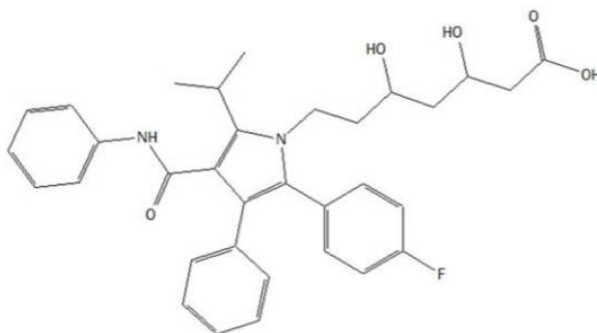


- 3) ▪ Tegn strukturformelen til en kjemisk forbindelse med formel $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ som kan oksideres.
- Gi ett eksempel på et påvisningsreagens som oksidasjonsproduktet fra reaksjonen i punktet ovenfor kan reagere med.

Del 2 - Lansvarsoppgaver

- b) Figur 9 viser legemiddelet Lipitor. Lipitor kan oksideres.

Velg og tegn et utsnitt av strukturen i figur 9 som viser en form av oksidert Lipitor.



Figur 9

Høst 2015

Del 1: Flervalgsoppgaver**Oppgave 1.**

h) Organisk syntese

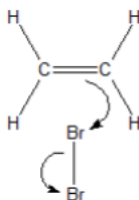
2 mol metanol, CH_3OH , danner 0,80 mol dimetyleter, CH_3OCH_3 , i en kondensasjonsreaksjon.

Kva er utbyttet i denne reaksjonen i prosent av teoretisk mogleg utbytte?

- A. 12,5 %
- B. 25 %
- C. 40 %
- D. 80 %

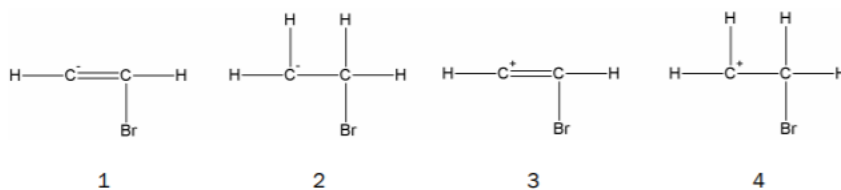
n) Reaksjonsmekanisme

Eten kan addere brom. Figur 7 viser første trinn i denne reaksjonen.



Figur 7

Hvilket av forslagene i figur 8 viser resultatet av det første trinnet i denne reaksjonen?



Figur 8

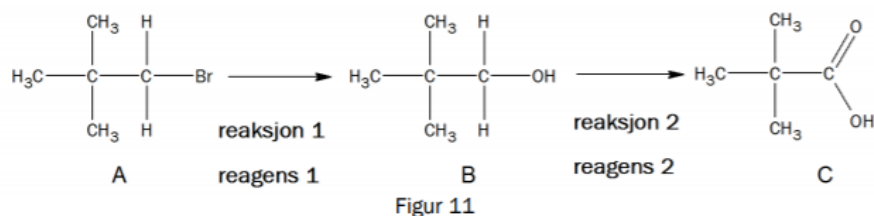
- A. forslag 1
- B. forslag 2
- C. forslag 3
- D. forslag 4

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

Oppgave 2

- a) Figur 11 viser en syntese av 2,2-dimetylpropansyre. 2,2-dimetylpropansyre er forbindelse C i figur 11.



- Hva slags reaksjon er **reaksjon 1**?
 - Hva slags reaksjon er **reaksjon 2**?

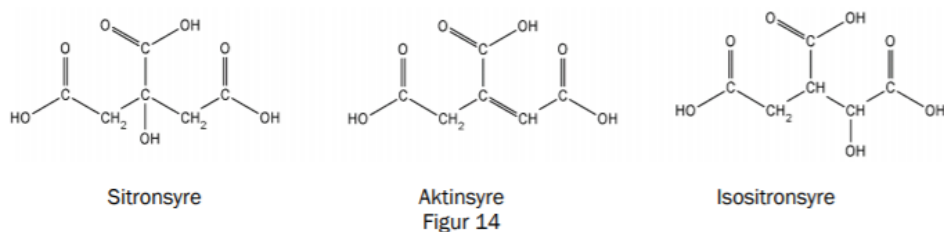
Du behøver ikke begrunne svarene i 2a1).
- Foreslå hva en kan bruke som **reagens 1** i **reaksjon 1**.
 - Foreslå hva en kan bruke som **reagens 2** i **reaksjon 2**.

Begrunn svarene.

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4

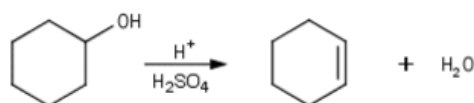
Sitronsyre er en organisk syre, og finnes blant annet i sitrusfrukter. Det er en svak syre, og den blir mye brukt i mat.



- Har sitronsyremolekylet kirale sentre? Begrunn svaret.
- Forklar hvilke påvisningsreaksjoner du kan gjøre på skolelaboratoriet for å skille mellom sitronsyre, aktinsyre og isositronsyre (se figur 14).

Oppgave 5

En gruppe elever gjennomførte en syntese av sykloheksen fra sykloheksanol slik reaksjonslikningen viser (se figur 17).



Figur 17

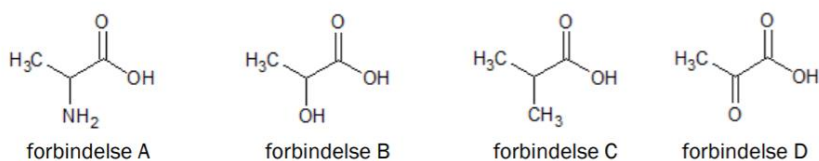
- a) Elevene valgte å tilsette svovelsyre i denne syntesen. Forklar hvilke funksjoner svovelsyre har i en slik syntese.

Vår 2015

Del I: Flervalgsoppgaver**Oppgave 1.**

- e) Organisk analyse

Figur 1 viser fire forbindelser A–D.



Figur 1

Hvilken forbindelse vil reagere med 2,4-dinitrofenylhydrazin?

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

- f) Organisk analyse

Vannløselige aldehyder reagerer med Fehlings væske. Fehlings væske inneholder Cu^{2+} -ioner. Reaksjonen foregår ved høy pH. I denne reaksjonen blir det dannet et rødt bunnfall av Cu_2O , en karboksylsyre og vann.

Hva er oksidasjonsmiddelet i reaksjonen mellom Fehlings væske og et vannløselig aldehyd?

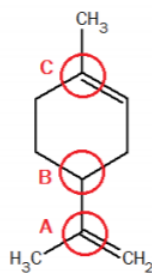
- A. Cu^{2+} -ioner
- B. aldehydet
- C. Cu_2O
- D. hydroksidioner, OH^-

j) Isomeri

Figur 4 viser forbindelsen limonen. Ett eller flere karbonatomer i limonen har speilbildeisomeri, det vil si at de er kirale.

Hvilket eller hvilke av karbonatomene som er merket i figur 4, er kiral(e)?

- A. bare B
- B. A og B
- C. B og C
- D. A, B og C



Figur 4

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

Oppgave 2 inneholder tre deloppgaver (a, b og c).

- a) Denne oppgaven handler om organiske reaksjoner.
- 1) Hvilken reaksjonstype er vist i figur 10? Hvilket reagens kan du bruke for å påvise produktet?



Figur 10

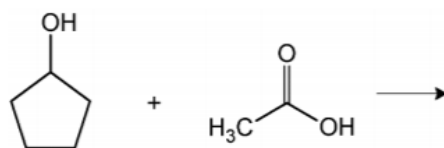
- 2) Ved eliminasjon av vann fra 3-metylsyklopentanol kan det dannes to ulike organiske produkter. I figur 11 er det ene produktet vist. Tegn strukturformel til det andre organiske produktet. Forklar hvorfor denne reaksjonen kan gi to ulike organiske produkter.



Eliminasjon av vann

Figur 11

- 3) Figur 12 viser en reaksjon som blir katalysert av konsentrert svovelsyre, H_2SO_4 . Hva slags type reaksjon er dette? Tegn strukturformel til det organiske produktet som blir dannet i reaksjonen.



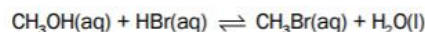
Figur 12

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4

Organiske forbindelser med brom blir brukt som reagens i organisk kjemisk syntese.

- b) Den enkleste organiske forbindelsen med brom er brommetan, CH_3Br . Brommetan blir framstilt industrielt fra metanol og hydrogenbromid. Reaksjonen kan skrives slik:



Forklar hvilken reaksjonstype dette er, og hvorfor reaksjonsblandingen blir tilsatt konsentrert svovelsyre.

- c) I syntese av brommetan, CH_3Br , fra metanol, kan det bli dannet en eter. Tegn strukturformel til eteren. Forklar hvilken reaksjonstype dannelsen av eteren er.
- e) Utbyttet av brommetan, CH_3Br , fra metanol (se b) er 95 %. Hvor mange kg metanol må til for å framstille 1,0 kg brommetan?

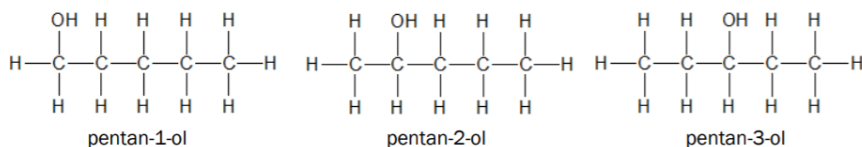
Høst 2014

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

d) ORGANISKE REAKSJONER

Figur 1 viser tre isomere pentanoler.



Figur 1

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

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

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

r) ORGANISK KJEMI

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

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

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

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



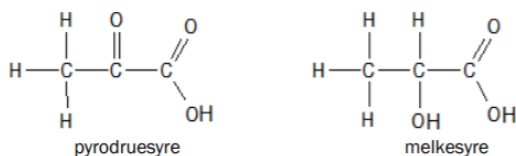
Figur 7

1. Forklar hva slags reaksjonstype omdanning av propan-1-ol til propen er.
2. Propen kan reagere med brom, Br₂, og danne et nytt stoff. Tegn strukturformelen til produktet. Hva slags reaksjon er dette?
3. Propan-1-ol kan oksideres. Tegn strukturformelen til det oksidasjonsproduktet som reagerer med 2,4-dinitrofenylhydrazin.

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4

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



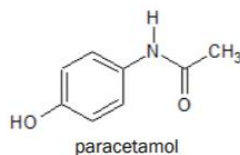
Figur 13

- a) Vis at karbon blir redusert ved dannelse av melkesyre fra pyrodruesyre.

Oppgave 5

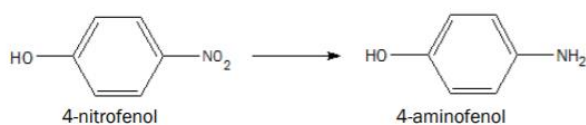
Figur 17 viser Paracetamol, som er et smertestillende og febernedssettende legemiddel.

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



Figur 17

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



Figur 18

Vår 2014

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

g) Organiske reaksjoner

Glyserol, propan-1,2,3-triol, kan oksideres.

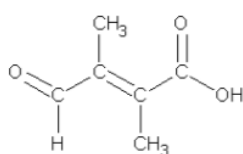
Hvor mange mulige oksidasjonsprodukter med kjemisk formel $C_3H_6O_3$ kan bli dannet ved oksidasjon av glyserol, medregnet stereoisomerer?

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

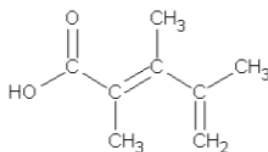
i) Organiske påvisningsreaksjoner

En forbindelse gir positiv reaksjon med 2,4-dinitrofenylhydrazin, men ikke med kromsyre reagens.

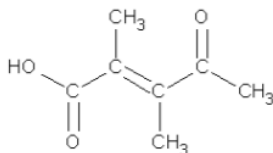
Hvilken av disse forbindelsene er det?



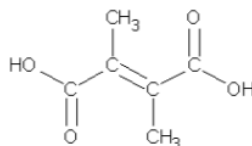
Forbindelse A



Forbindelse B



Forbindelse C



Forbindelse D

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

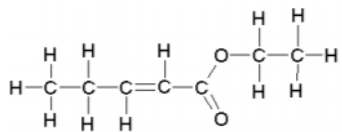
j) Organiske reaksjoner og påvisningsreaksjoner

Hvilken av disse reaksjonene vil gi et produkt som reagerer med brom, Br_2 ?

- A. oksidasjon av etanol
- B. hydrolyse av etyletanat
- C. addisjon av vann til propen
- D. eliminasjon av vann fra propanol

n) Organiske reaksjoner

Figuren viser en ester.



Hvilken av forbindelsene under vil være et av produktene ved hydrolyse av denne esteren?

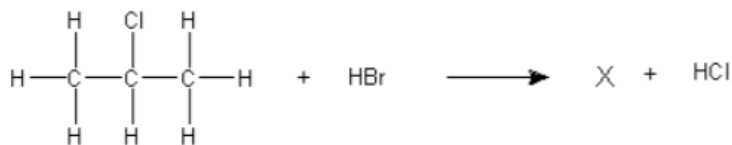
- A. etanol
- B. but-1-en
- C. etansyre
- D. pent-3-ensyre

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

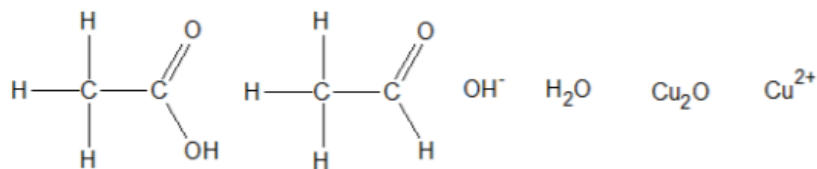
a)

1. Tegn strukturformelen til forbindelsen X og forklar hva slags reaksjon dette må være.



3. Vannløselige aldehyder reagerer med Fehlings væske. Fehlings væske inneholder Cu^{2+} -ioner. I denne reaksjonen blir det dannet et rødt bunnfall av Cu_2O . Reaksjonen skjer i basisk miljø og er en redoksreaksjon.

Figur 6 viser en oversikt over reaktanter og produkter i en slik reaksjon. Skriv den balanserte reaksjonslikningen for reaksjonen nedenfor. Sett ring rundt atomet som blir oksidert.



Figur 6

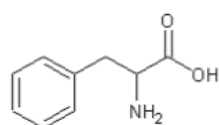
Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4

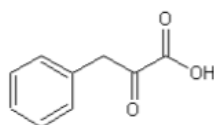
Fenylalanin er en livsnødvendig aminosyre. Den må tilføres gjennom maten. Første trinn i nedbrytingen av fenylalanin er omdanning til aminosyren tyrosin. Det aktive enzymet i denne nedbrytingen er enzymet fenylalanin hydroksylase (PAH).

Hos noen mennesker er PAH helt eller delvis inaktivt. Denne gruppen har derfor redusert evne til å bryte ned fenylalanin i kroppen. Sykdommen kalles fenylketonuri (PKU), eller Føllings sykdom. Mennesker med PKU omdanner fenylalanin til fenylpyrodruesyre, som skilles ut i urinen.

- a) Figur 8 viser fenylalanin og fenylpyrodruesyre. Forklar hvordan du på skolelaboratoriet kan vise at en løsning inneholder fenylpyrodruesyre og ikke fenylalanin.



Fenylalanin



Fenylpyrodruesyre

Figur 8

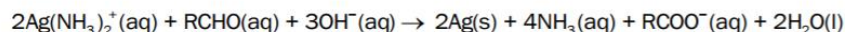
Høst 2013

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

- i) PÅVISNINGSREAKSJONER. ORGANISK KJEMI

Reaksjonen i Tollens test er:



Hvilket av disse stoffene kan påvises med Tollens test?

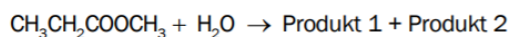
- A sykloheksen
- B propanon
- C pentanal
- D etansyre

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

a) ORGANISKE REAKSJONER

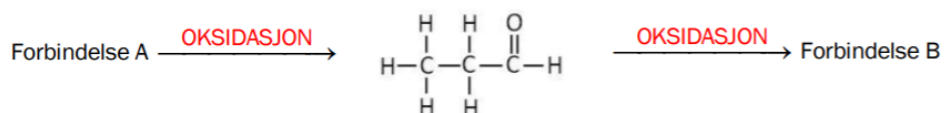
- 1) Reaksjonen er en hydrolyse av esteren metylpropanat. Fullfør reaksjonslikningen ved å skrive kjemisk formel til produktene.



- 2) Ved addisjon av HBr til 1-metylsykloheksen blir det dannet to produkter. Tegn strekformel/strukturformel til de to produktene.

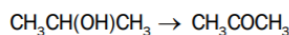


- 3) Tegn fullstendig strukturformel til forbindelsene A og B. Alle bindingene skal vises.



c) ORGANISK SYNTSE

En kjemiklasse skulle gjennomføre en organisk syntese der propan-2-ol blir overført til propanon:



- 1) Forklar hvilken enkel test elevene kan gjøre for å påvise den funksjonelle gruppen i produktet.
- 2) Bruk oksidasjonstall og vis at dette er en redoksreaksjon.

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4

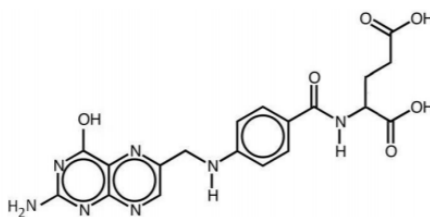
Til denne oppgaven skal du, ved siden av vanlig papir, bruke vedlegg 3, som du finner sist i oppgavesettet. Vedlegget skal legges ved besvarelsen.

Folsyre er et B-vitamin, og det er viktig for celledelingen i kroppen. Figur 7 viser folsyre.

Folsyre har mange funksjonelle grupper.

- a) I figur 1 i vedlegg 3 er det markert tre ulike funksjonelle grupper i folsyremolekylet.

Bruk figuren og skriv navn på de ulike gruppene.

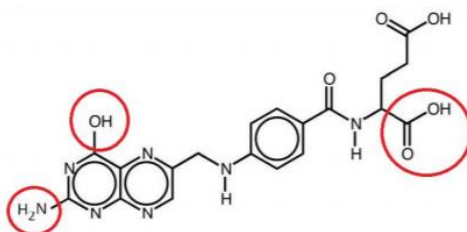


Folsyre
Figur 7

VEDLEGG:

Folsyre

Oppgave/Oppgave 4a)



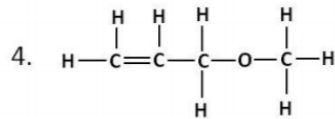
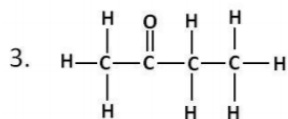
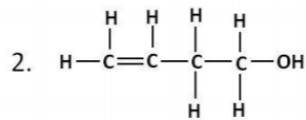
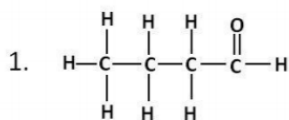
Figur 1

Vår 2013

Del I: Flervalgsoppgaver**Oppgave 1.**d) ORGANISKE PÅVISNINGSREAKSJONER

Du har et ukjent stoff med kjemisk formel C_4H_8O . Stoffet reagerer med kromsyre reagens og 2,4-dinitrofenylhydrazin.

Hvilken av strukturformlene i figur 1 stemmer med disse opplysningene?

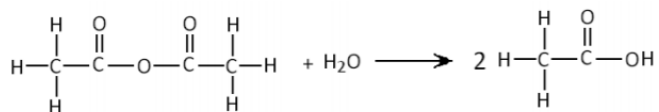


Figur 1

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

g) UTBYTTE I EN ORGANISK REAKSJON

Eddiksyreanhydrid hydrolyserer i vann slik figur 2 viser.



Figur 2

Når 1 mol eddiksyreanhydrid (102 g) hydrolyserer i vann, blir det dannet 1,9 mol (114 g) eddiksyre.

Hva er riktig beregning av utbyttet i denne reaksjonen? (Benevninger er utelatt i regnestykkene.)

A. $\frac{1,9}{1,0} \times 100\% = 190\%$

B. $\frac{102}{114} \times 100\% = 89,4\%$

C. $\frac{1,9}{2 \times 1,0} \times 100\% = 95\%$

D. $\frac{1,9 \times 102}{2 \times 114} \times 100\% = 85\%$

i) ORGANISKE REAKSJONER

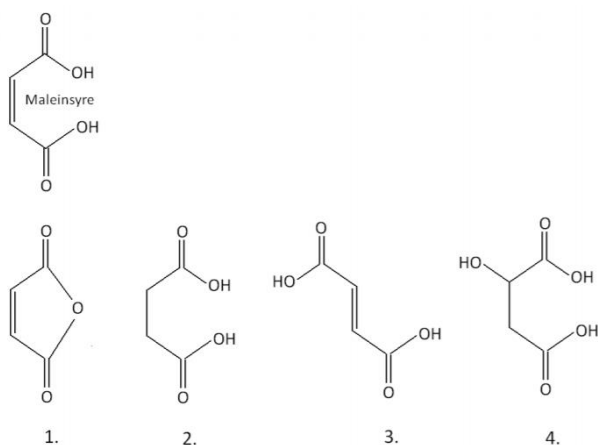
Hvilken av disse forbindelsene kan gi produkt som er kirale, har speilbildeisomeri, ved addisjon av HBr?

- A. Sykloheksen
- B. But-1-en
- C. Propen
- D. Eten

k) ORGANISKE REAKSJONER

Figur 3 viser fire produkter som kan bli dannet ved reaksjoner med maleinsyre.

Hvilket av disse produktene blir dannet ved addisjon av vann?



Figur 3

p) ORGANISKE REAKSJONER

Hvilket produkt blir dannet i reaksjon mellom $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ og Br_2 ?

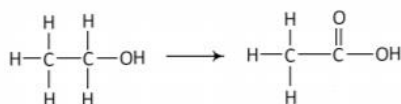
- A. CHBrCHBr
- B. CH_2CHBr
- C. $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

a) ORGANISKE REAKSJONER

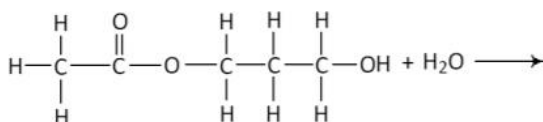
- 1) Forklar hva slags reaksjonstype den ubalanserte reaksjonen i figur 8 viser.



Figur 8

- 2) Bruk strukturformler og skriv reaksjonslikning for eliminasjon av vann fra propan-2-ol.
- 3) Reaksjonen som er vist i figur 9, er hydrolyse av en ester.

Skriv strukturformel på de to produktene som blir dannet i denne reaksjonen.



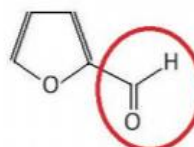
Figur 9

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 4.

- b) Figur 13 viser forbindelsen furfural.

I skolelaboratoriet kan vi påvise funksjonelle grupper ved hjelp av enkle kjemiske tester. Forklar hvordan den funksjonelle gruppen som er ringet inn, kan påvises.



Furfural

Figur 13

Høst 2012

Del I: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

d) Organiske reaksjoner

Denne reaksjonen er en kondensasjon:

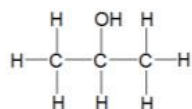
- A. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCHO} + \text{H}_2$
- D. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCOOH} \rightarrow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

Del I. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

a) Organiske reaksjoner

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



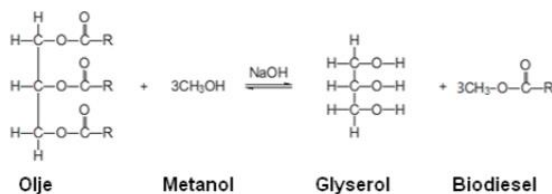
- 2) Skriv den kjemiske formelen til reagens A og strukturformel til produktet i denne reaksjonen.



Del 2 - Lansvarsoppgaver

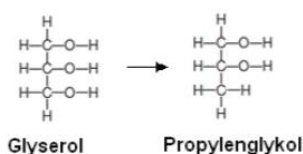
Oppgave 4

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

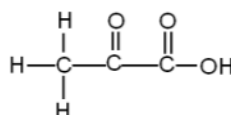
Fra biproduktet glyserol kan man framstille propylenglykol, se figur 13.



Figur 13

- 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

Vår 2012

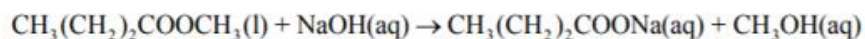
Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

- j) Organisk analyse
Du har et ukjent organisk stoff. Dette stoffet reagerer med kromsyreagens. Stoffet kan være

- A. 2,3-dimetylpentan-2-ol
- B. sykloheksanon
- C. 4,5-dimetyloktanal
- D. etylbutanat

- l) Organiske reaksjoner
Denne reaksjonen

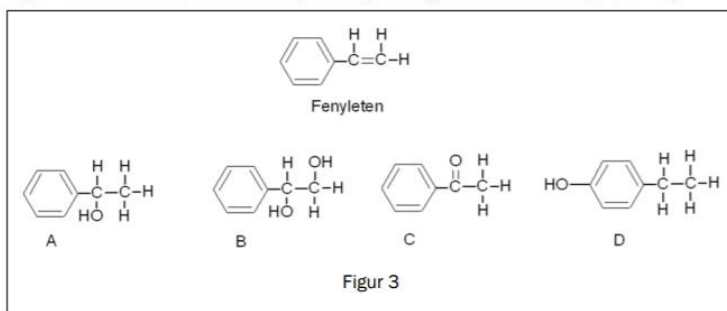


er en

- A. hydrolyse
- B. oksidasjon
- C. eliminasjon
- D. kondensasjon

k) Organiske reaksjoner

Figur 3 viser strukturformelen til fenyleten og fire organiske forbindelser, A, B, C og D.

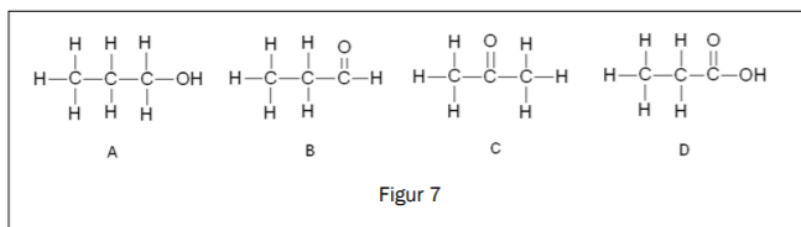


Denne forbindelsen er et mulig produkt ved addisjon av vann til fenyleten:

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

s) Organiske reaksjoner

Figur 7 viser strukturformelen til fire organiske forbindelser, A, B, C og D.



Denne forbindelsen er oksidasjonsproduktet til propanal

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

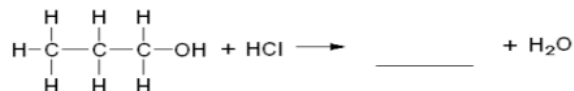
Del 1. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

Oppgave 2

a) Fullfør reaksjonene. (Skriv svarene på vanlige svarark.)

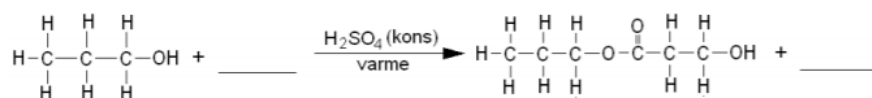
1) Reaksjonen er en substitusjon.



2) Reaksjonen er en eliminasjon.



3) Reaksjonen er en kondensasjon.



Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 3

Syntesegass er en gassblanding der hovedingrediensene er karbonmonoksidgass og hydrogengass. En mulig kilde til syntesegass er biomasse.

Syntesegass kan brukes til å framstille metanol.

- b) Metanol kan reagere på ulike måter. Gi eksempel på to reaksjonstyper som metanol kan gjennomgå. Ta med reaksjonslikninger.

Høst 2011

Del I: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

m) Utbytte i organiske reaksjoner

Hydrolyse av 88 g etyletanat ga 23 g etanol. Utbyttet av etanol i denne reaksjonen regnet i prosent av teoretisk utbytte er om lag

- A. 26 %
- B. 50 %
- C. 65 %
- D. 100 %

n) Organisk analyse

Du har et ukjent organisk stoff. Dette stoffet reagerer med kromsyreagens. Dette stoffet kan ikke være

- A. et keton
- B. et aldehyd
- C. en primær alkohol
- D. en sekundær alkohol

Del I. Kortsvarsoppgaver

Oppgave 2

a) Organiske reaksjoner

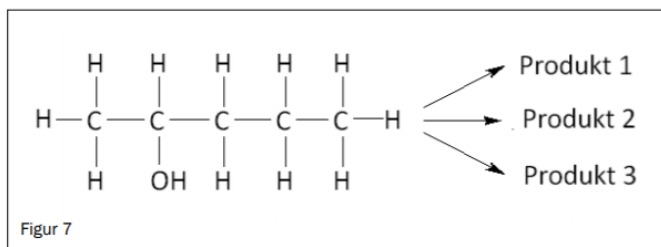
- 1) Ved ulike reaksjonsbetingelser vil 2-brom-propan enten inngå i en eliminasjonsreaksjon eller en substitusjonsreaksjon.

Fullfør disse reaksjonslikningene:

Substitusjon: 2-brom-propan + OH⁻(aq) →

Eliminasjon: 2-brom-propan + OH⁻(i etanol) →

- 2) Ved eliminasjon av vann fra pentan-2-ol (figur 7) kan det bli dannet tre mulige produkter. Tegn strukturformel for hvert av de tre produktene.

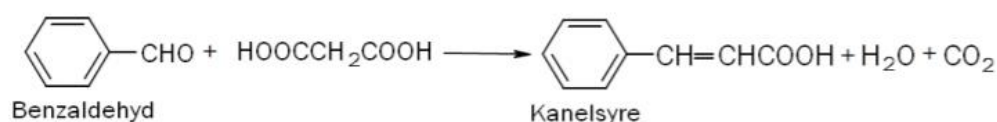


Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 3

Kanelsyre finnes i krydderet kanel, men brukes også til syntese av luktstoffer til parfyme.

Kanelsyre kan framstilles på laboratoriet fra benzaldehyd (fenylmetanal) og propan-1,3-disyre. Reaksjonen kan skrives slik:



- Det blir dannet to isomere former av kanelsyre. Det er bare den ene isomeren som lukter kanel. Tegn strukturformelen for begge isomerene slik at forskjellen mellom dem tydelig vises. Forklar hva forskjellen består i.
- Du framstiller kanelsyre fra 20 g benzaldehyd. Utbyttet i syntesen er 12 g kanelsyre. Beregn utbyttet av kanelsyre i prosent av det teoretisk mulige.
- Skriv reaksjonslikning for en kondensasjonsreaksjon som kanelsyre kan inngå i.
- Tegn strukturformel til produktet du får når I₂ blir addert til kanelsyre. Forklar hvor mange stereoisomerer det finnes av denne forbindelsen.

Vår 2011

Del 1: Flervalgsoppgaver

Oppgave 1.

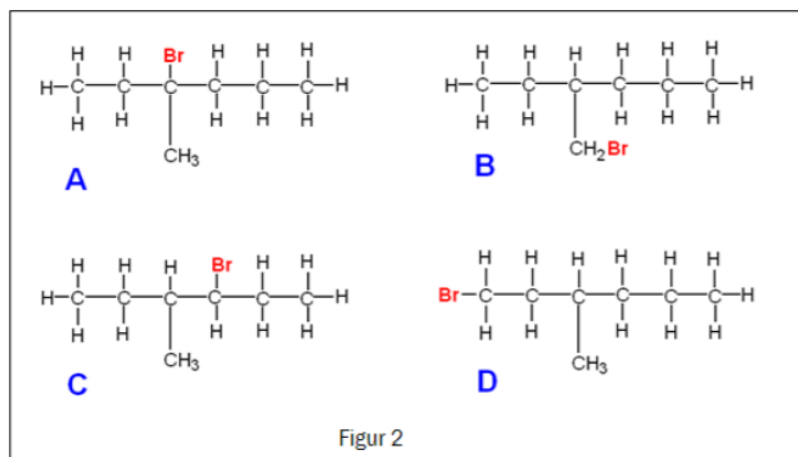
- j) Organiske reaksjoner (Vedlegg)
100 g C₂H₂ adderer i ett trinn HCl og danner 120 g produkt. Utbytte regnes i prosent av teoretisk utbytte.

Utbyttet i denne reaksjonen er omtrent

- 20 %
- 50 %
- 100 %
- 120 %

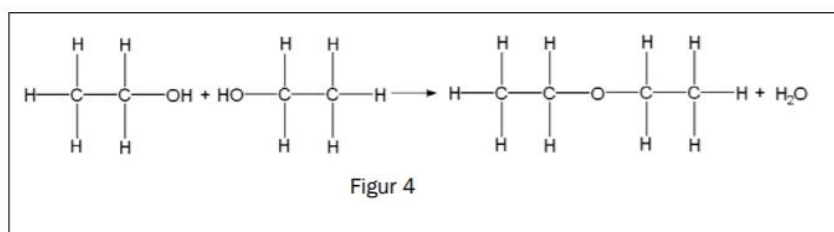
k) Organiske reaksjoner

I figur 2 ser du noen strukturformler.



Denne strukturformelen viser hovedproduktet når 3-metylheks-2-en har addert HBr:

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

n) Organiske reaksjoner

Reaksjonen som er vist i figur 4, er en

- A. kondensasjon
- B. eliminasjon
- C. addisjon
- D. substitusjon

o) Organiske reaksjoner

Et utgangsstoff med molekylformel $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ reagerer med et mildt oksidasjonsmiddel og gir produktet $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Produktet reagerer ikke med Fehlings væske.

Utgangsstoffet var en

- A. primær alkohol
- B. sekundær alkohol
- C. aldehyd
- D. keton

t) Organisk analyse

Du har fem forbindelser: **X₁**, **X₂**, **X₃**, **X₄** og **X₅**. Disse reagerer som vist i tabell 1. Det er bare markert i tabellen der det skjer en reaksjon.

	Forbindelse X ₁ – X ₅				
Reagens	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Fehlings væske	Reaksjon				
Kromsyre reagens (oksidasjonsmiddel)	Reaksjon		Reaksjon		
2,4-difenyldiazin	Reaksjon	Reaksjon			
Bromløsning				Reaksjon	
FeCl ₃ (aq)					Reaksjon

Tabell 1

Under følger fem forslag til hvilke stoffgruppe disse forbindelsene tilhører:

- I. **X₁** er et aldehyd.
- II. **X₂** er en primær alkohol.
- III. **X₃** er en sekundær alkohol.
- IV. **X₄** er et alken.
- V. **X₅** er et keton.

Denne kombinasjonen inneholder bare riktige forslag:

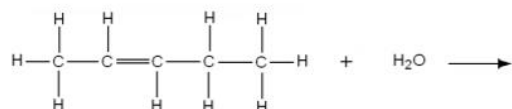
- A. I, II og III
- B. I, III og IV
- C. II, III og V
- D. II, IV og V

Del 1. Kortsvarsoppgaver

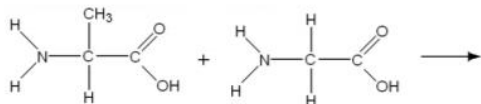
Oppgave 2

a)

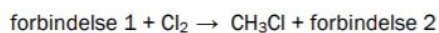
- 1) I denne reaksjonen kan det bli dannet to produkter. Tegn strukturformelen til begge to. Se bort fra at det kan bli dannet speilbildeisomere forbindelser.



- 2) Her skjer det en kondensasjonsreaksjon. Fullfør reaksjonslikningen.



- 3) Reaksjonen mellom forbindelse 1 og Cl₂ er en substitusjonsreaksjon. Skriv fullstendig reaksjonslikning som viser hva forbindelse 1 og forbindelse 2 er. Skriv navn på disse forbindelsene.



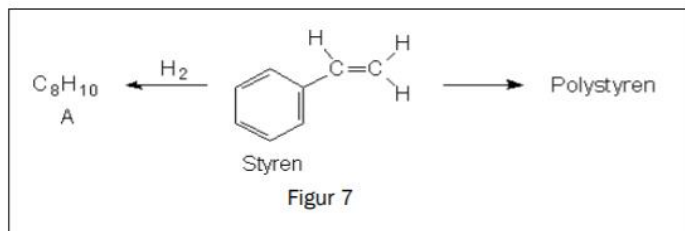
c)

- 1) Tegn strukturformel til pentansyre og etylpropanat.
- 2) Forklar hvorfor disse forbindelsene er isomere.

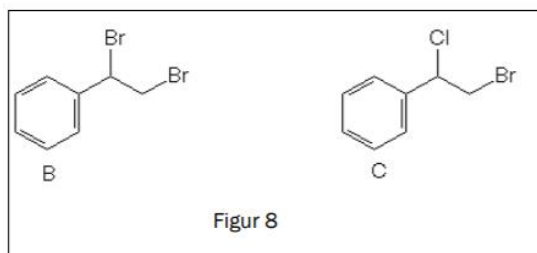
Del 2 - Lansvarsoppgaver

Oppgave 3

Fenyleten (styren) er et viktig petrokjemisk stoff. Figur 7 viser hvordan styren kan reagere.



- Hva slags reaksjonstype er dannelse av A fra styren et eksempel på? Foreslå en strukturformel for A.
- Foreslå en enkel kjemisk test som vil vise om all styren har reagert til A i denne reaksjonen.
- Skriv den balanserte reaksjonslikningen for fullstendig forbrenning av styren.
- Forklar, med utgangspunkt i forbindelsen styren, hva som skjer ved ufullstendig forbrenning, og hvorfor det er helsefarlig. Skriv reaksjonslikninger.
- Hvis vi blander fenyleten med en løsning som inneholder både brom og kaliumklorid, blir det dannet både B og C, slik det er vist i figur 8.

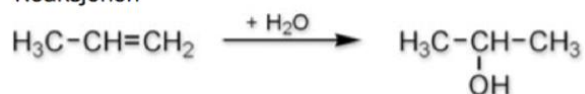


Bruk reaksjonsmekanisme for addisjonsreaksjoner til å vise at begge disse produktene kan bli dannet.

Flere eksamensoppgaver: tidligere enn 2011

e) Organiske reaksjoner

Reaksjonen



er en:

- ☐ A substitusjon
☐ B eliminasjon
☐ C hydrolyse
☐ D addisjon

q) Organiske reaksjoner

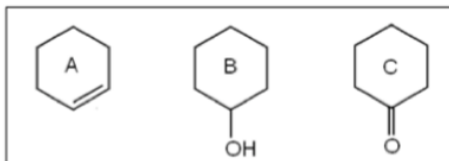
Når stoffet med kjemisk formel $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$ reagerer med vann, kan disse to produktene dannes: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ og $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Denne reaksjonen er en

- ☐ A kondensasjon
☐ B addisjon
☐ C hydrolyse
☐ D oksidasjon

u) Organiske reaksjoner

Figuren til høyre viser tre organiske forbindelser, A, B og C.



Sett ring rundt "Riktig" eller "Galt" for hver påstand.

A)	Både forbindelsen A og forbindelsen C kan addere Br_2 fordi de har dobbeltbindinger.	Riktig	Galt
B)	Kjemisk formel til forbindelsen B er $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$.	Riktig	Galt
C)	Forbindelsen B kan oksideres av kromsyre reagens.	Riktig	Galt
D)	Forbindelsen A dannes ved eliminasjon av vann fra sykloheksanol.	Riktig	Galt

j) Stereoisomeri

Produktene som kan dannes når pent-2-en adderer vann, er pentan-2-ol og pentan-3-ol. (Kirale forbindelser har speilbildeisomeri.)

Hva er riktig om kiraliteten til produktene?

- ☐ A Begge er kirale.
☐ B Ingen er kirale.
☐ C Bare pentan-2-ol er kiral.
☐ D Bare pentan-3-ol er kiral.

k) Organiske reaksjoner

Hva er reaksjonen? $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$

- ☐ A hydrolyse av en ester
- ☐ B addisjon av vann til dobbeltbinding
- ☐ C eliminasjon av vann fra alkohol
- ☐ D substitusjon med vann

l) Organiske reaksjoner

Denne forbindelsen kan ikke dannes ved eliminasjon av vann fra 5-metylheksan-3-ol:

- ☐ A *trans*-5-metylheks-2-en
- ☐ B *trans*-2-metylheks-3-en
- ☐ C *cis*-4-metylheks-2-en
- ☐ D *cis*-2-metylheks-3-en

m) Organiske reaksjoner

Her er sju mulige trinn i en estersyntese. Rekkefølgen er ikke korrekt, og noen trinn trengs ikke i det hele tatt.

- 1) Varm blandingen med tilbakesløp
- 2) Tilsett 3 dråper konsentrert svovelsyre
- 3) Tilsett 1 mL etanol
- 4) Tilsett 1 mL eten
- 5) Tilsett 1 mL etansyre
- 6) Destiller blandingen
- 7) Tilsett 3 dråper fenolftalein

Den best egnede sekvensen til estersyntese er

- ☐ A 3, 5, 7, 1
- ☐ B 5, 3, 2, 1
- ☐ C 4, 3, 7, 6
- ☐ D 5, 4, 2, 6

j) ORGANISKE REAKSJONER

En ukjent forbindelse X har summeformel C_6H_{12} . X reagerer slik med brom:



- ☐ A et alkan
- ☐ B et alken
- ☐ C et sykloalkan
- ☐ D en aromatisk forbindelse

n) ORGANISKE REAKSJONER

Hvilken av reaksjonene i figuren er addisjon av vann til forbindelsen A?

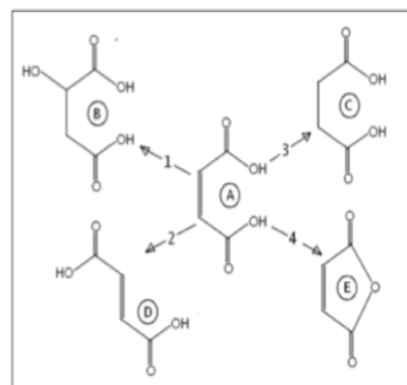
- O A** 1
O B 2
O C 3
O D 4

o) ORGANISKE REAKSJONER

Hvilken av reaksjonene i figuren er en omdannelse av A til en isomer forbindelse?

- O A** 1
O B 2
O C 3
O D 4

Denne figuren brukes til svar i oppgave n) og o) nedenfor.



Forbindelse A kan i reaksjonene 1, 2, 3 og 4 overføres til forbindelsene B, D, C og E.

i) ORGANISKE REAKSJONER

Hvilken av disse forbindelsene kan gi produkt som er kirale, har speilbildeisomeri, ved addisjon av HBr?

- A. Sykloheksen
B. But-1-en
C. Propen
D. Eten

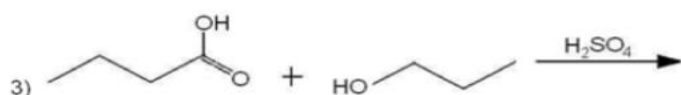
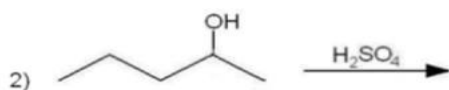
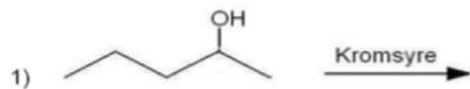
p) ORGANISKE REAKSJONER

Hvilket produkt blir dannet i reaksjon mellom $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ og Br_2 ?

- A. CHBrCHBr
B. CH_2CHBr
C. $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

Del 1. Kortsvarsoppgaver

- a) Du skal tegne strukturformelen til det organiske stoffet som dannes i hver av reaksjonene nedenfor. Skriv også hvilken stoffgruppe hvert av produktene tilhører.



- c) Bildet viser en modell av karbonmolekylet C_{60} . Det ble oppdaget i 1985 og var starten på mye spennende forskning.



Kilde: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Buckminsterfullerene-2D-skeletal.png>

- 2) C_{60} -molekylet har 30 dobbeltbindinger. På hvilken måte vil molekylet reagere med brom?

a) Organiske reaksjoner

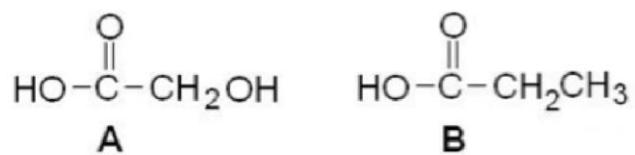
- 1) Ved ulike reaksjonsbetingelser vil 2-brom-propan enten inngå i en eliminasjonsreaksjon eller en substitusjonsreaksjon.

Fullfør disse reaksjonslikningene:

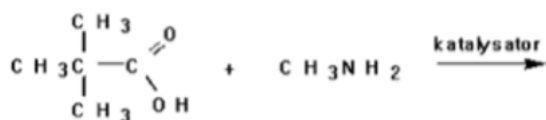
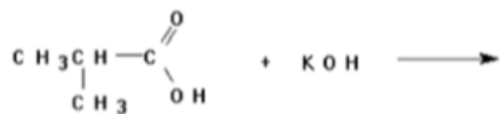
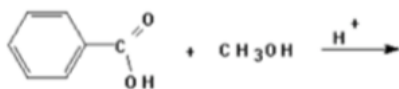
Substitusjon: $2\text{-brom-propan} + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow$

Eliminasjon: $2\text{-brom-propan} + \text{OH}^-(\text{i etanol}) \rightarrow$

b) Skriv det systematiske navnet på forbindelsene A og B.

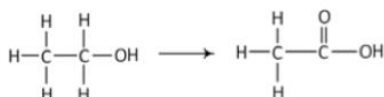


c) Fullfør reaksjonslikningene.



a) ORGANISKE REAKSJONER

- 1) Forklar hva slags reaksjonstype den ubalanserte reaksjonen i figur 8 viser.

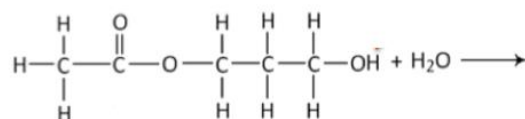


Figur 8

- 2) Bruk strukturformler og skriv reaksjonslikning for eliminasjon av vann fra propan-2-ol.

- 3) Reaksjonen som er vist i figur 9, er hydrolyse av en ester.

Skriv strukturformel på de to produktene som blir dannet i denne reaksjonen.



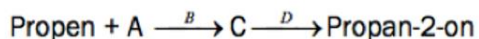
Figur 9

- c) En type fargekoblingsstoff er butan-2,3-dion. Denne forbindelsen framstilles slik:

- But-3-en-2-ol **A** reagerer med hydrogenklorid til **B**.
- **B** oksideres til **C**.
- **C** reagerer med hydroksidioner til **D** i en substitusjonsreaksjon.
- **D** overføres til butan-2,3-dion.

- 1) Forbindelsen **B** er kiral. Tegn strukturformelen til **B**.
- 2) Forklar hva slags reaksjon $\text{D} \rightarrow \text{butan-2,3-dion}$ er.

c) Propan-2-on kan framstilles i en totrinns syntese fra propen:

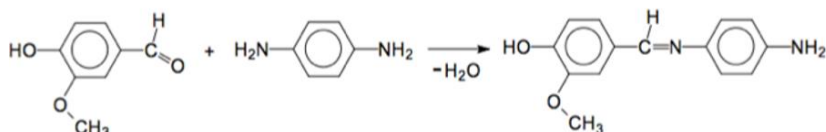


Skriv navn og strukturformel til forbindelsene A og C. Hva slags reaksjon er B og D?

Del 2 - Lansvarsoppgaver

Ingredienser til et hårfargemiddel for permanent farge blandes sammen like før fargebehandlingen begynner. Hårfargen inneholder blant annet oksidasjonsmiddelet hydrogenperoksid, ulike typer diaminer og fargekoblingsstoffer. Denne blandingen beveger seg inn i hårets struktur, og her skjer det en langsom reaksjon mellom stoffene. De nye molekylene blir så store at de ikke kommer ut igjen og forblir inne i hårstrukturen.

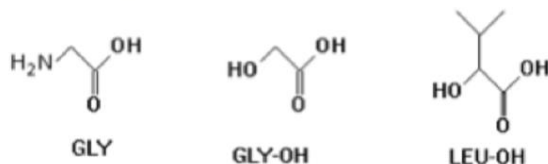
- a) Diaminer i hårfargeprodukter kan påvises ved en fargereaksjon med vanillin. 1,4-benzendiamin reagerer da slik:



- 1) Forklar hvorfor det systematiske navnet på vanillin er 4-hydroksy-3-metoksybenzaldehyd.
- 2) Er reaksjonen over en eliminasjonsreaksjon eller en kondensasjonsreaksjon?

- 2) Stoffet jodmetan kan isoleres fra sjøplanter. Dette stoffet kan reagere med bromidioner og danne brommetan. Tegn og forklar hva som skjer i denne reaksjonen. Hva slags reaksjon er dette?
-

Når NH_2 -gruppen i aminosyren glycin (GLY) blir byttet ut med en OH-gruppe, blir det dannet en α -hydroksysyre, se figuren nedenfor. Denne får navn etter aminosyren og heter GLY-OH.



- a) I en kondensasjonsreaksjon mellom to aminosyrer blir det dannet et dipeptid. Bindingen mellom aminosyrener er en peptidbinding. I en kondensasjonsreaksjon mellom to hydroksysyrer blir det dannet en ester. Bindingen mellom hydroksysyrener er en esterbinding.
- 1) En av hydroksysyrener i figuren over er optisk aktiv. Tegn en figur med figurtekst som forklarer hvorfor.
 - 2) To molekyler LEU-OH og et molekyl GLY-OH kondenserer og danner esterbindinger. Tegn en mulig strukturformel til produktet.