

EKSEMPELOPPGAVER I KJEMI 2 ETTER LK20

Våren 2023 skal elever gjennomføre eksamen i kjemi 2 etter ny læreplan.

Utkastet til eksempelsettet som lå ute var noe stort og arbeidskrevende. Noen oppgaver er nå fjernet.

Hva er nytt for eksamen i kjemi 2?

Det er ny læreplan i kjemi 2 og det fører til endringer også i eksamen. De nye læreplanene bruker et utvidet kompetansebegrep, som også får betydning for hvordan kompetanse blir vurdert til eksamen i Kjemi 2.

Ny læreplan legger opp til større grad av utforskning og dybdelæring og ny eksamen reflekterer dette. Eksamen skal bidra til at eleven får anledning til å vise sine faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger.

I tidligere eksamenssett har antall oppgaver og deloppgaver fulgt et fast mønster. Nå vil strukturen på eksamenssettene kunne variere noe fra sett til sett med tanke på antall oppgaver og deloppgaver, men totalmengden og tidsbruk vil være tilsvarende eksempelsettet.

Noen av oppgavetyperne i eksamenssettet er nye. I del 1 vil det være en egen oppgave der eleven skal avgjøre om ulike påstander er riktige og gale, oppgave 2 i eksempelsettet. Det vil også være en oppgave der eleven skal gjøre en sortering/rangering og begrunne valget, oppgave 3 i eksempelsettet. Siste oppgave i eksamenssettet, oppgave 9 i eksempelsettet, er en noe større og åpen drøftingsoppgave. I denne oppgaven skal eleven gjøre mer varierte og sammensatte vurderinger og utforske problemstillinger. Dette vil kunne være oppgaver hvor elevene bruker informasjon, beregninger, vurderinger og ulike representasjonsformer i formuleringen av et lengre resonnement. Her må eleven gjøre egne valg og komme med relevante antagelser, noe som gir eleven anledning til å vise evne til selvstendighet og kreativitet. Disse oppgavene vil ofte være om situasjoner eller prosesser som ikke er kjente, men hvor kjemikunnskap og det som gis i oppgaven skal være nok til at eleven kan komme frem til et godt svar. Det vil i liten grad være nødvendig å bruke nettbaserte hjelpemiddel. Samtidig gis det noen rammer for å begrense oppgaven i lengde og omfang. Forventet tidsbruk på denne oppgaven er 45 minutter.

Noen oppgaver, som oppgave 9 i eksempelsettet, vil ikke ha en riktig løsning, da eleven selv velger hvilke problemstillinger de ønsker å drøfte. Ulike tilnærminger kan derfor gi like høy måloppnåelse.

Hvilke kompetansemål fra den nye læreplanen LK20 blir ikke testet på skriftlig eksamen?

- gjøre rede for hvordan naturvitenskapelige modeller og teorier utvikles, og reflektere over hvordan samarbeid bidrar til kunnskapsutvikling i kjemi.

Alle andre kompetansemål kan bli testet helt eller delvis. Hver eksamen vil derimot ikke kunne teste alle disse, men den skal teste kompetansemålene i så stor grad som mulig.

Hva blir som før for eksamen i kjemi 2?

Eksamen i kjemi 2 blir fortsatt en todelt eksamensform. Elevene har fremdeles fem timer til disposisjon, to timer på del 1 og tre timer på del 2.

Oppgavene som gis til eksamen skal inneholde en tydelig bestilling til eleven.

De nasjonale føringene for bruk av nettbaserte hjelpemidler gjelder fortsatt, både for eksamen i grunnskolen og i videregående. Under sentral gitt eksamen i kjemi 2 vil ingen hjelpemidler være tillatt på del 1, med unntak av skrivesaker og linjal. På del 1 er det heller ikke tillatt å bruke datamaskin. Tabellvedlegg vil være tilgjengelig på del 1 og del 2.

På del 2 vil fremdeles alle hjelpemidler være tillatt, bortsett fra oversettelsesverktøy eller verktøy som kan brukes til kommunikasjon. Samskriving, nettprat og andre måter å utveksle informasjon med andre er ikke tillatt. Det er ikke tillatt med åpent internett til eksamen i kjemi 2. Elevene skal være etterrettelige i bruken av kilder.

Eksamensoppgavene blir utformet slik at de prøver den samlede kompetansen. Det er den samlede kompetansen til eleven som skal vurderes og som kommer til uttrykk i karakteren. Vekting av eksamenssettet mellom del 1 og del 2 blir som før, ca. 40/60.

Hva inneholder dette eksempelsettet?

Del 1:

Oppgave 1: Flervalgsoppgaver med ett riktig svar. (ca 12 %)

Oppgave 2: Påstander – riktig/galt-oppgaver. (ca 4 %)

Oppgave 3: Rangeringsoppgave og kort begrunnelse. (ca 4 %)

Oppgave 4 og 5: Kortsvarsoppgaver som krever korte begrunnelser. (ca 4 % per deloppgave = 20 %)

Del 2:

Oppgave 6 – 8: Tekstoppgaver som krever begrunnelse og/eller beregninger. (ca 5 % per delopp = 45 %)

Oppgave 9: Drøftingsoppgave. (ca 15 %)

Vedlegg 1:

Tabeller og formler

Vedlegg 2:

Innleveringsark

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) Proteiner

Hva er riktig om proteiner?

- A. Svovelbroer danner aminosyrenes primærstruktur.
- B. Alle proteiner består av flere peptidkjeder.
- C. Proteiner kan ha både polare og upolare områder.
- D. Det er kun tertiærstrukturen som bestemmer proteinenes egenskaper.

b) Buffer

Under er tre påstander om buffere.

- i) Forskjellen mellom sur og basisk komponent i et buffersystem er ett proton, H^+ .
- ii) En buffer kan dannes fra en svak syre ved å tilsette NaOH i riktig mengde.
- iii) H_3PO_4 og HPO_4^{2-} kan sammen danne en buffer.

Er noen av påstandene riktige?

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

c) Kjemisk likevekt

I en lukket beholder på 1,0 L blandes 0,10 mol av hver av gassene svoveldioksid, SO₂, oksygen, O₂, og svoveltrioksid, SO₃.

Følgende likevekt innstiller seg:



Hvilket utsagn er riktig om konsentrasjoner ved likevekt?

- A. Konsentrasjonen av SO₃ er lavere enn ved start.
- B. Konsentrasjonen av SO₂ er høyere enn ved start.
- C. Konsentrasjonen av O₂ er lavere enn ved start.
- D. Konsentrasjonene av hver av gassene er 0,10 mol/L ved likevekt.

d) Katalysatorer

Hva er riktig om enzymer som katalysatorer?

- A. Reduktaser katalyserer hydrolyse av disakkarider.
- B. Enzymer fungerer best ved pH 7.
- C. Substratkonsentrasjon kan påvirke reaksjonsfarten.
- D. Inhibitor/hemmer fester seg alltid på det aktive setet på enzymet.

e) Forsøksdesign og usikkerhet

Verdien til løselighetsproduktet, K_{sp} , for et salt ble eksperimentelt bestemt basert på flere parallelle forsøk under like betingelser og en gjennomsnittsverdi ble regnet ut.

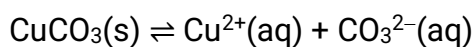
Hvilken begrunnelse er det for å bruke gjennomsnittsverdien fra flere paralleller?

- A. For å redusere virkningen av systematiske feil.
- B. Det er av hensynet til sikkerheten på laboratoriet.
- C. For å redusere virkningen av tilfeldige feil.
- D. For å teste ut og få mer erfaring med utstyret.

f) Løselighet

Saltet kobber(II)karbonat, CuCO_3 , klassifiseres som uløselig.

Løselighetslikevekten er:



Hvilket av disse stoffene vil ved tilsetning øke løseligheten til CuCO_3 ?

- A. $\text{HNO}_3(\text{aq})$
- B. $\text{CuSO}_4(\text{aq})$
- C. $\text{CuCO}_3(\text{s})$
- D. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$

g) Syre-base

Du ønsker å lage en løsning med pH på omtrent 11.

Hvilken av løsningene under kan du bruke?

- A. $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ – buffer
- B. NH_3 – løsning
- C. $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ – buffer
- D. CH_3COOH – løsning

h) Redoksreaksjon

Hvilken påstand beskriver en spontan prosess?

- A. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ oksiderer $\text{Ni}(\text{s})$.
- B. $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ reduserer $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$.
- C. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ oksiderer $\text{Ni}(\text{s})$.
- D. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ reduserer $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$.

i) Redoksreaksjon

I hvilken av forbindelsene har svovel høyest oksidasjonstall?

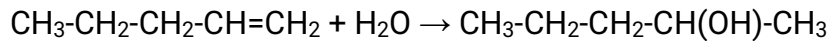
- A. SO_2
- B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- C. H_2S
- D. SF_6

j) Organisk syntese

I en syntese reagerte 70 g pent-1-en, C₅H₁₀, med vann i overskudd.

Det ble dannet 44 g pentan-2-ol, C₅H₁₂O.

Den balanserte reaksjonslikningen for reaksjonen er

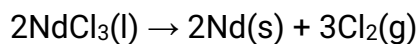


Hvor stort er utbyttet av pentan-2-ol i syntesen?

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 63 %
- D. 100 %

k) Elektrokjemi

Produksjonen av metallet neodym, Nd, kan foregå slik reaksjonslikningen viser.



Halvreaksjonen for reduksjon av neodym er:



Hva er riktig påstand om produksjonen av Nd?

- A. Reaksjonen har cellepotensiale på -3,68V og er spontan.
- B. Reaksjonen har cellepotensiale på -3,68V og er ikke-spontan.
- C. Reaksjonen har cellepotensiale på +3,68V og er spontan.
- D. Reaksjonen har cellepotensiale på +3,68V og er ikke-spontan.

l) Polymer

Hvilke(t) utgangsstoff er egnet til å lage en kondensasjonspolymer?

- A. Ren eten.
- B. Etanol sammen med etansyre.
- C. Etandiol sammen med etansyre.
- D. Ren 2-hydroksypropansyre.

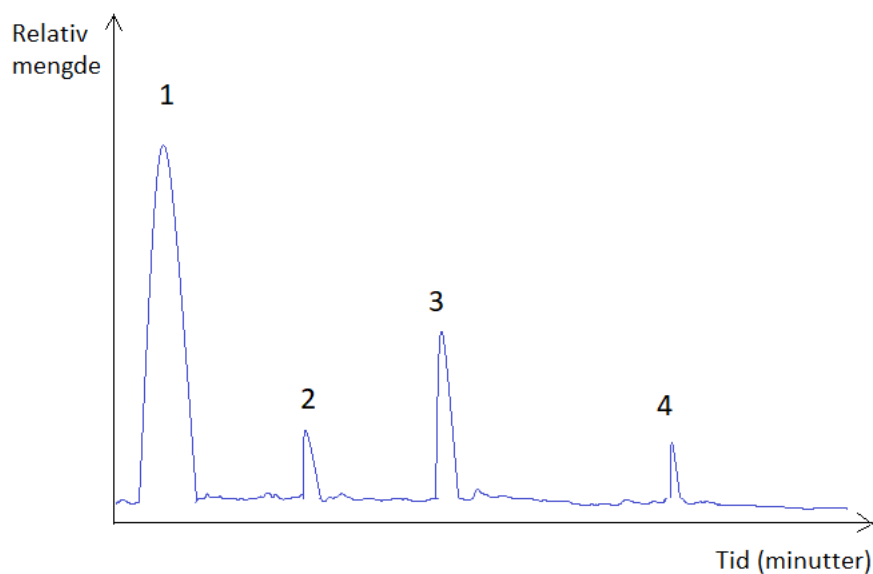
Oppgave 2: Riktig/galt – oppgaver.

Skriv svarene for oppgave 2 på svarskjema i vedlegg 2.

(Du skal altså *ikke* levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.)

a) Kromatografi

Tre stoffer løst i et egnet løsemiddel er separert ved gasskromatografi. Det er brukt en upolar stasjonær fase, dermed er stoffene separert etter kokepunkt. Kromatogrammet vises i figur 1. Løsemiddelet er det mest flyktige stoffet i blandingen.



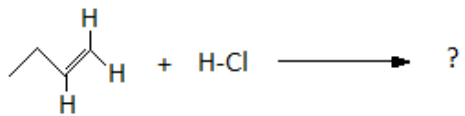
Figur 1. Gasskromatogram av tre separerte stoffer.

Vurder om hver av påstandene er riktige eller gale. (Kryss av på svarark).

- I. Stoff 1 er løsemiddeltoppen.
- II. Stoff 2 har høyere kokepunkt enn stoff 3.
- III. Stoff 4 har lengst retensjonstid.
- IV. Stoff 3 har høyere konsentrasjon enn stoff 4.

b) Organiske reaksjoner.

But-1-en reagerer med hydrogenklorid, HCl.



Vurder om hver av påstandene er riktige eller gale. (Kryss av på svarark).

- I. Reaksjonen mellom HCl og but-1-en er en addisjonsreaksjon.
- II. Det vil kunne dannes to ulike karbokationer i reaksjonsmekanismen.
- III. Det dannes mest av 1-klorbutan i reaksjonen.
- IV. Cl- vil virke som en nukleofil i reaksjonen.

Skriv svarene for oppgave 3, 4 og 5 på eget svarark.

Oppgave 3.

Blysaltene bly(II)karbonat PbCO_3 , bly(II)jodid, PbI_2 , og bly(II)sulfat, PbSO_4 er alle klassifisert som uløselige.

Ranger blysaltene etter økende løselighet. Begrunn svaret ditt kort.

Oppgave 4

En galvanisk celle er satt sammen av to halvceller og en saltbro.

Den ene halvcellen består av en nikkelelektrode, Ni(s) , i en løsning av nikkel(II)sulfat, $\text{NiSO}_4(\text{aq})$.

Den andre halvcellen består av en sølvelektrode, Ag(s) i en løsning av sølvnitrat, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$.

- a) Skriv ned reaksjonslikningene for halvreaksjonene som vil finne sted i denne cellen.

Beregn cellespenningen til den elektrokjemiske cellen.

- b) I den elektrokjemiske cellen er det 0,50 mol av anoden som reagerer.

Hvor mye energi i kJ kan omtrent leveres?

- c) Du skal bytte ut én av halvcellene i Ni-Ag-cellen med en annen halvcelle, slik at du får høyere cellespenning.

Foreslå en egnet halvcelle og begrunn valget ditt.

Oppgave 5

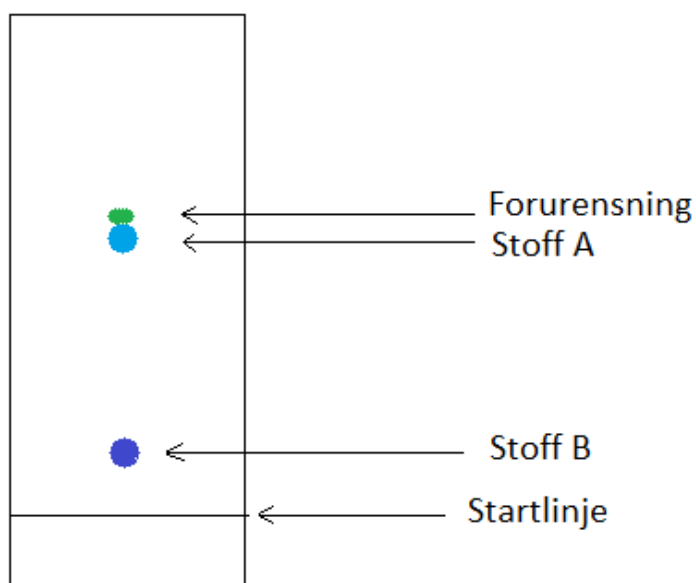
I et eksperiment ble to stoffer, stoff A og stoff B, separert ved tynnsjiktchromatografi.

Eksperimentet ble utført to ganger, en gang med vann som mobil fase og en gang med heptan som mobil fase. R_F -verdiene ble beregnet og resultatene er vist i tabell 1.

Tabell 1.

Mobil fase	R_F til stoff A	R_F til stoff B
vann	0,12	0,92
heptan	0,85	0,15

- a) Bruk R_F verdiene til å si noe om de kjemiske egenskapene til stoff A og stoff B.
- b) Det viser seg at stoff A har en liten forurensning som dukker opp når man legger tynnsjiktplaten i UV-lys. Figur 2 viser tynnsjiktplaten etter bruk av heptan som mobil fase. Foreslå en endring du kan gjøre i eksperimentet for å separere stoff A og forurensningen bedre. Begrunn valget ditt.

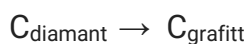


Figur 2. Separasjon på tynnsjiktplate med heptan som mobil fase.

Del 2

Oppgave 6

For prosessen der diamant omdannes til grafitt er $\Delta G^\circ = -3 \text{ kJ/mol}$ ved $25 \text{ }^\circ\text{C}$.



- Finn ut om denne prosessen er spontan. Begrunn kort.
- Vil entropien i denne prosessen øke, minke eller være uendret? Begrunn svaret ditt.
- "Diamanter varer evig" er et kjent uttrykk.

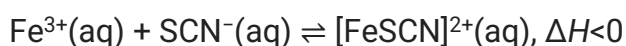
Drøft om dette uttrykket stemmer. Bruk kjemifaglige argumenter i drøftingen din.

Oppgave 7

Jern(III)nitratløsning, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$ og kaliumtiocyanatløsning, $\text{KSCN}(\text{aq})$, blandes i like stoffmengder i et begerglass og totalvolumet er $1,00 \text{ L}$.

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ -løsningen er gul farget, KSCN -løsningen er fargeløs og $[\text{FeSCN}]^{2+}(\text{aq})$ er rødfarget.

Følgende likevekt innstiller seg:



- Likevektskonstanten for reaksjonen ved 20°C er 112 (mol/L)^{-1} . Ved likevekt er det $0,91 \text{ mol } [\text{FeSCN}]^{2+}$.

Vis at konsentrasjonen av Fe^{3+} -ioner er $0,090 \text{ mol/L}$ ved likevekt.

- Det tilsettes $5,0 \text{ g KSCN}$ til blandingen og blandingen blir mørkere rød.

Beregn de nye konsentrasjonene av alle tre ionene når likevekt igjen er innstilt.

- Blandingens varmes opp og ny likevekt innstilles.

Hvordan påvirker dette likevektskonstanten?

Oppgave 8

- a) Beregn pH i en 0,40 mol/L NH_4Cl -løsning.

For å beskytte stål mot rusting legges et lag sink utenpå stålet. I industrien skjer dette ved at stålet senkes ned i et elektrolysekar med sinkioner $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$. Ved hjelp av elektrolyse påføres stålet et tynt lag med sink, $\text{Zn}(\text{s})$.

For å unngå utfelling av sinkhydroksid, $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$, skjer elektrolysen i et surt miljø.

- b) Hvor høy vil konsentrasjonen av sinkioner, Zn^{2+} , maksimalt kunne være uten å få utfelling $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$ hvis elektrolysen ble gjennomført ved pH 7,0?

Kommenter hvordan svaret ditt stemmer overens med at elektrolysen foregår i surt miljø.

- c) Her er tre forslag for å unngå at pH blir for høy i elektrolysekarret.

1: Tilsetting av NH_4Cl -løsning.

2: Tilsetting av $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ - buffer.

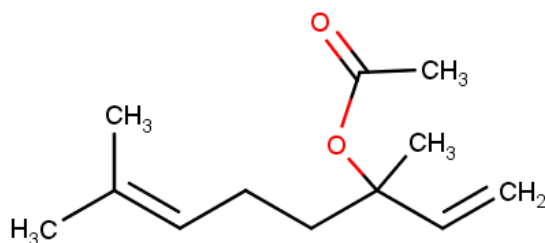
3: Tilsetting av Pb^{2+} -løsning for å felle ut hydroksidioner.

Vurder hver av forslagene. Hvilket forslag er best egnet?

Oppgave 9

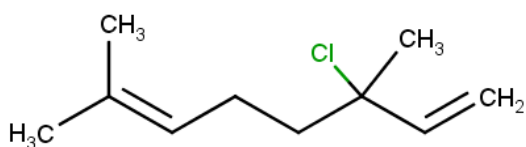
I denne oppgaven skal du utforske produksjon av linalyletanat i industriell skala.

Stoffet linalyletanat (196,29 g/mol), vist i figur 3, er en viktig del av lukten til lavendelolje som brukes i parfyme og såpe. Linalyletanat kalles også linalylacetat.

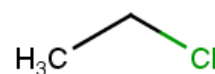


Figur 3. Linalyletanat.

Linalyletanat kan lages i industriell skala. Utgangsstoffene i denne produksjonen kan være kloreten (64,51 g/mol) og 3-klor-3,7-dimetylokt-1,6-dien (172,69 g/mol) som vist i figurene under.



Figur 4. 3-klor-3,7-dimetylokt-1,6-dien,
«3-sitronellylchlorid»



Figur 5. kloreten

Bruk din kjemikkompetanse til å skrive en kjemifaglig tekst om denne produksjonen.

Besvarelsen din skal ta utgangspunkt i syntesen av linalyletanat i industriell skala ved å gjøre rede for og drøfte et eller flere av punktene under:

- trinnene i syntesen
- utbytte og renhet
- analyse av reaktanter eller produkter
- miljømessige konsekvenser av produksjon

Svaret ditt bør inneholde reaksjonslikninger, utregninger, figurer eller bilder der det er relevant for svaret ditt. Svaret ditt skal være på omtrent 200-250 ord.