

Naturfaglinja  
3. årstrinn

KJEMI

Kode 3361  
4. oktober

Eksamenstid: 5 timer

Bokmålstekst

Hjelpemidler:  
Lommeregner  
Tabell i kjemi

Nynorsk tekst på  
den andre sida!

Oppgaven har  
2 tekstsider

Atommasser og størrelser som  
det blir bruk for, finnes i  
heftet "Tabell i kjemi".

I

- a) Sett navn på disse forbindelsene: 1) NaOH 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  3)  $\text{MnO}_2$  4)  $\text{KMnO}_4$
- b) Hvilke kationer feller vi som karbonater i den kvalitative analysen?  
Skriv reaksjonslikninger.
- c) 20,0 g av en forbindelse inneholder 6,47 g natrium, 9,01 g oksygen og resten svovel.  
Bestem den empiriske formelen til forbindelsen.
- d) I en digel veies inn 4,60 g  $\text{KHCO}_3$ . Etter oppvarming til konstant vekt har stoffet i  
digelen massen 3,18 g. Vis at dette resultatet passer med reaksjonslikningen:  
$$2 \text{KHCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
- e) En løsning inneholder  $\text{HNO}_3$  og  $\text{HCl}$  av ukjente konsentrasjoner. For å bestemme  
konsentrasjonene tar vi ut en prøve på 20,0  $\text{cm}^3$  av løsningen til titrering:
- Først titrerer vi prøven med natriumhydroksyd-løsning til ekvivalenspunktet. Det går  
med 32,3  $\text{cm}^3$  0,110 M NaOH-løsning. Skriv reaksjonslikning og angi to forskjellige  
måter å registrere ekvivalenspunktet på.
  - Deretter titrerer vi prøven med en standardløsning av sølvnitrat. Forbruket er  
15,2  $\text{cm}^3$  av 0,100 M  $\text{AgNO}_3$ -løsning. Skriv reaksjonslikning og forklar, uten  
beregninger, hvordan den indikatoren som kan brukes her, virker.
  - Finn konsentrasjonen av  $\text{HCl}$  og av  $\text{HNO}_3$  i den opprinnelige løsningen.

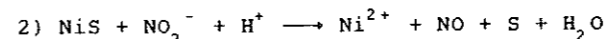
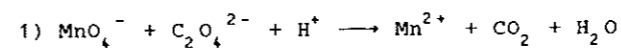
II

- a) Definer en syre. Hva er en flerprotisk syre? Nevn et eksempel med formel og navn på
- en toprotisk syre
  - en treprotisk syre
- Skriv protolyselikningene for den toprotiske syra og pek på hvilke syre-basepar som  
foreligger i disse likevektene.
- b) Beregn pH i disse løsningene:
- 0,050 M  $\text{HNO}_3$  2) 0,050 M  $\text{HCN}$
  - en blanding av 50,0  $\text{cm}^3$  0,050 M  $\text{HNO}_3$  og 75,0  $\text{cm}^3$  0,040 M  $\text{KOH}$
- c) Forklar hvorfor en løsning av ammoniumnitrat i vann er sur. Hvor stor masse  
ammoniumnitrat må vi løse i 1,5  $\text{dm}^3$  vann for å få en løsning med  $\text{pH} = 5,8$ ?
- d) En bufferløsning lages ved å blande 0,50  $\text{dm}^3$  1,2 M  $\text{NH}_3$  med 0,80  $\text{dm}^3$  0,90 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .  
Beregn pH i bufferen.
- e) Vi tilsetter 3,8 g fast natriumhydroksyd til 0,50  $\text{dm}^3$  av bufferen i d). Hva blir  
pH-verdien? Vi ser bort fra volumendring.

III

- a) Definer begrepene reduksjon og oksydasjon.
- b) I hvilken av reaksjonene nedenfor blir klor oksydert? Begrunn svaret.
- $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
  - $\text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
  - $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
  - $2 \text{Na}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NaCl}(\text{s})$

c) Balanser disse likningene på ioneform:



d) Innholdet av oksalsyre,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , i rabarbrablader skal bestemmes på to måter. Først  
finknuser vi 15,6 g rabarbrablader og koker dette med vann til all oksalsyre har løst  
seg. Løsningen filtreres så og fortynnes med vann til 250  $\text{cm}^3$ .

Metode 1: 50,0  $\text{cm}^3$  av oksalsyreløsningen pipetteres ut, tilsettes fortynnet svovelsyre,  
varmes opp og titreres straks med 0,0200 M  $\text{KMnO}_4$ -løsning. Forbruket av  
standardløsningen er 12,4  $\text{cm}^3$ .

Metode 2: En ny prøve på 50,0  $\text{cm}^3$  av oksalsyreløsningen pipetteres ut. Nå tilsettes  
0,1 M  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  i overskudd slik at alle oksalationene blir felt ut som  
kalsiumoksalat. Bunnfallet filtreres fra, tørkes og veies. Massen av  
bunnfallet er 0,077g.

Regn ut hvor mange prosent oksalsyre rabarbrablader inneholdt etter metode 1 og etter  
metode 2.

e) I metode 2 vasker vi bunnfallet av kalsiumoksalat med 250  $\text{cm}^3$  vann. Hvis vi forutsetter  
av vaskevannet blir mettet med kalsiumoksalat, hvor stor masse av dette saltet vil løse  
seg ved vaskingen?

IV

- a) Hva mener vi med en funksjonell gruppe i organisk kjemi?
- b) Hva er den funksjonelle gruppen for 1) alkoholer? 2) karboksylsyrer?
- c) Hvordan kan du påvise at en organisk forbindelse er en karboksylsyre? Skriv likningen  
for reaksjonen.
- d) Ved forbrenningsanalyse av et hydrokarbon, A, med molmassen 56,0 g/mol ble det  
dannet 7,21 g vann og 8,96  $\text{dm}^3$  karbondioksydgass målt ved normaltillstanden. En  
bromløsning ble avfarget av A. Bromeringsproduktet kalles B. Skriv mulige  
strukturformler med navn for A og B.
- e) Sykloheksen kan framstilles slik:

Sykloheksanol (kokepunkt 161  $^\circ\text{C}$ ), konsentrert svovelsyre og litt kokstein blandes i en  
rundkolbe. På rundkolben monteres et destillasjonshode med et termometer og en kjøler.  
Rundkolben varmes opp med en varmemantel. Sykloheksen (kokepunkt 83  $^\circ\text{C}$ ) vil da begynne  
å destillere ut av reaksjonsblandingen.

- Lag en skisse av destillasjonsapparatet.
- Gjør greie for prinsippet ved destillasjonen.
- Skriv likningen for reaksjonen. Hvilken reaksjonstype er dette et eksempel på?
- Hvorfor bruker vi kokstein?
- Hvorfor bør vi varme opp med varmemantel og ikke med åpen flamme?

Gi opp i margen på første side av  
eksamenspapiret det læreverket og den utgaven  
som du legger opp.

KJEMI

Kode 3361  
4. oktober

Eksamenstid: 5 timar

Hjelpemiddel:  
Lommereknar  
Tabell i kjemi

Nynorsk tekst

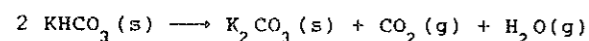
Bokmålstekst på  
den andre sida!

Oppgåva har  
2 tekstsider

Atommassar og storleikar som  
det blir bruk for, finst i  
heftet "Tabell i kjemi".

I

- a) Set namn på disse sambindingane: 1) NaOH 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  3)  $\text{MnO}_2$  4)  $\text{KMnO}_4$
- b) Kva for kationar feller vi som karbonat i den kvalitative analysen?  
Skriv reaksjonslikningar.
- c) 20,0 g av ei sambinding inneheld 6,47 g natrium, 9,01 g oksygen og resten svovel.  
Bestem den empiriske formelen til sambindinga.
- d) I ein digel blir det vege inn 4,60 g  $\text{KHCO}_3$ . Etter oppvarming til konstant vekt har  
stoffet i digelen massen 3,18 g. Vis at dette resultatet passar med reaksjonslikninga:



- e) Ei løysing inneheld  $\text{HNO}_3$  og  $\text{HCl}$  av ukjende konsentrasjonar. For å bestemme  
konsentrasjonene tek vi ut ei prøve på 20,0  $\text{cm}^3$  av løysinga til titrering:
- 1) Først titrerer vi prøva med natriumhydroksyd-løysning til ekvivalenspunktet. Det går  
med 32,3  $\text{cm}^3$  0,110 M NaOH-løysning. Skriv reaksjonslikning og nemn to ulike måtar å  
registrere ekvivalenspunktet på.
  - 2) Deretter titrerer vi prøva med ei standardløysing av sølvnitrat. Forbruket er  
15,2  $\text{cm}^3$  av 0,100 M  $\text{AgNO}_3$ -løysing. Skriv reaksjonslikning og forklar, utan  
utrekningar, korleis den indikatoren som kan brukast her, verkar.
  - 3) Finn konsentrasjonen av  $\text{HCl}$  og av  $\text{HNO}_3$  i den opphavlege løysinga.

II

- a) Definer ei syre. Kva er ei fleirprotisk syre? Nemn eit eksempel med formel og namn på

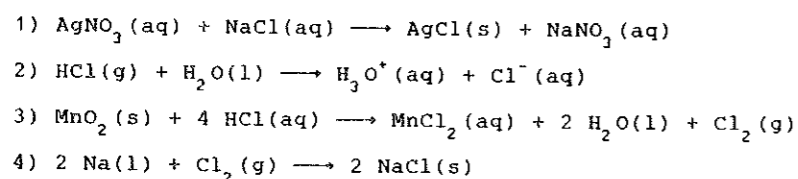
- 1) ein toprotisk syre
- 2) ein treprotisk syre

Skriv protolyselikningane for den toprotiske syra og peik på kva for syre-basepar som  
ligg føre i desse jamvektene.

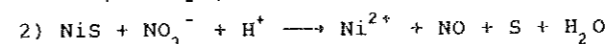
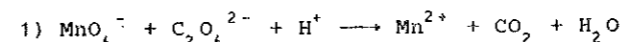
- b) Rekn ut pH i desse løysingane:
- 1) 0,050 M  $\text{HNO}_3$  2) 0,050 M  $\text{HCN}$
  - 3) ei blanding av 50,0  $\text{cm}^3$  0,050 M  $\text{HNO}_3$  og 75,0  $\text{cm}^3$  0,040 M  $\text{KOH}$
- c) Forklar kvifor ei løysing av ammoniumnitrat i vatn er sur. Kor stor masse  
ammoniumnitrat må vi løyse i 1,5  $\text{dm}^3$  vatn for å få ei løysing  $\text{pH} = 5,8$ ?
- d) Ei bufferløysing blir laga ved å blande 0,50  $\text{dm}^3$  1,2 M  $\text{NH}_3$  med 0,80  $\text{dm}^3$  0,90 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .  
Rekn ut pH i bufferen.
- e) Vi set til 3,8 g fast natriumhydroksyd til 0,50  $\text{dm}^3$  av bufferen i d). Kva blir  
pH-verdien? Vi ser bort frå volumendring.

III

- a) Definer omgrepa reduksjon og oksydasjon.
- b) I kva for ein av reaksjonane nedanfor blir klor oksydert? Grunngi svaret.



- c) Balanser desse likningane på ioneform:



- d) Innhaldet av oksalsyre,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , i rabarbrablader skal bestemast på to måtar. Først  
finknuser vi 15,6 g rabarbrablader og koker dette med vatn til all oksalsyre har løyst  
seg. Løysinga blir så filtrert og fortynna med vatn til 250  $\text{cm}^3$ .

Metode 1: 50,0  $\text{cm}^3$  av oksalsyreløysningen blir pipettert ut, blir tilsatt fortynna  
svovelsyre, blir varma opp og blir straks titrert med 0,0200 M  $\text{KMnO}_4$ -løysing.  
Forbruket av standardløysinga er 12,4  $\text{cm}^3$ .

Metode 2: Ei ny prøve på 50,0  $\text{cm}^3$  av oksalsyreløysinga blir pipettert ut. No blir det  
sett til 0,1 M  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  i overskott slik at alle oksalationane blir felte ut  
som kalsiumoksalat. Botnfallet blir filtrert frå, blir tørka og vege. Massen  
av botnfallet er 0,077g.

Rekn ut kor mange prosent oksalsyre rabarbrablada inneheldt etter metode 1 og etter  
metode 2.

- e) I metode 2 vaskar vi botnfallet av kalsiumoksalat med 250  $\text{cm}^3$  vatn. Dersom vi  
har som føresetnad av vaskevattet blir metta med kalsiumoksalat, kor stor masse av  
dette saltet vil løyse seg ved vaskinga?

IV

- a) Kva meiner vi med ei funksjonell gruppe i organisk kjemi?
- b) Kva er den funksjonelle gruppa for 1) alkoholar? 2) karboksylsyrer?
- c) Korleis kan du påvise at ei organisk sambinding er ei karboksylsyre? Skriv likninga  
for reaksjonen.
- d) Ved forbrenningsanalyse av eit hydrokarbon, A, med molmassen 56,0 g/mol var det  
danna 7,21 g vatn og 8,96  $\text{dm}^3$  karbondioksydgass målt ved normaltilstanden. Ei  
bromløysing vart avfarga av A. Bromeringsproduktet blir kalla B. Skriv moglege  
strukturformlar med namn for A og B.
- e) Sykloheksen kan framstillast slik:

Sykloheksanol (kokepunkt 161  $^\circ\text{C}$ ), konsentrert svovelsyre og litt kokstein blir blanda i  
ein rundkolbe. På rundkolben blir det montert eit destillasjonshovud med eit termometer  
og ein kjølar. Rundkolben blir varma opp med ein varmemantel. Sykloheksen (kokepunkt  
83  $^\circ\text{C}$ ) vil da begynne å destillere ut av reaksjonsblandinga.

- 1) Lag ei skisse av destillasjonsapparatet.
- 2) Gjer greie for prinsippet ved destillasjonen.
- 3) Skriv likninga for reaksjonen. Kva for reaksjonstype er dette eit eksempel på?
- 4) Kvifor bruker vi kokstein?
- 5) Kvifor bør vi varme opp med varmemantel og ikke med open flamme?

Gi opp i marginen på første side av  
eksamenspapiret det læreverket og den utgåva  
som du legg opp.