

## INFORMASJON OM OPPGAVEN

### Tid: 5 timer

Del 1 skal leveres inn etter 2 timer.

Del 2 skal leveres inn etter 5 timer

### Hjelpemidler:

Del 1: Skrivesaker, passer, linjal med cm-mål og vinkelmåler er tillatt.

Del 2: Alle hjelpemidler med unntak av Internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon er tillatt.

### Bruk av kilder:

Alle kilder som blir brukt til eksamen skal oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem. Du må oppgi forfatter og hele tittelen på både lærebøker og annen litteratur. Dersom du har med deg utskrift eller sitat fra nettsider, skal hele adressen og nedlastingsdato oppgis. Det er f.eks. ikke tilstrekkelig med [www.wikipedia.no](http://www.wikipedia.no)

### Vedlegg:

1 Svarark

2 Periodesystem med atommasser

### DEL 1

Skriv besvarelsen på Del 1 vedlagte svarark.

Del 1 består av to oppgaver. Du skal svare på alle oppgavene.

*OPPGAVE 1 – flervalgsoppgaver og riktig/galt-oppgaver.*

Flervalgsoppgaver med fire svaralternativ har bare ett riktig svaralternativ.

Marker det svaralternativet du mener er riktig som vist i eksemplene nedenfor:

	A	B	C	D
a)				X
b)	X			

blablabla	<input checked="" type="radio"/> riktig	<input type="radio"/> galt
trallallalei	<input checked="" type="radio"/> riktig	<input type="radio"/> galt
tittentei	<input type="radio"/> riktig	<input checked="" type="radio"/> galt

OPPGAVE 2 består av 4 deloppgaver. Skriv svarene dine rutene på svararkene du får utdelt.

**Husk å skrive navn på svararkene!**

## DEL 1

Tidsramme: 2 timer

Oppgavene skal besvares uten bruk av andre hjelpemidler enn vedlagte periodesystem.

### OPPGAVE 1

For flervalgsoppgavene skal du bruke vedlagte svarark til å markere det svaret du mener er riktig.

#### a) Analyse/praktisk arbeid

Når du tilsetter 6 mol/L salpetersyre til en vannløsning som inneholder 0,1 mol/L  $\text{Cl}^-$  og 0,1 mol/L  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  blir det dannet

- A sølv
- B sølvklorid
- C klorgass
- D ammoniakk

#### b) Analyse/praktisk arbeid

Hva slags utstyr bør du bruke for å overføre 10,00 mL til en erlenmeyerkolbe for å titrere løsningen?

- A 50 mL byrette
- B 10 mL målesylinder
- C 10 mL målepipette
- D 25 mL begerglass

#### c) Analyse/praktisk arbeid

En NaOH-løsning skal innstilles ved å titrere den med en kjent mengde kaliumhydrogenftaltat. Hva vil gi et resultat der konsentrasjonen til NaOH-løsningen er **for høy**?

- A Innveiging av halvparten av den anbefalte massen kaliumhydrogenftaltat.
- B Løse opp kaliumhydrogenftaltat i en større mengde vann enn anbefalt.
- C Luftbobler i tuppen av byretten.
- D Søle bort litt kaliumhydrogenftaltat etter at stoffet er løst i vann.

**d) Analyse/praktisk arbeid**

Hvilket stoff blir brukt som indikator for jod?

- A stivelse
- B universalindikator
- C sølvklorid
- D metyloransje

**e) Analyse/praktisk arbeid**

25 mL kaliumjodatløsning ble tilsatt et overskudd av kaliumjodidløsning løst i svovelsyre:  $\text{IO}_3^- (\text{aq}) + 5 \text{I}^- (\text{aq}) + 6 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 3 \text{I}_2 (\text{aq}) + 9 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Jodmengden som ble dannet ble titrert med 30 mL 0,50 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ :

$\text{I}_2 (\text{aq}) + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{I}^- (\text{aq}) + \text{S}_4\text{O}_6^{2-} (\text{aq})$

Hva var konsentrasjonen til kaliumjodatløsningen?

- A 0,1 mol/L
- B 0,2 mol/L
- C 0,4 mol/L
- D 0,5 mol/L

**f) Syrer og baser**

En syre HA har  $K_a = 1 \times 10^{-5}$ . Hva er pH i en bufferløsning som inneholder 0,1 mol/L HA og 0,1 mol/L NaA?

- A 3
- B 4
- C 5
- D 6

**g) Syrer og baser**

I en eddiksyre/acetatbuffer med pH = 4,0 kan vi øke pH-verdien til 5,0 ved å

- A fortynne 10 mL av løsningen til 100 mL
- B tilsette natriumacetat
- C tilsette eddiksyre
- D tilsette like stoffmengder eddiksyre og natriumacetat

**h) Buffer**

Hvilken kombinasjon av løsninger gir en buffer når like volum av løsningene blir blandet?

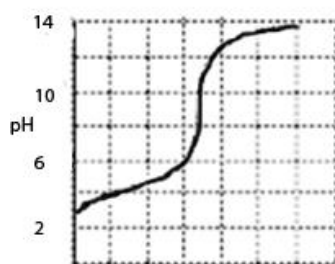
- A 0,20 mol/L HCl og 0,20 mol/L NaOH
- B 0,40 mol/L  $\text{CH}_3\text{COOH}$  og 0,20 mol/L NaOH
- C 0,20 mol/L HCl og 0,20 mol/L  $\text{NH}_3$
- D 0,40 mol/L HCl og 0,20 mol/L  $\text{NH}_3$

**i) Buffer**

Når en buffer blir fortynnet med en faktor på 10

- A synker pH i bufferen med 1
- B øker pH i bufferen med 1
- C vil pH-endringen være avhenging av hvilken buffer det er
- D skjer det ingenting med pH i løsningen

**j) Buffer**



Kurven viser pH i en svak syre som blir titrert med en NaOH-løsning. Hvilke(t) pH-område(r) er bufferområde(ne)?

- I. pH 4-6
- II. pH 7-10
- III. pH 12-14

- A kun I
- B kun II
- C kun I og III
- D I, II og III

**k) Redoks**

Det gjennomsnittlige oksidasjonstallet til svovel i  $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$  er

- A mindre enn 0
- B mellom 0 og +2
- C mellom +2 og +4
- D større enn +4

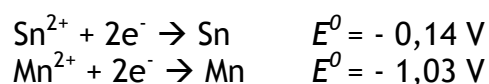
**l) Redoks**

Hvilket av disse stoffene kan være et reduksjonsmiddel, men ikke et oksidasjonsmiddel?

- A  $\text{Cl}_2$
- B  $\text{Cl}^-$
- C  $\text{ClO}_2^-$
- D  $\text{ClO}_4^-$

**m) Redoks**

Gitt at

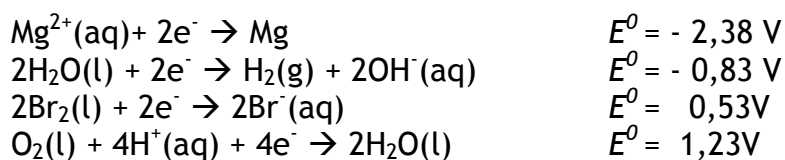


Hvilket stoff er det beste oksidasjonsmidlet?

- A  $\text{Mn}^{2+}$
- B  $\text{Sn}^{2+}$
- C Mn
- D Sn

**n) Redoks**

Bruk standard reduksjonspotensialene nedenfor til å avgjøre hva som blir produktene ved elektrolyse av  $\text{MgBr}_2$  (aq)



- A Mg og  $\text{H}_2$
- B  $\text{H}_2$  og  $\text{Br}_2$
- C  $\text{H}_2$  og  $\text{O}_2$
- D Mg og  $\text{O}_2$

**o) Organisk kjemi**

Reaksjonen  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  er et eksempel på en

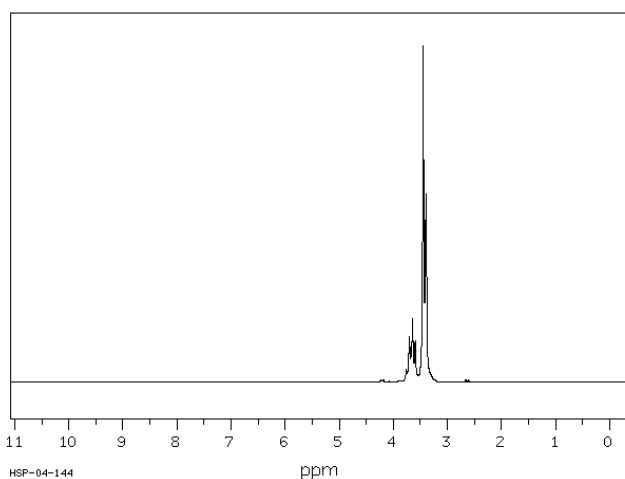
- A oksidasjon
- B hydrolyse
- C eliminasjon
- D addisjon

**p) Organisk kjemi**

Ved dehydrering av etanol kan det bli dannet

- A etan og etanal
- B eten og etanal
- C eten og dietyleter
- D etanal og etansyre

q) Organisk kjemi



Dette er  $^1\text{H}$ -NMR-spekteret til

- A  $\text{CH}_3\text{OH}$
- B  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- C  $\text{HCHO}$
- D  $\text{HCOOH}$

r) Organisk kjemi

Når  $\text{C}_2\text{H}_4$  reagerer med  $\text{Br}_2$  er det forventede produktet

- A  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
- B  $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
- C  $\text{CH}_2=\text{CHBr}$
- D  $\text{CHBr}=\text{CHBr}$

s) Organisk kjemi

Denne forbindelsen har et  $^1\text{H}$ -NMR-spekteret med to topper

- A  $\text{C}_6\text{H}_6$
- B  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- C  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
- D  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

t) Organisk kjemi

Denne funksjonelle gruppen gjør at mange karbohydrater er lett løselige i vann

- A  $-\text{OH}$
- B  $-\text{COOH}$
- C  $-\text{CONH}_2$
- D  $-\text{NH}_2$

### u) Organisk kjemi

Hvilket stoff blir dannet ved polymerisering av  $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ ?

- A polyetylen
- B polyuretan
- C PVC
- D teflon

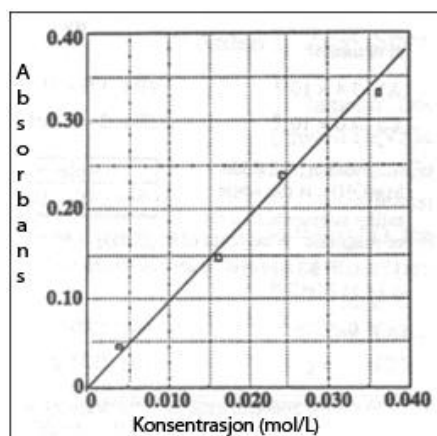
### RIKTIG/GALT

Du skal svare på oppgave v - y på vedlagte svarark.

Avgjør for hvert utsagn om det er riktig eller galt ved å sette ring rundt "Riktig" eller "Galt".

### v) Analyse/kolorimetri

Utsagnene i denne oppgaven er knyttet til kolorimetrisk analyse av en kobberløsning. Bruk opplysningene i tabellen og standardkurven der det er nødvendig.



Farge	Bølgelengder (nm)
rødt	~ 625 – 740
oransje	~ 590 – 625
gult	~ 565 – 590
grønt	~ 520 – 565
blått	~ 445 – 520
indigo	~ 425 – 445
fiolett	~ 380 – 425

En blåfarget løsning absorberer lys med bølgelengder ~445 – 520 nm	RIKTIG	GALT
Resultatet fra analyse av en blindprøven trekkes fra resultatet for den ukjente prøven for å korrigere for forurensning av prøven	RIKTIG	GALT
Absorbansen er avhengig av både konsentrasjonen til løsningen og lengden av lysveien gjennom løsningen.	RIKTIG	GALT
Når 2,0 mL av en prøve fortynnes til 5 mL er $A = 0,29$ . Konsentrasjonen av $\text{Cu}^{2+}$ -ioner i den opprinnelige prøven er 0,031 mol/L.	RIKTIG	GALT

**w) Analyse/Organisk kjemi**

Utsagnene i denne oppgaven er knyttet til påvisningsreaksjoner for organiske forbindelser.

Reaksjonen $RCHO(aq) + 2Cu^{2+} + 5OH^{-}(aq) \rightarrow RCOO^{-}(aq) + Cu_2O(s) + 3H_2O(l)$ viser hva som skjer i Fehlings-test.	RIKTIG	GALT
Kromsyre reagens blir vanligvis brukt som reduksjonsmiddel for primære alkoholer.	RIKTIG	GALT
Beilsteins-test kan brukes til å skille PVC-plast fra PE-plast.	RIKTIG	GALT
Lukas reagens kan brukes til å skille propan-1-ol fra 2-metyl-propan-2-ol.	RIKTIG	GALT

**x) Analyse/Organisk kjemi**

Utsagnene i denne oppgaven er knyttet til massespektrometri (MS) og  $^1H$ -NMR-spektrometri.

Før partikler kan detekteres med et massespektrometer må de være ionisert.	RIKTIG	GALT
Massespekteret til $CH_3OCH_3$ vil gi signaler ved $m/z = 15$ og $m/z = 46$ .	RIKTIG	GALT
Splitting av topper i et $^1H$ -NMR-spekter skyldes kopling av protoner som er bundet til samme atom.	RIKTIG	GALT
$^1H$ -NMR-spekter for $CH_3OCH_3$ vil gi to signaler i tillegg til signalet for TMS.	RIKTIG	GALT

**y) Nanomaterialer**

Utsagnene i denne oppgaven er knyttet til nanomaterialer og nanoteknologi.

En vanlig definisjon av "nanomaterialer" er materialer som har en eller flere dimensjoner som er 1 - 100 nm.	RIKTIG	GALT
Nanoteknologi handler blant annet om å sette sammen atomer på andre måter enn naturen selv gjør, slik at vi får materialer som har helt nye egenskaper.	RIKTIG	GALT
Det er vanlig å skille mellom naturlige, antropogene og produserte nanomaterialer.	RIKTIG	GALT
PVC er et eksempel på et produsert nanomateriale.	RIKTIG	GALT



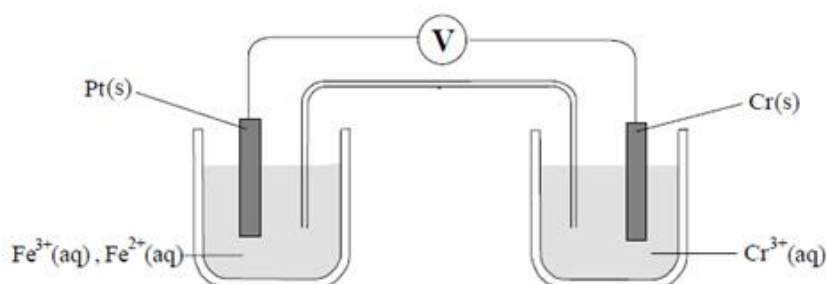
## OPPGAVE 2 - KORTE SVAR

Bruk den ledige plassen på de vedlagte svararkene til å svare på oppgave 2a - 2d.

### Oppgave 2a

Spørsmålene i denne oppgaven tar utgangspunkt i tabellen og den galvaniske cellen nedenfor.

Halvreaksjon	$E^0/V$
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	- 0,76
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	- 0,74
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	- 0,44
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn(s)$	- 0,13
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	0,34
$O_2(g) + 2H_2O + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-(aq)$	0,40
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0,77
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt(s)$	1,19



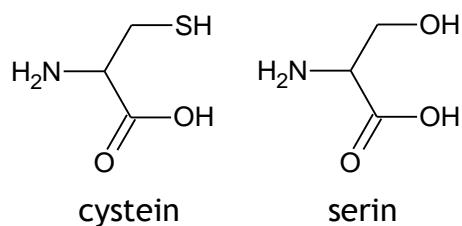
- Skriv halvreaksjonene som skjer ved hver elektrode og deretter skriver du cellereaksjonen.
- Beregn cellespenningen.

### Oppgave 2b

- Forklar hvorfor bare ett av stoffene  $HCOOCH_2CH_3$  og  $HCOOCHCH_3$  kan reagerer med brom.
- Hvilke forskjeller vil det være mellom  $^1H$ -NMR-spekterne til forbindelsene i i). Gi en kort kommentar til hver forskjell.

### Oppgave 2c

Aminosyrene cystein og serin kan reagere med hverandre og danne et dipeptid. De to aminosyrene er vist i figuren nedenfor.



- i) Tegn strukturformlene til de to dipeptidene som kan dannes når et cysteinmolekyl reagerer med et serinmolekyl
- ii) Hvilken type reaksjon er dette et eksempel på?

### Oppgave 2d

I reaksjonen nedenfor blir sykloheksanon omdannet til sykloheksen.



- i) Hvilken reaksjon er trinn I et eksempel på?
- ii) Vis med reaksjonslikninger og piler alle trinnene i reaksjonsmekanismen for trinn 2 i reaksjonen.