

## Fasit til 2. runde



til den

### 47. Internasjonale Kjemiolympiaden 2015

#### Oppgave 1

- |      |       |
|------|-------|
| 1) D | 6) A  |
| 2) B | 7) D  |
| 3) C | 8) A  |
| 4) C | 9) D  |
| 5) B | 10) D |

#### Oppgave 2

a) I 100 g:

grunnstoff	masse, g	stoffmengde, mol	forhold
Fe	34,85	0,62399	1,5
S	13,34	0,41596	1
H	1,89	1,90512	4,5
O	49,92	3,12	7,5

Ganger vi molforholdet mellom grunnstoffene med to får vi den empiriske formelen:  $(\text{Fe}_3\text{S}_2\text{H}_9\text{O}_{15})_n$ .

b) Oksidasjonstallene til H og O må være henholdsvis +I og -II. Karakteristiske oksidasjonstall for svovel er -II, +IV og +VI, mens for jern er de +II og +III.

Summen av oksidasjonstall for formelenheten er null.

Hvis svovel har okstall +VI:  $3\text{Fe} + 2 \cdot (+6) + 9 \cdot (+1) + 15 \cdot (-2) = 0$ , dette gir Fe = +3.

Hvis svovel har okstall +IV:  $3\text{Fe} + 2 \cdot (+4) + 9 \cdot (+1) + 15 \cdot (-2) = 0$ , dette gir Fe = 13/3.

Hvis svovel har okstall -II:  $3\text{Fe} + 2 \cdot (-II) + 9 \cdot (+1) + 15 \cdot (-2) = 0$ , dette gir Fe = 8,3.

Eneste mulighet er at svovel har oksidasjonstall +VI, og jern +III.

c) Da inneholder saltet antagelig sulfationer, og med dette blir en mulig formel:  $(\text{H}_3\text{O})\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$  eller  $(\text{H}_3\text{O})_3\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{SO}_4)_2$ ,

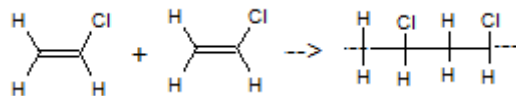
d) Kationen er  $\text{H}_3\text{O}^+$  og heter oxoniumion eller hydroniumion

### Oppgave 3

- a) Må ha ketongruppe (ikke aldehyd) og ingen kirale sentra
- b) Må være et aldehyd og ha kiralt senter = 2-metylbutanal
- c) Må være et aldehyd og ha tre like metylgrupper = 2,2-dimetylpropanal
- d) Må være tertiær alkohol og ha en dobbeltbinding = 2-metylbut-3-en-2-ol lignende
- e) Må ha primær eller sekundær alkohol, i tillegg en dobbeltbinding.
- f) Må være tetrahydrofuran

### Oppgave 4

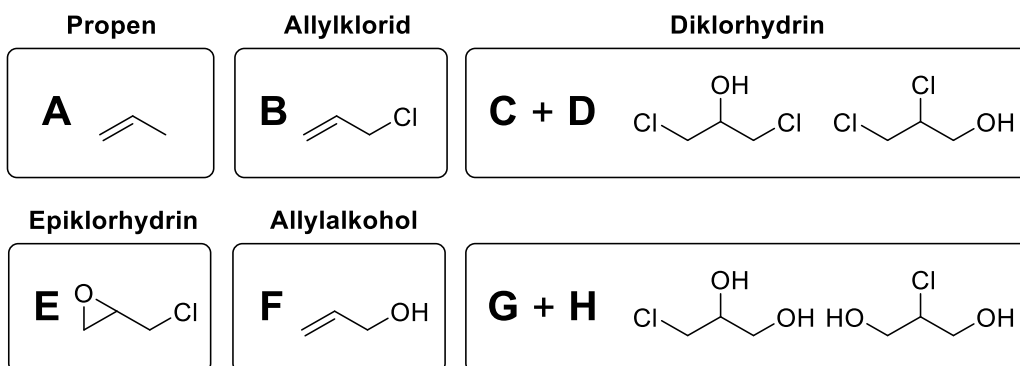
- a) Må være tetrahydrofuran  $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$  En addisjonsreaksjon, der C-ene føyes sammen til en kjede, i det dobbeltbindingene åpnes:



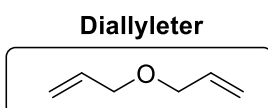
- b) Karbondioksid og vanndamp
- c) 61,1%
- d) Ren PVC er ikke fleksibel.

### Oppgave 5

- a) Fettstoffer
- b)



- c)



## Oppgave 6

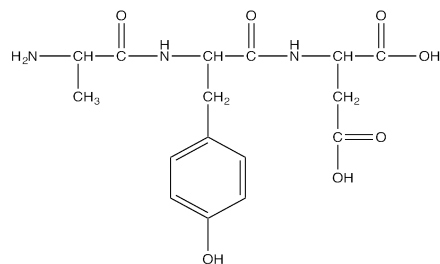
- a) Rød farge: 3 + 5: Fenolftalein i basisk løsning:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$   
Hvit farge: 2 + 6:  $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s})$   
Blå farge: 1 + 4:  $\text{Cu}^{2+} + 4 \text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} (\text{aq})$
- b) Rød farge: 1 + 3: Fenolftalein i basisk løsning:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$   
Hvit farge: 2 + 5:  $\text{Pb}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{PbCO}_3(\text{s})$   
Blå farge: ingen annen kombinasjon **2**
- c) Gul: 2 + 3 gir blyjodid,  $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s})$   
Grønn: 4 + 5 gir  $\text{Cu}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CuCO}_3(\text{s})$   
Brun: 3 + 4 gir  $2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + 2 \text{CuI}(\text{s})$

## Oppgave 7

- a)  $2 \text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
- b)  $E = 1,763 \text{ V} - 0,535 \text{ V} = 1,228 \text{ V}$
- c)  $5 \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$
- d)  $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$        $E = 1,763 \text{ V} - 0,695 \text{ V} = 1,068 \text{ V}$

## Oppgave 8

a)



L-alanyl-L-tyrosyl-L-asparagine

- b) Asparagine er 3-protisk syre (1  $\text{NH}_4^+$  og 2  $-\text{COOH}$  grupper) med 3 ekvivalenspunkt, altså titreringskurve A, mens alanin er 2-protisk med (1  $\text{NH}_4^+$  og 1  $-\text{COOH}$  gruppe) med 2 ekvivalenspunkt, altså titreringskurve B.
- c) Tilsetning av 0,5 ekvivalenter NaOH tilsvarer første halvtiteringspunkt, da er  $\text{pH} = \text{pK}_{a1}$ .  $\text{pH} = -\log 4,5 \cdot 10^{-3} = 2,35$
- d)

