

KJEMIOLYMPIADEN 2000

2. UTTAKINGSPRØVE

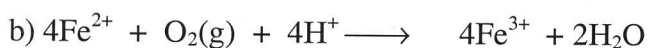
Fasit

Oppgave 1.

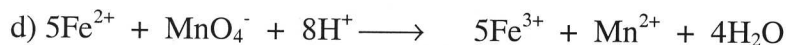
1. b, 2. a, 3. a, 4. b, 5. c, 6. c, 7. c, 8. d, 9. d, 10. b, 11.a.

Oppgave 2.

a) $[\text{Fe}^{2+}] = 9,830\text{g} / (278,0\text{g/mol}) / (0,250\text{ mol/dm}^3) = \underline{0,1414\text{mol/dm}^3}$



c) Da oksyngengassen forbrukes under oksidasjonen blir det undertrykk i flasken. Når proppen tat ut suges luft inn med et "svupp" som høres godt.



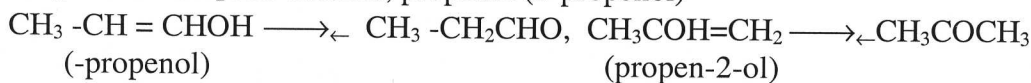
e) $[\text{Fe}^{2+}] = 5 \cdot 0,02000 \cdot 26,20 \cdot 10^{-3} / (25,00 \cdot 10^{-3})\text{ mol/dm}^3 = \underline{0,1048\text{ mol/dm}^3}$
Andel jernioner som oksideres blir: $(0,1414 - 0,1048) / 0,1414 = 0,259$ dvs. 25,9%

Oppgave 3.

a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ etanol, alkohol, og $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ dimetyleter, eter.

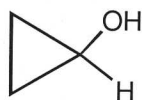
b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ aldehyd, propanal, CH_3COCH_3 keton, propanon (acetone)

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ alkohol, propenol (2-propenol)



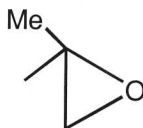
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$ eter, metylvinyleter (etenylmetyleter)

I tillegg har man:



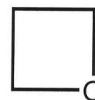
Sykloheksanol

alkohol



metyloksiran

eter (epoksid)



oksalylsyklobutan

eter

Disse inngår ikke i pensum, men noen har tatt slike med og dette har de fått ekstra poeng for.

Oppgave 4.

a) Mot venstre. Begrunnelse: Ag^+/Ag står over $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ i spenningsrekken.

b)

i) Mot venstre. Begrunnelse: Felles ion effekt, (Fe^{2+}) . Le Chateliers prinsipp.

- ii) Ingen forskyvning. Begrunnelse: Ingen forandring i konsentrasjonene av ioner som er med i reaksjonen.
- iii) Ingen forskyvning. Begrunnelse: Som for ii). Ag er et fast stoff og inngår ikke i likevektskonstanten.
- iv) Mot høyre. Begrunnelse: AgCl felles, og dermed vil $[Ag^+]$ reduseres.

Oppgave 5.

$$14,4/1,01 = 14,26$$

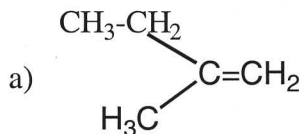
$$85,7/12,0 = 7,13 \text{ dvs. } C : H = 1 : 2$$

Empirisk formel for A: $(CH_2)_n$

Gj.molmasse for luft: $(0,80 \cdot 28 + 0,20 \cdot 32) = 28,8$ A's molmasse: $28,8 \cdot 2,5 = 72$

$n = 72/14 = 5,14$ dvs. $n = 5$, og molekylformelen blir C_5H_{10} . A er et hydrokarbon med en dobbeltbinding. Da oksidasjonen gir CO_2 må dobbeltbindingen sitte i enden.

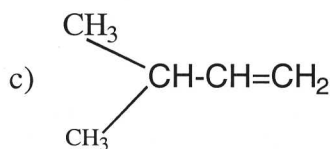
Mulige strukturer:



2-metylbut-1-en

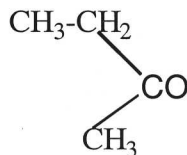


pent-1-en

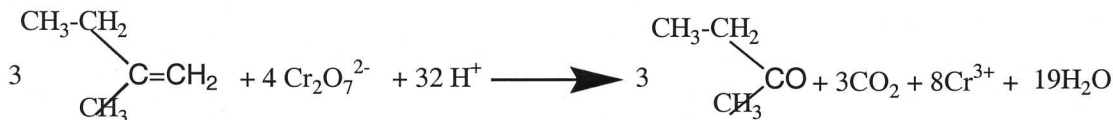
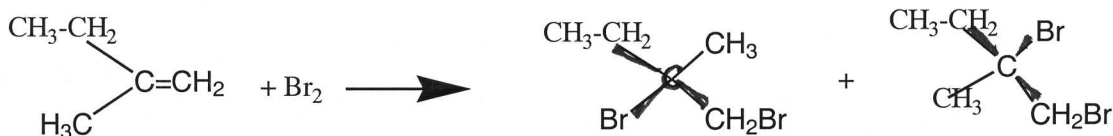


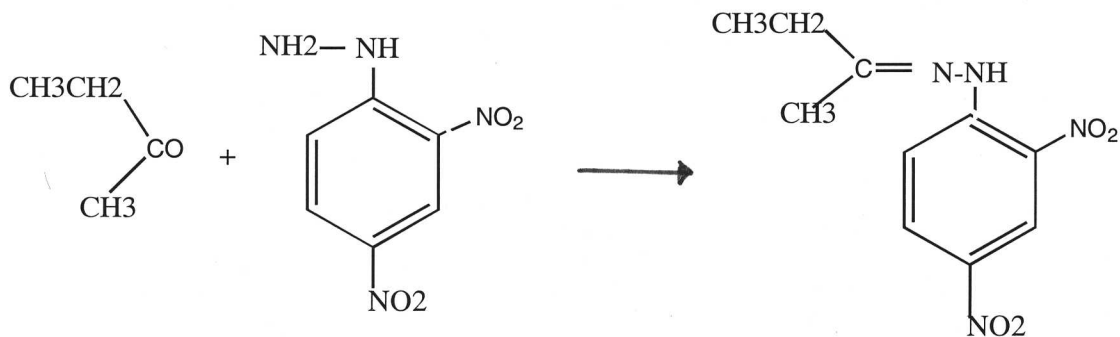
3-metylbut-1-en

C må være et keton da det ikke reagerer med Fehlings løsning. Altså B = a), og C blir:



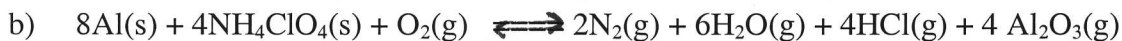
Navn C: etylmetylketon (butanon)





Oppgave 6.

a) N = -III og Cl = +VII



c) $n(\text{Al}) = 3,7 \cdot 10^4 \text{ mol}$, 1 mol Al gir $(2+6+4)/8 = 1,5$ mol gass, dvs. $5,55 \cdot 10^4 \text{ mol gass}$
Molar gassvolum er $22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$, så $55,5 \cdot 10^4 \text{ mol}$ er $1,24 \cdot 10^6 \text{ dm}^3$ eller 1240 m^3

Oppgave 7.



ved likevekt $x/2 \text{ M} \quad x/2 \text{ M} \quad (0,50 - x)\text{M} \quad K_c = [\text{HI}]^2/[\text{H}_2][\text{I}_2] = 50,5$

$(0,50 - x)/x/2 = 50,5 = 7,11$ Dvs. $x = 0,11 \text{ M}$

$\text{I}_2 = \text{H}_2 = \underline{0,055 \text{ M}}$ og $\text{HI} = \underline{0,39 \text{ M}}$

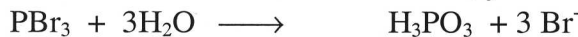
Oppgave 8.

PBr_3

Polare kovalente bindinger mellom P og Br. Dipol-dipolbindinger mellom molekylene.

Begrunnelse: Moderat forskjell i elektronegativitet, og molekylene har dipolmoment.

Væske. Begrunnelse: Forbindelse med forholdsvis høy molekylmasse samt dipol-dipolbindinger.



Begrunnelse: Oksidasjonstall: P = +3, Br = -1. H_3PO_3 er stabil i vandig løsning.

PH_3

Kovalente bindinger mellom P og H. Van der Waalske bindinger mellom molekylene.

Begrunnelse: Ingen forskjell i elektronegativitet. Gass. Begrunnelse: Molekylært

upolart stoff, lav molekylmasse. PH_3 løses dårlig og er lite reaktivt. Svake

baseegenskaper men dannelse av PH_4^+ er mulig. Begrunnelse: Oksidasjonstall blir lite

meningsfylt her med 0 forskjell i elektronegativitet, men "normalt" velges det å gi

H + 1 og P - 3 som oksidasjonstall, slik som i NH_3 .

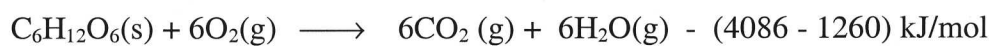
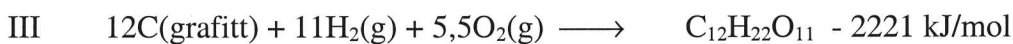
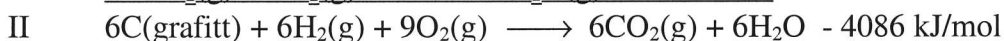
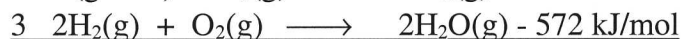
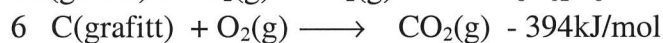
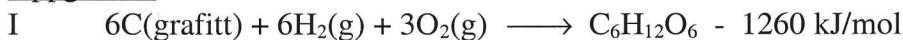
Li_3N

Ionebindinger mellom Li^+ og N^{3-} . Begrunnelse: Stor forskjell i elektronegativitet.

Fast stoff. Begrunnelse: Ionisk salt. $\text{LiN}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3\text{(g)} + 3\text{Li}^+ + 3\text{OH}^-$

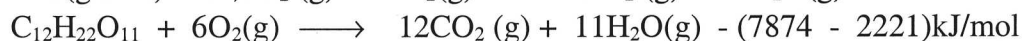
Begrunnelse: Oksidasjonstall for N = -3, som i NH_3 som er en kjent stabil forbindelse.

Oppgave 9.



$$-2826 \text{ KJ/mol} \cdot 1 \text{ mol}/180\text{g} = \underline{16 \text{ kJ/g}}$$

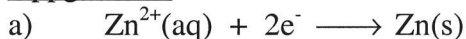
Tilsvarende som for II:



$$-5653 \text{ kJ/mol} \cdot 1 \text{ mol}/342 \text{ g} = \underline{16,5 \text{ kJ/g}}$$

Dvs. forbrenning av 1 g glukose og 1 g sukrose gir tilnærmet samme energi.

Oppgave 10.



b) $Q = I \cdot t = 10 \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} \cdot 24 \cdot 30 \text{ d} = \underline{25,92 \cdot 10^6 \text{ C}}$

c) $n = 25,92 \cdot 10^6 \text{ C} / 96500 \text{ C/mol} = \underline{268,6 \text{ mol}}$

d) $m = 65,4 \text{ g/mol} \cdot 2,686 \text{ mol}/2 = \underline{87,8 \text{ g.}}$