

Helge Mygind: *Kemi 2000 C-niveau. Facit*

© Helge Mygind og P. Haase & Søns Forlag as 1996

Hæftet er sat med Century Old Style og Frutiger af forfatteren

Tryk: Kolding Trykcenter A/S

1. udgave 1. oplag 1996, 4. oplag 1998

ISBN 87-559-1017-3

Kopiering fra dette hæfte er kun tilladt
ifølge aftale med Copy-Dan

Dette kemisystem består af:

Kemi 2000 C-niveau

Kemi 2000 C-niveau. Facit

Kemi 2000 B-niveau

Kemi 2000 B-niveau. Facit

Kemi 2000 A-niveau 1

Kemi 2000 A-niveau 2

Kemi 2000 A-niveau 1 og 2. Facit

Af samme forfatter foreligger:

Kemi 1

Kemi 1-øvelser

Kemi 2

Kemi 3

Kemi 2/3-øvelser

Kemi 1-øvelser og *Kemi 2/3-øvelser* kan bruges
sammen med Kemi 2000-systemet

Forord

Hvis en lærebog anvendes til selvstudium, er det naturligvis helt nødvendigt, at der foreligger en facitliste til bogens opgaver.

Sagen stiller sig noget anderledes, når bogen anvendes i en undervisningssituation. Nogle lærere er tilhængere af, at eleverne har en facitliste, idet det åbner mulighed for, at eleverne selvstændigt kan kontrollere deres forståelse ved at arbejde med opgaverne. Andre lærere er modstandere af facitlister, da en facitliste afskærer de ofte nyttige diskussioner mellem lærer og elever og mellem eleverne indbyrdes om opgavernes rette løsning.

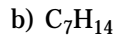
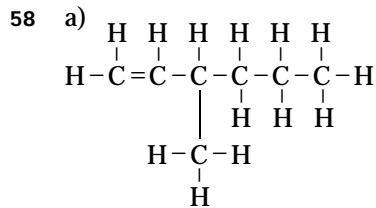
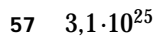
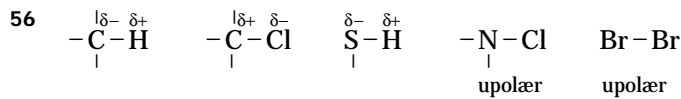
For at stille den enkelte lærer frit udgives facitlisterne til *Kemi 2000* i separate hæfter.

Ved beregning af resultaterne i facitlisten er der anvendt de afrundede atommasser, som står i det periodiske system bagest i lærebogen.

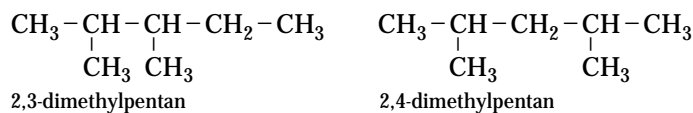
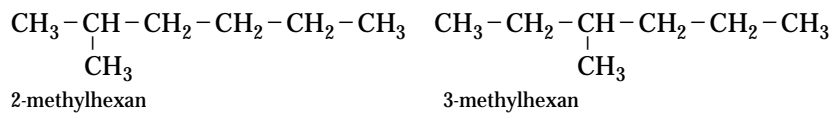
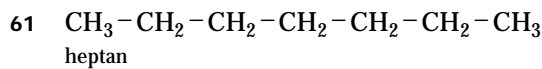
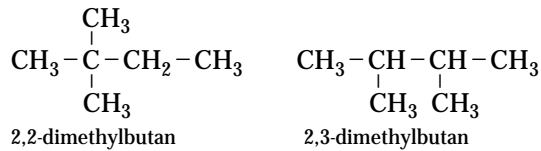
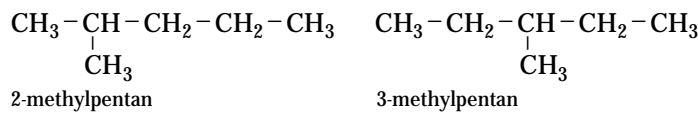
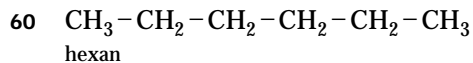
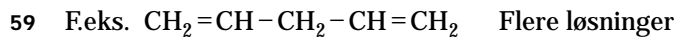
Helge Mygind

-
- 1 a) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$
b) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
c) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
d) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 2 protoner, 2 neutroner og 2 elektroner
19 protoner, 20 neutroner og 19 elektroner
92 protoner, 146 neutroner og 92 elektroner
- 6 $^{14}_6\text{C}$ har 6 protoner og 8 neutroner, mens $^{14}_7\text{N}$ har 7 protoner og 7 neutroner.
- 7 15,99938u, som afrundes til 15,9994u, se tabellen side 179
- 8 Co er et grundstof (cobalt), mens CO er en kemisk forbindelse af grundstofferne carbon og oxygen. Forbindelsens navn er carbonmonoxid (kulilte).
- 9 Betragt atomnumrene for de to grundstoffer
- 10 a) P, Ne, C og Se b) Se
- 11 5. hovedgruppe, 4. periode. Hvad er det for et grundstof?
- 12 -
- 13 Al^{3+} 13 protoner og 10 elektroner (Ne-struktur)
 S^{2-} 16 protoner og 18 elektroner (Ar-struktur)
 Fe^{2+} 26 protoner og 24 elektroner (ikke ædelgasstruktur)
 Ca^{2+} 20 protoner og 18 elektroner (Ar-struktur)
 H^- 1 proton og 2 elektroner (He-struktur)
 H^+ 1 proton og 0 neutroner (ikke ædelgasstruktur)
- 14 BaBr_2 , FeS , FeCl_3 , Al_2O_3 , Ag_2O , Cu_2O , CuO , Mg_3N_2 og KF
- 15 a) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ b) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ c) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ d) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
- 16 K_2S K_2SO_3 K_2SO_4
- 17 a) jern(III)sulfat b) ammoniumsulfat c) kobber(II)nitrat trihydrat
- 18 a) 48 protoner og 50 elektroner
b) 11 protoner og 10 elektroner
c) 9 protoner og 10 elektroner
- 19 negativ elektrode: $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$
positiv elektrode: $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl} + \text{e}^-$ efterfulgt af $2\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}_2$

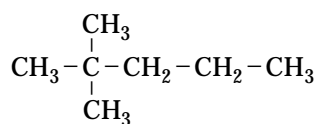
- 20 Ag_2SO_4 (tungtopl.) Ag_2S (tungtopl.) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (letopl.)
 PbSO_4 (tungtopl.) ZnCl_2 (letopl.)
- 21 a) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
b) $2\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 22 Der udfældes bariumsulfat:
 $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$
 $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
- 23 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$
Man kan f.eks. vælge at bruge kobber(II)sulfat og natriumhydroxid som udgangsstoffer:
 $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- 24 $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
En forbrændingsreaktion forløber naturligvis under afgivelse af energi, dvs. reaktionen er exoterm.
- 25 a) 0,729 g/mL
b) 81,1 g (81,2 g hvis man angiver densiteten med 4 decimaler)
- 26 17,7 mL
- 27 98,09u 133,33u 342,17u 278,03u 46,07u
- 28 63,0%
- 29 87,1%
- 30 Man kan løse opgaven ved først at beregne det procentvise indhold af Na i NaCl, hvorefter massen af Na i 50mg NaCl udregnes. Massen af Na^+ er lidt mindre end massen af Na, men da elektronens masse er meget mindre end atomets masse, er forskellen mellem masserne af Na^+ og Na ubetydelig.
- 31 0,214mol
- 32 2516g
- 33 a) 84,0g/mol
b) Nej. Det kunne være f.eks. C_6H_{12}
- 34 $1,61 \cdot 10^{21}$
- 35 a) 0,0626mol Cu og 0,0313mol O
b) Cu_2O
- 36 Der bruges 219,5g O_2 . Der dannes 181,2g CO_2 og 98,9g H_2O . På grund af afrundingen af resultaterne til én decimal afviger den samlede masse efter reaktionen med 0,1g fra den samlede masse før reaktionen.



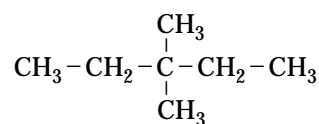
c) Plan opbygning omkring de to dobbeltbundne C-atomer, tetraederopbygning omkring de øvrige



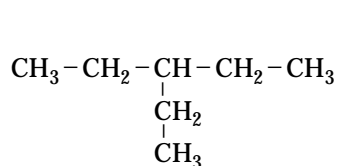
(fortsætter næste side)



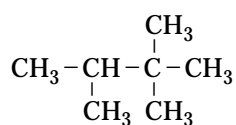
2,2-dimethylpentan



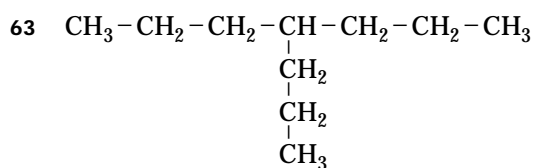
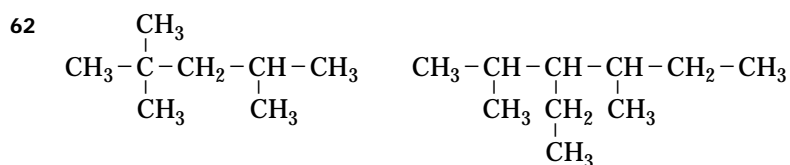
3,3-dimethylpentan



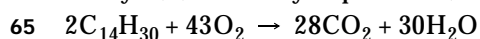
3-ethylpentan



2,2,3-trimethylbutan

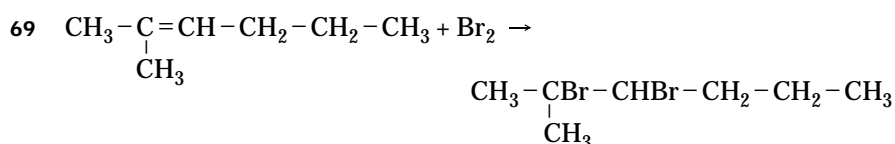
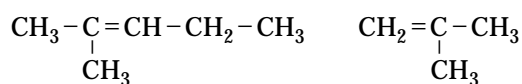
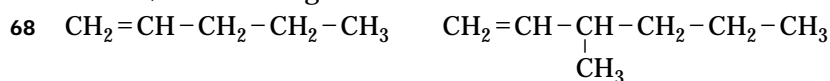


64 5-ethyl-2,2,6-trimethylheptan 3,4-dimethylhexan (find længste kæde)

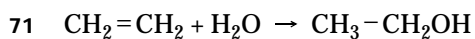


66 Der er fire mulige strukturformler for reaktionsproduktet. Stoffernes navne er 1-bromheptan, 2-bromheptan, 3-bromheptan og 4-bromheptan.

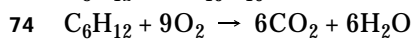
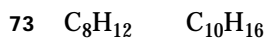
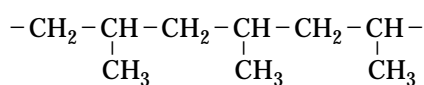
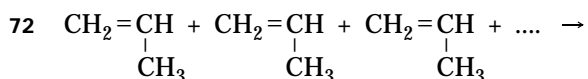
67 1-buten, *cis*-2-buten og *trans*-2-buten



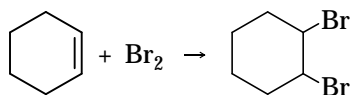
70 Pentan



Reaktionsskemaet for den modsatte reaktion er anført i bogen øverst side 89

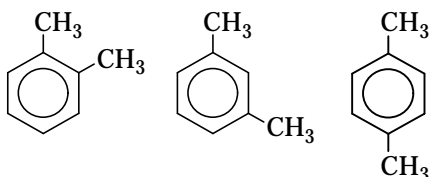


75



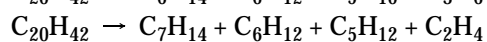
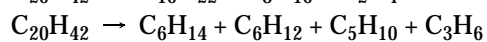
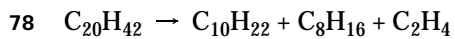
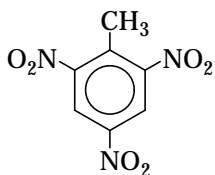
1,2-dibromocyclohexan

76

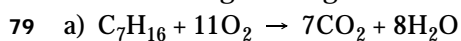


Der er ikke flere dimethylbenzener. Der er tre trimethylbenzener

77



Der er naturligvis mange flere muligheder



b) 6,8mol

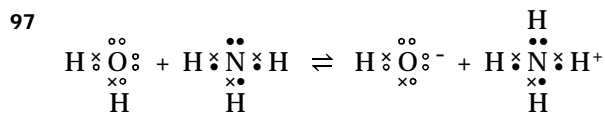
c) 1800L

d) 8600L

- 80 I formelen for propan kan man enten sætte OH-gruppen på et endestillet C-atom eller på det midterste C-atom. Der bliver altså to muligheder:



- 81 $4,81 \cdot 10^{-5}\%$ 0,481 ppm 481 ppb
- 82 a) 1005 g b) 9,045 g
- c) Den afvejede mængde NaCl opløses i vand, og der hældes mere vand i, indtil opløsningens volumen er præcis 1 liter
- 83 a) 11mL b) 8,69g (afrundes til 8,7g) c) 8,9%
- 84 a) 51,8% b) 51,8%
- 85 a) 0,0300mol b) 4,26g c) -
- 86 a) 15,6g b) 40,0mL
- 87 0,00400M
- 88 $[\text{Ba}^{2+}] = 0,15\text{M}$ $[\text{Cl}^-] = 0,30\text{M}$
- 89 $[\text{Al}^{3+}] = 0,100\text{M}$ $[\text{SO}_4^{2-}] = 0,150\text{M}$
- 90 $[\text{Ca}^{2+}] = 0,020\text{M}$ $[\text{Al}^{3+}] = 0,030\text{M}$ $[\text{Cl}^-] = 0,130\text{M}$
- 91 $c(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,0100\text{M}$ $[\text{Pb}^{2+}] = 0,0100\text{M}$ $[\text{NO}_3^-] = 0,0200\text{M}$
- 92 a) 0,000545mol b) 0,000545mol c) 0,0319g 1,06%
- 93 a) 1180g b) 425g c) 11,7M
- 94 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ eller
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
- 95 $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$
 $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
 $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+$
- 96 Man kan f.eks. vælge følgende salte:
- Na_2SO_4 CaSO_4 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
natriumsulfat calciumsulfat aluminiumsulfat
- NaHSO_4 $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
natriumhydrogensulfat calciumhydrogensulfat
- NaNO_3 KNO_3 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ AgNO_3 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
natriumnitrat kaliumnitrat calciumnitrat sølvnitrat jern(III)nitrat



- 98 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- 99 Også i dette tilfælde er det oxoniumioner og hydroxidioner, der reagerer:
 $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 Reaktionsskema med stofformler:
 $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 100 Der dannes ammoniumchlorid:
 $\text{HCl}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$
 Ved reaktionen mellem syren HCl og basen NH_3 dannes NH_4^+ og Cl^- , som samles i et iongitter
- 101 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$
 $\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_4^{3-} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HPO}_4^{2-}$
- 102 a) 8,34 b) basisk c) $2,2 \cdot 10^{-6}\text{M}$
- 103 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,055\text{M}$ $[\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-13}\text{M}$
- 104 2,14
- 105 $[\text{OH}^-] = 0,0040\text{M}$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,5 \cdot 10^{-12}\text{M}$ pH = 11,6
 pH = 11,9
- 106 -
- 107 a) 0,00161 mol b) 1:1 c) 0,0805 M
- 108 a) oxidation: $2\text{Na} \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{e}^-$ reduktion: $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
 b) oxidation: $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$ reduktion: $\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$
 c) oxidation: $2\text{Al} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 6\text{e}^-$ reduktion: $3\text{S} + 6\text{e}^- \rightarrow 3\text{S}^{2-}$
 d) oxidation: $4\text{Al} \rightarrow 4\text{Al}^{3+} + 12\text{e}^-$ reduktion: $3\text{O}_2 + 12\text{e}^- \rightarrow 6\text{O}^{2-}$
- 109 a) Ingen reaktion
 b) $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$
 c) Ingen reaktion
 d) $\text{Pb}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
- 110 $\text{Ca}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
 Der sker en udfældning af calciumhydroxid:
 $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
- 111 -II, +IV, +VI, +IV, +IV, +VI, -II og 0
- 112 +II, +IV, +I, -III, -II, +III, -I, +IV, +V, +V, +III og 0
- 113 -I
- 114 $\text{H} \times \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} \times \text{H}$

Elektronerne i bindingen mellem de to O-atomer skal deles mellem O-atomerne. Det giver 7 elektroner i yderste skal til hvert af O-atomerne, hvorved deres oxidationstal bliver -I.

115 +II

116 a) +III til Al og -I til Cl

b) +III til P og -I til Cl

c) +I til H, -I til Cl og +II til C

117 a) $4\text{H}^+ + \text{Cu} + 2\text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

b) $4\text{H}^+ + 3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

c) $2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{S} + 8\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{SO}_4^{2-} + 8\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

d) $2\text{OH}^- + \text{Pb}^{2+} + \text{ClO}^- \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

e) $2\text{I}^- + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$

f) $4\text{H}^+ + \text{PbO}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

g) $14\text{H}^+ + 6\text{I}^- + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 3\text{I}_2 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

h) $6\text{H}^+ + 5\text{I}^- + \text{IO}_3^- \rightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

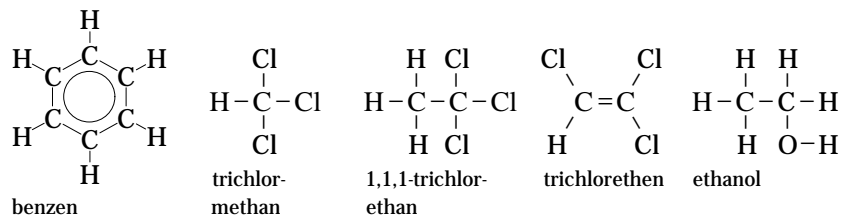
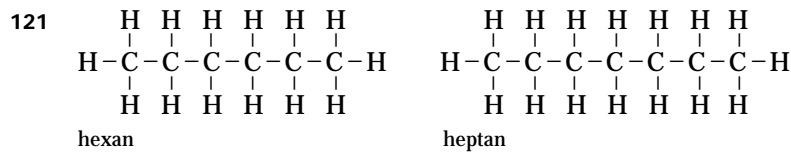
118 0,0660M

119 a) 25mL

b) 0,00102mol

c) $0,0174\text{g} = 17,4\text{mg}$ $17,4\text{mg}/\text{m}^3$

120 Ja ($21\text{mg}/\text{m}^3$)



122 -

123 -

124 -

125 -

- 126 -
- 127 -
- 128 Indholdet af svovlsyre er 17,5%, så den fortyndede svovlsyre skal mærkes med faresymbol C (ætsende) og med sætningerne R35, S26 og S30
- 129 -
- 130 $C_2H_3Cl_3 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3HCl$
- 131 $2H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$
 $Cr^{3+}(aq) + 3OH^-(aq) \rightarrow Cr(OH)_3(s)$
- 132 $H_2O + 2CN^- + 5ClO^- \rightarrow 2HCO_3^- + N_2 + 5Cl^-$
- 133 a) $2,5 \cdot 10^{-6} M$ b) $5,0 \cdot 10^{-5} M$ c) 20
- 134 3,9
- 135 BaS, $Ca(HSO_4)_2$, $KHSO_3$, $(NH_4)_2S$ og $Al_2(SO_4)_3$
- 136 Der dannes bundfald af kobber(II)sulfid:
 $Cu^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow CuS(s)$
- 137 $2H_2O + SO_2 + Cl_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 2Cl^- + 4H^+$
- 138 a) $4C_8H_7N + 39O_2 \rightarrow 32CO_2 + 14H_2O + 2N_2$
b) $4C_8H_7N + 41O_2 \rightarrow 32CO_2 + 14H_2O + 4NO$
- 139 a) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
b) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- 140 a) 759 g b) 1,91 kg c) 60200 ton
- 141 $2NO + 2CO \rightarrow N_2 + 2CO_2$
 $46NO + C_{20}H_{12} \rightarrow 23N_2 + 20CO_2 + 6H_2O$
- 142 a) 31900 ton b) $1,83 \cdot 10^7$ liter c) 2090 liter