

HELGE MYGIND

# KEMI 2000

B-NIVEAU

Facit

HÅSB

ISBN 87-559-1018-1



9 788755 910188

# Førord

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 undervisnings-situation. 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 sepa-rate hæfter.

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

*Hølge Mygind*

Hølge Mygind: *Kemi 2000 B-niveau. Facit*

© Hølge Mygind og P. Haase & Sons Forlag as 1996

Hæftet er sat med Century Old Style og Frøtigger af forfatteren

Tryk: Kolding Trykcenter A/S

1. udgave 1. oplag 1996, 5. oplag 2000

ISBN 87-559-1018-1

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

Dvito 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

- 1  $3,6 \cdot 10^{-6} \text{ M/s}$   $2,9 \cdot 10^{-6} \text{ M/s}$   $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ M/s}$   $1,4 \cdot 10^{-6} \text{ M/s}$   
 $v = k \cdot [\text{N}_2\text{O}_5]$
- 2 -
- 3 -
- 4 3,56 2,55 3,24 3,68 3,69
- 5 a)  $2,60 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  b) 46,0 c)  $22,83 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  d) -
- 6 a)  $\frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]} = K_{c1}$  b)  $\frac{[\text{SO}_3]^4}{[\text{SO}_2]^4 \cdot [\text{O}_2]^2} = K_{c2}$  c)  $\frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = K_{c3}$
- 7  $K_{c2} = K_{c1}^2$   $K_{c3} = 1/K_{c1}$   
 Nej, reaktionsbrøken har værdien 0,80  $\text{M}^{-2}$
- 8 0,020M
- 9  $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,0689 \text{ M}$   $[\text{PCl}_5] = 0,113 \text{ M}$
- 10 a) Mod højre b) Mod højre c) Mod venstre
- 11 a) 0,0032M b) 0,0064M
- 12 c)  $[\text{NO}_2] = 0,0256 \text{ M}$   $[\text{N}_2\text{O}_4] = 0,205 \text{ M}$
- 13 a) Halveres b) Mod højre c) Aftager  
 a) 4 gange mindre b) Mod højre c) Aftager  
 a) Uændret b) Ingen forskydning (hvis der skete en forskydning, ville antallet af molekyler være uændret)
- 14 Den første ligevægt vil forskydes mod venstre, mens den anden forskydes mod højre
- 15 Exoterm
- 16 a)  $\text{HF} + \text{OH}^- \rightarrow \text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$   
 b)  $\text{HSO}_4^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 c)  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^-$   
 d)  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$
- 17 a)  $\text{HPO}_4^{2-}$  b)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 18 a) 1,59 b)  $3,89 \cdot 10^{-13} \text{ M}$
- 19 10,25
- 20 -
- 21 0,063M
- 22  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ M}$   $[\text{OH}^-] = 2,0 \cdot 10^{-10} \text{ M}$
- 23 a) Bliver 10 gange større b) - c) -

- 24 Syren med  $K_S = 1,3 \cdot 10^{-7} \text{ M}$  er stærkest
- 25 Syren med  $pK_S = 4,38$  er stærkest
- 26 Syren med  $K_S = 5,3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  er stærkest
- 27 -
- 28 a) 0,92 b) 2,60
- 29 1,59
- 30 2,9
- 31 a) 0,10M 1,0  
 b)  $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$  3,7
- 32 2,88
- 33  $\text{pH} = 3,38$   $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,17 \cdot 10^{-4} \text{ M}$   
 $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 4,17 \cdot 10^{-4} \text{ M}$   $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 9,58 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
- 34  $4,17 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
- 35 2,43
- 36 5,14
- 37 a) 2,1 b) 1,6
- 38 12,76 11,81
- 39 12,22
- 40 12,55
- 41 -
- 42 11,13
- 43 11,7
- 44 a) 4,3 b) 9,7 c) -
- 45 a)  $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$  b)  $\text{HgI}_4^{2-}$  c)  $\text{Pb}(\text{OH})_4^{2-}$
- 46 a)  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  b)  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$
- 47 2,95
- 48 a)  $\frac{[\text{CoCl}_4^{2-}]}{[\text{Co}^{2+}] \cdot [\text{Cl}^-]^4} = K_k$
- b) Mod højre c) Mod venstre d) Forskydning mod venstre
- e) Forskydning mod højre
- 49  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+}(\text{aq})$  c)
- 50 a)  $\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2]} = K$  b)  $\frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2} = K$  c)  $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = K$

- 51  $1,3 \cdot 10^{-5}$  mol/L  $1,9 \cdot 10^{-4}$  g/100 mL
- 52  $8,5 \cdot 10^{-5}$  mol/L  $2,8 \cdot 10^{-3}$  g/100 mL
- Sølvchromat er lettere opløseligt end sølvchlorid
- 53  $3,9 \cdot 10^{-11}$  M<sup>2</sup>
- 54 Nej (ionproduktet for AgCl bliver  $1,0 \cdot 10^{-10}$  M<sup>2</sup>)
- 55 -
- 56 -
- 57 a) 0,458 kJ/K b) 6,96 kJ
- 58 a)  $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,0204$  mol b)  $n_r = 0,0102$  mol
- c)  $\Delta E_m = -1450$  kJ/mol
- 59 a)  $n(\text{CH}_4) = 62,3$  mol b)  $n_r = 62,3$  mol
- c) 50,0 MJ d) 55,5 MJ
- e) Nedre brændværdi er 50,0 MJ/kg. Øvre brændværdi er 55,5 MJ/kg
- 60  $\Delta H_m = -54,3$  kJ/mol
- 61 a) -197,78 kJ/mol b) -1276,24 kJ/mol c) -1452,28 kJ/mol
- d) 44,01 kJ/mol
- 62 1200 kJ
- 63 a) -367,64 kJ/mol b) -479,32 kJ/mol c) 211,26 kJ/mol
- d) 25,7 kJ/mol e) -65,91 kJ/mol f) -74,54 kJ/mol
- 64 a) -55,84 kJ/mol b) -55,84 kJ/mol
- 65 a) -184 kJ/mol b) -11 kJ/mol c) -76 kJ/mol
- d) -822 kJ/mol e) -124 kJ/mol
- 66 5 kJ/mol -189 kJ/mol
- 67 -
- 68  $\text{H} \cdot + \text{Cl} \cdot \rightarrow \text{HCl}$   
 $2\text{H} \cdot \rightarrow \text{H}_2$   
 $2\text{Cl} \cdot \rightarrow \text{Cl}_2$
- Det skal dog bemærkes, at disse reaktioner *ikke* forløber som simple bimolekylære elementarreaktioner. Der skal indgå en tredje partikel i reaktionen. F.eks. forløber første reaktion efter følgende mekanisme:  
 $\text{H} \cdot + \text{Cl} \cdot + \text{M} \rightarrow \text{HCl} + \text{M}$
- M er en tilfældig partikel, som skal deltage i sammenstødet for at optage noget energi fra hydrogen- og chloratomet. M har altså større energi efter sammenstødet end før sammenstødet. Hydrogenatomet og chloratomet kan kun hænge sammen som et HCl-molekyle, hvis de slipper af

med noget af deres energi i sammenstødsøjeblikket. Man skal tænke på, at de to atomer har en energi svarende til frie atomer.

M er som nævnt en tilfældig partikel. Det kan f.eks. være et H<sub>2</sub>-molekyle eller et Cl<sub>2</sub>-molekyle. Et nogenlunde tilsvarende tilfælde er omtalt i *Kemi 2000 B-niveau* side 240-41.

De radikalfjernende reaktioner spiller kun en mindre rolle under selve kædereaktionen. Da koncentrationen af radikaler i reaktionsblandingen er meget lille, er det nemlig ikke særligt sandsynligt, at to radikaler støder sammen. Da det yderligere kræves, at der skal indgå en tredje partikel i sammenstødet, er det nemt at forstå, at kædereaktionen dominerer i forhold til de radikalfjernende reaktioner.

69 Nej, bølgelængden skal være mindre end 275 nm for at spalte H<sub>2</sub>

70 Molekylet er plant med bindingsvinkler på 120°

71 Stoffet er polært, og det skal derfor forventes at være letopløseligt i vand (den vandige opløsning kaldes formalin)

72 a) Ja b) Ja c) Nej d) Ja

73 -

74 Molar masse: 30 g/mol Methanal Ethen

Antal elektroner: 16 16

Polaritet: polær upolær

Methanal har det højeste kogepunkt

75 -

76 a) Opløselig b) Ikke opløselig c) Ikke opløselig

d) Opløselig e) Ikke opløselig

77 -

78 a) Kovalent binding b) Ionbinding

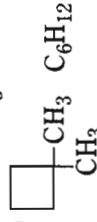
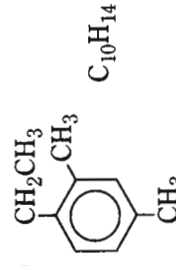

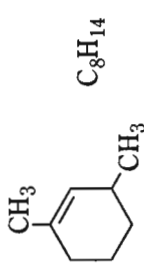
c) Kovalent binding d) Kovalent binding


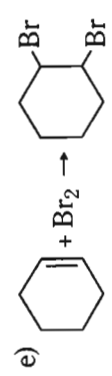
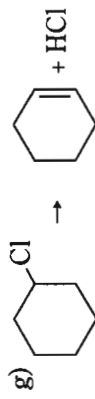
e) Ionbinding mellem ammoniumioner og chloridioner. Kovalent binding mellem N og H i ammoniumionen

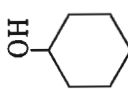
f) Ionbinding mellem natriumioner og nitrationer. Kovalent binding mellem N og O i nitrationen



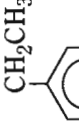
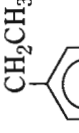
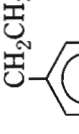

g) Ionbinding mellem ammoniumioner og sulfationer. Kovalent binding mellem N og H i ammoniumionen og mellem S og O i sulfationen

79 -

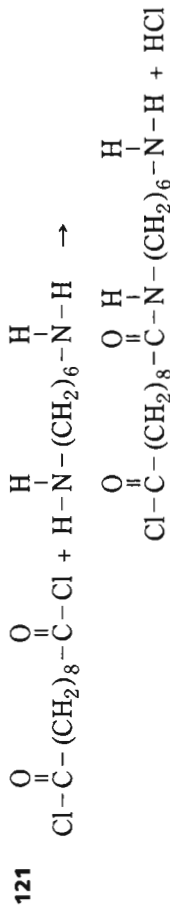
- 80 -
- 81 a)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   $\text{C}_7\text{H}_{14}$   
 b)   $\text{C}_6\text{H}_{12}$   
 c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   $\text{C}_{14}\text{H}_{22}$
- d)   $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$   
 e)   $\text{C}_6\text{H}_{10}$   
 f)   $\text{C}_8\text{H}_{14}$
- 82  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  butan  
 $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  2-methylbutan  
 $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  2,2-dimethylbutan  
 $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$  2,3-dimethylbutan  
 $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_3$  2,2,3,3-tetramethylbutan

- 83 Ja
- 84  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$   $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 85 
- 86  $2\text{C}_{12}\text{H}_{26} + 37\text{O}_2 \rightarrow 24\text{CO}_2 + 26\text{H}_2\text{O}$
- 87 a)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 b)  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 c)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$   
 d)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$
- e) 
- f)  $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HCl}$
- g) 
- 88  $2\text{CH}_3 \cdot \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_3$
- 89  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$   
 $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCl} + \text{HCl}$
- 90  $\text{CF}_3 - \text{CHBrCl}$
- 91 Hvis X er et chloratom, bliver prikformlen:
- $$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \\ \text{C} & \text{C} \\ \times & \times \\ \text{H} & \times\text{Cl} \end{array}$$
- Det ene af elektronparrene i dobbeltbindingen indgår i reaktionen med radikalet:
- $$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \\ \text{R} \cdot + \text{C} & \text{C} \\ \times & \times \\ \text{H} & \times\text{Cl} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \\ \text{R} & \text{C} \\ \times & \times \\ \text{H} & \times\text{Cl} \end{array}$$

- 92 a)  $2\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl}$   
 b) 583g c) 11700ton d) 4,97 e) -  
 f)  $2\text{HCl} + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 g) -
- 93  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$   $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$   $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$   $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$   
 De fire stoffer skal forventes at være ret tungtopløselige i vand
- 94  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$   
 1-pentanol (primær) 2-pentanol (sekundær)
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2\text{OH}$   
 3-pentanol (sekundær) 2-methyl-1-butanol (primær)
- $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH} - \text{CH}_3$   
 3-methyl-1-butanol (primær) 2-methyl-2-butanol (tertiær)
- $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHOH} - \text{CH}_3$   $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2\text{OH}$   
 3-methyl-2-butanol (sekundær) 2,2-dimethyl-1-propanol (primær)
- 95 a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$   
 b)   
 c)  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{OH}$
- 96  $\text{CH}_2\text{OH}$   
 $\text{CHOH}$   
 $\text{CHOH}$   
 $\text{CHOH}$   
 $\text{CHOH}$   
 $\text{CHOH}$   
 $\text{CH}_2\text{OH}$

- 97  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3) - \text{CH}_2\text{OH}$
- 98 -
- 99  $\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_2\text{Cl}$   
 $\text{CHOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CHOH} + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_2\text{OH}$
- 100  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$   $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$   
 3-methyl-1-buten 2-methyl-2-buten
- 101 a)  $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$   
 b)  $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 102  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}(\text{CH}_3)_2$
- 103  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   en alkohol  
 en alkohol  
 en alkohol  
 en phenol  
 en phenol
- 104  $\text{O} - \text{CH}_3$   skrives også  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_3$

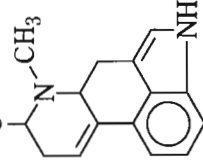




122 Syrechloridet af ethansyre har formelen:



123  $\text{O}=\text{C}-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$

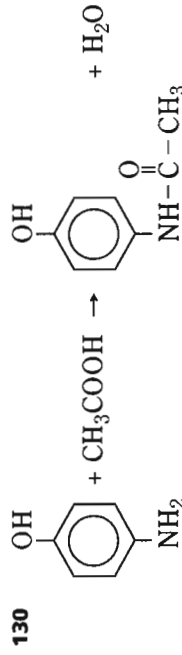
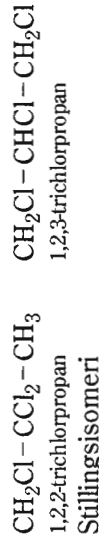
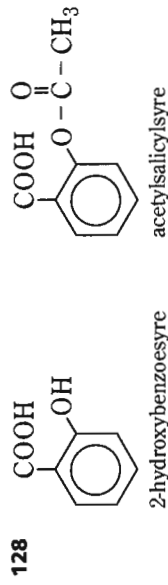
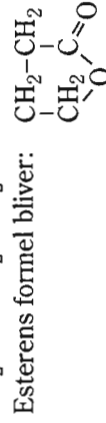
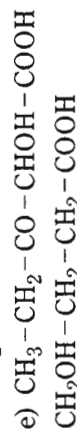
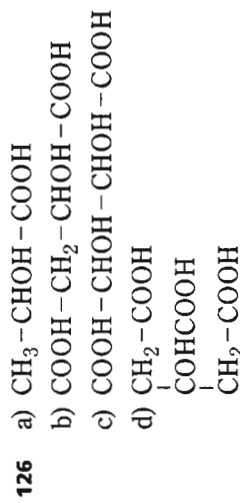


124 a) 3-hydroxypropanal b) 2,3-dihydroxypropanoylsyre

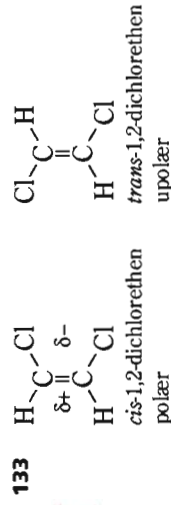
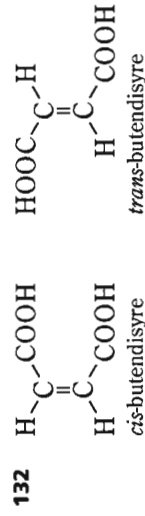
125 Opgaven har mange løsninger. Nedenfor er anført det simpleste eksempel i hver af stofgrupperne:



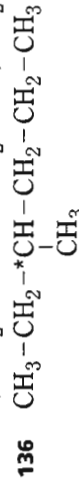
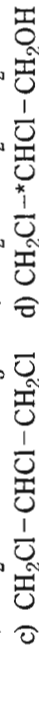
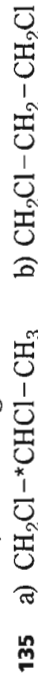
I disse simple stoffer er nummerering overlødig



131 Kun i tilfælde c)

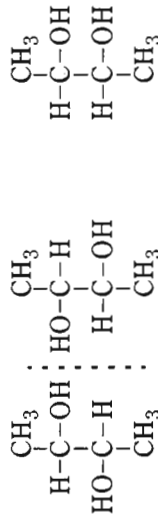


134 Cis-1,2-dichlorethen har højest kogepunkt, fordi stoffet er polært  
 Der er to muligheder ved hver dobbeltbinding, nemlig cis eller trans. På grund af symmetrien bliver der i alt kun tre geometrisk isomere, nemlig cis-cis, cis-trans og trans-trans.

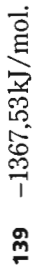




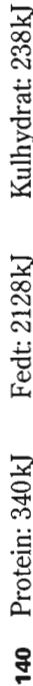
Der er to muligheder med hensyn til rumlig opbygning ved det asymmetriske carbonatom. Da der også er to muligheder (*cis* og *trans*) ved dobbeltbindingen, er der fire stereoisomere. Det kan vi udtrykke ved at sige, at *cis*-forbindelsen findes i to spejlbilledisomere former, og det gør *trans*-forbindelsen også.



Det molekyle, som svarer til formelen yderst til højre, er identisk med sit spejlbillede, så det pågældende stof er *ikke* optisk aktivt

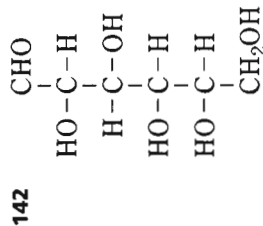
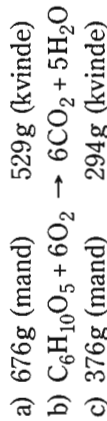


Det svarer til en brændværdi på  $29,69 \text{ kJ/g}$

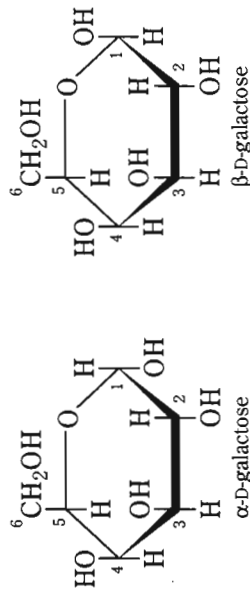


Det giver i alt  $2706 \text{ kJ}$ . Uoverensstemmelsen med deklarationen kan måske skyldes, at de angivne  $14,0 \text{ g}$  kulhydrat indbefatter  $2,5 \text{ g}$  kostfibre, som ikke bidrager til energiindholdet.

Tallene ovenfor giver energifordelingen:



143



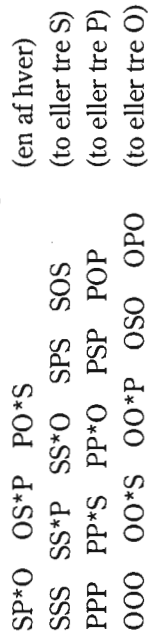
144

Disaccharidet består af to D-glucose-enheder. Da stoffet ikke reducerer Fehlings væske, må bindingen mellem de to glucose-enheder være en 1,1-binding, dvs. den går fra C-atom nr. 1 i den ene glucose-ring (via et O-atom) til C-atom nr. 1 i den anden glucose-ring.

145

På side 189 i *Kemi 2000 B-niveau* er der angivet formelen for et fedtstof. Dette fedtstof kan vi betegne SPO, hvorved vi angiver, at fedtsyrerne sidder i rækkefølgen stearinsyre, palmitinsyre og oliesyre. Da det midterste C-atom i glyceroldelen er asymmetrisk, vil vi betegne fedtstoffet SP\*O for at gøre opmærksom på, at der er to stereoisomere former af dette fedtstof.

Med denne skrivemåde bliver der følgende muligheder:



Altså 18 forskellige strukturer, hvoraf 9 findes i to spejlbilledisomere former

146

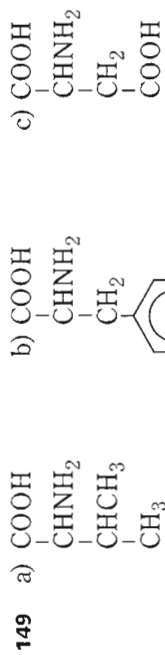


147

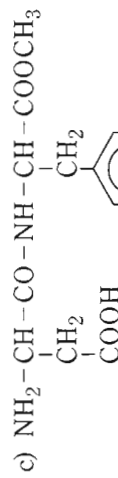
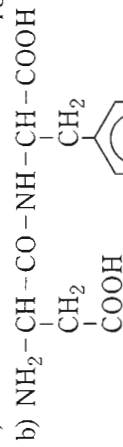
Idet de to C-atomer for enderne af kædestumperne udelades, kan formerne skrives på følgende måde:



148



151 a) Formlerne er anført som svar til opgave 149



d) Det kan skyldes en syrekatalyseret hydrolyse, f.eks. i esterdelen af molekylet

152 18,5%

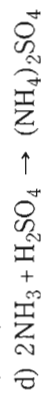
153 a) 12,0g b) 11,9g c) 12,6g

154 Der er 5,2 jernatomer for hvert carbonatom

155 a) -



c) 17,1%



e) 21,2%

156 Der afgives 528kJ pr. mol svovlsyre, hvilket giver en varmeafgivelse på  $2,69 \cdot 10^9$ kJ ved produktion af 500 ton. Der kan opvarmes  $6,4 \cdot 10^6$  kg vand.

157 En god tegning findes i Den Store Danske Encyklopædi under opslagsordet *ammoniak*.

158 a)  $3,65 \cdot 10^9$ kJ b) 8520



160 a)  $\text{Ag} + \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

b)  $\text{Au} + 3\text{NO}_3^- + 4\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow \text{AuCl}_4^- + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

161 a) 7,75mg  $\text{NO}_3^-$  pr. liter b) 1,75mg N pr. liter

162 a) 4mg  $\text{NO}_3^-$  pr. liter

b) 70mg  $\text{NO}_3^-$  fra drikkevand og totalt 118,6mg  $\text{NO}_3^-$  pr. døgn  
 c) 59%

163 Drikkevandet indeholder 11,3mg N pr. liter, så svaret er nej

164 a) 3,65mg  $\text{NO}_3^-$  pr. kg legemsvægt

b) 21%

165 a)  $\text{CF}_3\text{Cl}_2$

b) To strukturisomere:  $\text{CFCl}_2\text{CF}_2$  og  $\text{CF}_2\text{ClCF}_2\text{Cl}$

c) HCFC-123

166 -

167  $9,4 \cdot 10^{18}$  molekyler. Massen er 0,75mg

168  $7,9 \cdot 10^{-9}$  mol/liter. Der er  $4,8 \cdot 10^{12}$  molekyler pr.  $\text{cm}^3$

169 -

a)  $3,74 \cdot 10^6$  mol reaktion. Der dannes  $3,74 \cdot 10^6$  mol  $\text{CO}_2$

b)  $3,30 \cdot 10^4$  mol reaktion. Der dannes  $4,95 \cdot 10^5$  mol  $\text{CO}_2$

c) -

d) 55 g  $\text{CO}_2$  pr. MJ for methan og 73 g  $\text{CO}_2$  pr. MJ for pentaedecan

171 a) -

b)  $890 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$

c)  $3,61 \cdot 10^{-4} \text{ M}$