



- 31) 10 mL
- 32) 10 mL. Løsningen i oppgave 26 og 27 er den samme, den er bare fortynnet. Mao mengden HCl-molekyler er den samme.
- 33) Svovelsyren har to H<sup>+</sup>-ioner per syremolekyl. 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gir derfor 2 M H<sup>+</sup>, mens 1 M HCl gir 1 M H<sup>+</sup>
- 34)  $\text{Na} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl}$ , evt.  $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$
- 35)  $2 \text{S} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$
- 36)  $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 37)  $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$  (Det hender at ligninger er balansert i utgangspunktet)
- 38)  $2 \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{HCl}$
- 39)  $6 \text{NO} + 4 \text{NH}_3 \rightarrow 5 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- 40)  $2 \text{S} + 3 \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{SO}_4$
- 41)  $2 \text{N}_2 + 5 \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{HNO}_3$
- 42)  $\text{NO}_2 + \frac{1}{4} \text{O}_2 + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$
- 43)  $32,1/34,1 = 0,94$ ;  $32,1/98,1 = 0,33$ ;  $32,1/142,0 = 0,23$
- 44)  $0,64,0/98,1 = 0,65$ ;  $64,0/142,0 = 0,45$
- 45) 27,3% ( $12/44 \times 100\%$ ), 40%, 40%. (Eddik: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, Glykose: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Samme forhold.)
- 46)  $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$ . Begynn med å balansere C og H, de finnes bare i to former, så de kan bare balanseres på en måte. Du finner ingen måte å balansere O, uten å forstyrre de to andre, eneste muligheten er å legge til O<sub>2</sub> som biprodukt. Det bør ikke overraske. Jeg regner med at det er kjent at planter produserer oksygen, skogene kalles "planetens lunger".
- 47) 6
- 48) 6 mol O<sub>2</sub>: 6 mol x 32 g/mol = 192 g. 1 mol C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> → 180 g.  
192 g O<sub>2</sub> per 180 g sukker gir 1,07 g O<sub>2</sub> per g sukker
- 49)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$ .
- 50) 1 mol sukker gir 2 mol alkohol. 192 g sukker gir 2 mol x 46 g/mol = 92 g alkohol.  
192 g /sukker per 92 g alkohol =  $192/92 \rightarrow 2,09$  g druesukker for 1 g alkohol.
- 51)  $\text{CH}_2 + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
- 52) CH<sub>2</sub>: 14 g/mol. CO<sub>2</sub>: 44 g/mol: Dvs. 14 g CH<sub>2</sub> gir 44 g CO<sub>2</sub>.  
 $0,7 \text{ kg CH}_2 \rightarrow 0,7 \text{ kg} \times 44/14 = 2,2 \text{ kg CO}_2$ .
- 53) Balansert ligning:  $\text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{4} \text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$   
Molvekt HNO<sub>3</sub>:  $1 + 14 + 3 \times 16 \rightarrow 63$  g/mol  
 $100 \text{ HNO}_3 = 100 \text{ g} / (63 \text{ g/mol}) = 1,59$  mol  
1 mol HNO<sub>3</sub> krever 1 mol NO<sub>2</sub>, molvekt 46 g/mol.  $1,59 \text{ mol} \times 46 \text{ g/mol} = 73,2$  g NO<sub>2</sub>  
1 mol HNO<sub>3</sub> krever  $\frac{1}{2}$  mol H<sub>2</sub>O, molvekt 18 g/mol.  $1,59 \text{ mol} \times \frac{1}{2} \times 18 \text{ g/mol} = 14,3$  g H<sub>2</sub>O  
1 mol HNO<sub>3</sub> krever  $\frac{1}{4}$  mol O<sub>2</sub>, molvekt 32 g/mol.  $1,59 \text{ g/mol} \times \frac{1}{4} \times 32 \text{ g/mol} = 12,7$  g O<sub>2</sub>  
(Stemmer total masse?  $73,2 \text{ g} + 14,3 \text{ g} + 12,7 \text{ g} = 100,2 \text{ g}$ . OK)
- 54)  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} + 1\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .  
Molvekt  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O} = 40,08 + 32,07 + 4 \times 16 + \frac{1}{2} \times (2 \times 1 + 16) = 40,8 + 30,7 + 64 + 9 = 144$  g/mol. 1 kg gips:  $1000 \text{ g} / 144 \text{ g/mol} = 6,94$  mol  
Hvert mol brent gips krever  $1\frac{1}{2}$  mol vann (molvekt 18 g/mol)  
 $6,94 \text{ mol} \times 3/2 \times 18 \text{ g/mol} = 187$  g
- 55)  $100 \text{ g S} \rightarrow 100 \text{ g} / (32,07 \text{ g/mol}) = 3,118$  mol.  $100 \text{ g O}_2 \rightarrow 100 \text{ g} / (32 \text{ g/mol}) = 3,125$  mol  
I reaksjonen reagerer like mange mol av hver. 3,118 mol krever 3,118 mol O<sub>2</sub>. Det er overskudd av O<sub>2</sub>, og det blir igjen  $3,125 \text{ mol} - 3,118 \text{ mol} = 0,007 \text{ mol} = \text{ca. } 0,2 \text{ g O}_2$ .  
(I praksis er svaret 0, forskjellen er mindre enn unøyaktigheten i tallene.)
- 56) Cl<sub>2</sub>:  $71 \text{ g} / (2 \times 35,5 \text{ g/mol}) = 1$  mol. O<sub>2</sub>:  $16 \text{ O}_2 / (32 \text{ g/mol}) = 0,5$  mol  
Dvs. 1 O per 2 Cl i produktet → (Cl<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>, der n er et heltall (1, 2, 3, 4 ...)  
Stoffet Cl<sub>2</sub>O eksisterer, ingen av de andre.