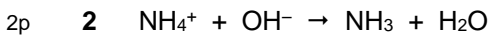
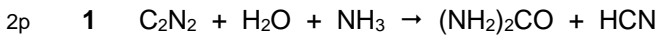
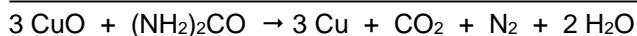
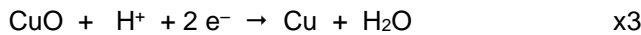


**Friedrich Wöhler en ureum**

2p 3 Hij verwacht dat bij verwarmen de  $\text{NH}_3$  ontsnapt en het rode lakmoespapiertje blauw wordt door de volgende reactie:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  omdat  $\text{NH}_3$  een zwakke base is.

3p 4 Dit is een redoxreactie:



4p 5 In 0,26 g ureum aanwezig:

$$0,16 \text{ g H}_2\text{O} \equiv 0,16 \text{ g} : 18,02 \text{ g/mol} = 0,00888 \text{ mol H}_2\text{O} \equiv 2 \times 0,00888 \text{ mol H} = 0,0178 \text{ mol H} \equiv 0,0178$$

$$\text{mol} \times 1,008 \text{ g/mol} = 0,0179 \text{ g H} \quad \% \text{ H} = 0,0179 \text{ g} : 0,26 \text{ g} \times 100\% = 6,9 \%$$

$$0,10 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \equiv 0,10 \text{ dm}^3 : 24 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,00417 \text{ mol CO}_2 \equiv 0,00417 \text{ mol} \times 12,01 \text{ g/mol} = 0,0501 \text{ g C}$$

$$\% \text{ C} = 0,0501 \text{ g} : 0,26 \text{ g} \times 100\% = 19\%$$

$$0,10 \text{ dm}^3 \text{ N}_2 \equiv 0,00417 \text{ mol} \times 2 \times 14,01 \text{ g/mol N} = 0,116 \text{ g N} \quad \% \text{ N} = 0,116 \text{ g} : 0,26 \text{ g} \times 100\% = 45\%$$

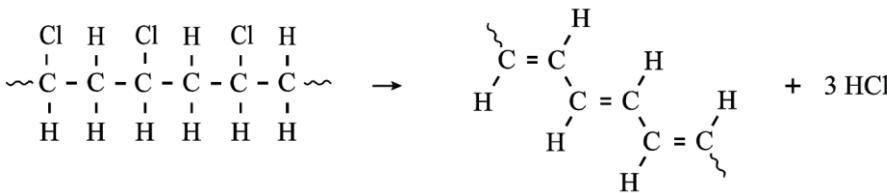
$$\% \text{ O} = 100 - 6,9 - 19 - 45 = 29\%$$

2p 6 De molecuulformule van ammoniumcyanaat en ureum is hetzelfde. Bij de omzetting van ammoniumcyanaat tot ureum worden dus geen andere stoffen gebruikt. Zonder contact met lucht gebeurt de omzetting niet. Bij contact met lucht is dus een stof uit lucht katalysator.

**Stabilisator voor PVC**

2p 7 PVC bestaat uit ketenvormige macromoleculen. Bij verwarmen worden de vanderwaalsbindingen tussen de ketens gedeeltelijk verbroken waardoor PVC een thermoplast is, of: PVC bestaat uit lange ketens zonder dwarsverbindingen. De ketens kunnen bij verwarmen langs elkaar bewegen.

4p 8



2p 9 Uit 1,0 g PVC ontstaat  $1,0 - 0,80 = 0,20 \text{ g HCl}$ .  $0,20 \text{ g HCl} \equiv 0,20 \text{ g} : 36,46 \text{ g/mol} = 0,00549 \text{ mol HCl}$

Per PVC-fragment kan 1 mol HCl ontstaan, dus is er 0,00549 mol aan PVC-fragmenten ontleed.

$$0,00549 \text{ mol PVC-fragmenten} \equiv 0,00549 \times 62,49 \text{ g/mol} = 0,343 \text{ g PVC}$$

$$\text{Gereageerd heeft } 0,343 \text{ g} : 1,0 \text{ g} \times 100\% = 34\% \text{ PVC}$$

4p 10 Proef 1: Ze kunnen aan een monster van de inhoud van de wasfles een oplossing van natriumcarbonaat toevoegen. Als HCl in het monster aanwezig is, is de oplossing zuur. Er zal gasontwikkeling van  $\text{CO}_2$  te zien zijn.

roef 2: Ze kunnen aan een monster van de inhoud van de wasfles wat van een oplossing van zilvernitraat toevoegen. Als HCl in het monster aanwezig is, zal een wit neerslag van zilverchloride ontstaan.



- 2p **22** Zowel ethaanzuurmoleculen als watermoleculen bezitten OH groepen en kunnen zodoende onderling waterstofbruggen vormen. Methylethanoaatmoleculen bezitten geen OH groepen en kunnen minder waterstofbruggen vormen. Daarom lost water beter op in ethaanzuur dan methylethanoaat.
- 3p **23** - compartiment B: stoffen die van boven komen: ethaanzuur en methanol  
 - compartiment B: stoffen die van beneden komen: methanol, methylethanoaat en water  
 - compartiment C: stoffen die van boven komen: ethaanzuur, methanol en water  
 - compartiment C: stoffen die van beneden komen: methanol en water
- 2p **24** In compartiment B komen alle vier de stoffen voor. Daar moeten dus water en methanol in ethaanzuur oplossen en moet methylethanoaat verdampen. In compartiment B worden dus de extractiepakking en de destillatiepakking toegepast.
- 2p **25** Het rendement van de omzetting van ethaanzuur en methanol tot methylethanoaat is 100% ten opzichte van ethaanzuur. Ethaanzuur komt namelijk wel de kolom in, maar gaat de kolom niet uit.
- 5p **26**  $2,5 \cdot 10^4$  ton ester/jaar =  $2,5 \cdot 10^4$  ton ester / ( $360 \text{ dg} \times 24 \text{ uur/dg}$ ) = 2,894 ton ester/uur  
 $2,894 \text{ Mg ester} : (3 \times 12,01 + 6 \times 1,008 + 2 \times 16,00) \text{ Mg/Mmol} = 39,06 \text{ kmol ester}$   
 $39,06 \text{ kmol ester} \equiv 39,06 \text{ kmol H}_2\text{O} \equiv 39,06 \text{ kmol} \times 18,016 \text{ kg/kmol} = 703,7 \text{ kg}$   
 massa H<sub>2</sub>O : massa methanol = 19 : 1  
 massa methanol =  $703,7 \text{ kg} : 19 = 37,04 \text{ kg}$   
 massa mengsel =  $703,7 + 37,04 = 7,4 \cdot 10^2 \text{ kg/uur}$