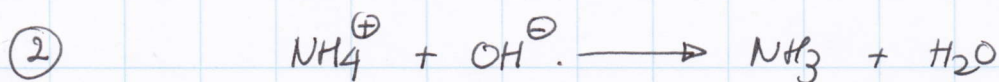


① De molecuulformule van ureum is $\text{CN}_2\text{H}_4\text{O}$



③ ER zou dan (zie antwoord ②) NH_3 -gas ontstaan.

In een vochtig Rode lakmoespapierje vindt de omgekeerde reactie plaats. Door de vorming van OH^{\ominus} -ionen stijgt de pH en zal het Rode lakmoes blauw kleuren.



⑤ $0,10 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2/\text{N}_2 = \frac{0,10}{24} \text{ mol CO}_2/\text{N}_2$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{0,10}{24} \text{ mol CO}_2 \text{ bevat } \frac{0,10}{24} \text{ mol C} \\ 1 \text{ mol C} = 12,01 \text{ g} \end{array} \right\} \rightarrow \text{bevat } 0,05 \text{ g C}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{0,10}{24} \text{ mol N}_2 \text{ bevat } 2 \cdot \frac{0,10}{24} \text{ mol N} \\ 1 \text{ mol N} = 14,01 \text{ g} \end{array} \right\} \rightarrow \text{bevat } 0,12 \text{ g N}$$

$$\left. \begin{array}{l} 0,16 \text{ g H}_2\text{O} = \frac{0,16}{18,02} \text{ mol H}_2\text{O} \rightarrow \text{bevat } 2 \cdot \frac{0,16}{18,02} \text{ mol H} \\ 1 \text{ mol H} = 1,008 \text{ g} \end{array} \right\} \rightarrow \text{bevat } 0,02 \text{ g H}$$

Totaal dus $0,05 + 0,12 + 0,02 = 0,19 \text{ g C/N/H}$

uitgegaan was van $0,26 \text{ g}$ ureum, dus er was $0,26 - 0,19 = 0,07 \text{ g O}$

$$\text{massa\% C} : \frac{0,05}{0,26} \cdot 100\% \approx 19\% \text{ C}$$

$$\text{massa\% N} : \frac{0,12}{0,26} \cdot 100\% \approx 46\% \text{ N}$$

$$\text{massa\% H} : \frac{0,02}{0,26} \cdot 100\% \approx 7,7\% \text{ H}$$

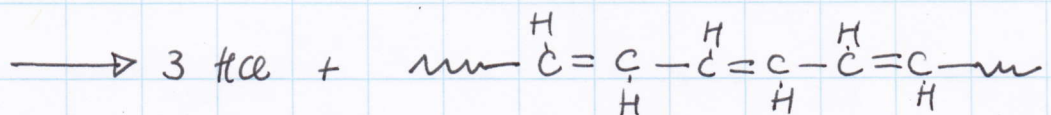
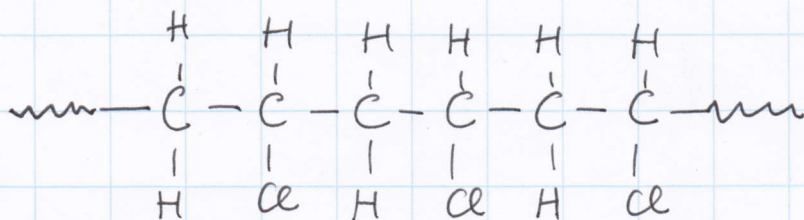
$$\text{massa\% O} : \frac{0,07}{0,26} \cdot 100\% \approx 27\% \text{ O}$$

⑥ Ammoniumcyaniet en ureum hebben dezelfde totaalformule, het zijn dus isomeren van elkaar.

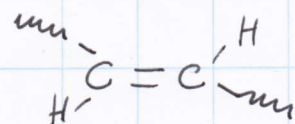
De omzetting van ammoniumcyaniet in ureum is blijkbaar een kwestie van "interne verplaatsing" van atomen. Er is geen sprake van reactie met een andere stof. De rol van (een stof uit) lucht is blijkbaar die van katalysator.

⑦ Bij de polymerisatie van chlooroethen springt een $C=C$ binding open waardoor een additie kan plaatsvinden met andere chlooroethen-moleculen. Gezien de 'pechte' structuur van het onderdeel $-C-C-$ ontstaan bij deze polymerisatie (polyadditie) lange, draadwormige moleculen. Er is geen mogelijkheid voor het ontstaan van bindingen in "rijwaaier" richting, dus kan in het polymeer geen netwerk (3D) structuur ontstaan. De langgerekte ketens in PVC kunnen bij verwarmen langs elkaar glijden \rightarrow het is een thermoplast.

⑧



Per $C=C$ binding zit dat en zo uit:



De H-atomen nemen een trans-positie in omdat de resterende \sim ketens elkaar dan het minst in de weg zitten.

Er is bijkwaam 0,20 g HCl gevormd.

- 9) Mit 1 mol PVC fragment $-(CH_2-CHCl)-$ kan maximaal 1 mol HCl ontstaan.
massa $-(CH_2-CHCl)- = 62,49 \text{ g/mol}$
1 mol HCl = 36,46 g

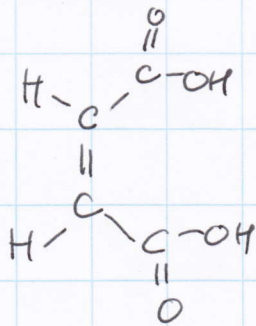
Dus 0,20 g HCl is ontstaan mit $\frac{0,20}{36,46} \cdot 62,49 = 0,34 \text{ g PVC}$
oorspronkelijk aanwezig: 1,0 g PVC

→ er is ontled $\frac{0,34}{1,0} \cdot 100\% = 34\%$

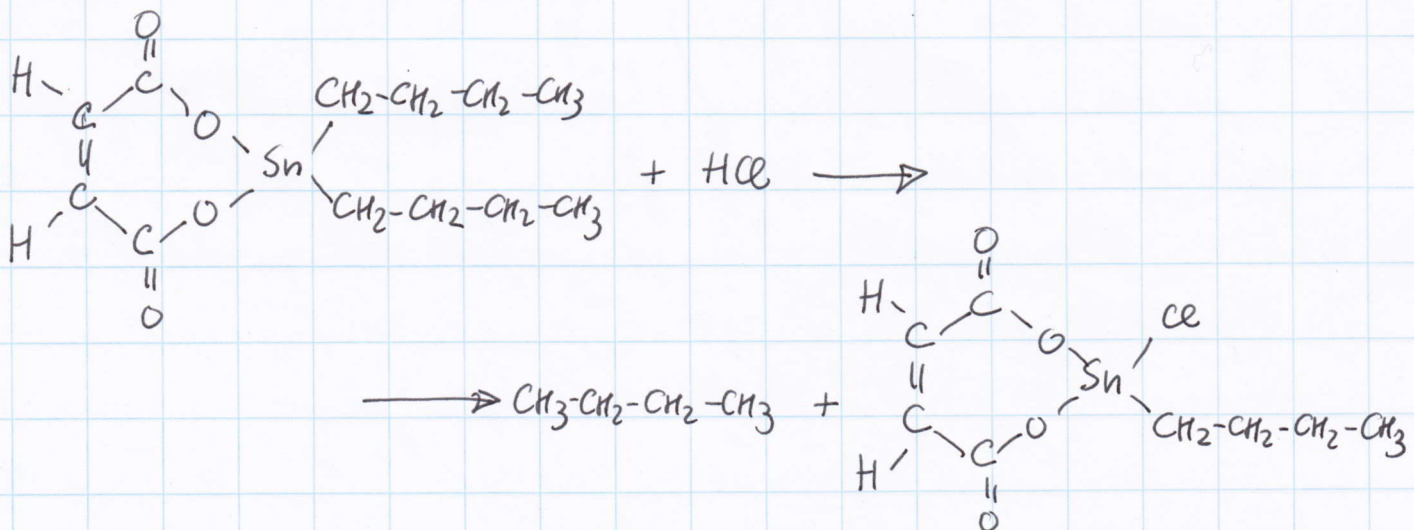
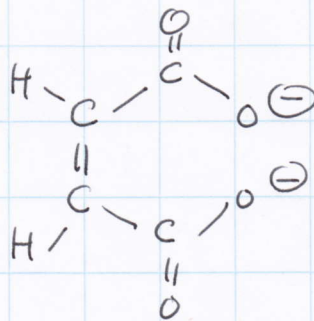
- 10) Als er inderdaad HCl is gevormd zal er in de oplossing een oplossing van HCl ontstaan. Dit kan worden getest met een zuur/base indicator.
Bijv. Lakmoes zal rood kleuren.

De aanwezigheid van Cl^- -ionen kan worden aangetoond door een oplossing van zilvernitraat toe te voegen. Er ontstaat een neerslag van AgCl.
(zie BINAS 45A)

- 11) maleïnezuur:



maleaat-ion:

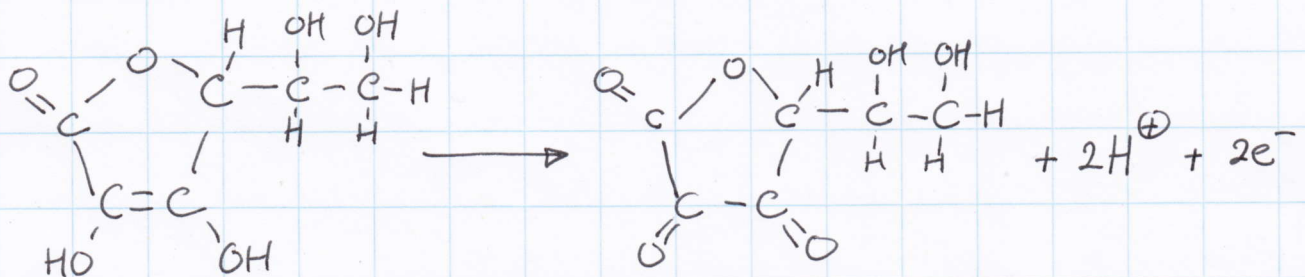


(12) Voor stabilisatie van $2,5 \cdot 10^7$ ton PVC is nodig: $2,5 \cdot 10^5$ ton stabilisator }
 1 mol stabilisator (dibutyltinmaleaat) = 347 g } →

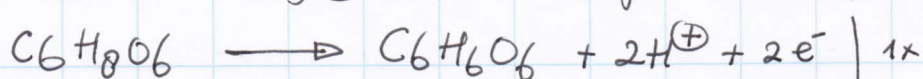
→ nodig $\frac{2,5 \cdot 10^5 \cdot 10^6}{347}$ mol stabilisator }
 1 mol stabilisator bevat 1 mol Sn } →

→ nodig $\frac{2,5 \cdot 10^5 \cdot 10^6}{347}$ mol Sn } → nodig $\frac{2,5 \cdot 10^5 \cdot 10^6}{347} \cdot 118,7$ g Sn
 1 mol Sn = 118,7 g } = $8,6 \cdot 10^{10}$ g Sn
 = $8,6 \cdot 10^4$ ton Sn

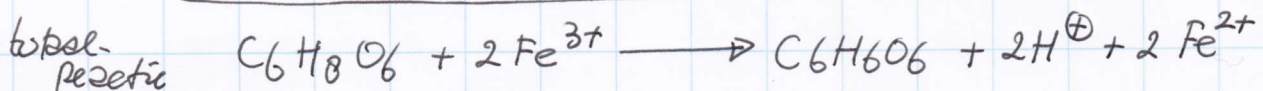
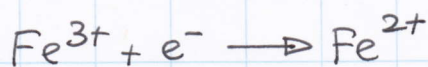
(13) $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ neemt e^- op → ascorbinezuur zal e^- afstaan



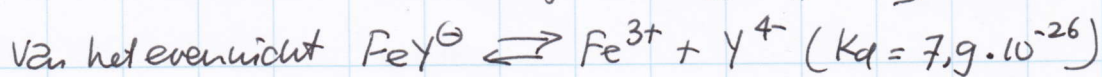
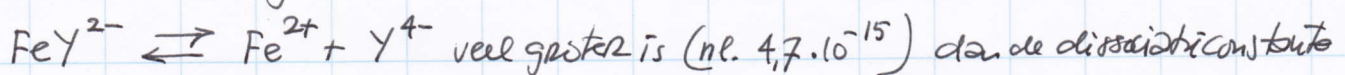
(14) De halfreactie van vraag (13) kan eenvoudiger worden geschreven:



De halfreactie van Fe^{3+}/Fe^{2+} is:



(15) Uit tabel 47 blijkt dat de dissociatieconstante van het evenwicht

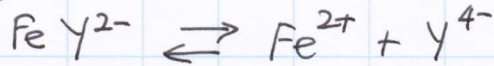


Dit wil zeggen dat het FeY^{2-} -evenwicht meer naar rechts ligt dan het

FeY^{\ominus} -evenwicht → er zullen meer Fe^{2+} -ionen zijn.

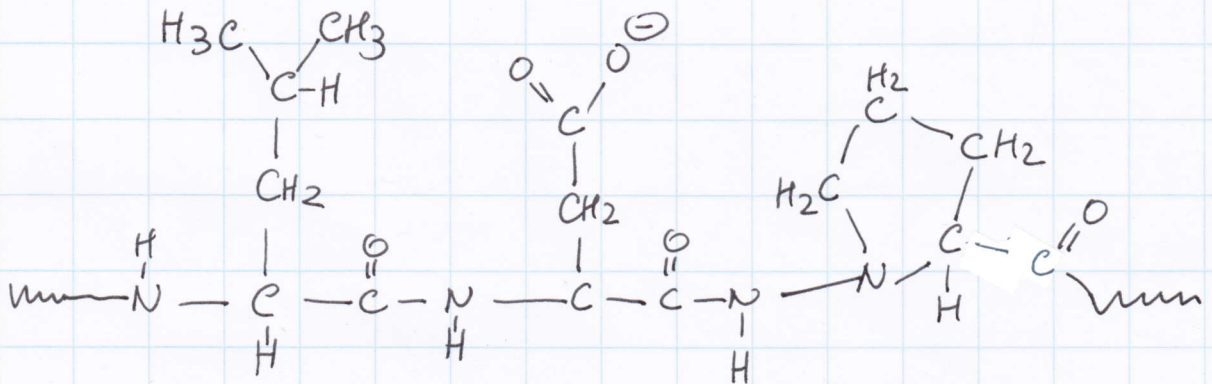
16) Een lage pH wil zeggen dat er relatief meer H^+ -ionen zijn. In de tekst in vraag 14 wordt vermeld dat EDTA een zwak zuur is. Dat heeft het gevolg dat dicht bij de deermwand Y^{4-} ionen met de (ruim aan wege) H^+ -ionen het zuur EDTA zullen vormen.

Door het "verduynen" van Y^{4-} zal het evenwicht



naar rechts verschuiven \rightarrow er zal meer Fe^{2+} ontstaan.

17) (Zie BINAS 67 C1)



18) Het Fe^{2+} /fenantrolinecomplex ("A") heeft een oranje kleur.

Bij meten van kleurintensiteiten in oplossingen geldt de wet van Lambert-Beer:

$$E = \epsilon \cdot [A] \cdot l$$

Gegeven is dat $\epsilon = 1,11 \cdot 10^4 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}$ \rightarrow $[A]$ uitdrukken in mol/l en l in cm
 10 g meel opgelost in 30 ml water
 daarvan 15 ml aanvullen tot 100 ml \rightarrow meting

De gemeten extinctie is 0,378, dus $0,378 = 1,11 \cdot 10^4 \cdot [A] \cdot 1$

$$\rightarrow [A] = \frac{0,378}{1,11 \cdot 10^4} = 3,40 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l} \equiv 3,40 \cdot 10^{-5} \text{ mol Fe-ionen}$$

15 ml monster-oplossing \equiv 5 g meel bevat $3,40 \cdot 10^{-5} \text{ mol "Fe"}$
 $1 \text{ mol Fe} = 55,85 \text{ g}$ \rightarrow

$$\rightarrow \text{aanwezig: } 3,40 \cdot 10^{-5} \cdot 55,85 = 1,90 \cdot 10^{-3} \text{ g "Fe"}$$

$$\rightarrow \text{mass \% is dus } \frac{1,90 \cdot 10^{-3}}{5} \cdot 100\% = 3,8 \cdot 10^{-3} \% \rightarrow = \underline{\underline{38 \text{ ppm}}}$$

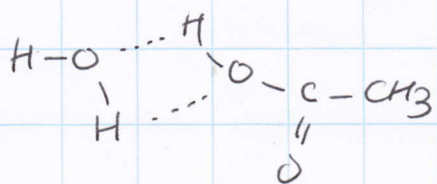
(19) In plaats van een spectrofotometer kan ook gebruik worden gemaakt van een standaardkleuretoets van verschillende concentraties Fe^{2+} /phenantroline complex.

De testkit moet ook een hoeveelheid meel bevatten dat de juiste hoeveelheid Ferrazole bevat. Dan kunnen de resultaten ^{de meel uit} van de testkit worden vergeleken met die van het meel van de handelssak.

(20) In de 2^e destillatiekolom wordt de stof met het een laagste kookpunt gedestilleerd. Dat is methanol. De temperatuur moet dan dus hoger zijn dan 65°C , het kookpunt van methanol.

(21) Door weghemen van methylethanoaat uit het reactiemengsel zal het evenwicht $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ naar rechts verschuiven.

(22) Omdat de -OH groepen die voorkomen in de moleculen van water en van ethaanzuur H-bruggen kunnen vormen met elkaar.



Methylethanoaat heeft geen OH groepen en kan dat dus niet.

- (23)
- De temperatuur van het bovenste compartiment is 57°C . Daarboven kan zich derhalve alleen maar methylethanoaat bevinden ($T_k = 57^\circ\text{C}$)
 - Ethaanzuur wordt ingevoerd op een plek van 65°C , terwijl $T_k = 118^\circ\text{C}$, het is dus een vloeistof, kan dus gaan naar beneden.
 - Methanol ($T_k = 65^\circ\text{C}$) wordt ingebracht bij $T = 85^\circ\text{C} \rightarrow$ is ingevormd kan dus alleen naar boven gaan.
 - Figuur 2: 5% water blijft in de kolom, 5% methanol gaat uit D naar beneden.

Compartment B: stoffen die van boven komen: ethaanzuur, methanol

Compartment B: stoffen die van beneden komen: methanol, methylethanoaat, water

Compartment C: stoffen die van boven komen: ethaanzuur, methanol, water

Compartment C: stoffen die van beneden komen: methanol, water

(24) (zie vraag 23) In compartment B komen 4 stoffen voor:

ethaanzuur, methanol, methylethanoaat en water

De reactiepakking bevindt zich in C. In compartment B moeten de aanwezige stoffen van elkaar worden gescheiden, zowel door destillatie als door extractie.

→ In comp. B worden de destillatie- en extractiepakking gebruikt.

(25) In figuur 2 wordt niet aangegeven dat ethaanzuur de kolom verlaat.

Dat suggereert dat alle ethaanzuur in de reactie wordt verbruikt.

Ten opzichte van ethaanzuur is dat een rendement van 100%.

(26) Er moet $2,5 \cdot 10^4$ ton methylethanoaat worden geproduceerd in 360 dagen

van 24 uur. Per uur is dat dus $\frac{2,5 \cdot 10^7}{360 \cdot 24}$ kg methylethanoaat

1 mol $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 = 74,08 \text{ g}$

→ productie per uur is $\frac{2,5 \cdot 10^7 \cdot 10^3}{360 \cdot 24 \cdot 74,08} = 3,9 \cdot 10^4$ mol methylethanoaat

Mit de gegeven reactievergelijking (zie het begin van de opgave) blijkt dat

daarbij ook $3,9 \cdot 10^4$ mol H_2O zal ontstaan. } → ER ontstaat $3,9 \cdot 10^4 \cdot 18,02 =$
1 mol $\text{H}_2\text{O} = 18,02 \text{ g}$ } $= 7,0 \cdot 10^5 \text{ g} = \underline{7,0 \cdot 10^2 \text{ kg water}}$

Dat is (zie de figuur) 95% van het mengsel dat onder uit de kolom komt

ER ontstaat ook nog 5% methanol, dat is dus $\frac{5}{95} \cdot 7,0 \cdot 10^2 = \underline{0,4 \cdot 10^2 \text{ kg methanol}}$

Totaal komt er dus per uur uit de onderste kolom

$7,0 \cdot 10^2 + 0,4 \cdot 10^2 = 7,4 \cdot 10^2 \text{ kg water/methanol mengsel.}$