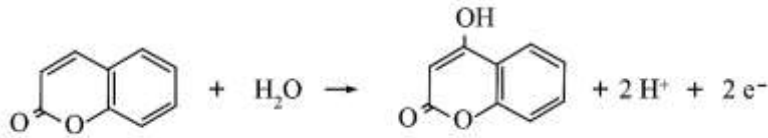
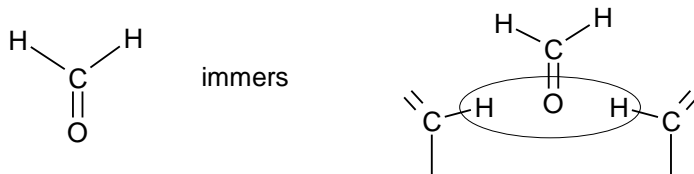


### Dicoumarol

2p 1



2p 2



3p 3

stap 1: salpeterzuur of zwavelzuur of azijnzuur of waterstofchloride  
 stap 2: natriumhydroxide  
 stap 3: zilvernitraat

4p 4

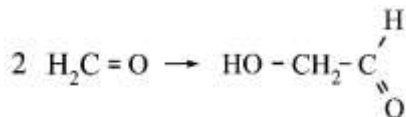
Theoretisch geldt: 1 mol  $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3 \equiv \frac{1}{2}$  mol dicoumarol  
 $100 \text{ mg} : 199,3 \text{ mg/mmol Ba}^{14}\text{CO}_3 = 0,5017 \text{ mmol Ba}^{14}\text{CO}_3 \equiv 0,2508 \text{ mmol dicoumarol}$   
 $0,2508 \text{ mmol dicoumarol} \equiv 0,2508 \text{ mmol} \times 340,3 \text{ mg/mmol} = 85,35 \text{ mg}$   
 Rendement =  $(12,2 \text{ mg} : 85,35 \text{ mg}) \times 100\% = 14,3 \%$

2p 5

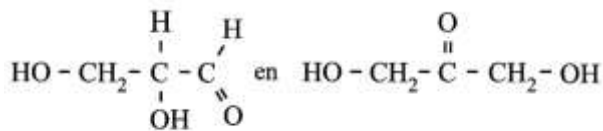
Als de reactie van dicoumarol met water plaatsvindt, komen de C-14 atomen in koolstofdioxidemoleculen terecht. De uitgeademde lucht was niet radioactief, dus de reactie van dicoumarol met water heeft niet plaatsgevonden.

### Leven buiten de Melkweg?

1p 6



3p 7



In 2,3-dihydroxypropanal is het tweede C atoom asymmetrisch. Er kunnen dus drie producten in totaal ontstaan.

2p 8

Deze pieken worden veroorzaakt door de strekvibratie van de C–O binding van een alcohol. Een molecuul 1,2-ethaandiol heeft twee OH groepen. Een molecuul hydroxyethanal heeft één OH groep. De intensiteit van de pieken neemt dus af door de omzetting van 1,2-ethaandiol tot hydroxyethanal.

2p 9

Er ontstaat bij hogere protonendoses een piek bij ca.  $1730 \text{ cm}^{-1}$ . Deze piek wordt veroorzaakt door de strekvibratie van een C=O binding en kan dus een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van hydroxyethanal.

3p 10

Van boor bestaan B-10 en B-11. De  $m/z$ -waarden voor de molecuulionpieken bedragen respectievelijk  $2 \times (5 \times 12 + 8 + 5 \times 16) + 10 = 306$  en  $2 \times (5 \times 12 + 8 + 5 \times 16) + 11 = 307$ . De verhouding tussen de relatieve intensiteit van de pieken is ongeveer 1:4. Dit komt overeen met de in Binas-tabel 25 vermelde percentages (19,8 en 80,2%).

## Inktvraat

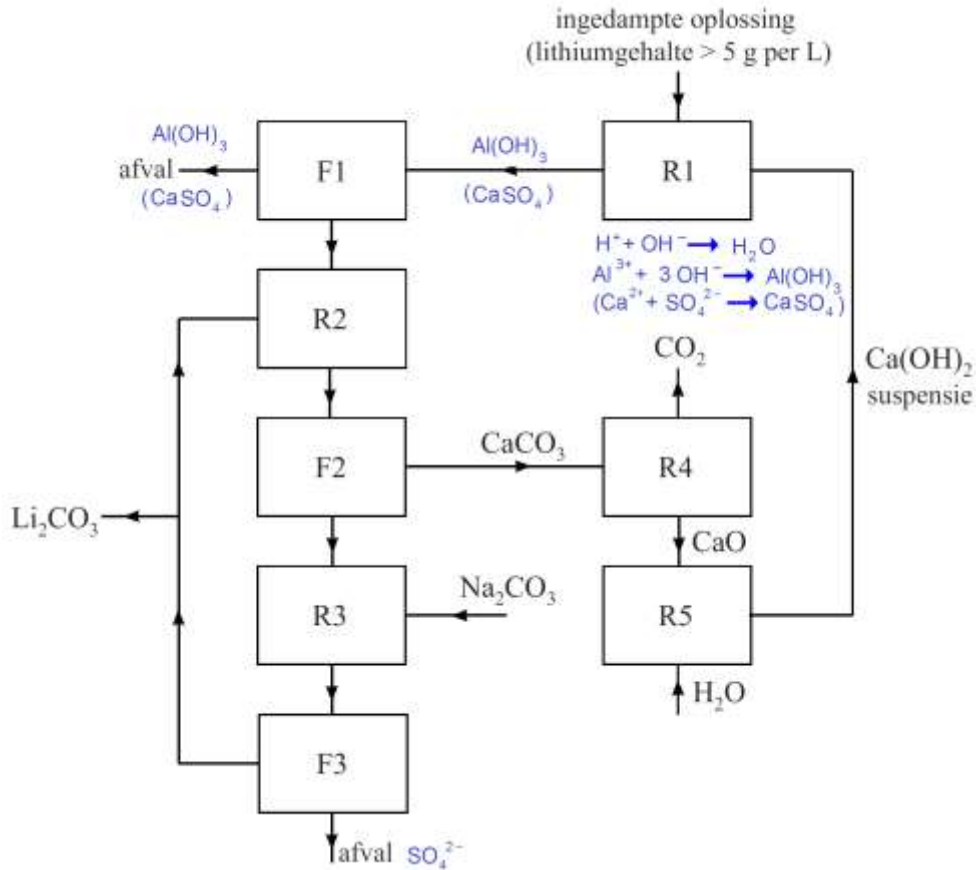
- 2p **11** Cellulose bevat OH groepen. Water kan dus waterstofbruggen vormen met cellulosevezels en kan daar door doordringen in het papier. Stoffen die zijn opgelost worden meegenomen het papier in.
- 3p **12**  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$  (x4)  
 $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  (x1)  

---

 $4 \text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ \rightarrow 4 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 2p **13**  $\text{Fe}^{3+} + \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_5^- \rightarrow \text{FeC}_7\text{H}_3\text{O}_5 + 2 \text{H}^+$
- 2p **14** Cellulose kan worden afgebroken via hydrolyse. Hiervoor is water nodig. En, in een extreem droge omgeving kan een zuur niet in ionen gesplitst zijn. Er is dus geen  $\text{H}_3\text{O}^+$  aanwezig om de hydrolyse te katalyseren.
- 2p **15** 1 mol zuur  $\equiv 2\frac{1}{2}$  mol  $\text{CaCO}_3$       660 g zuur  $\equiv 2\frac{1}{2} \times 100,1 \text{ g/mol} = 250,3 \text{ g CaCO}_3$   
1,00 g zuur  $\equiv 0,379 \text{ g CaCO}_3$  Daar de oplossing van het zuur 50 % (m/m) bevat, heb je 2,00 g van de oplossing nodig voor 0,379 g  $\text{CaCO}_3$ . Hieruit volgt voor de massaverhouding zuur :  $\text{CaCO}_3 = 2,0 : 0,38 = 1,0 : 0,19$ .
- 2p **16**  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 2p **17** De waterstofcarbonaationen reageren met de fytaationen. Ontzuring kan dan niet meer plaatsvinden.

## De productie van Lithium

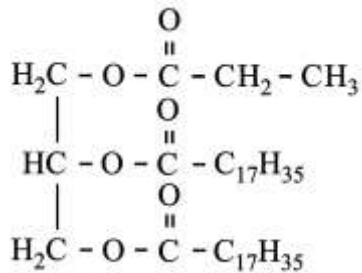
- 3p **18** Door indampen wordt het volume kleiner en neemt  $[\text{Li}^+]$  toe.  $[\text{Na}^+]$  blijft gelijk doordat de oplossing al verzadigd was met natriumchloride.
- 2p **19**  $K = [\text{Li}^+]^2[\text{CO}_3^{2-}]$
- 2p **20** Door het onttrekken van warmte aan het systeem verschuift het evenwicht naar rechts; het systeem staat warmte af, dan is de reactie naar rechts exotherm.
- 3p **21** Een deel van de calciumionen blijft opgelost wanneer te weinig lithiumcarbonaat wordt toegevoerd in R2 en slaat in R3 neer samen met lithiumcarbonaat. Lithiumcarbonaat is dan verontreinigd met meer calciumcarbonaat. Het rendement van de productie van lithiumcarbonaat verandert niet doordat de lithiumionen in R3 worden omgezet tot lithiumcarbonaat.
- 4p **22** 100 g "verontreinigd"  $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$  bevat 3,2 g Li.  
 $3,2 \text{ g Li} \equiv 3,2 \text{ g} : 6,94 \text{ g/mol} = 0,461 \text{ mol Li} \equiv 0,461 \text{ mol LiAlSi}_2\text{O}_6 \equiv 0,461 \text{ mol} \times 186,10 \text{ g/mol} = 85,5 \text{ g LiAlSi}_2\text{O}_6$   
100 g "verontreinigd"  $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$  bevat  $100 \text{ g} - 85,5 \text{ g} = 14,5 \text{ g NaAlSi}_2\text{O}_6$   
 $14,5 \text{ g NaAlSi}_2\text{O}_6 \equiv 14,5 \text{ g} : 202,15 \text{ g/mol} = 0,0717 \text{ mol NaAlSi}_2\text{O}_6$   
%  $\text{Li}^+$  dat vervangen is door  $\text{Na}^+ = 0,0717 \text{ mol} : (0,0717 + 0,461) \text{ mol} \times 100\% = 13\%$
- 4p **23**  $2 \text{LiAlSi}_2\text{O}_6 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 4 \text{SiO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
- 3p **24** De waterstofionen worden in R1 verwijderd door de reactie met  $\text{OH}^-$ , de aluminiumionen worden in F1 verwijderd als aluminiumhydroxide, en de sulfaationen worden verwijderd in het afval dat uit F3 komt want calciumsulfaat is matig oplosbaar (zie figuur).  
Ook goed is wanneer voor de verwijdering van de sulfaationen is geantwoord dat deze als calciumsulfaat in F1 worden verwijderd omdat calciumsulfaat (gedeeltelijk) neerslaat.



- 3p **25** -Er is geen zwavelzuur nodig;  
 - bij de productie uit spodumeen moet worden verhit tot hoge temperatuur (1100 °C);  
 - het materiaal van de fabrieksinstallaties moet bestand zijn tegen hoge temperatuur en zwavelzuur.

**Salatrim, een vetvervanger**

2p **26**



- 3p **27**

stearinezuur	propaanzuur	propaanzuur
propaanzuur	propaanzuur	stearinezuur
stearinezuur	stearinezuur	propaanzuur