

**Radon**

- 1p 1 Edelgassen.
- 1p 2 2+
- 3p 3  ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^4_2\alpha + ({}^{222-4}_{86-2}\text{X}) = {}^{218}_{84}\text{X}$ ; aantal protonen is 84.  
De atoommassa is 218 u, dus is het aantal neutronen:  $218 - 84 = 134$ ; het element is dus polonium (dat atoomnummer 84 heeft).
- 2p 4  $[\text{Rn-222}] 200 \text{ Bq/m}^3 : 1,3 \cdot 10^{18} \text{ Bq/mol} = 1,538 \cdot 10^{-16} \text{ mol/10}^3 \text{ L} = 1,538 \cdot 10^{-19} \text{ mol/L}$

**Droogmiddel**

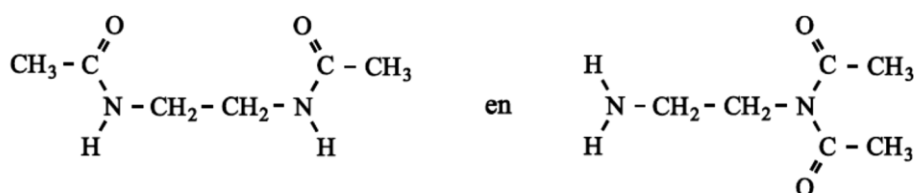
- 1p 5 Waterstofbrug / H-brug.
- 2p 6  $\text{CoCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- 2p 7 Kleur wanneer silicagel nog werkzaam is: blauw.  
Kleur wanneer silicagel is uitgewerkt: rood / rose.
- 3p 8 massa Co =  $0,0075 \times 3,0 \text{ g} = 0,0075 \times 3,0 \times 10^3 \text{ mg}$   
aantal mmol  $\text{CoCl}_2 \equiv$  aantal mmol Co =  $0,0075 \times 3,0 \times 10^3 \text{ mg} : 58,93 \text{ mg/mmol} = 0,3818 \text{ mmol}$   
 $0,3818 \text{ mmol CoCl}_2 = 0,3818 \text{ mmol} \times 129,8 \text{ mg/mmol} = 50 \text{ mg CoCl}_2$ .
- 2p 9 De signaalstof mag water niet sterker / sneller binden dan silicagel. Anders treedt de kleurverandering al op voordat de silicagel de maximale hoeveelheid water heeft gebonden

**Zelfbruiners**

- 2p 10 Bij de reactie reageert de dubbele binding tot een enkele binding / verdwijnt de dubbele binding, dus het is een additiereactie.
- 2p 11 Lysine/arginine/asparagine/glutamine, want dit aminozuur bevat een  $\text{NH}_2$  groep in de zijketen.
- 1p 12  $\text{H}_2\text{O}$
- 2p 13 DHA (reageert met keratine en) wordt (dus) aan het evenwicht onttrokken. Daardoor loopt het evenwicht af naar links.
- 3p 14  $M_{\text{DHA}} = 90,08 \text{ g/mol}$   
massa DHA =  $0,042 \times 8,4 \cdot 10^2 \text{ g/l} = 35,28 \text{ g/L}$   
 $[\text{DHA}] = 35,28 \text{ g/L} : 90,08 \text{ g/mol} = 0,38 \text{ mol/L}$ .
- 2p 15 Op plaatsen waar meer DHA / zelfbruiner op de huid terecht komt, zal (meer reactie optreden en dus) meer melanoïdine ontstaan / zal meer bruinkleuring optreden.

**Lage temperatuur wasmiddelen**

- 3p 16  $\text{BO}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBO}_2 + \text{OH}^-$
- 1p 17 Voorbeelden van goede antwoorden zijn: wassen bij een lage temperatuur kost minder energie / het kost minder geld (want er is minder stroom nodig) / er komt minder  $\text{CO}_2$  vrij (omdat minder elektriciteit hoeft te worden geproduceerd).
- 2p 18



- 3p **19** Uit de tekst boven vraag 18 blijkt dat voor het ontstaan van 2 molec. perazijnzuur uit 1 molec. TAED er 2 molec.  $\text{H}_2\text{O}_2$  nodig zijn (hydrolyse). 1 molec.  $\text{PB}^*4$  levert 1 molec.  $\text{H}_2\text{O}_2$ , dus is de molverhouding  $\text{PB}^*4 : \text{TAED} = 2 : 1$
- 3p **20** 110 g wasmiddel bevat 5 g :  $M_{\text{TAED}} \text{ g/mol} = 5 \text{ g} : 228,2 \text{ g/mol} = 0,02 \text{ mol}$  en  
 12 g :  $153,9 \text{ g/mol PB}^*4 = 0,078 \text{ mol PB}^*4$ .  
 Het aantal mol  $\text{PB}^*4 = 0,078 \text{ mol} : 0,02 \text{ mol} = 4$  keer zo groot als het aantal mol TAED; dit is meer dan de vereiste 2 keer.

### Productie van kaliumpermanganaat

- 2p **21** Er komen bij deze halfreactie elektronen vrij. Deze kunnen alleen maar worden opgenomen door de positieve elektrode; de reactie vindt dus plaats aan de positieve elektrode.
- 1p **22**  $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
- 1p **23** Uit de redox reactie:  $2 \text{MnO}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{MnO}_4^- + \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$  volgt dat  $1 \text{ mol MnO}_4^- \equiv 1 \text{ mol OH}^-$ , dus per gevormde mol  $\text{MnO}_4^-$  ontstaat één mol (opgelost) KOH.

### Water ► inkt ► melk ► water

- 2p **24**  $2 \text{HClO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
 $2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-$   


---

 $2 \text{HClO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{I}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
- 2p **25**  $1 \text{ mol Mg}^{2+} \equiv 1 \text{ mol Mg(OH)}_2$   
 $1 \text{ mol Mg}^{2+} \equiv 1 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; combinatie levert:  
 $1 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \equiv 1 \text{ mol Mg(OH)}_2$ , dus  
 $2,50 \text{ g} : 246,59 \text{ g/mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,01014 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
 $0,01014 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \equiv 0,01014 \text{ mol Mg(OH)}_2$   
 $0,01014 \text{ mol Mg(OH)}_2 \equiv 0,01014 \text{ mol} \times 58,33 \text{ g/mol} = 0,592 \text{ g Mg(OH)}_2$
- 2p **26**  $\text{I}_2$  neemt  $\text{e}^-$  op onder vorming van  $\text{I}^-$  en is dus een oxidator. Vitamine C is zodoende een reductor.
- 2p **27**  $\text{I}_2$ -zetmeel heeft een donkere / blauwe kleur. Als  $\text{I}_2$  reageert (tot  $\text{I}^-$ ), verdwijnt de donkere/blauwe kleur.
- 4p **28**  $2 \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{Mg(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 (zuur) (base)

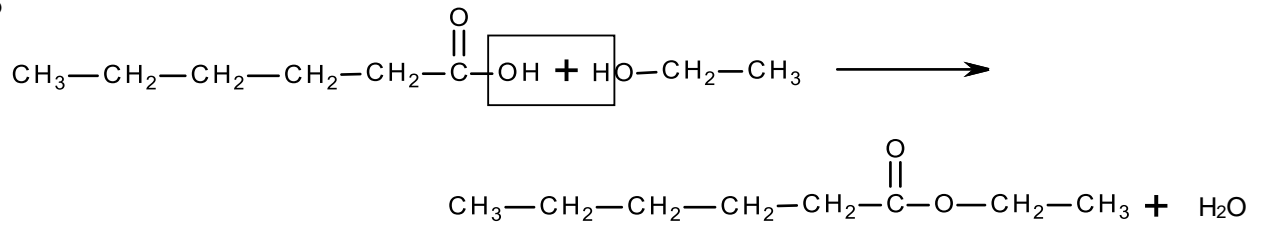
### Salpeterzuur

- 2p **29** Er is bij reactor 2 geen invoer van (extra) zuurstof/lucht getekend. De zuurstof die nodig is voor de reactie in reactor 2 komt dus uit reactor 1 (waar het in overmaat aanwezig was).
- 3p **30**  $4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{H}^+ + 4 \text{NO}_3^-$  ( $\text{HNO}_3$  is een sterk zuur, dus in ionen schrijven.)
- 2p **31** Stikstof, want dat is het hoofdbestanddeel van lucht en het reageert niet in het productieproces.
- 3p **32**  $1 \text{ mol HNO}_3 \equiv 1 \text{ mol NH}_3$   
 $1,3 \cdot 10^9 \text{ kg} : 63,01 \text{ kg/kmol} = 0,0206 \cdot 10^9 \text{ kmol HNO}_3$   
 $0,0206 \cdot 10^9 \text{ kmol HNO}_3 \equiv 0,0206 \cdot 10^9 \text{ kmol NH}_3$   
 $0,0206 \cdot 10^9 \text{ kmol NH}_3 \times 17,03 \text{ kg/kmol} = 0,351 \cdot 10^9 \text{ kg NH}_3 = 0,351 \cdot 10^6 \text{ ton NH}_3$  Dit is de theoretische opbrengst. Aangezien het rendement 95% is, is er  $100/95 \times 0,351 \cdot 10^6 = 3,7 \cdot 10^5 \text{ ton NH}_3$  nodig.

### Vruchtenwijn maken

- 3p **33**  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \rightarrow 3 \text{NH}_4^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- 2p **34**  $[\text{H}^+] = 10^{-3,5} = 3 \cdot 10^{-4}$  (het aantal decimalen van de macht is het aantal significante cijfers)

3p 35



ethylcaproaat

3p 36  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

1p 37 Het filtreerpapier adsorbeert de smaakstoffen / door filtreren (komt de wijn met lucht in aanraking en) worden de smaakstoffen geoxideerd / de smaakstoffen verdampen.