

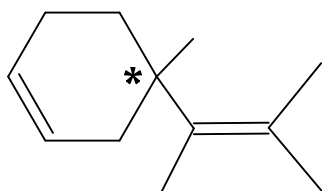
■ Opgave 1 Er gekleurd op staan

- 1 De kleur van het gevormde $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ en $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ zal de colorimetrische bepaling van $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq})$ kunnen storen.
- 2 $2 \text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{C} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + 4 \text{H}^+$
 $2 \text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{SO}_4^{2-} + \text{O}_2 + 4 \text{H}^+$
- 3 $5 \text{IO}_4^{-} + 12 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{Mn}^{2+} \rightarrow 5 \text{I}^{-} + 8 \text{MnO}_4^{-} + 24 \text{H}^+$
- 4 12,5 % transmissie $\Rightarrow [\text{MnO}_4^{-}] = 0,40 \text{ mmol L}^{-1}$
 $250 \text{ mL} \hat{=} 0,10 \text{ mmol MnO}_4^{-}$
 $220 \text{ mg monster} \hat{=} 0,10 \text{ mmol Mn} \hat{=} 5,5 \text{ mg Mn}$
massa-% Mn in monster $\hat{=} 2,5 \%$
- 5 Men kiest λ zó dat MnO_4^{-} maximaal absorbeert en $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ minimaal $\Rightarrow \lambda \approx 560 \text{ nm}$
- 6 Men bepaalt bij 2 verschillende golflengten $\Rightarrow 2 \text{ vgl}^{\text{en}}$ met 2 onbekenden \Rightarrow oplosbaar. Opm. erg handig is meten bij $\lambda = 460$ en 560 nm .

■ Opgave 2 Sluit de ring!

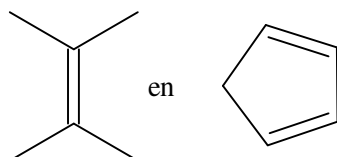
- 7 $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}$ (2x)

8



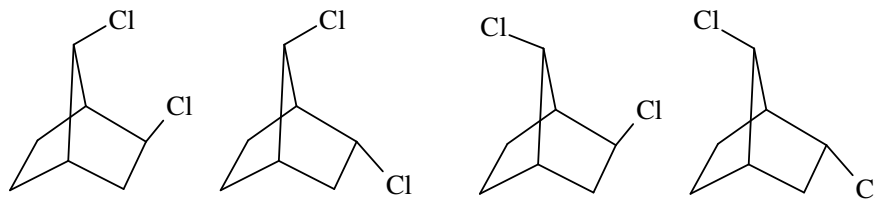
één asymmetrisch centrum
2 stereo-isomeren

9



- 10 De C-atomen waar het etheenmolecuul bij gaat aanleggen moeten redelijk dicht bij elkaar liggen. Dit is het geval bij de bedekkende vorm.
- 11 1. Door de ringstructuur heeft 1,3-cyclohexadien uitsluitend de eclipsed (bedekkende) conformatie. Dit reageert vlot.
1,3-butadien komt ook voor in de alternerende vorm. Dit reageert dus langzamer.
2. De dubbele binding zit hier door de ringstructuur gedwongen in de alternerende conformatie \Rightarrow géén Diels-Alderreactie.
- 12 Diverse antwoorden mogelijk o.a. isomeren van heptadien, heptyn of methylcyclohexeen.
- 13 **A en B:** dezelfde moleculen
A en C: structuurisomeren
C en D: *cis-trans*-isomeren
B en E: spiegelbeeldisomeren

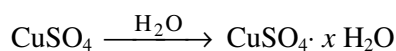
- 14 2 asymmetrische centra zonder spiegelvlak \Rightarrow 4 isomeren



- 15 Door de brugstructuur kan de 1.verbinding *niet* en de 2.verbinding *wel* een vlakke omringing krijgen.
 □16 Het positief geladen C-atoom heeft een vlakke omringing waardoor de kans op aanhechting van boven en van beneden (ongeveer) gelijk is \Rightarrow er kan zowel endo- als exo- ontstaan.

■ Opgave 3 Kristalwater

- 17 Hier (van B naar C) vindt opname van watermoleculen in het kristalrooster plaats:



De toegevoerde waterdamp wordt dus direct gebonden en kan zó geen bijdrage leveren aan P

- 18 $1,36 \text{ g CuSO}_4 \rightarrow 1,51 \text{ g CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ (bij C)

$$1 \text{ mol CuSO}_4 \hat{=} 159,5 \text{ g CuSO}_4 \hat{=} 177,1 \text{ g CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$$

$$x \text{H}_2\text{O} \hat{=} 17,6 \text{ g} \Rightarrow x = 1$$

$$1,36 \text{ g CuSO}_4 \rightarrow 1,82 \text{ g CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O} \text{ (bij E)} \hat{=} 0,46 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$1 \text{ mol CuSO}_4 \hat{=} 159,5 \text{ g CuSO}_4 \hat{=} 3 \text{ mol} \Rightarrow x = 3$$

$$1,36 \text{ g CuSO}_4 \rightarrow 2,13 \text{ g CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O} \text{ (bij G)}$$

$$1 \text{ mol CuSO}_4 \hat{=} 159,5 \text{ g CuSO}_4 \hat{=} 5 \text{ mol} \Rightarrow x = 5$$

- 19 In D uitsluitend $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

In E uitsluitend $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$

Halverwege van beide evenveel, dus 50% $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ en 50% $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$

- 20 Horizontale lijnstukken op dezelfde hoogte, verticale lijnstukken naar rechts opgeschoven.

- 21 Inbouw kristalwater: $2,13 - 1,36 = 0,77 \text{ g H}_2\text{O}$ (niet gevraagd)

drukopbouw waterdamp:

$$4,82 \text{ L van } 1,05 \text{ kPa} \hat{=} \frac{4,82 \text{ L}}{24,5 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} \times \frac{1,05}{1,013 \cdot 10^2} \times \frac{18,0 \text{ g}}{\text{mol}} = 36,7 \text{ mg}$$

In situatie G is er 36,7 mg waterdamp in het vat.

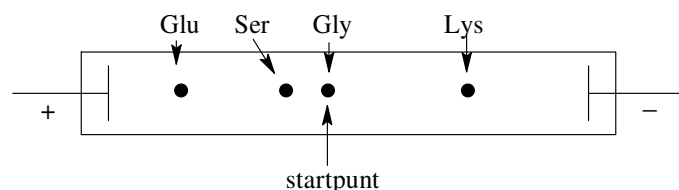
■ Opgave 4 Zuur en base tegelijk

- 22 Berekening *niet* gevraagd. Aanvaardbare antwoorden zijn deeltjes met lading:

Glu: 1- of 2- Gly: 0 (zwitterion) Lys: 1+ of 2+

Ser: $\text{pH} \approx \text{p}_i$, daarom 0 (zwitterion) en 1- beide goedkeuren.

- 23



- 24 Midden tussen de iso-elektrische punten van glycine en serine $\Rightarrow \text{pH} \approx 5,85$

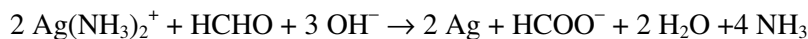
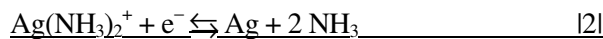
□25 1. Enkele factoren:

- totale *gemiddelde* lading van het aminozuur bij de gegeven pH
- aangelegde spanning van het elektrische veld
- deeltjesgrootte
- wisselwerking papier (cellulosemoleculen) en aminozuurmoleculen; dit hangt af van de polariteit van de moleculen.

2. De (coulombse) aantrekking hangt af van de aanwezige ladingen. Naarmate de gemiddelde lading van de deeltjes en de aangelegde spanning groter zijn zal de elektroforesnelheid toenemen.

Kleinere loopsnelheid bij grotere wisselwerking (elektrostatische krachten) tussen medium (papier) en aminozuurmoleculen. \Rightarrow Naarmate de deeltjes groter zijn (grotere elektrostatische krachten t.o.v. medium) en het aantal polaire zijketens groter is (o.a. H-bruggen mogelijk met cellulosemoleculen) zal de loopsnelheid kleiner zijn.

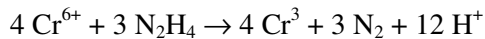
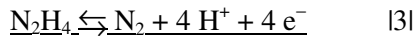
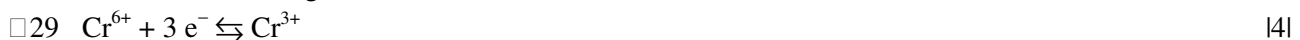
■ Opgave 5 Lastige laag



□27 Deze redoxreactie verloopt spontaan (exotherm). Men hoeft dus geen energie in de vorm van elektrische stroom toe te voeren.

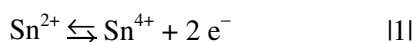
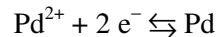
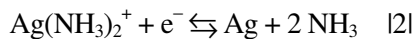
□28 Voor het omzetten van Cr^{3+} in Cr^0 moeten e^- geleverd worden \Rightarrow aan de elektrode waar dit gebeurt moeten de elektronen dus naar beneden stromen \Rightarrow kathode.

Chroom zet zich niet spontaan af op zilver (het is onedeler). De benodigde energie moet d.m.v. elektrische stroom geleverd worden.

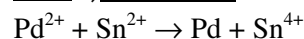
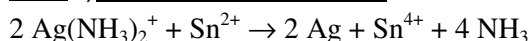


□30 In een elektrolyseopstelling kan aan de anode Cr^{3+} weer geoxideerd worden tot Cr^{6+} .

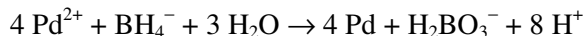
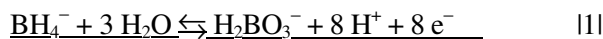
□31



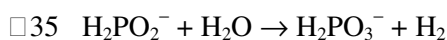
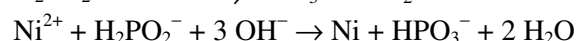
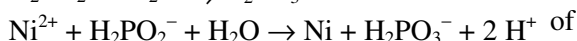
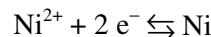
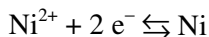
of



□32 Het overgebleven Cr^{6+} zou de tin(II)laag aantasten d.m.v. oxidatie.

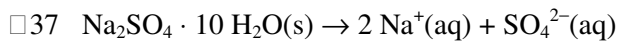


□34



□36 Ook op het grensvlak tussen 2 metalen kan een stevige metaalbinding ontstaan.

■ Opgave 6 Warmteopslag



□38 Reactiewarmte van de faseovergang $\approx 240 \text{ J g}^{-1}$

$$\frac{240 \text{ J}}{1 \text{ g glauber}} \cdot \frac{322 \text{ g}}{\text{mol}} = \frac{77 \text{ kJ}}{\text{mol}}$$

□39 Glauberzout moet bij faseovergang (naar vaste toestand) warmte kunnen overdragen aan water. Water moet dus lagere enthalpie-inhoud hebben. Bovendien moet het water vervolgens een ruimte verwarmen: d.w.z. $T_{\text{water}} > T_{\text{kamer}} \Rightarrow$ faseovergang moet liggen bij $30 - 35 \text{ }^\circ\text{C}$.

□40 $1 \text{ mL glauber} \hat{=} 1,464 \text{ g} \hat{=} 351,4 \text{ J}$

$$4 \cdot 10^8 \text{ J} \hat{=} 1,14 \cdot 10^6 \text{ mL} \hat{=} 1,14 \text{ m}^3.$$

□41 Tijdens een paar dagen vriesweer wordt er wel erg veel warmte onttrokken aan het glauberzout. Daarvoor is dan erg veel kubieke meter glauberzout nodig. Een erg reële oplossing is dit dus niet.