

Hard water

12 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{2,2 \cdot 10^{-3} \times 40,1 \times 10^3}{7,17} = 12 \text{ (}^\circ\text{D)}$$

of

De concentratie Ca^{2+} is $2,2 \cdot 10^{-3} \times 40,1 = 8,82 \cdot 10^{-2} \text{ (g L}^{-1}\text{)}$.

$$8,82 \cdot 10^{-2} \times \frac{10^3}{7,17} = 12 \text{ (}^\circ\text{D)}.$$

- berekening van de concentratie Ca^{2+} in massa per volume-eenheid 1
- omrekening naar de hardheidsgraad in $^\circ\text{D}$ 1
- de uitkomst is gegeven in twee significante cijfers 1

13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- HCO_3^- reageert als zuur tot CO_3^{2-} en als base tot $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (dus is zowel een zuur als een base).
 - (Een deel van) HCO_3^- wordt CO_3^{2-} (in CaCO_3) en (een deel van) HCO_3^- wordt $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{H}_2\text{O}$ en CO_2 . Er wordt dus H^+ overgedragen (van het ene HCO_3^- -ion naar het andere). (Dus HCO_3^- is zowel een zuur als een base.)
- uitleg aan de hand van formules waaruit blijkt dat HCO_3^- reageert als zuur 1
 - uitleg aan de hand van formules waaruit blijkt dat HCO_3^- reageert als base 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste antwoorden zijn:

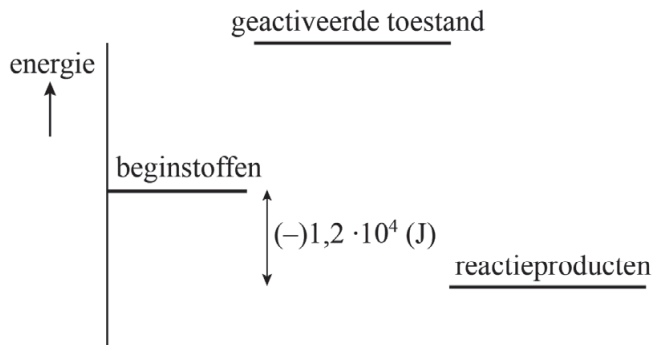
- Bij een hogere temperatuur bewegen de deeltjes/azijnzuurmoleculen sneller. Hierdoor botsen de deeltjes vaker/meer (per tijdseenheid). / Hierdoor is de kans op (effectieve) botsingen hoger. Het ontkalken gaat dan sneller.
- Bij een hogere temperatuur hebben de deeltjes/azijnzuurmoleculen meer (bewegings)energie. Hierdoor botsen de deeltjes harder. De reactiesnelheid neemt dus toe.

- juist verband gegeven tussen de temperatuur en de bewegingssnelheid/(bewegings)energie van de deeltjes 1
- juist verband gegeven tussen de bewegingssnelheid/(bewegings)energie en het aantal botsingen / de kracht van de botsingen / de kans op (effectieve) botsingen 1
- consequente conclusie 1

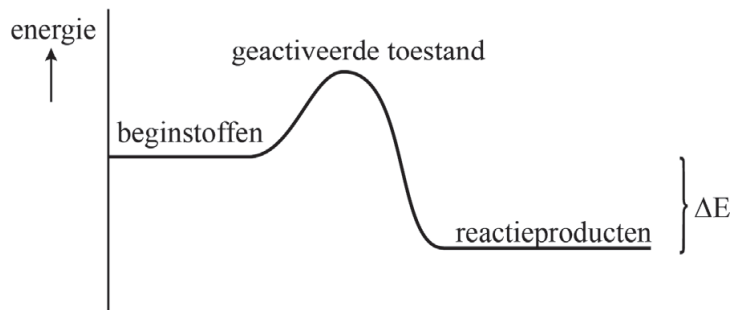
Indien slechts een juist verband is gegeven tussen de temperatuur en het aantal botsingen 1

15 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- het energieniveau van de geactiveerde toestand hoger getekend dan het energieniveau van de beginstoffen en hoger getekend dan het energieniveau van de reactieproducten, inclusief bijschrift 1
- het energieniveau van de reactieproducten lager getekend dan het gegeven energieniveau van de beginstoffen, inclusief bijschrift 1
- ΔE juist weergegeven in overeenstemming met het gegeven energieniveau van de reactieproducten 1

Opmerkingen

- *Als in een antwoord bij één of meer van de getekende energieniveaus of bij ΔE geen bijschrift is gezet of een onjuist bijschrift is gezet, dit slechts eenmaal aanrekenen.*
- *Een bijschrift voor de reactieproducten zoals het volgende goed rekenen: $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De ionen/deeltjes in het laagje chroomoxide zitten zo dicht op elkaar dat zuurstofmoleculen (en H^+ -ionen uit de azijn) de chroomatomen/chroomdeeltjes niet kunnen bereiken.
- De zuurstofmoleculen kunnen de chroomdeeltjes niet bereiken doordat de chroomoxidedeeltjes ervoor zitten.

- inzicht dat bij corrosie de zuurstof in contact moet komen met chroom en dat chroomoxide dit voorkomt 1
- juist gebruik van begrippen op microniveau voor de stoffen chroomoxide, zuurstof en chroom 1