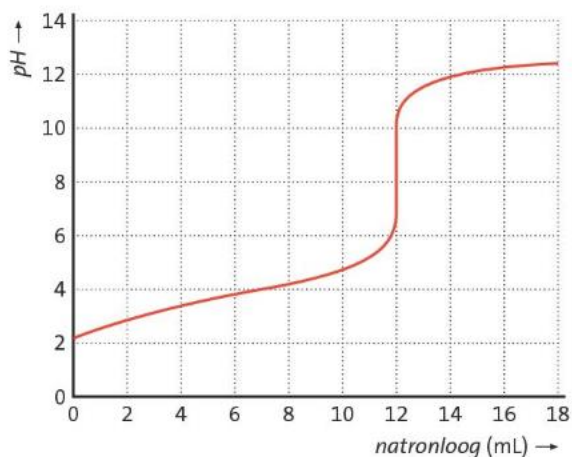


## Opgave 25

### [Uitleg video](#)

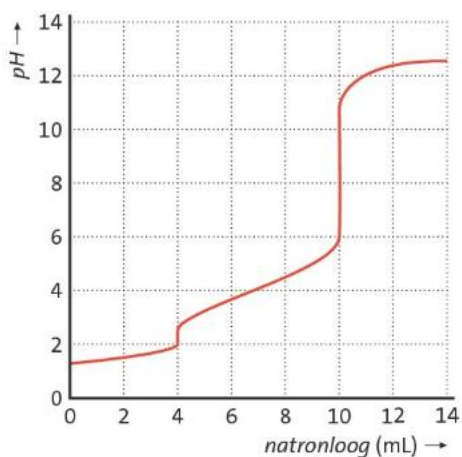
- \* 25 In figuur 11.8 zie je de titratiecurve van een oplossing van een zwak zuur met natronloog. Bij de titratie van een oplossing van een zwak tweewaardig zuur met natronloog heeft de titratiecurve vaak twee pH-sprongen. Er zijn ook zwakke tweewaardige zuren die bij titratie met natronloog slechts één pH-sprong vertonen. Als bij de titratie van een oplossing van een zwak zuur met natronloog maar één pH-sprong optreedt, kun je dus niet zonder meer de conclusie trekken dat dit zuur éénwaardig is. De figuur geeft het pH-verloop tijdens de titratie van 10,00 mL van een 0,0561 M oplossing van een zwak zuur met 0,0935 M natronloog.



- a Leg met behulp van de titratiecurve uit of dit zuur één- of tweewaardig is.

Bij de titratie van een oplossing van oxaalzuur met natronloog treden twee pH-sprongen in de titratiecurve op.

Ook als een oplossing van een mengsel van oxaalzuur en natriumwaterstofoxalaat met natronloog wordt getitreerd, treden twee pH-sprongen op. Het titratiecurve geeft het pH-verloop van deze titratie weer.



- b Leid uit de titratiecurve de molverhouding van oxaalzuur en natriumwaterstofoxalaat in het mengsel af.

De titratiecurve van het mengsel van oxaalzuur en natriumwaterstofoxalaat heeft twee equivalentiepunten.

- c Leg uit of je beide, één van beide dan wel geen van beide equivalentiepunten van de laatstgenoemde titratie nauwkeurig kan bepalen met thymolblauw als indicator.

## Opgave 26

### [Uitleg video](#)

- 26** Kay en Evan onderzoeken gekristalliseerd magnesiumcarbonaat,  $\text{MgCO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ . Ze mengen 1,90 g van deze stof met 25,00 mL 1,00 M zwavelzuur. Na afloop van de reactie verwarmen ze het mengsel tot er geen gas meer ontwijkt. Na afkoelen brengen ze de oplossing in een maatkolf van 100 mL en vullen die met water tot de streep. Kay titreert 10,00 mL van deze oplossing met 12,40 mL 0,104 M natronloog.



Bereken de waarde van  $x$ .

Tip: Reken met  $84,32 + x18,01 \text{ g mol}^{-1}$  voor de molaire massa van gekristalliseerd magnesiumcarbonaat.

## Opgave 28

### [Uitleg video](#)

- 28** Kyra wil het ijzergehalte van een scheermesje bepalen. Ze laat een scheermesje van 0,55 g reageren met verdund zwavelzuur. Ze brengt het ontstane mengsel over in een maatkolf en vult die aan met water tot 100 mL. Hiervan pipetteert ze 10,0 mL. Dit titreert ze met 7,85 mL 0,0197 M kaliumpermanganaatoplossing.
- Geef alle reactievergelijkingen.
  - Bereken het massapercentage ijzer in het scheermesje.
  - Leg uit waarom bij deze titratie geen indicator nodig is.

## Opgave 29

### [Uitleg video](#)

- 29** Eén van de stoffen die zure regen veroorzaken, is zwaveldioxide. Arjen wil onderzoeken in welke mate lucht verontreinigd is met zwaveldioxide. Hij leidt 250 dm<sup>3</sup> van de te onderzoeken lucht door 100 mL 0,0250 M aangezuurde waterstofperoxide-oplossing.
- a** Geef de vergelijkingen van beide halfreacties en de totale reactie.

Hierna is er nog waterstofperoxide over. Hij voegt nu een overmaat aangezuurde kaliumjodide-oplossing toe en titreert de ontstane oplossing met 11,25 mL 0,400 M oplossing van natriumthiosulfaat.

- b** Geef beide reactievergelijkingen.
- c** Welke indicator gebruik je en wat neem je waar bij het eindpunt van de titratie?
- d** Leg uit waarom je de kaliumjodide-oplossing niet nauwkeurig hoeft af te meten.
- e** Bereken het zwaveldioxidegehalte van de onderzochte lucht, uitgedrukt in mg per dm<sup>3</sup>.

## Opgave 32

### [Uitleg video](#)

- 32** Bij de drogist is een oplossing van ongeveer 3 massa% waterstofperoxide te koop. Zo'n oplossing wordt gebruikt als ontsmettings- of blonderingsmiddel. Het gehalte van deze oplossing kan met een redoxtitratie worden bepaald.
- a** Geef met behulp van halfreacties de reactievergelijking van de reactie van een oplossing van waterstofperoxide en een aangezuurde oplossing van kaliumjodide.

Van een ontsmettingsmiddel met waterstofperoxide is 2,64 g afgewogen en in een maatkolf gebracht. Hieraan is een overmaat aangezuurde kaliumjodide-oplossing toegevoegd en met water aangevuld tot een volume van 100,0 mL. Uit deze oplossing is 25,00 mL gepipetteerd. Voor de titratie van het jood dat ontstaat, is 10,75 mL 0,105 M thio nodig. Als indicator wordt zetmeel gebruikt.

- b** Geef met behulp van halfreacties de vergelijking van de reactie die tijdens de titratie verloopt.
- c** Bereken de molariteit van de getitreerde waterstofperoxide-oplossing.
- d** Bereken het massapercentage waterstofperoxide in het ontsmettingsmiddel.

## Opgave 33

[Uitleg video](#)

manganaat dat nodig is voor de oxidatie van deze reductoren per liter zwemwater.

Ter bepaling van het KPV van een monster zwemwater voegt Lianne aan 100 mL zwemwater, na aanzuren met een zwavelzuuroplossing, 0,0500 mmol kaliumpermanganaatoplossing toe. Ze kookt de oplossing enige tijd. Na afloop van het koken is de oplossing nog steeds paars. Vervolgens voegt ze 0,135 mmol opgelost oxaalzuur,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , toe. Tijdens het toevoegen verdwijnt de paarse kleur.

a Geef de vergelijking van de reactie van oxaalzuur met een aangezuurde kaliumpermanganaatoplossing.

De overmaat oxaalzuur wordt getitreerd met een oplossing van kaliumpermanganaat. Hiervoor is 0,0204 mmol kaliumpermanganaat nodig.

b Bereken het KPV van het zwemwater.

33 Zwemwater bevat onder andere organische verontreinigingen. Vele verontreinigingen zijn reductoren. Een maat voor de concentratie van de reductoren in zwemwater is het zogenoemde kaliumpermanganaatverbruik (KPV). Dit is het aantal mg kaliumper-