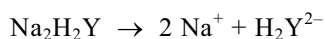


## EDTA

Oplossingen van natriumzouten van ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA) worden vaak gebruikt bij titraties om het gehalte van sommige metaalionen in een oplossing te bepalen. EDTA is een vierwaardig zwak zuur; het wordt vaak aangeduid met  $H_4Y$ . Bij titraties met EDTA maakt men meestal gebruik van een oplossing van het zout  $Na_2H_2Y$ . Dit zout is in water als volgt geïoniseerd:



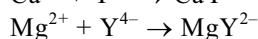
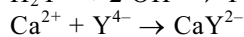
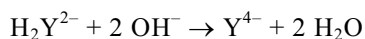
$H_2Y^{2-}$  is een amfolyt en kan dus als zuur en als base reageren.

- 3p **23**  Geef de vergelijking van de reactie waarbij  $H_2Y^{2-}$  als zuur met water reageert en ook de vergelijking van de reactie waarbij  $H_2Y^{2-}$  als base met water reageert. Noteer je antwoord als volgt:  
als zuur: ...  
als base: ...

Een  $Na_2H_2Y$  oplossing kan worden gebruikt ter bepaling van het gehalte aan  $Ca^{2+}$  en  $Mg^{2+}$  in bijvoorbeeld bronwater. Bij zo'n bepaling reageren de  $Ca^{2+}$  ionen en de  $Mg^{2+}$  ionen uitsluitend met ionen  $Y^{4-}$ .

Ter bepaling van het gehalte aan  $Ca^{2+}$  en het gehalte aan  $Mg^{2+}$  in een bepaald soort bronwater werden twee titraties met  $Na_2H_2Y$  oplossing uitgevoerd. In beide gevallen werd uitgegaan van 250 mL bronwater.

Bij de eerste titratie werd met een bufferoplossing de pH van de te titreren oplossing vooraf op 10,0 gebracht. Tijdens deze titratie traden de volgende reacties op:



Bij de tweede titratie werd met een andere bufferoplossing de pH van de te titreren oplossing vooraf op 12,0 gebracht ( $T = 298$  K). Daarbij sloeg alle  $Mg^{2+}$  als magnesiumhydroxide neer. Het neerslag werd afgefiltreerd en het filtraat werd getitreerd.

Bij de eerste titratie was 5,34 mL 0,0122 M  $Na_2H_2Y$  oplossing nodig.

Bij de tweede titratie was voor het filtraat 4,72 mL 0,0122 M  $Na_2H_2Y$  oplossing nodig.

- 3p **24**  Bereken van het onderzochte bronwater het gehalte aan  $Ca^{2+}$  in mg per liter.  
2p **25**  Bereken van het onderzochte bronwater het gehalte aan  $Mg^{2+}$  in mg per liter.