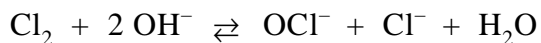


Stikstofbepaling

Bleekwater wordt verkregen door chloorgas in natronloog te leiden. In bleekwater heeft zich het volgende evenwicht ingesteld:



De ionsoort OCl^- wordt hypochloriet genoemd.

Het Australische bedrijf Multitrator heeft een methode ontwikkeld om met behulp van bleekwater het stikstofgehalte van een kunstmest te bepalen. Bij deze bepaling wordt een oplossing van de kunstmest getitreerd met verdund bleekwater. Tijdens de titratie, die in zwak basisch milieu wordt uitgevoerd, wordt ammoniak omgezet tot stikstof.

Voorafgaand aan de titratie wordt aan de oplossing van kunstmest een oplossing toegevoegd die 0,5 M aan KHCO_3 is en 0,5 M aan KBr . Doordat de oplossing van KHCO_3 licht basisch is, worden de NH_4^+ ionen uit de oplossing van de kunstmest omgezet tot NH_3 moleculen.

Dat een oplossing van KHCO_3 basisch is, kan worden verklaard met behulp van getalwaarden uit Binas.

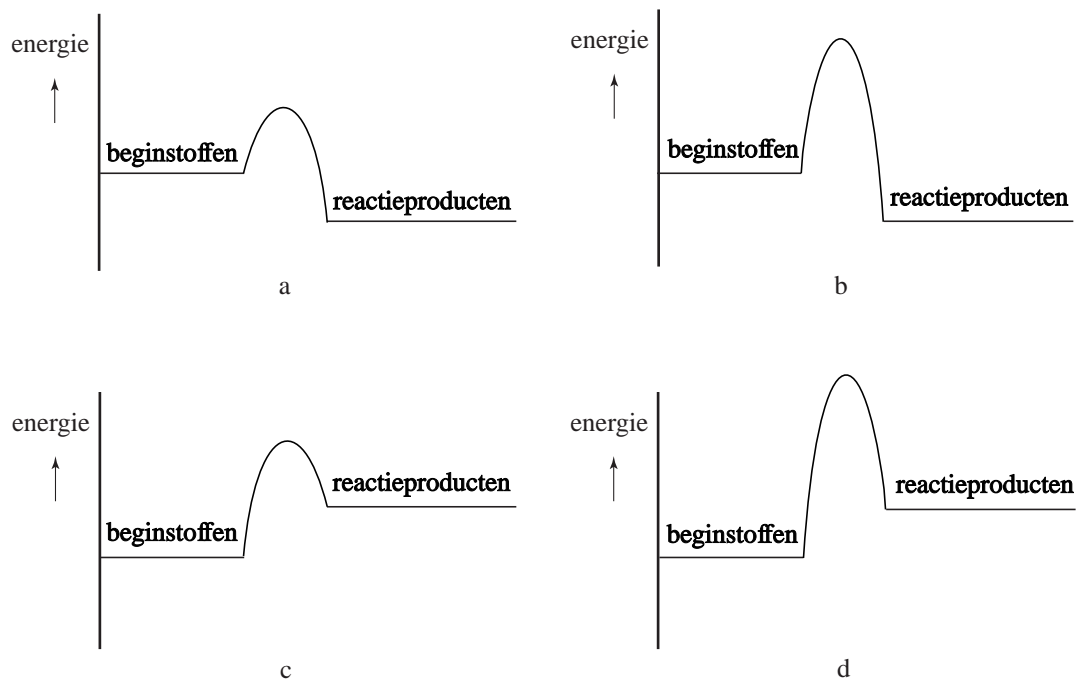
- 2p **19** Geef een verklaring voor het feit dat een KHCO_3 oplossing basisch is. Vermeld in je verklaring getalwaarden uit Binas.

De reactie tussen bleekwater en ammoniak verloopt snel en is aflopend. Daarom kan deze reactie goed bij een titratie worden gebruikt. Dankzij het feit dat de reactie exotherm is, is het eindpunt van de titratie goed te bepalen.

- 2p **20** Leg uit hoe je, door gebruik te maken van het feit dat de reactie tussen bleekwater en ammoniak exotherm is, het eindpunt van de titratie kunt bepalen.

Het verloop van een reactie kan met behulp van een energiediagram worden beschreven. Hierna zijn vier energiediagrammen (a, b, c en d) getekend. In alle diagrammen heeft de verticale as dezelfde schaal. Twee van deze energiediagrammen zijn zeker onjuist voor de reactie tussen bleekwater en ammoniak.

Energiediagrammen



- 2p **21** Leg uit welke twee energiediagrammen zeker onjuist zijn voor het verloop van de reactie tussen bleekwater en ammoniak.
- 1p **22** Welke van de overgebleven energiediagrammen geeft het verloop van de reactie tussen bleekwater en ammoniak het beste weer? Geef een verklaring voor je antwoord.

Het bleekwater dat bij de titratie wordt gebruikt, moet worden geijkt. Het ijken van het bleekwater gebeurt meestal voorafgaand aan de bepaling, maar er mag niet veel tijd verstrijken tussen het ijken en de bepaling.

- 2p **23** Leg uit, aan de hand van in het begin van deze opgave verstrekte gegevens met betrekking tot bleekwater, dat er niet veel tijd mag verstrijken tussen het ijken van het bleekwater en de bepaling.

De methode is gebruikt om het stikstofgehalte te bepalen van een kunstmest, die ammoniumnitraat als stikstofbevattende stof bevat. Van deze kunstmest werd 4,561 g opgelost tot 100,0 mL oplossing. Hieruit werd 10,00 mL overgebracht in een erlenmeyer. Na toevoeging van een voldoende aantal mL van een oplossing die 0,5 M aan KHCO_3 en 0,5 M aan KBr is, werd getitreerd met bleekwater. Het eindpunt van de titratie was bereikt na toevoegen van 3,928 mL bleekwater.

Bij het ijken van het bleekwater heeft men het volgende verband gevonden tussen het aantal mmol NH_4^+ en het aantal mL bleekwater:
 aantal mL bleekwater = $0,046 + (1,950 \times \text{aantal mmol } \text{NH}_4^+)$.

- 5p **24** Bereken het massapercentage N in de onderzochte kunstmest. Ga ervan uit dat ammoniumnitraat de enige stikstofbevattende stof is in de onderzochte kunstmest.