

## Actieve kool

Wanneer geconcentreerd zwavelzuur wordt toegevoegd aan suiker, ontstaat 'actieve kool'. Actieve kool kan als adsorptiemiddel worden gebruikt voor het verwijderen van veel kleurstoffen uit waterige oplossingen. Anne en Emma maken zelf actieve kool aan de hand van onderstaand voorschrift. Daarna testen zij de actieve kool.

### voorschrift

#### Actieve kool maken

Doe 1,0 gram suiker ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) in een reageerbuis. Maak de suiker wat vochtig met een paar druppels water. Voeg hieraan voorzichtig 2,5 mL geconcentreerd zwavelzuur (98 massa%) toe. Na enkele seconden verkoolt de suiker onder vorming van zwaveldioxide, koolstofdioxide en warmte. Maak gebruik van de zuurkast!

Spoel de ontstane actieve kool grondig met water. Laat de actieve kool goed drogen (24 uur) en maak het daarna fijn.

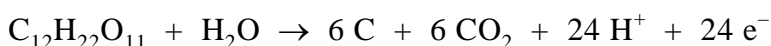
*naar: [www.chemie.uni-ulm.de/experiment/edm0199.html](http://www.chemie.uni-ulm.de/experiment/edm0199.html)*

In verband met de veiligheid moeten Anne en Emma de proef in de zuurkast uitvoeren. De beschreven wijze van het maken van actieve kool brengt namelijk enige gevaren met zich mee.

2p **20** Leg uit waarom de zuurkast moet worden gebruikt.

De reactie tussen zwavelzuur en suiker is een redoxreactie. Hierbij is zwavelzuur de oxidator en suiker de reductor. Doordat zwavelzuur wordt toegevoegd aan de vochtige suiker, lost een deel van het zwavelzuur op in het water. Hierdoor ontstaat warm geconcentreerd zwavelzuur. Aan de hand van dit gegeven vindt Anne in Binas-tabel 48 de vergelijking van de halfreactie van de oxidator.

Voor het opstellen van een mogelijke halfreactie van de reductor, maakt Anne gebruik van het gegeven dat de suiker wordt omgezet tot koolstof en koolstofdioxide. Zij stelt de volgende vergelijking van de halfreactie van de reductor op:



3p **21** Geef de vergelijking van de halfreactie van de oxidator en leid met behulp van de vergelijkingen van de halfreacties de vergelijking af van de totale redoxreactie.

De verkregen actieve kool is mogelijk nog verontreinigd met overgebleven zwavelzuur. Om dit te verwijderen, 'wassen' Anne en Emma de gevormde actieve kool met water. Dit doen zij door de actieve kool in een bekeerglas over te brengen en er gedestilleerd water bij te doen. Na goed roeren laten zij het mengsel bezinken. Hierna schenken zij zoveel mogelijk van de bovenstaande oplossing af. Deze procedure herhalen zij enige malen. Dan gieten zij de actieve kool met een restje water uit over een filter.

- 3p **22** Leg uit hoe Anne en Emma kunnen controleren of de verkregen actieve kool na het wassen nog zwavelzuur bevat. Beschrijf wat ze moeten doen en geef een mogelijke waarneming en de bijbehorende conclusie.

Anne en Emma hebben de actieve kool goed gewassen zodat alle verontreinigingen zijn verwijderd. Nadat ze de actieve kool hebben gedroogd, maken ze die fijn. Hierdoor verbetert de werking van de actieve kool als adsorptiemiddel.

- 1p **23** Leg uit waardoor de actieve kool sneller werkt als adsorptiemiddel wanneer de kool fijngemaakt is.

Tenslotte willen Anne en Emma onderzoeken of de verkregen actieve kool inderdaad werkt als adsorptiemiddel. Voor dit onderzoek hebben zij onder andere tot hun beschikking: een rode kleurstof die in water is opgelost, filter, trechter en reageerbuizen.

- 3p **24** Geef een werkplan waarmee Anne en Emma dit onderzoek kunnen uitvoeren. Geef ook de waarneming waaruit ze hun conclusie moeten trekken.