

Hoe bekomen we de grootste zwarte slang uit suiker door middel van dehydratatie?



1. Onderzoeksvraag

Hoe bekomen we de grootste zwarte slang uit suiker door middel van dehydratatie?

- Er mag maximaal 10 ml zwavelzuur worden gebruikt
- Een bekersglas met maximaal 30 g kristalsuiker

2. Materiaal + producten

Producten

- Kristalsuiker ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
- Geconcentreerd zwavelzuur (H_2SO_4)

Materiaal

- Bekersglazen (100 ml)
- Reageerbuisen
- Reageerbuisrekje
- Maatcilinder
- Pipet
- Oude kranten
- Spatel

3. Links naar leerplannen

Leerplan chemie 2de graad (ASO)
Licap – Brussel D/2006/0279/039

Leerplan chemie 2de graad (TSO)
Licap - Brussel D/2001/0279/028

- Anorganische stoffen (zuren)
- Eigenschappen en gevaren van zwavelzuur (hygroscopisch)

4. Werkwijze + timing

Timing: deze proef neemt ongeveer 10 minuten in beslag

Vorbereiding

Zet het bekeerglas op een dubbelgevouwen krant.

Vul het bekeerglas met 30g kristalsuiker.

Uitvoering

Meet een bepaalde hoeveelheid zwavelzuur af.

Dit kan gedaan worden met een pipet of een bekeerglas.

Breng het zwavelzuur nu op de suiker.

Na een tijdje komt er een soort zwarte slang uit het bekeerglas.

Hou afstand!!!

5. Veiligheidsvoorschriften

- Doe een labo jas aan en zet een veiligheidsbril op
- Er wordt onder de zuurkast gewerkt
- Er wordt gewerkt met beschermende handschoenen
- Hou afstand

6. Afval

Na afkoeling kan de zwarte massa in de vuilnisbak worden gedaan, na toevoeging van water.

7. Optreden reacties + besluit

De suiker wordt eerst bruin en later zwart.

Het begint te borrelen en te roken.

Er wordt eveneens een hoop hitte geproduceerd (exotherme reactie).

Er vind echter nog een reactie plaats: oxidatie.

Zwavelzuur is een goede oxidator.

De suiker wordt geoxideerd tot water en kooldioxide.

Het zwavelzuur zelf wordt omgezet in water en zwaveldioxide.

Kooldioxide en zwaveldioxide zijn gassen. Zo ontstaat het schuimen.

Er zijn dus twee reacties:

Eerst wordt de suiker door de H_2SO_4 gedehydrateerd:

De koolstof die hierbij ontstaat, heeft een zwarte kleur.

Het zwavelzuur wordt gehydrateerd

De koolstof reageert met het water (oxidatie)

De H_2SO_4 reageert met H_3O^+ (reductie)

Omdat zwaveligzuur een onbestendig zuur is, zal het spontaan ontbinden in water en zwaveldioxide.

Globale reactie: $C_{12}H_{22}O_{11} + 24 H_2SO_4 \rightarrow 24 SO_2 + 12 CO_2 + 35 H_2O$

8. Alternatieve methoden + aantal mogelijke oplossingen + eindresultaten

Deze uitdaging is geslaagd wanneer er een zwarte slang bekomen wordt uit suiker.

Volgende paramaters kunnen een invloed hebben op het resultaat:

- De hoeveelheid gebruikt zwavelzuur
- De concentratie van het zwavelzuur
- manier van het toevoegen van het zwavelzuur (gieten of druppelen)
- zwavelzuur ineens toevoegen of in stappen
- al of niet roeren....

9. Verklaringen

Zwavelzuur is een zeer sterk vochtonttrekkend middel.

Het is zelfs in staat om uit moleculen waar geen water in zit toch water te halen.

In deze proef worden de suikermoleculen stuk gebroken.

Als het water uit het suikermolecuul is, blijft er alleen nog koolstof over.

Dit is het zwarte materiaal dat achterblijft.

10. Tips bij het uitvoeren in de klas

- Demonstratieproef
- Kan zelfstandig uitgevoerd worden door de leerlingen

Deze proef kan het best uitgevoerd worden als demonstratieproef door de leerkracht om bijvoorbeeld de effecten en eigenschappen van zwavelzuur aan te tonen.

Indien er gewerkt wordt met een kleine klas kan de proef ook door de leerlingen worden uitgevoerd. Maar denk dan aan het feit dat de leerlingen met geconcentreerd zwavelzuur werken en aan het aantal beschikbare zuurkasten.

11. Bronnen voor meer uitleg

- http://www.freewebs.com/scheikundige-experimenten/dehydratie_van_suiker.htm
- <http://www.tem.nhl.nl/~stout/variaschoolproeven.htm#B12>