

# Warmte-effect bij het verdunnen van geconcentreerde zwavelzuur

## 1. O van OVUR-methode

### a. Onderzoeksvraag

Wat zal er gebeuren als we geconcentreerd zwavelzuur toevoegen aan water? Wat nemen we waar?

### b. Hypothese

- Er kan een hevig bruisende reactie optreden.
- Er treedt verkleuring op.
- Het mengsel wordt koud.
- Het mengsel wordt warm.
- ...

## 2. V van OVUR-methode

### a. Theorie:

#### i. Begrippen

- exotherm
- energie
- temperatuur

#### ii. Veiligheidsetiketten

#### iii. Afvalbehandeling

### b. Materiaal (+ berekeningen van oplossingen)

- 3 bekeerglazen van 100 ml
- Pipetten 10 ml
- Thermometer
- Water
- Geconcentreerd zwavelzuur

c. Opstelling



25 ml water  
+ 1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



25 ml water  
+ 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



25 ml water  
+ 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



3. U van OVUR-methode

a. Werkwijze

1. Vul drie 100ml bekers met 25 gedestilleerd water en meet de temperatuur.
2. Voer dan in de bekers respectievelijk 1, 5 en 10 ml geconcentreerd zwavelzuur, terwijl geroerd wordt.
3. Meet de maximale temperatuur.

b. Waarneming

	1 ml H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5 ml H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10 ml H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
T <sub>water</sub>	19,4 °C	19,3°C	19,2°C
T <sub>maximaal</sub>	27 °C	67,3 °C	100,5°C

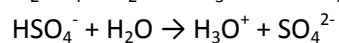
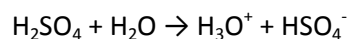


4. R van OVUR-methode

a. Vaststelling/besluit

Hoe hoger de concentratie aan zwavelzuur, hoe sterker de reactie met water optreedt. Hierdoor komt er meer energie vrij. Dus de maximale temperatuur zal hoger zijn, indien je concentratie hoger is.

b. Optredende reacties



c. Berekeningen

/

## EXTRA:

### 1. Didactische tips

- Werken met handschoenen is noodzakelijk
- Eerst water, de rest komt later.

### 2. COS brochure

Naam	Formule	D	L	LT	GVS	R-codes	S-codes	WGK	Opm.
Boorzuur	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	1	1	1				1	
Fosforzuur (conc>=25%)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	2	-	3	C	34	26-45	1	9
Fosforzuur (10%=<conc<25%)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1	2	2	Xi	36/38	26		
Fosforzuur (conc<10%)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1	1	1					
Salpeterzuur (conc>70%)	HNO <sub>3</sub>	2	-	-	O, C	8-35	23-26-36-45	1	
Salpeterzuur (20%=<conc<70%)	HNO <sub>3</sub>	2	-	3	C	35	23-26-36-45		9
Salpeterzuur (5%=<conc<20%)	HNO <sub>3</sub>	1	2	2	C	34	23-26-36-45		
Salpeterzuur (conc<5%)	HNO <sub>3</sub>	1	1	1					
Waterstofbromide (oplossing) (conc>=40%)	HBr	3	-	-	C	34-37	7/9-26-45	1	
Waterstofbromide (oplossing) (10%=<conc<40%)	HBr	2	-	-	Xi	36/37/38	26		
Waterstofperchloraat (conc>=50%)	HClO <sub>4</sub>	-	-	-	O, C	5-8-35	23-26-36-45	1	
Waterstofperchloraat (10%=<conc<50%)	HClO <sub>4</sub>	3	-	-	C	34	23-26-36-45		
Waterstofperchloraat (1%=<conc<10%)	HClO <sub>4</sub>	3	-	-	Xi	36/38	26		
Zoutzuur (conc>=25%)	HCl	2	-	3	C	34-37	26-45	1	9
Zoutzuur (10%=<conc<25%)	HCl	2	3	3	Xi	36/37/38	26		9
Zoutzuur (conc<10%)	HCl	1	1	1					
Zwavelzuur (conc>=15%)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	3	3	C	35	26-30-45	1	9
Zwavelzuur (5%=<conc<15%)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1	2	2	Xi	36/38	26		
Zwavelzuur (conc<5%)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1	1	1					

### 3. Bronnen // filmfragmenten

Waarom niet water aan zwavelzuur toevoegen:

<http://www.youtube.com/watch?v=IQBw5a1nKQQ>

