

# Vitamine C bepalen uit fruitsap

## 1. Onderzoeksvraag

Hoe kunnen we de gehalte vitamine C in fruitsap bepalen?

## 2. Vorbereiding

### a. Begrippen als achtergrond voor experiment

**Zuur-basetitratie** : een titratietechniek waarmee de onbekende concentratie van een zuur of base in een oplossing kan worden bepaald.

**Zuren** : Atoomverbindingen tussen één of meer waterstofatomen en een zuurrest. Het waterstofaatom kan afsplitsen als een waterstofion of proton. De functionele groep is waterstof.

**Indicator** : Een stof met de functie het aantonen of dat een bepaalde stof aanwezig is.

### b. Materiaal + stoffen

#### *Materiaal:*

- Erlenmeyer
- Buret
- pipet van 10,0 ml
- bekers
- Statief
- Buret klem
- Koker
- Balans

#### *Stoffen:*

- Fruitsap
- I<sub>2</sub>-oplossing
- Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oplossing
- Zetmeelindicator
- Water

### c. Bereiding oplossingen

- Bereiding zetmeelindicator

We maken een 1 % zetmeeloplossing. We wegen 1 gram zetmeel af en voegen dit in een beker, hierna lengen we dit aan met 100 ml gedestilleerd water. Na afloop koken we dit mengsel voor een paar minuten.

- Bereiding Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,05 mol/l

We wegen 3,10 gram Natriumthiosulfaat af en voegen dit toe aan een beker. Hierin brengen we vervolgens 250 ml gedestilleerd water aan toe. Nu hebben we een oplossing van 0,05 mol/l

- Bereiding I<sub>2</sub>-oplossing 0,05 mol/l

Deze bereiding is een iets ingewikkelder doordat jodium niet oplost in water. We wegen dan eerst 3 x ons gewenste jodium hoeveelheid kaliumjodide af. Vervolgens vullen we een

beker met  $\frac{1}{3}$  van ons gewenste volume toe te voegen water. Hieraan voegen we onze kaliumjodide toe. We laten het mengsel koken en daarna pas voegen we stap voor stap onze joodschilfers. Nadien vullen we onze beker met  $\frac{2}{3}$  van ons gewenste volume water. We wegen 3,16 gram di-jood af en voegen dit toe aan een beker. Hierin brengen we vervolgens 250 ml gedestilleerd water aan toe.

d. Opstelling (foto)



e. Veiligheid

i. Etiketten

<b>Dijood</b>		
I <sub>2</sub>		
		CAS 7553-56-2 <b>Waarschuwing</b>
<p>H 332-312-400 Schadelijk bij inademing. Schadelijk bij contact met de huid. Zeer giftig voor in het water levende organismen.  P 261-273-302+352 Inademing van stof/rook/gas/nevel/dampen/spuitnevel vermijden. Voorkom lozing in het milieu. BIJ CONTACT MET DE HUID: met veel water/... wassen.</p>		
WGK 1	Mr: 253,81	UCLL

ii. H/P zinnen

- Dijood H 332-312-400  
P 261-273-302+352

iii. WGK code

- Dijood WGK 1
- Zetmeelindicator WGK 1
- Natriumthiosulfaat WGK 1
- Water WGK 0

iv. COS brochure

- Di-jood

**Demonstratieproeven:** positief advies

**Leerlingenproeven:** technische richtingen met klemtoon op chemie:  
vanaf de 2de graad

overige richtingen:  
vanaf de 2de graad

Opletten bij het verwarmen van joodschilfers: jooddampen zijn giftig.

- Natriumthiosulfaat

**Demonstratieproeven:** positief advies

**Leerlingenproeven:** technische richtingen met klemtoon op chemie:  
vanaf de 1ste graad  
overige richtingen:  
vanaf de 1ste graad

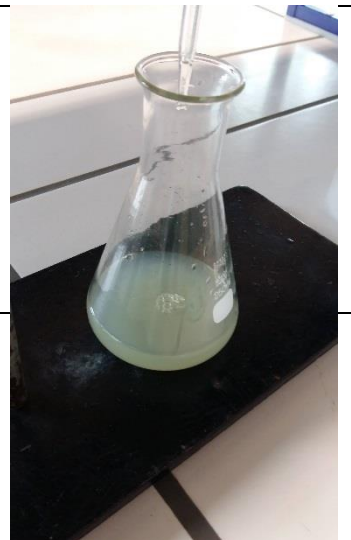
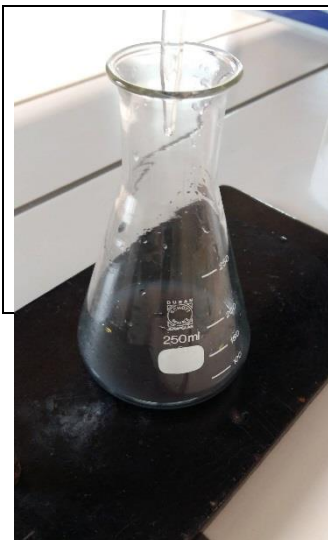
### 3. Uitvoeren

#### a. Werkwijze

We pipeteren 10,0 ml van onze fruitsap met onbekende concentratie ascorbinezuur. We voegen 10,0 ml van een bekende  $I_2$ -oplossing toe. We mengen dit mengsel met een magnetische roerder.

We titreren dit mengsel met een oplossing van een bekende concentratie natriumthiosulfaat. Bij het naderen van het equivalentiepunt voegen we enkele druppels zetmeelindicator aan toe. We titreren dan verder totdat de oplossing kleurloos wordt.

#### b. Waarneming (+ foto's)



We merken dat na 7,7 ml van de natriumthiosulfaat te hebben toegevoegd onze bruine kleur van de oplossing veranderd in een geleer kleur. Na het toevoegen van enkele druppels zetmeelindicator kregen we een donker blauw/zwarte oplossing (zie links) Na nog eens 4,3 ml te titreren verandert dit in een kleurloze oplossing (zie rechts)

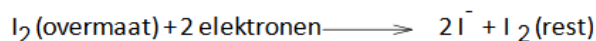
#### 4. Reflecteren

##### a. Optredende reacties

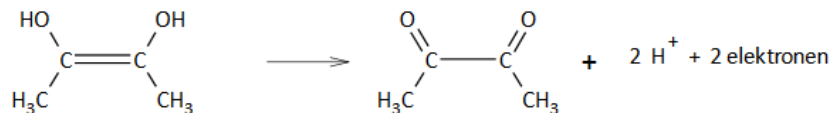
Reactie tussen  $I_2$  en vitamine C:

De deelreacties van de redoxreacties kunnen als volgt genoteerd worden:

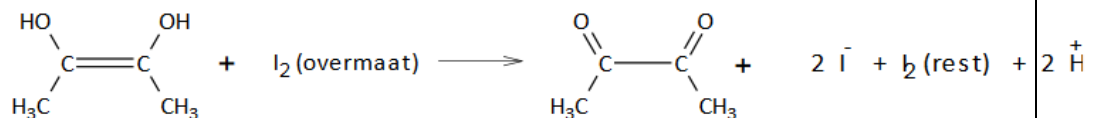
**De reductie:**



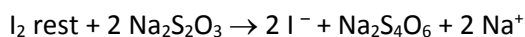
**De oxidatie:**



**De globale redoxreactie:**



Globale reactie



##### b. Besluit

	1 <sup>ste</sup> titratie (ml)	2 <sup>de</sup> titratie (ml)	
Beginstand buret	10,0	17,7	

Eindstand buret	17,7	22,0
Verbruikt (ml)	7,7	4,3

Ons gemiddeld volume natriumthiosulfaat bedraagt 6,0 ml.  
 We hadden na onze 1<sup>ste</sup> titratie ook een overmaat aan di-jood, dit was te zien aan onze donker zwarte kleur.

Nu gaan we dit gebruiken om de concentratie vitamine C te bepalen.

$$\begin{aligned}
 \text{Aantal mol vitamine C} &= \text{aantal mol I}_2 \text{ verbruikt} \\
 &= \text{aantal mol I}_2 \text{ overmaat} - \text{aantal mol I}_2 \text{ rest} \\
 &= \text{aantal mol I}_2 \text{ overmaat} - \frac{1}{2} * \text{aantal mol natriumthiosulfaat} \\
 &= 10 \text{ ml} * 0,05 \text{ mol/l} - \frac{1}{2} * 6,0 \text{ ml} * 0,05 \text{ mol/l}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Aantal mol vitamine C} &= 3,5 * 10^{-4} \text{ mol} \\
 10,0 \text{ ml fruitsap} &= 3,5 * 10^{-4} \text{ mol vitamine C} \\
 1000 \text{ ml fruitsap} &= 3,5 * 10^{-2} \text{ mol vitamine C}
 \end{aligned}$$

- Concentratie Vitamine C in fruitsap is  $3,5 * 10^{-2} \text{ mol/l}$
- De molecuulmassa van vitamine C is 176,1256 g/mol.
- Per liter fruitsap bedraagt bijgevolg het vitamine C gehalte: 616,44 mg.

c. Koppeling aan leerplan/nen

B41	De ongekende molaire concentratie van een zure of basische oplossing <b>berekenen</b> bij een zuur-basetitratie.	SET8
-----	--	------

- d. Bronnen
  - i. Literatuur

<http://66.35.87.110/~kvcv/images/onderwijs/documenten/downloads/Experimenten.pdf>

- ii. Film

<https://www.youtube.com/watch?v=5f3zV3hh66M>

5. **Tips and tricks**

- a. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

Om dit experiment juist uit te voeren moeten we zeker zijn dat we 0,05 mol/l di-joodoplossing hebben. Dit doen we door 10,0 ml van onze te onderzoeken di-joodoplossing in de erlenmeyer te voegen en hiermee een titratie beginnen. We vullen onze buret met de bekende natriumthiosulfaat-oplossing en titreren totdat de bruine kleur van de dijood-oplossing kleurloos wordt. Dit gebeurde bij het experiment al na 10,0 ml. Hieruit kunnen we besluiten dat onze concentratie van de jood-oplossing weldegelijk 0,05 mol/l is.

Nog een tip voor dit experiment is het meerdere malen uitvoeren van de titratie om zo'n nauwkeurig mogelijk resultaat te bekomen.