Bruinkleuring van appels

1. **<u>Onderzoeksvraag</u>**

   Wat zorgt er voor dat appels een bruine kleur krijgen en kunnen we dit proces remmen?

2. **<u>Voorbereiding</u>**

   a. Begrippen als achtergrond voor experiment

   Redox reacties, antioxidanten polyfenolen.

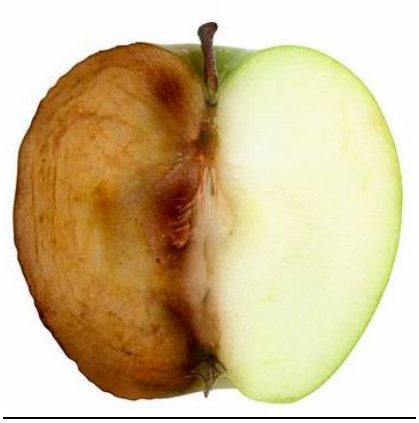
   b. Materiaal + stoffen

   Appels, ascorbinezuur(vitamine C) , mes.

   c. Bereiding oplossingen

   Doe een spatelpunt ascorbinezuur in een bekertje en voeg hier 5ml aan toe.

   d. Opstelling (foto)



   e. Veiligheid

      i. Etiketten

3. L-(+)-Ascorbinezuur	
4.	
	CAS 50-81-7

      i. WGK code

ii. COS brochure

Vanaf 1ste graad

iii. Koppeling MSDS

https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A1052_nl_BE.pdf

5. Uitvoeren

a. Werkwijze

Snij een appel in 2 en leg 1 helft bloot aan de lucht. De eerste helft leg je gewoon bloot aan de lucht. Op de 2de helft doe je eerst een oplossing van ascorbinezuur, vervolgens leg je deze langs de eerste helft. Je kunt best de waarneming pas doen na 1 dag om het resultaat goed te kunnen zien.

b. Waarneming

De appelhelft behandeld met ascorbinezuur ziet eruit alsof deze nog maar pas gesneden is geweest, terwijl de andere helft een bruine kleur heeft.

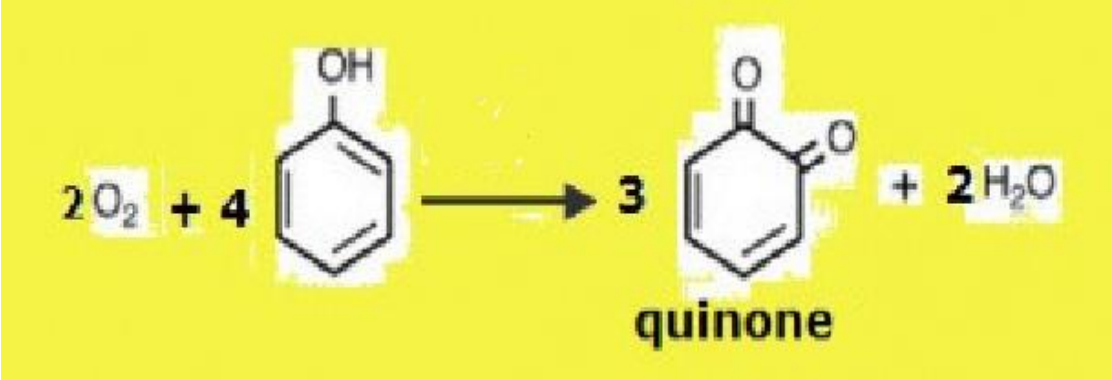
6. Reflecteren

a. Optredende reacties

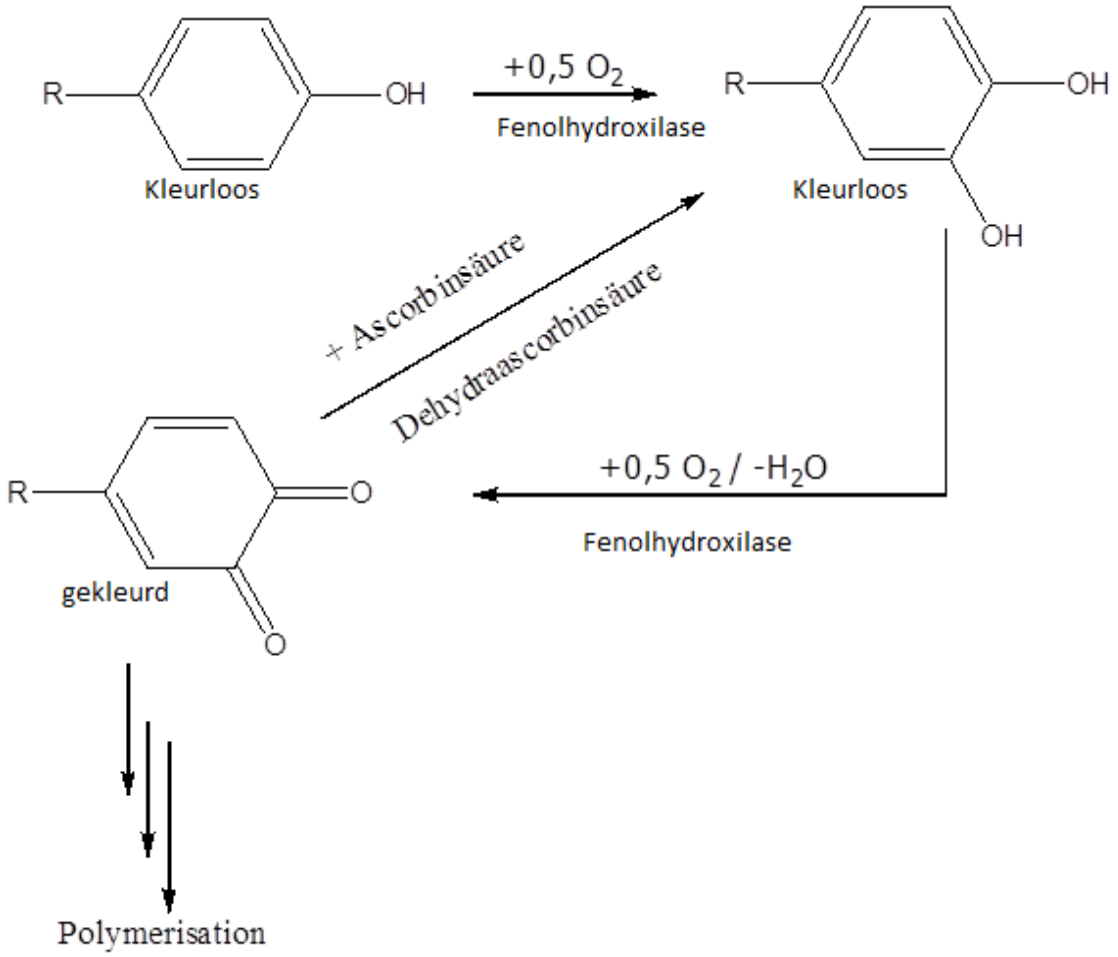
De verschillende polyfenolen in een appel zijn:

Appel	chlorogeenzuur (vruchtvlees), catechol, catechine (schil), koffiezuur, 3,4-dihydroxyfenylalanine (DOPA), 3,4-dihydroxybenzeenzuur, p-cresol, 4-methylcatechol, leucocyanidine, p-cumarinezuur, flavonolglycosiden

Deze reageren met zuurstof tot vorming van een quinone dat een typische bruine kleur heeft.



Ascorbinezuur zorgt ervoor dat het fenol terug naar de hydroxide vorm reageert.



b. Besluit

Ascorbinezuur zorgt ervoor dat de bruinkleuring van de appel wordt omgekeerd.

c. Koppeling aan leerplan/nen

U12 Concrete voorbeelden van redoxprocessen in de maatschappij toelichten.

Ascobinezuur ook wel vitamine C genoemd is een bewaarmiddel.

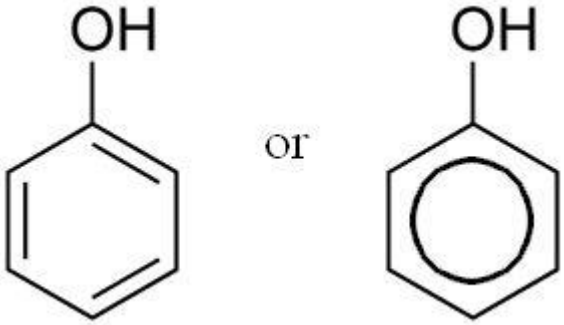
d. Bronnen

i. Literatuur

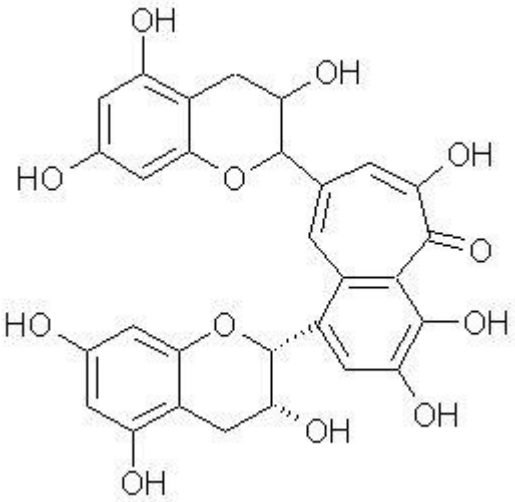
Polyfenolen, ook wel fenolische componenten genoemd, behoren tot een groep van chemische componenten die aanwezig zijn in planten (fruit, groente). Ze spelen een belangrijke rol gedurende de enzymatische bruinkleuring, omdat ze als substraat dienen voor de bruinkleuringsenzymen. Fenolische componenten

zijn verantwoordelijk voor de kleur van veel soorten planten, zoals appels. Ze zorgen voor een deel voor de smaak van dranken (appelsap, thee) en zijn belangrijke anti-oxidanten in planten.

Polyfenolen zijn meestal complexe organisch chemische componenten, die één of meerdere fenol-groepen bevatten :



Structuur 1: Fenol



Structuur 2: Theaflavine, een polyfenol in thee

Polyfenolen kunnen worden verdeeld in veel verschillende subcategorieën, zoals anthocyanen (kleurstoffen in fruit), flavonoïde, (catechine en tannine in thee en wijn) en non-flavonoïde componenten (galluszuur in thee blaadjes). Flavonoïden worden gevormd uit de aromatische aminozuren fenylalanine en tyrosine in planten.

De kleur van appels wordt veroorzaakt door polyfenolen

Gedurende het proces en de opslag van sommige producten worden veel polyfenolen onstabiel doordat ze chemische en biochemische reacties ondergaan.

De belangrijkste reactie is de enzymatische oxidatie die bruinkleuring veroorzaakt in fruit en groente. Deze reactie vindt meestal plaats na het snijden of andere mechanische behandeling van producten omdat dan de cellen breken.

ii. Film

7. Tips and tricks

a. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

Deze fruit en groenten soorten ondergaan ook fenolische bruinkleuring, je zou deze ook kunnen behandelen met vitamine C

Aardappel	chlorogeenzuur, koffiezuur, catechol, DOPA, p-cresol, p-hydroxyfenyl propionic acid, p-hydroxyphenyl propionisch zuur, m-cresol
Appel	chlorogeenzuur (vruchtvlees), catechol, catechine (schil), koffiezuur, 3,4-dihydroxyfenylalanine (DOPA), 3,4-dihydroxybenzeenzuur, p-cresol, 4-methylcatechol, leucocyanidine, p-cumarinezuur, flavonolglycosiden
Abrikoos	isochlorinezuur, koffiezuur, 4-methylcatechol, chlorogeenzuur, catechine, epicatechine, pyrogallol, catechol, flavonolen, afgeleiden van p-cumarinezuur
Aubergine	chlorogeenzuur, caffeinezuur, cumarinezuur, afgeleiden van kaneelzuur
Avocado	4-methyl catechol, dopamine, pyrogallol, catechol, chlorogeenzuur, koffiezuur, DOPA
Banaan	3,4-dihydroxyfenylethylamine (Dopamine), leucodelfinidine, leucocyanidine
Cacao	catechines, leucoanthocyanidines, anthocyanines, complexe tannine
Champignon	tyrosine, catechol, DOPA, dopamine, adrenaline, noradrenaline
Druif	catechine, chlorogeenzuur, catechol, koffiezuur, DOPA, tannine, flavonolen, protocatechuic acid , resorcinol, hydroquinone, fenol
Garnaal	tyrosine
Koffieboon	chlorogeenzuur, koffiezuur
Kreeft	tyrosine
Mango	dopamine-HCl, 4-methyl catechol, koffiezuur, catechine, chlorogeenzuur, tyrosine, DOPA, p-cresol
Sla	tyrosine, koffiezuur, afgeleiden van chlorogeenzuur
Peer	chlorogeenzuur, catechol, catechine, koffiezuur, DOPA, 3,4-dihydroxy benzeenzuur, p-cresol

Perzik	chlorogeenzuur, pyrogallol, 4-methyl catechol, catechol, koffiezuur, galluszuur, catechine, dopamine
Pruim	Chlorogeenzuur, catechine, koffiezuur, catechol, DOPA
Thee	flavanolen, catechines, tannine, afgeleiden van kaneelzuur
Zoete aardappel	chlorogeenzuur, koffiezuur, caffeylamide