

Isoleren van zetmeel uit aardappels

Materiaal

- ca. 250 gram aardappelen
- rasp of sapcentrifuge
- erlenmeyer van 1000 ml
- kaasdoek, stuk katoen
- trechter
- bekeerglas van 1000 ml / teil / emmer

Werkwijze

- was de aardappelen
- rasp de aardappelen fijn
- roer de aardappelrasp met 800 ml water gedurende 5 minuten

De zetmeelkorrels worden tijdens het roeren uit de aardappelrasp “gewassen”.

Het waswater kleurt oranje door de in de aardappel aanwezige eiwitten.

Stukjes weefsel en zetmeelkorrels kun je na het roeren van elkaar scheiden door te filtreren.

Het kaasdoek/stuk katoen is het filter: weefsel komt in het residu en zetmeelkorrels komen in het filtraat terecht.

- doe het stuk kaasdoek in de trechter en plaats de trechter op de erlenmeyer
- giet de suspensie in de trechter en druk het residu op het eind stevig aan
- laat het troebele filtraat ca. 15 minuten bezinken
- decanteer (= afgieten) na het bezinken de waterlaag
- meng het zetmeel met een beetje water en giet de suspensie over in een bekeerglas
- laat de suspensie bezinken en decanteer de waterlaag
- laat het zetmeel drogen aan de lucht of in een stoof op 60 °C
- noteer de massa van het droge zetmeel

Hydrolyse met zoutzuur

Zetmeel kan chemisch, mechanisch (hard roeren van viskeuze oplossing) of enzymatisch (amylase) worden afgebroken. Chemische afbraak verloopt gemakkelijk via zure hydrolyse.

Het splitsen van amylose en amylopectineketens verloopt vrij willekeurig en zowel de (1,4)- als de (1,6)-glucosidische binding worden gehydrolyseerd. De lengte van de zetmeelketens die na reactie overblijven is afhankelijk van de hoeveelheid zuur, de temperatuur en de reactietijd.

Plastic maken uit zetmeel

Materiaal

- bekersglas van 250 ml
- maatcilinder van 25 ml
- maatcilinder van 10 ml
- glazen roerstaaf
- bovenweger
- driepoot met gaasje
- brander
- plastic petri-schaal
- aardappelzetmeel
- demiwater
- glycerol
- (levensmiddelenkleurstof)

Werkwijze

- Weeg 2,5 g zetmeel af in een bekersglas van 250 ml
- Voeg 25 ml water en 2 ml glycerol toe
- Verwarm het mengsel al roerende (!!!) tot het gaat koken en laat het mengsel al roerende (!!!) 5 minuten doorkoken

Het mengsel is in het begin een witte suspensie.

Het is belangrijk om steeds goed te roeren, omdat er anders klontjes ontstaan in het plastic of omdat het mengsel aanbrandt tijdens het koken. Begin al met roeren als de suspensie nog koud is!

Tijdens het verwarmen wordt het mengsel erg viscuus (stroperig) en minder troebel.

Na een paar minuten wordt het mengsel steeds minder visceus en minder troebel.

Blijf steeds goed roeren.

Haal tijdens het doorkoken de brander even onder de driepoot vandaan als het mengsel heftig borrelt.

- haal het bekersglas van de driepoot af en kleur het mengsel met een druppel levensmiddelenkleurstof

Als je verschillende soorten plastic maakt, kun je ze meteen kleur gemakkelijk van elkaar onderscheiden.

- giet het mengsel in een petri-schaal (verdeel het over de hele petri-schaal en voorkom luchtballen)
- laat het plastic een aantal dagen drogen aan de lucht

Opmerking

Glycerol is een weekmaker. Het effect hiervan wordt duidelijk zichtbaar als je plastic maakt volgens bovenstaand voorschrift zonder glycerol te gebruiken.

Tijdens het maken van plastic kunnen de zetmeelmoleculen gemodificeerd worden. Dit wil zeggen dat de eigenschappen van de zetmeelmoleculen veranderd kunnen worden, zodat het eindproduct beter voldoet aan de gestelde eisen.

Modificeren kan op veel manieren: de zetmeelketens kunnen in stukken “geknipt” worden; de zetmeelketens kunnen voorzien worden van geladen groepen; de zetmeelketens kunnen onderling verknoopt worden.

In practicum 3 worden de zetmeelketens afgebroken tot kortere ketens door middel van een zure hydrolyse.

Werkwijze

- Weeg 2,5 g zetmeel af in een bekersglas van 250 ml
- Voeg 25 ml water en 2 ml glycerol en 3 ml 0.1 M zoutzuur toe
- Verwarm het mengsel al roerende (!!!) tot het gaat koken en laat het mengsel al roerende (!!!) 5 minuten doorkoken

Het mengsel is in het begin een witte suspensie.

Tijdens het verwarmen wordt het mengsel erg visceus (stroperig) en minder troebel.

Na een paar minuten wordt het mengsel steeds minder visceus en minder troebel.

Blijf steeds goed roeren.

Haal tijdens het doorkoken de brander even onder de driepoot vandaan als het mengsel heftig borrelt.

- haal het bekersglas van de driepoot af en voeg een paar druppels universeelindicator toe
- voeg al roerende 0,1 M natronloog toe totdat de pH van het mengsel neutraal is
- kleur het mengsel met een druppel levensmiddelenkleurstof
- giet het mengsel in een petri-schaal (verdeel het over de hele petri-schaal en voorkom luchtballen)
- laat het plastic een aantal dagen drogen aan de lucht

Materiaal

- bekersglas van 250 ml
- maatcilinder van 25 ml
- maatcilinder van 10 ml
- glazen roerstaaf
- bovenweger
- driepoot met gaasje
- brander
- plastic petri-schaal
- aardappelzetmeel
- demiwater
- glycerol
- 0,1 M zoutzuur
- 0,1 M natronloog
- Universeelindicator
- (levensmiddelenkleurstof)

Om de treksterkte van zetmeelplastic te verbeteren kunnen vezels worden toegevoegd. In het volgende deel wordt een composiet gemaakt van katoenvezels en een matrix van zetmeelmoleculen.

Een composiet van aardappelzetmeel en katoenvezels

Werkwijze

- Weeg 2,5 g zetmeel af in een bekeerglas van 250 ml
- Voeg 25 ml water en 2 ml glycerol toe
- Verwarm het mengsel al roerende (!!!) tot het gaat koken en laat het mengsel al roerende (!!!) 5 minuten doorkoken

Het mengsel is in het begin een witte suspensie.

Tijdens het verwarmen wordt het mengsel erg visceus (stroperig) en minder troebel.

Na een paar minuten wordt het mengsel steeds minder visceus en minder troebel.

Blijf steeds goed roeren.

Haal tijdens het doorkoken de brander even onder de driepoot vandaan als het mengsel heftig borrelt.

- haal het bekeerglas van de driepoot af en kleur het mengsel met een druppel levensmiddelenkleurstof

Als je verschillende soorten plastic maakt, kun je ze met een kleur gemakkelijk van elkaar onderscheiden

- Leg de katoenvezels in een petrischaal
- Giet het mengsel in een petrischaal (verdeel het over de hele petrischaal en voorkom luchtbellens)
- Laat het plastic een aantal dagen drogen aan de lucht

Materiaal

- bekeerglas van 250 ml
- maatcilinder van 25 ml
- maatcilinder van 10 ml
- glazen roerstaaf
- bovenweger
- driepoot met gaasje
- brander
- plastic petri-schaal
- aardappelzetmeel
- demiwater
- glycerol
- katoenvezels (bijvoorbeeld uit verbandgaas)
- (levensmiddelenkleurstof)