

Rijsmiddelen

In veel recepten voor gebak wordt bakpoeder gebruikt als rijsmiddel. Het actieve bestanddeel van bakpoeder is het waterstofcarbonaat (HCO_3^-). Door de aanwezigheid van waterstofcarbonaten ontstaat tijdens de bereiding koolstofdioxide. Doordat het deeg een deel van het koolstofdioxide vasthoudt, rijst het baksel.

- 2p **31** Beredeneer op macroniveau waarom het ontstaan van koolstofdioxide ervoor zorgt dat het baksel rijst.

Het koolstofdioxide ontstaat door een zuur-basereactie. Het zuur kan als ingrediënt, bijvoorbeeld citroensap, in het baksel aanwezig zijn of aan het bakpoeder zijn toegevoegd zoals in wijnsteenzuurbakpoeder. Wijnsteenzuurbakpoeder bevat behalve natriumwaterstofcarbonaat (NaHCO_3) ook wijnsteenzuur ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$) en een beetje zetmeel. Voor het maken van gebak met behulp van dit bakpoeder is water nodig, zodat de volgende reactie (reactie 1) kan plaatsvinden:



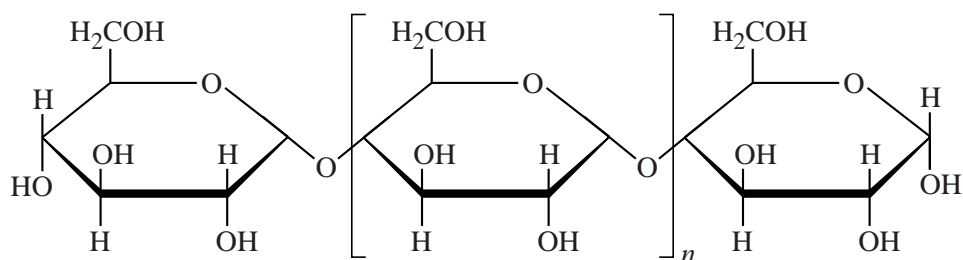
- 2p **32** Leg uit, aan de hand van de formules in de vergelijking van reactie 1, dat deze reactie een zuur-basereactie is.

Bij reactie 1 ontstaat een opgelost zout.

- 1p **33** Geef de formule van dit zout.

- 3p **34** Bereken, aan de hand van reactie 1, hoeveel L CO_2 ontstaat wanneer alle wijnsteenzuur uit een zakje wijnsteenzuurbakpoeder reageert. Gebruik hierbij de volgende gegevens:
- een zakje bevat 10 gram wijnsteenzuurbakpoeder;
 - wijnsteenzuurbakpoeder bevat 55 massaprocent wijnsteenzuur;
 - het volume van 1 mol koolstofdioxide is bij de gebruikte baktemperatuur 35 L.

Wijnsteenzuurbakpoeder bevat zetmeel, dat is toegevoegd omdat dit water uit de lucht bindt. Zetmeel bestaat voornamelijk uit amylose. De formule van amylose is hieronder weergegeven:



- 2p **35** Geef een beschrijving op microniveau hoe water bindt aan zetmeel. Neem hierbij aan dat zetmeel volledig bestaat uit amylose.
- 1p **36** Licht toe dat het binden van water aan zetmeel voorkomt dat wijnsteenzuurbakpoeder al voor gebruik reageert, wanneer dit bakpoeder wordt bewaard in een vochtige omgeving. Maak gebruik van reactie 1.

Ammoniumwaterstofcarbonaat kan ook als rijsmiddel worden gebruikt. In dat geval is geen water en geen zuur nodig. Het koolstofdioxide ontstaat tijdens het bakproces door thermolyse volgens:



- 2p **37** Maak op de uitwerkbijlage het energiediagram van reactie 2 af. Noteer daarin, met de bijbehorende bijschriften, het energieniveau van de geactiveerde toestand en het energieniveau van de reactieproducten.

De keuze voor het soort bakpoeder hangt af van het soort baksel (zie figuur 1). Een nadeel van het gebruik van ammoniumwaterstofcarbonaat is bijvoorbeeld dat het baksel een nare ammoniakgeur kan krijgen.

figuur 1



eierkoeken



muffin

- 1p **38** Geef een reden waarom ammoniumwaterstofcarbonaat geschikter is voor een eierkoek dan voor een muffin.

uitwerkbijlage

37

energie



beginstof