

Op de uitwerkbijlage is een vereenvoudigd en nog onvolledig blokschema van het proces weergegeven.

- 3p **4** Maak het blokschema op de uitwerkbijlage compleet.
- Teken de pijlen van de ontbrekende stofstromen.
 - Noteer de nummers van een of meer van onderstaande stoffen op de stippelijntjes **en** bij de pijlen die je zelf hebt getekend:
 - 1 koffiebekersnippers
 - 2 pulp
 - 3 PE
 - 4 water
 - Je hoeft geen rekening te houden met recirculatie.

Fransje leest op een internetsite dat het cradle-to-cradle-principe “ervan uitgaat dat alle materialen een voortdurende en blijvende waarde houden en steeds weer in gesloten kringlopen van productie, gebruik en recycling kunnen worden opgenomen”. Fransje stelt dat het beschreven proces van het recyclen van koffiebekers past bij het cradle-to-cradle-principe.

- 2p **5** Geef een argument voor en een argument tegen deze stelling.
Noteer je antwoord als volgt:
- argument voor: ...
 - argument tegen: ...

Andere papieren koffiebekers hebben geen binnenlaag van PE, maar van polymelkzuur (PMZ). PMZ is een polymeer van de plantaardige monomeer melkzuur. PMZ is biodegradeerbaar door hydrolyse. Op de uitwerkbijlage is de hydrolyse van een fragment van een PMZ-molecuul onvolledig weergegeven.

- 3p **6** Maak op de uitwerkbijlage de reactievergelijking compleet.
- Bij deze reactie moeten **twee** esterbindingen worden gehydrolyseerd.
 - Geef de koolstofverbindingen in structuurformules.
 - Laat twee losse melkzuurmoleculen ontstaan.

Omdat de hydrolyse van PMZ alleen mogelijk is met industriële installaties, belandt veel PMZ net als veel PE (na een aantal maal hergebruik) in de verbrandingsoven.

Toch draagt het gebruik van PMZ – van het maken tot en met de verbranding ervan – minder bij aan het versterkt broeikaseffect dan het gebruik van PE – van het maken tot en met de verbranding ervan.

- 2p **7** Leg uit aan de hand van de koolstofkringloop dat het gebruik van PMZ minder bijdraagt aan het versterkt broeikaseffect dan het gebruik van PE.