



H9 de hersenkraker

Auteur	Its Academy
Laatst gewijzigd	24 april 2015
Licentie	CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie
Webadres	https://maken.wikiwijs.nl/45515



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

Inhoudsopgave

De hersenkraker

9.1 Bakken met cement

9.2 Nog even puzzelen

9.3 Als het naar meer smaakt

Over dit lesmateriaal

De hersenkraker



bron: sleepwarrior.com

Na dit hoofdstuk kun je:

- echte chemische rekenhersenkrakers oplossen

9.1 Bakken met cement

Ook met cement kun je bakken!

Cement (ontleend aan het Latijnse caementum dat refereert aan het verbinden van gehouwen steen) is een snelhardend bindmiddel gebruikt voor bouwwerken. [Cement](#) bestaat uit fijngemalen materiaal dat na mengen met water een min of meer plastische massa vormt, die zowel onder water als in de buitenlucht verhardt en daartoe geschikte materialen aaneen kan kitten tot een ook in water stabiele massa. Het wordt voornamelijk gebruikt als grondstof voor beton en metselspecie. Cement is een [zouthydraat](#). De Grieken waren de eerste bouwers die kalk maakten door het bakken van kalksteen. De Romeinen verbeterden dit bindmiddel door er vulkanische as en baksteenpoeder aan toe te voegen. Dankzij dit bindmiddel konden grote constructies worden gebouwd zoals arena's, baden, amfiteaters of aquaducten, waarvan sommige twintig eeuwen later nog perfect bewaard zijn gebleven.

Soorten cement

De twee belangrijkste soorten cement die tegenwoordig worden toegepast zijn portlandcement en hoogovencement. Portlandcement is een product van het branden van kalksteen en klei in steenkoolovens. Hoogovencement is een type cement met een andere samenstelling dan portlandcement. Bij hoogovencement wordt een afvalproduct van de ijzerproductie (hoogovenslakken) gebruikt. Het uiteindelijke cement bevat uiteraard geen ijzerverbindingen meer (zie de tabel hieronder).

stof	massa%
CaO	40-60%
SiO ₂	20-40%
Al ₂ O ₃	5-10%
MgO	0-10%
Fe ₂ O ₃	0%

Samenstelling hoogoven cement

Calciumoxide (zie tabel) is niet alleen de grootste, maar ook de belangrijkste component van het cement. Calciumoxide is het bindmiddel, dat er voor zorgt dat het cement stevig en hard wordt. Bekijk hieronder de Klokhuis-aflevering over cement.

[Het klokhuis](#)

Calciumoxide kan worden gemaakt van kalksteen of van schelpen, die beide bestaan uit calciumcarbonaat. Kalksteen of schelpen worden in een [kalkoven](#) (zie afbeelding) bij een temperatuur tussen 900 en 1100 °C gebrand. Bij het branden wordt calciumcarbonaat (CaCO₃) omgezet in calciumoxide (ongeblyste kalk) en koolstofdioxide. Bij het metselen reageert het calciumoxide met water – dit is het 'blussen' van kalk – en ontstaat er calciumhydroxide (gebluste kalk). Het calciumhydroxide – het feitelijke bindmiddel – gaat vervolgens reageren met kooldioxide (CO₂) uit de lucht tot calciumcarbonaat (kalksteen). Daarmee is de zogenaamde kalkcyclus rond. En dan is het nu tijd voor...



De hersenkraker.... de uitdaging!

Men verhit 1000 kg calciumcarbonaat gedurende enige tijd bij ongeveer 1000 °C. Na afloop is er nog

670 kg vaste stof over. Bereken hoeveel kg van welke vaste stof of stoffen er na afloop aanwezig zijn in de overgebleven 670 kg. Vraag je docent hoe je het antwoord moet inleveren?

9.2 Nog even puzzelen

Ben je klaar voor de eindtoets? Of wil je nog even je kennis testen door wat te puzzelen? Ga dan deze uitdaging aan, maar natuurlijk zonder gebruik te maken van de knoppen onder 'reveal'.



bron: justcrosswords.com/Chemisch_Rekenen_01_custom24571.html
kn.nu/ww2252828 (justcrosswords.com)

9.3 Als het naar meer smaakt

Ben je al door de module heen? Heb je sneller gewerkt dan andere leerlingen en smaakt het naar meer?

Vraag je docent of PAL-student of je een van de extra opdrachten mag uitvoeren:



Bepaling van kristalwater in aluïn



Onderzoek van een cassettebandje



Bepaling van de massaverhouding bij een reactie



Zelf cement maken

Over dit lesmateriaal

Colofon

Dit materiaal is achtereenvolgens ontwikkeld en getest in een SURF-project (2008-2011: e-klassen als voertuig voor aansluiting VO-HO) en een IIO-project (2011-2015: e-klassen&PAL-student). In het SURF project zijn in samenwerking met vakdocenten van VO-scholen, universiteiten en hogescholen e-modules ontwikkeld voor Informatica, Wiskunde D en NLT. In het IIO-project (Innovatie Impuls Onderwijs) zijn in samenwerking modules ontwikkeld voor de vakken Biologie, Natuurkunde en Scheikunde (bovenbouw havo/vwo). Meer dan 40 scholen waren bij deze ontwikkeling betrokken. Organisatie en begeleiding van uitvoering en ontwikkeling is gecoördineerd vanuit **Its Academy**, een samenwerkingsverband tussen scholen en vervolgopleidingen. Zie ook www.itsacademy.nl De auteurs hebben bij de ontwikkeling van de module gebruik gemaakt van materiaal van derden en daarvoor toestemming verkregen. Bij het achterhalen en voldoen van de rechten op teksten, illustraties, en andere gegevens is de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht. Mochten er desondanks personen of instanties zijn die rechten menen te kunnen doen gelden op tekstgedeeltes, illustraties, enz. van een module, dan worden zij verzocht zich in verbinding te stellen met de programmamanager van de Its Academy (zie website). Gebruiksvoorwaarden: creative commons cc-by sa 3.0 Handleidingen, toetsen en achtergrondmateriaal zijn voor docenten verkrijgbaar via de **Its Academy**.

Auteur	Its Academy
Laatst gewijzigd	24 april 2015 om 09:26
Licentie	Dit lesmateriaal is gepubliceerd onder de Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie. Dit houdt in dat je onder de voorwaarde van naamsvermelding en publicatie onder dezelfde licentie vrij bent om: <ul style="list-style-type: none">• het werk te delen - te kopiëren, te verspreiden en door te geven via elk medium of bestandsformaat• het werk te bewerken - te remixen, te veranderen en afgeleide werken te maken• voor alle doeleinden, inclusief commerciële doeleinden.

[Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie](#)

Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

Leerniveau	;
Leerinhoud en doelen	;
Eindgebruiker	leerling/student
Moeilijkheidsgraad	gemiddeld
Trefwoorden	e-klassen rearrangeerbaar

Bronnen

Bron

bron: justcrosswords.com/Chemisch_Rekenen_01_custom24571.html
http://justcrosswords.com/Chemisch_Rekenen_01_custom24571.html

Type

Video