

Bot

Bot is een buigzaam, maar ook stevig, materiaal. Het in bot aanwezige collageen zorgt voor de buigzaamheid van bot. De stevigheid van bot berust op de aanwezigheid van kalkzouten, voornamelijk calciumhydroxyapatiet en calciumcarbonaat. Deze kalkzouten zijn uit een bot te verwijderen door het bot in verdund zoutzuur te leggen. Hierdoor verdwijnt de stevigheid, maar blijft de buigzaamheid behouden. In onderstaand tekstfragment staat hiervoor een proefbeschrijving.

tekstfragment

Buigbare botten

Nodig

- een bot
- een pan
- een fles zoutzuur (zoutzuur <10%)
- een afsluitbaar plastic bakje of glazen potje
- plastic huishoudhandschoenen
- een tang
- een veiligheidsbril

Experiment

- Kook het bot ongeveer een half uur in water. Je verwijdert zo de restjes vlees en vet. Je kunt eventueel een scheutje afwasmiddel toevoegen.
- Spoel het bot af onder de kraan.
- Voer het volgende deel van de proef uit in een zuurkast of buiten, niet in een kamer of keuken. Doe bij het gebruik van het zoutzuur huishoudhandschoenen aan en zorg voor oogbescherming.
- Leg het bot in het bakje en giet er zoutzuur bij. Zorg dat het bot helemaal in het zoutzuur ligt. Sluit het bakje goed af en laat het een dag staan.
- Haal met de tang het 'verzuurde' bot uit het zoutzuur. Spoel het bot af onder de kraan en probeer het te buigen. Als dit niet lukt, leg het dan terug in het zuur en wacht nog een dag. Hoe dikker het bot, hoe langer je moet wachten tot het bot buigbaar is.
- Door het bot voordat je het in zoutzuur legt en na afloop van de proef te wegen, kun je de hoeveelheid kalkzouten in het bot bepalen. Droog het bot eerst voor je het weegt.

naar: <http://wiki.nvon.nl>

- 2p 16 Noteer een gegeven uit Binas waaruit blijkt dat bij het gebruik van zoutzuur de genoemde voorzorgsmaatregelen nodig zijn. Vermeld hierbij ook het nummer van de Binas-tabel waarin dit gegeven staat.

Op een fles zoutzuur staat “zoutzuur <10%”. Dit betekent dat het massapercentage HCl in dit zoutzuur maximaal 10% is.

- 3p 17 Bereken de pH van 10% zoutzuur.
Neem aan dat de dichtheid van dit zoutzuur $1,05 \text{ g mL}^{-1}$ is.

In plaats van zoutzuur kan voor deze proef ook schoonmaakazijn worden gebruikt. Dit geeft echter minder snel een buigbaar bot. Eén van de redenen daarvoor is, dat de molariteit van azijnzuur in schoonmaakazijn lager is dan de molariteit van HCl in 10% zoutzuur. Maar ook bij gelijke molariteit zal zoutzuur sneller reageren dan een azijnzuuroplossing.

- 1p 18 Geef een reden waarom, bij gelijke molariteit, zoutzuur sneller met een bot zal reageren dan een azijnzuuroplossing.

Het meest voorkomende kalkzout in bot is calciumhydroxyapatiet, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$. Deze stof reageert met H^+ ionen waarbij fosforzuur, water en vrije calciumionen ontstaan:



- 2p 19 Neem de vergelijking over en vul de juiste coëfficiënten in.

Guus voert de proef zorgvuldig uit volgens de beschrijving in het tekstfragment. Hij gebruikt een bot van 11,2 gram. Na de proef weegt hij het bot weer, de massa van het bot is nu 8,4 gram. Guus berekent met de gevonden massa's het massapercentage kalkzouten in het bot.

- 1p 20 Laat met een berekening zien welk massapercentage Guus heeft gevonden.

Guus vraagt zich af of het massapercentage kalkzouten wel op deze manier te bepalen is.

- 2p 21 Geef twee fragmenten uit het tekstfragment die de oorzaak kunnen zijn van een onjuiste bepaling van het massapercentage kalkzouten. Geef bij beide fragmenten een toelichting.