

ACHTERGROND

Zacht leisteen (schalie) is de meest voorkomende steen die deeltjes organisch materiaal, nodig om olie en gas te produceren, vasthoudt. Omdat zacht leisteen slecht doorlatend is, het boren in de formatie niet genoeg om de vloeibare koolwaterstoffen op te halen en/of vrij te laten. In plaats hiervan moet men de stenen breken (fracken) door gebruik te maken van een waterige oplossing onder hoge druk.

Het fracken is een essentieel onderdeel van het gasextractie proces van leisteen. Water maakt 98% tot 99,2% uit van de vloeistof die hiervoor gebruikt wordt. De overblijvende 0,8% bestaat uit chemische toevoegingen (additieven), die de olie en het gas gemakkelijk laten stromen van het reservoir naar de bron.

Deze laten stromen is bedoeld om aan te tonen hoe vloeistof onder druk in staat is om een scheur in de steenlaag te creëren. Studenten zullen zien hoe de siroop met hoge snelheid een scheur (frack) in de gelatine maakt. Echter, de gelatine zal de siroop niet vasthouden, terwijl gesteenteformaties dit wel doen. Na de test bespreken de studenten hoe deze test kan worden aangepast.

VRAGEN

Hoe gedraagt een vloeistof zich wanneer het onder hoge druk in een vast materiaal wordt geïnjecteerd?

MATERIALEN

Voor gelatine blokken:

- Grote maatbeker
- Broodvorm (zowel kleine of grote werken goed)
- Anti-aanbaklaag kookspray
- Spatel
- Smaakloze gelatine
- Garde

Voor de activiteit (per groep):

- 20 cc injectiespuit (orale dosis injectiespuit werkt goed) of kalkoenvetter
- 50 ml siroop
- Plastic mes
- 1 bord
- 1 flexibel rietje
- Plasticfolie
- Plakband
- 1 Duimspijker

VOORBEREIDING DOOR LERAAR

Gelatine blokken kunnen de avond van te voren voorbereid worden, of zelfs eerder wanneer deze koel worden gehouden tot ze in de les worden gebruikt. Met de onderstaande instructies kunnen 2-3 blokken gelatine in een kleine broodvorm bereid worden. Pas het recept aan om meer studenten te accommoderen.

Bereid gelatine blokken volgens deze instructies:

1. Vul de grote maatbeker met 1/2 kopje water.
2. Strooi 3 pakjes gelatine over het water en meng deze door elkaar.
3. Voeg kokend water aan de gelatine toe om vier kopjes te kunnen vullen. Meng om de gelatine op te lossen.
4. Besproei de bodem van de broodvorm met kookspray en giet de hete gelatine oplossing in de broodvorm. Koel af tijdens de nacht.
5. Houd keukenpapier en warm water klaar voor het geval er siroop wordt gemorst tijdens de activiteit.

Breuken met gelei

INSTRUCTIES

1. De leraar geeft een blok gelatine op een bord.
2. Plaats een rietje in de zijkant van het gelatine blok, parallel met het bord, ongeveer 2/3 in de gelatine.
3. Boor met het rietje zodat een gaatje overblijft in de gelatine.
4. Por ongeveer 10 gaatjes met een ander rietje. De gaatjes moeten dicht bij het eind zijn, weg van de elleboog, in twee lijnen in tegenovergestelde richting van het rietje. De gaatjes moeten ongeveer 10 mm van elkaar zijn, en ongeveer 10 mm van het einde van het rietje.
5. Verzegel het eind van het rietje met plakband, zonder de gaatjes te bedekken.
6. Hang het ander einde van het geperforeerde rietje, dicht bij de elleboog, aan de injectiespuit met plakband. Wind het meermaals rond het rietje en injectiespuit om deze goed te verzegelen.
7. Trek de plunjer uit de injectiespuit.
8. Vul de injectiespuit met ontbijtsiroop, en laat het in het rietje lopen. Blijf de injectiespuit opvullen als het niveau lager wordt, tot dat de volledige injectiespuit en bijhorend rietje gevuld is met siroop.
9. Plaats de plunjer snel weer in de injectiespuit. Dit zorgt ervoor dat de siroop niet vrij uit het rietje loopt, maar het kan een beetje druppen.
10. Voer het geperforeerde, met siroop gevulde en met injectiespuit bijhorende, rietje in het boorgaatje van de gelatine blok.
11. Gebruik hoge druk, injecteer de siroop snel in het gelatineblok en observeer het breukpatroon van de gelatine.
12. Haal het rietje terug uit het gelatineblok.

VRAGEN

1. Teken een figuur van wat je ziet aan de gelatine en de siroop.

2. Wat gebeurt er met de siroop en gelatine in dit systeem? Waarom gedragen ze zich zo? _____

3. Hoe stimuleert de siroop vloeistof in het proces van hydraulische breuken? _____
