

Alginatmaskar i två olika miljöer

Senast uppdaterad: 2023-11-01

Inledning

I mitten på 1800-talet var Sverige ett fattigt land. Många barn dog av sjukdomar som i dag är enkla att bota. Numera blir nästan alla barn vuxna och vi lever allt längre, mycket tack vare våra läkemedel.

Alginat är ett naturligt geléaktigt ämne, som bland annat kan användas för att kapsla in läkemedel så att det når rätt plats i kroppen. Hur det kan gå till ska vi undersöka i några experiment, som utvecklades av IKEM – innovations- och kemiindustrierna för "Kemins Dag 2018".¹

Material

1 krm natriumalginat, 0,5 dl kalciumkloridlösning (2 %), citronsyralösning (6 %), natriumbikarbonatlösning (4 %), 0,5 krm indikator med antocyaner (exempelvis svart morot, blåbär eller rödkål). Vatten, plastpipett (3 ml), sked, sex bägare, en vit tallrik och eventuellt en burk med lock.

Utförande

Undervisande lärare startar med en säkerhetsgenomgång.

Del I: Alginatmaskar

1. Häll 4 msk varmt vatten i en bägare.
2. Tillsätt 1 krm natriumalginat, lite i taget. Rör om ordentligt.
3. Låt blandningen stå i minst tio minuter. Spara den gärna till nästa dag i en burk med lock.
4. Häll 0,5 dl kalciumkloridlösning i en ny bägare.
5. Dra upp några ml natriumalginatlösning i pipetten och töm pipettens innehåll under ytan i kalciumkloridlösningen. Rör om pipetten medan du tömmer den.
6. Lagg "alginatmasken" på tallriken. Hur känns den? Rita och berätta.



Bild 1: En alginatmask fiskas upp. (Foto: KRC)

¹ <http://www.keminsdag.se>

Del II: Alginatmaskar med pH-indikator

1. Häll 4 msk varmt vatten i en av burkarna och tillsätt 0,5 krm indikatorpulver.
2. Följ steg 2-5 av instruktionerna till "Del I" och tillverka minst tre färgade maskar som du lägger på tallriken.

Del III: Mage och tarm – två olika miljöer

1. Märk en bägare med "mage" och häll 2 msk citronsyralösning i den.
2. Märk en bägare med "tarm" och häll 2 msk bikarbonatlösning i den.
3. Märk en tredje bägare med "vatten" och häll 2 msk vatten i den.
4. Lägg färgade alginatmaskar i var och en av bägarna märkta "mage", "tarm" och "vatten". Vad händer? Rita och berätta.
5. Vänta en stund och lyft sedan upp maskarna och lägg dem på tallriken. Hur känns de? Är det någon skillnad på de tre alginatmaskarna?

Till läraren

Målgrupp [F-3, 4-6, 7-9, Gy]

Underlag för riskbedömning

Ett förslag till riskbedömning finns på samma ställe som motsvarande instruktionen till laborationen på KRC:s hemsida. Namnet på pdf-dokumentet börjar med "RB_..."

Observera att innehållet måste anpassas efter den specifika undervisningssituationen.

Citronsyra och kalciumklorid kan orsaka allvarlig ögonirritation. Vid kontakt med vatten, skölj i flera minuter.

Citronsyra, 0 – 0,5 mol/dm³: ej märkespliktig

Kalciumklorid, 0,1 mol/dm³: ej märkespliktig

De koncentrationer som används under laborationen är riskfria och avfallet får spolats ut i vasken. Det fasta avfallet bör dock läggas i kompost eller andra sopor för att undvika stopp i avloppet.

Teori

Ett ämne som botar, lindrar eller förebygger sjukdom kallas läkemedelssubstans.

Läkemedel måste ges i en form som gör att läkemedelssubstansen kan komma till den del av kroppen där den ska verka. Dessutom bör den vara lätt att dosera och använda. I tabletter ingår, förutom den verksamma läkemedelssubstansen, olika tillsatser eller hjälpämnen, som behövs för att ge tabletterna lämplig storlek, form och egenskaper. Exempel på tillsatsämnen är fyllnadsmedel för att ge tabletten rätt storlek, färgämne för att underlätta identifiering, smakämnen som gör tabletten lätt att ta, bindemedel för att ge tillräcklig hållfasthet.

Matsmältningsorganens viktigaste uppgift är att bryta ned maten. I den sammanhängande kanal från munhålan till ändtarmsöppningen som brukar kallas mag-tarmkanalen bryts maten ner och tas upp av kroppen. I magsäcken finns saltsyra och den sura miljön förstör de flesta bakterier som följer med maten. (I laborationen används citronsyra istället för saltsyra.) Ett problem är att även vissa läkemedel bryts ned. Då kan kemikunskaper hjälpa till. Kalciumalginat är stabilt i sur miljö och därför kan ett hölje av kalciumalginat skydda läkemedlet mot nedbrytning i magsäcken.

När maginnehållet lämnar magsäcken och når tunntarmen fortsätter nedbrytningen av maten. I tolvfingertarmen, som innehåller bukspott som är basiskt (I laborationen används bikarbonat.), tillsätts enzymer som bryter ner födan. Då löser sig kalciumalginat. Väggarna i tunntarmen är klätt av tarmludd, millimeterhøga

luddliknande utskott. När höljet av kalciumalginat löser sig kan den aktiva substansen i läkemedlet tas upp av tarmluddet. Medicinen börjar göra nytta.

Väntat resultat

Del I: Natriumalginat, $(\text{NaC}_7\text{H}_7\text{O}_6)_n$, som består av långa polymerkedjor, fungerar som förtjockningsmedel i livsmedels- och kosmetikaindustrin. När en lösning av natriumalginat sprutas ned i kalciumkloridlösningen kommer natriumjonerna, Na^+ , att byta plats med kalciumjoner, Ca^{2+} . Kalciumjoner kan skapa starkare bindningar än natriumjonerna mellan polymerkedjorna eftersom de har högre positiv laddning. Därför blir alginatlösningen fastare och fina alginatmaskar bildas.

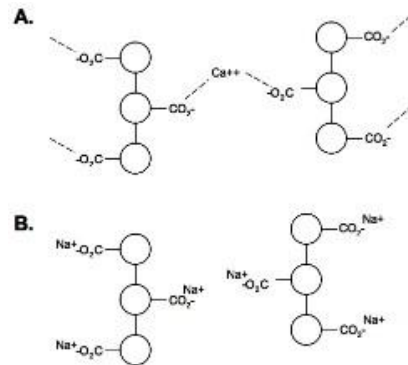


Bild 2: Röda och blåa alginatmaskar. (Foto: KRC)



Bild 3: Alginatmaskar i en sur respektive en basisk lösning för att likna magsäck och tarmar. (Foto: KRC)

Del II: Antocyaner är röda i sur miljö och blåa i basisk miljö. I laborationen används de för att indikera om det är surt eller basiskt omkring alginatmaskarna.

Del III: Alginatmaskarna som läggs i citronsyralösning blir rödare, men behåller sin fasta struktur. Maskarna som läggs i bikarbonatlösning blir blå, polymerstrukturen börjar brytas upp och maskarna blir slemmigare.

Övrigt

Den här laborationen togs fram av IKEM – innovations- och kemiindustrierna för "Kemins Dag 2018".