

Alginatmaskar i två olika miljöer

Senast uppdaterad: 2023-12-15

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 nya 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.

Material

Färdig natriumalginatlösning med indikator i burk med lock, eller 1 krm natriumalginat och 0,5 krm indikator med antocyaner (exempelvis svart morot, blåbär eller rödkål). 0,5 dl kalciumkloridlösning (2 %), 2 msk citronsyralösning (6 %), 2 msk bikarbonatlösning (4 %), vatten, plastpipett (3 ml), sked, fem bägare, en vit tallrik och eventuellt en burk med lock.

Utförande

Del 1a: Tillverka natriumalginatlösning med pH-indikator (kan förberedas av läraren)

1. Häll 4 msk varmt vatten i en bägare och tillsätt 0,5 krm indikatorpulver.
2. Tillsätt 1 krm natriumalginat, lite i taget. Rör om ordentligt.
3. Låt blandningen stå i minst tio minuter, eller spara till nästa lektion i en burk med lock.

Del 1b: Tillverka alginatmaskar

4. Häll 0,5 dl kalciumkloridlösning i en ren 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. Lägg "alginatmasken" på tallriken. Hur känns den? Rita och berätta.
7. tillverka minst två färgade maskar till som du lägger på tallriken.

Del 2: 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 de tre 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 nu? Är det någon skillnad på de tre alginatmaskarna?

Till läraren

Målgrupp [F-3, 4-6, 7-9, Gy]

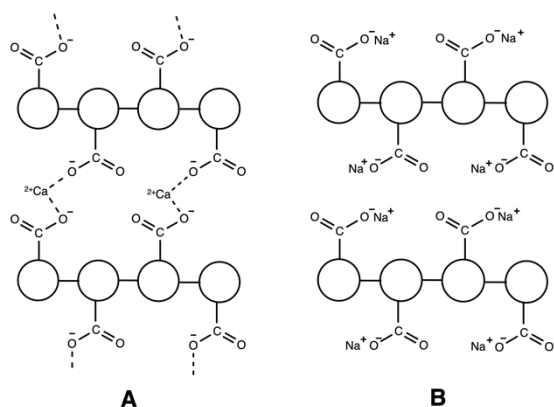
Teori

Ett ämne som botar, lindrar eller förebygger sjukdom kallas läkemedelssubstans. Läkemedel måste ges i en form som gör att substansen kan nå 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 tillsatser 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.

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 (I laborationen används citronsyra.) förstör de flesta bakterier som följer med maten. Ett problem är att även vissa läkemedel bryts ned.

Kalciumalginat (figur A) är en geleaktig polymer som är stabil i sur miljö. Ett hölje av kalciumalginat kan skydda läkemedlet mot nedbrytning i magsäcken.

När maginnehållet lämnar magsäcken når den en basisk miljö med bukspott och nya enzymer i tolvfingertarmen (I laborationen används bikarbonat.) Där fortsätter matens nedbrytning. Den basiska miljön löser höljet av kalciumalginat. Tarmväggarnas tarmludd, millimeterhöga luddliknande utskott kan ta upp den aktiva substansen i läkemedlet. Medicinen börjar göra nytta.



Figur 1: En alginatmask fiskas upp ur kalciumkloridlösningen. (Foto: KRC)

Förberedelser

Läraren kan göra natriumalginatlösning med indikator i förväg. Den blir bäst om den får stå över natten.

För 10 grupper:

Kalciumkloridlösning (2 %): Lös 10 g kalciumklorid i 5 dl vatten. (0,5 dl/grupp)

Citronsyralösning (6 %): Lös 18 g citronsyra i 3 dl vatten. (2 msk/grupp)

Bikarbonatlösning (4 %): Lös 12 g bikarbonat i 3 dl vatten. (2 msk/grupp)

Resultat

Del 1: Natriumalginat, $(\text{NaC}_7\text{H}_7\text{O}_6)_n$, består av långa polymerkedjor, (se figur B) och fungerar som förtjockningsmedel i livsmedels- och kosmetikaindustrin. När natriumalginatlösningen sprutas ned i kalciumkloridlösning kommer natriumjonerna, Na^+ , att byta plats med kalciumjoner, Ca^{2+} som har högre positiv laddning och skapar starkare bindningar mellan polymerkedjorna än natriumjoner. I kalciumkloridlösningen bildas fasta alginatmaskar (bild 1).

Del 2: 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. 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.



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



Bild 1: Alginatmaskar i en sur respektive en basisk lösning för att likna magsäck och tarmar. (Foto: KRC)



Övrigt

Den här laborationen utvecklades av IKEM – innovations- och kemiindustrierna för "Kemins Dag 2018".¹

¹ <http://www.keminsdag.se>

Underlag för riskbedömning – Alginatmaskar i olika miljöer

En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.

Kemikalie	Faropiktogram och faroangivelser	Om något händer
Citronsyra(s)	 H319 Orsakar allvarlig ögonirritation.	Vid ögonkontakt: Skölj med vatten i flera minuter. Vid bestående ögonirritation: Kontakta läkare.
Citronsyra (aq) 0 – 0,5 mol/dm ³	Ej märkespliktig	
Kalciumklorid CaCl ₂ (s)	 H319 Orsakar allvarlig ögonirritation.	Vid ögonkontakt: Skölj med vatten i flera minuter. Vid bestående ögonirritation: Kontakta läkare.
Kalciumklorid CaCl ₂ (aq) < 1 mol/dm ³	Ej märkespliktig	
Natriumvätekarbonat NaHCO ₃ (s) (bikarbonat)	Ej märkespliktig	

Förebyggande åtgärder	Skölj alltid med vatten vid hud- och ögonkontakt.
Avfall och andra kommentarer	Spill av pulver sopas ihop och samlas upp och löses i vatten innan det kan hållas ut i vasken. De koncentrationer som används under laborationen är riskfria och avfallet får spolras ut i vasken. Det fasta avfallet (maskarna) bör dock läggas i kompost eller andra sopor för att undvika stopp i avloppet.

Datum	231215	Utförd av	KRC	Klass	
--------------	--------	------------------	-----	--------------	--