

# Naturens nanoteknologiske dræbermaskine

Side 28-33 i hæftet

## SMÅ FORSØG OG OPGAVER

### **Kroppen**

Beregn hvor mange kg vand der er i din krop. Beregn hvor mange kg protein der er. Hvad består kroppen af ud over vand og protein?

### **Kostens indhold**

Hvor meget protein skal der være i kosten? Er det lige meget, hvad det er for noget protein? Hvad skal der være i kosten ud over protein?

### **Proteinsynteseleg**

Med denne leg kan man illustrere proteinsyntesen, dvs. dannelsen af protein ud fra DNA.

Der skal bruges 10-15 ark A4 eller A5 papir hver med en af DNA-basernes bogstav samt mindst samme antal med de komplementære RNA-baser. Den ene halvdel af eleverne vælger en DNA-base og tager hinanden i hænderne i tilfældig rækkefølge. Den anden halvdel af eleverne vælger nu efter tur et ark i stakken med de til DNA-kæden komplementære RNA-baser. RNA-eleverne danner ud fra DNA-baserækkefølge det rigtige mRNA. DNA-eleverne smider nu DNA-baserne væk og får udleveret 3-5 blanke ark papir, RNA-koden, tucher og tape. De "afkoder" mRNA'et, skiver de rigtige aminosyrenavne på arkene og taper arkene sammen før det færdige "protein" hænges op på opslagstavlen.

### **Peptid**

Opskriv et reaktionsskema for dannelsen af et di-peptid, det vil sige 2 aminosyrer, der er bundet sammen. Reaktionen sker mellem den ene aminosyres animogruppe og den anden aminosyres carboxylsyregruppe (se boksen side 28 i hæftet) og der fraspaltes vand. Prøv evt. at sætte flere aminosyrer på. Prøv evt. at lave reaktionen med molekylebyggesættet.

# STØRRE FORSØG

## Celler

Celler fra kindens inderside kan med en tandstikker skabes af og overføres til et objektglas. Glasset føres gennem flammen på en bunsenbrænder for at fiksere (fastholde) cellerne. Der tilsættes en dråbe methylenblåt, der efter 2 min. slås af over vasken (for at fjerne overskudende methylenblåt). Læg dækglas over og undersøg prøven under mikroskop.

Med en steril lancet eller en nål stikkes et lille hul i en steril finger. En dråbe blod presses ud på et objektglas. Træk dråben ud i en tynd film med kanten af et andet objektglas. Fikser cellerne over bunsenbrænderen og undersøg de røde blodceller uden dækglas. Farv som før med methylenblåt - husk dækglas - og iagttag de hvide blodceller under mikroskop.

## Spytamylase

Spyt et par mL i et lille bægerglas eller reagensglas, fortynd med ca. samme mængde vand. Spyt samme mængde i et andet glas, fortynd som før men nu med 1 M saltsyre. Læg en dråbe af hver opløsning på et objektglas. Resten af det spyt, der er fortyndet med vand, varmes op til kogepunktet på et vandbad i nogle minutter. Læg også en dråbe af denne opløsning på et objektglas. Tilsæt til hvert objektglas en dråbe 1% stivelsesopløsning og en dråbe iod opløst i kaliumiodid. Iod farver stivelse blåviolet. Enzymer (protein) i spyttet nedbryder stivelsen. Iagttag de tre glas, tag evt. tid på hvor lang tid der går, før den mørke farve er væk. Hvad gør syre og varme ved enzymet?

## Papirchromatografi af Aminosyrer

Silke og æggehvite består hovedsagligt af protein. Dette kan nedbrydes til aminosyrer ved henstand i koncentreret NaOH i et døgn eller to. Med papirkromatografi kan man herefter undersøge blandingen af aminosyrer. Se fx link nederst i denne øvelsesvejledning.

Man kan også lave dobbelt chromatografi på en blanding af aminosyrer. Blandingen sættes på i nederste højre hjørne ca. 4 cm fra begge sider. Der chromatograferes i lodret retning (opad) med én mobil fase (fx en blanding af butanol, eddikesyre og vand) og derefter fra højre mod venstre med en anden mobil fase (fx phenol i vand).

<http://laerer.aarhusakademi.dk/AARh/intranet/fagene/biologi/Roholt/PDF%20versioner/%D8velse%20KROMATOGRAFI.pdf>

# PERSPEKTIVERING OG DISKUSSION

## **Fibriller og medicinforbrug**

I artiklen nævnes Alzheimers demens som eksempel på en sygdom der skyldes fibriller. Find eksempler på andre alvorlige sygdomme, der skyldes fibriller eller anden ophobning af protein.

Undersøg ved hjælp af det lokale apotek og/eller internettet, hvor meget danskerne eller beboerne i jeres by bruger på medicin, og hvor stor en del der bruges for at forhindre dannelse af fibriller.

## **Alzheimers demens**

Beskriv sygdommen Alzheimers demens. Hvad betyder sygdommen for patienten og patientens nærmeste. Find ud af hvor mange, der lider af Alzheimers demens i Danmark og evt. andre lande. Lav et skuespil, der viser, hvad der sker i en familie, hvor et familiemedlem udvikler sygdommen.

## **Proteiner i kosten**

Ved hjælp af opslagsværker, internettet og/eller et kostprogram skal du finde ud af hvilke fødevarer, der indeholder meget protein. Prøv at gruppere fødevarerne. Hvad skal man gøre for at få nok protein/aminosyrer, hvis man er vegetar (ikke spiser kød) eller veganer (ikke spiser nogen form for animalske produkter)

## **Dannelsen af proteiner**

På internettet findes mange animationer, der viser hvordan proteiner dannes og foldes i vore celler. Se fx dette link og find selv andre animationer.

[http://www.bioaktivator.systime.dk/fileadmin/filer/animationer/faerdige\\_versioner/Proteinsyntesen/proteinsyntese.swf](http://www.bioaktivator.systime.dk/fileadmin/filer/animationer/faerdige_versioner/Proteinsyntesen/proteinsyntese.swf)

## **Proteiners funktion**

Hvad bruges proteiner til i vores krop? Lav vha. opslag i lærerbøger, leksika, på nettet mm. en liste over proteiner og prøv at inddele proteinerne i grupper efter deres funktion.

## VIDERE LÆSNING

1. <http://193.89.230.12/Naturvidenskab/dokumenter/doc/7989.pdf>
2. <http://www.nc.auc.dk/GetAsset.action?contentId=608185&assetId=636231>
3. Bionyt 109 - Alzheimers demens. Temanummer
4. <http://www.netdoktor.dk/sygdomme/fakta/alzheimer.htm>
5. Lone Als Egebo m.fl. Biologi til tiden s 28-29, 152-153
6. Novozymes' hjemmeside [www.novozymes.com](http://www.novozymes.com)
7. Danisco's hjemmeside [www.danisco.com](http://www.danisco.com)