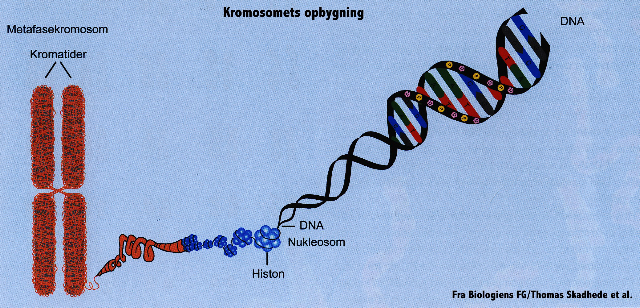
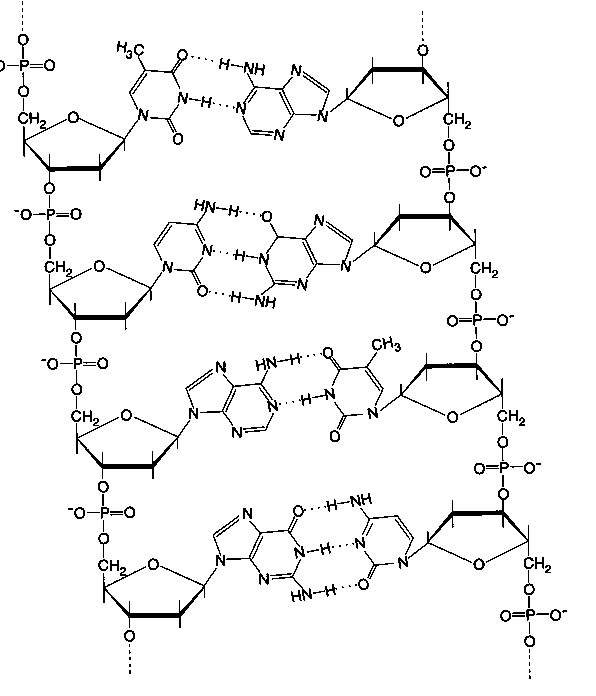
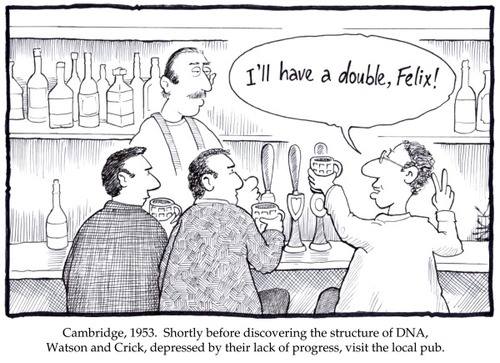
# Arbejdsark i molekylær genetik

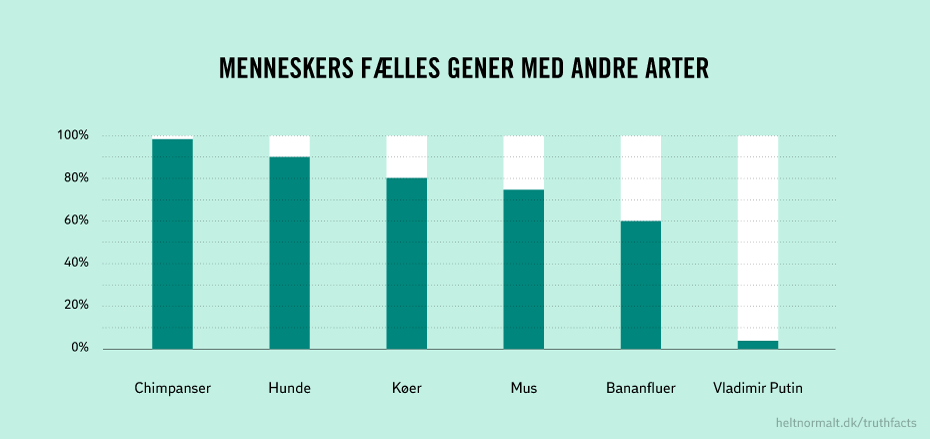
### DNA og RNA’s opbygning (video: <https://www.youtube.com/watch?v=o_-6JXLYS-k> )

1. Forklar struktur og funktionen af følgende strukturer på billedet (jf. gerne mitose og meiose):

* Kromosom
* Kromatid
* Centromer
* Histon
* Dobbelt helix



1. \* På billedet er vist et DNA-molekyle. Tegn cirkel om følgende strukturer og skriv det relevante bogstav i cirklen.
   1. Deoxyribose
   2. Phosphat
   3. A-T basepar
   4. En enkelt DNA-streng
   5. Basen G
   6. 3’-ender og 5´-ender.
2. \* DNA.
   1. Hvilke baser findes i DNA?
   2. Hvordan sidder baserne overfor hinanden?
   3. Hvad er forskellen på puriner og pyrimidiner?
   4. Hvor i cellen findes DNA?
   5. Hvad kaldes processen, hvor DNA kopieres?
   6. Hvilken strukturel forskel er der mellem DNA og RNA?



1. \* RNA.
   1. Hvilke baser findes i RNA?
   2. Hvad kaldes den proces, hvorved RNA dannes?
   3. Hvor i cellen sker det?
   4. Hvordan dannes RNA ud fra informationen i DNA?
2. \* Der findes tre overordnede former for RNA i en celle. Udfyld skemaet:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Navn på RNA-type | Hvor i cellen findes den? | Hvad er dens funktion? |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

### Replikation/DNA-kopiering (video: <https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw>

1. a) Hvad sker der overordnet set I replikationen.

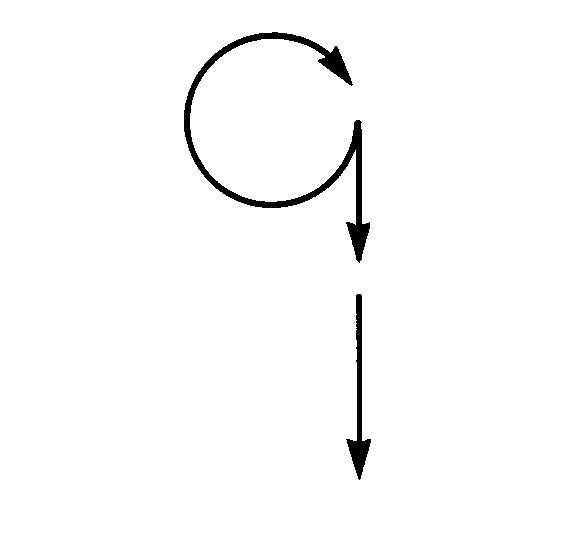
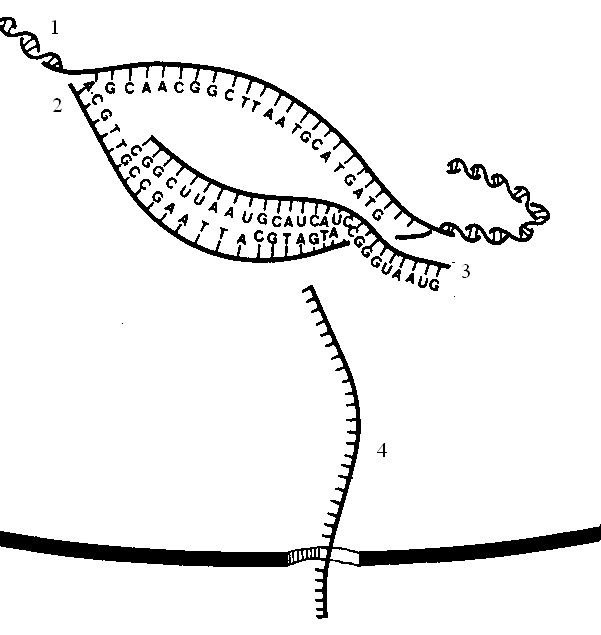
b) I hvilken af celle-cyklussens faser sker replikationen (jf. mitose).

c) Forklar funktionen af helikase

d) Forklar funktionen af DNA-polymerase

e) Forklar hvad forskellen er på om den nye DNA-streng syntetiseres i 3´er eller 5´er retning. Inddrag ”primer” og enzymet ”DNA-ligase”.

### Proteinsyntesen (video: <https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA> )

1. \*\* Forklar hvad det centrale dogme er. Inddrag bl.a. figuren, hvor de tre pile repræsenterer de tre processer. Indfør navnene på de tre manglende stoffer og navnene på de tre processer.
2. \*\* På figuren ses transskriptionen. Hvad kaldes molekylet (1)?

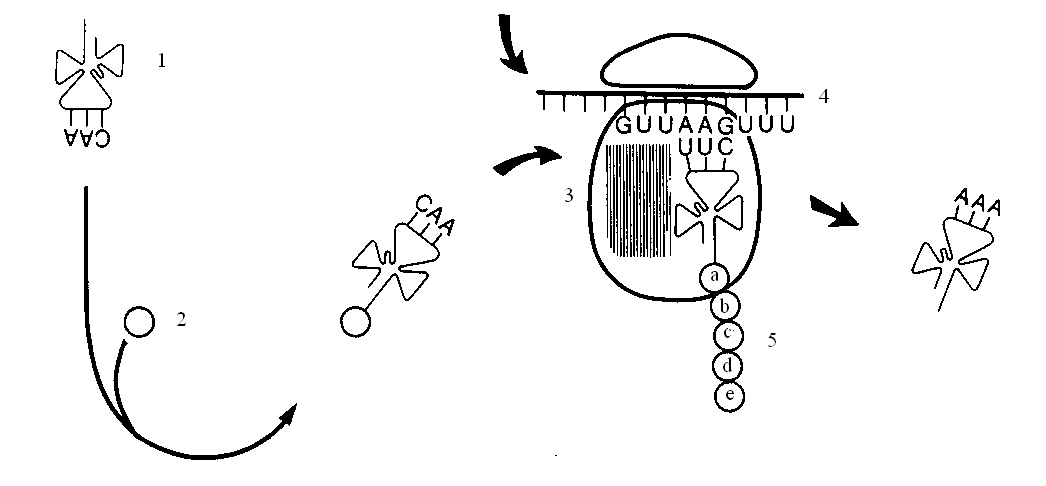
Hvordan kan du se det?

Hvad sker der med dette molekyle ved (2)?

Hvad kaldes molekylet (3)

Hvordan kan du se det? Giv to argumenter.

Hvilken transport sker der i (4)?

1. \*\* På figuren ses translationen.

Hvad er stoffet (1)?

Hvad er stoffet (2), der bindes til stoffet (1), et eksempel på?

Hvad hedder den organel (3), hvor translationen sker?

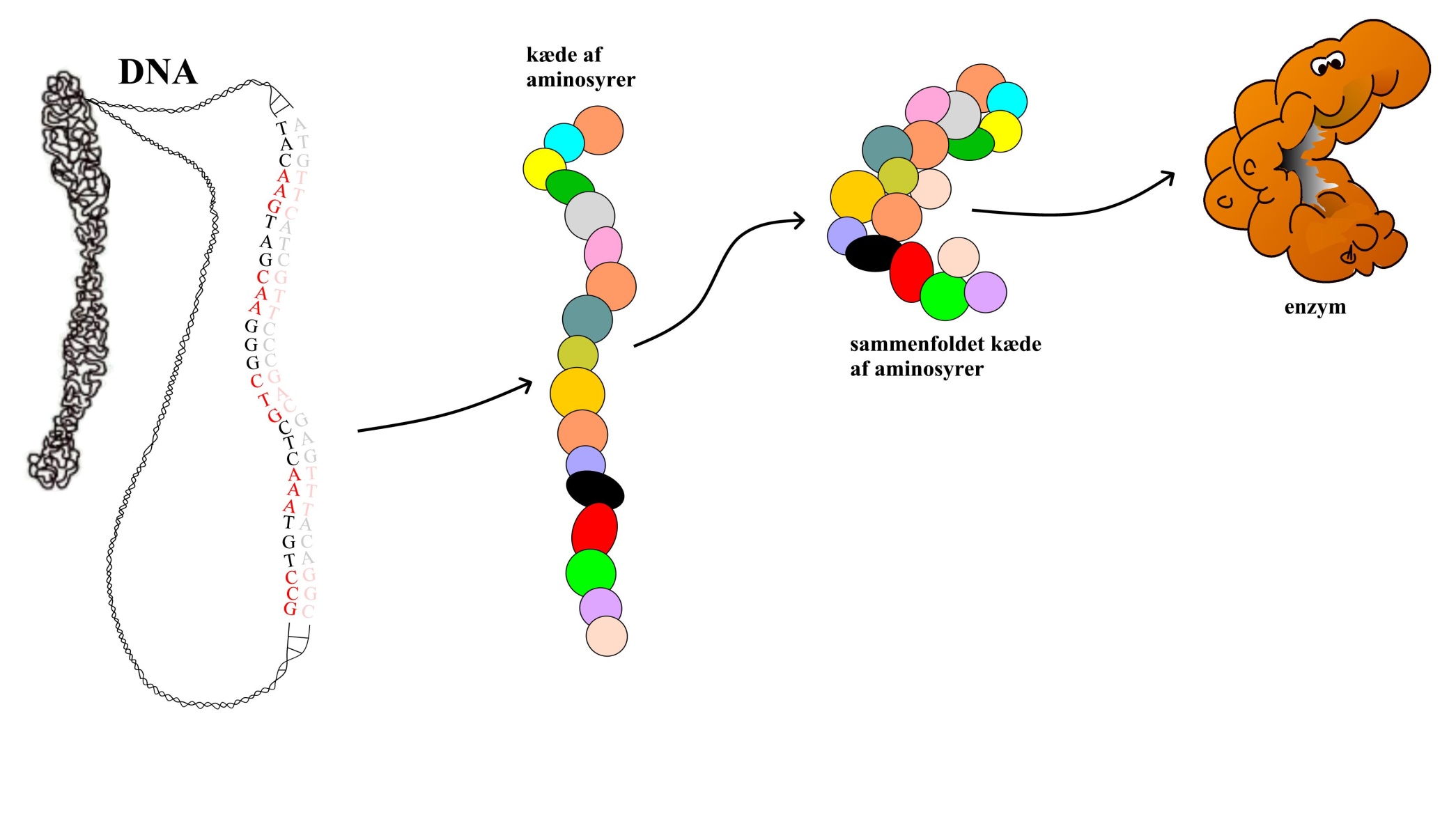
Hvad hedder molekylet (4)?

Hvor i cellen foregår transskriptionen?

Hvor foregår translationen?

Hvad betyder er kodon/triplet og anti-kodon?

1. Hvad er forskellen på primær og komplementærstengen i DNA (den kodende og skabelonstrengen)



Ud fra hvilken streng dannes RNA?

Hvilke aminosyrer koder de viste baser for (den kodende streng er vist)?

Hvilke kodon starter et gen altid med?

Hvilket kodon stopper et gen med?

1. Følgende DNA-sekvens er den KOMPLEMENTÆRE streng.

**Komplementære streng:** TAC GGA TCT AAG ATC

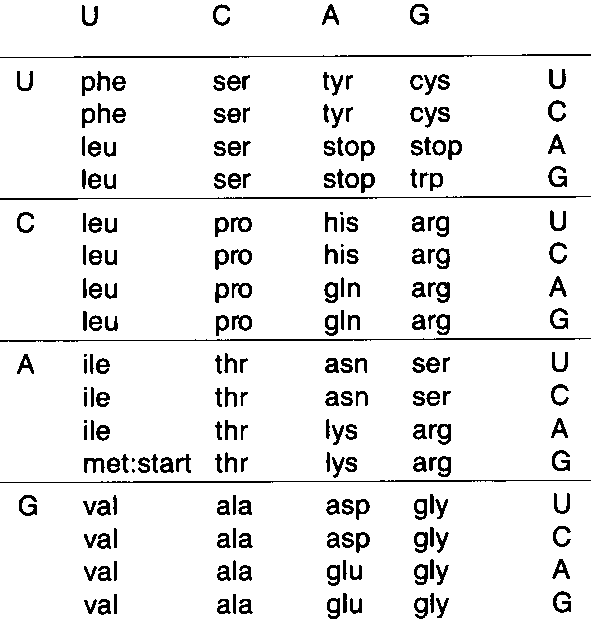
**Kodende streng:**

**m-RNA:**

**Protein (aminosyrerækkefølge):**

Der opstår en mutation i den primære strengs 1. triplet, 2. position, hvor basen T udskiftes med C. Hvilken betydning har det for proteinet?

### Den genetiske kode og mutationer ( <https://www.youtube.com/watch?v=MOtRqBs0jxE> )

1. \*\* Den følgende basesekvens er fra nær starten af en mRNA fra viruset ”λ-fag”. Angiv forkortelserne på de første tre aminosyrer i proteinet:

5´-UAAGGAGGUUGUAUGGAACAACGC-3

1. \* Mutationer.
   1. Hvad er en mutation?
   2. Hvad er forskellen på en deletion og en substitution?
   3. Hvilken af de to førnævnte kan være en frameshift-mutation og hvorfor?
   4. Hvad er det modsatte af en deletion?
2. \*\* Punktmutationer. Her ses et kort udsnit af et mRNA’et fra et gen, og fra fire gener, der alle er opståede ved mutation af det oprindelige gen:

**Oprindelig kode: -AUG-CCG-UAU-GCA-**

**Mutation 1 -AUG-CCG-UAU-AGC-A**

**Mutation 2 -AUG-CCC-UAU-GCA-**

**Mutation 3 -AUG-CCG-UCU-GCA-**

**Mutation 4 -AUG-CCG-GCA-**

**Mutation 5 -AUG-CCG-UAG-GCA-**

**1:** Numrene 1 til 4 på mutationerne skal du fordele rigtigt ud for disse begreber (der kommer flere numre ved nogle af linjerne, og nogle af numrene skal skrives flere gange):

Substitution

Punktmutation

Tavs mutation

Deletion

Insertion

Frameshift mutation

**2:** Hvad er konsekvensen for de fire gener (fordel igen tallene 1 til 4)?

Her sker ingenting.

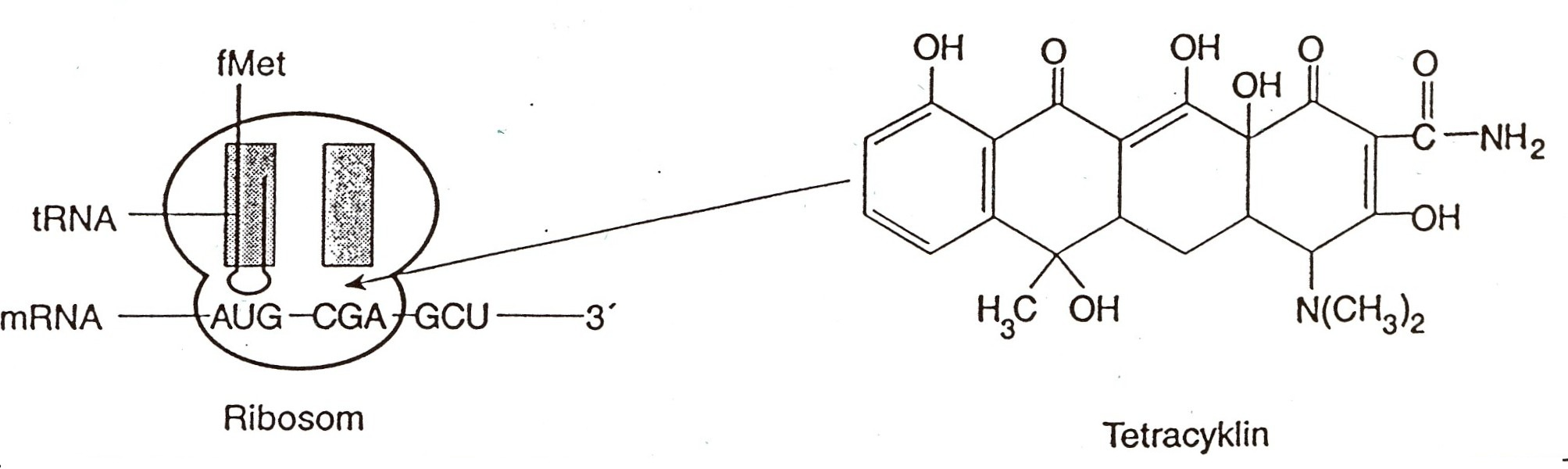
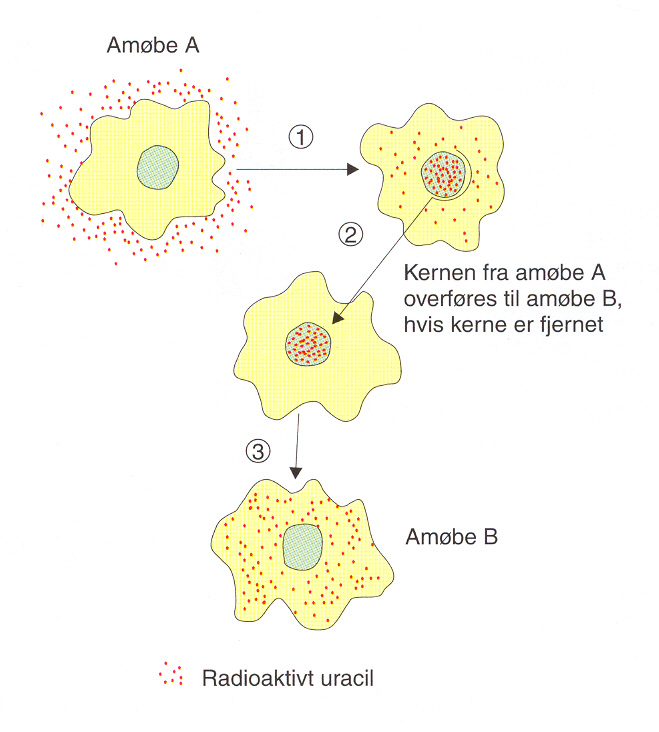
Her udskiftes en aminosyre.

Her forsvinder en aminosyre.

Her indsættes en aminosyre .

Her forsvinder tre aminosyrer.

Næsten hele proteinet ændres.

1. \*\* Tetracyklin er et stof, der binder ret specifikt til ribosomerne; dér hvor tre baser fra mRNA sidder. Men kun til den slags ribosomer, der findes hos bakterier.
   1. Hvad kalder man også en sådan gruppe på 3 baser?
   2. Hvad er virkningen af tetracyklin?
2. \*\*\* Kurt placerede en amøbe, der er en eukaryot celle, i et nærings­medium indeholdende radio­ak­tivt mærket uracil, der er helt ufarligt for cellen. Efter to timer kunne han måle mest radioaktivitet i kernen (1 på figuren). Hvorfor det?

Han isolerede den radioaktive kerne og satte den ind i en anden amøbe, hvis egen kerne var blevet fjernet (2). To timer senere kunne han måle radioaktivitet i den nye amøbes cytoplasma og efter yderligere nogle timer er der næsten ingen radioaktivitet i kernen (3).

* 1. Hvorfor det?
  2. Hvad ville der være sket hvis Kurt havde brugt radioaktivt mærket Thymin i stedet for Uracil (svaret begrundes)?
  3. Hvad var der sket hvis Kurt havde brugt radioaktivt mærket Adenin?
  4. Hvad hedder den proces i cellen fra det centrale dogme, som Kurt analyserer med sit uracil-forsøg?

1. \*\* To hypofyse-baglapshormoner hedder henholdsvis oxytocin og vasopressin. De er begge peptider og deres aminosyrerækkefølge er som følger:

oxytocin: cys-tyr- ile -gln-asn-cys-pro-leu-gly

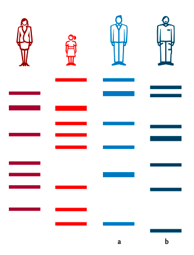
vasopressin: cys-tyr-phe-gln-asn-cys-pro-arg-gly

Hvad er de simpleste mutationer, der kan medføre, at genet for oxytocin ændres til genet for vasopressin?

I virkeligheden er oxytocin næppe udviklet til vasopressin. De er nok begge udviklet fra et tredje peptid. Hvilken af disse kandidater er mest sandsynlig?

* 1. cys-tyr-phe-gln-asn-cys-pro-phe-gly
  2. cys-tyr-phe-gln-asn-cys-pro- lys- gly
  3. cys-tyr-phe-gln-asn-cys- tyr- arg-gly
  4. cys-tyr- ile - gln-asn-cys-pro- arg-gly
  5. cys-tyr- ile - gln-asn-cys-pro- lys- gly

### DNA-analyse

1. \* Hvem kan være far til barnet?

### Biodramatik

1. I får tildelt nedenstående roller ved lodtrækning og skal opføre et lille teaterstykke. Find selv ud af, hvem, der skal gøre hvad, hvornår. Lav først et eller flere A4-ark, der fortæller jeres identitet.

Historie: Østrogen er et hormon, der fungerer I cellekernen. Det stimulerer til aflæsning af et gen, og dets funktion udføres af et enzym, der i dagens anledning blot er et tripeptid.

Roller:

1. Fortæller I
2. Fortæller II
3. Østrogen
4. Insulin
5. Progesteron
6. Østrogenreceptor
7. Cellemembranlipid I
8. Cellemembranlipid II
9. Kernemembranlipid I
10. Kernemembranlipid II
11. Kodende streng på DNA (5´-ATG-TTT-CGA-TAG-´3)
12. Hjælper til kodende streng
13. Skabelonstreng på DNA (5´-CTA-TCG-AAA-CAT-3´)
14. Hjælper til skabelonstreng
15. Helicase
16. DNA-bindende protein
17. RNA-polymerase
18. Ribosom, det lille subunit
19. Ribosom, det store subunit
20. mRNA (5´-AUG-UUU-CGA-UAG-´3)
21. tRNA med antikodon 5´-CAU-3
22. tRNA med antikodon 5´-AAA-3
23. tRNA med antikodon 5´-UCG-3´
24. Aminosyren met
25. Aminosyren phe
26. Aminosyren arg
27. Aminoacyl-tRNA syntetase
28. Substrat for enzym

### Analogier

De følgende fem begreber og teknikker skal du forklare med de analogier, der står længere nede:

* 1. DNA replikation
  2. PCR
  3. Restriktionsanalyse
  4. DNA-hybridisering
  5. Antisense-teknik og RISC

I jeres forklaring af teknikken skal der som udgangspunkt bruges analogier fra listen her. Det kan være en analogi, der udbygges for at kunne dække hele emnet. Eller der kan bruges forskellige analogier til forskellige dele af forklaringen. Tænk over hvordan jeres forklaring bliver sammenhængende – især hvis I inddrager forskellige analogier.

Analogier:

* + Lynlås, der lynes op (åbnes)
  + Lukket lynlås
  + Lukket lynlås med en eller flere defekte tænder, så lidt af lynlåsen ikke samles
  + Perlekæde med røde, gule, blå og grønne perler
  + Teæg med store og små teblade
  + Kæde tagfat
  + Kæde tagfat i foreningen for handikappede, der mangler en eller begge arme.
  + Nøgle i lås
  + Pardannelse – tilfældigt mellem 40 personer. Mand-mand og kvinde-kvinde par er de rigtige, mand-kvinde par forkerte/kan ikke lade sig gøre.
  + Smeltepunktet for hhv. smør og Kærgården.
  + Legoklodser
  + En si med store huller og med hhv. store og små pastaer i.
  + Sakse med forskellige klippemønstre og papir med tilsvarende mønster påtegnet.
  + Tog med togvogne
  + Tag skoen af Askepot: Et par sko i hver af størrelserne 35-40. 6 personer med størrelse 37, der får hhv. 35, 36, 37, 38, 39 og 40 sko på.

Fremgangsmåde:

* 1. Tildeling af begreb/teknik (2 min) – I skal i første omgang kun arbejde med et begreb/en teknik.
  2. Individuelt arbejde (10 min) – læs listen med analogier igennem. Sæt kryds ved den/de analogier, der umiddelbart giver dig en fornemmelse af at kunne illustrere noget af dit begreb/din teknik. Her er det vigtigt at lade ”intuitionen komme til orde”!
  3. Pararbejde/3-personers gruppe (15 min) – fremlæg for hinanden hvilke analogier, I umiddelbart tænker kan anvendes i jeres beskrivelse. Udvælg i fællesskab den/de analogier der er bedst. Lav en skitse til forklaring af begrebet/teknikken.
  4. Gentag evt. Med en ny omgang individuelt arbejde og pararbejde (20 minutter).
  5. Fremlæggelse for resten af klassen (15 min)- fremlæg jeres forklaring. Inddrag tavle/smartboard i fremlæggelsen, så de andre får noget at notere eller se på undervejs.
  6. Opsamling på klassen – spørgsmål og kommentarer.