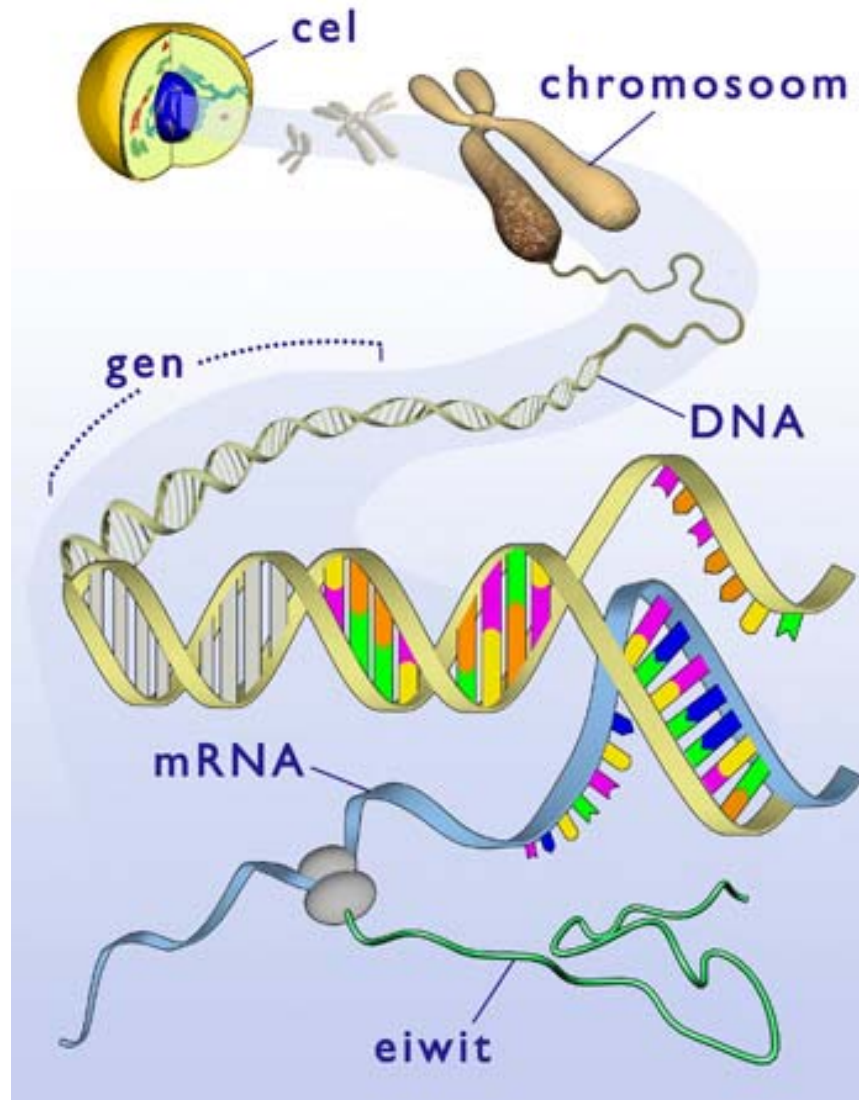
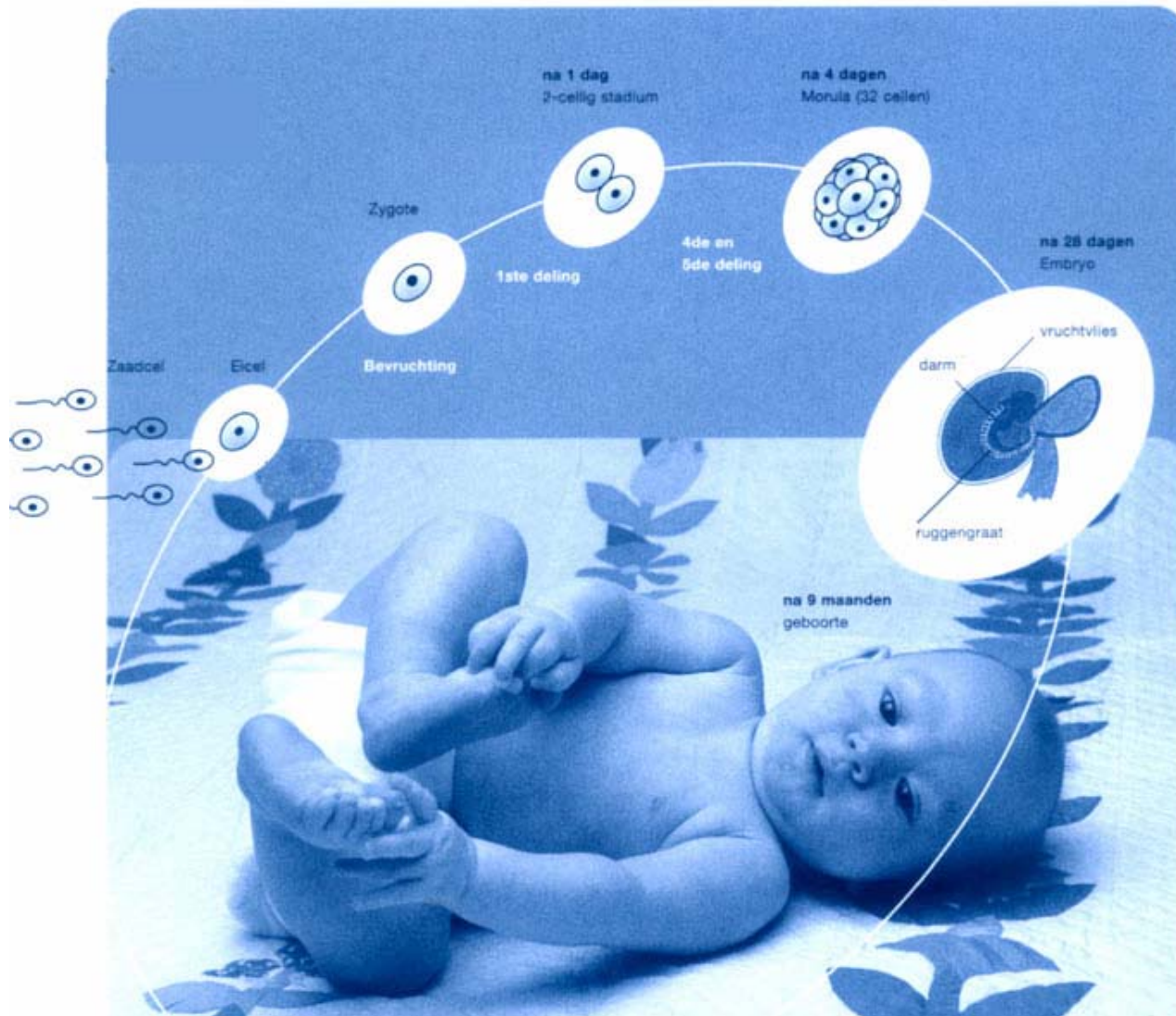


EIWITSYNTHESE (H18)

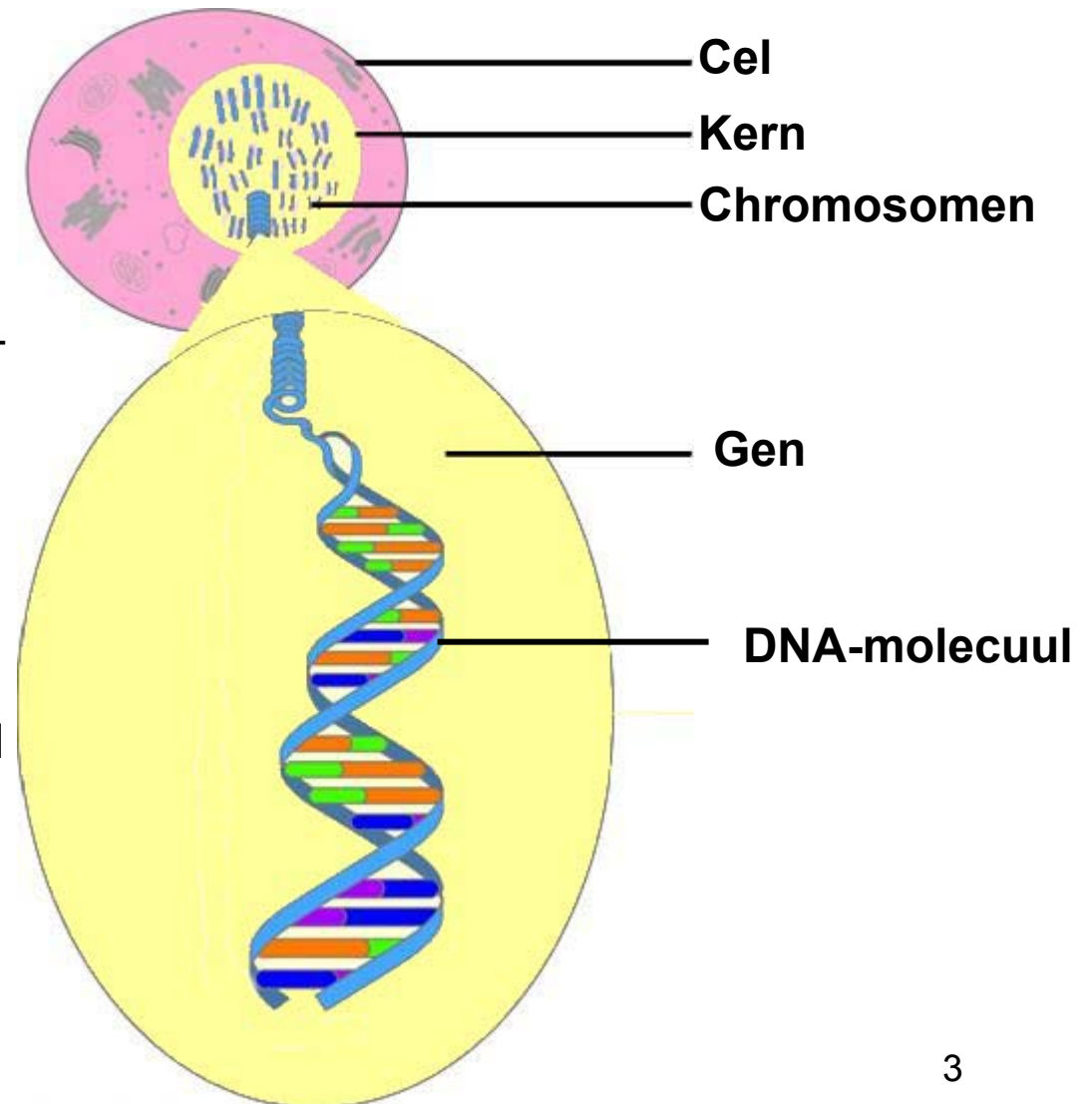


Hetzelfde DNA in elke cel



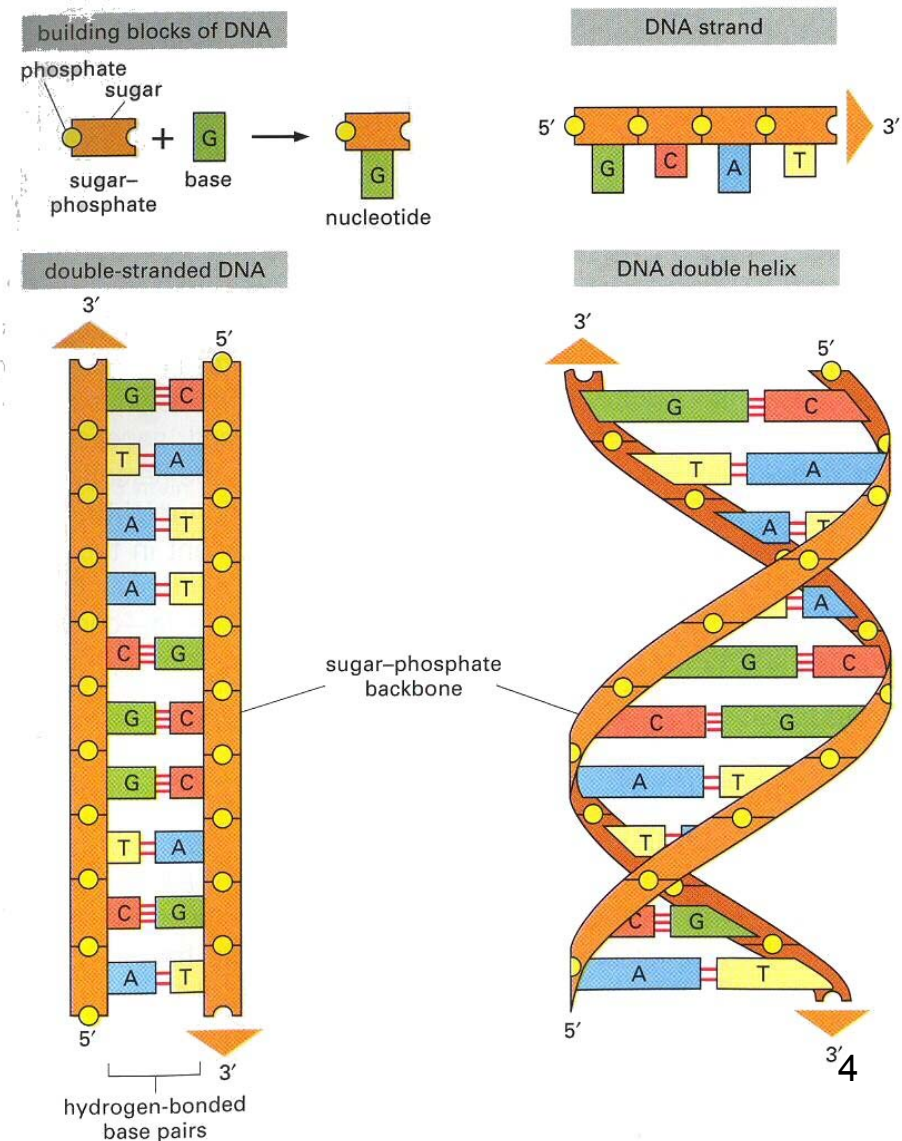
Structuur en functie van DNA (1)

- Genen bestaan uit DNA
- Genen worden gedragen door chromosomen
- Chromosomen bestaan uit DNA-moleculen samengepakt met eiwitten (chromatinedraad)
- Menselijke cel bevat 2m DNA (vergelijk: stop 40 km zeer dun draad in een tennisbal)
- DNA is de basis voor erfelijkheid
- DNA codeert voor eiwitten

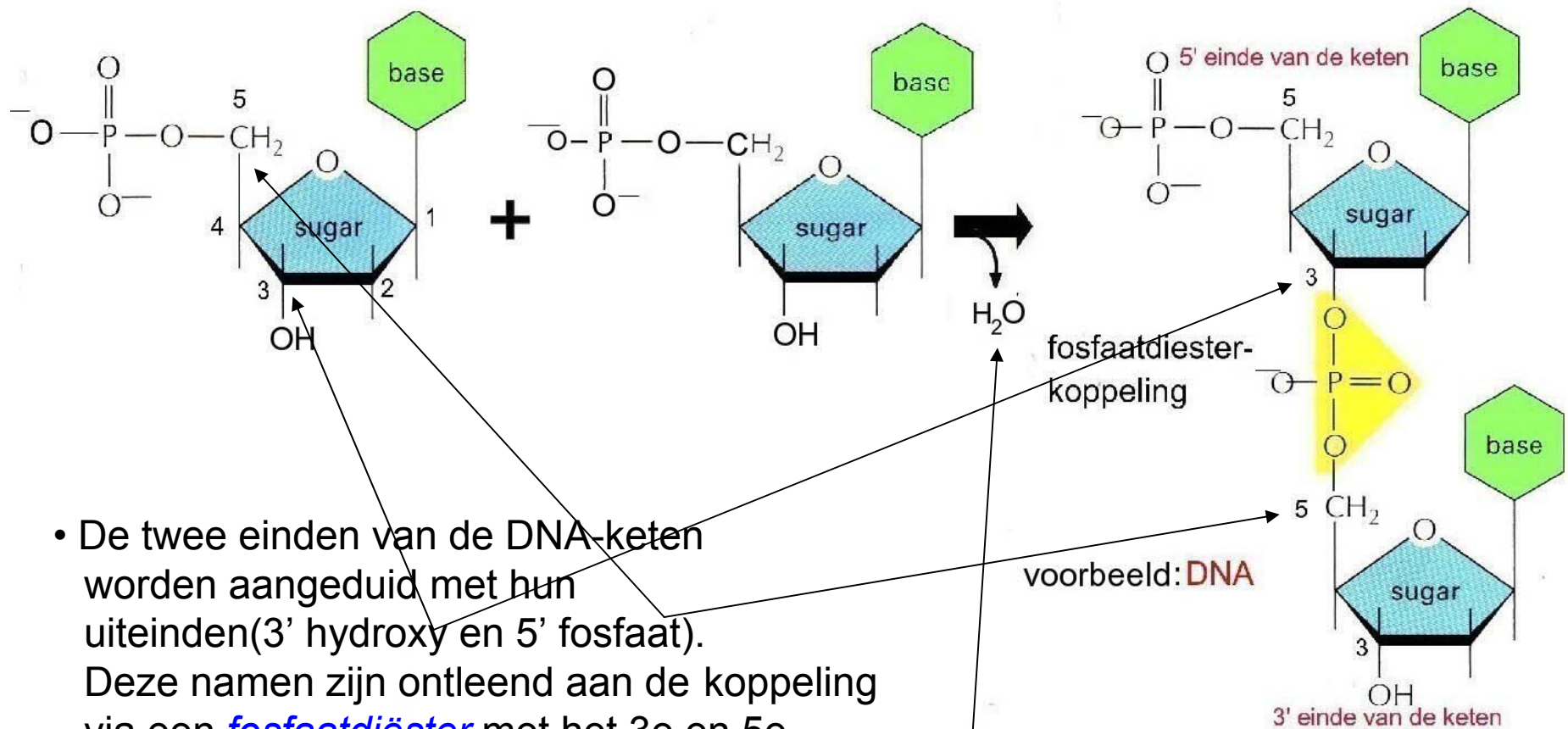


Structuur en functie van DNA (2)

- *Twee lange strengen* die om elkaar heen zijn gedraaid (*dubbele helix*).
- Iedere streng is samengesteld uit *vier* verschillende *nucleotides*.
- *Nucleotide* is combinatie van *fosfaatgroep*, *suiker (deoxyribose)* en stikstofbevattende basen: *Adenine (A)*, *Thymine (T)*, *Cytosine (C)* en *Guanine (G)*.
- Strengen worden door *H-bruggen* bij elkaar gehouden.
- *A* is altijd *gekoppeld* aan *T* en *C* altijd aan *G* (complementaire basenparing).



Structuur en functie van DNA (3)

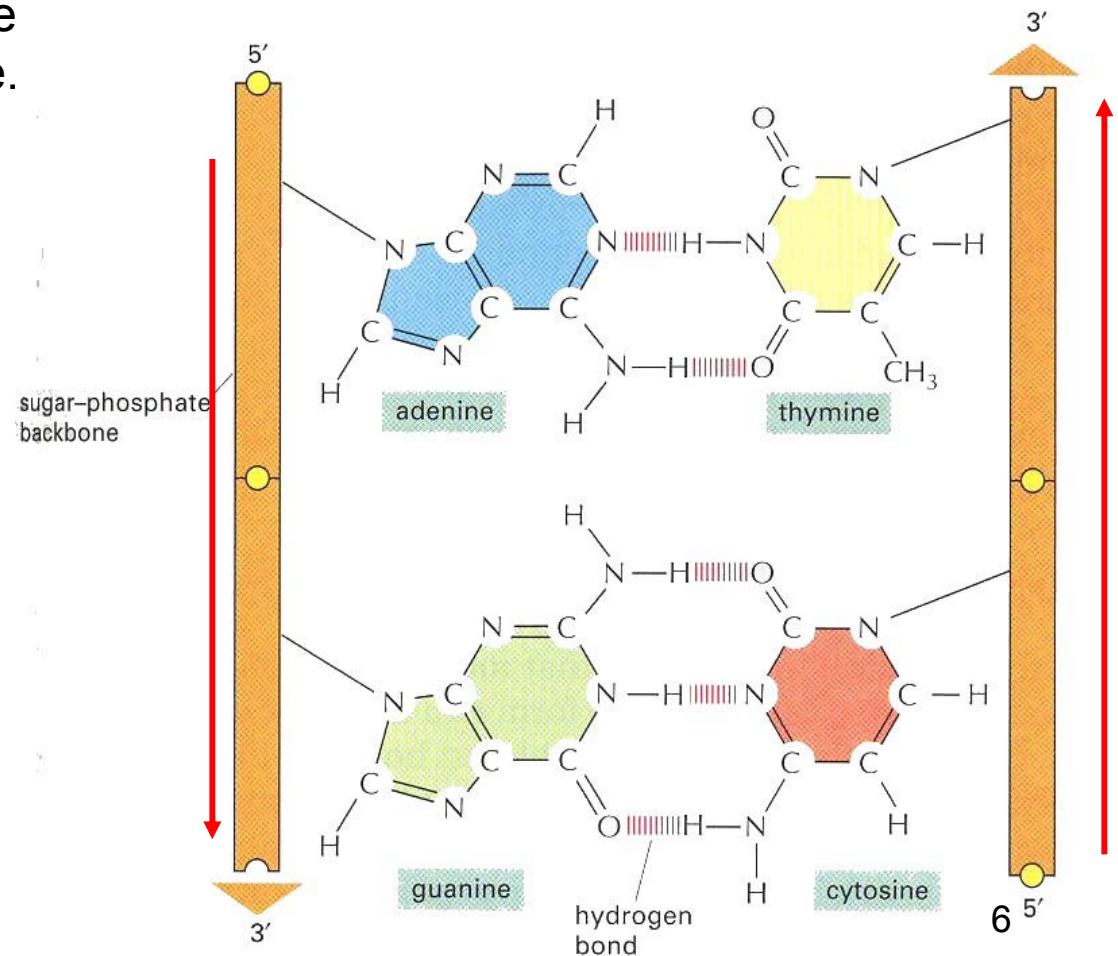


- De twee einden van de DNA-keten worden aangeduid met hun uiteinden (3' hydroxy en 5' fosfaat). Deze namen zijn ontleend aan de koppeling via een *fosfaatdiëster* met het 3e en 5e koolstofatoom van twee opeenvolgende deoxiribose moleculen.

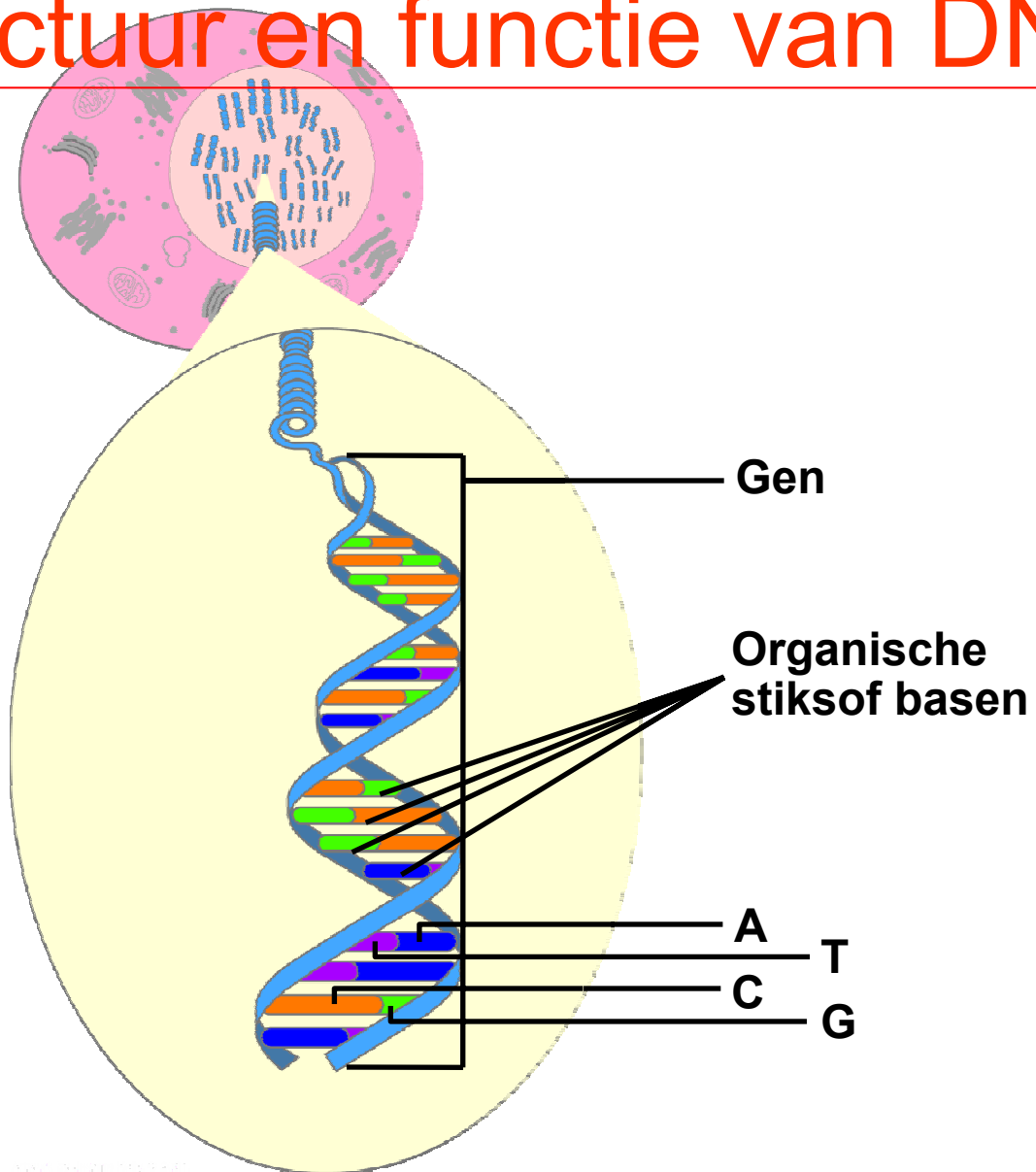
Condensatiepolymerisatie

Structuur en functie van DNA (4)

- Complementaire basenparing: van de ene streng basevolgorde bekend, dan ook van de andere.
- Complementaire basenparing alleen mogelijk als de strengen antiparallel zijn gekoppeld. (zie rode pijlen)

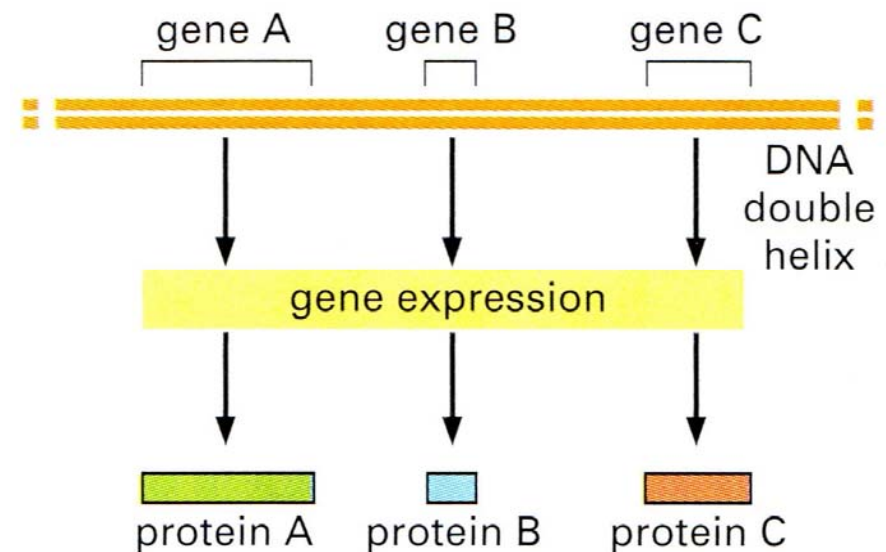


Structuur en functie van DNA (5)



Structuur en functie van DNA (6)

- DNA codeert informatie door middel van de volgorde van de nucleotides van iedere streng.
- Elke base – A, C, T, of G – kan als een letter uit een 4-letterig alfabet worden beschouwd dat dient om boodschappen door te geven.
- Structuur eiwit bepaald door de volgorde van de aminozuren; volgorde van nucleotides in een gen moet daarom logischerwijs de volgorde van aminozuren in een eiwit bepalen.

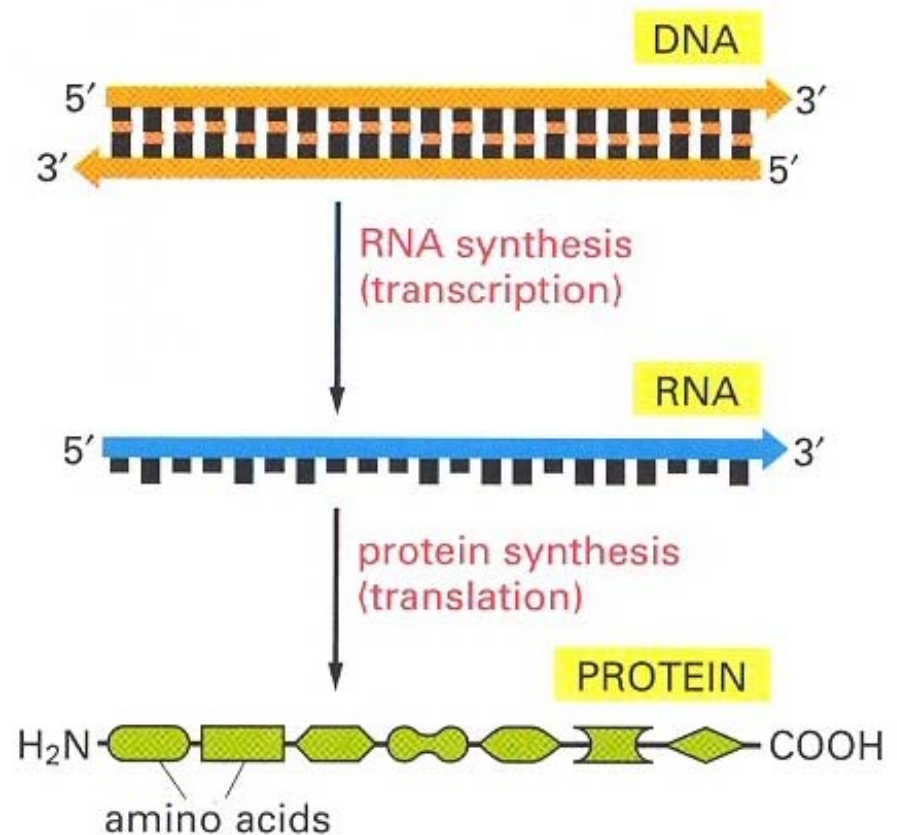


Structuur en functie van DNA (7)

- De complete set van informatie in een organisme wordt *genoom* genoemd (de term wordt ook gebruikt om aan te geven dat DNA de informatiedrager is).
- Het genoom beschrijft dus de combinatie van alle erfelijke factoren.
- De totale omvang van deze informatie is duizelingwekkend groot. (Uitgeschreven in het 4-letterige nucleotide-alfabet neemt het aantal nucleotides van een klein menselijk gen een kwart A-4 pagina aan tekst in beslag; de complete sequentie (volgorde van nucleotiden) neemt meer dan 1000 dikke boeken in beslag.)

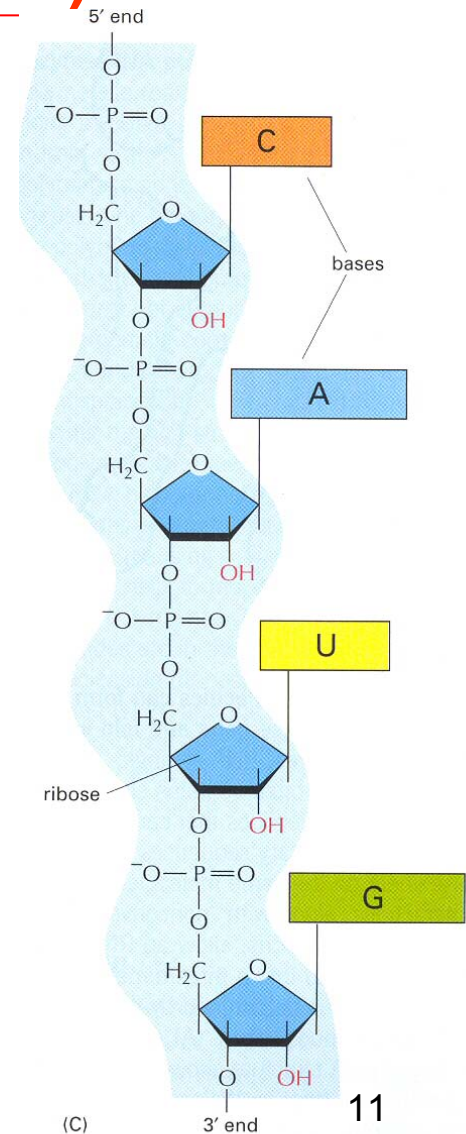
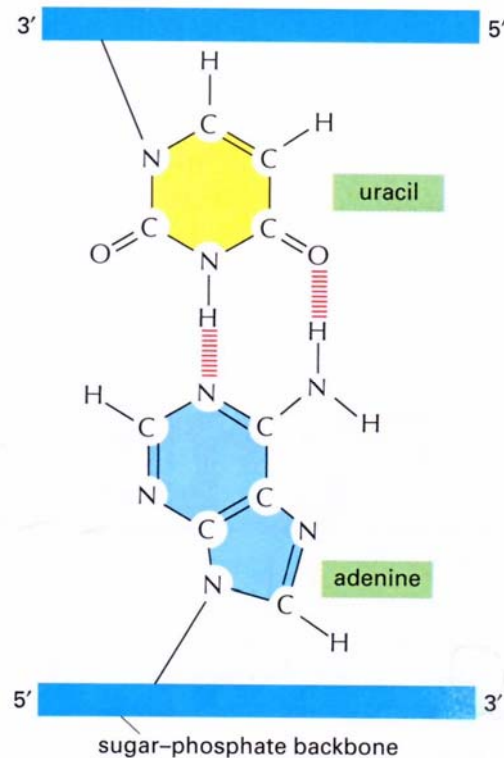
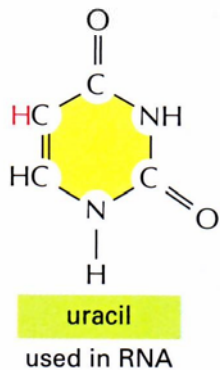
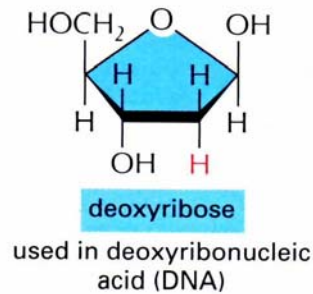
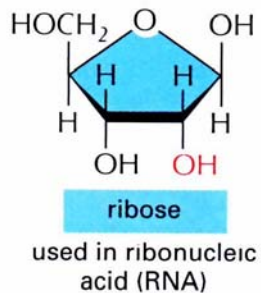
Van DNA tot RNA (1)

- *Transcriptie* (overschrijven) is het proces waarbij het DNA van een gen wordt gekopieerd naar *RNA*
- *Translatie* (vertalen) is het proces waarbij uit de informatie van het RNA eiwitten worden gemaakt.
- *Centrale Dogma*: alle cellen van welk organisme dan ook brengen hun genetische informatie op deze manier tot expressie.



Van DNA tot RNA (2)

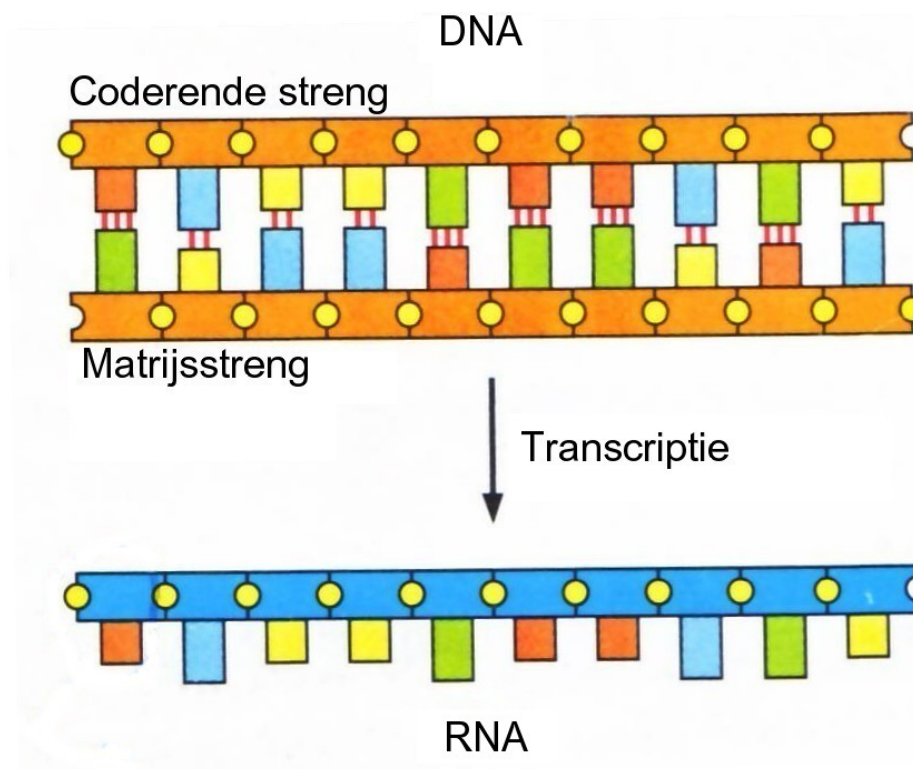
- De chemische structuur van RNA verschilt op drie punten van DNA:
 - *Ribose* in plaats van *deoxyribose*.
 - *Uracil* in plaats van *thymine*,
 - *Enkelstrengs*, daardoor meer vormen mogelijk.



Transcriptie (1)

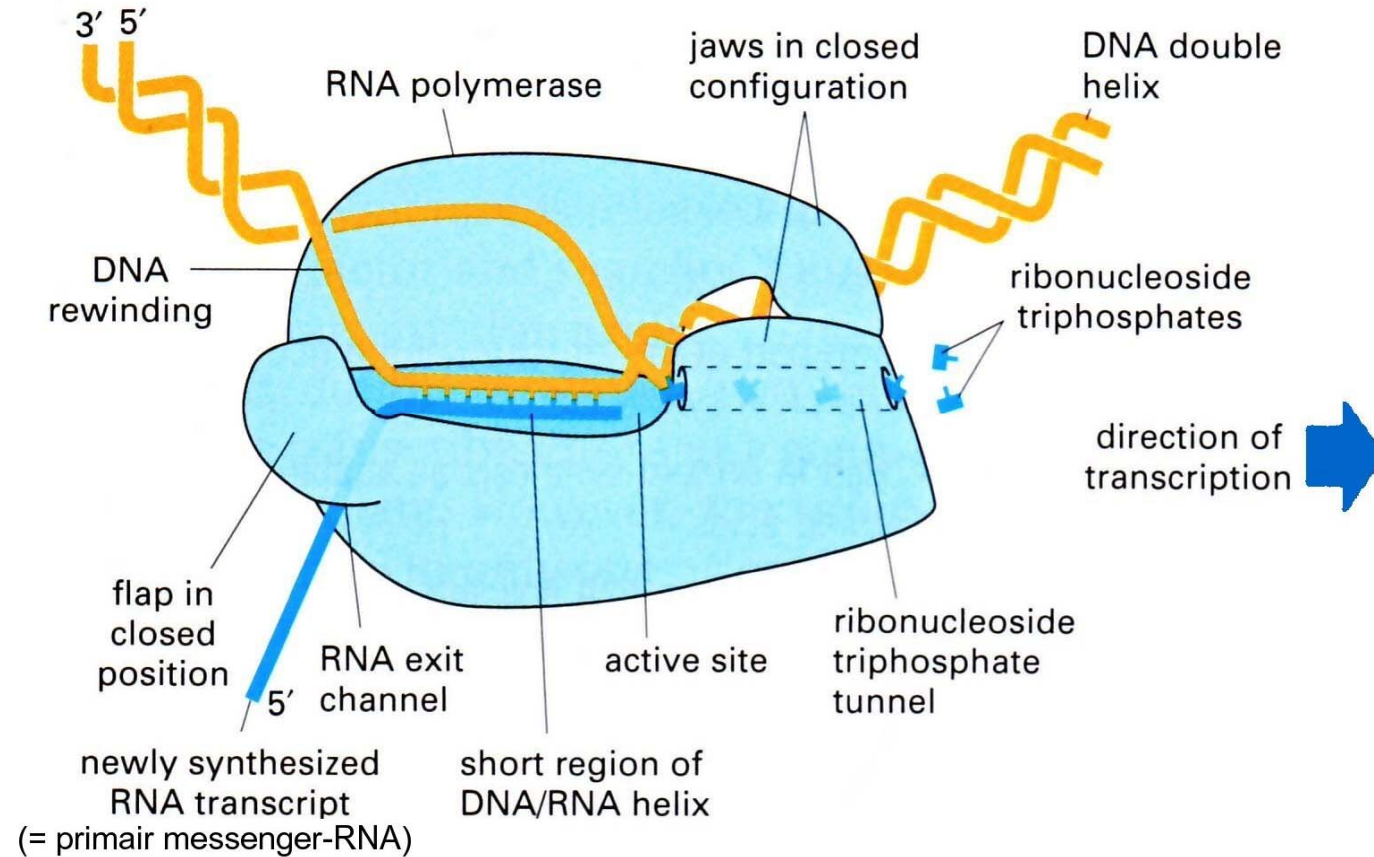
We kijken alleen naar eukaryoten (organismen waarvan de cellen een celkern hebben).

Transcriptie produceert RNA dat complementair is aan één DNA-streng (matrijsstreng).



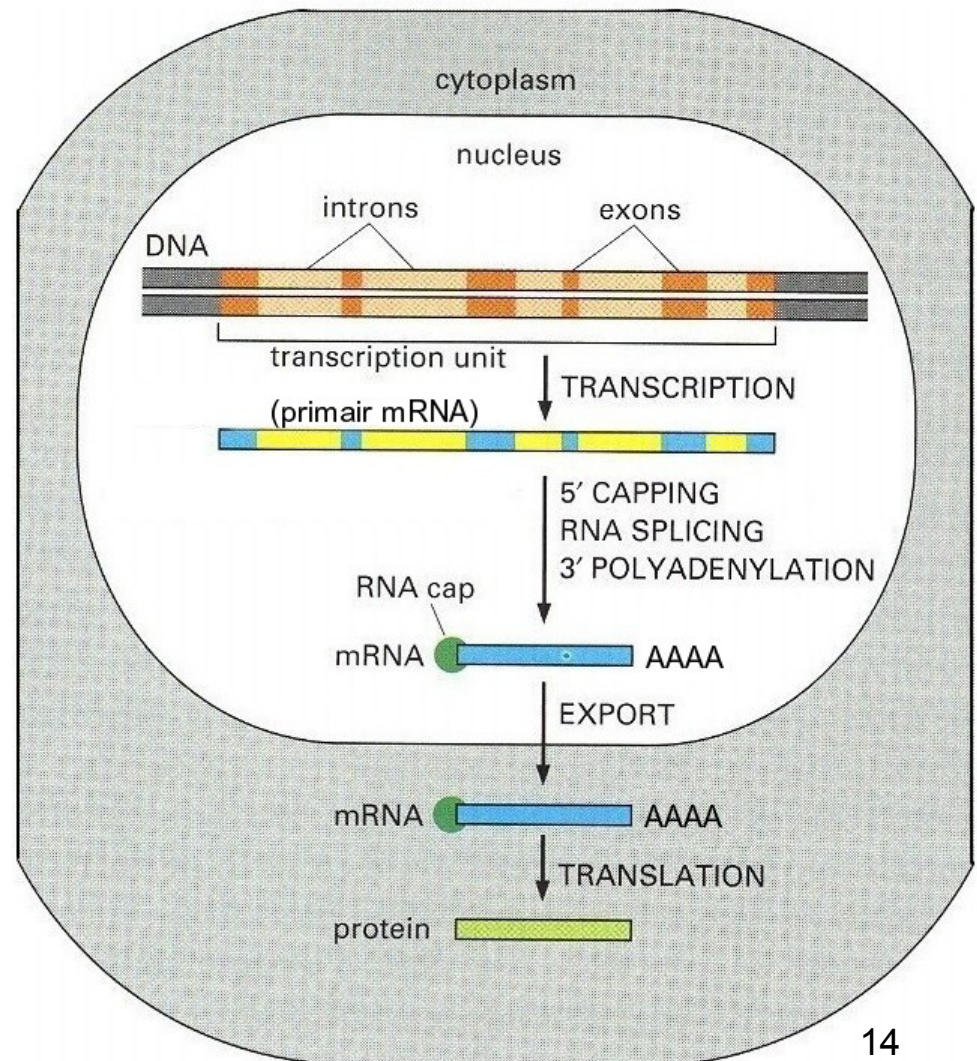
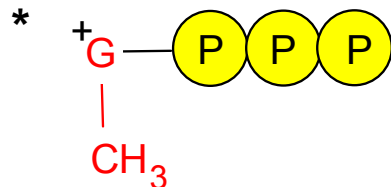
Transcriptie (2)

DNA wordt door middel van het enzym polymerase volledig overschreven onder vorming van RNA



Transcriptie (3)

- DNA bevat niet-coderende volgorden (introns, coderende volgorden heten exons) die in het RNA worden gekopieerd; deze worden via het proces van *splicing* eruit gehaald.
- RNA wordt na *capping** en *polyadenylation* (toevoeging van een paar honderd adenine-nucleotides (AAAA)) naar het cytoplasma getransporteerd alwaar translatie plaatsvindt.



Transcriptie (4)

Samengevat:

- Een cel produceert verschillende soorten RNA, bijvoorbeeld:
 - mRNA (messenger-RNA, codeert voor eiwitten);
 - tRNA (transfer-RNA, gebruikt als hulp bij de eiwitsynthese).
- Transcriptie produceert RNA dat complementair is aan één DNA-streng.
- DNA wordt door middel van het enzym polymerase overschreven.
- DNA bevat sequenties die aangeven waar polymerase moet starten en stoppen.
- DNA bevat niet-coderende volgorden (introns, coderende volgorden heten exons) die in het RNA worden gekopieerd; deze worden via het proces splicing eruit gehaald.
- RNA wordt na capping en polyadenylation (RNA is dan mRNA geworden) naar het cytoplasma getransporteerd alwaar translatie plaatsvindt.
- Hetzelfde mRNA-molecuul kan vele malen voor translatie worden gebruikt.
- Het uiteenvallen van het mRNA-molec. (na ½ to 10 uur) door RNases wordt mede bepaald door de nucleotidevolgorde van het mRNA-molec. zelf.

Van RNA naar eiwit (1)

GENETISCHE CODE:

Regels waardoor de nucleotidesequentie van een gen, via mRNA, wordt vertaald in de aminozuursequentie van een eiwit.

Van RNA naar eiwit (2)

- De *nucleotides* in een mRNA-molec. worden in *groepen van drie* gelezen (4 nucleotides die op 3 verschillende manieren gelezen kunnen worden levert $4 \times 4 \times 4 = 64$ mogelijke tripletten zoals AAA, AUG, AUA, enz.)
- Een *triplet* wordt een *codon* genoemd.
- Ieder *codon* staat voor een *aminozuur* (op een paar na).
- *Drie* codons fungeren als *stopcodons*.
- Het *AUG-codon* staat zowel als signaal voor de *start* als voor *met(hionine)*.
- *tRNA's* koppelen *aminozuren* die overeenkomen met de *codons* in *mRNA*.
- *Eiwitsynthese* vindt plaats op de *ribosomen*.

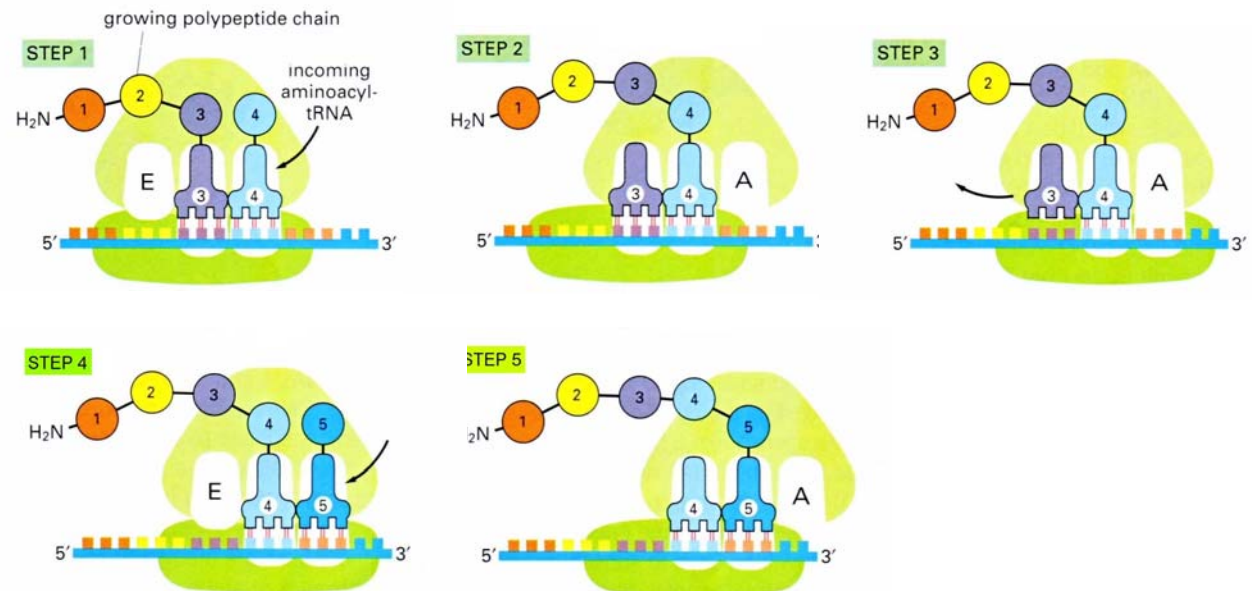
Van RNA naar eiwit (4)

Stap 1: een aminoacyl-tRNA-molec.(4) wordt aan de ribosoom eenheid gebonden.

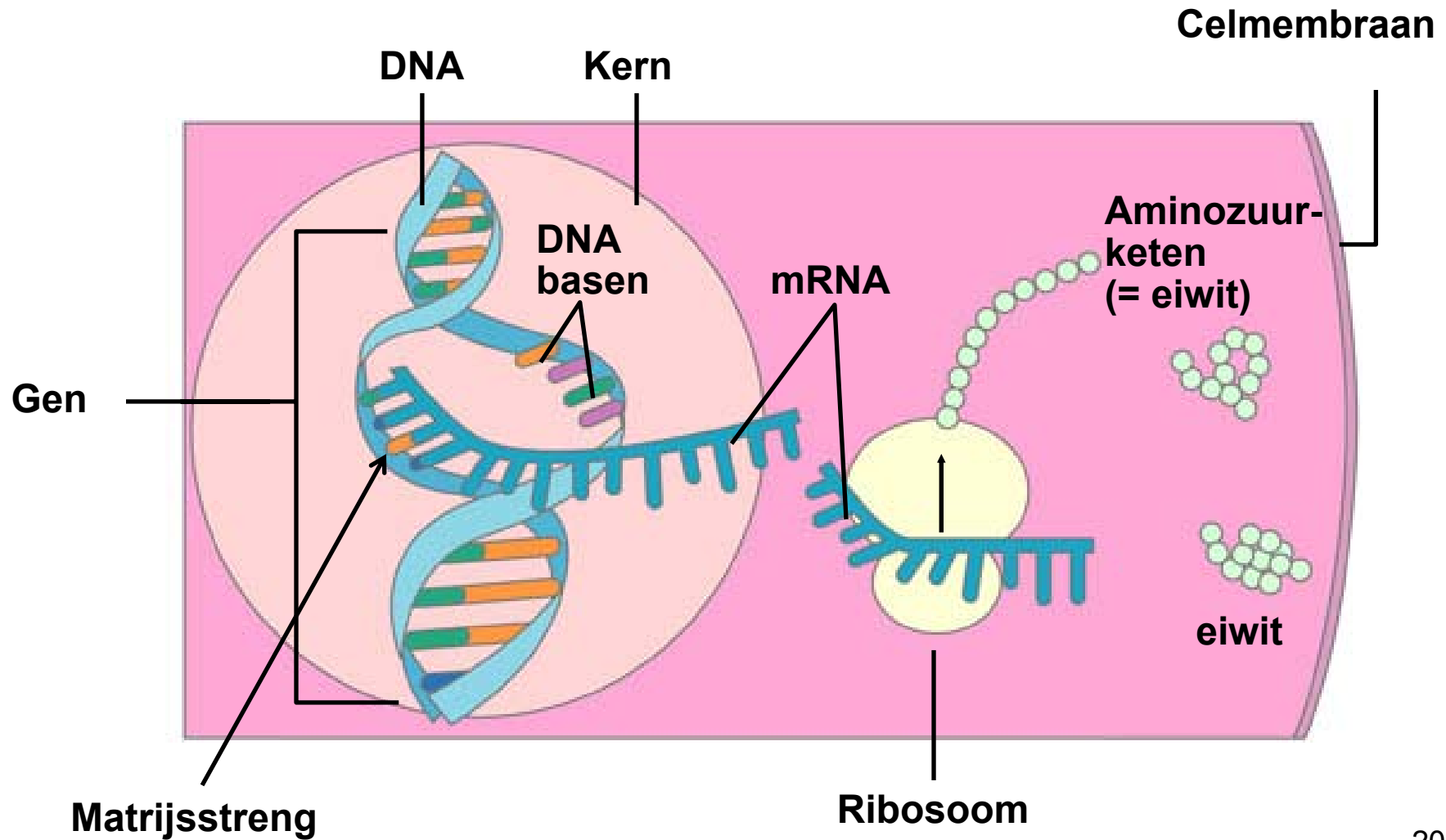
Stap 2: er wordt een nieuwe peptidebinding gevormd (tussen az 3 en 4).

Stap 3: het mRNA schuift een stukje ter grootte van 3 nucleotides naar links en laat het gebruikte tRNA (3) los zodat het volgende aminoacyl-tRNA (5) kan worden gebonden.

Stap 4 en 5: zijn herhalingen van het voorgaande proces met het volgende aminozuur

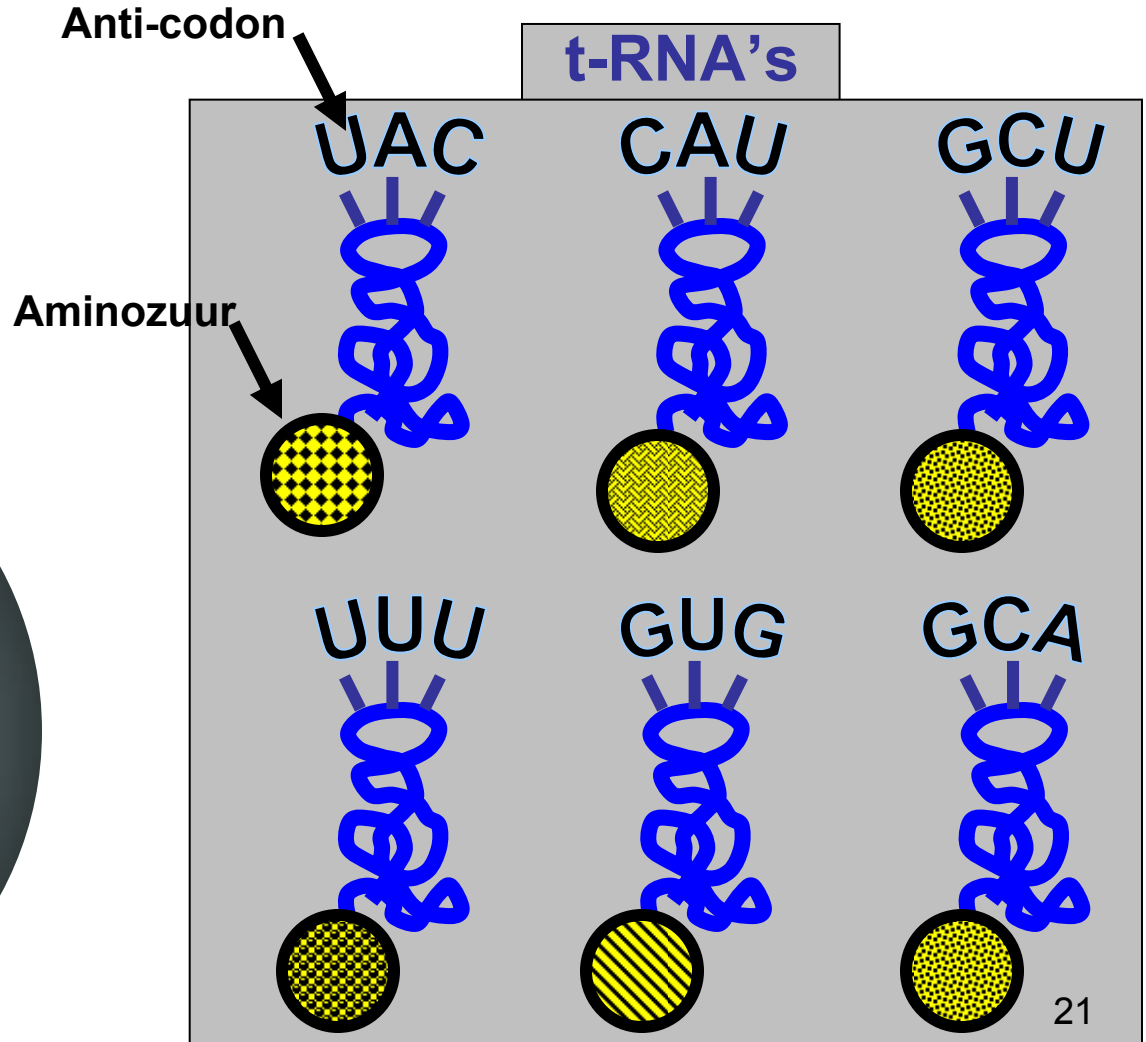
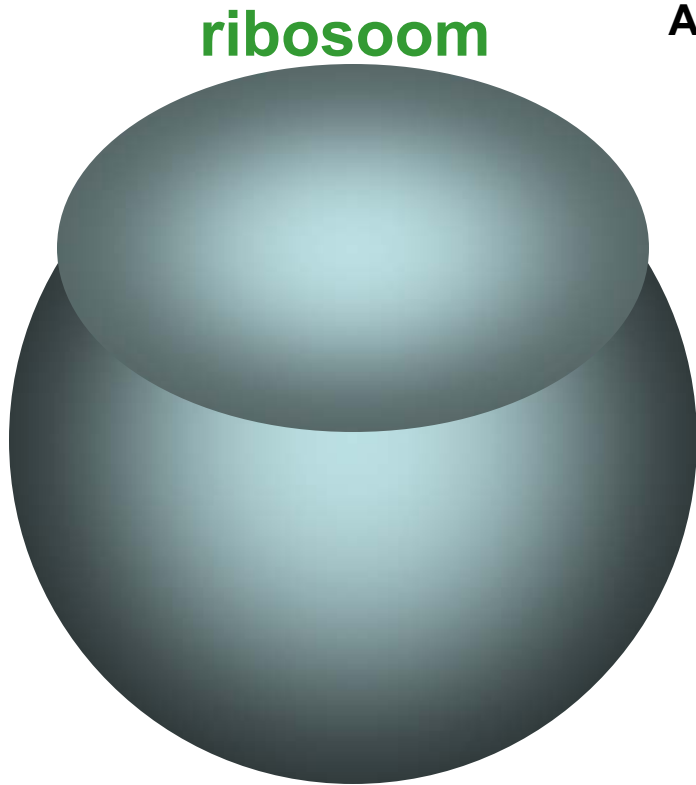


Van DNA naar mRNA naar eiwit



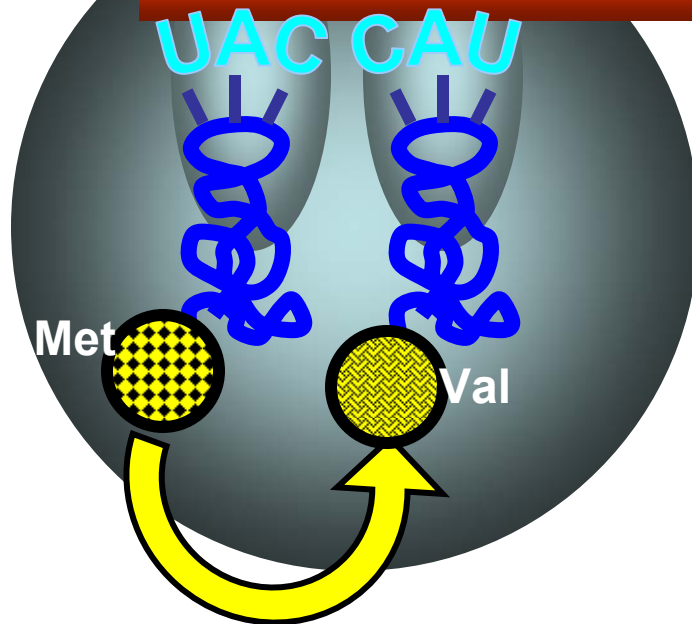
m-RNA

Codon	Codon	Codon	Codon	Codon	Codon	Codon
AUG	GUA	CGA	AAA	CAC	CGU	UAA



AUG = startcodon

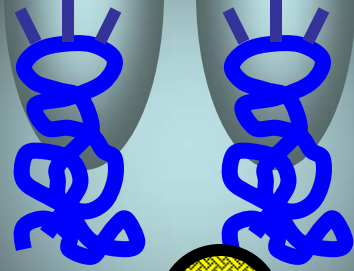
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA

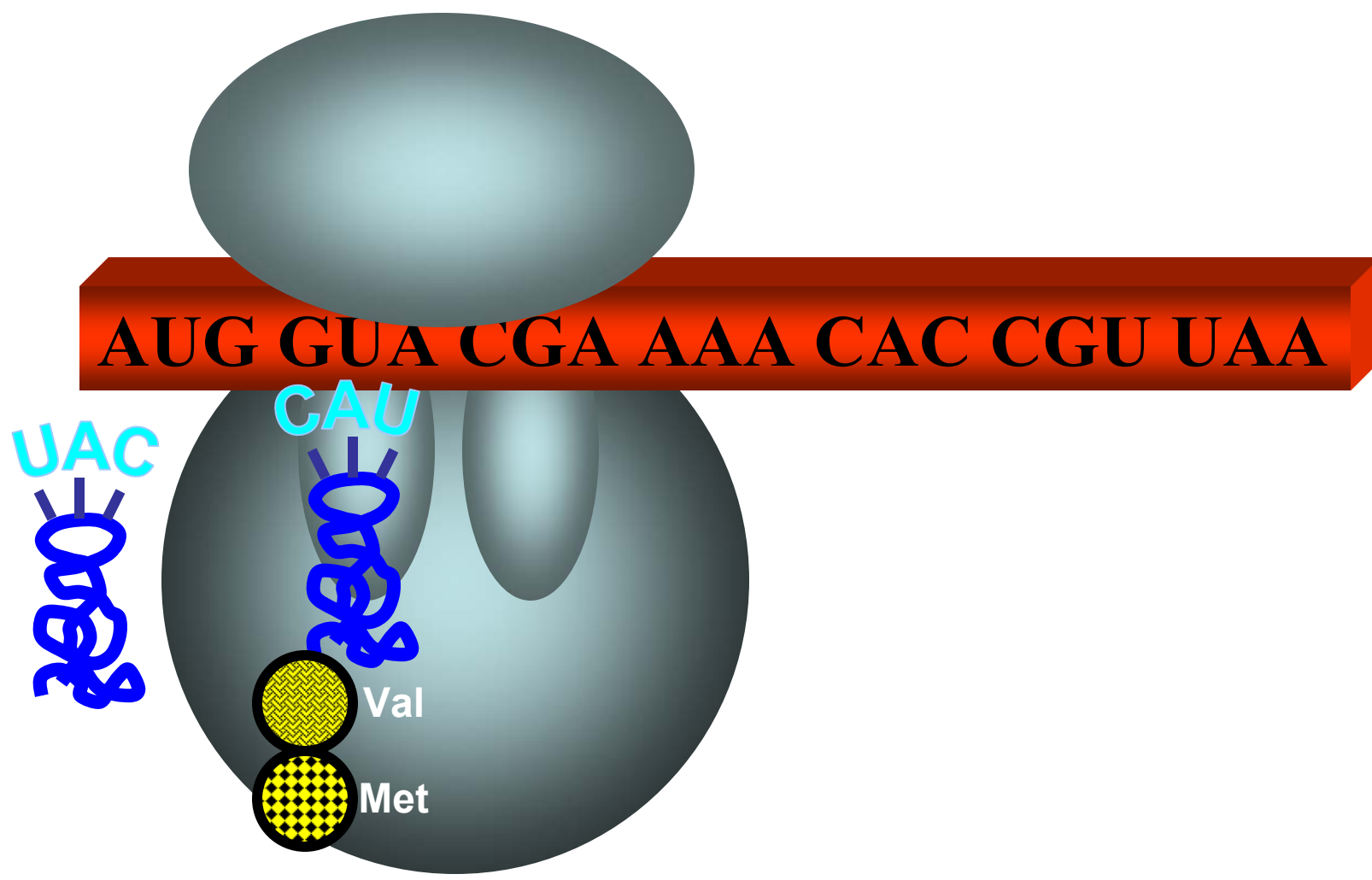


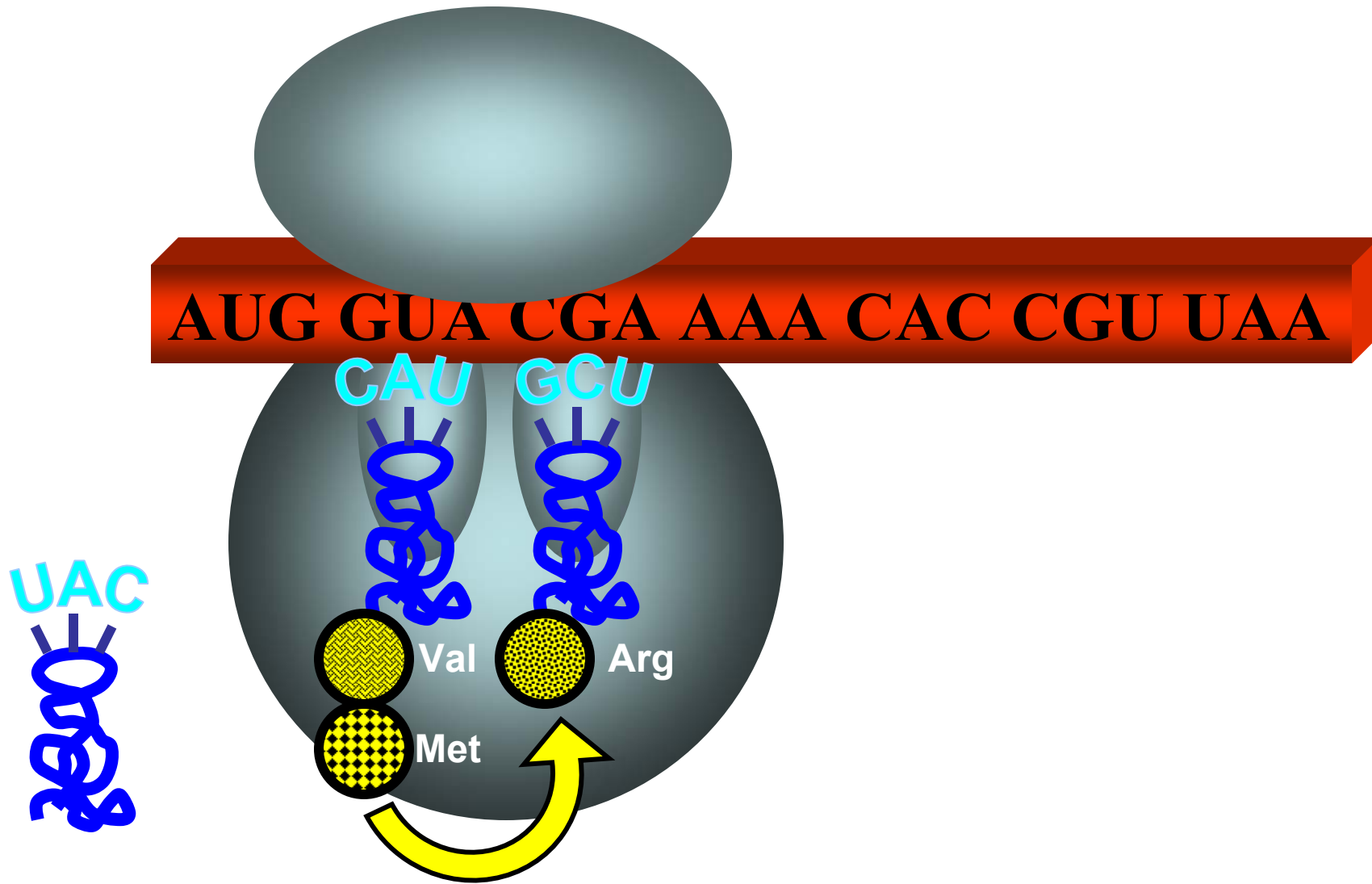
Het **m-RNA** zal door het ribosoom schuiven om de **codons** (3 basen) af te lezen en te vertalen in de overeenstemmende **aminozuren**, die aangebracht worden door **t-RNA**. Deze aminozuren worden aan elkaar gekoppeld tot een eiwit.

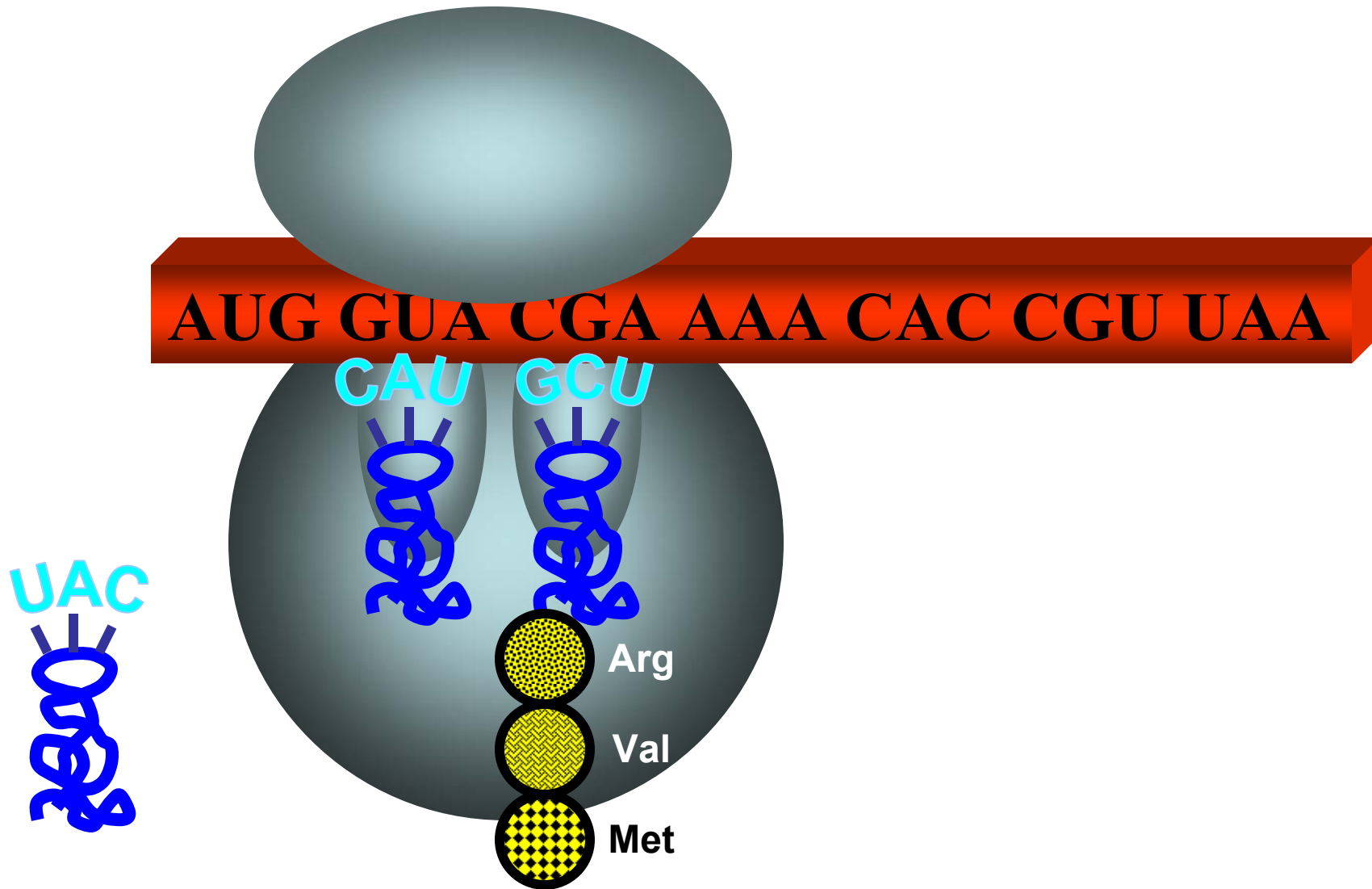
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA

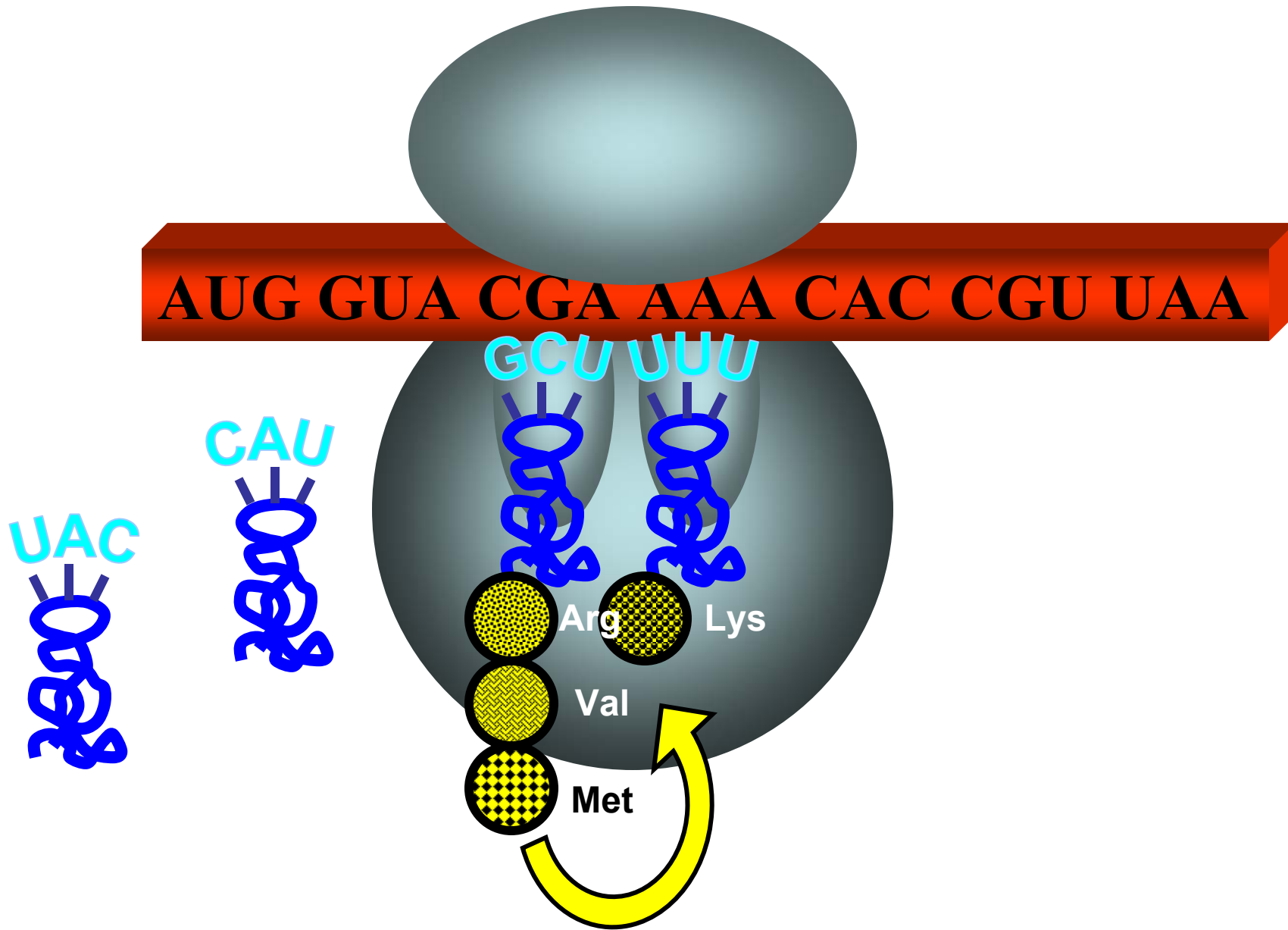
UAC CAU

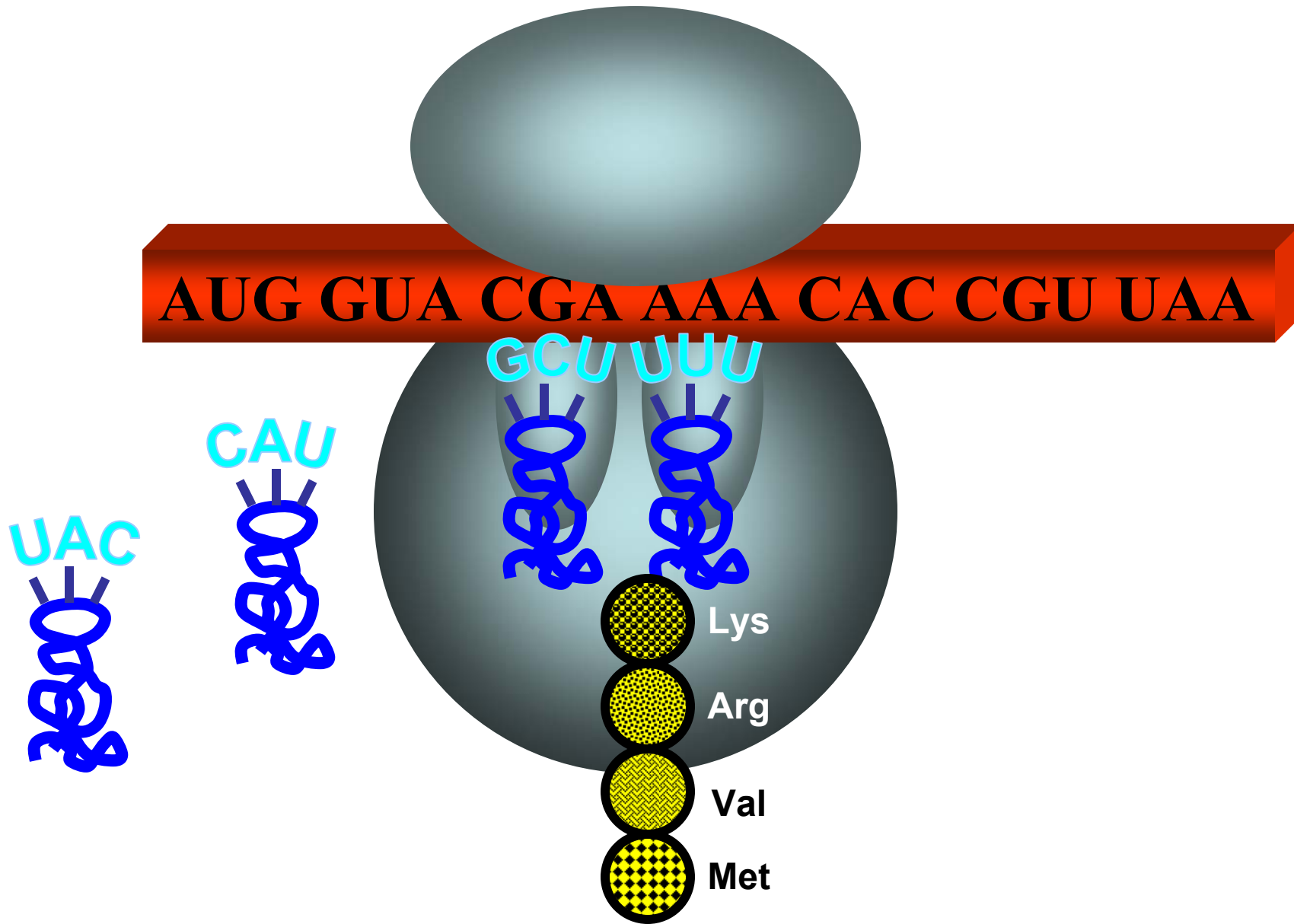




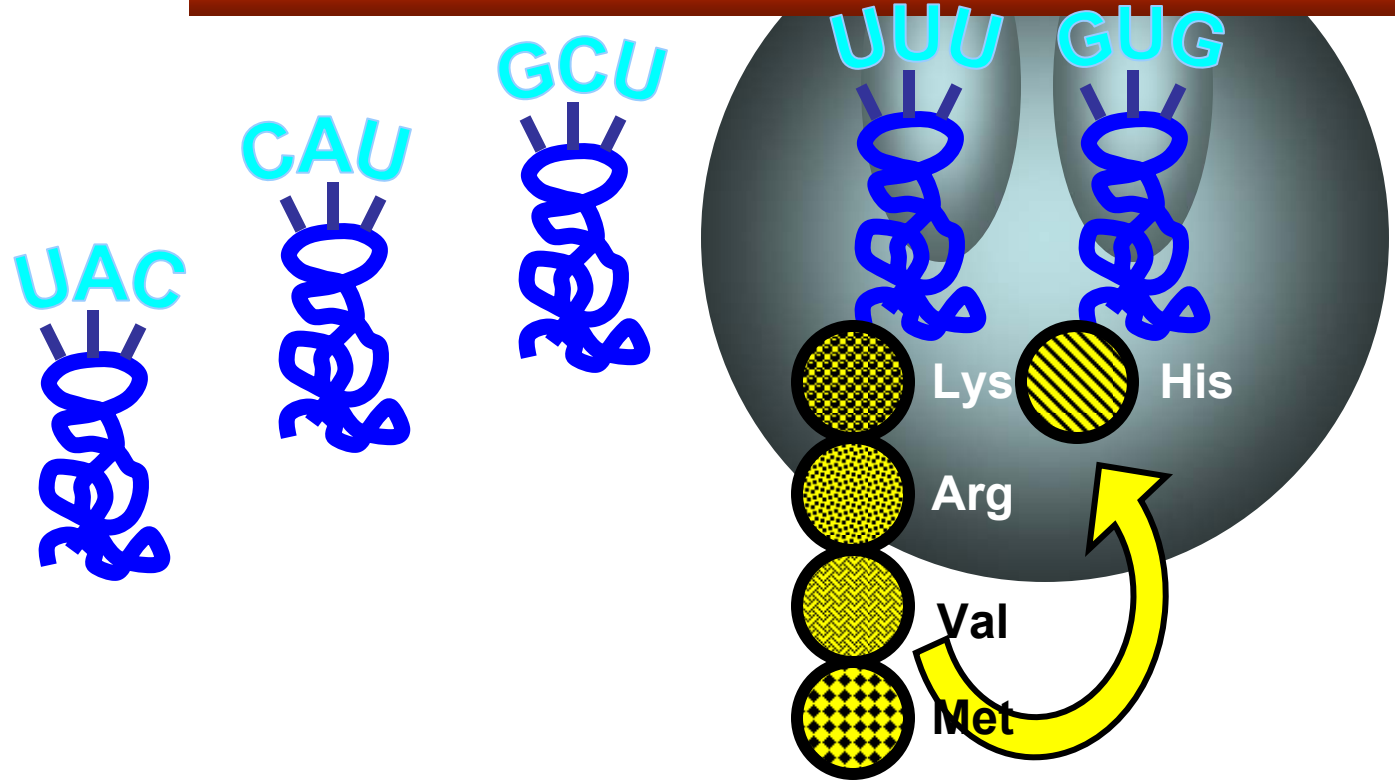




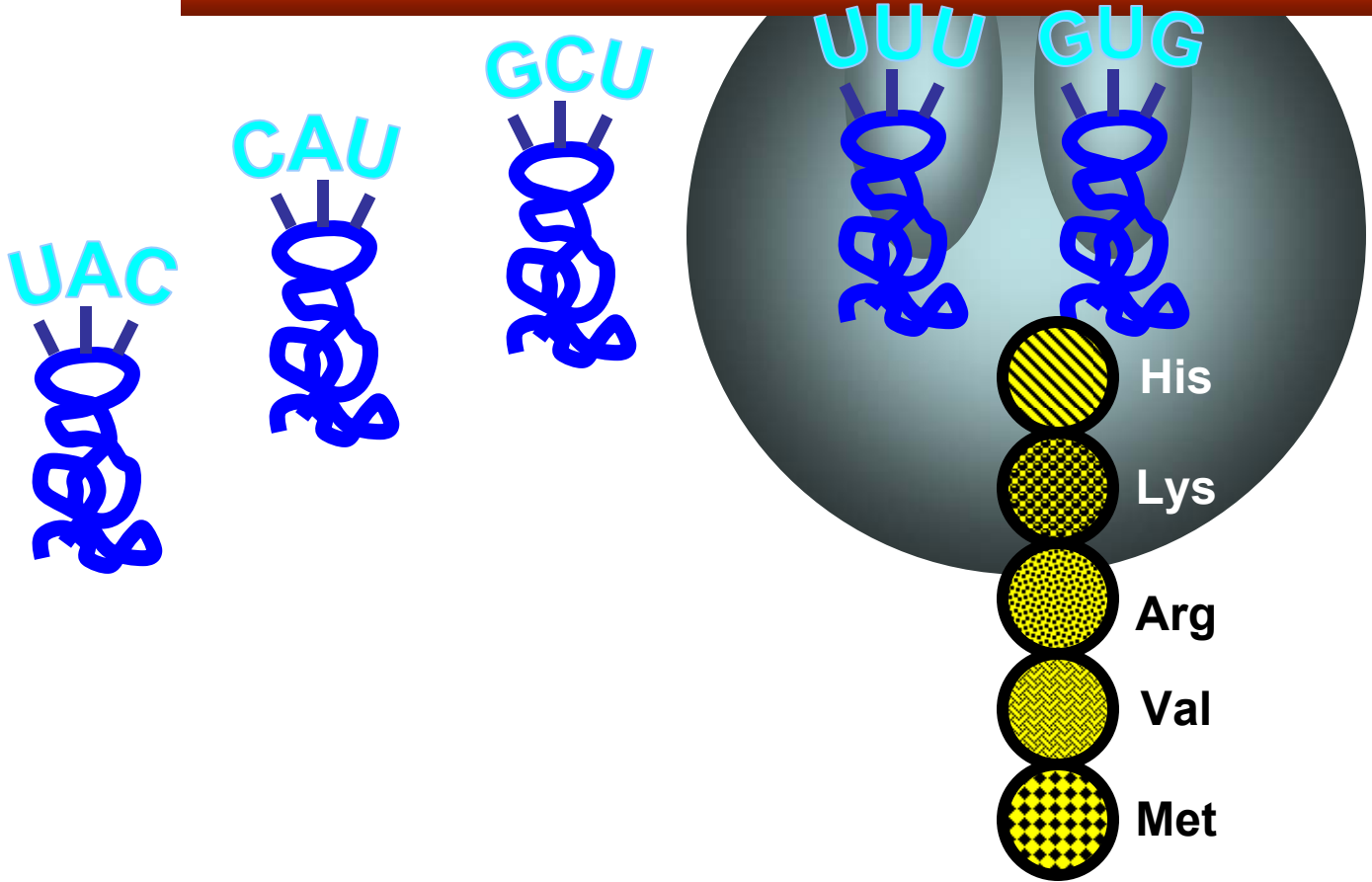




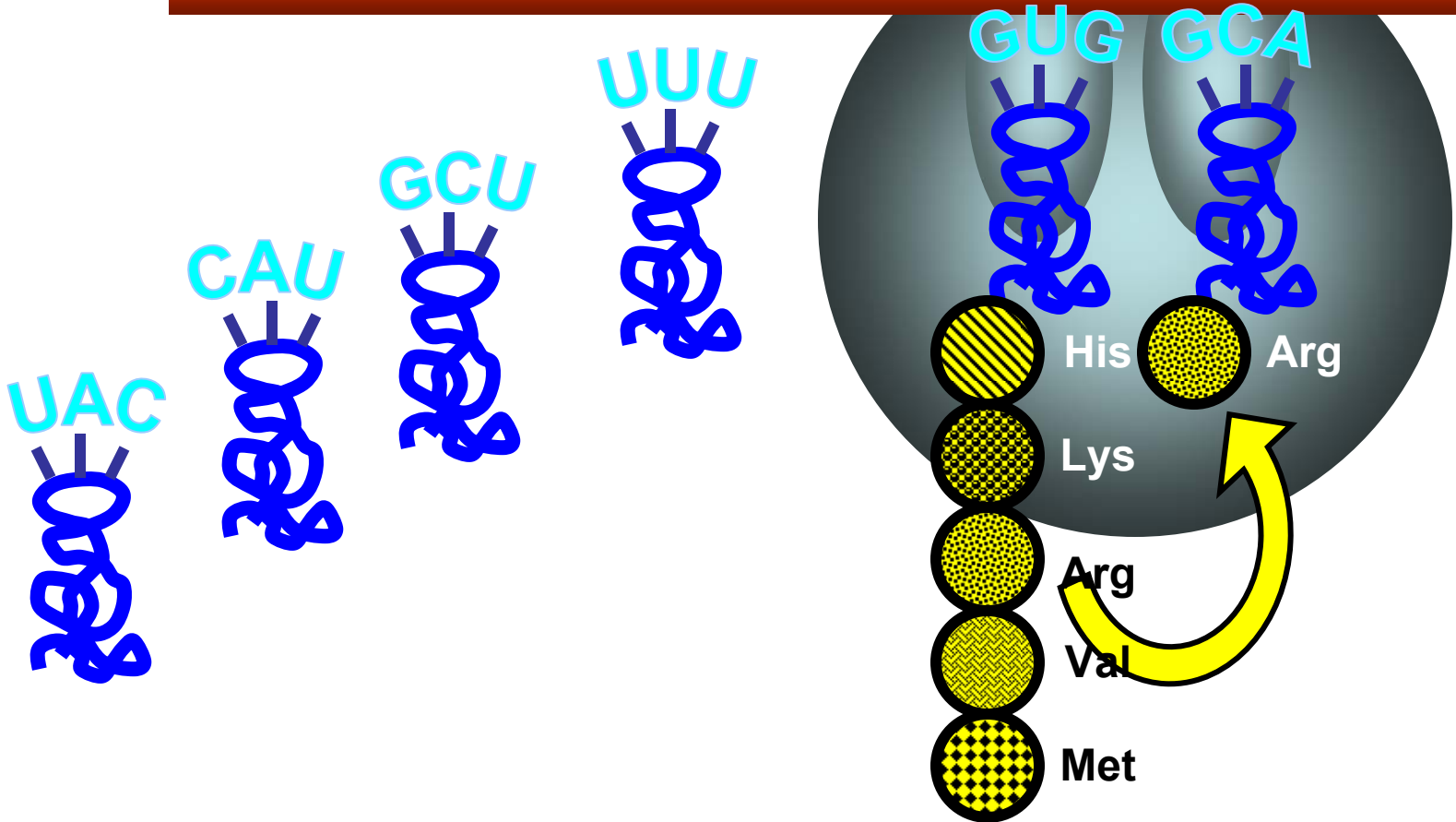
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



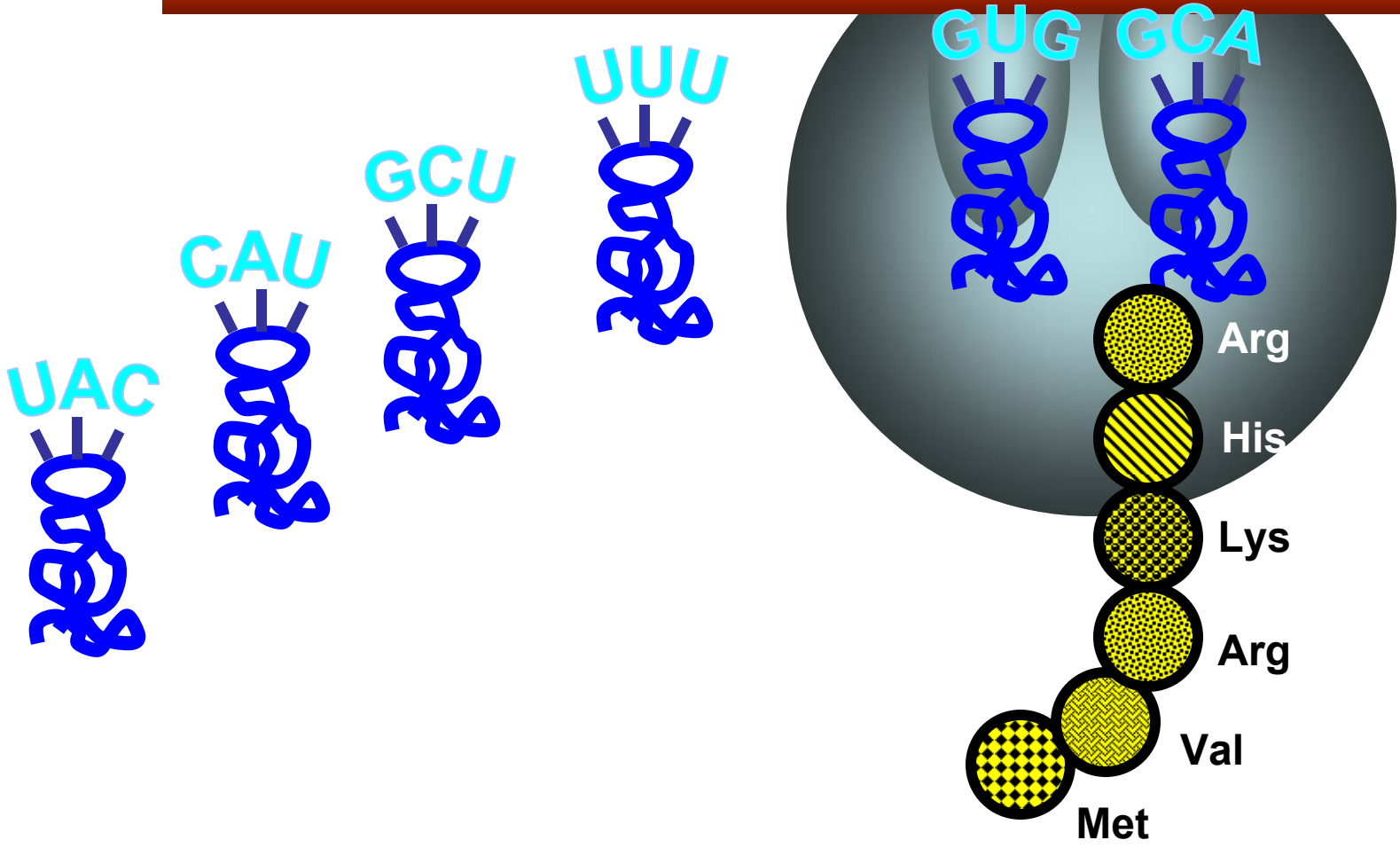
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



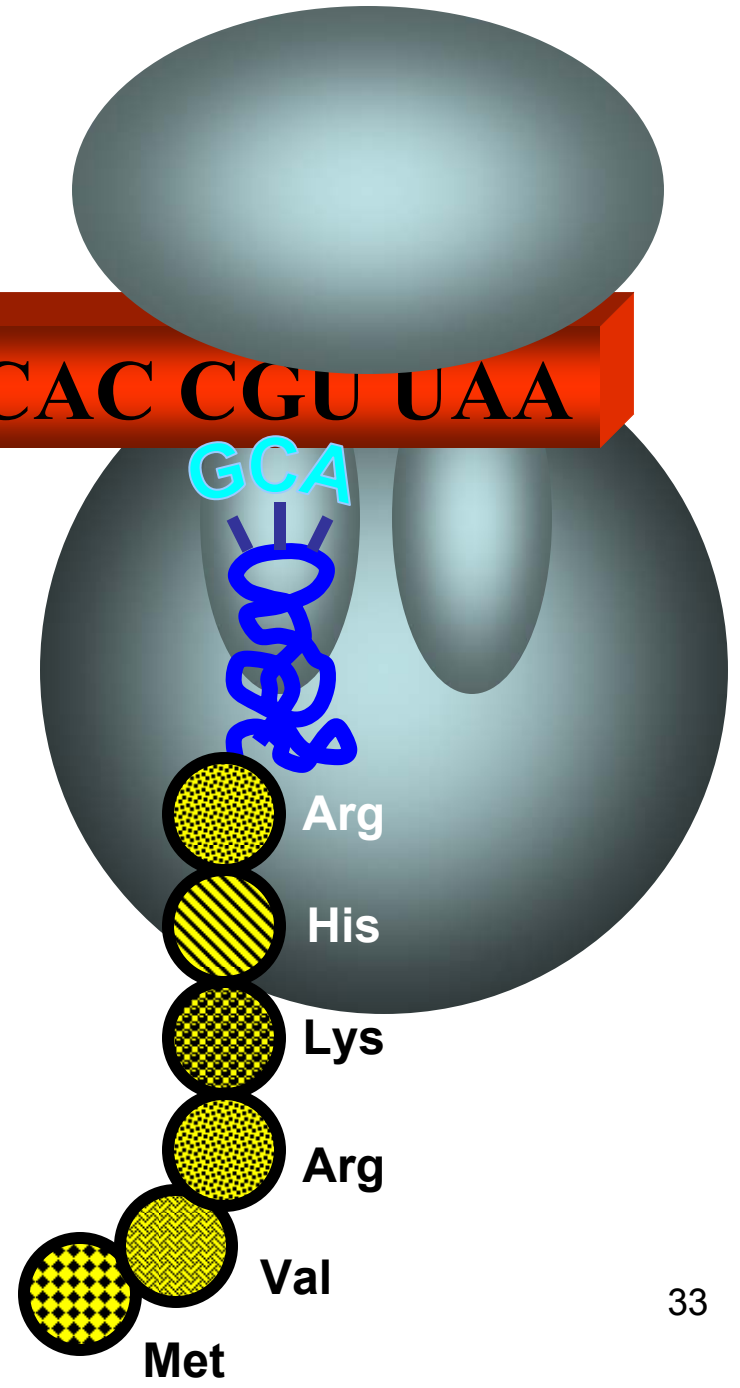
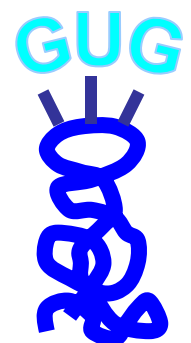
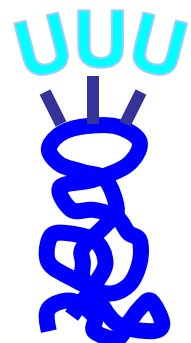
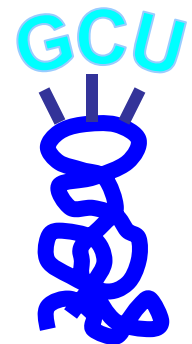
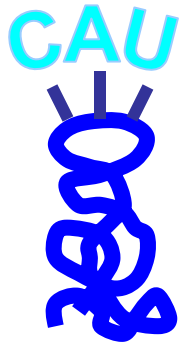
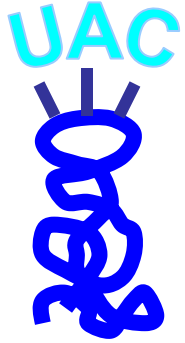
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



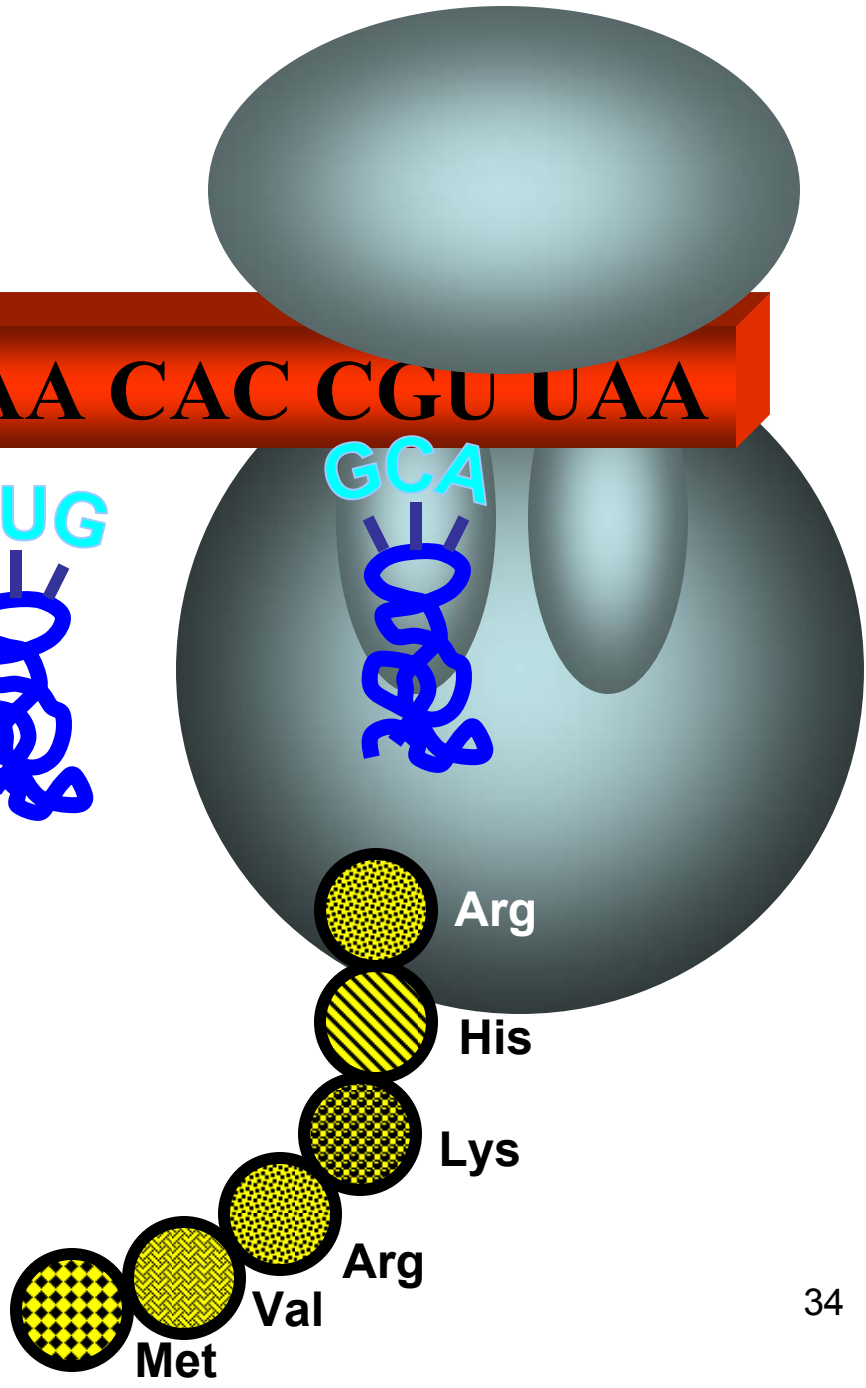
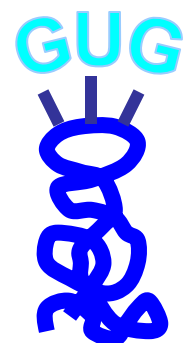
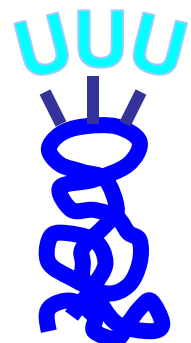
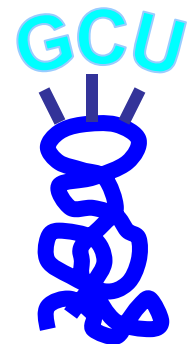
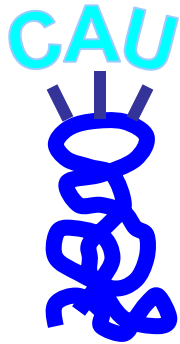
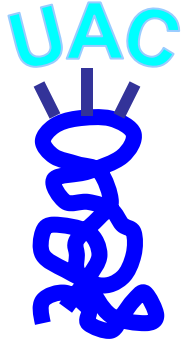
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



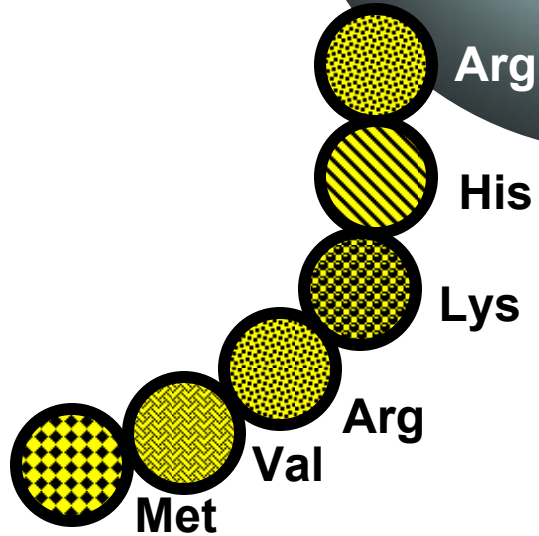
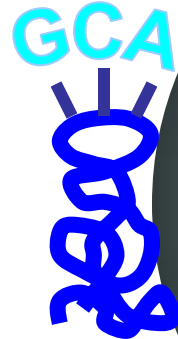
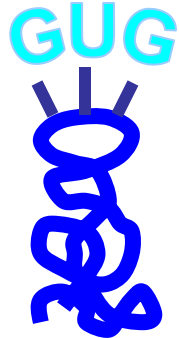
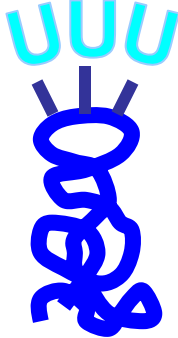
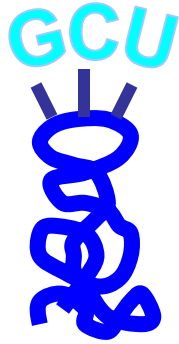
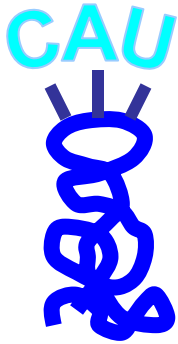
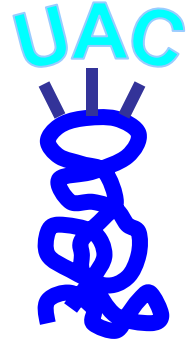
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



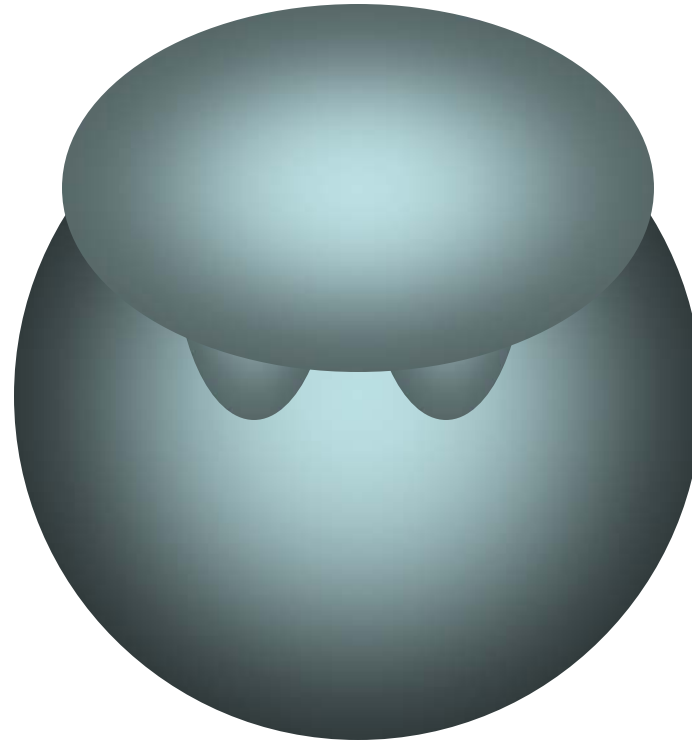
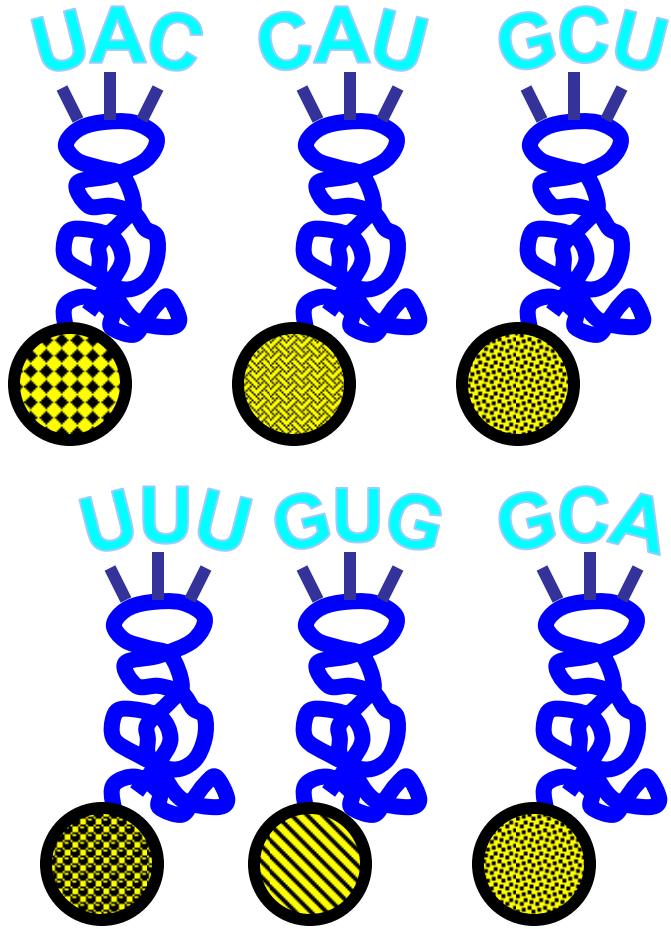
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



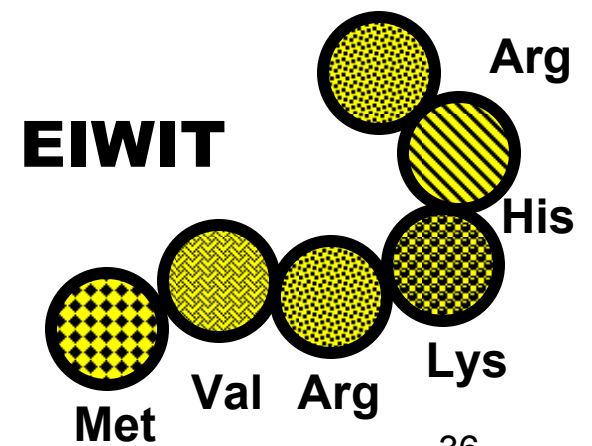
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



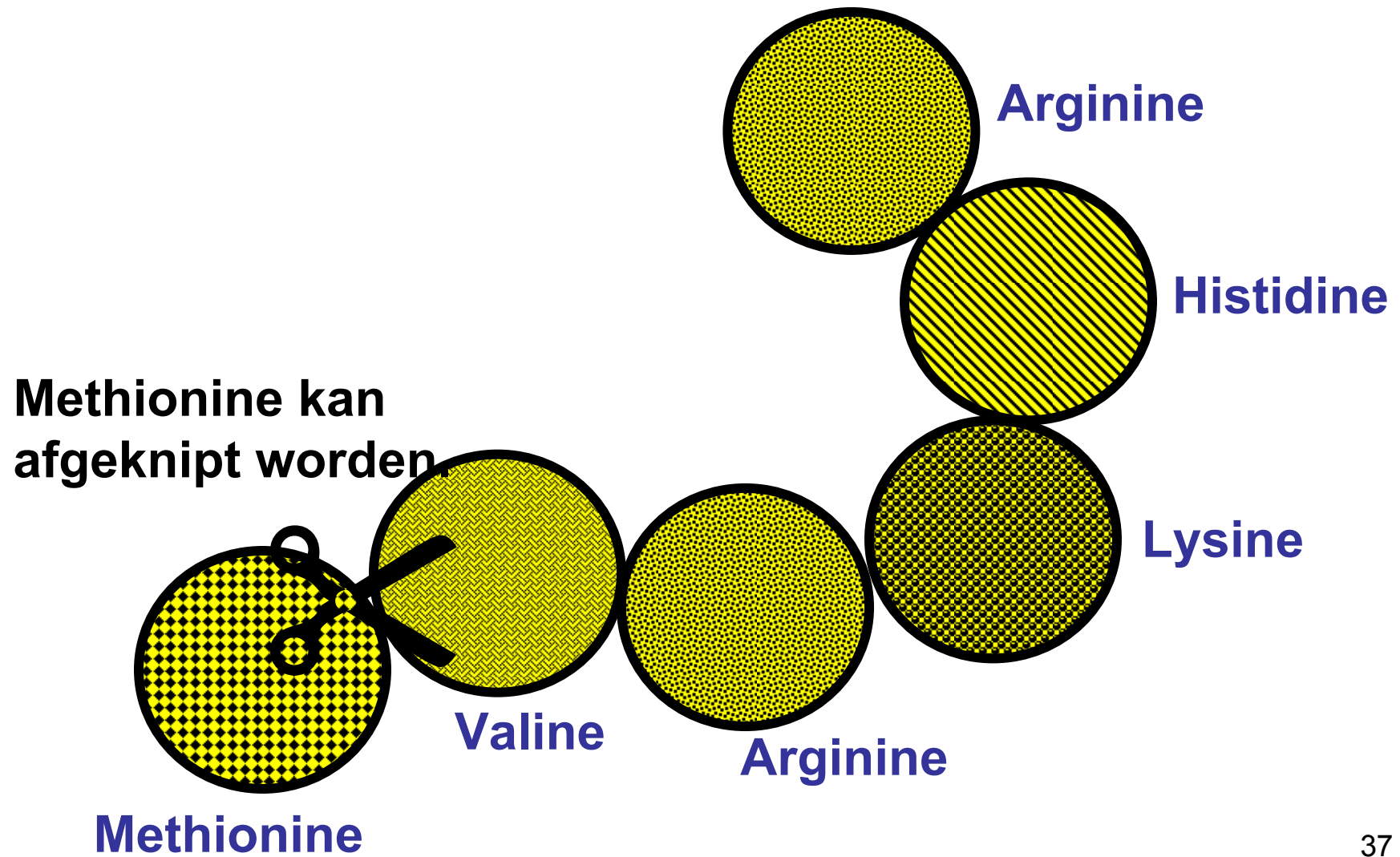
AUG GUA CGA AAA CAC CGU UAA



t-RNA-moleculen worden weer
voorzien van hun juiste aminozuren



EIWIT



Van DNA naar eiwit samengevat

