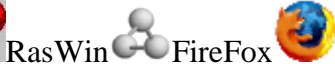


Vārds Uzvārds : Pasniedzējs, Pasniedzējs Grupa N° Pasniedzējs 2025.gadā
Nukleoproteīnu sastāvdaļas (Saliktas olbaltumvielas ar nukleotīdu un poli nukleotīdu komponentēm) Studijas
A. Praktiskā darba uzdevums adresē: <http://aris.gusc.lv/06Daugavpils/Research/NucleoProteinsLatS.pdf>



Chem Scape MDL RasWin Firefox <http://aris.gusc.lv/ChemFiles/DnaMarzHTM/INDEX.HTM>

B. Pārlūkprogrammā Firefox3.5.5 palaiž Massachusetts Universitātes profesora Ērika Marca **DNAstructureMarz** DNS molekulu studiju praktisko nodarbību: pie komandu izvēlnes molekulu izpētei:

Vizualizācijas - <u>Display</u> iespējas: Nūjiņu (izvēlnē vai ar labo peles pogu)	Bumbiņu un Nūjiņu	Stick Ball & Stick
Atoms	Simbols	Krāsa Atoma kovalento vērtību skaits
Ogleklis	C	gaiši Pelēks vai Melns 4
Ūdeņradis	H	Balts 1
Skābeklis	O	Sarkans 2 (donoru akceptoru ligands līdz 4)
Slāpeklis	N	gaiši Zils 3+1 (donoru akceptoru ligands līdz 4)
Sērs	S	gaiši Dzeltenš 2 & 6
Fosfors	P	intensīvi Dzeltenš 5 & 3
Nātrija jons	Na⁺	intensīvi Zils +1 (donoru akceptoru līdz 6)
Kalcija jons	Ca²⁺	tumši Pelēks +2 (donoru akceptoru līdz6)
Magnija jons	Mg²⁺	Zaļš +2 (donoru akceptoru līdz6)
Dzelzs jons	Fe²⁺	pelēki Dzeltenš +2 (donoru akceptoru līdz6)
Dzelzs jons	Fe³⁺	pelēki Dzeltenš +3 (donoru akceptoru līdz 6)

CPK krāsu shēmu Žurnālā Nature zinātnieki Corey, Pauling, Koltun atomu modeļu attēlošanai publicē **CPK**.
Pentozes fosfātu mugurkauls
 ir -**PO₄**-**PO₄**-**PO₄**-**PO₄**-**ribozes** **fosfāta kovalentās saites skābekļa esteru tiltiņi**
 DNS un RNS bāzes
G-Guanīns-Zaļš
C-Citozīns-Karmīna krāsa
A-Adenīns-Azūra krāsa
T-Timīns-Dzeltenā krāsa
U-Uracils-Pūrpura krāsa

1. Cik **bāzu pāru** veido doto DNS fragmentu ?.....17 bāzu pāri.....
2. Kādi divi molekulārie komponenti mono mēri izveido **DNS** polimēra virknes - **mugurkaulu (backbone)**?.....**fosfātu esteru ar deoksi-ribozi** -**O-PO₂⁻-O-**-**ribozi** -**O-PO₂⁻-O-**-**ribozi**.....
3. Nosakiet **DNS** vienas virknes un dubultspirāles fragmentu lādiņu un zīmi!....-17,-34.....
4. Kādas divas starp molekulārās saites nodrošina **DNS** dubultspirāles augsto stabilitāti
 ūdens **H₂O** vidē no zināmām 5 starp molekulārām saitēm bioķīmijā?
 1.Ūdeņraža, 2.Hidrofobās, 3.Sāls tiltiņi, 4. -**S-S**- disulfīda saites un 5.koordinatīvās donoru-akceptoru saites
5. Uzzīmējiet protokolā **bāzu pārus A=T** ar divām ūdeņraža saitēm un **G≡C** ar trīs ūdeņraža saitēm no **DNS** fragmenta struktūrām ar ūdeņraža **H** atomus pievienojošu pogu datora ekrānā pie abiem variantiem **A=T** un **G≡C**!

6. Attēlot dotās **DNS** dubultspirāles trīsdimensiju molekulas **fragmenta** plakanu zīmējumu izmantojot bāzu simbolus **ATGC!**



7. Norādīt molekulāro marķieru pozīciju **DNS** fragmenta virknes galos virzienā **5'→3'**; un marķierus **3'←5'** antiparalēlā **DNS** virzienā!

8. Attēlot **DNS** fragmenta transkripcijas atšķirību, izmantojot **A U G C** bāzes **RNS** sekvenču atsevišķu virkņu **I** un **II** attēlošanai - uzzīmējiet tās protokolā!



9. Kuru bāzi pāri aizvieto **DNS** fragmenta no **DNS** uz **RNS** atsevišķu virkņu **I** un **II** attēlošanu?



A=T bāzu pāri aizvietots ar **A=U**.....

Vārds Uzvārds : Pasniedzējs, Pasniedzējs Grupa N° Pasniedzējs 2025.gadā
Karnegie Mellon Universitātes (ASV) bioķīmijas kursā sagatavots studiju laboratorijas darbs ar virsrakstu **Yeast tRNSP^{he} Tour of the Structure**:

http://aris.gusc.lv/ChemFiles/CarnegieMellonUChem/Programs/Courses/BiochemMols/tRNA_Tour/tRNA_Tour.html

Veiciet studiju-pētniecisko praktisko darbu ar **Fenilalanīna transporta RNS** molekulu **tRNSP^{he}**:

1. Nosakiet **5'**-terminalo **bāzi** un **3'**-terminalo **bāzi** nosauciet tos!.....**G1**.....**A76**.....

2. Cik **bāzu nukleotīdu** ir **tRNSP^{he}** molekulā?76 nukleotīdi.....

3. Nosakiet **tRNSP^{he}** molekulas **fosfātu-ribozes** virknes lādiņa zīmi un vērtību!-76.....

4. Kāds ir molekulas **tRNSP^{he}** izmērs angstrēmos Å?

71.07 Å

5. Kādas sešas molekulāras mono mēru struktūrvienības - komponentes sastāda **tRNS** virkni **tRNSP^{he}**? ar uracila nukleotīdu un D-ribozi! Pārskaitiet vai ir 6 sešas?!

6. Kādam struktūru veidam atbilst **tRNSP^{he}**, ja ir zināmi 1°, 2°, 3°, 4°?.....3°.....

7. Molekulai **tRNSP^{he}** nosauciet un izskaidrojiet piecas (5) cilpas 2° struktūras

.....**AA Stem**, aminoskābes akceptora stublājs;

.....**D Arm**, dihidro uridīna cilpa;.....**AC Arm**, antikodona cilpa;

.....**V Loop**, variablā cilpa;.....**T Arm**, T Ψ C metil- un pseido-uridīns cilpa.....

matadatu cilpiņu atgādinošās sekundārās!

8. Attēlot **U** cilpas **antikodonu** četrus 4 nukleotīdus, 3 nukleotīdu virkni un trīs nukleotīdu kodu?

U cilpa: → 5'**U33-O2'MG34-A35-A36**.....3'→

3 nukleotīdi: → 5' **O2'MG34-A35-A36**.....3'→

mRNS kodons: ← 3' **C3 - U2 - U1**.....5'←

9. Iezīmēt **ģenētisko kodu** tabulā izpētītai **tRNA^{Phe}** molekulai?....→5' **U1U2C3** 3'→.....

Tabula 1. Ģenētiskais kods. Signāla RNS molekula mRNA Ψ Ģenētiskais kods triplets

10. Kāda nukleotīdu secības kārtība kodonā iekodē **hidrofobo** īpašību septiņu aminoskābju sānu virknēs polipeptīdā!

Pirmais **četri** nukleotīdi.....

U1,C1,A1,G1.....

otrais nukleotīds **U2**.....

otrais nukleotīds **C2**.....

to **G1** and to **C1**.....

11. Uzrakstiet 12 trešējo 3° struktūru saīsinātos apzīmējumus neparastām

bāzu pāru struktūrām **tRNA^{Phe}** !

.....**G4-U69** lodzīgais bāzu pāris

.....**T54-A58** reverss Hugstena bāzu pāris

.....**G18-PSU55** bāzu mijiedarbība

.....**G26-A44** bāzu pāris

.....**G15-C48** reverss Watsoana-Krika bāzu pāris.....

.....**G10-C25**bāzu pāris & **G45**.....

.....**C13-G22** bāzu pāris & **G46**.....

.....**G18** iespraucas starp **G57** and **A58**.....

.....**G57** iespraucas starp **G18** un **G19**.....

12. Cik magnija jonu **Mg²⁺** atrodas trešējā 3° molekulas **tRNSP^{he}** struktūrā ?4.....

13. Kāds ir koordinācijas skaitlis **N=6**..... magnija jonam **Mg²⁺** šinīs struktūrās?

1-mā pozīcija (5' gals) ↓	2-rā pozīcija				3-šā pozīcija (3' gals) ↓
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	S-SelCys	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met init	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

.....**G15-C48** reverss Watsoana-Krika bāzu pāris.....**G19-C56** lenķisks bāzu pāris.....

.....**G10-C25**bāzu pāris & **G45**.....**U12-A23** bāzu pāris & **A9**.....

.....**C13-G22** bāzu pāris & **G46**.....**A9** iespraucas starp **G45** un **G46**.....

.....**G18** iespraucas starp **G57** and **A58**.....**G57** iespraucas starp **G18** un **G19**.....

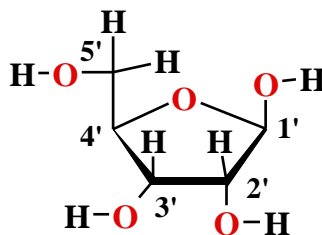
12. Cik magnija jonu **Mg²⁺** atrodas trešējā 3° molekulas **tRNSP^{he}** struktūrā ?4.....

13. Kāds ir koordinācijas skaitlis **N=6**..... magnija jonam **Mg²⁺** šinīs struktūrās?

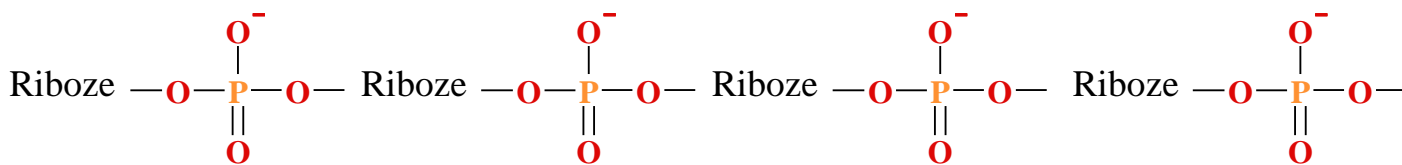
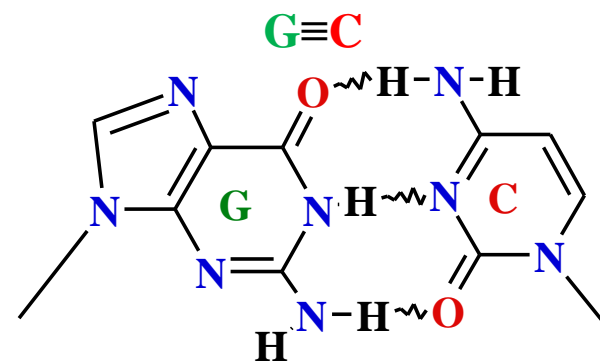
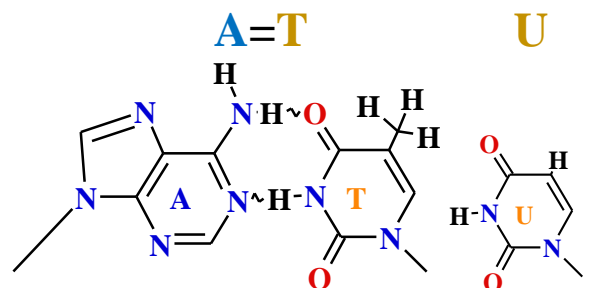
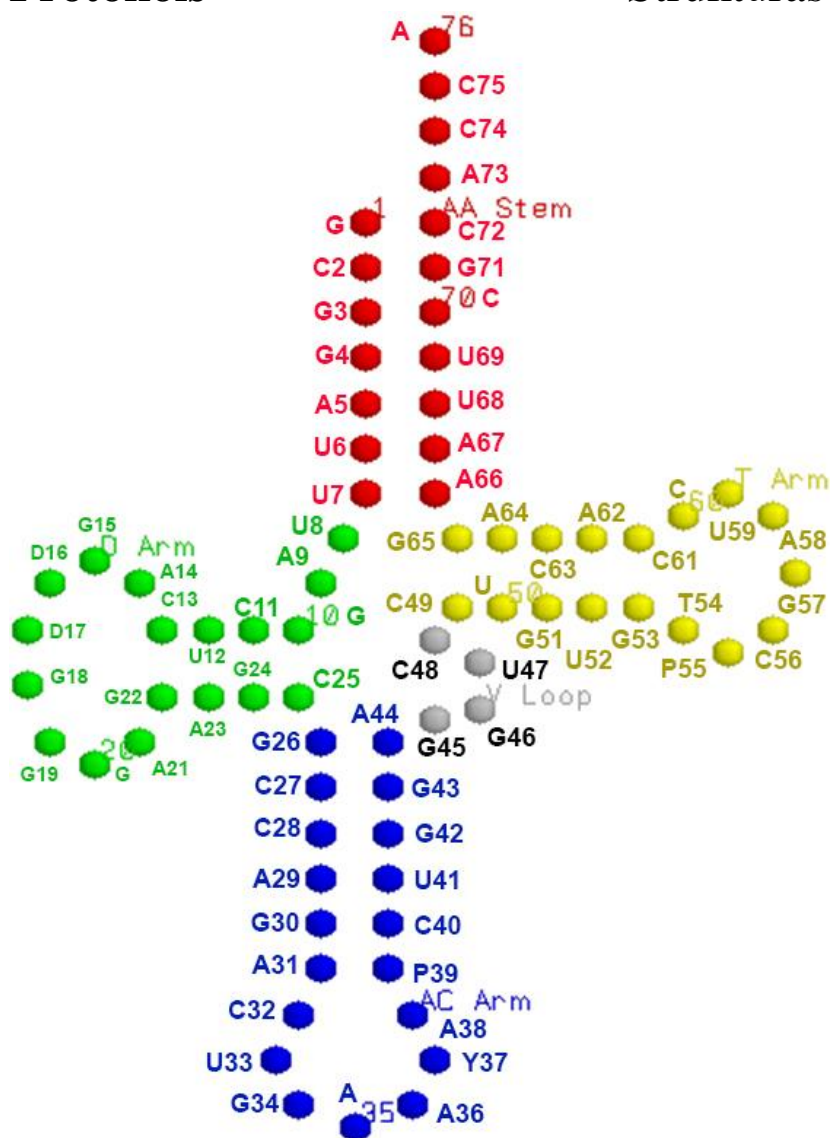
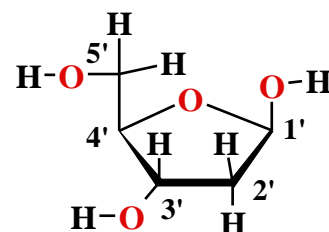
14. Uzzīmējiet āboliņ lapas diagrammu molekulai **tRNSPhe** ar 76 nukleotīdiem atzīmējot **bāzu pāru** atrašanās vietas un piecām (5) cilpām matadatu cilpiņu atgādinošās sekundārās 2° struktūras reģionus!

Protokols

Struktūras Riboze



DeoksiRiboze



Uz redz šanos l dz n kamai medic nisk s bio mijas p t jummu iesp jam bai!

Tabula 1. Ģenētiskais kods. Signāla RNS Ψ Ģenētiskais Kods (angliski mRNA)

3 nukleotīdu (kodons)

sekvenca signāla RNS molekulā mRNA tiek translēti vienā aminoskābē olbaltumvielas virknes sintēzes virzienā → atbilstoši parādītajam likumam. Kods **GUG** un **GAG**, piemēram, tiek translēts par valīnu Val un glutamīnskābi Glu, atbilstoši.

Piezīme: hidrofobo septiņu aminoskābju signāla mRNS pirmais kods sākas ar **U,C,A,G** bet otrs elements ar **U2** kā arī pirmie **C1,G1** ar **C2** nukleotīdu polipeptīdu virknēs ir ar nepolāru - hidrofobo sānu zaru virknēm.

1-mā pozīcija (5' gals) ↓	2-rā pozīcija				3-sa pozīcija (3' gals) ↓
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	S-SelCys	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met init	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Translēšana ribosomās sākas virknē ar metionīnu: **Met init**, Pro, Val, Ala, Phe, Leu, Ile.
Septiņas nepolārās aminoskābes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

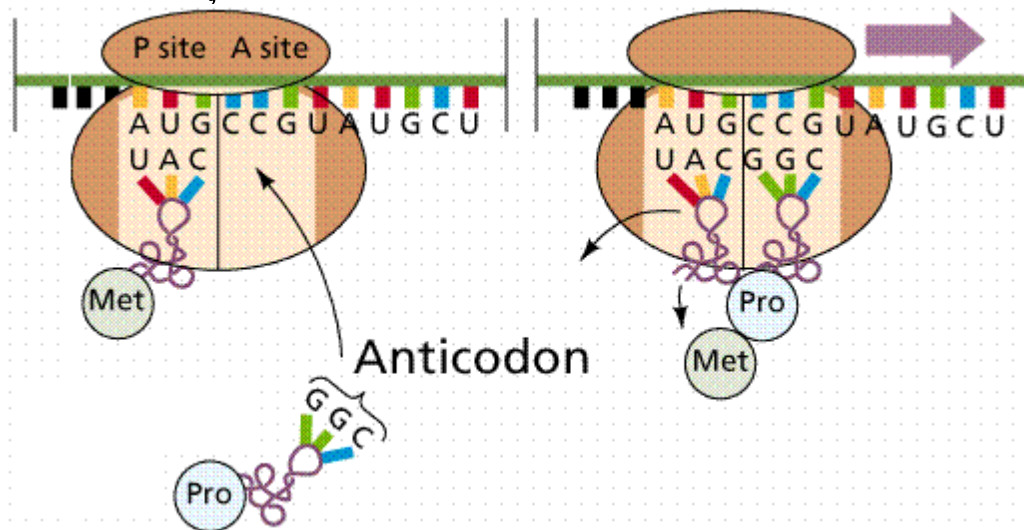
8. iekodēta aminoskābe fenilalanīns Phe tRNS^{Phe} transportam

4 nukleotīdi U cilpā: → 5' **U33** - **O2'MG34** - **A35** - **A36** 3' → antikodona cilpa

3 nukleotīdi U cilpas Phe antikodons: → 5' **O2'MG34** - **A35** - **A36** 3' → antikodons

3 nukleotīdu kodons uz signāla mRNS: ← 3' **C3** - **U2** - **U1** 5' ← kodons anti paralēls

Kā nokļūst no mRNS līdz olbaltumvielai ?



Ienākošā aminoskābe Pro tRNS ar ←3' **GGC**5' antikodona komplementāro signāla RNS (mRNS) →5' **CCG**3' kodonu

Translācija iesākas ar aminoskābes **Met init** tRNS ←3' **UAC**5' antikodona komplementāro signāla RNS mRNS →5' **AUG**3' kodonu