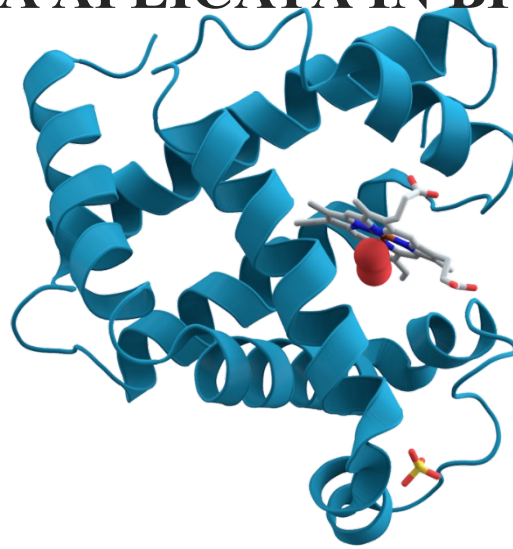
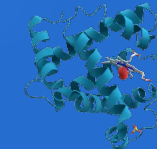


INTRODUCERE ÎN BIOINFORMATICĂ **sau** **BIOINFORMATICĂ APLICATĂ ÎN BIOLOGIA STRUCTURALĂ**



18.02.2026

**Curs 1 - Introducere în organizarea structurală a
macromoleculelor biologice**



http://cercetare.bio.uaic.ro/cadre/pagini-personale/marius.mihasan/teaching/teaching_ro.html

Sau

<https://elearning.bio.uaic.ro/moodle/course/view.php?id=10>

Cursuri necesare:

Chimie generală – organică și anorganică

Biochimie structurală

Genetică moleculară

Cursuri utile:

Competente de comunicare TIC

Metabolismul acizilor nucleici



- Definiții și valori esențiale pentru înțelegerea conținutului



- Clasificări, valori și exemple importante



- Informații accesorii, utile dar ne-esențiale pentru înțelegerea conținutului

[Home](#) | [Cercetare](#) | [Didactic](#) | [ro / en](#)

Activitate didactica

Cursuri
BABS
SMMI
Biochimie
Chimie generala
Chimie anorg
Chimia mediului

Lucrari practice
Chimie generala
Chimia mediului
Chimie anorg.

Licenta/Master

Cursuri
Bioinformatică aplicată în Biologia structurală
Biochimie An III, Sem. II [Fișa de prezentare a disciplinei.](#)

Curs 1 	Curs 2	Curs 3	Curs 4	Curs 5	Curs 6	Curs 7
Curs 8	Curs 9	Curs 10	Curs 11	Curs 12	Curs 13	Curs 14

Seminarii

1 	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14

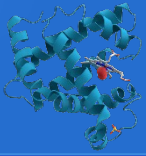
Biochimie
Biochimie An III, Sem. II [Fișa de prezentare a disciplinei](#)

Curs 1 	Curs 2	Curs 3	Curs 4	Curs 5	Curs 6	Curs 7
Curs 8	Curs 9	Curs 10	Curs 11	Curs 12	Curs 13	Curs 14

Structura și metabolismul macromoleculelelor informaționale
Master Genetică moleculară, [Fișa de prezentare a disciplinei](#)

Chimie generală
Ecologie și protecția mediului, An I, Sem I [Fișa de prezentare a disciplinei](#)

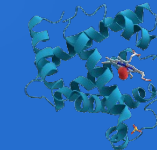
Curs 1	Curs 2	Curs 3	Curs 4	Curs 5	Curs 6	Curs 7
Curs 8	Curs 9	Curs 10	Curs 11	Curs 12	Curs 13	Curs 14



1. Examinare în sesiune, test grila, 30 întrebări cu răspuns multiplu – 50% din notă
2. Prezentarea date în ultimul seminar a unui referat realizat pe baza unei secvențe. Secvențele vor fi puse la dispoziția dumneavoastră la seminarul 2 - 50% din notă

Ne-realizarea referatului și/sau ne-prezentarea lui – nu este permisă participarea la examenul final.

Fișa de prezentare a disciplinei



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAȘI

PER LIBE

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE BIOLOGIE
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Biochimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere în bioinformatică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. MARIUS MIHASAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. MARIUS MIHASAN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Op

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					12
Examinări					8
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	52
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Chimie generală – organică și anorganică; Biofizică; Biochimie Structurală; Metabolismul proteinelor; Competențe de comunicare T.I.C;

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproector Studentii vor primi bibliografie orientativă pe care trebuie să o consulte. Studentilor li se recomanda frecventarea cursurilor
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrările practice/ Seminarul se va desfășura în laboratorul de T.I.C. Studentii vor avea la dispoziție un PC conectat la internet și softul necesar pentru vizualizarea macromoleculor – pyMol, SwissProt, Autodock. Prezența la lucrările practice/seminar este obligatorie

6. Obiective

Inițierea studenților în cunoașterea structurii proteinelor și acizilor nucleici. Crearea deprinderilor necesare utilizării calculatorului pentru vizualizarea și editarea fișierelor cu structuri chimice. Descoperirea și dezvoltarea abilităților de cercetare, de organizare și stabilire a unor modele experimentale. Conștientizarea studenților asupra importanței experimentului științific și a accesului nemijlocit la informația științifică.

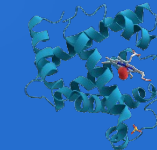
7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Operarea cu noțiuni, concepte, legități și principii specifice domeniului biochimie
- Investigarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a materiei vii
- Utilizarea de modele și algoritmi pentru cunoașterea lumii vii
- Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiei din domeniu, cu respectarea principiilor de etică profesională
- Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere în organizarea structurală a macromoleculor biologice	prelegerea interactivă; dezbateri.	2, 3,
Aminoacizi, peptide, proteine	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	2, 3
Structura 3D a proteinelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	2, 3
Metode de elucidare a structurii proteinelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4
Structura acizilor nucleici	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4
Fișiere cu secvențe. Operații simple cu secvențe	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 6
Stabilirea funcției unei proteine. Similaritate și omologie la nivel de secvență	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 6
Clasificarea structurală proteinelor – Bazele de date SCOP și CATH	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5, 6
Baze de date wwPDB și fișiere cu structuri proteice	prelegerea interactivă; expunerea	1, 2, 3, 4, 5, 6

Fișa de prezentare a disciplinei



8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Modelarea structurii tridimensionale complete a unei proteine pe baza secvenței de aminoacizi	pregătirea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografie

1. Niculae, C.M., Bioinformatica – informatica cu aplicații în biologie, Edit. Univ. București, 2004
2. Gu, J., Bourne, P.E. Fyton, A.C., Structural Bioinformatics Wiley-Blackwell, 2009.
3. Chandra SM, Mir AI, and Ratan K C, Basic Applied Bioinformatics, Wiley-Blackwell, 2018
4. Baxevanis, A.D., Ouellette, B.F., Bioinformatics – a practical guide to the analysis of genes and proteins. John Wiley & Sons, LTD., West Sussex, England, Third edition, 2005.
5. Mihășan, Marius. 2010. “Basic Protein Structure Prediction for the Biologist: A Review.” Archives of Biological Sciences 62(4): 857–71.
6. Mihășan, Marius. 2015. “Bioinformatics-Based Molecular Classification of Arthrobacter Plasmids.” Cellular & molecular biology letters 20(4): 612–15.
7. Mihasan, M. 2012. “What in Silico Molecular Docking Can Do for the Bench-Working Biologists?” J. Biosci 37(6): 1089–95.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Dimensiuni și numere în biologia structurală	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul	1-3
Vizualizarea structurilor secundare proteice în PyMol	pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, exercițiul.	2
Molecule non-proteice din structura proteinelor	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	
Selecția unor particularități structurale și măsurarea distanțelor inter-atomice în PyMol	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Suprapunerea structurilor proteice 3D	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Vizualizarea acizilor nucleici în PyMol.	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Operații simple cu secvențe. BLAST	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Operații simple cu secvențe. Clasificarea proteinelor folosind CATH	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Baza de date RCSB PDB și identificarea aminoacizilor din situsul catalitic	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Predicția proprietăților proteinelor pe baza secvenței de aminoacizi	experimentul, pregătirea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Colocvii	-	-

Bibliografie

1. Mihasan M., Olteanu Z., Stefan M., Biologie moleculară – metode experimentale Ed. Univ. „Al.I.Cuza”, Iași, 2012.
2. Baxevanis, A.D., Ouellette, B.F., Bioinformatics – a practical guide to the analysis of genes and proteins. John Wiley & Sons, LTD., West Sussex, England, Third edition, 2005.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum: Consilier biochimist -213121; Referent de specialitate biochimist – 213124; Biochimist – 214512; Expert biochimist - 213122; Inspector de specialitate biochimist – 213123; Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie -226305; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Biolog - 213114; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Referent de specialitate biolog - 213104;

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	30	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Nu
		Test	50	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	50	Nu
		Test	50	Nu
10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)	70	
		Forma de evaluare	Verificare scrisă finală	

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

10.4 Standard minim de performanță

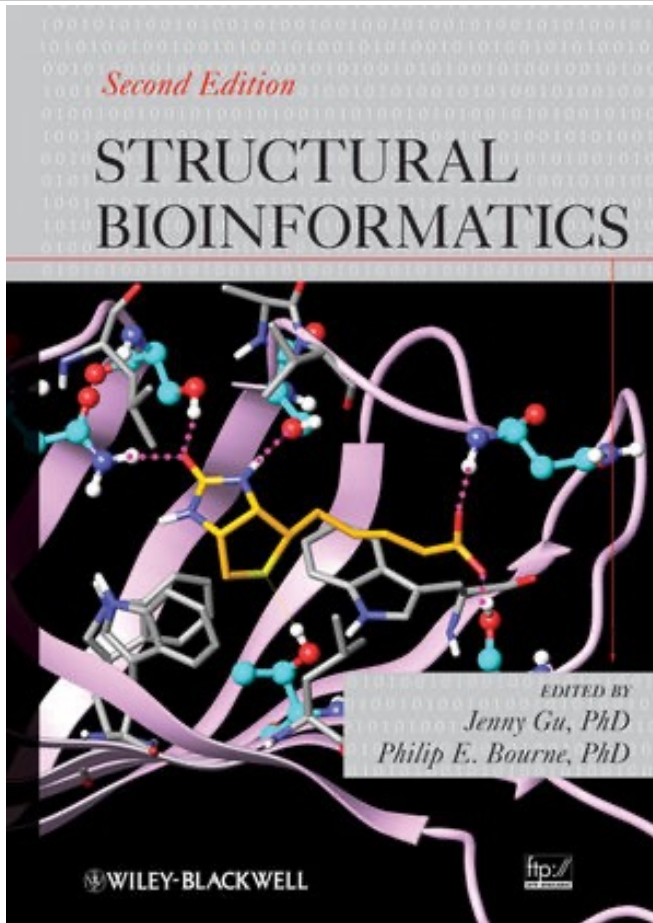
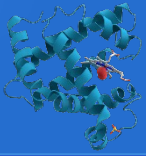
1. sa enumereze și să descrie principalele metode de stabilire a structurii tridimensionale a moleculelor
2. sa realizeze o analiza BLAST și sa identifice în rezultate proteinele cu funcție demonstrată experimental
3. sa deschidă un fișier tip .pdb
4. sa identifice moleculele template și sa motiveze alegerea lor

Data completării,

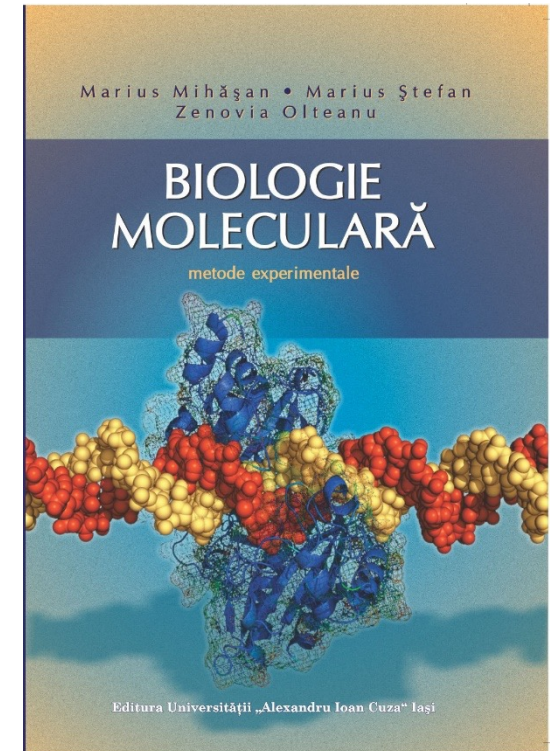
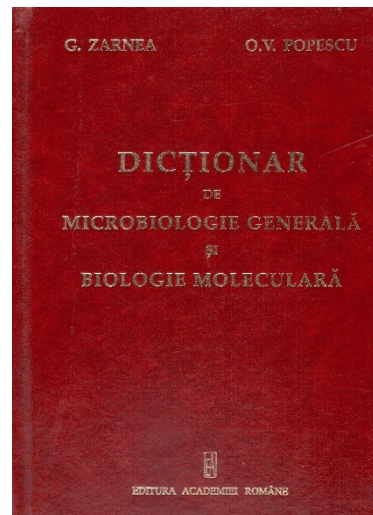
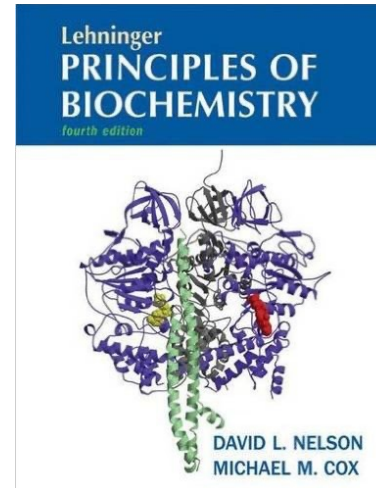
Titular de curs,

Titular de seminar,

Bibliografie:

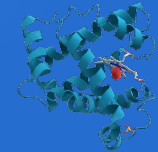


Structural Bioinformatics, 2nd Edition
Jenny Gu, Philip E. Bourne
ISBN: 978-0-470-18105-8
Wiley-Blackwell, 2009



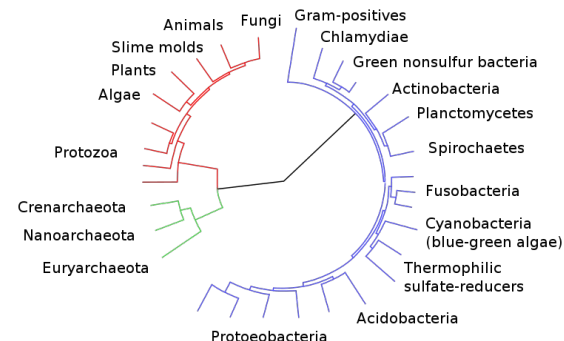
Biologie Moleculară – metode experimentale
M. Mihasan, M. Stefan, Z. Olteanu
ISBN: 978-973-703-816-6
Capitolul XII –Metode computaționale de studiu a proteinelor

La ce este utilă bioinformatica?



În sensul cel mai larg, termenul **de bioinformatică** este considerat sinonim cu cel de **biologie computațională** - domeniu interdisciplinar ce dezvoltă metode și programe utile **în înțelegerea datelor biologice**. Exemple de date?

```
A5ASC3.1 14 SIKLWPPSQTTRLLVERMANNLST..PSIFTRK..YGLSKEEARENAKQIEEVAACSTANQ.....HYEKEPDGSGSAVQLYAKESKLIILEVLK 101
B4F917.1 13 SIKLWPPSESTRIMLVDRMTNNLST..ESIFSRK..YRLLGKQEAHENAQTIEELCFALADE.....HFREEPDGGSSAVQLYAKETSKMMLLEVLLK 100
A9S1V2.1 23 VFKLWPPSQGTREAVRQMKALKLSS..ACFESQS..FARIELADAEHARATEIEEAFGAARQ.....ADSGGDKTGSAAVVMYAKHASKLMLETLLK 109
B9GSN7.1 13 SIKLWPPSQSTRMLMVERMTKNFIT..PSIFSRK..YGLSKEEAEEDAKKIEEVAFAAANQ.....HYEKEPDGSGSAVQLYAKESKLIILEVLK 100
Q8H056.1 30 SFSIWPPPTQRTDRAVVRRLVDTLGG..DTILCKR..YGAVPAADEAPARGIEAEAFDAAA..SGEAAATASVEEGIKALQLYSKEVSRRLDFVK 120
Q0D4Z3.2 44 SLSIWPPSQRTDRAVVRRLVQTLVA..PSILSKR..YGAVPAADEAGRAAAVEAEAYAVTES..SSAAAAPASVEDGIEVLQAYSKEVSRRLLELAK 135
B9MVM8.1 56 SFSIWPPPTQRTDAIISRLIETLST..TSVLSKR..YGTIPKEEASEASRRIEEAFSGAST.....VASSSEKDGLEVLQLYSKEISKRMLETVK 141
Q0IYC5.1 29 SFAWPPPTRRTRDRAVVRRLVAVLSGDTTALRKKRYR..YGAVPAADEARAARAVEAQAFAAAS..SSSSSSSVEDGIEITLQLYSKEVSRRLLAFFVR 121
A9NW46.1 13 SIKLWPPSESTRMLMVERMTDNLSS..VSFFSRK..YGLSKEEAEENAKRIEETAFLAAND.....HEAKEPNLDSSSVQFYAREASKLMLEALK 100
Q9C500.1 57 SLRIWPPPTQKTRDAVNLRLIETLST..ESILSKR..YGTLLKSDATTVAKLIEEAYGVASN.....AVSSDDDGKILELYSKEISKRMLESVK 142
Q2HRI7.1 25 NYSIWPPKQRTDRAVKNRLIETLST..PSVLTKR..YGTMSADEASAAIQIEDEAFSVANA.....SSSTSDNNTILEVYSKEISKRMLETVK 110
Q9M7N3.1 28 SFKIWPPPTQRTREAVVRRLVETLTS..QSVLSKR..YGTIPEEDATSAARIIEEAFSVASV..ASAASTGGRPEDEWIEVLHIYSQEIQRVVESAK 119
Q9M7N6.1 25 SFSIWPPPTQRTDRAVINRLIESLST..PSILSKR..YGTLPQDEASETARLIEEAFAAAGS.....TASDADDGIEILQVYSKEISKRMIDTVK 110
Q9LE82.1 14 SVKMWPPSKSTRMLMVERMTKNITT..PSIFSRK..YGLLSVEEAEQDAKRIEDLAFATANK.....HFQNEPDGDTSAVHVYAKESKLMLDVVK 101
Q9M651.2 13 SIKLWPPSLPTRKALIERITNNFSS..KTIFTEK..YGLTKDQATENAKRIEDIAFSTANQ.....QFEREPDGGSGSAVQLYAKESKLIILEVLK 100
B9R748.1 48 SLSIWPPPTQRTDAVITRLIETLSS..PSVLTKR..YGTISHDEAESARRIEDEAFGVANT.....ATSAEDDGLEILQLYSKEISKRMIDTVK 133
```



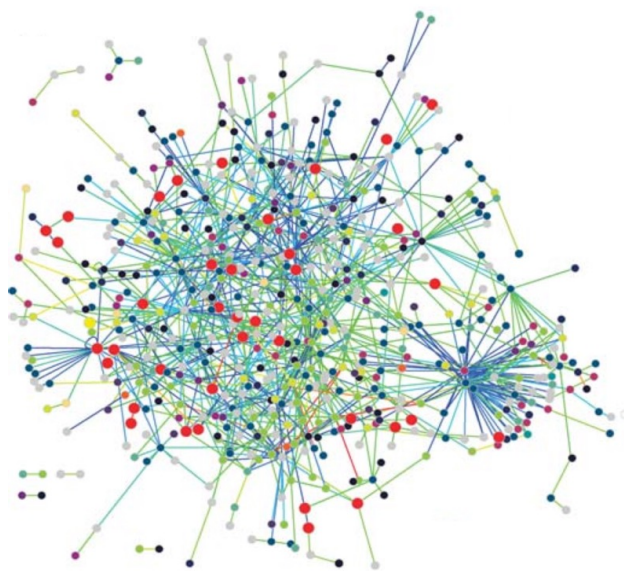
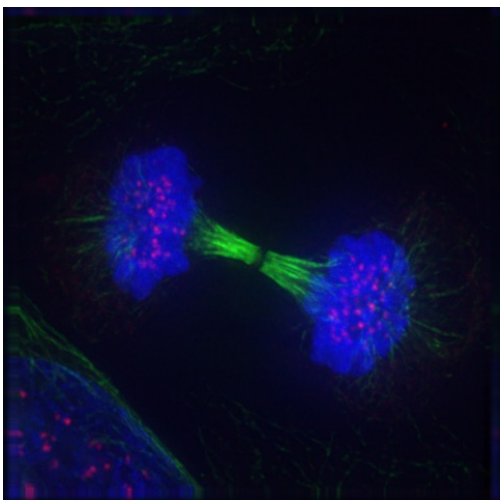
BIOINFORMATICS

Editorial

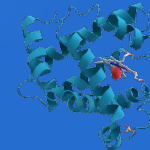
A Curriculum for Bioinformatics: The Time is Ripe

There seems to be wide agreement within both industry and academia that there are not enough scientists adequately trained in bioinformatics or computational biology. This sentiment stems principally from the difficulties in finding employees, graduate students and post-docs with appropriate skills for joining research and/or development teams in this field. The recent drain of academics into industry threatens to reduce our ability to provide the training needed to meet the demand of the

R B Altman Bioinformatics, 14, (7) 1998, 549–550



Organizații profesionale



Romanian Society of Bioinformatics

Fondată în 2018.

Evenimente de popularizare și pregătire în bioinformatică.



European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI)



LEADING PROFESSIONAL SOCIETY FOR COMPUTATIONAL
BIOLOGY AND BIOINFORMATICS
CONNECTING, TRAINING, EMPOWERING, WORLDWIDE



Despre Evenimente Proiecte Resurse

Bioinformatics Horizons

Bucharest

April 2-4, 2025



RSBI EVENTS

5th @RoBioinfo Seminar: Bioinformatics tools for exploring protein biology, 4-5 April 2019, Iași

Download our event poster. When? 4-5 April 2019 Where? Organisers RSBI (@RoBioinfo) and Faculty of Biology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași Aim The workshop is aimed at master and PhD students as well

[Read more...](#)



RSBI EVENTS

2nd @RoBioinfo Seminar, 18-20 April 2018, Bucharest

The first EMBL-EBI Bioinformatics training in Romania (18-19 April 2018, Bucharest) was received with huge enthusiasm by the Romanian community! 71% of attendees rated it as Excellent and 23% as Good. Quotes from the feedback [Read more...](#)

By Bogdan Mirăuță, 10 months ago



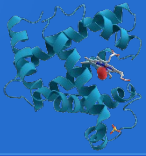
RSBI EVENTS

1st @RoBioinfo Seminar, 24 November 2017, Cluj-Napoca

The 1st Bioinformatics Seminar took place at the Faculty of Biology and Geology in Cluj-Napoca, on the 24th of November 2017. It was well attended by around 40 scientists from Romania, interested in building a [Read more...](#)

By Monica Abrudan, 1 year ago

Cu ce se ocupă bioinformatica?

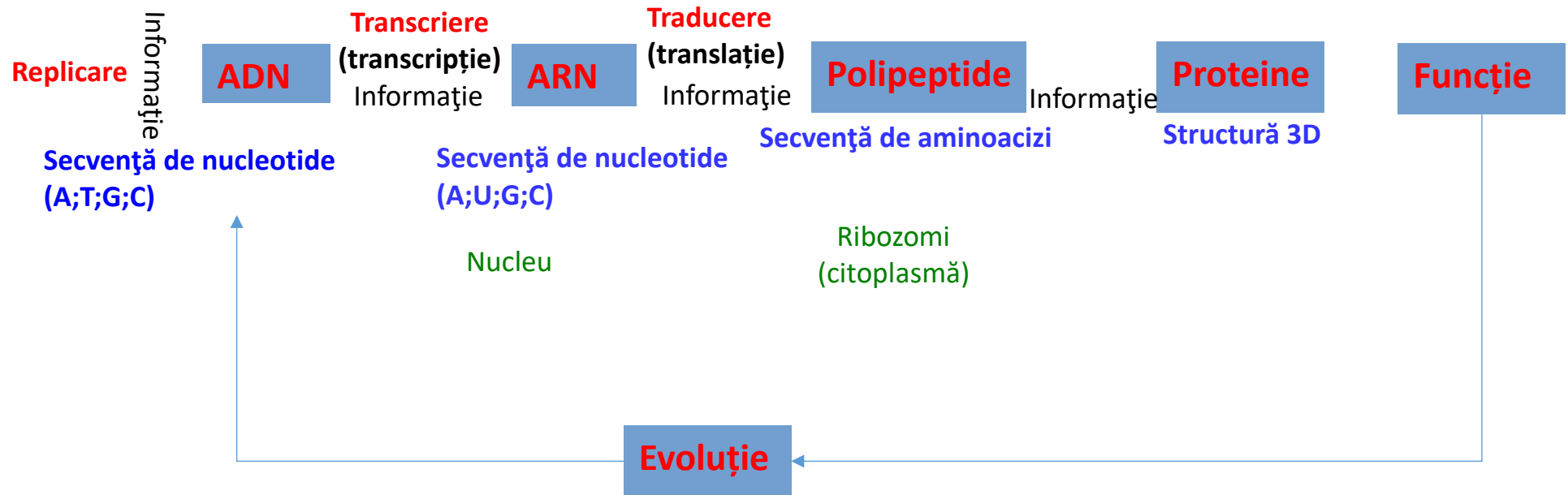


Studiul informației provenite **din două direcții distincte:**

1. informația rezultată din aplicarea **dogmei centrale a biologiei moleculare**

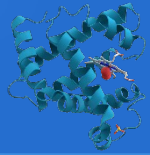
Informație genetică

Expresia informației genetice



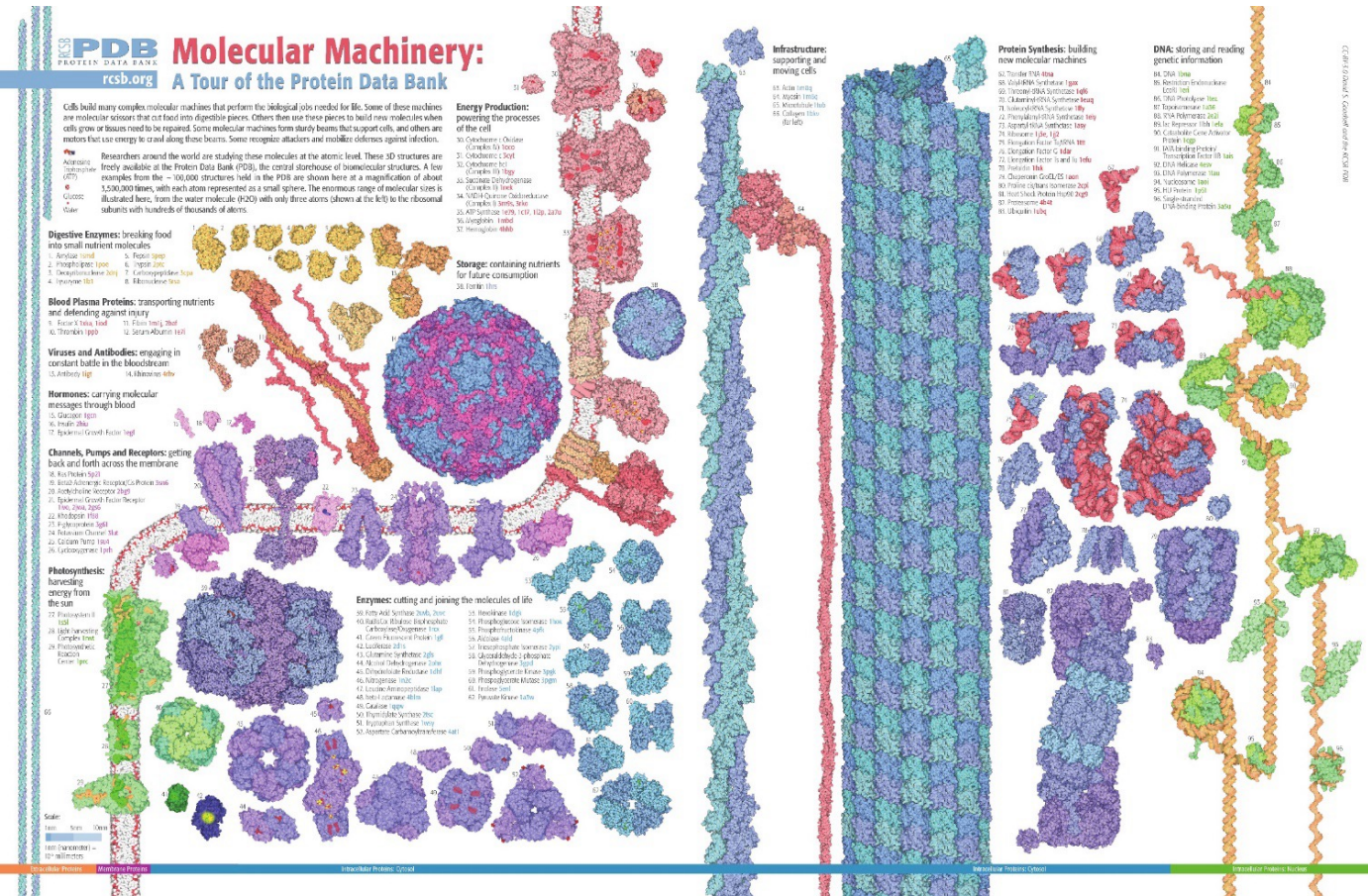
2. informația în cantități foarte mari rezultată din aplicarea **metodelor științifice** ce presupun: **formularea** de ipoteze, elaborarea și **realizarea de experimente**, **evaluarea datelor** pentru stabili corectitudinea ipotezelor, **modificarea** ipotezelor inițiale. **Experimente de proteomică, metagenomică, metabolomică generează date experimentale de ordinul sutelor de GB.**

Și biologia structurală?



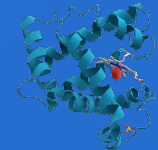
Biologia structurală este o ramură a biologiei moleculare, biochimiei și biofizicii ce se ocupă cu studiul:

1. **structurii moleculare tridimensionale** (3D) a macromoleculelor biologice;
2. **modul și mecanismele** prin care macromoleculele **biologice își realizează structurile 3D**;
3. **efectul** pe care **alterările** de structură îl au asupra **funcțiilor** macromoleculelor biologice;



Exemple de macromolecule?

Noțiuni de bază – Atomi, legături, molecule



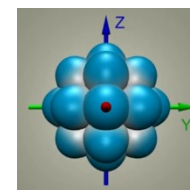
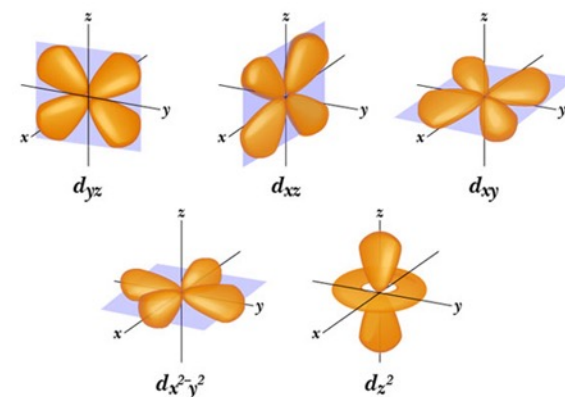
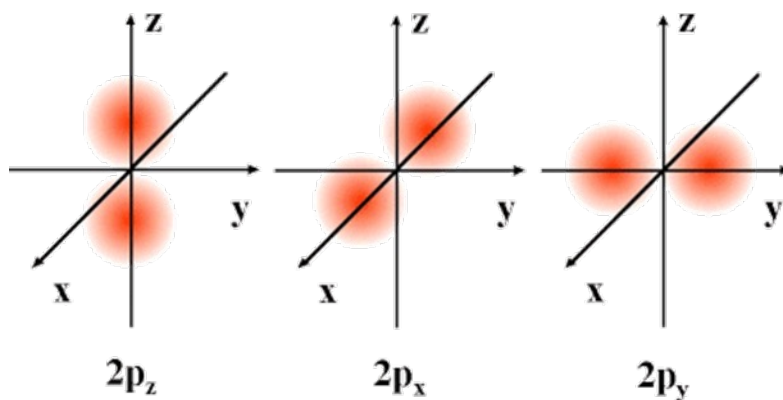
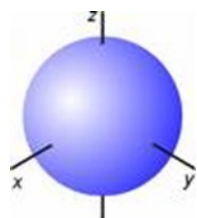
Atom - cea mai mică particulă a unui element care nu poate fi divizată prin metode chimice și care păstrează toate proprietățile chimice ale elementului respectiv.

Dimensiuni: 62 pm (He) până la 520 pm (Cs)

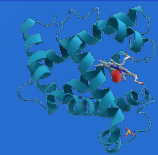
1 pm (picometru) = 10^{-12} m, 100 pm = 0.1 nm (nanometri) = 1 Å (angstrom) = 10^{-10} m

Masă: 1.67×10^{-27} to 4.52×10^{-25} kg

Atomul - nucleu central dens (+) în jurul căruia gravitează **electroni** (-). **Nucleu** - alcătuit din particule elementare numite **nucleoni** (**protoni** - încărcăți pozitiv și **neutroni** – neutri din punct de vedere electric). **Electronii** sunt imaginați ca particule care se mișcă cu viteză foarte mare în **orbitali** amplasați din jurul nucleului. Fiecare tip de **orbital** (s, p, d, f) se caracterizează prin **energie**, **formă** și **orientare spațială** diferită.

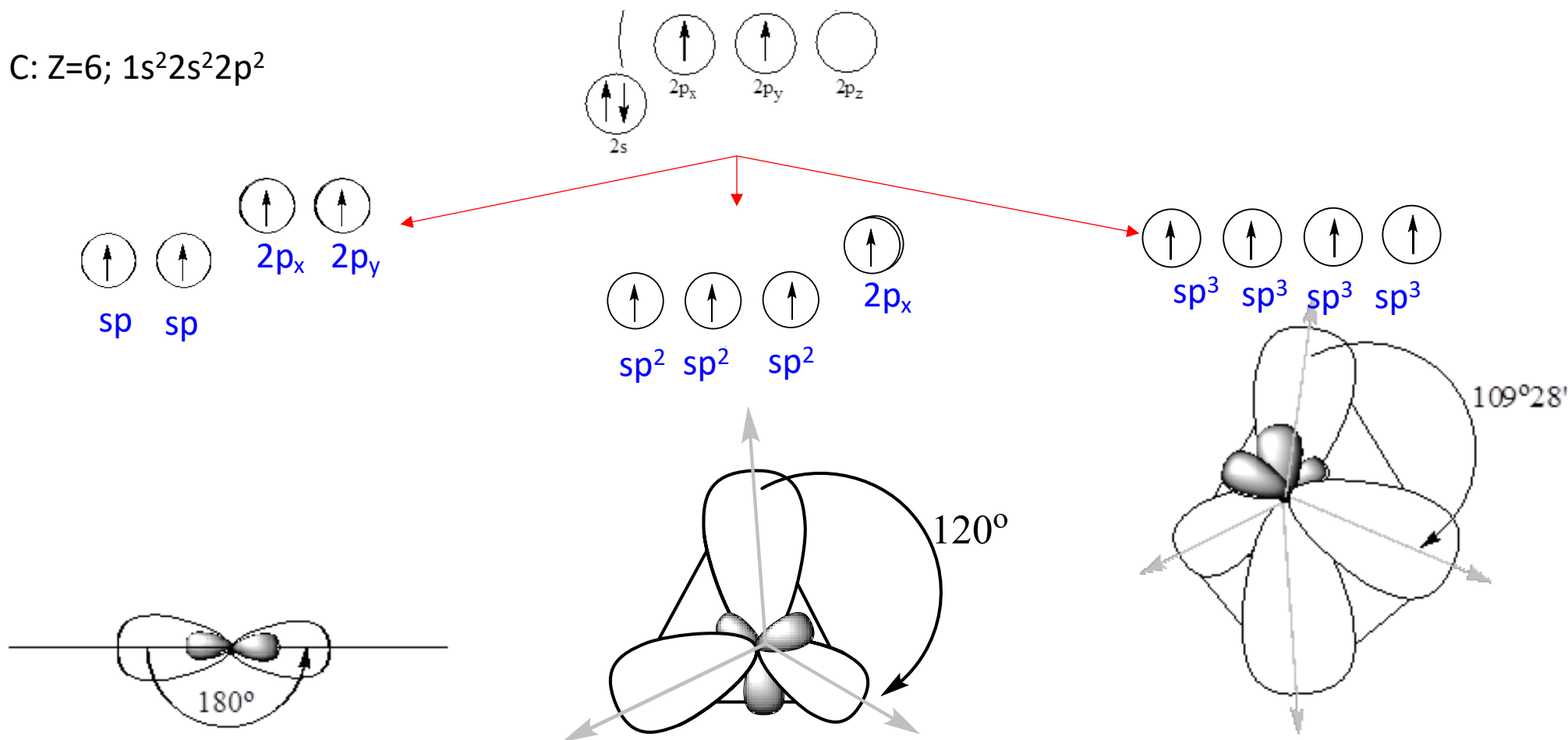


Noțiuni de bază – Atomi, legături, molecule

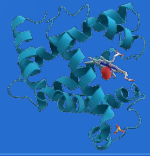


C formează mai **multe covalențe decât numărul de electroni necuplați** din ultimul strat. Acest comportament a fost explicat prin **hibridizarea orbitalilor atomici**. Orbitali hibridi sunt modificați din punct de vedere al formei și distribuției spațiale.

C: $Z=6$; $1s^2 2s^2 2p^2$



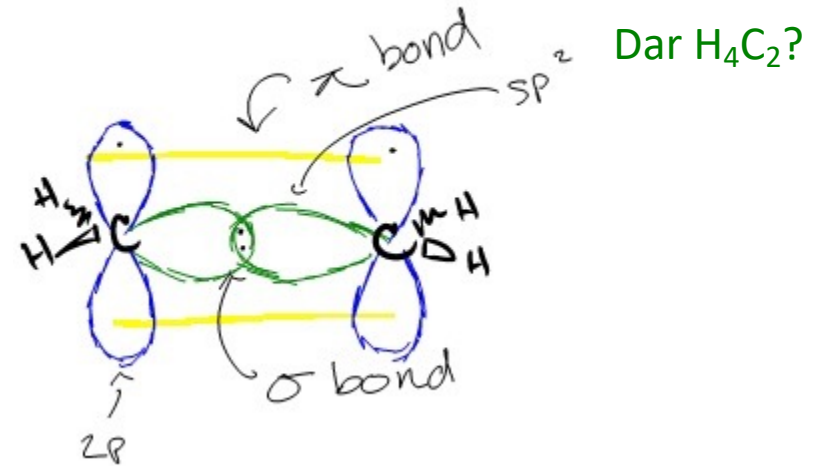
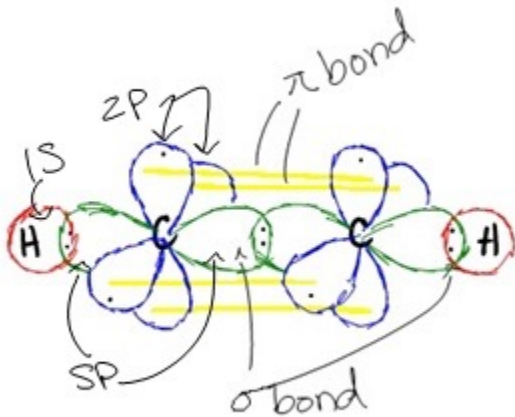
Noțiuni de bază – Atomi, legături, molecule



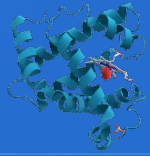
Doi sau mai mulți atomi se pot uni între ei **prin legături chimice** și forma **molecule**.

În moleculele biologice principalul tip de legătură este **legătura covalentă** (**nepolară, polară sau coordinativă**). Legătura covalentă se formează prin **suprapunerea orbitalilor atomici** și **punerea în comun** a unui același număr de **electroni** necuplați de către fiecare dintre cei doi participanți la legătură. După modul de suprapunere a orbitalilor atomici participanți: legătura **covalentă σ** și legătura **covalentă π** . **Legătura covalentă este o legătură puternică și orientată în spațiu**. Legătura **covalentă σ** **permite rotirea atomilor unul față de celălalt**. Formarea suplimentară a unei legături **π** **face imposibilă rotirea atomilor unul față de celălalt**.

Cum se explica structura H_2C_2 ?

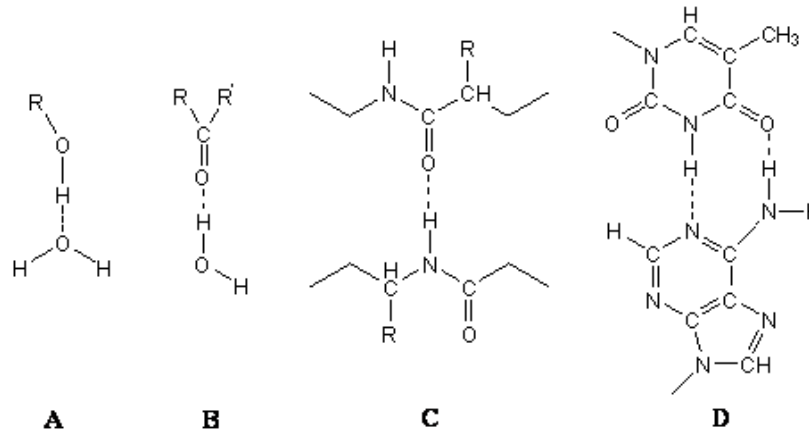


Noțiuni de bază – Atomi, legături, molecule



Alte tipuri de legături cu relevanță biologică:

1. Legătura de H – legătură de natură electrostatică ce apare în combinații care conțin în moleculă atomi de hidrogen legați covalent cu atomi puternic electronegativi (Cl, N, O, F)



2. Interacțiunile hidrofobe - interacțiuni ce apar între moleculele de apă și substanțele hidrofobe și duc la aglomerarea acestora din urmă pentru a minimiza suprafața de contact cu apa

