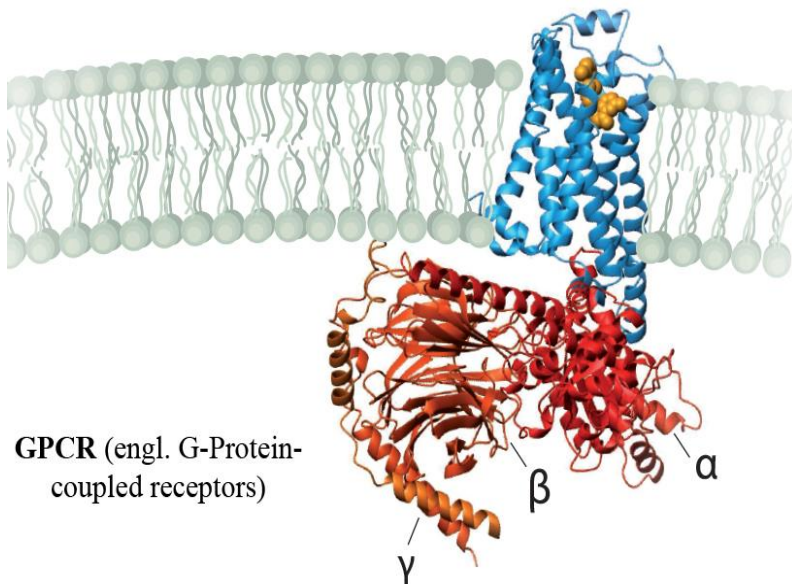


UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

BIOCHIMIE

Culegere de teste



CHIȘINĂU
2013

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
Facultatea de Tehnologie și Management
în Industria Alimentară

Catedra de Enologie

BIOCHIMIE

Culegere de teste

CHIȘINĂU
U.T.M.
2013

Dintre cele trei componente ale paradigmei educaționale, predare – învățare – evaluare, ultima este considerată un act didactic complex și foarte important al învățământului superior. Lucrarea își propune prezentarea unor aspecte de proiectare și realizare ale activităților de evaluare academică.

Indicațiile metodice în cauză reprezintă un îndrumar în aprofundarea cunoștințelor teoretice și autoevaluare pentru studenții de la secțiile de zi și cu frecvență redusă ale facultății de Tehnologie și Management în Industria Alimentară, la următoarele specialități: 541.1. «Tehnologia și Managementul Alimentației Publice»; 541.2. «Tehnologia Produselor Alimentare»; 541.3. «Tehnologia Vinului și a Produselor obținute prin Fermentare»; 552.2. «Biotehnologii Industriale».

Elaborare: conf. univ., dr., Grigore Musteață

conf. univ., dr., Dan Zgardan

lect. univ. Natalia Furtună

Redactor responsabil: prof.univ., dr. Anatol Bălănuță

Recenzent: prof. univ., dr. hab. Pavel Tatarov

Redactor:

Bun de tipar

Hârtie ofset. Tipar RISO

Coli de tipar 8,25

Formatul hârtiei 60×84 1/16

Tirajul 55 ex.

Comanda nr.

UTM, 2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 168.

Secția Redactare și Editare a UTM

2068, Chișinău, str. Studenților, 9/9

PREFAȚĂ

Metodele tradiționale de apreciere a cunoștințelor cuprind evaluarea orală, evaluarea prin probe scrise și evaluarea prin lucrări practice. Evaluarea prin probe scrise se realizează prin lucrări scrise, eseuri, chestionare, teste, proiecte, referate.

Testarea ca metodă de evaluare a cunoștințelor, devenită tradițională în învățământul occidental, se înrădăcește și în procesul educațional din Republica Moldova. De mai mulți ani testarea constituie metoda de bază în aprecierea cunoștințelor la susținerea examenelor de bacalaureat în licee și la instituțiile de învățământ superior. Testarea ca instrument de evaluare poate fi de câteva tipuri.

Testarea de evaluare inițială se realizează la începutul unei etape de instruire și furnizează profesorului informații privind nivelul cunoștințelor și al abilităților de care studenții au nevoie pentru a parcurge cu succes următoarea etapă de instruire.

Testarea de progres se realizează pe parcursul instruirii permițând, pe de o parte, evaluarea cunoștințelor studenților, pe de altă parte, reglarea în continuare a procesului didactic.

Testarea finală sau sumativă se efectuează la sfârșitul unei unități mari de instruire (semestru, an de învățământ).

Testele se elaborează în conformitate cu standardele curriculare ale disciplinelor, care se axează pe trei niveluri comportamentale, cu un grad divers de complexitate.

Nivelul cunoaștere sau/și înțelegere presupune acumularea cunoștințelor teoretice, formarea unei baze conceptuale în domeniul respectiv.

Nivelul de aplicare presupune capacitatea de a aplica cunoștințele teoretice; formarea unor abilități tipice domeniului de activitate (abilități practice), dezvoltarea capacităților.

Nivelul de integrare (analiză, sinteză, evaluare) presupune formarea unor competențe care stabilesc conexiunea cunoștințelor teoretice, abilităților practice cu un gen concret de activitate, în situații nestandarde, soluționarea situațiilor de

problemă, rezolvarea unor sarcini cu un grad sporit de complexitate, dezvoltarea competențelor de analiză, sinteză și evaluare, emiterea unor soluții și idei noi, elaborarea unor proiecte, coordonarea unor activități, etc.

Pentru elaborarea sarcinilor didactice în formă de teste pe diferite niveluri cognitive (cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și evaluare) se folosește taxonomia pedagogului american Benjamin Bloom. Lista sa de procese cognitive este organizată pornind de la cele mai simple, amintirea cunoștințelor, până la cele mai complexe, cum ar fi emiterea unei judecăți cu privire la valoarea unei idei. Așadar, în contextul taxonomiei lui B. Bloom se elaborează următoarele sarcini didactice în formă de test pentru fiecare capitol.

Nivel de cunoaștere

- Definiți termenii
- Completați spațiile libere din text sau imagini
- Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

Nivel de înțelegere

- Alegeți răspunsul corect din două variante alternative
- Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte
- Asociați

Nivel de aplicare

- Rezolvați problema
- Construiți un model

Nivel de analiză

- Enumerați asemănările și deosebirile dintre următorii compuși chimici sau procese biologice
 - Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat
 - Citiți textul prezentat și identificați greșelile comise intenționat

Nivel de sinteză

- Grupați termenii prezentați și notați criteriile pe baza cărora ați realizat clasificarea termenilor
- În baza algoritmului propus scrieți un eseu la tema
Nivel de evaluare
- Propuneți soluții pentru rezolvarea unei situații-problemă.

I. BIOCHIMIA STATICĂ

1. Structura și compoziția chimică a celulei

1. Definiți termenii: celulă, citoplasmă, nucleu, membrană, bioelemente, macroelemente, microelemente, organism procariot, organism eucariot, perete celular, membrana celulară, mitocondrie, plastide, aparat Golgi, ribozom, lizozom, peroxizom, reticol endoplasmatic, centrozom, cromozomi, vacuolă, citoschelet.

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Organitul amembranar care participă la formarea fusului de diviziune celulară se numește.....

2.2.....sunt organite citoplasmaticе specifice pentru celulele vegetale, care în funcție de prezența sau lipsa unor pigmenti, se divid în trei grupe: a).....; b).....; c).....

2.3. Biopolimerii sunt compuși macromoleculari alcătuiți din: acizii nucleici –....., proteinele –....., poliglucidele –.....

2.4.....sunt elementele chimice principale ale celulei.

2.5. Microelementul Zn se conține în cantități mari în următoarele produse alimentare.....

2.6. Insuficiența Fe determină apariția unor boli – la plante și..... la animale.

2.7. Mg intră în componența pigmentului.....

2.8. Iodul intră în componența hormonului.....

2.9. Transportul transmembranar de substanțe se realizează prin: a).....; b).....; c).....; d).....; e).....

2.10. Membrana biologică este alcătuită din următoarele substanțe organice: a).....; b).....; c).....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

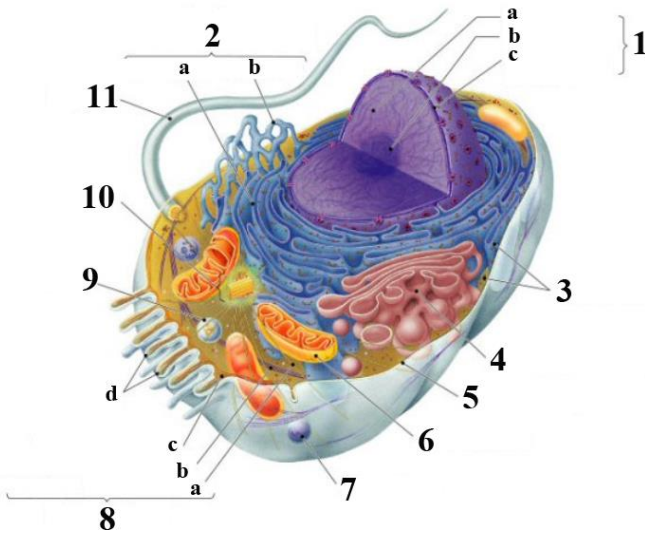


Fig. 1. Celula animală

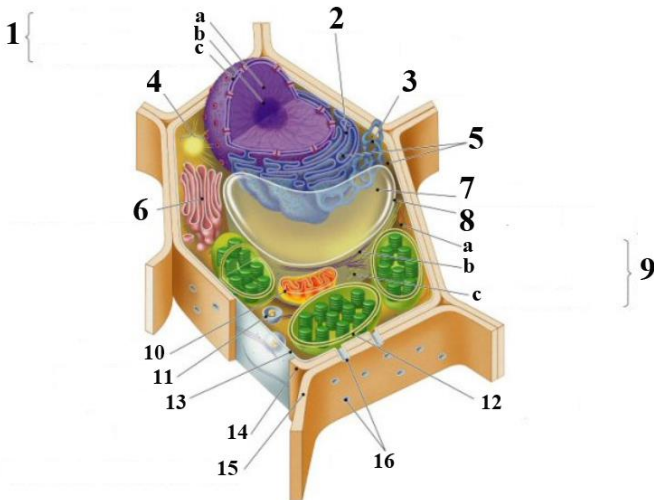


Fig. 2. Celula vegetală

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative :

Da

Nu

- 4.1. Lizozomii participă la digestia intracelulară, înglobează și degradează substanțele nutritive pătrunse în celulă.
- 4.2. Ca și P se conțin în cantități mari în semințele gramineelor.
- 4.3. Conținutul de microelemente în celulă variază într-un diapazon de 10-12 %.
- 4.4. Zn intră în componența hormonului insulina.
- 4.5. Fe intră în componența hormonului de creștere uman.
- 4.6. Untura de pește este o sursă bogată de Mg.
- 4.7. Deficiența de iod din alimentație poate duce la cretinism.
- 4.8. Strugurii sunt o sursă bogată de Cu.
- 4.9. Pentru celula animală este caracteristică prezența peretelui celular.
- 4.10. Reticolul endoplasmatic neted are ribozomi.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte :

5.1. Bioelemente:

a) C; b) H; c) Zn; d) Cu; e) S.

5.2. Organisme procariote:

a) plante; b) virusuri; c) protozoare; d) animale; e) bacterii; f) alge albastre-verzi.

5.3. Rolul apei în celulă:

a) mediu pentru desfășurarea reacțiilor chimice; b) sursă de O₂; c) solvent; d) reagent chimic.

5.4. Biopolimeri:

a) proteine; b) lipide; c) acizi nucleici; d) glucide; e) vitamine.

5.5. Rolul potasiului (K) în celulă:

a) participă la trecerea impulsului nervos; b) asigură rezistența mecanică a membranei celulare, c) contribuie la transportul substanțelor prin membrana celulară; d) intră în componența acizilor nucleici.

5.6. Sinteza ATP se realizează în:

a) mitocondrii; b) ribozomi; c) membrana nucleară; d) peroxizomi; e) lizozomi.

5.7. Organisme eucariote:

a) plante; b) virusuri; c) ciuperci; d) bacterii; e) alge albastre-verzi; f) animale.

5.8. Drojdia *Saccharomyces cerevisiae* face parte din regnul:

a) Monera; b) Fungia; c) Protista; d) Plantae; e) Animalia.

5.9. Organite citoplasmaticе caracteristice doar pentru celula vegetală:

a) ribozomi; b) nucleu; c) lizozomi; d) mitocondrii; e) leucoplaste; f) cloroplaste.

5.10. Organite citoplasmaticе caracteristice doar pentru celula animală:

a) ribozomi; b) centrozom; c) plastide; d) mitocondrii; e) aparat Golgi; f) reticol endoplasmatic.

6. Asociați:

6.1. Tipul de organizare membranară la organele celulare

Organele celulare		Tipul membranei
1. Ribozom	4. Centrozom	A. Amembranar
2. Aparat Golgi	5. Nucleu	B. Monomembranar
3. Lizozom	6. Mitocondrie	C. Bimembranar

6.2. Funcțiile ionilor în celulă

Ioni	Funcții
1. Ca^{2+}	A. Parte componentă a hemoglobinei
2. K^+	B. Transport transmembranar
3. Na^+	C. Parte componentă a clorofilei
4. Mg^{2+}	D. Con tracție musculară
5. Fe^{2+}	E. Fosforilare oxidativă

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. K; Na; Cl; I; P; Fe; Ca.

7.2. Proteine; lipide; acizi nucleici; poliglucide; săruri minerale; vitamine; ATP.

7.3. Mitocondrie; reticul endoplasmatic; ribozom; nucleu; lizozom; cloroplast.

8. Completați tabelul:

8.1. Celula animală / Celula vegetală

Asemănări	Deosebiri

8.2. Funcțiile organelor citoplasmatic

Organite celulare	Funcții
1. Reticul endoplasmatic	
2. Cloroplast	
3. Peroxizom	
4. Mitocondrie	
5. Ribozom	

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Celula organismelor eucariote: a) celula – unitate structural-funcțională a materiei vii; b) organele celulare; c) particularitățile celulei vegetale; d) particularitățile celulelor animale.

9.2. Nucleul celular: a) definiția; b) structura și părțile componente; c) rolul biologic.

9.3. Compoziția chimică a celulei: a) elementele chimice care intră în componența celulei; b) compuși anorganici; c) compuși organici.

2. Acizi nucleici

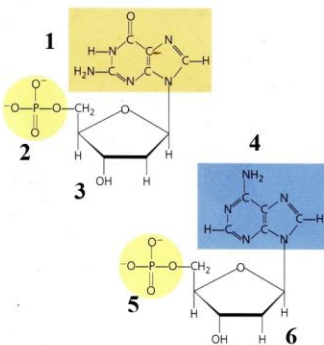
1. **Definiți termenii:** acizi nucleici, baze azotate purinice, baze azotate pirimidinice, nucleozidă, nucleotidă, ADN, ARN mesager

(ARNm), ARN ribozomal (ARNr), ARN de transport (ARNt), complementaritate, replicarea ADN, cod genetic, regula *Chargaff*, denaturarea ADN, renaturarea ADN, dalton.

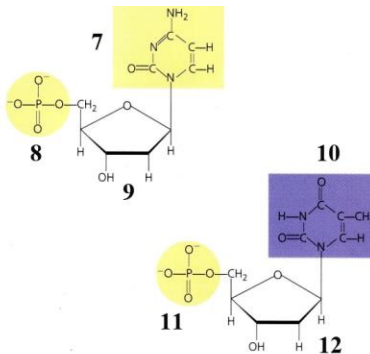
2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Un nucleotid este alcătuit din trei componente: a).....; b).....; c).....
- 2.2. Conținutul de ADN este.....în celulele somatice ale unui organism, fiind însă.....de la o specie la alta.
- 2.3. Catena de ARN este formată dintr-o coloană glucido-fosforică bazată pe legături covalente.....
- 2.4. În componența nucleotidelor acizilor nucleici intră următorul tip de monoglucide.....
- 2.5. ADN-ul stochează informația ereditară a organismului, funcție care se realizează în cadrul procesului de.....
- 2.6. Sunt.....tipuri de ARN celular:.....
- 2.7. Potrivit *regulii Chargaff* în molecula de ADN conținutul de.....este egal cu conținutul de.....
- 2.8. Raportul (A+T) / (G+C) este.....
- 2.9.au descoperit modelul de structură bicatenară a ADN-lui.
- 2.10. Molecula de ARN este o structură.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari



A Nucleotide cu baze _____



B Nucleotide cu baze _____

Fig. 3. Nucleotidele ADN

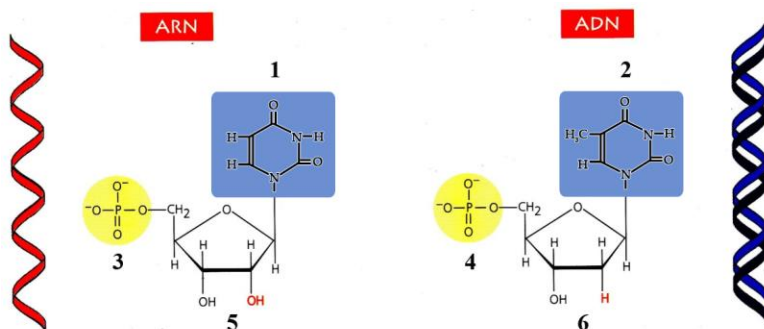


Fig. 4. Nucleotidele ADN și ARN

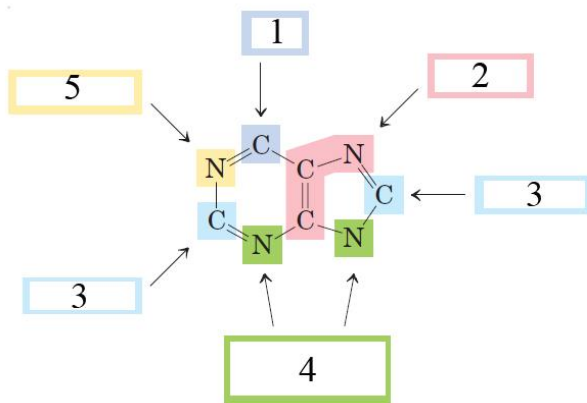


Fig. 5. Originea atomilor din inelele bazelor azotate purinice

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Bazele azotate formează împreună cu monoglucidele dezoxiriboza și riboza – nucleozide.
- 4.2. Nucleozidele purinice se hidrolizează mai greu decât nucleozidele pirimidinice.
- 4.3. ADN-ul este substratul material al informației genetice.

- 4.4. Nucleotidul cu guanină se asociază cu nucleotidul ce conține citozină prin 3 legături de hidrogen.
- 4.5. ADN-ul transmite informația genetică din generație în generație în cadrul procesului de biosinteză a proteinelor.
- 4.6. În molecula de ADN conținutul de $A + T = G + C$.
- 4.7. ADN-ul extranuclear este liniar.
- 4.8. Nucleotidul este monomerul acizilor nucleici.
- 4.9. ARNr intră în componența reticolului endoplasmatic neted.
- 4.10. Masa moleculară a acizilor nucleici se exprimă în kilobaze (kb).

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

- 5.1. În componența nucleotidelor de ARN intră următoarele baze azotate: a) adenină; b) guanină; c) uracil; d) timină; e) citozină.
- 5.2. ADN-ul eucariotelor:
- a) lanț polinucleotidic monocatenar; b) o spirală polinucleotidică monocatenară; c) lanț polinucleotidic bicatenar; d) o spirală polinucleotidică bicatenară.
- 5.3. Două catene polinucleotidice ale moleculei de ADN se asociază prin legături:
- a) peptidice; b) glicozidice; c) fosfodiesterice; d) de hidrogen.
- 5.4. Un segment bicatenar al moleculei de ADN conține 2400 de nucleotide, dintre care 300 cu adenină. Câte nucleotide cu citozină conține acest segment? a) 300; b) 750; c) 900; d) 1800.
- 5.5. Un segment bicatenar de ADN conține 720 de nucleotide cu adenină și timidină (48% din numărul total de nucleotide). Determinați numărul total de nucleotide cu guanină în segmentul respectiv.
- a) 195; b) 390; c) 720; d) 360.
- 5.6. ADN-ul celular este localizat în:
- a) nucleu; b) citoplasmă; c) mitocondrii; d) cloroplaste; e) aparat Golgi; f) lizozomi.
- 5.7. ARN-ul celular este localizat în:
- a) nucleu; b) ribozomi; c) mitocondrii; d) citoplasmă; e) cloroplaste; f) lizozomi.

5.8. Tipurile de ARN în celulă:

a) mesager; b) de transport; c) mitocondrial; d) ribozomal;
e) plastidic.

5.9. Funcțiile ADN-lui:

a) transmiterea informației ereditare; b) stocarea informației ereditare; c) transportul aminoacizilor la ribozomi; d) maturarea ARN-lui; e) biosinteza proteinelor.

5.10. Funcțiile ARN-lui:

a) transferul informației ereditare din nucleu în citoplasmă;
b) maturarea proteinelor; c) transportul aminoacizilor la ribozomi;
d) intră în componența ribozomilor.

6. Asociați:

6.1. Structura acizilor nucleici

1. ADN	A. Adenină	F. Dezoxiriboză
	B. Guanină	G. Riboză
2. ARN	C. Citozină	H. Rest fosforic
	D. Timină	E. Bicatenar
	E. Uracil	I. Monocatenar

6.2. Celula umană

1. 46 molecule de ADN	A. Celule sexuale
2. 23 molecule de ADN	B. Aparat Golgi
3. ADN liniar	C. Celule somatice
4. ADN circular	D. Mitocondrie
	E. Nucleu
	F. Ribosomi

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Adenină; guanină; dezoxiriboză; timină; citozină; riboză.

7.2. Timină; citozină; guanină; adenină, uracil.

7.3. ATP, ADN, ARN, proteină.

8. Completați tabelul:

8.1. ADN/ARN

Asemănări	Deosebiri

8.2. Funcțiile acizilor nucleici

ADN	A.
	B.
	C.
ARN	D.
	E.
	F.
	G.

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Proprietățile fizico-chimice ale ADN: a) lungimea și masa moleculară a moleculelor de ADN; b) denaturarea și renaturarea ADN; c) coeficientul de sedimentare al ADN.

9.2. Structura și funcțiile ADN în celulă.

9.3. Structura și funcțiile ARN în celulă.

9.4. Proprietățile codului genetic.

3. Aminoacizi

1. Definiți termenii: aminoacid, α -aminoacid, β -aminoacid, aminoacizi proteogeni, aminoacizi liberi, D-aminoacid, L-aminoacid, aminoacizi esențiali, aminoacizi neesențiali, aminoacizi alifatici, aminoacizi aromatici, aminoacizi polari, aminoacizi neutri, legătură peptidică, dipeptid, glutation.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Aminoacizii sunt compuși care conțin în molecula lor.....
- 2.2. La α -aminoacizi gruparea aminică și cea carboxilică sunt legate de.....
- 2.3. Reacția biuretică este determinată de prezența în proteine a....., care în mediu bazic, formează cu (CuSO_4) complexe de culoare.....
- 2.4. La β -aminoacizi gruparea aminică.....gruparea carboxilică.....
- 2.5. Legătura peptidică se formează între grupările.....
- 2.6. Aminoacizii au proprietăți.....și pot să reacționeze ca.....și ca.....
- 2.7. Datorită grupării..... α -aminoacizii intră în reacție cu acizi, aldehide și glucide reducătoare.
- 2.8. Grupa.....a aminoacizilor reacționează cu baze, alcooli, formându-se respectiv.....
- 2.9. În componența unor proteine intră și aminoacizi specifici nestandard –.....
- 2.10. Legăturile peptidice se rup în urma.....,proces care se numește.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari



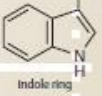
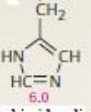
Alifatici				Cu sulf		
1, G	2, A	3, V	4, L	5, I	6, C	7, M
H	CH ₃	H ₃ C-CH CH ₃	CH ₂ H ₃ C-CH CH ₃	H ₃ C- C -H CH ₂ CH ₃	CH ₂ SH 8.3 pKa	CH ₂ CH ₂ S CH ₃
-2.4	-1.9	-2.0	-2.3	-2.2	-1.2	-1.5
Aromatici				Ciclic	Neutri	
8, F	9, Y	10, W	11, P	12, S	13, T	
CH ₂ 	CH ₂  OH 10.1	CH ₂  Indole ring	COO [⊖] CH HN H ₂ C-CH ₂ Pyroldine ring	CH ₂ OH	H ₃ C- C -H OH	
+0.8	+6.1	+5.9	+6.0	+5.1	+4.9	
						□ Centru chiralic
Neutri		Acizi		Bazici		
14, N	15, Q	16, D	17, E	18, H	19, K	20, R
CH ₂ CONH ₂	CH ₂ CH ₂ CONH ₂	CH ₂ COO [⊖] 4.0	CH ₂ CH ₂ COO [⊖] 4.3	CH ₂  Inel imidazolic 6.0	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ ⊕NH ₃ 10.8	CH ₂ CH ₂ CH ₂ NH C H ₂ N ⊕ NH ₂ 12.5
+9.7	+9.4	+11.0	+10.2	+10.3	+15.0	+20.0

Fig. 6. Aminoacizi proteinogeni standard

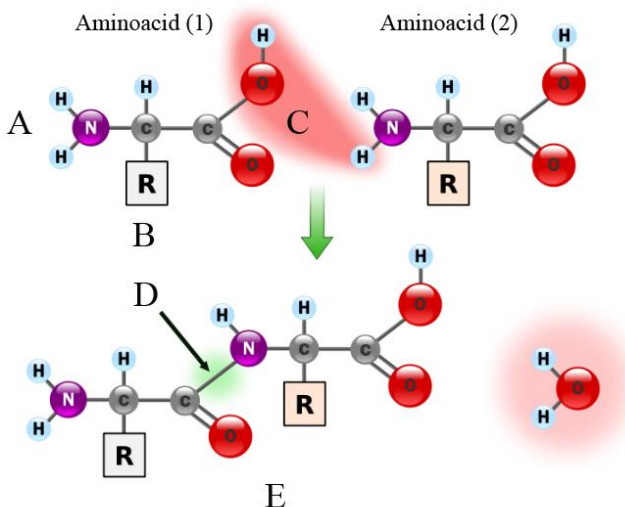


Fig. 7. Formarea unui dipeptid

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Aminoacidul alanina are un inel benzenic.
- 4.2. Toți aminoacizii proteinogeni, cu excepția glicinei, sunt substanțe optice active.
- 4.3. Reacția sulfhidrilică este caracteristică pentru aminoacizii proteinogeni cisteină și metionină.
- 4.4. Aminoacidul asparagina a fost izolat din suc de sparanghel de către savantul antic grec Aristotel.
- 4.5. Prolina este un aminoacid aromatic.
- 4.6. Peptidele sunt produse de condensare ale aminoacizilor.
- 4.7. L-aminoacizii posedă gruparea aminică la stânga în raport cu atomul asimetric de carbon.
- 4.8. Aminoacizii se pot clasifica în funcție de polaritatea și sarcina radicalilor chimici – R.
- 4.9. Aminoacizii interacționează cu alcooli formând baze Schiff.
- 4.10. Aminoacizii polari fără sarcină conțin grupe funcționale care formează legături de hidrogen cu apa.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Tipurile de aminoacizi proteinoși standard:

a) 4; b) 20; c) 64; d) 100; e) 220.

5.2. Aminoacizi cu sarcină negativă:

a) acid glutamic; b) lizină; c) histidină; d) acid aspartic; e) arginină.

5.3. Aminoacizi cu sarcină pozitivă:

a) acid aspartic; b) histidină; c) lizină; d) arginină; e) acid glutamic.

5.4. Aminoacizi polari, fără sarcină:

a) glicină; b) alanină; c) serină; d) asparagină; e) treonină;

f) tirozină; g) cisteină.

5.5. Aminoacizi nepolari hidrofobi:

a) glutamină; b) prolină; c) leucină; d) izoleucină; e) acid glutamic;

f) valină; g) metionină; h) cisteină.

5.6. Aminoacizi aromatici:

a) triptofan; b) prolină; c) serină; d) fenilalanină; e) tirozină;

f) asparagină.

5.7. Aminoacizi cu sulf:

a) leucină; b) treonină; c) metionină; d) glicină; e) cisteină; f) acid glutamic.

5.8. Aminoacizi neesențiali:

a) fenilalanină; b) acid aspartic; c) leucină; d) treonină;

e) glutamină; f) prolină; g) histidină.

5.9. Aminoacizi esențiali:

a) glicină; b) serină; c) triptofan; d) metionină; e) tirozină; f) lizină;

g) valină.

5.10. Structura terțiară a proteinei se formează datorită interacțiunii radicalilor aminoacidului:

a) valina; b) leucina; c) izoleucina; d) cisteina.

6. Asociați:

6.1. Clasificarea aminoacizilor proteinogeni în funcție de polaritatea și sarcina radicalilor chimici – R.

A. Nopolari, alifatici	1. Alanină. 2. Arginină. 3.
B. Aromatici	Acid aspartic. 4. Asparagină.
C. Polari, fără sarcină	5. Acid glutamic. 6. Cisteină.
D. Cu sarcină pozitivă (bazici)	7. Fenilalanină. 8. Glicină. 9. Glutamină. 10. Histidină. 11.
E. Cu sarcină negativă (acizi)	Izoleucină 12. Leucină. 13. Lizină. 14. Metionină. 15. Prolină. 16. Serină. 17. Tirozină. 18. Treonină. 19. Triptofan. 20. Valină.

6.2. Biosinteza aminoacizilor.

1. Celula vegetală	A. Valină
2. Celula animală	B. Acid glutamic
	C. Acid aspartic
	D. Glutamină
	E. Leucină
	F. Izoleucină
	G. Serină

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Prolină, treonină, metionină, lizină, guanină.

7.2. Arginină, lizină, histidină, acid aspartic.

7.3. Metionină, alanină, triptofan, lizină, fenilalanină.

7.4. Fenilalanină, arginină, triptofan, tirozină.

7.5. Serină, treonină, cisteină, asparagină, glutamină, valină.

8. Completați tabelul:

8.1. Aminoacizi / Nucleotide

Asemănări	Deosebiri

8.2. Demonstrați proprietățile amfotere ale aminoacizilor

Reacțiile aminoacizilor cu următorii compuși chimici	
HNO ₂	A.
HCl	B.
NaOH	C.
C ₂ H ₅ OH	D.

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Clasificarea aminoacizilor: a) poziția grupării aminice în scheletul carbonic față de gruparea carboxilică; b) poziția grupării NH₂ față de atomul de carbon asimetric din catena carbonică; c) proprietățile optice; d) polaritatea și sarcina radicalilor chimici.

9.2. Proprietățile chimice ale aminoacizilor.

9.3. Caracteristica generală a glutatationului.

9.4. Valoarea nutritivă a proteinelor.

4. Proteine

1. Definiți termenii: proteine, structură primară, structură secundară, structură terțiară, structură cuaternară, grupare prostetică, proteine fibrilare, proteine globulare, oligopeptidă, polipeptidă, albumine, globuline, gluteline, prolamine, histone, nucleoproteide, cromoproteine, glicoproteine, fosfoproteine, lipoproteine, denaturare și renaturare a proteinelor, electroforeză a proteinelor, prioni.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Monomerii proteinelor se numesc.....
- 2.2. Proteine globulare sunt substanțe solubile.....
- 2.3. Proteinele fibrilare sunt caracteristice pentru.....
- 2.4. Proteinele simple au fost clasificate de către chimistul T. Osborne în funcție.....
- 2.5. Sunt.....tipuri de organizare structurală a moleculelor proteice:.....
- 2.6. Structura primară a proteinelor reprezintă.....
- 2.7. Structura secundară a proteinelor se formează datorită.....
- 2.8. Structura terțiară a proteinelor se formează datorită.....
- 2.9. Structura cuaternară a proteinelor este caracteristică pentru.....
- 2.10. Proteidele se clasifică în funcție de.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari:

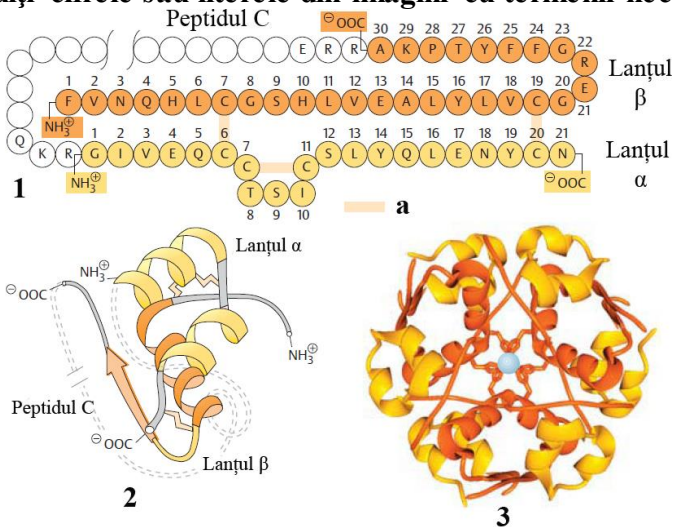


Fig. 8. Nivelurile de organizare structurală a proteinei

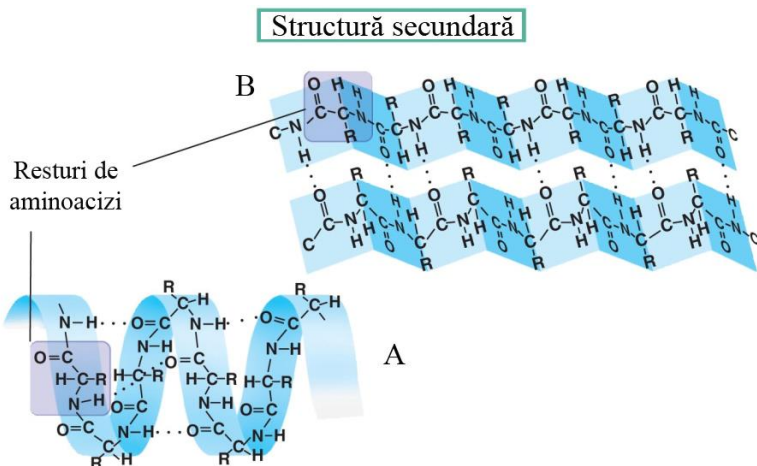


Fig. 9. Structura secundară a proteinelor: forme de împachetare a moleculei proteice

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. În celulele de origine vegetală conținutul de proteine depășește 50% din masa uscată.
- 4.2. Albuminele sunt solubile în alcool etilic.
- 4.3. Globulinele sunt solubile în soluții de baze.
- 4.4. Prolaminele porumbului se numesc zeine.
- 4.5. Glutenul cerealelor este alcătuit din prolamine și gluteline.
- 4.6. Feritina conține zinc.
- 4.7. Cazeina conține fosfor.
- 4.8. Gliadina este o proteină de rezervă a mazării.
- 4.9. Fenomenul de distrugere a structurii proteinelor se numește renaturare.
- 4.10. Prionii sunt agenți patogeni care provoacă boli gastrointestinale.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Monomerul proteinei:

- a) glucoză; b) acid fosforic; c) aminoacid; d) nucleotid; e) glicerină.

5.2. Funcțiile proteinelor în celulă:

a) catalitice; b) stocare a informației genetice; c) structurale;
d) energetice; e) transport; f) protecție.

5.3. Proteine cu funcție enzimatică:

a) pepsină; b) colagen; c) tripsină; d) amilază;
e) hemoglobină; f) cheratină; g) globulină.

5.4. Proteine cu funcție de construcție:

a) fibroină; b) colagen; c) hemoglobină; d) zaharază;
e) cheratină; f) elastină; g) glutelină.

5.5. Proteine de rezervă:

a) albumină; b) cazeină; c) miozină; d) insulină; e) ricină;
f) prolamină; g) ovalbumină.

5.6. Proteine cu funcții de transport:

a) feritină ; b) ovalbumină; c) hemoglobină; d) cazeină;
e) mioglobină.

5.7. Proteine cu funcții hormonale:

a) miozină; b) insulină; c) fibrină; d) somatotropină;
e) actină; f) zeină.

5.8. Proteine fibrilare:

a) cheratină; b) histone; c) gluteline; d) colagen; e) elastină; f)
prolamine; g) albumine.

5.9. Proteine globulare:

a) imunoglobuline; b) hemoglobină; c) actină; d) miozină;
e) prolamine; f) cheratină.

5.10. Proteine solubile în soluțiile apoase ale diferitor săruri:

a) albumine; b) globuline; c) prolamine; d) gluteline.

6. Asociați:

6.1. Funcțiile proteinelor

1. Hemoglobină	A. Catalitice
2. Insulină	B. Structurale
3. Cheratină	C. Reglatoare
4. Anticorp	D. Transport
5. Lactază	E. Protecție

6.2. Proteine conjugate

1. Glicoproteine	A. Cazeine
2. Fosfoproteine	B. Calmodulină
3. Hemoproteine	C. Feritină
4. Flavoproteine	D. Succinatdehidrogenază
5. Metaloproteine	E. Hemoglobină
	F. Imunoglobuline G
	G. Alcooldehidrogenază

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Albumine; globuline; cazeine; prolamine; gluteline.

7.2. Albumine; colagen; cheratină; glucoză; globine.

7.3. Imunoglobuline G; feritină; alcooldehidrogenază; calmodulină; dinitrogenază; plastocianină.

7.4. Cheratină; actină; miozină; amilază; colagen; elastină.

7.5. Tripsină; invertază; lactază; dehidrogenază; hemoglobină; pepsină.

8. Completați tabelul:

8.1. Proteine / Acizi nucleici

Asemănări	Deosebiri

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Clasificarea proteinelor:

a) proteine simple și conjugate;

b) clasificarea proteinelor simple de rezervă în funcție de solubilitatea lor;

c) clasificarea proteinelor conjugate în funcție de natura chimică a grupării prostetice.

9.2. Organizarea structurală a moleculelor de proteină:

- a) structura primară; b) structura secundară; c) structura terțiară;
 - d) structura cuaternară.
- 9.3. Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor.
- 9.4. Funcțiile proteinelor în celulă.
- 9.5. Reacții de culoare a proteinelor.

5. Enzime

1. Definiți termenii: enzimă, enzimă monocomponentă, enzimă bicomponentă (holoenzimă), apoenzimă, cofactor, coenzimă, izoenzime, grupare prostetică, centru activ (catalitic), centru alosteric, substrat, oxido-reductaze, transferaze, hidrolaze, liaze, izomeraze, ligaze, model “cheie – lacăt”, katal, ribozimă.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Vitamina B₅ este cofactor al enzimelor.....
- 2.2.reprezintă cantitatea de enzimă care catalizează transformarea substratului cu viteza 1M/s.
- 2.3. După modul de legare la apoenzimă cofactorii se clasifică în: a).....; b).....
- 2.4. Enzima glucoizomeraza se utilizează în industria alimentară pentru.....
- 2.5. Cel mai răspândit mecanism de reglare enzimatică este.....
- 2.6. Hidroliza enzimatică are loc în.....
- 2.7. Enzima polifenoloxidaza se conține în cantități mari în.....
- 2.8. În celulele de origine animală concentrații mari de enzime se găsesc în.....
- 2.9. În celulele de origine vegetală concentrații mari de enzime se găsesc în.....
- 2.10. Ureaza scindează.....cu producere de

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

Clasa enzimelor	Tipurile de reacții	Exemple
1.	<p style="text-align: center;">o = echivalentul de reducere</p> <p style="text-align: center;">A_{red} + B_{ox} ⇌ A_{ox} + B_{red}</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
2.	<p style="text-align: center;">A-B + C ⇌ A + B-C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
3.	<p style="text-align: center;">A-B + H₂O ⇌ A-H + B-OH</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
4.	<p style="text-align: center;">A + B ⇌ A-B</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
5.	<p style="text-align: center;">A ⇌ Iso-A</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
6.	<p style="text-align: center;">A + B + XTP ⇌ A-B + XDP</p> <p style="text-align: center;">X = A, G, U, C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.

Fig. 10. Clasificarea enzimelor

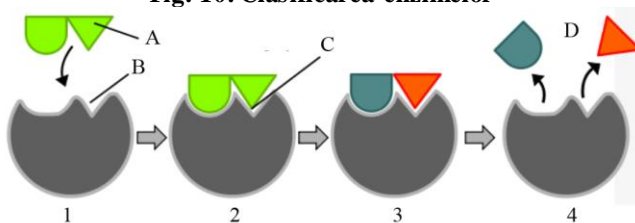


Fig. 11. Interacțiunea enzimă – substrat

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

4.1. Enzimele s-au extras pentru prima dată din hepatocite.

- 4.2. $\text{NADPH} + \text{H}^+$ – forma redusă a coenzimei (donor de hidrogen ionic).
- 4.3. NADP^+ – forma oxidată a coenzimei (acceptor de hidrogen ionic).
- 4.4. Ribozima este o proteină cu structură cuaternară.
- 4.5. La producerea biscuiților pentru reducerea conținutului de proteină în făină se folosesc enzimele amilaze.
- 4.6. La producerea berii pentru scindarea poliglucidelor în malț se folosesc enzimele amilaze.
- 4.7. Pentru limpezirea sucurilor se folosesc enzimele betaglucanaze.
- 4.8. La fabricarea cașcavalului pentru hidroliza proteinelor se folosesc enzimele renine.
- 4.9. Enzima catalaza este folosită în industria alimentară la pasterizarea laptelui.
- 4.10. Enzima tripsina este o proteinază al cărei centru activ conține un rest de serină.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Termenul de enzimă a fost introdus de către:

A. Charles Darwin, B. Gregor Mendel, C. Wilhelm Kuhne, D. Luis Pasteur, E. Eduard Buchner.

5.2. NADPH^+ :

a) coenzimă; b) fenol; c) proteină structurală; d) hexoză; e) apoenzimă.

5.3. Partea enzimei în care are loc cataliza:

a) centrul alosteric; b) centrul activ; c) substrat.

5.4. Enzime:

a) catalizatori biologici; b) se sintetizează pe ribosomi;
c) alcătuite din proteine; d) activitatea lor nu poate fi reglată.

5.5. Proprietățile enzimelor:

a) simple; b) compuse; c) se modifică în reacții chimice;
d) specifice; e) universale.

5.6. Natura chimică a cofactorilor:

a) derivați ai nucleotidelor; b) derivați ai vitaminelor;
c) glucide; d) metale; e) acizi grași.

5.7. Proprietățile cofactorilor:

a) sunt macromoleculari; b) participă la cataliză; c) stabilizează apoenzima; d) determină specificitatea de substrat; e) determină tipul și viteza reacției catalizate (specificitate de acțiune).

5.8. Centrul activ al enzimei:

a) realizează nemijlocit cataliza; b) localizat în partea externă a moleculei proteice; c) include cofactorul enzimei; d) este complementar substratului; e) este alcătuit din radicali ai aminoacizilor.

5.9. Centrul alosteric al enzimei:

a) subunitate a enzimelor oligomere; b) interacționează cu cofactorul enzimei; c) participă la cataliză; d) responsabil pentru reglarea activității enzimei; e) interacționează cu efectori.

5.10. Proteaza este o enzimă din clasa: a) oxidoreductaze;

b) transferaze; c) hidrolaze; d) liaze; e) izomeraze; f) ligaze.

6. Asociați:

Clasificarea enzimelor

Clasa enzimelor	Tipul reacției
A. Oxidoreductaze	1. Descompunerea hidrolitică a legăturilor chimice
B. Transferaze	2. Descompunerea nehidrolitică a legăturilor chimice
C. Hidrolaze	3. Transferul unor atomi de pe un substrat pe altul
D. LIAZE	4. Reacții de izomerizare
E. Izomeraze	5. Formarea unor legături chimice noi
F. Ligaze	6. Reacții de oxido-reducere

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. NAD^+ , NADP^+ , ATP, CTP, FMN.

7.2. FAD; hem; TPP; acid lipoic; piridoxalfosfat.

7.3. Lactat dehidrogenaza; malat dehidrogenaza; alanin aminotransferaza, glutamat dehidrogenaza; glutatión reductaza.

7.4. Glucoxidază; xantinoxidază; catalază; alcool dehidrogenaza; ascorbatoxidază; catalază.

8. Completați tabelul:

8.1. Enzime / Catalizatori chimici

Asemănări	Deosebiri

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Organizarea structurală și mecanismul de acțiune a enzimelor:
a) structura enzimelor; b) interacțiunea enzimă-substrat; c) exprimarea activității enzimaticice.

9.2. Proprietăți fizico-chimice ale enzimelor: a) pH optim de acțiune; b) cinetica de reacție; c) mobilitate electroforetică.

9.3. Reglarea activității enzimaticice: a) biosinteza proteinelor-enzime; b) mediul intracelular; c) membranele celulare; d) reglarea alosterică.

9.4. Preparate enzimaticice: a) materii prime; b) extracția enzimelor.

9.5. Nomenclatura și clasificarea enzimelor: a) nomenclatura enzimelor; b) clasele enzimelor și tipurile de reacții catalizate.

6. Glucide

1. Definiți termenii: glucide, monoglucide, pentoze, hexoze, oligoglucide, poliglucide, poliglucide omogene, poliglucide neomogene, aldoze, cetoze, caramelizare, amidon, amidon modificat, celuloză, glicogen, glucani, fructani, substanțe pectice, hemiceluloză, inulină, mucopoliglucide.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Glucidele sunt compuși organici macromoleculari care conțin în molecula lor atomi de: a).....; b).....; c).....
- 2.2. Monoglucidele care conțin grupa.....se numesc aldoze, iar cele care conțin grupa – cetoze.
- 2.3. Glicogenul este forma principală de depozitare a la animale.
- 2.4. Celuloza este polimerulformat prin legături.....
- 2.5. La hidroliza cu acid sulfuric concentrat celuloza se transformă în.....
- 2.6. Hemicelulozele sunt substanțe complexe care dau prin hidroliză: a).....; b).....; c)
- 2.7. Substanțele pectice se conțin în plante sub formă deîn peretele celular și în sucul fructelor.
- 2.8. Procesul transformării protopectinei în pectină are loc.....
- 2.9. Mucopoliglucidele sunt constituite din și
- 2.10.la plante șila animale sunt poliglucide de rezervă.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

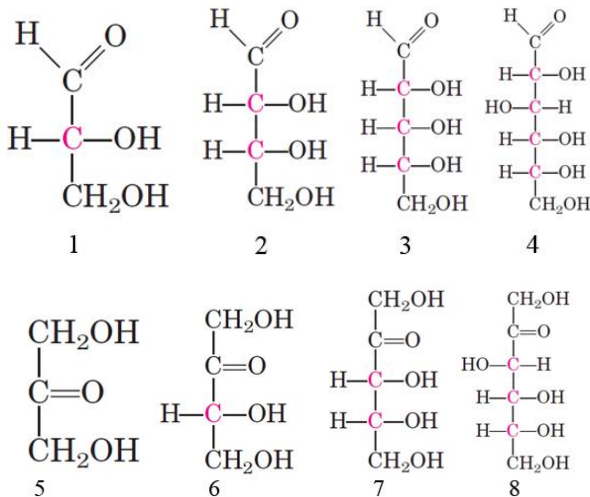


Fig. 12. Monoglucide

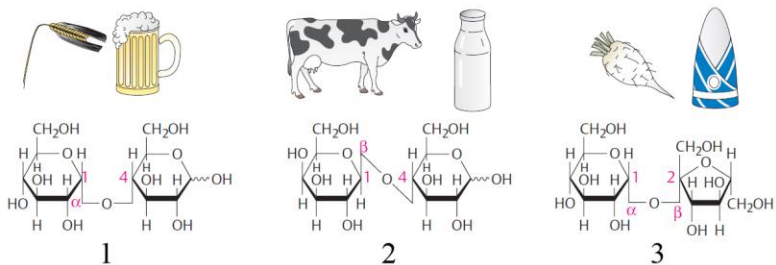


Fig. 13. Diglucide

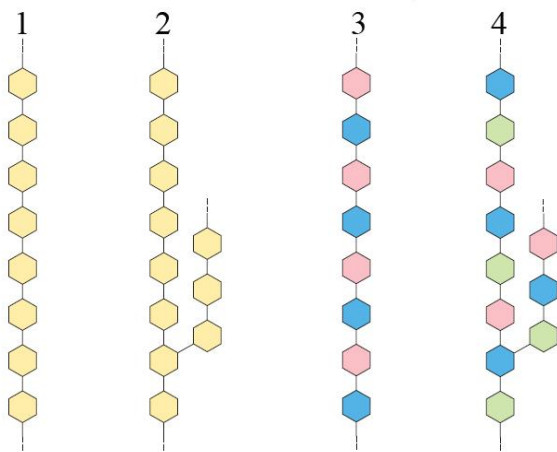


Fig. 14. Schema generală a structurii poliglucidelor

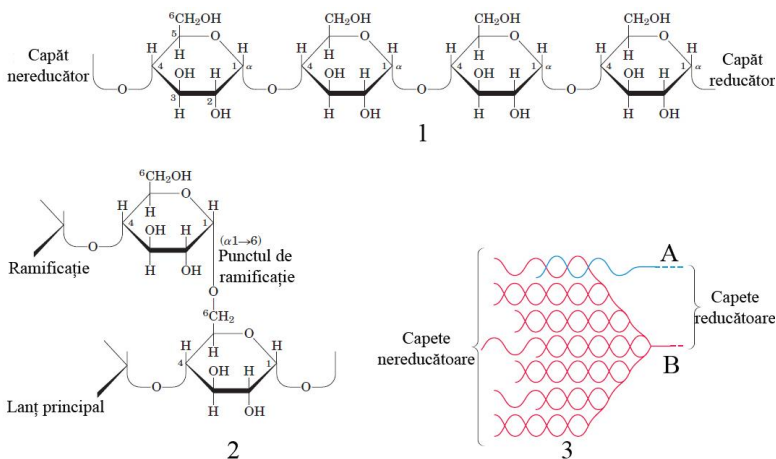


Fig. 15. Frații ale amidonului

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Prin încălzire monoglucidele se caramelizează.
- 4.2. Poliglucidele sunt bine solubile în apă, se extrag ușor din țesuturi și sunt dulci.
- 4.3. Amiloza se gelifică.
- 4.4. Glucidele sunt produse inițiale în procesul de respirație.
- 4.5. Molecula celulozei are formă ciclică.
- 4.6. Esterii celulozei au capacități de îngroșare, de producere de geluri și emulsificare.
- 4.7. Celuloza la hidroliza moale se transformă în celobioză.
- 4.8. Celuloza intră în componența peretelui celular la plante.
- 4.9. Mucopoliglucidele sunt caracteristice regnului vegetal.
- 4.10. Procesul transformării protopectinei în pectină are loc la coacerea fructelor.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Glucide cu proprietăți reducătoare:

- a) zaharoză; b) lactoză; c) maltoză; d) celobioză; e) maltoză.

5.2. Monomerul celulozei:

a) chitină; b) glucoză; c) aminoacid; d) carbon; e) glicerină.

5.3. Zaharoză:

a) glucoză + glucoză; b) fructoză + glucoză; c) glucoză + galactoză;
d) fructoză + fructoză.

5.4. Cel mai răspândit glucid pe Pământ:

a) zaharoză; b) amidon; c) celuloză; d) glicogen.

5.5. Zahărul invertit este:

a) compus fenolic; b) amestec de aminoacizi; c) diglucid;
d) amestec de monoglucide; e) fosfoglicerolaldehidă.

5.6. Maltoza este folosită în:

a) panificație; b) industria laptelui; c) industria berii;
d) industria conservelor.

5.7. Cel mai dulce monoglucid:

a) glucoză; b) fructoză; c) galactoză; d) manoză.

5.8. Amidonul se hidrolizează până la:

a) glucoză; b) fructoză; c) galactoză; d) manoză.

5.9. Molecula celulozei are formă:

a) ramificată; b) mixtă; c) lineară.

5.10. Poliglucidele de ordinul II:

a) sunt dulci; b) formează soluții coloidale; c) solubile în apă.

6. Asociați:

6.1. Clasificarea glucidelor după reacția de hidroliză

1. Monoglucide	A. Fructoză
2. Oligoglucide	B. Amidon
3. Poliglucide	C. Hemiceluloză
	D. Maltoză
	E. Dezoxiriboză
	F. Lactoză
	G. Rafinoză
	H. Xiloză
	I. Celuloză

6.2. Clasificarea monoglicidelor în funcție de numărul atomilor de carbon în moleculă

1. Trioze	A. Eritroză
2. Tetroze	B. Xiluloză
3. Pentoze	C. Glucoză
4. Hexoze	D. Aldehidă glicerică
	E. Galactoză
	F. Manoza
	G. Dehidroxiacetona
	H. Arabinoza
	I. Ribuloza

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce le-ați separat:

7.1. Amidon, glicogen, pectină, celuloză, hemiceluloză.

7.2. Amidon, inulină, glicogen, celuloză.

7.3. Amidon, dezoxiriboză, hemiceluloză, celuloză, glicogen, inulină.

7.4. Amidon, hemiceluloză, inulină, glicogen, celuloză.

7.5. Zaharoză, maltoză, galactoză, lactoză, rafinoză, stahioză.

8. Completați tabelul:

8.1. Amiloza/Amilopectina

Asemănări	Deosebiri

8.2. Funcțiile glucidelor în celulă

A.	
B.	
C.	
D.	
E.	
F.	

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Clasificarea glucidelor: a) monoglucide; b) oligoglucide; c) poliglucide.

9.2. Proprietățile fizico-chimice ale glucidelor.

9.3. Funcțiile glucidelor în celulă.

9.4. Rolul glucidelor în fermentația alcoolică: a) glucidele care participă la fermentație; b) glicoliza.

9.5. Etapele fermentației alcoolice.

10. Propuneți soluții pentru rezolvarea unei situații-problemă:

Anul curent a fost un an favorabil pentru vinificație, însă mustul (sucul de struguri) nu fermentează. Care sunt factorii care nu permit inițierea fermentării?

7. Lipide

1. Definiți termenii: lipide, lipide simple, lipide complexe, acizi grași saturați, acizi grași nesaturați, acizi grași esențiali, steride, ceride, gliceride, indice de saponificare, indice de iod, indice de acid, indice de peroxid, rănecizare, colesterol, fosfolipide, glicolipide.

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Lipidele simple reprezintă compuși alcătuiți din.....și.....

2.2. Lipidele formează complexe cu: a).....; b).....; c).....

2.3. Cele mai răspândite lipide în natură sunt.....

2.4 Gliceridele vegetale se folosesc la obținerea.....

- 2.5. Uleiurile vegetale conțin acizi grași.....
- 2.6. Grăsimile lichide se pot transforma în solide prin
- 2.7. Râncezirea grăsimilor poate fi.....și
- 2.8. La oxidarea acizilor grași se formează: a).....; b).....
- 2.9. În organismul uman vitamina D se sintetizează din.....
- 2.10. Steridele sunt esteri aicu

3. Înlocuieți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari:

Denumirea	Numărul atomilor de carbon		Nu se conțin în lipide
Formic acid	1:0		Nu se conțin în lipide
Acetic acid	2:0		
Propionic acid	3:0		
Butyric acid	4:0		
Valerianic acid	5:0		
Caproic acid	6:0		HOOC—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃
Caprylic acid	8:0		
Capric acid	10:0		
1	12:0		
2	14:0		
3	16:0		
4	18:0		
5	18:1; 9		
6	18:2; 9,12		
7	18:3; 9,12,15		
8	20:0		
9	20:4; 5,8,11,14		
Behenic acid	22:0		
Erucic acid	22:1; 13		
Lignoceric acid	24:0		
Nervonic acid	24:1; 15		

Esențiali în nutriția umană

Fig. 16. Tipurile de acizi grași

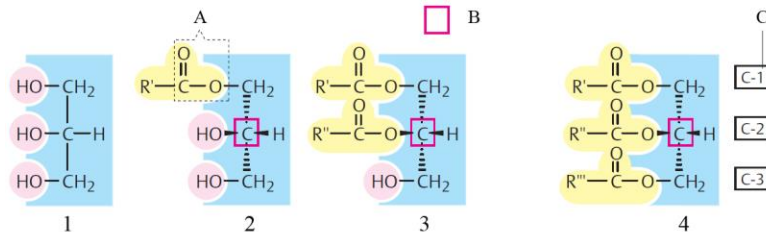


Fig. 17. Tipurile de gliceroli

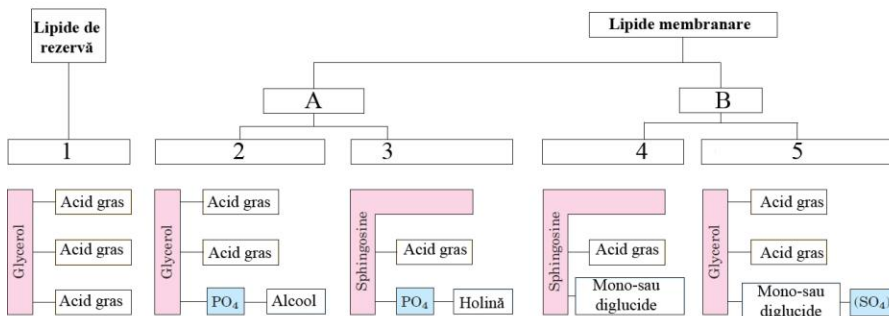


Fig. 18. Structura lipidelor de rezervă și a lipidelor membranare

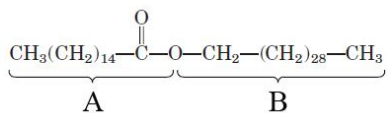


Fig. 19. Structura ceridol

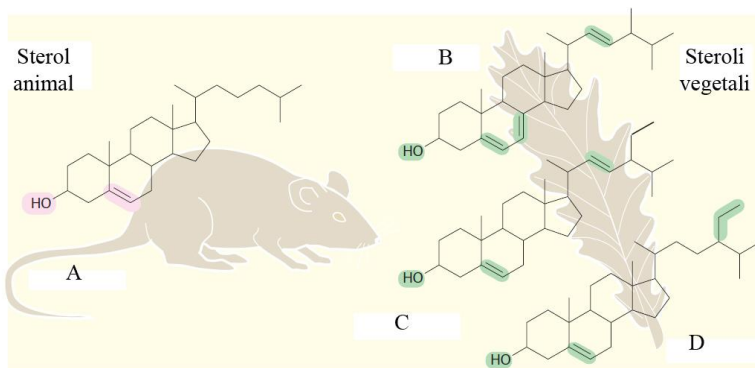


Fig. 20. Tipuri de steroli de origine animală și vegetală

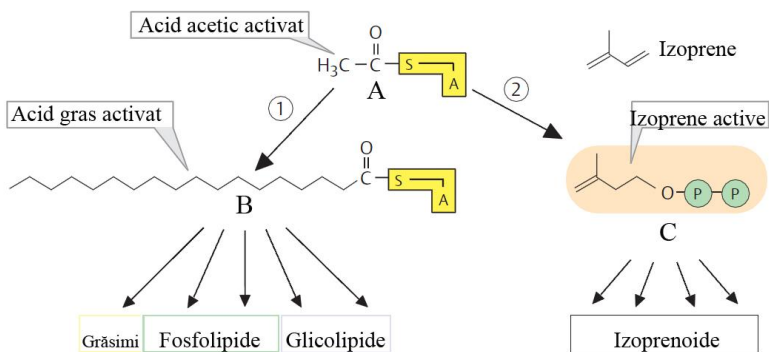


Fig. 21. Originea lipidelor

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Lipidele sunt insolubile în solvenți organici.
- 4.2. Grăsimi de porc conține acizi grași nesaturați.
- 4.3. Indicele de acid se definește prin cantitatea de KOH necesară pentru neutralizarea unui gram de ulei.
- 4.4. Indicele de iod reflectă gradul de nesaturare al grăsimilor.
- 4.5. Colesterolul este insolubil în apă, solubil în grăsimi și solvenți organici.
- 4.6. Acizii grași esențiali nu pot fi sintetizați în organismul animal.

4.7. Din colesterol în organismul uman se sintetizează vitamina E și hormoni de creștere.

4.8. Fosfolipidele pot forma emulsii stabile.

4.9. Cele mai răspândite lipide în natură sunt trigliceridele.

4.10. Râncezirea este procesul de maturare a brânzeturilor.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Lipide:

a) clorofilă; b) ceride; c) gliceride; d) pectină; e) cumarină.

5.2. Grăsimi:

a) biopolimeri alcătuiți din glicerină; b) substanțe complexe alcătuite din glicerină și acizi grași; c) compuși hidrofobi; d) compuși hidrofilii.

5.3. În componența gliceridelor intră:

a) aminoacizi; b) glucoză; c) baze azotate; d) acizi grași; e) glicerină.

5.4. Săpunurile se formează la interacțiunea gliceridelor cu:

a) HCl; b) H₂O; c) NaOH; d) H₂.

5.5. Lipide complexe:

a) ceride; b) steride; c) glicolipide; d) lipoproteide; e) gliceride.

5.6. Ceride:

a) lanolina; b) pruina; c) ergosterol; d) ceară de albine; e) glicerină.

5.7. Acizi grași saturați:

a) acid palmitic; b) acid behenic; c) acid linoleic; d) acid arahidonic; e) acid arahic.

5.8. În compoziția fosfolipidelor intră:

a) gliceroli; b) steroli; c) fosfați; d) inozitol; e) sfingozină.

5.9. Colesterolul este un precursor din care se sintetizează:

a) vitamina D; b) vitamina E; c) acizi colici; d) hormoni sexuali; e) hormoni de creștere.

5.10. Alcoolii fosfolipidelor:

a) C₂H₅OH; b) glicerol; c) sfingozină; d) sterol; e) inozitol.

6. Asociați:

6.1. Clasificarea lipidelor după complexitatea chimică

1. Lipide simple	A. Gliceride
2. Lipide complexe	B. Fosfolipide
	C. Glicolipide
	D. Steride
	E. Lipoproteide
	F. Ceride
	G. Trigliceride

6.2. Clasificarea acizilor grași după gradul de saturație

1. Acizi grași saturați	A. Palmitic
2. Acizi grași nesaturați	B. Stearic
	C. Oleic
	D. Linolic
	E. Arahic
	F. Linolenic
	G. Miristic
	H. Arahidonic
	I. Ricinoleic

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Lipoproteide, gliceride, gangliozide, sfingofosfolipide, inozitolfosfolipide, cerebrozoide.

7.2. Acid oleic, acid palmitic, acid linolic, acid linolenic, acid arahidonic; acid clupanodonic.

7.3. Acid palmitic, acid oleic, acid stearic, acid arahic, acid lauric, acid miristic, acid behenic.

7.4.

7.5. Carne de somon, ulei de in, untura de pește, soia, ulei de muștar, arahide, brânză, semințe de floarea-soarelui.

8. Completați tabelul:

8.1. Acizi grași saturați / Acizi grași nesaturați

Asemănări	Deosebiri

8.2. Funcțiile lipidelor în celulă

A.	
B.	
C.	
D.	
E.	
F.	

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Caracteristica generală și clasificarea lipidelor:

a) acizi grași; b) lipide simple; c) lipide complexe.

9.2. Proprietățile fizico-chimice ale lipidelor.

9.3. Indicii de calitate ai grăsimilor.

9.4. Funcțiile lipidelor în celulă.

9.5. Râncezirea grăsimilor:

a) factorii care determină râncezirea grăsimilor;

b) tipurile de râncezire;

c) măsuri de prevenire a râncezirii.

10. Propuneți soluții pentru rezolvarea situații-problemă:

O întreprindere își propune să producă lactate cu un adaos minim de aditivi alimentari. Ce metode pot fi folosite pentru prevenirea râncezirii untului?

8. Vitamine

1. Definiți termenii: vitamină, avitaminoză, provitamină, hipovitaminoză, hipervitaminoză, antivitamină, vitamine hidrosolubile, vitamine liposolubile, coenzimă, activator enzimatic, avidină, ascorbatoxidază, dicumarină.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Vitaminele se pot clasifica în funcție de: a).....; b).....
- 2.2. Coenzimele conțin două regiuni funcționale, una dintre care realizează, iar alta participă la
- 2.3. În prezența unor oxidanți puternici acidul ascorbic se transformă ireversibil înși
- 2.4. Caracterul acid al acidului ascorbic este determinat de grupa....., interacționează cu.....formând săruri.
- 2.5. Vitamina B₆ are 3 derivați: a).....; b).....; c).....
- 2.6. Vitamina B₅ este amida.....și se numește.....
- 2.7. Forma oxidată a acidului ascorbic se numește.....
- 2.8. Vicasolul este un analog al sintetizat artificial.
- 2.9. Vitamina A se mai numește vitamina.....
- 2.10. Vitaminele D derivă de la.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari:

* Necesitatea zilnică pentru adulți

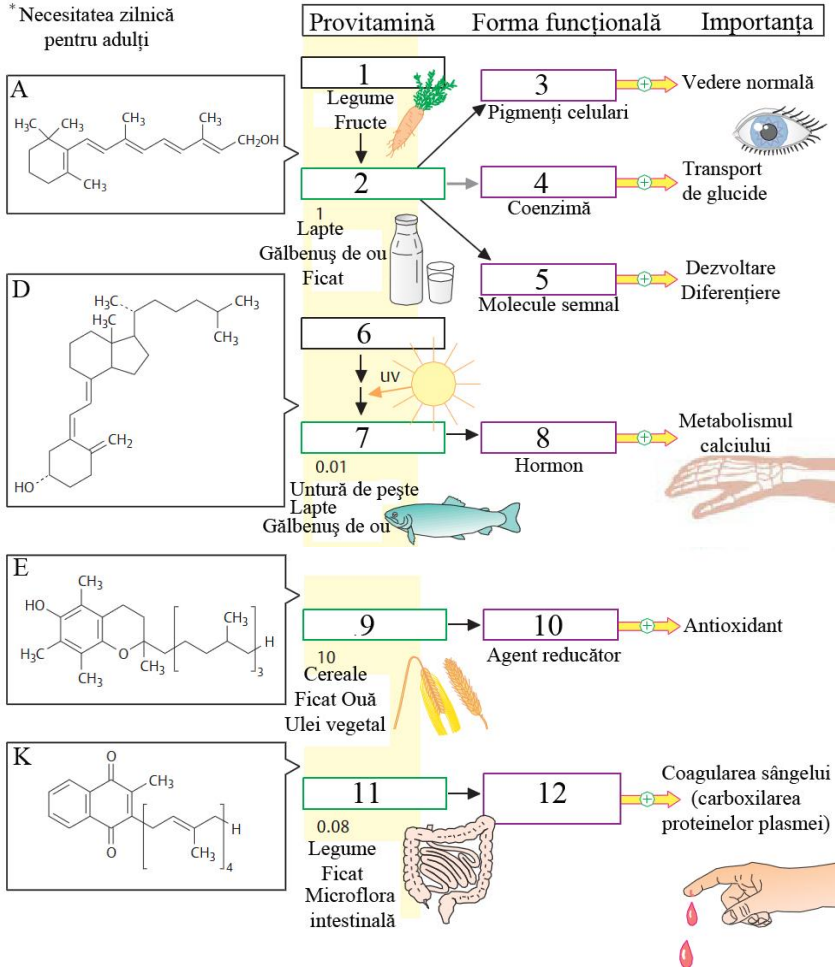


Fig. 22. Vitamine liposolubile

* Necesitatea zilnică pentru adulți

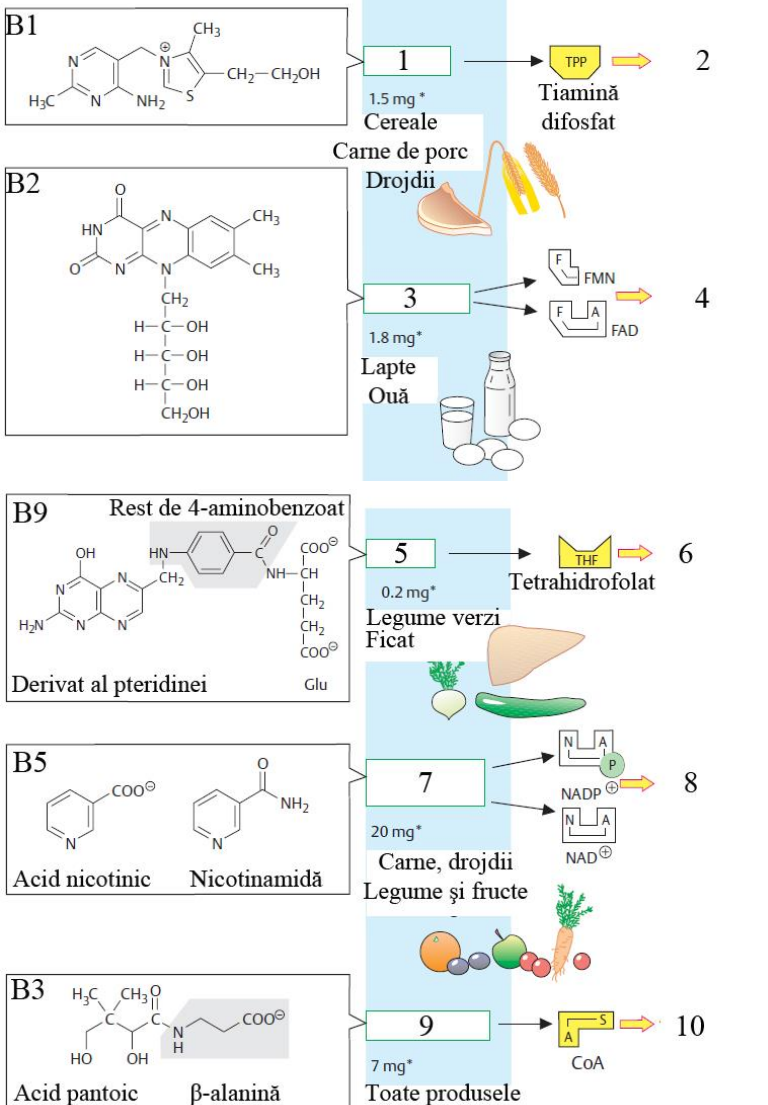
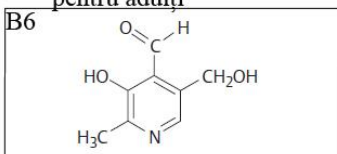


Fig. 23. Vitamine hidrosolubile – B₁, B₂, B₉, B₅, B₃

* Necesitatea zilnică
pentru adulți



Vitamină Forma activă: Funcția în
coenzimă metabolism

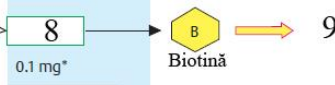
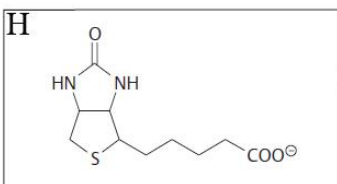
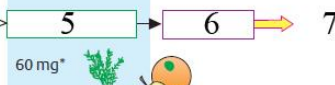
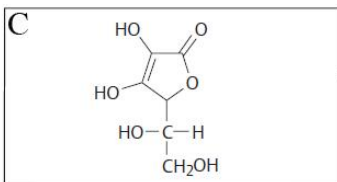
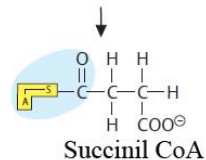
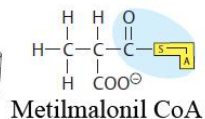
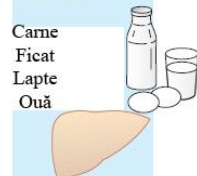
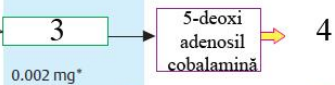
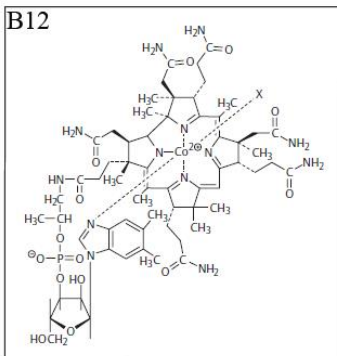
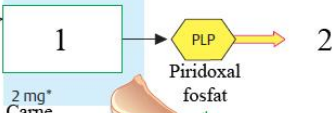


Fig. 24. Vitamine hidrosolubile – B₆, B₁₂, C, H

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Vitaminele E sunt derivați ai cromanului.
- 4.2. Avitaminoza de B₆ produce la om boala beri-beri.
- 4.3. Vitaminele D sunt substanțe care derivă de la tocoferoli.
- 4.4. Excesul de vitamine D duce la demineralizarea oaselor.
- 4.5. La om, în cazul avitaminozei de B₁, se dezvoltă boala celor "trei D" – dermatita, diareea, demența.
- 4.6. Acidul ascorbic are o acțiune antioxidantă de apărare a vitaminelor liposolubile și a glutatationului.
- 4.7. Vitaminele K determină coagularea sângelui prin transformarea fibrinogenului în fibrină.
- 4.8. Vitamina E se mai numește vitamina creșterii.
- 4.9. Piriamina este toxică pentru sistemul nervos.
- 4.10. În produsele de origine vegetală vitamina A se află sub formă de retinol.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Microflora intestinului sintetizează vitamina:

a) K; b) E; c) H; d) C.

5.2. Vitaminele îndeplinesc funcții:

a) catalitice; b) de structură; c) energetice; d) de transport; e) de protecție.

5.3. Vitamina D se conține în:

a) grăsime de pește; b) fructe de pădure; c) gălbenuș de ou; d) coacăză; e) lapte.

5.4. Scorbutul este o consecință a insuficienței vitaminei:

a) A; b) B₂; c) D; d) C; e) B₅; f) K.

5.5. Vitamina responsabilă de coagularea sângelui:

a) A; b) E; c) H; d) C; e) K.

5.6. Pelagra apare la om în cazul avitaminozei:

a) B₁; b) B₂; c) B₅; d) C; e) D; f) B₁₂.

5.7. Vitamina creșterii:

a) B₁; b) B₂; c) B₅; d) C; e) A; f) H; g) K.

5.8. Vitamina antirahitică:

a) A; b) B₂; c) D; d) C; e) B₅; f) K.

5.9. Vitamina reproducerei:

a) B₁; b) B₂; c) B₅; d) C; e) D; f) B₁₂; g) E.

5.10. Cecitatea nocturnă (orbul gămilor) poate fi cauzată de carența de vitamină:

a) B₁; b) A; c) B₅; d) C; e) D; f) B₁₂; g) E.

6. Asociați:

6.1. Clasificarea vitaminelor în funcție de solubilitatea lor

1. Vitamine hidrosolubile	A. Tiamină
2. Vitamine liposolubile	B. Tocoferol
	C. Acid folic
	D. Colecalciferol
	E. Menachinonă
	F. Riboflavină
	G. Retinol
	H. Biotină
	I. Nicotinamidă
	J. Acid ascorbic
	K. Cianocobalamină

6.2. Vitamine și antivitamine

1. Vitamine	A. Piridoxină
2. Antivitamine	B. Avidină
	C. Ascorbatoxidază
	D. Piridoxal
	E. Menachinonă
	F. Acid nicotinic
	G. Piriamină
	H. Tiaminază
	I. Dicumarină

6.3. Numele și denumirile chimice ale vitaminelor

1. A	A. Nicotinamidă, acid nicotinic
2. B ₁	B. Retinol
3. B ₃ , PP	C. Filochinonă
4. B ₅	D. Flavonoide
5. B ₆	E. Biotină
6. B ₉ , B _C	F. Acid lipoic
7. B ₁₂	G. Amestec de acizi grași ω -3, ω -6
8. C	H. Piridoxină
9. D ₁ -D ₅	I. Cianocobalamină
10. E	J. Colecalciferol
11. F	K. Acid pantotenic
12. H	L. Acid ascorbic
13. K	M. Acid folic
14. N	N. α - β - γ -Tocoferoli
15. P	O. Tiamină

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. B₁; B₂; C; H; K; B₉.

7.2. A; D; B₁₂; E; K.

7.3. Tiamina, piridoxina, piritiamina, nicotinamida, retinol.

8. Completați tabelul:

8.1. Boli cauzate de avitaminoză sau de carența de vitamine

Denumirea vitaminei	Consecințele avitaminozei
A	
B ₁	
B ₃ , PP	
B ₅	
B ₆	
B ₉ , B _C	

Tabelul 8.1 (continuare)

Denumirea vitaminei	Consecințele avitaminozei
B ₁₂	
C	
D ₁ -D ₅	
E	
F	
H	
K	
N	
P	

8.2. Rolul fiziologic al vitaminelor în organismul uman

vitamina A	
vitamina B ₁	
vitamina C	
vitamina D	
vitamina E	
vitamina K	

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Vitamine hidrosolubile.

9.2. Vitamine liposolubile.

9.3. Boli cauzate de avitaminoză sau de carența de vitamine.

10. Propuneți soluții pentru rezolvarea situației-problemă:

Navigatoarea olandeză adolescentă Laura Dekker, după ce și-a încheiat turul în jurul lumii, suferă de polinevrită, tulburări ale sistemului nervos, oboseală, tulburări gastrointestinale, cardiace, se atestă stări de neliniște, astenie generală, scădere a atenției. Medicii presupun că Laura suferă de avitaminoză. Determinați tipul de avitaminoză și stabiliți un program alimentar de recuperare.

9. Metaboliți secundari

1. Definiți termenii: compuși fenolici, substanțe fenolice monomere, substanțe fenolice polimere, acizi oxibenzoici, depside, acizii cumarici, cumarine, flavonoide, catechine, antociane, substanțe tanante, lignină, melanine, alcaloizi, izoprenoide.

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Fenolii conțin în molecula lor un....., la care sunt atașate una sau mai multe.....

2.2. Substanțele fenolice monomere, în funcție de..... pot fi divizate în 3 grupe: a); b).....; c).....

2.3. Substanțele fenolice polimere se clasifică în 3 grupe:

a).....; b).....; c).....

2.4. Grupa compușilor C_6-C_1 este reprezentată de.....

2.5. Acizii vanilic și sirenic intră în componența.....

2.6. Depsidele acidului galic intră în componența.....

2.7. În divinurile maturizate se conține aldehida acidului....., care provine din.....

2.8. Precursorul comun al majorității fenolilor este.....

2.9. La polimerizarea catechinelor se formează.....

2.10. Taninurile determină valoarea alimentară a produselor:.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari:

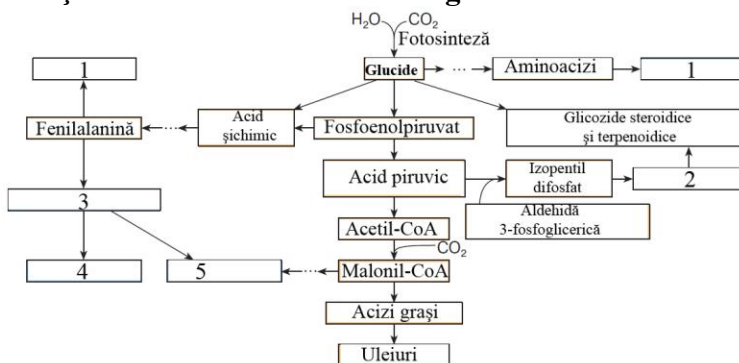


Fig. 25. Schema generală a biosintezei claselor principale de metaboliți secundari

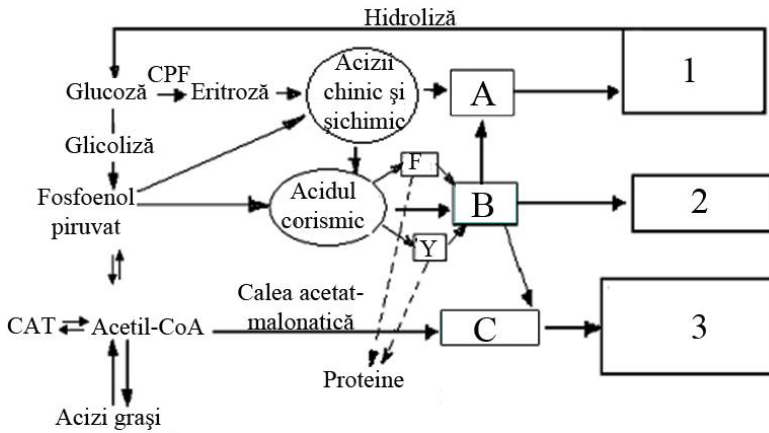


Fig. 26. Schema generală a biosintezei compușilor fenolici

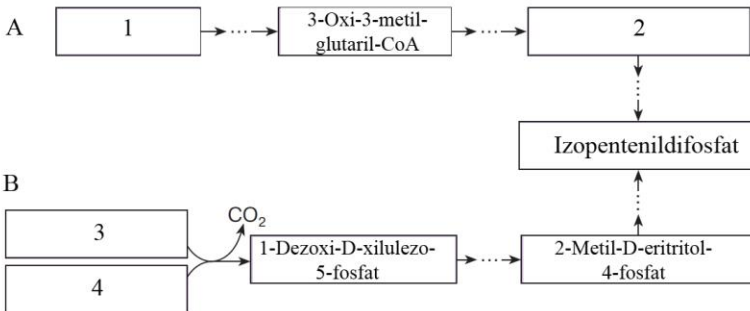


Fig. 27. Schema etapelor de biosinteză a izoprenoidelor până la stadiul de izopentenildifosfat

Macul de grădină (*Papaver somniferum*) Lăcrămioara (*Convallaria majalis*) Planta de ceai (*Camellia sinensis*)



A

B

C

Fig. 28. Plante producătoare de metaboliți secundari: A, B, C – metaboliți secundari

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Compușii fenolici sunt substanțe biologic active.
- 4.2. Fenolii se formează în celule bacteriene, vegetale și animale.
- 4.3. Fenolii sunt produse ale catabolismului.
- 4.4. Alcalozii sunt substanțe organice heterociclice cu azot.
- 4.5. Precursorul specific comun al izoprenoidelor este izopentenildifosfat.
- 4.6. Bergaptolul se folosește la tăbăcirea pieilor.
- 4.7. Catehinele sunt cea mai redusă formă a compușilor flavonoidici.
- 4.8. Melaninele se stochează în endospermul gramineelor.
- 4.9. Elementul structural de bază al substanțelor tanante hidrolizabile este flavonul.
- 4.10. Lignina este componenta aromatică nehidrolizabilă a lemnului.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

- 5.1. Vanilina face parte din grupa compușilor fenolici:
a) C_6-C_3 ; b) C_6-C_1 ; c) $C_6-C_3-C_6$; d) polimeri.
- 5.2. C_6-C_1 :
a) acid vanilic; b) acid sinapic; c) acid sirenic; d) acid cafeic; e) cumarine; f) catehine; g) acid galic.
- 5.3. C_6-C_3 :
a) acid protocatehic; b) acid ferulic; c) acid oxibenzoic; d) cumarine; e) acid cafeic; f) bergaptol; g) lignină.
- 5.4. $C_6-C_3-C_6$:
a) acid galic; b) acid sinapic; c) flavonoide; d) antociane; e) melanine; f) cumarine; g) flavone.
- 5.5. Substanțe fenolice monomere:
a) acid oxibenzoic; b) acid sinapic; c) lignină; d) substanțe tanante; e) acid cafeic; f) acid vanilic; g) acid galic.
- 5.6. Substanțe fenolice polimere:

a) floroglucina; b) acid ferulic; c) substanțe tanante; d) acid galic; e) catehine; f) lignină; g) melanine.

5.7. Catehinele fac parte din grupa compușilor fenolici:

a) C₆-C₁; b) C₆-C₃; c) polimeri; d) monomeri; e) C₆-C₃-C₆.

5.8. Cumarina are miros de:

a) cafea; b) alcool; c) fân; d) mușești; e) grăsime.

5.9. Catehinele au gust:

a) dulce; b) sărat; c) amar; d) astringent; e) acru.

5.10. Elementele structurale ale substanțelor tanante:

a) acid galic; b) cumarine; c) glucoză; d) catehine; e) celuloză.

6. Asociați:

Principalele clase de metaboliți secundari

1. Flavonoide	A. Vița-de-vie
2. Alcaloizi	B. Arborele de cacao
3. Izoprenoide	C. Arbustul de coca
	D. Arborele de cafea
	E. Liană
	F. Brândușa de toamnă
	G. Lăcrămioara
	H. Macul de grădină

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Acid p-oxibenzoic, acid protocatehic, acid cafeic, acid galic, acid sirenic, acid vanilic.

7.2. Bergaptol, acid sinapic, acid ferulic, antociane, acid cafeic, cumarină.

7.3. Acid vanilic, acid ferulic, acid galic, catehine, acid sirenic, lignină, acid sinapic.

7.4. Flavanone, flavone, catehine, vanilina, antociane, leucoantociane, flavonole.

7.5. Lignină, taninuri elagice, taninuri galice, melanine, acid p-oxibenzoic.

8. Completați tabelul:

Funcțiile compușilor fenolici în celulă

A.	
B.	
C.	
D.	
E.	

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Flavonoide – o clasă importantă de substanțe în industria alimentară.

9.2. Proprietățile flavonoidelor și folosirea lor în medicină și farmaceutică.

9.3. Alcaloizii folosiți în medicină și farmaceutică: a) scopolamina sau hioscina extrasă din mătrăgună (*Atropa belladonna L.*); b) morfina, papaverina și codeina extrase din mac (*Papaverum somniferum L.*).

9.4. Izoprenoide utilizate în medicină și farmaceutică: a) glicozide cardiace extrase din degețelul-roșu (*Digitalis purpurea L.*) și degețelul-lânos (*Digitalis lanata L.*); b) glicozide triterpene extrase din rădăcina ginseng (*Panax ginseng C.A.Mey.*); c) glicozide steroide extrase din rădăcinile lianelor din genul *Dioscorea*.

II. BIOCHIMIA DINAMICĂ

10. Metabolismul acizilor nucleici și biosinteza proteinelor

1. Definiți termenii: ADN, genom, genă, replicarea ADN, ARN, transcripție, processing, CAP, „coada” poli (A), splicing, exoni, introni, cod genetic, translație, ribozom, polipeptid.

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Genom reprezintă totalitatea.....din celulă.

- 2.2. Gena este un segment al moleculei de.....care codifică sinteza unei macromolecule specifice –.....
- 2.3. Segmentele de genă transcrise în ARNm și traduse în proteine sunt secvențe.....și se numesc.....
- 2.4. Segmentele de genă transcrise în ARNm și netraduse în proteine sunt secvențe.....și se numesc.....
- 2.5. Codul genetic reprezintă o succesiune din 3 nucleotide ADN (ARN) care conțin informația.....
- 2.6. Sinteza replicativă a ADN-ului este de tip.....
- 2.7. Enzima care inițiază procesul de transcripție –
- 2.8. ARNm este supus în nucleu unor modificări post-transcripționale –.....
- 2.9. Procesul de sinteză a proteinelor pe ribozomi în corespundere cu codul genetic se numește –
- 2.10. Activitatea multor proteine este determinată de modificări post-translaționale precum.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari:

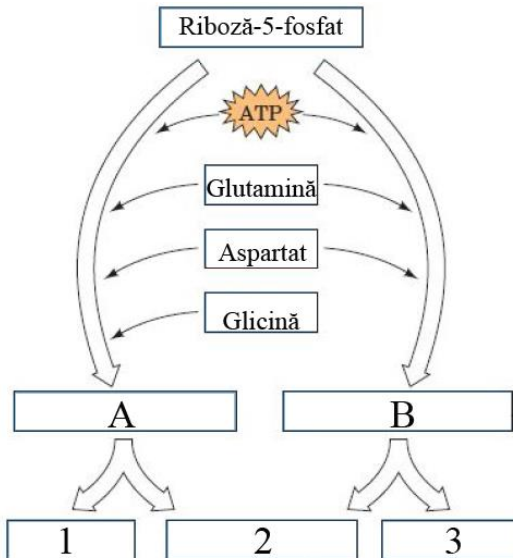


Fig. 29. Reprezentarea schematică a metabolismului nucleotidelor

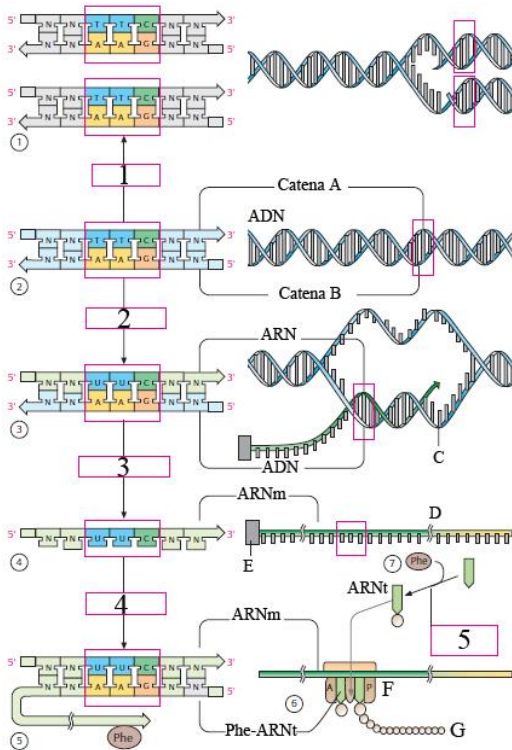


Fig. 30. Etapele de realizare a informației genetice în celula eucariotă

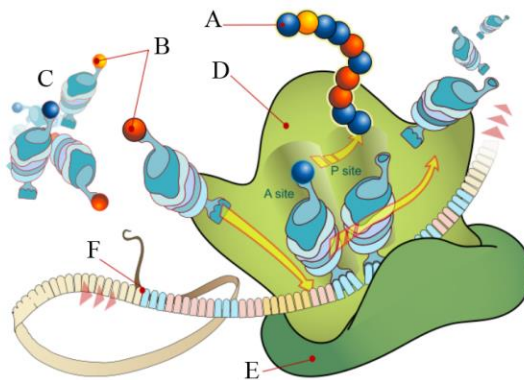


Fig. 31. Biosinteza proteinelor

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Genele care codifică proteine de structură sau enzime se numesc structurale.
- 4.2. Celula animală are genom nuclear și genomuri extranucleare – plastidic și mitocondrial.
- 4.3. Gena structurală la eucariote are o structură mozaică.
- 4.4. Codul genetic este universal și tripletar.
- 4.5. Transcripția reprezintă un proces de sinteză a ARN pe o matrice de proteină.
- 4.6. Translația reprezintă un proces de sinteză a proteinei pe o matrice de ARN.
- 4.7. Processing este un proces de maturare a ADN.
- 4.8. Splicing este un proces de înlăturare a intronilor și legare a exonilor.
- 4.9. ARN nuclear mic (ARN_{nm}) intră în componența enzimelor care catalizează metabolismul acizilor nucleici.
- 4.10. Insulina este supusă unor modificări post-tranlaționale.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

- 5.1. Proprietățile codului genetic: a) universal; b) degenerat; c) suprapus; d) tripletar; e) cu semne de punctuație; f) coliniar.
- 5.2. Biosinteza proteinelor se realizează în:
a) nucleu; b) ribozomi; c) lizozomi; d) vacuolă.
- 5.3. Enzima ADN-polimeraza catalizează: a) replicarea ADN; b) transcripția; c) translația; d) processing ARN; e) splicing ARN.
- 5.4. Replicarea ADN-lui se realizează în:
a) plastide; b) mitocondrii; c) aparatul Golgi; d) nucleu.
- 5.5. Transcripția reprezintă: a) sinteza glucidelor; b) sinteza ATP; c) sinteza ARN; d) sinteza proteinelor.
- 5.6. Transcripția se realizează în:
a) mitocondrii; b) nucleu; c) citoplasmă; d) peroxizomi.
- 5.7. Translația reprezintă:
a) sinteza ATP; b) sinteza ARN; c) sinteza proteinelor; d) sinteza glucidelor; e) sinteza vitaminelor.

5.8. Maturarea ARN are loc în: a) lizozomi; b) reticol endoplazmatic; c) ribozomi; d) nucleu; e) aparatul Golgi.

5.9. „CAP”: a) codon; b) enzimă; c) guanină metilată; d) factor proteic; e) secvență genică.

5.10. „Coadă” poli (A): a) secvență de polipeptid; b) nucleotide adenilice; c) aminoacil ARNt sintetaza; d) segment ADN.

6. Asociați:

A. Replicarea ADN	1. Ribonucleoproteide nucleare (snRNP)
B. Transcripție	2. CAP
C. Processing	3. ADN-polimeraza
D. Splicing	4. „Coadă” poli (A)
E. Translație	5. ARN-polimeraza
	6. Aminoacil ARNt sintetaza

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Replicare, transcripție, reverstranscripție, splicing, translație.

7.2. Replicare, transcripție, processing, translație, splicing, reverstranscripție.

7.3. Acetilarea proteinelor, fosforilarea proteinelor, maturarea ARN, translația, transportul de aminoacizi la ribozomi.

8. Completați tabelul:

8.1. Replicare ADN / Transcripție

Asemănări	Deosebiri

8.2. Translație / Transcripție

Asemănări	Deosebiri

9. Rezolvați problemele.

9.1. O secvență a catenei de ADN 3'-5' este alcătuită din următoarele nucleotide : AAA CAC AAG TAA CAC AAT AAA ATC. Determinați:

- structura catenei complementare de ADN și numărul nucleotidelor cu timină;
- structura ARNm și numărul nucleotidelor cu uracil;
- structura lanțului polipeptidic codificat de această secvență a moleculei de ADN;
- tipurile de ARNt care participă la sinteza proteică.

9.2. Un segment al catenei matriță a moleculei de ADN 3'-5' are următoarea structură: TTT TAC ACA TGG CAG. Determinați succesiunea aminoacizilor în polipeptidul sintetizat.

9.3. Un segment al catenei matriță de ADN 3'-5' are următoarea structură: TGG TCG CAG GAG GGG TTT. Determinați cum se va schimba succesiunea aminoacizilor din lanțul polipeptidic, dacă sub acțiunea radiației ionizante va fi înlăturat al zecelea nucleotid din stânga.

9.4. Un segment al polipeptidului are următoarea structură: asparagina – metionina – histidina – lizina – tirozina – triptofan. Determinați structura secvenței de ADN care codifică acest polipeptid.

9.5. Dat fiind faptul că codul genetic este *degenerat*, fiecare aminoacid din molecula proteică poate fi codificat de mai mulți codoni diferiți (cu excepția metioninei și triptofanului). Un segment al polipeptidului este alcătuit din următorii aminoacizi: lizină – histidină – serină – glicină – tirozină. Folosind codoni diferiți,

determinați structura segmentului de ARN care codifică acest lanț polipeptidic.

9.6. O secvență a catenei codogene de ADN 5'-3' este alcătuită din următoarele nucleotide: AAA CAC AAG TAC CAC AAT AAA ATC. Determinați:

- a) structura catenei complementare de ADN și numărul de nucleotide cu timină;
- b) numărul de nucleotide cu uracil din componența ARNm transcris de pe această secvență;
- c) structura lanțului polipeptidic sintetizat pe ARNm respectiv;
- d) tipurile de ARNt care participă la sinteza proteică.

9.7. În hemoglobina normală (HbA) lanțul peptidic β este alcătuit din următorii aminoacizi: valină – histidină – leucină – treonină – prolină – acid glutamic – acid glutamic – lizină. La bolnavii de anemie falciformă structura lanțului respectiv de hemoglobină este următoarea: valină – histidină – leucină – treonină – prolină – valină – acid glutamic – lizină. Stabiliți ce schimbări au loc în secvența moleculei de ADN la persoanele afectate de această boală?

9.8. Un segment al lanțului- β la insulină are următoarea structură: fenilalanină – valină – acid aspartic – glutamină – histidină – leucină – cisteină – glicină – serină – histidină. Determinați raporturile cantitative de adenină + timină (A+T) și guanină + citozină (G+C) în segmentul bicatenar al moleculei de ADN care codifică acest fragment de insulină.

9.9. Masa moleculară medie a unei nucleotide este de 300 D. Determinați masa moleculară a genei care codifică un lanț polipeptidic alcătuit din 470 de aminoacizi.

9.10. Un segment de ADN conține 720 de nucleotide cu adenină și timidină (48% din numărul total de nucleotide). Determinați numărul total de nucleotide cu guanină în segmentul respectiv de ADN.

10. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

10.1. Replicarea semiconservativă a moleculei de ADN:

a) condițiile necesare pentru replicarea ADN; b) etapele replicării ADN; c) enzimologia replicării ADN; d) importanța biologică a replicării ADN.

10.2. Transcripția: a) etapele și importanța biologică a transcripției; b) reverstranscripția; c) enzimologia transcripției; d) mecanisme de reglare a transcripției la pro- și eucariote.

10.3. Modificări post-transcripționale ale moleculei de ARN:

a) processing; b) splicing.

10.4. Translația: a) etapele translației; b) mecanisme de reglare ale translației; c) modificări post-translaționale ale polipeptidelor.

10.5. Schema generală de realizare a informației genetice la eucariote.

11. Metabolismul amoniacului și a aminoacizilor

1. Definiți termenii: amonificare, amide, nitrificare, denitrificare, aminarea aminoacizilor, dezaminarea aminoacizilor, transaminarea aminoacizilor, decarboxilarea aminoacizilor, amine biogene.

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Pentru biosinteza substanțelor azotoase plantele și microorganismele folosesc.....,iar animalele.....

2.2. Sursa principală de azot în nutriția plantelor –.....

2.3. Capacitatea de a fixa azot atmosferic o au procariotele:

a).....; b).....; c).....; d).....

2.4. Descompunerea proteinelor din materia organică a solului se realizează sub acțiunea bacteriilor.....

2.5. Biosinteza majorității aminoacizilor se realizează prin transaminarea α -cetoacizilor cu.....

2.6. Amoniacul format prin.....sau.....întră în reacție cu.....,formând aminoacizi.

2.7. Prin decarboxilarea aminoacizilor se formează.....

2.8. În urma dezaminării aminoacizilor rezultă.....

2.9. Fixarea.....sub formă de uree –ciclul ornitinic.

2.10. La bolnavii de albinism este dereglat catabolismul aminoacidului.....și nu se formează pigmentul.....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

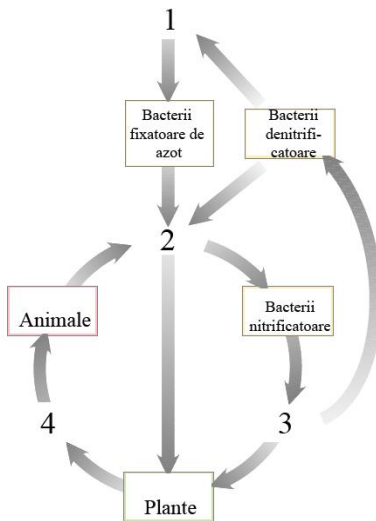


Fig. 32. Ciclul azotului în biosferă

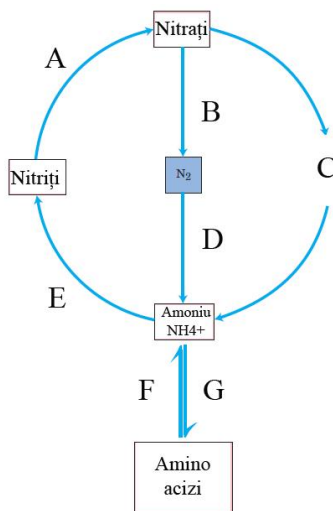


Fig. 33. Procesele biologice care asigură circuitul azotului

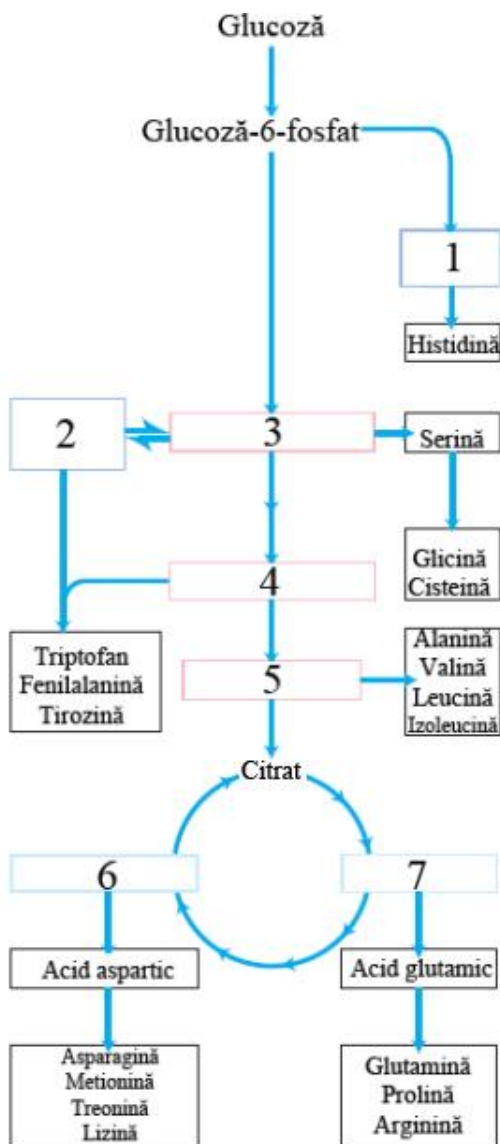


Fig. 34. Schema generală a biosintezei aminoacizilor

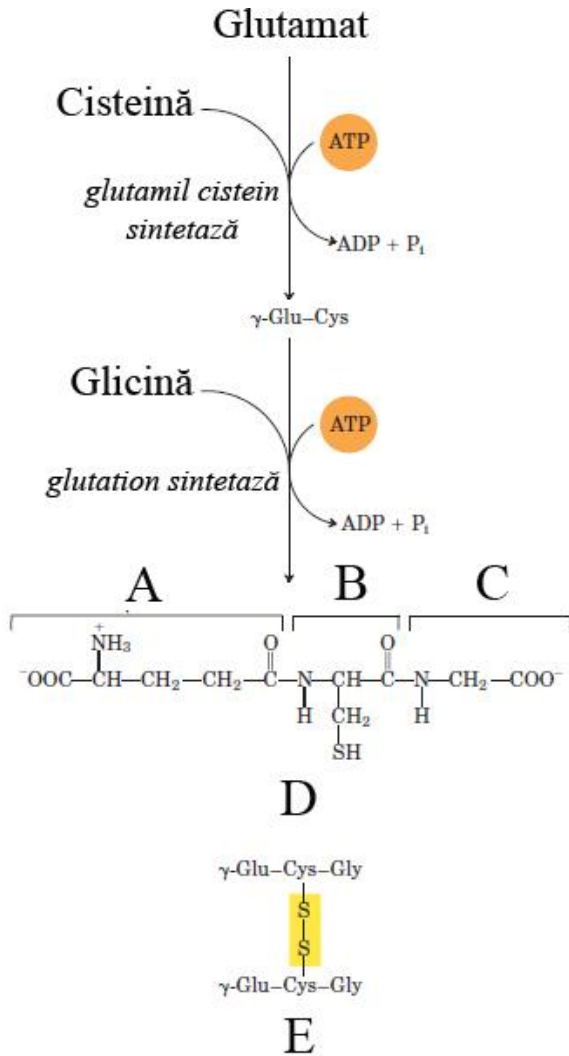


Fig. 35. Metabolismul glutationului

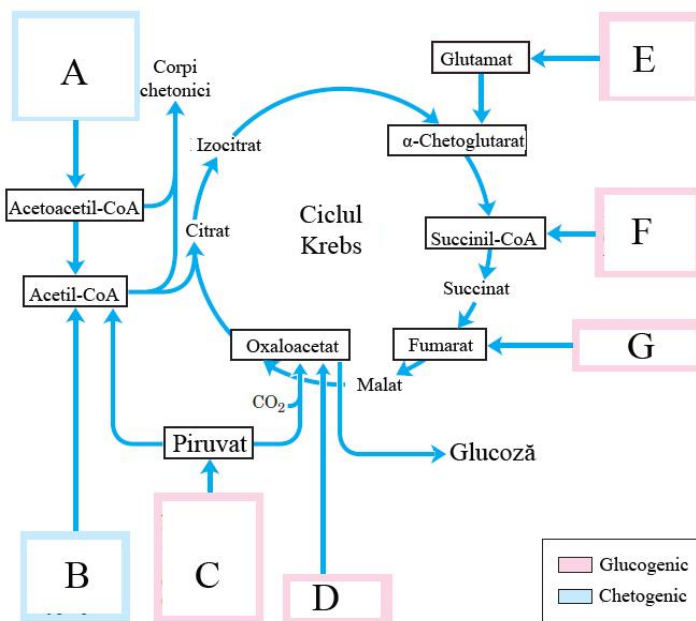


Fig. 36. Schema generală a catabolismului aminoacizilor

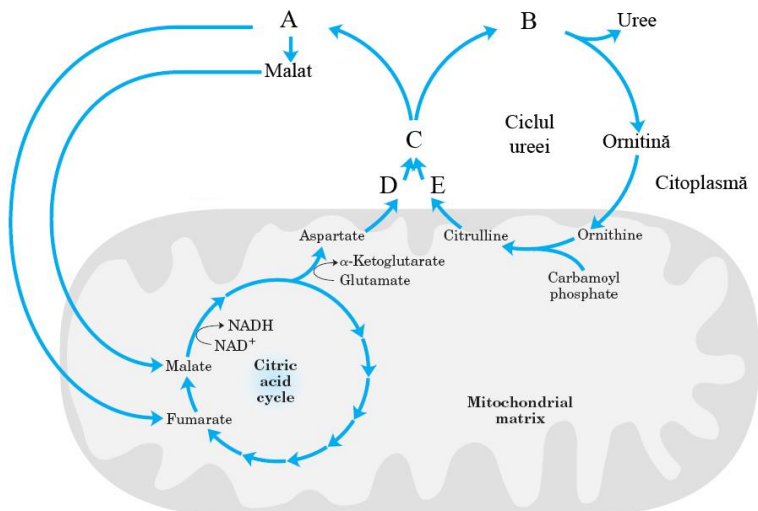


Fig. 37. „Bicicleta Krebs” – legătura dintre ciclul Krebs și ciclul ureei

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Prin decarboxilarea unor aminoacizi în organism se formează amine biogene.
- 4.2. Plantele și ciupercile pot asimila azot atmosferic.
- 4.3. Asparagina este amida acidului aspartic.
- 4.4. Acidul glutamic este un donator de grupe NH_2 în cadrul biosintezei aminoacizilor.
- 4.5. Aminoacidul asparagina se formează prin transaminarea piruvatului.
- 4.6. Precursorul aminoacidului serina este 3-fosfoglicerat.
- 4.7. Amoniacul se formează în urma catabolismului aminoacizilor.
- 4.8. Amoniacul în stare liberă se acumulează în plante în cantități mari.
- 4.9. La plante amoniacul se fixează sub formă de amide, la animale – sub formă de uree.
- 4.10. Azotul din nitrați este folosit direct de plante pentru sinteza aminoacizilor.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Amide:

- a) metionina; b) glutamina; c) asparagina; d) acid glutamic;
e) acid aspartic; f) valina.

5.2. Donor de grupări NH_2 în procesul de transaminare:

- a) cisteina; b) lizina; c) triptofan; d) acidul glutamic;
e) prolina.

5.3. La dezaminarea aminoacizilor rezultă:

- a) acizi carboxilici; b) amine biogene; c) NH_3 ; d) amide; e) uree.

5.4. Nitrificare:

- a) fixarea azotului atmosferic; b) descompunerea proteinelor în azot amoniacal; c) oxidarea amoniacului și nitriților;
d) reducerea nitraților până la N_2 .

5.5. Cisteamina:

- a) component al coenzimei A; b) neurotransmițător; c) component al vitaminei B_{12} ; d) component al vitaminei B_5 ; e) conține sulf.

5.6. Amoniacul din plante se formează în urma proceselor:

a) aminare; b) dezaminare; c) decarboxilare; d) transaminare.

5.7. Fosfoenolpiruvat și eritroz-4-fosfat sunt precursori ai aminoacizilor:

a) lizină; b) fenilalanină; c) leucină; d) triptofan; e) tirozină.

5.8. Piruvatul este precursorul aminoacizilor:

a) alanină; b) valină; c) leucină; d) metionină; e) izoleucină.

5.9. Organisme fixatoare de azot atmosferic:

a) plante; b) animale; c) ciuperci; d) bacterii; e) protozoare.

5.10. Fixarea amoniacului molecular sub formă de uree: a) ciclul Krebs; b) ciclul ornitinic; c) ciclul glioxilic; d) ciclul Calvin.

6. Asociați:

6.1. Aminoacizi și amine

Aminoacid	Amină	Funcția aminei
1. Cisteină	A. Amino-propanol	α . Component al vitaminei B ₁₂
2. Treonină	B. Serotonină	β . Mediator, neurotransmițător
3. Acid aspartic	C. Histamină	γ . Mediator, neurotransmițător
4. Acid glutamic	D. Cisteamină	δ . Component al coenzimei A
5. Histidină	E. γ -Aminobutirat	ϵ . Neurotransmițător
6. 5-Hidroxi-triptofan	F. β - Alanină	ζ . Component al coenzimei A

6.2. Microorganisme care participă la circuitul azotului în biosferă

Procese	Microorganisme
A. Amonificare	1. Pseudomonas
B. Nitrificare	2. Azotobacter
C. Denitrificare	3. Rhizobium
D. Fixarea N ₂ atmosferic	4. Nitrosomonas
	5. Clostridium
	6. Nitrobacter

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Alanină, glicină, prolină, dopamină, lizină, metionină.

7.2. Fenilalanină, tiptofan, histidină, tirozină.

7.3. Amonificare, nitrificare, fotosinteză, denitrificare, fixarea NH_2 .

8. Completați tabelul:

8.1. Anabolismul aminoacizilor

Precursor metabolic	Grupa de aminoacizi
α -Chetoglutarat	A
3-Fosfoglicerat	B
Oxaloacetat	C
Piruvat	D
Fosfoenolpiruvat și eritrozo-4-fosfat	E
Riboză-5-fosfat	F

8.2. Etapele ciclului ureei

A.	
B.	
C.	
D.	

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Circuitul azotului în natură.

9.2. Anabolismul aminoacizilor: a) aminarea directă a α -cetoacizilor; b) transaminarea aminoacizilor; c) transformările reciproce ale aminoacizilor.

9.3. Catabolismul aminoacizilor: a) decarboxilarea aminoacizilor; b) dezaminarea aminoacizilor; c) transaminarea aminoacizilor.

9.4. Metabolismul amoniacului la plante.

9.5. Metabolismul amoniacului la animale: a) ciclul ureei (ornitinic); b) „Bicicleta Krebs” – legătura dintre ciclul ureei și ciclul Krebs.

12. Anabolismul glucidelor

1. Definiți termenii: autotrof, heterotrof, fotosinteză, fază de lumină a fotosintezei, fază de întuneric a fotosintezei, fotooxidare, ciclul C₃, ciclul C₄, cloroplaste, clorofilă, carotenoide, fotofosforilare ciclică, fotofosforilare aciclică, chimiosinteză, gluconeogeneza.

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Fotosinteza include reacțiile fazelor.....

2.2. La majoritatea plantelor glucidele se sintetizează din CO₂ prin ciclul.....

2.3. Bacteriile chimiosintetice sintetizează compuși organici din....., utilizând energia.....

2.4. La plante compușii organici se sintetizează din....., iar pentru sinteză lor se utilizează.....

2.5. La animale compușii organici se sintetizează din.....

2.6. Bacterii chimiosintetice:

a).....; b).....; c).....; d).....

2.7. Ciclul Calvin include un ciclu de reacții enzimatice, grupate în 3 etape principale:.....

2.8. Gluconeogeneza este un proces de sinteză a glucozei din compuși..

2.9. Diglucidele se sintetizează din monoglucide activate prin: a).....; b).....

2.10. Glucoza utilizată la sinteza amidonului se obține din....., forma principală de..... a glucidelor.

3. Înlocuieți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

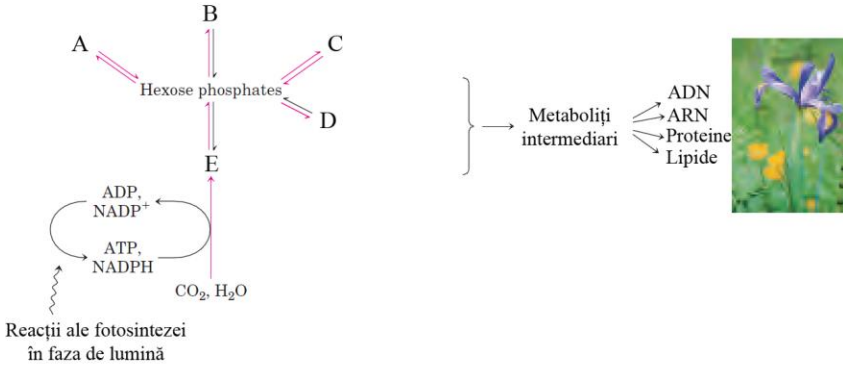


Fig. 38. Schema generală a asimilării CO₂ de plante

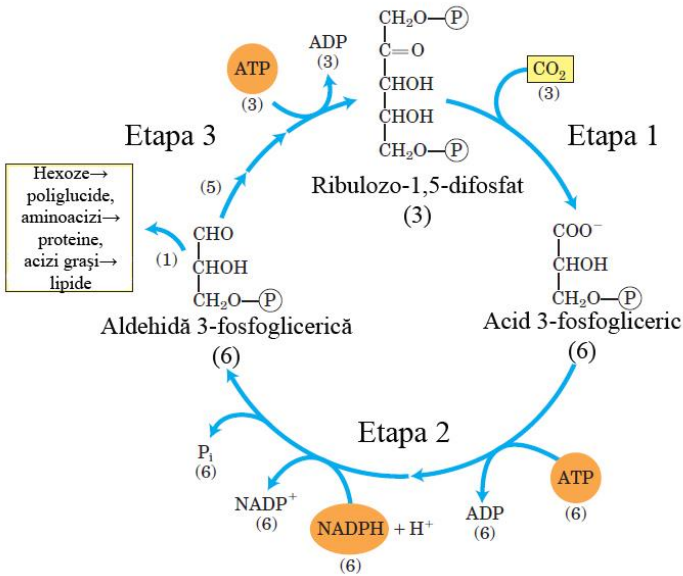


Fig. 39. Schema generală a ciclului Calvin

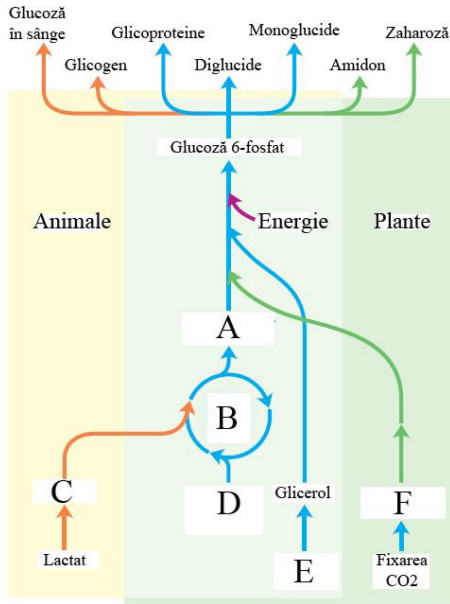


Fig. 40. Schema generală a gluconeogenezei

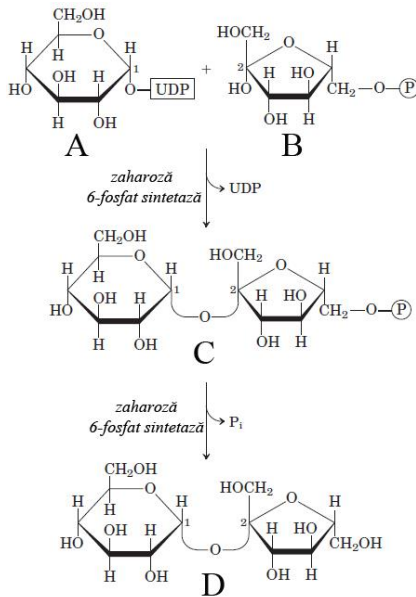


Fig. 41. Schema generală a sintezei zaharozei

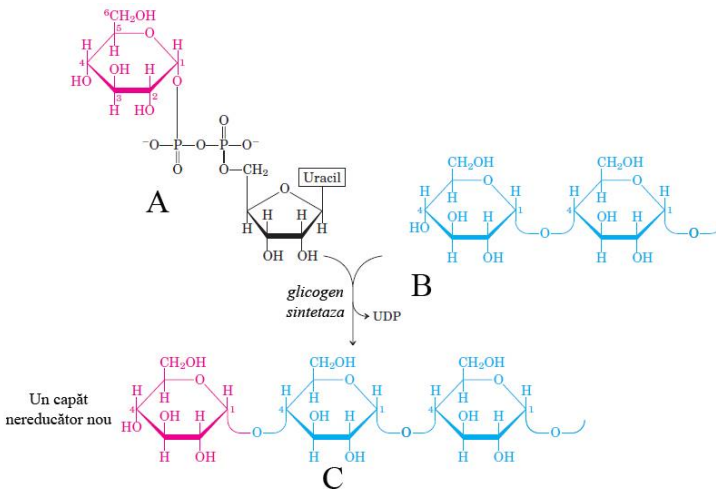


Fig. 42. Schema generală a sintezei glicogenului

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Calea principală prin care se sintetizează glucide din CO_2 este ciclul Krebs.
- 4.2. Reacția sumară a fotosintezei:
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2870 \text{ KJ}$
- 4.3. Oxigenul se elimină în cadrul fazei de lumină a fotosintezei.
- 4.4. Unele bacterii fotosintetice utilizează în calitate de donator de H_2 sulfura de hidrogen.
- 4.5. Pigmentul clorofila absoarbe lumina verde a spectrului.
- 4.6. Ribulozodifosfatul este acceptorul primar al CO_2 în cadrul procesului de chimiosinteză.
- 4.7. La porumb acceptorul primar al CO_2 este acidul fosfoenolpiruvic.
- 4.8. Enzima de bază a fotosintezei de tip C_3 este ribulozodifosfatcarboxilaza – RUBISCO.
- 4.9. Gluconeogeneza la om se realizează în creier și măduva spinării.
- 4.10. Sinteza glicogenului începe de la UDP-glucoză.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Fotosinteza se realizează în:

a) cloroplaste; b) nucleu; c) mitocondrii; d) peroxizomi; e) ribozomi.

5.2. Fotooxidarea reprezintă:

a) acumularea apei în frunze; b) disocierea apei în ioni sub acțiunea luminii; c) evaporarea apei prin osteole.

5.3. Ciclu Calvin (C_3):

a) se desfășoară la întuneric; b) generează aldehydă fosfoglicerică; c) necesită ATP; d) se elimină dioxid de carbon; e) produce acid oxalacetic; f) plante din regiunea temperată.

5.4. Ciclu C_4 :

a) acceptor al CO_2 – acid fosfoenolpiruvic; b) acceptor al CO_2 – ribulozo-1,5- difosfat; c) generează acid fosfogliceric; d) produce acid malic; e) plante de origine tropicală și subtropicală; f) plante din deșerturi.

5.5. Donor de H_2 la bacterii fotosintetice:

a) H_2S ; b) CH_4 ; c) NA_2SO_4 ; d) C_2H_4 .

5.6. Diglucidele se sintetizează din monoglucide activate prin:

a) fosforilare; b) condensare; c) legare cu uridindifosfat; d) decarboxilare.

5.7. Gluconeogeneza reprezintă un proces de sinteză a glucozei din:

a) aminoacizi; b) apa și CO_2 ; c) piruvat; d) glicerină; e) săruri minerale.

5.8. Pentru inițierea procesului de sinteză a amidonului este necesară:

a) ADP-glucoza; b) lactoza; c) UDP-glucoza; d) 4 resturi de glucoză; e) enzima hexokinaza.

5.9. Acceptorul CO_2 în procesul de fotosinteză:

a) fosfoenolpiruvat; b) acetyl-coA; c) 1,5 ribulozodifosfat; d) succinil-coA.

5.10. Substanțele formate în faza de lumină, necesare pentru fixarea carbonului:

a) ATP și O₂; b) ATP și NADPH+H⁺; c) CO₂ și H₂O; d) O₂ și NADPH+H⁺.

6. Asociați:

6.1. Fotosinteza

A. Faza de lumină	1. Se utilizează H ₂ O, clorofilă și energie solară. 2. Au loc reacții enzimatică. 3. Au loc procese fotochimice, fotofizice, inclusiv fotoliza apei. 4. Tilacoidele granelor cloroplastelor. 5. Este comună pentru toate speciile. 6. Se utilizează CO ₂ , ATP, NADPH+ H ⁺ . 7. Reducerea CO ₂ până la glucide. 8. Energia solară se include în ATP și NADPH+ H ⁺ . 9. Energia ATP și NADPH+ H ⁺ se include în substanțe organice. 10. Stroma cloroplastelor. 11. Se eliberează O ₂ ca rezultat al fotoxidării apei. 12. Viteza reacțiilor depinde de intensitatea luminii. 13. Diferă în funcție de specia plantei (fotosinteza C ₃ , C ₄). 14. Viteza reacțiilor depinde de temperatură.
B. Faza de întuneric	

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Fotosinteza, chimiosinteza, fermentație, gluconeogeneza, biosinteza oligoglucidelor.

7.2. Tipul de fixare a CO₂: grâu, orz, mazăre, trestie-de-zahăr, sfeclă-de-zahăr, secară.

7.3. Ribulozo-1,5-difosfat, fosfoenolpiruvat, acid 3-fosfoglicerice, aldehydă fosfoglicerice, fosfodioxiacetonă.

7.4. Acid fosfoenolpiruvic, acid oxaloacetic, acid malic, acid aspartic, acid piruvic, acid 3-fosfoglicerice.

8. Completați tabelul:

Caracteristicile fotosintezei

Caracteristica	Fotosinteza
A. Reacția sumară.	1.
B. Metabolism.	2.
C. Produse inițiale	3.
D. Produse finale.	4.
E. Localizarea	5.
F. Funcția organitului	6.
G. Etape	7.
H. Sinteza ATP	8.

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Tipurile de nutriție și rolul cosmic al plantelor verzi.

9.2. Pigmenții fotosintezei: a) pigmenți clorofilieni; b) pigmenți carotenoizi.

9.3. Mecanismul fotosintezei: a) faza de lumină; b) faza de întuneric.

9.4. Caracteristica generală și importanța chimiosintezei.

9.5. Biosinteza oligo-și poliglucidelor.

13. Catabolismul glucidelor

1. Definiți termenii: respirație celulară, glicoliză, fermentație, ciclul Krebs, fosforilare de substrat, fosforilare oxidativă, compuși macroergici, ATP, acetyl-CoA, lanț transportor de electroni, mitocondrie.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Acetil-CoA se formează din....., proces catalizat de sistemul enzimatic
- 2.2. În condiții anaerobe acidul piruvic este supus degradării prin....., iar în condiții aerobe prin.....
- 2.3. Ciclul Krebs are loc în.....
- 2.4. În ciclul Krebs CO_2 rezultă din.....
- 2.5. În catena de respirație apa rezultă de la hidrogenul preluat de la diferite substrat.....,și.....
- 2.6. Degradarea hexozelor are loc în....., prin.....
- 2.7. Degradarea acizilor grași are loc în....., prin.....
- 2.8. Degradarea aminoacizilor are loc în....., prin.....
- 2.9. La oxidarea $\text{NADH} + \text{H}^+$ rezultă.....,utilizată la.....
- 2.10. Căile de sinteză a ATP sunt: a).....;b).....

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

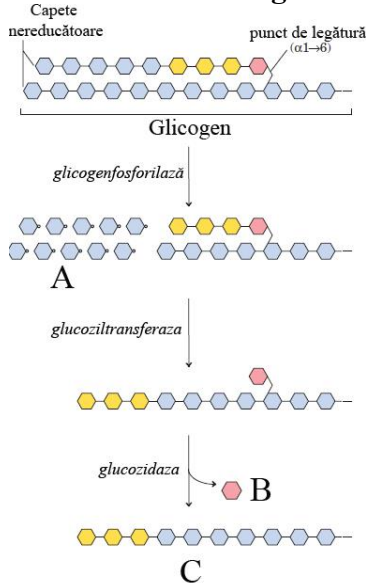


Fig. 43. Schema generală a scindării glicogenului

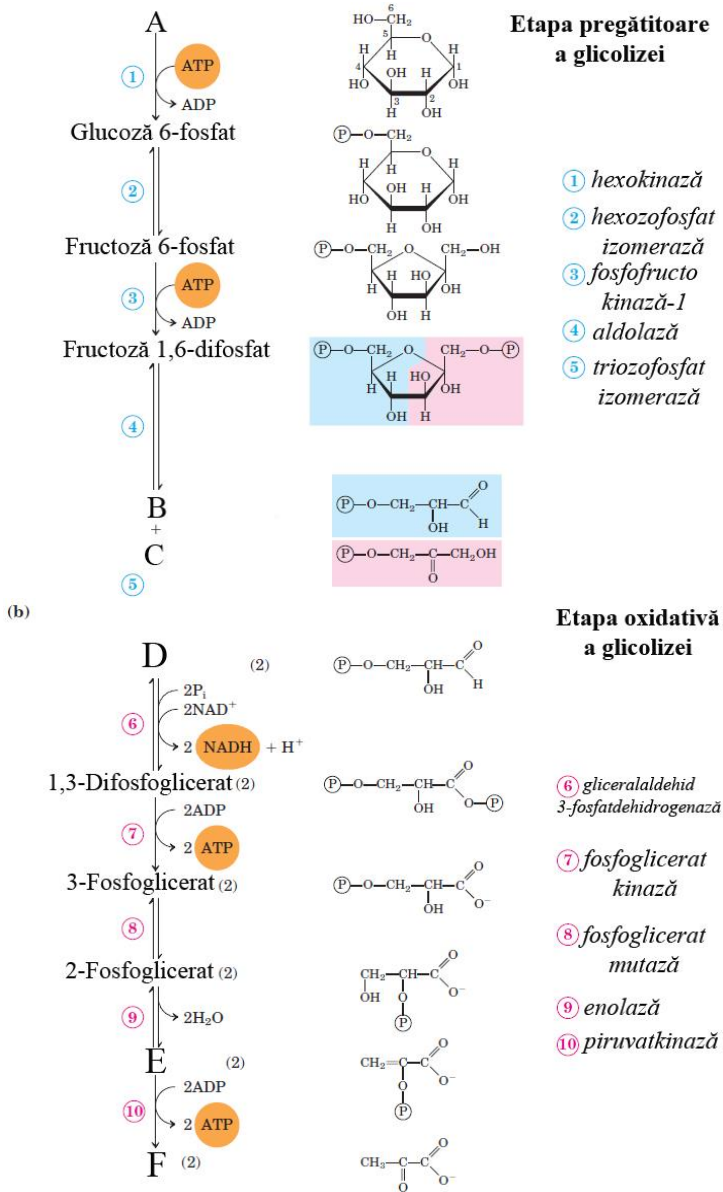


Fig. 44. Schema generală a glicolizei

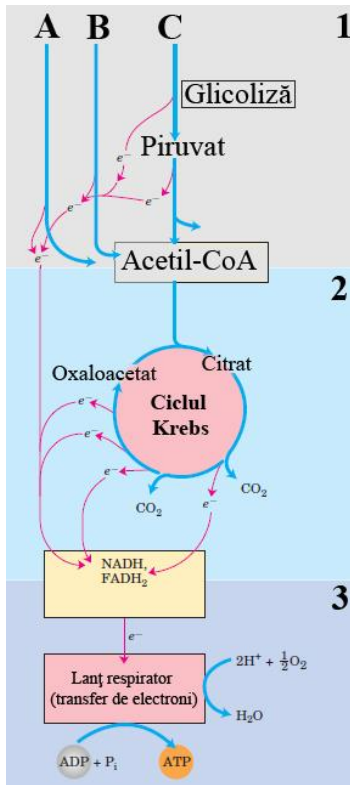


Fig. 45. Etapele respirației celulare

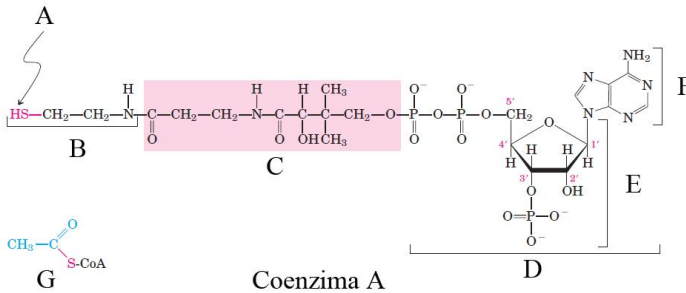


Fig. 46. Structura chimică a coenzimei A (CoA)

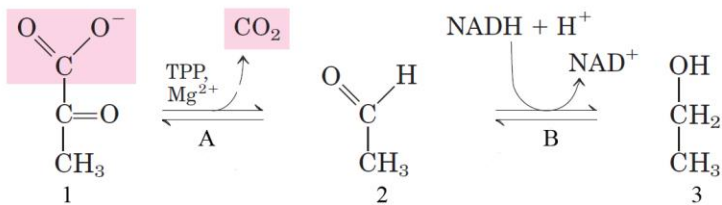


Fig. 47. Schema generală a fermentației alcoolice

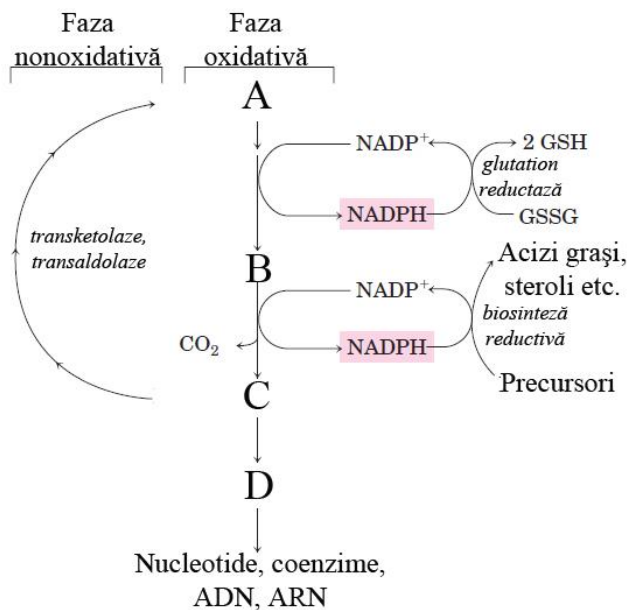


Fig. 48. Schema generală a ciclului pentozofosfaților

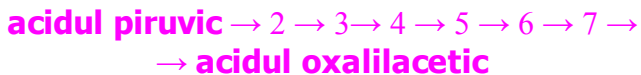


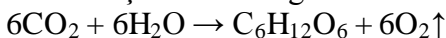
Fig. 49. Acizii organici care se formează în cadrul ciclului Krebs

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

4.1. Reacția sumară a glicolizei:



4.2. Accesul de oxigen stimulează fermentația alcoolică.

4.3. Fosforilarea oxidativă asigură aproximativ 80-90% din necesarul de ATP al organismului animal.

4.4. Fermentația alcoolică:



4.5. Degajarea de energie calorică de numește termogeneză.

4.6. La degradarea glucozei coeficientul respirator (CR) <1.

4.7. În ciclul glioxilic în calitate de sursă de carbon se utilizează acidul acetic CH_3COOH și glioxalic CHOCOOH .

4.8. La oxidarea directă a zaharurilor se formează acid gluconic.

4.9. Ciclul Krebs este o etapă finală în procesul de oxidare a glucidelor, grăsimilor și proteinelor.

4.10. Decarboxilarea acidului piruvic și formarea aldehidei acetice este catalizată de enzima alcooldehidrogenaza.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. Între procesele de respirație celulară și cele de ardere este comun:

a) absorbția O_2 și formarea CO_2 ; b) eliminarea căldurii; c) formarea CO_2 și H_2O ; d) sinteza ATP.

5.2. Respirația aerobă:

a) are loc în mitocondrii; b) are loc în ribozomi; c) necesită oxigen; d) produce ATP.

5.3. Fermentația alcoolică:

a) acid piruvic; b) alcool etilic; c) aldehydă acetică; d) drojzii; e) bacterii; f) CO_2 ; g) glicerină.

5.4. Ciclul Krebs:

a) biosinteză a proteinelor; b) biosinteză a glucidelor; c) descompunere a glucidelor; d) descompunere a lipidelor.

5.5. Glicoliză:

a) scindare anaerobă a glucozei; b) scindare aerobă a glucozei; c) se produce ATP; d) descompunerea amidonului până la glucoză;

e) formarea glucozei din compuși anorganici; f) formarea acidului piruvic.

5.6. Fermentații aerobe (oxidative):

a) gluconică; b) alcoolică; c) lactică; d) acetică; e) citrică; f) butirică; g) propionică.

5.7. Ciclul pentozofosfaților produce:

a) acid fosfogluconic; b) pentoze fosforilate și nefosforilate; c) aldehydă glicerică; d) acid piruvic; e) eritrozo-4-fosfat; f) NADPH+H⁺ și ATP.

5.8. Ciclul glioxilic se desfășoară la:

a) plante; b) animale; c) drojdii; d) bacterii.

5.9. Oxidarea directă a zaharurilor e un tip de respirație specifică pentru: a) bacterii *Pseudomonas*; b) bacterii *Lactobacillus*; c) bacterii *Clostridium*; d) bacterii *Propionibacterium*; e) mucegaiuri *Aspergillus niger*; d) drojdii *Saccharomyces*.

5.10. „Bicicleta Krebs” reprezintă legătura dintre:

a) ciclul Krebs și ciclul glioxilic; b) ciclul Krebs și ciclul ureei; c) ciclul Krebs și glicoliză; d) ciclul Krebs și gluconeogeneza.

6. Asociați:

6.1. Energia calorică degajată la degradarea substratului respirator

A. Amidon	1. 3,9 kcal
B. Glucoză	2. 4,2 kcal
C. Grăsimi	3. 5,7 kcal
D. Lignină	4. 6,3 kcal
E. Proteine	5. 9,4 kcal

6.2. Produse finale ale respirației celulare

A. Glicoliza	1. Acid piruvic
B. Ciclul Krebs	2. ATP
C. Lanțul respirator	3. CO ₂
	4. H ₂ O
	5. FADH+H ⁺
	6. NADH+H ⁺
	7. NADPH+H ⁺
	8. O ₂

6.3. Agenți ai fermentațiilor

A. Fermentații anaerobe	1. Clostridium
B. Fermentații aerobe	2. Propionibacterium
	3. Lactobacillus
	4. Acetobacter
	5. Aspergillus niger
	6. Saccharomyces
	7. Gluconobacter

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Glicoliză, ciclul Krebs, fermentație, ciclul Calvin.

7.2. Ciclul Krebs, glicoliză, fermentația lactică, fermentație alcoolică, fermentație propionică.

7.3. Oxidarea directă a zaharurilor, respirație aerobă, ciclul pentozofosfaților, ciclul acidului glioxalic.

7.4. ATP, $C_6H_{12}O_6$, acid fosfoenolpirubic, creatinfosfat, acetyl-CoA.

7.5. Clostridium, Propionibacterium, Lactobacillus, Acetobacter, Saccharomyces.

8. Completați tabelul:

8.1. Caracteristicile respirației celulare

Caracteristica	Respirația celulară aerobă
A. Reacția sumară.	1.
B. Metabolism.	2.
C. Produse inițiale	3.
D. Produse finale.	4.
E. Localizarea	5.
F. Funcția organitului	6.
G. Etape	7.
H. Sinteza ATP	8.

8.2. Glicoliză / Ciclul Krebs

Asemănări	Deosebiri

8.3. Glicoliză / Fermentații

Asemănări	Deosebiri

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Caracteristica generală a procesului de respirație celulară: a) enzimele respirației; b) legătura genetică dintre respirație și fermentație; c) caracteristica comparativă a proceselor de respirație și fotosinteză.

9.2. Glicoliza – faza anaerobă a respirației celulare.

9.3. Fermentații folosite în industria alimentară.

9.4. Respirația celulară aerobă: a) glicoliza; b) ciclul Krebs; c) transferul de electroni și fosforilarea oxidativă.

9.5. Tipuri specifice de oxidare a substratului respirator: a) oxidarea directă a zaharurilor; b) ciclul pentozofosfaților; c) ciclul acidului glioxilic.

9.6. Descompunerea poli-și oligoglucidelor.

10. Rezolvați problema.

10.1. Determinați cantitatea de CO₂ care se va degaja la fermentarea mustului obținut din 10 mii tone de struguri cu zaharitatea medie 216 g/l.

10.2. Calculați cantitatea de energie care se va degaja la fermentarea mustului obținut din 7500 tone de struguri cu zaharitatea medie 200 g/l.

14. Integrarea proceselor metabolice

1. Definiți termenii: anabolism, catabolism, energie calorică, energie chimică, compuși macroergici, ATP, ADP, creatinfosfat, acetil-CoA, fosfoenolpiruvat.

2. Completați spațiile libere din text:

- 2.1. Transformarea proteinelor în glucide începe cu.....
- 2.2. Aminoacizii prin dezaminare formează.....
- 2.3. Produsele descompunerii glucidelor..... în rezultatul aminării și transaminării formează.....
- 2.4. Intermediarul chimic principal în transformarea glucidelor în lipide este.....
- 2.5. Glicerina se formează în urma reducerii produselor intermediare ale glicolizei –.....
- 2.6. La unele animale mamifere în perioada de hibernare grăsimile se transformă în.....
- 2.7. Glicerină → → → aminoacizi ciclici.
- 2.8. Proteine → → → → acizi grași → lipide.
- 2.9. Aminoacidul heterociclic.....se formează dintr-un produs al ciclului pentozofosfaților –.....
- 2.10. La oamenii bolnavi de.....se atestă un proces activ de formare a glucidelor din proteine.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

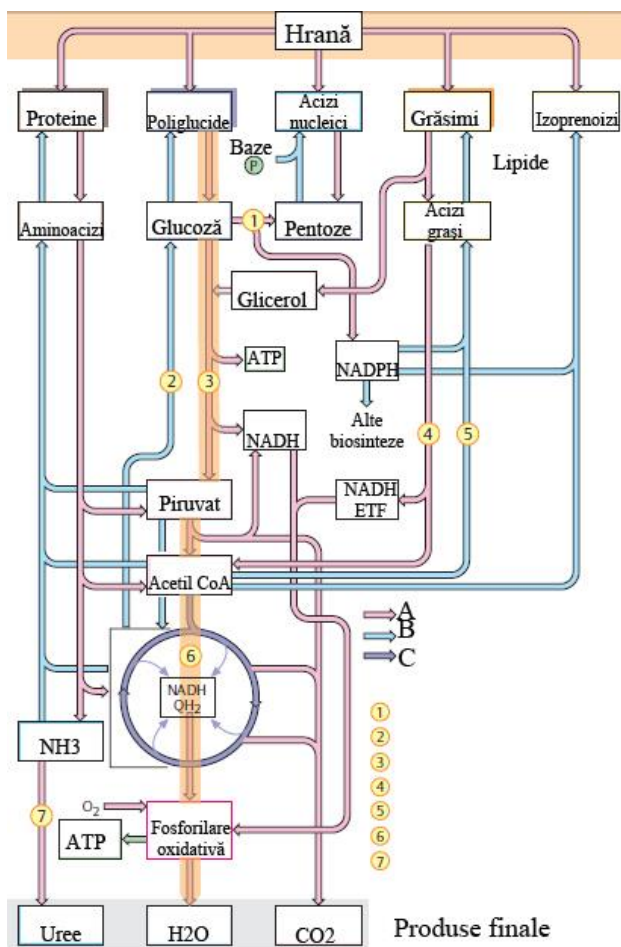


Fig. 50. Schema generală a proceselor metabolice din celulă

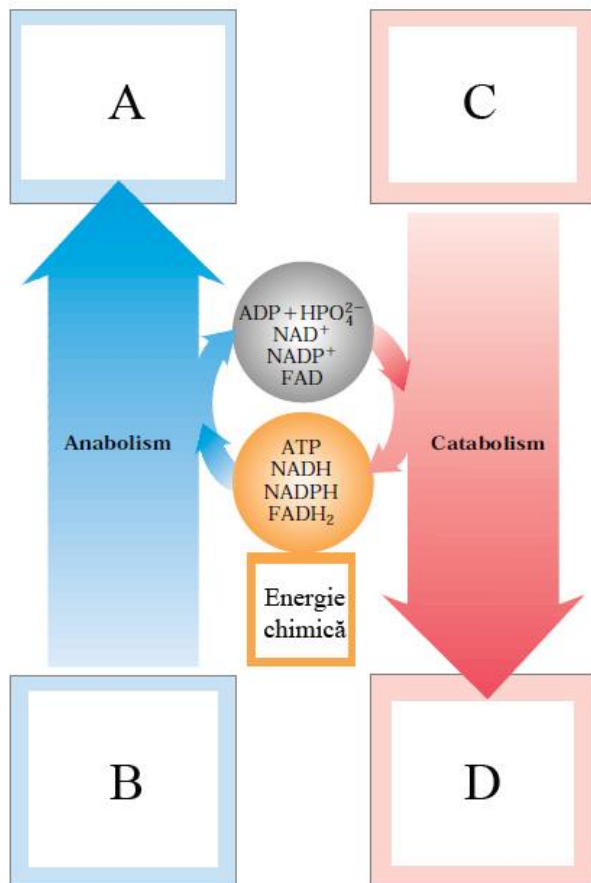


Fig. 51. Moleculele precursor și produsele finale din cadrul proceselor metabolice

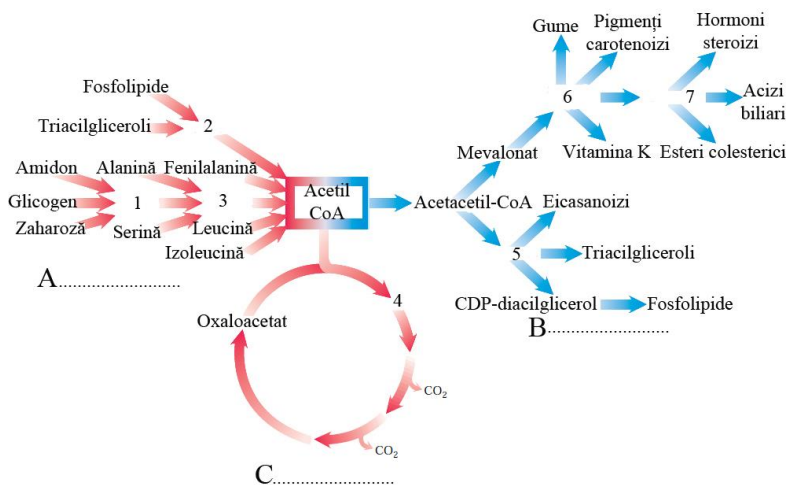


Fig. 52. Tipurile de metabolism celular

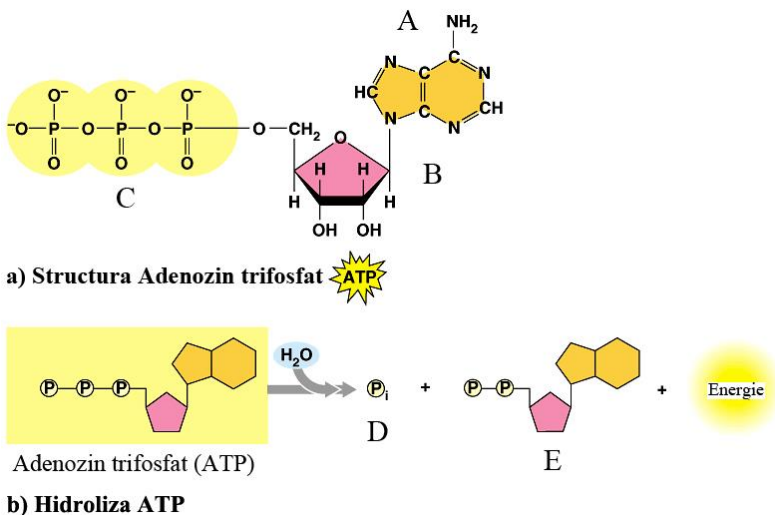


Fig. 53. ATP – veriga dintre anabolism și catabolism

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

Da

Nu

- 4.1. Un rol important în transformarea aminoacizilor în glucide îl joacă hormonul creșterii umane (HGH).
- 4.2. Biosinteza proteinelor necesită energie care se obține în urma oxidării glucidelor.
- 4.3. Conținutul de glucide în țesuturile vegetale corelează cu gradul de asimilare a amoniacului.
- 4.4. Consumul excesiv a glucidelor duce la depozitarea proteinelor în fibrele musculare.
- 4.5. Glicerina este folosită la sinteza glucidelor prin intermediul aldehidei fosfoglicerice.
- 4.6. Produsele dezaminării aminoacizilor prin CAT formează acetyl-CoA.
- 4.7. Interacțiunea fosfoenolpiruvatului și a eritrozofosfatului duce la sinteza acidului șichimic.
- 4.8. La o dietă proteică proteinele se transformă în grăsimi care se depozitează în țesutul adipos.
- 4.9. În procesul de coacere a nucilor, laptele glucidic se transformă în lipide.
- 4.10. Glucidele reprezintă veriga dintre metabolismul proteic și cel lipidic: proteine↔glucide↔lipide.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

- 5.1. Acidul α -cetoglutamic în rezultatul aminării formează:
a) aminoacizi; b) polifenoli; c) acizi grași; d) vitamine.
- 5.2. Aminoacidul histidina se formează din ribozo-5-fosfat produs al:
a) ciclului Krebs; b) ciclului pentozofosfaților; c) glicolizei; d) ciclului glioxilic.
- 5.3. La oamenii bolnavi de diabet zaharat proteinele se transformă în:
a) grăsimi; b) acizi nucleici; c) glucide; d) CO_2 și H_2O .
- 5.4. Biosinteza proteinelor necesită energie care se obține, de regulă, în urma oxidării:

- a) glucidelor; b) proteinelor; c) lipidelor.
- 5.5. Consumul excesiv de glucide duce la depozitarea în organism:
a) proteinelor; b) ATP; c) H₂O; d) grăsimilor; e) glucidelor.
- 5.6. La urși în perioada de iarnă grăsimile se transformă în:
a) glucide; b) acizi grași; c) proteine; d) CO₂ și H₂O.
- 5.7. Intermediarul principal în transformarea glucidelor în lipide: a) acidul citric; b) acidul malic; c) acetyl-CoA; d) acidul oxaloacetic; e) acidul succinic.
- 5.8. Glicerina se formează în urma reducerii aldehidei fosfoglicerice și fosfodioxiacetonei – produse ale:
a) glicolizei; b) ciclului Krebs; c) ciclului glioxilic;
d) ciclului pentozofosfaților.
- 5.9. Produsul descompunerii lipidelor care se include în ciclul Krebs și formează cetoacizi este:
a) acidul piruvic; b) acetyl-CoA; c) acidul oxaloacetic;
d) CO₂ și H₂O; e) glicerină.
- 5.10. Glicerina prin aldehida fosfoglicerică și acidul șichimic participă la sinteza:
a) aminoacizilor ciclici; b) glucozei; c) acizilor grași;
d) cetoacizilor.

6. Asociați: Produse ale proceselor metabolice

Proces metabolic	Compus chimic
A. Glicoliză	1. Eritrozofosfat
B. Ciclul Krebs	2. Acid piruvic
C. Ciclul pentozofosfaților	3. Acid oxaloacetic
D. Ciclul glioxilic	4. Ribozo-5-fosfat
	5. Fosfoenolpiruvat
	6. Acetyl-CoA
	7. Acid glioxalic

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Glicerină, aldehidă fosfoglicerică, acid șichimic, aminoacizi ciclici, glucoză.

7.2. Glucide, proteine, aminoacizi, piruvat, acetil-CoA, acizi grași, lipide.

7.3. ADN, ARN, proteină, enzimă, acetil-CoA.

8. Completați tabelul:

Fotosinteză / Respirație

Asemănări	Deosebiri

9. Scrieți un eseu sau un referat la tema:

9.1. Metabolismul acizilor nucleici ↔ metabolismul proteinelor.

9.2. Metabolismul proteinelor ↔ metabolismul glucidelor.

9.3. Metabolismul proteinelor ↔ metabolismul lipidelor.

9.4. Metabolismul glucidelor ↔ metabolismul lipidelor.

GLOSAR

Acizi nucleici – substanțe organice macromoleculare alcătuite din nucleotide, responsabile pentru stocarea, reproducerea și realizarea informației genetice în celulă.

Anabolism – totalitatea proceselor chimice de biosinteză a compușilor organici care intră în componența materiei vii cu consum de energie.

Anemie falciformă – boală ereditară umană, caracterizată printr-o mutație a hemoglobinei, ce determină modificări ale formei și funcției eritrocitelor și se manifestă printr-o gravă anemie cronică.

Catabolism – totalitatea proceselor chimice de descompunere a substanțelor complexe în substanțe mai simple cu degajare de energie în formă de căldură și ATP.

Enzime – substanțe de natură proteică care catalizează reacții chimice specifice.

Fenoli – substanțe organice care conțin în molecula lor inelul benzenic, la care sunt atașate una sau mai multe grupări hidroxilice.

Fotofosforilare – proces de transformare a energiei solare în ATP.

Genă – unitate structural-funcțională a informației ereditare ce reprezintă un segment al moleculei de ADN (mai rar ARN), care codifică sinteza unei macromolecule specifice (polipeptid, ARN_r, ARN_t).

Glucide – substanțe organice, molecule ciclice care au în compoziția lor atât grupări carbonilice, cât și grupări hidroxilice.

Lipide – categorie de substanțe organice foarte eterogene solubile în solvenți organici, dar insolubile în apă și săruri minerale.

Proteine – substanțe organice azotate macromoleculare, alcătuite dintr-un număr variabil de aminoacizi.

BIBLIOGRAFIE

1. Duca, M. Fiziologie vegetală. – Chişinău, CEP USM, 2006.- 288 p.
2. Muraru, E. Evaluarea rezultatelor academice: Ghid metodologic. – Chişinău, USM, 2004.
3. Neamţu, G. Biochimie vegetală (partea structurală). –Bucureşti: Editura didactică şi pedagogică, 1993.-332 p.
4. Vrabie, T., Musteaţă, G. Biochimie. – Chişinău: U.T.M., 2006.- 234 p.
5. Zgardan, D., Palamarcu, L., Sclifos, A., Necula, L., Sandu, I. Biochimie. Ghid metodic pentru lucrările de laborator. U.T.M., 2011.- 101 p.
6. Koolman, J., Roehm, K. H. Color Atlas of Biochemistry. Second edition, revised and enlarged, Stuttgart, New-York, 2005.-476 p.
7. Nelson, D. L., Cox, M. M. Lehninger Principles of Biochemistry. Publisher: W. H. Freeman; 4th edition, April 23, 2004.- 1110 p.
8. Музил, Я., Новакова, О., К. Кунц. Современная биохимия в схемах. – Москва, 1981.- 215 с.
9. Пасешниченко, В. Растения – продуценты биологически активных веществ. Соросовский Образовательный Журнал, Том 7, № 8, 2001.-13-19 с.

RĂSPUNSURI

1. Structura și compoziția chimică a celulei

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Centrozom. 2.2. Plastidele, a) cloroplaste; b) cromoplaste; c) leucoplaste. 2.3. Nucleotide, aminoacizi, monoglucide. 2.4. C, H, O, N. 2.5. stridii, semințe de dovleac, cereale cu țărâțe. 2.6. cloroza, anemia. 2.7. clorofila. 2.8. tiroxina. 2.9. a) difuzie; b) osmoză; c) transport activ; d) pinocitoză; e) fagocitoză. 2.10. a) lipide; b) proteine; c) glucide.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

1 – Nucleu, a – Cromatină; b – Nucleol; c – Membrană nucleară. 2 – Reticol endoplasmatic (RE), a – rugos; b – neted. 3 – Ribozomi. 4 – Complexul Golgi. 5 – Membrană plasmatică. 6 – Mitocondrie. 7 – Lizozom. 8 – Citoschelet, a – Microtubuli; b – Filamente intermediare; c – Microfilamente; d – Microvilozități. 9 – Peroxizomă. 10 – Centrozomul. 11 – Flagel.

Fig. 1. Celula animală

1 – Nucleu, a – Cromatină; b – Nucleol; c – Membrană nucleară. 2 – Reticol endoplasmatic (RE) rugos. 3 – Reticol endoplasmatic (RE) neted. 4 – Centrozomul. 5 – Ribozomi. 6 – Complexul Golgi. 7 – Vacuola centrală. 8 – Tonoplast. 9 – Citoschelet, a – Microfilamente; b – Microfilamente intermediare; c – Microtubuli. 10 – Mitocondrie 11 – Peroxizomi. 12 – Cloroplaste. 13 – Membrană plasmatică. 14 – Perete celular. 15 – Perete celular al celulei adiacente. 16 – Plasmodesme.

Fig. 2. Celula vegetală

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu / Brânză, pește. 4.3. Nu / 1,5-2 %. 4.4. Da. 4.5. Nu / hemoglobină. 4.6. Nu / nucile, semințele de susan. 4.7. Da. 4.8. Da. 4.9. Nu / pentru celula bacteriană și vegetală. 4.10. Nu / reticulul endoplasmatic granular.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a, b, e. 5.2. e, f. 5.3. a, b, c, d. 5.4. a, c, d. 5.5. c. 5.6. a. 5.7. a, c, f. 5.8. b. 5.9. e, f. 5.10. b.

6. Asociați:

6.1. 1A, 4A, 2B, 3B, 5C, 6C. 6.2. 1D, 2B, 3B, 4C, 5A.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. I – microelement, celelalte – macroelemente.

7.2. săruri minerale – compuși anorganici.

7.3. nucleul – nu este un organit citoplasmatic

8. Completați tabelul:

8.1. Celula animală / Celula vegetală

Asemănări: 1. Celule eucariote. 2. Structură similară: nucleu, citoplasmă și membrană. 3. În macromoleculele de ADN din nucleul celulei este stocată informația ereditară. 4. Au proprietăți generale comune: metabolism, reproducere, autoreglare. 5. Mitocondriile celulelor au un aparat genetic propriu.

Deosebiri: 1. Celulele vegetale au plastide. 2. Celulele vegetale au un perete celular celulozic. 3. Poliglucidele se depozitează în celulele animale sub formă de glicogen, iar în celulele vegetale – sub formă de amidon. 4. Celulele animale au vezicule secretoare care conțin produse celulare (hormoni, enzime). 5. Vacuolele celulelor animale sunt mici și au un caracter temporar, fiind implicate în digestie sau excreție, iar vacuolele celulelor vegetale sunt mari, cu caracter permanent, fiind un depozit pentru ioni și molecule.

8.2. Funcțiile organitelor citoplasmatic

Reticol endoplasmatic rugos – biosinteza proteinelor. Reticol endoplasmatic neted – biosinteza lipidelor și proteinelor, detoxifierea substanțelor, transportul substanțelor organice sintetizate.

Cloroplast – sediul fotosintezei. Peroxizom – descompunerea acizilor grași și a peroxidului de hidrogen. Mitocondrie – constituie „centrul energetic” al celulei, asigurând sinteza moleculelor de ATP. Ribozom – sediul biosintezei proteinelor.

2. Acizi nucleici

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. a) Bază azotată; b) monoglicid; c) grupă fosfat. 2.2. Constant, variabil. 2.3. Fosfodiesterice. 2.4. Pentoze. 2.5. Biosinteza a proteinelor. 2.6. 4, ARNm, ARNt, ARNr, ARNnm. 2.7. purinice A+G, pirimidinice T+C. 2.8. specific la diferite specii de organisme. 2.9. În anul 1953 J. Watson și F. Crick. 2.10. monocatenară.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

A – Purinice. B – Pirimidinice. 1 – Guanină; 2 – Grupare fosfat; 3 – Dezoxiriboză; 4 – Adenină; 5 – Grupare fosfat; 6 – Dezoxiriboză; 7 – Citozină; 8 – Grupare fosfat; 9 – Dezoxiriboză; 10 – Timină; 11 – Grupare fosfat; 12 – Dezoxiriboză.

Fig. 3. Nucleotidele ADN

1 – Timină; 2 – Uracil; 3 – Grupare fosfat; 4 – Grupare fosfat; 5 – Dezoxiriboză; 6 – Riboză.

Fig. 4. Nucleotidele ADN și ARN

1 – CO₂; 2 – Glicină; 3 – Formiat; 4 – Gruparea amidică din glutamină; 5 – Gruparea amino din aspartat.

Fig. 5. Originea atomilor din inelele bazelor azotate purinice

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu / mai ușor. 4.3. Da. 4.4. Da. 4.5. Nu / Replicare. 4.6. Nu / este variabil la diferite specii. 4.7. Nu / circular. 4.8. Da. 4.9. Nu / ribosomilor. 4.10. Nu / daltoni.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a, b, c, e. 5.2. d. 5.3. d. 5.4. c. 5.5. b. 5.6. a, c, d. 5.7. a, b, c, d, e. 5.8. a, b, d. 5.9. a, b. 5.10. a, c, d.

6. Asociați:

6.1. 1 – A, B, C, D, F, H, E. 2 – A, B, C, E, G, H, I.
6.2. 1C, 2A, 3E, 4D.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Riboză – intră în componența ARN-lui.
7.2. Uracil – component al ARN-lui.
7.3. Proteină – nu conține bază azotată adenină.

8. Completați tabelul:

8.1. **Asemănări:** 1. Compuși organici macromoleculari. 2. Biopolimeri. 3. Monomerii se asociază prin legături fosfodiesterice. 4. În componența nucleotidelor intră o bază azotată, un monoglicid și un radical fosforic. 5. Se sintetizează în nucleul celulei.

Deosebiri: 1. Nucleotidul ARN-ului spre deosebire de nucleotidul ADN-ului, în loc de bază azotată timină conține uracil. 2. Nucleotidul ARN-ului conține riboză, iar nucleotidul ADN-ului conține dezoxiriboză. 3. ADN-ul este bicatenar, iar ARN-ul – monocatenar. 4. Au funcții diferite. 5. Se deosebesc după coeficientul de sedimentare, masa moleculară, densitate și alte proprietăți fizico-chimice.

8.2. A. În secvențele de ADN este stocată informația ereditară a organismului. B. ADN-ul realizează transmiterea informației ereditare din generație în generație. C. Catena de ADN (3'→5') reprezintă o matrice pentru sinteza unei molecule de ARN. D. ARN mesager (ARN_m) transmite informația ereditară cu privire la structura proteinelor de pe o catenă de ADN din nucleu la locul de sinteză a proteinelor – ribosomi. E. ARN transport (ARN_t) transferă aminoacizii din citoplasmă la ribosomi pe matricea de ARN_m. F. ARN ribosomal (ARN_r) intră în componența ribosomilor. G. ARN nuclear mic (ARN_{nm}) intră în componența enzimelor ce catalizează metabolismul acizilor nucleici.

3. Aminoacizi

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. o grupare aminică – NH₂, o grupare carboxilică – COOH și un radical chimic –R. 2.2. același atom de carbon. 2.3. grupării peptidice, violet. 2.4. este separată de; printr-un atom de carbon. 2.5. carboxilice și aminice ale aminoacizilor. 2.6. amfotere; amine și acizi carbonici. 2.7. aminice. 2.8. carboxilică; săruri și esteri. 2.9. selenocisteina (Sec) și pirolizina (Pyl). 2.10. adiționării unei molecule de apă; hidroliză.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

Alifatici – Glicină, Alanină, Valină, Leucină, Izoleucină. Cu sulf – Cisteină, Metionină. Aromatici – Fenilalanină, Tirozină, Triptofan. Ciclic – Prolină. Neutri – Serină, Treonină, Asparagină, Glutamină. Acizi – Acid aspartic, Acid glutamic. Bazici – Histidină, Lizină, Arginină.

Fig. 6. Aminoacizi proteinoși standard

A – Gruparea aminică; B – Radical chimic; C – Gruparea carboxilică; D – Legătură peptidică; E – dipeptid.

Fig. 7. Formarea unui dipeptid

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / Fenilalanină. 4.2. Da. 4.3. Da. 4.4. Nu / În 1806 de L.Vauquelin. 4.5. Nu / Prolina – ciclic, alifatic, nepolar. 4.6. Da. 4.7. Da. 4.8. Da. 4.9. Nu / formează esteri. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. b. 5.2. a, d. 5.3. b, c, d. 5.4. c, d, e, g. 5.5. b, c, d, f, g. 5.6. a, d, e. 5.7. c, e. 5.8. b, e, f, g. 5.9. c, d, f, g. 5.10. d.

6. Asociați:

6.1. A – 1, 8, 11, 12, 14, 15, 20; B – 7, 17, 19; C – 4, 6, 9, 16, 18; D – 2, 10, 13; E – 3, 5.

6.2. 1 – A, B, C, D, E, F, G. 2 – B, C, D, G.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Guanina nu este aminoacid, ci o bază azotată.

7.2. Acid aspartic – aminoacid cu sarcină negativă (proprietăți acide), restul – aminoacizi cu sarcină pozitivă (proprietăți bazice).

7.3. Alanina nu este aminoacid esențial, restul – esențiali.

7.4. Arginina nu conține inelul benzenic, restul – aromatici.

7.5. Valină – aminoacid alifatic, nepolar, restul – polari, fără sarcină.

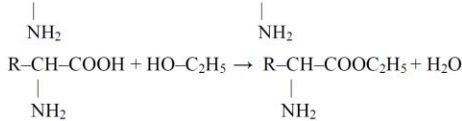
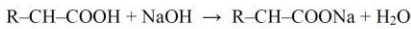
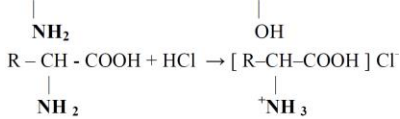
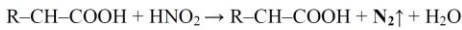
8. Completați tabelul:

8.1. **Asemănări:** 1. Monomeri. 2. Monomeri uniți între ei prin legături covalente. 3. Compuși organici alcătuiți din mai multe componente. 4. Joacă un rol central în metabolismul celular.

Deosebiri: 1. Structurale – aminoacizii alcătuiți din: grupare aminică NH_2 , grupare carboxilică COOH , radical chimic R; Nucleotidele alcătuite din: o bază azotată, o pentoză, o grupare fosfat. 2. Se asociază prin legături chimice specifice: aminoacizii –

legături peptidice; nucleotidele – legături fosfodiesterice. 3. Unii aminoacizi conțin sulf, iar nucleotidele conțin fosfor.

8.2. Demonstrați proprietățile amfotere ale aminoacizilor



4. Proteine

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. Aminoacizi. 2.2. în apă sau în soluții saline. 2.3. regnul animal. 2.4. de solubilitatea lor în diferite medii. 2.5. patru; primară, secundară, terțiară și cuaternară. 2.6. o secvență de aminoacizi într-un lanț polipeptidic. 2.7. legăturilor de hidrogen dintre grupările carboxilice și aminice ale aminoacizilor. 2.8. interacțiunii radicalilor aminoacizilor. 2.9. hemoglobină, insulină, etc. 2.10. gruparea prostetică.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

a – punți disulfidice. 1 – Structura primară; 2 – Structura secundară și terțiară. 3 – structura cuaternară.

Fig. 8. Nivelurile de organizare structurală a proteinei

A – α -helix; B – structură pliată- β

Fig. 9. Structura secundară a proteinelor: forme de împachetare a moleculei proteice

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / 5%-10%. 4.2. Nu / solubile în apă. 4.3. Nu / soluții apoase ale sărurilor. 4.4. Da. 4.5. Da. 4.6. Nu / Fe. 4.7. Da. 4.8. Nu / a grâului. 4.9. Nu / denaturare. 4.10. Nu / boli neurodegenerative.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. c . 5.2. a, c, d, e, f. 5.3. a, c, d. 5.4. a, b, e, f. 5.5. a, b, f, g. 5.6. c. 5.7. b, d. 5.8. a, d, e. 5.9. a, b, e. 5.10. b.

6. Asociați:

6.1. 1 – D; 2 – C; 3 – B; 4 – E; 5 – A.

6.2. 1 – F; 2 – A; 3 – E; 4 – D; 5 – B, C, G.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Cazeinele sunt proteine conjugate ce conțin grupări fosfat, restul sunt proteine simple.

7.2. Glucoza nu este proteină, ci monoglicidă.

7.3. Imunoglobuline G sunt glicoproteine, restul sunt metaloproteine.

7.4. Amilaza este o proteină globulară, restul sunt proteine fibrilare.

7.5. Hemoglobina este o proteină de transport, restul sunt enzime.

8. Completați tabelul:

8.1. **Asemănări:** 1. Compuși organici 2. Compuși macromoleculari. 3. Biopolimeri. 4. Monomerii se asociază prin legături covalente specifice. 5. Proprietăți comune – denaturarea și renaturarea.

Deosebiri:

1. Monomerii proteinelor – aminoacizi, monomerii acizilor nucleici – nucleotide. 2. Acizii nucleici se replică în nucleul celulei, iar proteinele se sintetizează în citoplasmă la ribozomi. 3. Monomerii proteinelor se asociază prin legături peptidice, iar monomerii acizilor nucleici – fosfodiesterice. 4. În acizii nucleici este stocată informația genetică a celulei, iar proteinele îndeplinesc funcții de structură, catalitice etc.

5. Enzime

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. dehidrogenaze anaerobe piridinice. 2.2. Katalul. 2.3. a) coenzime; b) grupări prostetice. 2.4. îndulcirea siropului, obținut prin hidroliza amidonului. 2.5. inhibiția feed – back. 2.6. tubul digestiv al organismului animal, uman, în celulele fructelor, legumelor, strugurilor și în vinuri. 2.7. ciuperci, frunze de ceai,

boabe de cacao, cafea, tuberculi de cartofi, diferite fructe. 2.8. ficat, rinichi, inimă, mușchi. 2.9. semințe, fructe, rădăcini, frunze. 2.10. hidrolitic legăturile amidice din uree; de NH_3 și CO_2 .

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

Clasa enzimelor: 1 – Oxidoreductaze; 2 – Transferaze; 3 – Hidrolaze; 4 – Liaze; 5 – Izomeraze; 6 – Ligaze.

Exemple: 1 – Dehidrogenaze, oxidaze, reductaze, monooxigenaze, dioxigenaze; 2 – C_1 -transferaze, glicoziltransferaze, aminotransferaze, fosfotransferaze; 3 – Esteraze, glicozidaze, peptidaze, amidaze; 4 – C-C-liaze, C-O-liaze, C-N-liaze, C-S-liaze; 5 – Epimeraze, *cis trans* izomeraze, transferaze intramoleculare; 6 – C-C-ligaze, C-O-ligaze, C-N-ligaze, C-S-ligaze.

Fig. 10. Clasificarea enzimelor

A – Substrat; B – Centrul activ al enzimei; C – Legarea substratului de enzimă; D – Produse de reacție. 1 – Interacțiunea substratului cu centrul activ al enzimei; 2 – Complex enzimă-substrat; 3 – Complex enzimă-produse de reacție; 4 – Eliberarea produselor de reacție de centrul activ al enzimei

Fig. 11. Interacțiunea enzimă – substrat

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / din drojdi. 4.2. Da. 4.3. Da. 4.4. Nu / ARN cu funcții catalitice. 4.5. Nu / proteaze. 4.6. Da. 4.7. Nu / pectinaze. 4.8. Da. 4.9. Da. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. C. 5.2. a. 5.3. b. 5.4. a, b, c. 5.5. a, b, d. 5.6. a, b, d. 5.7. b, c, e. 5.8. a, c, d, e. 5.9. a, d, e. 5.10. c.

6. Asociați:

A – 6; B – 3; C – 1; D – 2; E – 6; F – 5.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. FMN – grupare prostetică, restul – coenzime.

7.2. Acid lipoic – coenzimă, restul – grupări prostetice.

7.3. Alanin aminotransferaza – transferază, restul – dehidrogenaze.

7.4. Alcool dehidrogenază – dehidrogenază piridinică anaerobă, restul – dehidrogenaze flavinice aerobe.

8. Completați tabelul:

Asemănări – măresc viteza reacțiilor chimice; nu se consumă în reacțiile catalizate; nu se transformă în reacțiile catalizate; catalizează numai reacțiile posibile din punct de vedere termodinamic; nu modifică starea finală de echilibru a reacțiilor.

Deosebiri – toate enzimele sunt substanțe chimice complexe de natură proteică; enzimele sunt catalizatori mai eficienți; au o specificitate înaltă în privința substratului și tipului de reacție; activitatea enzimelor poate fi reglată ușor; randamentul enzimelor este de aproape 100%.

6. Glucide

2. Completați spațiile libere din text: 2.1. a) C; b) O; c) H. 2.2. aldehydică, cetonă. 2.3. energiei. 2.4. β -D- glucozei, β (1 \rightarrow 4) glicozidice. 2.5. glucoză. 2.6. a) pentoze; b) hexoze; c) acid galacturonic. 2.7. protopectină, pectină. 2.8. coacerea fructelor. 2.9. glucozamină, acizii uronici. 2.10. Amidonul, glicogenul.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

1 – D-aldehydă gliceră; 2 – D-eritroză; 3 – D-riboză; 4 – D-glucoză; 5 – Dehidroacetonă; 6 – D-eritruoză; 7 – D-ribuloză; 8 – D-fructoză.

Fig. 12. Monoglucide

1 – Maltoză; 2 – Lactoza; 3 – Zaharoză.

Fig. 13. Diglucide

1 – Poliglucide omogene liniare (Amidonul merelor alcătuit doar din amiloza); 2 – Poliglucide omogene ramificate (Amidonul porumbului ceros alcătuit doar din amilopectină); 3 – Poliglucide neomogene liniare; 4 – Poliglucide neomogene ramificate.

Fig. 14. Schema generală a poliglucidelor

A – Amiloza; B – Amilopectină. 1 – Amiloza; 2 – Amilopectină; 3 – Amidon alcătuit din amiloza și amilopectină.

Fig. 15. Frații ale amidonului

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu / sunt puțin solubile în apă, foarte greu se extrag din țesuturi, nu sunt dulci. 4.3. Nu. 4.4. Da. 4.5. Nu / liniară. 4.6. Da. 4.7. Da. 4.8. Da. 4.9. Nu / regnului animal. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. b, c, d, e. 5.2. b. 5.3. b. 5.4. c. 5.5. d. 5.6. c. 5.7. b.
5.8. a. 5.9. c. 5.10. b.

6. Asociați:

6.1. 1 – A, E, H. 2 – D, F, G. 3 – B, C, I.
6.2. 1 – D, G. 2 – A. 3 – B, H, I. 4 – C, E, F.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. glicogenul este poliglucid animal, restul – poliglicide vegetale.
7.2. celuloza îndeplinește un rol structural, restul – nutriție și depozitare a energiei; inulina e un fructan, restul – glucani. 7.3. dezoxiriboza este o monoglucidă (pentoză), restul – poliglicide.
7.4. hemiceluloza este un poliglucid neomogen, restul – poliglicide omogene. 7.5. galactoza este o monoglucidă, restul – oligoglucide.

8. Completați tabelul:

8.1. **Asemănări:** compuși organici macromoleculari; biopolimeri; glucani, alcătuiți din resturi de α -D-glucoză; interacționează cu I₂;

Deosebiri: La amiloză forma moleculei e liniară, la amilopectină – ramificată; masa moleculară a amilopectinei este mai mare; amiloza este solubilă în apă caldă, formează soluții cu viscozitate relativ joasă, nu se gelifică; amilopectina – se dizolvă la t° înalte, formează soluții cu viscozitate înaltă, se gelifică; amiloza este instabilă în soluții, formează cristale; amilopectina – stabilă în soluții.

8.2. Funcțiile glucidelor în celulă.

A. Structurală. Celuloza intră în componența peretelui celular la plante. B. Energetică. Glucidele reprezintă sursa principală de energie în celulă în cadrul procesului de respirație. C. Nutriție. Amidonul la plante și glicogenul la animale se depozitează în celule și reprezintă o sursă de nutriție. D. Plastică. Participă la sinteza acizilor nucleici, ATP, acizilor organici, lipidelor. E. Osmotică. Participă la reglarea presiunii osmotice în organism. F. Receptoare. Oligoglucidele intră în componența receptorilor celulari.

7. Lipide

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. acizi grași, alcooli. 2.2. a) proteine; b) glucide; c) fosfor. 2.3. trigliceridele. 2.4. uleiurilor. 2.5. nesaturați. 2.6. hidrogenizare. 2.7. hidrolitică, oxidativă. 2.8. cetone, peroxizi. 2.9. colesterol. 2.10. acizilor grași, steroli.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

1 – Acid lauric; 2 – Acid miristic; 3 – Acid palmitic; 4 – Acid stearic; 5 – Acid oleic; 6 – Acid linoleic; 7 – Acid linolenic; 8 – Acid arahic; 9 – Acid arahidonic.

Fig. 16. Tipurile de acizi grași

A – Legătura esterică; B – Centrul chiralic. 1 – Glicerol; 2 – Monoacilglicerol; 3 – Diacilglicerol; 4 – Triacilglicerol (grăsimi).

Fig. 17. Tipurile de gliceroli

A – Fosfolipide; B – Glicolipide. 1 – Triacilgliceride; 2 – Glicerofosfolipide; 3 – Sfingolipide; 4 – Sfingolipide; 5 – Sulfolipide.

Fig. 18. Structura lipidelor de rezervă și a lipidelor membranare

A – Acid palmitic; B – 1-Triacontanol.

Fig. 19. Structura ceridelor

A – Colesterol; B – Ergosterol; C – Stigmasterol; D – β -Sitosterol.

Fig. 20. Tipuri de steroli de origine animală și vegetală

1, 2 – căi metabolice. A – Acetil-CoA; B – Acyl-CoA; C – Izopentenildifosfat.

Fig. 21. Originea lipidelor

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / sunt solubile. 4.2. Nu / saturați. 4.3. Da. 4.4. Nu / uleiurilor. 4.5. Da. 4.6. Da. 4.7. Nu / vitamina D și hormonii sexuali. 4.8. Da. 4.9. Da. 4.10. Nu / degradare a grăsimilor.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a, b, c. 5.2. b, c. 5.3. d, e. 5.4. c. 5.5. c, d. 5.6. a, b, d. 5.7. a, b, e. 5.8. a, d, e. 5.9. a, c, d. 5.10. b, c, e.

6. Asociați:

6.1. 1 – A, D, F, G. 2 – B, C, E.

6.2. 1 – A, B, E, G. 2 – C, D, F, H, I.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. gliceridele sunt lipide simple, restul – lipide compuse.

7.2. acidul palmitic este acid saturat, restul – nesaturați.

7.3. acidul oleic este acid nesaturat, restul – saturați.

7.4. acidul oleic este acid nesaturat neesențial, restul – acizi nesaturați esențiali ω -3 și ω -6.

7.5. brânza nu conține acizi grași nesaturați esențiali, celelalte produse alimentare conțin.

8. Completați tabelul:

8.1. **Asemănări:** sunt componente structurale ale lipidelor; sunt acizi monocarboxilici; au un lanț de atomi de carbon nepolar, aciclic, neramificat; au un număr par de atomi de carbon; la contactul cu lumina și oxigenul râncezesc.

Deosebiri: acizii saturați nu conțin legături duble, acizii nesaturați conțin; acizii saturați la $t = 20^{\circ}\text{C}$ au consistență solidă, acizii nesaturați, de regulă, – lichidă; în grăsimile animale predomină acizi grași saturați; acizii grași esențiali din clasa ω sunt nesaturați.

8.2. Funcțiile lipidelor în celulă

A. Energetică. Lipidele reprezintă o sursă de energie.

B. Structurală. Intră în componența membranelor celulare.

C. Protecție. Îndeplinesc funcții de termoizolare și de apărare de leziuni mecanice.

D. Reglatoare. Intră în componența hormonilor și participă la reglarea metabolismului.

E. Transport. Asigură pătrunderea în celulă a substanțelor liposolubile, participă la reacții de transport transmembranar al electronilor.

F. Plastică. Participă la diferite reacții de sinteză în calitate de precursori chimici.

8. Vitamine

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. a) solubilitatea lor; b) rolul fiziologic pe care-l îndeplinesc în organism. 2.2. legătura cu apofermenul, cataliză. 2.3. acid oxalic, acid treonic. 2.4. -OH enolică la C₃, baze diluate. 2.5. a) piridoxină; b) piridoxamină; c) piridoxal. 2.6. acidului nicotinic, nicotinamidă. 2.7. acid dehidroascorbic. 2.8. fitochinonei. 2.9. creșterii. 2.10. steroli.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

1 – β -Caroten; 2 – Retinol; 3 – Retinal; 4 – Retinol; 5 – Acid retinoic; 6 – Colesterol; 7 – Calciol; 8 – Calcitriol; 9 – Tocoferol; 10 – Tocoferol; 11 – Filochinonă; 12 – Filohidrochinonă.

Fig. 22. Vitamine liposolubile

1 – Tiamină; 2 – Transferul resturilor de hidroxi-alchil; 3 – Riboflavină; 4 – Transferul de hidrogen; 5 – Folat; 6 – C₁-metabolism; 7 – Acid nicotinic, Nicotinamidă; 8 – Transferul de hidrid; 9 – Acid pantotenic; 10 – Activarea acizilor carboxilici.

Fig. 23. Vitamine hidrosolubile – B₁, B₂, B₉, B₅, B₃

1 – Piridoxal, Piridoxol, Piridoxamină; 2 – Activarea aminoacizilor; 3 – Cobalamină; 4 – Izomerizare; 5 – Acid ascorbic; 6 – Ascorbat; 7 – Stabilizator al complexelor enzimatic, coenzimă, antioxidant; 8 – Biotină; 9 – Transferul grupelor carboxil.

Fig. 24. Vitamine hidrosolubile – B₆, B₁₂, C, H

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu/ B₁. 4.3. Nu/ steroli. 4.4. Da. 4.5. Nu/ B₅. 4.6. Da. 4.7. Da. 4.8. Nu / vitamina reproducției. 4.9. Da. 4.10. Nu / sub formă de caroten.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a. 5.2. a. 5.3. a, c, e. 5.4. d. 5.5. e. 5.6. c. 5.7. e. 5.8. c. 5.9. g. 5.10. b.

6. Asociați:

6.1. 1 – A, C, F, H, I, J, K. 2 – B, D, E, G.

6.2. 1 – A, D, E, F. 2 – B, C, G, H, I.

6.3. 1 – B, 2 – O, 3 – A, 4 – K, 5 – H, 6 – M, 7 – I, 8 – L, 9 – J, 10 – N, 11 – G, 12 – E, 13 – C, 14 – F, 15 – D.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. K este o vitamină liposolubilă, restul – hidrosolubile.

7.2. B₁₂ este o vitamină hidrosolubilă, restul – liposolubile.

7.3. Piriamina este o antivitamină (analog structural al B₁), restul – vitamine.

8. Completați tabelul:

8.1. A – cecitate nocturnă; B₁ – beri-beri; B₃, PP – pelagră; B₅ – căderea părului, artrită, convulsii, paralizie, înrăutățirea vederii și a memoriei; B₆ – anemie, dermatite, oboseală, lipsă a poftei de mâncare, înrăutățirea memoriei; B₉, B_C – anemie, dereglări în dezvoltarea embrionului; B₁₂ – anemie, dereglări ale sistemului nervos; C – scorbut; D₁-D₅ – rahitism, osteoporoză; E – anemie, miopatii, sterilitate, decalcifiere, stări de nervozitate; F – ateroscleroză, îmbătrânire accelerată a țesuturilor; H – dermatite, lipsa poftei de mâncare, dureri musculare, grețuri, stări depresive; K – hemoragii; N – tulburări hepatice; P – fragilitatea capilarelor, boli cardiovasculare.

8.2. Vitamina A – creștere; vitamina B₁ – antiberiberi; vitamina C – antiscorbutică; vitamina D – antirahitică; vitamina E – antisterilitate; vitamina K – antihemoragică.

9. Metaboliți secundari

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. inel benzenic, grupări hidroxilice. 2.2. scheletul carbonic, a) C₆-C₁, b) C₆-C₃, c) C₆-C₃-C₆. 2.3. a) substanțe tanante; b) lignină; c) melanine. 2.4. acizi oxibenzoici. 2.5. ligninei. 2.6. substanțelor tanante. 2.7. vanilic, lemnul stejarului. 2.8. acidul șichimic. 2.9. substanțe tanante. 2.10. vin, ceai, cafea, cacao.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

1 – Alcaloizi; 2 – Izoprenoide; 3 – Fenilpropanoizi; 4 – Polifenoli; 5 – Flavonoizi.

Fig. 25. Schema generală a biosintezei claselor principale de metaboliți secundari

A – C₆-C₁; B – C₆-C₃; C – C₆-C₃-C₆. 1 – Substanțe tanante hidrolizabile; 2 – Lignină; 3 – Substanțe tanante condensate.

Fig. 26. Schema generală de biosinteză a compușilor fenolici

1 – 3-Acetil-CoA; 2 – Acid mevalonic; 3 – Acid piruvic; 4 – Aldehidă glicerică-3-fosfat.

Fig. 27. Schema etapelor de biosinteză a izoprenoidelor până la stadiul de izopentenildifosfat

A – Alcaloizi – Morfină, codeină, papaverină; B – Izoprenoide – Glicozide cardiovasculare; C – Flavonoide

Fig. 28. Plante producătoare de metaboliți secundari: A, B, C – metaboliți secundari

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu / celule vegetale. 4.3. Da. 4.4. Da. 4.5. Da. 4.6. Nu / la aromatizarea ceaiului. 4.7. Da. 4.8. Nu / celule animale – melanocite. 4.9. Nu / acidul galic. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. b. 5.2. a, c, g. 5.3. b, d, e, f. 5.4. c, d, g. 5.5. a, b, e, f, g. 5.6. c, f, g. 5.7. d, e. 5.8. c. 5.9. d. 5.10. a, c, d.

6. Asociați:

1. A, B, D. 2. C, F, H. 3. E, G.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. acid cafeic – C₆-C₃, restul – C₆-C₁. 7.2. antociane – C₆-C₃-C₆, restul – C₆-C₃. 7.3. lignină – substanță fenolică polimeră, restul – monomere. 7.4. vanilina – C₆-C₁, restul C₆-C₃-C₆. 7.5. acid p-oxibenzoic – substanță fenolică monomeră, restul – polimer.

8. Completați tabelul:

A. Sistemul polifenol-chinonă reprezintă o verigă intermediară la oxidarea diferitor substanțe organice în procesul de respirație a plantelor. B. Sunt substanțe biologic active, reglează creșterea și dezvoltarea plantelor. C. Produsele de condensare a fenolilor

formează un strat protector la leziunile tisulare și inhibă creșterea microorganismelor. D. Sunt antioxidanți, stabilizează lipidele prin legarea metalelor grele și a radicalilor liberi. E. Antocianenele sunt pigmenți, determină culoarea fructelor, florilor.

10. Metabolismul acizilor nucleici și biosinteza proteinelor

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. moleculelor de ADN. 2.2. ADN (mai rar ARN); polipeptid, ARN_t, ARN_r. 2.3. codificatoare; exoni. 2.4. necodificatoare; introni. 2.5. cu privire la structura proteinelor. 2.6. semiconservativ. 2.7. ARN-polimeraza. 2.8. processing și splicing. 2.9. translație. 2.10. fosforilare, acetilare.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari:

A – Nucleotide purinice. B – Nucleotide pirimidinice. 1 – Acid uric; 2 – Riboză-1-fosfat; 3 – Malonil-CoA

Fig. 29. Reprezentarea schematică a metabolismului nucleotidelor

1 – Replicare; 2 – Transcripție; 3 – Maturarea ARN; 4 – Translație; 5 – Activarea aminoacizilor.

A – Catena codogenă de ADN; B – Catena matriță de ADN; C – Catena matriță de ADN; D – „Coadă” Poli (A); E – CAP; F – Ribozom; G – Proteină.

Fig. 30. Etapele de realizare a informației genetice în celula eucariotă

A – Proteină în curs de sinteză; B – Aminoacizi; C – ARN_t; D – Subunitatea mare a ribozomului; E – Subunitatea mică a ribozomului; F – ARN_m.

Fig. 31. Biosinteza proteinelor

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu / nuclear și mitocondrial. 4.3. Da. 4.4. Da. 4.5. Nu / sinteza ARN pe o matriță de ADN. 4.6. Da. 4.7. Nu / maturare a ARN_m. 4.8. Da. 4.9. Da. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a, b, d, f. 5.2. b. 5.3. a. 5.4. a, b, d. 5.5. c. 5.6. a, b. 5.7. c. 5.8. d. 5.9. c. 5.10. b.

6. Asociați: A – 3; B – 5; C – 2, 4; D – 1; E – 6.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Splicing nu este un proces de sinteză. 7.2. Translația la eucariote are loc în citoplasmă, celelalte procese – în nucleu.

7.3. Maturarea ARN are loc în nucleu, celelalte procese – în citoplasmă.

8. Completați tabelul:

8.1. **Asemănări** – sunt procese de biosinteză; pentru sinteză este necesară prezența unei matrițe de ADN; sinteza se realizează: a) doar în direcția 5'-3'; b) în conformitate cu principiul complementarității; c) în nucleul celulei.

Deosebiri – produse finale diferite – ADN și ARN; se află sub un control genetic și enzimatic diferit; ARN, de regulă, se sintetizează pe matrița 3'-5' (codogenă) de ADN, iar ADN se sintetizează pe ambele catene 3'-5' și 5'-3' de ADN; produsul transcripției ARN este supus unor modificări posttranscripționale – processing și splicing.

8.2. **Asemănări** – sunt procese de biosinteză; procese cu consum de energie; procesele de sinteză au etape comune – inițierea sintezei, elongarea catenei, terminarea sintezei; sinteza se realizează doar în direcția 5'-3'.

Deosebiri – transcripția are loc în nucleu, iar translația – în citoplasmă; produse finale diferite – ARN și polipeptid; ARN se sintetizează pe o matriță de ADN, iar polipeptidul – ARN; se află sub un control genetic și enzimatic diferit; produsele transcripției și translației sunt supuse unor modificări post-sinteză diferite.

9. Rezolvați problemele.

9.1. a) Cunoscând structura unei catene de ADN, putem determina succesiunea nucleotidelor din catena complementară de ADN.

3'-AAA CAC AAG TAA CAC AAT AAA ATC -5'

5'- TTT GTG TTC ATT GTG TTA TTT TAG -3'

Catena complementară are 15 nucleotide cu timină.

b) ARNm se transcrie, de regulă, de pe catena matriță (anticodogenă) de ADN 3'-5'

ADN 3'-AAA CAC AAG TAA CAC AAT AAA ATC -5'

ARNm UUU GUG UUC AUU GUG UUA UUU UAG

ARNm transcris de pe această secvență de ADN 3'-5' are 15 nucleotide cu uracil.

c) Determinăm structura polipeptidului (anexa 2):

ARNm UUU GUG UUC AUU GUG UUA UUU UAG

Polipeptid Phe – Val – Phe – Ile – Val – Leu – Phe – Stop

d) Cinci tipuri de ARNt (AAA, CAC, AAG, UAA, AAU) transportă aminoacizii fenilalanina, valina, izoleucina și leucina pe ribozom.

ARNm UUU GUG UUC AUU GUG UUA UUU UAG

ARNt AAA CAC AAG UAA CAC AAU AAA AUC

Polipeptid Phe – Val – Phe – Ile – Val – Leu – Phe – Stop

9.2. Dacă cunoaștem structura catenei de ADN 3'-5' putem determina structura moleculei de ARNm:

Transcripție

ADN 3'- TTT TAC ACA TGG CAG -5'

ARNm AAA AUG UGU ACC GUC

Translație

ARNm AAA AUG UGU ACC GUC

Polipeptid Lys – Met – Cys – Thr – Val

– lizină – metionină – cisteină – treonină – valină –

9.3. Structura polipeptidului până la mutație

Transcripție

ADN 3'- TGG TCG CAG GAG GGG TTT-5'

ARNm ACC AGC GUC CUC CCC AAA

Translație

ARNm ACC AGC GUC CUC CCC AAA

Polipeptid Thr – Ser – Val – Leu – Pro – Lys

Structura polipeptidului după mutație

Transcripție

ADN 3'- TGG TCG CAG AGG GGT TT-5'

ARNm ACC AGC GUC UCC CCA AA

Translație

ARNm ACC AGC GUC UCC CCA AA

Polipeptid Thr – Ser – Val – Ser – Pro –

9.4. Determinăm structura moleculei de ARNm pe care se realizează asamblarea lanțului polipeptidic.

Polipeptid Asn – Met – His – Lys – Tyr – Trp

ARNm AAU AUG CAU AAA UAU UGG

Determinăm structura catenei matriță de ADN 3'-5'.

ARNm AAU AUG CAU AAA UAU UGG

ADN 3'-TTA TAC GTA TTT ATA ACC- 5'

Determinăm structura catenei codogene de ADN 5'-3'

ADN 3'-TTA TAC GTA TTT ATA ACC- 5'

ADN 5'- AAT ATG CAT AAA TAT TGG-3'

9.5. I variantă:

Polipeptid Lys – His – Ser – Gly – Tyr

ARNm AAG CAC AGC GGC UAC

II variantă:

Polipeptid Lys – His – Ser – Gly – Tyr

ARNm AAA CAU AGU GGG UAU

9.6. a. În catena matriță de ADN 3'-5' se conțin 14 nucleotide cu timină.

ADN 5'- AAA CAC AAG TAC CAC AAT AAA ATC -3'

ADN 3'- TTT GTG TTC ATG GTG TTA TTT TAG - 5'

b. În catena de ARNm se conțin 3 nucleotide cu uracil.

ADN 3'- TTT GTG TTC ATG GTG TTA TTT TAG - 5'

ARNm AAA CAC AAG UAC CAC AAU AAA AUC

c. Structura polipeptidului:

ARNm AAA CAC AAG UAC CAC AAU AAA AUC

Polipeptid Lys – His – Lys – Tyr – His – Asn – Lys – Ile

d. La biosinteza proteinelor participă 6 tipuri de ARNt (UUU, GUG, UUC, AUG, UUA, UAG) care transportă aminoacizii (lizina, histidina, tirozina, asparagina, izoleucina) la ribozomi.

Polipeptid Lys – His – Lys – Tyr – His – Asn – Lys – Ile

ARNm AAA CAC AAG UAC CAC AAU AAA AUC

ARNt UUU GUG UUC AUG GUG UUA UUU UAG

9.7. Polipeptid β normal HbA

Polipeptid Val – His – Leu – Thr – Pro – **Glu** – Glu – Lys
ARNm GUU CAU UUA ACU CCU GAA GAG AAA
ADN 3'-CAA GTA AAT TGA GGA **CTT** CTC TTT -5'
ADN 5'-GTT CAT TTA ACT CCT **GAA** GAG AAA-3'

Polipeptid β mutant HbS

Polipeptid Val – His – Leu – Thr – Pro – **Val** – Glu – Lys
ARNm GUU CAU UUA ACU CCU GUA GAG AAA
ADN 3'-CAA GTA AAT TGA GGA **CAT** CTC TTT -5'
ADN 5'-GTT CAT TTA ACT CCT **GTA** GAG AAA-3'

Mutație genică – *transversie* – o nucleotida cu A este înlocuită cu o nucleotidă cu T (A \rightarrow T) \Rightarrow acidul glutamic din poziția 6 a lanțului polipeptidic este înlocuit cu valina.

9.8.

Polipeptid Phe – Val – Asp – Gln – His – Leu – Cys – Gly – Ser – His
ARNm UUU GUU GAU CAG CAU UUA UGU GGU UCU CAU
ADN 3'-AAA CAA CTA GTC GTA AAT ACA CCA AGA GTA-5'
ADN 5'-TTT GTT GAT CAG CAT TTA TGT GGT TCT CAT-3'

Raportul cantitativ (A + T) / (G + C) = (20 + 20) / (10 + 10) = 40/20 = 2

9.9. Masa moleculară a genei – 423.000 D.

9.10. 390 nucleotide.

11. Metabolismul amoniacului și a aminoacizilor

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. azot anorganic, azot organic. 2.2. sărurile acidului azotic (nitrați, nitriți) și amoniacului. 2.3. a) bacterii anaerobe din genul *Clostridium*; b) bacterii aerobe din genul *Azotobacter*; c) cianobacterii (alge albastre-verzi); d) bacterii azot fixatoare simbiotice din genurile *Rhizobium* și *Bacillus*. 2.4. din genurile *Bacillus* și *Clostridium*. 2.5. acidul glutamic. 2.6. reducerea nitraților, absorbit direct din sol, cetoacizi. 2.7. amine biogene. 2.8. acid carboxilic și NH₃. 2.9. amoniacului molecular. 2.10. tirozina, melanina.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

1 – Azot atmosferic – N_2 ; 2 – Amoniu; 3 – Nitrați, nitriți; 4 – Aminoacizi.

Fig. 32. Ciclul azotului în biosferă

A – Nitrificare de bacteriile *Nitrobacter*; B – Denitrificare; C – Reducere de bacterii anaerobe, plante; D – Fixare de azot de bacteriile *Klebsiella*, *Azotobacter*, *Rhizobium*; E – Nitrificare de bacterii *Nitrosomonas*; F – Degradare a compușilor organici azotoși; G – Sinteză a compușilor organici azotoși.

Fig. 33. Procesele biologice care asigură circuitul azotului

1 – Riboză-5-fosfat; 2 – Eritroză-4-fosfat; 3 – 3-Fosfo-glicerat; 4 – Fosfoenolpiruvat; 5 – Piruvat; 6 – Oxaloacetat; 7 – α -Chetoglutarat.

Fig. 34. Schema generală a biosintezei aminoacizilor

A – Glutamat; B – Cisteină; C – Glicină; D – Formă redusă a glutationului (GSH); E – Formă oxidată a glutationului (GSSG)

Fig. 35. Metabolismul glutationului

A – Leucină, lizină, fenilalanină, triptofan, tirozină; B – Leucină, izoleucină, treonină, triptofan; C – Alanină, cisteină, glicină, serină, treonină, triptofan; D – Acid aspartic, asparagină; E – Arginină, Glutamină, histidină, prolină; F – Izoleucină, metionină, treonină, valină; G – Fenilalanină, tirozină.

Fig. 36. Schema generală a catabolismului aminoacizilor

A – Acid fumaric; B – Arginină; C – Acid argininsuccinic; D – acid aspartic; E – citrulină.

Fig. 37. „Bicicleta Krebs” – legătura dintre ciclul Krebs și ciclul ureei

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Da. 4.2. Nu / unele bacterii anaerobe și aerobe. 4.3. Da. 4.4. Da. 4.5. Nu / oxaloacetatului. 4.6. Da. 4.7. Da. 4.8. Nu / este toxic. 4.9. Da. 4.10. Nu / este redus până la NH_3 .

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. b, c. 5.2. d. 5.3. a, c. 5.4. c. 5.5. a, c. 5.6. b, c, d. 5.7. b, d, e. 5.8. a, b, c, e. 5.9. d. 5.10. b.

6. Asociați:

6.1. 1 – D – δ ; 2 – A – α ; 3 – F – ζ ; 4 – E – ϵ ; 5 – C – γ ; 6 – B – β .
6.2. A – 5; B – 4, 6; C – 1; D – 2, 3.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Dopamina e o amină neurotransmițător, restul – aminoacizi.

7.2. Histidina se sintetizează din ribozo-5-fosfat, restul aminoacizilor – din fosfoenolpiruvat și eritrozo-4-fosfat.

7.3. Fotosinteza este o verigă în circuitul carbonului în natură, restul – componente ale circuitului azotului.

8. Completați tabelul:

8.1. A – Acid glutamic, glutamină, prolină, arginină; B – Serină, glicină, cisteină; C – Acid aspartic, asparagină, metionină, treonină, lizină; D – Alanină, valină, leucină, izoleucină, E – Triptofan, fenilalanină, tirozină; F – Histidină.

8.2. A – din ornitină și carbamolfosfat se formează citrulina care trece din mitocondrie în citoplasmă; B – formarea argininsuccinatului dintr-un metabolit intermediar citrulil-AMP; C – formarea argininei din acid argininsuccinic; această reacție produce și acid fumaric, care se include în ciclul Krebs; D – din arginină se formează uree și ornitină.

12. Anabolismul glucidelor

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. de lumină și întuneric. 2.2. ciclul Calvin (C_3). 2.3. anorganici, oxidării compușilor anorganici. 2.4. compuși anorganici, energia fotonilor. 2.5. compuși organici. 2.6. a) de sulf; b) de hidrogen; c) nitrificatoare; d) de fier. 2.7. carboxilare, reducere și regenerare. 2.8. de natură neglucidică (piruvat, lactat, aminoacizi, glicerină). 2.9. a) fosforilare; b) legare cu uridindifosfat (UDP). 2.10. zaharoză, transport.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

A – Glucoză; B – Amidon; C – Celuloză; D – Pentoze fosfatate; E – Trioze fosfatate.

Fig. 38. Schema generală a asimilării CO_2 de către plante

1 – Etapa de carboxilare (fixarea CO_2 de acceptorul primar, formarea unei hexoze instabile care se descompune în acid 3-

fosfoglicerice); 2 – Etapa de reducere (conversia acidului 3-fosfoglicerice în aldehydă 3-fosfoglicerice); 3 – etapa de regenerare (regenerarea ribulozo-1,5-difosfat din fosfotrioze).

Fig. 39. Etapele ciclului Calvin

A – Fosfoenolpiruvat; B – Ciclul acizilor tricarboxilici (Ciclul Krebs); C – Piruvat; D – Aminoacizi glucogenici; E – Triacilgliceroli; F – 3-Fosfoglicerat.

Fig. 40. Schema generală a gluconeogenezei

A – UDP-glucoză; B – Fructoză 6-fosfat; C – Zaharoză 6-fosfat; D – Zaharoză.

Fig. 41. Schema generală a sintezei zaharozei

A – UDP-glucoză; B – Capătul nereducător al lanțului de glicogen cu n resturi ($n > 4$); C – O moleculă elongată de glicogen cu $n + 1$ resturi.

Fig. 42. Schema generală a sintezei glicogenului

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / Ciclul Calvin (C_3). 4.2. Nu / reacția sumară a respirației aerobe. 4.3. Da. 4.4. Da. 4.5. Nu / roșie și albastră. 4.6. Da. 4.7. Da. 4.8. Da. 4.9. Nu / ficat, rinichi. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a. 5.2. b. 5.3. a, b, c, f. 5.4. a, d, e. 5.5. a. 5.6. a, c. 5.7. a, c, d. 5.8. a, c, d. 5.9. a, c. 5.10. b.

6. Asociați. A – 1, 3, 4, 5, 8, 11, 12;

B – 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. fermentația este un proces catabolic; restul – procese anabolice.

7.2. la trestia-de-zahăr fotosinteza se desfășoară după ciclul C_4 , la restul plantelor – C_3 . 7.3. fosfoenolpiruvat – metabolit al ciclului C_4 , restul –metaboliți C_3 . 7.4. acidul 3-fosfoglicerice – metabolit al ciclului C_3 , restul – C_4 .

8. Completați tabelul:

8.1. 1. $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \uparrow$. 2. Reacții de sinteză a substanțelor organice din substanțe minerale. 3. CO_2 și H_2O . 4. O_2 și

glucide. 5. Cloroplaste. 6. Asimilarea energiei solare și transformarea ei în energie chimică; fotooxidarea apei cu eliberare de O_2 ; reducerea CO_2 până la glucide. 7. Faza de lumină (granele cloroplastelor); faza de întuneric (stroma cloroplastelor). 8. Fotofosforilare: ciclică, aciclică.

13. Catabolismul glucidelor

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. acid piruvic, sistemul enzimatic piruvatdehidrogenazei. 2.2. fermentație, ciclul Krebs. 2.3. mitocondriile celulare. 2.4. decarboxilarea unor acizi organici (α -cetoglutaric). 2.5. sub formă de coenzime în stare redusă – $NADH+H^+$, $FADH_2$, oxigenul molecular. 2.6. citoplasmă, glicoliză. 2.7. glioxizomi, ciclul Lynen (β -oxidare). 2.8. citoplasmă, dezaminare. 2.9. energie, sinteza ATP. 2.10. a) fosforilare de substrat; b) fosforilare oxidativă.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

A – Glucoză 1-fosfat; B – Glucoză; C – Polimer liniar ($\alpha 1 \rightarrow 4$), substrat pentru fosforilări ulterioare

Fig. 43. Schema generală a scindării glicogenului

A – Glucoză; B – Gliceraldehid 3-fosfat; C – Dihidroacetonă fosfat; D – Gliceraldehid 3-fosfat; E – Fosfoenolpiruvat; F – Piruvat.

Fig. 44. Schema generală a glicolizei

1 – Glicoliza și producerea acetyl-CoA; 2 – Oxidarea acetyl-CoA (ciclul Krebs); 3 – Transferul de electroni și fosforilarea oxidativă. A – Aminoacizi; B – Acizi grași; C – Glucoză.

Fig. 45. Etapele respirației celulare

A – Gruparea tiolică; B – β -Mercaptoetilamină; C – Acid pantotenic; D – 3-Fosfoadenozindifosfat; E – Riboză 3-fosfat; F – Adenină; G – Acetyl-CoA.

Fig. 46. Structura chimică a coenzimei A (CoA)

1 – Piruvat; 2 – Aldehidă acetică; 3 – Alcool etilic. A – Piruvat decarboxilază; B – Alcooldehidrogenază.

Fig. 47. Schema generală a fermentației alcoolice

A – Glucoză-6-fosfat; B – 6-Fosfogluconat; C – Ribuloză- 5-fosfat; D – Riboză-5-fosfat.

Fig. 48. Schema generală a ciclului pentozofosfaților

acidul piruvic → la acidul citric → acidul izocitric → acidul cetoglutamic → acidul succinic → acidul fumaric → acidul malic → acidul oxalilacetic

Fig. 49. Acizii organici care se formează în cadrul ciclului Krebs

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / reacția sumară a fotosintezei. 4.2. Nu / inhibă fermentația. 4.3. Da. 4.4. Nu / fermentația acetică. 4.5. Da. 4.6. Nu / = 1. 4.7. Da. 4.8. Da. 4.9. Nu / intermediară. 4.10. Nu / piruvatdecarboxilază.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a, b, c. 5.2. a, c, d. 5.3. a, b, c, d, f, g. 5.4. c, d. 5.5. a, c, f. 5.6. a, d, e. 5.7. a, b, c, d, e, f. 5.8. a, c, d. 5.9. a, e. 5.10. b.

6. Asociați:

6.1. A – 2; B – 1; C – 5; D – 4; E – 3. 6.2. A – 1, 2, 6; B – 2, 3, 5, 6, 7; C – 2, 4, 8. 6.3. A – 1, 2, 3, 6; B – 4, 5, 7.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Ciclul Calvin – proces anabolic, restul – catabolice.

7.2. Ciclul Krebs – proces aerob, celelalte – anaerobe.

7.3. Ciclul Krebs – calea universală de degradare a substratului respirator, celelalte – căi specifice de oxidare.

7.4. $C_6H_{12}O_6$ nu este un compus macroergic.

7.5. Acetobacter e un agent al fermentației aerobe, restul – agenți ai fermentației anaerobe.

8. Completați tabelul:

8.1. 1. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 \uparrow + 6H_2O + 686 \text{ kcal/mol} (2867 \text{ kJ/mol})$.

2. Reacții de descompunere oxidativă a substanțelor organice. 3.

Glucide, proteine, lipide etc. 4. CO_2 , H_2O și ATP. 5. Citoplasma,

mitocondrii. 6. Descompunerea oxidativă a substratului (AP);

sinteza ATP-ului și a apei. 7. Glicoliza (citoplasmă); Ciclul Krebs (mitocondrii). 8. Fosforilare: de substrat, oxidativă.

8.2. **Asemănări:** căi universale de degradare a substratului; etape ale respirației celulare; reacții catabolice de descompunere a glucidelor; produc $\text{NADH} + \text{H}^+$ și ATP; produc substanțe intermediare.

Deosebiri: glicoliza are loc în citoplasmă, ciclul Krebs – în mitocondrii; glicoliza este un proces de scindare incompletă a glucozei, ciclul Krebs – scindare completă a glucozei; glicoliza este un proces anaerob, ciclul Krebs – aerob; doar în ciclul Krebs se formează acetyl-coA și 11 acizi organici; ciclul Krebs este atât o cale de degradare, cât și de sinteză.

8.3. **Asemănări:** reacții catabolice de descompunere incompletă a glucozei; procese anaerobe, O_2 nu este acceptor final al electronilor; se generează $\text{NADH} + \text{H}^+$ și ATP; sunt sărace din punct de vedere energetic; glicoliza – etapa inițială a fermentației.

Deosebiri: glicoliza este un proces anaerob, fermentația poate fi și aerobă – fermentația acetică, citrică; produsele finale sunt diferite; fermentația e un proces tehnologic folosit în industria alimentară; unele fermentații (alcoolică, citrică) sunt produse de microorganisme din genul *Fungi*.

10. Rezolvați problema.

10.1. $V(\text{CO}_2) = 5376000 \text{ L} = 5376 \text{ m}^3$

10.2. $Q = 4166666 \text{ kcal} = 4,17 \text{ Gcal}$

Capitolul 14. Integrarea proceselor metabolice

2. Completați spațiile libere din text:

2.1. hidroliza proteinelor și formarea aminoacizilor. 2.2. cetoacizi (piruvic, α -cetoglutamic, oxaloacetic). 2.3. piruvic, α -cetoglutamic, oxaloacetic; aminoacizi. 2.4. acetyl-CoA. 2.5. aldehida fosfoglicerică și fosfodioxiacetonă. 2.6. glucide. 2.7. aldehidă fosfoglicerică; acid șichimic. 2.8. aminoacizi; piruvat; acetyl-CoA. 2.9. histidina; ribozo-5-fosfat. 2.10. diabet zaharat.

3. Înlocuiți cifrele sau literele din imagini cu termenii necesari

A – Catabolism; B – Anabolism; C – Metabolism ciclic; 1 – Ciclul pentozofosfaților; 2 – Gluconeogeneză; 3 – Glicoliză; 4 – β -Oxidare; 5 – Biosinteza acizilor grași; 6 – Ciclul Krebs; 7 – Ciclul ureei.

Fig. 50. Schema generală a proceselor metabolice din celulă

A – Macromoleculele celulei: acizi nucleici, proteine, poliglucide, lipide; B – Molecule precursor: nucleotide, aminoacizi, monoglucide, acizi grași; C – Compuși chimici – sursă de energie: Glucide, Proteine, Lipide; D – Produse ale descompunerii: CO_2 , H_2O , NH_3 .

Fig. 51. Molecule precursor și produse finale din cadrul proceselor metabolice

1 – Glucoză; 2 – Acizi grași; 3 – Piruvat; 4 – Cîtrat; 5 – Acizi grași; 6 – Izopentenilpirofosfat; 7 – Colesterol.

A – Catabolism; B – Anabolism; C – Metabolism ciclic

Fig. 52. Tipurile de metabolism celular

A – Adenină; B – Riboză; C – Grupări fosfat; D – Fosfor anorganic; E – Adenozin difosfat.

Fig. 53. ATP – veriga dintre anabolism și catabolism

4. Alegeți răspunsul corect din două variante alternative:

4.1. Nu / glucocorticoizii – hormonii glandelor suprarenale. 4.2. Da. 4.3. Da. 4.4. Nu / grăsimilor. 4.5. Da. 4.6. Nu / acid piruvic. 4.7. Da. 4.8. Nu / glicogen care se depozitează în ficat. 4.9. Da. 4.10. Da.

5. Alegeți varianta sau variantele de răspuns corecte:

5.1. a. 5.2. b. 5.3. c. 5.4. a. 5.5. d. 5.6. a. 5.7. c. 5.8. a. 5.9. b. 5.10. a.

6. Asociați:

A – 2, 5; B – 3, 6; C – 1, 4; D – 6, 7.

7. Selectați termenul care nu se încadrează în grupul tematic respectiv și explicați de ce l-ați separat:

7.1. Glucoză – nu face parte din lanțul metabolic de sinteză a acizilor ciclici din glicerină.

7.2. Glucide – nu fac parte din lanțul metabolic de transformare a proteinelor în lipide.

7.3. Acetil-CoA – nu face parte din „dogma centrală a biologiei moleculare”.

8. Completați tabelul:

8.3. **Asemănări:** fac parte din metabolismul bacterian și vegetal; se formează $\text{NADH} + \text{H}^+$ și ATP în cadrul procesului de fosforilare; în cadrul fotosintezei și ciclului Krebs se desfășoară reacții de sinteză; sunt procese aflate sub control genetic; în cadrul fotosintezei și glicolizei se formează produse intermediare comune – dioxiacetonfosfat, aldehydă 3-fosfoglicerică, acid 3-fosfogliceric; organele citoplasmatică în care se desfășoară fotosinteza și respirația celulară posedă un aparat genetic propriu; pentru ambele procese este caracteristică existența lanțurilor transportoare de electroni (LTE).

Deosebiri: reacția sumară: respirația celulară – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O} + 686 \text{ kcal/mol}$ (2867 kJ/mol), fotosinteza – $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \uparrow$; tipul metabolismului: respirația celulară – catabolism, fotosinteza – anabolism; produse inițiale: respirația celulară – glucide, proteine, lipide, fotosinteza – CO_2 și H_2O ; produse finale: respirația celulară – CO_2 și H_2O , fotosinteza – O_2 și glucide; localizarea: respirația celulară – citoplasmă, mitocondrii, fotosinteza – cloroplaste.

ANEXE

Anexa 1

α -Aminoacizii proteinojeni standard

Denumirea	Denumirea prescurtată	
1	2	3
<i>Alifatici</i>		
Glicină	Gly	G
Alanină	Ala	A
Valină*	Val	V
Leucină*	Leu	L
Izoleucină*	Ile	I
<i>Ce conțin sulf</i>		
Cisteină	Cys	C
Metionină*	Met	M
<i>Neutri</i>		
Serină	Ser	S
Treonină*	Thr	T
Asparagină	Asn	N
Glutamină	Gln	Q
<i>Acizi</i>		
Acid glutamic	Glu	E
Acid aspartic	Asp	D
<i>Bazici</i>		
Lizină*	Lys	K
Arginină	Arg	R
Histidină	His	H
<i>Aromatici</i>		
Tirozină	Tyr	Y
Triptofan*	Trp	W
Fenilalanină*	Phe	F
<i>Iminoacizi</i>		
Prolină	Pro	P
* – aminoacizi esențiali		

Anexa 2

Codul genetic înscris în ARNm

Prima literă	A doua literă				A treia literă
	U	C	A	G	
U	Phe, F UUU UUC Leu, L UUA UUG	UCU Ser, S UCC UCA UCG	Tyr, Y UAU UAC Stop UAA Stop UAG	Cys, C UGU UGC Stop UGA Trp, W UGG	U C A G
C	CUU Leu, L CUC CUA CUG	CCU Pro, P CCC CCA CCG	His, H CAU CAC Gln, Q CAA CAG	CGU Arg, R CGC CGA CGG	U C A G
A	AUU Ile, I AUC AUA Met, M AUG	ACU Thr, T ACC ACA ACG	Asn, N AAU AAC Lys, K AAA AAG	Ser, S AGU AGC Arg, R AGA AGG	U C A G
G	GUU Val, V GUC GUA GUG	GCU Ala, A GCC GCA GCG	Asp, D GAU GAC Glu, E GAA GAG	GGU Gly, G GGC GGA GGG	U C A G

Tipuri de legături în molecule importante biologic

Tipul legăturilor	Exemple	Energia legăturii, kJ/mol
Covalente	Legături interatomice în compuși organici	
	CH_4 C—H	414
	C_2H_6 C—C	350
	C_2H_4 C=C	610
	R_1COR_2 C=O	720
	RCH_2NH_2 C—N	305
	Structura primară a macromoleculelor	146-880
Ionice	Punți intra-și intermoleculare —S—S—	210
	Enzimă-coenzimă	160-460
	Enzimă-substrat	
Antigen-Anticorp		
Legături-H	Conformația moleculelor proteice	
	1. Legături peptidice	8-12
	2. Legături peptidice în cadrul structurii pliate- β	8-12
	3. Legături între grupele aminice Lys, Arg și carbonilul grupei peptidice	8-12
	4. Legături între grupele hidroxilice Tyr, Ser, Thr și carbonilul grupei peptidice	25
Interacțiuni hidrofobe	Structura terțiară și cuaternară a moleculelor proteice, legături între lanțurile acizilor grași în membrane. Legături la formarea și funcționarea enzimelor alosterice	4-8,5

Anexa 4**Conținutul în energie (kJ/mol) corespunzătoare hidrolizei unor compuși macroergici**

Compus	kJ/mol; 25°C, pH 7,0
Creatinfosfat	42,70
Argininfosfat	29,30
Fosfoenolpiruvat	54,05
Acetilfosfat	43,90
ATP → ADP + P	32,23
ATP → AMP + P ~ P	36,00
P ~ P → P + P	33,40
Acetil-CoA	34,30

CUPRINS

PREFAȚĂ.....	3
I. BIOCHIMIA STATICĂ.....	5
1. Structura și compoziția chimică a celulei.....	5
2. Acizi nucleici.....	10
3. Aminoacizi.....	16
4. Proteine.....	21
5. Enzime.....	26
6. Glucide.....	31
7. Lipide.....	37
8. Vitamine.....	44
9. Metaboliți secundari.....	52
II. BIOCHIMIA DINAMICĂ.....	57
10. Metabolismul acizilor nucleici și biosinteza proteinelor.....	57
11. Metabolismul amoniacului și a aminoacizilor.....	65
12. Anabolismul glucidelor.....	73
13. Catabolismul glucidelor.....	80
14. Integrarea proceselor metabolice.....	89
GLOSAR.....	96
BIBLIOGRAFIE.....	97
RĂSPUNSURI.....	98
ANEXE.....	128