

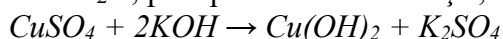


## Indicația metodică nr. 11

### Tema: Glucidele: clasificarea și rolul biologic. Digestia și absorbția glucidelor. Metabolismul glicogenului

#### Experiența 1: Reacția Fehling

**Principiul metodei:** Gruparea carbonil din glucidele reducătoare reduce  $\text{Cu}^{2+}$  până la  $\text{Cu}^+$  din complexul solubil format în mediul alcalin cu *sarea Seignette* (tartrat dublu de sodiu și potasiu). Se formează  $\text{Cu}_2\text{O}$ , precipitat de culoare roșie, conform reacțiilor:



Această reacție se deosebește de reacția Trommer, prin faptul că reagentul conține tartrat dublu de sodiu și potasiu pentru legarea excesului de oxid de cupru (II), din care la încălzire se formează un precipitat de culoare neagră.

**Modul de lucru:** În 5 eprubete numerotate se introduc cu pipeta câte 1 ml din soluțiile de glucoză, fructoză, zaharoză, amidon și urină patologică, adăugându-se în toate câte 1 ml de reactiv Fehling. Conținutul eprubetelor se încălzește până la fierbere.

**Rezultat:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Concluzii:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Experiența 2: Reacția Seliwanoff

**Principiul metodei:** Reacția Seliwanoff servește la diferențierea cetozelor (fructoza) de aldoze (glucoza). Monozaharidele în prezența HCl concentrat reacționează cu *rezorcina* (sau alți polifenoli) formând produși de condensare colorați. Reacția este mai rapidă și mai intensă în prezența cetozelor, când se obțin produși colorați în roșu, decât în prezența aldozelor când se obțin produși colorați în roz deschis.

**Modul de lucru:** În 2 eprubete se pun cu pipeta câte 1 ml soluție Seliwanoff la care se adaugă în prima eprubetă se adaugă 2-3 picături soluție de fructoză, iar în a doua – 2-3 picături soluție de glucoză. Probele se încălzesc până la fierbere. După răcire, conținutul eprubetei cu fructoză se colorează în roșu, iar a celei cu glucoză în roz slab.

**Rezultat:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Concluzii:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Experiența 3: Identificarea amidonului

**Principiul metodei:** Amidonul cu iodul dă o colorație albastră, datorită absorbției moleculei de iod la suprafața macromoleculei de amidon.

**Mod de lucru:** În 5 eprubete, separat adăugăm cu pipeta câte 1 ml din soluțiile de glucoză, fructoză, zaharoză, amidon și urină patologică, și adăugăm în fiecare 3 picături soluție Lugol. Eprubeta cu soluția de amidon va avea colorație albastră.

**Rezultat:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Concluzii:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### Nivel inițial de cunoștințe

1. Structura și proprietățile principalelor monozaharide (gliceraldehida, dihidroxiacetona, riboza, dezoxiriboza, ribuloza, xiluloza, glucoza, galactoză, manoza, fructoză).
2. Stereoizomeria monozaharidelor.
3. Structurile ciclice închise ale monozaharidelor cu 5 și mai mulți atomi de carbon (ciclurile furanozice și piranozice). Rolul și proprietățile grupării hidroxil semiacetalice, noțiuni de  $\alpha$ - și  $\beta$ -anomeri.
4. Reacțiile chimice importante ale monozaharidelor (formarea esterilor fosforici, N- și O-glicozidelor, acizilor uronici și aldonic, poliolilor, aminoglicidelor).

### Întrebări pentru autotestare

1. Rolul biologic al glucidelor.
2. Clasificarea și structura glucidelor:
  - dizaharidele (maltoză, lactoză, zaharoză);
  - homopolizaharidele (glicogenul, amidonul, celuloza);
  - heteropolizaharidele. Semnificația lor biologică. Structura și rolul acidului hialuronic și al heparinei.
3. Mecanismele biochimice ale digestiei și absorbției glucidelor. Intoleranța la dizaharide.
4. Transportul glucozei din sânge în țesuturi – transportorii de glucoză (GLUT). Utilizarea glucidelor în țesuturi.
5. Metabolismul glicogenului: glicogenogeneza și glicogenoliza. Reacțiile, enzimele, reglarea reciprocă a proceselor.
6. Glicogenozele (boala von Gierke, sindromul Pompe).

### Problemele de situație

1. Zaharoză nu se prezintă sub două forme anomerice. De ce?
2. Care este singura diferență de structură dintre amidon și celuloză? Cum se răsfrânge această diferență asupra proprietăților polizaharidelor corespunzătoare?
3. Rumegătoarele utilizează celuloza ca hrană, iar majoritatea mamiferelor nu o pot utiliza. Explicați.
4. Numiți enzimele tractului gastro-intestinal care participă la digestia glucidelor. Completați tabelul:

| Enzima | Sediul sintezei | Substratul asupra căruia acționează | Legătura pe care o scindează | Produsele reacției |
|--------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|        |                 |                                     |                              |                    |
|        |                 |                                     |                              |                    |
|        |                 |                                     |                              |                    |
|        |                 |                                     |                              |                    |
|        |                 |                                     |                              |                    |
|        |                 |                                     |                              |                    |
|        |                 |                                     |                              |                    |

5.  $V_{max}$  a glicogenfosforilazei din mușchii scheletici este cu mult mai mare decât a glicogenfosforilazei hepatice. Explicați care este rolul fiziologic al enzimei în mușchi și în ficat? De ce este necesar ca glicogenfosforilaza musculară să fie mai activă, comparativ cu enzima hepatică?



**Teste pentru autoevaluare**

**1. Selectați funcțiile glucidelor:**

- a) energetică
- b) mențin presiunea oncotică
- c) sunt emulgatori
- d) sunt constituenți ai țesuturilor de sprijin, ai acizilor nucleici
- e) de transport

**2. Selectați glucidele ce sunt prezente în organismul uman:**

- a) amiloza
- b) glucoza
- c) glicogenul
- d) riboza, dezoxiriboza
- e) amilopectina

**3. Referitor la homoglicani sunt adevărate afirmațiile:**

- a) unitatea structurală a celulozei este maltoza
- b) celuloza este o polizaharidă predominantă în regnul vegetal
- c) amidonul este alcătuit din alfa-glucoză
- d) glicogenul este alcătuit din beta-glucoză
- e) în structura celulozei predomină legăturile  $\alpha$ -1,6-glicozidice

**4. Selectați afirmațiile corecte referitoare la digestia glucidelor:**

- a) amilaza salivară și cea pancreatică scindează legăturile  $\alpha$ -1,4-glicozidice din polizaharide
- b) amilazele scindează amidonul până la fructoza
- c) amilaza salivară scindează amidonul până la glucoză
- d) dizaharidele nu posedă specificitate de substrat
- e) celuloza nu este scindată de amilaza pancreatică

**5. Selectați afirmația corectă referitoare la glicogenoliză:**

- a) nu se supune reglării hormonale
- b) toate reacțiile glicogenolizei decurg în sens invers glicogenogenezei
- c) este un proces strict hidrolitic
- d) decurge intens postprandial
- e) se activează în situații de stres, inaniție

**6. Referitor la glicogen fosforilază sunt corecte afirmațiile:**

- a) este enzima reglatoare a glicogenolizei
- b) este reglată doar prin fosforilare-defosforilare
- c) forma activă este cea fosforilată
- d) scindează atât legăturile alfa-1,4-glicozidice, cât și legăturile alfa-1,6-glicozidice din glicogen
- e) este activată de insulină

**7. Referitor la scindarea legăturilor 1,6-glicozidice din glicogen (glicogenoliza) sunt corecte afirmațiile:**

- a) este catalizată de glucozo-6-fosfataza
- b) este catalizată de glicogen fosforilaza
- c) este catalizată de enzima de deramificare
- d) enzima ce catalizează procesul are activitate amilo-1,6-1,4-glican transferazică
- e) enzima ce catalizează procesul are activitate 1,4-glicozidazică.

**8. Selectați enzimele ce participă în glicogenogeneză:**

- a) glicogen sintaza
- b) glicogen fosforilaza
- c) fosfoglucomutaza
- d) glucozo-6-fosfataza
- e) UDP-glucozo-pirofosforilaza



## Indicația metodică nr. 12

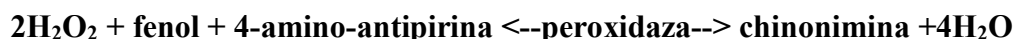
### Tema: Metabolismul glucozei. Ciclul pentozofosfaților

#### Experiența 1. Dozarea glucozei - metoda cu glucozoxidază

**Principiul reacției:** Glucozoxidaza catalizează oxidarea glucozei în acid gluconic (în prezența oxigenului):



Peroxidul de hidrogen format reacționează cu 4- amino-antipirina și fenolul, în prezența peroxidazei și formează chinonimina.



Intensitatea culorii produsului rezultat este proporțională cu concentrația de glucoză din proba de analizat și se măsoară spectrofotometric.

Reactivi:

#### 1. Reactiv enzimatic de lucru:

Tampon fosfat pH = 7,4...70 mmol/L

Fenol .....5 mmol/L

Glucoz-oxidaza.....> 10 U/mL

Peroxidaza .....> 1 U/mL

4-amino-antipirina.....0,4 mmol/L

Proba: ser sanguin nehemolizat

Tehnica de lucru: se pipetează în două eprubete, după schema următoare:

|                                                                                                                                                                                                                                    | Eprubeta N1<br><b>PROBA</b> | Eprubeta N2<br><b>CONTROL</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Reactiv enzimatic de lucru</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>1,5 mL</b>               | <b>1,5 mL</b>                 |
| Ser                                                                                                                                                                                                                                | 0,02 mL                     | -                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• se agită</li><li>• se incubează 10 min la temperatura camerei</li><li>• se citește extincția probei (E) față de control la 500 nm, în cuva de 0,3 cm. Colorația e stabilă 2 ore.</li></ul> |                             |                               |

**Calcul:** Glicemia (concentrația glucozei) = E x 80 mmol/L, unde 80 este coeficientul calculat preventiv, reieșind din extincția standardului.

**Valori normale:** Ser: 3,3 – 5,5 mmol/L

**Semnificație clinică-diagnostică.** O concentrație crescută de glucoză în sânge este numită hiperglicemie. Glucozuria apare atunci, când concentrația de glucoză din sânge depășește 9 mmol/L. *Hiperglicemia și glucozuria* sunt caracteristice pentru diabetul zaharat, pancreatita acută, excitație a porțiunii simpatice a sistemului nervos, hipersecreție de adrenalină, glucagon, iotironine și glucocorticoizi. *Hipoglicemia* este starea caracterizată de o concentrație scăzută de glucoză în sânge. Poate apărea în hipersecreția sau supradozajul de insulină, în hiposecreția de iotironine și glucocorticoizi, afecțiuni renale.

**Rezultat:** E= \_\_\_\_\_ Concentrația glucozei = \_\_\_\_\_

**Concluzii:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### Întrebări pentru autopregătire

1. Glicoliza: reacțiile, enzimele.
2. Reacția sumară a glicolizei anaerobe și randamentul energetic.
3. Schema oxidării aerobe a glucozei și randamentul energetic.
4. Sistemele-navetă glicerolfosfat și malat-aspartat de transport al echivalenților reducători din citozol în mitocondrie. Importanța lor.
5. Particularitățile oxidării glucozei în eritrocite. Șuntul 2,3-bisfosfogliceratului (Raport-Luebering).
6. Gluconeogeneza – substraturile, reacțiile, enzimele, reacția sumară. Ciclul Cori și ciclul glucozo-alanină.
7. Reglarea reciprocă a glicolizei și a gluconeogenezei.
8. Reglarea hormonală a metabolismului glucidic: influența insulinei, glucagonului, catecolaminelor și a glucocorticoizilor.
9. Reglarea metabolismului glucidic în fazele postprandială și în stare de inaniție.
10. Calea pentofo-fosfat de oxidare a glucozei. Rolul biologic al procesului, reacțiile etapei oxidative, enzimele, coenzimele. Ecuația stoichiometrică a etapelor I și II și a întregului proces.

### Problemele de situație

1. Enumerați enzimele glicolizei și determinați la ce clasă se referă ele (completați tabelul):

| Enzimele glicolizei | La ce clasă de enzime se referă ele? |
|---------------------|--------------------------------------|
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |
|                     |                                      |

2. Hexokinaza și glucokinaza sunt izoenzime ce catalizează reacția chimică: Glucoza + ATP → glucozo-6-fosfat + ADP. Completați tabelul referitor la deosebirile izoenzimelor nominalizate:

| Proprietăți                        | Glucokinaza | Hexokinaza |
|------------------------------------|-------------|------------|
| Substraturi                        |             |            |
| Țesuturi în care este prezentă     |             |            |
| Procesele în care participă        |             |            |
| Afinitatea față de substrat, $K_M$ |             |            |
| Reglarea hormonală                 |             |            |
| Reglarea alosterică                |             |            |

3. Numiți căile posibile de utilizare a piruvatului.
4. Care este soarta NADH obținut în reacția de dehidrogenare a gliceraldehid-3-fosfatului: a) în condiții aerobe? b) în condiții anaerobe?
5. Scrieți reacțiile glicolizei anaerobe în care se formează ATP prin fosforilare la nivel de substrat.
6. Câte molecule de ATP se generează prin fosforilare la nivel de substrat și câte – prin fosforilare oxidativă la degradarea completă aerobă a unei molecule de glucoză?



7. Câte molecule de ATP se generează la oxidarea completă până la  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$  a unei molecule de lactat?
8. Enumerați enzimele reglatoare ale glicolizei și ale gluconeogenezei. Numiți activatorii și inhibitorii lor (completați tabelul):

| Enzimele reglatoare ale glicolizei | Activatori | Inhibitori | Enzimele reglatoare ale gluconeogenezei | Activatori | Inhibitori |
|------------------------------------|------------|------------|-----------------------------------------|------------|------------|
| 1                                  |            |            | 4                                       |            |            |
| 2                                  |            |            | 3                                       |            |            |
| 3                                  |            |            | 2                                       |            |            |
|                                    |            |            | 1                                       |            |            |

#### Teste pentru autoevaluare

**1 Selectați afirmațiile corecte referitoare la glicoliză:**

- a) toate reacțiile glicolizei sunt reversibile
- b) în condiții anaerobe produsul final al glicolizei este lactatul
- c) în condiții anaerobe randamentul energetic al glicolizei este 12 ATP
- d) în condiții aerobe produsele finale ale glicolizei sunt  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$
- e) în condiții aerobe randamentul energetic al glicolizei este 2 ATP

**2. Referitor la reacția: Fructozo-6-fosfat + ATP → fructozo-1,6-difosfat + ADP sunt corecte afirmațiile:**

- a) este o reacție din glicogenoliză
- b) este o reacție reversibilă
- c) este catalizată de enzima fosfofructomutaza
- d) este catalizată de enzima fosfofructokinaza
- e) enzima ce catalizează această reacție este enzimă reglatoare

**3. Referitor la reglarea activității fosfofructokinazei sunt adevărate afirmațiile:**

- a) modulatori pozitivi sunt AMP și fructozo-2,6-bifosfatul
- b) sarcina energetică mică a celulei inhibă activitatea enzimei
- c) NADH și NADPH sunt principalii activatori ai enzimei
- d) citratul și ATP sunt modulatori negativi
- e) 1,3-difosfogliceratul, fosfoenolpiruvatul sunt activatori ai enzimei

**4. Referitor la reacția: fosfoenolpiruvat + ADP → piruvat + ATP sunt corecte afirmațiile:**

- a) este o reacție de fosforilare oxidativă
- b) este o reacție de fosforilare la nivel de substrat
- c) piruvatul obținut în reacție este un compus macroergic
- d) este o reacție din gluconeogeneză
- e) enzima ce catalizează această reacție este enzimă reglatoare



**5. Referitor la reacția: Piruvat + NADH+H<sup>+</sup> ↔ lactat + NAD<sup>+</sup> sunt corecte afirmațiile:**

- a) este o reacție din glicoliză
- b) are loc în condiții anaerobe
- c) este catalizată de enzima piruvatdehidrogenaza
- d) enzima ce catalizează această reacție este din clasa hidrolazelor
- e) este o reacție a gluconeogenezei

**6. Selectați enzimele comune ale glicolizei și ale gluconeogenezei :**

- a) hexokinaza
- b) fosfoglicerat kinaza
- c) fosfoenolpiruvat carboxikinaza
- d) fosfoglicerat mutaza
- e) fructozo-1,6-difosfataza

**7. Selectați substanțele glucoformatoare (care pot servi substrat pentru gluconeoneză):**

- a) succinatul
- b) glicerolul
- c) acetyl-CoA
- d) lactatul
- e) butiratul
- f) alanina

**8. Selectați stările care pot condiționa hiperglicemie:**

- a) stresul
- b) activarea glicogenolizei
- c) activarea glicolizei
- d) diminuarea gluconeogenezei
- e) hiperinsulinismul

**9. Selectați efectele insulinei asupra metabolismului glucidic în ficat:**

- a) inducția glucokinazei
- b) activarea glicogen fosforilazei
- c) inhibarea fructozo-1,6-difosfatazei
- d) activarea fosfoenolpiruvat carboxikinazei
- e) inhibarea glicogen sintazei

**10. Selectați procesele stimulate de insulină:**

- a) transportul glucozei în țesuturi
- b) conversia glicerolului în glucoză
- c) glicogenoliza
- d) sinteza lipidelor în ficat
- e) gluconeogeneza

**11. Referitor la calea pentoze-fosfaților de oxidare a glucozei sunt corecte afirmațiile:**

- a) decurge activ numai în ficat și eritrocite
- b) decurge activ numai în țesutul adipos, suprarenale, glandele mamare
- c) în etapa oxidativă are loc conversia glucozei în pentoze
- d) în etapa neoxidativă are loc conversia pentozelor în hexoze
- e) reacțiile etapei neoxidative sunt ireversibile



## Indicația metodică nr. 13

### Tema: Metabolismul fructozei și galactozei. Reglarea și patologia metabolismului glucidic. Fotosinteza

#### Experiența 1. Reacția de identificare a fructozei în urină.

**Principiul metodei.** Cetozele (fructoza) în mediul acid, tratate cu rezorcină, dau o colorație roșie. În aceleași condiții, aldozele (glucoza, galactoză) dau o colorație roz-pală.

**Modul de lucru.** Într-o eprubetă pipetăm 0,5 ml urină de cercetat, la care se adaugă 0,5 ml reactiv Seliwanoff și 1 ml acid clorhidric concentrat. Apariția unei culori roșii-brune indică prezența fructozei în urină.

**Valoarea diagnostică.** Fructozuria se depistează după ingestie de fructe, în sarcină, în fructozuria ereditară și intoleranța ereditară a fructozei, intoxicații acute cu etanol etc.

**Rezultat:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Concluzii:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Întrebări pentru autopregătire

1. Metabolismul fructozei – căile hepatică și musculară: reacțiile parțiale, enzimele, rolul biologic. Dereglările ereditare ale metabolismului fructozei.
2. Metabolismul galactozei: reacțiile parțiale, enzimele, rolul biologic. Patologiile ereditare ale metabolismului galactozei.
3. Dereglările metabolismului glucidic în diabetul zaharat, diabetul steroid, în consumul cronic de alcool.
4. Valoarea diagnostică a testelor de evaluare a metabolismului glucidic: glicemia bazală, testul de toleranță la glucoză oral, concentrația insulinei, peptidei C și a hemoglobinei glicate.
5. Fotosinteza și rolul ei pentru regnul vegetal și animal. Caracteristica structurilor fotosintezante – cloroplastelor.
6. Etapele fotosintezei. Faza la lumină și faza la întuneric. Mecanismul fazei la lumină (fotosistemul I și fotosistemul II). Acumularea de ATP și NADPH pentru etapa la întuneric.
7. Transportul de electroni ciclic și neciclic. Particularitățile fotofosforilării în tilacoidele cloroplastelor. Rolul ATP-sintazei.
8. Faza la întuneric – ciclul Calvin (formarea glucozei în procesul de gluconeogeneza și resinteza ribulozo-5-fosfatului).
9. Clorofila și preparatele medicinale înrudite cu clorofila.

#### Probleme de situație

1. Care produse se acumulează în sânge și țesuturi în insuficiența de galactokinază și galactozo-1-fosfaturidiltransferază în cele două forme clinice de galactozemie?
2. Consumul de alcool, în special după un efort fizic intens sau în stare de foame, poate provoca hipoglicemie. Scrieți reacțiile de utilizare a alcoolului etilic și explicați de ce metabolizarea etanolului este însoțită de hipoglicemie. Ce reacție relevantă este inhibată în cazul consumului excesiv de alcool?





**Teste pentru autoevaluare**

**1. Selectați reacțiile ce se referă la metabolismul fructozei în ficat:**

- a) fructoza + ATP  $\rightarrow$  fructozo-6-fosfat + ADP
- b) fructoza + ATP  $\rightarrow$  fructozo-1-fosfat + ADP
- c) fructozo-6-fosfat + ATP  $\rightarrow$  fructozo-1,6-difosfat + ADP
- d) fructozo-1,6-difosfat  $\leftrightarrow$  gliceraldehid-3-fosfat + dihidroxiacetonfosfat
- e) fructozo-1-fosfat  $\leftrightarrow$  gliceraldehidă + dihidroxiacetonfosfat

**2. Referitor la intoleranța la fructoză sunt corecte afirmațiile:**

- a) este cauzată de deficitul ereditar al fructozo-1-fosfataldolazei
- b) este cauzată de deficitul ereditar al fructozo-1,6-difosfataldolazei
- c) se acumulează fructozo-1-fosfat ce inhibă glucozo-6-fosfataza
- d) conduce la insuficiență hepatică, ciroză
- e) se manifestă clinic prin crize hipoglicemice

**3. Selectați enzimele necesare pentru metabolizarea galactozei:**

- a) galactokinaza
- b) hexokinaza
- c) UDP-galactozo-pirofosforilaza
- d) UDP-glucozo-hexozo-1-fosfat uridiltransferaza
- e) UDP-glucozo-4-epimeraza

**4. Referitor la intoleranța la galactoză sunt corecte afirmațiile:**

- a) este cauzată de deficitul ereditar al galactokinazei
- b) este cauzată de deficitul ereditar al UDP-glucozo-hexozo-1-fosfat uridiltransferazei
- c) se acumulează doar galactoză
- d) se manifestă clinic prin retard mintal
- e) se manifestă clinic prin cataractă

**5. Selectați afirmațiile corecte referitoare la fotosinteză:**

- a) energia liberă să produce din energia solară
- b) energia liberă să produce din energia legată
- c) este un proces simplu care are loc în mitocondrii
- d) este un proces compus, care are loc în cloroplaste
- e) lungimea cloroplastelor este 5 mkm.

**6. Selectați afirmațiile corecte referitoare la fotosinteză:**

- a) necesită 3 reacții de lumină
- b) necesită prezența a 2 fotosistemelor
- c) fotosistema I generează energia în formă de NADPH
- d) fotosistema II generează energia în formă de NADPH
- e) fotosistema II decompune apa cu eliberarea de O<sub>2</sub>

**7. Referitor la clorofilă sunt corecte afirmațiile:**

- a) prezintă molecule care absorb lumina
- b) prezintă sisteme polimerice
- c) sunt magneziu-porfirine
- d) absorb energia solară
- e) prezintă fieroporfirine

**8. Selectați afirmațiile adevărate pentru faza la lumină a fotosintezei:**

- a) flavoproteina stă la începutul lanțului transportor de electronii
- b) flavoproteina stă la sfârșitul lanțului transportor de electronii
- c) plastocianina conține fier



- d) plastocianina conține cupru
- e) lumina provoacă transportul de electroni de la  $H_2O \rightarrow NADPH$

**9. Selectați afirmațiile adevărate pentru faza la lumină a fotosintezei:**

- a) sinteza ATP în cloroplaste nu are mecanism comun cu sinteza ATP-ului în mitocondrii
- b) sinteza ATP în cloroplaste are mecanism comun cu fosforilarea oxidativă în mitocondrii
- c) potențialul protonic provoacă sinteza ATP-ului
- d) mediul tilacaidului este bazic
- e) cloroplastele nu pot fi numite mitocondrii “întoarsă”

**10. Referitor la reacțiile la întuneric ale fotosintezei sunt corecte afirmațiile:**

- a) se încep cu formarea triozofosfaților
- b) fructozo-6-fosfat să formează în procesul de gluconeogeneză
- c) ribulozo 1,5 bifosfat este regenerat în ciclul Calvin
- d) ribulozo 1,5 bifosfat este regenerat în ciclul Krebs
- e) ribulozo 1,5 bifosfat nu să generează cu ajutorul reacțiilor transcetolazice

**11. Selectați afirmațiile corecte referitoare la ciclul Calvin:**

- a) 3 ATP și 2 NADPH transformă 1  $CO_2$  până la nivelul hexozei
- b) este necesar de 5 rotații a ciclului Calvin pentru a reduce 6 molecule de  $CO_2$
- c) este necesar de 6 rotații a ciclului Calvin pentru a reduce 6 molecule de  $CO_2$
- d) reacția reglatoare a ciclului Calvin este carboxilarea ribulozo 1,5 bifosfatului
- e) ATP se folosește la prima reacție a ciclului Calvin

**Indicația metodică nr. 14  
Totalizare pe capitolele  
„Metabolismul glucidelor” și „Fotosinteza”**

1. Structura și proprietățile principalelor monozaharide (gliceraldehida, dihidroxiacetona, riboza, dezoxiriboza, ribuloza, xiluloza, glucoza, galactoză, manoză, fructoză).
2. Stereoizomeria monozaharidelor.
3. Structurile ciclice închise ale monozaharidelor cu 5 și mai mulți atomi de carbon (ciclurile furanozic și piranozic). Rolul și proprietățile grupării hidroxil semiacetalice, noțiuni de  $\alpha$ - și  $\beta$ - anomeri.
4. Reacțiile chimice importante ale monozaharidelor (formarea esterilor fosforici, N- și O-glicozidelor, acizilor uronici și aldonici, poliolor, aminoglucidelor).
5. Rolul biologic a glucidelor.
6. Clasificarea și structura glucidelor:
7. dizaharidele (maltoza, lactoza, zaharoza);
8. homopolizaharidele (glicogenul, amidonul, celuloza);
9. heteropolizaharidele. Semnificația lor biologică. Structura și rolul acidului hialuronic și al heparinei.
10. Mecanismele biochimice ale digestiei și absorbției glucidelor. Intoleranța la dizaharide.
11. Transportul glucozei din sânge în țesuturi – transportorii de glucoză (GLUT). Utilizarea glucidelor în țesuturi.
12. Metabolismul glicogenului: glicogenogeneza și glicogenoliza. Reacțiile, enzimele, reglarea reciprocă a proceselor.



13. Glicogenozele (boala von Gierke, sindromul Pompe).
14. Glicoliza: reacțiile, enzimele.
15. Reacția sumară a glicolizei anaerobe și randamentul energetic.
16. Schema oxidării aerobe a glucozei și randamentul energetic.
17. Sistemele-navetă glicerolfosfat și malat-aspartat de transport al echivalenților reducători din citozol în mitocondrie. Importanța lor.
18. Particularitățile oxidării glucozei în eritrocite. Șuntul 2,3-bisfosfogliceratului (Rapoport-Luebering).
19. Gluconeogeneza – substraturile, reacțiile, enzimele, reacția sumară. Ciclul Cori și ciclul glucozo-alanină.
20. Reglarea reciprocă a glicolizei și a gluconeogenezei.
21. Reglarea hormonală a metabolismului glucidic: influența insulinei, glucagonului, catecolaminelor și a glucocorticoizilor.
22. Reglarea metabolismului glucidic în fazele postprandială și în stare de inaniție.
23. Calea pentoza-fosfat de oxidare a glucozei. Rolul biologic al procesului, reacțiile etapei oxidative, enzimele, coenzimele. Ecuația stoichiometrică a etapelor I și II și a întregului proces.
24. Metabolismul fructozei – căile hepatică și musculară: reacțiile parțiale, enzimele, rolul biologic. Dereglările ereditare ale metabolismului fructozei.
25. Metabolismul galactozei: reacțiile parțiale, enzimele, rolul biologic. Patologiile ereditare ale metabolismului galactozei.
26. Dereglările metabolismului glucidic în diabetul zaharat, diabetul steroid, în consumul cronic de alcool.
27. Valoarea diagnostică a testelor de evaluare a metabolismului glucidic: glicemia bazală, testul de toleranță la glucoză oral, concentrația insulinei, peptidei C și a hemoglobinei glicate.
28. Fotosinteza și rolul ei pentru regnul vegetal și animal. Caracteristica structurilor fotosintezante – cloroplastelor.
29. Etapele fotosintezei. Mecanismul fazei la lumină (fotosistemul I și fotosistemul II). Acumularea de ATP și NADPH pentru etapa la întuneric. Faza la lumină și faza la întuneric.
30. Transportul de electroni ciclic și neciclic. Particularitățile fotofosforilării în tilacoidele cloroplastelor. Rolul ATP-sintazei.
31. Faza la întuneric – ciclul Calvin (formarea glucozei în procesul de gluconeogeneza și resinteza ribulozo-5-fosfatului).
32. Clorofila și preparatele înrudite cu clorofila.