



**Kabay János Megyei Biológiaiverseny**  
**döntő**  
**2022. április 7. 15<sup>00</sup>-17<sup>00</sup>**



Név (nyomatott betűkkel): ..... Osztály: .....  
Iskola: ..... Város: .....  
Szaktanár: ..... Heti óraszám: .....

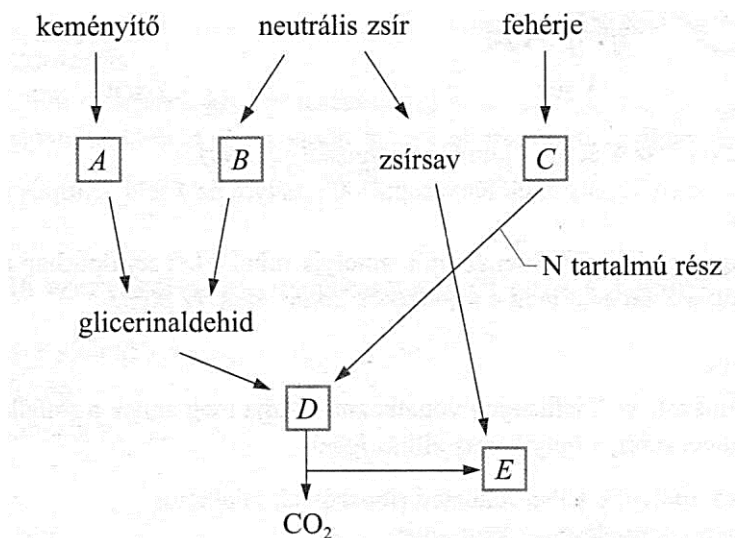
**Elérhető pontszám: 110** Elért összpontszám: ..... Javító tanár aláírása: .....

Kedves Versenyző!

Az esetlegesen hibás válaszáért nem jár pontlevonás, tehát célszerű minden feladatra válaszolni. Tollal kell beírni a válaszokat, és csak egyértelműen lehet utólag javítani. (Inkább húzza át a hibás választ, ne firkálja át.) **Olvashatatlan, nem egyértelmű válaszra nem jár pont.** (Külön felhívjuk figyelmet a D és a B betű egyértelmű jelölésére!)

Ma 20 órától a **biologiaverseny.lapok.hu** honlapon láthatja ezt a feladatlapot és a **megoldást**.

**I. Lebontó folyamatok 9 pont**



Adja meg annak az ábrarészletnek a betűjét a sor elején a pontozott részen, amelyre az állítás vonatkozik!

1. .... a glükolízis kiindulási vegyülete
2. .... részt vesz a foszfatidok képzésében is
3. .... fajlagos szerkezetű makromolekula lebontási terméke
4. .... lebontása során nitrogéntartalmú rész is keletkezik
5. .... a citromsavciklusba lép be
6. .... ez a vegyület a glükolízis végterméke
7. .... tulajdonságait az oldallánc felépítése határozza meg
8. .... koenzim-A-hoz kapcsolódni képes kétszénatomos molekula
9. .... három szénatomos karbonsav

## II. Kitaibel-lények

7 pont



Az ábrán három, Kitaibel Pál nevét őrző élőlény rajza látható: balra a Kitaibel-árvácska, középen a Kitaibel-gyík (pannon gyík), jobbra a Kitaibel-kőhúr (lúdhúr). Az ábra figyelmes tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!

1. Nevezzen meg *két*, a rajzon is látható jellemzőt, melyek azt bizonyítják, hogy mindkét növény a kétszikűek csoportjába (osztályába) tartozik! (2 pont)

.....  
.....  
.....

2. Bár a kőhúr keskeny leveleinek erezete szabad szemmel nem jól látható, szárának mikroszkópos metszete szintén a kétszikűekre jellemző. A szár milyen sajátossága alapján ismerhető fel ez a csoport?

.....  
.....

3. Milyen típusú gyökérzet jellemző az ábrán látható növényekre?

.....

4. A Kitaibel-gyík nősténye 2–4 tojást rak. Miben tér el ezen tojások héja a madártojásokétól?

.....

5. A Kitaibel-gyík a többi hüllőhöz hasonlóan októbertől márciusig téli álmot alszik. Miért szükséges a hüllők számára a téli nyugalmi állapot? Érvelésében hivatkozzon a kültakaró, az éghajlat és a táplálkozás összefüggésére!

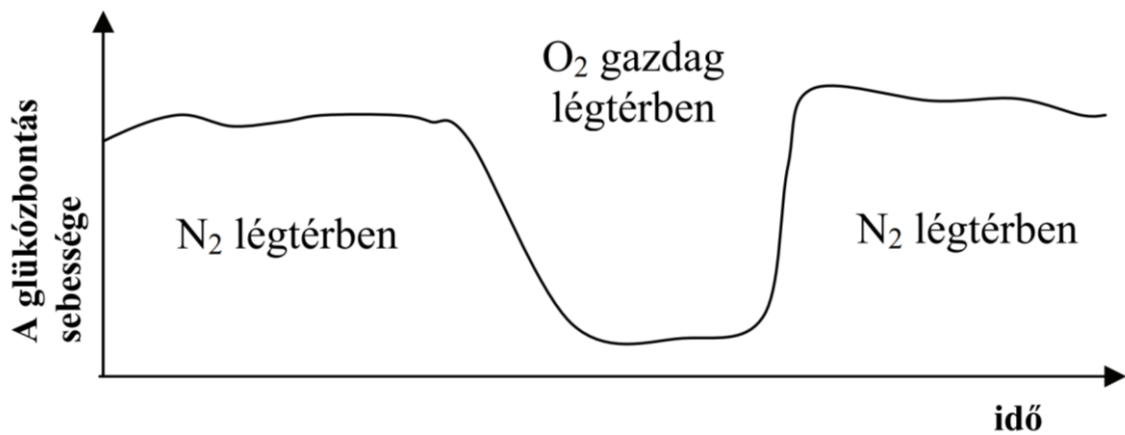
.....  
.....  
.....

6. Noha a hazai Kitaibel-gyíkok néhány tulajdonságukban öröklötten eltérnek a török alfajtól, mégis ugyanazon fajba tartoznak. Hogyan bizonyítható ez fogságban tartott egyedek megfigyelése alapján?

.....  
.....

### III. A Pasteur-hatás 10 pont

Louis Pasteur francia bakteriológus olyan élesztőgombákat vizsgált, melyek oxigén hiányában és jelenlétében is képesek voltak szaporodni. Tápanyagként szőlőcukrot (glükózt) kaptak: ennek bontása oxigén jelenlétében egészen más sebességgel zajlott, mint oxigén hiányában, N<sub>2</sub> légtérben. Az eredményeket vázlatosan az ábra mutatja.



Milyen következtetéseket lehet levonni ebből a kísérleti eredményből?  
 Írjon I betűt az igaz állítások után, H betűt a hamis állítások után!

1.	A gombák oxigén hiányában fokozták a glükózbontást az oxigéngazdag környezethez képest.	
2.	A gombák oxigén hiányában több energiát, ATP-t igényelhettek.	
3.	A gombák mitokondriumaiban oxigén hiányában nem keletkezhetett ATP.	
4.	A gombák oxigén jelenlétében erősen csökkentették életműködéseiket.	
5.	A gombák oxigén hiányában erjedéssel juthattak energiához.	
6.	A gombák oxigén jelenlétében autotróf, oxigén hiányában heterotróf életmódot folytattak.	
7.	A gombák oxigén hiányában a nitrogént is felhasználták energiaforrásként.	

8. Tételezzük föl, hogy az elfogyó glükóz teljes mennyiségét energianyerésre használták föl a gombák. Mely molekulákba kerülhettek a glükóz szénatomjai oxigénmentes körülmények közt?

.....

9. Mely molekulákba kerülhettek a glükóz hidrogénatomjai O<sub>2</sub> gazdag légtérben?

.....

10. Mikroszkóp segítségével biztosan fölismerhető, hogy egysejtű gombákat, és nem baktériumokat látunk. Nevezzen meg egy jellegzetességet, melynek alapján az élőlények e két csoportja megkülönböztethető!

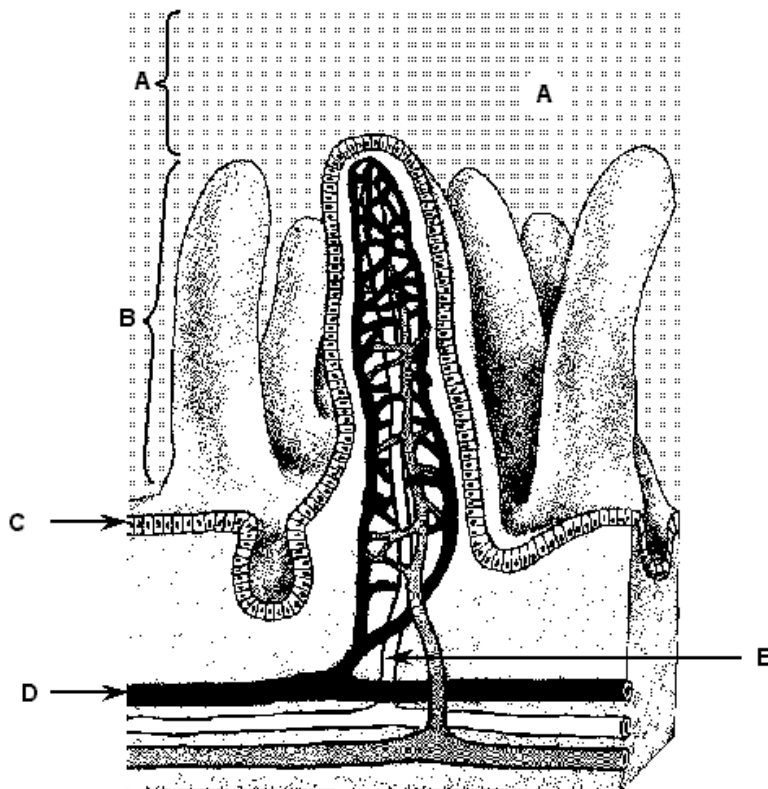
.....

.....

**IV. A bélsatorna**

**16 pont**

A rajz az ember emésztőkészülékének egy jellegzetes részletét mutatja – erős nagyításban.



1. Az emésztőkészülék mely szakaszának kinagyított részlete látható az ábrán?

.....

2. Nevezze meg a lehető legpontosabban a rajzon nagybetűkkel jelölt részeket!

A: ..... D: .....

B: ..... E: .....

C: .....

3. Mely szervbe szállítja innen a felszívott anyagokat a D-vel jelölt képződmény?

.....

4. Itt mi a szerepe a E jelű részletnek? .....

5. Melyik betűjelzésű részlet sejtjeihez tartoznak a mikrobolyhok?

.....

6. A vizsgált egyén fehérjetartalmú táplálékot fogyasztott. Történik-e tápcsatornájának az ábrán látható szakaszában fehérjeemésztés? Ha igen, melyik betűvel jelölt részletben? (2 p)

.....

7. Melyik két megállapítás jellemző a táplálékkal felvett szénhidrátok emésztésére?

*Írja a négyzetekbe a megfelelő betűket!*

- A) a szájüregben zajlik a nyál segítségével
- B) a gyomorban zajlik a gyomornedv segítségével
- C) a vékonybélben zajlik a hasnyál segítségével
- D) a vastagbélben zajlik a bélnedv segítségével

--	--

8. Melyik két megállapítás jellemző a szénhidrátok felszívódására?

Írja a négyzetekbe a megfelelő betűket!

- A) energiaigényes folyamat
- B) a közép- és utóbélben történik
- C) monoszacharidok szívódnak fel
- D) összetett szénhidrátok szívódnak fel

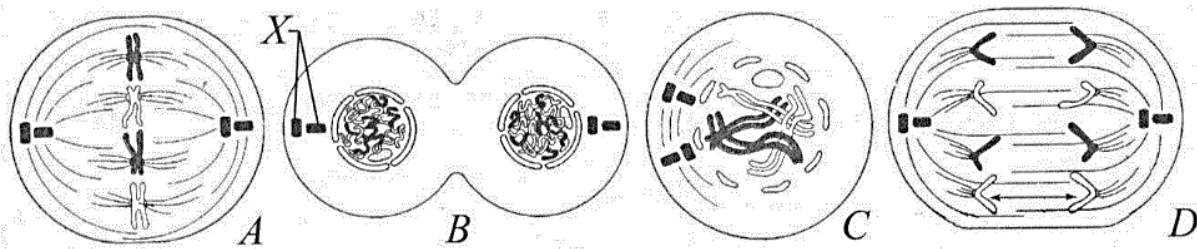
--	--

9. Hol végeznek cellulózemésztést az ember emésztőnedvei? Írja a négyzetbe a megfelelő betűt!

- A) a szájüregben
- B) a gyomorban
- C) a vékonybélben
- D) a vastagbélben
- E) sehol

**V. A sejtosztódás vizsgálata 10 pont**

Az alábbi rajzok osztódó sejtekről készültek, az osztódás különböző stádiumaiban. Az ábrán az osztódás minden alapvető szakasza látható!



1. A sejtosztódás melyik típusát vizsgálták a kísérletben?

.....

2. Rakja időbeli sorrendbe a képek betűit!

--	--	--	--

3. Nevezze meg az X jelű sejtalkotót! Röviden fogalmazza meg a folyamatban játszott szerepét! (2 pont)

.....  
 .....

4. írja fel a kiindulási sejt kromoszómaszámát! .....

5. Az alábbiak közül melyik jellemző az ábrázolt sejt kromoszómakészletére?

- A) 4 n    B) 3 n    C) 2 n    D) n

Következő válaszaiban annak (azoknak) a szakasz(ok)nak a nevét adja meg a sor végén, amely(ek)re az állítások igazak! Ha egyik szakaszra sem jellemző az állítás, E betűt írjon.

6. ebben a szakaszban bomlik le a sejtmaghártya: .....

7. ebben a szakaszban a sejtben levő kromoszómák egy kromatidából épülnek fel: .....

8. ebben a szakaszban allélcicserélődés történik: .....

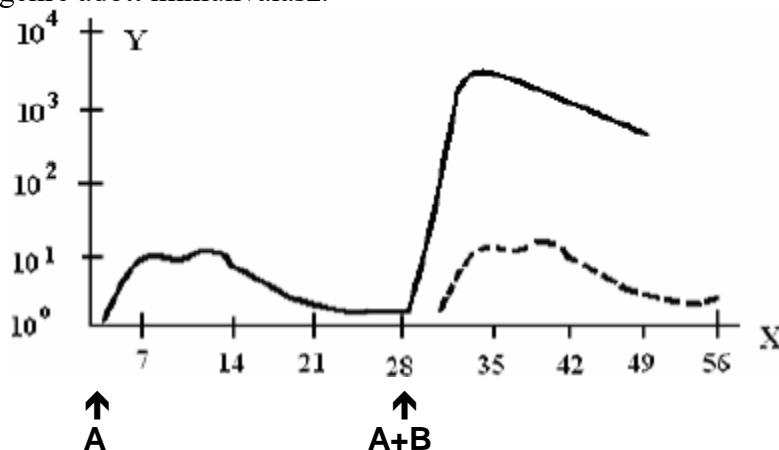
## VI. Az immunitás típusai 9 pont

Mi jellemző az aktív és a passzív immunizálásra? A helyes válaszok betűjeleit írja az állítások utáni négyzetekbe!

- A) Passzív immunizálás.
- B) Aktív immunizálás.
- C) Mindkettőre jellemző.
- D) Egyikre sem jellemző.

1.	Egy másik élőlény által már előállított antitestet juttatunk be a szervezetbe.	
2.	Hatása csak arra a néhány hétre korlátozódik, amíg az antitestek nem bomlanak le.	
3.	Az újszülöttek anyatejjel kapott védettsége is ilyen.	
4.	Pasteur és munkatársai által kidolgozott veszettség elleni védőoltás is ez a módszer.	
5.	Semmelweis Ignác, az anyák megmentője ezzel a módszerrel akadályozta meg, hogy a boncteremből jövő orvosok megfertőzzék a várandós asszonyokat.	
6.	Az immunizálásnak ezt a módját alkalmazta Edward Jenner, amikor a tehénhimlő hólyag tartalmából nyert „oltóanyaggal” oltotta be a jelentkezőket, akik többé nem betegedtek meg himlőben.	

Egy kísérletben az immunrendszer működését vizsgálták, úgy, hogy a kísérlet kezdetén az „A” antigént, a 28. napon pedig az „A” és „B” antigént együtt juttatták a kísérleti állat vérébe. A napok során folyamatosan nyomon követték az ellenanyagok szintjének változását. Az alábbi grafikon Y tengelyén a vérben mért ellenanyagszintet jelöltük, az X tengelyen pedig az antigénkezelés után eltelt napok számát. A folyamatos vonal az „A” antigénre, a szaggatott vonal a „B” antigénre adott immunválasz.



7. A grafikon alapján magyarázza, hogy a 28. napon beadott antigénekre adott immunválaszok miben térnek el egymástól, és mi az eltérés oka! (2 pont)

.....

.....

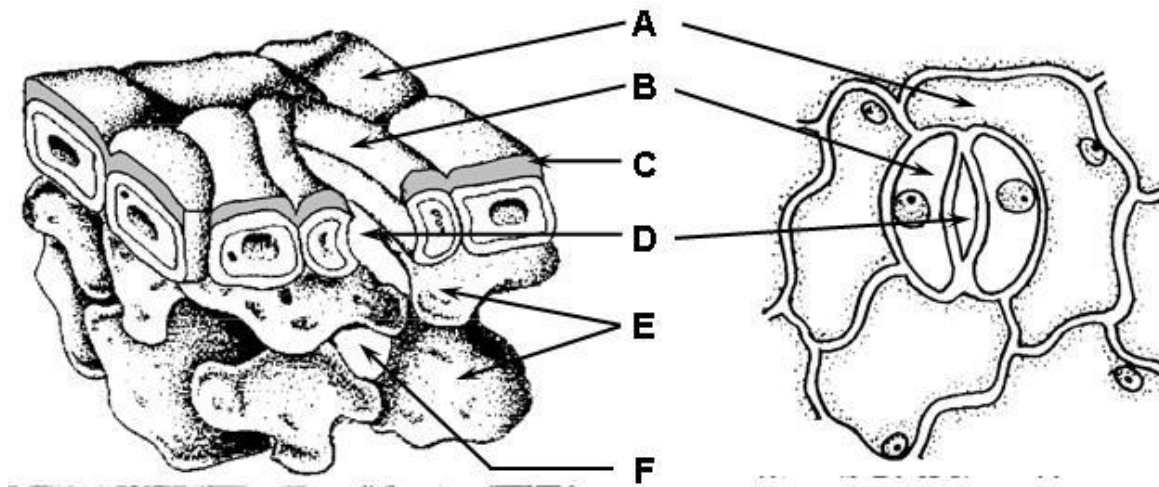
.....

.....

8. Hogyan nevezzük a másodlagos immunválasz beindításáért felelős sejtet, amelynek aktiválódása a 28. napon beadott A antigénre megtörténik, de a B-re nem. (1 pont)

.....

**VII. Sejtek és szövetek (11 pont)**



1. Nevezze meg, hogy pontosan mit jelölnek az ábra **C**, **D**, **E** és **F** betűi!

C: .....

D: .....

E: .....

F: .....

2. Mi a **B** és **D** jelű részletek közös neve?

.....

*Négyféle asszociáció Írja a sorok elejére a pontozott részre a megfelelő betűt!*

A) az **A** jelzésű sejtre jellemző

B) az **B** jelzésű sejtre jellemző

C) mindkettőre jellemző

D) egyikre sem jellemző

3. .... A bőrszövethez tartozik.

4. .... Sejthártyája van.

5. .... Zöld színtesteket tartalmaz.

6. .... Haploid sejt.

*Röviden válaszoljon a következő kérdésekre!*

7. Az élet története során melyik törzsnél vált általánossá elsőként a rajzon ábrázolt szerkezet?

.....

8. Mi a legfontosabb szerepe a C jelű részletnek?

.....

### VIII. Csontok és izmok

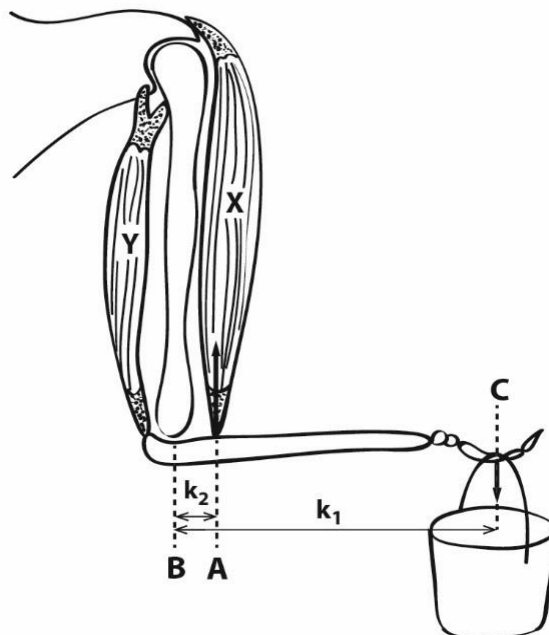
12 pont

Hasonlítsa össze a csont és a vázizom szöveti szerkezetét! A megfelelő betűjeleket írja az üres négyzetekbe!

- A) Csontszövet
- B) Vázizomszövet
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	A sejtekhez képest nagy a sejtközi állománya.	
2.	Sejtjeikben biológiai oxidáció játszódik le.	
3.	A hosszú, megnyúlt sejtjeikben sok sejtmag található.	
4.	A sejtjei nyúlványokkal kapcsolódnak egymáshoz és koncentrikus köröket alkothatnak.	
5.	Felnőtt emberben sejtjei sejtmag nélküliek.	
6.	Mioglobint tartalmaz.	
7.	Kötőszövet.	

A csontok és a hozzájuk tapadó izmok által létrehozott mozgás alapelvei jól megfigyelhetők a végtag mozgása során. Az 1. ábra tanulmányozása után válaszoljon a következő kérdésekre!



1. ábra



8. Hogyan változik az ábrázolt két csöves csont által bezárt szög, ha az X-el jelölt izom húzódik össze?

.....

9. Nevezze meg az alkart alkotó két csontot! (2 pont)

..... és .....

10. Az alkar a könyökízület körül mozdul el, amely tengelyként viselkedik. Az alkar „C” pontjában tartott vödör súlya által létrehozott erőt az alkar „A” pontjában tapadó izom által kifejtett, ellentétes irányba ható erő tartja egyensúlyban.

Számolja ki, hogy mekkora erőt kell az izomnak (X) kifejteni ahhoz, hogy az ellentétes irányba 100 N erővel ható vödröt egyensúlyban tartsa! Tételezzük fel, hogy a vödör és az izom által a karra kifejtett erők merőlegesek az alkarra! A teher által kifejtett erő erőkarja ( $k_1$ ) 28 cm, míg az izom által kifejtett erő erőkarja ( $k_2$ ) 2 cm. Számításait követhető formában rögzítse! (2 pont).

## IX. Növények iskolája

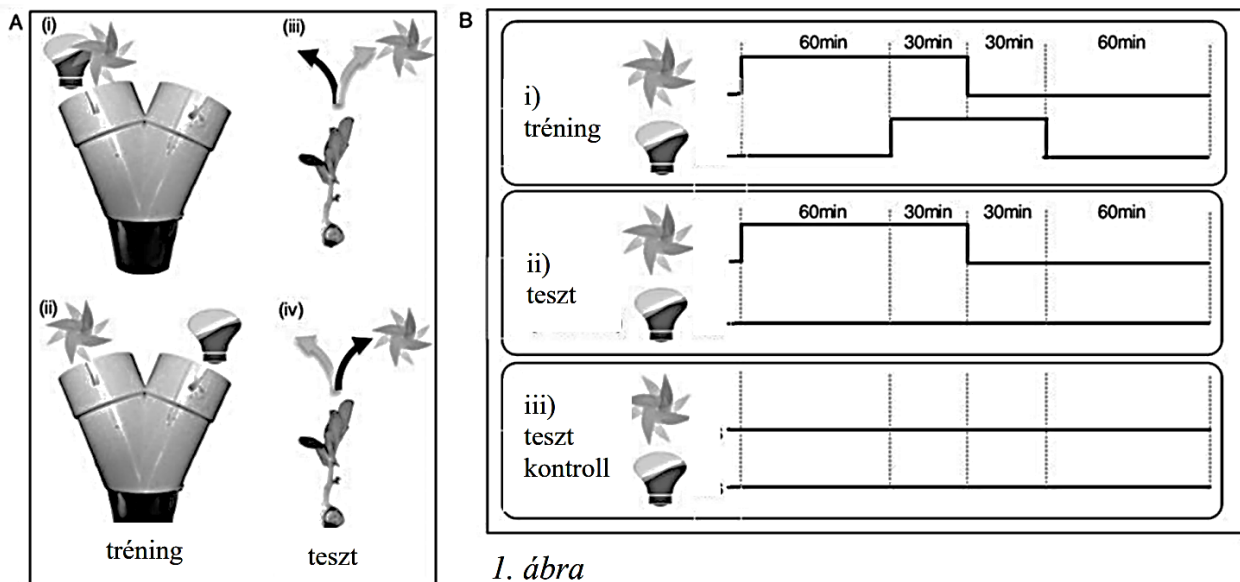
9 pont

Egy kutatócsoport kísérleti úton keresett választ arra, hogy a növények is képesek-e a tanulásra. A kísérletben borsó csíranövénykékre egy Y alakú csövet helyeztek.

(I.) Az első sorozatban a lámpa fénye csak az egyik cső nyílásán át jutott a növényekhez, ekkor azok mindig a fényforrás irányába nőttek.

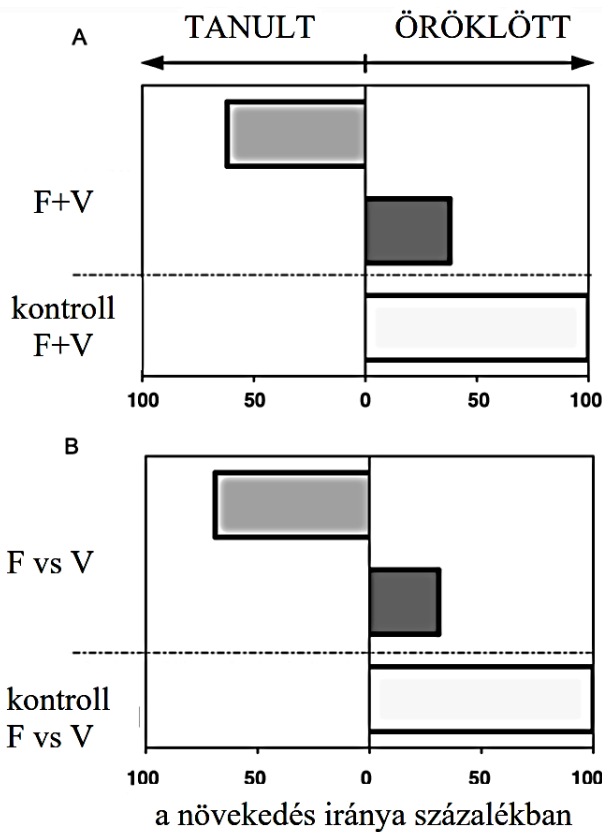
(II.) A második „tréningsorozat” 3 napon át tartott (lásd a B ábra „i” részét). Ennek során egy ventilátorral enyhe légáramlatot keltettek, ezt egészítették ki a megvilágítással. Egy-egy kondicionálási szakasz 2 órát vett igénybe. A légáramlat 90 percig tartott, a lámpa a ventilátor bekapcsolása utáni 60. percben gyulladt fel és 1 órán át világított. (A két inger tehát 30 percen át egyidejűleg hatott.) Minden kondicionálási szakasz után 1 óra pihenőt tartottak.

A borsó növényeket két csoportra osztották (lásd az „A” ábra „i” és „ii” rajzát). Az első csoportban (F+V csoport) a légáramlat és a fény az Y-cső azonos irányából érte őket, a másik csoportban (F vs V) a másik irányból.



1. ábra

(III.) A kísérlet harmadik „tesztsorozatában” a korábbi növényeket sötétben tartották. A kutatók azt vizsgálták, hogy a csíranövényke melyik irányba kezd el növekedni. Ha a ventilátor nem működött (kontroll), minden csíranövény abba az irányba nőtt, ahonnan korábban a fény érkezett. (Lásd a 2. ábra fehér oszlopát a „kontroll” sorban). Ezt a kutatók „öröklött” válasznak nevezték. A csoport másik felében megcserélték a ventilátorok helyzetét. Az (F+V) csoportban a ventilátor a korábbi megvilágítástól eltérő oldalra került (A ábra „iii”), míg az (F vs V) csoportban a megvilágított cső irányába (A ábra „iv”). Amikor tehát működésbe hozták a ventilátorokat, azok éppen a másik irányból fújták a levegőt, mint ahonnan a „tréning” ideje alatt a növények a fényt kapták. A kutatók azt nevezték a növény „tanult válaszának”, amikor a növényke a ventilátor által megszabott irányba nőtt, tehát mindkét csoportban a korábban *sötét* cső irányába. Ha a másik irányba fordult, azt „öröklött válasznak” tekintették. Az eredményt a 2. ábra mutatja.



2. ábra

1. Tanulás volt-e a növények fény felé növekedése az első kísérletsorban?

Írja a négyzetbe a megfelelő betűt!

- A) Igen, mert a fény iránya szabta meg a növekedés irányát.
- B) Igen, mert a növény viselkedése a fény hatására megváltozott.
- C) Nem, mert a reakció ekkor nem a múltbeli tapasztalatok hatására alakult ki.
- D) Nem, mert a fény nem váltott ki öröklődő változásokat a növény örökítő anyagában.
- E) Igen, mert növényi hormonok eloszlásának változása okozta.

2. Hány kondicionálási szakaszt tartottak a kutatók minden csíranövényke számára a „tréning” sorozatban? .....

3. A kutatók egy régóta ismert módszert alkalmaztak a borsónövények vizsgálatára. Melyik tanulástípust kívánták kimutatni?

- A) feltételes reflex
- B) bevéődés
- C) ingermegszokás
- D) operáns tanulás
- E) irányított mozgás

4. A kísérletben alkalmazott ingerek közül melyik tekinthető feltétlen, és melyik társított ingernek? Indokolja állításait! (2 pont)

.....

.....

5. Mit kívántak bizonyítani a kutatók a „tesztsorozat kontroll” részével?

- A) Azt, hogy a borsó növekedését befolyásolja a fény.
- B) Azt, hogy a borsó növekedésének irányát az aktuális fényirány szabja meg.
- C) Azt, hogy a borsó növekedését befolyásolják az őt korábban ért hatások.
- D) Azt, hogy a borsó következtetéseket von le tapasztalatai alapján.
- E) Azt, hogy a borsó sötétben is képes növekedni.

6. Mit bizonyít a fenti kísérletsorozat? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (3 pont)

- A) A növényeknek is van idegrendszere.
- B) A növények is érzékelnek.
- C) A növények is tanulnak tapasztalataikból.
- D) A növények is gondolkodnak.
- E) Egy bizonyos inger mindig egyféle választ vált ki a növényekben.
- F) A fény ingerforrás is a növények számára.

--	--	--

### X. Két folyamat

**10 pont**

Hasonlítsa össze a szőlőcukor biológiai oxidációját és a glikogén emésztését az emberi szervezetben!  
A helyes válasz betűjelét írja az üres négyzetekbe!

- A. A szőlőcukor biológiai oxidációjára jellemző
- B. A glikogén emésztésére jellemző
- C. Mindkettőre jellemző
- D. Egyikre sem igaz

1.	Hidrolízis.	
2.	Előfeltétele az epe szétosztató (emulziót stabilizáló) hatása.	
3.	Kémiai reakciókból áll.	
4.	Sejten belüli folyamat.	
5.	Egyes lépései a mitokondriumon belül mennek végbe.	
6.	A folyamat során felszabaduló energia egy részét ATP formájában tárolja a szervezet.	
7.	A hasnyál enzimek gyorsítják.	
8.	A folyamat egyes lépéseiben a NAD <sup>+</sup> molekulák továbbítják a hidrogénatomokat.	
9.	Autotróf élőlényekben is lezajlik.	
10.	Idegsejtekben is lejátszódik.	

## **XI. Légzési gázok      7 pont**

*Megoldásait követhető gondolatmenettel lássa el, e nélkül nem kaphat pontot!*

Egy középiskolás diák oxigénfogyasztása nyugalomban percenként átlagosan  $30 \text{ cm}^3$ .

A percenként be- és kilélegzett levegő térfogata  $6,6 \text{ dm}^3$ .

A belélegzett levegő oxigéntartalma 21 térfogat%.

1. A kilélegzett levegő hány % oxigént tartalmaz?

2. Tudjuk, hogy a légzési hányados = 0,9. A belélegzett levegő  $\text{CO}_2$ -tartalma elhanyagolható. A kilélegzett levegő hány % szén-dioxidot tartalmaz?

A tüdőartériában áramló vér  $\text{dm}^3$ -enként  $140 \text{ cm}^3$  oxigént tartalmaz megkötve, a tüdővéna vére pedig  $200 \text{ cm}^3$ -t.

3. A fenti adatok ismeretében számolja ki, hány  $\text{dm}^3$  vér áramlik át a kisvérkörön percenként!