



OLIMPIADA KOMBËTARE E BIOLOGJISË  
NË ARSIMIN E MESËM TË LARTË

Faza e tretë

Viti shkollor 2024-2025

08 Mars 2025

Udhëzime për nxënësin:

- Olimpiada fillon në orën 10.00 dhe mbaron në orën 13.00.
- Testi përmban 5 pyetje.
- Për secilën pyetje është lënë hapësira e nevojshme për të shkruar përgjigjen.

Për përdorim nga komisioni i vlerësimit

Pyetja	1	2	3	4	5
	10 pikë	10 pikë	10 pikë	11 pikë	9 pikë
Pikët e fituara					

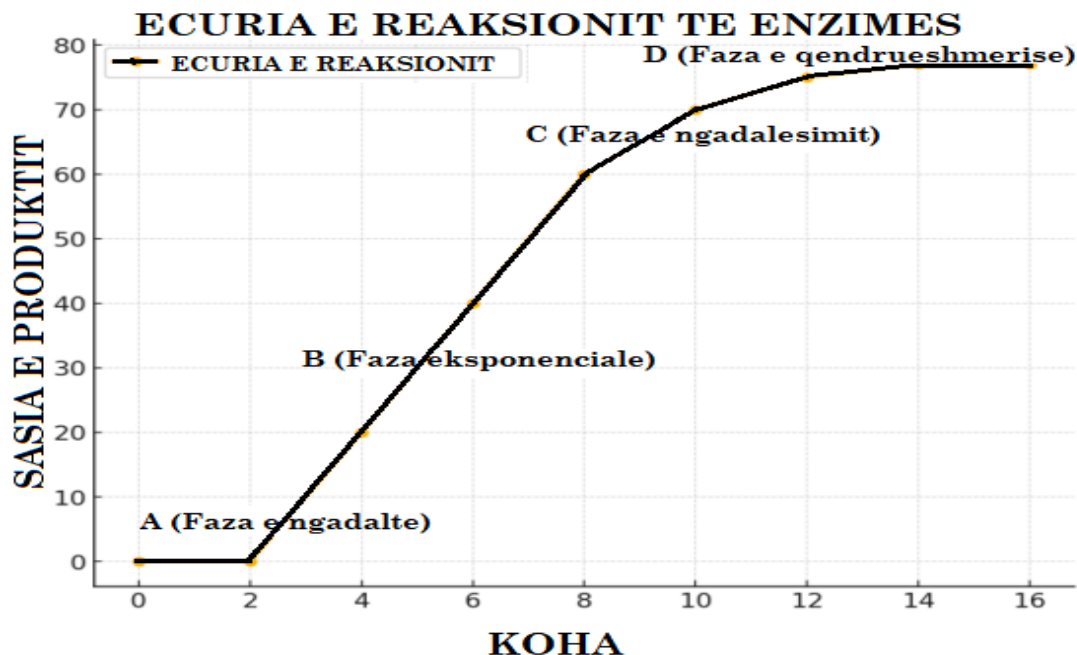
Totali i pikëve të fituara

KOMISIONI I VLERËSIMIT

1.....

2.....

1. Një studiuese ka zhvilluar një analizë për të matur aktivitetin e një enzime të rëndësishme e pranishme në qeliza të mëlçisë që rriten në kulturë. Ajo shton substratin e enzimës në një pjatë me qeliza dhe më pas mat sasinë e produkteve të reaksionit. Grafiku paraqet fazat e reaksionit, të vëzhguara nga studiuesja.



Sugjeroni një model molekular për të shpjeguar ngjarjet që ndodhin në secilën fazë.

**Përgjigje:**

**Faza e Ngadalte: 2 pikë**

- **Ngjarjet Molekulare:** Kjo fazë ndodh sepse:
  - Substrati duhet të lidhet me qendrën aktive të enzimës, gjë që kërkon kohë. **1 pikë**
  - Mund të ketë hapa përgatitorë në reaksion (p.sh., ndryshime strukturore në enzimë ose aktivizim të enzimës nga kofaktorët). **1 pikë**

**Faza Eksponenciale: 3 pikë**

- **Ngjarjet Molekulare:** Formim i shpejtë i produktit; pjerrësia e grafikut është e lartë. Kjo fazë ndodh sepse:
  - Enzima është plotësisht aktive dhe molekulat e substratit janë të shumta. **1 pikë**
  - Enzima katalizon reaksionin me **shpejtësinë maksimale ( $V_{max}$ )** në kushtet e dhëna. **1 pikë**
  - Produkti formohet shpejt sepse sasia e substratit bie ngadalë, ose nuk ka inhibim. **1 pikë**

**Faza e Ngadalësimit: 3 pikë**

- **Ngjarjet Molekulare:** Reaksioni ngadalësohet; pjerrësia e grafikut zvogëlohet. Kjo ndodh sepse
  - Përqëndrimi i substratit po zvogëlohet, që do të thotë se ka më pak molekula substrati për t'u lidhur me qendrat aktive të molekulave të enzimës. **1 pikë**
  - Grumbullimi i produktit mund të çojë në **inhibim** ose frenim nga produkti, ku produkti ndërhyr në aktivitetin e enzimës. **1 pikë**
  - Enzima mund të fillojë të humbasë aktivitetin për shkak të degradimit, denaturimit ose faktorëve të tjerë. **1 pikë**

**Faza e Qëndrueshmërisë: 2 pikë**

**Ngjarjet Molekulare:** Grafiku bëhet i sheshtë; sasia e produktit mbetet konstante/nuk ka më formim të produktit. Kjo ndodh sepse:

- I gjithë substrati është konsumuar, kështu që enzima nuk mund të prodhojë më shumë produkt. **1 pikë**
- Enzima mund të jetë çaktivizuar, ose është arritur një ekuilibër midis substratit dhe produktit. **1 pikë**

2. Asimilimi i azotit luan një rol të rëndësishëm si në metabolizëm ashtu edhe në zhvillimin e qelizave bimore. Qelizat bimore mund të marrin azot inorganik në formën e amonit ( $\text{NH}_4^+$ ) dhe nitratit ( $\text{NO}_3^-$ ). Kur hyn në qelizat bimore nëpërmjet (NRT) proteinave transport të membranës,  $\text{NO}_3^-$  reduktohet në  $\text{NO}_2^-$  nga nitrat reduktaza (NR) dhe më pas në  $\text{NH}_4^+$  dhe aminoacide (AA).

$\text{NO}_2^-$  shndërrohet në oksid azoti (NO), i cili nga veprimi me glutationin (GSH) formon S-nitrozoglutation (GSNO). Kjo e fundit oksidohet nën veprimin katalitik të S-nitrozoglutation reduktazës 1 (GSNOR1) në (GSSG) dhe  $\text{NH}_4^+$ .

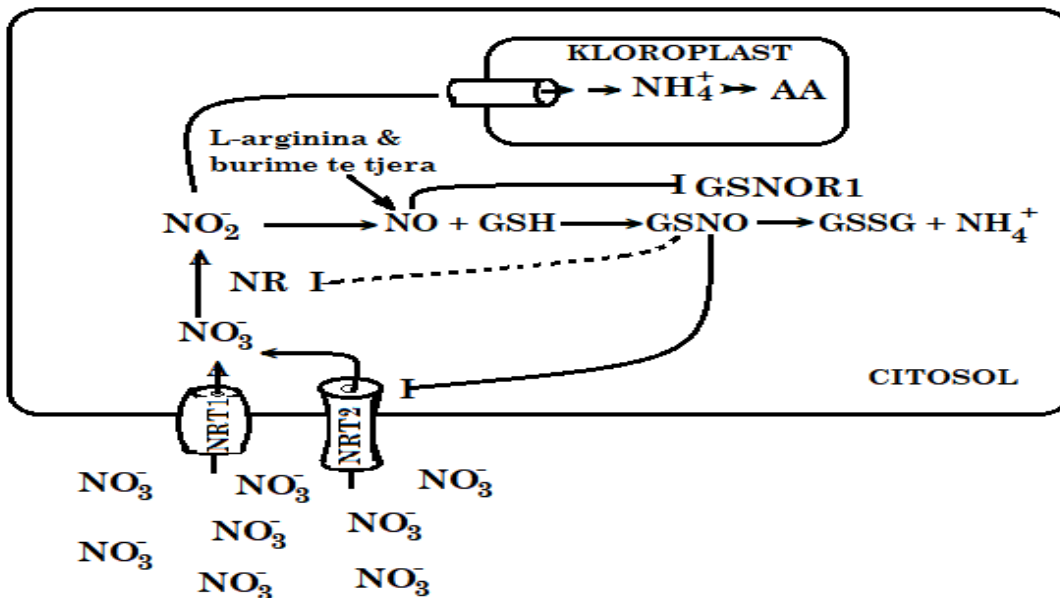


Figura tregon një model skematik për kontrollin e asimilimit të azotit në bimë përmes zinxhirit sinjalizues të NO. Shpjegoni nëse secili nga pohimet e mëposhtme është i vërtetë ose i gabuar.

a) Në metabolizmin e azotit në qelizat bimore, NO është një nga produktet përfundimtare dhe luan një rol kyç në rregullimin e zinxhirit sinjalizues të formimit të  $\text{NH}_4^+$  dhe asimilimin e  $\text{NO}_3^-$ .

E vërtetë **1 pikë**.

Në qelizën bimore,  $\text{NO}_2^-$  në citosol shndërrohet në oksid azoti (NO) **1 pikë**.

NO frenon nitrat reduktazën (NR) dhe transportuesit e nitrateve të lidhur me membranën (NRT) për të kontrolluar marrjen e  $\text{NO}_3^-$  **1 pikë**. Përveç kësaj, duke frenuar GSNOR1, NO gjithashtu zvogëlon nivelin e  $\text{NH}_4^+$  në citoplazmën e qelizave bimore. **1 pikë**

b) Niveli i  $\text{NH}_4^+$  në kloroplastet e qelizave bimore kontrollohet nga veprimtaria e GSNO dhe GSNOR1.

E vërtetë. **1 pikë**

GSNO inhibon marrjen dhe reduktimin e NO-ve duke shkaktuar një nivel më të ulët të  $\text{NO}_2^-$  **1 pikë** i cili më pas shndërrohet në NO dhe në fund në  $\text{NH}_4^+$  nga veprimtaria GSNOR1 **1 pikë**.

c) Reduktimi i joneve  $\text{NO}_2^-$  kryesisht ndodh në citosol.

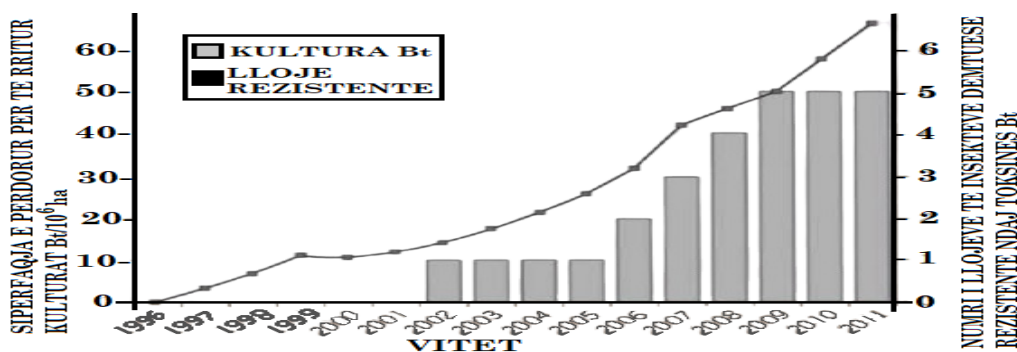
E gabuar **1 pikë**.

$\text{NO}_2^-$  përgjithësisht është toksik për citosolin e qelizave bimore **1 pikë**. Ai transportohet menjëherë në kloroplaste ku reduktohet nga nitrat reduktaza (NR) në  $\text{NH}_4^+$  **1 pikë**

3. Për të reduktuar dëmet e shkaktuara nga insektet dëmtuese, fermerë të ndryshëm spërkatin me pesticide fushat e tyre bujqësore. Shumë nga këto pesticide shkaktajnë dëme mjedisore.

Kulturat Bt janë modifikuar gjenetikiisht për të prodhuar një toksinë që vret insektet dëmtuese. Përdorimi i kulturave Bt ka çuar në një reduktim të përdorimit të pesticideve. Shkencëtarët kanë zbuluar se disa lloje insektesh janë bërë rezistente ndaj toksinës së prodhuar nga kulturat Bt.

Figura jep informacion në lidhje me përdorimin e kulturave Bt dhe numrin e llojeve të insekteve dëmtues rezistentë ndaj toksinës Bt në një nga vendet europiane.



a) A mund të arrini në përfundimin që insektet rezistente ndaj toksinës Bt, të gjetura në vitet 2002 deri në 2005 janë të njëjtit lloj? Shpjegoni përgjigjen tuaj. **1 pikë**

**Përgjigje:** Jo, grafiku tregon vetëm numrin e llojeve rezistente, por nuk jep informacion mbi emrat e llojeve. **1 pikë** (Shënim nxënësi merr pikë vetëm nëse e shpjegon përgjigjen.)

b) Një fermer deklaroi se rritja e përdorimit të kulturave Bt kishte shkaktuar një mutacion në një nga llojet e insekteve dhe se ky mutacion ishte përhapur në llojet e tjera të insekteve. A ka të drejtë fermeri? Shpjegoni përgjigjen tuaj. **4 pikë**

**Përgjigje:** Jo.

Mutacionet janë spontane/rastësore dhe nuk shkatojnë drejtpërdrejt nga rritja e përdorimit të bimëve Bt. **1 pikë**

Vetëm ritmi i mutacionit ndikohet nga mjedisi **1 pikë**

Llojet e ndryshme nuk kryqëzohen me njëri tjetrin dhe të lënë pasardhës pjellorë. **1 pikë**

Mutacionet nuk mund të kalojnë nga njëri lloj te tjetri. **1 pikë**

c) Ka një vonesë kohore midis futjes së kulturave Bt dhe shfaqjes së insekteve rezistente ndaj toksinës Bt. Shpjegoni këtë vonesë. **3 pikë**

**Përgjigje:** Fillimisht, vetëm një numër i vogël insektesh mund të ketë rezistencë natyrore për shkak të mutacioneve rastësore. **1 pikë**

Individët rezistentë mbijetojnë dhe shumohen, duke çuar në rritjen e popullatës rezistente. **1 pikë**

Duhet shumë breza që mutacioni/aleli (i favorshëm) të bëhet aleli më i zakonshëm (i këtij gjeni). **1 pikë**

d) Llogaritni rritjen aktuale të sipërfaqes së përdorur për rritjen e kulturave Bt në periudhën 2000 - 2010. **1 pikë**

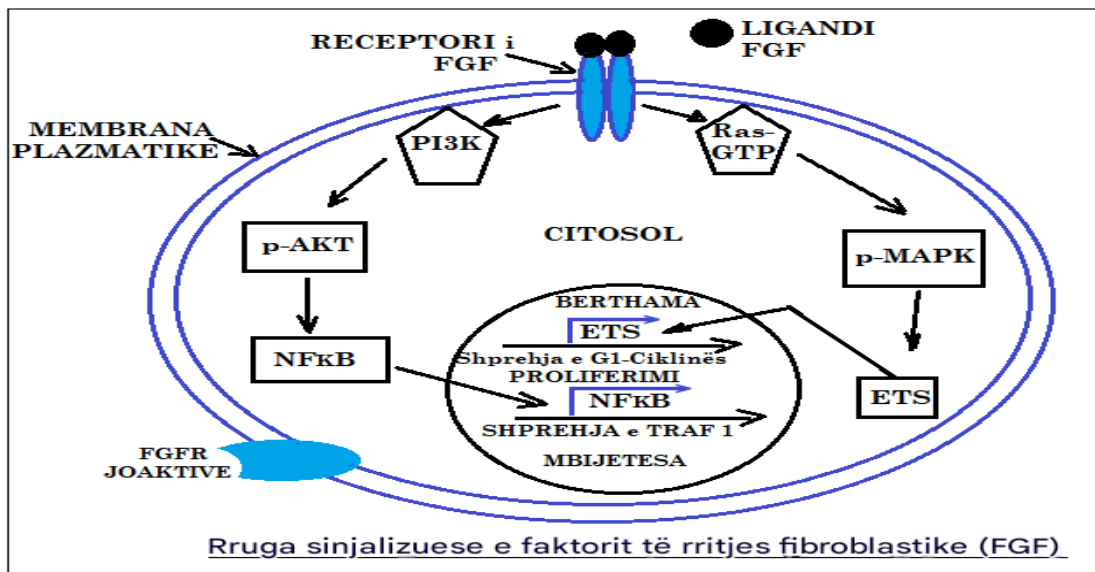
**Përgjigje:** Rritja aktuale = 50 milion ha

e) Sa herë më e madhe është sipërfaqja përfundimtare në krahasim me sipërfaqen fillestare (shprehni sipërfaqen përfundimtare si përqindje të sipërfaqes fillestare). **1 pikë**

**Përgjigje:** Sipërfaqja përfundimtare (50 milionë hektarë) është 5 herë më e madhe se sipërfaqja fillestare (10 milionë hektarë).

$$(50/10) \times 100 = 500\%$$

4. Faktori i rritjes së fibroblasteve (FGF) sekretohet nga një qelizë dhe shkakton një zinxhir sinjalizues, duke u lidhur me receptorin për FGF (FGFR) në membranën e një qelize shenjë aty afër. Kjo rrugë sinjalizimi është përshkruar në figurën më poshtë.



- Ligandi FGF lidh receptorin e FGF (FGFR). Lidhja lejon FGFR të dimerizohet dhe të bëhet aktive.
- FGFR aktive konverton Ras-in e lidhur me membranën plazmatike nga forma joaktive me GDP, në formën aktive të lidhur me GTP.
- Ras-GTP aktivizon MAP kinazën (MAPK) e cila nga ana tjetër aktivizon ETS.
- ETS aktive aktivizon shprehjen e gjenit G1-ciklin, i cili çon në proliferimin (shumëfishim i shpejtë) e qelizave.
- FGFR aktive gjithashtu aktivizon PI3 kinazën të lidhur me membranën plazmatike (PI3K), e cila aktivizon AKT kinazën.
- AKT kinaza (p-AKT) e aktivizuar aktivizon NF $\kappa$ B.
- NF $\kappa$ B aktive aktivizon shprehjen e gjenit TRAF1, i cili çon në mbijetesën e qelizave.

a) Përcaktoni çfarë sinjalizimi përfaqëson sinjalizimi i ndërmjetësuar nga FGF. 1 pikë

Përgjigje: Sinjalizim parakrin

b) Duke zgjedhur nga

FGF/ FGFR/ Ras/ PI3K/ AKT/ MAPK/ ETS/ NF $\kappa$ B/ TRAF1/ G1-ciklin

identifikoni proteinat në rrugën e sinjalizimit që...

I. përfshijnë një sekuencë të lokalizuar në bërthamë: ETS & NF $\kappa$ B 1 pikë

II. shërbejnë si faktorë transkriptimi: ETS & NF $\kappa$ B. 1 pikë

III. translatohen në membranën e rrjetit endoplazmatikë: FGF & FGFR 1 pikë

IV. kanë një përbërës lipid të bashkuar që është postranslatues për të arritur në destinacionin përfundimtar qelizor: Ras & PI3K 1 pikë

**Shënim:** Pjesët (I)-(IV) mund të kenë më shumë se një përgjigje të saktë. Jepni TË GJITHA përgjigjet e sakta

c) Merrni në konsideratë **mutacionet homozigote** të mëposhtme në komponentët e këtij zinxhiri sinjalizues. Në çdo rast, FGF është i pranishëm jashtë qelizës.

**Mutanti #1:** Mutanti **FGFR** që është gjithmonë i dimerizuar.

**Mutanti #2:** Mbishprehja e një gjeni/proteine (NF1) që nxit hidrolizën e proteinës Ras- GTP (GTP•GDP).

**Mutanti #3:** Mutanti **ETS**, të cilit i mungon domeni lidhës MAPK.

Plotësoni tabelën për çdo mutacion **në prani të ligandit FGF**

**3 pikë**

Mutacioni	MAP aktive (PO/JO)?	Profilerimi (PO/JO)?	AKT aktive (PO/JO)?	Mbijeton (PO/JO)?
#1				
#2				
#3				

**Përgjigje:**

Mutacioni	MAP aktive (PO/JO)?	Profilerimi (PO/JO)?	AKT aktive (PO/JO)?	Mbijeton (PO/JO)?
#1	PO	PO	PO	PO
#2	JO	JO	PO	PO
#3	PO	JO	PO	PO

d) Jepet një linjë qelizore mutante në të cilën FGFR është lokalizuar gabimisht në citosol dhe shpërbëhet në peptide nga proteazoma.

I. Cili modifikim post-translatues në proteinën mutante FGFR e bën atë një target të proteazomës?

**1 pikë**

Poli-ubikuitinimi ( proteazoma zbërthen proteinat që etiketohen nga ubikuitina)

II. Tregoni llojin më të mundshëm të ndërveprimit jokoalent që shkakton bashkimin e proteinave të palosura pjesërisht ose plotësisht (që mund të rezultojë në sëmundje të tilla si ato neurodegjeneruese).

**1 pikë**

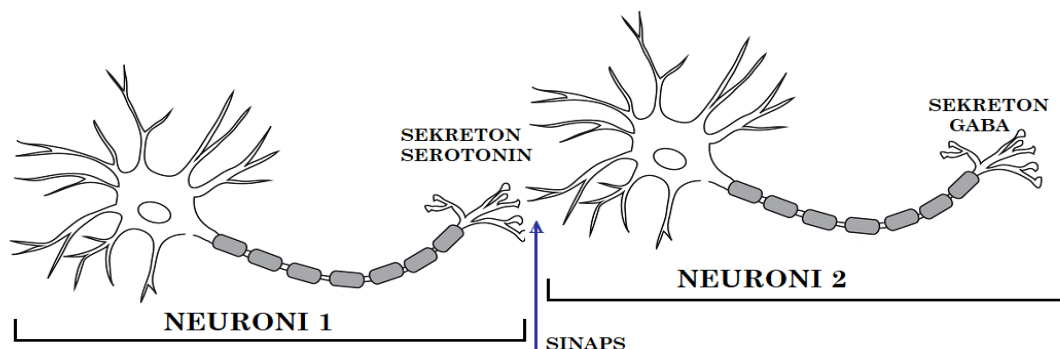
Ndërveprimi hidrofobik

III. Emërtoni klasën e proteinave qelizore që parandalon bashkimin e proteinave të keqpalosura dhe i lejon ato të palosen saktë.

**1 pikë**

Proteinat Kaperon.

5. Përqendrimet e  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  dhe  $\text{Ca}^{2+}$  janë të lartë në ekzoplazëm. Në kontrast përqendrimi i  $\text{K}^+$  është i lartë në citoplazmën e neuronit. Skema tregon sinapsin midis neuroneve 1 dhe 2 në tre kultura qelizore A,B dhe C.



Neuroni 1 sekreton serotonin (neurotransmetues nxitës)

Neuroni 2 sekreton GABA (neurotransmetues frenues) dhe i përgjigjet serotoninës (d.m.th. ka receptorë serotonine, kanale  $\text{Na}^+$  të lidhura me ligand)

Supozoni sikur stimuloni neuronin 1 në prani të frenuesve të ndryshëm. Për secilën kulturë, përcaktoni nëse Neuroni 2 sekreton nivel **më të lartë**, **më të ulët** ose **të njëjtin nivel të GABA** (krahasuar me kulturat e kontrollit pa frenues) dhe shpjegoni arsyetimin tuaj.

a) **Kultura A** trajtohet me **Celeksa** (një frenues i rimarrjes së serotoninës nga hapsira sinaptike). **3 pikë**

**Përgjigje:** Celeksa pengon rimarrjen e serotoninës, që do të thotë se më shumë serotonin mbetet në hapsirën sinaptike për një kohë më të gjatë. **1 pikë**

Meqenëse Neuroni 2 ka receptorë serotonine dhe serotoninina është një neurotransmetues nxitës, Neuroni 2 do të stimulohet më shumë. **1 pikë**

Ky stimulim i shtuar do të çojë në një sekretim më të lartë të GABA.

**Parashikimi:** Niveli më i lartë i sekretimit të GABA krahasuar me kontrollin. **1 pikë**

b) **Kultura B** trajtohet me **Jingzhaotoksin III** nga merimangat (parandalon hapjen e kanaleve të varura nga tensioni të joneve  $\text{Na}^+$ ). **3 pikë**

**Përgjigje:** Kanalet e varura nga tensioni të  $\text{Na}^+$  të mbyllura janë thelbësore për gjenerimin e potencialit të veprimit. Nëse këto kanale bllokohen, Neuroni 1 nuk do të jetë në gjendje të gjenerojë një potencial veprimi. **1 pikë**

Pa një potencial veprimi, Neuroni 1 nuk do të çlirojë serotonin. **1 pikë**

Pa serotoninën që stimulon Neuronin 2, sekretimi i GABA do të ulët.

**Parashikimi:** Niveli më i ulët i sekretimit të GABA në krahasim me kontrollin. **1 pikë**

c) **Kultura C** trajtohet me një medikament që **frenon receptorin GABA**. **3 pikë**

**Përgjigje:** GABA është neurotransmetues frenues, që do të thotë se duke u lidhur me receptorët e tij zvogëlon aktivitetin në neuronet postsinaptike **1 pikë**. Nëse një medikament pengon receptorin GABA, efekti frenues i GABA zvogëlohet, megjithatë, kjo nuk ndikon drejtpërdrejt në sekretimin e GABA nga Neuroni 2. **1 pikë**

Meqenëse Neuroni 2 i përgjigjet serotoninës, sekretimi i tij GABA duhet të mbetet i pandryshuar.

**Parashikimi:** I njëjti nivel i sekretimit të GABA si në kulturat e kontrollit. **1 pikë**