



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI  
ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ



MÜTDA  
MƏKTƏBBƏQƏDƏR VƏ ÜMUMİ TƏHSİL  
ÜZRƏ DÖVLƏT AGENTLİYİ



RESPUBLİKA FƏNN  
OLİMPİADALARI  
YARIMFİNAL MƏRHƏLƏSİ

Ad \_\_\_\_\_ Soyad \_\_\_\_\_

Yuxarı yaş qrupu  
10 və 11-ci sinif  
**BİOLOGİYA**  
Azərbaycan bölməsi

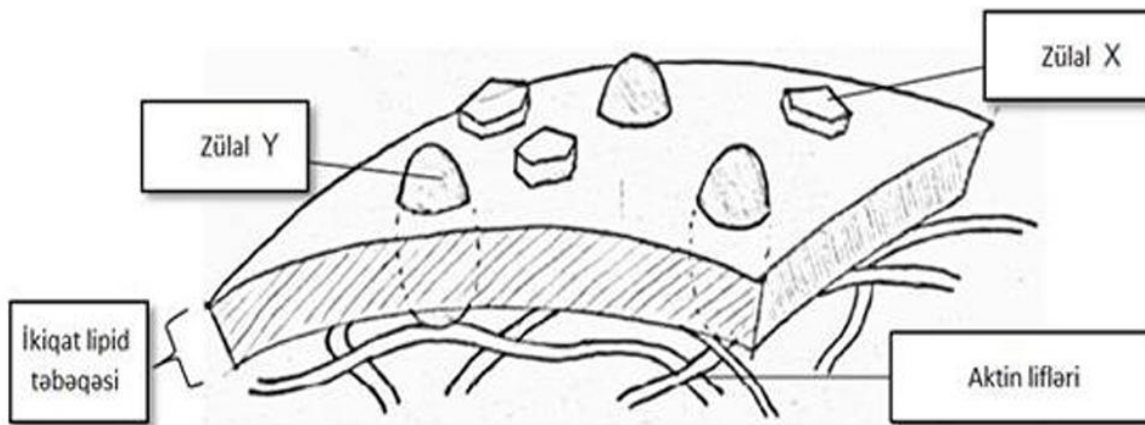
- İmtahan müddəti — **120 dəqiqədir**.
- Hər səhv cavab öz dəyərinin **1/4-ni aparır**.
- 1-7-ci suallar **4**, 8-13-cü suallar **5**, 14-20-ci suallar **6** balla qiymətləndirilir.
- Kitabçada **20 sual** mövcuddur.
- Nəzarətçilərə cavab kağızları təqdim olunur.
- Yarımfinal mərhələsinin nəticələrini **11.03.2026**-cı il tarixindən etibarən **portal.edu.az** platformasında (QR kodu skan edərək) şəxsi kabinetinizdən və təhsil aldığınız ümumtəhsil müəssisəsindən öyrənə bilərsiniz.

Kitabçamda texniki qüsurlar (çap olunmamış, aydın olmayan səhifə, natamam suallar) olmadığını və məlumatların (sinif, fənn, bölmə) mənim məlumatlarıma uyğunluq təşkil etdiyini təsdiq edirəm.

İmza: \_\_\_\_\_



1. Aşağıdakı sxem, hüceyrə membranının xarici səthinin kiçik bir hissəsində X və Y zülallarının paylanmasını əks etdirir.



Y zülalı hüceyrə membranının daxili səthindən hərəkətsiz aktin liflərinə birləşir. X zülalında buna oxşar domain(hissə) yoxdur. X və Y zülalının hüceyrə membranındakı hərəkətliliyini göstərmək üçün təcrübə aparılmışdır. Zülallar müxtəlif rəngli floresent boya ilə boyanmışdır(bir zülala bir boya molekulu düşmək şərti ilə X zülalı qırmızı, Y zülalı yaşıl rəngə boyanmışdır). Bu boyanın belə bir xüsusiyyəti var ki, boyanan maddə yerini dəyişdikdə rəng itir. Bu təcrübə əsasında verilmiş fikirlərdən hansı düzgündür?

- A) Uzun müddətdən sonra hüceyrəyə baxsaq yalnız qırmızı rəngli sahələr görünəcək.
- B) Əgər boyanmadan qısa müddət sonra membranı müşahidə etsək, qırmızı rəngli sahələr tədricən yox, bir anda yox olacaqdır.
- C) Əgər hüceyrənin aktin sitoskeleti sitoxalazin adlanan maddə vasitəsilə dağıdılsa, uzun müddət keçdikdən sonra membranda rəngli sahə qalmayacaqdır
- D) Hüceyrənin temperaturunu aşağı salsaq, rəngli sahələrin itməsi sürətlənəcəkdir.
- E) Hüceyrənin temperaturunu aşağı salarkən membranın fosfolipid tərkibindəki doymamış yağ turşularının miqdarını artırısaq rəngli sahələrin itmə sürəti dəyişməyəcək.

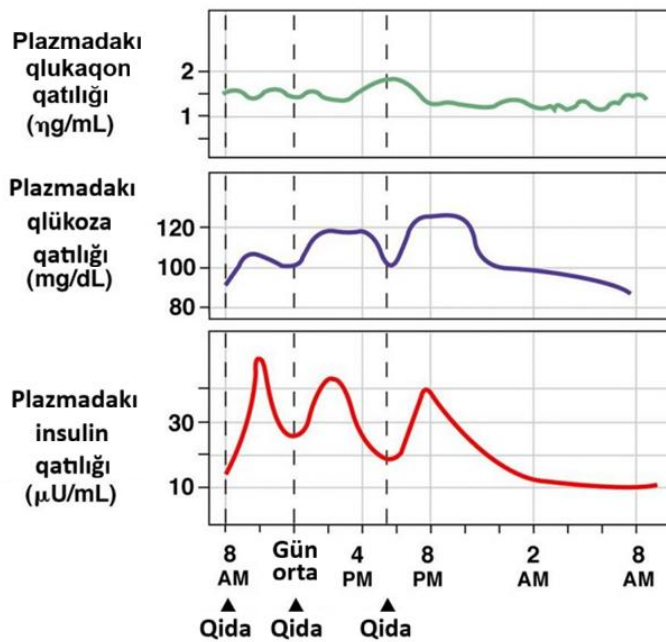
2. Bitki hüceyrəsinin bölünməsinin sonunda, yəni sitokinez zamanı qovuquqların mərkəzə yığılması sayəsində bir lövhə yaranır ki, bu lövhə hüceyrə lövhəsi adlanır. Sonra bu qovuquqlar birləşir və iki yeni hüceyrə əmələ gəlir. Bəzən bu qovuquqların hamısı birləşmir və iki qız(qonşu) hüceyrənin sitoplazması birbirindən tam ayrılmır. Qovuquqlar tam birləşmədikdə, aralarında Endoplazmatik şəbəkə sıxılmış boru şəklində ilişib qalır. Bunun nəticəsində xüsusi quruluş əmələ gəlir. Bu quruluş haqqında düzgün variantı seçin?

- A) Hüceyrələr arasında simplastik və apoplastik nəqli həyata keçirir.
- B) Bitki hüceyrələri arasında siqnal ötürülməsini təmin edərək koordinasiyanı təmin edir.
- C) Bu quruluş sayəsində hər iki hüceyrənin sitoplazması arada heç bir membran maneəsi olmadan birbiriləri ilə birləşirlər.
- D) Hüceyrə divarında ligninləşmə baş verərkən bu hissələr tamamilə bağlanır.
- E) Bu quruluşlardan nəql baş verərsə, ancaq aktiv yolla, ATF xərclənərək baş verə bilər.

3. Adi dəlixiyar (*Ecballium elaterium*) bitkisinde cinsiyyət üç növ allelə malik olan bir gen tərəfindən müəyyən edilir:  $a^D$ ,  $a^+$  və  $a^d$ .  $a^D$  alleli digər allellərə nəzərən dominantdır və erkək bitkilərin inkişafını təmin edir.  $a^+$  alleli  $a^d$  alleli üzərində dominantdır və həm erkək, həm də dişi çiçəklər daşıyan hermafrodit bitkilərin inkişafını təmin edir.  $a^d$  alleli isə bütün digər allellərə görə resessivdir və dişi bitkilərin inkişafını müəyyən edir. Aşağıda verilmiş hansı genotipə malik bitki təbii halda mövcud deyil?

- A)  $a^D a^D$       B)  $a^+ a^+$       C)  $a^D a^d$       D)  $a^+ a^d$       E)  $a^d a^d$

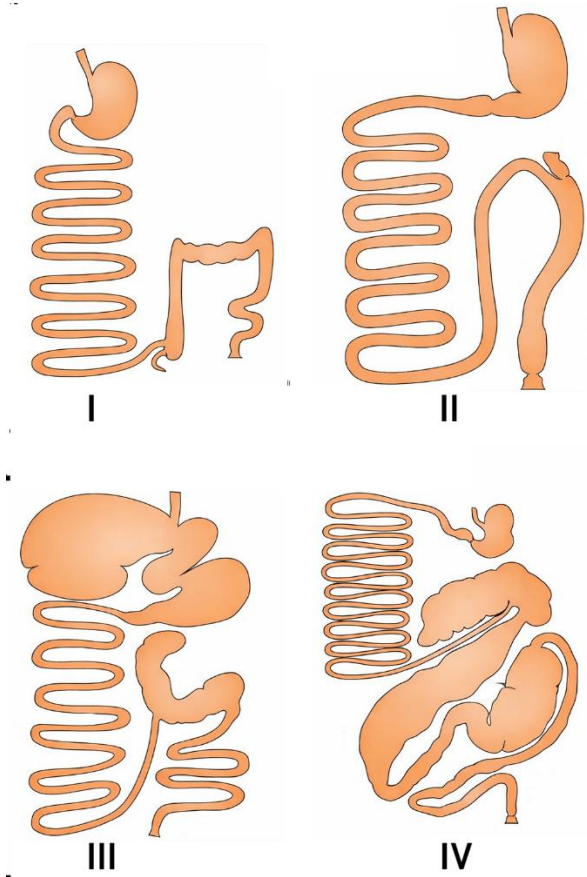
4. Aşağıdakı qrafikdə insanda qan şəkərinin, qan plazmasındakı insulin və qlukaqon hormonun sutkalıq dəyişməsi verilmişdir.



Bu qrafiklə əlaqədar bəzi mülahizələr verilmişdir. Hansı mülahizə düzgündür?

- A) Ac qaldıqda insulin ifrazı tamamilə dayanır, qida qəbulundan sonra yenidən ifraz olunmağa başlayır.  
 B) Qlukaqon miqdarındakı cüzi artışı belə hər zaman qanda şəkərin miqdarını qaldırır.  
 C) Qanda qlükoza miqdarı iki hormonun birgə təsiri nəticəsində tənzimlənir.  
 D) Bu qrafik Tip 1 diabet xəstəliyi olan insana aiddir.  
 E) Axşam yeməyindən sonra şəkər miqdarı daha çox ona görə artmışdır ki, axşam yeməyindəki qidanın tərkibindəki karbohidrat miqdarı, digər vaxtlarda qəbul olunan qida tərkibindəki karbohidrat miqdarından daha çoxdur.

5. Aşağıda müxtəlif məməlilərin həzm sistemlərinin müqayisəli sxemi verilmişdir.



Bu heyvanları qidalanma formasına görə uyğunlaşdırın.

|    | Otyeyən<br>gövşəyən | Otyeyən<br>gövşəməyən | Ətyeyən<br>yirtıcı | Hərşeyyeyən |
|----|---------------------|-----------------------|--------------------|-------------|
| A) | I                   | II                    | III                | IV          |
| B) | II                  | III                   | IV                 | I           |
| C) | III                 | IV                    | II                 | I           |
| D) | IV                  | III                   | II                 | I           |
| E) | III                 | IV                    | I                  | II          |

6. Aşağıda meyoz prosesi zamanı baş verən proseslər verilmişdir.

i. Bölünmə nəticəsində əmələ gələn hüceyrələrin xromosomlarının ikixromatidli olması

ii. Replikasiya keçirmədən bölünməyə daxil olma

iii. Xromotidlərin əks qütblərə çəkilməsi

iv. Homoloji xromosomlar arasında hissə mübadiləsi

v. Metafaza lövhəsində xromosomların cüt sırada yerləşməsi

vi. Bir xromosoma əks qütblərdən bölünmə vətərlərinin birləşməsi

vii. Xromosomların dekonkonsasiyası(açılması)

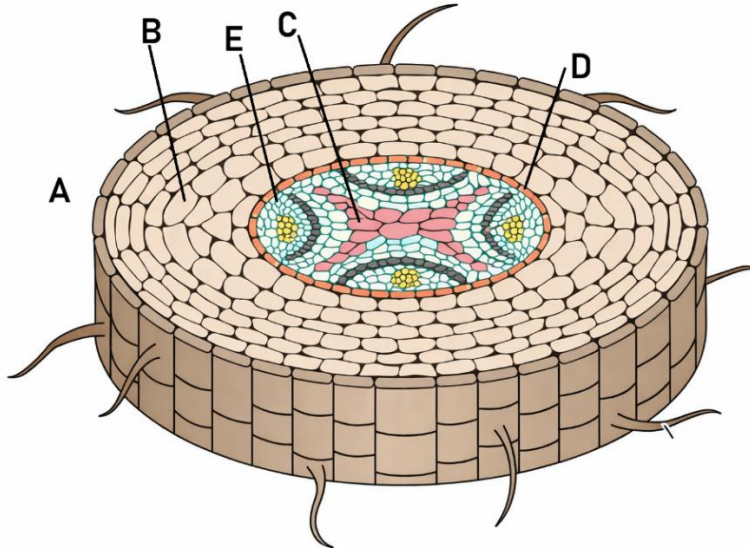
viii. Hüceyrə mərkəzlərinin əks qütblərə çəkilməsi

ix. Nüvəcik və nüvə pərdəsinin yenidən ortaya çıxması

Bu proseslərdən hansıları yalnız meyoza xasdır?

A) i, ii, iv, v    B) iii, viii, ix    C) iv, v, vii    D) i, vi, ix    E) i, iii, vi

7. Aşağıdakı şəkildə bitki kökünün eninə kəsiyinin sxemi verilmiş və bəzi hissələr rəqəmlərlə göstərilmişdir.



Bu şəkildəki hissələr haqqında verilmiş mülahizələrdən hansı yanlıştır?

A) E zonasındakı hüceyrələr meristematik xüsusiyyət göstərərək bitkinin ümumi kök səthini artırır.

B) Su A zonasından C zonasına daşınarkən heç vaxt plazmatik membrandan keçmir.

C) B zonasındakı hüceyrələr kök səthinin mantarlaşması zamanı məhv olur.

D) A zonasında pH-ın artması müsbət yüklü ionların sorulmasını çətinləşdirə bilər.

E) Bu kəsik çox böyük ehtimalla kök ucunun sorucu zonasından götürülmüşdür

8. Legionella bakteriyasının (Legioner xəstəliyinə səbəb olan bakteriya) şammları flaA geninin allellərinə əsasən müəyyən edilə bilər. Bu gen bakteriyanın qamçısının tərkib hissəsi olan bir zülal kodlayır. Legionella bakteriyasının flaA geninin bir allelinə məxsus DNA-nın kodlayıcı zəncirinin (qəlib zəncirinə komplementar zəncir) 670–700-cü nukleotid əsasları aşağıda göstərilmişdir. 197–199-cü əsaslar isə start kodunu təşkil edir.

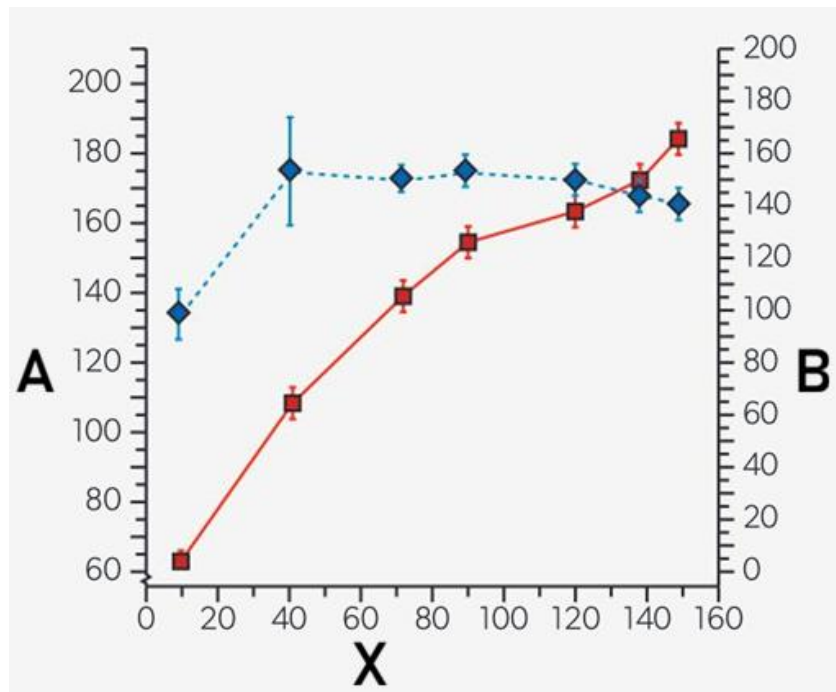
|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
|    | 670-----700                     |    |
| 5' | TTTCAGTATCGGCAGCACAAAAGCTTCTTCT | 3' |

Yuxarıda verilmiş DNA fraqmenti tərəfindən kodlanan zülal hissəsində amin turşularının düzgün ardıcılığı hansıdır? Aşağıda genetik kodun göstərildiyi cədvəldən istifadə edin.

| standart genetik kod |           |         |     |         |     |         |     |         |                   |
|----------------------|-----------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-------------------|
| 1-ci əsas (5'son)    | 2-ci əsas |         |     |         |     |         |     |         | 3-cü əsas (3'son) |
|                      | U         |         | C   |         | A   |         | G   |         |                   |
| U                    | UUU       | Phe (F) | UCU | Ser (S) | UAU | Tyr (Y) | UGU | Cys (C) | U                 |
|                      | UUC       |         | UCC |         | UAC |         | UGC |         | C                 |
|                      | UUA       | Leu (L) | UCA |         | UAA | Stop    | UGA | Stop    | A                 |
|                      | UUG       |         | UCG |         | UAG | Stop    | UGG | Trp (W) | G                 |
| C                    | CUU       |         | CCU | Pro (P) | CAU | His (H) | CGU | Arg (R) | U                 |
|                      | CUC       |         | CCC |         | CAC |         | CGC |         | C                 |
|                      | CUA       |         | CCA |         | CAA | Gln (Q) | CGA |         | A                 |
|                      | CUG       |         | CCG |         | CAG |         | CGG |         | G                 |
| A                    | AUU       | Ile (I) | ACU | Thr (T) | AAU | Asn (N) | AGU | Ser (S) | U                 |
|                      | AUC       |         | ACC |         | AAC |         | AGC |         | C                 |
|                      | AUA       |         | ACA |         | AAA | Lys (K) | AGA | Arg (R) | A                 |
|                      | AUG       | Met (M) | ACG |         | AAG |         | AGG |         | G                 |
| G                    | GUU       | Val (V) | GCU | Ala (A) | GAU | Asp (D) | GGU | Gly (G) | U                 |
|                      | GUC       |         | GCC |         | GAC |         | GGC |         | C                 |
|                      | GUA       |         | GCA |         | GAA | Glu (E) | GGA |         | A                 |
|                      | GUG       |         | GCG |         | GAG |         | GGG |         | G                 |

- A) Phe - Ser - Ile - Gly - Ser - Thr - Lys - Ala - Ser - Ser
- B) Phe - Gln - Tyr - Trp - Gln - His - Lys - Ser - Phe - Phe
- C) Ser - Val - Ser - Ala - Ala - Gln - Lys - Leu - Leu
- D) Lys - Ser – Stop
- E) Ser- İle- Gly- Gln- Lys- Phe- Trp- Stop

9. Məşq (fiziki yüklənmə) ilə bağlı aparılan bir tədqiqat zamanı, tədqiqatçılar idmançıların iş yükünü maksimum həddə qədər artırdıqları zaman ürəyin fəaliyyəti ilə bağlı aşağıdakı məlumatları əldə etmişlər. Fiziki yüklənmə, ventilyasiya(ağciyəyə hava daxil olub çıxması) sürəti ilə ifadə olunur; bu isə bir dəqiqə ərzində ağciyərlər vasitəsilə mübadilə olunan qazın ümumi həcmi deməkdir.



X-Ventilyasiya sürəti ( $\text{dm}^3 \times \text{dəq}^{-1}$ ), A-nəbz (döyüntü  $\times \text{dəq}^{-1}$ ) B- Vuruş həcmi ( $\text{cm}^3 \times \text{döyüntü}^{-1}$ )

◆ Nəbz ■ Vuruş həcmi

Yuxarıdakı məlumatları nəzərə alaraq verilmiş mülahizələri dəyərləndirin. Düzgün mülahizələri seçin. Nəzərə alın ki, Ürək məhsuldarlığı (ÜM)  $= A \times B$  kimi ifadə oluna bilər.

I. Ventilyasiya sürəti artdıqca nəbz və vuruş həcmi eyni cür baş verir.

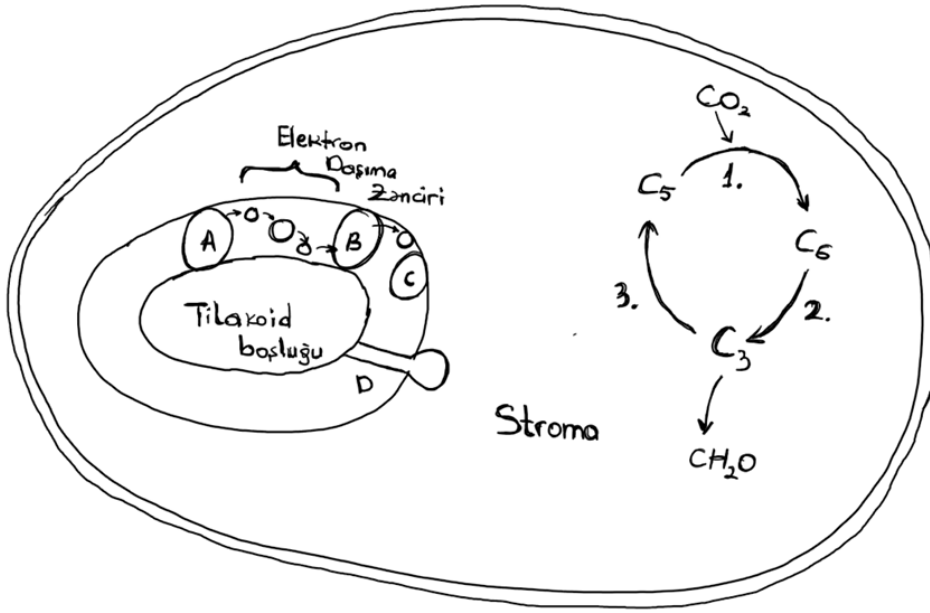
II. ÜM-nin ventilyasiya sürətindən asılılıq qrafikini çəksək, ilkin olaraq sürətli artı, sonra isə nisbi sabitləşmə müşahidə edəcəyik.

III. ÜM-nin maksimal dəyəri ventilyasiya sürəti 130 olduqda çatır.

IV. Ağır fiziki iş zamanı əzələlərin oksigenə tələbatı vuruş həcmi artırmaqla təmin olunur.

A) II, IV      B) I, IV      C) II, III, IV      D) Yalnız II      E) I, III

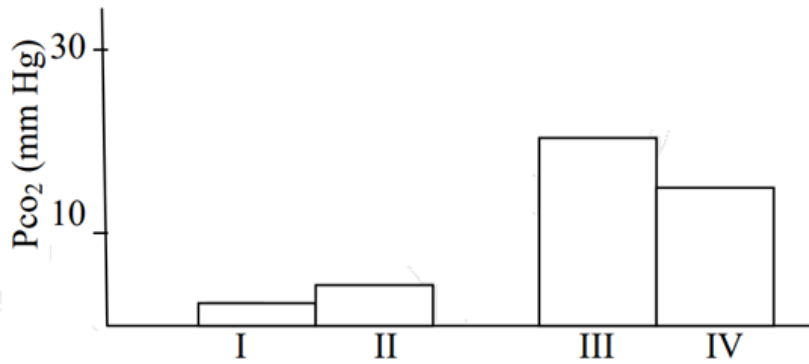
10. Aşağıdakı sxemda xloroplastda baş verən fotosintez prosesinin modeli verilmişdir.



Bu sxemə əsasən düzgün uyğunlaşdırmanı seçin. Şəkildəki hərflərdən (A-D) və rəqəmlərdən istifadə edin.

|    | Proton axın gücündən istifadə edərək ATF sintezinin getdiyi yer | İtirdiyi elektronu suyun fotolizindən əldə edən fotosistem | İtirdiyi elektronu başqa fotosistemdən gələn elektron heabına bərpa edən fotosistem | ATF-in istifadə olunduğu regenerasiya (ribulozaların bərpası) prosesi | ATF və NADFH istifadə edərək üzvi birləşmələrin reduksiyası | Karbon qazının üzvi birləşməyə birləşdirildiyi mərhələ |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| A) | A                                                               | B                                                          | D                                                                                   | 1                                                                     | 3                                                           | 2                                                      |
| B) | C                                                               | A                                                          | B                                                                                   | 2                                                                     | 3                                                           | 1                                                      |
| C) | D                                                               | A                                                          | B                                                                                   | 3                                                                     | 2                                                           | 1                                                      |
| D) | D                                                               | B                                                          | C                                                                                   | 1                                                                     | 2                                                           | 3                                                      |
| E) | B                                                               | C                                                          | A                                                                                   | 3                                                                     | 1                                                           | 2                                                      |

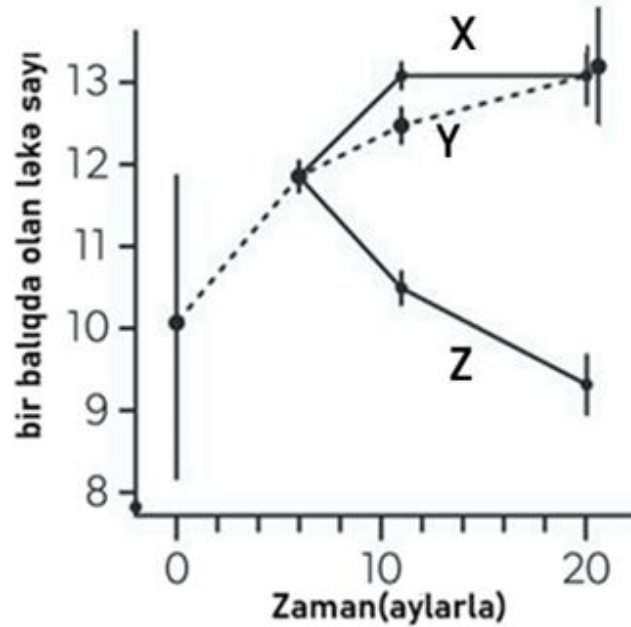
11. Sakitlik vəziyyətində olan dörd heyvanın (I, II, III və IV) bədən mayələrində karbon dioksidin parsial təzyiqləri ( $P_{CO_2}$ ) göstərilmişdir.



Aşağıdakı verilmiş ifadələrdən hansı yanlıştır?

- A) Bu məlumatlar heyvanların hansı tipə aid olduqlarını müəyyən etməyə kifayət etmir.
- B) I və II heyvanlarında qaz mübadiləsi böyük ehtimalla suda, III və IV heyvanlarında isə quruda baş verir.
- C) III və IV heyvanlarının bədən mayeləri I və II heyvanlarınıninkinə nisbətən mütləq şəkildə daha aşağı pH-a malikdir.
- D) III və IV heyvanlarının bədən mayələrində bikarbonat ionlarının ( $HCO_3^-$ ) qatılığı I və II heyvanlarının bədən mayesindeki bikarbonat ionlarının ( $HCO_3^-$ ) qatılığından daha yüksək olacaqdır.
- E) III və IV heyvanlarının metabolizma sürəti I və II heyvanlarının metabolizma sürətindən böyük ehtimalla daha yüksəkdir.

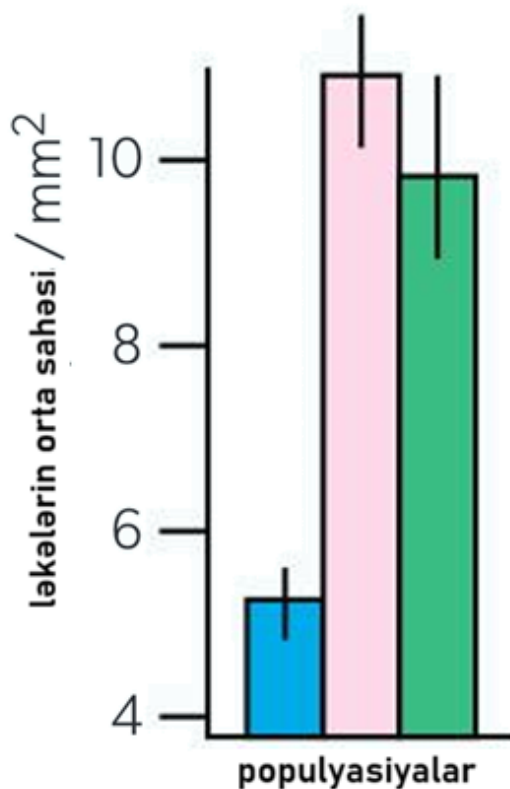
12. Con Endler min illərlə sürən təbii seçməni anlamaq üçün ləkəli quppi balıqlarında həm süni həm də təbii mühitdə bir sıra təcrübələr aparmışdır. Quppi balıqlarında ləkələrin ölçüsü və sayı həm mühitdə gizlənməyə, həm də cinsi seçməyə xidmət edir. O, başlanğıc olaraq, hər balıqda orta hesabla təxminən 10 ləkə olan quppi balığı populyasiyasından istifadə etmişdir. O, bu balıqları 6 ay ərzində yırtıcıların olmadığı Q gölməçəsində saxlamışdır. Daha sonra balıqların bir hissəsini zəif yırtıcı balığın olduğu R gölməçəsinə köçürmüşdür. Digər hissəsini isə güclü yırtıcı balığın olduğu S gölməçəsinə köçürmüşdür. Əlverişli şəraitdə bu balıqlar hər 30 gündən bir bala verə bilirlər. Bu müddət ərzində bir balıqda olan ləkə sayının dəyişməsi aşağıdakı qrafikdə verilmişdir.



Hansı bənddə qrafikdəki əyrilər gölməçələr üzrə düzgün uyğunlaşdırılmışdır?

|    | Gölməçə Q | Gölməçə R | Gölməçə S |
|----|-----------|-----------|-----------|
| A) | X         | Y         | Z         |
| B) | Y         | X         | Z         |
| C) | Z         | Y         | X         |
| D) | Z         | X         | Y         |
| E) | Y         | Z         | X         |

13. Daha sonra Endler güclü yırtıcı balıqlarının olduğu bir su hövzəsindən(hövvə A) erkək quppilərdən ibarət populyasiyanı götürərək, zəif yırtıcı balıqların olduğu başqa bir su hövzəsinə (hövvə B) köçürmüşdür. 2 ildən sonra o, Hövvə B-də olan quppilərdəki ləkələrin sahəsini və həmçinin quppilərlə zəif yırtıcı balıqların birlikdə yaşadığı başqa bir hövvədəki quppilərdə ləkə sahəsini ölçmüşdür. Aşağıdakı şəkildə nəticələr verilmişdir.



■ - Hövvə A-dan Hövvə B-yə köçürüldüyü zaman quppilər, ■ - Hövvə A-dan Hövvə B-yə köçürüldükdən 2 il sonra quppilər, ■ - içində zəif yırtıcı balıqlar olan başqa bir hövvədə yaşayan quppilər.

Bu araşdırmalar ilə əlaqədar olan verilmiş mülahizələrdən hansıların düzgün olduğunu müəyyən edin.(1-ci sualdakı araşdırma nəticələrini də nəzərə alın)

I. Gölməçə S-də əsas təzyiq faktorı yırtıcıdır.

II. Mühitdə(dibdə) çınqıl ölçüsü kiçik olsa, həm A hövvəsində, həm də B hövvəsində ləkələrin orta sahəsi böyük olacaq.

III. Su hövvələrinin yırtıcıların daha az olduğu hissələrində erkəklər daha çox ləkələrə malik olacaq və bu ləkələr iri olacaq.

IV. Yırtıcının olmadığı mühitlərdə orta ləkə sayı təxminən 1 ildən sonra sabitlənəcək.

A) III, IV

B) I, III

C) I, III, IV

D) II, IV

E) I, II

14. 13-cü sualdakı qrafikdə göründüyü kimi, Hövzə A-dan Hövzə B-yə köçürüldükdən 2 il sonra quppilərdə (bənövşəyi) ləkələrin orta sahəsi içində zəif yırtıcı balıqlar olan başqa bir hövzədə yaşayan quppilərdəki (yaşıl) ləkələrin orta sahəsindən daha böyükdür. Verilmiş variantlardan hansı bunun mümkün səbəbi sayıla bilər?

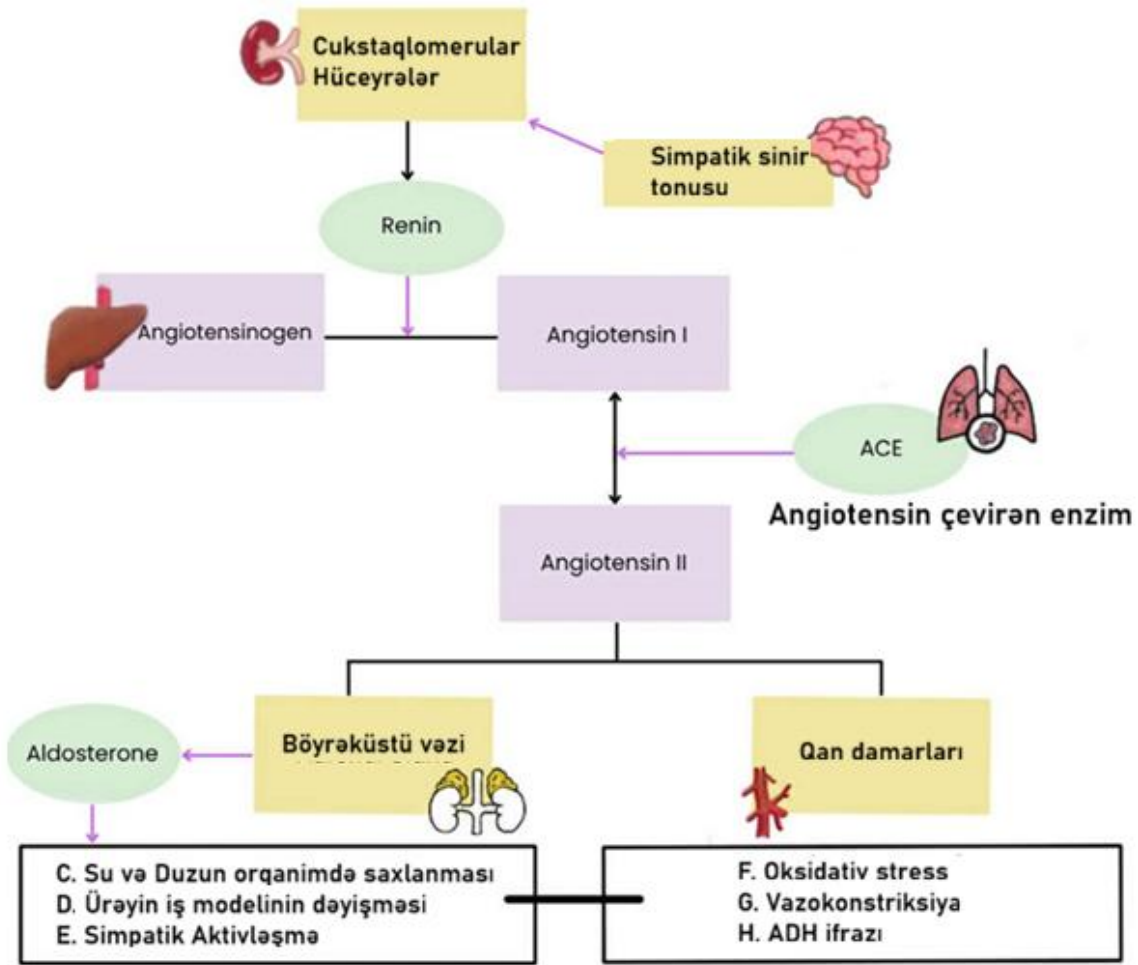
*I. Ola bilsin ki, yaşıl hövzədə uzun müddətli stabilləşdirici seçmə müəyyən tarazılığın yaranmasını təmin etmişdir, lakin bənövşəyi hövzədə bu tarazılıq hələ yaranmayıb.*

*II. Ola bilsin ki, Hövzə A-dan Hövzə B-yə köçürülən balıqlarda yırtıcılardan qorunmanı artıran bilinməyən bir xüsusiyyət əmələ gəlmişdir və bu xüsusiyyət 2 il ərzində bənövşəyi hövzədə də yayılmışdır.*

*III. Ola bilsin ki, iri ləkələrin formalaşmasına səbəb olan allellərin tezliyi köçürülmədən sonra Hövzə B-də artmışdır.*

A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III    D) II, III    E) I, II, III

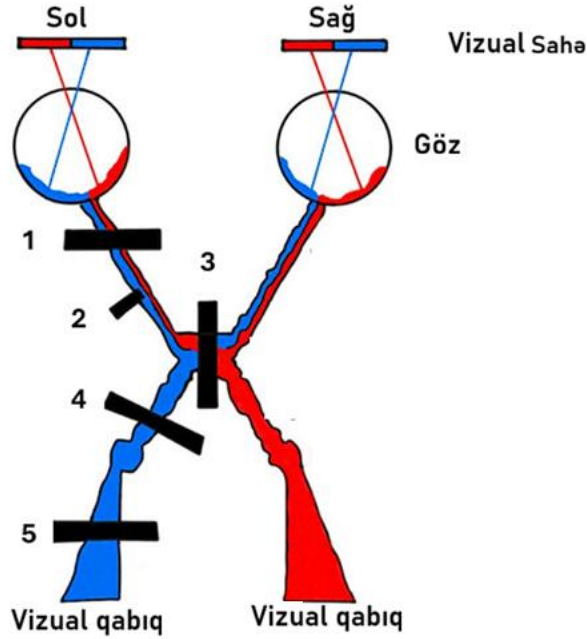
15. Renin-Angiotensin-Aldosteron Sistemi (RAAS) məməlilərdə böyrəklərin qan təzyiqinin tənzimlənməsini başladığı bir mexanizmdir. Bu sistem normal qan təzyiqinə nail olmaq üçün yolun müəyyən hissələrini aktivləşdirmək məqsədilə müxtəlif hormonlardan istifadə edir.



Bu sxemlə əlaqədar verilmiş mülahizələrdən hansı düzgündür?

- A) Renin-Angiotensin-Aldosteron Sistemi yüksək qan təzyiqi ilə işə düşür.
- B) Böyrəküstü vəzilər qan təzyiqi fərqlərini aşkar edir və renin ifraz edir.
- C) Angiotenzin Çevirici Enzim (ACE) vasitəsilə Angiotensin I öz bioloji aktiv forması olan Angiotensin II-yə çevrilir. Bu çevrilmə əsasən ağciyərlərdə baş verir.
- D) Angiotensin II böyrəklərdə duz və suyun geri sorulmasını birbaşa artıraraq qan təzyiqini artırır.
- E) Angiotensin II birbaşa böyrəküstü vəzə, qan damarlarına və böyrəyə təsir göstərir.

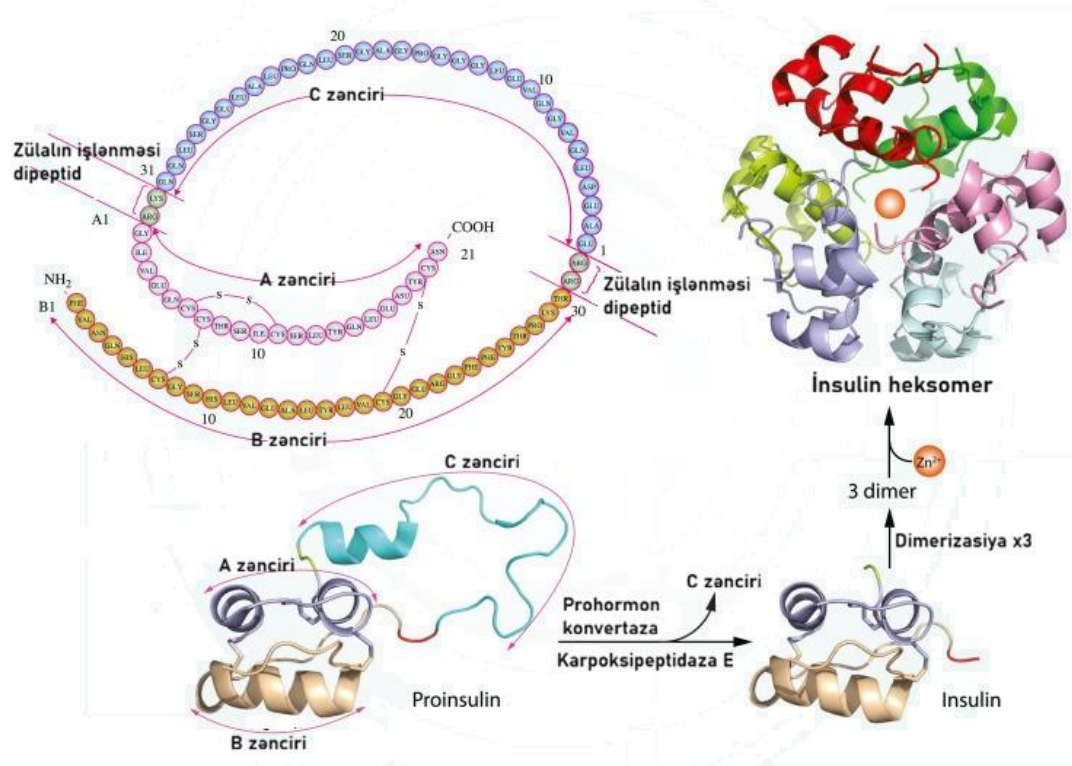
16. Aşağıdakı sxem, gördüyümüz görüntülər haqqında məlumatların necə optik yol boyunca hərəkət edərək ənsə payında yerləşən görmə qabığına (visual cortex) çatdığını göstərir. Şekli diqqətlə incələyin və hansı görüntünün ənsə payına çatacağını izləyin.



Bu sxemlə əlaqədar aşağıda verilmiş mülahizələrdən hansı səhvdir?

- A) 1-ci sahədəki zədələnmə sol gözün bütövlükdə görmə qabiliyyətinin itirməsinə səbəb olur.
- B) 4-cü sahədəki zədələnmə görmə sahəsinin sol tərəfinin qorunub saxlanmasına imkan verir.
- C) 3-cü sahədəki zədələnmə hər iki gözün temporal (burundan ən uzaq) görmə sahəsinin qorunub saxlanmasına səbəb olur.
- D) 2-ci sahədəki zədələnmə sol gözün buruna ən yaxın olan (nazal) görmə sahəsinin itməsi ilə nəticələnəcək.
- E) 5-ci sahədəki zədələnmə ilə 4-cü sahədəki zədələnmə eyni görmə sahələrinin itməsinə səbəb olacaqdır.

17. İnsulin iki polipeptiddən ibarət zülaldır, lakin onun sintezinə bir gen cavabdehdir. Bu gen üzərindəki kod istifadə edilərək bakteriyalar vasitəsilə insulinin sintezi həyata keçirilir. Kodun bakteriyaya daxil edilməsi zamanı bir sıra proseslər həyata keçirilir. Bunlardan bəziləri; daxil ediləcək kodun emal olunmuş hazır məlumat RNT-si üzərindən sintezi, daxil ediləcək kodun plazmid formasına salınması, bu plazmidə spesifik antibiotik genlərinin əlavə edilməsidir. Aşağıdakı sxemdə insulin sintezi zamanı translyasiyadan sonrakı bəzi dəyişikliklər verilmişdir. Nəzərə alın ki, insulin heksamer şəklində saxlanılsa da, daşınması və reseptora birləşməsi tək insulin formasında olur.



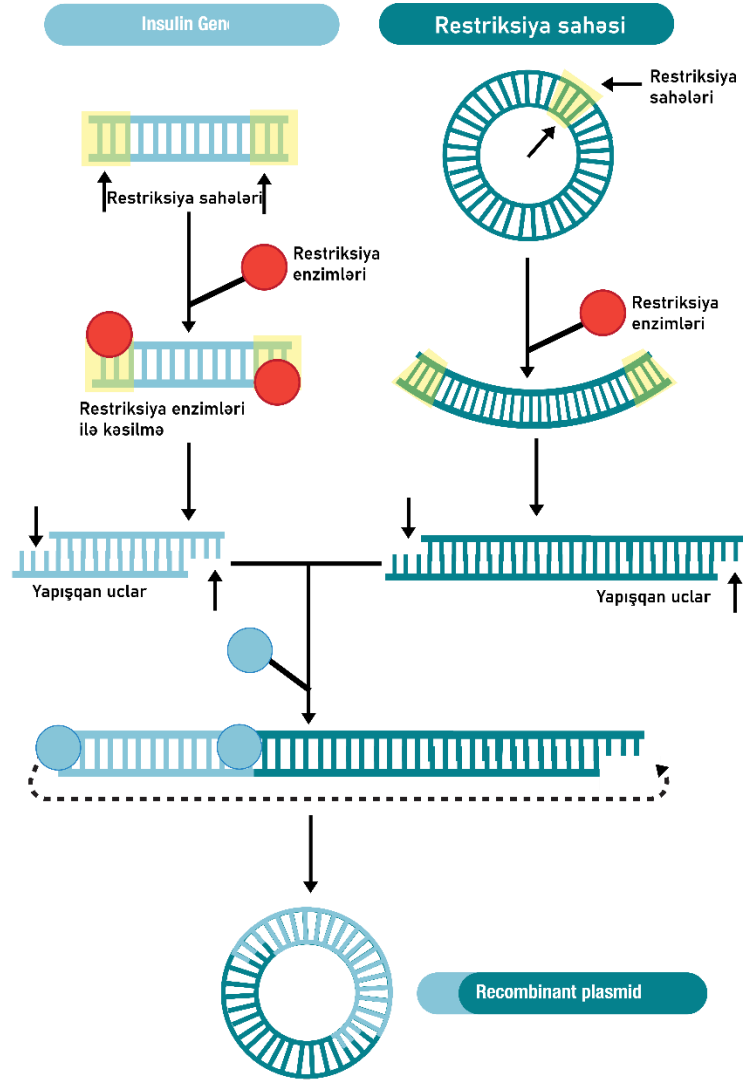
Verilmiş məlumatları diqqətlə oxuyun və aşağıdakı suallara cavab verin.

Sxem və verilmiş məlumatlarla əlaqədar hansı mülahizə və ya mülahizələr düzgündür?

- I. İnsulinə cavabdeh olan gende ən az 3 stop kod olmalıdır, çünki molekul 3 zəncirli formada sintez olunur.
- II. C zəncirinin kəsilib atılması onu göstərir ki, C zəncirini intron sahə kodlaşdırır.
- III. Hazır insulinin tərkibində disulfid rabitələri vardır.
- IV. Bakteriyaya daxil ediləcək plazmid hazırlanmamışdan qabaq əksinə transkripsiya getməlidir.
- V. Disulfid rabitələri yalnız iki müxtəlif polipeptid arasında əmələ gəlir.

- A) I, II, III    B) I, IV    C) II, III, V    D) III, IV    E) yalnız II

18. Restriksiya enzimləri bakteriyalarda DNT-nin uyğun sahələrdən kəsilməsini təmin edən enzimlərdir. Bu enzimlər polindrom adlanan xüsusi azot əsası ardıcılığını tanıyır və DNT ni həmin nahiyədən kəsilir. Bu enzimlər bakteriyada müdafiə funksiyası daşıyır və virus DNT-lərini parçalamaq üçündür. Bakteriyalarda müxtəlif restriksiya enzimləri var ki, bunların hərşinin özünə məxsus polindrom sahəsi vardır. Bu enzimlərdən bitotexnologiyada, həmçinin insulinin bakteriyalar tərəfindən sintezində istifadə olunur. Prosesin sadələşdirilmiş sxemi aşağıdakı şəkildə verilmişdir.



Aşağıda insulini kodlaşdıran sahənin(bundan sonra sintetik insulin geni adlanacaq) plazmidə daxil edilməsi ilə bağlı bəzi mülahizələr verilmişdir. Bu mülahizələrdən hansıları yanlışdır?

I. Plazmidə əlavə olunacaq sintetik insulin geninin uclarına polindrom ardıcılıqlar əlavə olunmalıdır.

II. Restriksiya enzimləri ilə birlikdə DNT ligaza enziminə də ehtiyac var.

III. Restriksiya enzimləri vasitəsilə kəsim həm plazmiddə, həm də sintetik insulin genində aparılır.

IV. Sintetik gen plazmidə tərs istiqamətdə bağlanmasın deyə, uclar fərqli restriksiya enzimləri vasitəsilə kəsilməlidir.

A) I və IV      B) I və II      C) Yalnız III      D) Yalnız IV      E) Heç biri

19. Bu metodun maraqlı məqamlarından biri də odur ki, rekombinant plazmidi bakteriya kulturasına əlavə etdikdən sonra ümumi sintez getsə də, bəzi bakteriyalar sintetik insulin genini ekspressiya etmirlər. Bu anda alimlər qarşısında bir vəzifə durur; bakteriya kulturasını insulin sintezini həyata keçirməyən bakteriyalardan təmizləmək. Plazmidin bakteriya hüceyrəsinə daxil olduğu və ekspressiya edərək insulin sintez etdiyini necə yoxlamaq olar? Ən optimal variantı seçin.

A) Kulturanın müxtəlif sahələrini insulin reseptorları vasitəsilə testə məruz qoymaq və pozitiv nəticə verən hissələri ayıraraq çoxaltmaq

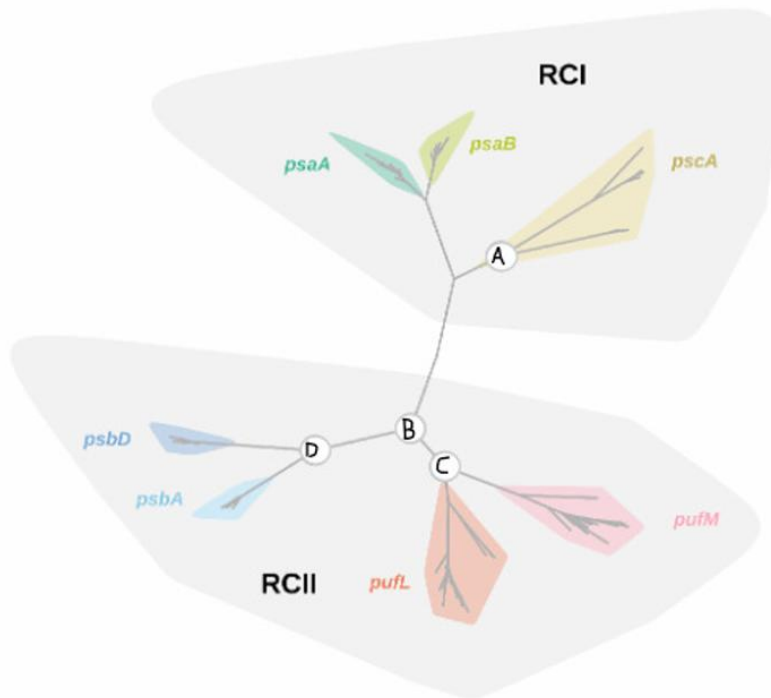
B) Rekombinant plazmid hazırlayarkən həm də uyğun antibiotikə davamlı(rezistent) gen əlavə etmək və sonra kulturanı həmin antibiotikə məruz qoymaq

C) Bakterial kulturanın çoxlu nümunələrini əldə etmək, sonra bu nümunələrdən DNT-nin ekstraktını ayırmaq, gel elektroforezlə müqayisə etdikdən sonra ən böyük DNT fraqmentinə malik nümunəni seçmək

D) Rekombinant plazmid hazırlayarkən istifadə edilən restriksiya enzimləri ilə kulturaya təsir göstərmək, sonra kulturanı yeni qidalı mühitə keçirmək

E) Kulturaya radioaktiv işarələnmiş amin turşuları (məs.,  $^{35}\text{S}$ -metionin) əlavə etmək, sonra autoradiografiya ilə ən yüksək zülal sintezi göstərən koloniyaları seçərək çoxaltmaq.

20. Fotosintetik prokaryotlar iki yerə ayrılır: oksigenli fototroflar, hansı ki, yan məhsul kimi oksigen istehsal edirlər (məsələn, Siyanobakteriyalar), və anoksigenik fototroflar, hansı ki, oksigen istehsal etmirlər. Fotosintetik bakteriyalar iki növ fotosintetik reaksiya mərkəzindən istifadə edirlər: Tip I və Tip II. Oksigenli fototroflar həm Tip I reaksiya mərkəzinə (Fotosistem I), həm də Tip II reaksiya mərkəzinə (Fotosistem II) malikdirlər, anoksigenik fototroflar isə yalnız onlardan birinə malikdir. Anoksigenik Tip I reaksiya mərkəzləri homodimerikdir (iki eyni subvahiddən ibarətdir), halbuki Fotosistem I, Fotosistem II və anoksigenik Tip II reaksiya mərkəzləri heterodimerikdir (iki müxtəlif subvahiddən ibarətdir). Aşağıdakı şəkildə fotosintetik reaksiya mərkəz subvahid genlərinin filogenetik ağacı göstərilmişdir.



Şəkildəki işarələrin izahı: RCI: Tip I reaksiya mərkəzləri, RCII: Tip II reaksiya mərkəzləri,

**pscA:** anoksigenik Tip I subvahidini kodlayan gen,

**psaA, psaB:** Fotosistem I-in iki subvahidini kodlayan genlər,

**pufL, pufM:** anoksigenik Tip II-nin iki subvahidini kodlayan genlər,

**psbA, psbD:** Fotosistem II-nin iki alt vahidini kodlayan genlər.

Sxemi diqqətlə incələyin, oxlara, düyünlərə, rənglərə diqqətlə baxın. Şəkildə A-D hərfləri ilə işarələnən düyünlər də verilmişdir. Bu hərflərin cədvələ uyğun yerləşdirilməsi hansı bənddə düzgün verilmişdir?

|    | düyün növləşmə/ müxtəlif qruplara ayrılma hadisəsini (yəni hər birində bir gen nüsxəsi olan iki ayrı xəttin əmələ gəlməsini) təmsil edir | düyün gen duplikasiyası/ horizontal gen transferi hadisəsini (yəni iki gen nüsxəsi olan tək bir xəttin əmələ gəlməsini) təmsil edir |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) | A, B                                                                                                                                     | C, D                                                                                                                                |
| B) | A                                                                                                                                        | B, C, D                                                                                                                             |
| C) | C, D                                                                                                                                     | A, B                                                                                                                                |
| D) | D                                                                                                                                        | A, B, C                                                                                                                             |
| E) | B, C                                                                                                                                     | A, D                                                                                                                                |

