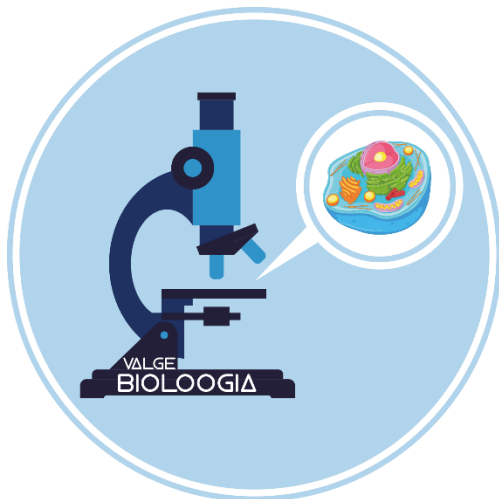


Valge bioloogia viktoriin 2023



Küsimus 1

Sekretoorsete valkude ekspordi jälgimiseks nende sünteesikohast kuni väljaviimiseni rakust, lisatakse rakukultuuri radioaktiivselt märgistatud aminohapped. Seejärel mõõdetakse järgnevas rakusisaldiste fraktsioonides (I-IV) valkude radioaktiivsuse tase erinevatel ajamomentidel peale radioaktiivsete aminohapete lisamist kultuuri.

A. III → II → IV → I → rakust välja

B. III → II → I → rakust välja

C. IV → III → II → I → rakust välja

D. IV → II → III → I → rakust välja

I – sekretoorsed vesiikulid

II – Golgi kompleks

III – kare endoplasmavõrgustik, kare ER

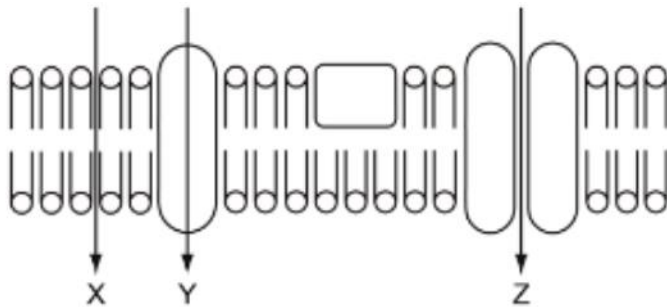
IV – tuum

Märgi, milline väidetest (A-D) näitab radioaktiivselt märgistunud valkude fraktsiooni korrektset liikumist rakust välja.

ÕIGE VASTUS: B (1 punkt)

Küsimus 2

Joonisel on 3 noolt: X, Y, Z, mis näitavad ainete liikumisteid läbi rakumembraani.



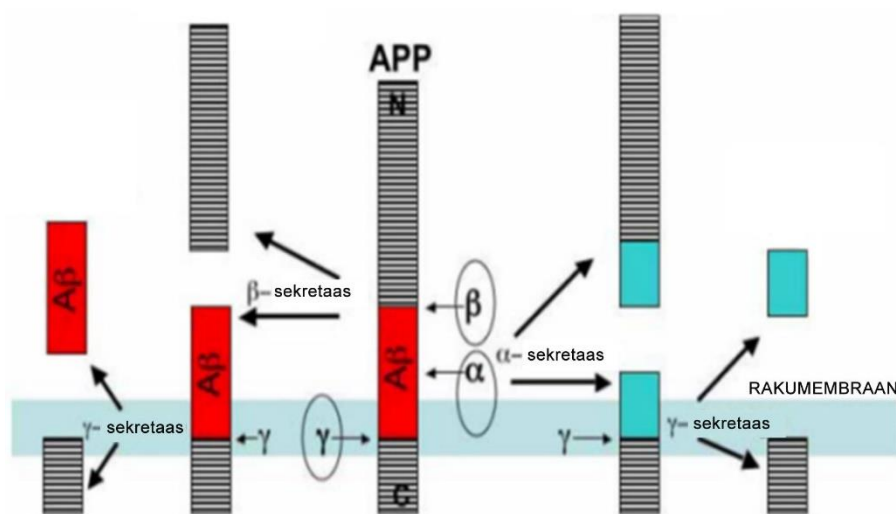
Tee joonist kasutades iga järgneva väite kohta kindlaks, kas see on tõene või väär, tehes märgi (X) vastavasse lahtrisse.

(Kokku 1 p, iga õige otsus 0,25 p)

	Tõene	Väär
D-vitamiini saab transportida läbi X-i.	X	
Naatrium- ja kaaliumioone saab transportida läbi X-i.		X
Suuri natiivseid globulaarseid valke saab transportida läbi Y-i.		X
Vett saab transportida läbi Z-i.	X	

Küsimus 3

Alzheimeri tõbi on seotud amüloidpeptiidide agregatsiooniga, millele järgneb neuronite degeneratsioon ja kolinergilise ülekande katkemine. Alzheimeri tõbe põdevate patsientide hulgas moodustuvad β -amüloidpeptiidid ($A\beta$) valgu APP lõikamise tulemusel. Normaalne valk (APP) koosneb paljudest α -heeliksitest, mistõttu on see hästi lahustuv. β -amüloidil on seevastu sekundaarne struktuur, milles on palju β -lehti, mis agregeeruvad kergesti ja tekitavad lahustumatuid kiude. APP on mitme domeeniga transmembraanne valk. APP proteolüütilises töötlemises osalevad kolm proteaasi: α -, β - ja γ -sekretaasid.



Joonis. APP mitme domeeniga valgu modifikatsioon

Märgi iga järgneva väite kohta, kas see on tõene või väär.

(Kokku 2 p, iga õige otsus 0,5 p)

	Tõene	Väär
α -sekretaas lõikab küpse APP teatud kohas ja takistab seega β -amüloidi moodustumist	X	
β - ja γ -sekretaasid osalevad β -amüloidpeptiidi moodustamises	X	
β -sekretaasi aktiivsuse tõttu moodustub kaks transmembraanset valgu fragmenti: N-terminaalne fragment ja C-terminaalne fragment		X
β -sekretaasi aktiivsuse tõttu moodustunud C-terminaalses transmembraanses fragmendis domineerib α -helikaalne struktuur		X

Küsimus 4

Ühtsete kasvutingimuste juures on rakukultuurid, mida kasutatakse *in vitro* tingimustes, peamiselt kolme tüüpi: fibroblasti-sarnased, epiteeliaalsed ja lümfoblasti-sarnased. Milliste omaduste poolest erinevad fibroblasti-sarnased koekultuuri rakud teisest kahest rakukultuuri tüübist?

Õige vastus 1 p (iga üksikvastus 0,2 p)

	Tõene	Väär
Rakud on välimuselt alati käävjad ja adhereeruvad	X	
Rakud on tavaliselt üksteisega kokku kleepunud		X
Rakud on kerakujulised ja üldiselt ei kinnitu substraadile		X
Rakud moodustavad enamasti „pärlikee“-taolisi struktuure		X
Rakud kinnituvad üldiselt substraadile	X	

Küsimus 5

Mis on tsentromeeride funktsioon raku kromosoomides?

1. kromsoomi keskosa varjestamine, et eristada neid kaksikahelalisest kromosoomi katkest
2. DNA replikatsiooni käigus korrektse kromosoomide lahknemise tagamine
3. replikatsiooni alguspunkti määratlemine, et kromosoom saaks üldse replitseeruda
4. kromosoomide keskosa kaitsemine reparatsiooni ja rekombinatsiooni toimumise eest
5. rakkude jagunemisel DNA tihedama pakkimise tagamine enne rakkude metafaasi minekut
6. raku jagunemisel kromosoomide kinnitumise tagamine mitoosikäaviga

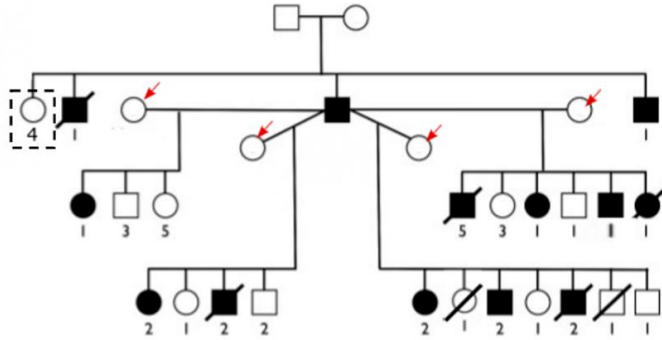
Leia ainuõige vastusevariant (Õige vastus 2 p)

Vastusevariandid:

- A. 1, 2, 4
- B. 1, 3, 4, 5
- C. 2, 4, 5
- D. 2, 6
- E. 4, 5, 6

Küsimus 6

Allpool on esitatud koerte sugupuu, kus esineb sagedane monogeneetiliselt pärilik haigus. Ruudud ja ringid tähistavad vastavalt isaseid ja emaseid ning mustad ja valged värvid näitavad vastavalt tunnuse olemasolu või puudumist. Numbrid näitavad koerte arvu igas kategoorias ja diagonaaljooned, mis läbivad ruute/ringe, tähistavad surnud isendit.



Kasutades infot ja sugupuud, otsusta iga järgneva väite kohta, kas see on tõene või väär.

(Kokku 1 p, iga õige otsus 0,25 p)

	Tõene	Väär
Kõik punaste nooltega tähistatud emased on selle tunnuse suhtes heterosügootsed.	X	
Tunnus võib olla autosomaalne retsessiivne		X
Tunnus võib olla X-liiteline retsessiivne	X	
Joonisel on näidatud tunnuse pärandumine 5 põlvkonna vältel		X

Küsimus 7

2016. aastal saavutas John Craig Venteri tööühm järjekordse läbimurde teaduses – loodi järgmise põlvkonna disainorganism JCVI – Syn 3.0, millega näidati, et minimaalne elava organismi genoom võib koosneda üksnes 473 geenist (531 560 bp). Juba 2010. a. sünteesiti *in vitro* *Mycoplasma mycoides* genoom ja viidi see *Mycoplasma capricolum* rakku, kust viimase DNA oli eelnevalt eemaldatud. Karl Reich nimetas sellist bakterirakku *Mycoplasma laboratorium* ja see oli omal ajal ajaloo esimene disainorganism JCVI – Syn 1.0 (Synthia). Milles seisneb G. Venteri jt katsete tulemuste olulisus?

Õige vastus 1 p.

- A. Näidati, et laboris on DNA-sünteesiprotsessil võimalik saada kogu raku eluks vajalik info.
- B. Näidati hübriidtehnoloogilise ettevõtmise, kus *in vitro* sünteesitud DNA viimisel teise mükoplasma liigi rakku (kust eelnevalt oli DNA eemaldatud), toimumise võimalikkust.
- C. See katse ei selgita midagi, sest looduses toimub kõik juhuslikult.
- D. Mükoplasma genoom on liialt väike (540-1300 kB), mistõttu see pole adekvaatne süsteem DNA-pärilikkuse uurimiseks.

Küsimus 8

Eukarüootse raku diameeter (10–100 µm või enam) on ligikaudu kümme korda suurem kui prokarüootsel rakul (0,2–10 µm). Ruumalalt on tüüpiline eukarüootne rakk ~1000 korda suurem prokarüootsest. Mis tagab selle, et prokarüoodid on miljardite aastate pikkuse evolutsiooni vältel suutnud säilitada oma väikesed mõõtmed?

Õige vastus 1 p.

- A. Prokarüoodi suur eripind (pindala ja ruumala suhe) soodustab nende toitumist ja võimaldab hakkama saada toidunappuse tingimustes.
- B. Eukarüootse raku suurus tagab tema parema elulemuse.
- C. Prokarüootide nukleoid, mis paikneb membraaniga piiristamata tsütoplasmas, tagab nende võime kohastuda keskkonnaga.
- D. Prokarüootide suurem geenitihedus võrreldes eukarüootidega (geenide arv 1 Mb kohta) määrab nende kõrgema geeniekspressiooni aktiivsuse.

Küsimus 9

Prioonhaiguste puhul põhjustavad ebakorrektselt voltunud valgud ka teiste sarnaste valkude ebaõiget voltumist. Milline järgnevatest on prioonhaigus?

Õige vastus 1 p.

- A. HIV/AIDS
- B. Tuberkuloos
- C. Malaaria
- D. Marutõbi
- E. Hullulehmatõbi

Küsimus 10

Tuumaümbris e tuumamembraan eraldab tuuma sisaldisi tsütoplastmast. Tuumaümbris koosneb kahest membraanist, s.o sisemisest ja välimisest tuumamembraanist. Välimist tuumamembraani võib käsitleda kui tsütoplastmavõrgustiku membraanset osa, mis ümbritseb sisemist tuumamembraani. Sisemises tuumamembraanis asuvad valgud, mis seovad endaga tuuma laaminat, mis koosneb lamiinidest. Milline on lamiinide roll rakus?

- A. Lamiinid moodustavad toetuse tuumaümbrisele
- B. Lamiinidele seostub tuumasisesne kromatiin
- C. Lamiinide abil seostuvad tuumaümbrist läbivatele valkudele tsütoplastma tsütoskeleti valgud
- D. Lamiinid on tuumapoori kompleksi valgud
- E. Tänu lamiinidele formeerub peale mitoosi tuumamembraan
- F. IF grupi valgud on samad, mis aktiini filamendid ja mikrotorukesed

Valikvastus:

- 1. A, B, C, D
- 2. A, B, C, E
- 3. C, D, E
- 4. D, E, F

Küsimus 11

Mis on putukate hiidkromosoomid e polüteensed kromosoomid?

Iga õige vastus 0,4 p , kokku 2 p.

	Tõene	Väär
Hiidkromosoomide geeniaktiivsus on madalam võrreldes diploidse raku genoomi aktiivsusega		X
Hiidkromosoomid on tekkinud tänu endoreduplikatsioonile, mida põhjustab tuuma geneetilise materjali mittelahknemine	X	
Neile rakkudele on iseloomulik kiirem transkriptsioon ja translatsioon	X	
Neis rakkudes on kromosoomi geenide koopiaarv 2^4		X
Äädikakärbse mittejagunevate süljenäärme rakkude DNA replitseerub korduvalt, mis toob kaasa uut tüüpi kromosoomide tekke	X	

Küsimus 12

Luude otstes paiknevad epifüüsi ja diafüüsi vahel spetsiaalsed kasvutsoonid ehk epifüüsi kasvuplaadid, milles paiknevad erinevad rakupopulatsioonid. Millest on peamiselt põhjustatud luude pikkuskasv?

Õige vastus 1 p.

- A. Hüpertroofsete kondrotsüütide tekkest ja suurenemisest
- B. Osteoklastide suurenenud aktiivsusest
- C. Kõhrerakkude proliferatsioonist
- D. Luukoe lisamisest epifüüsi piirkonda

Küsimus 13

Mis tegurid soodustavad vananemist?

Õige vastus 1 p.

- A. Kalorite ülehulk toidus
- B. Koromsoomide telomeeride pikenemine
- C. Tuumori supressorgeenide (p53) inaktivatsioon rakkude jagunemisel
- D. Geenide (*Rb*, *c-Ras jt*) vaigistamine rakkude transkriptsioonil

Küsimus 14

Mis on epigeneetika?

Õige vastus 1 p.

- A. Geenide uurimise eel-geneetiline tase
- B. Keskkonningimustest põhjustatud geenide avaldumise uurimine
- C. Pärilike geenhaiguste diagnostika
- D. Tüvirakuteaduse abil geneetiliste protsesside hindamine
- E. Geenide ees või järel olevate piirkondade järjestamine

Küsimus 15

Järgnevalt on toodud nimekiri erinevatest molekulaarbioloogia laborimeetoditest. Millise meetodi õnnestumiseks ei pea proov meetodi alguses sisaldama DNA-d?

Õige vastus 1 p.

- A. PCR
- B. RT-PCR
- C. *Southern blotting* e. *Southern*'i kapillaarülekanne
- D. Sangeri sekveneerimine
- E. Molekulaarne kloonimine (rekombinantse plasmiidi valmistamine)

Küsimus 16

Õige vastus 1 p.

20. sajandi keskpaigani arvati, et normaalsed inimese keharakud on surematud (Alexis Carrel). USA anatoom Leonhard Hayflick näitas 1961.a., et inimese rakud võivad jaguneda üksnes piiratud arv kordi. Keskmiselt mitu korda suudab üks somaatiline rakk jaguneda?

- A. 10 korda
- B. 20-30 korda
- C. 30-40 korda
- D. 40-60 korda
- E. 60-90 korda

Küsimus 17

Milline roll elutegevuses on imetaja nuumrakkudel e mastotsüütidel?

Õige vastus 2 p.

1. Sidekoe ja limaskestade rakud, mis vastutavad loomuliku immuunsuse tekke eest
2. Põletikureaktsioone allasuruvad rakud organismi immuunsüsteemi talitluses
3. Põletikumediaatoreid (hepariin, histamiin jt) sünteesivad rakud
4. Imetajate rasvkoe tekkimise eest vastutavad rakud
5. Rakud, mis peavad olema kudedes, et tekiks homeostaas organismi ja keskkonna vahel

Vali õige vastuste kombinatsioon:

- A. 1, 3
- B. 1, 4, 5
- C. 1, 5
- D. 2, 3, 4
- E. 2, 4, 5

Küsimus 18

Mikrobioloogias on võetud kasutusele termin „mikroobne tumeaine“ (ingl k *microbial dark matter*). Mille kohta see käib?

Õige vastus 1 p.

- A. Süvamere mikroorganismid
- B. Avakosmose mikroorganismid
- C. Laboritingimustes mittekultiveeritavad mikroorganismid
- D. Bioluminestsentsi neelavad mikroorganismid
- E. Gram-varieeruvad mikroorganismid

Küsimus 19

2023. aasta nobelistid Katalin Karikó ja Drew Weissman pälvisid auväärse tunnustuse avastuste eest, mis võimaldasid vähendada mRNA immuunreaktiivsust ja olid seega kriitilise tähtsusega mRNA vaktsiinide arendamises (sh COVID-19 mRNA vaktsiinid). Nende uurimus on keskendunud ühe nukleosiidi modifikatsioonile. Millise?

Õige vastus 1 p.

- A. Adenosiin
- B. Tümiin
- C. Guaniin
- D. Tsütidiin
- E. Uridiin

Küsimus 20

Ribolüliti on:

- A. Ribosoomi suure subühiku domeen, mis katalüüsib aminohapete ülekannet tRNA-lt peptiidahelasse
- B. Valk, mis seondub geeni promootoralale ja reguleerib transkriptsiooni
- C. Väikeste molekulidega seonduv mRNA osa, mis reguleerib vastava mRNA kodeeritava geeni avaldumist
- D. Ribosoomi inaktiveeriv valk
- E. Riboosi metabolismi geenide regulaator

Õige vastus 1 p.

Küsimus 21

Francis Crick, kes oli DNA helikaalse struktuuri üks avastajatest, sõnastas ka molekulaarbioloogia keskse dogma, mida on hiljem veidi täpsustatud. See kirjeldab geneetilise info liikumise võimalusi bioloogilises süsteemis. Milline järgnevatest info liikumistest EI OLE molekulaarbioloogia keskse dogma järgi võimalik?

Õige vastus 1 p.

- A. DNA -> RNA
- B. DNA -> DNA
- C. Valk -> DNA
- D. RNA -> Valk
- E. RNA -> DNA

Küsimus 22

Kirjeldatav valk vastutab replikatsioonil DNA kaksikahela lahti harutamise eest, lõhkudes selle jaoks lämmastikaluste vahelisi vesiniksidemeid. Millisest valgust on jutt?

Õige vastus 1 p.

- A. Endonukleas
- B. Ligaas
- C. Praimaas
- D. Helikaas
- E. Polümeraas

Küsimus 23

Penitsilliin on esimesena avastatud antibiootikum, mis kuulub beetalaktaamsete antibiootikumide klassi. Beetalaktaamsed antibiootikumid lõhuvad rakuseina. Milline järgnevatest on sobiv sihtmärk beetalaktaamsete antibiootikumide jaoks?

Õige vastus 1 p.

- A. Kitiin
- B. Tselluloos
- C. Pektiin
- D. Peptidoglükaan
- E. Ligniin