

VBO

11. un 12. klase

26.01.2012.

1. uzdevums (10 punkti)

GFP (zaļās fluorescences proteīns) dabā ir sastopams medūzās, kuras to izmanto, lai naktīs pievilinātu medījumu. GFP molekulārā struktūra nodrošina to, ka apstarots ar ultravioleto (UV) gaismu, šis proteīns fluorescē, jeb spīd zaļā krāsā.

Molekulārajā bioloģijā GFP plaši izmanto šūnu struktūru iezīmēšanai – pētāmajiem proteīniem piesaista GFP. Aplūkojot šādu šūnu mikroskopā UV gaismā, redzama GFP un attiecīgi arī pētāmā proteīna lokalizācija.

1.1. Ierakstiet, kuras šūnas struktūras spīdēs, ja muskuļu šūnai iezīmēs:a) K-Na sūkņus veidojošos proteīnus (1 p.) _____ **šūnas membrāna vai plazmatiskā membrāna**b) mikrocaurulītes veidojošos proteīnus (1 p.) _____ **citoplazma**c) ribosomas veidojošos proteīnus (2 p.) _____ **citoplazma, graudainais ET un kodoliņi**

1.2. Baktērijas, augu un dzīvnieku šūnā ar GFP iezīmēja citohromus (elektronu transporta ķēdes daļas). Iezīmējiet tabulā šo šūnu kontūras! Iezīmējiet šūnās un norādiet tikai tās struktūras, kurās būs vērojama spīdēšana! (3 p.)

Baktērijas šūna	Auga šūna	Dzīvnieka šūna
Plazmatiskā membrāna	Hloroplasti, mitohondriji	mitohondriji

1.3. Laboratorijas žurku mēnesi baroja ar GFP saturošiem augiem un tad nedēļu baroja ar parastiem augiem. Pēc tam žurku iemidzināja un veica sekciju. Kuri žurkas orgāni sekcijas laikā spīdēs zaļā krāsā, ja tos apstaros ar UV gaismu? Atbildi pamatojiet. (2 p.)

Atbilde _____ **neviens**

Pamatojums: _____ **jo GFP proteīni tiek sašķelti gremošanas traktā un šķelšanas produkti – aminoskābes nefluorescē.**

1.4. DAPI ir krāsviela, kas saistās ar DNS. UV gaismā tā spīd zila.

Uzrakstiet, kādas struktūras spīdēs dzīvnieku šūnā, ja to nokrāsos ar DAPI un aplūkos mikroskopā UV gaismā (1 p.)

_____ **kodols** _____ **un** _____ **mitohondriji** _____ .

2. uzdevums (10 punkti)

Upes nēģis (*Lampetra fluviatilis*) ir viena no trijām Latvijā sastopamajām nēģu sugām. Atbildiet uz jautājumiem par šī organisma bioloģiju un praktisko izmantošanu.

2.1. Kāda ir upes nēģa sistemātiskā piederība? (1 p):

Tips _____ **Hordaiņi** _____

Klase _____ **Apaļmutnieki** _____

2.2. Atkarībā no dzīves cikla fāzes (pieaudzis īpatnis, kāpurs vai nārstam nobriedis īpatnis) nēģi uzturas dažādās dzīvotnēs.

Norādiet katrai nēģa dzīves cikla fāzei atbilstošo dzīvesvietu! (3 p):

Kāpurs – _____ **upes grunts** _____

Pieaudzis īpatnis – _____ **jūra** _____

Nārstam nobriedis īpatnis _____ **upe** _____

2.3. Nosauciet 2 Latvijā sastopamas migrējošas zivis! (1 p.)

_____ **lasis, taimiņš, vimba, salaka un zutis.**

2.4. Kādā upē, kurā sastopami nēģi tika īstenota upes grīvā esošas ostas padziļināšana 15,3 ha platībā. Meteoroloģiskie apstākļi ļāva padziļināšanas darbus veikt gada aukstajos mēnešos.

Par cik kilogramiem samazināsies upes nēģu nozvejas šajā upē pēc diviem gadiem, ja pieņemam, ka:

- ▲ **vidējā upes nēģu koncentrācija upes grīvā pirms padziļināšanas ir viens īpatnis uz kvadrātmetru;**
- ▲ **visi upes grīvā sastopamie nēģi ir viena vecuma;**
- ▲ **nēģi jūrā pavada 2 gadus;**
- ▲ **upes grīvā sastopamie nēģu izdzīvotības koeficients ir 0,1 jeb 10%;**
- ▲ **viena upes nēģa vidējā masa nozvejas laikā konkrētajā upē ir 65 gramu**
- ▲ **tiks nozvejoti 50 % no pieejamiem nēģiem. (2 p.)**

Aprēķins: _____ **$153000 \times 0.1 \times 0.065 \times 0.5 = 497.25 \text{ kg}$**

Atbilde _____ **497.25 kg**

2.5. Kādus zaudējumus (latos) nākotnes nēģu populācijai nodarīs šis upes grīvā veiktie padziļināšanas darbi?

Šādus zaudējumus aprēķina izmantojot formulu:

$Z_n = S \times C \times N_p \times M \times N_k \times A \times K_0$, kur:

Z_n – nēģu resursu zaudējums nākotnē (Ls);

S – vidējā nēģa masa (_____ **0.065** _____ kg);

C – svaigu nēģu cena (3,2 Ls/kg);

N_p – potenciāli nārstojošo nēģu skaits (_____ **$153000 \times 0.1 \times 0.5 = 7650$** _____ gb _____)

M – mātīšu daļa barā (pieņem, ka tēviņu un mātīšu daudzums barā ir vienāds) (_____ **0.5** _____)

N_k – nēģu nārsta reižu skaits mūžā (_____ **1** _____);

A – mātītes vidējā auglība (25 000);

K_0 – zvejas atgūvuma koeficients no ikriem (0,0005).

Katram parametram, kas tiek izmantots zaudējumu aprēķināšanas formulā, iekavās norādīta tā vērtība. Ja iekavas ir tukšas, tad šis lielums jums pašiem ir jāatrod vai jāprēķina un jāieraksta (2 p.)

Aprēķins:

Atbilde **$0.065 \times 3.2 \times 7650 \times 0.5 \times 1 \times 25\ 000 \times 0.0005 = 9945$** LVL (1 p)

Atbilde _____ **9945** _____ LVL (1 p.)

3. uzdevums (10 punkti)

3.1. Ar sabalansētu uzturu pieauguša cilvēka gremošanas traktā diennaktī nonāk apmēram 1000 mg kalcija. Organismā kalciji atrodas dažādu sāļu (galvenokārt, fosfātu) veidā, brīvā jeb jonu veidā un saistīts ar plazmas proteīniem.

Kur cilvēka organismā atrodas lielākā daļa (aptuveni 99%) kalcija? (1 p.) Kaulos/ skeletā

Nosaučiet divus ar kalciju bagātus produktus no atšķirīgām produktu grupām! (1 p.)

piena produkti

dārzeņi, piemēram, brokoļi, ziedkāposti (pieņemamas arī citas atbildes)

Kurā gremošanas trakta daļā caur gļotādu asinsritē nonāk lielākā daļa ar uzturu uzņemtā kalcija? Norādiet atbilstošo ciparu no dotā attēla! (1 p.) 8

Kalcija vielmaiņu organismā regulē epitēlijķermenīši un vairogdziedzeris. **Kā sauc epitēlijķermenīšu hormonu, kurš veicina kalcija absorbciju gremošanas traktā?** Norādiet atbilstošo burtu, ar kuru šis hormons ir apzīmēts zemāk dotajā tabulā! (1 p.) G

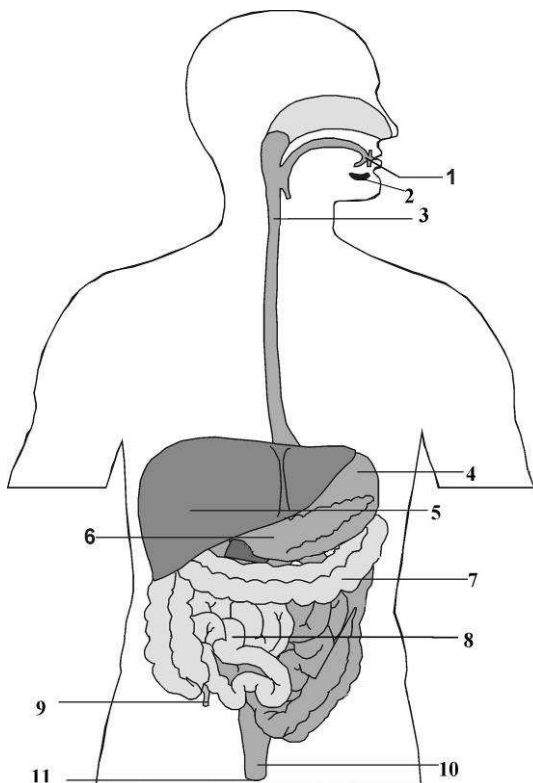
Kā sauc vairogdziedzera hormonu, kurš kavē kalcija absorbciju gremošanas traktā? Norādiet atbilstošo burtu, ar kuru šis hormons ir apzīmēts tālāk dotajā tabulā!

(1 p.)

N

Kurš vitamīns ir nozīmīgs kalcija vielmaiņas regulēšanā un homeostāzes nodrošināšanā? Arī šis vitamīns veicina kalcija absorbciju gremošanas traktā. (1 p.)

D



3.2. Katra enzīma normālai darbībai nepieciešams noteikts vides pH. **Kāds pH ir norādītajās gremošanas trakta daļās?** (1 p.)

4. 1-4; 8. 7-8

Kas uzsūcas tievajā zarnā, ja cilvēka gremošanas traktā tiek pilnībā sagremots gaļā esošais miozīns? (1 p.)

Aminoskābes

Kurā (-ās) attēlā norādītajā(-ās) gremošanas trakta daļā (-ās) tiek sagremoti tauki? Norādiet ciparu (-us)!

(1 p.)

8

Aizkuņģa dziedzeris ne tikai izdala gremošanas enzīmus, bet arī regulē glikozes līmeni asinīs. **Kuri hormoni šo uzdevumu veic?** Ierakstiet atbilstošos burtus no tabulas! (1 p.)

Glikozes līmeni paaugstina I, bet pazemina D.

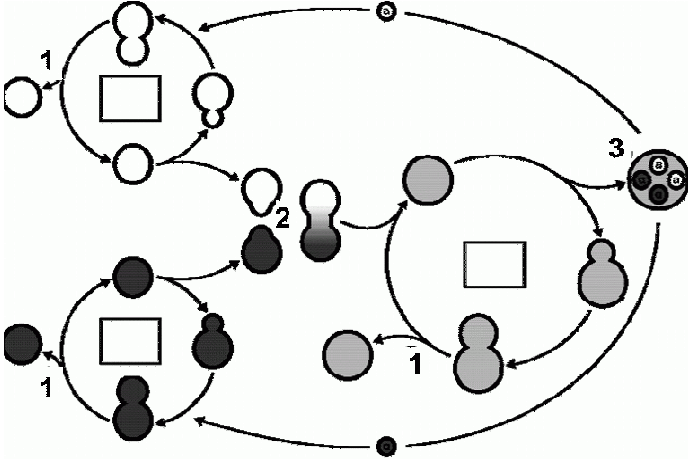
<i>Hormons</i>		<i>Hormons</i>		<i>Hormons</i>		<i>Hormons</i>	
A	Aldosterons	E	Renīns	I	Glikagons	M	Prolaktīns
B	Estrogēns	F	Gastrīns	J	Testosterons	N	Kalcitonīns
C	Antidiurētiskais hormons (ADH) (vasopresīns)	G	Parathormons	K	Holecistokinīns (CCK)	O	Folikulus stimulējošais hormons (FSH)
D	Insulīns	H	Somatotropais hormons	L	Eritropeotīns	P	Epinefrīns (adrenalīns)

4. uzdevums (10 punkti)

Maizes raugu *Saccharomyces cerevisiae*, izmanto gan kā eikariotu modeļorganismu, gan kā vienu no molekulārās ģenētikas „darbazirgiem”

Raugam raksturīga gan dzimumvairošanās, gan bezdzimumvairošanās. Tas spēj vairoties veģetatīvi gan haploīdā, gan diploīdā stāvoklī. Zinātniskajās laboratorijās parasti izmanto haploīdus maizes rauga celmus.

4.1. Ierakstiet 1. attēlā tukšajos taisnstūros, kuri no raugiem ir haploīdi, kuri – diploīdi, izmantojot ģenētiskā pieņemtus apzīmējumus! (2 p.)



1. attēls. Maizes rauga *S. cerevisiae* dzīves cikls.

4.2. Attēlā ar 1 atzīmēta pumpurošanās, ar 2 – konjugācija, ar 3 – sporulācija (sporu veidošanās).

Pie bezdzimumvairošanās pieder – 1 (1 p)

Pie dzimumvairošanās pieder - 2, 3 (1p)

Maizes raugam adenīna sintēzē piedalās vairāki gēni (*Ade1*, *Ade2*, *Ade5*, *Ade6*, *Ade8*), kas katrs atrodas savā hromosomā (2. attēls). Ir zināms, ka adenīna sintēzes starpproduktu D vai E uzkrāšanās rezultātā šūna ir sarkanā krāsā.

Zinātnieki vēlējās identificēt divu viņu rīcībā esošu raugu celmu genotipus. Viņi paņēma celmu A, kam bija sarkanas kolonijas un sakrustoja to ar celmu B, kam arī bija sarkanas kolonijas. Tā rezultātā viņi ieguva rauga celmu C, kam kolonijas bija baltā krāsā.

4.3. Uzrakstiet rauga celmu A, B un C fenotipus! (1 p.)

A sarkans

B sarkans

C balts

4.4. Uzrakstiet rauga celmu A, B un C genotipus! (3 p.)

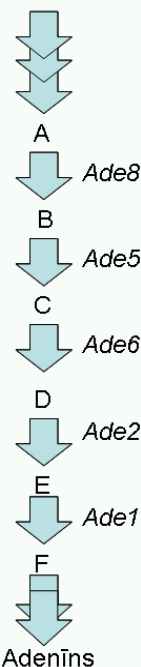
A Ade1 ade2

B ade1 Ade2

C Ade1 ade1 Ade2 ade2

Punkts, ja ir atrasts Ade1 un Ade 2, punkts, ja A un B haploīdi, punkts, ja C diploīds un heterozigots

ribozes-5-fosfāts



2. attēls Adenīna biosintēzes ceļš raugos

4.5. Uzrakstiet kāds būs visticamākais fenotipu sadalījums rauga kolonijām, ja celms C sporulēs un no katras sporas izaudzēs vienu koloniju. (2 p.)

sarkans : balts = 3 : 1

4. uzdevums (10 punkti)

Mūsdienās ir pieejama ļoti plaša informācija par dažādiem ar cilvēka ķermeņa darbību un veselību saistītiem jautājumiem. Dažkārt grāmatās vai interneta vietnēs sniegtās ziņas ir neprecīzas vai pat nepareizas, tāpēc lasītājam ir jāliek lietā savas zināšanas un pieredze, lai izvērtētu informācijas atbilstību zinātniskajos pētījumos gūtajām atziņām.

Izlasi doto fragmentu no Andreasa Moritca grāmatas „Lieliskā aknu un žultspūšļa attīrīšana” un atbildi uz jautājumiem!

Visas olbaltumvielas sastāv no dažādu aminoskābju virknēm, bet aminoskābju sastāvā ir slāpekļis, ogleklis, ūdeņradis un skābeklis. Gaisa ir piesātināts ar slāpekļa, oglekļa, ūdeņraža un skābekļa molekulām. Mēs tās visas uzņemam ar ieelpoto gaisu. [...] Tā kā visas šīs vielas nonāk tiešā veidā asinīs, tās ir pieejamas šūnām un ķermenim. Šis ir efektīgākais veids, kā galvas smadzeņu šūnas un citas ķermeņa šūnas apmierina savas vajadzības pēc olbaltumvielām. [...] No nonāvētiem dzīvniekiem iegūto olbaltumvielu pārvēršana svaigās, ķermenim vitāli svarīgās olbaltumvielās ir pārāk sarežģīta, neefektīga un darbietilpīga.

Spēcīgākie dzīvnieki, piemēram, ziloņi, savvaļas zirgi, gorillas un vērši, vispār neēd dzīvnieku olbaltumvielas. Viņu lielās plaušas piegādā tiem pietiekami daudz molekulas, kas nepieciešamas olbaltumvielu un spēcīgu muskuļu veidošanai.

Padomājiet, kā augi, piemēram, avokado, pupiņas, rieksti un sēklas veido savas olbaltumvielas!

Šie augi uzņem slāpekļa, ūdeņraža un oglekļa dioksīda molekulas no gaisa. Saules un ūdens ietekmē apvienojot ūdeņraža un skābekļa molekulas un uzņemot dažus minerālus no augsnes, viņi veido ogļhidrātus un olbaltumvielas. Vai mūsu ķermenis ir mazāk spējīgs, lai paveiktu to pašu?

4.1 Kura (-as) no nosauktajām gaisa sastāvdaļām nonāk asinīs un patiešām tiek izmantota (-as) cilvēka šūnās? Uzrakstiet šīs sastāvdaļas ķīmisko formulu! (1 p.)

O₂ skābeklis

4.2. Kur cilvēka šūnās noris ķīmiskā (-ās) reakcija (-as), kurā (-ās) tā (-ās) tiek izmantota (-as)? (1 p.)

mitohondrijos

4.3. Kādos veidos cilvēka organisms iegūst aminoskābes olbaltumvielu sintēzei? (2 p.)

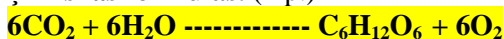
a) **sintezē pats**

b) **iegūst ar pārtiku**

4.4. Kurā no 4.3. jautājuma atbildē minētajiem aminoskābju ieguves veidiem organisms iegūst neaizstājamās aminoskābes (1 p.)

iegūst ar pārtiku

4.5. Kādā procesā augi veic ogļhidrātu sintēzi? Uzrakstiet summāro reakciju, izmantojot vielu ķīmiskās formulas. (2 p.)



4.6. Kurā augu šūnas organoīdā notiek ogļhidrātu sintēze? (1 p.)

hloroplastā

4.7. Kā cilvēka organisms veic ogļhidrātu sintēzi? Uzrakstiet summāro vienādojumu. (2 p.)

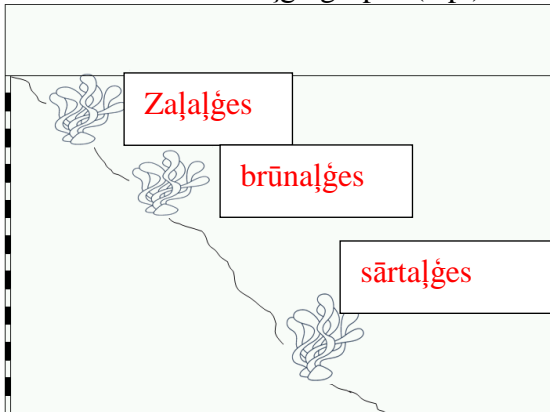
n glikoze -----> glikogēns

vēl iespējama glikozes neogēnēze no C3 substrātiem (piem., fosfoenolpiruvāts)

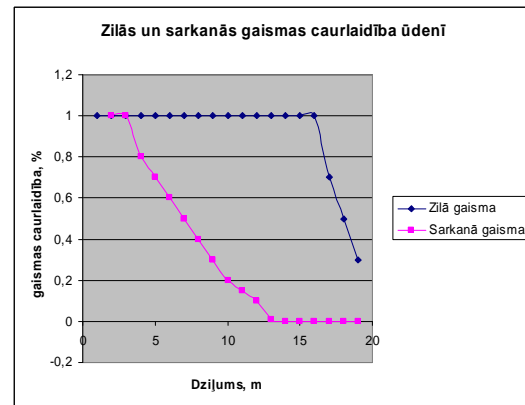
5. uzdevums. Ekoloģija

Ir zināms, ka aļģes tiek iedalītas atkarībā no tajās esošajiem pigmentiem.

Atzīmē 1. attēlā šīs aļģu grupas (3 p.)



attēls. Aļģu izvietojums atkarībā no ūdenstilpes dziļuma.



Pieņemot, ka katrs taisnstūris 1. attēlā atbilst vienam metram, uzzīmē aptuvenu grafiku zilās un sarkanās gaismas caurlaidībai ūdenī atkarībā no dziļuma, metros (2 p).

Būtiski, lai ap 3m, kur ir zaļāļģes abas gaismas tuvu pie 100%, ap 7m, kur ir brūnāļģes sarkanā vēl nav pavisma pazudusi, ap 15m, kur ir sārtaļģes vairs nav sarkanās, bet ir zilā gaisma

Uzraksti, kādi ir limitējošie apstākļi aļģu augšanai zemākos ūdens slāņos (1 p)

Nepietiek gaismas, lai notiktu fotosintēze

Kas, Tavuprāt notiks pēc kāda laika, ja visu trīs aļģu grupu pārstāvjus iestādīs seklā akvārijā ar vienādu dziļumu? (1 p)

Ar laiku tajā dominēs zaļāļģes

Pamato kāpēc! (1 p) Jo tās spēj visefektīvāk izmantot visu gaismas spektru

19. gadsimtā Džordžs Engelmans (George Engelmann) veica eksperimentu, kura shematiskais attēlojums ir redzams 2. attēlā.

Ko parādīja šis eksperiments? (1 p)

Ka fotosintēzē tiek izmantoti tikai noteikta gaismas garuma viļņi

Kā būtu izvietojušās baktērijas uz aļģes virsmas, ja tiktu izmantota sārtaļģe, nevis spirogīra, kas ir zaļāļģe? (1 p)

Būtu tikai viens baktēriju sakopojums, pie zilā gaismas spektra