

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.) _____

b) mikrocaurulītes veidojošos proteīnus (1 p.) _____

c) ribosomas veidojošos proteīnus (2 p.) _____

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

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 _____

Pamatojums: _____

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.)

_____ un _____.

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 _____

Klase _____

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 – _____

Pieaudzis īpatnis – _____

Nārstam nobriedis īpatnis _____

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

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 grami
- ▲ tiks nozvejoti 50 % no pieejamiem nēģiem. (2 p.)

Aprēķins: _____

Atbilde _____ kg

2.5. Kādus zaudējumus (latos) nākotnes nēģu populācijai nodarīs šīs 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 (_____ kg);

C – svaigu nēģu cena (3,2 Ls/kg);

N_p – potenciāli nārstojošo nēģu skaits (_____)

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

N_k – nēģu nārsta reižu skaits mūžā (_____);

A – mātītes vidējā auglība (25 000);

K_0 – zvejas atguvuma 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 jāaprēķina un jāieraksta (2 p.)

Aprēķins: _____

Atbilde _____ LVL (1 p.)

3. uzdevums (10 punkti)

3.1. Ar sabalansētu uzturu pieauguša cilvēka gremošanas traktā diennaktī nonāk apmēram 1000 mg kalcija. Organismā kalcijs 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.)

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

▲ _____

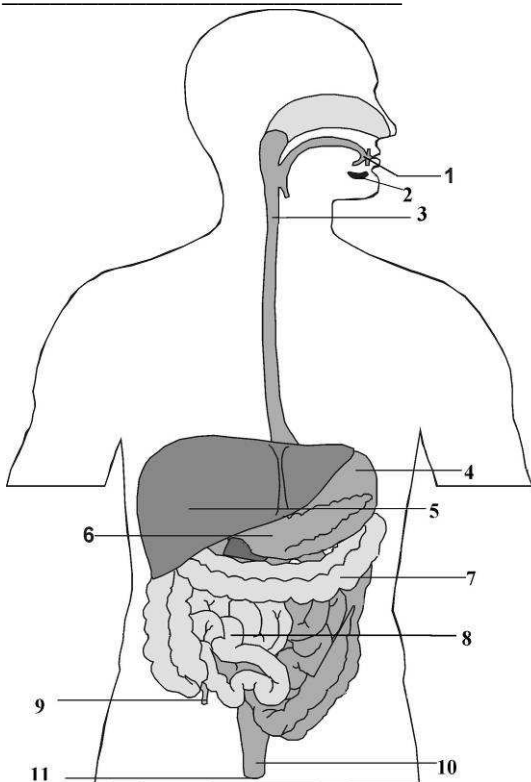
▲ _____

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

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.)

Kā sauc vairogdziedzera hormonu, kurš kavē kalcija absorbciju gremošanas traktā? Norādiet atbilstošo burtu, ar kuru šis hormons ir apzīmēts tālāk dotajā tabulā! (1 p.)

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



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

4. _____; 8. _____

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

Kurā (-ās) attēlā norādītajā(-ās) gremošanas trakta daļā (-ās) tiek sagremoti tauki? Norādiet ciparu (-us)! (1 p.)

3.3. 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 _____, bet pazemina _____.

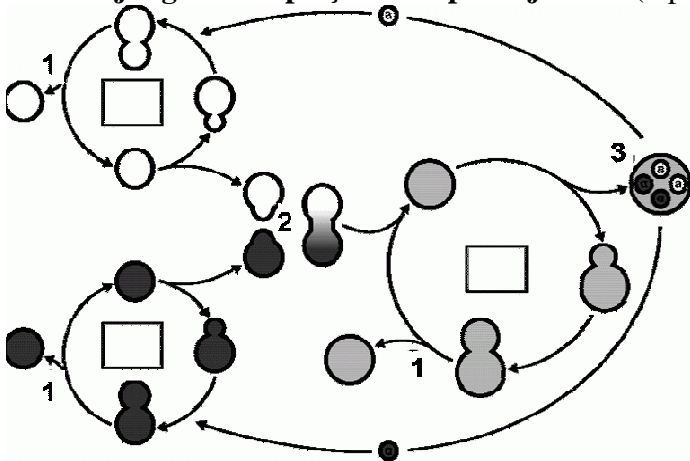
	<i>Hormons</i>		<i>Hormons</i>		<i>Hormons</i>		<i>Hormons</i>
A	Aldesterons	E	Leptīns	I	Glikagons	M	Prolaktīns
B	Estrogēns	F	Gastrīns	J	Testosterons	N	Kalcitonīns
C	Antidiurētiskais hormons (ADH) (vasopresīns)	G	Parathormons	K	Holecistokinīns (CCK)	O	Folikulus stimulējošais hormons (FSH)
D	Insulīns	H	Somatotropais hormons	L	Eritropoetīns	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 ģenētikā 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 p)

Pie dzimumvairošanās pieder - _____ (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 sarkanās kolonijas un sakrustoja to ar celmu B, kam arī bija sarkanās 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 _____

B _____

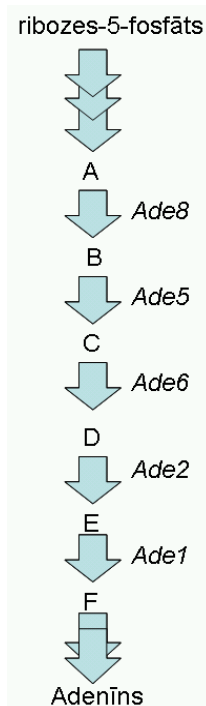
C _____

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

A _____

B _____

C _____



2. attēls Adenīna biosintēzes ceļš raugos

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

_____ : _____ = _____ :

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.)

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

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

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

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

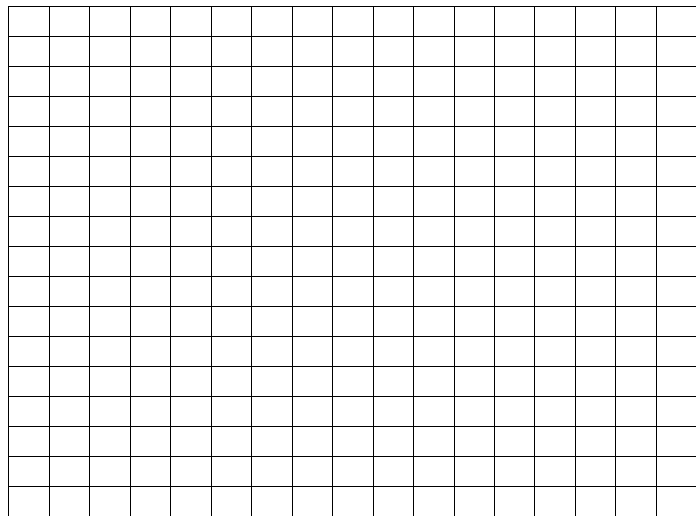
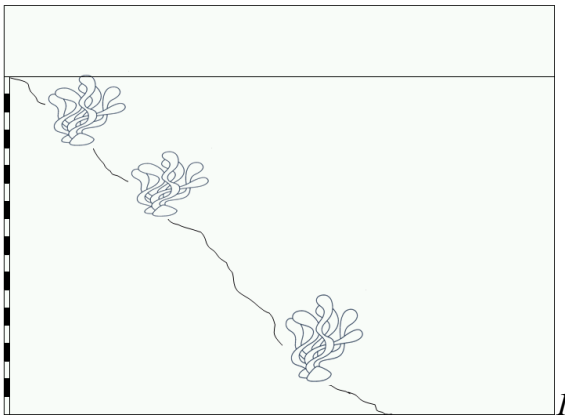
4.6. Kurā augu šūnas organoīdā notiek ogļhidrātu sintēze? (1 p.)

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

5. uzdevums. (10 punkti)

Ir zināms, ka aļģes iedala vairākās grupās atkarībā no tajās esošajiem pigmentiem.

5.1. Ierakstiet 1. attēlā, kā sauc tajā redzamās aļģu grupas! (3 p.)



1. attēls. Aļģu izvietojums atkarībā no ūdenstilpes dziļuma

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

5.3. Uzrakstiet, kādi ir limitējošie faktori aļģu augšanai dziļākos ūdens slāņos! (1 p.)

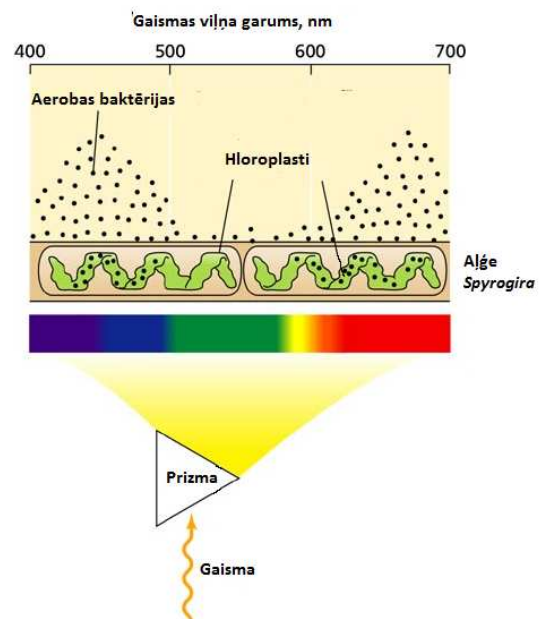
5.4. Kas pēc jūsu domām notiks pēc kāda laika, ja visu trīs aļģu grupu pārstāvjus iestādīs akvārijā vienādā dziļumā? Pamatojiet kāpēc!(2 p.)

Pamatojums _____

5.5. 19. gadsimtā Džordžs Engelmans (*George Engelmann*) veica eksperimentu, kurš shematiski attēlots 2. attēlā.

Ko pierādīja šis eksperiments? (1 p.)

Kā būtu izvietojušās baktērijas uz aļģes virsmas, ja eksperimentam izmantotu sārtaļģi, nevis zaļaļģi spirogīru? (1 p.)



2. attēls. Engelmans eksperiments