

MATURITA Z BIOLÓGIE

Všetko, čo potrebujete k maturite z biológie

Metodická príručka

Mariana Páleníková a kol.

Rozmnožovanie a šírenie tohto diela alebo jeho častí akýmkoľvek spôsobom bez výslovného písomného súhlasu vydavateľa je porušením autorského zákona.

MATURITA Z BIOLÓGIE

Všetko, čo potrebujete k maturite z biológie

Metodická príručka

Editor:

PaedDr. Mariana Páleníková, Národný inštitút vzdelávania a mládeže

Autorský kolektív:

PaedDr. Mariana Páleníková,

doc. PaedDr. Elena Čipková, PhD., RNDr. Erika Fryková, Mgr. Peter Kelecsényi, PhD.,
RNDr. Renáta Kunová, PhD., RNDr. Soňa Nagyová, PhD., PhDr. Jana Višňovská

Recenzenti:

doc. PaedDr. Jana Fančovičová, PhD., doc. RNDr. Katarína Kimáková, CSc.,

Jazyková úprava:

Mgr. Pavol Kelecsényi

Druhé, aktualizované vydanie, 2025

Počet strán: 54

Vydal: © Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava, 2025

ISBN 978-80-565-1661-4

EAN 9788056516614

Obsah

Obsah	3
Úvod	4
1 Legislatíva	5
1.1 Vyhlášky	5
1.2 Cieľové požiadavky platné od školského roku 2018/2019	9
2 Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z BIOLÓGIE	11
2.1 Úvod.....	11
2.2 Podrobnosti o spôsobe konania ústnej formy internej časti maturitnej skúšky	12
2.3 Podrobnosti o obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky	13
3 Príklady maturitných zadaní	18
3.1 Príklady úloh maturitného zadania	18
3.2 Príklady maturitných zadaní	27
4 Maturitná práca.....	39
4.1 Čo je maturitná práca z biológie	39
4.2 Ako postupovať pri realizácii maturitnej práce z biológie	39
4.3 Čo má obsahovať maturitná práca z biológie	40
4.4 Prezentácia maturitnej práce z biológie	41
5 Otázky a odpovede	42
6 Literatúra	44
Prílohy	46

Úvod

Biológia mala a má stabilné miesto v štruktúre vyučovacích predmetov. Ciele prírodovedného vzdelávania, ktoré na jednej strane zdôrazňujú jedinečnosť človeka a rozvoj jeho individuálnych schopností a na strane druhej potrebu riešenia globálnych tém a problémov v spolupráci so spoločenskými vedami, posilňujú význam biológie vo vzdelávaní. Biológia prináša množstvo nových poznatkov o živej prírode a svojou experimentálnou povahou umožňuje žiakom klásť si otázky a hľadať na ne riešenia, aplikovať rôzne postupy, metódy a techniky pri riešení problémov, rozvíjať spôsobilosti vedeckej práce, rozvíjať tvorivé a kritické myslenie, pri argumentácii a zdôvodňovaní uvažovať aj o environmentálnych, etických, ekonomických a politických aspektoch, kriticky hodnotiť informácie a ich zdroje. Neoddeliteľnou súčasťou biologického poznania je tiež uvedomovanie si skutočnosti, že vedecké teórie nie sú trvalé, vedecké dôkazy nie sú vždy jednoznačné a môžu byť poznačené ľudskou interpretáciou. Je nevyhnutné, aby na zmeny požiadaviek praxe a vývoj biologických vied reflektovalo aj vyučovanie biológie. Preto prirodzene dochádza k úpravám cieľových požiadaviek na maturitnú skúšku z biológie.

Cieľové požiadavky vymedzujú vedomosti a zručnosti, ktoré majú žiaci počas štúdia nadobudnúť a preukázať na maturitnej skúške. Nevychádzajú iba z obsahového a výkonového štandardu stanoveného štátnym vzdelávacím programom (ŠVP), ale sú rozšírené o vybrané témy a zručnosti, ktoré sú východiskom pre ďalšie štúdium biológie. Súčasťou maturitných заданий školy môžu byť aj úlohy a témy, ktoré nie sú uvedené v ŠVP, ale škola si ich v rámci svojej profilácie zaradila do školského vzdelávacieho programu.

Táto publikácia je predložená ako pomôcka pre učiteľov pripravujúcich maturantov. Sumarizuje všetky podklady potrebné k maturitnej skúške (MS) z biológie (s platnosťou od septembra 2019), začínajúc legislatívou, cez podrobnosti o spôsobe konania maturitnej skúšky, cieľové požiadavky, vzory maturitných заданий, končiac odpoveďami na najčastejšie otázky učiteľov.

Niektoré časti metodickéj príručky sú rozlíšené farebnými pozadiami:

citácie z legislatívy:

VYHLÁŠKA

citácie z cieľových požiadaviek na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie:

Podrobnosti o obsahu

príklady úloh:

Ekológia

príklady maturitných заданий:

1. Biológia človeka

1 Legislatíva

K ukončovaniu štúdia na stredných školách bolo schválených množstvo oficiálnych dokumentov. Patria medzi ne vyhlášky Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (MŠVVaŠ SR) a dokumenty schválené MŠ a vydané Štátnym pedagogickým ústavom.

Aktuálne, od školského roka 2019/2020, sú k maturitnej skúške platné nasledovné dokumenty:

- ✓ **Vyhláška č. 224/2022** Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 15. júna 2022 o strednej škole
- ✓ **Zákon č. 245/2008** Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 22. mája 2008 o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- ✓ **Cieľové požiadavky** platné od školského roka 2018/2019 (obsahujú časti: Dodatok č. 1, Podrobnosti o spôsobe konania MS a súbory so všetkými predmetmi)
- ✓ **Dodatok č. 1** ku Katalógu cieľových požiadaviek č. 2019/2049:2-A1020 s platnosťou od 1. septembra 2019.

Znenie najpotrebnejších častí uvedených dokumentov citujeme v ďalšej časti.

1.1 Vyhlášky

Pôvodná vyhláška č. 318/2008 Ministerstva školstva Slovenskej republiky z 23. júla 2008 o ukončovaní štúdia na stredných školách bola upravená v roku 2018 a bola vydaná vyhláška č. 142/2018 Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva školstva Slovenskej republiky č. 318/2008 Z. z. o ukončovaní štúdia na stredných školách v znení neskorších predpisov. Obe vyhlášky boli zrušené a ich obsah začlenený do aktualizovanej Vyhlášky č. 224/2022 Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 15. júna 2022 o strednej škole.

V nasledujúcich častiach uvádzame údaje potrebné k maturitnej skúške z predmetu biológia, aj s odkazmi na príslušné webové sídla. Časti, ktoré priamo súvisia s maturitnou skúškou z biológie, vyznačujeme modrou farbou písma.

- ✓ [224/2022 Z. z. Vyhláška o strednej škole | Aktuálne znenie](#)

VYHLÁŠKA

č. 224

Vyhláška Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 15. júna 2022 o strednej škole

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky podľa § 93 zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon“) ustanovuje:

§ 10

Maturitná skúška

- (1) Maturitnú skúšku možno vykonať len z predmetov uvedených v I. časti prílohy č. 2.
- (2) Maturitnú skúšku možno dobrovoľne vykonať aj z ďalších predmetov uvedených v I. časti prílohy č. 2, ak sú súčasťou príslušného vzdelávacieho programu v odbore vzdelávania, v ktorom sa žiak vzdelával.
- (3) Ak žiakovi so zdravotným znevýhodnením neumožňuje jeho zdravotné znevýhodnenie vykonať maturitnú skúšku bez úprav, maturitná skúška sa vykonáva podľa upravených podmienok podľa § 16.
- (5) Ústna forma internej časti maturitnej skúšky sa vykonáva podľa III. časti prílohy č. 2 a pre jednotlivé predmety podľa katalógu cieľových požiadaviek.

§ 12

Skladba predmetov maturitnej skúšky v gymnáziu

- (1) Maturitná skúška v gymnáziu sa skladá zo štyroch predmetov, ak odsek 5, 6 alebo odsek 7 neustanovuje inak.
- (2) Predmetmi maturitnej skúšky v gymnáziu sú:
 - a) slovenský jazyk a literatúra,
 - b) povinný predmet zo skupiny predmetov cudzí jazyk,
 - c) voliteľný predmet zo skupiny prírodovedných, spoločenskovedných alebo ostatných predmetov podľa I. časti prílohy č. 2,
 - d) ďalší voliteľný predmet.
- (13) Jedným z voliteľných predmetov podľa odseku 2 písm. c), d), odseku 3 písm. d), odseku 4 písm. d) alebo odseku 5 písm. e) je vyučovací predmet, v ktorom mal žiak súčet týždenných hodinových dotácií počas štúdia najmenej šesť vyučovacích hodín. V súčte týždenných hodinových dotácií sa zohľadňuje aj hodinová dotácia z predmetu rovnakého zamerania.

§ 15

Organizácia maturitnej skúšky

- (1) Interná časť maturitnej skúšky v jednotlivých predmetoch maturitnej skúšky okrem jej písomnej formy sa môže konať
 - a) ústnou formou,
- (2) Priebeh internej časti maturitnej skúšky je verejný.
- (5) Maturitná skúška sa vykonáva v jazyku, v ktorom sa príslušný predmet vyučoval. Ak sa v bilingválnom vzdelávaní vyučuje predmet súčasne v dvoch vyučovacích jazykoch, maturitná skúška sa vykonáva v jazyku podľa školského vzdelávacieho programu.
- (7) Maturitné zadania jednotlivých predmetov ústnej formy internej časti maturitnej skúšky, s uvedením zoznamu pomôcok, ktoré môže žiak používať, schvaľuje riaditeľ na návrh predsedu predmetovej komisie do 31. marca; návrh predkladá predseda predmetovej komisie riaditeľovi do 15. marca.
- (14) Maturitná skúška z jednotlivých predmetov sa vykonáva pred predmetovou maturitnou komisiou. V jednom vyučovacom dni možno pred jednou predmetovou maturitnou komisiou vyskúšať najviac 18 žiakov; v osobitne odôvodnenom prípade po predchádzajúcom prerokovaní pedagogickou radou najviac 24 žiakov.

(15) Čas vyčlenený pre jednotlivé časti a predmety maturitnej skúšky je uvedený v I. časti prílohy č. 2. Ak ide o žiaka, ktorý je cudzincom, čas konania jednotlivých častí maturitnej skúšky sa upravuje podľa VI. časti prílohy č. 2.

(16) Pri konaní maturitnej skúšky je jednou hodinou maturitnej skúšky 60 minút.

§ 16

Upravené podmienky maturitnej skúšky pre žiakov so zdravotným znevýhodnením

(1) Podľa upravených podmienok môže maturitnú skúšku vykonať

- a) žiak strednej školy pre žiakov so zdravotným znevýhodnením,
- b) žiak špeciálnej triedy alebo
- c) žiak so zdravotným znevýhodnením vzdelávaný v triede strednej školy spolu s ostatnými žiakmi.

(2) Upravené podmienky sa vzťahujú na

- a) jednotlivé časti maturitnej skúšky a
- b) cieľové požiadavky jednotlivých maturitných predmetov.

(5) Pri zaraďovaní žiakov, na ktorých sa vzťahujú upravené podmienky, do kategórií sa zohľadňuje, či

- a) žiak je schopný vypracovať úlohu pri predĺženom čase,
- b) úlohu je potrebné upraviť formálne, najmä upraviť veľkosť písma, zvýrazniť text, zmeniť úlohu alebo transformovať úlohu do Braillovho písma alebo do elektronickej prístupnej formy,
- c) zdravotné znevýhodnenie žiaka vyžaduje pomoc tlmočníka posunkovej reči, pedagogického asistenta, zdravotníckeho pracovníka, školského špeciálneho pedagóga alebo odborného zamestnanca školy,
- d) spôsob vykonávania maturitnej skúšky zohľadňuje spôsob vzdelávania žiaka počas jeho štúdia.

§ 17

Hodnotenie maturitnej skúšky

(8) Každá úloha v maturitnom zadaní ústnej formy internej časti maturitnej skúšky sa hodnotí samostatne.

(9) Predmet maturitnej skúšky má v maturitnom zadaní najmenej dve úlohy vyjadrené ich podielom na celkovom hodnotení. Celkovým hodnotením ústnej formy internej časti maturitnej skúšky z príslušného predmetu je klasifikačný stupeň, ktorý sa vypočíta ako vážený priemer klasifikačných stupňov z odpovedí na jednotlivé úlohy maturitného zadania. Vážený priemer sa zaokrúhľuje na celé číslo. Vážený priemer vyjadrený číslom s desatinnou časťou najviac 0,5 sa zaokrúhľuje na celé číslo nadol a vážený priemer vyjadrený číslom s desatinnou časťou viac ako 0,5 sa zaokrúhľuje na celé číslo nahor.

(12) Žiak úspešne vykoná maturitnú skúšku z predmetu, ktorý nemá externú časť maturitnej skúšky a nemá písomnú formu internej časti maturitnej skúšky, ak jeho klasifikačný stupeň z ústnej formy internej časti maturitnej skúšky nie je horší ako 4 – dostatočný.

Príloha č. 2 k vyhláške č. 224/2022 Z. z.

SPÔSOB A FORMA KONANIA MATURITNEJ SKÚŠKY

I. ČASŤ

FORMY MATURITNEJ SKÚŠKY Z JEDNOTLIVÝCH PREDMETOV

biológia – ústna forma internej časti: 20 minút príprava, 20 minút odpoveď

III. ČASŤ

VŠEOBECNÉ POKYNY NA VYKONÁVANIE ÚSTNEJ FORMY INTERNEJ ČASTI MATURITNEJ SKÚŠKY

1. Ústnu formu internej časti maturitnej skúšky tvorí ústna odpoveď žiaka pred predmetovou maturitnou komisiou, pričom si žiak žrebuje jedno zo schválených maturitných zadaní.

2. Maturitné zadania a úlohy v nich možno schváliť, ak sú v súlade s katalógom cieľových požiadaviek pre príslušný predmet maturitnej skúšky.

3. Každé maturitné zadanie tvoria dve samostatné úlohy alebo tri samostatné úlohy z viacerých tematických okruhov, podľa možnosti a charakteru predmetu maturitnej skúšky.
4. Obsah maturitných zadaní zohľadňuje aj čas určený na trvanie maturitnej skúšky pozostávajúcej z prípravy a odpovede.
5. Minimálny počet maturitných zadaní je 30. Každé maturitné zadanie sa použije iba jedenkrát v príslušnom dni a v jednej predmetovej maturitnej komisii v tej istej strednej škole.
6. Pre každý predmet maturitnej skúšky sa učebné pomôcky členia na všeobecné a konkrétne. Všeobecnými učebnými pomôckami sú pomôcky, ktoré má každý žiak v strednej škole k dispozícii počas konania príslušnej časti maturitnej skúšky alebo zložky maturitnej skúšky. Konkrétnymi učebnými pomôckami sú učebné pomôcky, ktoré priamo súvisia s príslušným maturitným zadáním.
7. Stredná škola zabezpečí žiakovi prístup k všeobecným učebným pomôckam v príslušnom predmete maturitnej skúšky.
8. Súčasťou príslušného maturitného zadania je aj uvedenie konkrétnej učebnej pomôcky.
9. Skúšajúci riadi rozhovor so žiakom, kladie pomocné otázky, vyjadruje súhlas alebo nesúhlas s tvrdeniami žiaka a vedie ho k tomu, aby svoje názory podopieral argumentmi a využíval pri tom písomnú prípravu a vlastné poznatky získané počas prípravy na maturitnú skúšku.
10. Členovia predmetovej maturitnej komisie dbajú na to, aby žiak mohol na ich podnety reagovať plynulo a mal vhodné podmienky na vyjadrenie svojich myšlienok.
11. Charakteristika maturitných zadaní a úloh v nich, všeobecné učebné pomôcky a hodnotenie jednotlivých predmetov maturitnej skúšky sú uvedené v katalógu cieľových požiadaviek, ak je vydaný.

1.2 Cieľové požiadavky platné od školského roka 2018/2019

Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov (*pre všetky predmety*) sú zverejnené na webovom sídle Národného inštitútu vzdelávania a mládeže, na hornej lište v záložke Školy, v sekcii Štátny vzdelávací program, na ľavej lište ŠVP na podstránke Maturitné skúšky, Cieľové požiadavky na maturitné skúšky:

- ✓ <http://www.statpedu.sk/sk/maturitne-skusky/>
- ✓ <http://www.statpedu.sk/sk/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/>

S predmetom biológia súvisia tri dokumenty/súbory:

1. **Dodatok č. 1** (dokument je Dodatkom č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek).
2. **Podrobnosti o spôsobe konania MS** (v dokumente sa nachádzajú podrobnosti o spôsobe konania a obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky *pre všetky predmety*, z ktorých je možné maturovať).
3. **Biológia** (je dokument, v ktorom sa okrem samotných cieľových požiadaviek z biológie nachádzajú aj podrobnosti o spôsobe konania a obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky pre biológiu).

Obsah uvedených dokumentov citujeme v nasledujúcich častiach publikácie.

- ✓ https://www.statpedu.sk/files/sk/svp/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/uvod_2019.pdf

Dodatok č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek, ktorý obsahuje podrobnosti o spôsobe konania a obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky

(Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky v súlade s § 6 ods. 1 zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vydáva Dodatok č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek pod číslom 2019/2049:2-A1020 s platnosťou od 1. septembra 2019)

Bratislava 2019

ÚVOD

Dodatok č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek obsahuje podrobnosti o spôsobe konania a obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky, ktoré boli s účinnosťou do 1. 9. 2019 súčasťou znenia vyhlášky č. 318/2008 Z. z. o ukončovaní štúdia na stredných školách v znení neskorších predpisov, avšak od 1. 9. 2019 už nie sú v novom znení danej vyhlášky.

V dodatku sú zároveň aktualizované cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z predmetov:

- biológia,
- deskriptívna geometria,

- ekológia,
- ekonomika,
- fyzika,
- geografia,
- chémia,
- informatika,
- matematika,
- športový manažment,
- základy športovej prípravy.

Materiál bol vypracovaný predmetovými komisiami pôsobiacimi pri Štátnom pedagogickom ústave v Bratislave, ktorých členmi sú pedagogickí zamestnanci stredných škôl a vysokých škôl.

Aktualizácia cieľových požiadaviek vyššie uvedených predmetov maturitnej skúšky reflektuje na meniace sa požiadavky doby. Realizácia maturitnej skúšky na základe aktualizovaných cieľových požiadaviek má pripraviť žiakov stredných škôl, ktorí ukončujú stredoškolské štúdium maturitnou skúškou, na konkurencieschopnosť a možnosť flexibilne využívať svoje získané vedomosti a zručnosti.

Úpravy maturitnej skúšky pre žiakov s jednotlivými druhmi postihnutí sú uvedené v V. časti prílohy k vyhláške Ministerstva školstva Slovenskej republiky č. 318/2008 Z. z. o ukončovaní štúdia na stredných školách v znení neskorších predpisov.

Znenie cieľových požiadaviek pre žiakov so zdravotným znevýhodnením je totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov s tým, že maturitnú skúšku týmto žiakom treba prispôbiť tak, aby jej výsledok bol v čo najmenšej miere ovplyvnený zdravotným znevýhodnením, napr. dostatočný čas na pochopenie a splnenie úloh, kompenzačné pomôcky, asistencia a pod.

Dodatok č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek sa týka všetkých žiakov, ktorí ukončujú stredoškolské štúdium maturitnou skúškou, vrátane žiakov posledných ročníkov študijných odborov stredných škôl v školskom roku 2019/2020.

Dodatok č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek nadobudol platnosť 1. 9. 2019.

2 Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z BIOLÓGIE

Aktuálne cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 12. júna 2019 pod číslom 2019/2049:2-A1020 s platnosťou od 1. 9. 2019. Dokument je zverejnený na webovom sídle Národného inštitútu vzdelávania a mládeže, na hornej lište v záložke Školy, v sekcii Štátny vzdelávací program, potom na ľavej lište ŠVP na podstránke Maturitné skúšky; Cieľové požiadavky platné od školského roka 2018/2019:

✓ http://www.statpedu.sk/files/sk/svp/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/cp_biologia_2019.pdf

Dokument (súbor) *Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie* má tri časti:

- **Úvod**
- **Podrobnosti o spôsobe konania ústnej formy internej časti maturitnej skúšky z biológie.** (Podrobnosti sú pre všetky predmety vrátane biológie uvedené aj v samostatnom súbore Podrobnosti o spôsobe konania MS.)
- **Podrobnosti o obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky.** (V nadväznosti na odborníkmi prezentované nové informácie z oblasti systému živej prírody bol čiastočne upravený obsah aj vedomosti a zručnosti. Boli aktualizované výkonové slovesá na ciele prírodovedného vzdelávania z úrovne „zapamätanie a reprodukcia“ na vyššie kognitívne úrovne.)

2.1 Úvod

Biológia patrí do skupiny všeobecnovzdelávacích voliteľných maturitných predmetov. Cieľové požiadavky vymedzujú, ktoré vedomosti a zručnosti majú žiaci počas štúdia nadobudnúť a preukázať na maturitnej skúške. Nevychádzajú iba z obsahového a výkonového štandardu stanoveného štátnym vzdelávacím programom (ŠVP), ale sú rozšírené o vybrané témy a zručnosti. Súčasťou maturitných zadání školy môžu byť aj úlohy a témy, ktoré nie sú uvedené v ŠVP, ale škola si ich v rámci svojej profilácie zaradila do školského vzdelávacieho programu.

Predpokladom pre získanie vedomostí a zručností maturanta je štúdium biológie v rozsahu minimálne 6 hodín týždenne. Aby mohli žiaci nadobudnúť požadované vedomosti a zručnosti v celom rozsahu a na požadovanej úrovni, je v kompetencii škôl využiť disponibilné hodiny a ponúknuť svojim žiakom v školských vzdelávacích programoch, najmä v posledných dvoch ročníkoch, vhodne koncipované semináre a cvičenia z predmetu v odporúčanom rozsahu minimálne 6 hodín týždenne (spolu za oba ročníky).

Cieľové požiadavky nie sú učebnými osnovami biológie ani metodickým materiálom. Sú súborom minimálnych výstupných kompetencií, ktoré má žiak – maturant preukázať

a majú byť východiskom pre ďalšie štúdium odborov, v ktorých je biológia profilovým predmetom.

Cieľové požiadavky spresňujú obsah aj požiadavky na vedomosti a zručnosti žiakov v rámci každého tematického celku. Žiak, ktorý maturuje z vyučovacieho predmetu biológia, vie:

- používať biologickú terminológiu a interpretovať fakty o živej prírode;
- vysvetliť, porovnať a analyzovať biologické javy;
- odlíšiť príčiny, prejavy a dôsledky biologických procesov;
- aplikovať biologické poznatky pri riešení konkrétnych úloh;
- uviesť príčiny problémov, vyvodiť závery, navrhnúť riešenia;
- diskutovať o biologických javoch a procesoch, argumentovať a obhájiť vlastné stanovisko;
- získať a spracovať údaje o živej prírode (sformulovať otázku/hypotézu, navrhnúť postup, pozorovať, experimentovať, vyvodiť závery, prezentovať);
- aplikovať základné experimentálne biologické techniky a postupy pri práci s biologickým materiálom.

2.2 Podrobnosti o spôsobe konania ústnej formy internej časti maturitnej skúšky

Každé maturitné zadanie sa skladá z troch úloh.

Úlohy žiadneho maturitného zadania nemôžu byť len z jedného tematického okruhu.

V maturitných zadaniach musia byť zastúpené všetky tematické celky z cieľových požiadaviek.

Charakteristika úloh maturitných zadaní

Úloha č. 1 – je zameraná na zapamätanie a porozumenie. Žiak má preukázať schopnosť orientovať sa v problematike a používať odbornú terminológiu. Prevláda forma monológu.

Úloha č. 2 – je zameraná na vyššie myšlienkové operácie (aplikácia, analýza, syntéza, hodnotenie). Prevláda forma dialógu s členmi predmetovej maturitnej komisie.

Úloha č. 3 – je zameraná na praktickú aplikáciu osvojených vedomostí a zručností pri riešení problémových úloh jednou z foriem:

- realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania,
- prezentácia maturitnej práce,
- práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu.

Prevláda forma dialógu s členmi predmetovej maturitnej komisie.

Všeobecné pomôcky

Obrazový materiál biologických objektov v printovej/elektronickej podobe

Modely biologických objektov/prírodniny

Anatomický atlas ľudského tela

Mikroskop, mikroskopické preparáty, laboratórne pomôcky, materiál, chemikálie

Digitálne technológie (PC/notebook/tablet, dataprojektor, interaktívna tabuľa)

Maturitné práce/neznámy odborný text

Hodnotenie

a) Každá úloha maturitného zadania sa hodnotí stupňom prospechu 1 až 5

b) Váha hodnotenia jednotlivých úloh je 1 : 2 : 2. Pri výpočte váženého priemeru sa používa vzorec

$$z = \frac{z_1 + 2 \cdot z_2 + 2 \cdot z_3}{5},$$

pričom z je po zaokrúhlení výsledný stupeň prospechu a z_i je stupeň prospechu za úlohu č. i .

2.3 Podrobnosti o obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky

Cieľové požiadavky z biológie sú rozdelené na časti Obsah a Vedomosti a zručnosti. V každej kapitole sú v odseku *Obsah* vymenované témy, ktoré má žiak ovládať. Časť *Vedomosti a zručnosti* opisuje v každej kapitole výkony, ktoré má maturant z biológie získať a preukázať na maturitnej skúške.

1 BIOLÓGIA AKO VEDA

Obsah

Biológia a jej postavenie v systéme vied. Vzťah biológie k iným vedám. Prehľad základných biologických disciplín. Stručný prehľad dejín biológie. Metódy vedeckej práce v biológii. Význam biologických poznatkov pre život a ich praktické využitie.

Vedomosti a zručnosti

- Porovnať základné metódy a prostriedky poznávania živej prírody.
- Kriticky posúdiť najdôležitejšie vedecké objavy v biológii.
- Zdôvodniť význam biológie ako vedy a jej postavenie v systéme vied.
- Zhodnotiť význam biologických poznatkov pre život a ich praktické využitie.

2 VŠEOBECNÉ VLASTNOSTI ŽIVÝCH SÚSTAV A BIOLÓGIA BUNKY

Obsah

Základné rozdiely medzi živými a neživými sústavami. Základné vlastnosti živých sústav. Základné úrovne organizácie živých sústav. Bunková teória. Všeobecné vlastnosti bunky. Chemické zloženie bunky. Štruktúra bunky. Typy buniek. Rozmnožovanie bunky a bunkový cyklus. Diferenciácia a špecializácia buniek. Látkový a energetický metabolizmus bunky.

Vedomosti a zručnosti

- Opísať znaky a vlastnosti organizmu ako živej sústavy.
- Vysvetliť postupnú organizovanosť živých sústav.
- Vysvetliť princípy bunkovej teórie.
- Opísať všeobecné vlastnosti bunky.
- Zhodnotiť význam vody, cukrov, tukov, bielkovín a nukleových kyselín pre bunku.
- Na základe obrázku/modelu identifikovať a vysvetliť význam vnútrobunkových štruktúr.
- Rozlíšiť prokaryotickú a eukaryotickú, rastlinnú a živočíšnu bunku.
- Porovnať spôsoby rozmnožovania buniek (amitóza, mitóza, meióza).
- Vysvetliť podstatu bunkového cyklu a význam jeho jednotlivých fáz.
- Analyzovať vzťah medzi špecializáciou buniek a bunkovým cyklom.
- Vysvetliť mechanizmy príjmu a výdaja látok bunkou.
- Na príkladoch porovnať priebeh osmotických javov v rastlinnej a živočíšnej bunke.
- Vysvetliť princíp premeny látok a energie – metabolizmu (anabolizmus, katabolizmus) v bunke a uviesť príklady.

3 NEBUNKOVÉ, PROKARYOTICKÉ A JEDNOBUNKOVÉ EUKARYOTICKÉ ORGANIZMY

Obsah

Základná charakteristika, miesto vo fylogénéze, stavba, spôsob života a význam nebunkových, prokaryotických a jednobunkových eukaryotických organizmov.

Vedomosti a zručnosti

- Porovnať stavbu a spôsob života vírusov a baktérií.
- Analyzovať vzťah medzi spôsobom života vírusov a ochoreniami, ktoré spôsobujú.
- Analyzovať vzťah medzi spôsobom života a významom baktérií v prírode a pre človeka.
- Odlíšiť špecifickú stavbu a postavenie archeónov, baktérií a siníc v rámci prokaryotických

- organizmov. Uviesť argumenty pre ich význam z ekologického a evolučného hľadiska.
- Porovnať základné skupiny jednobunkových eukaryotických organizmov z hľadiska stavby tela, spôsobu života a životného prostredia. Uviesť príklady typických zástupcov a vysvetliť ich význam pre prírodu a človeka.

4 BIOLÓGIA RASTLÍN

4.1 Základy anatómie a morfológie rastlín

Obsah

Všeobecná charakteristika rastlín. Rastlinné pletivá. Stavba, funkcia a typy jednotlivých pletív. Rastlinné orgány. Stavba a funkcie vegetatívnych a reprodukčných orgánov.

Vedomosti a zručnosti

- Porovnať delivé a trváce pletivá (krycie, vodivé a základné) z hľadiska stavby, funkcie a významu pre rastlinu.
- Prostredníctvom obrázka/modelu/ biologického objektu opísať vonkajšiu a vnútornú stavbu vegetatívnych rastlinných orgánov, uviesť príklady na ich metamorfózy.
- Porovnať stavbu vegetatívnych orgánov jednoklíčnolistových a dvojklíčnolistových rastlín.
- Prostredníctvom obrázka/modelu/ biologického objektu opísať stavbu kvetu semenných rastlín.
- Rozlíšiť základné typy súkvetí a plodov semenných rastlín, uviesť príklady.

4.2 Základy fyziológie rastlín

Obsah

Spôsoby výživy rastlín. Chemosyntéza, fotosyntéza. Dýchanie rastlín. Minerálna výživa. Vodný režim rastlín. Rozmnožovanie rastlín. Rodozmena – striedanie pohlavnej a nepohlavnej generácie v ontogenéze rastlín. Rast a vývin rastlín.

Vedomosti a zručnosti

- Porovnať autotrofnú a heterotrofnú výživu rastlín. Odlíšiť chemosyntézu od fotosyntézy.
- Zdôvodniť význam minerálnej výživy pre život rastlín.
- Rozlíšiť primárne a sekundárne procesy fotosyntézy.
- Porovnať procesy fotosyntézy a dýchania rastlín, vysvetliť ich význam.
- Analyzovať súvislosti medzi procesmi príjmu, vedenia, výdaja vody a stavbou vegetatívnych orgánov rastliny.
- Diskutovať o význame pohlavného a nepohlavného rozmnožovania rastlín z hľadiska evolúcie.
- Prostredníctvom obrázka/schémy vysvetliť podstatu rodozmeny výtrusných rastlín.
- Vysvetliť súvislosť vzniku semena a plodu s procesmi opelenia a oplodnenia semenných rastlín.
- Vysvetliť podstatu rastových a vývinových procesov rastlín.
- Analyzovať vplyv vonkajších a vnútorných činiteľov na ontogenézu rastlín.

4.3 Systém a fylogéniza rastlín

Obsah

Zákonitosti fylogénizy rastlín. Stručný prehľad prirodzeného systému rastlín. Nižšie rastliny (riasy), vyššie rastliny (výtrusné, nahosemenné a krytosemenné rastliny – dvojklíčnolistové a jednoklíčnolistové). Hospodársky významné rastliny a ich využitie.

Vedomosti a zručnosti

- Porovnať základné skupiny rias z hľadiska charakteristických znakov.
- Porovnať základné skupiny výtrusných cievnatých rastlín z hľadiska stavby, fylogénizy, rozšírenia a významu pre človeka. Identifikovať hlavných zástupcov.
- Porovnať základné skupiny nahosemenných rastlín z hľadiska stavby, fylogénizy, rozšírenia a významu pre človeka. Identifikovať hlavných zástupcov.
- Porovnať základné znaky jednoklíčnolistových a dvojklíčnolistových rastlín a identifikovať základné rozdiely medzi fylogeneticky staršími a mladšími taxónmi.

- Diskutovať o využívaní hospodársky významných čeľadí krytosemenných rastlín.

5 HUBY A LIŠAJNÍKY

Obsah

Všeobecná charakteristika húb a lišajníkov, spôsob výživy, symbióza, typickí zástupcovia a ich význam.

Vedomosti a zručnosti

- Opísať charakteristické znaky húb.
- Porovnať plesne, vreckaté a bazídiové huby z hľadiska ich stavby a spôsobu života.
- Vysvetliť súvislosť spôsobu výživy húb (saprofytické, parazitické a symbiotické) a ich významu v prírode a pre človeka.
- Špecifikovať znaky lišajníkov a zdôvodniť ich význam v prírode.

6 BIOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV

6.1 Morfológia a fyziológia živočíchov

Obsah

Všeobecná charakteristika živočíchov. Fylogenetické typy orgánov a orgánových sústav. Povrch tela, opora a pohyb. Sústavy zabezpečujúce metabolické procesy (tráviaca, dýchacia, vylučovacia a obehová sústava, telové tekutiny). Riadiace sústavy (hormonálna, nervová a zmyslové orgány). Rozmnožovacia sústava – rozmnožovanie, proces oplodnenia, embryonálny a postembryonálny vývin.

Vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť princíp činnosti a význam jednotlivých orgánových sústav živočíchov pre fungovanie organizmu ako celku.
- Porovnať fylogenetické typy orgánových sústav a zdôvodniť ich adaptáciu na prostredie.
- Analyzovať spôsoby termoregulácie studenokrvných a teplokrvných živočíchov.
- Vysvetliť princíp činnosti regulačných sústav a ich účinok na organizmus živočíchov.
- Porovnať spôsoby rozmnožovania mnohobunkových živočíchov, vysvetliť zákonitosti ich embryonálneho a postembryonálneho vývinu.

6.2 Správanie živočíchov – etológia

Obsah

Vrodené správanie (inštinkt, pud, kľúčový podnet, biorytmy). Získané správanie (obligatórne a fakultatívne učenie). Funkčné typy správania.

Vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť základné etologické pojmy.
- Porovnať vrodené a získané formy správania živočíchov.
- Diskutovať o funkčných typoch správania a aplikovať ich na príkladoch.

6.3 Systém a fylogenéza živočíchov

Obsah

Základné procesy evolúcie živočíchov (vznik mnohobunkovej organizácie tela, formovanie zárodočných vrstiev a telovej dutiny, vznik dvojstrannej súmernosti tela, adaptácie na prostredie). Stručný prehľad prirodzeného systému živočíchov. Mnohobunkové organizmy: hubky, pŕhlivce, rebrovky, ploskavce, hlístovce, mäkkýše, obrúčkavce, článkonožce, ostnatokožce, chordáty.

Vedomosti a zručnosti

- Zdôvodniť význam prechodu od jednobunkovej k mnohobunkovej organizácii tela.

- Zdôvodniť význam vzniku dvojstrannej súmernosti, formovania tretej zárodočnej vrstvy a telovej dutiny pre fylogenetický vývoj živočíchov.
- Porovnať hubky, pŕhlivce a rebrovky z hľadiska ich charakteristických znakov a spôsobu života. Uviesť príklady typických zástupcov a ich význam pre prírodu a človeka.
- Porovnať prvoústovce a druhoústovce z hľadiska ich charakteristických znakov a spôsobu života. Uviesť príklady typických zástupcov a ich význam pre prírodu a človeka.

7 BIOLÓGIA ČLOVEKA

Obsah

Ľudský organizmus ako celok z hľadiska stavby a funkcie. Tkanivá a orgány. Oporná a pohybová sústava. Tráviaca sústava a výživa. Dýchacia sústava. Obehová sústava a telové tekutiny. Vylučovacia a kožná sústava. Riadiace a regulačné sústavy – hormonálna, nervová. Zmyslové orgány. Obranné mechanizmy, imunitný systém. Reprodukcia a ontogenetický vývin ľudského jedinca. Človek a zdravý životný štýl.

Vedomosti a zručnosti

- Porovnať základné typy tkanív (krycie, svalové, spojivé, nervové).
- Na základe schematického nákresu (obrazu, modelu) lokalizovať a opísať stavbu orgánových sústav a ich častí.
- Vysvetliť funkcie orgánových sústav a ich častí.
- Objasniť vzájomné vzťahy tráviacej, dýchacej, obehovej a vylučovacej sústavy.
- Porovnať nervové a hormonálne riadenie človeka.
- Identifikovať charakteristické zmeny v jednotlivých fázach individuálneho vývinu človeka.
- Analyzovať príčiny vzniku a možnosti prevencie najčastejších porúch činnosti orgánových sústav.
- Zdôvodniť význam obranných regulačných mechanizmov a imunity pri zabezpečovaní homeostázy a obrane organizmu pred nepriaznivými vplyvmi prostredia.
- Vysvetliť význam hlavných zložiek potravy.
- Zdôvodniť potrebu správnej výživy a diskutovať o dôsledkoch nesprávnych stravovacích návykov.
- Uviesť argumenty pre význam zdravého životného štýlu na fyzické, psychické a reprodukčné zdravie. Kriticky posúdiť dôsledky nesprávneho životného štýlu a toxikománie na zdravie človeka a uviesť možnosti prevencie závislostí.

8 GENETIKA

Obsah

Genetika – veda o dedičnosti a premenlivosti organizmov. Základné genetické pojmy. Molekulové základy dedičnosti – genetická informácia, genetický kód, expresia génu. Genetika bunky. Jadrová a mimojadrová dedičnosť. Dedičnosť mnohobunkového organizmu. Mendelove pravidlá dedičnosti. Dedičnosť s dominanciou. Intermediárna dedičnosť. Dedičnosť s väzbou na pohlavie. Genetická premenlivosť. Mutagény. Mutácie a ich význam. Epigenetika. Genetika človeka. Dedičnosť znakov. Dedičné dispozície. Dedičné vývinové chyby. Dedičné choroby. Genetické poradenstvo. Základy populačnej genetiky.

Vedomosti a zručnosti

- Vysvetliť a používať základné genetické pojmy.
- Vysvetliť mechanizmus prenosu a realizácie genetickej informácie v procesoch syntézy nukleových kyselín a bielkovín.
- Odlíšiť zákonitosti pôsobenia genetických mechanizmov na úrovni prokaryotickej a eukaryotickej bunky. Vysvetliť princíp mimojadrovej dedičnosti.
- Uviesť argumenty významu meiózy pri prenose genetickej informácie.
- Vysvetliť princíp mechanizmu dedičnosti kvalitatívnych znakov a aplikovať Mendelove pravidlá v praktických úlohách z genetiky.
- Zdôvodniť genetickú odlišnosť pohlaví na úrovni chromozómov. Riešením praktických úloh aplikovať princíp dedičnosti viazanej na pohlavné chromozómy.
- Zdôvodniť príčiny vzniku premenlivosti. Vysvetliť dôsledky pôsobenia mutagénov a porovnať rôzne typy mutácií.
- Vysvetliť vzájomnú prepojenosť genetických a epigenetických procesov.

- Porovnať možnosti aplikácie genetických metód vo všeobecnej a humánnej genetike.
- Vysvetliť príčiny vzniku vybraných dedičných ochorení človeka a možnosti prevencie.
- Aplikovať Hardy-Weinbergov zákon pri riešení úloh z genetiky populácií.
- Argumentovať význam dedičnosti a premenlivosti v prírode a pre život človeka.

9 EKOLÓGIA

Obsah

Ekológia ako vedná disciplína. Základné ekologické pojmy (populácie, spoločenstvá, ekosystém). Životné prostredie organizmov (faktory prostredia, nároky organizmov na prostredie). Vzťahy medzi organizmami. Ekosystém ako základná jednotka prírody. Postavenie a význam rastlinných a živočíšnych druhov v ekosystéme. Dynamika ekosystému (tok energie, obeh látok, potravné reťazce). Vývoj ekosystému (rovnováha, sukcesia, biodiverzita). Hodnota a význam biodiverzity (ekosystémové služby). Ohrozenie biodiverzity. Ochrana prírody (príčiny, prejavy a dôsledky porušenia prirodzenej rovnováhy ekosystému). Spôsoby ochrany prírody (územná ochrana, ohrozené a chránené druhy organizmov, preventívne opatrenia – právne, etické, edukačné).

Vedomosti a zručnosti

- Analyzovať obsah pojmov ekológia a environmentalistika, populácia, spoločenstvo, ekosystém.
- Hodnotiť nároky organizmov na prostredie, abiotické a biotické faktory prostredia.
- Porovnať na základe príkladov neutrálne, pozitívne a negatívne vzťahy v populácii v rámci jedného druhu a medzi populáciami rôznych druhov.
- Zdôvodniť význam funkčných skupín organizmov (producenty, konzumenty, reducenty) v ekosystéme.
- Vysvetliť dynamickú rovnováhu ekosystému z hľadiska prenosu energie, obehu látok a tvorby biomasy (potravné reťazce, potravné siete).
- Vysvetliť mechanizmy dynamiky ekosystému – ekologická sukcesia, klimax, ekologická nika.
- Zhodnotiť negatívne dôsledky narušenia prirodzenej rovnováhy ekosystému.
- Diskutovať o dôsledkoch narušenia prirodzenej rovnováhy ekosystému.
- Porovnať lesný, lúčny, poľný a vodný ekosystém a vysvetliť ich význam pre človeka i iné organizmy.
- Uviesť príčiny, prejavy a dôsledky ohrozenia biodiverzity, navrhnúť riešenia.
- Analyzovať príčiny a prejavy vybraného lokálneho problému životného prostredia, zhodnotiť dôsledky a navrhnúť možné riešenie.
- Porovnať rôzne formy ochrany prírody. Porovnať typy chránených území podľa stupňa ochrany, uviesť a lokalizovať národné parky Slovenska. Diskutovať o význame ochrany prírody.

3 Príklady maturitných zadaní

Zastúpenie jednotlivých tematických okruhov v úlohách maturitných zadaní odporúčame nasledovne:

Biológia ako veda	3 – 5 %
Všeobecné vlastnosti živých sústav a biológia bunky	10 – 14 %
Nebunkové, prokaryotické a jednobunkové eukaryotické organizmy	5 – 8 %
Biológia rastlín	10 – 14 %
Huby a lišajníky	3 – 5 %
Biológia živočíchov	10 – 14 %
Biológia človeka	20 – 30 %
Genetika	14 – 16 %
Ekológia	10 – 15 %

3.1 Príklady úloh maturitného zadania

V nasledujúcej časti uvádzame príklady úloh maturitných zadaní. Riešenia náročnejších úloh sa nachádzajú v prílohe.

Zdroje textov a obrázkov úloh musia byť súčasťou maturitných zadaní, v tejto publikácii ich uvádzame v kapitole Literatúra.

Charakteristika úloh maturitného zadania sa nachádza v dokumente *Podrobnosti o spôsobe konania MS* a tiež v dokumente *Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie*.

- ✓ http://www.statpedu.sk/files/sk/svp/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/cp_biologia_2019.pdf

Charakteristika úlohy č. 1

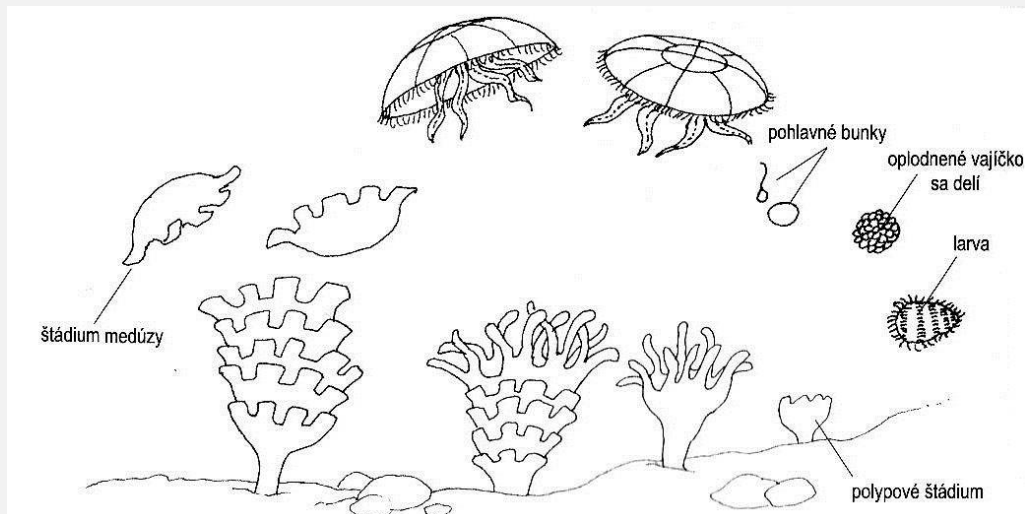
Úloha č. 1 – je zameraná na zapamätanie a porozumenie. Žiak má preukázať schopnosť orientovať sa v problematike a používať odbornú terminológiu. Prevláda forma monológu.

Príklad úlohy č. 1

Biológia živočíchov

Koraly patria do skupiny prhlivcov.

- Charakterizujte prhlivce z hľadiska stavby tela, spôsobu života a významu v prírode.
- Porovnajte dve formy životného cyklu prhlivcov – polypa a medúzy.
- Opíšte podľa schémy životný cyklus prhlivcov.



Zdroj 1

Charakteristika úlohy č. 2

Úloha č. 2 – je zameraná na vyššie myšlienkové operácie (aplikácia, analýza, syntéza, hodnotenie). Prevláda forma dialógu s členmi predmetovej maturitnej komisie.

Príklad úlohy č. 2

Ekológia

Vytvorte potravinovú sieť, ktorú budú tvoriť nasledovné organizmy:

jašterice, vlci, tráva, potkany, mikroorganizmy, hmyz

Riešte nasledovné úlohy:

- Opíšte vzťahy organizmov vo vytvorenej potravinovej sieti.
- V ktorej populácii organizmov začína prúdiť energia potravinovou sieťou? Svoju odpoveď zdôvodnite.

- c) Vysvetlite, ktoré organizmy majú k dispozícii najmenšie a, naopak, najväčšie množstvo celkovej energie.
- d) Vysvetlite, početnosť ktorej populácie/ktorých populácií organizmov by sa najviac znížila, ak by sa znížil počet jedincov hmyzu.

Charakteristika úlohy č. 3

Úloha č. 3 – je zameraná na praktickú aplikáciu osvojených vedomostí a zručností pri riešení problémových úloh jednou z foriem:

- a. realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania**
- b. prezentácia maturitnej práce**
- c. práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu**

O forme tretej úlohy rozhoduje škola.

Príklady úloh č. 3/a

Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania

Problém:

Na obrázku je znázornený živý organizmus žijúci vo vode. **Navrhните konkrétny spôsob (materiál a pomôcky, chemikálie, postup, pozorovanie), ktorým by ste zistili, aký organizmus je na obrázku.**



Zdroj 2

Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania – Krvný tlak

Problém:

Vplýva chlad na hodnotu krvného tlaku?

Riešte nasledovné úlohy:

- a) Sformulujte hypotézu závislosti krvného tlaku od teploty.
- b) Navrhните experiment, ktorým by ste overili svoju hypotézu.
- c) Navrhните tabuľku na zaznamenávanie nameraných údajov.
- d) Navrhните, ktorý typ grafu je vhodný na grafické zobrazenie zistených údajov (koláčový, stĺpcový, čiarový, plošný, XY (závislosť) a pod.).
- e) Sformulujte záver experimentu.

Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania – Kvasenie

Problém:

Vplýva teplota na metabolickú aktivitu kvasiniek?

Riešte nasledovné úlohy:

- a) Sformulujte hypotézu závislosti metabolizmu kvasiniek od teploty prostredia.
- b) Navrhните experiment, ktorým by ste overili svoju hypotézu.
- c) Určte premenné a konštanty v experimente.
- d) Sformulujte záver experimentu.
- e) Nakreslite graf závislosti metabolickej aktivity kvasiniek od teploty prostredia.

Príklad úlohy č. 3/b

Prezentácia maturitnej práce

Prezentujte ciele, realizáciu, výsledky a záver svojej maturitnej práce. Diskutujte o problematike, ktorú ste vo svojej maturitnej práci riešili.

Príklady úloh č. 3/c

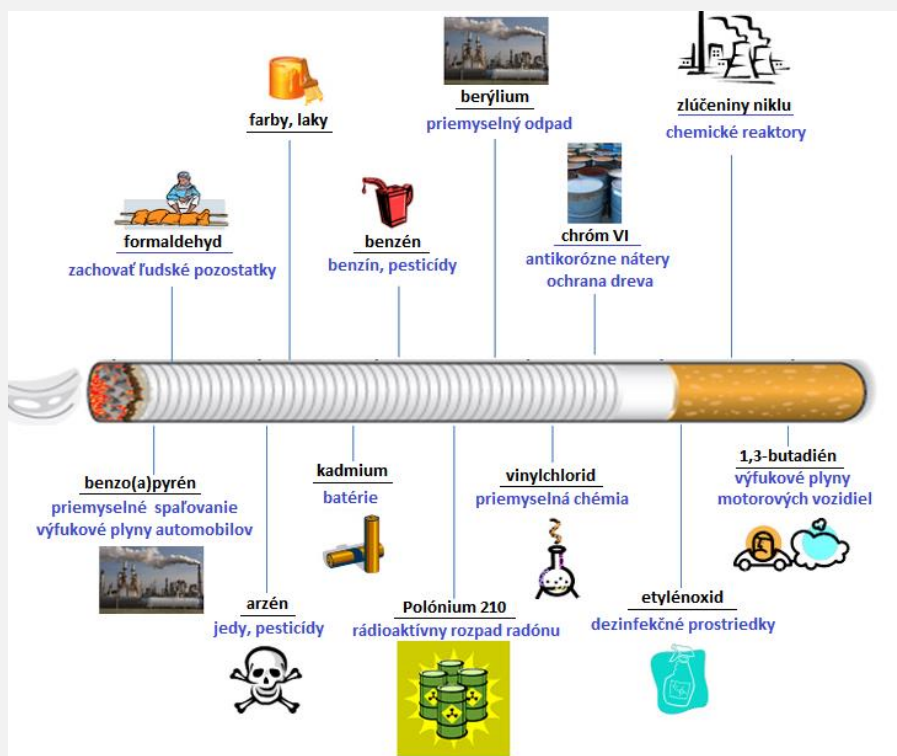
Práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu

Rakovina

Genetici považujú rakovinu za ochorenie, ktoré je spôsobené mutáciami génov a zásahom do expresie génov (t. j. transkripcie a translácie). Výsledkom vzniku mutácií v tzv. tumor-supresorových génoch, protoonkogénoch a mutátorových génoch regulujúcich rast a delenie buniek je strata kontroly bunkového delenia (proliferácie), pretože sa v bunkách viac neplnia kontrolné úlohy, ktoré sú bežne zabezpečované v zdravých bunkách. Neregulované a neobmedzené delenie buniek vedie k vzniku nádorov (tumorov).

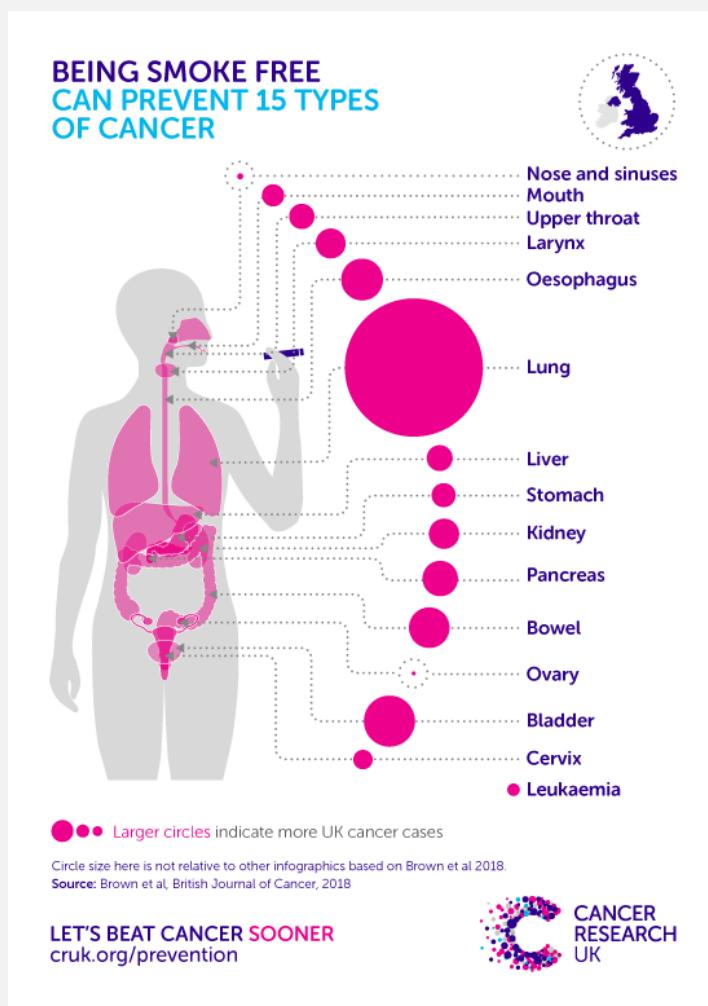
Mutácie môžu indukovať faktory životného prostredia (napr. pesticídy, kozmetické prípravky, potravinové stabilizátory, atď.), ale aj fyzikálne faktory, napr. rôzne typy žiarenia (RTG, UV) alebo biologické agensy, napr. vírusy. K vzniku nádorov prispievajú aj faktory, ktoré ovplyvňujú samotnú expresiu vyššie uvedených génov. U niektorých typov nádorov je známa ich genetická predispozícia, „vdďaka“ ktorej sa zvyšuje pravdepodobnosť, že sa u človeka s dedičnou predispozíciou nádor objaví.

Súvislosť medzi fajčením tabaku a rakovinou je známa už mnoho rokov. Niektoré karcinogény sú prirodzenou súčasťou samotnej rastliny tabaku a niektoré vznikajú pri jej horení. Vybrané látky v tabakovom dyme, ktoré spôsobujú rakovinu, sú znázornené na obrázku.



Zdroj 3

Fajčenie spôsobuje najmenej 15 rôznych druhov rakoviny (pozri obrázok). Okrem rakoviny je príčinou aj ďalších srdcovocievnych ochorení a ochorení pľúc.



Legenda:

*Nefajčenie je prevenciou
15-tich druhov rakoviny*

*Nose – nosová dutina
 Mouth – ústna dutina
 Upper throat – nosohltan
 Larynx – hrtan
 Oesophagus – pažerák
 Lung – pľúca
 Liver – pečeň
 Stomach – žalúdok
 Kidney – obličky
 Pancreas – pankreas
 Bowel – črevo
 Ovary – vaječníky
 Bladder – močový mechúr
 Cervix – krčok maternice
 Leukaemia – leukémia*

Zdroj 4

Riešte nasledovné úlohy:

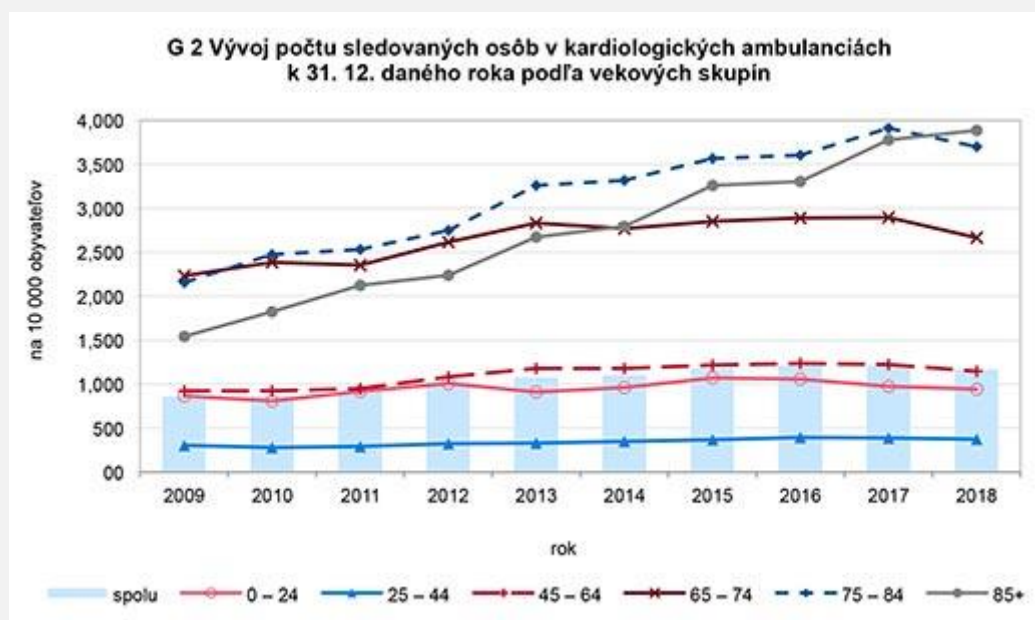
- Vysvetlite, čo je príčinou vzniku rakoviny.**
- Ako rozlišujeme mutagény na základe ich charakteru? Do ktorej skupiny zaradíme mutagény prítomné v listoch tabaku a v tabakovom dyme?**
- Môže zmena génovej expresie nastať len mutáciou génu?**
- Je nikotín považovaný za karcinogén?**
- Ktoré je druhé najčastejšie rakovinové ochorenie spôsobené fajčením?**

Práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu

Choroby obehovej sústavy

Choroby obehovej sústavy majú dlhodobo najvyšší podiel zo všetkých príčin úmrtí vo väčšine vyspelých krajín sveta. Medzi choroby obehovej sústavy patria aj choroby súvisiace s vysokým krvným tlakom, cholesterolom, cukrovkou a fajčením.

V SR sa podiel úmrtí na choroby obehovej sústavy v posledných rokoch pohybuje v priemere na úrovni 45 %. Takmer rovnakú hodnotu dosahuje napr. Poľsko a ČR, v Rakúsku je to menej – 40 %, naopak v Maďarsku o niečo viac – 50 % (zdroj: OECD, 2019, údaje z r. 2014). Dlhodobo platí, že počet úmrtí je vyšší v populácii mužov (v prepočte na 100 000) ako v populácii žien. Vo vekovej skupine do 64 rokov je počet úmrtí na choroby obehovej sústavy u mužov v porovnaní so ženami viac ako 3-násobne vyšší.



Zdroj 5

V sledovanom období rokov 2009 – 2018 bolo najviac pacientov liečených na hypertenzné choroby (200 593 osôb k 31. 12. 2018, čo predstavuje 368,0/10 000 obyvateľov). Vysoký krvný tlak spôsobuje príliš veľký tlak vyvíjaný na steny ciev (artérií) a vzniká ako dôsledok zužovania a tuhnutia ciev. Na srdce a cievy je kladená zvýšená námaha, srdce musí počas dlhého obdobia pracovať ťažšie ako za normálnych okolností, preto má tendenciu zväčšiť sa – steny srdca zhrubnú, hovoríme o tzv. hypertrofii srdcového svalu. Mierne zväčšené srdce môže pracovať dobre, ale ak sa zväčší priveľmi, môže to spôsobiť veľké problémy. Vysoký krvný tlak zvyšuje riziko cievnej mozgovej príhody. Môže tiež poškodzovať obličky a zrak z dôvodu poškodenia ciev v týchto orgánoch.

Zdroj 5

Riešte nasledovné úlohy:

- a) Vysvetlite pojem hypertenzia a príčiny jej vzniku.
- b) Vysvetlite súvis medzi hypertenziou a cievnou mozgovou príhodou.
- c) Na základe grafu vysvetlite vzťah medzi výskytom ochorení obehovej sústavy a vekom. Svoje tvrdenia argumentačne podložte.
- d) Na základe grafu určte, ktoré vekové skupiny sú najviac ohrozené ochoreniami obehovej sústavy. Vysvetlite dôvody vzniku ochorení obehovej sústavy u týchto vekových skupín.

Práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu

Rosnička zelená

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) je v našich končinách svojím vzhľadom nezameniteľná. Svojimi rozmermi patrí medzi malé živočíchy a dosahuje dĺžku 40 – 45 mm. Štíhle končatiny má zakončené vankúšikovito prilnavými prstami ukončenými kruhovými prísavkami. Tie jej umožňujú prisasť sa aj na veľmi hladké povrchy, listy rastlín, kmene stromov a podobne. Sfarbenie tela je sýto zelené (od trávovej po tmavú), výrazne oddelené od svetlokrémovej až svetlohnedej farby brucha. Od nosných otvorov cez oko a poza predné nohy sa tiahne výrazný čiernohnedý pruh. Tento druh je známy aj svojimi mimikry.

Samček je najľahšie rozoznať podľa rezonátora na hrdle, tvorí vráskavú žltú škvrnu a pri vydávaní zvukov sa silno nafukuje. Samička má oproti tomu hrdlo svetlé a hladké.

Vyskytuje sa prevažne v teplejších nížinách, dalo by sa povedať celoplošne na Slovensku v blízkosti vodných plôch. Výnimočne sa však môže zdržovať aj vo vyššie položených biotopoch. Geograficky sa vyskytuje v celej západnej a strednej Európe, až po západné Rusko. Nevyskytuje sa však na časti Pyrenejského polostrova, v Taliansku, severnej Európe, Škandinávii a vo Veľkej Británii.

Zimné obdobie, asi od októbra, prežívajú zahrabané v zemi v blízkosti vody. Koncom marca sa presúvajú k vode. Tu v priebehu apríla až júla prebieha párenie a následný vývin novej generácie. Samička znáša 1 000 – 2 000 vajčiek v malých zhlukoch asi po 100 kusoch. Z nich sa asi po dvoch týždňoch vyliahnú žubrienky. Trvá asi tri mesiace, kým sa žubrienkam vyvinú aj predné končatiny a prebehne metamorfóza. Po nej opúšťajú vodu. Dospieva ako trojročná.

Základnou zložkou potravy je lietajúci hmyz, pavúky a iné bezstavovce. Hoci je tento živočích plošne rozšírený a nehrozí mu také nebezpečenstvo ako u lokálne sa vyskytujúcich, vysušanie mokradí a iných oligotrofných vodných plôch môže spôsobiť vážny problém aj tomuto chránenému druhu zaradenému do skupiny veľmi ohrozených živočíchov.

Riešte nasledovné úlohy:

- a) Vyhľadajte znaky, ktorými sa líšia obe pohlavia.
- b) Objasnite pozíciu mimikry.
- c) Do obrysovej mapy Európy zakreslite miesta výskytu rosníčky zelenej.
- d) Opíšte typ oplodnenia a formy premeny vajíčka na dospelého jedinca.



Zdroj 6

3.2 Príklady maturitných zadaní

Charakteristika maturitných zadaní sa nachádza v dokumente *Podrobnosti o spôsobe konania MS* a tiež v dokumente *Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie*.

- ✓ http://www.statpedu.sk/files/sk/svp/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/cp_biologia_2019.pdf

Každé maturitné zadanie sa skladá z troch úloh.

Úlohy žiadneho maturitného zadania nemôžu byť len z jedného tematického okruhu.

V maturitných zadaniach musia byť zastúpené všetky tematické celky z cieľových požiadaviek.

V nasledujúcej časti uvádzame príklady maturitných zadaní. Pri tvorbe maturitného zadania je potrebné, aby učiteľ zvážil rozsah každej úlohy aj vzhľadom na rozsah ďalších úloh maturitného zadania. Riešenia niektorých úloh sa nachádzajú v prílohe.

Príklad maturitného zadania č. 1

1. Všeobecné vlastnosti živých sústav a biológia bunky

Biológia je veda o živej prírode. Skúma formy živých sústav, ich vlastnosti a procesy, ktoré v nich prebiehajú.

- Uved'te základné vlastnosti živých sústav, odliš'te živé sústavy od neživých.
- Vysvetlite princípy bunkovej teórie.
- Opíšte všeobecné vlastnosti bunky.

2. Biológia človeka – Vývin jedinca

Vývin jedinca je dlhodobý proces s množstvom anatomických a morfológických zmien, ktorý môže byť ovplyvnený vonkajšími i vnútornými faktormi.

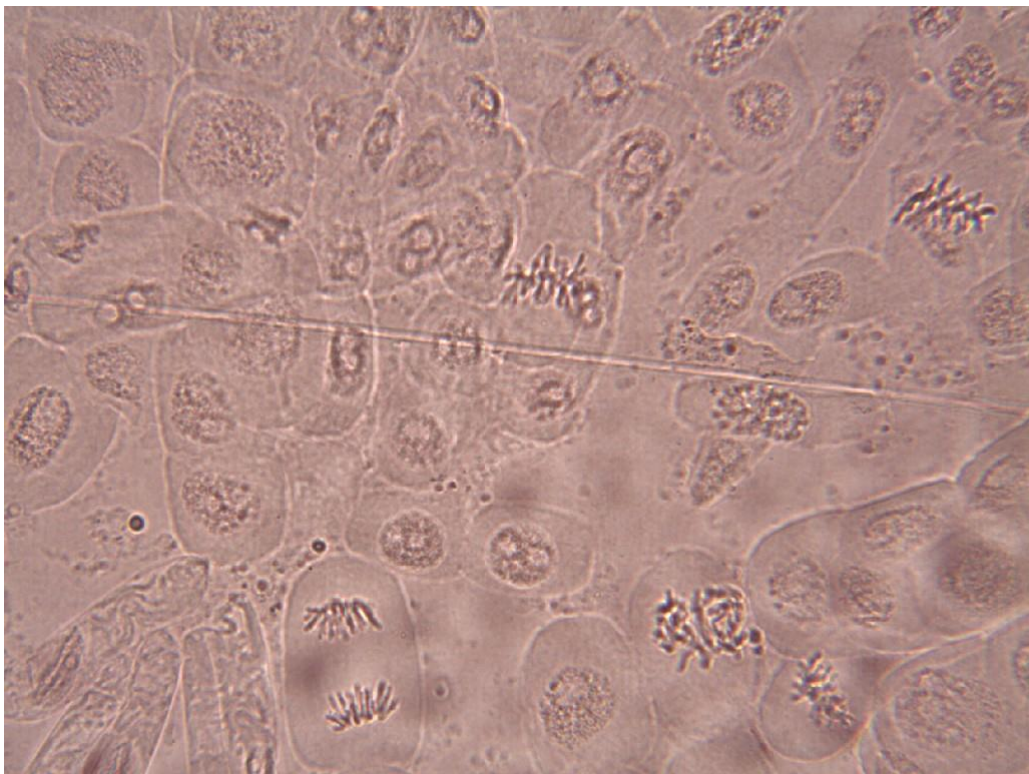
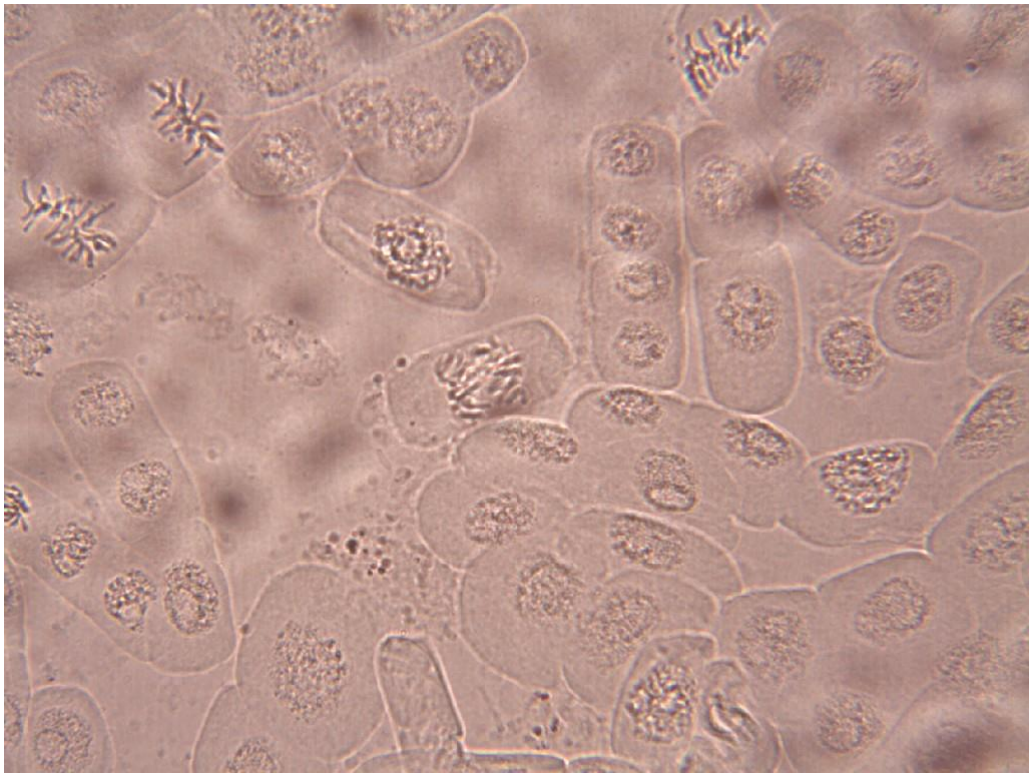
- Vysvetlite zmeny, ktoré nastávajú po oplodnení vajíčka spermiou a jeho uhniesdení v maternici – obdobie prenatálneho vývinu.
- Zhodno'te riziká, ktoré môžu ovplyvniť zdravý prenatálny vývin jedinca.
- Zaujmite vlastné stanovisko k pohľadu mladého človeka na pohlavnú, fyzickú, psychickú a sociálnu zrelosť pri pohlavnom spolunažívaní.
- Zaujmite vlastné stanovisko podložené argumentami k rôznym formám antikoncepcie a možnosti prerušenia tehotenstva.

3. a. Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania

Pozorovanie meristematických buniek

Neodmysliteľnou súčasťou štúdia každej vedy sú jej metódy, teda spôsoby, akými sa získavajú údaje o skúmaných objektoch, javoch a procesoch. Základnými metódami v biológii sú pozorovanie a pokus.

- Navrhните biologický materiál vhodný pre pozorovanie meristematických buniek. Svoj návrh zdôvodnite.
- Navrhните postup prípravy natívneho preparátu s cieľom pozorovať meristematické bunky.
- Na obrázkoch sú fotografie zorného poľa mikroskopu pri pozorovaní meristematických buniek. Identifikujte a opíšte pozorované fázy mitózy.



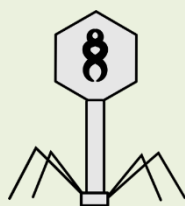
Zdroj 7

Príklad maturitného zadania č. 2

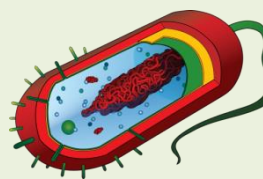
1. Nebunkové a prokaryotické organizmy

Podľa stupňa zložitosti vnútorného usporiadania možno organizmy rozdeliť na nebunkové, jednobunkové, bunkové kolónie, mnohobunkové a indivíduá vyššieho rádu.

- Identifikujte organizmy na obrázkoch.
- Porovnajte stavbu a spôsob života organizmov na obrázkoch.



Zdroj 8

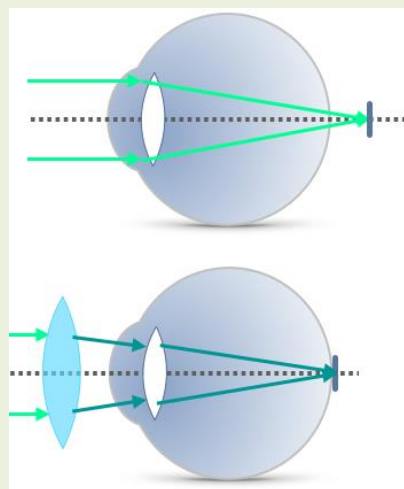
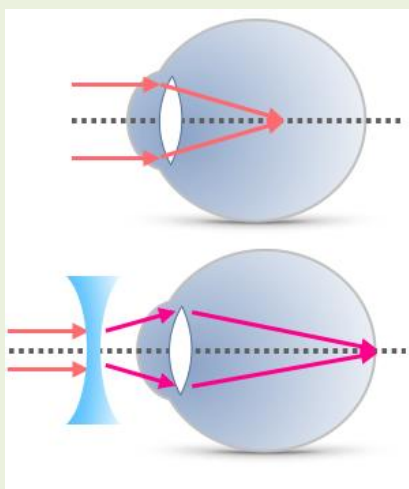


Zdroj 9

2. Biológia živočíchov – Zmyslové orgány

Vo vonkajšom a vnútornom prostredí živočíchov prebiehajú neustále zmeny, informácie o týchto zmenách sprostredkujúajú špecializované bunky – **receptory**. Typ podnetu, na ktorý je receptor citlivý, sa nazýva *adekvátny podnet*.

- Rozdeľte receptory podľa typu zachytávanej energie.
- Vysvetlite súvislosť medzi orgánmi zmyslového vnímania a nervovou sústavou.
- Vysvetlite spôsob korekcie refrakčných chýb na obrázkoch a zdôvodnite príčinu týchto ochorení.



Zdroj 10

3. a. Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania

Dýchanie rastlín

Problém:

Je intenzita dýchania u mechanicky poškodennej rastliny rovnaká ako u nepoškodennej?

Riešte nasledovné úlohy:

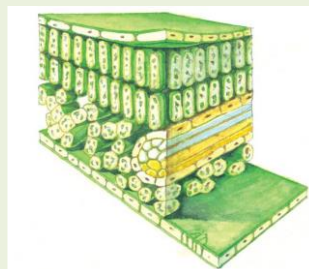
- Čo môže rastlinu v prírode mechanicky poškodiť?
- Sformulujte hypotézu závislosti intenzity dýchania rastlín od ich poškodenia.
- Navrhnite experiment, ktorým by ste overili svoju hypotézu.
- Sformulujte záver experimentu.

Príklad maturitného zadania č. 3

1. Biológia rastlín – Základy anatómie a morfológie rastlín – Vegetatívne orgány rastlín

Vegetatívne orgány zabezpečujú základné životné procesy rastlín. Poznanie ich vonkajšej a vnútornej stavby umožňuje poznať a vysvetliť, ako tieto procesy prebiehajú.

- Podľa obrázkov opíšte a porovnajte vnútornú stavbu vegetatívnych orgánov rastlín.



Zdroj 11

- Vysvetlite, aký význam majú jednotlivé typy pletív pri zabezpečovaní životných funkcií rastliny.
- Uveďte príklady na metamorfované typy vegetatívnych orgánov rastlín.

2. Genetika – Premenlivosť

Premenlivosť umožňuje organizmom prispôbiť sa zmenám prostredia a je významným faktorom v evolúcii organizmov.

- Vysvetlite na príkladoch rozdiely medzi nededičnou a dedičnou premenlivosťou.
- Porovnajte rôzne typy mutácií z hľadiska ich vzniku a dôsledkov pre organizmus.
- Zdôvodnite možnosti využitia poznatkov o mutáciách pri prevencii genetických ochorení človeka.

3. a. Prezentácia maturitnej práce

Prezentujte ciele, realizáciu, výsledky a záver svojej maturitnej práce. Diskutujte o problematike, ktorú ste vo svojej maturitnej práci riešili.

Príklad maturitného zadania č. 4

1. Biológia človeka – Dýchacia sústava

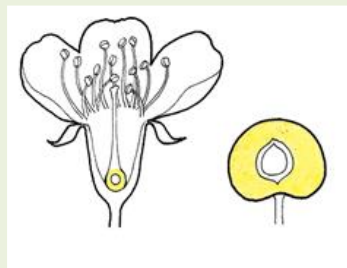
Dýchanie je základný životný proces založený na výmene dýchacích plynov medzi organizmom a prostredím. Nepretržitý prísun kyslíka do všetkých orgánov a tkanív je podmienkou života.

- Opíšte cestu kyslíka orgánmi dýchacej sústavy od nádychu až po jeho využitie.
- Charakterizujte procesy vonkajšieho a vnútorného dýchania.
- Vysvetlite význam správnej činnosti dýchacej sústavy pre organizmus ako celok.

2. Biológia rastlín – Základy fyziológie rastlín

Rastliny sa rozmnožujú pohlavne aj nepohlavne a oba spôsoby sa v ich životnom cykle kombinujú. Poznanie spôsobov a možností reprodukcie rastlín je dôležitým predpokladom nielen pestovania kultúrnych rastlín, ale aj ochrany voľne rastúcich rastlín v ich prirodzenom prostredí.

- Zdôvodnite výhody a nevýhody pohlavného a nepohlavného rozmnožovania rastlín v prírode.
- Vysvetlite s využitím obrázkov podiel a význam jednotlivých častí kvetu na procesoch opelenia, oplodnenia a vzniku plodu a semena.



Zdroj 12

- Uved'te argumenty na odlíšenie výtrusných, nahosemenných a krytosemenných rastlín na základe reprodukcie.

3. b. Prezentácia maturitnej práce

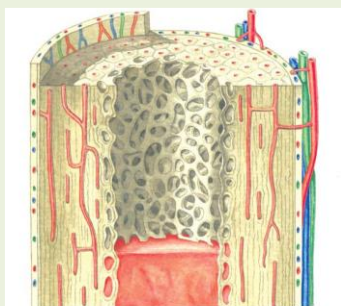
Prezentujte ciele, realizáciu, výsledky a záver svojej maturitnej práce. Diskutujte o problematike, ktorú ste vo svojej maturitnej práci riešili.

Príklad maturitného zadania č. 5

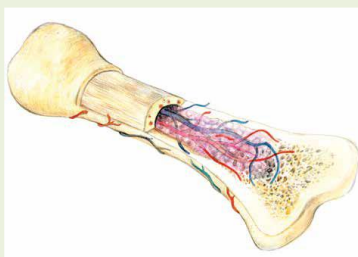
1. Biológia človeka – Oporná sústava

Kostra okrem základnej funkcie vnútornej opory tela zabezpečuje aj ďalšie dôležité funkcie. Počas života človeka sa postupne mení a vyvíja.

- Charakterizujte tkanivá, ktoré sa podieľajú na stavbe opornej sústavy človeka.
- Pomocou nižšie uvedených obrázkov opíšte vonkajšiu a vnútornú stavbu kostí, ich tvary a spojenia.



Zdroj 13



Zdroj 14



Zdroj 14

- Na obraze kostry identifikujte jednotlivé kosti.
- Uveďte, k akým zmenám dochádza na kostre človeka počas jeho života.

2. Ekológia

Vzťahy medzi organizmami a ich prostredím sú dynamické, menia sa a vyvíjajú. Adaptácia na konkrétne prostredie sa môže z dlhodobej výhody zmeniť na nevýhodu, pokiaľ dôjde k jeho náhlej a zásadnej zmene.

- Porovnajte pozitívne, negatívne a neutrálne vzťahy medzi organizmami v rámci spoločenstva.
- Zhodnoťte význam krátkodobých a dlhodobých zmien v ekosystéme na život a evolúciu organizmov.
- Zdôvodnite, ktoré problémy súvisiace so stavom životného prostredia v súčasnosti považujete za najzávažnejšie a prečo.

3. b. Prezentácia maturitnej práce

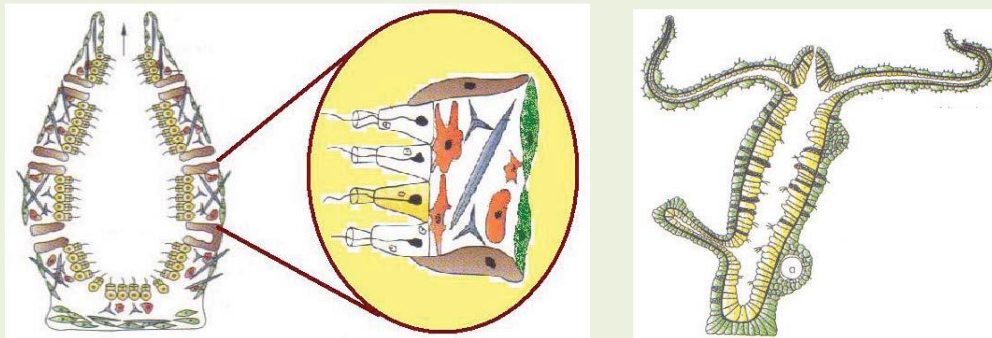
Prezentujte ciele, realizáciu, výsledky a záver svojej maturitnej práce. Diskutujte o problematike, ktorú ste vo svojej maturitnej práci riešili.

Príklad maturitného zadania č. 6

1. Biológia živočíchov – Systém a fylogenéza živočíchov

Počas evolúcie živočíchov dochádzalo k významným zmenám v životných prejavoch ako aj v organizácii tela. Vznik mnohobunkových organizmov znamenal aj začiatok špecializácie buniek a tkanív.

- Opíšte hubky a prhlivce z hľadiska stavby ich tela a životných prejavov.



Zdroj 15

- Identifikujte znaky, ktoré poukazujú na vyššie postavenie prhlivcov v evolúcii živočíchov v porovnaní s hubkami.
- Uveďte príklady sladkovodných a morských zástupcov kmeňov hubky a prhlivce.

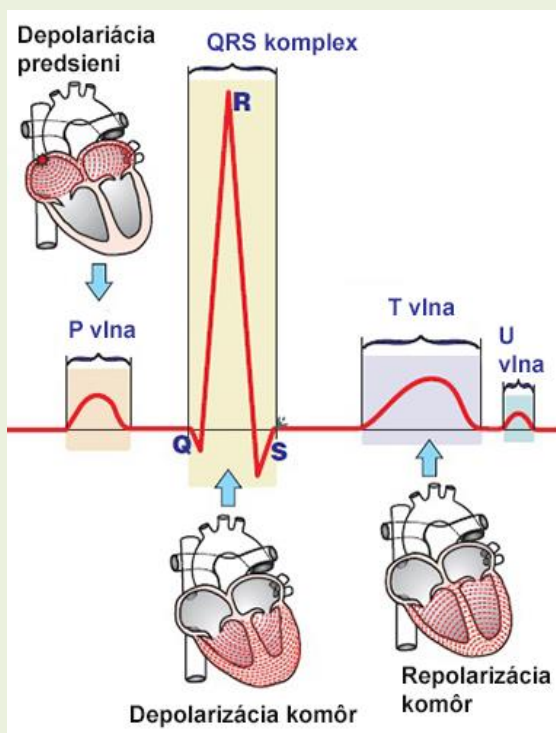
2. Ekológia

Organizmy majú na svoje životné prostredie rôzne nároky, zároveň ich existencia a životné prejavy udržiavajú ekosystémy v dynamickej rovnováhe.

- Vysvetlite na príklade vzťah organizmov a prostredia prostredníctvom pojmu ekologická valencia druhu.
- Zdôvodnite na príklade kolobehu látok v prírode význam funkčných skupín organizmov v ekosystéme.
- Analyzujte príčiny a prejavy vybraného lokálneho problému životného prostredia, navrhните možné riešenie.

3. c. Práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu EKG

Elektrickým prejavom srdcovej činnosti sú prúdy, ktoré vznikajú činnosťou svalu. Tieto prúdy sa dajú merať a zaznamenávať – vzniká elektrokardiogram (EKG).



V jednom cykle srdca sa rozoznáva päť zložiek, ktoré označujeme písmenami P, Q, R, S a T (viď obrázok). Vlna P predstavuje začiatok šírenia impulzu zo sinoatriálneho uzla v smere od predsieni do komôr (sťah predsieni). Aktiváciu (sťah) komôr predstavuje QRS komplex. T vlna je výsledkom repolarizácie komôr, návratu svalového tkaniva komôr do jeho pokojovej polohy. Medzi komplexom QRS a vlnou T je úsek približne nulového potenciálu, kedy nie je prítomná elektrická aktivita v komorách.

Zdroj 16

EKG je významnou diagnostickou metódou pri určovaní chorôb srdca, ako sú napr.: Infarkt myokardu – dochádza k nemu pri upchaní jednej z tepien, ktoré vyživujú srdce. Následkom nedostatočného krvného zásobenia odumrie istá časť srdcového svaly, ktorá sa už nepodieľa na práci srdca a mení tak spôsob jeho fungovania.

Fibrilácia predsieni – porucha srdcového rytmu, pri ktorej predsienie srdca pracujú nepravidelne, príliš rýchlo a neúčinne bez toho, že by sa efektívne sťahovali.

Fibrilácia komôr – srdcová arytmia, pri ktorej dochádza k neorganizovanej excitácii myokardu srdcových komôr, v dôsledku čoho srdce nie je schopné prečerpávať krv a dochádza k zastaveniu krvného obehu.

Tachykardia – zrýchlenie srdcového rytmu. Normálna srdcová frekvencia sa pohybuje medzi 60 až 90 tepmi za minútu.

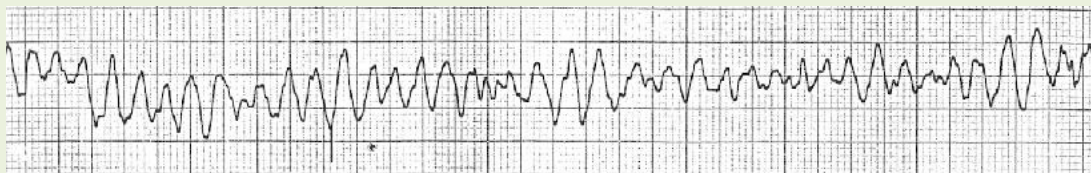
Bradykardia – pokles srdcovej frekvencie pod normálne hodnoty.

Extrasystola – je sťah, ktorý prichádza mimo pravidelný srdcový rytmus.

Riešte nasledovné úlohy:

- a) Vysvetlite, čo znázorňuje krivka EKG.
- b) Vysvetlite, akým spôsobom môžeme z krivky EKG vyrátať srdcovú frekvenciu (počet komorových systol za minútu).
- c) Akú srdcovú frekvenciu má človek, ktorému bola diagnostikovaná bradykardia?
- d) Na nižšie uvedených obrázkoch označte EKG človeka, ktorému bola diagnostikovaná fibrilácia komôr. Svoju odpoveď zdôvodnite.

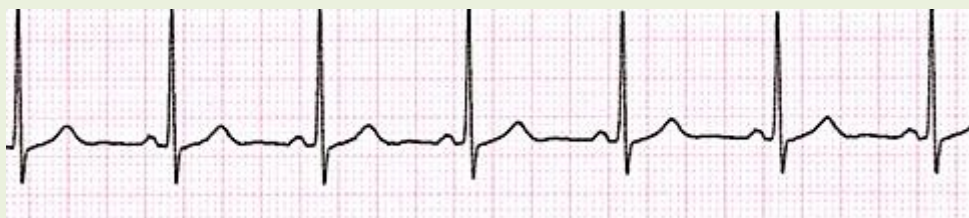
EKG 1



EKG 2



EKG 3



EKG 4



Zdroj 17

Príklad maturitného zadania č. 7

1. Biológia človeka – Tráviaca sústava človeka

Tráviaca sústava plní niekoľko funkcií. Zabezpečuje príjem a spracovanie potravy, ktorá je zdrojom energie pre rast, činnosť a obnovu telesných funkcií.

- Vysvetlite význam hlavných zložiek potravy.
- Na základe modelu opíšte stavbu tráviacej sústavy človeka a k jej jednotlivým orgánom priradte ich funkciu.
- Pomôcky: torzo tela, príp. nástenný obraz
- Vysvetlite proces výživy prebiehajúci v troch fázach – trávenie, vstrebávanie a premena látok.

2. Biológia rastlín – Základy fyziológie rastlín – Vodný režim rastlín

Život rastliny do značnej miery závisí od procesov vodného režimu, t. j. hospodárenia rastliny s vodou.

- Vysvetlite význam vody pre rastliny.
- Vysvetlite procesy príjmu, vedenia a výdaja vody rastlinou.
- Analyzujte súvislosti medzi procesmi príjmu, vedenia, výdaja vody a stavbou vegetatívnych orgánov rastliny.

3. c. Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania – Príjem a výdaj látok bunkou

Jednou z vlastností infúzneho roztoku musí byť jeho izotonicita, teda musí mať rovnaký osmotický tlak ako krv.

- Vysvetlite nevyhnutnosť potreby rovnakého osmotického tlaku infúzneho roztoku podávaného formou vnútrožilovej kvapôčkovej infúzie a osmotického tlaku krvi.
- Navrhnete konkrétny pokus (materiál, pomôcky, chemikálie, postup, pozorovanie), ktorým by ste podložili svoje tvrdenia.

4 Maturitná práca

Prezentácia maturitnej práce môže byť jednou z troch foriem Úlohy č. 3 maturitného zadania. V nasledujúcej časti objasníme pojem maturitná práca z biológie a poskytujeme návod, ako postupovať pri jej realizácii a prezentovaní na maturitnej skúške.

4.1 Čo je maturitná práca z biológie

Maturitná práca z biológie je samostatná práca, ktorú realizuje budúci maturant počas svojho štúdia (najčastejšie počas 3. a 4. ročníka) a následne ju prezentuje ústnou formou v priebehu internej časti maturitnej skúšky z biológie.

Za maturitnú prácu nepovažujeme akúkoľvek formu referátu ani bežnej seminárnej práce. Cieľom maturitnej práce z biológie je preukázať schopnosť prakticky využívať nadobudnuté vedomosti o živej prírode. Maturitná práca spočíva v samostatnej práci s odbornou literatúrou a informáciami, v návrhu a realizácii pozorovania/experimentu, vyhodnotení výsledkov a formulácii záveru.

Počas maturitnej skúšky žiak prezentuje prácu pred komisiou, interpretuje svoje zistenia, preukáže schopnosť diskutovať, argumentovať a obhajovať vlastné stanovisko.

4.2 Ako postupovať pri realizácii maturitnej práce z biológie

Výber témy, názov aj obsah práce konzultuje žiak s učiteľom biológie. Po schválení témy si žiak vypracuje vlastný harmonogram práce. Odporúčame postupovať nasledovne:

1. stanoviť cieľ, úlohy, prípadne hypotézy maturitnej práce,
2. stanoviť postup a navrhnuť metódy práce,
3. vypracovať časový plán pre jednotlivé úlohy,
4. realizovať jednotlivé úlohy podľa časového plánu a súčasne pripravovať podklady k napísaniu práce (štúdium literatúry, realizácia pozorovania alebo experimentu, spracovanie získaných informácií, formulácia záveru),
5. spracovať písomnú podobu práce (cca 15 – 25 strán textu, obrázky, grafy a pod.),
6. odovzdať prácu,
7. pripraviť prezentáciu.

Počas realizácie maturitnej práce žiak pravidelne konzultuje svoj postup a výsledky práce s príslušným konzultantom (najčastejšie učiteľom biológie). Vypracovanú prácu odovzdá žiak učiteľovi biológie v stanovenom termíne.

Škola (najčastejšie predmetová komisia biológie) si **stanovuje vlastné pravidlá** priebežnej kontroly a odovzdávania maturitnej práce z biológie (počet kópií, forma

printová alebo elektronická, termín) s podmienkou, že členovia predmetovej maturitnej komisie z biológie majú možnosť si prácu prezrieť pred samotnou ústnou formou internej časti maturitnej skúšky.

4.3 Čo má obsahovať maturitná práca z biológie

Štruktúra maturitnej práce z biológie nie je predpísaná, ale má spĺňať logickú formálnu úpravu a členenie na úvod, hlavnú časť a záver.

Odporúčame, aby maturitná práca obsahovala nasledovné položky:

1. Základné údaje o práci (názov práce, autor, konzultant, škola, školský rok)
2. Abstrakt
3. Obsah
4. Úvod
5. Súčasný stav riešenej problematiky
6. Ciele a úlohy práce
7. Výskumné otázky a hypotézy
8. Metódy a postupy práce
9. Výsledky práce
10. Záver
11. Zoznam použitej literatúry
12. Prílohy – nie je povinné

Úvod – je prvou informáciou o práci, jej celi, obsahu a štruktúre. Autor v úvode zdôrazňuje, prečo je práca dôležitá a prečo sa rozhodol spracovať danú tému.

Súčasný stav riešenej problematiky – autor uvádza dostupné informácie a poznatky týkajúce sa danej témy. Zdrojom pre spracovanie sú aktuálne publikované práce domácich a zahraničných autorov. Podiel tejto časti práce by nemal presiahnuť 30 % maturitnej práce.

Ciele a úlohy práce – jasne, výstižne a presne charakterizujú predmet riešenia.

Výskumné otázky a hypotézy – výskumná otázka formuluje výskumný problém autora v opytovacej forme. Hypotéza je výskumný predpoklad. Vyjadruje určitý odborný odhad o tom, ako sa budú správať výskumné dáta a aké výsledky z nich možno vyvodiť. Je to vlastne predikcia záverov výskumu. Hypotézy súvisia s výskumnými otázkami a obyčajne sa z nich odvodzujú.

Metódy a postupy práce – spravidla obsahujú charakteristiku objektu skúmania, pracovné postupy, spôsob získavania údajov a ich zdroje, použité metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov, štatistické metódy.

Výsledky práce – obsahujú výsledky, ku ktorým autor dospel. Výsledky sa musia logicky usporiadať a pri opisovaní sa musia dostatočne zhodnotiť. Zároveň je vhodné komentovať všetky skutočnosti a poznatky v konfrontácii s výsledkami iných autorov.

Záver – autor v stručnosti zhrnie dosiahnuté výsledky vo vzťahu k stanoveným cieľom.

Zoznam použitej literatúry – obsahuje úplný zoznam bibliografických odkazov.

Príloha – obsahuje materiály, ktoré neboli zaradené priamo do textu.

O **formálnej úprave textu** maturitnej práce rozhoduje škola. Je preto vhodné dať žiakom jednotné pokyny, na ktorých sa dohodne predmetová komisia (typ a veľkosť písma, riadkovanie, zarovnanie, číslovanie kapitol, strán, obrázkov, tabuliek a podobne).

4.4 Prezentácia maturitnej práce z biológie

Prezentácia maturitnej práce z biológie môže byť realizovaná rôznymi formami. Najčastejšie je to prezentácia v aplikácii MS PowerPoint. Pri jej príprave žiak vychádza z toho, že je určená členom predmetovej maturitnej komisie. Pri tvorbe prezentačných materiálov odporúčame dodržiavať zásady:

Primeraný rozsah: trvanie prezentácie cca 5 minút, jednotlivé snímky sprevádzané slovným prejavom.

Primeraný pomer textu a grafických prvkov: jednoduchý heslovitý text doplnený obrázkami, schémami, grafmi.

Prehľadnosť, zrozumiteľnosť a výstižnosť textu: členenie textu, odlíšenie podstatných informácií od rozširujúcich, používanie krátkych viet, odrážok.

Písmo: vhodný kontrast pozadia a písma (optimálne je bledé pozadie, tmavé písmo), primeraná veľkosť a typ písma.

Prehľadnosť grafického spracovania: zarovnanie, primerané a funkčné využívanie efektov tak, aby neodpútavali pozornosť komisie.

Dodržiavanie autorských práv: uvedené použité zdroje (texty, obrázky...).

Prezentácia maturitnej práce je dôležitou súčasťou maturitnej skúšky. Žiak stručne prezentuje ciele, metódy a postupy práce, dosiahnuté výsledky a dôkazmi podložené závery. Forma prezentácie je rovnako dôležitá ako obsah a výsledky práce. Pre dosiahnutie optimálneho prejavu je nevyhnutné:

- prezentáciu si pripraviť sám,
- prezentovať bez pomocných papierov,
- rozprávať primerane rýchlo, nahlas, spisovne, správne artikulovať,
- pri strese si pomôcť držaním pera, spomalením a prehĺbením dýchania, miernou gestikuláciou,
- pohľad smerovať k publiku,
- dodržať formálne vystupovanie,
- prezentáciu si odskúšať.

5 Otázky a odpovede

1. „Predpokladom pre získanie vedomostí a zručností maturanta je štúdium biológie v rozsahu minimálne 6 hodín týždenne“. Čo to znamená?

Podľa § 12, odseku 13 „Jedným z voliteľných predmetov ... je vyučovací predmet, v ktorom mal žiak súčet týždenných hodinových dotácií počas štúdia najmenej šesť vyučovacích hodín. V súčte týždenných hodinových dotácií sa zohľadňuje aj hodinová dotácia z predmetu rovnakého zamerania.“

Uvedená citácia znamená, že žiak má absolvovať počas všetkých rokov štúdia na strednej škole vyučovanie biológie spolu aspoň 6 hodín týždenne, čo je pre predmet biológia na gymnáziu zakotvené aj v rámcovom učebnom pláne.

2. Prečo bol upravený obsah a požiadavky na vedomosti a zručnosti?

Na základe upozornení a odporúčaní odborníkov bolo potrebné akceptovať zmeny, ktoré priniesli najnovšie poznatky biologických disciplín.

Zručnosti v jednotlivých tematických okruhoch boli upravené tak, aby zodpovedali dosahovaniu zručností prírodovednej gramotnosti na medzinárodnej úrovni.

3. Keď si prečítame túto publikáciu, musíme ešte študovať ďalšie dokumenty k ústnej forme maturitnej skúšky z biológie na webových stránkach?

Všetko najpodstatnejšie je v tomto dokumente – avšak len do času, kým sa nezmení legislatíva a do prípadu iných nepredvídaných zmien, na ktoré bude riaditeľ školy upozornený.

4. Musím študovať aj dokument Podrobnosti o spôsobe konania MS?

Nie, nemusíte, podrobnosti o spôsobe konania maturitnej skúšky z biológie sa nachádzajú aj v dokumente Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie.

5. Prečo nie je vytvorená databáza úloh, z ktorých by sme mohli vychádzať pri tvorbe maturitných zadaní?

Pretože maturitné zadania sa nezverejňujú.

6. Stačí, ak úlohy v jednom maturitnom zadaní budú vytvorené z dvoch tematických okruhov?

Stačí. V prípade, že úloha č. 3 je vo forme maturitnej práce, iná možnosť nie je. Teda úloha č. 1 bude z jedného tematického okruhu a úloha č. 2 bude z iného tematického okruhu.

7. Môže sa na jednej škole v rámci tretej úlohy zvoliť iba jedna jej forma?

Áno, forma tretej úlohy je v kompetencii školy. Tvorcovia maturitných zadaní môžu stanoviť pre celú školu len jednu formu tretej úlohy.

8. Práca s neznámym textom má byť doplnená úlohami zameranými na vyriešenie úlohy (slovná úloha) alebo tam môžu byť aj úlohy na porozumenie textu (čítanie s porozumením)?

Úloha č. 3 je zameraná na praktickú aplikáciu osvojených vedomostí a zručností pri riešení problémových úloh. Jednou z týchto foriem je práca s neznámym odborným textom – riešenie úloh vyplývajúcich z textu, teda čítanie s porozumením (príklady sú uvedené na strane 23 – 26, 30 – 32).

9. Aký rozsah má mať maturitná práca?

Odporúčame rozsah maturitnej práce 15 – 25 strán.

10. V prípade bilingválnych gymnázií – ak žiak maturuje z biológie v cudzom jazyku, má byť maturitná práca napísaná v slovenskom jazyku, alebo v jazyku, v ktorom žiak maturuje?

Maturitná práca má byť napísaná v jazyku, v ktorom žiak maturuje z daného predmetu – v závislosti od školského vzdelávacieho programu.

11. Musí byť prezentácia maturitnej práce realizovaná v aplikácii MS PowerPoint?

Nie, maturitná práca môže byť prezentovaná aj inými formami (napr. PREZI – prezentačný softvér, Office Sway – prezentačný program a podobne).

12. Tému maturitnej práce si volí žiak sám alebo ju určuje škola?

Je vhodné ponúknuť žiakom tematické okruhy, v rámci ktorých žiak svoju prácu konkretizuje. Ak si žiak zvolí tému sám, musí ju odkonzultovať s učiteľom.

13. Kto má byť konzultantom maturitnej práce?

Konzultantom maturitnej práce je najčastejšie učiteľ biológie. Môže však ním byť aj učiteľ prírodných alebo spoločenských vied, koordinátor environmentálnej výchovy, prípadne iný odborník na tému maturitnej práce v škole i mimo školy.

14. V akej forme má byť maturitná práca odovzdaná?

Každá škola si stanovuje vlastné pravidlá (najčastejšie schválené predmetovou komisiou) kontroly a odovzdávania maturitnej práce. Podmienkou však je, aby člen predmetovej maturitnej komisie mal možnosť si ešte pred ústnou formou internej časti maturitnej skúšky prácu prezrieť.

15. Musí byť štruktúra maturitnej práce jednotná?

Štruktúra maturitnej práce nie je predpísaná. Má však spĺňať logickú formálnu úpravu a členenie. Je v kompetencii školy túto štruktúru stanoviť.

16. Môžu žiaci, ktorí sa zapájajú do biologických súťaží, prezentovať upravenú prácu z tejto súťaže (napr. SOČ, olympiáda a pod.) ako maturitnú prácu?

Môžu, v prípade, že je to ich samostatná práca.

6 Literatúra

Vyhláška č. 224/2022 Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 15. júna 2022 o strednej škole. [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: 224/2022 Z. z. Vyhláška o strednej škole | Aktuálne znenie.

Zákon č. 245/2008 Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 22. mája 2008 o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov. [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: 245/2008 Z. z. Školský zákon | Aktuálne znenie.

Maturitné skúšky. [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/sk/maturitne-skusky/>.

Cieľové požiadavky platné od školského roka 2018/2019 [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/sk/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/>.

Dodatok č. 1 ku Katalógu cieľových požiadaviek, ktorý obsahuje podrobnosti o spôsobe konania a obsahu ústnej formy internej časti maturitnej skúšky. [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: http://www.statpedu.sk/files/sk/svp/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/_uvod_2019.pdf.

Národný inštitút vzdelávania a mládeže/Štátny pedagogický ústav. [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: www.statpedu.sk.

Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie. [cit. 2025-09-01]. Dostupné na: http://www.statpedu.sk/files/sk/svp/maturitne-skusky/platne-od-sk-r-2018/2019/cp_biologia_2019.pdf.

Zdroje textov a obrázkov v úlohách:

Zdroj 1: Višňovská, J. a kol. 2008. Biológia pre 1. ročník gymnázií. Bratislava : Expol pedagogika, s. r. o., 2008. 196 s. ISBN 978-80-8091-133-1.

Zdroj 2: Koralový útes. [cit. 2019-10-01]. Dostupné na: <https://pixabay.com/sk/photos/koralov%C3%BD-%C3%BAtes-more-pod-vodou-2778434/>.

Zdroj 3: Ktoré látky v tabaku spôsobujú rakovinu? [cit. 2019-10-01]. Dostupné na: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/sk/12-sposobov/tabak/3776-ktore-latky-v-tabaku-sposobuju-rakovinu>.

Zdroj 4: How does smoking cause cancer? [cit. 2019-10-01]. Dostupné na: <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/causes-of-cancer/smoking-and-cancer/how-does-smoking-cause-cancer>

Zdroj 5: NCZI: Hypertenzia trápí čoraz viac Slovákov. [cit. 2019-09-22]. Dostupné na: https://www.npz.sk/sites/npz/Stranky/NpzArticles/2019_09/NCZI__Hypertenzia_trapi_c_oraz_viac_Slovakov.aspx?did=6&sdid=81&tuid=0&.

Zdroj 6: Európa – obrysová mapa Európy. [cit. 2019-10-01]. Dostupné na: <https://www.google.sk/search?q=slep%C3%A1+mapa+eur%C3%B3py&tbm=isch&source=iu&ictx=1&>

Zdroj 7: Čipková, E.: vlastné fotografie

Zdroj 8: Vírus. Baktériofág. [cit. 2019-10-01]. Dostupné na:
<https://pixabay.com/sk/vectors/v%C3%ADrus-bakt%C3%A9riof%C3%A1g-veda-biol%C3%B3gie-154694/>

Zdroj 9: Patogén. [cit. 2019-10-01]. Dostupné na:
<https://pixabay.com/sk/vectors/patog%C3%A9n-p%C3%B4vodcom-kl%C3%AD%C4%8Dky-v%C3%ADrus-296502/>

Zdroj 10: Nosiť alebo nenosiť? [cit. 2019-10-01]. Dostupné na:
<http://www.optikafontana.sk/poradna/nosit-alebo-nenosit/>

Zdroj 11: Višňovská, J. a kol. 2012. Biológia pre 2. ročník gymnázia a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá s. r. o., 2012. 174 s. ISBN 978-80-10-02286-1.

Zdroj 12: Višňovská, J. a kol. 2012. Biológia pre 2. ročník gymnázia a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá s. r. o., 2012. 174 s. ISBN 978-80-10-02286-1.

Zdroj 13: Višňovská, J. a kol. 2012. Biológia pre 2. ročník gymnázia a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá s. r. o., 2012. 174 s. ISBN 978-80-10-02286-1.

Zdroj 14: Uhereková, M. a kol. 2017. Biológia pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Bratislava : Expol pedagogika, s. r. o., 2017. 136 s. ISBN 978-80-8091-428-8.

Zdroj 15: Višňovská, J. a kol. 2008. Biológia pre 1. ročník gymnázií. Bratislava : Expol pedagogika, s. r. o., 2008. 196 s. ISBN 978-80-8091-133-1.

Zdroj 16: Vlny a kmity. [cit. 2019-10-01]. Dostupné na: <https://www.techmed.sk/vlny-kmity-intervaly-segmenty-na-ekg/>

Zdroj 17: EKG & Arytmológia (kniha). [cit. 2019-10-01]. Dostupné na:
<https://www.techmed.sk/ekg-a-arytmologia-kniha/>

Úloha, s. 23 – 24. Miadoková, E.: Rakovina očami genetika. [cit. 2019-09-10]. Dostupné na: <https://vedanadosah.cvtisr.sk/rakovina-ocami-genetika>.

Európsky kódex proti rakovine. Tabak. [cit. 2019-09-10]. Dostupné na:
<https://vedanadosah.cvtisr.sk/rakovina-ocami-genetika>.

Úloha, s. 25 – 26. Staško, P.: Najčastejšie zomierame na srdcovocievne choroby. Koho ohrozujú najviac? [cit. 2019-09-22]. Dostupné na:
https://www.npz.sk/sites/npz/Stranky/NpzArticles/2013_06/Prevencia_srdcovocievnych_ochoreni.aspx?did=3&sdid=25&tuid=0&page=4&.

Štatistika príčin smrti [cit. 2019-09-22]. Dostupné na:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Causes_of_death_statistics/sk#Hlavn.C3.A9_pr.C3.AD.C4.8Diny_.C3.BAMrtnosti_u_os.C3.B4b_mlad.C5.A1.C3.ADch_ako_65_rokov_v_roku_2015.

Úloha, s. 26 – 27. Rosnička zelená. [cit. 2019-10-01]. Dostupné na:
<https://oskole.detiamy.sk/clanok/rosnicka-zelena>

Prílohy

Možné riešenie úlohy zo strany 21:

Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania

Podľa toho, ako získavajú organizmy energiu potrebnú pre životné procesy, sa delia na autotrofné a heterotrofné. Zelené rastliny a fotosyntetizujúce baktérie sú schopné fotosyntézy, teda ak organizmus na obrázku je rastlina, bude s využitím svetelnej energie premieňať anorganické látky na organické, pričom sa uvoľňuje kyslík. Fotosyntézu vieme dokázať:

1. prostredníctvom **produkcie kyslíka alebo spotreby oxidu uhličitého**. Keďže kyslík je málo rozpustný vo vode, jeho tvorbu môžeme pozorovať voľným okom vo forme unikajúcich bubliniek plynu. Samotnú prítomnosť kyslíka môžeme dokázať pomocou tlejúcej triesky (špajdle), ktorá sa za prítomnosti kyslíka zapáli (kyslík podporuje horenie).
2. prostredníctvom **dôkazu znižujúcej sa koncentrácie oxidu uhličitého v prostredí**, teda v tomto prípade vo vode. Koncentráciu oxidu uhličitého môžeme stanoviť indikátorom pH prostredia. So zvyšujúcou sa koncentráciou oxidu uhličitého sa znižuje pH, nakoľko $2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$.

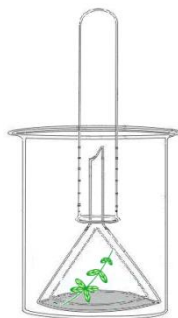
Nevyhnutnou podmienkou priebehu fotosyntézy rastlín je dostupnosť oxidu uhličitého, vody, žiarivej energie slnka, asimilačných farbív, enzýmov, koenzýmov a substrátu na viazanie oxidu uhličitého.

Príklad návrhu I.:

Materiál a pomôcky: neznámy organizmus, kadička, skúmavka, lievik, voda, lampa (zdroj svetla)

Postup:

- Zostrojíme aparáturu podľa obrázka:
Neznámy organizmus položíme na dno kadičky. Prikryjeme lievikom.
Kadičku naplníme vodou z vodovodu tak, aby bol celý lievik ponorený vo vode.
Skúmavku naplníme vodou z vodovodu, uzavrieme prstom a pod vodnou hladinou nastokneme na lievik. Skúmavka bude obsahovať vodu.
- Aparatúru umiestnime ku zdroju svetla na vzdialenosť asi 15 cm a osvetľujeme.



Pozorovanie:

Ak bude prebiehať fotosyntéza, uvidíme postupné uvoľňovanie bubliniek kyslíka, ktorý bude zo skúmavky vytláčať vodu. Ak sa nahromadí dostatočné množstvo kyslíka, môžeme ho dokázať tlejúcou trieskou.

Príklad návrhu II.:

Materiál a pomôcky: neznámy organizmus, kadička, voda, lampa (zdroj svetla), pipeta

Chemikálie: brómtymolová modrá (indikátor pH prostredia)

Postup:

- Do kadičky nalejeme vodu z vodovodu. Do vody pridáme brómtymolovú modrú a cez pipetu budeme do vody vydychovať vzduch, až kým sa farba indikátora nezmení na žltozelenú.
- Do kadičky vložíme neznámy organizmus. Kadičku umiestnime ku zdroju svetla na vzdialenosť približne 15 cm a osvetľujeme.

Pozorovanie:

Ak sme do vody pridali indikátor pH prostredia – brómtymolovú modrú, zmenilo sa sfarbenie vody na modré. Pri fúkaní do roztoku preniká do vody oxid uhličitý, vzniká disociovaná kyselina uhličitá (kyslé prostredie), preto sa farba roztoku zmení na zelenú až žltú.

Ak bude prebiehať fotosyntéza, farba roztoku sa po určitom čase zmení znovu na modrú, nakoľko sa z prostredia bude spotrebúvať oxid uhličitý a pH roztoku sa bude zvyšovať.

Poznámka: Ak škola disponuje meracími systémami, žiaci môžu uvádzať, že koncentráciu kyslíka a oxidu uhličitého vo vode môžeme zisťovať aj meracím systémom (počítačom podporované prírodovedné laboratórium), ku ktorému pripojíme senzor na meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka vo vode alebo senzor na meranie pH.

Možné riešenie úlohy zo strany 22:**Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania – Krvný tlak**

Krvný tlak je tlak vyvíjaný krvou na steny ciev. Najvyšší je v aorte a veľkých tepnách. Najvyššia hodnota tlaku dosiahnutá počas sťahu komôr – systoly sa nazýva systolický tlak (dosahuje hodnotu 14 – 16 kPa, t. j. 100 – 120 torr). Najnižšia hodnota, na ktorú tlak klesne počas ochabnutia komôr – diastoly, je diastolický tlak (dosahuje hodnotu 8 – 11 kPa, t. j. 60 – 80 torr). Za vysoký tlak sa považuje tlak 140/90 a vyšší.

Krvný tlak ovplyvňuje viacero faktorov, napr. vek, fyzická námaha, stres, alkohol, fajčenie a pod. Krvný tlak môžeme merať tonometrom (tlakomerom).

Hypotéza:

Hodnota krvného tlaku osoby v pokoji je v chlade vyššia ako za izbovej teploty.

Príklad pokusu:

Materiál a pomôcky: vyšetrované osoby, digitálny tlakomer, ľadový kúpeľ (ľad + väčšia nádoba)

Postup:

- Vyšetrovanej osobe odmeriame tlak krvi v pokoji pri izbovej teplote tak, že tesne obopneme manžetu okolo ramena, približne 2 cm nad lakťom. Gumené hadičky by mali byť umiestnené na bicepse (na brachiálnej tepne), nie pod ramenom.
- Vyšetrovaná osoba počas celého merania sedí na stoličke bez pohybu s predlaktím položeným pred sebou na stole a nerozpráva.
- Tlakomerom zmeriame tlak. Hodnotu systolického a diastolického tlaku zaznamenáme do tabuľky.
- Vyšetrovanej osobe dáme na 2 minúty ruku, na ktorej nie je manžeta, do ľadového kúpeľa. Následne znovu zmeriame krvný tlak.
- Ruku vyšetrovanej osoby vyberieme z ľadového kúpeľa.
- Do tabuľky zaznamenáme hodnotu systolického a diastolického tlaku.
- Pre verifikáciu hypotézy meranie zopakujeme na väčšej výskumnej vzorke. Následne vyrátame priemerný systolický a diastolický tlak.

Tabuľka:

		Systolický tlak [mm Hg]	Diastolický tlak [mm Hg]
Probant 1	izbová teplota		
	chlad		
Probant 2	izbová teplota		
	chlad		
Probant 3	izbová teplota		
	chlad		
Priemerné hodnoty	izbová teplota		
	chlad		

Vhodnými grafmi pre grafické zobrazenie nameraných údajov sú stĺpcový, pruhový alebo čiarový graf.

Pozorovanie: Nameraná priemerná hodnota tlaku krvi pri izbovej teplote bola 118/78. Po vložení ruky do ľadového kúpeľa sa priemerná hodnota zvýšila na 122/81.

Záver: Hodnota krvného tlaku osoby v chlade je vyššia ako pri izbovej teplote. V chlade dochádza k zúženiu ciev, čo spôsobuje zvýšenie hodnoty krvného tlaku.

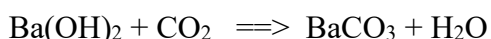
Možné riešenie úlohy zo strany 22:

Realizácia a interpretácia školského pokusu/pozorovania – Kvasenie

Metabolizmus alebo látková premena je súbor zložitých biochemických procesov v živých organizmoch a bunkách. Procesy tvorby komplexných organických molekúl – anabolizmu a ich rozkladu – katabolizmu sú vždy sprevádzané premenou energie. Všetky procesy metabolizmu katalyzujú enzýmy.

S metabolizmom sú vždy spojené procesy dýchania. Metabolickú aktivitu teda môžeme určiť prostredníctvom intenzity bunkového dýchania. Dýchanie všetkých živých organizmov začína bez prístupu kyslíka – anaeróbne dýchanie, ktoré prebieha vždy v redukčnej atmosfére (anaeróbna glykolýza), pričom postupným rozkladom glukózy vzniká kyselina pyrohroznová a uvoľní sa veľmi malé množstvo energie. Anaeróbne dýchanie môže za prítomnosti mikroorganizmov (napr. kvasiniek) pokračovať kvasnými procesmi, ktorých výsledkom je kvasný produkt (závislý od typu mikroorganizmov) a oxid uhličitý, pričom sa uvoľní energia. Kvasenie môžeme dokázať prostredníctvom **tvorby oxidu uhličitého** a ten vieme dokázať:

1. roztokom bárnatej vody (príp. vápenatej vody) – oxid uhličitý sa viaže v roztoku hydroxidu bárnateho podľa rovnice:



Uhličitan bárnatý tvorí vo vode bielu nerozpustnú zrazeninu.

2. Indikátorom pH prostredia – so zvyšujúcou sa koncentráciou oxidu uhličitého sa znižuje pH, nakoľko $2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$.

Ako indikátor pH prostredia slúži napr. brómtymolová modrá, ktorá sa v neutrálnom a zásaditom prostredí sfarbí na modro, v kyslom prostredí na zeleno až žltu.

Hypotéza:

Pri teplote 30 °C bude rýchlosť dýchania kvasiniek vyššia ako pri teplote 10 °C.

Premenné: teplota vody, rýchlosť dýchania (stanovíme časom, za ktorý dôjde k zmene sfarbenia indikátora pH roztoku)

Konštanty: množstvo vody, množstvo cukru, množstvo kvasiniek, čas, množstvo roztoku brómtymolovej modrej

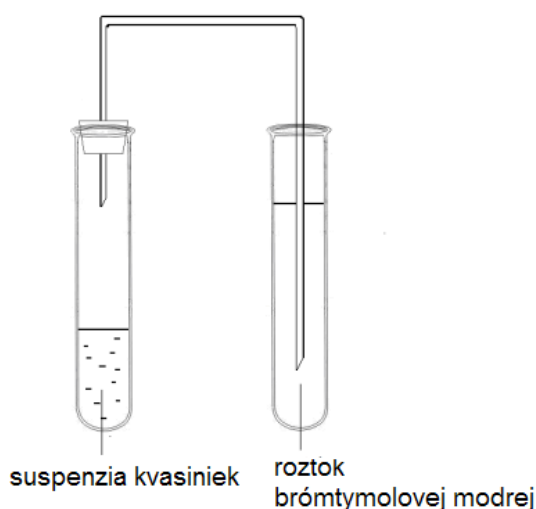
Príklad pokusu:

Materiál, pomôcky a chemikálie: kvasinky (droždie), kadičky (2 ks), skúmavky (4 ks), voda, zdroj tepla, ohnuté sklené rúrky (2 ks), zátky (2 ks), cukor, sklená tyčinka, brómtymolová modrá, teplomer

Postup:

- Do kadičky nalejeme vodu, do ktorej pridáme brómtymolovú modrú. Roztok z kadičky nalejeme do dvoch skúmaviek.
- Do druhej kadičky pripravíme suspenziu kvasiniek tak, že do malého množstva vody pridáme droždie a pomiešame.
- Do dvoch skúmaviek nalejeme rovnaké množstvo vody, do jednej nalejeme vodu s teplotou 10 °C a do druhej s teplotou 30 °C. Do oboch skúmaviek pridáme rovnaké množstvo suspenzie kvasiniek a cukru. Obe skúmavky premiešame, uzavrieme zátkou s otvorom pre sklenú rúrku.
- Druhý koniec rúrky zasunieme do skúmavky s roztokom brómtymolovej modrej.
- Pre udržanie teploty si pripravíme dve väčšie kadičky, do jednej nalejeme vodu s teplotou 10 °C a do druhej s teplotou 30 °C. Do týchto kadičiek umiestnime príslušné skúmavky, čím zabezpečíme, aby sa teplota v skúmavkách nemenila.
- V oboch kadičkách budeme udržiavať konštantnú teplotu vody jej zahriatím alebo schladením. Pozorujeme.

Nákres aparatury:



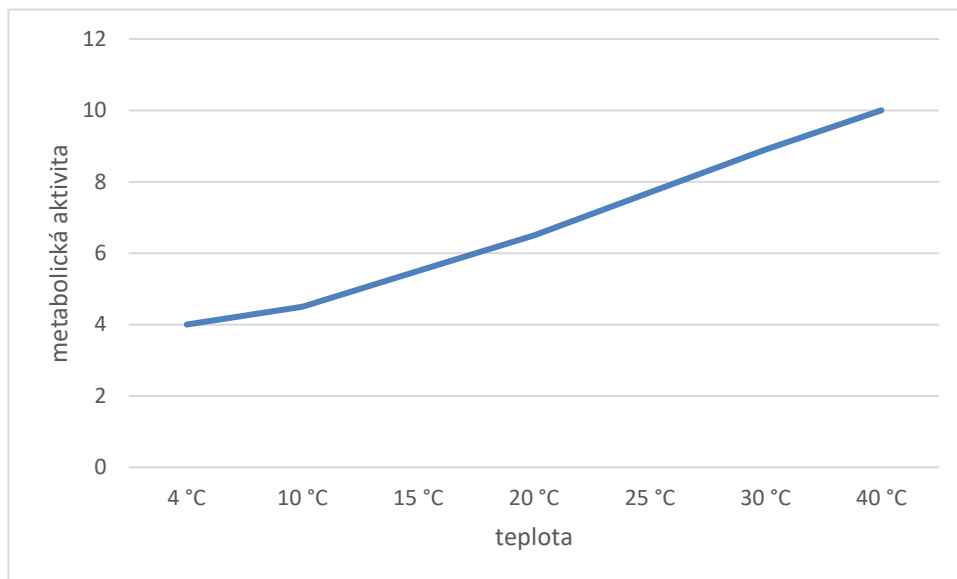
Pozorovanie:

Zo skúmavky so suspenziou kvasiniek uniká oxid uhličitý, ktorý prebubláva roztokom brómtymolovej modrej. Ten sa mení z modrého na zelený až žltý (závisí to od množstva rozpusteného oxidu uhličitého). Väčšie množstvo oxidu uhličitého uniká zo skúmavky s teplotou 30 °C, preto zmena sfarbenia roztoku brómtymolovej modrej nastane skôr.

Záver:

Zmeny teploty vplývajú na dýchanie kvasiniek, a teda aj na ich metabolickú aktivitu. So zvyšovaním teploty sa metabolická aktivita a dýchanie zintenzívňuje, čo platí len v rozmedzí určitých teplôt (napr. pri vysokých teplotách organizmus hynie).

Graf závislosti metabolickej aktivity od teploty:



Poznámka: Exaktnejšie a rýchlejšie môžeme stanoviť rýchlosť dýchania kvasiniek prostredníctvom meracieho systému (počítačom podporované prírodovedné laboratórium), ku ktorému pripojíme senzor na meranie koncentrácie plynu oxidu uhličitého.

MATURITA Z BIOLÓGIE.

Všetko, čo potrebujete k maturite z biológie.

Metodická príručka