

Fyzika

1.

Jano sa snaží snehovou guľou trafiť Alicu, ktorá stojí 5 metrov od neho. V momente, keď Jano guľu hodí rýchlosťou 10 m/s, Alica sa rozbehne v smere kolmom na ich spojnicu rýchlosťou 4 m/s. Po akým uhlom od spojnice musí Jano hádzať guľu, aby mal šancu, že Alicu trafiť?

A) 0° B) 5° C) 17° D) 24°

Zdôvodnenie: Aby guľa zasiahla Alicu, musí mať bočnú rýchlosť 4 m/s. Ak je jej celková rýchlosť 10 m/s, potom $\sin \alpha = 4/10 = 0,4$. Odtiaľ $\alpha = 23,5^\circ$.

2.

Mraznička má kompresor s výkonom 150 W a účinnosť 3,7 (to znamená, že na každý 1 J spotrebovaného výkonu dokáže z mraziaceho priestoru vytiahnuť 3,7 J tepla). Aká je maximálna hmotnosť vody, ktorú dokáže zmraziť za deň? Predpokladajte, že vodu do mrazničky vkladáme pri teplote 0 °C a hmotnostné skupenské teplo topenia ľadu je 332 kJ/kg.

A) 1,4 kg B) 14 kg C) 26 kg D) 144 kg

Zdôvodnenie Za 24 hodín mraznička spotrebuje 150 W x 24 hod x 3600 s/hod = 12,96 MJ. S danou účinnosťou dokáže z chladiaceho priestoru odobrať 47,952 MJ tepla. Keď túto energiu predelíme hmotnostným skupenským teplom topenia ľadu, dostaneme hodnotu 144,4 kg. Táto hodnota je značne nadnesená, reálne hodnoty sa pohybujú okolo 10 kg. Dôvod je ten, že vodu zvyčajne vkladáme teplejšiu, chladíme ju na -18 °C a v neposlednom rade sa časť výkonu kompresora spotrebuje na kompenzovanie otepľovania chladiaceho priestoru z vonka.

3.

V optickom laboratóriu musí byť úplná tma a stabilizovaná teplota. Z vnútornej strany okien preto fyzici postavili stenu z (bieleho) polystyrénu a potiahli ju čiernou plachtou. Z ktorej strany je potrebné pokryť polystyrén čiernou plachtou, ak chceme, aby slnko zahrievalo miestnosť čo najmenej?

A) zvnútra B) zvonka, teda medzi oknom a polystyrénom C) z oboch strán D) je to jedno

Zdôvodnenie: Ak slnko bude svietiť na biely polystyrén, bude ho zahrievať menej ako čiernu plachtu, lebo časť žiarenia sa od polystyrénu odrazí. Preto nie je vhodné polystyrén zakrývať zvonka. Vnútri je naopak úplná tma, preto zakrytie plachtou zvnútra nespôsobí žiadnu zmenu z pohľadu tepelného žiarenia (ak zanedbáme žiarenie samotného polystyrénu, ktoré bude malé, kým polystyrén nebude rozhorúčený na extrémne vysoké teploty).

4.

Je známe, že drevo je na dotyk „teplejšie“ ako napríklad kov, hoci oba majú rovnakú teplotu. Rovnako sa pri bosej chôdzi javí uterák „teplejší“ než kamenná dlažba. Ktorá vlastnosť látky najviac ovplyvňuje naše vnímanie takejto „teploty“?

A) tepelná vodivosť B) tepelná kapacita C) hustota D) permitivita

Zdôvodnenie: Veľký rozdiel medzi kovom a drevom je práve v tepelnej vodivosti. Tým, že vodivosť dreva je malá, nedokáže odvieť z ruky relevantné množstvo tepla. Drevo v tesnej blízkosti ruky sa rýchlo zohreje bez toho, aby podstatne ochladilo ruku. Permitivita na jav nemá vplyv. Hustota a tepelná kapacita istý vplyv majú, ale ich rozdiel medzi drevom a kovom nie je natoľko významný, aby podstatne ovplyvňovali jav.

5.

Šofér auta, ktoré išlo rýchlosťou 90 km/h, zbadá pred sebou prekážku. Začne brzdiť a počas 5 s zastaví rovnomerne spomaleným pohybom. Na akej dráhe auto zabrzdí?

- A) 18 m B) 62,5 m C) 125 m D) 225 m

Zdôvodnenie: Auto zmenšilo svoju rýchlosť z 90 km/h = 25 m/s na 0 m/s za 5 s. Jeho spomalenie teda bolo $a = 25 \text{ m/s} / 5 \text{ s} = 5 \text{ m/s}^2$. Počas 5 s brzdzenia prešlo dráhu $s = vt - at^2/2 = 25 \cdot 5 - 5 \cdot 5^2/2 = 62,5 \text{ m}$.

6.

Akou veľkou priemernou silou udrie tenista do loptičky pri podaní, ak ju odpáli rýchlosťou 40 m/s, pričom loptička je v kontakte s raketou 0,02 s? Hmotnosť tenisovej loptičky je 57 gramov, počiatočná rýchlosť loptičky je zanedbateľne malá.

- A) 114 N B) 270 N C) 14 N D) 2280 N

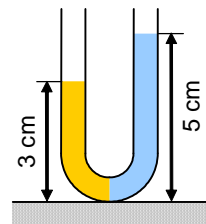
Zdôvodnenie: Sila pôsobiaca na loptičku je rovná zmene jej hybnosti za jednotku času. Hybnosť loptičky sa zmenila z 0 kg.m/s na $0,057 \text{ kg} \cdot 40 \text{ m/s} = 2,28 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ za čas 0,02 s. Pôsobila na ňu teda priemerná sila $F = 2,28 \text{ kg} \cdot \text{m/s} / 0,02 \text{ s} = 114 \text{ N}$.

7.

V trubici tvaru U sa nachádzajú dve navzájom nemiešateľné kvapaliny, pričom ich rozhranie je v najnižšom bode trubice. V pravom ramene je do výšky 5 cm naliata voda, v ľavom ramene je do výšky 3 cm naliata neznáma kvapalina. Aká je hustota tejto neznámej kvapaliny? (Hustota vody je 1000 kg/m^3 .)

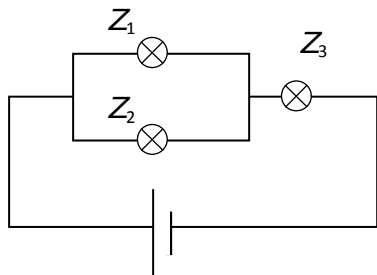
- (A) 600 kg/m^3 (B) 800 kg/m^3 (C) 1500 kg/m^3 (D) 1670 kg/m^3

Zdôvodnenie: Ak je systém v rovnováhe, hydrostatický tlak $p = \rho gh$ musí byť v oboch ramenách rovnaký. Pomer hustôt kvapalín musí byť teda opačný, ako je pomer výšok stĺpcov: $3/5 = 0,6$. Neznáma kvapalina má teda hustotu $1000 \text{ kg/m}^3 / 0,6 = 1666 \text{ kg/m}^3$.



8.

Na obrázku sú zapojené tri žiarovky k zdroju s napätím 12 V. Odpor dvoch paralelných žiaroviek Z1 a Z2 je 40Ω , odpor tretej žiarovky Z3 je 60Ω . Aký veľký prúd prechádza treťou žiarovkou?

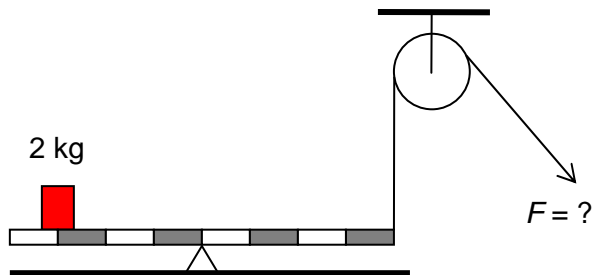


- A. 120 mA B. 150 mA C. 86 mA D. 66 mA

Zdôvodnenie: Dve paralelne zapojené žiarovky Z1 a Z2 majú výsledný odpor polovičný, t. j. 20Ω . Ak k nim zapojíme do série žiarovku Z3 s odporom je 60Ω , výsledný odpor zapojenia bude 80Ω . Zo zdroja teda vyteká prúd $I = U/R = 12 \text{ V} / 80 \Omega = 0,15 \text{ A} = 150 \text{ mA}$. Ten istý prúd prechádza aj žiarovkou Z3.

9.

Ako veľkou silou F treba ťahať lano upevnené pomocou kladky k jednej strane páky, aby sme udržali v pokoji kváder s hmotnosťou 2 kg položený na druhej strane páky? (Pozri obrázok.) Sily trenia v kladke zanedbajte.



A. 15 N B. 20 N C. 30 N D. 40 N

Zdôvodnenie: Systém je v rovnováhe, ak momenty síl (súčin sily a dĺžky ramena) pôsobiace na obe strany páky sú rovnaké. Na ľavé rameno pôsobí gravitačná sila $F = mg = 2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 20 \text{ N}$. Z podmienky rovnováhy vyplýva: $20 \text{ N} \cdot 3 \text{ diely} = F \cdot 4 \text{ diely}$, odkiaľ $F = 15 \text{ N}$. Pevná kladka potom už iba zmení smer sily, pričom jej veľkosť nemení. Na to, že lano má ťahať kladku smerom dolu a nie nahor, ako je na obrázku, ste iste prišli a nenechali ste sa zmiatať pri určení správnej odpovede...

10.

Vzduch v uzavretej ocelevej fľaši s objemom 20 litrov má pri teplote 10° C tlak 100 kPa . Aký bude jeho tlak pri teplote 40° C ?

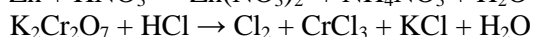
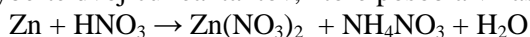
(A) 25 kPa (B) 90 kPa (C) 110 kPa (D) 400 kPa

Zdôvodnenie: Tlak uzavretého plynu pri nezmenenom objeme je priamoúmerný absolútnej (termodynamickej) teplote plynu. Prepočet teploty t na Celsiovej stupnici na absolútnu teplotu T je $T [\text{K}] = t [^\circ\text{C}] + 273,15$. Po zvýšení teploty bude teda tlak plynu rovný $p = 100 \text{ kPa} \cdot (273,15 + 40) / (273,15 + 10) = 110,6 \text{ kPa}$.

Chémia

11.

Vyberte dvojicu reaktantov, ktoré pôsobia v nasledujúcich reakciách ako oxidovadlá.



- A. HNO_3, HCl
 B. $\text{HNO}_3, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 C. HCl, Zn
 D. $\text{Zn}, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Zdôvodnenie: oxidovadlá sú látky, ktoré seba redukujú (znižujú si oxidačné čísla) a iné látky sa pri tom oxidujú. Dusík v HNO₃ sa mení z oxidačného čísla 5+ na 3+. Podobne, oxidačné číslo Cr sa zníži z 6+ na 3+.

12.

Chemickou analýzou neznámej látky sa zistilo jej nasledovné zloženie vyjadrené hmotnostnými zlomkami: $w(\text{H}) = 0,01$, $w(\text{S}) = 0,36$, $w(\text{O}) = 0,63$

Určte neznámu zlúčeninu.

$M(\text{H}) = 1$, $M(\text{S}) = 32$, $M(\text{O}) = 16$

A. kyselina sírová (H₂SO₄)

B. kyselina siričitá (H₂SO₃)

C. kyselina dihydrogén disírová (H₂S₂O₇)

D. žiadna z uvedených zlúčení

Zdôvodnenie:

Určíme $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2+32+16 \cdot 4 = 98$. Potom $w(\text{O})$ v H₂SO₄ je $w = 4 \cdot 16/98 = 0,65$. $M(\text{H}_2\text{SO}_3) = 2+32+3 \cdot 16 = 82$, potom $w(\text{O})$ je $w(\text{O}) = 3 \cdot 16/83 = 0,58$. V prípade H₂S₂O₇ je $M(\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7) = 2+2 \cdot 32+7 \cdot 16 = 178$ a $w(\text{O}) = 7 \cdot 16/178 = 0,63$ – správna odpoveď. Podobne sa to dá vypočítať aj podľa hmotnostného zlomku síry alebo vodíka.

13.

Najmenej koľko účinných zrážok atómov musí prebehnúť, aby v systéme obsahujúcom 1,0 mol uhlíka a nadbytok kyslíka vznikol maximálny možný objem CO₂? Predpokladajte, že na vznik 1 molekuly CO₂ treba dve účinné zrážky atómu uhlíka s molekulou kyslíka (C → CO → CO₂).

A. $6,022 \cdot 10^{23}$

B. $3,011 \cdot 10^{23}$

C. $1,2044 \cdot 10^{24}$

D. $18,066 \cdot 10^{23}$

Zdôvodnenie: 1 mol ľubovoľnej látky obsahuje $6,022 \cdot 10^{23}$ častíc. Ak sa C zrazí s kyslíkom vznikne CO, pri nadbytku kyslíka dôjde k ďalšej zrážke a vzniká CO₂. Takže potrebujeme dvojnásobné množstvo zrážok ako je atómov uhlíka.

14.

Pri rozpade rádioaktívneho plutónia ²⁴²₉₄Pu (hmotnostné číslo 242, atómové číslo 94) sú emitované dve alfa-častice. Označte správny produkt tohto rádioaktívneho rozpadu:

A. ⁹²U

B. ²⁴⁰Pu

C. ²³⁶U

D. ²³⁴Th

Zdôvodnenie: Po emisii dvoch alfa-častíc má jadro o 4 protóny a 4 neutróny menej. Jeho atómové číslo je teda menšie o 4, teda 88, a jeho atómové číslo je menšie o 8, teda 234.

15.

Aké množstvo vody treba priliať do 100 cm³ roztoku HCl s koncentráciou 0,1 mol/cm³ aby sme z neho pripravili 0,5M roztok HCl?

A. 100 cm³

B. 19,9 cm³

C. 100 dm³

D. 19,9 dm³

Zdôvodnenie: Aplikujeme upravenú zmiešavaciu rovnicu. c_1 (koncentrácia pôvodného roztoku) je $0,1 \text{ mol/cm}^3$, $V_1 = 100 \text{ cm}^3$, $V_2(\text{voda}) = ?$, $c_2(\text{voda}) = 0$, c_3 (koncentrácia nového roztoku) je $0,5 \text{ mol/dm}^3$. Potom: $c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = (V_1 + V_2) \cdot c_3$. Dosadíme hodnoty, vypočítame rovnicu a dostaneme $V_2 = 19,9 \text{ dm}^3$.

16.

Pomocou elektrolýzy chceme naniesť na kovový predmet tenkú vrstvu hliníka, aby sa tak zabránilo jeho korózii. Vyberte správne tvrdenie:

- A. pokovovaný predmet je anóda
- B. pokovovaný predmet stačí vložiť do roztoku elektrolytu
- C. anóda je záporná elektróda
- D. elektrolyt môže byť roztok AlCl_3

Zdôvodnenie: Kovy vytvárajú v roztokoch kladné ióny. Pokovovaný predmet teda nesmie byť anódou (kladná elektróda). Takisto nestačí predmet iba vložiť do elektrolytu, pretože bežné kovy obvykle nevytláčajú hliník zo zlúčenín. Odpoveď D je správna, elektrolytom môže byť roztok soli hliníka, napríklad uvedená v odpovedi.

17.

Určte, poradie nasledujúcich palív zostupne podľa najvýhodnejšieho pomeru výhrevnosti ku produkovanému CO_2 pri dokonalom horení. Vlastnosti palív:

Palivo	Výhrevnosť v kJ pripadajúca na 1g paliva	Produkcia spodín pripadajúca na 1g paliva
Oktán (C_8H_{18})	43,5 kJ/g	3g CO_2
Etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)	25 kJ/g	1,9g CO_2
Uhlie (C)	25 kJ/g	3,67g CO_2

- A. oktán, etanol, uhlie
- B. uhlie, oktán, etanol
- C. etanol, oktán, uhlie
- D. uhlie, etanol, oktán

Výhrevnosť oktánu je $43,5 \text{ kJ/g}$ a produkcia CO_2 je $3,08 \text{ g}$. Potom na vyprodukovaný 1 g CO_2 pripadá $43,5/3,08 = 14,12 \text{ kJ}$.

Výhrevnosť etanolu je 25 kJ/g , a teda na vyprodukovaný 1 g CO_2 pripadá $25/1,91 = 13,09 \text{ kJ}$.

U uhlíka je to iba $25/3,67 = 6,8 \text{ kJ}$.

18.

Titraciou sme zistili, že 100 ml vodného roztoku obsahujúceho 1 g neznámej látky X má koncentráciu H_3O^+ kationtov $c = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$. Vyberte správne tvrdenie:

- A. X môže byť H_2CO_3
- B. X môže byť NaCl
- C. X môže byť CH_3COOH
- D. X môže byť iba H_2O .

Zdôvodnenie:

Možnosti A. a C. nie sú správne, lebo kyseliny by znížili pH pod 7. Ak rozpustíme vo vode niektoré soli (silných kyselín a silných zásad) ako napríklad NaCl, pH roztoku sa nezmení, teda nesprávna je odpoveď D. a jediná správna je B.

19.

Hydrogénuhličitan sodný, alebo tiež nazývaný sóda bikarbóna sa používa pri pečení koláčov. Jeho tepelným rozkladom vzniká zlúčenina, ktorá spôsobuje nadvihnutie cesta. Používa sa tiež aj na tlmenie žalúdočných ťažkostí. Z nasledujúcich tvrdení vyberte nesprávne:

- A. jeho tepelným rozkladom vzniká látka, ktorá sa po rozpustení vo vode používa na pranie
- B. jeho tepelným rozkladom vzniká plyný oxid uhličitý, ktorý spôsobuje nadvihovanie cesta
- C. pri jeho reakcii v žalúdku vznikajú kyseliny, ktoré pomáhajú zlepšiť fungovanie žalúdka
- D. s vodou tvorí slabý zásaditý roztok.

Zdôvodnenie: Tepelne sa hydrogénuhličitan sodný rozkladá za uvoľňovania oxidu uhličitého na uhličitan sodný Na_2CO_3 (pracia sóda). Hydrogénuhličitan sodný tvorí s vodou slabo zásaditý roztok, ktorý sa niekedy používa na zníženie množstva kyseliny chlorovodíkovej v žalúdku.

20.

Janko má akvárium plné vody s rozmermi 30 cm x 40 cm x 50 cm, do ktorého vháňa vzduchovacie čerpadlo vzduch. Žijú v ňom rybičky. Janko ide na týždeň k babičke a čerpadlo vypne. Vieme, že každá rybička denne spotrebuje 0,10 g O_2 . Koľko rybičiek môže najviac žiť v akváriu, aby všetky prežili do jeho návratu? Predpokladajte, že voda v akváriu je okysličená tak, že objem dýchatelného kyslíka O_2 pri 20 °C a tlaku 101,3 kPa je 4,5% z objemu vody. Jeden mól plynu zaberá pri 20 °C a tlaku 101,3 kPa objem asi 24 litrov. Molekulová hmotnosť O_2 je 32 g/mol.

- A. najviac 6 rybičiek
- B. najviac 7 rybičiek
- C. viac ako 8 rybičiek
- D. najviac 5 rybičiek

Zdôvodnenie: Objem celého akvária je 60 litrov a z toho kyslík je 2,7 litra. Pri 20°C je to asi 0,113 molu kyslíka, t.j. asi, 3,6 g. Na 1 deň pripadá $3,6\text{g} : 7 = 0,51$ g kyslíka. Takže v akváriu môže byť najviac 5 rybičiek.

Biológia

21.

Hnedá farba očí je u ľudí determinovaná dominantným génom (A), modrá farba jeho recesívnou alelou (a). Dedí sa autozomálne. Daltonizmus je určený recesívnym génom (d) na pohlavnom chromozóme X. Môže sa narodiť rodičom: (matka modrooká prenášačka daltonizmu) x (otec hnedooký daltonik), zdravé hnedooké dieťa?

- A. Áno, ale iba dcéra
- B. Áno, ale iba syn
- C. Áno, aj dcéry, aj synovia
- D. Nie, všetci budú daltonici po matke, lebo sa uplatňuje dedičnosť krížom

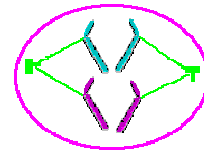
Zdôvodnenie: Áno, takýmto rodičom sa môžu narodiť zdravé, hnedooké deti oboch pohlaví. Genotyp matky je $aaX^D X^d$, genotyp otca je $A-X^d Y$ (pomlčka znamená, že zo zadania nie je jasné, či je otec homozygot dominantný alebo heterozygot a teda na danom lokuse môže byť alela A, ale aj a). V tabuľke sú uvedené možné genotypy potomkov, pričom zdraví hnedookí jedinci sú zvýraznení farebne.

Tab. Možné genotypy potomkov z kríženia medzi matkou $aaX^D X^d$ a otcom $A-X^d Y$

	aX^D	aX^d
AX^d	$Aa X^D X^d$	$Aa X^d X^d$
AY	$Aa X^D Y$	$Aa X^d Y$
$-X^d$	$a- X^D X^d$	$a- X^d X^d$
$-Y$	$a- X^D Y$	$a- X^d Y$

22.

Bunka na obrázku sa nachádza v anafáze II (meióza). Táto bunka patrí organizmu, ktorý má v diploidnom stave chromozómov a v haploidnom stave chromozómov.



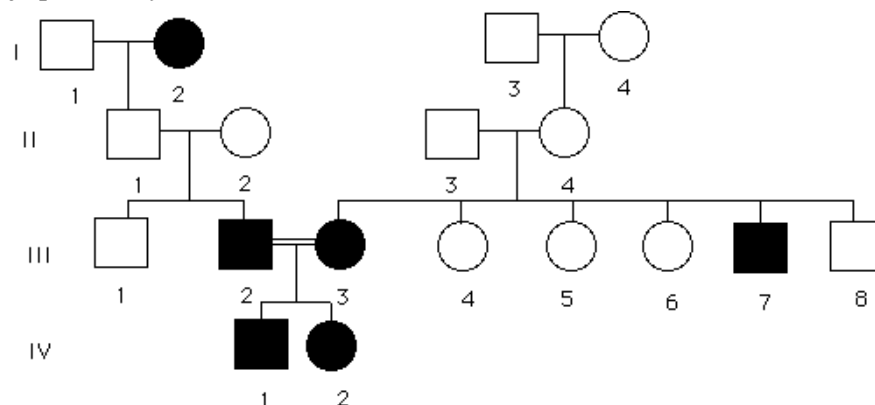
- A. 8, 4
- B. 4, 8
- C. 2, 4
- D. 4, 2

Zdôvodnenie:

Keďže ide o druhé meiotické delenie, bunka na obrázku už má redukovaný počet chromozómov oproti pôvodnej materskej bunke. Počas druhého meiotického delenia, ktoré je vlastne obdobou mitózy, už dochádza len k oddeleniu sesterských chromatíd. Pôvodná, diploidná bunka teda mala 4 chromozómy a dcérska, haploidná bunka bude mať polovičný počet chromozómov, t.j. 2.

23.

Máte k dispozícii rodokmeň dedičnosti určitého znaku. Ktorý z nižšie uvedených typov dedičnosti je možný v danom rodokmeni? Krúžok označuje ženu, štvorec muža. Čierna výplň znamená, že jedinec je postihnutý.

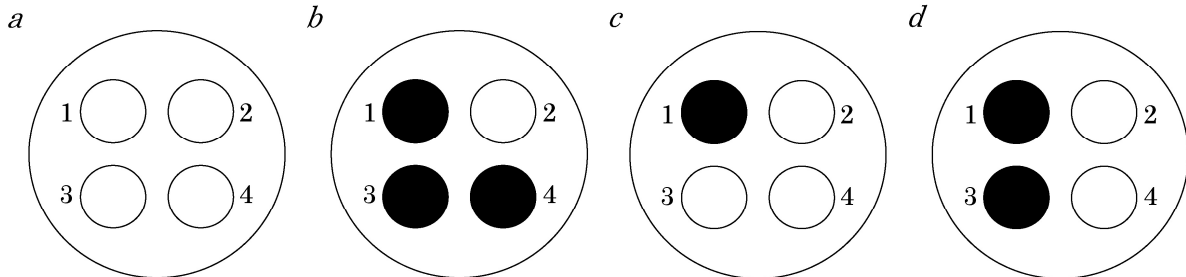


- A. Autozomálne dominantný
- B. Autozomálne recesívny
- C. Dominantný viazaný na pohlavný chromozóm X
- D. Recesívny viazaný na pohlavný chromozóm X

Zdôvodnenie: Keďže dvaja zdraví jedinci majú postihnutého potomka (III/7), musí ísť o recesívne podmienené ochorenie. Ak by išlo o ochorenie viazané na pohlavný chromozóm X, postihnutá matka (I/2) by musela mať postihnutého syna. Takáto situácia však nenastala, preto môžeme jednoznačne konštatovať, že ide o autozomálne recesívne podmienené ochorenie.

24.

Štyri mutantné bakteriálne kmene (1~4) vyžadujú pre svoj rast látku S (každý kmeň má blok v jednom kroku dráhy pre biosyntézu látky S). Boli pripravené štyri Petriho misky (platne) s minimálnym médiom a stopovým množstvom látky S, ktoré umožní rast malého množstva mutantných buniek. Na miske *a* boli bunky mutantného kmeňa 1 naočkované po celom povrchu agaru tak, aby vytvorili tenkú vrstvu baktérií. Na miske *b* tenkú vrstvu tvorili mutantné bunky kmeňa 2 a tak ďalej. Na každú misku boli naočkované bunky každého zo 4 typov mutantov tak, ako je to zobrazené v kruhoch na obrázku. Tmavé kruhy znamenajú výborný rast. Kmeň, ktorý má poruchu v neskoršom kroku syntézy látky S, akumuluje medziprodukty, ktorými môžu "zásobovať" kmeň, ktorý má blok v skoršom kroku.



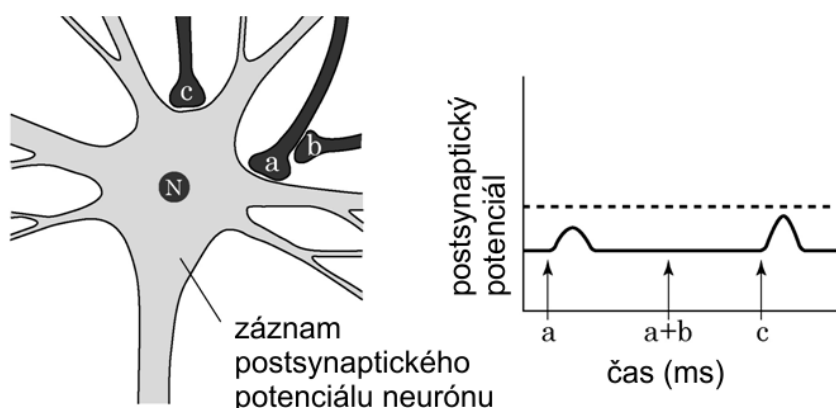
Aké je poradie génov (1~4) v metabolickej dráhe pre syntézu látky S?

- A. 2 → 4 → 3 → 1
- B. 2 → 1 → 3 → 4
- C. 1 → 3 → 4 → 2
- D. 1 → 2 → 4 → 3

Zdôvodnenie: Keďže kmeň 2 nerastie na žiadnej miske, musí niesť mutáciu, ktorá sa nachádza na konci metabolickeho reťazca. Naopak na začiatku metabolickej dráhy bude gén, ktorý sa nachádza u kmeňa, ktorý rastie na najväčšom počte misiek, v našom prípade 1. Po nej nasleduje 3 (rastie iba ak rastie 1, t.j. produkt génu 1 je nevyhnutný pre rast kmeňa 3), 4 a na záver 2.

25.

Na dolnom obrázku je znázornený neurón (N), ktorý prijíma signály priamo z dvoch odlišných nervových zakončení (a a c). Nervové zakončenie (b) je synapticky spojené s nervovým zakončením (a). Graf vpravo ukazuje rôzne postsynaptické potenciály namerané na neuróne (N) po prijatí signálu z troch presynaptických zakončení (šípky ukazujú okamihy stimulácie príslušných nervových zakončení).



Ktoré z nasledujúcich tvrdení o prenose signálu na týchto synapsiách sú správne?

- I. Na neuróne (N) vzniknú akčné potenciály, ak boli stimulované nervové zakončenia (a) alebo (c)
- II. Neurotransmitter uvoľnený z nervového zakončenia (b) je inhibičný.

III. Ak je nervové zakončenie (b) stimulované samostatne, na neuróne (N) nameriame inhibičný postsynaptický potenciál (IPSP).

IV. Ak sú nervové zakončenia (a) a (b) stimulované súčasne, excitačný postsynaptický potenciál (EPSP) nameraný na neuróne (N) je väčší ako keď je stimulované iba nervové zakončenie (c).

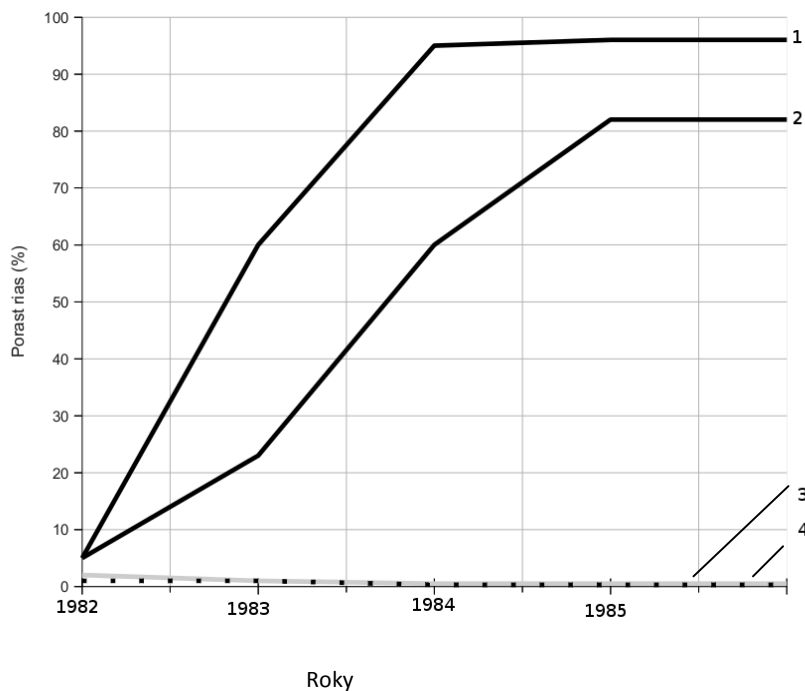
- A. iba I a II
- B. iba I a IV
- C. iba II a III
- D. I, II a IV

Zdôvodnenie:

Z grafu jasne vyplýva, že správne sú iba tvrdenia I a II (teda možnosť A).

26.

Na obrázku je príklad hypotetickej situácie v morskom ekosystéme. Ide o vyhodnotenie situácie, pri ktorej sú z daného miesta experimentálne odoberané niektoré druhy a následne je sledovaný pokles alebo nárast populácie iného druhu. V našom experimente ide o dva druhy živočíchov, ktoré sú z lokality odoberané – ježovka a mäkkýša *Patella vulgata* a ich vplyv na rast rias. Pokus bol robený v rokoch 1982 až 1986. Uvedené grafy popisujú štyri situácie:



- graf 1 – odstránené oba druhy – ježovka aj *Patella*
- graf 2 – odstránený iba jeden druh – ježovka
- graf 3 – odstránený iba jeden druh – *Patella*
- graf 4 – kontrola – (ježovka aj *Patella* sú prítomné na lokalite)

Čo viete na základe obrázku povedať o vzťahu uvedených živočíchov a rias?

- A. Prítomnosť aspoň jedného z uvedených živočíchov zlepšuje rast rias, pravdepodobne sa živia predátormi rias.
- B. Hlavným predátorom rias v tejto oblasti je *Patella*, ježovka skonzumuje oveľa menšie množstvo rias.

C. Hlavným predátorom rias v tejto oblasti je ježovka, Patella skonzumuje oveľa menšie množstvo rias.

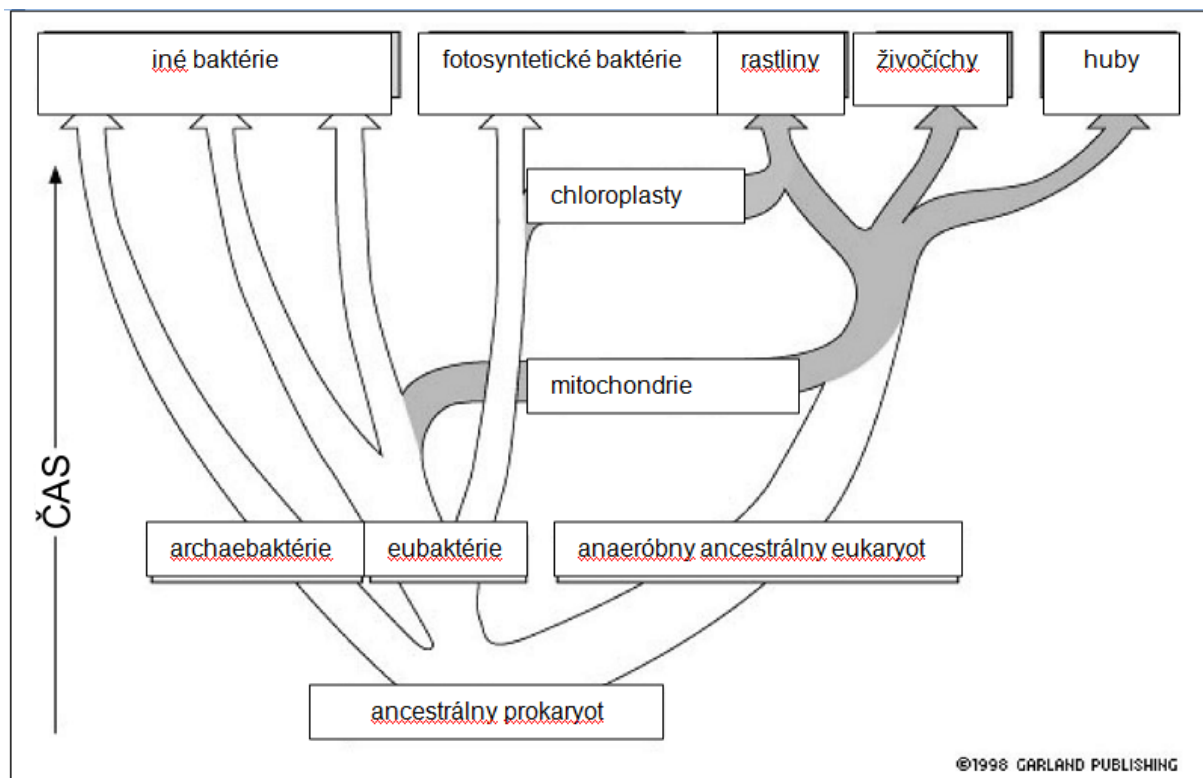
D. Ani jeden z uvedených živočíchov zrejme neovplyvňuje rast rias v danej lokalite.

Zdôvodnenie:

Keďže z grafu vyplýva, že po odstránení ježovky dochádza k omnoho vyššiemu nárastu rias ako po odstránení mäkkýša Patella, môžeme konstatovať, že hlavným predátorom rias v tejto oblasti je ježovka (správna odpoveď C).

27.

Obrázok znázorňuje schému evolučného stromu. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o evolúcii sú pravdivé a vyplývajú z obrázku?



- (1) Všetky eukaryotické bunky obsahujú mitochondrie.
- (2) Predkovia eukaryotických organizmov boli anaeróbnymi organizmami.
- (3) Žiadna zo súčasných fotosyntetických baktérií nie je príbuzná s chloroplastami.
- (4) Mitochondrie a chloroplasty majú podobný genóm.
- (5) Mitochondrie sú prítomné v bunkách rastlín, živočíchov a húb.
- (6) Huby stratili mitochondrie počas evolúcie.
- (7) Baktérie sú vysoko homogénna skupina organizmov, ktorá rýchlo vytvorila rôzne genómy a metabolizmy (diverzifikácia) počas poslednej miliardy rokov.
- (8) Chloroplasty a mitochondrie sú výsledkom nezávislých endosymbiotických dejov

- A. 1, 3.
B. 3, 2, 7.
C. 2, 5, 8.
D. 5, 6, 8.

Zdôvodnenie:

Z obrázku je zrejmé, že rastliny, živočíchy a hyby, t.j. eukaryotické organizmy sa vyvinuli z anaeróbných organizmov. Taktiež platia tvrdenia 5 (bunky rastlín, živočíchov a húb obsahujú mitochondrie) a 8 (chloroplasty a mitochondrie sú výsledkom nezávislých endosymbiotických dejov).

28.

Ktorý živočích spotrebuje najviac energie na udržanie homeostázy?

- A. Sladkovodná améba
- B. Had v lese mierneho pásma
- C. Hmyz na púšti
- D. Vták žijúci v Arktíde

Zdôvodnenie:

Vtáci patria ku endotermným živočíchom, ktoré teplotu z metabolizmu udržujú relatívne stálu telesnú teplotu. Na udržanie telesnej teploty teda potrebujú viac energie ako ostatné živočíchy (améba, hmyz, had), ktoré sú ektotermné, t.j. ich telesná teplota sa mení vplyvom teploty okolitého prostredia.

29.

Ktorý z nasledujúcich výrazov neoznačuje tkanivo:

- A. Chrupavka
- B. Krv
- C. Mozog
- D. Membrána vystielajúca žalúdok

Zdôvodnenie:

Chrupavka, membrána vystielajúca žalúdok aj krv sa zaraďujú medzi tkanivá. Krv sa zaraďuje medzi tkanivá preto, lebo ju tvoria bunky a medzibunková hmota (t.j. plazma). Mozog už ale nie je tkanivo, ale orgán tela.

30.

Ktoré zásobné látky sa začnú spotrebovávať, keď niekoľko hodín po jedle budete bežať 2 km?

- A. Bielkoviny vo svaloch
- B. Pečeňový a svalový glykogén
- C. Tuky uložené v pečeni
- D. Bielkoviny z krvi

Zdôvodnenie:

Glukóza je dôležitým zdrojom energie pre bunku. V ľudskom tele sa glukóza ukladá vo forme glykogénu v pečeni a svalových bunkách. Ak je príjem energie nižší ako výdaj (napr. Namáhavé cvičenie alebo hladovanie), energia sa získava oxidáciou zásobných látok. Najskôr dôjde k štiepeniu pečeňového glykogénu, potom svalového glykogénu a tukov.