

Řešení modelového testu na 1. LF UK

U 1. LF je u každé otázky pouze jedna správná odpověď. Správná možnost je vyznačená tučně a pod každou otázkou najdeš vysvětlení.

Správné odpovědi

Biologie: 1) d, 2) a, 3) b, 4) d, 5) a

Chemie: 1) b, 2) a, 3) a, 4) a, 5) b

Fyzika: 1) c, 2) a, 3) d, 4) a, 5) c

Biologie

1. Buněčný cyklus

- a) obsahuje pouze jeden kontrolní bod po S fázi.
- b) je složen ze 3 fází: G1, S, M.
- c) zahrnuje rozdělení sesterských chromatid, a to v S fázi.
- d) trvá průměrně 24 hodin, nejkratší částí je mitóza.**

Řešení d). Typický buněčný cyklus lidské buňky trvá přibližně 24 hodin, z toho mitóza zabere zhruba 1 hodinu. Kontrolních bodů je více (G1/S, G2/M a kontrolní bod dělicího vřeténka v mitóze). Ve výčtu b) chybí fáze G2. Sesterské chromatidy se rozcházejí až v anafázi mitózy – v S fázi se DNA replikuje.

2. Mikrotubuly tvoří

- a) řasinky a bičíky.**
- b) mikrokly a centrozom.
- c) centrozom a laminy.
- d) laminy a bičíky.

Řešení a). Z mikrotubulů je axonema řasinek a bičíků (uspořádání $9 \times 2 + 2$). Mikrokly vyztužují aktinová mikrofilamenta a laminy patří mezi intermediární filamenta. Centrozom sice z mikrotubulů je, ale v možnostech b) a c) je vždy spojený se strukturou, která z nich není.

3. Které tvrzení o kodonu není pravdivé?

- a) Většina kodonů kóduje aminokyseliny.
- b) Kodony jsou součástí tRNA.**
- c) Kodony nesou informaci o pořadí aminokyselin v proteinu.
- d) Kodony jsou tvořeny 3 nukleotidy.

Řešení b). Kodon je trojice nukleotidů v mRNA. tRNA nese komplementární antikodon, kterým se na kodon páruje. Z 64 kodonů kóduje aminokyseliny 61, zbylé 3 jsou terminační (stop) kodony.

4. Hypothalamus tvoří

- a) renin.
- b) FSH.
- c) kortizol.
- d) **ADH.**

Řešení d). ADH (antidiuretický hormon, vazopresin) vzniká v jádrech hypothalamu a do krve se uvolňuje z neurohypofýzy. Renin tvoří ledviny (juxtaglomerulární aparát), FSH adenohypofýza a kortizol kůra nadledvin.

5. Příkladem amenzalismu není

- a) **opylení květů včelami.**
- b) hubení bakterií pomocí produktů plísní.
- c) sinice produkující pro člověka alergenní toxiny.
- d) toxické působení kořenů trnovníku akátu na okolní rostliny.

Řešení a). Při amenzalismu jeden organismus škodí druhému, aniž by byl sám ovlivněn – sem patří antibióza (antibiotika plísní), toxiny sinic i alelopatie (kořenové výměšky akátu). Opylení je mutualismus – prospěch z něj mají obě strany.

Chemie

1. Která aminokyselina je nejvíce zastoupena v kolagenu?

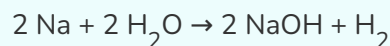
- a) prolin
- b) **glycin**
- c) leucin
- d) histidin

Řešení b). Glycin tvoří přibližně třetinu aminokyselin kolagenu. V řetězci se opakuje motiv Gly-X-Y, kde X a Y bývají často prolin a hydroxyprolin. Jen nejmenší aminokyselina glycin se vejde do středu kolagenní trojšroubovice.

2. Při reakci kovového sodíku s vodou vzniká

- a) **NaOH a H₂.**
- b) NaCl a H₂O₂.
- c) Na₂O a O₂.
- d) Na₂SO₄ a H₂.

Řešení a). Sodík jako silné redukční činidlo vytěsňuje z vody vodík a vzniká hydroxid sodný:



3. Máme čtyři kyseliny o stejné látkové koncentraci. Která z nich vytvoří roztok s nejnižším pH?

- a) kyselina sírová (H_2SO_4)
- b) kyselina fosforečná (H_3PO_4)
- c) kyselina chlorná (HClO)
- d) kyselina chlorovodíková (HCl)

Řešení a). H_2SO_4 je silná dvojsytná kyselina – první stupeň disociace je úplný a druhý částečný, takže při stejné koncentraci uvolní víc oxoniových kationtů H_3O^+ než jednosytná HCl . H_3PO_4 a HClO jsou slabé kyseliny.

4. Jaké činidlo se používá při oxidační zkoušce na přítomnost aldehydů?

- a) Tollensovo činidlo
- b) kyselina dusičná
- c) Lugolův roztok
- d) hydrogenuhličitan sodný

Řešení a). Tollensovo činidlo (amoniakální roztok dusičnanu stříbrného) aldehyd oxiduje na karboxylovou kyselinu a na stěně zkumavky se vyloučí stříbrné zrcátko. Lugolovým roztokem se dokazuje škrob, kyselinou dusičnou bílkoviny (xantoproteinová reakce) a hydrogenuhličitanem sodným karboxylové kyseliny (uvolňuje se CO_2).

5. Extrakce je technika, která využívá rozdílné

- a) teploty varu.
- b) rozpustnosti látek v různých rozpouštědlech.
- c) schopnosti složek směsi sublimovat.
- d) viskozity kapalin.

Řešení b). Při extrakci přechází látka do rozpouštědla, ve kterém je lépe rozpustná. Rozdílné teploty varu využívá destilace, rozdílnou schopnost sublimovat sublimace.

Fyzika

1. Těleso o hmotnosti 3,14 kg padá z výšky 20 m. Jaká bude rychlost jeho dopadu? Odpor vzduchu zanedbej, počítej s $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

- a) $62,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- b) $22,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- c) $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- d) $11,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Řešení c). Potenciální energie se mění na kinetickou. Hmotnost se z rovnice vykrátí, na výsledek tedy nemá vliv:

$$v = \sqrt{(2gh)} = \sqrt{(2 \cdot 10 \cdot 20)} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$$

2. Čerpadlo s příkonem 500 W za minutu přečerpá 150 l vody do výšky 15 m. Jaká je jeho účinnost? Počítej s $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

- a) 75 %
- b) 66 %
- c) 50 %
- d) 33 %

Řešení a). Užitečná práce je změna potenciální energie vody (150 l vody má hmotnost 150 kg), dodaná energie je součin příkonu a času:

$$\eta = mgh / (P \cdot t) = (150 \cdot 10 \cdot 15) \text{ J} / (500 \cdot 60) \text{ J} = 22\,500 / 30\,000 = 0,75 = 75 \%$$

3. Jak se změní gravitační síla mezi dvěma hmotnými body, pokud se jejich vzdálenost zvětší 3krát?

- a) stoupne 3krát
- b) stoupne 9krát
- c) klesne 3krát
- d) klesne 9krát

Řešení d). Gravitační síla je nepřímo úměrná druhé mocnině vzdálenosti, $F = G \cdot m_1 m_2 / r^2$. Při trojnásobné vzdálenosti je síla menší $3^2 = 9$ krát.

4. Vodičem prochází konstantní proud 50 mA po dobu 15 minut. Jaký náboj se přenesl?

- a) 45 C
- b) 7,5 C
- c) 33,3 C
- d) 0 C

Řešení a). Náboj je součin proudu a času – obě veličiny nejdříve převed' na základní jednotky:

$$Q = I \cdot t = 0,05 \text{ A} \cdot 900 \text{ s} = 45 \text{ C}$$

5. V sériovém obvodu RLC, který je v rezonanci,

- a) napětí předbíhá proud o $\pi/2$.
- b) proud předbíhá napětí o $\pi/2$.
- c) mají proud a napětí stejnou fázi.
- d) je impedance obvodu maximální.

Řešení c). Při rezonanci platí $X_L = X_C$, indukční a kapacitní reaktance se navzájem vyruší a obvod se chová jako čistě odporový – proud a napětí jsou ve fázi. Impedance je přitom minimální (rovná se odporu R) a proud maximální.