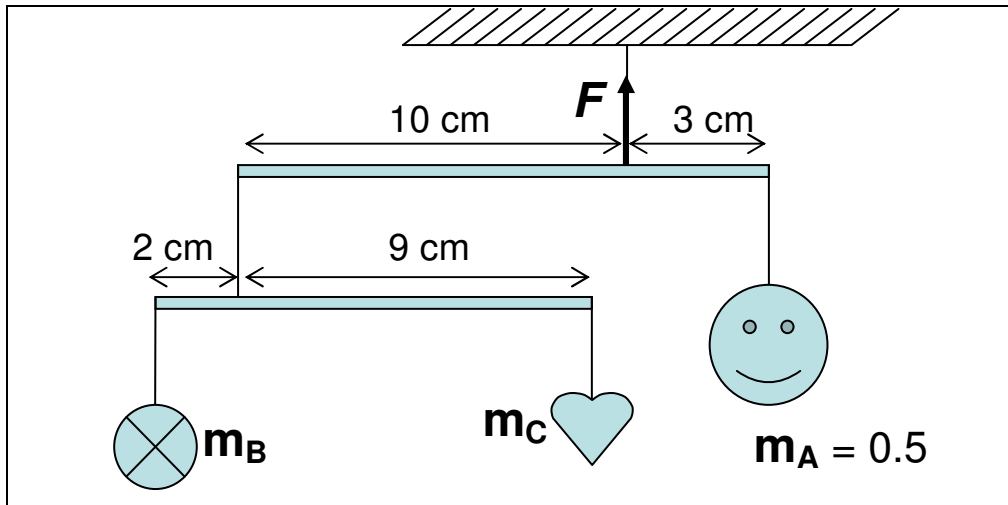


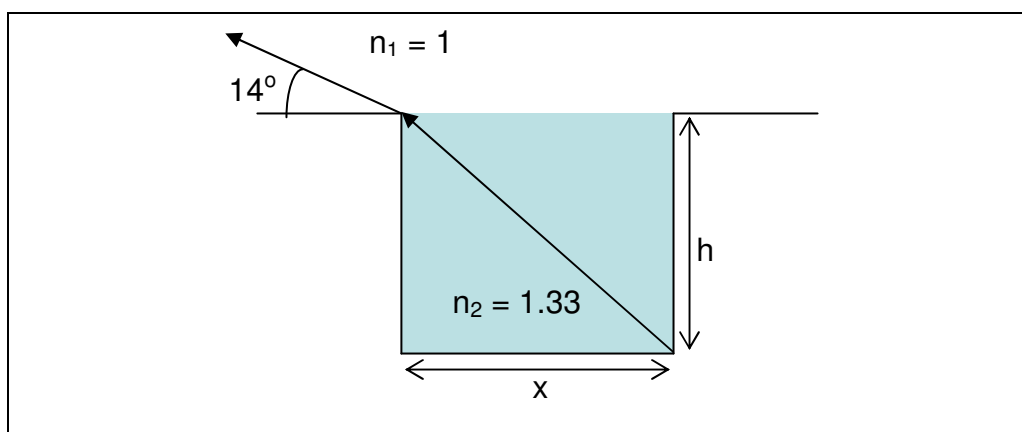
TEST

1. Pohyblivý systém na obrázku je v rovnovážnej polohe. Predmet s hmotnosťou $m_A = 0,5$ kg visí na prvej páke. Druhá páka drží telesá s hmotnosťami m_B a m_C . Určite silu F , ktorou napína lano prvá páka, a hmotnosti m_B a m_C , ak zanedbáme hmotnosť pák ($g = 9,8$ m/s²).



- A. $F = 6.37$ N, $m_B = 0.12$ kg, $m_C = 0.03$ kg
B. $F = 5.37$ N, $m_B = 0.12$ kg, $m_C = 0.03$ kg
C. $F = 6.37$ N, $m_B = 0.10$ kg, $m_C = 0.03$ kg
D. $F = 6.37$ N, $m_B = 0.12$ kg, $m_C = 0.01$ kg
2. Dve identické dvojčky sa narodili jednej matke. Deti sú výsledkom oplodnenia:
- A. Jedného vajíčka dvoma spermiami.
B. Dvoch vajíčok jednou spermiou.
C. Jedného vajíčka jednou spermiou.
D. Dvoch vajíčok dvoma spermiami.
3. Napätie domáceho vedenia (220 V) sa používa na svietenie 100 W žiarovkou. Odpor R volfrámového vlákna pri 20°C je 89,5 Ω . Odhadnite teplotu volfrámového vlákna žiarovky, ak je teplotný súčiniteľ odporu volfrámu $\alpha = 0,0045$ °C⁻¹.
- A. 1120 °C
B. 1020 °C
C. 1000 °C
D. 980 °C
4. Vyberte, ktorá z nasledujúcich metód **nie je** vhodná na oddelenie a čistenie látok.
- A. Benzín sa separuje z ropy frakčnou destiláciou.
B. Zmes rôznych zlúčenín môže byť oddelená chromatograficky.
C. Chlorid sodný sa oddeľuje z morskej vody extrakciou.
D. Jód obsiahnutý v piesku sa oddeľuje sublimáciou.

5. Študent vidí pod uhlom 14° nad vodorovnou rovinou súčasne hornú aj spodnú hranu bazénu tak, ako je znázornené na obrázku. Pod akým uhlom sa musí pozerat', ak chce vidieť súčasne hornú hranu a stred dna bazénu. ($n =$ index lomu, $n_{\text{vody}} = n_2 = 1,33$ a $n_{\text{vzduchu}} = n_1 = 1$)?



- A. 28.4°
 B. 38.0°
 C. 46.8°
 D. 51.3°
6. Účinkom antibiotík je potlačenie nasledujúcich procesov **okrem**
- A. syntézy nukleových kyselín.
 B. syntézy proteínov.
 C. syntézy spór.
 D. syntézy bunkových stien.
7. Na určenie pH vzorky riečnej vody sa použilo niekoľko indikátorov. Keď sme pridali indikátor do vzorky, farba indikátora pridaná do vzorky vody je ukázaná v tabuľke:

Pridaný indikátor	Farba indikátora vo vzorke vody
Metyloranž	Žltá
Metylová červená	Žltá
Bromtymolová modrá	Modrá
Fenolftaleín	Bezfarebná

Tabuľka: rozsahy pH použitých indikátorov

Indikátor	Rozsah pH	Zmena farby
Metyloranž	3,1 – 4,4	Z červenej na žltú
Metylová červená	4,2 – 6,2	Z červenej na žltú
Bromtymolová modrá	6,0 – 7,6	Zo žltej na modrú
Fenolftaleín	8,3 – 9,6	Z bezfarebnej na červenú

Požitím rozsahov týchto indikátorov pH vieme určiť pH riečnej vody:

- A. $3.1 < \text{pH} < 7.0$
 B. $4.4 < \text{pH} < 7.6$
 C. $6.0 < \text{pH} < 8.3$
 D. $7.6 < \text{pH} < 8.3$

8. Prečítaj si pozorne nasledujúcu tabuľku:

Orgán	Zmyslové bunky	Druh receptora
I. jazyk	1. tyčinky	a) chemický receptor
II. ucho	2. bunky chemoreceptorov	b) svetelný receptor
III. nos	3. brvy	c) tlakový receptor
IV. oko	4. chuťové bunky	

Vyber **nesprávne** spojenie medzi orgánom, zmyslovou bunkou a druhom receptora z tabuľky.

- A. I, 4, a
- B. II, 3, c
- C. III, 2, c
- D. IV, 1, b

9. Žena, ktorá má štyri sestry, sa vydala za muža, ktorý má troch bratov a jednu sestru. Aká je obvyklá pravdepodobnosť, že ich dieťa bude chlapec.

- A. 12.5%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%

10. V chemickej reakcii sa vápnik (atómové číslo $A = 20$) zmení na ión vápnika a reaguje s uhličitanovým iónom. V tejto reakcii každý atóm vápnika:

- A. uvoľní jeden elektrón
- B. uvoľní dva elektróny
- C. získa dva elektróny.
- D. zvýši atómové číslo o dva.

11. X je biela pevná látka. Ak X zahrejeme, vznikne z nej biela tuhá látka Y a plyn Z. Plyn vzniknutý v reakcii je podobný ako plyn, ktorý vznikne horením uhlíka v prítomnosti kyslíka. Y je oxid. Z týchto informácií vyplýva, že

- A. X, Y a Z sú zlúčeniny.
- B. Iba X a plyn Z sú zlúčeniny.
- C. Y je prvok a plyn Z je zlúčenina.
- D. X a Y sú molekuly prvkov.

K úlohám číslo 13 a 14 si prečítajte nasledujúci text.

Hypertenzia je jedna z chorôb, ktoré môžu spôsobiť smrť. Táto choroba sa prejavuje vysokým krvným tlakom (nad normálom, viac než 140/90 mm Hg). Pojmom krvný tlak sa obvykle označuje sila pôsobiaca na stenu tepien. Vysoký krvný tlak môže zvýšiť riziko srdcových príhod, chorôb srdca, infarktov a porúch ľadvín. Vysoký krvný tlak môže byť spojený s nárastom koncentrácie sodíkových iónov (hmotnostné číslo sodíka $A = 23$, protónové číslo $Z = 11$). Pri vysokom krvnom tlaku hrá dôležitú úlohu diéta, doplnková potrava ako pomaranče, banány a zelenina môžu znížiť krvný tlak. Na základe výskumu pomaranče, banány a zelenina obsahujú draslík K ($A = 39$, $Z = 19$). U pätnástich ľudí z dvadsiatich, ktorí držali takúto diétu, sa znížil krvný tlak (diastolický aj systolický). Diastolický tlak sa zredukoval až o 2,4 mm Hg.

12. Aktívny ión kovu, ktorý je prítomný v pomarančoch, banánoch a zelenine obsahujú elektrónov a protónov.

- A. 10 a 11
- B. 11 a 11
- C. 18 a 19
- D. 19 a 19

13. Na základe vyššie uvedeného výskumu môže byť vysoký tlak a zlyhanie ľadvín spôsobené

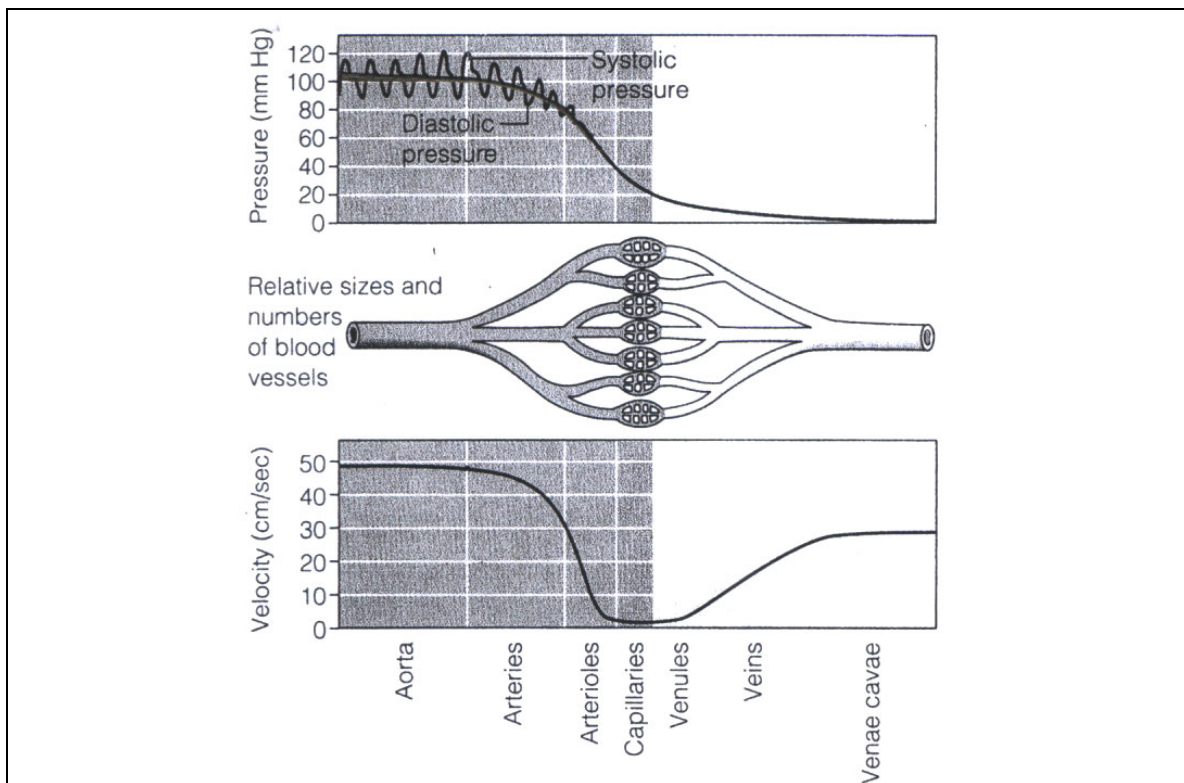
- A. nerovnováhou Na^+/K^+
- B. zlyhaním Na^+/K^+ reabsorpcie
- C. nahradením Na^+ s K^+
- D. zadržaním K^+ alebo Na^+

K úlohám číslo 14 a 15

Krvný obeh

Nasledujúce obrázky ukazujú zmenu tlaku (pressure) a rýchlosti (velocity) krvi počas jej pohybu rôznymi miestami krvného obehu u normálneho dospelého človeka. Z aorty krv tečie do hlavých tepien (artérií), potom do menších tepien (artériolí) a nakoniec do kapilár (capillaries). V každej etape sa delia krvné riečištia do mnohých menších.

Objemový tok kvapaliny (Q , objem/čas) sa rovná rozdielu tlaku delenému R ($Q = \Delta p/R$), kde R je odpor proti prúdeniu kvapaliny v jednoduchom potrubí. Táto rovnica však platí aj pre zložitú sieť prepojených potrubí, ako je krvné riečište v obehovom systéme. R sa vtedy chápe ako celkový odpor riečišťa.



14. Ak polomer aorty je približne $r = 0,9$ cm, použitím údajov z obrázku odhadnite objemový tok krvi Q :

- A. $1.3 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
- B. $2.8 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
- C. $1.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$
- D. $1.3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}$

15. Ak predpokladáme, že $Q = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$, potom celkový odpor R všetkých artérií, artériolí a kapilár v tele je (hustota ortuti = $13\,600 \text{ kg/m}^3$):

- A. $1.1 \times 10^{-7} \text{ kg m}^{-4} \text{ s}^{-1}$
- B. $15 \text{ kg m}^{-4} \text{ s}^{-1}$
- C. $1.2 \times 10^4 \text{ kg m}^{-4} \text{ s}^{-1}$
- D. $1.1 \times 10^8 \text{ kg m}^{-4} \text{ s}^{-1}$

K úlohám číslo 16,17 a 18

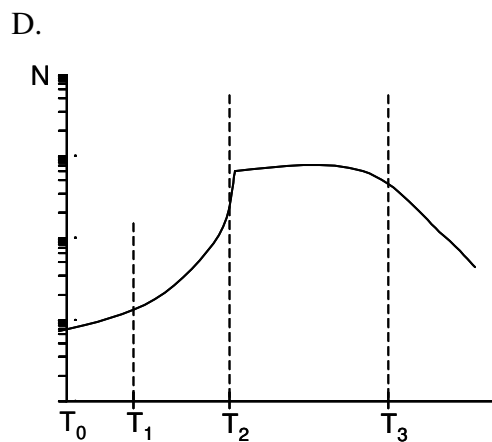
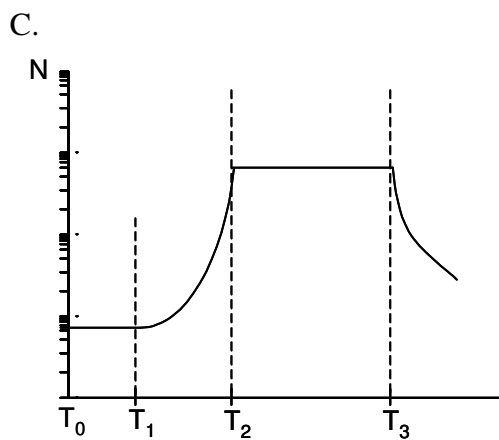
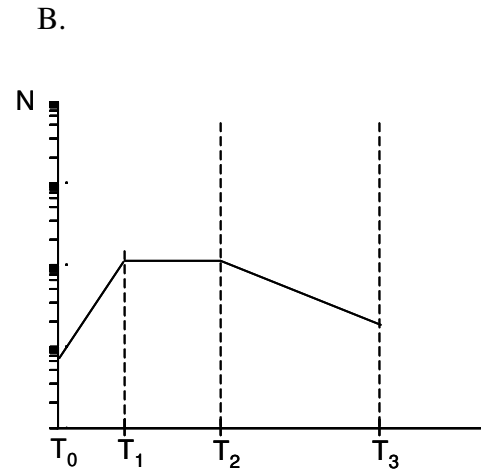
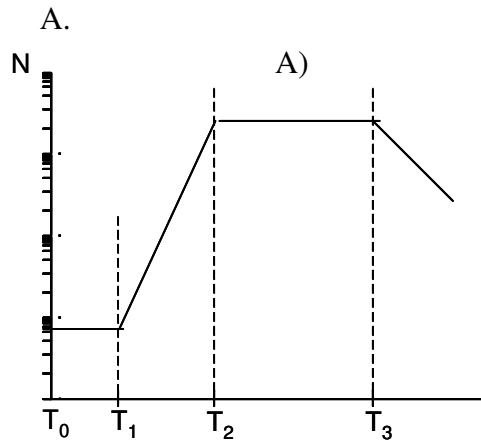
Rast populácie baktérií

Rast populácie baktérii je veľmi dôležitý pri fermentácii. Ak Petriho miska obsahujúca živný roztok bola v čase T_0 kontaminovaná istým množstvom bakteriálnych buniek (N_0), po istom čase je počet baktérii popísaný charakteristickou rastovou krivkou.

Na začiatku rastu ($T_0 - T_1$) sú bakteriálne bunky v adaptačnej fáze. Po tejto adaptačnej fáze sa začínajú bunky deliť binárnym delením – každá bunka sa rozdelí na dve bunky.

V uzavretom systéme, kde je obmedzené množstvo živín, po istom čase ($T_2 - T_3$) je počet rozdelených buniek približne rovnaký ako počet umierajúcich buniek. Po čase T_3 je množstvo umierajúcich buniek väčšie, než živých, až prípadne všetky bunky umrú.

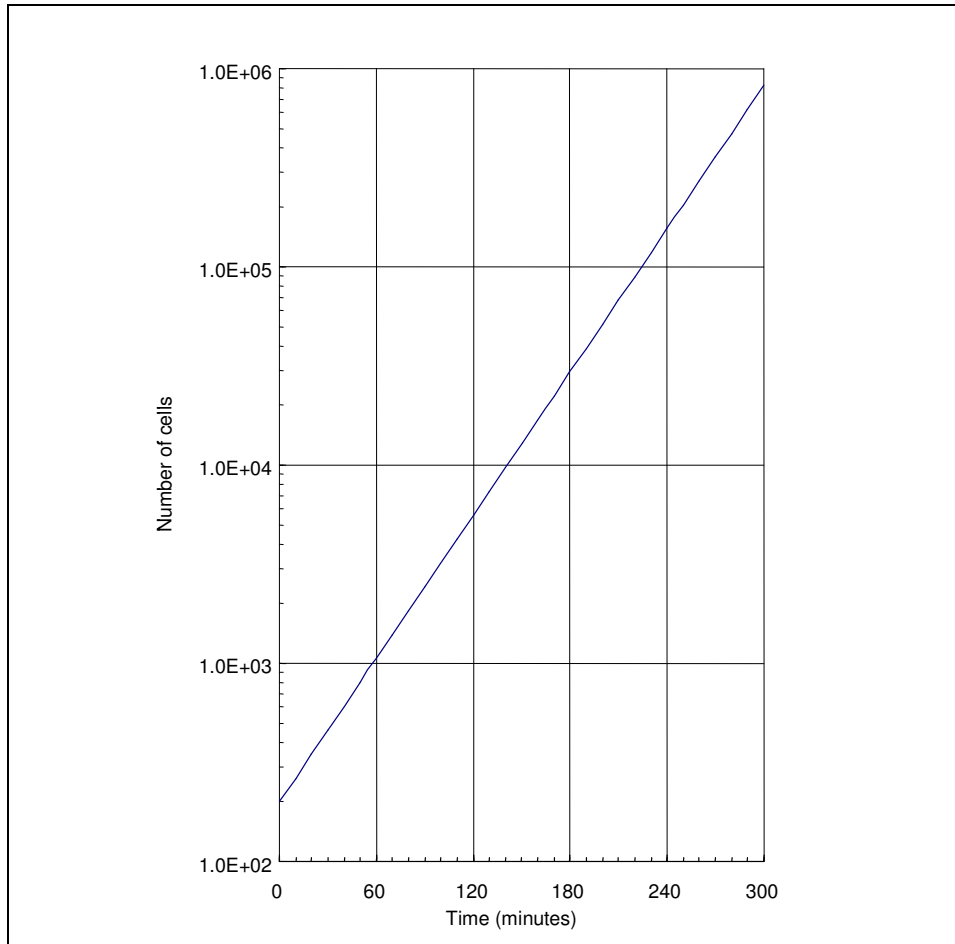
16. Rastová krivka (N je v logaritmickej mierke) podľa vyššie uvedeného popisu je krivka na grafe:



17. Predpokladajme, že v čase T_0 sme roztok kontaminovali s $2 \cdot 10^2$ bunkami a doba zdvojenia T_g je 30 minút. Vypočítajte množstvo buniek po piatich hodinách (zanedbajte adaptačný čas):

- A. 2000
- B. 4000
- C. 2.05×10^5
- D. 1.02×10^{23}

18. Závislosť počtu buniek (number of cells) od času je znázornený na obrázku (zápis $1.0E+06$ znamená 10^6):



Na základe obrázku je doba zdvojenia približne:

- A. 10 minút
- B. 25 minút
- C. 35 minút
- D. 40 minút

K úlohám číslo 19 a 20

Fotosyntéza

Rastliny potrebujú k fotosyntéze vodu. Voda sa prenáša na to určenými tkanivami rýchlosťou 75 cm/min. Účinnosť využitia vody môže byť určená pomerom vyparovania a fotosyntézy. Pomer môže byť vypočítaný stratou vody na každý gram CO₂ pri asimilácii. Obvyklý pomer je 1:600. Počas fotosyntézy oxid uhličitý prechádza do tkanív listov pričom vzniknutý kyslík uniká z prieduchov listu.

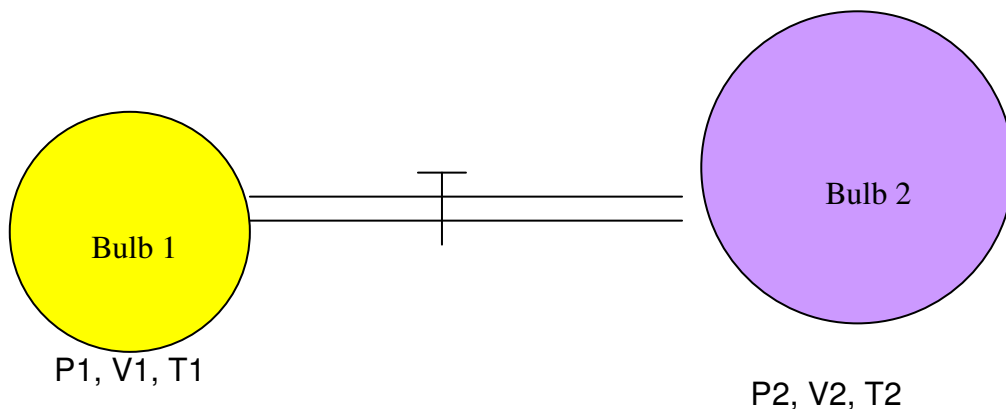
19. Na základe vyššie uvedeného popisu je správna reakcia:

- A. $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energy} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
B. $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energy} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + \frac{1}{2} \text{ H}_2$
C. $2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energy} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{ O}_2$
D. $6 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energy} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \frac{15}{2} \text{ O}_2$

20. Koľko litrov CO₂ (za normálnych podmienok T = 0°C, p = 1 atm) je potrebných na premenu 600 g vody?

- A. 373 litrov
B. 747 litrov
C. 1467 litrov
D. 1494 litrov

K úlohám číslo 21 a 22

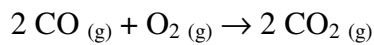


V dokonale izolovanom systéme sú dve nádoby (bulb) spojené rúrkou s ventilom (pozri obrázok vyššie). Obidve nádoby sú naplnené vzduchom. Ak je ventil uzavretý, vzduch v prvej nádobe (bulb 1) má tlak p_1 , objem V_1 a teplotu T_1 . Vzduch v druhej nádobe (bulb 2) má tlak p_2 , objem V_2 a teplotu T_2 . Teplota $T_1 = T_2$ a $V_2 = 2,8V_1$.

21. Aký je výsledný tlak p sústavy, ak ventil otvoríme (predpokladajme, že vzduch v nádobe je ideálny plyn.).

- A. $\frac{P_1 + 2.8P_2}{3.8}$
B. $\frac{2.8P_1 + P_2}{3.8}$
C. $\frac{P_1 + 0.8P_2}{0.8}$
D. $\frac{3.8P_1 + P_2}{2.8}$

22. Nech je prvá nádoba naplnená s plynným CO o tlaku 2 atm a druhá nádoba je naplnená s O₂ o tlaku 1 atm. Ventil otvoríme a plynný CO z prvej nádoby a plynný O₂ z druhej nádoby sa navzájom zmiešajú a reagujú podľa nasledujúcej reakcie:



Potom ako reakcia kompletne prebehne, plyn v oboch nádobách pozostáva z

- A. CO, O₂, a CO₂
B. CO a CO₂
C. O₂ a CO₂
D. iba CO₂

23. Obežná doba Marsu (čas potrebný pre jeden obeh okolo Slnka) je 684 dní (pozemských dní). Nájdite silu, ktorou pôsobí na Mars ($m_M = 6,59 \cdot 10^{23}$ kg) Slnko ($m_S = 1,99 \cdot 10^{30}$ kg), ak vzdialenosť Zeme od Slnka je $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Univerzálna gravitačná konštanta G je $6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg².

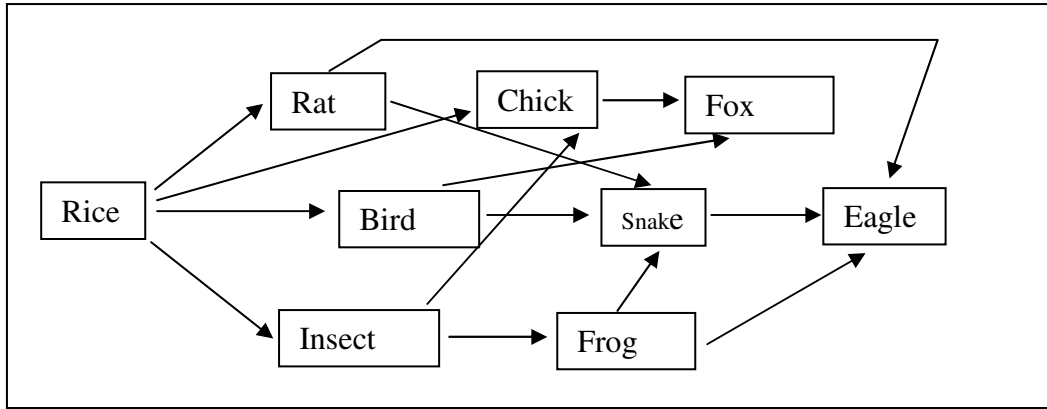
- A. 5.82×10^{20} N
B. 1.09×10^{21} N
C. 1.68×10^{21} N
D. 8.96×10^{21} N

24. Chlapec sa narodil s hemofíliou. Ktorá z možností génov jeho rodičov sa týka tohto ochorenia?

- A. Matka má hemofíliu, ale otec je zdravý.
B. Matka aj otec majú hemofíliu.
C. Matka je nosičom génu hemofílie.
D. Otec je nosičom génu hemofílie.

25. Pozorne si pozri obrázok!

(Rice = ryža, Rat = potkan, Chick = sliepka, Fox = líška, Bird = vták, Snake = had, Eagle = orol, Insect = hmyz, Frog = žaba)



Konzumentmi druhého aj tretieho stupňa sú:

- A. Frog, snake
- B. Frog, eagle
- C. Snake, eagle
- D. Fox, snake