

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a VII-a

FIZICĂ

1. (2p) Aranjați în ordine crescătoare forțele: $F_1 = 15 \text{ N}$, $F_2 = 0,2 \text{ kN}$, $F_3 = 20000 \text{ mN}$, $F_4 = 4 \text{ kN}$, $F_5 = 600 \text{ N}$, $F_6 = 17 \text{ daN}$.
 $F_1, F_3, F_6, F_2, F_5, F_4$
 $F_1, F_4, F_3, F_2, F_6, F_5$
 $F_1, F_6, F_3, F_2, F_5, F_4$
 $F_1, F_3, F_6, F_5, F_2, F_4$
 $F_1, F_2, F_4, F_6, F_3, F_4$
nu știu
2. (2p) Două forțe, F_1 și F_2 sunt coliniare. Dacă acționează în același sens, rezultanta lor este 68 N , iar dacă acționează în sensuri opuse, rezultanta lor este 24 N . Valorile numerice ale celor două forțe sunt:
 46 N și 22 N
 42 N și 26 N
 36 N și 12 N
 42 N și 26 N
 42 N și 22 N
nu știu
3. (2p) Un corp având masa egală cu 50 g a fost aruncat în sus și a atins înălțimea de 1 km . Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lucrul mecanic al forței de greutate este:
 -500 J
 5000 J
 -50000 J
 50 J
 -5000 J
nu știu
4. (3p) Asupra unui corp în mișcare acționează o forță orizontală de 6 N și forța de frecare ce reprezintă $0,05$ din greutatea corpului. Lucrul mecanic al forței de frecare este egal cu **-10 J** . Determinați masa corpului, dacă lucrul mecanic motor (al forței de tracțiune) este egal cu 20 J . Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.
 6 kg
 5 kg
 10 kg
 15 kg
 3 kg
nu știu

5. (3p) La ridicarea uniformă a unei găleți cu 10 L de apă la înălțimea de 1 m se efectuează un lucru mecanic egal cu 105 J. Ce lucru mecanic minim se va efectua la ridicarea uniformă în această găleată a 5 L de apă la o înălțime de 2 m ?
Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

110 J

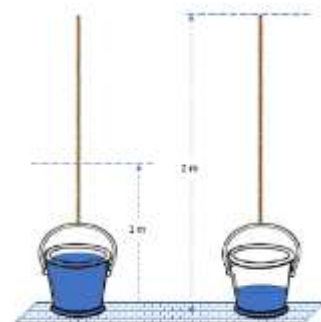
120 J

100 J

115 J

200 J

nu știu



6. (3p) Între constantele de elasticitate a două resorturi există relația $k_1 = 2 k_2$. Când de primul resort se suspendă un corp cu greutatea de 10 N, acesta se alungește cu 10 mm. Să se calculeze alungirea celui de-al doilea resort sub acțiunea greutății unui corp cu masa de 300 g. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

6 mm

5 mm

3 mm

8 mm

12 mm

nu știu

7. (5p) Un accelerat se deplasează cu viteza de 108 km/h. Într-un vagon un copil pune în mișcare pe podea o minge, în sensul opus mișcării trenului, cu viteza de 2 m/s față de tren. Ce distanță va parcurge mingea față de Pământ în 4 s?

112 m

110 m

100 m

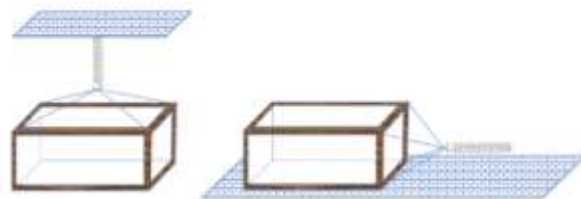
114 m

57 m

nu știu

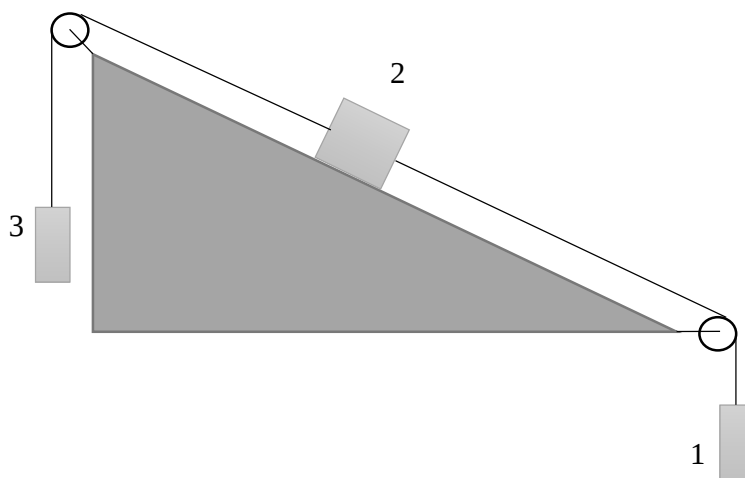
8. (5p) O cutie în formă de paralelipiped cu dimensiunile interioare $L = 4 \text{ cm}$, $l = 2 \text{ cm}$ și $h = 5 \text{ cm}$ are masa $m = 160 \text{ g}$. Cutia se umple cu nisip cu densitatea $\rho = 1,6 \text{ g/cm}^3$ și se suspendă de un resort elastic care se alungește cu $\Delta l_1 = 8 \text{ cm}$. Dacă cutia este trasă rectiliniu uniform pe o suprafață orizontală, prin intermediul aceluiași resort, acesta se alungește cu $\Delta l_2 = 6 \text{ cm}$. Ce valoare are forța de frecare atunci când cutia este deplasată pe suprafața orizontală? Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1,68 N



- 1,6 N
- 0,64 N
- 1,24 N
- 3,2 N
- e. nu știu

9. (5p) Un corp cu masa de 2 kg se află pe un plan înclinat cu unghiul de 30° . Coeficientul de frecare dintre corp și plan este de 0,2. Corpul este legat cu două fire inextensibile de corpurile 1 și 3 ca în figura alăturată. Masa corpului 1 este de 1kg. Care este masa minimă și maximă a corpului 3 astfel încât sistemul să fie în echilibru. Se consideră $g = 10 \text{ N/kg}$, $\sqrt{3} = 1,73$.



- 1,652 kg; 2,346 kg
- 1,652 kg; 2,173 kg
- 1,827 kg; 2,346 kg
- 1,827 kg; 2,173 kg
- 1,526 kg; 2,437 kg
- nu știu

CHIMIE

Prof. dr. Doina Cazan Prof. Larisa Găină

(2 puncte) 1. Șirul care conține doar fenomene chimice este:

arderea metanului, ruginirea fierului, oțetirea vinului

evaporarea apei, arderea cărbunelui, sublimarea iodului

condensarea apei, fermentarea mustului, coclirea candelabrelor confecționate din cupru

solidificarea apei, râncezirea grăsimilor, arderea alcoolului

putrezirea frunzelor, distilarea apei, fermentarea mustului

Nu știu

(2 puncte) 2. Afirmția falsă cu privire la caracteristicile atomului este:

are sarcină electrică pozitivă

este o particulă materială neutră din punct de vedere electric

masa unui atom este concentrată aproape în întregime în nucleu

are masă și dimensiuni mici

are formă sferică

Nu știu.

(2 puncte) 3. Elementul cu configurația electronică: K- 2 $\bar{e}$; L- 8 $\bar{e}$; M - 5 $\bar{e}$ se găsește în Tabelul Periodic al elementelor în:

Perioada a 3-a, grupa a V-a A

Perioada a 2-a, grupa a V-a A

Perioada a 1-a, grupa a VII-a A

Perioada a 2-a, grupa a IV-a A

Perioada a 3-a, grupa a II-a A

Nu știu

(3 puncte) 4. În medicină, pentru prepararea soluțiilor injectabile se folosește ser fiziologic. Serul fiziologic este o soluție de sare de bucătărie și apă distilată de concentrație procentuală masică 0,9%. Unui bolnav i se injectează 80 g de ser fiziologic. Masa de sare introdusă în organismul bolnavului este:

0,72 g

7,2 g

0,065 g

720 kg

200 g

Nu știu.

(3 puncte) 5. Ioana a primit cadou un lingou ce conține un aliaj de: cupru cu masa de 32 g și 56 grame de fier ($A_{Fe} = 56$; $A_{Cu} = 64$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$). Câți atomi conține acest lingou: $9,033 \cdot 10^{23}$ atomi $90,33 \cdot 10^{23}$ atomi $12,044 \cdot 10^{23}$ atomi $903,3 \cdot 10^{24}$ atomi $12,044 \cdot 10^{28}$ atomi

Nu știu.

(3 puncte) 6. Se dau următoarele elemente chimice: Li, O, Al, Mg, N, He, Na.

Formează ioni pozitivi:

Li, Mg, Al, Na

Al, He, Na, O

Mg, He, Li, Mg

He, Al, Li, Mg

N, O, He, Li, Al

Nu știu.

(5 puncte) 7. O brățară de 20 grame confecționată dintr-un aliaj care are compoziția procentuală 87,5% aur și 12,5% argint, conține următoarele cantități de aur și de argint:

17,5 g Au și 2,5 g Ag

2,5 g Au și 17,5 g Ag

7,5 g Au și 12,5 g Ag

5 g Au și 15 g Ag

15 g Au și 5 g Ag

Nu știu.

(5 puncte) 8. Fie elementele X, R și T. Suma numerelor atomice ale celor trei elemente este 36. Numărul atomic al primului element este egal cu diferența dintre numărul atomic al celui de-al treilea element și numărul atomic al celui de-al doilea element. Numărul atomic al celui de-al doilea element este egal cu media aritmetică a numerelor atomice ale celorlalte două elemente. Numerele atomice ale celor trei elemente chimice sunt:

6, 12, 18

12, 6, 18

18, 12, 6

6, 6, 24

9, 9, 18

Nu știu.

(5 puncte) 9. Dintr-o sută de kilograme de sfeclă de zahăr se obțin 5,4 kilograme de zahăr. Cantitatea de sfeclă de zahăr necesară pentru obținerea zahărului folosit la prepararea a 200 g sirop ce conține 27% zahăr este:

1 kg

200 g

1 t

2 g

4 kg

Nu știu.

BIOLOGIE

1. 2p Mișcare de tip seismonastie este întâlnită la:

- A. măcrișul iepurelui
- B. lalea
- C. regina nopții
- D. zorele
- E. floarea soarelui
- F. Nu știu.

2. 2p Ceea ce învață omul se datorează pipăitului în proporție de:

- A. 1,5%;
- B. 3,5%;
- C. 11%;
- D. 83%;
- E. 1%;
- F. Nu știu.

3. 2p Reflexele medulare pot fi:

- Somatice, de extensie (rotulian)
- Somatice, de flexie (rotulian)
- Vegetative, de extensie (de durere)
- Vegetative, voluntare (dilatarea pupilei)
- Somatice, de flexie (osteotendinoase)
- Nu știu

4. 3p Cele trei canale semicirculare membranoase din urechea internă prezintă spre utricula deschideri în număr de:

- A. 5;
- B. 3;
- C. 15;
- D. 27;
- E. 6;
- F. Nu știu

5. 3p Despre urechea internă este adevărat:

- vestibulul membranos prezintă utricula și sacula ce conțin celule ciliate
- otoliții sunt cristale macroscopice ce se găsesc în endolimfă
- ciocănelul, nicovala și scărița nu depășesc mărimea unui bob de mazăre
- canalul cohlear are celule auditive neciliate așezate în șiruri de-a lungul melcului
- fereastra ovală situată inferior de fereastra rotundă prezintă o membrană care vibrează
- Nu știu.

6. 3p Referitor la acomodarea ochiului este fals:

- punctul remotum este cel mai îndepărtat punct de ochi, la care vedem clar fără acomodare
- punctul proxim este cel mai apropiat de ochi, la care vedem clar un obiect cu acomodare maximă
- cristalinul este bombat la maxim, în punctul proxim

organul activ al acomodării este mușchiul ciliar
cristalinul este aplatizat în punctul remotum
Nu știu.

7. 5p Despre sinapsă este adevărat:

are receptori pe componenta postsinaptică

prezintă fanta sinaptică în care poate ajunge adrenalina- un neurotransmițător cu rol inhibitor
are mediatori chimici în vezicule care nu se sparg sub influența impulsului nervos
reprezintă legătura bidirecțională între neuroni sau între neuroni și celule efectoare
neurotransmițătorii sunt prezenți în ramificațiile dendritice
nu știu.

8. 5p Câți nervi au împreună trei copii?

A. 258

B. 256

C. 86

D. 516

E. 24

F. Nu știu

9. 5p Este adevărat despre nervii cranieni:

I, II și VIII conduc informația de la organe de simț la encefal

III, IV și V sunt exclusiv motori și conduc informații de la mușchi la encefal

VI, VII și VIII sunt micști și conduc comenzi la mușchi

IX și X sunt exclusiv motori și duc comenzi de la encefal la mușchi

XI și XII sunt micști și au fibre senzitive și motorii

Nu știu.

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023

clasa a VIII-a

FIZICĂ

Problema 1 (2 puncte)

Ce căldură cedează două kilograme de benzină atunci când temperatura îi scade cu 5°C ? Căldura specifică a benzinei este $c = 1880 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$.

18,8 kJ

188 J

0,00133 J

13,3 mJ

18,8 MJ

Nu știu

Problema 2 (2 puncte)

Ce energie se obține în urma arderii a jumătate de kilogram de motorină? Puterea calorică a motorinei este $44,8 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$.

$22,4 \cdot 10^6 \text{ J}$

44,8 J

$44,8 \cdot 10^9 \text{ J}$

$44,8 \cdot 10^9 \text{ J}$

$22,4 \cdot 10^9 \text{ J}$

Nu știu

Problema 3 (2 puncte)

6 surse cu t.e.m de 1 V și rezistența internă de 3Ω fiecare, formează o baterie compusă din 2 grupări serie, fiecare grupare având 3 surse legate în paralel. Intensitatea curentului ce trece printr-un rezistor cu rezistența de 6Ω este:

0,25 A

0,14 A

0,4 A

1 A

2 A

Nu știu

Problema 4 (3 puncte)

Într-un vas se află un kilogram de gheață la temperatura de -10°C . Calculați, cu aproximație, ce masă de apă aflată la temperatura de 85°C trebuie turnată peste gheață pentru ca în final să se obțină doar apă la 0°C ? Se neglijează capacitatea calorică a vasului.

Se cunosc: $c_{gheata} = 2090 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $c_{apa} = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $\lambda_{gheata} = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

1 kg

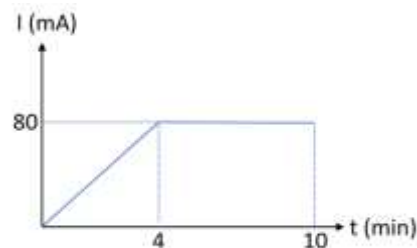
0,5 kg

- 1,5 kg
- 2 kg
- 2,5 kg
- Nu știu

Problema 5 (3 puncte)

Graficul intensității curentului electric printr-un circuit, în funcție de timp, este reprezentat în figura. În timp de 10 min, sarcina electrică ce trece printr-o secțiune transversală a circuitului este:

- 38,4 C
- 640 mC
- 384 mC
- 26,4 C
- 550 C
- Nu știu



Problema 6 (3 puncte)

Două bile de aceeași masă m și încărcate cu sarcini electrice egale sunt suspendate de două fire inextensibile de aceeași lungime l . Sarcina electrică a unei bile astfel încât când bilele se resping în aer unghiul dintre fire este 90° , este egală cu:

- $l\sqrt{2mg/k_{\text{aer}}}$
- $\sqrt{2mgk_{\text{aer}}/l}$
- $l\sqrt{2mgk_{\text{aer}}}$
- $2l\sqrt{2mgk_{\text{aer}}}$
- $2lmgk_{\text{aer}}$
- Nu știu

Problema 7 (5 puncte)

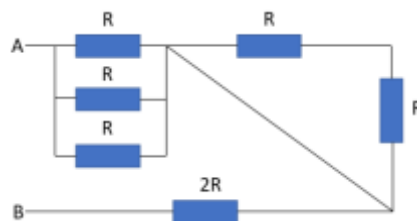
O bilă din fier cu raza $r = 3\text{cm}$ și cu temperatura de 90°C este introdusă într-un vas ce conține 250 grame de apă la temperatura de 20°C . Se neglijează capacitatea calorică a vasului și se

cunosc: $\rho_{\text{Fe}} = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $c_{\text{Fe}} = 560 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $c_{\text{apa}} = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$. Temperatura de echilibru este:

- 42,46 $^\circ\text{C}$
- 22,46 $^\circ\text{C}$
- 30 $^\circ\text{C}$
- 32,46 $^\circ\text{C}$
- 45,28 $^\circ\text{C}$
- Nu știu

Problema 8 (5 puncte)

- $7R/3$
- R
- $12R/3$
- $5R/2$
- $7R$
- Nu știu



Problema 9 (5 puncte)

În vârfurile unui pătrat sunt plasate 4 corpuri identice încărcate pozitiv cu sarcina q . Sarcina electrică negativă a unui corp ce trebuie plasat în centrul pătratului pentru ca sistemul să fie în echilibru este:

$-q(2\sqrt{2} + 1)/4$

$-q\sqrt{2}/2$

$-q$

$-q(\sqrt{2} + 1)/2$

$-q/4$

Nu știu

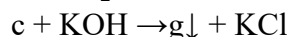
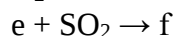
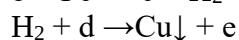
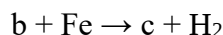
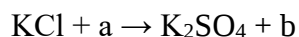
CHIMIE

prof. Budău Alina-Maria

prof. Popa Lăcrămiora

(2 puncte)

Se dă schema:



Substanțele notate cu litere sunt:

H_2SO_4 , HCl , FeCl_2 , CuO , H_2O , H_2SO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$

SO_3 , Cl_2 , H_2O , Cu , O_2 , H_2SO_4 , FeCl_2

H_2SO_4 , H_2O , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CuCl_2 , O_2 , H_2SO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$

H_2SO_3 , K , HCl , CuO , H_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$

H_2SO_3 , Cl_2 , HCl , CuO , H_2SO_4 , S , $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Nu știu

(2puncte)

O cantitate de 8 g din substanța A reacționează cu 18 g substanță BC și rezultă 12 g substanță

AC. Cantitatea de substanță B este:

14g

10g

20g

2g

4g

Nu știu

(2 puncte)

Se dau masele atomice: $A_{\text{H}} = 1$, $A_{\text{S}} = 32$, $A_{\text{O}} = 16$, $A_{\text{Zn}} = 65$, $V_{\text{M}} = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$. Ce cantitate de soluție 25% H_2SO_4 trebuie să reacționeze cu Zn, pentru a se obține 5,6 L hidrogen:

98g

78,4g

89g

98,4g

78g

Nu știu

(3puncte)

Se dau masele atomice: $A_{\text{H}} = 1$, $A_{\text{S}} = 32$, $A_{\text{O}} = 16$ și $N_{\text{A}} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. În 600 g soluție de acid sulfuric 49%, H_2SO_4 , se găsesc:

$4 \cdot 6,022 \cdot 10^{24}$ atomi de hidrogen

$8 \cdot 6,022 \cdot 10^{26}$ atomi de hidrogen

$8 \cdot 6,022 \cdot 10^{26}$ molecule de hidrogen

$8 \cdot 6,022 \cdot 10^{26}$ atomi de sulf

$4 \cdot 6,022 \cdot 10^{24}$ atomi de oxigen

Nu știu

(3 puncte)

Se dau masele atomice: $A_H = 1$, $A_D = 2$, $A_O = 16$, și $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. În ce cantitate de apă obișnuită (amestec H_2O și D_2O) sunt conținute 10 g apă grea știind că la fiecare 6000 molecule de apă corespunde o singură moleculă de D_2O .

54010 g apă

10802 g apă

5410 g apă

10820 g apă

540100 g apă

Nu știu

(3 puncte)

Se dau $A_H=1$, $A_{Cl}=35,5$; $A_{Fe}=56$ și $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. O cantitate de fier ce conține $3,011 \cdot 10^{22}$ atomi reacționează cu o soluție de acid clorhidric. În urma reacției se formează 100 g soluție de sare având 6,35% sare. Concentrația soluției de acid clorhidric este:

3,75 %

3,65 %

0,365 %

37,5 %

36,5 %

Nu știu

(5 puncte)

Se dau masele atomice: $A_H = 1$, $A_{Cl} = 35,5$, $A_{Zn} = 65$, $A_{Cu} = 64$. O cantitate de 58 g amestec Cu și Zn reacționează cu o soluție de acid clorhidric de concentrație 20% și se degajă 0,8 g hidrogen. Raportul molar Cu:Zn și masa soluției de acid clorhidric ce se consumă este:

0,5:0,4; 146 g

0,25:0,3; 282 g

2,5:0,3; 100 g

0,5:0,4; 120 g

0,4:0,5; 146 g

Nu știu

(5puncte)

Se dau masele atomice: $A_K = 39$, $A_O = 16$, $A_{Cl} = 35,5$ și $V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$. În 48,4 g apă se introduce o cantitate de potasiu. Știind că soluția obținută are concentrația de 20%, este adevărată afirmația:

S-au introdus 7,8 g potasiu

S-au introdus 3,9 g potasiu

Soluția finală conține 33,6 g apă

Soluția finală conține 10,4 g KOH

Soluția finală conține 16,8 g KOH

Nu știu

(5puncte)

Se dau masele atomice: $A_K = 39$, $A_O = 16$ și $A_{Cl} = 35,5$. Amestecul rezultat prin descompunerea a 25 g clorat de potasiu de puritate 98% este 17,32 g. Randamentul reacției de descompunere este:

80 %

90 %

70 %

95 %

75 %

Nu știu

BIOLOGIE**1) (2 puncte)**

Variabilitatea organismelor:

Unul din mecanismele sale principale este recombinația genetică

Este însușirea tuturor viețuitoarelor de a poseda informație genetică

Reprezintă totalitatea factorilor ereditari ai unui organism

Nu este influențată de mediul înconjurător

Reprezintă totalitatea caracterelor observabile ale unui organism

Nu știu

2) (2 puncte)

Bazele azotate din structura moleculei de ADN:

Adenina și timina sunt baze azotate complementare

Guanina și citozina stabilesc între ele legături duble de hidrogen

Adenina și guanina sunt baze azotate pirimidinice

Citozina și timina sunt baze azotate purinice

Se combină cu riboza și radicalul fosforic formând o nucleotidă

Nu știu

3) (2 puncte)

Gameții:

La om, jumătate din gameții bărbățești conțin un cromozom X

Sunt celule haploide și se notează cu $2n$

Sunt celule diploide și se notează cu n

Sunt celule sexuale care se obțin în urma mitozei

La om, jumătate din gameții femeiești conțin un cromozom X

Nu știu

4) (3 puncte)

Despre cromozomul Y din cariotipul uman:

Este asemănător cromozomilor din grupa G

Lipsa lui determină Sindromul Turner (45, XO)

Poate transmite gena recesivă care determină hemofilia

Când este suplimentar, determină Sindromul Klinefelter (47, XYY)

Face parte din categoria autozomilor

Nu știu

5) (3 puncte)

Toate celulele fiice obținute după patru diviziuni mitotice succesive a unei celule cu $2n = 18$, vor avea:

288 cromozomi

144 cromozomi

108 cromozomi

188 cromozomi

576 cromozomi

Nu știu

6) (3 puncte)

Într-unul dintre experimentele sale, Gregor Mendel a încrucișat două soiuri de plante de mază, unele cu flori violete (AA) și altele cu flori albe (aa). Prin încrucișarea plantelor cu flori violete între ele, obținute din prima generație, a observat că, în a doua generație:

La 25 % dintre urmași se manifestă caracterul recesiv

La 50 % dintre urmași se manifestă caracterul dominant

La 25 % dintre urmași se manifestă caracterul dominant

La 50 % dintre urmași se manifestă caracterul recesiv

La 100 % dintre urmași se manifestă caracterul dominant

Nu știu

7) (5 puncte)

Diviziunea meiotică a unei celule cu $2n = 28$ cromozomi se finalizează (după a doua etapă) cu formarea a:

Patru celule haploide – $n = 14$ cromozomi

Două celule somatice – $2n = 28$ cromozomi

Patru celule haploide – $n = 28$ cromozomi

Patru celule somatice – $n = 14$ cromozomi

Două celule haploide – $n = 14$ cromozomi

Nu știu

8) (5 puncte)

Dacă unul din părinți are grupa sangvină AB (IV) iar celălalt grupa sangvină B (III), atunci descendența se poate prezenta astfel:

50 % pot avea grupa sangvină B (III)

50 % pot avea grupa sangvină A (II)

25 % pot avea grupa sangvină 0 (I)

100 % pot avea grupa sangvină AB (IV)

75 % pot avea grupa sangvină A (II)

Nu știu

9) (5 puncte)

Asocierea corectă despre bolile ereditare:

Fibroza chistică – maladie autozomală cauzată de o genă alelă recesivă

Sindactilia – degete suplimentare la mâini și/sau picioare

Anemia falciformă – globulele albe ale sângelui au formă de seceră

Daltonismul – boală cauzată de o genă dominantă Y-linkată

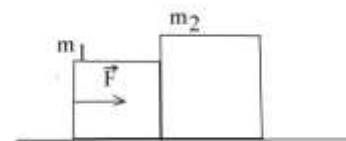
Polidactilia – unirea degetelor de la mâini și/sau picioare

Nu știu

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a IX-a profil teoretic

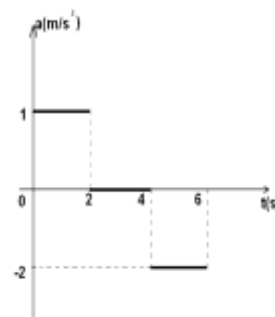
FIZICĂ

- (2p) Variația impulsului unui punct material de masa $m = 1 \text{ kg}$ ce executa o mișcare pe o traiectorie circulara cu viteza constanta de 1 m/s după ce corpul parcurge jumătate de cerc este :
a) **2Ns** , b) 0 Ns , c) 4Ns, d) 1Ns , e) 3Ns , f) nu stiu
- (2p) De cate ori este mai mic lucrul mecanic efectuat de forța elastica pe prima cincime a alungirii unui resort fata de lucrul mecanic efectuat de forța elastica pe următoarele patru cincimi ale alungirii lui ?
a) **de 24 ori** , b) de 12 ori , c) de 25 ori , d) de 50 ori , e) de 10 ori , f) nu stiu
- (2p) Daca dintr-un arc cu 20 spire se rup si înlătura 4 spire atunci variația relativa a constantei elastice a arcului este:
a) **25%** b) -20% c) 20% d) -25% e) 40% f) nu stiu
- (3p) Un corp este aruncat vertical in sus cu viteza $v_0 = 25 \text{ m/s}$. Distanța parcursa de corp in secunda a treia a mișcării este:
a) **2,5 m** ; b) 5 m; c) 10m; d) 1,25m; e) 20m; f) nu stiu
- (3p) Dacă se neglijează forțele de rezistență, puterea medie dezvoltată de motorul unui automobil cu masa $m = 800 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus, pentru a atinge viteza de 54 km/h într-un interval de timp egal cu 15 s , este:
a) **6kW** b) 12,4kW c) 25,9kW d) 38,8kW. e) 2,4kW f) nu stiu
- (3p) Doua corpuri de mase $m_1 = 1 \text{ kg}$, respectiv $m_2 = 2 \text{ kg}$ se afla in contact pe o suprafața orizontala . Se acționează asupra corpului de masa m_1 cu o forța $F = 9 \text{ N}$ ca in figura . Daca frecările sunt neglijabile , cu ce forța corpul de masa m_1 acționează asupra celui cu masa m_2 ?
a) **6N** , b) 9N, c) 3N , d) 2N , e) 5N , f) nu stiu
- (5p) Pe autostrada șoferul unei mașini care se deplasează cu $v_1 = 126 \text{ km/h}$ vede in fata o mașina care se deplasează cu viteza constanta $v_2 = 90 \text{ km/h}$. La ce distanta minima trebuie sa înceapă frânarea cu $a = -5 \text{ m/s}^2$ pentru a evita coliziunea?
a) **10 m**; b) 20 m; c) 15 m; d) 9 m e) 12 m f) nu stiu



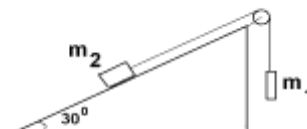
8. (5p) Accelerația unui corp ce se deplasează rectiliniu pornind din repaus variază în timp ca în figură . Viteza corpului și coordonata față de locul plecării după 6 secunde de mișcare sunt :

a) **-2m/s și 6m** , b) 2m/s și 2m , c) 4m/s și 6m , d) -4m/s și -2m , e) 3m/s și 0m , f) nu știu



9. (5p) Două corpuri de mase m_1 și $m_2 = 100\text{g}$ sunt legate printr-un fir inextensibil și fără masă trecut peste un scripete ideal ca în figura alăturată . Coeficientul de frecare dintre corpul al doilea și planul înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ este $\mu = 0,11 (\cong 0,2/\sqrt{3})$. Intre ce limite poate varia masa primului corp pentru ca sistemul să fie în repaus :

a) **(40 ÷ 60) g** , b) (20 ÷ 40) g , c) (10 ÷ 40) g , d) (30 ÷ 60)g , e) (25 ÷ 50) g , f) nu știu



CHIMIE

Prof. Maricica Aștefănoaie, Liceul Teoretic "Al.I.Cuza" Iași

Prof. Mandiuc Elena Iuliana, Colegiul Național "Garabet Ibrăileanu" Iași

1. (2pct) O masa de acid sulfuric ce conține 16 g sulf se dizolvă în 151 mL apă distilată formând o soluție de concentrație (mase atomice: H-1, O-16, S-32):

24,5%

31,37%

49%

23,88%

13,3%

Nu știu

2. (2pct) Volumul soluției de acid azotic 20% (densitatea soluției este de $1,4 \text{ g/cm}^3$) din care se prepară 140 g soluție care are raportul de masă dintre acid și apă 1 la 7 (mase atomice: H-1, O-16, N-14) este:

62,5 mL

26,5 mL

87,5 mL

100 mL

75 mL

Nu știu

3. (2pct) Un amestec echimolecular de CuO și CuCO₃ conține 38,4% Cu (mase atomice: C-12, O-16, Cu-64) Procentul de impurități din amestec este:

38,8%

40%

25%

65%

33,8%

Nu știu

4. (3pct) Cunoscând cu plumbul are masa atomică 207 și densitatea $11,4 \text{ g/cm}^3$ volumul ocupat de 10 atomi de plumb este:

 $3,01 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3$ $0,301 \cdot 10^{-22} \text{ m}^3$ $2 \cdot 10^{-22} \text{ m}^3$ $5 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3$ $5,52 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3$

Nu știu

5. (3 pct) Se dau masele atomice: C-12, O-16, Na-23 și $V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

Cunoscând că peroxidul de sodiu, Na₂O₂, este întrebuințat la primenirea aerului în locuri închise (săli spectacole, submarine, măștile de scufandru) datorită reacției cu dioxidul de carbon, conform ecuației: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$. Cantitatea de peroxid de sodiu necesară pentru a consuma dioxidul de carbon dintr-o încăpăre cu dimensiunile 30m/20m/4m,

având informația că 4% din volumul de aer (c.n) din încăperea îl reprezintă dioxidul de carbon, este de:

334,285 kg

334,285 g

167,148 kg

167,148 g

33,4285 kg

Nu știu

6. (3pct) Un număr de atomi ai unui element din grupa a VII-a, perioada a 3-a conțin $85 \cdot 10^{20}$ electroni (mase atomice: F-19, Cl-35,5, Br-80, I-127). Masa probei este:

$29,47 \cdot 10^{-3}$ g

$71,57 \cdot 10^{-6}$ g

$17 \cdot 10^{-23}$ g

34 g

2,947 mg

Nu știu

7. (5 pct) Se dă $A_{\text{Na}}=23$, $A_{\text{Cl}}=35,5$ și $Z_{\text{Cl}}=17$. Masa de NaCl rezultată din reacția clorului cu sodiul dacă pe ultimele două straturi electronice ale tuturor atomilor de clor care intră în reacție gravitează $1,806 \cdot 10^{23}$ electroni, este:

1,17g

1,17 kg

0,585 g

2,34 g

11,7 g

Nu știu.

8. (5 pct) Mase egale a câte 14,2 g clor sunt introduse în două vase care conțin KBr respectiv NaI. (mase atomice: Cl-35,5, Br-80, I-127). Raportul între masa bromului și masa iodului rezultat este:

0,63

1,26

1 : 1

1 : 2

2 : 1

Nu știu

9. (5 pct) Concentrația medie a ionilor de Na^+ în sângele uman este $0,00345 \text{ g/cm}^3$. (mase atomice: Na-23, Cl-35,5) Concentrația NaCl din sângele uman exprimată în moli/L este:

0,15

0,0015

0,0589

0,000589

0,015

Nu știu

BIOLOGIE

1. 2p Cilii și flagelii se caracterizează prin următoarele particularități:

au un blefaroplast care le coordonează mișcările

sunt organite intracelulare

se întâlnesc la toate celulele de tip eucariot

se întâlnesc la organisme pluricelulare cum ar fi protozoarele

prezintă o membrană numită tonoplast

Nu știu

2. 2p O celulă vegetală plasată într-o soluție hipotonică:

acumulează apă care intră prin transport pasiv

își mărește nucleul

pierde apa prin exocitoză

suferă un proces de fagocitoză

acumulează cationul de Na care intră prin transport pasiv

Nu știu.

3. 2p Stroma cloroplastului este alcătuită din :

ADN, ARN și ribozomi proprii

material genetic nuclear

cromatină și nucleosomi

enzime pentru respirația celulară

un aparat genetic de tip eucariot

Nu știu.

4. 3p Un centriol este alcătuit din 9 fibrile a câte 3 microtubuli. În timpul diviziunii numărul de microtubuli centriolari de la o celulă animală este:

108

3

9

27

54

Nu știu

5. 3p Un individ triplu heterozigot va forma prin meioză un număr de gameți diferiți egal cu:

8

2

4

6

16

Nu știu

6. 3p Se încrucișează o planta de mazăre cu talie înaltă și boabe verzi (heterozigotă pentru talie , homozigotă pentru culoarea bobului) cu o plantă cu talie pitică și boabe galbene verzi

(homozigotă pentru talie, heterozigotă pentru culoarea bobului). Determinați procentul descendenților cu talie înaltă și boabe galbene obținuți în urma acestei încrucișări.

25%

0%

75%

50%

100%

Nu știu

Errata: în cazul acestei probleme, dominanța este completă, însă s-a strecurat o eroare de redactare în cazul celei de-a doua plante "o plantă cu talie pitică și boabe galbene verzi", enunțul corect fiind "o plantă cu talie pitică și boabe galbene".

7. 5p O femeie cu ochii albaștri și grupa de sânge A are un copil cu ochi albaștri și grupa O. Tatăl copilului va avea următoarele caractere:

ochi căprui și grupa B heterozigot pentru ambele caractere

ochi căprui și grupa B homozigot pentru ambele caractere

ochi albaștri și grupa B homozigot

ochi căprui homozigot dominant și grupa B heterozigot

ochi albaștri și grupa AB

Nu știu.

8. 5p O celulă mamă cu $2n = 18$ cromozomi intră în diviziune mitotică. În anafaza numărul de cromatide este:

36

18

72

9

144

Nu știu.

9. 5p Într-o colonie de procariote se pot identifica 100 de bacterii. Numărul de bacterii care se pot forma într-un interval de 3 ore în această colonie, ținând cont de faptul că nu există factori limitativi este:

51200

512

206

718

20600

Nu știu.

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a IX-a profil tehnologic

FIZICĂ

Prof: Petru Doru Balan [1, 5, 6, 7]

Prof: Corneliu Valentin Popa [2, 3, 4, 8, 9]

1. (2p) O găleată cu apă cu masa $m = 10 \text{ kg}$ este ridicată vertical în sus dintr-o fântână cu ajutorul unui fir metalic, cu o forță $F = 120 \text{ N}$. Considerăm $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Accelerația cu care se mișcă găleata este:

2 m/s^2

$2,2 \text{ m/s}^2$

0

1 m/s^2

$0,5 \text{ m/s}^2$

Nu știu

2. (2p) Două bile, de mase m_1 și respectiv $m_2 = 2 \cdot m_1$, cad liber vertical de la aceeași înălțime h față de sol. Neglijând forțele de rezistență, despre vitezele lor v_1 și respectiv v_2 la impactul cu solul se poate afirma:

$v_1 = v_2$

$v_1 = 2v_2$

$2v_1 = v_2$

$v_2 = v_1\sqrt{2}$

$v_1 = v_2\sqrt{2}$

Nu știu

3. (2p) Un autoturism care se deplasează cu viteza de 36 km/h parcurge o distanță de 10 m în timp de:

1 s

$1,5 \text{ s}$

2 s

$2,5 \text{ s}$

3 s

Nu știu

4. (3p) Mărimea fizică a cărei unitate de măsură poate fi scrisă sub forma $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ este:

energia mecanică

acelerația

forța

modulul lui Young

coeficientul de frecare la alunecare

Nu știu

5. (3p) La aceeași viteză relativă față de o scară rulantă, un om urcă scara nemișcată în 150 s , iar pe scara mobilă urcă în 50 s . În aceste condiții omul aflat în repaus pe scară va fi urcat de aceasta în timpul de:

75 s

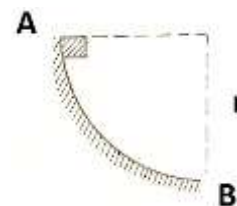
100 s

200 s

- 50 s
- 30 s
- Nu știu

6. (3p) Un corp alunecă liber, fără frecare, pe o suprafață curbă de forma unui sfert de sferă, plecând din punctul A, situat în vârful curbei. Dacă raza curbei este $r = 5 \text{ m}$, iar $g = 10 \text{ m/s}^2$, viteza corpului în B, la baza curbei, va fi:

- 10 m/s
- 10 m/min
- 6 m/s
- 6 m/min
- 5 m/s
- Nu știu

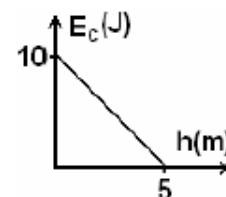


7. (5p) Un automobil cu masa de 1000 kg pornește din repaus și ajunge la viteza de 30 m/s după ce parcurge 500 m, pe un drum orizontal. Dacă forța de frecare este de 200 N, forța de tracțiune a motorului este:

- 1100 N
- 1000 N
- 200 N
- 1200 N
- 1500 N
- Nu știu

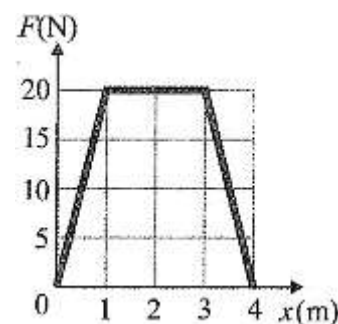
8. (5p) Energia cinetică a unui corp lansat vertical în sus de la suprafața pământului variază cu înălțimea ca în figură. Masa corpului este ($g = 10 \text{ m/s}^2$):

- 200 g
- 0,02 kg
- 0,1 kg
- 110 g
- 250 g
- Nu știu



9. (5p) Valoarea unei forțe variază cu deplasarea conform figurii. Știind că forța este orientată constant cu un unghi de 30° față de verticală, lucrul mecanic al acesteia pe întreaga deplasare orizontală de la 0 la 4 m este:

- 30 J
- 60 J
- 40 J
- 20 J
- 10 J
- Nu știu



CHIMIE

Prof. Amaziliței Adriana

Prof. Condrea Camelia – Corina

(2p) 1. Șirul care conține doar molecule polare este:

HBr, NH₃, H₂O, HFHe, H₂O, H₂S, CCl₄HF, MgO, NH₃, N₂CO₂, Cl₂, CCl₄, N₂NaCl, Li₂O, CuO, HgO

Nu știu.

(2p) 2. Nu este adevărată afirmația referitoare la peroxidul de sodiu:

numărul de oxidare al oxigenului este -2

se utilizează ca decolorant

se utilizează la împrăștierea aerului în navele spațiale

se obține prin reacția sodiului cu oxigenul

în reacție cu apa formează apă oxigenată

Nu știu.

(2p) 3. Legăturile chimice în hidroxidul de amoniu sunt:

o legătură ionică, o legătură covalent-coordinativă și patru legături covalente polare

o legătură ionică și cinci legături covalente polare

șase legături covalente

numai o legătură ionică

șase legături de hidrogen

Nu știu

(3p) 4. Cunoscând numărul lui Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ și, pentru aluminiu $A = 27$, iar $Z = 13$, masa de aluminiu care conține $67,4464 \cdot 10^{23}$ neutroni este:

21,6 g

11,2 g

10,4 kg

4,8 g

23,26 g

Nu știu.

(3p) 5. Pentru elementul chimic care are 3 electroni în substratul 4d este adevărată afirmația:

are $Z = 41$ și 22 orbitali ocupați cu electroniare $Z = 41$ și este un nemetal

are 4 straturi și 10 substraturi

își formează configurație stabilă acceptând electroni

are configurație electronică stabilă

Nu știu.

(3p) 6. Coeficientul de solubilitate reprezintă cantitatea maximă de solvat care se poate dizolva în 100 g solvent la o temperatură dată. Pentru clorura de amoniu, coeficientul de solubilitate este 29,4 g/100g apă la 0°C și 50,4 g/100g apă la 50°C. Afirmatia ADEVĂRATĂ este:

soluția cu 50,4 g solvat/100 g apă la 0°C este suprasaturată

soluția cu 50,4 g solvat/100 g apă la 50°C este suprasaturată

soluția cu 20 g solvat/100 g apă la 0°C este saturată

soluția cu 50 g solvat/100 g apă la 50°C este diluată

soluția cu 50,4 g solvat/100 g apă la 50°C este nesaturată

Nu știu.

(5p) 7. Într-un balon cotat de 200 mL se introduc 50 mL soluție de NaOH 2M și 80 g soluție NaOH de concentrație procentuală masică 20%, apoi se completează cu apă distilată până la semn (mase atomice: Na-23, O-16, H-1). Concentrația molară a soluției finale este:

2,5 M

0,2 M

1,51 M

1,5 %

0,5 M

Nu știu.

(5p) 8. Un amestec de magneziu și aluminiu în care cele două metale se află în raport molar de 1:2 reacționează cu acid sulfuric și degajă 17,92 L gaz, volum exprimat în condiții normale (mase atomice: Mg-24, Al-27, volum molar: $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$). Masa amestecului de metale este:

15,6 g

78 g

7,8 g

1,56 g

3,9 kg

Nu știu.

(5p) 9. Băile cu sare amară ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) se recomandă pentru relaxare și atenuarea crampelor musculare. Ce concentrație molară are soluția obținută prin dizolvarea a 100 g sare amară în 1 m³ soluție? Se dau masele atomice: Mg-24, S-32, O-16, H-1.

$4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

$8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

0,04 mol/L

0,08 mol/L

0,0004 moli/m³

Nu știu

BIOLOGIE

1. (2 puncte) Celule polinucleate sunt :

fibre musculare striate

hepatocite

eritrocite adulte

bacterii

ovare

Nu știu.

2. (2 puncte) Vacuolele din celulele vegetale îmbătrânite, spre deosebire de cele din celulele tinere:

sunt mai puțin numeroase și pot ocupa mare parte din spațiul celular

sunt delimitate de o membrană simplă numită tonoplast

se numesc vacuole digestive și realizează digestia la protozoare și spongieri

au rol în homeostazia celulară și în depozitarea unor substanțe anabolice și catabolice

au membrană dublă

Nu știu.

3. (2 puncte) Nucleul prezintă următoarele elemente componente:

Nucleoplasmă, membrană nucleară dublă, nucleoli

Nucleoplasmă, membrană nucleară dublă, plasmalema

Membrană nucleară simplă, nucleol, citoplasmă

Nucleoplasmă, mitocondrii, membrană nucleară dublă

Nucleoplasmă, ribozomi, plasmalema

Nu știu.

4. (3 puncte) Avantajele folosirii muscuței de oțet ca material de studiu în cercetările genetice sunt:

un număr mare de forme mutante – peste 500

prolificitate mare și număr mare de cromozomi

durata scurtă a unui ciclu de viață – sub șapte zile

prezența cromozomilor politeni în glandele salivare ale adulților

un număr mic de forme mutante

Nu știu.

5. (3 puncte) Identificați eroarea referitoare la experiențele de hibridare efectuate de Gregor Mendel:

fiecare caracter ereditar e determinat de un factor distinct, aflat într-un exemplar în celulele somatice

gameții sunt întotdeauna puri din punct de vedere genetic

în dihibridare raportul de segregare în F2 este 9:3:3:1 pentru două perechi de caractere

într-un gamet se află un singur factor ereditar dintr-o pereche

în monohibridare raportul de segregare în F2 este 1:2:1

Nu știu.

6. (3 puncte) Identificați asocierile corecte între tipuri de celule umane uninucleate și particularitățile morfofiziologice ale acestora:

celule - ou ($2n = 46$) - celulă globulară - generează prin diviziune mitotică celulele fiice

hematia adultă ($2n = 46$) - celulă discoidală – transportul gazelor respiratorii

neuronul ($2n = 46$ de autozomi) celula stelată - conduc influxul nervos

fibra musculară scheletică ($2n = 46$) – celulă cilindrică - contracție musculară

hepatocit ($2n=46$)- celulă cilindrică- sintetizează proteine

Nu știu.

7. (5 puncte) Pentru o celulă somatică de grâu cu $2n = 12$ cromozomi stabiliți afirmația adevărată dacă în urma a trei diviziuni mitotice rezultă 8 celule, știind că acestea se află într-o altă diviziune:

în anafază se pot număra 192 de centromeri

în profază apar 96 de cromozomi monocromatidici

în metafază există 192 de cromozomi bicromatidici

în profază se formează 48 de tetrade cromozomale

în telofază apar 6 cromozomi

Nu știu.

8. (5 puncte) La secară, diviziunea mitotică a unei celule somatice cu $2n = 14$ cromozomi durează 60 de minute, din care 26 minute profaza, 6 minute anafaza și 18 minute telofaza. Stabiliți timpul necesar desfășurării tuturor metafazelor din cadrul diviziunilor succesive prin care, pornind de la celule-ou, se obțin 16 celule.

40 minute

10 minute

30 minute

60 minute

120 minute

Nu știu.

9. (5 puncte) Se încrucișează un soi de piersic cu fructe mari și portocalii (caractere dominante) cu un soi cu fructe mici și verzi (caractere recesive). Ce probabilitate va fi în F_2 ca descendenții să fie identici în ceea ce privește genotipul și fenotipul cu unul dintre părinți ?

1/16

9/16

3/16

4/16

2/16

Nu știu.

Rezolvare probleme:

7. O celulă somatică cu $2n = 12$ cromozomi bicromatidici are 12 centromeri deci 8 celule vor avea $12 \cdot 8 = 96$ cromozomi / centromeri în profază și metafază, iar în anafază în urma clivării longitudinale rezultă $96 \cdot 2 = 192$ cromozomi monocromatidici cu 192 centromeri.

8. $P+A+T = 50$ min; $M = 60-50 = 10$ min; 4 diviziuni 10 min pt $M = 40$ min.

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a X-a profil teoretic

FIZICĂ

Prof. Antici Adina, Liceul Teoretic "Miron Costin", Iași
Prof. Galer Sorin, Colegiul "C. Negruzzi", Iași

1. 2p. Se amestecă oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) și azot ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$) cu scopul de a obține gaz cu masa molară medie $\mu = 29 \text{ g/mol}$ (masa molară aproximativă a aerului). Aflați raportul cantităților de substanță ($\frac{\nu_1}{\nu_2}$) și raportul maselor gazelor amestecate ($\frac{m_1}{m_2}$).

$\frac{1}{3}; \frac{8}{21}$

$\frac{1}{3}; \frac{8}{7}$

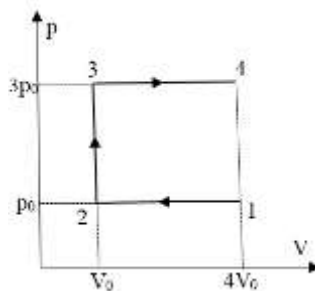
$\frac{1}{3}; \frac{1}{21}$

$\frac{1}{9}; \frac{8}{21}$

$\frac{1}{3}; \frac{8}{3}$

nu știu

2. 2p O cantitate constantă de gaz ideal monoatomic efectuează transformările reprezentate în graficul alăturat. Variația energiei interne a sistemului în decursul transformării 1234, exprimată



în funcție de parametrii p_0 și V_0 este egală cu:

$12p_0 \cdot V_0$

$8p_0 \cdot V_0$

$5p_0 \cdot V_0/2$

$4p_0 \cdot V_0$

0

nu știu

3. 2p Un satelit cu aria secțiunii transversale $S = 1 \text{ m}^2$ se mișcă cu prima viteză cosmică (aproximativ $11,2 \text{ km/s}$) pe o orbită circulară unde presiunea este $p = 138 \text{ } \mu\text{Pa}$ și temperatura este $T = 1120 \text{ K}$. Aflați numărul de ciocniri care se produc în unitatea de timp între satelit și moleculele de aer (constanta Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$).

10^{20} s^{-1}

10^{19} s^{-1}

$$10^{-21} \text{ s}^{-1}$$

$$10^{21} \text{ s}^{-1}$$

$$10$$

nu știu.

4. 3p Un cilindru orizontal de lungime h este împărțit în două compartimente egale cu ajutorul unui piston ușor, ce se poate deplasa fără frecări și care este inițial blocat. Presiunea dintr-un compartiment este de k ori mai mare decât în celălalt. Dacă toate procesele implicate sunt izoterme, deplasarea pistonului lăsat liber va fi:

$$\Delta h = \frac{h k - 1}{2 k + 1}$$

$$\Delta h = h \frac{k + 1}{k - 1}$$

$$\Delta h = h \frac{k - 1}{k + 1}$$

$$\Delta h = \frac{h}{2} \frac{k}{k + 1}$$

$$\Delta h = \frac{h}{2} \frac{k - 1}{k}$$

nu știu

5. 3p Câtă apă la $t_1 = 50^\circ\text{C}$ trebuie turnată peste o bucată de gheață de masă $m_2 = 250 \text{ g}$, aflată la temperatura $t_2 = -10^\circ\text{C}$, pentru ca temperatura de echilibru să fie 0°C ? Toată masa de gheață se topește. Se cunosc: căldura specifică a gheții $c_g = 2090 \text{ J/kgK}$, căldura specifică a apei $c_a = 4180 \text{ J/kgK}$, căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda_g = 335 \text{ kJ/kg}$.

$$425 \text{ g}$$

$$1,25 \text{ kg}$$

$$300 \text{ g}$$

$$42,5 \text{ g}$$

$$4,25 \text{ kg}$$

nu știu

6. 3p Într-un vas termoizolat de volum $V = 22.4 \text{ L}$, conținând 1 mol de hidrogen la $T_1 = 200 \text{ K}$, se introduce o masă $m_2 = 4 \text{ g}$ de hidrogen la temperatura T_2 . După stabilirea echilibrului presiunea a devenit 300 kPa . Aflați T_2 .

$$304 \text{ K}$$

$$38^\circ\text{C}$$

$$354 \text{ K}$$

$$27^\circ\text{C}$$

$$382 \text{ K}$$

nu știu

7. 5p $0,1 \text{ moli}$ de gaz ideal suferă o transformare descrisă de relația $pV^{1/2} = A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{L}^{1/2}$. Când gazul atinge temperatura T_0 , suferă în continuare o transformare după legea $pV^2 = B = 16 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{L}^2$. Aflați temperatura T_0 .

481,35 K

293,4 K

581 K

298,62 K

382,56 K

nu știu

8. 5p O pompă cu volumul de lucru $v = 20 \text{ cm}^3$ este conectată la un vas de volum $V = 10 \text{ L}$. Întâi pompa efectuează $N = 1000$ curse ca un compresor (introduce aer în vas), apoi este conectată invers ca o pompă de vid (scoate aer din vas) și efectuează același număr de curse. Care va fi presiunea finală din vas dacă presiunea atmosferică este normală (100 kPa)?

40,5 kPa

450 kPa

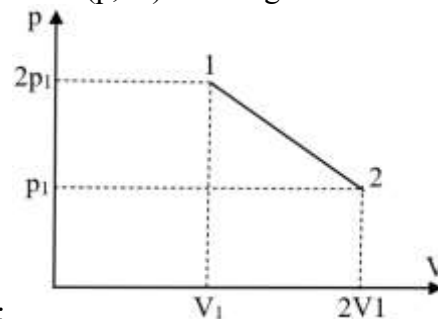
85,67 kPa

6,2 kPa

100 kPa

nu știu.

9. 5p Un gaz ideal suferă o transformare reprezentată în coordonate (p, V) ca în figura alăturată.



Temperatura maximă atinsă de gaz în această transformare este:

$\frac{9 p_1 V_1}{4 \cdot \vartheta R}$

$\frac{24 p_1 V_1}{25 \cdot \vartheta R}$

$\frac{p_1 V_1}{\vartheta R}$

$\frac{1 p_1 V_1}{2 \cdot \vartheta R}$

$\frac{2 \cdot \vartheta R}{2 p_1 V_1}$

$\frac{2 \cdot \vartheta R}{2 p_1 V_1}$

nu știu

CHIMIE

prof. Jeanina Cozma, prof. Monica Trupină

1. (2 pct) În urma descompunerii termice a n-butanului la 600°C se obține un număr de:

- A. 2 alcani și 4 alchene B. 3 alcani și 3 alchene C. 1 alcani și 3 alchene
D. 3 alcani și 4 alchene E. 4 alcani și 2 alchene nu știu.

2. (2 pct) Din reacția 2 metil-1-butenei cu apa (H_2SO_4) se obține un compus în care raportul C primar: C secundar: C terțiar este:

- A. 3:1:1 B. 1:1:3 C. 2:2:1 D. 1:3:1 E. 2:1:2 nu știu

3. (2 pct) Numărul izomerilor aciclici (fără stereoizomeri) ai compusului C_5H_{10} este:

- A. 5 B. 3 C. 4 D. 2 E. 6 nu știu

4. (3 pct) 125 g (80% puritate) dintr-o alchină decolorează o soluție de brom și se obțin 2 moli produs cu un randament de 80% (mase atomice: $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{C}}=12$) Alchina este:

- A. C_3H_4 B. C_3H_6 C. butina D. C_2H_2 E. C_4H_8 nu știu

5. (3 pct) Căldurile de combustie ale metanului și etanului sunt: $Q_{\text{metan}} = 890,2 \text{ kJ/mol}$ și $Q_{\text{etan}} = 1559,5 \text{ kJ/mol}$, $V_{\text{M}}=22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R=0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Cantitatea de căldură care se degajă la arderea a 1 m^3 de amestec gazos, măsurat în condiții normale, format din metan și etan în raport molar de 3:1, este egal cu:

- A. 47210,93 kJ B. 29805,80 kJ C. 17405,13 kJ D. 6540,76 kJ E. 47120,93 kJ
nu știu.

6. (3 pct) Într-un vas se află 3,28 L butenă-1 măsurați la presiunea de 3 atm și temperatura de 27°C . ($V_{\text{M}}=22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R=0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$). Alchena se hidrogenează catalitic în prezență de nichel și se obțin 8,064 L alcan măsurați în c.n. Reacția de hidrogenare a avut loc cu un randament de:

- A. 90% B. 75% C. 50% D. 80% E. 85% nu știu.

7. (5 pct) Se obține acetilena din metan. Gazele ce părăsesc cuptorul conțin 14% C_2H_2 , 26% metan nereactionat și restul hidrogen (% volum). ($A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{C}}=12$, $V_{\text{M}}=22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R=0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$). Masa de acetilenă care se poate obține din $141,12 \text{ m}^3$ metan (c.n) este:

- A. 36,4 kg B. 18,2 kg C. $31,36 \text{ m}^3$ D. 182 kg E. $3,64 \text{ m}^3$ nu știu.

8. (5 pct) Acetilena se poate obține folosind ca materii prime piatră de var și cărbunele. Știind că se folosesc 10 kg piatră de var de puritate 80 %, că fiecare reacție decurge cu un randament de 70 %, (mase atomice: $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{C}}=12$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{Ca}}=40$, $V_{\text{M}}=22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$) volumul de acetilenă (c.n) care se obține și randamentul global al procesului sunt:

- A. 614,656 litri, 34,3% B. 672 litri, 34,3% C. 600 litri, 35%
D. 614,656 litri, 40% E. 672 litri, 40% nu știu.

9. (5pct) Se ard 40 cm^3 de hidrocarbură gazoasă folosind 250 cm^3 de oxigen. După trecerea amestecului rezultat printr-o soluție de acid sulfuric se obțin 170 cm^3 gaze de ardere. După absorbția acestora într-o soluție de NaOH, volumul, redus la 50 cm^3 , este absorbit de pirogolol

(substanță folosită pentru dozarea oxigenului). Știind că toate volumele sunt măsurate în condiții normale de temperatură și presiune ($V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$), formula moleculară a hidrocarburii este:
A. C_3H_8 B. C_5H_{10} C. C_4H_{10} D. CH_4 E. C_2H_6 nu știu.

BIOLOGIE**1. (2 puncte) Clorofila se caracterizează prin:**

emite un electron la lumină

eliberează o moleculă de oxigen în faza de lumină a fotosintezei

acceptă hidrogenul în faza la întuneric a fotosintezei

este solubilă în apă

se descompune prin reacția de fotoliză

Nu știu.

2. (2 puncte) Enzimele digestive:

participă la reacții de hidroliză

cele din bilă emulsionează lipide

sunt prezente în toate secrețiile digestive

facilitează digestia mecanică a alimentelor

nu pot fi influențate de aciditatea gastrică

Nu știu.

3. (2 puncte) Respirația anaerobă se caracterizează prin:

obținerea unei cantități mici de energie de la fiecare moleculă consumată

obținerea gazului metan prin descompunerea resturilor anorganice de pe fundul bălților

oxidarea parțială a unor substanțe anorganice

stocarea energiei rezultate în moleculele de adenosindifosfat (ADP)

poate fi întâlnită la ciuperci din genurile *Saccharomyces* și *Lactobacillus*

Nu știu.

4. (3 puncte) Identificați asocierea corectă privind țesuturile animale:

partea centrală a oaselor lungi – țesut conjunctiv dur compact – lamele osoase cu dispoziție concentrică – substanța fundamentală impregnată cu săruri minerale

epiderma - țesut epitelial unistratificat – celule cu nuclei la înălțimi diferite – regenerare permanentă

pereții organelor interne – țesut muscular neted - celule în formă de fus cu nuclei periferici – contracții voluntare

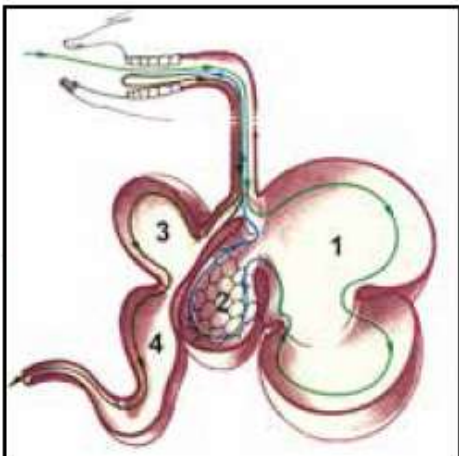
tendoane – țesut conjunctiv moale adipos – numeroase fibre de collagen – depozitează grăsimi

pavilionul urechii – țesut conjunctiv moale elastic – nevascularizat - elasticitate ridicată

Nu știu

5. (3 puncte) În imaginea alăturată este prezentat un tip de stomac la vertebrate.

Analizează imaginea și alege răspunsul corespunzător:



hrana nemestecată ajunge în ierbar (1) unde trăiesc bacterii simbiote

este un stomac întâlnit la mamiferele care consumă hrană accesibilă cu un conținut nutritiv satisfăcător

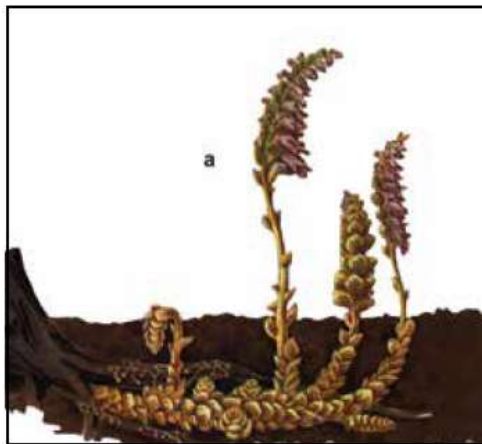
sucul gastric se găsește în primul compartiment

în ultimul compartiment (cheagul) se formează mici cocloașe de iarbă care ajung din nou în gură

iarba rumegată se depozitează în ierbar și ciur

Nu știu.

6. (3 puncte) Despre nutriția organismului din imaginea alăturată putem spune:



este caracteristică plantelor superioare parazite, care și-au pierdut clorofila

este o relație reciproc avantajoasă între două specii

constă în extragerea sevei brute din vasele lemnoase ale altor plante

trăiește în medii sărace în substanțe minerale

se realizează prin extragerea hranei din resturi moarte

Nu știu.

7. (5 puncte) În urma digestiei intestinale sunt degradate enzimatic 24 molecule maltoză, 10 molecule zaharoză și 4 molecule lactoză. Presupunând că 50% din cantitatea totală de glucoză rezultată ajunge la celule unde este oxidată aerob, cât oxigen va fi necesar:

186 molecule

62 molecule
76 molecule
31 molecule
6 molecule
Nu știu.

8. (5 puncte) Capacitatea vitală a unui sportiv este de 6000 mL aer. Cantitatea suplimentară de aer inspirată forțat, peste volumul curent, este de 2500 mL aer. Precizați ce valori pot avea volumul expirator de rezervă și capacitatea pulmonară totală a sportivului, știind că volumul rezidual este de 50% din V.E.R.:

VER = 3000 mL aer; CPT = 7500 mL aer

VER = 3000 mL aer; CPT = 6500 mL aer

VER = 3000 mL aer; CPT = 6000 mL aer

VER = 2500 mL aer; CPT = 6500 mL aer

VER = 3500 mL aer; CPT = 7000 mL aer

Nu știu.

9. (5 puncte) O colonie de bacterii metanogene consumă în 12 ore 2080 molecule de hidrogen pentru a reduce CO_2 dintr-un reactor. Precizați procesul care are loc și numărul moleculelor de metan rezultă în urma reacției chimice.

chemosinteză, 520 molecule metan

respirația anerobă, 520 molecule metan

fermentație, 2080 molecule metan

respirația aerobă, 520 molecule metan

nutriție autotrofă, 1040 molecule metan

Nu știu

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a X-a profil tehnologic

FIZICĂ

1. (2p) Într-un balon rigid se află un gaz ideal cu $C_V = 2,5 \cdot R$, aflat la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Știind că, pentru a-și dubla temperatura, gazul absoarbe o căldură $Q = 80\text{kJ}$, determinați cantitatea de gaz din balon.
12,8 mol
 $12,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 $142,6 \text{ mol}$
 $142,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 $14,26 \text{ mol}$
 Nu știu
2. (2p) Densitatea oxigenului ($m_r=32$) în condiții normale de presiune și temperatură ($T=273,15\text{K}$ și $p=10^5\text{Pa}$) este ($R=8,3 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$):
1,41 kg/m³
 1411 kg/m^3
 1 kg/m^3
 41 g/m^3
 $14,11 \text{ kg/m}^3$
 Nu știu.
3. (2p) O cantitate de gaz ideal efectuează o serie de transformări în care energia lui internă crește cu 560 J iar mediul exterior efectuează asupra sistemului un lucru mecanic de 320 J . În aceste condiții, sistemul
primește $Q=240 \text{ J}$
 cedează $Q=240 \text{ J}$
 primește $Q=880 \text{ J}$
 cedează $Q=880 \text{ J}$
 primește $Q=480 \text{ J}$
 Nu știu
4. (3p) Într-o butelie de volum $V=24 \text{ dm}^3$ se află hidrogen molecular ($\mu=2\text{g/mol}$), la presiunea $p=12 \cdot 10^5\text{Pa}$ și temperatura $T=300\text{K}$. La un moment dat, din butelie este scoasă o fracțiune $f=30\%$ din masa gazului. Ce masă de gaz a rămas în incintă?
16,1g
 $16,1 \text{ kg}$
 $8,06\text{g}$
 $8,06 \text{ kg}$
 $1,61 \text{ kg}$
 Nu știu
5. (3p) În $25,5$ litri de apă cu temperatura de $12,5^\circ\text{C}$ se pun $6,8 \text{ kg}$ dintr-un metal cu temperatura de $74,5^\circ\text{C}$. Amestecul ajunge la temperatura de $14,5^\circ\text{C}$. Densitatea apei fiind de 1000kg/m^3 și căldura specifică $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, căldura specifică a metalului este:

525 J/kg·K

5250 J/kg·K

5,25 J/kg·K

749 J/kg·K

52,5 J/kg·K

e) Nu știu.

6. (3p) Un mol de gaz ideal are volumul $V = 25 \text{ L}$ și presiunea $p = 100 \text{ kPa}$. Asupra gazului se efectuează din exterior lucrul mecanic $L = 1500 \text{ J}$, într-o transformare izobară. Temperatura finală a gazului este (Se va folosi valoarea aproximativă: $R = 8 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$):

125 K

75K

373K

273 K

303 K

Nu știu.

7. (5p) Un mol de gaz ideal are temperatura $\theta = 27^\circ\text{C}$ și presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$. Gazul efectuează o transformare izocoră pe parcursul căreia presiunea se dublează, urmată de o transformare izobară, pe parcursul căreia volumul se dublează ($T_0 = 273 \text{ K}$). Temperatura în starea finală este:

927⁰C

327⁰C

54 ⁰C

108⁰C

527⁰C

Nu știu

8. (5p) Un gaz biatomic se destinde după legea $p = \text{const}\cdot V$, din starea 1 ($p_1 = 10^5 \text{ Pa}$) în starea 2 ($p_2 = 3\cdot 10^5 \text{ Pa}$). Raportul dintre temperatura finală și cea inițială este

9

1/9

3

1/3

6

Nu știu

9. (5p) Un amestec este format din $m_1 = 3 \text{ g He}$ ($\mu_1 = 2\cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) și $m_2 = 5 \text{ g Ne}$ ($\mu_2 = 10\cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Masa molară a amestecului este:

4·10⁻³ kg/mol

4·10⁻³ g/mol

6·10⁻³ kg/mol

6·10⁻³ g/mol

8·10⁻³ kg/mol

Nu știu

CHIMIE

1. (2p) În hidrocarbura cu denumirea 4-metil-2-pentenă raportul $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}}$ este:

1:1

3:1

3:2

4:3

1:3

Nu știu.

2. (2p) Reacția de izomerizare a n-butanului, o reacție chimică reversibilă cu aplicații în domeniul obținerii benzinelor de calitate superioară, se poate realiza în următoarele condiții de lucru:

Zeoliți, 250-300°C

AlBr_3 , 25°C

FeCl_3 , 25°C

Ni, 250-300°C

Lumină

Nu știu.

3. (2p) Alegeți seria de hidrocarburi ce reprezintă ordinea descreșterii punctelor de fierbere corespunzătoare:

n-pentan; 2-metil-butan; 2,2-dimetil-propan; n-butan; 2-metil-propan

2-metil-butan; 2-metil-propan; 2,2-dimetil-propan; n-pentan; n-butan

2,2-dimetil-propan; 2-metil-butan; 2-metil-propan; n-pentan; n-butan

n-pentan; n-butan; 2,2-dimetil-propan; 2-metil-butan; 2-metil-propan

n-pentan; 2,2-dimetil-propan; n-butan; 2-metil-butan; 2-metil-propan

Nu știu.

4. (3p) Hidrocarbura cu densitatea $\rho = 4,82 \text{ g/L}$ la 2,1 atm și 25°C are formula moleculară? (Se dă $A_C = 12$, $A_H = 1$ și $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$):

C_4H_8

C_3H_8

C_4H_{10}

C_3H_6

C_4H_6

Nu știu.

5. (3p) (Se dă $A_C = 12$, $A_H = 1$) Procentul de carbon conținut într-un amestec de propan și etan în raport molar de 1:2 este:

80,76%

81,25%

82,5%

84,25%

80,5%

Nu știu.

6. (3p) Afirmația incorectă este:

Cracarea alcanilor este o reacție chimică reversibilă

Alchenele se mai numesc și olefine

Alcanii sunt solubili în solvenți nepolari

Triclorometanul acționează asupra organismului uman ca anestezic

Prezența legăturii π , mai ușor de scindat decât legătura σ , explică reactivitatea mai mare a alchenelor comparativ cu alcanii

Nu știu.

7. (5p) (Se dă $A_C=12$, $A_H=1$ și $N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$). Numărul de legături σ eterogene din 116 kg de amestec echimolecular de izomeri cu formula C_4H_{10} este:

$12,044 \cdot 10^{27}$

$12,044 \cdot 10^{24}$

$24,088 \cdot 10^{27}$

$24,088 \cdot 10^{24}$

$12,044 \cdot 10^{23}$

Nu știu.

8. (5p) Prin hidrogenarea unui amestec de alchene se obține un singur compus, 2-metil-pentanul. Numărul maxim de alchene existente în amestec (fără stereoizomeri) este:

4

3

2

6

1

Nu știu.

9. (5p) (Se dă $A_C=12$, $A_H=1$, $A_O=16$) Substanța organică care are raportul de masă $C:H:O=9:2:4$ și are densitatea vaporilor săi în raport cu aerul 2,076 conține în moleculă un număr de atomi de hidrogen egal cu:

8

4

6

2

10

Nu știu.

BIOLOGIE

Prof. Ionela_Livia Sabasanu

Prof. Alice Ungureanu

1. (2 puncte) La mamifere, secreția digestivă lipsită de enzime este:

Bila

Saliva

Sucul intestinal

Sucul gastric

Sucul pancreatic

Nu știu

2. (2 puncte) Afirmatia incorectă referitoare la țesuturile conjunctive este:

Se pot contracta, producând o forță de tracțiune

Pot forma cartilaje

Prezintă, între celule, substanță fundamentală

Pot transporta gaze respiratorii

Pot conține săruri minerale

Nu știu.

3. (2 puncte) În timpul inspirației normale:

În plămâni pătrund, în medie, 500 mL aer

Bolta diafragmului urcă

Toracele își micșorează volumul

În plămâni pătrunde volumul inspirator de rezervă

Coastele apropie sternul de coloana vertebrală

Nu știu

4. (3 puncte) În faza de lumină a fotosintezei:

Se produce o substanță purtătoare de energie (ATP)

Se produc glucide, lipide, proteine

Se produce apă din H_2 și O_2

Se eliberează CO_2

Se consumă substanțe organice

Nu știu.

5. (3 puncte) Identificați asocierea corectă:

Micoriza - nutriție simbiotică

Broasca de lac - nutriție mixotrofă

Vâscul - nutriție autotrofă

Torțelul - nutriție heterotrofă saprofită

Capcana lui Venus - nutriție heterotrofă parazită

Nu știu

6. (3 puncte) Prezintă respirație branhială:

Ciclostomii

Râma
Crocodilul de Nil
Țestoasele marine
Delfinul
Nu știu

7. (5 puncte) Se dau următoarele variante de meniu:

1. Cașcaval, șuncă slabă, pâine, suc de mere
2. Salată de fructe, fulgi de ovăz, iaurt grecesc, apă
3. Pâine, gem, legume fierte, ceai cu zahăr
4. Șuncă, brânză de capră, ou fiert, cafea amară

Alegeți varianta de meniu care va determina cea mai slabă activitate a bilei, respectiv varianta de meniu care va determina cea mai puternică activitate a sucului gastric:

Varianta 3, respectiv varianta 4

Varianta 1, respectiv varianta 2

Varianta 1, respectiv varianta 4

Varianta 4, respectiv varianta 3

Varianta 2, respectiv varianta 3

Nu știu.

8. (5 puncte) Un sportiv de performanță având volumul curent (V.C) de 800 mL aer, poate introduce suplimentar în plămâni, în timpul unei probe sportive, o cantitate de aer egală cu dublul V.C. Dacă celelalte două volume respiratorii sunt egale între ele, iar capacitatea pulmonară totală (C.P.T.) este de 6300 mL, valorile volumului rezidual (V.R.) și capacității vitale (C.V) sunt:

VR = 1950 mL; CV = 4350 mL

VR = 1850 mL; CV = 4450 mL

VR = 1950 mL; CV = 4250 mL

VR = 1800 mL; CV = 4500 mL

VR = 1900 mL; CV = 4400 mL

nu știu

9. (5 puncte) Sub acțiunea dizaharidazelor aparținând sucului intestinal, din 8 molecule de maltoză, 6 de zaharoză și 4 de lactoză rezultă în total:

26 molecule de glucoză, 6 de fructoză, 4 de galactoză

20 molecule de glucoză, 8 de fructoză, 6 de galactoză

24 molecule de glucoză, 8 de fructoză, 12 de galactoză

16 molecule de glucoză, 12 de fructoză, 8 de galactoză

18 molecule de glucoză, 4 de fructoză, 6 de galactoză

Nu știu

REZOLVĂRI ALE PROBLEMELOR

8.

$$C.P.T = V.C. + V.I.R. + V.E.R. + V.R.$$

$$V.C. = 800 \text{ mL}$$

$$V.I.R. = 2 \times V.C. = 2 \times 800 = 1600 \text{ mL}$$

$$V.E.R. = V.R.$$

$$\rightarrow 6300 = 800 + 1600 + 2 V.R.$$

$$2 V.R. = 6300 - 800 - 1600$$

$$C.P.T. = 6300 \text{ mL}$$

$$2 V.R. = 3900 \rightarrow V.R. = 3900:2$$

$$V.R. = 1950 \text{ mL}$$

$$C.P.T. = C.V. + V.R. \rightarrow C.V. = C.P.T. - V.R.$$

$$C.V. = 6300 - 1950 = 4350 \text{ mL}$$

9. maltoza $\longrightarrow$ 2 molecule de glucoză

zaharoza $\longrightarrow$ 1 moleculă de glucoză + 1 moleculă de fructoză

lactoza $\longrightarrow$ 1 moleculă de glucoză + 1 moleculă de galactoză

Rezultă:

8 maltoză $\longrightarrow$ 16 molecule de glucoză

6 zaharoză $\longrightarrow$ 6 molecule de glucoză + 6 molecule de fructoză

4 lactoză $\longrightarrow$ 4 molecule de glucoză + 4 molecule de galactoză

TOTAL : 26 molecule de glucoză, 6 de fructoză, 4 de galactoză

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a XI-a profil teoretic

FIZICĂ

1. (2p)

Două pendule gravitaționale identice A și B sunt suspendate în același punct și inițial se află în poziție de echilibru. Pendulul A este apoi deviat spre dreapta cu un unghi de 4° iar B este deviat spre stânga cu 2° . Cele 2 pendule sunt eliberate simultan. Ele se vor ciocni atunci când firele fac cu direcția verticală un unghi:

0°

1° spre dreapta

1° spre stânga

$1,5^\circ$ spre dreapta

$1,5^\circ$ spre stânga

Nu știu

2. (2p)

O bilă suspendată de un resort vertical produce, la echilibru, alungirea resortului cu 9,8 cm. Perioada oscilațiilor verticale ale bilei legate de acest resort este:

0,628 s

6,28 s

1,57 s

3,14 s

0,157 s

Nu știu

3. (2p)

O particulă oscilează armonic cu perioada T, la momentul $t = 0$ s fiind în poziția de echilibru. Cel mai mic interval de timp după care particula ajunge la o fracțiune $f = 1/2$ din amplitudine este:

$T/12$

$T/6$

$T/4$

$T/3$

$T/2$

Nu știu

4. (3p)

O particulă efectuează simultan două oscilații armonice după două direcții reciproc perpendiculare.

Cele două oscilații sunt descrise de ecuațiile: $x = \sin\left(\frac{\pi t}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$ și $y = 2 \cos\left(\frac{\pi t}{4}\right)$ exprimate în

unități SI. Viteza particulei la momentul $t = 2$ s de la începutul mișcării are valoarea:

$-\frac{\pi}{2}$

$\frac{\pi}{3}$

$$-\frac{\pi}{3}$$

$$\frac{\pi}{6}$$

$$-\frac{\pi}{4}$$

Nu știu

5. (3p)

Pe suprafața apei dintr-un vas cad dintr-un robinet, la intervale egale de timp, picături de apă. Distanța dintre două creste succesive ale undelor care apar este $d = 30$ cm, iar viteza de propagare a undelor pe suprafața apei este $c = 0,3$ m/s. Numărul de picături pe minut care cad din robinet este:

60

90

30

100

1

Nu știu

6. (3p)

Un resort care are constanta elastică de 100 N/m este așezat vertical pe o masă. O bilă cu masa de 1 kg cade pe verticală după axa de simetrie a resortului de la înălțimea h față de capătul superior al acestuia și rămâne prinsă de resort. Ea capătă o mișcare oscilatorie armonică cu amplitudinea de 20 cm ($g = 10$ m/s²). Înălțimea h de la care a căzut bila este:

15 cm

50 cm

5 cm

45 cm

20 cm

Nu știu

7. (5p)

Două bile, inițial în repaus, cu masele $m_1 = 300$ g și $m_2 = 400$ g sunt legate printr-un resort și se află pe o masă orizontală fără frecări. Constanta elastică a resortului are valoarea $20\pi^2$ N/m. O particulă cu masa de 100 g se deplasează pe masă cu viteza de 24 m/s de-a lungul axului resortului ce unește cele două corpuri și ciocnește plastic corpul de masă m_1 formând un corp de masă M . Sistemul de corpuri capătă o mișcare oscilatorie față de centrul său de masă. După un sfert de perioadă distanța de la locul ciocnirii la M are valoarea aproximativă:

24,5 cm

15,2 cm

30 cm

32,7 cm

9,5 cm

Nu știu

8. (5p)

Un pendul gravitațional are perioada de 1 s la suprafața Pământului, la nivelul mării. La ce înălțime h va rămâne pendulul în urmă cu 6 minute în 24 de ore față de pendulul aflat la suprafața Pământului? (raza Pământului este $R = 6400$ km).

(80/3) km

(160/3) km

180 km

(80/6) km

(160/6) km *Errata:* sunt 2 raspunsuri corecte: 80/3 si 160/6

Nu știu

9. (5p)

Un fir orizontal are lungimea de 2,4 m și masa de 1 g. Unul din capetele firului este legat la extremitatea unei ramuri a unui diapazon care oscilează cu frecvența de 100 Hz. Celălalt capăt al firului este trecut peste un scripete ideal și susține un taler de masă neglijabilă. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$. Masa M care trebuie pusă pe taler pentru ca pe lungimea de 1,2 m din fir să se formeze 6 noduri are valoarea:

96 g

48 mg

48 g

9,6 kg

9,6 g

Nu știu

CHIMIE

*Prof. Daniela Iftode, Colegiul Național „Costache Negruzzi”-Iași
prof. Burescu Ada, Colegiul Național „Garabet Ibrăileanu” Iași*

1. (2 p)

Prin hidrogenarea totală a produsului de condensare crotonică a acetaldehidei cu ea însăși se obține:

1-butanol

2-butenal

2-metil-propanol

2-butanol

izobutanol

Nu știu

2. (2 p)

Numărul de alcooli primari cu formula moleculară $C_4H_{10}O$ este egal cu:

2

4

3

6

5

Nu știu

3. (2 p)

Se dau următorii compuși organici: 1-fenol, 2-hidrochinonă, 3-toluen, 4-pirocatechină. Ordinea descreșterii punctelor de topire este:

2>4>1>3

2<4<3<1

3>2>4>1

2<3<4<1

1>3>2>4

Nu știu

4. (3 p)

Izomerii de constituție cu formula moleculară $C_3H_5Br_2I$ sunt în număr de:

9

6

7

8

10

Nu știu

5. (3p)

O masă de 37 g acid monocarboxilic saturat aciclic se esterifică cu etanol, cu randament 100 %, rezultând 51 g ester (mase atomice $A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$). Acidul este:

Acid propionic

Acid formic
Acid acetic
Acid butiric
Acid acrilic
Nu știu

6. (3 p)

Un amestec care conține propan, propenă și hidrogen, în raport molar de 2:3:5, se trece peste un catalizator de nichel. Raportul între numărul de moli de gaze din amestecul inițial și numărul de moli de gaze din amestecul final este:

10:7

7:10

2:1

1:1

1: 2

Nu știu

7. (5 p)

Se dizolvă în 72 g apă o cantitate de 0,2 moli alcool aciclic polihidroxilic saturat, care are în moleculă un număr de atomi de carbon egal cu numărul de atomi de oxigen. Prin tratarea soluției rezultate cu Na se degajă 51,52 L hidrogen (c.n.). Se dă $A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$, $V_M = 22,4$ L·mol⁻¹. Concentrația procentuală a soluției de alcool obținute la dizolvare este:

20,35 %

56,09 %

11,21 %

51,12 %

41,16 %

Nu știu

8. (5 p)

Se acilează cu clorură de benzoil o masă de 118 g amestec de două monoamine alifatice aciclice, saturate, izomere, una primară și alta terțiară. Aminele au raportul masic C:N = 2,571:1, iar în urma acilării se obțin 195,6 g produs de reacție (mase atomice $A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$, $A_N = 14$) Formula moleculară a aminelor și compoziția procentuală molară a amestecului de amine este:

C₃H₉N; 60 % și 40 %

C₅H₁₃N; 20 % și 80 %

C₄H₁₁N; 40 % și 60 %

C₃H₉N; 30 % și 70 %

C₃H₇N; 70 % și 30 %

Nu știu

9. (5p)

La clorurarea fotochimică a unei probe de 3680 kg de toluen se consumă 32 kmoli clor. La finalul procesului, se obține un amestec organic de reacție ce conține clorură de benzil, clorură de benziliden și toluen nereacționat în raport molar 1:x:1. (mase atomice $A_H = 1$, $A_C = 12$) Cantitatea de clorură de benziliden aflată în amestecul organic de reacție, exprimată în kilomoli, este:

8

4

16

10

2

Nu știu

BIOLOGIE

1. 2 p

Raportat la planul mediosagital, plămânii sunt localizați:

Lateral de inimă

Ventral față de coloana vertebrală

Superior comparativ cu ficatul

Posterior față de stern

Distal prin comparație cu traheea

Nu știu

2. 2p

Microgliile sunt adaptate funcției lor prin prezența unui număr mare de:

Lizozomi

Ribozomi

Corpusculi Nissl

Centrioli

Mitocondrii

Nu știu

3. 2p

Este un reflex medular vegetativ:

Sudoral

Rotulian

Salivar

Lacrimon

De deglutiție

Nu știu

4. 3p

Următorul țesut nu este vascularizat:

Mucoasa traheală

Conjunctiv lax

Oso compact

Adipos

Muscular neted

Nu știu

5. 3p

Prezbitismul și hipermetropia au în comun:

Aplatizarea cristalinului

Formarea imaginii în umoarea sticloasă

Creșterea presiunii intraoculare

Deformarea corneei

Corectarea cu lentile divergente

Nu știu

6. 3p

Referitor la axul hipotalamo-hipofizo-corticosuprarenalian este corect enunțul:

Concentrațiile crescute de glucocortizoizi inhibă secreția de ACTH

Este stimulat în timpul somnului

Reprezintă suportul anatomic al unui feedback pozitiv

Are rol principal în reglarea secreției de aldosteron

Include tractul hipotalamo-hipofizar

Nu știu

7. 5p

Referitor la fibrele viscer-eferente este falsă afirmația:

Cele preganglionare simpatice sunt adrenergice

Fibrele postganglionare parasimpatice au originea reală într-un ganglion previsceral sau intramural

Cele preganglionare parasimpatice intră în componența nervilor III, VII, IX, X

Sinapsa cu efectorii revine fibrelor postganglionare

Cele simpatice care pornesc din regiunea T₆ – T₇ sinapsează în ganglionul prevertebral celiac

Nu știu

8. 5p

În urma unor analize radiologice efectuate de 3 pacienți adulți au fost identificate următoarele aspecte:

- pacientul nr. 1 – o fractură a coloanei vertebrale cu afectarea cordonului lateral drept al măduvei spinării, la nivel toracic inferior;

- pacientul nr. 2 – o tumoră formată din celule epiteliale, plasată posterior și lateral dreapta de chiasma optică;

- pacientul nr. 3 – o tumoră de natură nervoasă, situată în șanțul bulbo-pontin, lateral stânga.

Selectați varianta care include toate răspunsurile corecte referitoare la posibilele simptome ale celor 3 pacienți.

Pacientul nr. 1	Pacientul nr. 2	Pacientul nr. 3
Afectarea sensibilității dureroase a membrului inferior stâng	Tulburări de vedere ale ambilor ochi	Afectare motorie a globului ocular stâng
Tulburări motorii ale membrului superior drept	Modificarea fizionomiei	Pupildilatație constantă a ochiului stâng
Tulburări motorii ale membrului inferior stâng	Gigantism	Perturbarea secreției glandelor salivare parotide
Pierderea sensibilității tactile fine a ½ stângi a corpului	Acromegalie	Pierderea sensibilității pentru dulce și sărat
Absența senzațiilor în aria senzitivă I dreaptă	Hipersecreție de ADH	Tulburări de auz și echilibru
Nu știu		

9. 5p

Doi pacienți sunt internați la endocrinologie. Primul pacient are 40 de ani și, în urma îndepărtării chirurgicale a tiroidei, are frecvente spasme ale musculaturii striate. Al doilea pacient are 47 de ani, are hipoglicemie, astenie marcată și pare bronzat.

1. menționați afecțiunea de care suferă primul pacient și glanda afectată;
2. menționați numele bolii de care suferă al doilea pacient și glanda afectată;
3. indicați principalii hormoni eliberați de glandele endocrine afectate;
4. selectați alte simptome care să completeze tabloul clinic al afecțiunilor de mai sus.

Identificați varianta care include toate răspunsurile corecte referitoare la cerințele respective:

1.	2.	3.	4.
Tetanie, paratiroide	Boala Addison, suprarenală	Parathormon, aldosteron, cortizol	Scăderea marcată a Ca^{2+} plasmatic, respectiv scădere în greutate
Tetanie, tiroidă	Boala bronzată, medulosuprarenală	Tireoglobulină, cortizol	Tulburări în metabolismul electrolic, respectiv iritabilitate
Boala Cushing, corticosuprarenală	Diabet zaharat, pancreas	Cortizol, insulină	Pubertate precoce, respectiv poliurie
Basedow-Graves, paratiroide	Boala Conn, corticosuprarenală	Calcitonină, adrenalină	Gușă, respectiv edem
Tetanie, paratiroide	Diabet zaharat, corticosuprarenala	Tiroxina, aldosteron	Poliurie, respectiv hipertensiune arteriala
Nu știu			

CONCURS ZIRCON 18-19 martie 2023
clasa a XI-a profil tehnologic

FIZICĂ

1. (2p)

Două pendule gravitaționale identice A și B sunt suspendate în același punct și inițial se află în poziție de echilibru. Pendulul A este apoi deviat spre dreapta cu un unghi de 4° iar B este deviat spre stânga cu 2° . Cele 2 pendule sunt eliberate simultan. Ele se vor ciocni atunci când firele fac cu direcția verticală un unghi:

0°

1° spre dreapta

1° spre stânga

1,5° spre dreapta

1,5° spre stânga

Nu știu

2. (2p)

O bilă suspendată de un resort vertical produce, la echilibru, alungirea resortului cu 9,8 cm. Perioada oscilațiilor verticale ale bilei legate de acest resort este:

0,628 s

6,28 s

1,57 s

3,14 s

0,157 s

Nu știu

3. (2p)

O particulă oscilează armonic cu perioada T, la momentul $t = 0$ s fiind în poziția de echilibru. Cel mai mic interval de timp după care particula ajunge la o fracțiune $f = 1/2$ din amplitudine este:

T/12

T/6

T/4

T/3

T/2

Nu știu

4. (3p)

O particulă efectuează simultan două oscilații armonice după două direcții reciproc

perpendiculare. Cele două oscilații sunt descrise de ecuațiile: $x = \sin\left(\frac{\pi t}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$ și $y = 2 \cos\left(\frac{\pi t}{4}\right)$

exprimate în unități SI. Viteza particulei la momentul $t = 2$ s de la începutul mișcării are valoarea:

$-\frac{\pi}{2}$

$\frac{\pi}{3}$

$$-\frac{\pi}{3}$$

$$\frac{\pi}{6}$$

$$-\frac{\pi}{4}$$

Nu știu

5. (3p)

Pe suprafața apei dintr-un vas cad dintr-un robinet, la intervale egale de timp, picături de apă. Distanța dintre două creste succesive ale undelor care apar este $d=30$ cm, iar viteza de propagare a undelor pe suprafața apei este $c = 0,3$ m/s. Numărul de picături pe minut care cad din robinet este:

60

90

30

100

1

Nu știu

6. (3p)

Un resort care are constanta elastică de 100 N/m este așezat vertical pe o masă. O bilă cu masa de 1 kg cade pe verticală după axa de simetrie a resortului de la înălțimea h față de capătul superior al acestuia și rămâne prinsă de resort. Ea capătă o mișcare oscilatorie armonică cu amplitudinea de 20 cm ($g = 10$ m/s²). Înălțimea h de la care a căzut bila este:

15 cm

50 cm

5 cm

45 cm

20 cm

Nu știu

7. (5p)

Două bile, inițial în repaus, cu masele $m_1 = 300$ g și $m_2 = 400$ g sunt legate printr-un resort și se află pe o masă orizontală fără frecări. Constanta elastică a resortului are valoarea $20\pi^2$ N / m . O particulă cu masa de 100 g se deplasează pe masă cu viteza de 24 m/s de-a lungul axului resortului ce unește cele două corpuri și ciocnește plastic corpul de masă m_1 formând un corp de masă M . Sistemul de corpuri capătă o mișcare oscilatorie față de centrul său de masă. După un sfert de perioadă distanța de la locul ciocnirii la M are valoarea aproximativă:

24,5 cm

15,2 cm

30 cm

32,7 cm

9,5 cm

Nu știu

8. (5p)

Un pendul gravitațional are perioada de 1 s la suprafață Pământului, la nivelul mării. La ce înălțime h va rămâne pendulul în urmă cu 6 minute în 24 de ore față de pendulul aflat la suprafața Pământului? (raza Pământului este $R = 6400$ km).

(80/3) km

(160/3) km

180 km

(80/6) km

(160/6) km

Nu știu

9. (5p)

Un fir orizontal are lungimea de 2,4 m și masa de 1g. Unul din capetele firului este legat la extremitatea unei ramuri a unui diapazon care oscilează cu frecvența de 100 Hz. Celălalt capăt al firului este trecut peste un scripete ideal și susține un taler de masă neglijabilă. Se consideră $g=10$ m/s². Masa M care trebuie pusă pe taler pentru ca pe lungimea de 1,2 m din fir să se formeze 6 noduri are valoarea:

96 g

48 mg

48 g

9,6 kg

9,6 g

Nu știu

CHIMIE

Prof. Daraban Anca / Colegiul Agricol și de Industrie Alimentară V. Adamachi Iași
Prof. dr. Dumitraș Daniela / Colegiul Economic V. Madgearu Iași

1. (2 p)

Care dintre afirmațiile de mai jos este corectă:

Fenolul are aciditate mai mică decât acidul carbonic

Alcoolii au aciditate mai mare decât fenolii

Acidul formic are aciditate mai mică decât acidul butiric

Fenolul are aciditate mai mare decât acidul acetic

Fenolul are aciditate mai mică decât acetilena

Nu știu

2. (2 p)

În urma reacției a 30,4 g dintr-un diol aciclic saturat cu K metalic, se degajă 8,96 L H₂ (c.n). (A_H = 1, A_C = 12, A_O = 16, V_M = 22,4 L·mol⁻¹). Formula moleculară a diolului este:

C₃H₈O₂

C₂H₆O₂

C₄H₁₀O₂

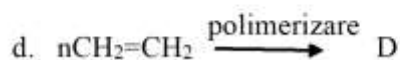
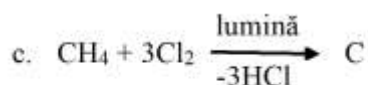
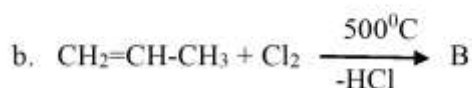
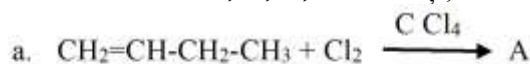
C₈H₈O₂

C₄H₈O₂

Nu știu

3. (2p)

Fără a arăta cine este A, B, C, D indicați, în ordine, tipul fiecărei reacții:



Adiție, substituție, substituție, adiție

Adiție, adiție, substituție, substituție

Adiție, adiție, substituție, adiție

Substituție, adiție, substituție, adiție

Adiție, substituție, adiție, substituție

Nu știu

4. (3 p)

Sunt posibile reacțiile, cu excepția:

clorura de benzoil + N,N-dietil-butil-amină

trietilamina + iodura de metil

N,N-dimetilanilina +HCl
 dietilamina + anhidrida acetică
 clorura de alil + dimetilamina
 Nu știu

5. (3 p)

La hidroliza bazică a 345 g clorură de alchil de puritate 91 % se obțin 120 g de alcool, reacția având loc cu un randament de 50 %. ($A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$, $A_{Cl} = 35,5$)

Există un singur eter izomer de funcțiune cu alcoolul obținut

Se pot reprezenta 3 alcooli izomeri

Alcoolul are 5 atomi de carbon

Numărul total de izomeri este de 5

Alcoolul rezultat se poate obține și prin fermentația alcoolică

Nu știu

6. (3 p)

1 g de compus monocarbonilic aciclic cu catenă saturată de puritate 88 % reacționează, în prezență de nichel cu 140 mL de hidrogen, aflat la o presiune de 3,5 atm și 27 °C. ($A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$, $V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$). Compusul carbonilic este:

Etanal

Propanal

Acetona

Propanona

Butanal

Nu știu

7. (5p)

Peste 40 g CaCO_3 se adaugă acid formic în exces. În urma reacției rezultă 7,168 dm³ CO_2 (c.n.). ($A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$, $A_{Ca} = 40$, $V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$). Puritatea CaCO_3 este:

80 %

90 %

75 %

85 %

70 %

Nu știu

8. (5p)

Prin arderea unui mol de hidrocarbură aciclică A, se obțin 112 dm³ CO_2 și 90 g de apă. ($A_H = 1$, $A_C = 12$, $V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$). Hidrocarbura prezintă un număr de izomeri aciclici (inclusiv stereoizomeri) egal cu:

6

5

4

7

8

Nu știu

9. (5p)

Se dă $A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_O = 16$. Despre acidul monocarboxilic care conține 53,33 % oxigen se poate spune:

Se obține prin fermentația acetică

Este un acid mai tare comparativ cu acidul formic

Conține un nucleu aromatic în formula sa

Nu poate reacționa cu $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Nu este acru

Nu știu

BIOLOGIE

1. 2p

Care dintre următoarele enunțuri legate de nucleul celular este adevărat?

În carioplasmă sunt formațiuni cu rol în diviziunea celulară

Membrana internă prezintă ribozomi cu rol în sinteza proteinelor

Este întotdeauna central, fiind în raport de 1/3-1/4 cu citoplasma

Membrana externă prezintă prelungiri de tipul pseudopodelor cu rol în fagocitoză

Nucleul are dimensiunea de 100 nm, în funcție de dimensiunile celulei

Nu știu

2. 2p

Axul sagital:

Este inclus în planul metameriei corpului

Este orizontal ca și axul care are un pol cranial și un pol caudal

Are un pol drept și unul stâng

Intră în alcătuirea planului frontal

Este axul înălțimii corpului, este vertical la om și are doi poli: superior (cranial) și inferior (caudal)

Nu știu

3. 2p

Selectați afirmația corectă despre mitocondrie:

Are membrană dublă și enzime oxidoreducătoare

Este organit celular cu rol în digestia intracelulară

Are membrană dublă și peste 40 de tipuri de enzime hidrolitice

Are membrană dublă și are rol în formarea membranelor plasmaticice

Are membrană dublă dar nu are ADN

Nu știu

4 . 3p

Căile nervoase ascendente conduc impulsuri nervoase de la:

Exteroreceptori, proprioreceptori și interoreceptori

Stimuli vizuali, auditivi și termici

Mușchi striati, mușchi netezi și glande exocrine

Centrii nervoși medulari, subcorticali și corticali

Termoreceptori și corpii Golgi

Nu știu

5. 3p

Atingerea unui corp metalic încălzit stimulează:

Terminațiile nervoase libere și corpusculii Ruffini

Terminații nervoase libere și corpusculii Krause

Corpusculii Meissner

Discurile Merkel

Corpii Golgi

Nu știu

6. 3p

Se corectează cu lentile convergente

Hipermetropia de curbura

Deficiența în care focalizarea se face în fața cristalinului

Deficiența produsă de axul antero-posterior al ochiului prea lung

Deficiența produsă de scăderea contractilității mușchiului ciliar

Deficiența produsă de paralaxa

Nu știu

7. 5p

Afirmația falsă despre acțiunea catecolaminelor este:

Contractă pupila

Produc hipertensiune

Dilată bronhiile

Produc hiperglicemie

Dilată pupila

Nu știu

8. 5p

Hipofiza este o glandă endocrină așezată la baza encefalului. Ce procent din greutatea unui creier, care cântărește 1,6 kg, reprezintă greutatea hipofizei?

0,031 %

0,0031%

0,8 %

0,008 %

0,08 %

Nu știu

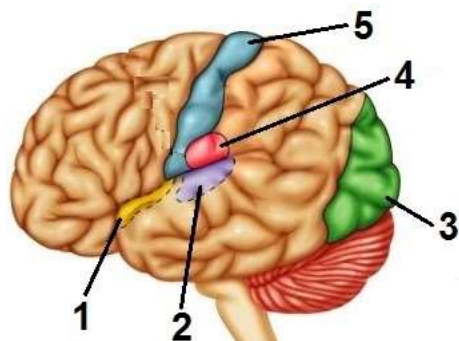
Rezolvare: Greutatea hipofizei este de 0,5g.

$$0,5g \times 100 : 1600g = 0,031\%$$

R: 0,031% din greutatea creierului reprezintă hipofiza

9. 5p

În unele arii cerebrale din figura alăturată se produc senzații în urma stimulării unor componente ale limbii:



Atingerea mucoasei linguale produce senzații în aria 5

Stimularea mugurilor gustativi foliari stimulează ariile 4 și 3

Centrul motor al vorbirii este în aria 3

Înțelegerea cuvintelor este în aria 1

Nu știu