

1 Logica e matematica di base

Esercizio 1 Si sa che: *Bimbo che non mangia ha già mangiato o mangerà*. Allora:

- (a) tutti i bimbi che non mangiano hanno già mangiato
- (b) tutti i bimbi che hanno già mangiato non mangeranno
- (c) bimbo che non ha mangiato, mangia o mangerà
- (d) bimbo che ha mangiato non mangia o non mangerà

Esercizio 2 Alda, Carla, Elena e Ginevra sono 4 amiche. Sappiamo che una sola di loro dice la verità. Queste le loro affermazioni:

Alda: *Carla ed Elena mentono*

Carla: *Solo Ginevra dice la verità*

Elena: *Alda e Ginevra mentono*

Ginevra: *Carla ed Elena mentono*

Chi dice la verità?

- (a) Alda
- (b) Carla
- (c) Elena
- (d) Ginevra

Esercizio 3 Quanti sono i piani di simmetria di un'arancia perfettamente sferica e suddivisa in 10 spicchi?

- (a) 10
- (b) 11
- (c) 20
- (d) 21

Esercizio 4 Armando ha un litro d'acqua suddiviso in tre recipienti: A , B e C . Compie nell'ordine le seguenti tre operazioni.

Versa metà del liquido contenuto in A nel contenitore B .

Versa metà del liquido contenuto in C nel contenitore A .

Versa metà del liquido contenuto in B nel contenitore C .

Alla fine delle 3 operazioni i tre contenitori contengono esattamente la stessa quantità di liquido che avevano all'inizio. Quanto liquido contiene il contenitore A ?

- (a) 100ml
- (b) 200ml
- (c) 300ml

(d) 400ml

Esercizio 5 Il codice della strada prevede per una certa galleria che le macchine viaggino a 100 metri di distanza una dall'altra con una velocità massima di 80 chilometri orari. Supponendo che tutti gli automobilisti rispettino il codice della strada qual è il massimo numero di autoveicoli che possono transitare in un'ora?

(a) 600

(b) 700

(c) 800

(d) 900

Esercizio 6 Quanti zeri ci sono al termine del numero $500!$ scritto in notazione decimale?

(a) 50

(b) 124

(c) 139

(d) 55

Esercizio 7 Un rubinetto riempie una bacinella d'acqua in 40 secondi, un altro invece impiega 1 minuto. In quanto tempo verrebbe riempita la bacinella se si usassero insieme entrambi i rubinetti?

(a) In 25 secondi.

(b) In $\frac{2}{3}40$ secondi.

(c) In 20 secondi.

(d) In 24 secondi.

Esercizio 8 Armando, Biagio e Francesco sono tre fratelli. Sappiamo che tra due anni Biagio avrà il doppio dell'età di Francesco, tra 3 anni Armando avrà il triplo dell'età di Biagio e tra 4 anni la somma delle età di Biagio e Armando sarà 6 volte l'età di Francesco. Quanto vale (oggi) la somma dell'età dei tre fratelli?

(a) 20

(b) 21

(c) 22

(d) 23

Esercizio 9 Un robot si trova sull'origine $(0, 0)$ di un piano cartesiano e comincia a camminare. Può fare due tipi di passi: aumentare di 1 l'ascissa o l'ordinata. In altre parole, quando si trova nella posizione (i, j) , al passo successivo può andare nella posizione $(i + 1, j)$ o in quella $(i, j + 1)$.

Con quanti diversi percorsi può raggiungere la posizione $(5, 5)$ senza passare né per la $(1, 1)$ né per la $(2, 2)$, né per la $(3, 3)$, né per la $(4, 4)$?

- (a) 28
- (b) 26
- (c) 30
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 10 Ilaria dice a Orazio: “Io percorro la distanza fra la stazione A e la stazione B della metropolitana in 5 minuti, camminando a velocità costante su un nastro mobile; ho calcolato che, se camminassi alla stessa velocità sul nastro, ma in direzione contraria al suo movimento, impiegherei 8 minuti per tornare dalla stazione B alla stazione A”. Quanti minuti impiegherebbe Ilaria per andare dalla stazione A alla stazione B, rimanendo sul nastro senza camminare?

- (a) 18
- (b) $\frac{80}{3}$
- (c) $\frac{90}{4}$
- (d) 25

Esercizio 11 Quante sono le triplette di numeri interi positivi (a, b, c) con $a \leq b \leq c$ tali che il loro prodotto è uguale al doppio della loro somma?

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4

Esercizio 12 Quale dei seguenti numeri approssima meglio il numero

$$\sqrt[3]{\sqrt{320} + 16} - \sqrt[3]{\sqrt{320} - 16}$$

- (a) 2
- (b) $\frac{\sqrt{320}}{6}$
- (c) 1.5
- (d) 0

Esercizio 13 Stabilire quali tra i seguenti numeri è il più grande. (Gli angoli sono in radianti.)

- (a) $\sin(1)$
- (b) $\cos(1)$
- (c) $\sin(2)$
- (d) $\cos(2)$

Esercizio 14 Si considerino le seguenti affermazioni:

$$A : \quad \frac{1}{\log_4(\pi)} + \frac{1}{\log_7(\pi)} < 3$$

$$B : \quad \frac{1}{\log_5(\pi)} + \frac{1}{\log_6(\pi)} < 3$$

- (a) A vera; B vera
- (b) A vera; B falsa
- (c) A falsa; B vera
- (d) A falsa; B falsa

Esercizio 15 Consideriamo la funzione la funzione $f : \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ data da

$$f((x, y)) = x^2 - y^2 + 8x - 4.$$

Tale funzione è:

- (a) iniettiva e surgettiva
- (b) iniettiva ma non surgettiva
- (c) surgettiva ma non iniettiva
- (d) né iniettiva né surgettiva

Soluzioni

- 1) (c)
- 2) (c)
- 3) (b)
- 4) (d)
- 5) (c)
- 6) (b)
- 7) (d)
- 8) (d)
- 9) (a)
- 10) (b)
- 11) (c)
- 12) (a)
- 13) (c)
- 14) (a)
- 15) (d)

1 Quiz matematica

Esercizio 1 Consideriamo una sfera di raggio 1 ed un ottaedro regolare inscritto nella sfera. Un punto della sfera è detto *speciale* se è equidistante ad almeno 3 vertici dell'ottaedro. Quanti sono i punti *speciali* della sfera?

- (a) 11
- (b) 12
- (c) 13
- (d) 14

Esercizio 2 Due bambini Antonio e Martino giocano con i dadi. Vince chi ottiene il punteggio più alto, in caso di parità ripetono i lanci. Antonio lancia 20 dadi a 6 facce e li somma, mentre Martino lancia 6 dadi a 20 facce e li somma. Chi ha la maggiore probabilità di vittoria? (I dadi sono tutti regolari, i dadi a 20 facce hanno 20 facce equiprobabili numerate da 1 a 20.)

- (a) La probabilità che vinca Antonio è maggiore di quella di Martino.
- (b) La probabilità che vinca Martino è maggiore di quella di Antonio.
- (c) La probabilità che vinca Martino è uguale a quella che vinca Antonio.
- (d) I dati non sono sufficienti per determinare quale probabilità sia maggiore.

Esercizio 3 Chiamiamo partizione di un intero positivo n una lista di numeri naturali positivi (a_1, a_2, \dots, a_k) (con $k \geq 1$) tale che $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_k$ e

$$a_1 + a_2 + \dots + a_k = n$$

Per esempio le partizioni di 4 sono $(4), (3, 1), (2, 2), (2, 1, 1), (1, 1, 1, 1)$.

Fissato n , per ogni partizione di n si calcola il prodotto $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_k$. Una partizione di n si dice *massimale* se tale prodotto è maggiore o uguale a quelli relativi a tutte le altre partizioni di n . Per esempio nel caso $n = 4$ le partizioni massimali sono due: (4) e $(2, 2)$. Dato $n = 2022$, quante sono le sue partizioni massimali?

- (a) una
- (b) due
- (c) cinque
- (d) venti

Esercizio 4 Si considerino le seguenti affermazioni:

A : per ogni $-1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1$ si ha:

$$\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} \leq 2\sqrt{1 - \frac{(x+y)^2}{4}}$$

B : per ogni $-1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1, -1 \leq z \leq 1$ si ha:

$$\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} + \sqrt{1-z^2} \leq 3\sqrt{1 - \frac{(x+y+z)^2}{9}}$$

Stabilire se

- (a) A vera; B vera
- (b) A vera; B falsa
- (c) A falsa; B vera
- (d) A falsa; B falsa

Esercizio 5 In quanti modi si può scrivere il numero 13500 come differenza $a^2 - b^2$ di due numeri naturali a e b ?

- (a) infiniti
- (b) nessuno
- (c) 8
- (d) 10

Esercizio 6 Sia \mathcal{F} l'insieme delle funzioni da $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ in sè che soddisfano la seguente proprietà: l'immagine di $f \circ f$ contiene esattamente quattro elementi. Che cardinalità ha l'insieme \mathcal{F} ?

- (a) 120
- (b) 480
- (c) $5^5 \cdot 4!$
- (d) $2^4 \cdot 4!$

Esercizio 7 Quanti sono i numeri naturali m compresi fra 1000 e 10000 tali che m diviso per 7 dia resto 2 e diviso per 12 dia resto 7?

- (a) 117
- (b) 108
- (c) 97

(d) 87

Esercizio 8 Si vuole costruire un parallelepipedo rettangolo a base quadrata, tale che la somma delle lunghezze dei suoi spigoli sia 120 e la superficie totale sia 504. Chiamiamo x la lunghezza del lato di base e y l'altezza del parallelepipedo. Quale delle seguenti affermazioni è vera a riguardo della coppia (x, y) ?

- (a) non esiste nessuna coppia ammissibile (il parallelepipedo cercato non esiste).
- (b) esistono quattro coppie (x, y) che risolvono il problema dato.
- (c) esiste una sola coppia (x, y) che risolve il problema dato.
- (d) esistono esattamente due coppie (x, y) che risolvono il problema dato.

Esercizio 9 Sia C un punto fissato appartenente ad una circonferenza di raggio 1. Si considerino i triangoli isosceli inscritti nella circonferenza con un vertice in C e asse di simmetria passante per C , indichiamo con Γ la somma della base opposta a C e della relativa altezza.

Sia a il numero di triangoli isosceli inscritti nella circonferenza, con un vertice in C , asse di simmetria passante per C e tali che $\Gamma = \frac{3}{2}$.

Sia b il numero di triangoli isosceli inscritti nella circonferenza, con un vertice in C , asse di simmetria passante per C e tali che $\Gamma = 3$.

Sia c il numero di triangoli isosceli inscritti nella circonferenza, con un vertice in C , asse di simmetria passante per C e tali $\Gamma = (\sqrt{5} + 1)$.

Quanto vale $a + b + c$?

- (a) 6
- (b) 5
- (c) 4
- (d) nessuna delle altre risposte è corretta.

Esercizio 10 Un cono circoscritto ad una sfera ha la superficie laterale uguale a 41π e la superficie totale uguale a 50π . Qual è il raggio della sfera?

- (a) 1.4
- (b) 2.4
- (c) 3.4
- (d) 4.4

Soluzioni

- 1) (d)
- 2) (a)
- 3) (a)
- 4) (a)
- 5) (c)
- 6) (b)
- 7) (b)
- 8) (d)
- 9) (c)
- 10) (b)

Ammissione Scuola Galileiana 2022

I prova - Quesiti di Biologia

Quesito 1

Nel transito di molecole da un lato all'altro della membrana cellulare, i trasporti attivi secondari:

- a) funzionano quando i trasporti attivi primari sono saturati
- b) sfruttano l'energia favorevole del passaggio di una molecola secondo gradiente per trasportare un'altra molecola contro gradiente
- c) utilizzano ATP per trasportare contro gradiente una molecola
- d) trasportano molecole secondo gradiente

Quesito 2

I lisosomi:

- a) sono organelli dotati di DNA
- b) svolgono un ruolo importante nella sintesi proteica
- c) possiedono una doppia membrana lipidica
- d) hanno un lumen a pH acido

Quesito 3

Quando un potenziale d'azione arriva al terminale presinaptico, esso innesca il rilascio del neurotrasmettitore nello spazio intersinaptico. Attraverso quale dei seguenti meccanismi viene rilasciato il neurotrasmettitore?

- a) Esocitosi delle vescicole sinaptiche a seguito di iperpolarizzazione
- b) Passaggio attraverso canali di membrana denominati connesine
- c) Passaggio attraverso canali ionici voltaggio-dipendenti
- d) Esocitosi delle vescicole sinaptiche mediata da Ca^{2+}

Quesito 4

La *Polymerase Chain Reaction* (PCR) è una tecnica di biologia molecolare che:

- a) permette di amplificare solo DNA a singolo filamento
- b) permette di amplificare filamenti di RNA
- c) utilizza polimerasi estratte da batteri termofili
- d) sfrutta una reazione esoergonica

Quesito 5

L'occhio dei mammiferi e l'occhio dei cefalopodi sono strutturalmente molto simili perché:

- a) si è verificato un processo di convergenza evolutiva
- b) i cefalopodi sono un sister group dei mammiferi
- c) si è verificato un processo di evoluzione parallela
- d) si è verificato un processo di inversione evolutiva

Quesito 6

Gli echinodermi sono un phylum di:

- a) organismi unicellulari
- b) organismi autotrofi

- c) organismi a cui appartengono le stelle marine
- d) organismi a cui appartengono le meduse

Quesito 7

I vaccini a mRNA stanno giocando un ruolo cruciale nel contenimento della pandemia di COVID-19. Quale tra le seguenti affermazioni è vera?

- a) Sono una tipologia di vaccinazione passiva
- d) Le molecole di mRNA sono gli antigeni
- c) Le molecole di mRNA vengono tradotte in antigeni proteici all'interno delle cellule immunitarie
- d) Le molecole di mRNA vengono tradotte in proteine che fungono da enzimi di degradazione contro specifiche particelle virali o batteriche

Quesito 8

In una razza di gatti l'allele A (occhi neri) è dominante rispetto all'allele a (occhi azzurri) e l'allele M (manto nero) è dominante rispetto all'allele m (manto beige). Dall'incrocio fra due gatti $AAMm \times aamm$ nasceranno:

- a) 25% cuccioli con occhi neri e manto nero e 75% cuccioli con occhi neri e manto beige.
- b) 25% cuccioli con occhi azzurri e manto nero, 75% cuccioli con occhi neri e manto nero
- c) 50% cuccioli con occhi azzurri e manto nero, 50% cuccioli con occhi neri e manto nero.
- e) 50% cuccioli con occhi neri e manto nero, 50% cuccioli con occhi neri e manto beige.

Quesito 9

La fotosintesi clorofilliana permette alle piante di produrre energia sotto forma di zucchero sfruttando l'energia luminosa. Quale tra queste formule stechiometriche descrive la reazione che avviene durante questo processo?

- a) $5CO_2 + 6H_2O + h\nu \rightarrow C_5H_{12}O_5 + 6O_2$
- b) $6CO_2 + 6H_2O + h\nu \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
- c) $5CO_2 + 5H_2O + h\nu \rightarrow C_5H_{10}O_5 + 5O_2$
- d) $12CO_2 + 11H_2O + h\nu \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2$

Quesito 10

Per sostenere il metabolismo corporeo, gli organismi scambiano O_2 e CO_2 con l'ambiente esterno. Quale tra queste relazioni descrive la diffusione di gas a livello degli epiteli respiratori?

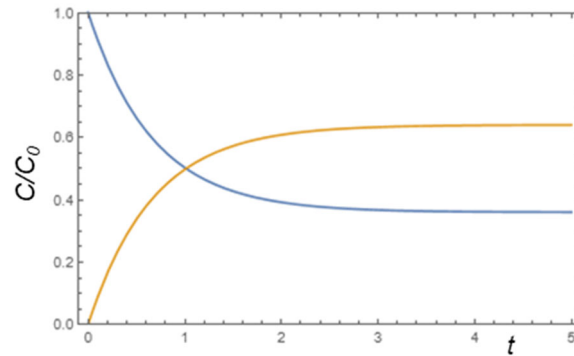
- a) $J = \left(\frac{D}{A}\right) \frac{P_1 - P_2}{L}$
- b) $J = D * A \frac{P_1 - P_2}{L}$
- c) $J = R \left(\frac{D}{A}\right) \frac{P_1 - P_2}{L}$
- d) $J = D * A * T \frac{P_1 - P_2}{L}$

(J= flusso; D= coefficiente di diffusione; A= area; T= temperatura;
 $P_1 - P_2$ (ΔP)=differenza di pressione parziale del gas tra il mezzo e il sangue; L= distanza di diffusione; R=resistenza del mezzo)

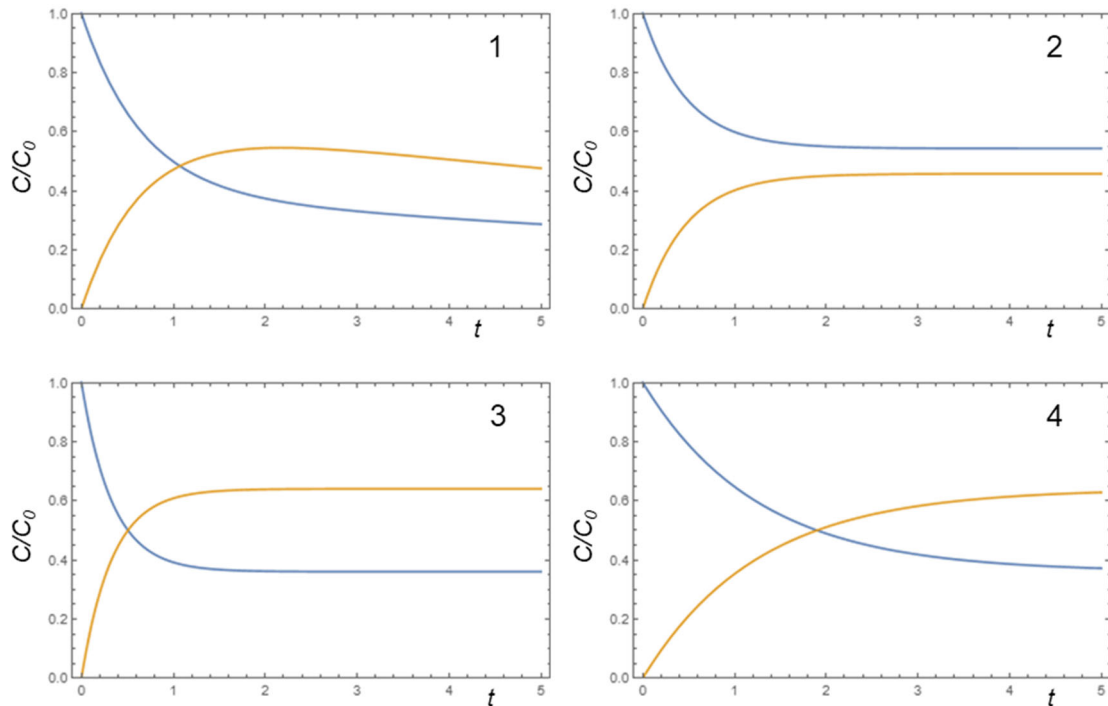
Risposte corrette:

1. B
2. D
3. D
4. C
5. A
6. C
7. C
8. E
9. B
10. B

1. Il D-glucosio esiste in due forme α e β che si interconvertono tra loro in soluzione acquosa. Partendo da una soluzione di α -D-glucosio si determina sperimentalmente che le concentrazioni delle forme α e β variano nel tempo secondo il grafico sotto riportato.



Si ripete lo stesso esperimento aggiungendo un enzima che catalizza l'ossidazione della sola forma β (in modo approssimativamente costante) formando una specie stabile che non partecipa agli equilibri. Quale tra i seguenti è il grafico delle concentrazioni di α e β in questo caso?



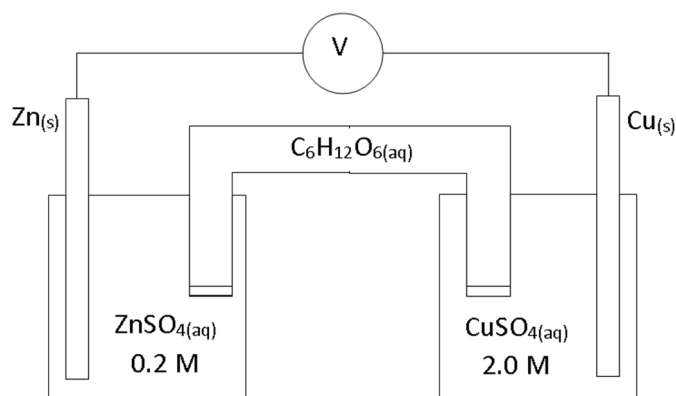
- a) Grafico 1
 b) Grafico 2
 c) Grafico 3
 d) Grafico 4
2. Il dimetil etere (CH_3OCH_3) è un gas che può decomporsi spontaneamente in monossido di carbonio, metano e idrogeno molecolare. Se un reattore tenuto a temperatura costante e con pareti rigide contiene inizialmente solo l'etere, quale delle seguenti affermazioni è errata?

- a) Ad ogni istante, la pressione totale non può essere maggiore della pressione iniziale.
- b) Se si riduce il volume, a temperatura costante, la resa della reazione diminuisce.
- c) L'entropia del sistema aumenta monotonamente nel tempo.
- d) L'energia interna rimane costante durante tutta la reazione se i gas hanno comportamento ideale e formano una miscela perfetta.

3. La reazione $A \rightarrow B$ è descritta dalla legge cinetica $v_1 = k_1[A] \approx \Delta[B]/\Delta t$. Competitiva ad essa è la reazione $A \rightarrow C$, con legge cinetica $v_2 = k_2[A] \approx \Delta[C]/\Delta t$, dove $\Delta[X]$ è una piccola variazione della concentrazione della specie X e Δt è una piccola variazione del tempo. A tempi lunghi, quando si può considerare che tutto A sia stato consumato, cosa si può dire del rapporto tra le concentrazioni di B e C se inizialmente era presente solo A?

- a) $k_1[B] = k_2[C]$
- b) $k_2[B] = k_1[C]$
- c) $[B] = (k_1 - k_2)[C]$
- d) Non si può stabilire a priori perché dipende dalla temperatura.

4. In laboratorio uno studente prepara la pila qui sotto schematizzata, rappresentata secondo la convenzione in cui l'anodo è a sinistra e il catodo a destra. Qual è il valore della differenza di potenziale letta sul voltmetro? Si ricordano i potenziali standard di riduzione $E^\ominus_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V e $E^\ominus_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$ V.



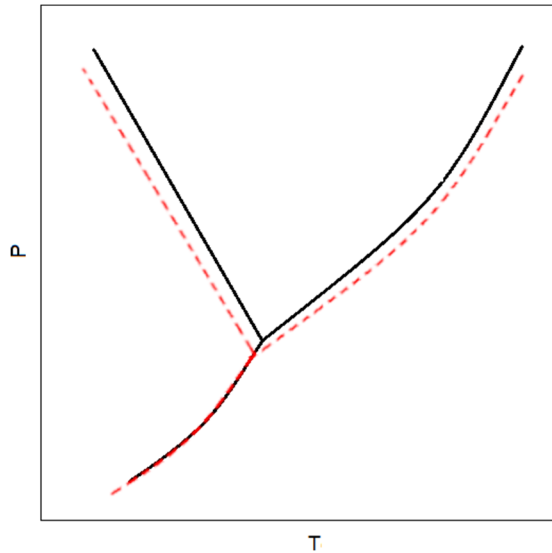
- a) circa 0 V
- b) circa +1.07 V
- c) circa -1.07 V
- d) esattamente +1.07 V

5. A 25°C una soluzione acquosa contiene 0.001 mol di cloruro di ammonio in 1 L d'acqua.. La soluzione viene saturata con cloruro di zinco (II), che è un sale molto solubile. Infine, viene aggiunto un eccesso di carbonato d'argento. Alla temperatura data sono note la costante di formazione del complesso $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, che è pari a 7.8×10^8 , e il prodotto di solubilità del cloruro d'argento pari a 1.8×10^{-10} . Che pH ci si aspetta per la soluzione?

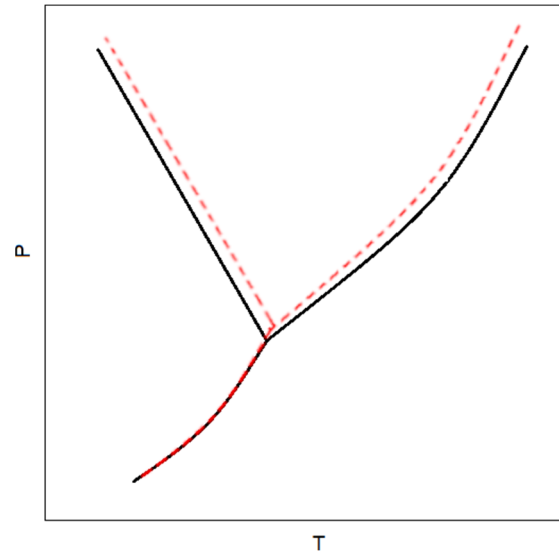
- a) Neutro
- b) Lievemente basico
- c) Lievemente acido

d) Non si può stabilire con i dati forniti

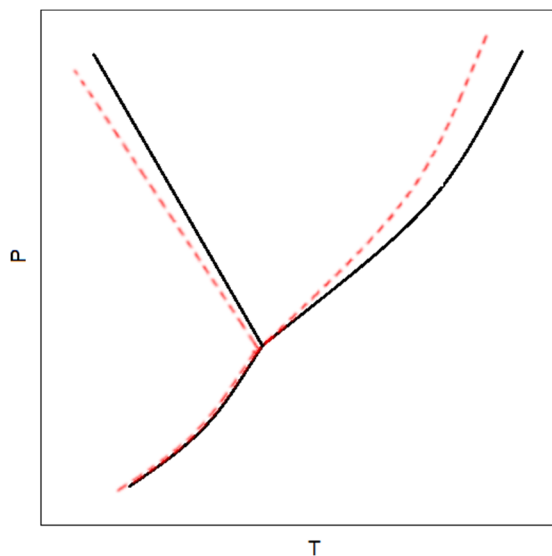
6. Nelle figure seguenti viene rappresentato in linea continua il diagramma di stato (T, p) dell'acqua pura, a volume costante. La linea tratteggiata, invece, rappresenta il diagramma di stato (T, p) di una soluzione acquosa di D-glucosio molto diluita, a volume e concentrazione costanti. Quale delle figure rappresenta un diagramma di stato plausibilmente corretto per la soluzione?



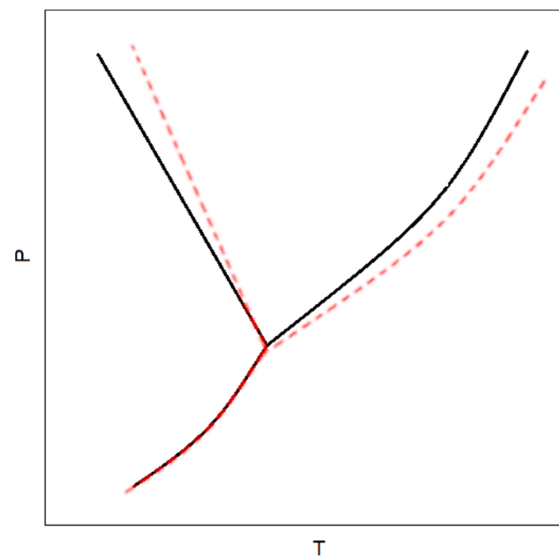
1



2



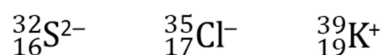
3



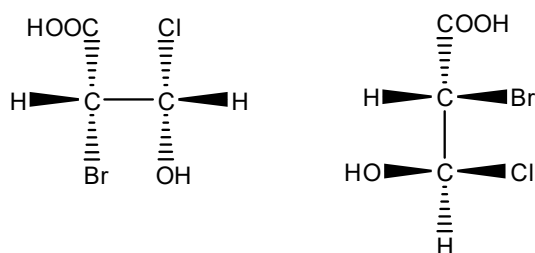
4

- a) Figura 1
- b) Figura 2
- c) Figura 3
- d) Figura 4

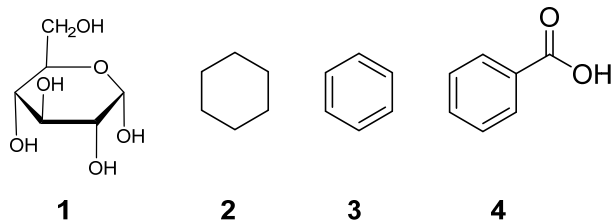
7. Quale affermazione è vera riguardo ai raggi dei seguenti ioni?



- a) Sono tutti uguali.
- b) Il raggio di K^{+} è minore di quello di Cl^{-} ; quello di S^{2-} è intermedio ai due.
- c) Il raggio di K^{+} è maggiore di quello di S^{2-} ; quello di Cl^{-} è intermedio ai due.
- d) il raggio di K^{+} è minore di quello di S^{2-} ; quello di Cl^{-} è intermedio ai due.
8. Le molecole sotto riportate sono rappresentate secondo la convenzione per la quale i cunei pieni descrivono legami diretti verso l'osservatore e quelli tratteggiati legami che si allontanano dall'osservatore. Qual è la relazione stereochimica tra le due molecole?



- a) Sono enantiomeri.
- b) Sono diastereoisomeri.
- c) Sono la stessa molecola.
- d) Sono differenti conformazioni della stessa molecola.
9. Le tensioni di vapore del benzene e del toluene puri sono rispettivamente 90 e 30 mmHg a 25°C. Considerando una miscela equimolare di benzene e toluene, qual è la composizione del vapore in equilibrio con la soluzione (espressa in frazioni molari y)?
- a) $y_{\text{benz}} = 0.75$, $y_{\text{tol}} = 0.25$
- b) $y_{\text{benz}} = 0.25$, $y_{\text{tol}} = 0.75$
- c) $y_{\text{benz}} = 0.66$, $y_{\text{tol}} = 0.33$
- d) $y_{\text{benz}} = 0.50$, $y_{\text{tol}} = 0.50$
10. Alla combustione di ciascuna delle seguenti molecole in condizioni standard è associata una variazione di entalpia $\Delta H_c^0(i) < 0$ con $i = \{1, \dots, 4\}$.



Qual è l'ordine corretto dei valori assoluti di ΔH_c^0 (i)?

- a) $\Delta H_c^0(1) < \Delta H_c^0(3) \approx \Delta H_c^0(4) < \Delta H_c^0(2)$
- b) $\Delta H_c^0(2) \approx \Delta H_c^0(3) < \Delta H_c^0(1) < \Delta H_c^0(4)$
- c) $\Delta H_c^0(4) < \Delta H_c^0(3) < \Delta H_c^0(2) < \Delta H_c^0(1)$
- d) $\Delta H_c^0(4) < \Delta H_c^0(1) < \Delta H_c^0(2) < \Delta H_c^0(3)$

Risposte corrette:

- 1. A
- 2. A
- 3. B
- 4. A
- 5. B
- 6. A
- 7. D
- 8. A
- 9. A
- 10. A

Ammissione Scuola Galileiana 2022 – 10 Quesiti di Fisica

Francesco D'Eramo e Giulio Monaco

23 Agosto 2022

Quesito 1

Due palline sono appoggiate su un tavolo ad altezza h dal pavimento. All'istante $t = 0$ viene lasciata cadere una prima pallina con velocità iniziale nulla. Trascorso un intervallo temporale Δt , viene lasciata cadere la seconda con velocità iniziale v_0 diretta verso il pavimento. Quale condizione deve soddisfare v_0 affinché le due palline si scontrino prima di toccare il suolo?

- (A) $v_0 > g\Delta t \frac{\sqrt{2h/g} - \Delta t/2}{\sqrt{2h/g} - \Delta t}$
- (B) $v_0 > \sqrt{2h/g}$
- (C) $v_0 > g\Delta t$
- (D) $v_0 > g\Delta t \frac{\sqrt{2h/g} - \Delta t}{\sqrt{2h/g} - \Delta t/2}$

Quesito 2

Un corpo puntiforme scivola lungo un piano inclinato con angolo di inclinazione θ . Nel primo tratto di lunghezza L la superficie è liscia, nel secondo tratto di lunghezza infinita la superficie è scabra con coefficiente di attrito dinamico μ_d . Il corpo viene lasciato scivolare a partire da un istante iniziale in cui è fermo, e percorre la parte liscia del piano in un tempo Δt . Quale condizione deve soddisfare il coefficiente di attrito dinamico in modo da garantire che l'oggetto raggiunga lo stato di quiete dopo un intervallo temporale finito?

- (A) $\mu_d > \Delta t \sqrt{\frac{g}{2L}} \tan \theta$
- (B) $\mu_d > \tan \theta$
- (C) $\mu_d > \frac{1}{\Delta t} \sqrt{\frac{2L}{g}} \tan \theta$
- (D) $\mu_d < \tan \theta$

Quesito 3

Una corda che passa attorno a una carrucola (di raggio trascurabile) sostiene alle due estremità due masse $m_1 = 9.5 \text{ kg}$ e $m_2 = 7.4 \text{ kg}$. Utilizzando per il campo gravitazionale g presso la superficie terrestre il valore numerico $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, si determini il modulo dell'accelerazione a del sistema e la tensione T della corda.

- (A) $a = 1.2 \text{ m/s}^2$ e $T = 40.8 \text{ N}$
- (B) $a = 5.6 \text{ m/s}^2$ e $T = 11.2 \text{ N}$
- (C) $a = 4.8 \text{ m/s}^2$ e $T = 40.8 \text{ N}$
- (D) $a = 1.2 \text{ m/s}^2$ e $T = 81.5 \text{ N}$

Quesito 4

Un satellite artificiale di massa m orbita attorno alla Terra lungo una traiettoria circolare di raggio R . Si vuole trasferirlo su una nuova orbita circolare di raggio $2R$. Siano M_E la massa della terra e G_N la costante di gravitazione universale. Quanto lavoro è necessario per compiere il trasferimento?

- (A) $-\frac{G_N M_E m}{2R}$
- (B) $\frac{G_N M_E m}{2R}$
- (C) $-\frac{G_N M_E m}{4R}$
- (D) $\frac{G_N M_E m}{4R}$

Quesito 5

La legge di Stefan-Boltzmann lega l'emittanza Q (potenza emessa per unità di superficie) di un corpo nero alla sua temperatura T attraverso la relazione $Q = \sigma T^4$. Quale di queste espressioni per σ , quantità nota come costante di Stefan-Boltzmann, è corretta? (Nelle espressioni seguenti: velocità della luce $c = 2,99 \times 10^8 \text{ m/s}$; costante di Boltzmann $k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; costante di Planck ridotta $\hbar = 1,05 \times 10^{-34} \text{ J s}$)

- (A) $\sigma = \frac{\pi^2}{60} \frac{k_B^4}{\hbar^3 c^2}$
- (B) $\sigma = \frac{\pi^2}{60} \frac{k_B}{\hbar^2 c^3}$
- (C) $\sigma = \frac{\pi^2}{60} \frac{k_B^2}{\hbar^3 c^2}$
- (D) $\sigma = \frac{\pi^2}{60} \frac{k_B^4}{\hbar^2 c^3}$

Quesito 6

Tre masse uguali ($m_A = m_B = m_C$) di liquidi con calori specifici differenti hanno temperature iniziali $T_A = 12^\circ\text{C}$, $T_B = 18^\circ\text{C}$, $T_C = 28^\circ\text{C}$. Se mescoliamo A con B otteniamo una temperatura di equilibrio $T_{AB} = 16^\circ\text{C}$. Mescolando B con C otteniamo $T_{BC} = 23^\circ\text{C}$. Che temperatura otteniamo mescolando A con C?

- (A) 20°C
- (B) 17.3°C
- (C) 22.7°C
- (D) Il problema non fornisce abbastanza dati per rispondere

Quesito 7

n cariche elettriche identiche di modulo q sono poste lungo una circonferenza di raggio a e occupano i vertici di un poligono regolare di n lati. Sia l'asse z diretto lungo l'asse della circonferenza, e sia $z = 0$ il punto corrispondente al centro della circonferenza stessa. Restrighendosi al semiasse positivo ($z \geq 0$), determinare la coordinata z_* del punto lungo l'asse dove il campo elettrostatico prodotto dalle n cariche è massimo.

- (A) $z_* = 0$
- (B) $z_* = \frac{\sqrt{2}}{2}a$
- (C) $z_* = a$
- (D) $z_* = na$

Quesito 8

Un tratto di filo rettilineo di estensione $l = 10\text{ cm}$ viene posto in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme di modulo $B = 0.2\text{ T}$. Si fa passare tramite un generatore corrente elettrica continua nel filo pari a $i = 1\text{ A}$ e si misura una forza che agisce sul filo stesso di modulo $F = 10^{-2}\text{ N}$. Determinare l'angolo θ tra il filo e il vettore campo magnetico

- (A) 0
- (B) $\pi/6$
- (C) $\pi/4$
- (D) $\pi/2$

Quesito 9

Lungo una spira circolare di raggio R fluisce una corrente costante i . Gli elettroni di conduzione sono sottoposti ad una forza diretta lungo la tangente alla spira e di modulo $F_e = eE$ (dove e è il modulo della carica dell'elettrone e E il campo elettromotore). Tali elettroni subiscono anche urti con gli ioni all'interno della spira, e tale effetto può essere descritto da una forza di tipo viscoso che si oppone al moto e di modulo proporzionale alla velocità. Sapendo che gli elettroni si muovono con velocità costante, determinare il lavoro svolto dalla forza viscosa lungo una traiettoria circolare.

- (A) $2\pi eER$
- (B) i^2R
- (C) $-2\pi eER$
- (D) Il problema non fornisce dati sufficienti per rispondere.

Quesito 10

Un diapason di frequenza $\nu = 340$ Hz si allontana da un osservatore con una velocità $v = 2$ m/s avvicinandosi a una parete. Esso emette onde sonore in direzione isotropa che si propagano nell'aria con velocità $v_s = 335$ m/s. La parete riflette le onde incidenti. Determinare la frequenza di battimento che viene recepita dall'osservatore.

- (A) 2 Hz
- (B) 4 Hz
- (C) 8 Hz
- (D) 10 Hz

Soluzioni

Quesito	Risposta Corretta
1	A
2	B
3	D
4	D
5	A
6	C
7	B
8	B
9	C
10	B