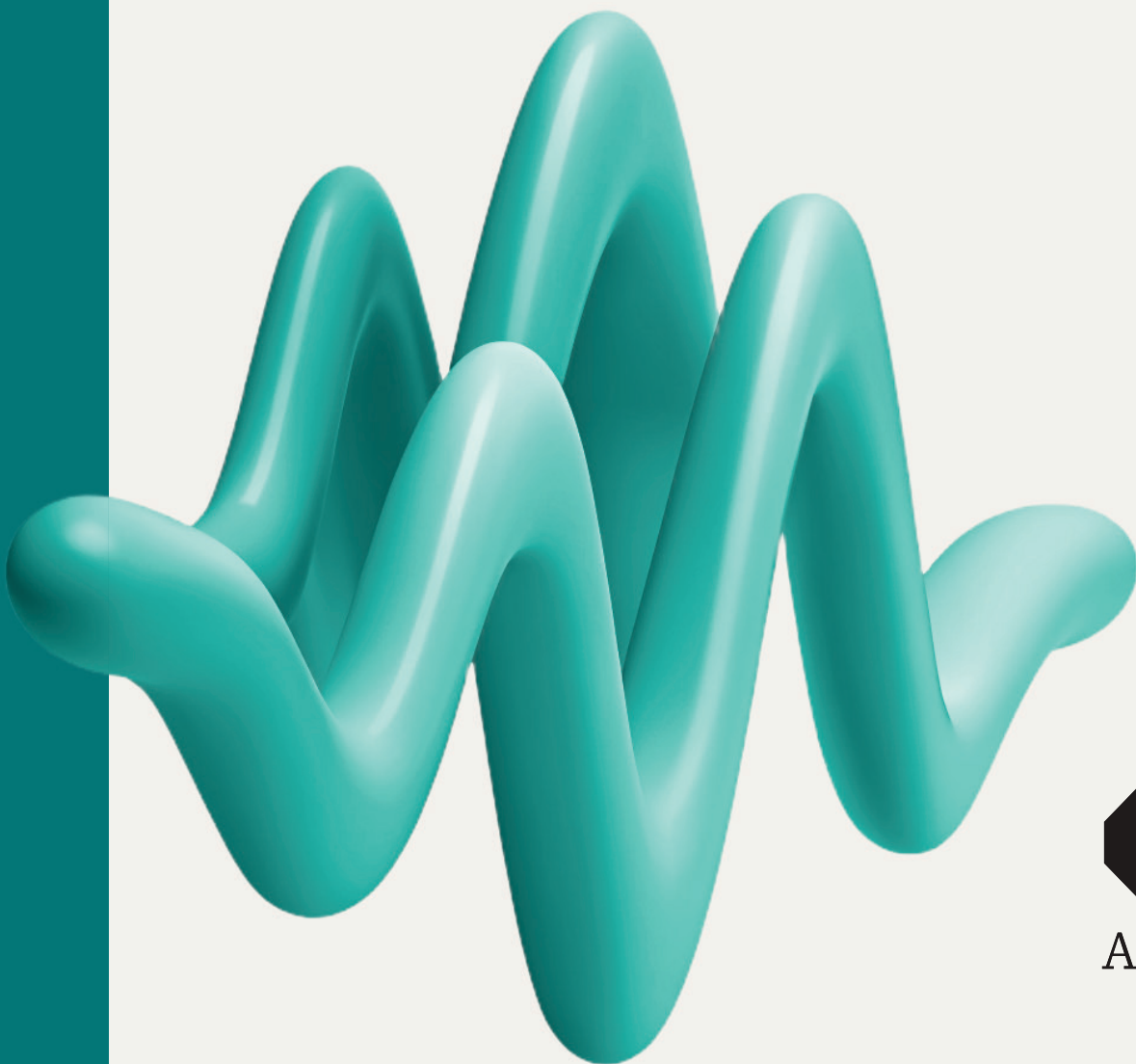


Prova d'esame Semestre filtro Medicina

Risolta e commentata*

PRIMA SESSIONE 2025



Alpha Test

Medicina semestre filtro
Anno Accademico 2025/2026
1° APPELLO

CHIMICA

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

1. Quale tra le seguenti è la formula chimica del solfato di bario?

- A) BaS
- B) BaSO₄
- C) BaHSO₄
- D) BaSO₃
- E) Ba₂SO₄

Il solfato di bario è un sale ternario, costituito dallo ione bario Ba²⁺ e dallo ione solfato SO₄²⁻; quest'ultimo deriva dall'acido solforico (H₂SO₄) per dissociazione di entrambi i suoi ioni H⁺. Il sale risultante ha quindi formula BaSO₄: l'opzione corretta è la [B].

2. Il numero atomico di un elemento è:

- A) la somma del numero di protoni ed elettroni
- B) la somma del numero di protoni e neutroni
- C) il numero totale di elettroni
- D) il numero di protoni contenuti nel nucleo
- E) il numero di neutroni contenuti nel nucleo

Il numero atomico identifica un elemento: si indica comunemente con Z e rappresenta il numero di protoni presenti nel nucleo di un qualsiasi atomo di quell'elemento; l'opzione corretta è la [D].

3. Gli alcani aciclici sono molecole

- A) ramificate
- B) caratterizzate da isomeria geometrica
- C) aromatiche
- D) lineari
- E) in cui tutti gli atomi di carbonio sono ibridati sp³

Gli alcani aciclici sono idrocarburi a catena aperta, che può essere lineare o ramificata. Non sono composti aromatici e non presentano isomeria geometrica. In queste molecole i legami tra atomi di carbonio sono tutti semplici, di conseguenza tutti gli atomi di carbonio sono ibridati sp³: opzione [E].

4. Il 2-propanolo, in ambiente acido, può essere ossidato dal dicromato di potassio formando

- A) acetone
- B) ossido di propilene
- C) acetaldeide
- D) 1-propanolo
- E) etanolo

Il 2-propanolo è un alcol secondario, che reagendo con dicromato di potassio (agente ossidante) si trasforma nel corrispondente chetone, il propanone o acetone: opzione [A].

5. Quale dei seguenti aminoacidi è il più abbondante nel collagene?

- A) Glicina
- B) Alanina
- C) Serina
- D) Triptofano
- E) Istidina

Il collagene è tra le più importanti proteine fibrose, ed è caratterizzato da catene polipeptidiche che mostrano per lo più una sequenza ripetitiva del tipo Gly-X-Y, dove Gly indica l'amminoacido glicina, X spesso è l'amminoacido prolina e Y spesso è l'amminoacido idrossiprolina. L'opzione corretta è quindi la [A].

6. Dopo aver bilanciato la seguente reazione $a\text{Cl}_2 + b\text{NaOH} \rightarrow c\text{NaCl} + d\text{NaClO}_3 + e\text{H}_2\text{O}$ si può affermare che:

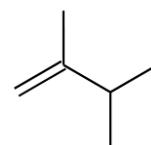
- A) $b = 6$
- B) $e = 4$
- C) $c = 6$
- D) $a = 2$
- E) $d = 2$

Si tratta di una dismutazione, in cui il cloro si ossida e si riduce nella medesima reazione. L'equazione bilanciata risulta: $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, di conseguenza il coefficiente b vale 6 (opzione [A]).

7. Nel 2,3-dimetil-1-butene ci sono

- A) quattro gruppi metile
- B) due doppi legami
- C) cinque atomi di carbonio
- D) dodici atomi di idrogeno
- E) quattro atomi di carbonio

La molecola di cui è indicato il nome IUPAC è un alchene a quattro atomi di carbonio, con un doppio legame tra il C 1 e il C 2, e due gruppi metile ($-\text{CH}_3$) rispettivamente sul C 2 e sul C 3: la formula condensata risulta quindi $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$, la formula poligonale è rappresentata in figura e la formula bruta è C_6H_{12} (opzione [D]).



8. La relazione tra la variazione dell'energia libera di Gibbs (ΔG) e potenziale di una cella elettrochimica (E) è

- A) $\Delta G = E/nF$
- B) $\Delta G = -nFE$
- C) $\Delta G = nFE$
- D) $\Delta G = -nFE^\circ$
- E) $\Delta G = R\text{tln}E$

La relazione corretta è la [B]. Dimensionalmente un'energia è pari al prodotto tra una carica e un potenziale: il prodotto $n \cdot F$ rappresenta il numero di elettroni trasferiti moltiplicato per la costante di Faraday, cioè la carica corrispondente ad una mole di elettroni (96485 C), e indica quindi la quantità di carica (espressa in C) complessivamente coinvolta nella reazione redox; il segno meno è coerente con l'osservazione che, in presenza di un valore di E positivo (cella galvanica), ΔG risulta negativo (reazione spontanea), mentre se E è negativo (cella elettrolitica), ΔG risulta positivo (reazione non spontanea).

9. Il numero massimo di elettroni presenti in un orbitale con (elle) $l=1$ è:

- A) 6
- B) 1
- C) 2
- D) 4
- E) 3

Secondo il principio di Pauli, qualsiasi orbitale può contenere al massimo 2 elettroni, con spin opposti (opzione [C]). Si noti che con $l = 1$ si parla di orbitali p , i quali esistono in numero di tre per ogni valore di n (essendo $m = -1, 0, +1$: ad esempio orbitali $2p_x, 2p_y, 2p_z$) e quindi complessivamente possono contenere fino a 6 elettroni, ma ciascuno di essi può contenere al massimo 2 elettroni.

10. Quale delle seguenti soluzioni saline avrà un pH superiore a 7?

- A) KClO_4
- B) NaHCO_3
- C) NaCl
- D) KHSO_4
- E) NH_4NO_3

Le opzioni [A] e [C] presentano sali formalmente provenienti da reazioni di neutralizzazioni tra un acido forte e una base forte: il perclorato di potassio KClO_4 proviene da KOH e HClO_4 , mentre il cloruro di sodio NaCl proviene da NaOH e HCl , quindi, le loro soluzioni hanno pH 7. Le opzioni [D] ed [E] presentano sali che in soluzione danno idrolisi acida ($\text{pH} < 7$): l'idrogenosolfato di potassio si dissocia in K^+ e HSO_4^- , che è la base coniugata dell'acido forte H_2SO_4 ma ha comportamento acido perché può ancora dissociare quantitativamente uno ione H^+ (H_2SO_4 è un acido relativamente forte anche in seconda dissociazione), mentre il nitrato di ammonio NH_4NO_3 proviene dalla base debole NH_3 e dall'acido forte HNO_3 . L'unico sale che dà idrolisi basica ($\text{pH} > 7$) è l'idrogenocarbonato (o bicarbonato) di sodio NaHCO_3 , che proviene dalla base forte NaOH e dall'acido debole H_2CO_3 ; opzione [B].

11. Gli acidi grassi omega-3 e omega-6:

- A) Sono tutti saturi
- B) Sono sintetizzati dal fegato
- C) Sono tutti polinsaturi
- D) Sono componenti essenziali dei glicerofosfolipidi
- E) Comprendono acido oleico, acido linoleico e acido arachidonico

Gli acidi grassi omega-3 e omega-6 sono acidi grassi (cioè acidi carbossilici a catena lunga) contenenti più doppi legami nella catena: sono quindi polinsaturi (opzione corretta [C]). Questa particolare denominazione trae origine dalla posizione del primo tra i vari doppi legami presenti, conteggiata a partire dal "fondo" della catena (cioè dall'estremità opposta al gruppo carbossilico). Si noti che l'opzione [E] è errata in quanto acido linoleico e acido arachidonico sono omega-6, ma l'acido oleico è omega-9.

12. Quale delle seguenti soluzioni saline avrà un pH inferiore a 7?

- A) NaCl
- B) KNO_3
- C) KClO_4
- D) NaHCO_3
- E) NH_4Cl

Le opzioni [A], [B] e [C] presentano sali che danno soluzioni a pH neutro, in quanto derivanti da neutralizzazioni tra acido forte e base forte:

- NaCl proveniente da NaOH e HCl ,
- KNO_3 proveniente da KOH e HNO_3 ,
- KClO_4 proveniente da KOH e HClO_4 ,

L'opzione [D] presenta un sale che dà idrolisi basica (NaHCO_3 proveniente dalla base forte NaOH e dall'acido debole H_2CO_3), quindi l'opzione corretta è la [E]: il cloruro di ammonio NH_4Cl proviene dalla base debole NH_3 e dall'acido forte HCl , e dà quindi idrolisi acida.

13. Un nucleoside è costituito da:

- A) una base azotata legata covalentemente ad un pentoso e a tre gruppi fosfato
- B) un pentoso legato a tre gruppi fosfato
- C) una base azotata legata a un pentoso tramite legame a idrogeno
- D) una base azotata legata a tre gruppi fosfato
- E) una base azotata legata covalentemente ad un pentoso

Un nucleoside è costituito da una base azotata legata mediante un legame N-glicosidico (quindi covalentemente) ad uno zucchero pentoso: opzione corretta [E]. Si badi a non confondere un nucleoside con un nucleotide, che si ottiene quando un nucleoside lega uno o più gruppi fosfato.

14. L'acido arachidonico:

- A) è un acido grasso insaturo omega-6
- B) possiede 24 atomi di carbonio
- C) deriva dal colesterolo
- D) viene sintetizzato nel fegato
- E) è un acido grasso insaturo omega-3

L'acido arachidonico è un acido grasso polinsaturo omega-6 (opzione [A] corretta) a 20 atomi di carbonio, in cui il primo tra i quattro doppi legami si trova sul sesto atomo di carbonio a partire dall'estremità della catena opposta a quella carbossilica.

15. Quale effetto ha un AUMENTO di temperatura sulla solubilità dell'ossigeno in acqua?

- A) La solubilità diminuisce
- B) La solubilità aumenta
- C) L'effetto dipende dalla temperatura iniziale
- D) Nessun effetto sulla solubilità
- E) In presenza di altri gas aumenta

La solubilità dei gas nei liquidi mostra un andamento opposto a quello della maggior parte degli altri soluti: essa diminuisce all'aumentare della temperatura: opzione [A].

DOMANDE A RISPOSTA CON MODALITÀ A COMPLETAMENTO

16. Avendo sostituenti identici su un atomo di carbonio insaturo, 1-butene non presenta configurazionale.

La risposta corretta è **isomeria**.

L'isomeria configurazionale esiste sotto forma di enantiomeria (immagini speculari non sovrapponibili, tipicamente per presenza di atomi di carbonio chirali o stereocentri) e di diastereoisomeria (immagini non sovrapponibili che non sono speculari), ad esempio l'isomeria cis/trans tipica del doppio legame, che però nell'1-butene non sussiste in quanto il C 1 porta due atomi di H (identici).

17. Con l'aumentare della aumenta la tensione di vapore di un liquido.

La risposta corretta è **temperatura**.

Con l'aumentare della temperatura aumenta la tensione di vapore di un liquido. La tensione di vapore è la pressione esercitata da un vapore in equilibrio con la sua fase liquida. Essa aumenta all'aumentare della temperatura; quando essa raggiunge il valore della pressione esterna, si ha il fenomeno dell'ebollizione.

18. La tirosina può essere sintetizzata dalla fenilalanina tramite una reazione enzimatica. Quindi, tra questi due aminoacidi, la non è un aminoacido essenziale

La risposta corretta è **tirosina**.

La tirosina può essere sintetizzata dalla fenilalanina tramite una reazione enzimatica, quindi, tra questi due aminoacidi, la tirosina non è un aminoacido essenziale. Si definisce essenziale un aminoacido che non può venire sintetizzato dall'organismo e deve essere assunto mediante la dieta.

19. Il numero di gruppi amminici liberi presenti nel dipeptide Acido Aspartico - Glicina è

La risposta corretta è **uno**.

Il numero di gruppi amminici liberi presenti nel dipeptide Acido Aspartico - Glicina è uno. In questo dipeptide l'estremità N-terminale (l'acido aspartico) ha il suo unico gruppo amminico libero, mentre

l'estremità C-terminale (la glicina) ha il suo unico gruppo amminico occupato nel legame peptidico con il gruppo carbossilico dell'acido aspartico. Di conseguenza c'è un unico gruppo amminico libero (quello dell'acido aspartico).

20. Le proteine naturali sono polimeri di uniti da legami peptidici.

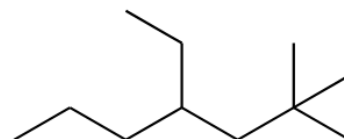
La risposta corretta è **amminoacidi**.

Le proteine naturali sono polimeri di amminoacidi uniti da legami peptidici. Quasi tutte le proteine naturali sono polimeri di α-amminoacidi (molecole che presentano sia una funzionalità carbossilica, sia una funzionalità amminica sul C in α a quello carbossilico), legati tra loro mediante legame peptidici (ammidici).

21. Nel 4-etil-2,2-dimetileptano vi sono atomi di carbonio.

La risposta corretta è **11**.

Nel 4-etil-2,2-dimetileptano vi sono 11 atomi di carbonio. La molecola di 4-etil-2,2-dimetileptano presenta una catena principale lineare da 7 atomi di carbonio, sulla quale in posizione 2 sono legati due gruppi metile (-CH₃) e in posizione 4 è legato un gruppo etile (-CH₂CH₃), vedi figura: gli atomi di carbonio sono quindi in totale 11 (formula bruta C₁₁H₂₄).



22. Per la legge di Boyle–Mariotte per un gas ideale $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ per cui il prodotto P·V è sempre

La risposta corretta è **costante**.

Tale legge afferma che, mantenendo costante il numero di moli e la temperatura (condizioni isoterme), il prodotto tra pressione e volume di un gas ideale rimane costante; ne consegue che, in tali condizioni, pressione e volume sono grandezze tra loro inversamente proporzionali.

23. In un composto neutro la somma algebrica dei numeri di ossidazione dei diversi elementi è

La risposta corretta è **zero**.

Si tratta di una delle regole fondamentali, relative ai numeri di ossidazione (N.O.), che consentono di ottenere la formula della maggior parte dei composti inorganici. Ad esempio, nella molecola di acqua (H₂O), il N.O. di H è +1 e il N.O. di O è -2, di conseguenza la somma algebrica dei N.O. (tenendo conto dei rispettivi pedici) dà come risultato +1 · 2 + (-2) · 1 = 0.

24. L' (utilizzare l'acronimo) è un nucleotide composto da adenina, ribosio e tre gruppi fosfato

La risposta corretta è **ATP**.

L'ATP (utilizzare l'acronimo) è un nucleotide composto da adenina, ribosio e tre gruppi fosfato. Il nucleotide costituito da adenina, ribosio e tre gruppi fosfato è l'adenosintrifosfato (ATP), che può essere considerato la "valuta energetica" della cellula, in quanto svolge un ruolo fondamentale nel metabolismo energetico.

25. Secondo la legge dell'azione di massa, la costante di equilibrio K_c per la reazione $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ è definita come il rapporto tra il delle concentrazioni molari dei prodotti e quello delle concentrazioni molari dei reagenti, ciascuna elevata al proprio coefficiente stechiometrico.

La risposta corretta è **prodotto**.

Secondo la legge dell'azione di massa, la costante di equilibrio K_c per la reazione $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ è definita come il rapporto tra il prodotto delle concentrazioni molari dei prodotti e quello delle concentrazioni molari dei reagenti, ciascuna elevata al proprio coefficiente stechiometrico.

La costante di equilibrio K_c per la reazione indicata è data dall'espressione:

$$K_c = \frac{[A]^a \cdot [B]^b}{[C]^c \cdot [D]^d}$$

26. Nelle proteine la formazione di ponti disolfuro può avvenire grazie alla presenza di più residui dell'aminoacido

La risposta corretta è **cisteina**.

I ponti disolfuro ($-S-S-$) si formano per ossidazione tra i gruppi tiolici ($-SH$) di due residui di cisteina: $2 R-SH \rightleftharpoons R-S-S-R + 2H^+ + 2e^-$. Questa interazione è importante per la stabilità della struttura terziaria e quaternaria delle proteine.

27. L'ammoniaca forma lo ione ammonio mediante un legame covalente con un protone

La risposta corretta è **dativo**.

La molecola di ammoniaca (NH_3) presenta sull'atomo di N un doppietto elettronico non condiviso, che la rende un tipico donatore di legame di coordinazione (o dativo) a beneficio di una specie povera di elettroni, come ad esempio lo ione H^+ , detto anche protone. Con l'instaurarsi di questo particolare tipo di legame covalente, in cui entrambi gli elettroni vengono forniti dalla medesima specie, si forma lo ione ammonio NH_4^+ .

28. Per molecola si intende un insieme permanente di atomi uguali o diversi connessi con legami

La risposta corretta è **covalenti**.

Una molecola può essere definita come un aggregato di atomi legati tra loro in maniera covalente, siano essi uguali (come nelle sostanze semplici H_2 , Cl_2 , ecc.) o diversi (come nei composti CO_2 , H_2O , ecc.). Si noti che, in presenza di legami ionici, non è corretto parlare di "molecole", in quanto si formano reticoli cristallini di ioni.

29. Il potere tampone è massimo quando il pH della soluzione è al pK dell'acido debole

La risposta corretta è **uguale**.

Il potere tampone (o capacità tamponante) indica la capacità di una soluzione tampone di resistere alle variazioni di pH, ed è governato dall'equazione di Henderson-Hasselbalch:

$$pH = pK_a + \log \frac{[Base]}{[Acido]}$$

Il potere tampone è massimo quando le due concentrazioni presenti al numeratore e al denominatore sono uguali: ciò rende il loro rapporto pari a 1, il logaritmo di questo rapporto pari a 0 e di conseguenza il pH pari al valore di pK_a dell'acido debole.

30. Il pH è il logaritmo del della concentrazione molare di idrogenioni (ioni idrossonio, H_3O^+)

La risposta corretta è **reciproco**.

Il pH è definito come l'opposto del logaritmo decimale (o cologaritmo) della concentrazione degli ioni H_3O^+ ; in base alle proprietà dei logaritmi, questa definizione può essere trasformata come segue:

$$pH = -\log[H_3O^+] = \log([H_3O^+])^{-1} = \log \frac{1}{[H_3O^+]}$$

31. La misura di concentrazione che indica le moli di soluto presenti in un litro di soluzione si chiama

La risposta corretta è **molarità**.

Tra le diverse grandezze in uso per esprimere la concentrazione di una soluzione, prende il nome di molarità (o concentrazione molare) il rapporto tra moli di soluto e volume di soluzione espresso in litri:

$M = n / V$. L'unità di misura risultante è mol/L.

FISICA

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

1. A una molla orizzontale (di massa trascurabile) è attaccato un cubetto di legno di massa $m = 7 \text{ Kg}$ che oscilla con un periodo di $\pi/3$ secondi. Quanto vale il coefficiente k della molla in unità SI?

- A) 252π
- B) 126
- C) 28
- D) 252
- E) 4

Nel caso di un oscillatore armonico, la formula per ricavare il periodo è la seguente:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Dato che il quesito chiede di calcolare il coefficiente k della molla, eleviamo entrambi i membri al quadrato in modo da eliminare la radice. Otteniamo quindi:

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \left(\frac{m}{k}\right)$$

Invertendo la formula in modo da isolare k , si ottiene:

$$k = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2}$$

Infine, sostituendo i valori numerici forniti dall'esercizio:

$$k = \frac{4\pi^2 \cdot 7}{\left(\frac{\pi}{3}\right)^2} = 252 \text{ N/m}$$

La risposta corretta è la [D].

2. L'indice di rifrazione di un mezzo dipende dalla sua costante dielettrica ϵ e dalla sua permeabilità magnetica μ , secondo la legge:

- A) $n = 1/(\epsilon\mu)$
- B) $n = \epsilon/\mu$
- C) $n = \sqrt{\epsilon\mu}$
- D) $n = \epsilon\mu$
- E) $n = 1/\sqrt{\epsilon\mu}$

La velocità della luce in un mezzo può essere riscritta come:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \cdot \mu}}$$

dove $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$ è la costante dielettrica del mezzo e $\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$ è la permeabilità magnetica del mezzo.

La velocità della luce nel vuoto, invece, può essere riscritta come:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$$

Ricordando inoltre che l'indice di rifrazione di un mezzo è definito come il rapporto tra la velocità della luce nel vuoto e quella nel mezzo, si ottiene:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}}{\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \mu_0 \cdot \mu_r}}} = \sqrt{\epsilon_r \cdot \mu_r}$$

La risposta corretta è la [C].

3. Un condotto cilindrico orizzontale di raggio R e lunghezza L è percorso da un fluido viscoso, con portata Q, in regime di moto laminare. In queste condizioni viene misurata tra i capi del condotto una caduta di pressione ΔP . Se, a parità delle altre condizioni, vengono raddoppiati sia il raggio che la lunghezza del condotto, la quantità ΔP :

- A) Diventa il doppio
- B) Diventa un ottavo
- C) Resta invariata
- D) Diventa un quarto
- E) Diventa il quadruplo

La caduta di pressione agli estremi di un condotto si ricava applicando la legge di Poiseuille:

$$\Delta P = \frac{8\eta L Q}{\pi R^4}$$

dove Q è la portata, η la viscosità del fluido, L la lunghezza del condotto ed R il suo raggio.

Sostituendo i dati forniti dall'esercizio, ricaviamo la variazione di pressione nel caso in cui vengano raddoppiati sia la lunghezza che il raggio del condotto:

$$\Delta P = \frac{8\eta 2L Q}{\pi (2R)^4} = \frac{8\eta 2L Q}{\pi 16(R)^4} = \frac{8\eta L Q}{\pi R^4} \cdot \frac{1}{8}$$

Si ricava quindi che raddoppiando sia raggio che lunghezza del condotto la quantità ΔP diventa un ottavo.

La risposta corretta è la [B].

4. Facendo uso dei multipli e dei sottomultipli, si può affermare che:

- A) $10^{-9} \text{ Km} = 1 \text{ dm}$
- B) $10^{-9} \text{ Km} = 1 \text{ nm}$
- C) $10^{-9} \text{ Km} = 1 \mu\text{m}$
- D) $10^{-9} \text{ Km} = 1 \text{ mm}$
- E) $10^{-9} \text{ Km} = 1 \text{ cm}$

Applicando la regola di conversione da chilometri a metri:

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

si ottiene che:

$$10^{-9} \text{ km} = 10^{-9} \cdot 10^3 \text{ m} = 10^{-6} \text{ m}$$

Nel Sistema Internazionale, il sottomultiplo del metro corrispondente a un ordine di grandezza di -6 è il micrometro μm :

$$10^{-6} \text{ m} = 1 \mu\text{m}$$

La risposta corretta è la [C].

5. Applicando una forza uguale a due corpi diversi, i due corpi acquistano:

- A) la stessa accelerazione
- B) quesito senza soluzione univoca o corretta
- C) accelerazioni direttamente proporzionali alle masse
- D) la stessa velocità
- E) accelerazioni inversamente proporzionali alle masse

Dalla seconda legge di Newton sappiamo che la forza applicata a un corpo è direttamente proporzionale alla sua massa e all'accelerazione che subisce:

$$F = ma$$

Se F è costante, l'accelerazione dipende quindi dalle masse dei due corpi:

$$a = \frac{F}{m}$$

Aumentando la massa l'accelerazione diminuisce, per cui la relazione è di proporzionalità inversa.

La risposta corretta è la [E].

6. Un fluido si definisce incompressibile:

- A) Quando al suo interno, a parità di altezza, la pressione non dipende dalla posizione
- B) Quando la sua densità non dipende dalla temperatura
- C) Quando la sua densità rimane costante anche se sottoposto a variazioni di pressione
- D) Quando per esso vale il principio di conservazione dell'energia cinetica
- E) Quando il suo coefficiente di viscosità è trascurabile.

Un fluido si dice incompressibile se il suo volume non cambia anche applicando uno sforzo. Ricordando che la densità è data dal rapporto tra massa e volume:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

se il volume è costante anche la densità non cambia.

La risposta corretta è la [D].

7. Una zattera di legno (densità del legno: 0,8 g/cm³) che ha una base quadrata di lato 4 m e altezza 50 cm, galleggia sull'acqua. Quale percentuale dell'altezza totale della zattera è immersa in acqua?

- A) 10%
- B) 80%
- C) 50%
- D) Nessuna delle risposte proposte è corretta.
- E) 20%

La frazione di volume immerso in condizioni di equilibrio è data dal rapporto tra la densità del corpo e quella del liquido:

$$\%_{immersa} = \frac{\rho_{corpo}}{\rho_{liquido}} \cdot 100 = \frac{0,8}{1} \cdot 100 = 80 \%$$

La risposta corretta è la [B].

8. Indicando con [M] una quantità che ha le dimensioni di una massa, con [L] una quantità che ha le dimensioni di una lunghezza e con [T] una quantità che ha le dimensioni di un tempo, che dimensioni ha una forza?

- A) $[M][L][T]^{-1}$
- B) $[M][L]^2[T]^{-2}$
- C) $[L][T]^{-2}$
- D) $[M][L][T]$
- E) $[M][L][T]^{-2}$

Dalla seconda legge di Newton sappiamo che la forza è data dal prodotto di massa e accelerazione:

$$F = ma$$

Facendo quindi un'analisi dimensionale, risulta che:

$$[F] = \frac{[Massa] \cdot [Lunghezza]}{[Tempo]^2} = [M][L][T]^{-2}$$

La risposta corretta è la [E].

9. Le potenze utilizzate dai seguenti elettrodomestici sono:

- P (ferro da stiro) = 1 KW
- P (televisore) = 150 W
- P (lavatrice) = 2,5 KW
- P (forno elettrico) = 1500 W

Se vengono collegati alla rete domestica (220V), quale degli elettrodomestici è attraversato da una corrente di intensità maggiore?

- A) Il ferro da stiro
- B) Il forno elettrico
- C) La lavatrice
- D) Il televisore
- E) Sono attraversati tutti dalla stessa corrente

La potenza dissipata da un resistore si ricava attraverso la formula:

$$P = \Delta V \cdot i$$

da cui si può ottenere l'intensità di corrente che attraversa ciascun apparecchio:

$$i = \frac{P}{\Delta V}$$

Sapendo che la tensione è costante, $\Delta V = 220 \text{ V}$, allora la corrente è massima quando anche la potenza P è massima; questo avviene nel caso della lavatrice, dove $P = 2500 \text{ W}$.

La risposta corretta è la [C].

10. Secondo la teoria cinetica dei gas, se la temperatura delle molecole di un gas triplica allora

- A) Non è possibile rispondere se non si conoscono le pressioni iniziale e finale del gas
- B) Non è possibile rispondere se non si conosce la temperatura iniziale del gas
- C) L'energia cinetica media delle molecole raddoppia
- D) L'energia cinetica media delle molecole triplica
- E) L'energia cinetica media delle molecole diventa 9 volte maggiore di quella iniziale

L'energia cinetica media delle molecole è data dalla teoria cinetica dei gas:

$$E_k = \frac{3}{2} KT$$

dove K è la costante di Boltzmann e T la temperatura espressa in kelvin.

Se la temperatura triplica, allora:

$$E_{k3} = \frac{3}{2} k3T = 3E_k$$

La risposta corretta è la [D].

11. Il moto di un punto materiale in cui sono costanti la curvatura della traiettoria e la velocità scalare è un moto:

- A) uniformemente accelerato
- B) elicoidale
- C) armonico
- D) quesito senza soluzione univoca o corretta.
- E) circolare uniforme

Affermare che un moto ha una curvatura della traiettoria costante equivale ad affermare che il raggio su cui si muove non cambia: da questo si può evincere che la traiettoria del punto materiale è circolare. Inoltre, se la velocità scalare non cambia durante il moto, allora significa che questo è uniforme.

La risposta corretta è la [E].

12. Quale di queste quantità fisiche NON viene trasportata da un'onda acustica che si propaga in un mezzo materiale:

- A) Informazione
- B) Potenza
- C) Quantità di moto
- D) Massa
- E) Energia

Un'onda è un'oscillazione che si propaga nello spazio trasportando energia, ma non materia. Infatti, appoggiando un tappo di sughero su uno specchio d'acqua e provocando un'onda, si nota che il tappo oscilla verticalmente ma non ha spostamenti orizzontali: la materia non viene trasportata dall'onda.

La risposta corretta è la [D].

13. Dette rispettivamente T_1 e T_2 la temperatura della sorgente fredda e della sorgente calda, in un ciclo di Carnot il rendimento:

- A) vale $1 - T_1/T_2$, con T_1 e T_2 espresse in gradi centigradi.
- B) vale $1 - T_2/T_1$, con le temperature espresse in K.
- C) è maggiore di 1.
- D) è un numero negativo.
- E) vale $1 - T_1/T_2$, con le temperature espresse in K.

Il rendimento di una macchina termica che segue il ciclo di Carnot dipende solo dalle temperature dei due termostati:

$$\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

dove le temperature sono espresse in kelvin.

La risposta corretta è la [E].

14. La velocità di propagazione delle onde e. m.:

- A) 350.209 km/s
- B) è costante
- C) dipende dall'indice di rifrazione del mezzo in cui viaggiano
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta
- E) dipende dalla frequenza dell'onda

La velocità delle onde elettromagnetiche dipende dal mezzo che attraversano, in particolare dal suo indice di rifrazione n , definito come:

$$n = \frac{c}{v}$$

dove c è la velocità della luce nel vuoto e v è la sua velocità nel mezzo. In particolare, la velocità della luce diminuisce all'aumentare dell'indice di rifrazione del mezzo in cui si propaga.

La risposta corretta è la [C].

15. Qual è la differenza di potenziale tra due punti all'interno di un conduttore isolato caricato con carica di 10 nC e di capacità 5 nF?

- A) 0 V
- B) 2 mV
- C) 50 mV
- D) 10 mV
- E) 2 V

All'interno di un conduttore in equilibrio il campo elettrico è nullo ($E=0$, dal teorema di Gauss). Di conseguenza, il potenziale elettrico è costante in tutto il volume e la differenza di potenziale tra due punti qualsiasi è zero.

La risposta corretta è la [A].

DOMANDE A RISPOSTA CON MODALITÀ A COMPLETAMENTO

16. Il lavoro meccanico di una forza è definito come il prodotto tra il vettore forza e il vettore spostamento.

La risposta corretta è **scalare**. Quando il punto di applicazione di una forza $\mathbf{F}$ compie uno spostamento $\mathbf{s}$, la forza compie un lavoro L dato dal prodotto scalare tra forza e spostamento. Il lavoro compiuto da una forza $\mathbf{F}$ quando il suo punto di applicazione si sposta non dipende solo dalle intensità della forza e dello spostamento, ma anche dal loro orientamento reciproco nello spazio. Risulta inoltre che il lavoro è una grandezza scalare.

17. Una carica elettrica in movimento genera un campo elettromagnetico in cui i vettori campo elettrico e campo magnetico sono sempre l'uno rispetto all'altro

La risposta corretta è **perpendicolari** (o **ortogonali**). I vettori campo elettrico e magnetico sono sempre perpendicolari l'uno rispetto all'altro.

18. L'energia di un fotone è direttamente proporzionale alla sua

La risposta corretta è **frequenza**. I corpuscoli che costituiscono la luce si chiamano *quanti di luce* o *fotoni*: la loro energia è direttamente proporzionale alla frequenza secondo la relazione:

$$E = h \cdot \nu$$

dove h è detta costante di Planck. Quindi con la luce si propaga energia, e un'onda elettromagnetica è tanto più energetica quanto maggiore è la sua frequenza.

19. Una carica elettrica entra in una regione di spazio, dove è presente un campo magnetico uniforme, con velocità ortogonale alla direzione del campo. La carica descriverà un'orbita

La risposta corretta è **circolare**. Su una carica elettrica in movimento in un campo magnetico agisce la forza di Lorentz, data dalla relazione:

$$\mathbf{F} = q \cdot \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

che dipende dalla velocità della carica, dalla sua direzione rispetto al campo e dal valore della carica. Se la velocità è perpendicolare al campo la sua deviazione è massima: in questo caso la carica immersa nel campo compie un moto circolare uniforme in cui la forza centripeta è proprio la forza di Lorentz. Il raggio della traiettoria circolare è una costante legata alle altre grandezze che descrivono la carica dalla relazione:

$$r = \frac{mv}{qB}$$

20. Quando un pendolo viene sollecitato da una forza esterna comincia ad oscillare. Le sue oscillazioni però si smorzano rapidamente al cessare della forza esterna. Ciò avviene perché sul pendolo agiscono forze di tipo

La risposta corretta è **dissipativo**. Le forze dissipative, o di attrito, causano una dispersione di energia e per questo smorzano le oscillazioni.

21. Se un oggetto è posto tra il centro e il fuoco di una lente convergente, si otterrà un'immagine e ingrandita.

La risposta corretta è **virtuale**. Quando un oggetto è posto tra il fuoco F di una lente convergente e la lente, si forma un'immagine virtuale, diritta e ingrandita dell'oggetto. Questo tipo di immagine si può vedere quando si guarda attraverso una lente d'ingrandimento.

22. In una trasformazione isocora la variazione di energia interna ΔU coincide con il scambiato dal sistema.

La risposta corretta è **calore**. Tenendo conto delle convenzioni sui segni di calore e lavoro, il primo principio della termodinamica si esprime simbolicamente attraverso la relazione:

$$\Delta U = Q - L$$

In una trasformazione isocora il volume rimane costante, per cui il lavoro compiuto è nullo. Si ricava quindi che:

$$\Delta U = Q$$

23. Un'onda sonora di frequenza f si propaga in un mezzo con velocità v . la sua lunghezza d'onda λ vale

La risposta corretta è **v/f** . Sapendo che la frequenza f è il numero di oscillazioni al secondo (si misura in hertz, cioè s^{-1}), che v è la velocità con cui si propaga l'energia dell'onda (si misura in m/s), e che la lunghezza d'onda λ è la distanza percorsa dall'onda in un periodo (si misura in m), si ha che:

$$v = f \cdot \lambda$$

24. In fisica ondulatoria, la frequenza f è calcolata come l'inverso del di un'onda.

La risposta corretta è **periodo**. Il periodo è il tempo necessario a compiere un'oscillazione completa, e si misura in secondi. La frequenza, invece, è il numero di oscillazioni al secondo, e si misura in hertz (cioè s^{-1}). Vale la relazione:

$$f = \frac{1}{T}$$

25. Una sferetta di cera di massa 20g correndo su un piano privo d'attrito con velocità costante di 2 m/sec urta, rimanendo attaccata, una sfera di acciaio di massa 40g. Dopo l'urto le due sfere procedono insieme alla velocità di m/sec

La risposta corretta è **0,67** m/s. In un urto si conserva la quantità di moto del sistema, per cui si può scrivere la relazione:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{finale}$$

Sostituendo i dati forniti dall'esercizio con le opportune conversioni di unità di misura:

$$0,02 \cdot 2 + 0,04 \cdot 0 = (0,02 + 0,04) \cdot v_{finale}$$

Isolando la velocità finale del blocco $m_1 m_2$, ricaviamo che:

$$v_{finale} = \frac{0,04}{0,06} = 0,67 \text{ m/s}$$

26. Per convertire una pressione da Pascal (Pa) a nanoPascal (nPa), si moltiplica il valore in Pascal per 10 elevato alla potenza di

La risposta corretta è **novè**. Ricordando le regole di conversione tra multipli e sottomultipli di unità di misura, si ha che:

$$1 \text{ Pa} = 10^9 \text{ nPa}$$

27. Per un fluido con densità $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ e $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ su un'altezza di 5 m, la pressione manometrica sul fondo vale Pa

La risposta corretta è **49050** Pa. Per calcolare la pressione che esercita un fluido sul fondo di un recipiente si applica la legge di Stevino:

$$P = \rho g h$$

Dove ρ è la densità del fluido, g è l'accelerazione di gravità e h l'altezza della colonna di fluido.

Sostituendo i dati, si ottiene:

$$P = 1000 \cdot 9,81 \cdot 5 = 49050 \text{ Pa}$$

28. In un condotto orizzontale scorre un fluido di densità $\rho = 10^3 \text{ Kg/m}^3$ che, ai fini della domanda, può essere considerato ideale; la portata è $Q = 100 \text{ cm}^3/\text{s}$. Nel punto 1 la sezione del condotto è $S_1 = 1 \text{ cm}^2$, mentre nel punto 2 la sezione è $S_2 = 2 \text{ cm}^2$. Quanto è la differenza di pressione $P_2 - P_1$, espressa in N/m^2 ?

La risposta corretta è **375** Pa. Innanzitutto convertiamo la portata e le sezioni del condotto nelle opportune unità di misura:

$$Q = 100 \text{ m}^3/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S_1 = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$S_2 = 2 \text{ cm}^2 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Invertendo la formula della portata, è possibile calcolare le velocità del fluido nelle rispettive sezioni:

$$v_1 = \frac{Q}{S_1} = \frac{10^{-4}}{10^{-4}} = 1 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{Q}{S_2} = \frac{10^{-4}}{2 \cdot 10^{-4}} = 0,5 \text{ m/s}$$

Siccome il condotto è orizzontale, l'equazione di Bernoulli si semplifica nella forma:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

da cui si può ricavare la variazione di pressione:

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) = 0,5 \cdot 1000 \cdot (1^2 - 0,5^2) = 375 \text{ Pa}$$

29. In un mm³ di sangue sono disciolti 4 µg di una certa proteina. In un litro di sangue saranno disciolti g di quella proteina

La risposta corretta è **4 g**. Innanzitutto, per rendere le grandezze omogenee, convertiamo il volume da litri a millimetri cubi:

$$1 \text{ L} = 1000000 \text{ mm}^3$$

Per risolvere il quesito è ora sufficiente risolvere una proporzione:

$$m_1 : V_1 = m_2 : V_2$$

da cui si ricava:

$$m_2 = \frac{m_1 \cdot V_2}{V_1} = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 1000000}{1} = 4 \text{ g}$$

30. La legge che stabilisce che la tensione è proporzionale alla corrente attraverso un conduttore, con una costante di proporzionalità chiamata, è conosciuta come legge di Ohm.

La risposta corretta è **resistenza**. Per i conduttori di prima specie (metalli) si osserva proporzionalità tra la corrente i e la tensione ΔV . Indicando con R la costante di proporzionalità si ha:

$$R = \frac{\Delta V}{i}$$

La costante di proporzionalità R è detta resistenza, ed è un indice dell'opposizione che incontrano le cariche (elettroni) nel muoversi all'interno del conduttore. Si misura in ohm.

31. Due conduttori uguali di resistenza 1000 Ohm sono posti in parallelo e il loro complesso è posto in serie con un conduttore di resistenza 500 Ohm. La resistenza totale del collegamento è Ohm.

La risposta corretta è **1000 ohm**. Innanzitutto calcoliamo la resistenza equivalente delle due resistenze in parallelo:

$$\frac{1}{R_{1-2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} = \frac{2}{1000}$$

$$R_{1-2} = \frac{1000}{2} = 500 \Omega$$

A questo punto possiamo quindi calcolare la resistenza equivalente del blocco in parallelo che si trova in serie con la terza resistenza, ricavando così la resistenza totale del collegamento:

$$R_{tot} = R_{1-2} + R_3 = 500 + 500 = 1000 \Omega$$

BIOLOGIA

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA

1. Dove vengono specificamente riconosciute e modificate le idrolasi destinate al compartimento lisosomiale?

- A) corpi multivescicolari
- B) compartimento intermedio
- C) granuli di secrezione
- D) reticolo endoplasmico rugoso
- E) cis-Golgi

Le idrolasi lisosomiali vengono riconosciute e modificate nel cis-Golgi, dove l'enzima GlcNAc-fosfotransferasi aggiunge il gruppo fosforilato che genererà il mannosio-6-fosfato (M6P), il segnale necessario per indirizzarle verso lisosomi. La risposta corretta è la [E].

2. Il sistema dei gruppi sanguigni AB0 è un classico esempio di:

- A) Dominanza incompleta
- B) Eredità legata all'X
- C) Codominanza
- D) Eredità poligenica
- E) Penetranza incompleta

Il sistema AB0 è un esempio di poliallelia, in quanto presenta tre possibili alleli (I^A , I^B , I^0), e di codominanza, in quanto gli alleli I^A e I^B sono codominanti, ossia espressi entrambi, qualora presenti. La risposta corretta è la [C].

3. Tre classi di proteine E (E1, E2, E3), nella via dell'ubiquitinazione, giocano un ruolo fondamentale nel processo di degradazione proteica. In particolare, le proteine E3:

- A) Riconoscono le proteine da degradare e le legano all'ubiquitina, marcandole così per la degradazione nel proteasoma
- B) Agiscono da enzimi attivatori dell'ubiquitina
- C) Trasportano le proteine ubiquitinate a livello dei lisosomi per la degradazione
- D) Trasportano l'ubiquitina al proteasoma
- E) Degradano direttamente le proteine marcate con ubiquitina

Nel sistema ubiquitina-proteasoma intervengono tre classi di enzimi:

- E1: enzimi attivatori dell'ubiquitina → attivano l'ubiquitina usando ATP.
- E2: enzimi coniuganti → trasferiscono l'ubiquitina attivata.
- E3: ligasi → riconoscono in modo specifico la proteina da degradare e catalizzano il trasferimento dell'ubiquitina dalla E2 al substrato.

La specificità del sistema dipende quasi interamente dalle E3, che determinano quale proteina sarà marcata per la degradazione nel proteasoma. La risposta corretta è la [A].

4. Lo stadio della mitosi in cui i cromosomi si allineano sulla piastra equatoriale tra i due poli del fuso è chiamato....., mentre quello in cui i cromosomi iniziano a separarsi è chiamato...

- A) profase, telofase
- B) metafase, profase
- C) profase, anafase
- D) metafase, telofase
- E) metafase, anafase

Lo stadio della mitosi in cui i cromosomi si allineano sulla piastra equatoriale tra i due poli del fuso è chiamato *metafase*, mentre quello in cui i cromosomi iniziano a separarsi è chiamato *anafase*. La *profase* precede la metafase e prevede la dissoluzione dell'involucro nucleare, mentre la *telofase* è la fase finale, in cui si riformano i due nuclei. La risposta corretta è la [E].

5. Nella grande maggioranza delle cellule somatiche di un organismo:

- 1) la membrana plasmatica è meno estesa della membrana del reticolo endoplasmico,**
- 2) la membrana nucleare esterna è parte del reticolo endoplasmico,**
- 3) la membrana mitocondriale interna è quantitativamente più estesa della membrana mitocondriale esterna.**

- A) Tutte le affermazioni sono esatte
- B) Solo la 1 e la 2 sono esatte
- C) Solo la 1 e la 3 sono esatte
- D) Solo la 2 è esatta
- E) Solo la 1 è esatta

Analizziamo le singole affermazioni:

- nella maggior parte delle cellule eucariotiche, la superficie totale delle membrane intracellulari (reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, mitocondri, ecc.) supera di molto quella della membrana plasmatica. Il reticolo endoplasmatico, in particolare, rappresenta una porzione notevole della superficie totale delle membrane cellulari; l'affermazione 1 è corretta;
- la membrana esterna dell'involucro nucleare è in continuità diretta con quella del reticolo endoplasmatico rugoso (RER) e ne condivide anche la presenza di ribosomi sulla superficie, l'affermazione 2 è corretta;
- la membrana mitocondriale interna forma numerose invaginazioni (le creste mitocondriali), che ne aumentano enormemente la superficie rispetto alla membrana esterna liscia, anche l'affermazione 3 è corretta.

Tutte le affermazioni sono esatte, la risposta corretta è la [A].

6. I meccanismi di maturazione del pre-mRNA negli eucarioti comprendono:

- A) Splicing
- B) Aggiunta di una coda di poli(A) all'estremità 3' dell'mRNA
- C) Aggiunta di un cappuccio di 7-metilguanosina all'estremità 5' dell'mRNA
- D) Tutte le risposte sono corrette
- E) Splicing alternativo

Negli eucarioti il processamento del pre-mRNA prevede l'aggiunta di un cap al 5', una coda di poli(A) al 3' e meccanismi di splicing; la risposta corretta è la [D].

7. Le amminoacil-tRNA sintetasi:

- A) Idrolizzano GTP per catalizzare il legame tra l'amminoacido e il suo tRNA
- B) Sono in numero pari ai diversi tRNA sintetizzati nella cellula
- C) Sono enzimi processivi
- D) Catalizzano il legame del gruppo NH₂ di uno specifico amminoacido con l'estremità 3'-OH della sequenza CCA terminale del tRNA
- E) Catalizzano il legame del gruppo COOH di uno specifico amminoacido con l'estremità 3'-OH della sequenza CCA terminale del tRNA

Le amminoacil-tRNA sintetasi sono enzimi che caricano ogni tRNA con il proprio amminoacido corretto, formando l'amminoacil-tRNA che entrerà nella traduzione.

Il meccanismo consiste in due fasi:

- attivazione dell'amminoacido con ATP → formazione di amminoacil-AMP
- trasferimento del gruppo COOH attivato dell'amminoacido sul gruppo 3'-OH del CCA terminale del tRNA → formazione dell'amminoacil-tRNA.

La risposta corretta è la [E].

8. La struttura "a collana di perle" vede

- A) Il DNA nudo (spessore 20 nm)
- B) Il DNA avvolto intorno ai nucleosomi (spessore 30 nm)
- C) Il DNA avvolto intorno ai nucleosomi (spessore 11 nm)
- D) Il DNA avvolto intorno all'istone H1 (spessore 5 nm)
- E) Il DNA nudo (spessore 30 nm)

La "struttura a collana di perle" è il primo livello di compattazione della cromatina negli eucarioti: ogni perla è un nucleosoma, formato da DNA avvolto attorno all'ottamero istonico (H2A, H2B, H3, H4), e le perle sono collegate da brevi tratti di DNA linker. Questa conformazione ha un diametro complessivo di circa 10–11 nm, che rappresenta la fibra di cromatina meno compattata. La risposta corretta è la [C].

9. Si definisce paracrina:

- A) Lo scambio di segnali elettrici tra neuroni tramite sinapsi
- B) La comunicazione intercellulare basata su molecole segnale che agiscono su cellule vicine alla cellula che le rilascia
- C) La comunicazione tra virus e batteri
- D) La comunicazione intercellulare basata su molecole segnale che agiscono su cellule molto lontane rispetto alla cellula che le rilascia
- E) La comunicazione basata su molecole segnale che agiscono sulla stessa cellula che le rilascia

La segnalazione paracrina è un tipo di comunicazione intercellulare in cui la cellula rilascia una molecola segnale che diffonde nel microambiente circostante e agisce solo su cellule vicine, non su quelle lontane ("para" significa "vicino, accanto"). La risposta corretta è la [B].

10. Una mutazione che modifica il codone UCA in UGA è denominata:

- A) Tansizione
- B) Traslocazione
- C) Mutazione missenso
- D) Mutazione silente
- E) Transversione

La trasformazione di una pirimidina (C) in purina (G) è detta transversione, risposta corretta [E], in questo caso particolare l'effetto finale è una mutazione non senso in quando da un codone codificante per un amminoacido si passa a uno codificante per uno stop.

11. La matrice extracellulare è composta da:

- A) Proteine istoniche
- B) Proteoglicani, glicosamminoglicani, proteine strutturali e proteine di adesione
- C) Fosfolipidi e colesterolo
- D) Molecole di tubulina
- E) Filamenti di actina

La matrice extracellulare (ECM) è costituita da componenti prodotti e secreti dalle cellule, soprattutto da quelle dei tessuti connettivi. Gli elementi principali sono i glicosamminoglicani (GAG) e proteoglicani, responsabili dell'idratazione e delle proprietà meccaniche, le proteine strutturali come collagene ed elastina, che conferiscono resistenza e elasticità, e le proteine di adesione, come caderine e integrine, che collegano cellule e ECM. La risposta corretta è la [B].

12. Considerando le principali differenze strutturali tra le pareti cellulari dei batteri Gram-positivi e Gram-negativi, quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) La disposizione di flagelli e pili
- B) La presenza di lipopolisaccaridi nei Gram positivi e di acido teicoico nei Gram negativi
- C) Nessuna delle affermazioni enunciate è corretta
- D) Il diverso spessore dello strato di peptidoglicano e l'assenza della membrana esterna nei Gram-positivi e la sua presenza nei Gram-negativi
- E) L'assenza di pili e flagelli nei Gram-negativi e la presenza nei Gram positivi

La differenza strutturale fondamentale tra batteri Gram+ e Gram– riguarda lo spessore del peptidoglicano e la presenza/assenza della membrana esterna: i Gram+ possiedono uno strato di peptidoglicano più spesso e non hanno una membrana esterna; viceversa, i Gram– possiedono uno strato di peptidoglicano più sottile e hanno una membrana esterna. La risposta corretta è la [D].

13. Tutti i virus....

- A) Hanno come acido nucleico il DNA
- B) Infettano cellule
- C) Infettano solo cellule eucariotiche
- D) Hanno come acido nucleico l'RNA
- E) Infettano solo cellule animali

La caratteristica che accomuna tutti i virus è il parassitismo endocellulare obbligatorio. Possono infettare ogni tipo di cellula (procariote, eucariote, animale, vegetale ecc) e il loro materiale genetico può essere costituito da DNA o da RNA. La risposta corretta è la [B].

14. I segnali che determinano l'import e l'export delle proteine nel e dal nucleo

- A) Formano alfa-eliche anfipatiche con cariche negative
- B) Non vengono rimossi al termine del processo
- C) Legano sequenze GF delle proteine del poro nucleare
- D) Coinvolgono, rispettivamente, RAN-GAP e RAN-GEF
- E) Sono riconosciuti dalle proteine della lamina nucleare

I segnali che determinano l'import nel nucleo (NLS, Nuclear Localization Signal) e l'export (NES, Nuclear Export Signal) sono sequenze amminoacidiche permanenti, che rimangono parte della proteina anche dopo il passaggio attraverso il poro nucleare. La risposta corretta è la [B].

15. I cromosomi sono costituiti da

- A) Solo DNA
- B) Solo RNA
- C) DNA e lipidi
- D) RNA e proteine
- E) DNA e proteine

I cromosomi sono costituiti da DNA e proteine (istoni). La risposta corretta è la E.

DOMANDE A RISPOSTA CON MODALITÀ A COMPLETAMENTO

16. Nella specie *Homo sapiens* la disomia del cromosoma Y (47,XYY) è generalmente associata a un fenotipo maschile

La risposta corretta è **normale**.

La disomia del cromosoma Y (47,XYY) è generalmente associata a un fenotipo maschile generalmente normale o con caratteristiche cliniche molto lievi.

17. Il nucleotide denominato dAMP è composto da una molecola di 2'-deossi-D-ribosio, una molecola di ed un gruppo fosfato.

La risposta corretta è **adenina**.

dAMP significa deossi-adenosina-monofosfato, quindi la molecola è composta dal deossiribosio, da adenina e da un gruppo fosfato.

18. La traslocazione da parte del complesso TIM23 di proteine attraverso la membrana interna mitocondriale è favorita dal potenziale di membrana della membrana interna perché amminoacidi carichi sono presenti nella sequenza segnale delle proteine da traslocare.

La risposta corretta è **positivamente**.

La sequenza segnale delle proteine destinate al mitocondrio contengono un' α -elica anfipatica ricca di amminoacidi basici (carichi positivamente), come lisina e arginina, alternati a residui idrofobici.

19. Nelle cellule eucariotiche, la duplicazione del DNA si verifica durante la fase del ciclo cellulare.

La risposta corretta è **S**.

Il ciclo cellulare prevede un'interfase, in cui la cellula si prepara a dividersi, e la divisione cellulare.

L'interfase si suddivide a sua volta in G1, fase di crescita e preparazione alla duplicazione del DNA, S, fase in cui viene duplicato il DNA, e G2, fase di controllo della duplicazione del DNA e preparazione alla divisione cellulare.

20. Le proteine neosintetizzate destinate ai sono traslocate una volta ultimata la loro sintesi ma prima di avere acquisito la corretta struttura tridimensionale.

La risposta corretta è **mitocondri**.

Le proteine destinate ai mitocondri vengono sintetizzate da ribosomi presenti nel citoplasma; non appena sintetizzate, vengono reclutate dalle proteine chaperone che ne impediscono il ripiegamento e le accompagnano al mitocondrio.

21. Nella replicazione del DNA l'enzima che sintetizza brevi frammenti di RNA, detti primer, che servono come innesco per l'azione della DNA polimerasi, è la

La risposta corretta è **primasi**.

La primasi è una RNA polimerasi DNA-dipendente che catalizza la sintesi di brevi frammenti di RNA (o primer) che servono da innesco per la DNA polimerasi.

22. Le poche proteine di membrana codificate dal DNA mitocondriale e tradotte nella matrice mitocondriale sono inserite nella membrana interna del mitocondrio grazie al complesso di traslocazione (usare l'acronimo).

La risposta corretta è **Oxa**.

Il complesso Oxa1 (o OXA), presente nella membrana interna mitocondriale, inserisce nella membrana le proteine traslocate da TIM23 o prodotte nella matrice mitocondriale.

23. Nelle cellule germinali umane mature sono presenti cromosomi monocromatidici.

La risposta corretta è **23**.

Le cellule germinali umane mature hanno subito meiosi e presentano 23 cromosomi monocromatidici.

24. L'acido è una macromolecola della matrice extracellulare che appartiene alla famiglia dei glicosamminoglicani.

La risposta corretta è **ialuronico**.

Nella matrice extracellulare sono presenti glicosamminoglicani (GAG), proteoglicani e proteine. I proteoglicani sono formati da GAG ancorati a un core proteico, inoltre, più proteoglicani possono inserirsi su una lunga molecola di acido ialuronico (un GAG) a costituire gli aggregati.

25. La sequenza segnale, tipicamente presente a monte di un gene, che consente l'inizio della trascrizione è il

La risposta corretta è **promotore**.

L'inizio della trascrizione è favorita dal riconoscimento del promotore da parte della RNA polimerasi.

26. Negli eucarioti, la regione del promotore di un gene che fornisce un sito di legame per i fattori generali di trascrizione facilitando il reclutamento della RNA polimerasi II viene definita box.

La risposta corretta è **TATA**.

La TATA box è una sequenza ricca di coppie timina-adenina, da cui il nome, ed è riconosciuta dal fattore di trascrizione TBP (TATA Binding Protein).

27. Nel processo di trasduzione del segnale, un ligando extracellulare si lega a un recettore specifico, innescando una di eventi intracellulari che convertono il segnale esterno in una risposta biologica specifica.

La risposta corretta è **cascata**.

La trasduzione del segnale consiste nella conversione di un segnale esterno in una risposta cellulare adeguata. Affinchè ciò accada, il messaggio ricevuto genera una cascata di eventi intracellulari, come per esempio attivazione di enzimi, di secondi messaggeri o fosforilazioni.

28. Si dice che una cellula è in quando i cromosomi sono allineati in piastra equatoriale.

La risposta corretta è **metafase**.

L'allineamento dei cromosomi in piastra equatoriale durante la mitosi o la meiosi definisce la metafase.

29. Durante l'apoptosi, la cellula destinata a morire viene riconosciuta e rimossa dai macrofagi grazie all'esposizione, sulla superficie esterna della membrana plasmatica, della, un segnale "eat me".

La risposta corretta è **fosfatidilserina**.

La fosfatidilserina è un fosfolipide di membrana normalmente presente sul lato citosolico. Quando traslocato all'esterno, funge da segnale di fagocitosi da parte dei macrofagi.

30. Fosfatidilcolina e Sfingomieline sono lipidi fortemente arricchiti nel foglietto della membrana dei globuli rossi.

La risposta corretta è **esterno**.

Il lato esterno della membrana dei globuli rossi è ricco di fosfatidilcolina e sfingomieline.

31. La frequenza con cui un genotipo determina l'espressione del corrispondente fenotipo è definita

La risposta corretta è **penetranza**.

La penetranza è la frequenza con cui un determinato genotipo si manifesta nel fenotipo previsto.

