PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

PROFESSIONI SANITARIE

2022

A B ✓ D E

UNIVERSITÀ DI POLITECNICA DELLE MARCHE

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione ai corsi di laurea delle Professioni sanitarie, Università di Politecnica delle Marche, a.a. 2022/2023, pubblicata dall'Ateneo. Impaginazione, soluzioni e commenti di TestBuddy. Non è un documento dell'Università né da essa approvato.

- I quesiti con le risposte in ordine casuale
- Sotto ogni quesito la risposta giusta e il perché di ogni risposta sbagliata

Test di Competenze di lettura e conoscenze acquisite negli studi	2 quesiti
Test di Ragionamento logico e problemi	4 quesiti
Test di Biologia	23 quesiti
Test di Chimica	15 quesiti
Test di Fisica e Matematica	13 quesiti
Totale	**57 quesiti**

In questa versione ci sono **57 domande su 60** della prova, quelle con la nostra soluzione commentata; la prova intera è nel file «prova originale».

COME USARLA

1 · A TEMPO

Datti un minuto e mezzo a domanda, senza appunti, come all'esame.

2 · CORREGGI

Segna le risposte sbagliate e leggi il perché di ognuna, non solo la giusta.

3 · RIPASSA

Riprendi gli argomenti dove hai sbagliato di più e rifai le domande nell'app.

TEST DI COMPETENZE DI LETTURA E CONOSCENZE ACQUISITE NEGLI STUDI

3 **Cosa regola il titolo II della prima parte della Costituzione Italiana?**

A I rapporti politici
B Il presidente della repubblica
C I principi fondamentali
D **I rapporti etico-sociali**
E I rapporti economici

Risposta giusta: D

Il **Titolo II** della Parte I disciplina i **rapporti etico-sociali**. Include la **famiglia** (artt 29-31), la tutela della **salute** (art 32), la libertà di culto e i patti con le confessioni religiose (artt 8 e 19), oltre all'**istruzione** (artt 33-34). Questi articoli governano specificamente le relazioni morali e sociali tra persone e tra cittadini e Stato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) I rapporti politici**: I temi politici sono contenuti nel Titolo IV della Parte I (artt 48-54). Questa sezione riguarda diritti e doveri civici, elettorali e di partito.
- **B) Il presidente della repubblica**: Il Presidente della Repubblica è disciplinato nella Parte II, Titolo II (artt 83-91). Tale tratta appartiene all'organizzazione dei poteri dello Stato, non ai rapporti interni iniziali.
- **C) I principi fondamentali**: I Principi Fondamentali occupano gli artt 1-12. Si trovano prima dell'inizio della Parte I, quindi non rientrano in alcun titolo della struttura principale.
- **E) I rapporti economici**: La normativa economica copre attività lavorativa, imprenditoriale e patrimoniale. È regolata dal Titolo III della Parte I (artt 35-47).

4 **Cosa si intende con l'aggettivo "divisivo"?**

A Che crea uno spettro distorto dell'orizzonte visibile ad occhio nudo

B Che permette la conservazione del patrimonio ereditario famigliare

C Che serve a distogliere dall'occupazione o preoccupazione dominante o a sviare l'argomento d'una conversazione

D Che consente di appartare i convenuti secondo la loro volontà di separarsi e convergere verso un'unità di punti di vista

E **Che crea divisioni o contrapposizioni, impedendo di preservare o di raggiungere un'unità di punti di vista e di intenti**

Risposta giusta: E

L'aggettivo **divisivo** deriva dal verbo dividere e indica ciò che genera **spaccature** o contrapposizioni tra gruppi o punti di vista. Un provvedimento o una persona divisiva non favorisce il consenso ma accentua le differenze, rendendo difficile raggiungere un terreno comune. La definizione proposta coincide esattamente con questo significato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Che crea uno spettro distorto dell'orizzonte visibile ad occhio nudo**: Si riferisce impropriamente a fenomeni ottici o atmosferici. Per descrivere una distorsione visiva si utilizzano invece termini come deformante o distorsivo.
- **B) Che permette la conservazione del patrimonio ereditario famigliare**: Confonde il termine con concetti legati al diritto ereditario o alla conservazione patrimoniale. Non esiste alcun nesso lessicale o semantico tra l'aggettivo e la gestione dei beni familiari.
- **C) Che serve a distogliere dall'occupazione o preoccupazione dominante o a sviare l'argomento d'una conversazione**: Descrive l'azione di **distrarre** o sviare da un argomento specifico. Il vocabolo corretto per questa accezione è distrattivo o evasivo, mentre divisivo riguarda esclusivamente la **frammentazione** tra persone o gruppi.
- **D) Che consente di appartare i convenuti secondo la loro volontà di separarsi e convergere verso un'unità di punti di vista**: Presenta un contenuto **contraddittorio** poiché menziona una separazione seguita da convergenza verso l'unità. Una parola che indichi capacità di sintesi sarebbe conciliativo o aggregante.

TEST DI RAGIONAMENTO LOGICO E PROBLEMI

5 **Ieri il prezzo di un paio di scarpe era il 25% in più di oggi. Quindi oggi?**

- **A** **è il 20% in meno di ieri**
- **B** è il 25% in meno di ieri
- **C** è lo stesso di ieri
- **D** è il 20% in più di ieri
- **E** è il 25% in più di ieri

Risposta giusta: A

Supponiamo un **prezzo** odierno di $100\ €$. Ieri valeva $100\ € \times 1{,}25 = 125\ €$. Il **rapporto** tra i valori è $100/125 = 0{,}80$. Questo indica una **diminuzione** del 20% rispetto al riferimento.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è il 25% in meno di ieri**: Un decremento del 25% calcolato su $125\ €$ produce $93{,}75\ €$. Il costo effettivo rimane invece $100\ €$.
- **C) è lo stesso di ieri**: I valori $100\ €$ e $125\ €$ differiscono tra loro. La variazione economica è confermata dai dati.
- **D) è il 20% in più di ieri**: L'importo corrente risulta inferiormente rispetto a quello passato. Un incremento percentuale contraddice la realtà dei numeri.
- **E) è il 25% in più di ieri**: Inverte completamente la direzione dello scambio temporale. Sarebbe valida solo con un prezzo antecedente inferiore.

6 **Ad un torneo di tennis singolo a eliminazione diretta sono iscritte 64 persone. Quante partite dovranno essere disputate per eleggere il campione?**

- **A** 128
- **B** 127
- **C** 32
- **D** **63**
- **E** 64

Risposta giusta: D

In un torneo a **eliminazione diretta** ogni incontro elimina esattamente un partecipante. Per passare da 64 iscritti a 1 vincitore occorrono 63 sconfitte, quindi servono esattamente 63 **partite**. Il conteggio si verifica sommando gli incontri dei vari **turni**: $32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 128**: Raddoppia arbitrariamente il risultato e corrisponderebbe a un evento con 129 iscritti o a un formato diverso da quello richiesto.
- **B) 127**: Deriva dal fraintendimento che servano due incontri per eliminare un atleta; 127 risultati eliminerebbero 127 persone, implicando un viale di partenza da 128 partecipanti.
- **C)** 32 indica le sole partite del primo girone, sufficiente solo ad arrivare ai trentaduesimi senza decretare il campione.
- **E) 64**: Corrisponderebbe al numero necessario se i partecipanti fossero 65 (65 – 1 = 64); con 64 iscritti il torneo si conclude prima.

7 **In un gruppo di 42 persone ci sono 18 medici e 24 infermieri.**
Si vogliono scegliere 14 persone in modo da rispettare la proporzione tra medici e infermieri.
Quanti medici si devono scegliere?

A 7
B 8
C **6**
D 5
E 9

Risposta giusta: C

La **proporzione** iniziale tra medici e infermieri è $18 : 24$, che semplificando per 6 diventa $3 : 4$. Questo **rapporto** indica che ogni blocco di 7 persone contiene 3 medici. Per selezionare 14 persone si moltiplica per 2, ottenendo 6 medici e 8 infermieri. Scegliere 6 medici mantiene la stessa **percentuale** di origine.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 7 medici su 14 equivalgono al $50\,\%$, quota superiore al $43\,\%$ originario. Il rapporto cambia a favore dei medici, violando la condizione data.
- **B)** 8 medici su 14 totali corrispondono al $57\,\%$, contro il $43\,\%$ iniziale $(18/42)$. Selezionare 8 medici altera la proporzione rendendoli sovrarappresentati.
- **D)** 5 medici su 14 rappresentano circa il $36\,\%$, una percentuale inferiore al $43\,\%$ presente nel gruppo di partenza. I medici risultano pertanto sottorappresentati.
- **E)** 9 medici su 14 portano la quota al $64\,\%$, provocando uno squilibrio ancora maggiore e una marcata sovrarappresentazione rispetto all'originale.

8 **Enea si prepara per la gara di triathlon.**
Enea si allena nel nuoto ogni tre giorni (intervallando ogni allenamento con due giorni di riposo), nella corsa a piedi ogni quattro giorni e nella corsa in bicicletta ogni cinque giorni.
Se Enea si allena anche di sabato e domenica e oggi si è allenato nel nuoto e nella corsa in bicicletta mentre ieri si è allenato nella corsa a piedi, fra quanti giorni (a partire da oggi) Enea si allenerà in tutte e tre le discipline?

A il 14° giorno
B il 12° giorno
C il 16° giorno
D il 18° giorno
E il 15° giorno

Risposta giusta: E

1. Fissiamo il giorno odierno come 0. Le attività si ripetono a intervalli fissi. 2. Il **nuoto** avviene ogni 3 giorni: $0, 3, 6, 9, 12, 15, \ldots$ 3. La **corsa a piedi** era prevista ieri (giorno -1), quindi saltano i giorni $-1, 3, 7, 11, 15, \ldots$ 4. Il **ciclismo** inizia oggi (giorno 0) e prosegue a $0, 5, 10, 15, 20, \ldots$ 5. Il primo valore comune alle tre progressioni è il numero 15.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il 14° giorno**: Il quattordicesimo giorno non coincide con gli intervalli previsti. Il nuoto si pratica solo ai multipli di tre ($0, 3, 6, 9, 12, 15 \ldots$). Poiché quattordici non è divisibile per tre, manca questa disciplina fin dall'inizio.
- **B) il 12° giorno**: Al dodicesimo giorno Enea nuota sì (12 è multiplo di 3). La corsa a piedi si esegue invece nei giorni $-1, 3, 7, 11, 15 \ldots$ e il ciclismo a $0, 5, 10, 15 \ldots$. Mancano contemporaneamente due discipline.
- **C) il 16° giorno**: Al sedicesimo giorno il nuoto è assente perché non è un multiplo di tre. La successione corretta salta da 12 a 15. Quindi almeno una disciplina resta sempre mancante.
- **D) il 18° giorno**: Al diciottesimo giorno Enea nuota sì (è multiplo di tre). La corsa a piedi salta dal 15° al 19° giorno e il ciclismo salta dal 15° al 20° giorno. Manca la corsa su strada e l'attività in bicicletta.

TEST DI BIOLOGIA

10 **Gli organismi eterotrofi:**

A sono tutti eucarioti
B si trovano solo tra i procarioti
C sono in grado di sintetizzare le proprie sostanze nutritive
D **acquisiscono energia partendo da sostanze organiche prodotte dagli autotrofi**
E utilizzano l'energia solare per sintetizzare glucosio a partire da sostanze inorganiche

Risposta giusta: D

Gli eterotrofi non fissano il carbonio inorganico, come CO_2, per costruire le proprie molecole organiche. Ricavano carbonio ed energia da composti organici già formati, che in ultima analisi derivano dagli autotrofi, come piante, cianobatteri, alghe e alcuni procarioti chemioautotrofi. Tra gli eterotrofi ci sono animali, funghi, molti protisti e numerosi batteri.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sono tutti eucarioti**: Esistono molti batteri eterotrofi, per esempio batteri saprofiti e patogeni, che sono procarioti. Gli eterotrofi comprendono quindi sia procarioti sia eucarioti.
- **B) si trovano solo tra i procarioti**: Gli eterotrofi comprendono la maggior parte degli animali, i funghi e molti protisti, che sono eucarioti. Anche diversi procarioti sono eterotrofi, quindi non si trovano solo tra i procarioti.
- **C) sono in grado di sintetizzare le proprie sostanze nutritive**: La capacità di produrre molecole organiche a partire da CO_2 è propria degli **autotrofi**, che lo fanno tramite fotosintesi o chemiosintesi.
- **E) utilizzano l'energia solare per sintetizzare glucosio a partire da sostanze inorganiche**: Questa descrizione si riferisce ai **fotoautotrofi**, che usano l'energia solare per produrre glucosio da sostanze inorganiche. Gli eterotrofi non usano la luce solare per produrre glucosio, ma ricavano glucosio o altri composti organici da sostanze già formate.

11 **Gli esseri viventi:**

A sono o vegetali o animali
B sono tutti pluricellulari
C **sono tutti composti da cellule**
D si dividono sempre per mitosi
E sono tutti visibili ad occhio nudo

Risposta giusta: C

Il principio cardine della **teoria cellulare** definisce la **cellula** come unità strutturale e funzionale fondamentale. Ogni organismo, dalla più semplice forma batterica alla complessità umana, deriva da strutture cellulari preesistenti rendendo l'affermazione universalmente vera.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sono o vegetali o animali**: La classificazione biologica riconosce numerosi regni oltre a quelli animali e vegetali, come Funghi, Protisti, Batteri ed Archea, limitandosi ai soli due ultimi escluderebbe la massima parte della diversità biologica.
- **B) sono tutti pluricellulari**: Esistono moltissimi organismi monocellulari tra cui batteri, archei, protozoi e alghe unicellulari, dato che la multicellularità evolutiva si è manifestata solo in linee filogenetiche specifiche.
- **D) si dividono sempre per mitosi**: I procarioti impiegano la scissione binaria anziché processi nucleari complessi, mentre negli eucarioti convivono divisione mitotica somatica e meiosi gametica. Alcuni eucarioti semplici adottano cicli riproduttivi alternativi quali gemmazione o scissione multipla.
- **E) sono tutti visibili ad occhio nudo**: La maggior parte delle specie note è microscopica, includendo batteri, archei, protisti e lieviti, motivo per cui richiede strumenti ottici specializzati per l'osservazione.

12 **Le coppie di basi complementari che si ritrovano nella struttura a doppia elica del DNA sono:**

- **A** **timina-adenina, citosina-guanina**
- **B** sempre coppie di una purina con un'altra purina
- **C** dimeri di pirimidine
- **D** desossiribonucleotidi-trifosfati
- **E** sempre coppie di una pirimidina con un'altra pirimidina

Risposta giusta: A

Nella struttura a doppia elica del DNA i filamenti antiparalleli sono uniti da una specifica **complementarietà** tra basi azotate. L'adenina (A), una purina, si lega alla timina (T) tramite due legami a idrogeno, mentre la guanina (G) completa il partner citosina (C) con tre legami. Questa regola purina-pirimidina garantisce un **spazio transverso** costante e ottimizza la stabilità termodinamica e la fedeltà replicativa.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) sempre coppie di una purina con un'altra purina**: Accoppiare due purine raddoppierebbe lo spessore trasversale dell'elica a causa della sovrapposizione dei due anelli eterociclici, deformando la geometria e impedendo l'allineamento dei siti donatori/accettori per i legami a idrogeno. Tale configurazione è stereoicamente sfavorita e non compare nel DNA nativo.
- **C) dimeri di pirimidine**: I dimeri di pirimidine non costituiscono appaiamenti complementari ma derivano da una **lesione indotta da UV** che induce legami covalenti anomali tra timine o citosine adiacenti sullo stesso filamento. Queste alterazioni bloccano fisicamente la progressione degli enzimi replicativi e richiedono meccanismi di escissione nucleotidica per essere rimosse.
- **D) desossiribonucleotidi-trifosfati**: I desossiribonucleosidi-trifosfati (dNTP) fungono da precursori energetici per la sintesi enzimatica, non dalla forma strutturale finale stabilizzata nel doppio filamento. Durante l'incorporazione subiscono una rapida **idrolisi del piroteofosfato**, perdendo due gruppi fosfato e rimanendo come nucleosidi monofosfato legati agli esteri fosfodiesterici.
- **E) sempre coppie di una pirimidina con un'altra pirimidina**: Due pirimidine adiacenti creerebbero un vuoto strutturale insufficiente ad attraversare la sezione dell'elica, indebolendo l'impaccamento degli zuccheri-fosfati e destabilizzando i solchi. I pattern di legame non soddisfano i requisiti geometrici necessari per un duplex stabile.

13 **La membrana plasmatica si trova:**

A **in tutte le cellule**
B solo nelle cellule animali
C in tutte le cellule meno quelle vegetali
D solo nelle cellule procariotiche
E solo nelle cellule eucariotiche

Risposta giusta: A

La membrana plasmatica è una struttura ubiquitaria che **delimita** ogni cellula, separando il citoplasma dall'ambiente esterno. È formata da un **doppio strato fosfolipidico** con proteine integrate e garantisce il controllo del trasporto, la comunicazione cellulare e il supporto strutturale. Essa è indispensabile sia nei **procarioti** che negli **eucarioti**, quindi si ritrova in tutte le cellule viventi.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) solo nelle cellule animali**: Errata poiché non considera che oltre alle cellule animali posseggono la membrana anche quelle vegetali, fungine e dei protisti. Nelle piante la sua posizione è interna rispetto alla parete cellulare.
- **C) in tutte le cellule meno quelle vegetali**: Errata in quanto le cellule vegetali contengono sì una parete di cellulosa, ma la membrana plasmatica rimane presente sotto di essa.
- **D) solo nelle cellule procariotiche**: Errata perché limita indebitamente la presenza della struttura ai soli procarioti. Anche tutte le cellule eucariotiche possiedono effettivamente una membrana plasmatica.
- **E) solo nelle cellule eucariotiche**: Errata per la ragione opposta: esclude erroneamente i procarioti, che invece ne sono completamente provvisti.

14 **Una anomalia in cui è presente un cromosoma in più o uno in meno rispetto al normale è detta:**

A trisomia
B traslocazione
C cariotipo
D monosomia
E aneuploidia

Risposta giusta: E

L'**aneuploidia** descrive un'anomalia numerica in cui il corredo cromosomico presenta uno o più cromosomi in più o in meno rispetto alla norma standard (46 per l'essere umano). Si tratta di una classificazione generale che raggruppa sia le delezioni sia gli eccessi di singole unità cromosomiche. La definizione risponde esattamente alla traccia chiedendo il termine ombrello relativo alle variazioni del numero.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) trisomia**: La trisomia identifica una condizione specifica con una triplice copia di un determinato cromosoma (es. sindrome di Down o trisomia 21). Non è la scelta ottimale perché il quesito cerca la dicitura generale che comprenda anche i casi di riduzione numerica.
- **B) traslocazione**: La traslocazione comporta un errore di natura strutturale in cui un frammento cromosomico si stacca e si fonde su un cromosoma non omologo. La dotazione complessiva rimane invariata, poiché muta esclusivamente la sede fisica del materiale ereditario.
- **C) cariotipo**: Il cariotipo rappresenta l'insieme ordinato e fotografico dei cromosomi cellulari di un soggetto. Funziona come strumento diagnostico per visualizzare forma e quantità, ma non definisce un'alterazione numerica intrinseca.
- **D) monosomia**: La monosomia implica la mancanza di una delle due copie di un cromosoma omologo, portando il complemento totale a 45 elementi. Pur essendo corretta nel descrivere un cromosoma in meno, risulta troppo limitata poiché ignora la possibilità di un cromosoma aggiunto.

15 **Nelle cellule che svolgono attività secretoria è particolarmente sviluppato:**

A il rivestimento delle cellule
B il numero dei lisosomi
C i mitocondri
D il nucleo
E l'apparato del Golgi

Risposta giusta: E

Le cellule con attività secretoria modificano, concentrano ed imballano i prodotti in vescicole destinate all'**esocitosi**. Queste fasi avvengono nell'**apparato del Golgi**, che nelle ghiandole risulta notevolmente esteso per gestire il traffico vescicolare continuo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il rivestimento delle cellule**: La membrana plasmatica non accresce la propria superficie per rispondere alla secrezione proteica. Possono comparire microvilli o ciglia solo se la cellula deve assorbire nutrienti o spostare liquidi sulla parete.
- **B) il numero dei lisosomi**: I lisosomi ospitano enzimi digestivi attivi in ambiente acido per demolire scarti cellulari o patogeni internalizzati. Risultano molto numerosi nei macrofagi e nei neutrofili, non nelle cellule destinate a riversare prodotti all'esterno.
- **C) i mitocondri**: I mitocondri proliferano dove il consumo di ATP è costante e massiccio, come nei miociti o nelle cellule epiteliali renali. Le cellule secretorie hanno comunque bisogno di energia, ma il compartimento citoplasmatico che si ipertrrofizza per questa funzione rimane il Golgi.
- **D) il nucleo**: Il nucleo è indispensabile in ogni tipo cellulare, ma non subisce ingrandimenti specifici nelle secretorie. L'adattamento morfologico riguarda esclusivamente il reticolo endoplasmatico rugoso e gli organioli di stoccaggio.

16 **La comparsa di proprietà differenziate in una cellula eucariote è possibile grazie a:**

A **espressione selettiva di geni specifici**

B ridondanza genica

C espressione sequenziale di tutti i geni

D delezione selettiva di geni specifici

E inibizione simultanea di tutti i geni

Risposta giusta: A

In tutte le cellule di un organismo pluricellulare il **patrimonio genetico è sostanzialmente identico**. Le differenze strutturali e funzionali nascono dai complessi meccanismi di **regolazione dell'espressione genica**, che attivano o reprimono specifici loci in base al contesto cellulare. Fattori di trascrizione, modifiche epigenetiche e RNA non codificanti coordinano questi processi definendo un unico **profilo proteico**. Tale controllo garantisce che ogni cellula produca solo gli enzimi e le strutture indispensabili per la propria funzione specialistica.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) ridondanza genica**: La ridondanza genica indica la presenza di copie multiple di uno stesso gene ed è un motore evolutivo, non un meccanismo di specializzazione cellulare individuale. Ogni tessuto conserva lo stesso corredo duplicato; la distinzione fenotipica dipende esclusivamente dall'attivazione selettiva dei trascritti e non dal numero di alleli disponibili.
- **C) espressione sequenziale di tutti i geni**: La differenziazione non comporta l'accensione ordine dopo ordine dell'intero arsenale genomico. Numerosi geni restano permanentemente silenziati in linee cellulari mature, mentre altri trascritti spariscono rapidamente dopo fasi transitorie dello sviluppo. Un'attivazione indiscriminata sovrapporrebbe istruzioni biologiche incompatibili, compromettendo l'integrità strutturale e metabolica della cellula.
- **D) delezione selettiva di geni specifici**: La rimozione fisica di frammenti cromosomici compare solo in organismi inferiori e non regola il differenziamento degli eucarioti superiori. Nel sistema nervoso, immunitario ed epatico umano ogni cellula ereditata mantiene integra la sequenza nucleotidica completa; la plasticità d'uso si ottiene variando la densità cromatinica e l'affinità dei macchinari trascrizionali, non alterando la mappa genomica.
- **E) inibizione simultanea di tutti i geni**: Bloccare universalmente i processi di trascrizione impedirebbe la continua produzione di proteine essenziali per la risposta agli stimoli ambientali e il mantenimento dell'omeostasi. Senza sintesi proteica attiva la memoria cellulare andrebbe persa e il metabolismo collasserebbe rapidamente. L'arresto globale è sinonimo di quiescenza patologica o morte cellulare, non di acquisizione di funzionalità distinte.

17 **Le membrane biologiche sono semimpermeabili. Ciò significa che il passaggio di sostanze attraverso di esse:**

A è completamente libero dall'esterno verso l'interno

B avviene sempre con un consumo di energia

C avviene sempre per gradiente di concentrazione

D avviene solo in una metà

E non è completamente libero

Risposta giusta: E

Una membrana semipermeabile è **selettivamente permeabile** e consente il passaggio solo di determinate molecole. Il fenomeno dipende principalmente da **dimensioni**, **carica** e **polarità** delle sostanze, nonché dalla presenza di **proteine di trasporto** specifiche. Di conseguenza il traffico cellulare non è completamente libero.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è completamente libero dall'esterno verso l'interno**: Se il passaggio fosse illimitato verrebbe meno il ruolo di bariera selettiva della cellula. Ioni, macromolecole e composti polari non attraversano spontaneamente il doppio strato lipidico senza supporti proteici dedicati.
- **B) avviene sempre con un consumo di energia**: Solo il trasporto attivo e i fenomeni vescolari richiedono apporto metabolico sotto forma di ATP. Processi come la diffusione semplice, quella facilitata e l'osmosi procedono senza dispendio energetico diretto.
- **C) avviene sempre per gradiente di concentrazione**: Il moto passivo segue naturalmente la differenza di concentrazione, mentre il trasporto attivo primario e secondario muove gli effettori contro gradiente sfruttando energia chimica o elettrochimica. Il termine assoluto "sempre" invalida l'affermazione.
- **D) avviene solo in una metà**: La formulazione è priva di significato fisiologico poiché il trasporto non avviene in una porzione fissa della struttura. L'intera superficie membranale partecipa allo scambio quando sono disponibili i corrispondenti canali o pompe.

18 **Quale delle seguenti affermazioni non è corretta riguardo alla replicazione del DNA?**

A La DNA polimerasi richiede un primer e può sintetizzare un nuovo filamento di DNA soltanto in direzione 5'- 3'

B **La replicazione comporta la formazione di frammenti di Okazaki sia sul filamento guida che su quello in ritardo**

C La DNA elicasi separa i due filamenti del DNA

D La DNA topoisomerasi riduce l'avvolgimento del DNA davanti alla forca di replicazione

E Le proteine leganti il singolo filamento tengono separati i filamenti

Risposta giusta: B

La replicazione produce **frammenti di Okazaki** esclusivamente sul filamento in ritardo. La DNA polimerasi aggiunge nucleotidi solo in direzione $5' \rightarrow 3'$. Poiché i filamenti sono antiparalleli, il filamento guida si sintetizza in modo continuo mentre l'altro richiede una costruzione discontinua. I segmenti vengono infine uniti dalla DNA ligasi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** La DNA polimerasi necessita di un primer a RNA fornito dalla primasi per avviare la sintesi; lavora esclusivamente aggiungendo nucleotidi all'estremità $3'$ libera.
- **C) La DNA elicasi separa i due filamenti del DNA**: L'**elicasi** si lega alla forcella di replicazione e interrompe i legami idrogeno tra le basi complementari, aprendo correttamente la doppia elica.
- **D) La DNA topoisomerasi riduce l'avvolgimento del DNA davanti alla forca di replicazione**: L'apertura dell'elica genera superavvolgimenti a monte che vengono gestiti dalla **topoisomerasi**; l'enzima taglia temporaneamente uno o entrambi i filamenti, ne permette la rotazione per alleggerire la tensione e li richiude.
- **E) Le proteine leganti il singolo filamento tengono separati i filamenti**: Le **SSB** si ancorano al DNA sfilacciato impedendone la ricombinazione e proteggendolo dall'attacco delle nucleasi.

19 **Le proteine che formano complessi regolativi con le chinasi che governano i processi che avvengono durante le fasi G1, S, G2, ed M del ciclo cellulare sono chiamate:**

A Dineine
B Clatrine
C Integrine
D **Cicline**
E Connessine

Risposta giusta: D

Le **cicline** regolano l'attività delle chinasi ciclina-dipendenti (**Cdks**) legandosi a esse e formando **complessi attivi**. La loro concentrazione aumenta e diminuisce ciclicamente: per esempio, ciclina D-Cdk4/6 agisce in G1, ciclina E-Cdk2 nella transizione G1/S, ciclina A-Cdk2 in S e ciclina B-Cdk1 in mitosi. I complessi fosforilano bersagli specifici e avviano eventi caratteristici delle varie fasi, come la replicazione del DNA, la condensazione dei cromosomi e l'assemblaggio del fuso mitotico. Senza cicline, le Cdks restano inattive.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Dineine**: Le dineine sono motori molecolari che si muovono lungo i microtubuli verso l'estremità meno (–). Partecipano al trasporto vescicolare, al movimento dei cromosomi durante la mitosi e al battito di ciglia e flagelli, ma non regolano direttamente le Cdks né formano complessi con esse.
- **B) Clatrine**: Le clatrine sono proteine a forma di triskelion che formano rivestimenti di fossette e vescicole, coinvolti nell'endocitosi mediata da recettori e nel traffico vescicolare tra Golgi e membrana plasmatica. Non hanno un ruolo diretto nella modulazione delle chinasi del ciclo cellulare.
- **C) Integrine**: Le integrine sono recettori di adesione che ancorano la cellula alla matrice extracellulare e attivano vie di segnalazione legate alla sopravvivenza e alla migrazione. Il contatto con la matrice può influenzare indirettamente la progressione del ciclo, ma le integrine non si legano alle Cdks né agiscono da regolatori ciclici.
- **E) Connessine**: Le connessine costituiscono i canali delle giunzioni gap, che permettono il passaggio di piccole molecole e ioni fra cellule adiacenti. Sono coinvolte nella comunicazione intercellulare, non nella regolazione interna del ciclo cellulare tramite chinasi.

20 **La teoria endosimbiotica è proposta per spiegare:**

A l'origine degli organelli membranosi intracellulari

B **l'origine dei mitocondri e dei cloroplasti**

C che le cellule eucariotiche sono il prodotto dell'evoluzione dei procarioti

D che le cellule eucariotiche possono dare origine ad organismi multicellulari

E l'esistenza di un unico specifico precursore degli eucarioti

Risposta giusta: B

La teoria endosimbiotica spiega l'origine di **mitocondri e cloroplasti** da antichi procarioti inglobati da un'altra cellula, con cui instaurarono una simbiosi stabile. Nel tempo persero parte del genoma, trasferendone frammenti nel nucleo dell'ospite, ma conservarono funzioni essenziali: produzione di ATP nei mitocondri e fotosintesi nei cloroplasti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) l'origine degli organelli membranosi intracellulari**: La teoria riguarda specificamente mitocondri e cloroplasti, non tutti gli organelli membranosi. Per altri organelli, come reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi e lisosomi, si propone un'origine dal ripiegamento della membrana plasmatica primitiva. Talvolta si cita anche il perossisoma, ma non c'è consenso: l'opzione è quindi troppo generica.
- **C) che le cellule eucariotiche sono il prodotto dell'evoluzione dei procarioti**: In senso ampio, è vero che gli eucarioti derivano da procarioti. Tuttavia, la teoria endosimbiotica non descrive l'intera transizione dai procarioti agli eucarioti: si concentra sull'origine di specifici organelli.
- **D) che le cellule eucariotiche possono dare origine ad organismi multicellulari**: La formazione di organismi multicellulari dipende da processi di differenziamento, adesione e comunicazione cellulare. La teoria endosimbiotica non tratta la multicellularità.
- **E) l'esistenza di un unico specifico precursore degli eucarioti**: La teoria non postula un unico precursore specifico degli eucarioti. Descrive uno o più eventi di simbiosi fra diversi tipi cellulari e spiega l'origine di particolari organelli, non l'esistenza di un solo antenato comune.

21 **La struttura primaria di una proteina:**

A non esiste

B è la struttura di alcuni segmenti della proteina

C **è data dalla sequenza degli amminoacidi che la compongono**

D è la struttura dei domini primari che la compongono

E è la struttura tridimensionale della proteina

Risposta giusta: C

La struttura primaria corrisponde all'**ordine lineare** degli amminoacidi collegati da legami peptidici dal terminale N a quello C. Questa successione fornisce i codici necessari per il ripiegamento cellulare e determina la **funzione biologica** finale. Qualsiasi mutazione nella catena modifica inevitabilmente le conformazioni superiori.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non esiste**: Afferma l'inesistenza di un concetto scientificamente accertato. La biochimica e la biologia molecolare riconoscono il primo livello organizzativo come fondamentalmente necessario per comprendere le proteine.
- **B) è la struttura di alcuni segmenti della proteina**: Si riferisce a ripetizioni locali della catena polipeptidica. Queste organizzazioni definite corrispondono alla **struttura secondaria**, ignorando che il livello primario riguarda l'intera successione senza considerare la disposizione nello spazio.
- **D) è la struttura dei domini primari che la compongono**: Evoca erroneamente segmenti tridimensionali autonomi. I **domini** rappresentano porzioni ripiegate che appartengono alla struttura terziaria, quindi la definizione sposta involontariamente il focus sulla sequenza lineare.
- **E) è la struttura tridimensionale della proteina**: Descrive erroneamente un aspetto tridimensionale globale. Tale caratteristica definisce la **struttura terziaria**, poiché il livello primario non contiene informazioni spaziali ma solo la successione chimica.

22 **L'energia rilasciata durante il passaggio di elettroni nella catena di trasporto degli elettroni viene utilizzata per creare, ai due lati della membrana interna dei mitocondri, un gradiente di:**

A ATP
B Ossigeno
C **Protoni**
D Elettroni
E ADP

Risposta giusta: C

Durante il flusso degli elettroni nei complessi I, III e IV della membrana interna mitocondriale viene rilasciata energia. Tale energia viene impiegata per **pompare** gli ioni H^+ dalla matrice allo spazio intermembrana. Si stabilisce così un **gradiente elettrochimico** sfruttato dall'enzima per generare energia chimica. La risposta corretta identifica proprio questi **protoni**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ATP**: Il nucleotide prodotto viene esportato dalla matrice grazie alla traslocasi e al cotrasporto con fosfato. La catena di trasporto non possiede pompe dirette per l'ATP, quindi non si instaura alcun gradiente transmembrana di questo composto.
- **B) Ossigeno**: L'ossigeno funge da accettore finale degli elettroni nel complesso IV riducendosi in H_2O. Poiché diffonde liberamente attraverso le membrane cellulari e mitocondriali, la catena respiratoria non ne regola affatto la concentrazione né crea gradienti.
- **D) Elettroni**: Gli elettroni trasferiscono energia saltando da trasportatore interno a trasportatore senza attraversare la membrana. Il loro movimento non genera differenze di concentrazione, poiché l'energia cinetica viene convertita esclusivamente nel pompaggio attivo dello ione idrogeno.
- **E) ADP**: La traslocasi scambia ATP e ADP mediante antiporto, ma non esiste alcun meccanismo nella catena che pompi ADP o ne crei un gradiente. Il substrato deve restare nella matrice per permettere all'ATP-sintasi di funzionare.

23 **Quali tra i seguenti ioni o molecole passano per diffusione semplice attraverso il doppio strato lipidico della membrana plasmatica?**

A Glucosio

B **Ossigeno**

C Ioni Sodio

D Ioni Cloruro

E Peptidi

Risposta giusta: B

L'ossigeno è una molecola piccola, **apolare** e priva di carica, quindi si scioglie nel cuore idrofobico del doppio strato fosfolipidico. Attraversa la membrana per diffusione semplice seguendo il proprio **gradiente di concentrazione**, senza canali o trasportatori. Anche CO_2 e N_2 possono attraversarla in questo modo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Glucosio**: Il glucosio è una molecola relativamente grande, con 6 atomi di carbonio, e ricca di gruppi polari OH. È troppo idrofilico per diffondere liberamente e attraversa la membrana tramite trasporto facilitato con i carrier GLUT o tramite simporti sodio/glucosio.
- **C) Ioni Sodio**: Gli ioni sodio (Na^+) sono carichi positivamente e fortemente idratati. Spogliarli del guscio di idratazione e farli entrare nel core lipidico richiederebbe troppa energia. Attraversano la membrana tramite canali ionici o pompe, come la pompa Na^+/K^+-ATPasi.
- **D) Ioni Cloruro**: Gli ioni cloruro (Cl^-), come quelli sodio, sono ioni idratati e respinti dal core idrofobico. Necessitano di canali del cloro o di cotrasportatori.
- **E) Peptidi**: I peptidi sono catene di amminoacidi, con peso e polarità molto maggiori del glucosio, e spesso presentano cariche nette. Il loro attraversamento passivo è termodinamicamente proibitivo. Vengono trasportati da sistemi specifici o introdotti per endocitosi.

24 **Gli anticorpi sono:**

- **A** **proteine in grado di combinarsi con uno specifico antigene**
- B proteine di origine virale
- C geni in grado di combinarsi con uno specifico antigene
- D proteine di origine batterica
- E cellule del sistema immunitario

Risposta giusta: A

Gli anticorpi o **immunoglobuline** sono macromolecole proteiche prodotte dai **linfociti B** differenziati in plasmacellule. Ogni molecola espone una regione variabile capace di riconoscere e legarsi in modo estremamente controllato a un preciso **antigene**. Questa interazione innesca direttamente meccanismi protettivi come la neutralizzazione tossica, l'opsonizzazione cellulare e l'attivazione della cascata complementare.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) proteine di origine virale**: Le strutture elaborate dai virus fungono esclusivamente da segnali esterni identificati come antigeni; gli anticorpi vengono invece sintetizzati attivamente dall'organismo ospite per contrastare e eliminare tali minacce.
- **C) geni in grado di combinarsi con uno specifico antigene**: Il patrimonio nucleare trascrive separatamente le catene pesanti e leggere necessarie al corretto ripiegamento; l'errore nasce quando si attribuisce al supporto genetico statico la capacità di legame fisico, tipica invece del prodotto proteico finale.
- **D) proteine di origine batterica**: Analogamente ai virus, i microrganismi procarioti forniscono soltanto stimoli antigenici indispensabili per attivare la risposta immunitaria; la macchina biosintetica degli anticorpi resta prerogativa esclusiva dell'ospite umano.
- **E) cellule del sistema immunitario**: I componenti corpuscolati comprendono linfociti, macrofagi e granulociti; gli anticorpi non sono organismi cellulari autonomi ma molecole proteiche secernute nell'ambiente extracellulare o ancorate alla membrana dei linfociti B.

25 **Un allele è:**

A la forma alternativa di una proteina presente nello stesso locus di cromatidi fratelli

B la forma alternativa di un gene presente nello stesso locus di cromosomi omologhi

C la forma alternativa di un gene presente su loci diversi all'interno dello stesso cromosoma

D la duplicazione di un gene all'interno di un cromosoma

E un'isoforma alternativa di un RNA messaggero

Risposta giusta: B

Un **allele** è una variante di sequenza di un gene che si trova nello stesso **locus** sui cromosomi omologhi. I cromosomi omologhi derivano dai due genitori e conservano la stessa mappa genica. Le versioni alternative ereditarie occupano dunque posizioni corrispondenti. Il gruppo sanguigno A e il gruppo B ne sono un esempio classico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la forma alternativa di una proteina presente nello stesso locus di cromatidi fratelli**: Un allele è costituito da DNA e non da proteine. I cromatidi fratelli sono copie identiche ottenute dopo la replicazione cromosomica. Non presentano quindi forme alternative dello stesso gene.
- **C) la forma alternativa di un gene presente su loci diversi all'interno dello stesso cromosoma**: Varianti situate su loci differenti non condividono la stessa posizione fisica. Gli alleli devono necessariamente trovarsi sullo stesso locus genetico. Geni distinti o copie paraloghe occupano invece posizioni separate.
- **D) la duplicazione di un gene all'interno di un cromosoma**: La duplicazione genica genera una seconda copia definita paralogo. Una sequenza copiata si sposta su una nuova posizione genomica. Tali eventi appartengono alle mutazioni strutturali e non definiscono un allele.
- **E) un'isoforma alternativa di un RNA messaggero**: Le isoforme di RNA messaggero nascono da uno stesso allele tramite splicing alternativo. L'allele descrive la sequenza di acido desossiribonucleico prima della trascrizione. Le variazioni post-trascrizionali non modificano la definizione originale.

26 **Se una tossina batterica distrugge i ribosomi, quale attività cellulare sarà influenzata per prima?**

A Sintesi del DNA
B Stoccaggio di energia
C Trasporto attivo
D **Sintesi proteica**
E Movimento

Risposta giusta: D

I **ribosomi** svolgono la **traduzione** dell'mRNA in catene polipeptidiche. La loro distruzione blocca immediatamente la **sintesi proteica**, poiché l'mRNA non può essere decodificato e i polipeptidi non si allungano. Questo processo è quindi il primo a subire conseguenze dirette e rapide.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Sintesi del DNA**: La replicazione del DNA richiede DNA-polimerasi, elicasi e primasi, enzimi già sintetizzati e presenti nella cellula. Finché tali proteine restano funzionali, qualche ciclo di duplicazione può ancora avvenire, rendendo l'arresto secondario e ritardato rispetto al blocco traduzionale.
- **B) Stoccaggio di energia**: L'accumulo di riserve come il glicogeno dipende da vie metaboliche catalizzate da enzimi proteici. I catalizzatori preesistenti operano ancora per un certo periodo, perciò il deficit di stoccaggio non è immediato ma sopraggiunge dopo l'esaurimento delle scorte enzimatiche.
- **C) Trasporto attivo**: Le pompe ioniche e i carrier di membrana sono proteine già incorporate nel plasmalemma. Continueranno a trasportare ioni o molecole finché non vengono degradate o internalizzate, con il blocco della loro produzione che arriverà solo in una fase successiva.
- **E) Movimento**: Il movimento dipende da filamenti citoscheletrici e complessi motori già assemblati, come actina, miosina e dineina. Queste strutture continueranno a lavorare finché non si deteriorano progressivamente, quindi l'impatto sul movimento non è il più rapido.

27 **Gli enzimi sono catalizzatori biologici di natura:**

A polisaccaridica
B monosaccaridica
C **proteica**
D steroidea
E lipidica

Risposta giusta: C

La stragrande maggioranza degli enzimi è costituita da **proteine**. La loro struttura tridimensionale definisce un **sito attivo** specifico e una conformazione flessibile che si adatta al substrato per abbassare l'**energia di attivazione** della reazione chimica. Possono essere ulteriormente modulari tramite meccanismi come l'allosteria e possono associare cofattori metallici o gruppi prostetici senza alterarne la struttura primaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) polisaccaridica**: I polisaccaridi tra cui amido, cellulosa e glicogeno sono polimeri riservati alla riserva metabolica o al sostegno strutturale delle cellule. La loro omogeneità chimica e la rigidità conformazionale non permettono di creare pocket catalitici dinamici né di subire mutamenti strutturali rapidi.
- **B) monosaccaridica**: I monosaccaridi come glucosio, fruttosio e ribosio garantiscono principalmente funzioni energetiche o fungono da costituenti dei nucleotidi. Mancano della complessità spaziale e chimica necessaria per orientare i reagenti con la precisione stereochimica tipica della catalisi.
- **D) steroidea**: Gli steroidi quali colesterolo e ormoni sessuali sono molecole lipidiche caratterizzate da quattro anelli fusi. Pur essendo fondamentali per la fluidità membranale e la trasduzione del segnale, le dimensioni ridotte e l'assenza di catene laterali variabili li rendono strutturalmente inadatti alla catalisi.
- **E) lipidica**: I lipidi comprendono trigliceridi e fosfolipidi deputati principalmente a riserva energetica o a formare barriere cellulari. L'elevata idrofobia e la scarsa affinità per l'ambiente acquoso ostacolano le interazioni polari e la specificità necessarie per riconoscere il substrato e gestire l'attività enzimatica.

28 **Quale fra le seguenti non è una funzione del sistema linfatico?**

A Trasporto di proteine

B Difesa del corpo contro le malattie

C Trasporto dei grassi assorbiti dal sistema digerente

D Produzione dei globuli bianchi

E Ritorno al sangue dei fluidi tissutali in eccesso

Risposta giusta: D

La produzione primaria dei globuli bianchi avviene nel midollo osseo. Il sistema linfatico fornisce solo sedi di maturazione e organi di alloggiamento per leucociti già formati. Non si occupa quindi della loro sintesi diretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Trasporto di proteine**: Le proteine plasmatiche troppo grandi per il riassorbimento venoso vengono recuperate dalla linfa e restituite al circolo per mantenere la pressione colloid-osmotica.
- **B) Difesa del corpo contro le malattie**: Linfonodi, milza e tonsille svolgono attività di filtrazione, presentano antigeni e ospitano cellule immunitarie per attivare la risposta difensiva.
- **C) Trasporto dei grassi assorbiti dal sistema digerente**: I grassi a lunga catena vengono assorbiti dai vasi chiliferi dell'intestino tenue sotto forma di chilomicroni e immessi nel sangue attraverso il dotto toracico.
- **E) Ritorno al sangue dei fluidi tissutali in eccesso**: I capillari linfatici drenano il liquido interstiziale in eccesso e lo riconvogliano nella circolazione venosa tramite dotto toracico e dotto linfatico destro.

29 **Il sistema endocrino è in grado di:**

A inviare messaggi agli organi bersaglio

B **tutte le altre risposte sono corrette**

C contribuire al mantenimento dell'equilibrio dei processi fisiologici

D utilizzare segnali chimici come sistema di comunicazione

E modificare il metabolismo delle cellule

Risposta giusta: B

Il sistema endocrino rilascia **ormoni** nel **sangue** che percorrono la circolazione fino agli **organi bersaglio**. Questi segnali influenzano direttamente il **metabolismo** cellulare per preservare l'**omeostasi** interna. Poiché ogni alternativa singola descrive correttamente un aspetto valido del sistema, l'unica opzione logicamente coerente è quella che le include tutte insieme.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) inviare messaggi agli organi bersaglio**: Il trasporto ematico verso strutture specifiche è corretto e necessario. I messaggeri chimici attraversano infatti la circolazione per raggiungere tessuti recettori preparati. Questa descrizione resta una tappa intermedia che tralascia la natura molecolare del messaggio e l'esito fisiologico finale.
- **C) contribuire al mantenimento dell'equilibrio dei processi fisiologici**: L'affermazione è veritiera ma parziale. Il sistema endocrino regola davvero parametri come la temperatura, la pressione arteriosa e i livelli glicemici. Restando isolata, questa frase non riporta né il meccanismo di trasporto né l'impatto biochimico diretto sulle cellule.
- **D) utilizzare segnali chimici come sistema di comunicazione**: La tipologia chimica della trasmissione è indiscutibilmente presente. La rete endocrina impiega molecole apposite piuttosto che impulsi elettrici diretti. Tale caratteristica definisce l'identità del sistema ma non racchiude le azioni successive di targeting e modificazione biochimica richieste dalla traccia.
- **E) modificare il metabolismo delle cellule**: La regolazione del metabolismo cellulare è un effetto noto e documentato. Gli ormoni controllano la produzione proteica, l'assorbimento di nutrienti e i cicli di sviluppo tissutale. Si tratta comunque di un singolo risultato funzionale che non esplicita il percorso di invio del segnale iniziale.

30 **Qual è il nome del processo mediante il quale le molecole fluiscono da un'area di maggiore concentrazione a una di minore concentrazione?**

A Trasporto attivo primario
B Respirazione
C **Diffusione**
D Dialisi
E Trasfusione

Risposta giusta: C

La **diffusione** descrive lo spostamento spontaneo di molecole lungo un **gradiente di concentrazione**, dall'area più ricca a quella meno ricca. Questo flusso cessa all'**equilibrio dinamico** e avviene grazie al moto termico delle particelle. Non consuma energia cellulare ed è definito **trasporto passivo**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Trasporto attivo primario**: Richiede l'apporto diretto di energia derivante dall'idrolisi dell'ATP per spostare ioni contro il gradiente di concentrazione. Esempi classici includono la pompa $\mathrm{Na}^{+}/\mathrm{K}^{+}$, che opera in direzione opposta alla diffusione naturale richiedendo dispendio energetico.
- **B) Respirazione**: Indica il complesso degli scambi gassosi e dei pathway metabolici cellulari per la produzione di energia. Pur includendo fenomeni diffusivi negli organi respiratori o nei tessuti, il termine non definisce il movimento molecolare specifico richiesto dalla domanda.
- **D) Dialisi**: Consiste nella separazione selettiva di soluti attraverso una membrana semipermeabile, tecnica comunemente usata nelle macchine per l'emodialisi. Sfrutta i principi della diffusione e dell'osmosi, ma designa un protocollo clinico di depurazione e non il fenomeno generico di flusso.
- **E) Trasfusione**: È una procedura medica che consiste nel prelievo e nella somministrazione di sangue o componenti ematici tra donatore e ricevente. Non descrive alcun meccanismo fisico-chimico di spostamento molecolare.

31 **Il capside di un virus consiste di:**

A polisaccaridi
B acidi nucleici
C lipidi elicoidali
D **subunità proteiche**
E RNA e lipidi

Risposta giusta: D

Il capside è la struttura che riveste e protegge il **genoma** virale. È formato esclusivamente da **subunità proteiche** ripetute dette capsomeri. Le proteine si autoassemblano in architettura icosaedrica o elicoidale per garantire **stabilità** al virione e contenere siti di adesione alle cellule ospiti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) polisaccaridi**: I polisaccaridi possono apparire nelle glicoproteine virali o nelle pareti cellulari batteriche ma non partecipano alla struttura portante del virion.
- **B) acidi nucleici**: Il DNA o l'RNA costituisce il materiale genetico custodito all'interno del capside ma non ne forma la parete strutturale.
- **C) lipidi elicoidali**: I lipidi formano l'involucro esterno quando presente e non assumono mai disposizioni elicoidali né costituiscono elementi strutturali del capside.
- **E) RNA e lipidi**: L'RNA può rappresentare il materiale genetico mentre i lipidi appartengono all'**envelope** derivata dalla membrana cellulare dell'ospite. Nessun componente lipidico o nucleico entra nella composizione del capside.

---

32 **Quali gruppi funzionali sono presenti in una molecola di glucosio nella sua forma lineare?**

A 1 gruppo chetonico e 4 gruppi ossidrilici
B 1 gruppo aldeidico e 6 gruppi ossidrilici
C 1 gruppo chetonico e 5 gruppi ossidrilici
D 1 gruppo aldeidico, un gruppo chetonico e 4 gruppi ossidrilici
E **1 gruppo aldeidico e 5 gruppi ossidrilici**

Risposta giusta: E

Il glucosio lineare presenta una struttura aperta in cui il carbonio 1 termina con un $-\mathrm{CHO}$. I residui carboniosi portano ciascuno un $-\mathrm{OH}$. La molecola contiene quindi un **gruppo aldeidico** e cinque **gruppi ossidrilici**. Assente qualsiasi **gruppo chetonico** interno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1 gruppo chetonico e 4 gruppi ossidrilici**: Contiene due errori principali. Trascura la presenza del gruppo aldeidico e sbaglia il conteggio degli ossidrili, elencandone quattro invece dei cinque reali.
- **B) 1 gruppo aldeidico e 6 gruppi ossidrilici**: Segnala correttamente l'aldeide ma gonfia il numero di ossidrili. Nella forma aperta ne esistono cinque; il sesto valore nasce da un'inclusione errata dell'ossigeno carbonilico o da riferimenti a forme protonate successive.
- **C) 1 gruppo chetonico e 5 gruppi ossidrilici**: Indica un gruppo chetonico al posto di quello aldeidico. Il glucosio non presenta legami chetonici interni, ma soltanto l'aldeide sul primo carbonio.
- **D) 1 gruppo aldeidico, un gruppo chetonico e 4 gruppi ossidrilici**: Introducendo un falso gruppo chetonico falsifica la struttura e riduce artificialmente gli ossidrili. La catena lineare richiede cinque sostituenti $-\mathrm{OH}$, non quattro.

33 **Quale è la natura del legame O-H nella molecola di acqua?**

A Ionico
B Ad idrogeno
C Metallico
D Covalente puro
E **Covalente polare**

Risposta giusta: E

Il legame O-H si forma per **condivisione** di un doppietto elettronico tra i due atomi. L'ossigeno presenta un'elettronegatività maggiore ($\chi_{\mathrm{O}} \approx 3,5$) rispetto all'idrogeno ($\chi_{\mathrm{H}} \approx 2,1$), con una differenza di $1,4$. Tale valore sposta la densità elettronica verso l'elemento più elettronegativo, generando **cariche parziali** opposte (δ^- sul O e δ^+ sui H). La descrizione corrisponde esattamente a un legame covalente polare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ionico**: Il legame ionico richiede il **trasferimento netto** di elettroni dalla specie meno elettronegativa a quella più elettronegativa, con produzione di cationi e anioni dissociati (es. Na^+ e Cl^-). Considerare O-H come ionico implicherebbe protoni isolati (H^+) e uno ione ossido (O^{2-}), contraddicendo il meccanismo reale di sovrapposizione parziale degli orbitali.
- **B) Ad idrogeno**: L'interazione ad idrogeno è un legame principalmente intermolecolare che collega un atomo di idrogeno già vincolato covalentemente a O, N o F a una coppia solitaria di un'altra specie chimica. Non rappresenta il vincolo intramolecolare che tiene uniti i nuclei nella singola molecola e possiede un'energia complessiva nettamente inferiore.
- **C) Metallico**: Il modello metallico caratterizza reticoli cristallini costituiti da atomi a bassa energia di ionizzazione, dove gli elettroni di valenza diventano completamente delocalizzati in bande di conduzione. Idrogeno e ossigeno sono non metalli che mantengono una struttura molecolare discreta priva di mare elettronico collettivo.
- **D) Covalente puro**: Un legame è definito puro o apolare solo quando la differenza di elettronegatività è trascurabile ($< 0,4$), condizione tipica dei legami omopolari come $\mathrm{H-H}$ o $\mathrm{Cl-Cl}$. Nel sistema O-H lo squilibrio di attrazione nucleare crea una distribuzione elettronica asimmetrica che esclude categoricamente l'apolarietà.

34 **Un ossidante forte ha:**

A una spiccata tendenza a ricevere protoni
B nessuna delle altre risposte è corretta
C una spiccata tendenza a donare elettroni
D una spiccata tendenza a donare protoni
E una spiccata tendenza a ricevere elettroni

Risposta giusta: E

Un **ossidante** è una specie chimica che induce l'ossidazione di un'altra sostanza accettando i suoi elettroni. La sua efficacia dipende direttamente dalla facilità con cui acquista elettroni. Di conseguenza, un ossidante forte presenta una marcata tendenza a ricevere elettroni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una spiccata tendenza a ricevere protoni**: Ricevere protoni corrisponde alla definizione di **base** nella teoria di Brønsted–Lowry. Questo fenomeno riguarda gli equilibri acido-base e non i trasferimenti elettronici tipici delle reazioni redox.
- **B) nessuna delle altre risposte è corretta**: Questa opzione è falsa perché l'affermazione corretta è già esplicitamente contenuta nella scelta C.
- **C) una spiccata tendenza a donare elettroni**: Donare elettroni è la caratteristica fondamentale di un **riducente**. La specie che cede elettroni si ossida e provoca la riduzione del reagente opposto.
- **D) una spiccata tendenza a donare protoni**: Donare protoni identifica un **acido** secondo Brønsted–Lowry. Come per la risposta precedente, il meccanismo coinvolto è puramente acido-base ed estraneo alla sfera redox.

35 **Dove si trovano i neutroni?**

- **A** **Nel nucleo dell'atomo**
- B Negli atomi, come doppietti non condivisi
- C Nei legami tra atomi
- D In orbite attorno al nucleo atomico
- E Negli atomi paramagnetici come particelle spaiate

Risposta giusta: A

I neutroni sono particelle subatomiche neutre che coesistono con i protoni nel **nucleo** atomico. La loro funzione principale è garantire la **stabilità** strutturale, mitigando la forte **repulsione elettrostatica** tra i protoni e contribuendo alla massa totale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Negli atomi, come doppietti non condivisi**: I doppietti non condivisi indicano coppie di elettroni esterni non impegnati nei legami, come rappresentato nei diagrammi di Lewis, pertanto non riguardano le particelle nucleari.
- **C) Nei legami tra atomi**: I legami chimici derivano esclusivamente dall'interazione degli elettroni di valenza; i neutroni rimangono vincolati al nucleo e non intervengono nella formazione delle connessioni molecolari.
- **D) In orbite attorno al nucleo atomico**: Gli elettroni risiedono negli orbitali esterni, mentre neutroni e protoni sono trattenuti nella regione centrale dalle forze nucleari forti e non partecipano ai livelli energetici elettronici.
- **E) Negli atomi paramagnetici come particelle spaiate**: Il paramagnetismo è determinato dalla presenza di elettroni spaiati negli orbitali atomici o molecolari, una proprietà fisica legata alla configurazione elettronica e indipendente dalla quantità di neutroni presenti.

36 **Nei cosiddetti “saponi” quali molecole organiche ci sono?**

A Alcoli
B Alcani
C Esteri
D **Sali di acidi grassi a catena lunga**
E Alcheni

Risposta giusta: D

I saponi si ottengono tramite **saponificazione** di trigliceridi trattati con una **base forte**. L'idrolisi alcalina scinde i legami esterei generando **sali di acidi grassi** a catena lunga. Ogni molecola combina una coda alchilica apolare con un gruppo carbossilato carico, ad esempio $-\mathrm{COO}^{-}\ \mathrm{Na}^{+}$. Questa organizzazione strutturale genera un comportamento **anfipatico** essenziale per emulsionare i lipidi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Alcoli**: Gli alcoli contengono un gruppo funzionale OH che garantisce modesta polarità, ma non costituiscono il componente attivo del sapone. Durante la reazione si libera glicerolo come tri-alcol sottoprodotto, composto solubile in acqua ma privo di proprietà tensioattive.
- **B) Alcani**: Gli alcani sono idrocarburi saturi totalmente privi di gruppi funzionali polari o ionici. L'assenza di carica e la completa idrofobicità impediscono interazioni con l'acqua e annullano qualsiasi potenziale azione detergente.
- **C) Esteri**: I trigliceridi iniziali appartengono alla classe degli esteri e fungono esclusivamente da substrato di partenza. Il processo di saponificazione li idrolizza interamente, consumandoli per produrre i veri tensioattivi e il glicerolo libero.
- **E) Alcheni**: Gli alcheni presentano un doppio legame $\mathrm{C}=\mathrm{C}$ ma conservano carattere nettamente apolare. Mancano sia la porzione idrofila sia la carica negativa richieste per stabilizzare micelle e funzionare come tensioattivi.

37 **Negli ossiacidi a quale elemento è legato l'idrogeno acido?**

- **A** **All'ossigeno**
- **B** Ad un altro atomo di idrogeno
- **C** All'azoto
- **D** Al carbonio
- **E** Al non-metallo

Risposta giusta: A

La struttura generale di un ossiacido segue lo schema E-O-H. Il protone acido si lega esclusivamente all'**ossigeno**, che funziona da **ponte** verso l'elemento centrale E. La polarizzazione elettronica del legame E-O indebolisce il legame O-H, permettendo la **dissociazione** in E-$\mathrm{O}^- + \mathrm{H}^+$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Ad un altro atomo di idrogeno**: I legami H-H caratterizzano esclusivamente la molecola biatomica dell'idrogeno (H_2). Tali connessioni non compaiono negli ossiacidi e non generano nessuna proprietà acida.
- **C) All'azoto**: Per gli ossiacidi dell'azoto valgono formule stabili come HNO_2 e HNO_3. In questi composti il protone rimane fissato a un atomo di ossigeno tramite il legame N-O-H, senza mai attaccarsi direttamente all'azoto.
- **D) Al carbonio**: Nel caso degli acidi organici il protone acido appartiene al gruppo $-\mathrm{COOH}$ ma è comunque vincolato all'ossigeno carbossilico, mai direttamente al carbonio. Nella chimica inorganica classica il carbonio non compare nella struttura degli ossiacidi.
- **E) Al non-metallo**: Il non-metallo centrale coordina la molecola, ma i legami diretti con l'idrogeno non esistono. È sempre l'ossigeno ad intermediare il collegamento tra il non-metallo e il protone acido.

38 **Si prelevi 1mL di una soluzione 1M di un qualsivoglia soluto. Quanto vale la concentrazione di quel volume di soluzione prelevato?**

A 1 mM
B Non è determinabile
C 0.001 M
D 1000 M
E **1 M**

Risposta giusta: E

Una **soluzione omogenea** presenta la stessa concentrazione in ogni sua parte. Prelevare un'aliquota riduce volume e moli di soluto nella medesima proporzione, mantenendo invariato il loro **rapporto**. La molarità dell'aliquota di $1\ \mathrm{M}$ rimane quindi $1\ \mathrm{M}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1 mM**: Si scambia la conversione di unità di volume (mL verso L) con un'operazione di diluizione. Un semplice prelievo non altera il rapporto molare volumetrico iniziale.
- **B) Non è determinabile**: Sostiene un'indeterminazione infondata poiché la molarità è una **proprietà intensiva** già nota. Finché non avvengono evaporazioni o reazioni, il valore coincide perfettamente con quello della soluzione madre.
- **C) 0.001 M**: Riporta lo stesso equivoco concettuale dell'opzione A espresso in notazione decimale invece che in prefissi metrici. Manca qualsiasi ragione fisica per una variazione numerica.
- **D) 1000 M**: Si applica un errore inverso, credendo che diminuire il liquido aumenti automaticamente la concentrazione. Il numero di moli per litro dipende esclusivamente dalla preparazione originale.

39 **La costante Kc di una reazione all'equilibrio:**

A varia solo modificando il numero di moli

B varia solo modificando la pressione totale del sistema

C in quanto costante non varia mai

D varia solo modificando il volume del sistema

E varia solo modificando la temperatura del sistema

Risposta giusta: E

La costante K_c dipende esclusivamente dalla stechiometria e dalla **temperatura**. Una variazione termica modifica l'**energia libera** standard secondo la relazione $\Delta G^\circ = -RT \ln K_c$, alterando direttamente il valore della costante. Qualsiasi altra perturbazione cambia solo la composizione del miscuglio senza toccare questo parametro fisso.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) varia solo modificando il numero di moli**: Aggiungere o rimuovere sostanze modifica le concentrazioni iniziali e sposta temporaneamente il quoziente Q. Dopo il riassestamento dinamico il sistema ritrova lo stesso rapporto di equilibrio, poiché la costante non è funzione della massa o delle moli caricate nel recipiente.
- **B) varia solo modificando la pressione totale del sistema**: Agire sulla pressione globale influenza la posizione dei gas quando il bilancio stechiometrico totale varia. Come per il volume, cambiano soltanto i valori intermedi delle pressioni parziali; il parametro K_c rimane ancorato alla sola variabile termica.
- **C) in quanto costante non varia mai**: Il termine "costante" significa semplicemente che a fissata temperatura il rapporto tra concentrazioni a equilibrio è univoco indipendentemente da come si raggiunge lo stato stazionario. Poiché K_c cambia se si scambia il calore del sistema, l'affermazione risulta eccessivamente rigida.
- **D) varia solo modificando il volume del sistema**: Una riduzione o espansione del volume altera istantaneamente le concentrazioni molari e quindi il quoziente di reazione Q. Il sistema si sposta fino a quando Q ristabilisce l'uguaglianza con K_c, mantenendo invariato il valore numerico della costante.

40 **La Kw dell'acqua in una soluzione 10^{-2} M di KCl a 25°C è:**

A 10^{-2}
B 10^{-7}
C 10^{14}
D 0
E 10^{-14}

Risposta giusta: E

K_{w} è il **prodotto ionico** dell'acqua e dipende esclusivamente dalla **temperatura**. A $25\ ^{\circ}\mathrm{C}$ il valore termodinamico è fisso e corrisponde a $1{,}0 \times 10^{-14}$. L'aggiunta di un **sale neutro** come KCl non sposta l'equilibrio, poiché gli ioni spettatori non partecipano all'**autoprotolisi** e le variazioni di attività restano trascurabili.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 10^{-2} indica semplicemente la molarità del sale disciolto nella soluzione. Tale grandezza non mantiene alcun legame numerico diretto con K_{w}, che non si modifica al comparire di uno elettrolita inerte.
- **B)** 10^{-7}: Il valore 10^{-7} corrisponde alla concentrazione di H^{+} o di OH^{-} in acqua pura neutra, non al loro prodotto. L'errore sorge dal confondere una singola concentrazione ionica con la costante di equilibrio del solvente.
- **C)** 10^{14} corrisponde al reciproco esatto di K_{w}. Assumere tale valore significherebbe ipotizzare concentrazioni di H^{+} e OH^{-} simultaneamente superiori a $1\ \mathrm{M}$, condizione fisicamente irrealizzabile in fase acquosa.
- **D) 0**: Un risultato pari a zero implicherebbe l'assenza completa di dissociazione delle molecole d'acqua. Una costante di equilibrio nulla è impossibile a qualsiasi temperatura finita perché l'autoprotolisi avviene spontaneamente in natura.

41 **Quanti elettroni sono contenuti nell'atomo di un elemento con configurazione elettronica $[\mathrm{Ne}]3s^1$?**

A 8
B **11**
C 9
D 4
E 14

Risposta giusta: B

La notazione $[\mathrm{Ne}]$ indica il **nocciolo** di elettroni del **neon**, pari a dieci unità. Aggiungendo il singolo elettrone nell'orbitale $3s$ si ottiene il **sodio** neutro, per un totale di undici particelle.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 8**: Otto elettroni appartengono all'ossigeno con configurazione $1s^2 2s^2 2p^4$. Anche in questo caso il conteggio resta basso rispetto al neon, quindi non giustifica il prefisso della notazione.
- **C) 9**: Nove elettroni formano il fluoro con configurazione $[\mathrm{He}]2s^2 2p^5$. Il numero è inferiore alla struttura base richiesta, impedendo tale scrittura.
- **D) 4**: Quattro elettroni corrispondono al berillio con configurazione $1s^2 2s^2$. La quantità è chiaramente insufficiente per coprire i gusci interni necessari.
- **E) 14**: Quattordici elettroni caratterizzano il silicio con configurazione $[\mathrm{Ne}]3s^2 3p^2$. Il valore supera l'undici perché il terzo livello si riempie completamente prima di occupare gli orbitali successivi.

42 **Confrontando le soluzioni 0,1 M di fruttosio $(C_6H_{12}O_6)$, 0,1 M di cloruro di potassio (KCl) e 0,1 M di cloruro di calcio $(CaCl_2)$ a 25° C, si può affermare che:**

A le soluzioni hanno un pH differente

B la soluzione contenente fruttosio è quella con la minore temperatura di congelamento

C la soluzione contenente fruttosio è quella con la minore pressione osmotica

D le soluzioni hanno la stessa tensione di vapore

E la soluzione contenente cloruro di calcio è quella che bolle a temperatura inferiore

Risposta giusta: C

Le **proprietà colligative** dipendono esclusivamente dal numero di particelle di soluto presenti in soluzione. Il **fattore di van 't Hoff** (i) quantifica le specie generate dalla dissociazione: fruttosio $i \approx 1$, KCl $i \approx 2$, $CaCl_2$ $i \approx 3$. La **pressione osmotica** segue la relazione $\pi = iMRT$, quindi cresce proporzionalmente a i. La soluzione con il minor contenuto di particelle è quella di fruttosio, garantendole la pressione osmotica più bassa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le soluzioni hanno un pH differente**: Il fruttosio e il KCl formano soluzioni neutre. Il $CaCl_2$ subisce una debole idrolisi producendo un pH lievemente inferiore a 7. La variazione non è sistematica o marcati come implica l'enunciato, rendendo l'affermazione imprecisa.
- **B) la soluzione contenente fruttosio è quella con la minore temperatura di congelamento**: L'abbassamento crioscopico si calcola con $\Delta T_f = iK_f m$. Il fruttosio possiede il valore di i minore e provoca la depressione termica meno intensa. La sua temperatura di congelamento resta vicino a $0\ ^\circ C$, mentre il punto minimo spetta al $CaCl_2$.
- **D) le soluzioni hanno la stessa tensione di vapore**: L'abbassamento della tensione di vapore segue la legge di Raoult ed è proporzionale a iX_{soluto}. Il diverso valore di i genera livelli di riduzione differenti. La diminuzione è massima per il $CaCl_2$, intermedia per il KCl e minima per il fruttosio.
- **E) la soluzione contenente cloruro di calcio è quella che bolle a temperatura inferiore**: L'innalzamento ebullioscopico segue la relazione $\Delta T_b = iK_b m$. Un i elevato determina un incremento termico maggiore. La soluzione di $CaCl_2$ bolle quindi a una temperatura superiore, invertendo quanto proposto dall'opzione.

43 **Alla fine di una reazione equimolare completa di neutralizzazione tra un acido forte monoprotico e una base forte monoprotica in soluzione avremo:**

A sale che non da idrolisi
B sale che da idrolisi acida
C **sale che da idrolisi neutra**
D una soluzione tampone
E sale che da idrolisi basica

Risposta giusta: C

La neutralizzazione equimolare tra un **acido forte monoprotico** e una **base forte monoprotica** genera $\mathrm{H_2O}$ e un sale composto da ioni spettatori. Entrambi derivano da elettroliti forti e non reagiscono con l'acqua ($K_\mathrm{w} = 10^{-14}$). Le concentrazioni di $\mathrm{H^+}$ e $\mathrm{OH^-}$ restano invariate, fissando il pH a 7 a 25 $^\circ\mathrm{C}$. Il sistema raggiunge quindi uno stato di **idrolisi neutra**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sale che non da idrolisi**: Esiste formalmente un equilibrio, ma è così fortemente spostato verso i reagenti da risultare insignificante. Dire che il sale non idrolizza è un'approssimazione didattica; la definizione corretta è che produce idrolisi neutra.
- **B) sale che da idrolisi acida**: L'idrolisi acida richiede un acido forte e una base debole. Qui il catione appartiene a una base forte, dunque non dona protoni all'acqua e non acidifica il mezzo.
- **D) una soluzione tampone**: Una **soluzione tampone** deve contenere un acido debole e la sua base coniugata in concentrazioni simili. Al termine della reazione completa non persistono specie deboli, solo acqua e sale completamente dissociato.
- **E) sale che da idrolisi basica**: L'idrolisi basica si verifica quando il sale deriva da una base forte e da un acido debole. In questo caso l'anione proviene da un acido forte, quindi non accetta protoni dal solvente e non aumenta la basicità.

44 **La formula della legge di Henry per il calcolo della concentrazione di un gas in un liquido è**

A P = cRT
B P = kT
C **C = kP**
D C = nkP
E PV = nRT

Risposta giusta: C

La **legge di Henry** stabilisce che a temperatura costante la **concentrazione** di un gas disciolto è direttamente proporzionale alla sua **pressione parziale**. La relazione matematica è $C = kP$. In questa equazione k rappresenta la **costante di Henry**, che dipende dal sistema gas-liquido e dalla temperatura.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $P = cRT$ deriva dalla legge dei gas ideali sostituendo n/V con la concentrazione molare. Non collega la concentrazione dissoluta alla pressione parziale del gas sopra il liquido.
- **B)** $P = kT$ ipotizza una proporzionalità diretta tra pressione e temperatura. Manca il termine di concentrazione necessario per la legge di Henry.
- **D)** $C = nkP$ include erroneamente il numero di moli n. La costante di Henry integra già i dati termodinamici richiesti senza fattori aggiuntivi.
- **E)** $PV = nRT$ è l'equazione di stato dei gas ideali. Collega pressione, volume e quantità di sostanza ma non descrive la solubilità nei liquidi.

---

45 **Se l'aggiunta di un sale provoca un innalzamento del pH, questo significa che:**

A il sale era il prodotto di una reazione di neutralizzazione tra un acido forte ed una base forte
B il sale reagendo con l'acqua ha provocato un innalzamento della Kw
C il sale reagendo con l'acqua è andato incontro ad una idrolisi acida
D è avvenuta una reazione redox e dalla soluzione si sono sviluppati idrogeno e ossigeno gassosi
E **il sale reagendo con l'acqua è andato incontro ad una idrolisi basica**

Risposta giusta: E

Un sale che aumenta il pH sciogliendosi deve liberare **ioni idrossido** o sottrare protoni all'ambiente acquoso. Ciò avviene quando gli ioni del sale reagiscono con l'acqua tramite **idrolisi basica**. L'anione acetato ($\mathrm{CH_3COO^-}$) funge da base coniugata di un acido debole, strappando un protone all'acqua e spostando l'equilibrio verso un mezzo più alcalino.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il sale era il prodotto di una reazione di neutralizzazione tra un acido forte ed una base forte**: I sali ottenuti da acidi forti e basi forti contengono solo ioni **spettatori** che non partecipano a reazioni con il solvente, lasciando il pH stabile intorno a valori neutri.
- **B) il sale reagendo con l'acqua ha provocato un innalzamento della Kw**: Il valore di K_w è fisso a temperatura costante e varia solo al mutare del calore; il sale modifica solo il rapporto tra le concentrazioni ioniche.
- **C) il sale reagendo con l'acqua è andato incontro ad una idrolisi acida**: L'idrolisi acida genera ioni $\mathrm{H_3O^+}$, abbassando il pH invece di innalzarlo.
- **D) è avvenuta una reazione redox e dalla soluzione si sono sviluppati idrogeno e ossigeno gassosi**: La dissoluzione di un sale segue meccanismi acido-base, non trasformazioni redox. La produzione di gas $\mathrm{H_2}$ e $\mathrm{O_2}$ richiederebbe un processo elettrolitico alimentato da corrente elettrica.

46 **Quale è la formula generale per indicare i termini della serie degli alcani?**

A $\mathrm{C_nH_{2n+2}}$
B $C_{2n}H_{2n+2}$
C $\mathrm{C_nH_{2n-2}}$
D $\mathrm{C_{2n}H_n}$
E $\mathrm{C_nH_{2n}}$

Risposta giusta: A

Gli **idrocarburi saturi** a catena aperta presentano esclusivamente legami singoli. Un atomo di carbonio interno lega due idrogeni mentre quello terminale ne lega tre. Inserendo via via gruppi $-\mathrm{CH_2}$ la catena cresce mantenendo fissa la relazione stechiometrica. Il conteggio porta esattamente a n atomi di carbonio e $2n + 2$ atomi di idrogeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $C_{2n}H_{2n+2}$: Sostituendo $n = 1$ si calcola $\mathrm{C_2H_4}$, identificato come etene e non come alcano. La proporzione fra carbonio e idrogeno non rimane costante durante l'allungamento della catena. Di conseguenza non descrive nessuna serie omologa di composti saturi.
- **C)** $\mathrm{C_nH_{2n-2}}$: La formula corrisponde ad idrocarburi con due **gradi di insaturazione** come alchini o dieni aciclici. In alternativa rappresenta ciclodi con una doppia insaturazione nel ponte. Manca pertanto la saturazione completa tipica della serie.
- **D)** $\mathrm{C_{2n}H_n}$: Risultano chimicamente incoerenti per idrocarburi lineari normali a causa del rapporto stechiometrico troppo basso. Il contenuto di idrogeno scende sotto il valore unitario evidenziando molti doppi legami o anelli condensati. Non descrive affatto la famiglia degli alcani.
- **E)** $\mathrm{C_nH_{2n}}$: Rappresenta tipicamente gli alcheni dotati di un unico **doppio legame** C=C o i cicloalcani mono ciclici. La riduzione degli idrogeni deriva obbligatoriamente da queste insaturazioni strutturali. Non soddisfa mai il criterio di saturazione totale richiesto.

47 **Il composto che ha formula $CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_2 - CH_3$:**

A è un chetone

B è un estere

C è un alcol terziario

D è una aldeide

E è un alcol secondario

Risposta giusta: E

Il composto presenta un gruppo $-OH$ legato al terzo atomo di **carbonio** della catena principale. Questo carbonio è unito a due gruppi alchilici e a un idrogeno. La posizione dell'**ossidrilico** su un carbonio legato ad altri due carboni indica che la molecola appartiene alla classe degli alcoli **secondari**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è un chetone**: I chetoni possiedono un gruppo carbonilico interno collocato tra due radicali organici $R - CO - R'$. L'assenza totale del doppio legame ossigeno-carbonio esclude immediatamente la possibilità che sia un chetone.
- **B) è un estere**: Gli esteri si definiscono tramite la presenza del gruppo funzionale $-COO-$, caratterizzato da un legame $C = O$ affiancato a un legame $C - O$. Il composto privo di carbonili o legami esterei non può rientrare in questa categoria.
- **C) è un alcol terziario**: Un alcol terziario richiede che il carbonio portante il gruppo funzionale sia legato a tre atomi di carbonio senza residui di idrogeno. Nella struttura analizzata il carbonio in esame è collegato soltanto a due catene laterali e a un atomo di idrogeno.
- **D) è una aldeide**: Le aldeidi richiedono il gruppo terminale $-CHO$ con un atomo di carbonile legato direttamente a un idrogeno. La porzione strutturale evidenziata è $CH(OH)$, dove l'ossigeno forma legami singoli con carbonio e idrogeno, confermando l'impossibilità di essere un'aldeide.

48 **In un sistema di riferimento inerziale, un punto materiale che si muove di moto circolare uniforme:**

A non è soggetto a forze
B è soggetto a una forza di Coriolis
C è soggetto a forze con risultante nulla
D è soggetto a una forza centrifuga
E è soggetto a una forza centripeta

Risposta giusta: E

Nel sistema di riferimento inerziale il **moto circolare uniforme** comporta una variazione continua della direzione del vettore velocità. Tale cambiamento genera un'**accelerazione centripeta** espressa da $a_c = v^2/r$ oppure $a_c = \omega^2 r$. Per soddisfare la seconda legge della dinamica è indispensabile una forza risultante orientata verso il centro pari a $F_c = ma_c = mv^2/r$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non è soggetto a forze**: Se la risultante delle forze fosse nulla il punto materiale conserverebbe stato di quiete o moto rettilineo uniforme come impone la prima legge di Newton. La natura curva della traiettoria certifica la presenza di una forza netta diversa da zero.
- **B) è soggetto a una forza di Coriolis**: La forza di Coriolis è una forza apparente che emerge soltanto nei sistemi di riferimento rotanti. Nel riferimento inerziale essa non si manifesta affatto.
- **C) è soggetto a forze con risultante nulla**: Una somma vettoriale delle forze nulla implicherebbe accelerazione azzerata e quindi un percorso perfettamente rettilineo. Questa condizione contraddice direttamente l'osservazione del moto circolare descritto nella traccia.
- **D) è soggetto a una forza centrifuga**: La **forza centrifuga** è un termine fittizio che appare esclusivamente quando si analizza il moto da un sistema di riferimento rotante solidale con il corpo. Nel riferimento inerziale tale forza non esiste ed è necessario considerare solo la componente centripeta reale.

49 **Sia F la forza di attrazione gravitazionale tra le masse m_1 e m_2 poste a distanza r. Quanto vale la forza di attrazione se si raddoppia ciascuna massa e si quadruplica la loro distanza?**

A F
B F/2
C **F/4**
D 4F
E F/8

Risposta giusta: C

1. La **legge di gravitazione** stabilisce che $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$. 2. Raddoppiando le masse si hanno $m_1' = 2m_1$ e $m_2' = 2m_2$. 3. Quadruplicando la distanza si ha $r' = 4r$. 4. Sostituendo si ottiene $F' = G\frac{(2m_1)(2m_2)}{(4r)^2} = G\frac{4m_1 m_2}{16r^2} = \frac{4}{16}F = \frac{F}{4}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) F**: Si ipotizza erroneamente che l'aumento di massa e quello della distanza si compensino perfettamente, senza notare che il termine r è elevato al quadrato: il rapporto $4/16$ non può essere uguale a uno.
- **B) F/2**: Nasce da un calcolo errato, come valutare $4/8 = 1/2$ oppure interpretare il quadruplico della distanza come un semplice raddoppio; si dimentica così l'**elevamento a quadrato** necessario nel denominatore.
- **D) 4F**: Il raddoppio delle masse moltiplica inizialmente la forza per quattro, ma si trascura che la distanza è quadruplicata; il **denominatore** cresce molto più rapidamente riducendo il risultato finale.
- **E) F/8**: Si coglie correttamente una diminuzione della forza, ma sisbaglia il frazionamento perché $4/16$ restituisce $1/4$ e non $1/8$; spesso appare quando si considera raddoppiata solo una massa o si applica una divisione per otto impropria.

50 **Un pendolo semplice di massa M = 2 Kg e lunghezza L = 9,8 m ha un periodo di oscillazione di:**

A $4\pi s$

B $2\pi s$

C πS

D 4 s

E 1 s

Risposta giusta: B

Il **periodo** di un **pendolo semplice** segue la relazione $T = 2\pi\sqrt{L/g}$. Inserendo $L = 9.8\ \mathrm{m}$ e $g = 9.8\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ il rapporto tra le grandezze vale 1, dunque il calcolo restituisce $2\pi\ \mathrm{s}$. La **massa** indicata non interferisce col risultato poiché il fenomeno dipende solo da parametri geometrici e gravitazionali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $4\pi s$: Produce un tempo molto lungo ($4\pi\ \mathrm{s}$) perché si applica erroneamente la radice due volte o si omette completamente, calcolando $2\pi(L/g)$ anziché utilizzando l'estrazione necessaria.
- **C)** πS: Corrisponde alla metà esatta del risultato valido ed è l'incorretto derivato dallo scambio del termine 2π con un singolo π nel moltiplicatore della formula base.
- **D) 4 s**: È numericamente inferiore al valore corretto ($6.28\ \mathrm{s}$) e nasce da un arrotondamento grossolano di 2π oppure dall'aver sostituito π con 2, modificando inavvertitamente il coefficiente della legge.
- **E) 1 s**: Si ottiene trascurando integralmente il fattore 2π e assumendo erroneamente che il radicale $\sqrt{L/g}$ costituisca già il periodo finale espresso in secondi.

51 **Il momento di una forza F applicata nel punto A rispetto ad un punto O:**

A è un vettore il cui modulo dipende solo dal modulo della forza F

B è un vettore perpendicolare al piano generato da F e dal vettore che collega O ad A

C non può mai essere nullo

D è un vettore il cui modulo dipende esclusivamente dal modulo della forza F e dalla lunghezza del vettore OA

E è un vettore appartenente al piano generato da F e dal vettore che collega O ad A

Risposta giusta: B

Il momento $\mathbf{M}_O$ di una forza $\mathbf{F}$ applicata in A rispetto a O si calcola tramite il **prodotto vettoriale** $\mathbf{M}_O = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$. Qui $\mathbf{r}$ indica il vettore posizione $\vec{OA}$. La proprietà geometrica fondamentale del prodotto vettoriale stabilisce che il vettore risultato è **ortogonale al piano** definito dai due fattori. Questo coincide esattamente con l'affermazione della chiave.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è un vettore il cui modulo dipende solo dal modulo della forza F**: Il modulo della quantità non è determinato esclusivamente dall'intensità della forza. La relazione completa è $|\mathbf{M}_O| = |\mathbf{r}||\mathbf{F}| \sin\theta$, quindi varia proporzionalmente anche alla distanza dal punto fisso e alla direzione di applicazione.
- **C) non può mai essere nullo**: Il momento non è sempre diverso da zero e può risultare **nullo** in circostanze precise. Si ottiene annullando il prodotto se la forza è inesistente, se il punto di applicazione coincide col centro di riferimento oppure quando i vettori condividono la stessa retta di azione.
- **D) è un vettore il cui modulo dipende esclusivamente dal modulo della forza F e dalla lunghezza del vettore OA**: L'affermazione tralascia il fattore angolare presente nella formula precedente. Se $\mathbf{r}$ e $\mathbf{F}$ risultano paralleli ($\theta = 0^\circ$ o 180°) il momento si annulla, rendendo irrilevanti i valori isolati dei moduli.
- **E) è un vettore appartenente al piano generato da F e dal vettore che collega O ad A**: Il momento non giace nel piano generato da $\mathbf{F}$ e $\mathbf{r}$, ma ne è perpendicolare. Un vettore appartenente a quel piano avrebbe componenti parallele ai fattori originali, contraddicendo la definizione matematica del prodotto vettoriale.

52 **Quanto vale $201^2 - 199^2$?**

A **800**
B 400
C 4
D 200
E 2

Risposta giusta: A

Applicare la formula della differenza di quadrati $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ con i valori indicati. Sottrarre 199 da 201 fornisce 2, mentre sommarli dà 400. Moltiplicando i due gruppi si determina il risultato finale di 800.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 400**: Il risultato 400 emerge dalla formula incompleta dove si calcola correttamente $(201 + 199) = 400$. L'errore consiste nel tralasciare di moltiplicare questo fattore per la differenza $(201 - 199 = 2)$, interrompendo prematuramente il calcolo.
- **C) 4**: Chi opta per questo valore scambia la differenza di quadrati con il quadrato della differenza $(201 - 199)^2$. Calcolare il quadrato del solo risultato 2 porta a 4, ma la struttura algebrica richiede di separare somma e prodotto invece di raggruppare i termini prima di elevarli.
- **D) 200**: La scelta di 200 può dipendere da un tentativo di approssimazione mentale che stima la somma $201 + 199$ vicina a 200 o effettua divisioni errate. Tale approccio sacrifica la precisione necessaria e non applica rigorosamente i passaggi algebrici richiesti.
- **E) 2**: Selezionare 2 indica che si è preso direttamente il valore della semplice sottrazione $201 - 199$. Questa scelta confonde l'aritmetica di base con l'operazione richiesta sui quadrati, trattando la domanda come una semplice differenza lineare.

53 **Il prodotto $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{8}$ è uguale a:**

A $2\sqrt[6]{2^5}$
B $4\sqrt[12]{2^{11}}$
C $2\sqrt[12]{2^{11}}$
D $4\sqrt[6]{2^5}$
E 4

Risposta giusta: C

Si trasformano le **radici** in **potenze** di base 2: $\sqrt{2} = 2^{1/2}$, $\sqrt[3]{4} = 2^{2/3}$ e $\sqrt[4]{8} = 2^{3/4}$. Sommando gli **esponenti** si calcola $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{23}{12}$. Separando la parte intera si ottiene $2^{23/12} = 2^1 \cdot 2^{11/12} = 2\sqrt[12]{2^{11}}$, che coincide con la scelta D.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $2\sqrt[6]{2^5}$: La radice sesta comporta l'esponente $5/6$, pertanto $2 \cdot 2^{5/6} = 2^{11/6} = 2^{22/12}$. Rispetto a $23/12$ manca esattamente $1/12$ all'**esponente** finale.
- **B)** $4\sqrt[12]{2^{11}}$: Il fattore 4 equivale a 2^2, quindi il termine vale $2^2 \cdot 2^{11/12} = 2^{35/12}$. L'**esponente** risultante è più alto di un intero rispetto al valore corretto.
- **D)** $4\sqrt[6]{2^5}$: Combina il **coefficiente** 4 con la radice sesta $2^{5/6}$, ottenendo $2^2 \cdot 2^{5/6} = 2^{17/6} = 2^{34/12}$. Il calcolo complessivo produce un **valore** troppo elevato che non riproduce il prodotto originale.
- **E) 4**: Il numero 4 corrisponde a $2^2 = 2^{24/12}$. Manca $1/12$ all'**esponente** reale del prodotto, rendendo l'espressione maggiore del risultato atteso.

---

54 **Il logaritmo in base 5 di 250 è uguale a:**

A $3 + \log_2 5$
B $3 + \log_5 2$
C 5
D $\log_{25} 5$
E 3

Risposta giusta: B

Per valutare $\log_5 250$ si **scompone** il numero 250 nel prodotto $5^3 \cdot 2$. Applicando la **proprietà del prodotto** dei logaritmi si calcola $\log_5(5^3 \cdot 2) = \log_5(5^3) + \log_5 2 = 3\log_5 5 + \log_5 2 = 3 + \log_5 2$. La trasformazione analitica conferma direttamente l'opzione B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $3 + \log_2 5$: Contiene un termine logaritmico con **base 2** anziché la base 5 richiesta. La valutazione numerica fornisce circa $5,32$, divergendo dal valore corretto approssimato a $3,43$.
- **C) 5**: Implica che $5^5 = 250$, ma il calcolo effettivo restituisce $5^5 = 3125$. L'esponente suggerito è eccessivo rispetto al valore cercato.
- **D)** $\log_{25} 5$: Corrisponde a $\log_{25} 5$, che per definizione di cambio di base o proprietà delle potenze equivale a $1/2 = 0,5$. Tale grandezza è nettamente inferiore al risultato esatto.
- **E) 3**: Presuppone che $5^3 = 250$, mentre $5^3 = 125$. Il risultato proposto è numericamente insufficiente per raggiungere 250.

55 **Il polinomio $27x^3 + 8$ si fattorizza come:**

A $(3x - 2)\left(9x^2 + 6x + 4\right)$
B $(3x + 2)\left(9x^2 - 12x + 4\right)$
C $(2x + 3)\left(4x^2 - 6x + 9\right)$
D $(3x - 2)\left(9x^2 + 12x + 4\right)$
E $(3x + 2)\left(9x^2 - 6x + 4\right)$

Risposta giusta: E

Per fattorizzare il polinomio si applica la **somma di cubi**, $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$. Si identificano $a = 3x$ e $b = 2$, ottenendo $(3x)^3 + 2^3$. Sostituendo nella formula si calcola $(3x + 2)((3x)^2 - 3x \cdot 2 + 2^2)$, che semplificata diventa $(3x + 2)(9x^2 - 6x + 4)$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $(3x - 2)\left(9x^2 + 6x + 4\right)$: Inserisce un segno meno nel primo fattore, trasformando la somma richiesta in una **differenza di cubi**. Il risultato corrispondente sarebbe $27x^3 - 8$.
- **B)** $(3x + 2)\left(9x^2 - 12x + 4\right)$: Conserva il fattore lineare corretto ma commette un errore aritmetico nel trinomio quadratico, impostando $-12x$ al posto di $-6x$. Il termine $-ab$ diventa $-6x$ correttamente, non $-12x$.
- **C)** $(2x + 3)\left(4x^2 - 6x + 9\right)$: Mantiene i fattori corretti ma ne inverte l'ordine, sostituendo $a = 3x$ con $2x$ e $b = 2$ con 3. Moltiplicando i primi membri si ottiene $8x^3$ invece di $27x^3$, violando il polinomio originale.
- **D)** $(3x - 2)\left(9x^2 + 12x + 4\right)$: Replica l'errore di segno trasformando l'espressione in differenza di cubi e raddoppia il termine centrale del secondo fattore ($12x$ invece di $6x$), alterando sia il segno che il coefficiente.

56 **Le soluzioni della disequazione $x^2 - x - 6 < 0$ sono:**

A) x < −3 o x > 2

B) nessuna delle altre risposte è corretta

C) **−2 < x < 3**

D) −3 < x < 2

E) x < −2 o x > 3

Risposta giusta: C

1. Si **scompongono** i fattori in $(x-3)(x+2)$. 2. Si individuano gli **zeri** dell'equazione associata: $x = -2$ e $x = 3$. 3. Si **verifica** il segno del prodotto nei tre intervalli; l'espressione è **negativa** solo tra i due zeri, da cui $-2 < x < 3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) x < −3 o x > 2**: Utilizza valori errati al posto degli zeri reali. Poiché -3 e 2 non annullano il trinomio, gli intervalli indicati non corrispondono alle regioni di segno negativo.
- **B) nessuna delle altre risposte è corretta**: Viene esclusa poiché la risposta C soddisfa completamente il vincolo della disequazione.
- **D) −3 < x < 2**: Propone un intervallo che include porzioni dove il prodotto è positivo. La zona da -3 a -2 viola il requisito, mentre la parte da 2 a 3 sarebbe comunque corretta ma insufficiente.
- **E) x < −2 o x > 3**: Indica il complemento dell'intervallo corretto. In questa zona entrambe le parentesi condividono lo stesso segno, quindi il prodotto risulta positivo anziché negativo.

---

57 **Quale di queste uguaglianze è corretta?**

A) $\frac{1}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}} = \frac{6}{5}$

B) $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{10}$

C) $\frac{3}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}} = \frac{5}{2}$

D) $\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{3}{5}$

E) $\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{6}$

Risposta giusta: A

Per risolvere questi quesiti servono due regole essenziali: la **somma di frazioni** con denominatori diversi e la **divisione per una frazione**. Si calcola prima $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$, poi si moltiplica per il reciproco per ottenere esattamente $\frac{6}{5}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{10}$: l'equazione indica un quoziente diretto che vale $\frac{1}{2} \div \frac{1}{5} = \frac{5}{2}$. La risposta scritta $\frac{1}{10}$ nasce da una moltiplicazione diretta tra i termini invece che dalla divisione corretta.
- **C)** $\frac{3}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}} = \frac{5}{2}$: la frazione complessa si semplifica in $3 \div \frac{5}{6}$. Operando correttamente si ottiene $\frac{18}{5}$, pari a $3,6$. La proposta $\frac{5}{2}$ non corrisponde a nessun calcolo valido sui dati forniti.
- **D)** $\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{3}{5}$: applicando la regola del reciproco si ricava $\frac{1}{3} \div \frac{1}{5} = \frac{5}{3}$. Il numero indicato $\frac{3}{5}$ corrisponde semplicemente ai termini invertiti rispetto al quoziente esatto.
- **E)** $\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{6}$: il numeratore dà effettivamente $\frac{5}{6}$. Il quoziente successivo va calcolato come $\frac{5}{6} \div \frac{1}{5} = \frac{25}{6}$. Il valore proposto $\frac{1}{6}$ è quindi errato.

58 **Quale delle seguenti rette è perpendicolare alla retta di equazione y = 2x + 3 ?**

A $y = -\frac{1}{2}x - 4$

B Nessuna delle altre risposte è corretta

C $y = 2x + \frac{1}{3}$

D $y = -2x + \frac{1}{3}$

E $y = \frac{1}{2}x + 3$

Risposta giusta: A

Nella forma esplicita $y = mx + q$, il termine m rappresenta la **pendenza** della retta. Due rette sono **perpendicolari** se il **prodotto** dei loro coefficienti angolari vale -1. Applicando la regola dell'opposto del reciproco al valore dato $m = 2$ si ricava $m_{\perp} = -\frac{1}{2}$. L'opzione indicata possiede esattamente questo coefficiente.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nessuna delle altre risposte è corretta**: Falsa poiché l'opzione A corrisponde perfettamente ai criteri matematici richiesti.
- **C)** $y = 2x + \frac{1}{3}$: Il coefficiente angolare è 2, identico alla retta iniziale. Conseguentemente le due rette risultano parallele invece che perpendicolari.
- **D)** $y = -2x + \frac{1}{3}$: Il coefficiente angolare vale -2. Moltiplicandolo per 2 si ottiene $-4 \neq -1$, quindi manca la condizione necessaria.
- **E)** $y = \frac{1}{2}x + 3$: Il coefficiente angolare è $\frac{1}{2}$. Il prodotto con 2 dà $1 \neq -1$, dunque le rette non sono ortogonali.

---

59 **Il prodotto vettoriale di due vettori perpendicolari è:**

A un vettore polare

B il vettore nullo

C **un vettore di modulo pari al prodotto dei moduli, con direzione perpendicolare ai due vettori e verso in accordo alla regola della mano destra**

D un vettore con direzione e verso che segue la regola del parallelogramma

E uno scalare

Risposta giusta: C

Il modulo del prodotto vettoriale si calcola con $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}| = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin\theta$. Ponendo l'angolo a $90°$ si ottiene $\sin 90° = 1$, dunque il risultato è un vettore di modulo uguale al **prodotto dei moduli**. La direzione risulta perpendicolare al piano dei due vettori, mentre il verso segue la **regola della mano destra**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un vettore polare**: L'esito è un vettore assiale, che cambia segno sotto riflessione. Non corrisponde ai vettori polari come spostamenti o velocità.
- **B) il vettore nullo**: Il vettore nullo si verifica quando i vettori sono **paralleli** e il seno dell'angolo è zero. Con vettori perpendicolari il valore non si annulla mai.
- **D) un vettore con direzione e verso che segue la regola del parallelogramma**: La regola del parallelogramma governa la somma di vettori, che resta sul piano degli addendi. Il prodotto vettoriale uscirà sempre fuori da quel piano.
- **E) uno scalare**: Lo scalare nasce dal **prodotto scalare**, che moltiplica i moduli per il coseno. Il prodotto vettoriale restituisce esclusivamente un vettore.

60 **Determinare da che altezza deve essere lasciato cadere un grave per raggiungere il suolo in 2s (si trascuri la resistenza dell'aria):**

- **A** **Circa 19,6 m**
- **B** Circa 9,8 m
- **C** Circa 98,1 m
- **D** Circa 125,1 m
- **E** Circa 40,2 m

Risposta giusta: A

Il corpo subisce una **caduta libera** con accelerazione costante. La velocità iniziale è nulla. Lo spazio si calcola con la formula $s = \frac{1}{2}gt^2$. Sostituendo i dati, si ottiene $s = \frac{1}{2} \cdot 9.81\ \mathrm{m\,s^{-2}} \cdot (2\ \mathrm{s})^2$. Il valore risultante è $19.62\ \mathrm{m}$. L'arrotondamento conduce al risultato richiesto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Circa 9,8 m**: Deriva dall'aver omesso il quadrato sul tempo nella relazione originale. Si applica erroneamente $s = \frac{1}{2}gt$, ottenendo $\frac{1}{2} \cdot 9.81 \cdot 2 \approx 9.8\ \mathrm{m}$.
- **C) Circa 98,1 m**: Corrisponde a un'inversione aritmetica o alla sostituzione di t^2 con 10 ($g \cdot 10 \approx 98.1$). Potrebbe anche derivare dall'uso di $t = \sqrt{10}\ \mathrm{s}$ anziché $2\ \mathrm{s}$, producendo un valore quasi quintuplo rispetto al risultato corretto.
- **D) Circa 125,1 m**: È coerente con il calcolo $\frac{1}{2} \cdot 9.81 \cdot (5\ \mathrm{s})^2 \approx 122.6\ \mathrm{m}$. Segnala pertanto un'errata lettura del dato temporale, scambiando i secondi indicati per $5\ \mathrm{s}$.
- **E) Circa 40,2 m**: Nasce dal mancato inserimento del fattore $\frac{1}{2}$. Si esegue il calcolo $s = gt^2$, risultando $9.81 \cdot 4 \approx 39.2\ \mathrm{m}$, successivamente arrotondato a $40.2\ \mathrm{m}$.

PROFESSIONI SANITARIE 2022

RIFALLA NELL'APP

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT