PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA

1999

A B ✓ D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Medicina 1999, pubblicata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (accessoprogrammato.mur.gov.it). Versioni, soluzioni e commenti di TestBuddy, che non è collegata al Ministero.

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

Test di Biologia	19 quesiti
Test di Chimica	20 quesiti
Test di Cultura Generale, conoscenza della Lingua Italiana e Capacità Logica	16 quesiti
Test di Fisica	14 quesiti
Test di Matematica	12 quesiti
Totale	**81 quesiti**

In questa versione ci sono **81 domande su 90** 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 BIOLOGIA

1 **Il colon fa parte di:**

A duodeno
B **intestino crasso**
C stomaco
D intestino tenue
E ileo

Risposta giusta: B

Il colon è la **porzione principale** dell'intestino crasso. Dopo aver ricevuto il residuo dal cieco, si articola nei tratti ascendente, trasverso, discendente e sigmoideo. La sua funzione anatomica e fisiologica consiste nel **riassorbimento di acqua e sali** per concentrare i materiali di scarto verso la defecazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) duodeno**: Il duodeno rappresenta il primo segmento dell'intestino tenue ed è sede della **digestione chimica iniziale** tramite miscelazione con succhi pancreatici e bile.
- **C) stomaco**: Lo stomaco è un organo separato collocato prossimalmente al canale digerente ed è dedicato esclusivamente alle **funzioni preliminari** di magazzinaggio e sminuzzamento meccanico.
- **D) intestino tenue**: L'intestino tenue è suddiviso in duodeno, digiuno e ileo e si posiziona anatomicamente prima del rettocolon senza includere il colon.
- **E) ileo**: L'ileo conclude l'intestino tenue riversando il chimo nella valvola ileo-ciecale e non partecipa alla struttura né alle attività del rettocolon.

2 **Un microscopio ottico consente ingrandimenti di oltre 1000 volte. Al massimo ingrandimento è possibile osservare:**

- **A** **batteri**
- **B** virus
- **C** geni purificati ed isolati
- **D** anticorpi
- **E** macromolecole proteiche

Risposta giusta: A

Il potere **risolutivo** di un microscopio ottico è determinato dalla lunghezza d'onda della luce visibile, stabilendo un confine pratico di circa $200\ \text{nm}$. Ingrandire oltre questa soglia non migliora i dettagli perché strutture inferiori non vengono percepite come oggetti distinti. I **batteri** presentano **dimensioni** tra $0{,}5$–$5\ \mu\text{m}$, superano il limite fisico e restano chiaramente visibili al massimo ingrandimento con obiettivo ad immersione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) virus**: I virus mostrano diametri prevalentemente tra 20 e $150\ \text{nm}$ con qualche esemplare massimo che sfiora il confine teorico dello strumento. Nella routine operativa tali particelle si confondono con il segnale strumentale e impongono comunque l'uso di microfotografie elettroniche.
- **C) geni purificati ed isolati**: I geni purificati corrispondono a filamenti di DNA con uno spessore della doppia elica di soli $2\ \text{nm}$ che ne blocca la separazione luminosa. La lunghezza può raggiungere il micron ma la sottilità nanometrica richiede apparati come il microscopio elettronico o l'AFM.
- **D) anticorpi**: Gli anticorpi misurano circa $10\ \text{nm}$ ed estendono la loro riconoscibilità diretta ben al di sotto del confine ottico. Appaiono invisibili come singole entità e richiedono colorazioni fluorescenti per una rilevazione statistica anziché individuale.
- **E) macromolecole proteiche**: Le macromolecole proteiche presentano diametri tipici tra 3 e $15\ \text{nm}$, valori netti rispetto ai $200\ \text{nm}$ richiesti dallo strumento standard. La loro visualizzazione diretta rimane impossibile e impone il ricorso esclusivo alla microscopia elettronica o alle tecniche di diffrazione.

3 **I legamenti servono a:**

A **connettere le ossa tra loro, mantenendole in posizione appropriata**

B garantire l'azione contrattile del muscolo sulla superficie articolare dell'osso

C assicurare la giusta tensione della muscolatura liscia

D legare i muscoli scheletrici tra di loro

E connettere i muscoli scheletrici alle ossa

Risposta giusta: A

I legamenti sono strutture robuste di **tessuto connettivo fibroso** che uniscono capi ossei adiacenti. Stabilizzano l'**articolazione**, ne guidano i movimenti e mantengono le ossa nella posizione appropriata.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) garantire l'azione contrattile del muscolo sulla superficie articolare dell'osso**: L'azione contrattile dipende dall'accoppiamento muscolo-tendine-osso. I legamenti contribuiscono alla stabilità articolare senza partecipare alla generazione diretta della contrazione muscolare.
- **C) assicurare la giusta tensione della muscolatura liscia**: La muscolatura liscia si trova in visceri, vasi sanguigni e vie respiratorie. La sua tensione è regolata da stimoli nervosi, ormonali e meccanici, mentre i legamenti appartengono allo scheletro assile e appendicolare.
- **D) legare i muscoli scheletrici tra di loro**: I legamenti non collegano muscoli scheletrici tra loro. Gruppi muscolari possono essere separati o uniti da lamine o setti di fascia, strutture anatomiche diverse dai legamenti.
- **E) connettere i muscoli scheletrici alle ossa**: Questa funzione spetta ai tendini. Anch'essi composti da tessuto connettivo fibroso, i tendini collegano il ventre muscolare al periostio dell'osso per trasmettere la forza contrattile.

4 **Le calorie che si ottengono dalla demolizione di una mole di glucosio sono:**

A funzione dell'organismo che si prende in considerazione

B di più se la demolizione avviene nella cellula

C **le stesse, indipendentemente dal sito di demolizione**

D di più se la demolizione avviene al di fuori della cellula

E funzione della situazione metabolica cellulare

Risposta giusta: C

Il valore energetico della demolizione del glucosio è una **proprietà termodinamica** intrinseca alla molecola. In condizioni standard l'ΔG° dell'ossidazione completa fino a $\mathrm{CO_2}$ e $\mathrm{H_2O}$ corrisponde a circa $-686\ \mathrm{kcal\,mol^{-1}}$. Questo quantitativo dipende esclusivamente dai **reagenti e dai prodotti** finali, non dal luogo in cui avviene la reazione o dall'organismo che la esegue. Si applica il principio di **conservazione dell'energia**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) funzione dell'organismo che si prende in considerazione**: Organismi diversi impiegano vie metaboliche differenti. Raggiungono rese in ATP variabili. L'ossidazione completa rimane sempre governata dalle stesse **leggi chimico-fisiche**. Il calore sviluppato dipende quindi solo dalla struttura della molecola. Non cambia in base all'identità del metabolismo cellulare.
- **B) di più se la demolizione avviene nella cellula**: L'energia non aumenta all'interno della cellula. Parte del potenziale chimico viene immagazzinata temporaneamente come ATP e NADH. Di conseguenza il calore rilasciato immediatamente risulta inferiore rispetto alla combustione esterna. Il totale delle calorie rimane identico se l'ossidazione è completa.
- **D) di più se la demolizione avviene al di fuori della cellula**: Il contenuto energetico del glucosio non varia fuori dalla cellula. Una bomba calorimetrica trasforma effettivamente tutta l'energia in calore. Nella cellula parte dell'energia viene invece catturata con legami chimici. La somma totale delle trasformazioni resta comunque invariata.
- **E) funzione della situazione metabolica cellulare**: Le condizioni metaboliche influenzano solo il rapporto tra energia conservata come ATP ed energia dispersa come calore. Queste variabili non alterano il **potere ossidativo** del substrato. La combustione completa mantiene un bilancio energetico costante. Il totale ottenuto è indipendente da aerobiosi, anaerobiosi o stato nutrizionale.

5 **Quale struttura svolge una funzione diversa nelle cellule animali e vegetali?**

A Mitocondri

B **Vacuoli**

C Nucleo

D Membrana cellulare

E Ribosomi

Risposta giusta: B

Nelle cellule vegetali i vacuoli formano un unico organulo centrale che regola la **pressione di turgore**, immagazzina acqua e soluti e degrada macromolecole tramite enzimi idrolitici. Nelle cellule animali sono invece numerosi e di piccole dimensioni, operando come vescicole per il **trasporto di materiale** e la digestione intracellulare. La stessa struttura presenta dunque un'organizzazione e una funzione principale nettamente diverse nei due tipi cellulari.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Mitocondri**: Svolgono la respirazione cellulare aerobica producendo ATP mediante fosforilazione ossidativa con la stessa funzione fondamentale in entrambi i regni.
- **C) Nucleo**: Custodiscono il DNA e coordinano replicazione, trascrizione e regolazione dell'espressione genica nello stesso modo; le possibili differenze anatomiche minori non modificano tale ruolo biologico.
- **D) Membrana cellulare**: Conservano la medesima struttura a doppio strato fosfolipidico con proteine integrate e mantengono funzioni equivalenti di delimitazione, regolazione degli scambi, ricezione di segnali e mantenimento del potenziale di membrana.
- **E) Ribosomi**: Traducono l'mRNA in proteine per la **sintesi proteica** indipendentemente dal tipo cellulare; varia solo la localizzazione tra citosol libero e reticolo endoplasmatico.

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

A avviene sempre per gradiente di concentrazione
B avviene sempre con un consumo di energia
C **non è completamente libero**
D avviene solo in una metà
E è completamente libero dall'esterno verso l'interno

Risposta giusta: C

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) 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.
- **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.
- **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.
- **E) 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.

7 **Nella respirazione aerobica si ha ossidazione delle molecole di:**

A **glucosio**
B acqua
C biossido di carbonio
D ossigeno
E NAD+

Risposta giusta: A

Il **glucosio** viene degradato con una conseguente **perdita di elettroni** e protoni trasferiti ai trasportatori redox cellulari. L'ossigeno molecolare riceve tali elettroni nella catena respiratoria e si trasforma in acqua mediante riduzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) acqua**: L'H_2O è generata al termine della fosforilazione ossidativa dall'unione di protoni ed elettroni con l'ossigeno, risultando una molecola già stabilizzata e non soggetta a ossidazione.
- **C) biossido di carbonio**: Il CO_2 rappresenta il prodotto finale del catabolismo e contiene carbonio già nello stato di massima ossidazione, impedendo ulteriori perdite elettroniche in ambito fisiologico.
- **D) ossigeno**: L'O_2 svolge il ruolo di accettore finale nella respirazione, pertanto subisce inevitabilmente una riduzione chimica piuttosto che un processo ossidativo.
- **E) NAD+**: La NAD^+ cattura idrogeno ed elettroni dai substrati metabolici riducendosi a $NADH$, operando quindi come agente ossidante che partecipa a reazioni di trasferimento elettronico verso il basso.

8 **Nelle cellule muscolari dell'uomo si forma acido lattico quando:**

A la temperatura supera i 37 °C

B c'è iperventilazione

C si produce ATP in eccesso

D non c'è sufficiente quantità di glucosio

E il rifornimento di ossigeno diventa insufficiente

Risposta giusta: E

Quando **apporto di ossigeno** ai muscoli scende sotto il fabbisogno energetico, la catena di trasporto degli elettroni mitocondriale rallenta. Il piruvato prodotto dalla glicolisi non viene ossidato nel ciclo di Krebs e viene ridotto a lattato dalla lattato deidrogenasi. Questo processo rigenera il NAD^+ essenziale per la glicolisi anaerobica, accumulando $\mathrm{lattato} + \mathrm{H}^+$ nel citoplasma.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la temperatura supera i 37 °C**: L'aumento termico fisiologico durante l'esercizio non innesca direttamente la fermentazione lattica; l'accumulo dipende esclusivamente dalla discrepanza tra consumo energetico e **fornitura di** O_2, non dal calore.
- **B) c'è iperventilazione**: L'iperventilazione incrementa la disponibilità di O_2 ematico, favorendo il metabolismo aerobico e riducendo invece la formazione di lattato.
- **C) si produce ATP in eccesso**: Concentrazioni elevate di ATP esercitano inibizione sulle tappe controllate della glicolisi, diminuendo il flusso verso il piruvato; il lattato compare quando l'ATP si esaurisce e salgono ADP/AMP.
- **D) non c'è sufficiente quantità di glucosio**: La carenza di glucosio limita il substrato della glicolisi, rallentandola e producendo meno piruvato e lattato; il problema biologico riguarda il destino metabolico, non la mancanza di partenza.

9 **L'approccio più corretto al fine di scoprire le relazioni esistenti tra organismi all'inizio dell'evoluzione consiste:**

A nella simulazione delle condizioni che si rietiene esistessero ai primordi della vita sulla Terra

B nel confronto morfologico tra gli organismi presenti ai nostri giorni

C nel confronto tra le sequenze di DNA di organismi presenti ai nostri giorni

D nel cercare la possibile esistenza di vita su altri pianeti

E nell'esame dei primi organismi fossili

Risposta giusta: E

Per ricostruire le relazioni tra gli organismi agli albori della vita, il **record fossile** offre la testimonianza fisica più diretta su struttura e successione temporale. L'analisi stratigrafica e la datazione isotopica collocano ciascun esemplare in una scala cronologica precisa. Il confronto delle caratteristiche morfologiche o chimiche permette di identificare tratti condivisi e dedurre parentele basate sulla comparsa sequenziale delle **sinapomorfie**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) nella simulazione delle condizioni che si rietiene esistessero ai primordi della vita sulla Terra**: Le simulazioni di laboratorio, come l'esperimento di Miller-Urey, chiariscono l'origine chimica della vita e la formazione di molecole organiche o protocellule. Questi studi descrivono il contesto prebiotico senza fornire dati sulle relazioni filogenetiche tra i primi organismi già viventi.
- **B) nel confronto morfologico tra gli organismi presenti ai nostri giorni**: Il confronto morfologico tra specie attuali è efficace per parentele recenti, ma perde affidabilità con linee evolutive molto antiche. La **convergenza evolutiva** può cancellare le similitudini originali e le specie estinte mancano completamente del repertorio moderno.
- **C) nel confronto tra le sequenze di DNA di organismi presenti ai nostri giorni**: La filogenomica analizza le sequenze di DNA di organismi viventi per ricostruire l'evoluzione, ma presenta limiti severi per eventi remoti. I genomi antichi non si conservano, la saturazione delle sostituzioni nucleotidiche e il **trasferimento genico orizzontale** alterano la lettura delle parentele profonde, mentre le linee estinte restano escluse.
- **D) nel cercare la possibile esistenza di vita su altri pianeti**: Lo studio dell'astrobiologia esplora la possibile vita extraterrestre, utile per comprendere l'universalità dei processi biologici. Eventuali forme trovate fuori dalla Terra non sarebbero collegate alla storia evolutiva terrestre, quindi non aiutano a tracciare l'albero filogenetico locale.

10 **Se una cellula di un mammifero osservata al microscopio risulta contenere uno o più nuclei, mitocondri, ribosomi e vari sistemi di membrane si può escludere che sia:**

A un oocita
B un neurone
C un epatocita
D un eritrocita
E una fibra miocardica

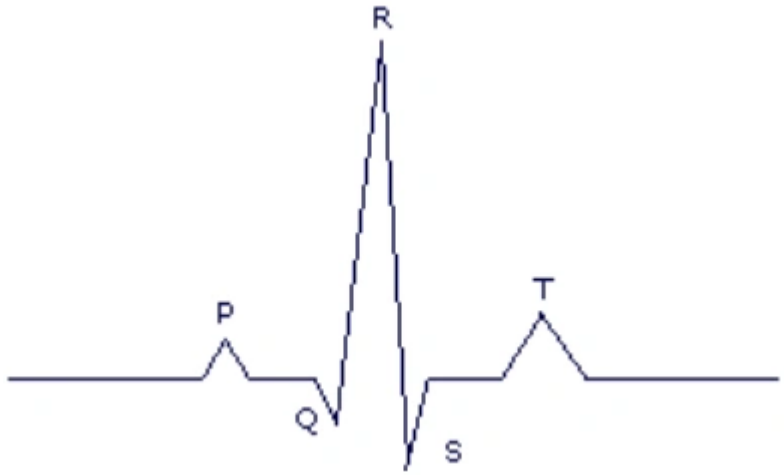
Risposta giusta: D

Negli adulti dei Mammiferi l'eritrocita maturo espelle il nucleo e degrada gli organelli durante la maturazione nel midollo osseo. Questa semplificazione massimizza lo spazio interno per l'**emoglobina** e ottimizza la deformabilità vascolare. Poiché la traccia descrive una cellula con nucleo e sistemi membranari, si esclude con certezza la tratta di un globulo rosso.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un oocita**: L'oocita contiene un nucleo ben definito e una quota elevatissima di mitocondri necessari per lo sviluppo embrionale. Include inoltre ribosomi liberi e legati, insieme a un vasto sistema di membrane, soddisfacendo tutti i criteri elencati.
- **B) un neurone**: Il neurone conserva sempre un nucleo e risponde a un elevato fabbisogno energetico, quindi ospita numerosi mitocondri. Presenta inoltre reticolo endoplasmatico rugoso complesso e apparato di Golgi, risultando perfettamente compatibile con l'osservazione.
- **C) un epatocita**: L'epatocita è metabolicamente attivo e possiede di regola due nuclei. Contiene reticolo endoplasmatico liso per la detossificazione, abbondante reticolo rugoso e mitocondri, aderendo pienamente ai parametri citologici indicati.
- **E) una fibra miocardica**: Le fibre miocardiche mantengono da 1 a 2 nuclei e devono produrre ATP in modo continuo, accumulando mitocondri fino al $30\text{-}40\ \%$ del volume cellulare. Sono dotate di reticolo sarcoplasmatico specializzato e confermano la piena compatibilità con la descrizione.

11 **A quale tratto dell'elettrocardiogramma rappresentato nella figura corrisponde una pressione del sangue pari a 120 mm Hg?**



- **A** **QRS**
- **B** P
- **C** T
- **D** PQ
- **E** S

Risposta giusta: A

Il complesso QRS indica la **depolarizzazione ventricolare** e avvia la contrazione dei ventricoli. Durante la **sistole ventricolare** la pressione arteriosa raggiunge il suo picco massimo. La comparsa del picco R segna lo svuotamento ventricolare in aorta e coronarie, generando la **pressione sistolica** di $120\ \mathrm{mm\ Hg}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) P**: La onda P corrisponde alla depolarizzazione degli atri. In questa fase la pressione atriale sale solo di pochi $\mathrm{mm\ Hg}$ (circa $5-10\ \mathrm{mm\ Hg}$), molto al di sotto del valore richiesto.
- **C) T**: L'onda T rappresenta la ripolarizzazione ventricolare e il conseguente rilasciamento muscolare. In questa fase la pressione arteriosa scende al valore diastolico, circa $80\ \mathrm{mm\ Hg}$, che è inferiore ai $120\ \mathrm{mm\ Hg}$ indicati.
- **D) PQ**: L'intervallo PQ misura il tempo di conduzione nel nodo atrioventricolare e nel fascio di His. Non corrisponde a nessun picco pressorio, ma indica il ritardo elettrico fisiologico per sincronizzare atri e ventricoli.
- **E) S**: La onda S è la parte discendente subito dopo il picco R. Identifica la fine lenta della depolarizzazione ventricolare anziché il momento di massima contrazione, quindi non coincide con la pressione sistolica massima.

12 **Il fatto che l'ossigeno si leghi o si separi dall'emoglobina dipende dalla pressione parziale dell'ossigeno nel plasma. Pertanto nei capillari alveolari:**

A l'ossigeno si separa dall'emoglobina

B l'ossigeno diffonde nei tessuti

C la pressione dell'ossigeno è bassa

D l'emoglobina lega una molecola di ossigeno

E **l'ossigeno si lega all'emoglobina**

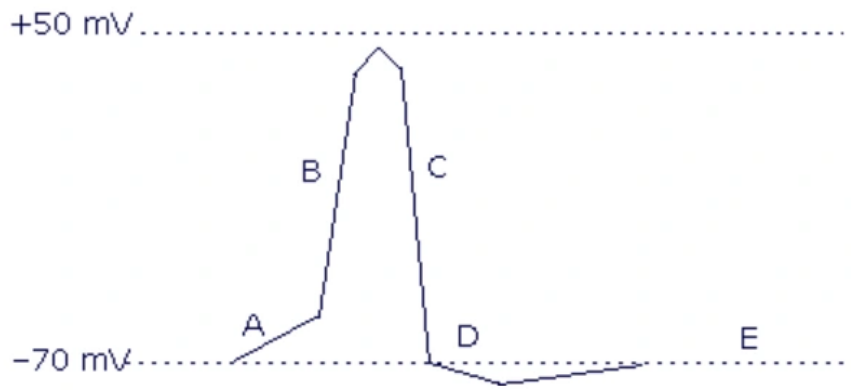
Risposta giusta: E

Nei capillari alveolari il sangue venoso incontra l'aria degli alveoli con una **pressione parziale** elevata circa $100\ \mathrm{mmHg}$. Il forte gradiente rispetto ai $40\ \mathrm{mmHg}$ del sangue determina la **diffusione** dell'ossigeno nel plasma. Tale aumento sposta l'emoglobina verso lo **stato R** ad alta affinità provocando il suo caricamento.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) l'ossigeno si separa dall'emoglobina**: L'ossigeno non si separa ma si lega all'emoglobina. Il distacco avviene esclusivamente nei capillari dei tessuti dove la PO_2 scende al di sotto dei $40\ \mathrm{mmHg}$.
- **B) l'ossigeno diffonde nei tessuti**: In questa sede l'ossigeno diffonde dagli alveoli verso il sangue non verso i tessuti. Il passaggio ai tessuti interessati avviene nella circolazione sistemica.
- **C) la pressione dell'ossigeno è bassa**: Nei capillari alveolari la pressione parziale di ossigeno non è bassa ma elevata circa $100\ \mathrm{mmHg}$. Tale valore elevato è proprio ciò che permette la saturazione completa dell'emoglobina.
- **D) l'emoglobina lega una molecola di ossigeno**: Una molecola di emoglobina possiede quattro gruppi eme e può legare fino a quattro molecole di ossigeno. Nelle condizioni fisiologiche normali l'emoglobina raggiunge una saturazione del $97\text{-}100\ \%$ legando contemporaneamente tutte le sedi disponibili.

14 **Il grafico riportato nella figura rappresenta le variazioni del potenziale di membrana di un neurone all'arrivo di uno stimolo. Il periodo refrattario è rappresentato dal segmento:**



A A
B E
C B
D **D**
E C

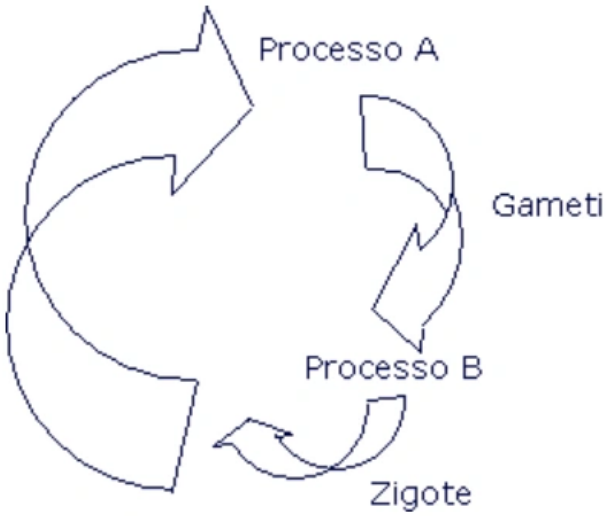
Risposta giusta: D

Il periodo refrattario corrisponde alla fase in cui il neurone non può generare un nuovo potenziale d'azione. Nel grafico il **segmento D** identifica l'**iperpolarizzazione** successiva alla ripolarizzazione. Durante questa fase la membrana supera in negatività il valore di riposo e i **canali del sodio** restano inattivati. Si rende quindi impossibile avviare un nuovo impulso elettrico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) A**: segna la lenta depolarizzazione che porta gradualmente alla soglia di attivazione. Rappresenta la fase preparatoria prima dell'innescatura del potenziale, non una condizione di refrattarietà.
- **B) E**: indica il ristabilimento del potenziale di riposo ($-70\ \mathrm{mV}$). La cellula recupera la completa disponibilità ionica e risponde nuovamente agli stimoli fisiologici, eliminando ogni stato refrattario.
- **C) B**: coincide con la rapida salita del potenziale dovuta all'apertura dei canali del sodio. Corrisponde alla fase ascensionale del potenziale d'azione e non presenta ancora blocco dei nuovi impulsi.
- **E) C**: descrive la rapida discesa del potenziale causata dalla chiusura dei canali del sodio e dall'apertura di quelli del potassio. La fase assoluta del refrattario termina con l'avvio dell'iperpolarizzazione, per cui questo tratto non ne copre l'intera durata.

15 **Riferendosi allo schema della figura, il processo B nella donna normalmente avviene:**



A nella placenta
B nell'utero
C nell'ovaia
D **nell'ovidutto**
E nella vagina

Risposta giusta: D

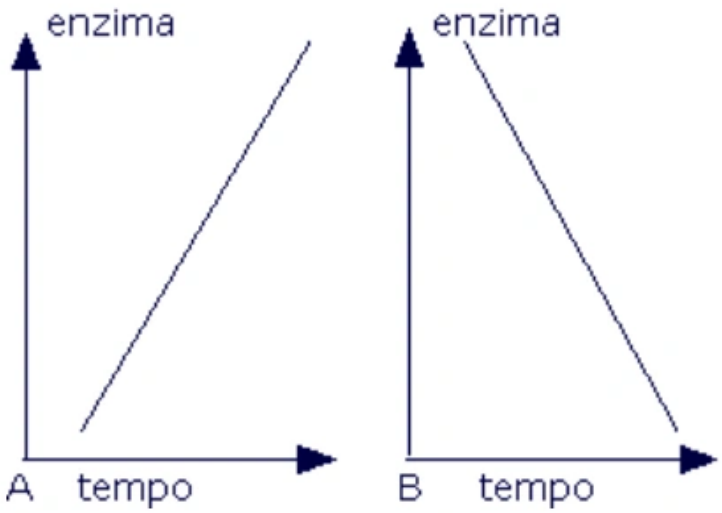
La freccia nello schema indica il passaggio da gameti a zigote, corrispondente alla **fecondazione**. L'unione cellulare avviene naturalmente nell'**ovidotto**, precisamente nella porzione **ampollare**. Qui lo spermatozoo incontra l'**ovocita** subito dopo il suo rilascio dall'ovaio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) nella placenta**: Si tratta di un organo transitorio che si sviluppa esclusivamente dopo l'ancoramento dell'embrione, svolgendo funzioni di scambio maternofetale e non partecipando all'incontro tra gameti.
- **B) nell'utero**: Lo zigote termina il suo percorso nell'ovidotto e raggiunge questa sede solo per eseguire il successivo processo di **impianto** nella parete uterina.
- **C) nell'ovaia**: Nell'ovaio avvengono la maturazione degli ovociti e il fenomeno dell'**ovulazione**, non la fusione genetica tra i gameti.
- **E) nella vagina**: Qui viene depositato il liquido seminale durante l'atto sessuale, ma gli spermatozoi devono compiere una risalita attiva verso l'ovidotto per poter trovare la cellula uovo.

16 **Il diagramma A della figura esprime la produzione dell'enzima b galattosidasi da parte di Escherichia coli, in un terreno che viene arricchito di lattosio; il diagramma B, quando dal terreno si toglie il lattosio.**

Tale variazione è conseguenza di:



A inibizione ormonale
B **regolazione genica**
C ricombinazione genica
D adattamento indotto
E espressione genica

Risposta giusta: B

La variazione dei livelli di β-galattosidasi riflette il controllo della trascrizione dell'operone lac. Quando il lattosio è presente si attiva la sintesi dell'enzima, mentre la sua rimozione induce la repressione. Questo meccanismo modula la proteina prodotta senza alterare la sequenza del DNA, ed è per definizione una regolazione genica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) inibizione ormonale**: I procarioti come Escherichia coli non modulano i processi metabolici attraverso segnali ormonali. Le vie endocrine sono tipiche degli organismi pluricellulari, mentre qui la variazione dipende esclusivamente dall'interazione tra repressore, operatore e induttore lattosio.
- **C) ricombinazione genica**: La ricombinazione genica comporta lo scambio o il riarrangiamento stabile di tratti di materiale genetico. La sintesi dell'enzima varia in modo rapido e completamente reversibile in funzione della concentrazione di lattosio, senza mai modificare la struttura cromosomica del batterio.
- **D) adattamento indotto**: L'adattamento indotto era storicamente usato per descrivere l'aumento di attività enzimatica, ma risulta ormai obsoleto nel linguaggio scientifico moderno. Rientra correttamente nella regolazione genica e non specifica il meccanismo molecolare di attivazione o repressione trascrizionale.
- **E) espressione genica**: L'espressione genica indica genericamente il processo di trascrizione e traduzione di un gene in proteina. Non descrive il meccanismo specifico che accende o spegne la produzione enzimatica in risposta alla disponibilità ambientale del substrato.

17 **Si incrocia una Drosophila maschio con "occhio a barra" con una femmina con occhi normali. Nella F1 tutte le femmine presentano il carattere "occhi a barra" mentre tutti i maschi hanno occhi normali. Nella F2 il 50% dei maschi e il 50% delle femmine hanno "occhi a barra". Si può dedurre che il carattere "occhi a barra" è determinato da un allele:**

A recessivo legato al sesso
B autosomico dominante
C autosomico recessivo
D che ha subito una mutazione in F1
E **dominante legato al sesso**

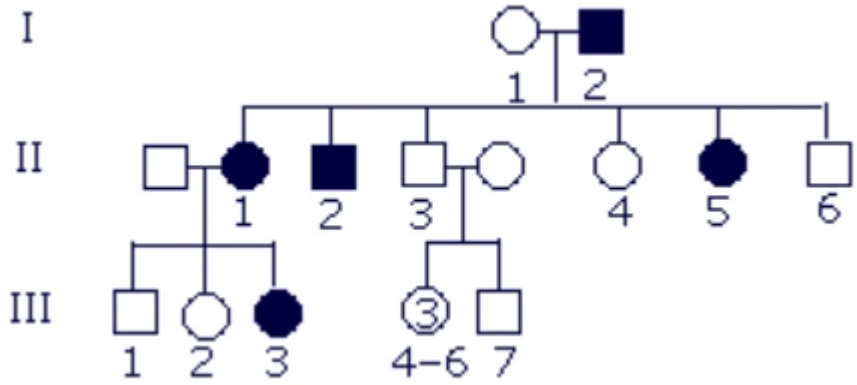
Risposta giusta: E

1. I genitori presentano genotipi $\mathrm{X^BY}$ e $\mathrm{X^+X^+}$. 2. Le figlie eterozigoti $\mathrm{X^BX^+}$ mostrano il fenotipo mutato, provando che l'**allele** è **dominante** e si trova sul **cromosoma X**. 3. L'incrocio $\mathrm{X^BX^+} \times \mathrm{X^+Y}$ genera una $\mathrm{F_2}$ con distribuzione $1:1:1:1$, confermando il 50% di fenotipo bar in entrambi i sessi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) recessivo legato al sesso**: Se il carattere fosse recessivo legato al sesso, le femmine eterozigoti della $\mathrm{F_1}$ sarebbero normali mentre i maschi emizigoti presenterebbero occhi a barra. L'osservazione sperimentale indica esattamente il contrario.
- **B) autosomico dominante**: Trasmettere un gene autosomico dominante tramite il padre garantirebbe il passaggio del tratto a tutti i discendenti indipendentemente dal sesso. Poiché i maschi della prima generazione mostrano occhi normali, il modello genetico proposto risulta incompatibile.
- **C) autosomico recessivo**: Accoppiando un omozigote recessivo con un omozigote dominante l'intera $\mathrm{F_1}$ risulterebbe eterozigote e manifesterebbe il fenotipo selvatico. Le figlie della prima generazione esprimono invece il tratto mutato, escludendo un'eredità di tipo autosomico recessivo.
- **D) che ha subito una mutazione in F1**: La trasmissione osservata segue le leggi mendeliane classiche senza richiedere eventi mutazionali spontanei. Una mutazione casuale nel genitore $\mathrm{F_1}$ non potrebbe mai produrre una segregazione fenotipica così uniforme e statisticamente prevedibile nella prole successiva.

18 **La figura rappresenta l'albero genealogico di una famiglia, seguita per 3 generazioni. I quadrati e i cerchi pieni indicano rispettivamente maschi e femmine affetti da una malattia ereditaria. Di quale tipo di ereditarietà si tratta?**



A Ereditarietà di un carattere legato al cromosoma Y
B Ereditarietà di un carattere autosomico recessivo
C Ereditarietà di un carattere dominante legato al cromosoma X
D Ereditarietà di un carattere recessivo legato al cromosoma X
E Ereditarietà di un carattere autosomico dominante

Risposta giusta: E

Il pedigree mostra una **trasmissione verticale** continua: ogni individuo segnato ha un genitore affetto, confermando la dominanza del carattere. Maschi e femmine colpiscono con uguale frequenza, escludendo legami con i cromosomi sessuali. La presenza di figli sani nati da genitori malati è coerente con eterozigoti dominanti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ereditarietà di un carattere legato al cromosoma Y**: I fattori legati al **cromosoma Y** appaiono esclusivamente nei maschi e passano unicamente da padre a figlio. La presenza di donne pienamente marcate nel quadro elimina totalmente questa ipotesi.
- **B) Ereditarietà di un carattere autosomico recessivo**: Un'eredità autosomica recessiva richiede solitamente genitori fenotipicamente normali (entrambi portatori) e manifesta frequentemente famiglie intermedie non coinvolte. L'albero invece registra una **catena diretta** I → II → III, segno distintivo di un allele dominante.
- **C) Ereditarietà di un carattere dominante legato al cromosoma X**: In un tratto dominante legato al X un padre malato deve trasmettere la variante a tutte le figlie, poiché loro ereditano il suo unico cromosoma X. Nel caso specifico I-2 (padre colpito) ha prodotto la **figlia sana** II-4, contraddicendo la regola dell'eredità X-dominante.
- **D) Ereditarietà di un carattere recessivo legato al cromosoma X**: Nell'ereditarietà recessiva legata al cromosoma X i maschi sono nettamente più colpiti e il fenotipo tende a saltare le generazioni grazie alle femmine portatrici asintomatiche. Qui si notano **femmine affette** (II-2 e II-5) e nessun intervallo tra i casi, incompatibile con questo modello.

19 **L'artrite reumatoide è:**

A il deposito del colesterolo nelle arterie

B la perdita dell'elasticità dei tendini delle articolazioni

C una degenerazione del miocardio

D **una malattia autoimmune**

E la degenerazione della capsula articolare delle ossa dovuta ad una infezione batterica

Risposta giusta: D

L'artrite reumatoide è una patologia classificata come **malattia autoimmune** perché il sistema immunitario attacca erroneamente i tessuti articolari. Il bersaglio principale è la **membrana sinoviale**, da cui derivano infiammazione cronica, rigidità e progressivo deterioramento osseo e cartilagineo. La diagnosi e la sorveglianza clinica si basano spesso sul rilevamento di specifici **autoanticorpi** circolanti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il deposito del colesterolo nelle arterie**: Il deposito lipidico nelle pareti vasali definisce il quadro dell'aterosclerosi. Si tratta di un processo emodinamico e metabolico che non include alcun meccanismo di attacco immunitario diretto verso la sinovia.
- **B) la perdita dell'elasticità dei tendini delle articolazioni**: La perdita di elasticità nei cordoni fibrosi è correlata all'invecchiamento biologico o a processi degenerativi locali. Nell'artrite reumatoide il tessuto bersaglio è esclusivamente la membrana sinoviale; i tendini possono subire danni solo in via secondaria.
- **C) una degenerazione del miocardio**: La degenerazione del miocardio rientra nel campo delle cardiomiopatie e delle patologie muscolari cardiache. Eventuali complicanze sistemiche come pericardite o noduli non modificano la classificazione primaria della sindrome.
- **E) la degenerazione della capsula articolare delle ossa dovuta ad una infezione batterica**: La degradazione strutturale innescata da agenti patogeni richiede cure specifiche con farmaci antimicrobici. Il quadro reumatoidale presenta invece un'origine **sterile** gestita tramite protocolli immunomodulanti e non antibiotici.

20 **Quale, tra le seguenti caratteristiche, è propria delle cellule epiteliali?**

A Generano una corrente elettrica

B **Alcune svolgono un ruolo secretorio**

C Hanno un'abbondante matrice extracellulare

D Si trovano solo sulla superficie corporea

E Sono in grado di contrarsi

Risposta giusta: B

Molti epiteli differenziano la loro attività verso la **secrezione** di sostanze chimiche o biologiche. Questa specializzazione comprende le **ghiandole esocrine** che riversano prodotti in cavità, quelle **endocrine** con rilascio ematico e le **cellule caliciformi** deputate alla produzione di muco. Tale funzione risulta pertanto distintiva di numerose tipologie cellulari epiteliali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Generano una corrente elettrica**: La capacità di generare impulsi elettrici appartiene esclusivamente alle cellule eccitabili come neuroni e miociti. Il tessuto epiteliale può sviluppare gradienti ionici ma non sintetizza potenziali d'azione tipici della conduzione nervosa.
- **C) Hanno un'abbondante matrice extracellulare**: Una matrice abbondante e complessa caratterizza i **tessuti connettivi** di sostegno e protezione. Negli epiteli i lembi cellulari sono uniti strettamente e la sostanza fondamentale si limita esclusivamente alla **lamina basale** sottostante.
- **D) Si trovano solo sulla superficie corporea**: L'ubicazione esclusiva sulla cute è errata poiché lo stesso tessuto foderizza tutte le **cavità interne** dell'organismo. Riveste canali digestivi vie aerifere distretti urogenitali e determina la struttura parenchimale di organi ghiandolari interni.
- **E) Sono in grado di contrarsi**: La contrazione meccanica rapida è la proprietà fondamentale delle fibre muscolari scheletriche e lisce. Anche se esistono cellule **mioepiteliali** provviste di elementi contrattili questa attività secondaria non definisce il comportamento principale degli epiteli.

TEST DI CHIMICA

21 **Una soluzione acquosa non satura di glucosio rappresenta un esempio di:**

- **A** **sistema omogeneo**
- **B** emulsione
- **C** individuo chimico
- **D** sistema eterogeneo
- **E** sospensione

Risposta giusta: A

Una **soluzione** di glucosio in acqua forma una singola fase con il soluto disperso a livello molecolare. La composizione rimane uniforme ovunque senza separazioni visibili. Questa descrizione identifica correttamente un **sistema omogeneo**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) emulsione**: Le emulsioni coinvolgono **liquidi immiscibili** distribuiti in gocce l'uno dentro l'altro. L'acqua e il glucosio si mescolano totalmente senza formare fasi separate.
- **C) individuo chimico**: Un individuo chimico indica una sostanza pura formata da un'unica specie chimica. La presenza di due componenti diversi esclude la purezza necessaria per questa classificazione.
- **D) sistema eterogeneo**: Un sistema eterogeneo presenta chiaramente più fasi distinguibili macroscopicamente. La miscela descritta conserva la sua omogeneità in ogni punto.
- **E) sospensione**: Le sospensioni contengono **particelle solide** maggiori di $1\ \mu\mathrm{m}$ che non si dissolvono completamente. Col tempo tendono a depositarsi sul fondo, comportamento assente nella miscela di glucosio e acqua.

22 **"L'acqua è un liquido dotato di ottime proprietà solventi; molti sali, come ad esempio ilcloruro di sodio, si sciolgono rapidamente in acqua, mentre sono praticamente insolubili insolventi apolari come il cloroformio e il benzene. Questa proprietà è una conseguenza delcarattere dipolare della molecola dell'acqua; il reticolo cristallino di un sale è tenuto unito daattrazioni elettrostatiche molto forti tra gli ioni positivi e quelli negativi; quando il cloruro disodio cristallino è posto in acqua, le molecole polari di quest'ultima sono fortemente attrattedagli ioni \mathrm{Na}^{+} e \mathrm{Cl}^{-}, e strappano questi ioni al reticolo".Quale delle seguenti affermazioni PUò essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

A Nell'acqua esiste un reticolo cristallino

B **Le molecole d'acqua interagiscono con \mathrm{Na}^{+} e \mathrm{Cl}^{-}**

C Nessuna sostanza si scioglie in cloroformio o in benzene

D L'acqua è costituita da ioni

E Tutte le sostanze si sciolgono in acqua

Risposta giusta: B

Il brano spiega che le molecole polari dell'acqua vengono attratte dagli ioni Na^{+} e Cl^{-} e li staccano dalla struttura solida. Da questo meccanismo si deduce direttamente un'**interazione elettrostatica** tra il solvente e le specie ioniche. Le cariche parziali opposte della molecola compensano le forze interne e favoriscono il distacco degli ioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Nell'acqua esiste un reticolo cristallino**: Il termine reticolo cristallino nel passo descrive esclusivamente l'ordinamento geometrico del solido NaCl, non la fase liquida circostante. Allo stato liquido le molecole d'acqua mantengono libertà di movimento e privano dell'**organizzazione periodica** tipica dei solidi o del ghiaccio.
- **C) Nessuna sostanza si scioglie in cloroformio o in benzene**: La definizione di "praticamente insolubili" riguarda esclusivamente i sali ionici nei mezzi apolari, non preclude la solubilità di altri composti. Molecole organiche non polari quali idrocarburi e derivati alogeni mostrano invece ottima solubilità in cloroformio e benzene.
- **D) L'acqua è costituita da ioni**: L'acqua è classificata come specie covalente con distribuzione neutra ma asimmetrica delle cariche, non come aggregato di particelle cariche libere. La concentrazione di ioni H^{+} e OH^{-} nello stato puro rimane trascurabile ed è dovuta soltanto a un **processo di autodissociazione**.
- **E) Tutte le sostanze si sciolgono in acqua**: Il testo menziona esplicitamente che molti sali si sciolgono rapidamente, senza estendere il fenomeno a tutte le sostanze. Numerose specie chimiche presentano **affinità limitata** o nulla per l'acqua, come grassi vegetali e cere.

23 **Negli ossiacidi inorganici:**

- A gli atomi di idrogeno acidi presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno
- B il legame tra idrogeno e ossigeno è un legame a ponte di idrogeno
- C l'atomo centrale ha carattere spiccatamente metallico
- **D gli atomi di idrogeno acidi sono legati in modo covalente agli atomi di ossigeno**
- E gli atomi di idrogeno acidi sono legati sempre all'atomo centrale

Risposta giusta: D

Negli ossiacidi inorganici (es. HNO_3, H_2SO_4, $HClO_4$, H_3PO_4) l'idrogeno acido è legato all'ossigeno con un normale legame $O-H$. L'ossigeno **polarizza** fortemente tale legame, rendendo l'idrogeno parzialmente positivo e pronto a rilasciarsi come ione H^+ in soluzione. Nella molecola neutra il legame rimane **covalente**, mentre la dissociazione lo rompe eteroliticamente solo dopo l'ingresso in acqua.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) gli atomi di idrogeno acidi presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno**: Il legame tra idrogeno e ossigeno è altamente polarizzato ma resta covalente, senza trasferimento completo di elettroni. Diventa ionico solo in seguito alla dissociazione in acqua.
- **B) il legame tra idrogeno e ossigeno è un legame a ponte di idrogeno**: Il ponte a idrogeno è un'interazione **intermolecolare** tra molecole diverse, non un legame intramolecolare che costituisce la struttura dell'acido. Il legame reale tra idrogeno e ossigeno è un orbitale sigma covalente.
- **C) l'atomo centrale ha carattere spiccatamente metallico**: Gli ossiacidi tipici presentano come atomo centrale un **non-metallo** o un semimetallo ad alta elettronegatività, come azoto, zolfo, fosforo o cloro. Un elemento spiccatamente metallico tende a formare ossidi o idrossidi basici anziché ossiacidi.
- **E) gli atomi di idrogeno acidi sono legati sempre all'atomo centrale**: Nell'ossiacido l'atomo centrale è legato esclusivamente ad atomi di ossigeno, mentre l'idrogeno si collega a uno di questi ossigeni. Non esistono collegamenti diretti idrogeno-atomo centrale nella struttura base.

---

24 **Quanti grammi pesano 11,2 litri di \mathrm{CH}_{4}**

- **A 8**
- B 16
- C 11
- D 4
- E 10

Risposta giusta: A

1. Alle **condizioni standard** il volume molare dei gas ideali è $22.4\ \mathrm{L\,mol^{-1}}$. 2. Il **numero di moli** si calcola dividendo il volume dato per quello molare: $n = \frac{11.2}{22.4} = 0.50\ \mathrm{mol}$. 3. La **massa molare** del metano è $12.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}} + 4 \times 1.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 16.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$. 4. Moltiplicando moli per massa molare si ottiene la massa finale: $m = 0.50\ \mathrm{mol} \times 16.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 8.0\ \mathrm{g}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $16.0\ \mathrm{g}$ costituiscono esattamente $1\ \mathrm{mol}$, che nelle stesse condizioni occupa $22.4\ \mathrm{L}$, ovvero il doppio del volume indicato.
- **C)** $11.0\ \mathrm{g}$ rappresentano circa $0.69\ \mathrm{mol}$, corrispondenti a $15.5\ \mathrm{L}$ e non al valore richiesto.
- **D)** $4.0\ \mathrm{g}$ corrispondono a $0.25\ \mathrm{mol}$ di CH_4, che a TPN occuperebbero soltanto $5.6\ \mathrm{L}$.
- **E)** $10.0\ \mathrm{g}$ equivalgono a circa $0.625\ \mathrm{mol}$, che genererebbero un volume di circa $14\ \mathrm{L}$.

25 **Due atomi di carbonio asimmetrici sono entrambi:**

A ibridati sp

B appartenenti alla serie stereochimica D

C **ibridati \mathrm{sp}^{3}**

D non ibridati

E legati agli stessi raggruppamenti

Risposta giusta: C

Un atomo di carbonio asimmetrico o **centro chirale** deve possedere quattro legami σ diretti verso sostituenti diversi e una disposizione spaziale priva di piani di simmetria. Tale configurazione genera una coppia di enantiomeri non sovrapponibili alla propria immagine speculare ed esige una **geometria tetraedrica** con angoli di legame di circa 109.5°. Per raggiungere questa architettura è necessaria l'**ibridazione** sp^3, rendendola un requisito obbligatorio per entrambi gli atomi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ibridati sp**: Un carbonio ibridato sp dispone di soli due orbitali ibridi per formare legami σ e adotta una geometria lineare con angoli di 180°. I suoi orbitali p residui partecipano ai legami π, impedendo il legame con quattro sostituenti diversi e rendendo impossibile la chiralità.
- **B) appartenenti alla serie stereochimica D**: La designazione D/L si basa sul confronto della proiezione di Fischer con il $(+)$-gliceraldeide. Due centri asimmetrici nella stessa molecola possono presentare configurazioni miste e non devono essere entrambi D. Inoltre, nelle molecole acicliche si preferisce solitamente la nomenclatura R/S.
- **D) non ibridati**: Il concetto di carbonio non ibridato non esiste nella chimica organica convenzionale. Tutti i carboni nelle molecole covalenti adottano una forma di ibridazione (sp, sp^2 o sp^3) e un atomo privo di tale riorganizzazione orbitale non potrebbe sviluppare la struttura tetraedrica richiesta dalla chiralità.
- **E) legati agli stessi raggruppamenti**: Non è necessario che condividano lo stesso insieme di sostituenti. Ognuno dei due centri deve semplicemente possedere quattro gruppi diversi tra loro, che possono essere completamente differenti da quelli dell'altro atomo.

26 **Nella molecola di un amminoacido sono contenute almeno le seguenti specie atomiche:**

- **A** **carbonio, idrogeno, azoto e ossigeno**
- B carbonio, azoto e ossigeno
- C carbonio, idrogeno e azoto
- D azoto e ossigeno
- E carbonio e azoto

Risposta giusta: A

Ogni amminoacido possiede un **gruppo amminico** ($-\mathrm{NH_2}$) e un **gruppo carbossilico** ($-\mathrm{COOH}$) legati al medesimo carbonio centrale. Il primo introduce **azoto** e **idrogeno**. Il secondo richiede **ossigeno** e carbonio. La struttura base impone quindi la presenza simultanea di questi quattro elementi. Nessuno può essere omesso.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) carbonio, azoto e ossigeno**: Contiene l'ossigeno ma omette l'idrogeno, elemento strutturale essenziale sia dell'ammina sia dell'acido carbossilico.
- **C) carbonio, idrogeno e azoto**: Incluíde correttamente l'idrogeno ma mantiene l'assenza dell'ossigeno, necessario per completare la struttura del gruppo carbossilico.
- **D) azoto e ossigeno**: Salta il carbonio, scheletro portante di tutta la molecola, e l'idrogeno, indispensabile per i legami laterali.
- **E) carbonio e azoto**: Tralascia l'idrogeno, già presente nel gruppo amminico, e l'ossigeno, componente obbligata del gruppo carbossilico.

27 **"Gli effetti della corrosione sono massimi nelle città e nelle zone industriali, dove nell'aria si trovano tracce sensibili di gas (come \mathrm{CO}_{2}, \mathrm{H}_{2} \mathrm{~S}, \mathrm{SO}_{2}, \mathrm{NH}_{3}, \mathrm{NO}_{2} ecc.) che favoriscono l'attacco chimico dei metalli, e dove abbondano nel terreno correnti elettriche vaganti (dovute ad esempio alle linee di ritorno della trazione elettrica) che danno luogo a vere elettrolisi, nelle quali le strutture metalliche interrate fungono da elettrodi, e i sali contenuti nel terreno da elettroliti".Quale delle seguenti affermazioni PUò essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

A La presenza di ammoniaca nell'aria è la principale causa di corrosione nelle aree urbane

B **Nel terreno sono contenute sostanze capaci di dissociarsi in ioni**

C Nelle aree urbane e nelle zone industriali i principali componenti dell'aria sono i gas inquinanti

D La presenza dei gas inquinanti nell'aria determina la formazione di correnti vaganti nel terreno

E Nell'aria delle zone industriali avvengono delle vere elettrolisi

Risposta giusta: B

Il brano afferma che i sali contenuti nel terreno fungono da elettrolita. Queste sostanze permettono la conduzione perché **si dissociano in ioni** quando sono in soluzione. Questa proprietà consente di dedurre direttamente che il suolo contiene composti ionizzabili, come indicato esplicitamente nel testo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La presenza di ammoniaca nell'aria è la principale causa di corrosione nelle aree urbane**: Il passaggio elenca l'ammoniaca tra i gas che favoriscono l'attacco chimico. Non viene mai attribuita una priorità causale rispetto agli altri inquinanti presenti nell'atmosfera urbana.
- **C) Nelle aree urbane e nelle zone industriali i principali componenti dell'aria sono i gas inquinanti**: Il testo descrive esplicitamente le quantità di questi gas come **tracce sensibili**. Definirli componenti principali equivale a confidere percentuali ridotte con le frazioni dominanti dell'aria naturale.
- **D) La presenza dei gas inquinanti nell'aria determina la formazione di correnti vaganti nel terreno**: I fenomeni elettrolitici nel suolo sono originati da sorgenti elettriche esterne quali le **linee di ritorno** della trazione. Collegare tali correnti alla composizione gassosa introduce un nesso logico inesistente.
- **E) Nell'aria delle zone industriali avvengono delle vere elettrolisi**: L'elettrolisi menzionata nel paragrafo avviene esclusivamente negli **strati terrestri** dove agiscono gli elettrodi interradi. Spostare il processo nell'aria elimina la fondamentale distinzione degli ambienti coinvolti.

28 **La reazione del propano \mathrm{C}_{3} \mathrm{H}_{8} con ossigeno \mathrm{O}_{2} (combustione) avviene con formazione di \mathrm{CO}_{2} \text { e } \mathrm{H}_{2} \mathrm{O}; per bruciare una mole di propano, le moli di ossigeno necessarie sono:**

A 4
B 6
C 7
D 8
E **5**

Risposta giusta: E

Per stabilire il rapporto stechiometrico si bilancia l'equazione di combustione completa: 1. Si collocano $3\,\mathrm{CO_2}$ per contenere tutti i tre atomi di carbonio. 2. Si inseriscono $4\,\mathrm{H_2O}$ per bilanciare gli otto atomi di idrogeno. 3. Sul lato destro compaiono dieci atomi di ossigeno ($3 \times 2 + 4 \times 1$), che richiedono esattamente cinque moli di $\mathrm{O_2}$ come reagente. L'equazione completata è $\mathrm{C_3H_8} + 5\,\mathrm{O_2} \longrightarrow 3\,\mathrm{CO_2} + 4\,\mathrm{H_2O}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: quattro moli di ossigeno apportano solo otto atomi di O, quantità insufficiente a formare completamente anidride carbonica e acqua; ciò comporterebbe una combustione incompleta con residui carboniosi o monossido.
- **B) 6**: sei moli di ossigeno superano il minimo necessario indicato dai coefficienti stechiometrici; l'aria in eccesso verrebbe semplicemente trascinata fuori dal reattore senza reagire.
- **C) 7**: sette moli di ossigeno corrispondono a un surplus ancora maggiore rispetto allo specifico rapporto uno a cinque richiesto dalla conversione totale del propano.
- **D) 8**: otto moli di ossigeno indicano un quantitativo estremamente sovrastimato, privo di attinenza con il calcolo minimo preciso che la traccia richiede.

29 **Quale delle seguenti sostanze si scioglie meglio in acqua?**

A La benzina
B Un grasso neutro
C **Il solfato di potassio**
D La cellulosa
E L'etere dietilico

Risposta giusta: C

Il solfato di potassio (K_2SO_4) è un sale **ionico** che si dissocia in ioni K^+ e SO_4^{2-} al contatto con l'acqua. Le molecole d'acqua fortemente **polari** stabilizzano questi carichi tramite interazioni ione-dipolo. L'energia di idratazione liberata supera l'energia reticolare cristallina. Il processo risulta energeticamente favorevole e il sale raggiunge alte concentrazioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** La benzina è una miscela di idrocarburi lineari e ciclici pressoché privi di polarità. Non può formare legami a idrogeno con l'acqua e le interazioni di dispersione risultano troppo deboli. La tensione superficiale dell'acqua unita all'effetto idrofobico espelle i componenti, che galleggiano formando una fase separata.
- **B)** Un grasso neutro o trigliceride possiede tre lunghe catene idrocarburiche attaccate al glicerolo. La parte polare del glicerolo è totalmente esterificata, lasciando la molecola dominata da estese regioni idrofobe. È praticamente insolubile in acqua; per disperderlo occorrono necessariamente tensioattivi come saponi o sali biliari.
- **D)** La cellulosa è un polimero lineare di glucosio ricco di gruppi $-OH$. Questi gruppi formano però una fitta rete di legami a idrogeno intra- e inter-catena che genera una struttura cristallina compatta. L'acqua non riesce a rompere questa organizzazione per sfilare le catene polimeriche, impedendo la dissoluzione che si limita a un rigonfiamento.
- **E)** L'etere dietilico è una molecola piccola ma sostanzialmente apolare con debole momento dipolare e nessuna capacità apprezzabile di accettare legami a idrogeno. La sua solubilità è limitata a circa $6–7\ g\,L^{-1}$. Qualche traccia si scioglie ma molto meno di un sale ionico, confermando il principio "il simile scioglie il simile".

30 **Un catalizzatore ha sempre l'effetto di:**

A aumentare il rendimento di reazione
B innalzare il valore dell'energia di attivazione
C far avvenire reazioni non spontanee
D spostare l'equilibrio di reazione verso i prodotti
E **aumentare la velocità di reazione**

Risposta giusta: E

Il **catalizzatore** fornisce un percorso di reazione alternativo con una energia di attivazione (E_a) inferiore. Riducendo tale barriera, aumenta il numero di molecole con sufficiente energia per trasformarsi alla stessa temperatura. Di conseguenza cresce la velocità della trasformazione. Questo meccanismo accelera in modo uniforme entrambe le direzioni della reazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) aumentare il rendimento di reazione**: Il rendimento massimo corrisponde alla conversione raggiungibile al termine dell'equilibrio chimico. Non alterando la posizione termodinamica, la resa limite non cambia mai. Migliora apparentemente solo in impianti industriali soggetti a vincoli operativi temporali, senza costituire un effetto intrinseco.
- **B) innalzare il valore dell'energia di attivazione**: L'azione di un catalizzatore consiste esclusivamente nel ridurre l'ostacolo energetico da superare durante il passaggio allo stato di transizione. Promuovere l'opposizione comporterebbe un rallentamento della trasformazione, confutando completamente la sua definizione funzionale.
- **C) far avvenire reazioni non spontanee**: La spontaneità è determinata dalla variazione dell'**energia libera di Gibbs** (ΔG). Il catalizzatore non modifica questo parametro termodinamico, pertanto non rende possibile un processo altrimenti sfavorito. Interviene esclusivamente sui pathway già spontanei.
- **D) spostare l'equilibrio di reazione verso i prodotti**: La posizione dell'equilibrio dipende dalla **costante di equilibrio** (K_{eq}), che deriva dal rapporto tra le velocità diretta e inversa, incrementate in misura identica dall'intervento catalitico. La composizione finale resta quindi immutata e si ottiene soltanto prima.

31 **A quale volume bisogna diluire 10 mL di HCl 8 M per ottenere HCl 0,4 M ?**

A 80 mL

B 400 mL

C **200 mL**

D 40 mL

E 32 mL

Risposta giusta: C

1. Durante una diluizione le **moli** di soluto restano costanti secondo l'equazione $C_1V_1 = C_2V_2$. 2. Inserendo i valori noti ($C_1 = 8\ \mathrm{M}$, $V_1 = 10\ \mathrm{mL}$, $C_2 = 0,4\ \mathrm{M}$) si risolve per il **volume** finale: $V_2 = \frac{8\ \mathrm{M}\cdot 10\ \mathrm{mL}}{0,4\ \mathrm{M}} = 200\ \mathrm{mL}$. 3. La verifica rapida conferma che il **fattore** di diluizione è $8/0,4 = 20$, quindi il volume finale deve essere venti volte superiore a quello iniziale ($10\ \mathrm{mL} \times 20 = 200\ \mathrm{mL}$).

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 80 mL**: Utilizzando $80\ \mathrm{mL}$ la concentrazione sale a $1\ \mathrm{M}$, restando ancora troppo alta perché corrisponde a due volte e mezza la concentrazione desiderata.
- **B) 400 mL**: Scegliendo $400\ \mathrm{mL}$ si ottiene $0,20\ \mathrm{M}$, causando una sovradiluizione che porta a una concentrazione metà rispetto al valore richiesto.
- **D) 40 mL**: Impostando il volume finale a $40\ \mathrm{mL}$ la concentrazione risultante è $2\ \mathrm{M}$, ovvero una soluzione cinque volte più concentrata del bersaglio.
- **E) 32 mL**: Fissando il volume a $32\ \mathrm{mL}$ si arriva a circa $2,5\ \mathrm{M}$, segno di una diluizione insufficiente dove il risultato supera di oltre sei volte il valore atteso.

32 **Se il metano viene trattato con cloro sotto luce ultravioletta, si formano, uno dopo l'altro, i prodotti: monoclorometano, diclorometano, triclorometano (o cloroformio), tetraclorometano (o tetracloruro di carbonio); ad ogni passaggio successivo della reazione, l'infiammabilità del prodotto diminuisce, e la sua tossicità aumenta. Pertanto si può affermare che:**

A la luce ultravioletta aumenta l'infiammabilità di tutti i prodotti elencati

B il metano non è infiammabile

C il tetracloruro di carbonio è il prodotto meno tossico tra quelli elencati

D il cloroformio si infiamma più facilmente del monoclorometano

E il diclorometano si infiamma più facilmente del cloroformio

Risposta giusta: E

La luce ultravioletta avvia la **clorurazione** del metano, sostituendo progressivamente gli atomi di idrogeno con atomi di cloro. Ogni stadio riduce i siti disponibili per la combustione e introduce un elemento che soffoca la fiamma. Pertanto l'**infiammabilità** diminuisce mentre la **tossicità** cresce passando da CH_4 a CH_3Cl, CH_2Cl_2, $CHCl_3$ e CCl_4.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la luce ultravioletta aumenta l'infiammabilità di tutti i prodotti elencati**: La radiazione ultravioletta funge esclusivamente da innesco cinetico per generare i radicali liberi necessari alla reazione a catena. Essa non altera le proprietà combustibili dei prodotti, i quali perdono invece infiammabilità man mano che procedono nella sostituzione.
- **B) il metano non è infiammabile**: Il metano è altamente infiammabile ed è utilizzato abitualmente come combustibile domestico. L'errore nasce dal confondere la stabilità strutturale iniziale con un'evidente proprietà ossidativa.
- **C) il tetracloruro di carbonio è il prodotto meno tossico tra quelli elencati**: La tossicità segue un andamento opposto all'infiammabilità e cresce lungo tutta la sequenza di alogenisazione. Il tetracloruro di carbonio risulta il composto più pericoloso per i suoi effetti nefrotossici ed epatotossici accertati.
- **D) il cloroformio si infiamma più facilmente del monoclorometano**: Il monoclorometano contiene tre atomi di idrogeno contro uno solo presente nel cloroformio. La carenza di idrogeno nel cloroformio richiede maggiore energia termica per innescare la combustione.

33 **"L'aumento della solubilità dei gas nei liquidi all'aumentare della pressione è responsabile delle embolie. L'azoto è inspirato nei polmoni durante la respirazione, ma solo una piccolissima quantità va a finire nel sangue, in cui l'azoto non è molto solubile a temperatura ambiente. Chi però, come i sommozzatori, respira aria sotto pressione, ha una quantità apprezzabile di azoto disciolto nel sangue; se il sommozzatore riemerge troppo rapidamente, la pressione del gas disciolto diventa superiore alla pressione atmosferica; l'azoto viene allora fuori dalla soluzione, e si possono formare bollicine di gas nel sangue e nei tessuti.**

"Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

A Se la pressione decresce, diminuisce la solubilità dei gas nei liquidi

B **La solubilità dell'azoto nel sangue cresce al crescere della temperatura**

C Se la pressione del gas sciolto supera la pressione atmosferica, il gas fuoriesce dalla soluzione

D I sommozzatori respirano aria a pressione maggiore di quella ordinaria

E L'azoto non è insolubile nel sangue

Risposta giusta: B

Il brano analizza esclusivamente l'effetto della pressione sulla solubilità dei gas e nota che l'azoto è poco solubile a temperatura ambiente. Manca qualsiasi riferimento al ruolo della temperatura, perciò l'affermazione B rappresenta un'inferenza non deducibile dal testo fornito.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Se la pressione decresce, diminuisce la solubilità dei gas nei liquidi**: Il testo stabilisce che maggiore pressione comporta maggiore solubilità; è dunque lecito dedurre il comportamento opposto al variare negativo della pressione, coerente con la legge di Henry.
- **C) Se la pressione del gas sciolto supera la pressione atmosferica, il gas fuoriesce dalla soluzione**: Il brano illustra esattamente questo meccanismo durante la risalita accelerata, quando il superamento della pressione atmosferica da parte del gas disciolto ne provoca la fuoriuscita dalla soluzione.
- **D) I sommozzatori respirano aria a pressione maggiore di quella ordinaria**: La descrizione dei sommozzatori come soggetti che "respirano aria sotto pressione" conferma direttamente che operano oltre la pressione atmosferica ordinaria.
- **E) L'azoto non è insolubile nel sangue**: L'indicazione che solo una "piccolissima quantità" di azoto passa nel sangue prova l'esistenza di una minima solubilità, escludendo quindi una completa insolubilità.

34 **"Intorno al 1930 l'esistenza del neutrone era già stata prevista teoricamente, sulla basedell'osservazione che non tutti gli atomi di un dato elemento hanno la stessa massa; aquell'epoca era peraltro già noto che l'identità di un elemento è determinata esclusivamentedal numero dei protoni nel nucleo, e si ipotizzava che le differenze di massa tra i vari isotopidello stesso elemento fossero dovute alla presenza nel nucleo di numeri variabili di particelleneutre. Questa ipotesi risultò corretta quando, nel 1932, Chadwick dimostròsperimentalmente che nei nuclei erano contenute particelle neutre aventi massa assai simile aquella dei protoni."**

Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dalla lettura del brano di cui sopra?

A I vari isotopi di un elemento differiscono l'uno dall'altro per differente numero di neutroni

B **La scoperta di Chadwick dimostrò che l'identità chimica di un elemento è determinata sia dal numero dei protoni che da quello dei neutroni**

C L'esistenza del neutrone era stata prevista prima della sua evidenziazione sperimentale

D Nel nucleo sono contenuti protoni e neutroni

E La presenza di neutroni nel nucleo non era stata dimostrata sperimentalmente nel 1930

Risposta giusta: B

Il brano afferma che l'identità di un elemento è determinata **esclusivamente** dal numero dei protoni. Chadwick dimostrò nel **1932** la presenza di particelle neutre nel nucleo, ma non che il numero di neutroni determini l'identità chimica dell'elemento.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) I vari isotopi di un elemento differiscono l'uno dall'altro per differente numero di neutroni**: Il brano spiega che le differenze di massa tra gli isotopi erano attribuite alla presenza nel nucleo di numeri variabili di particelle neutre. Questo corrisponde a una diversa quantità di neutroni nei vari isotopi.
- **C) L'esistenza del neutrone era stata prevista prima della sua evidenziazione sperimentale**: Il testo afferma che intorno al 1930 l'esistenza del neutrone era già stata prevista teoricamente. La previsione, dunque, precedette la dimostrazione sperimentale.
- **D) Nel nucleo sono contenuti protoni e neutroni**: Il brano dice che il numero di protoni nel nucleo era già noto e che Chadwick dimostrò la presenza di particelle neutre. Si può quindi dedurre che nel nucleo sono contenuti protoni e neutroni.
- **E) La presenza di neutroni nel nucleo non era stata dimostrata sperimentalmente nel 1930**: La dimostrazione sperimentale della presenza di particelle neutre nel nucleo avvenne nel 1932. Si deduce quindi che nel 1930 la loro presenza non era ancora stata dimostrata sperimentalmente.

35 **Se un litro di soluzione acquosa contiene 360 g di HCl (p.M.= 36 u.m.a.) e 360 g di NaOH (p.M.=40 u.m.a.), il suo pH è:**

A 8
B neutro
C 12
D **minore di 7**
E maggiore di 7

Risposta giusta: D

1. Calcolo delle moli iniziali: $n(\mathrm{HCl}) = \frac{360\ \mathrm{g}}{36\ \mathrm{g\,mol^{-1}}} = 10\ \mathrm{mol}$ e $n(\mathrm{NaOH}) = \frac{360\ \mathrm{g}}{40\ \mathrm{g\,mol^{-1}}} = 9\ \mathrm{mol}$. 2. Neutralizzazione $\mathrm{HCl} + \mathrm{NaOH} \rightarrow \mathrm{NaCl} + \mathrm{H_2O}$ con rapporto stechiometrico $1:1$. 3. Il NaOH è il reagente limitante e si consuma completamente, lasciando un **eccesso** di $1\ \mathrm{mol}$ di **acido** forte. 4. La concentrazione finale di ioni è $[\mathrm{H^+}] = 1\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$, da cui $\mathrm{pH} = -\log(1) = 0$. Il valore ottenuto è chiaramente inferiore alla neutralità.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 8**: un pH pari a 8 richiede un debole eccesso di base; i calcoli dimostrano invece un surplus acido dopo la neutralizzazione completa del NaOH.
- **B) neutro**: la neutralità perfetta ($\mathrm{pH} \approx 7$) presuppone quantità stechiometriche identiche o formatione di sali derivanti da elettroliti deboli, ipotesi non soddisfatta nel sistema proposto.
- **C) 12**: un pH di 12 indica marcata basicità; si otterrebbe solo con un netto predominio della NaOH sull'acido, scenario opposto ai dati forniti.
- **E) maggiore di 7**: valori superiori a 7 corrispondono a soluzioni basiche; la condizione è incompatibile con la presenza di specie di acido forte residue nel volume finale.

36 **Ossigeno e zolfo:**

A **appartengono entrambi al sesto gruppo del sistema periodico**

B posseggono lo stesso numero di neutroni nel nucleo

C sono entrambi metalli

D appartengono allo stesso periodo del sistema periodico

E posseggono lo stesso numero di elettroni

Risposta giusta: A

Ossigeno ($Z = 8$) e zolfo ($Z = 16$) appartengono entrambi al **VI gruppo** del sistema periodico. Questa collocazione garantisce loro una precisa configurazione elettronica esterna e determina caratteristiche chimiche analoghe. La condivisione della stessa famiglia verticale giustifica pienamente l'opzione selezionata.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) posseggono lo stesso numero di neutroni nel nucleo**: Il numero di particelle neutre nel nucleo varia al variare degli isotopi. Considerando le specie naturali prevalenti, l'ossigeno corrisponde alla specie $^{16}\mathrm{O}$ contenente 8 neutroni, mentre lo zolfo corrisponde alla specie $^{32}\mathrm{S}$ contenente 16 neutroni. I dati nucleoni sono numericamente opposti.
- **C) sono entrambi metalli**: L'ossigeno e lo zolfo vengono classificati come non-metalli. Il gruppo dei calcogeni raccoglie inizialmente elementi a carattere covalente, mentre soltanto scendendo verso gli ultimi membri si incontrano metalli o semimetalli. La definizione chimica esclude dunque qualsiasi natura metallica per i due atomi proposti.
- **D) appartengono allo stesso periodo del sistema periodico**: L'ordinamento tabellare suddivide gli elementi in strati concentrici principali. La posizione geografica assegna l'atomo piccolo alla seconda fascia orizzontale e quello grande alla terza fascia. La diversa altezza verticale impedisce qualsiasi sovrapposizione periodica.
- **E) posseggono lo stesso numero di elettroni**: Per un atomo nello stato fondamentale il conteggio elettronico coincide con la carica positiva del protone centrale. Applicando il principio di neutralità elettrica, l'elemento leggero ne ospita otto mentre l'elemento più pesante ne accoglie sedici. Le cariche negative non corrispondono mai tra loro.

37 **Lo ione ammonio \left(\mathrm{NH}_4^{+}\right) e il metano \left(\mathrm{CH}_4\right) hanno in comune:**

A il peso molecolare

B la struttura planare

C il carattere nettamente acido

D l'ibridazione \mathrm{sp}^{2}

E **l'ibridazione \mathrm{sp}^{3}**

Risposta giusta: E

Il carbonio nel $\mathrm{CH_4}$ e l'azoto nell'$\mathrm{NH_4^+}$ possiedono entrambi **quattro domini elettronici** leganti attorno al nucleo. Questa disposizione richiede un'**ibridazione** $\mathrm{sp^3}$ che genera una **geometria tetraedrica** con angoli di legame di 109.5°. La caratteristica strutturale effettivamente condivisa è dunque proprio tale ibridazione centrale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il peso molecolare**: Il peso molecolare del $\mathrm{CH_4}$ corrisponde a circa $16.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$, calcolato sommando la massa del carbonio (12.01) e quattro idrogeni (1.01 ciascuno). Lo ione $\mathrm{NH_4^+}$ ha invece una massa di circa $18.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$, poiché l'azoto pesa 14.01. Le due specie presentano valori diversi.
- **B) la struttura planare**: Una configurazione $\mathrm{sp^3}$ impegna gli orbitali verso i vertici di un tetraedro, conferendo una conformazione tridimensionale voluminosa. Né il metano né lo ione ammonio possono assumere disposizioni planari.
- **C) il carattere nettamente acido**: Il $\mathrm{CH_4}$ mostra una tendenza ad accettare protoni trascurabile, con un $\mathrm{pK_a}$ pari a 50. Lo ione $\mathrm{NH_4^+}$ si comporta come acido di Brønsted con $\mathrm{pK_a}$ di 9.25. Non esiste quindi un carattere nettamente acido comune alle due specie.
- **D) l'ibridazione \mathrm{sp}^{2}**: L'ibridazione $\mathrm{sp^2}$ è riservata ad atomi centrali con tre domini elettronici, che formano strutture trigonali planari con angoli di 120°. Entrambe le molecole ne ospitano quattro, rendendo errata questa opzione.

38 **"Le immine sono sostanze in cui è presente un doppio legame carbonio-azoto. Esse sono meno stabili delle aldeidi e dei chetoni, reagiscono con numerosi reattivi, e solo una esigua minoranza di immine è dotata di stabilità sufficiente per essere isolata".**

Quale delle seguenti affermazioni PUò essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

A I chetoni e le aldeidi sono assai instabili

B **Le immine instabili sono in numero superiore rispetto a quelle stabili**

C I chetoni e le aldeidi sono assai stabili

D É molto facile isolare le aldeidi ed i chetoni

E Non è comunque possibile isolare le immine

Risposta giusta: B

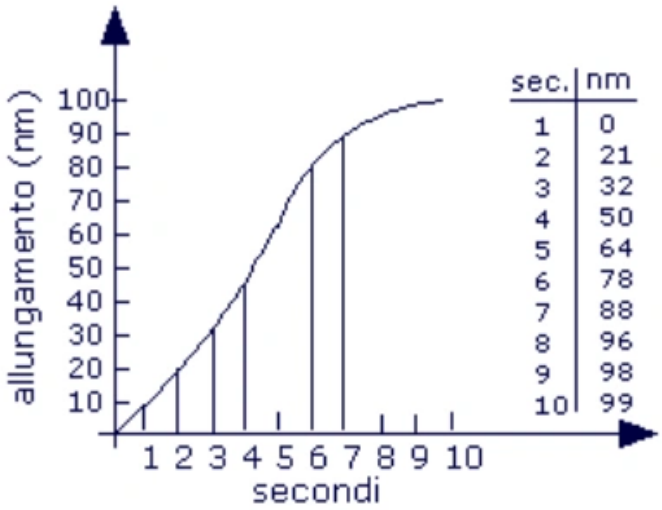
Il brano afferma che solo una **minoranza** di immine possiede sufficiente **stabilità** per essere isolata. Ne consegue logicamente che le restanti specie non raggiungono tale soglia, giustificando la **prevalenza** di quelle instabili. L'opzione B ripropone esattamente questa relazione quantitativa deducibile dal testo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) I chetoni e le aldeidi sono assai instabili**: Inverte i ruoli indicati nella traccia; se le immine sono definite meno stabili, chetoni e aldeidi risultano per forza più stabili, non instabili.
- **C) I chetoni e le aldeidi sono assai stabili**: Stabilisce un giudizio assoluto ("assai stabili") partendo da un **confronto** relativo; il brano non fornisce parametri per valutare la stabilità intrinseca di aldeidi e chetoni.
- **D) É molto facile isolare le aldeidi ed i chetoni**: Introduce concetti procedimentali ("molto facile") assenti nella descrizione; il testo valuta unicamente il grado di stabilità chimica senza accennare a difficoltà o facilità operative di separazione.
- **E) Non è comunque possibile isolare le immine**: Afferma l'impossibilità totale di isolamento, mentre il brano ammette esplicitamente che una frazione limitata riesce comunque a essere raccolta grazie alla propria stabilità residua.

39 **Il grafico rappresenta l'allungamento in funzione del tempo di una catena polipeptidicasintetizzata in vitro con un sistema acellulare.**

L'allungamento della catena (velocità) è misurato in nanometri/sec.
L'intervallo di tempo in cui l'allungamento della catena avviene con la massima velocità è:



sec.	nm
1	0
2	21
3	32
4	50
5	64
6	78
7	88
8	96
9	98
10	99

A **tra il terzo e il quarto sec**
B durante il primo sec
C tra il sesto e il settimo sec
D tra il secondo e terzo sec
E tra il primo ed il secondo sec

Risposta giusta: A

La **velocità** media di allungamento si ricava rapportando la variazione di lunghezza alla variazione temporale ($v = \Delta L/\Delta t$). I valori computati sono $21\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$, $11\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$, $18\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$ e decrescono progressivamente negli intervalli seguenti. Il **picco** assoluto corrisponde a $18\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$ tra il terzo e il quarto secondo. Tale **pendenza** massima indica che la sintesi ha superato la preparazione iniziale e opera al suo rendimento ottimale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) durante il primo sec**: Corrisponde all'intervallo zero-due secondi appartenente alla fase di **avvio** del sistema in vitro dove il tasso effettivo è ancora contenuto e inferiore rispetto al valore massimo misurato successivamente.
- **C) tra il sesto e il settimo sec**: In questa finestra temporale la catena cresce di soli $10\ \mathrm{nm}$ in un secondo, portando la velocità a $10\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$ e segnalando una decelerazione prossima alla terminazione del processo.
- **D) tra il secondo e terzo sec**: La velocità media calcolata in questo lasso temporale è $(32\ \mathrm{nm} - 21\ \mathrm{nm})/1\ \mathrm{s} = 11\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$, risultato nettamente inferiore ai $18\ \mathrm{nm\,s^{-1}}$ osservati nella scelta corretta.
- **E) tra il primo ed il secondo sec**: Sebbene registri un incremento di $21\ \mathrm{nm}$, questo dato riflette la fase di adattamento preliminare del contesto sperimentale e non il picco di velocità stabilizzata della reazione enzimatica.

40 **Il numero di ossidazione del Manganese nel composto \mathrm{HMnO}_{4}**

- **A** **7**
- **B** 8
- **C** -3
- **D** 3
- **E** -7

Risposta giusta: A

1. In un **composto neutro** la somma dei numeri di ossidazione deve essere zero. 2. L'**idrogeno** presenta numero di ossidazione $+1$ e l'**ossigeno** -2. 3. Impostando l'equazione $+1 + x - 8 = 0$ si calcola $x = +7$ per il manganese.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 8**: La sostituzione con $+8$ produce una somma di $+1$, incompatibile con un composto neutro. Inoltre il manganese non supera il **limite chimico** di $+7$; lo stato $+8$ è caratteristico di elementi più pesanti come nell'$\mathrm{OsO_4}$.
- **C) -3**: Il valore -3 genera una somma di -10, rendendo impossibile la neutralità. Condivide gli stessi limiti di carica e segno del caso precedente.
- **D) 3**: Il valore $+3$ viola il **bilancio di carica** portando a una somma di -4. Tale stato è possibile in altri composti come $\mathrm{Mn_2O_3}$ ma non qui.
- **E) -7**: Una somma con -7 risulta in -14, confermando il calcolo errato. Il manganese non assume numeri di ossidazione negativi in presenza di ossigeno a causa dell'alta **elettronegatività** di quest'ultimo.

TEST DI CULTURA GENERALE, CONOSCENZA DELLA LINGUA ITALIANA E

CAPACITÀ LOGICA

41 **" Cos'è l'intuizione, dopotutto? E un fatto facilmente osservabile che talvolta le persone raggiungono improvvisamente, d'emblé, la soluzione del problema che li assilla ed esse hanno allora un'esperienza "aha!" variamente graduata per intensità. Non vi è alcun dubbio sulla genuinità del fenomeno e, d'altronde, le soluzioni che le persone raggiungono quando hanno di queste esperienze, quando cioè emettono giudizi _____, sono molto spesso corrette. Dati affidabili sono _____ a questo proposito per i campioni di scacchi. Mostrate una figura di scacchi, relativa ad una situazione intermedia nel corso della partita, ad un campione o ad un grande campione: dopo averla osservata per soli cinque, dieci secondi, sarà generalmente in grado di proporre una mossa risolutiva, molto spesso proprio la mossa che è oggettivamente la migliore ipotizzabile in quella situazione. Se invece la stessa configurazione gli si presenta nel corso di una partita contro un forte avversario, non vorrà fare quella stessa mossa immediatamente e potrà indugiare alcuni minuti e magari anche mezz'ora per decidere se la sua prima intuizione sia o non sia effettivamente corretta; comunque nell'ottanta o novanta per cento dei casi il suo primo impulso gli avrà indicato la mossa più opportuna. La spiegazione della profonda intuizione del campione di scacchi è ben nota agli psicologi e non é veramente sorprendente, ne è più complicata di quanto non sia la spiegazione della nostra abilità, in termini di secondi, nel riconoscere uno dei nostri amici incontrandolo per strada mentre ci rechiamo al lavoro. Ora, in qualsiasi campo si sia raggiunta una considerevole esperienza, abbiamo acquisito un gran numero di "amici", un gran numero di stimoli immediatamente _____. (...) Quasi ogni persona di istruzione superiore può distinguere, ricordandone il significato, da cinquantamila a centomila parole. Nel corso degli anni abbiamo "fatto amicizia" con cinquanta o centomila di esse. Qualsiasi entomologo professionista ha una paragonabile capacità di riconoscere gli insetti che incontra, e lo stesso dicasi di un botanico per le piante. In ogni settore di specializzazione, la padronanza di un'elaborata rete di criteri di distinzione è uno degli strumenti _____ dell'esperto e la principale fonte delle sue intuizioni. (...) Per quale motivo dovremmo credere che il meccanismo di riconoscimento ci dia la spiegazione della maggioranza delle esperienze "aha!" di cui è testimonianza la storia della creatività? Un motivo importante è che le valide esperienze "aha!" accadono solo alle persone in possesso delle appropriate cognizioni: Raymond Poincaré giustamente osservava che l'ispirazione viene solo alle menti preparate. Al giorno d'oggi disponiamo anche di alcuni dati che indicano quanto tempo sia necessario per preparare una mente umana ad un'attività creativa di livello mondiale. (...) I dati _____ raccolti da John P. Hayes per i campioni di scacchi ed i compositori e, in modo leggermente meno sistematico, per i pittori e i matematici indicano che dieci anni è il numero magico: quasi nessuno, nelle discipline citate, ha raggiunto una prestazione a livello mondiale senza avere prima trascorso almeno dieci anni di studio intensivo e di strenua applicazione. Che dire allora degli enfants prodige ? Mozart compose capolavori forse a partire dai suoi diciassette anni, certo non prima. (...) Certamente bisogna dire che Mozart aveva già iniziato a comporre all'età di quattro anni ... Mozart resta comunque il tipico esempio di questi enfants prodige le cui biografie sono state studiate da Hayes e il suo esempio conferma che condicio sine qua non per ottenere un'opera rilevante è la diligente applicazione alla propria disciplina per almeno una decina d'anni o più.da Herbert A. Simon: La ragione nelle vicende umane, Il Mulino, 1988 Dal testo di Herbert A. Simon sono state espunte sei parole elencate qui sotto in diverse successioni. INDICARE la serie che corrisponde alle esigenze logiche del testo. Dal testo di Herbert A. Simon sono state espunte sei parole elencate qui sotto in diverse successioni. INDICARE la serie che corrisponde alle esigenze logiche del testo"**

A Intuitivi, riconoscibili, empirici, fondamentali, disponibili

B Fondamentali, disponibili, intuitivi, riconoscibili, empirici

C **Intuitivi, disponibili, riconoscibili, fondamentali, empirici**

D Empirici, fondamentali, riconoscibili, disponibili, intuitivi

E Empirici, fondamentali, intuitivi, disponibili, riconoscibili

Risposta giusta: C

La sequenza corretta si ricostruisce analizzando le combinazioni lessicali richieste dal contesto. Il primo vuoto richiede **intuitivi** per accordarsi idiomaticamente con giudizi, mentre il secondo necessita di **disponibili** per indicare la presenza concreta dei dati statistici. Il terzo spazio richiede **riconoscibili** per descrivere l'identificazione immediata di stimoli familiari, il quarto vuole **fondamentali** per qualificare gli strumenti tecnici dello specialista e il quinto chiude con **empirici** per riferirsi a osservazioni pratiche e sperimentali. Questa progressione garantisce coerenza sintattica e semantica in tutto il brano.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Intuitivi, riconoscibili, empirici, fondamentali, disponibili**: «dati affidabili sono riconoscibili» privo di logica testuale e lo spostamento dei termini lascia fuori posto l'aggettivo necessario per qualificare gli strumenti tecnici dello specialista.
- **B) Fondamentali, disponibili, intuitivi, riconoscibili, empirici**: «giudizi fondamentali» è improprio in italiano e la combinazione «stimoli immediatamente intuitivi» genera un chiaro errore grammaticale-semantico nella frase originale.
- **D) Empirici, fondamentali, riconoscibili, disponibili, intuitivi**: L'inversione iniziale rimuove l'accoppiata sintattica richiesta tra primo e secondo vuoto, rendendo inadeguati tutti gli incastri successivi fino a produrre combinazioni linguisticamente impossibili.
- **E) Empirici, fondamentali, intuitivi, disponibili, riconoscibili**: «giudizi empirici» risulta poco idiomatico e «dati affidabili sono fondamentali» crea una forzatura semantica che altera le naturali collocazioni lessicali del brano.

---

44 **Individuate il rapporto anomalo:**

A paleontologo - fossili

B entomologo - insetti

C compositore - musica

D **psicologo - intuizione**

E botanico - piante

Risposta giusta: D

La coppia anomala è quella in cui il secondo termine non definisce correttamente il **campo d'attività** del primo. Lo **psicologo** esamina processi mentali e comportamenti, mentre l'**intuizione** è solo un aspetto marginale e non esaustivo della disciplina.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) paleontologo - fossili**: Il paleontologo analizza i fossili, corrispondenza esatta che delimita interamente il panorama investigativo.
- **B) entomologo - insetti**: L'entomologo ha come campo specifico lo studio degli insetti, dunque il secondo termine ne copre totalmente l'oggetto scientifico.
- **C) compositore - musica**: Il compositore opera nell'ambito della musica, descrizione che racchiude integralmente il settore lavorativo.
- **E) botanico - piante**: Il botanico prende in esame le piante, identificando in modo completo la materia di ricerca del professionista.

45 **""“Arrivare a una comprensione del Furioso, non dico piena ma ricca, non è facile, come non lo è per ogni libro che abbia molte facce diverse. Occorrerebbe (...) poter afferrare la ricchezza poliedrica del mondo ariostesco nella sua molteplicità sfaccettata (...) E bisognerebbe poter apprezzare la maestria con cui il narratore struttura la sua opera intrecciando tanti fili e portandoli tutti avanti con perspicua chiarezza; (...)Bisognerebbe insomma possedere una cultura letteraria acquisita con il lavoro di una vita e insieme una umanità intelligente e una sensibilità acuta per l'arte ... Un patrimonio quasi impossibile da mettere insieme, e chi può sperare di possederlo? Solo gli sciocchi possono sperare di raggiungere tanta profondità di comprensione perché in possesso di questa o di quella competenza settoriale, o perché asserviti all'ultimo metodo venuto di moda. Ma è sufficiente, per un'opera come l'Orlando Furioso, anche accontentarsi di meno, assai meno. Procurarsi le informazioni indispensabili, liberarsi di ideologismi e preconcetti scolastici, e leggere ... con il gusto di leggere, sapendo che un'opera letteraria è frutto, e quindi può esser fonte, di mille interessi e piaceri diversi: godere con umiltà di quelle invenzioni, di quel narrare sapientemente orchestrato, di quella musicale armonia. Io, purtroppo, so poco o niente di musica, ignoro le nozioni elementari necessarie ad analizzare la struttura di un brano, e sono, lo so, incapace di spiegarmi tecnicamente le emozioni che mi procura l'ascolto. Ma non per questo rinuncio a sentir musica, anzi! Ascolto e riascolto, conscio che tanto di quell'arte e del godimento che essa potrebbe procurarmi mi è precluso per sempre; ma tuttavia ascolto, e godo quello che natura e cultura consentono. Non dovrebbe esser lo stesso per chi è poco esperto di letteratura, ma non per questo è disposto a rinunciare alla ricchezza di conoscenze e di gioia che un'opera letteraria come il Furioso racchiude? da Giuseppe Petronio, "Il piacere di leggere", Oscar MondadoriTra le definizioni sotto elencate di cinque parole che compaiono, sottolineate, nello scritto di Giuseppe Petronio, una è imprecisa:"**

A poliedrica: dai molteplici aspetti

B preconcetti: concetti assunti come veri per abitudine, senza sottoporli ad analisi critica

C sfaccettata: che presenta numerose facce, aspetti diversi

D ideologismi: schemi ideologici attraverso i quali si filtra acriticamente ogni giudizio

E perspicua: pronta, perspicace

Risposta giusta: E

Nel testo il termine modifica esplicitamente la parola chiarezza. Denota nel dizionario un carattere **chiaro**, manifesto o evidente, dal latino *perspicuus*. La proposta assegna invece i valori di prontezza e acutezza mentale, tratti dell'aggettivo diverso *perspicace*. L'associazione risulta quindi imprecisa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) poliedrica: dai molteplici aspetti**: L'accezione indicata coincide con il significato effettivo del lemma. Il vocabolo deriva dalla geometria e descrive ciò che offre molte angolazioni o prospettive. Il brano ne sottolinea la varietà interpretativa.
- **B) preconcetti: concetti assunti come veri per abitudine, senza sottoporli ad analisi critica**: La definizione riproduce fedelmente il concetto di giudizio anticipato. Descrive un'opinione data per scontata prima dell'esame diretto dei fatti, da sottoporre invece a verifica razionale.
- **C) sfaccettata: che presenta numerose facce, aspetti diversi**: La spiegazione fornita è corretta e conserva la medesima immagine ottica. Si applica alle opere complesse che permettono letture multiple e distinte.
- **D) ideologismi: schemi ideologici attraverso i quali si filtra acriticamente ogni giudizio**: Il termine definisce propriamente un meccanismo cognitivo rigido che impone categorie predeterminate. L'autore lo condanna come ostacolo a una lettura libera e priva di filtri imposti.

47 **Marco:" Giorgio suona il sassofono meglio di tutti, è lui il campione del nostro gruppo"**
Giorgio: "Alessandro suona il sassofono meglio di tutti, è lui il campione del nostro gruppo"
Alessandro: "Io non suono il sassofono meglio di tutti, non sono io il campione del gruppo"
Matteo: "Io non suono il sassofono meglio di tutti, non sono io il campione del gruppo"

SE solo UNA di queste affermazioni è VERA, chi è il campione nel suonare il sassofono?

A **Matteo**
B Non è possibile stabilirlo
C Marco
D Giorgio
E Alessandro

Risposta giusta: A

Se Matteo è il campione, è vera solo l'affermazione di Alessandro: le altre tre sono false. Questa è l'unica ipotesi che produce **una sola** affermazione vera.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Non è possibile stabilirlo**: Non è corretta, perché solo l'ipotesi che Matteo sia il campione soddisfa il vincolo di avere una sola affermazione vera.
- **C) Marco**: Se il campione fosse Marco, sarebbero vere le affermazioni di Alessandro e Matteo, quindi ci sarebbero **due affermazioni vere**.
- **D) Giorgio**: Se il campione fosse Giorgio, sarebbero vere le affermazioni di Marco, Alessandro e Matteo, quindi ci sarebbero **tre affermazioni vere**.
- **E) Alessandro**: Se il campione fosse Alessandro, sarebbero vere le affermazioni di Giorgio e Matteo, quindi ci sarebbero **due affermazioni vere**.

48 **"Alla fine di questo secolo può essere interessante riflettere sul futuro della scienza e discutere la concezione della natura quale è emersa negli ultimi decenni. La questione è in realtà un po' più controversa di quanto si sia soliti immaginare: a parere di alcuni siamo vicini alla "fine della scienza" , prossimi alla teoria del "tutto"; il mio invece è un punto di vista opposto. Credo, infatti, che ci troviamo all'inizio di una nuova epoca. La scienza classica poneva l'accento sulla stabilità, sull'equilibrio; ora, a tutti i livelli di osservazione, ci imbattiamo in fluttuazioni, biforcazioni, processi evolutivi. L'ideale classico consisteva in una visione geometrica della natura; ora vediamo che in essa giocano un ruolo essenziale elementi che possiamo definire "narrativi". (...) Tradizionalmente, la probabilità era considerata come una conseguenza della nostra ignoranza, veniva associata alle limitazioni della nostra mente. Ora possiamo sostenere che la probabilità è una conseguenza della nostra maniera di descrivere la natura. In prossimità delle biforcazioni, alcune molecole possono decidere il destino di miliardi di altre molecole. É per esprimere questo concetto che il termine "auto-organizzazione" è diventato piuttosto comune. Si tratta di una nuova prospettiva che non investe soltanto la scienza pura (...) "In natura, il mantenimento dell'organizzazione non è, e non può essere, conseguito attraverso una gestione centralizzata: l'ordine è mantenuto solo attraverso l'autoorganizzazione. I sistemi auto-organizzati prevedono l'adattamento all'ambiente dominante, cioè reagiscono alle modifiche dell'ambiente con una risposta termodinamica che rende i sistemi estremamente flessibili e resistenti alle perturbazioni indotte dall'esterno. Dovrà essere sviluppata una tecnologia completamente nuova per sfruttare, nell'ambito dei processi tecnici, l'alta capacità di guida e regolazione dei sistemi auto-organizzati. La superiorità dei sistemi auto-organizzati è illustrata dai sistemi biologici, capaci di creare prodotti complessi con un'accuratezza, un'efficienza e una velocità ineguagliabili"**

da Ilya Prigogine, Nell'universo delle probabilità un solo punto fermo: l'incertezza, in"Telèma",14, 1998

UNA delle seguenti affermazioni NON consegue alle informazioni riportate nell'articolo di Ilya Prigogine:

A flessibilità e resistenza, accuratezza e velocità produttive sono caratteristiche che coesistono nei sistemi auto-organizzati

B l'osservazione della natura rivela oggi allo scienziato processi evolutivi che non possono essere tradotti in leggi universali e necessarie

C il ricorso alla categoria di probabilità non è dovuto ad una insufficienza provvisoria dei nostri mezzi di informazione

D la scienza classica con la sua pretesa di dimostrare con precisione geometrica la meccanica dei fenomeni non ha più nulla da dirci

E l'adattamento all'ambiente dominante nei sistemi auto-organizzati è particolarmente pronta e efficace

Risposta giusta: D

Prigogine contrappone la scienza classica, incentrata su **stabilità** ed equilibrio, alla visione moderna delle fluttuazioni e dell'autoorganizzazione. Non afferma mai che il sapere tradizionale sia completamente esaurito o inefficace, ma segnala solo l'inizio di una nuova fase esplorativa. L'opzione D propone dunque un giudizio arbitrario di totale inutilità assente nel testo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) flessibilità e resistenza, accuratezza e velocità produttive sono caratteristiche che coesistono nei sistemi auto-organizzati**: La descrizione scientifica conferma che gli organismi viventi integrano simultaneamente qualità meccaniche e prestazionali. La letteratura del brano associa esplicitamente

flessibilità e robustezza alle perturbazioni con alta precisione e rapidità nella sintesi di strutture molecolari avanzate.

- **B) l'osservazione della natura rivela oggi allo scienziato processi evolutivi che non possono essere tradotti in leggi universali e necessarie**: Le osservazioni sperimentali rivelano a tutti i livelli di scala la presenza continua di fluttuazioni e biforcazioni. Poiché questi fenomeni implicano la selezione contingente di uno tra diversi percorsi possibili, rendono impossibile formulare **leggi universali** deterministiche e inevitabili.
- **C) il ricorso alla categoria di probabilità non è dovuto ad una insufficienza provvisoria dei nostri mezzi di informazione**: Il brano distingue chiaramente la prospettiva storica da quella attuale riguardo al ruolo della **probabilità**. Tradizionalmente essa era considerata una conseguenza delle limitazioni cognitive umane; oggi viene invece attribuita alla specifica modalità descrittiva adottata dallo scienziato per interpretare i fenomeni naturali.
- **E) l'adattamento all'ambiente dominante nei sistemi auto-organizzati è particolarmente pronta e efficace**: La regolazione autonoma nei modelli complessi avviene senza gestione centralizzata. I sottosistemi rispondono agli stress esterni con adattamenti termodinamici immediati che garantiscono un'**efficacia** operativa superiore e una prontezza di reazione nelle transizioni critiche.

---

50 **Il signor Candido constata che:**

a) Giovanna ha fatto una rapidissima carriera come economistail signor Candido ne deduce che:
b) Giovanna non è una persona onesta

La ragione necessaria e sufficiente del passaggio logico che opera il signor Candido dalla constatazione del fatto a) al giudizio b) è la sottintesa convinzione che (UNA SOLA IPOTESI E' CORRETTA):

A **nessuna economista onesta faccia rapida carriera nel suo campo**
B tutte le donne-economiste siano disoneste
C solo alcune persone eccezionali facciano onestamente carriera come economisti
D nessuna persona onesta faccia carriera in campo economico
E le persone disoneste facciano rapida carriera solo in campo economico

Risposta giusta: A

Il passaggio logico collega la **carriera rapida** al giudizio di **disonestà**. Per essere coerente serve un **vincolo** di incompatibilità tra questi due attributi. L'opzione A li pone esattamente in relazione negativa. Tale premessa è **necessaria** per escludere ipotesi alternative e **sufficiente** per rendere certa la deduzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) tutte le donne-economiste siano disoneste**: Sarebbe efficace se la premessa riguardasse solo l'identità di genere e la professione, ma tralascia del tutto l'elemento decisivo della velocità. Non stabilisce alcun ponte logico tra il fatto osservato e la tesi difesa.
- **C) solo alcune persone eccezionali facciano onestamente carriera come economisti**: Ammette che alcune professioniste possano ottenere successo rimanendo integre, lasciando aperto il dubbio sul carattere di Giovanna. Non garantisce quindi il passaggio dal merito al giudizio morale.
- **D) nessuna persona onesta faccia carriera in campo economico**: Estende ingiustificatamente il criterio al semplice successo professionale, ignorando la specifica componente temporale rilevata. Assicurerebbe la conclusione ma violerebbe il requisito di necessità logica.
- **E) le persone disoneste facciano rapida carriera solo in campo economico**: Inverte la direzione dell'implicazione collegando la disonestà all'esito della carriera, invece di legare l'esito alla disonestà. Non supporta quindi l'inferenza richiesta.

---

51 **Quale, tra le frasi seguenti, contiene un errore ortografico?**

A La Repubblica tutela con apposite norme le minoranze linguistiche

B L'Italia è una Repubblica democratica, fondata sul lavoro

C **La sovranità appartiene al popolo, che la esercita nella forme e nei limiti della costituzione**

D Tutte le confessioni religiose sono egualmente libere davanti alla legge

E La Repubblica riconosce a tutti i cittadini il diritto al lavoro e promuove le condizioni che rendano effettivo questo diritto

Risposta giusta: C

La citazione presenta un **errore di concordanza** sintattica. Il sostantivo *forme* è plurale, pertanto la preposizione articolata corretta è **nelle** (*in* + *le*). Il testo costituzionale originale utilizza esclusivamente la forma al plurale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La Repubblica tutela con apposite norme le minoranze linguistiche**:
- **B) L'Italia è una Repubblica democratica, fondata sul lavoro**:
- **D) Tutte le confessioni religiose sono egualmente libere davanti alla legge**:
- **E) La Repubblica riconosce a tutti i cittadini il diritto al lavoro e promuove le condizioni che rendano effettivo questo diritto**:

52 **Quale, tra le frasi seguenti, contiene un errore di punteggiatura?**

A Con il crollo della borsa di New York, nell'ottobre del 1929 scoppiò la crisi, prodotto inevitabile di una serie di squilibri

B Prodotto inevitabile di una serie di squilibri, la crisi scoppiò nell'ottobre del 1929, con il crollo della borsa di New York

C La crisi, scoppiò nell'ottobre del 1929 con il crollo della borsa di New York e fu il prodotto inevitabile di una serie di squilibri

D La crisi, prodotto inevitabile di una serie di squilibri, scoppiò nell'ottobre del 1929 con il crollo della borsa di New York

E La crisi, scoppiata nell'ottobre del 1929 con il crollo della borsa di New York, fu il prodotto inevitabile di una serie di squilibri

Risposta giusta: C

La virgola inserita dopo il **soggetto** separa indebitamente **La crisi** dal suo **predicato verbale**. In italiano non esiste alcuna pausa consentita tra questi due nuclei fondamentali. Poiché qui non compare un **inciso autonomo**, la virgola costituisce un errore formale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Con il crollo della borsa di New York, nell'ottobre del 1929 scoppiò la crisi, prodotto inevitabile di una serie di squilibri**: La prima virgola chiude il complemento «Con il crollo della borsa di New York». La seconda introduce l'apposizione finale «prodotto inevitabile di una serie di squilibri». Nessuna pausa intermedia divide erroneamente i costituenti di «scoppiò la crisi».
- **B) Prodotto inevitabile di una serie di squilibri, la crisi scoppiò nell'ottobre del 1929, con il crollo della borsa di New York**: Il segmento «Prodotto inevitabile di una serie di squilibri» è un'apposizione anteposta, giustamente staccata dal resto. La virgola prima di «con il crollo della borsa di New York» è opzionale ma lecita per un complemento aggiuntivo, rispettando la sintassi di base.
- **D) La crisi, prodotto inevitabile di una serie di squilibri, scoppiò nell'ottobre del 1929 con il crollo della borsa di New York**: «prodotto inevitabile di una serie di squilibri» funziona da apposizione nominale. Viene racchiusa entro due virgole regolari che non alterano la linearità del nesso soggetto-verbo «la crisi scoppiò» presente nella frase.
- **E) La crisi, scoppiata nell'ottobre del 1929 con il crollo della borsa di New York, fu il prodotto inevitabile di una serie di squilibri**: L'espressione «scoppiata nell'ottobre del 1929 con il crollo della borsa di New York» agisce come participio esplicativo. Le virgole ne delimitano correttamente i confini sintattici senza rompere il legame logico con il verbo «fu».

53 **Quale, tra le frasi seguenti, contiene un errore lessicale?**

A **Nel Neolitico si diffuse la cultura dei cereali mediorientali**

B La coltura più diffusa nella Mezzaluna fertile era quella di 32 specie erbacee

C Nel Neolitico la coltivazione dei cereali mediorientali si rivelò molto redditizia

D I primi agricoltori ereditarono una cultura naturalistica accumulata in migliaia di anni

E La scoperta dell'agricoltura non cancellò il sistema economico basato sulla caccia e sulla raccolta

Risposta giusta: A

La frase presenta uno **scambio lessicale** tra due vocaboli dal suono simile ma significato diverso. In ambito agricolo il termine corretto è coltura, che indica l'attività o la porzione di terreno dedicata alla crescita vegetale. Il termine cultura indica invece il complesso di conoscenze e tradizioni umane. Applicare il primo termine a un prodotto agricolo costituisce un'errata attribuzione semantica.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La coltura più diffusa nella Mezzaluna fertile era quella di 32 specie erbacee**: Impiega coltura in senso strettamente agricolo per definire le specie erbacee della Mezzaluna fertile. La scelta lessicale è rigorosa e non genera ambiguità.
- **C) Nel Neolitico la coltivazione dei cereali mediorientali si rivelò molto redditizia**: Utilizza correttamente il sostantivo coltivazione per indicare l'atto del coltivare. Non vi è alcuna confusione terminologica con altri ambiti semantici.
- **D) I primi agricoltori ereditarono una cultura naturalistica accumulata in migliaia di anni**: L'impiego di cultura è appropriato perché il contesto descrive il patrimonio di conoscenze tecniche tramandato nel tempo. Il vocabolo rispetta il suo significato relativo alla sfera umana e sociale.
- **E) La scoperta dell'agricoltura non cancellò il sistema economico basato sulla caccia e sulla raccolta**: Il lessico mantiene la coerenza con il contesto storico-economico della transizione produttiva. Nessuna parola viene distorta rispetto al significato convenzionale.

54 **Tra i seguenti periodi, UNO SOLO può essere introdotto dalla congiunzione purchè. Quale?**

A ...si sia moltiplicata la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.

B **... si moltiplichi la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.**

C ...si fosse moltiplicata la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.

D ...si moltiplicasse la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.

E ... si moltiplica la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.

Risposta giusta: B

«Purché» significa "a patto che" e introduce una subordinata al **congiuntivo**. Con la principale al presente indicativo, «si ottiene», la condizione contemporanea si esprime al **congiuntivo presente**: «si moltiplichi».

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ...si sia moltiplicata la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.**: «Si sia moltiplicata» è al congiuntivo passato, grammaticalmente possibile con «purché», ma esprime **anteriorità**, come in «purché la quantità sia già stata moltiplicata». Qui la moltiplicazione è il modo stesso in cui si ottiene il PIL, quindi la condizione è contemporanea e questa forma risulta forzata.
- **C) ...si fosse moltiplicata la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.**: «Si fosse moltiplicata» è al congiuntivo trapassato e richiederebbe una principale al condizionale passato, come «si sarebbe ottenuto il PIL». Con la principale all'indicativo presente, la **sequenza dei tempi** è scorretta.
- **D) ...si moltiplicasse la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.**: «Si moltiplicasse» è al congiuntivo imperfetto, che si usa quando la principale è, o dovrebbe essere, al condizionale, per esempio «si otterrebbe il PIL». Con la principale all'indicativo presente, la corrispondenza dei tempi è scorretta.
- **E) ... si moltiplica la quantità di beni finali per i loro prezzi, si ottiene il PIL, cioè il valore di tutto ciò che è stato prodotto in un anno all'interno di una nazione.**: «Si moltiplica» è all'indicativo presente. «Purché» non regge l'indicativo, quindi il modo verbale è scorretto.

55 **Con la riforma elettorale del 1912, che introduceva in Italia il suffragio universale, a quale percentuale dell'intera popolazione venne concesso il diritto di voto?**

A 0.34
B 0.64
C 0.44
D 0.54
E **0.24**

Risposta giusta: E

La **riforma del 1912** ampliò il voto ai maschi alfabetizzati dai ventuno anni, agli analfabeti dai trent'anni e ai soldati smobilitati. Il **corpo elettorale** crebbe da tre a otto milioni e mezzo di iscritti. La popolazione superava i **35 milioni** di abitanti. Calcolando il rapporto tra aventi diritto e residenti si ottiene: \frac{8,5\ \mathrm{milioni}}{35\ \mathrm{milioni}} \approx 0,24 Il dato conferma che il quarto della popolazione ottenne il suffragio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0.34**: Implica circa dodici milioni di votanti. Questa cifra fu raggiunta solo nel **1918** con il suffragio universale maschile. Rappresenta una proiezione eccessiva per la legge giolittiana.
- **B) 0.64**: Avvicinerebbe gli aventi diritto a due terzi del totale. Non tiene conto della completa astensione politica delle cittadine fino al **1945**. Né abbassa l'età minima né elimina i requisiti di istruzione richiesti dalla norma.
- **C) 0.44**: Equivalerebbe a quasi metà dei residenti. Impossibile poiché le **donne** e i maschi inesperti o minori restavano fuori dalle urne. La categoria esclusa era numericamente predominante rispetto ai nuovi elettori.
- **D) 0.54**: Corrisponderebbe a una maggioranza relativa. Incompatibile con la struttura censitaria ancora residuale e con il divieto di voto femminile. Questi vincoli bloccavano qualsiasi possibilità di superare il venti-quattro percento.

56 **Nel 1945 a Yalta si riunirono i capi delle maggiori potenze tra quelle che avevano vinto la guerra. Quali erano?**

A Roosevelt, Stalin e De Gaulle

B Roosevelt, Stalin e Churchill

C Truman, Stalin e Churchill

D Roosevelt, Lenin e Churchill

E Truman, Stalin e De Gaulle

Risposta giusta: B

Alla Conferenza di Yalta nel 1945 coordinarono la strategia gli Alleati tramite i loro massimi esponenti: Franklin D. Roosevelt per gli Stati Uniti, Joseph Stalin per l'Unione Sovietica e Winston Churchill per il Regno Unito. Questa composizione storica corrisponde esattamente all'opzione indicata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Roosevelt, Stalin e De Gaulle**: Charles De Gaulle guidava la Francia Libera ma fu volontariamente escluso dagli inviti. Le potenze anglo-americane e sovietiche non lo considerarono al livello decisionale richiesto e i rapporti politici con lui restavano difficili.
- **C) Truman, Stalin e Churchill**: Harry S. Truman divenne Presidente degli Stati Uniti solo il 12 aprile 1945 per la scomparsa di Roosevelt. Poiché l'incontro avvenne a febbraio, il capo di Stato americano rimaneva necessariamente Roosevelt.
- **D) Roosevelt, Lenin e Churchill**: Vladimir I. Lenin morì nel 1924, più di vent'anni prima dell'evento. Nel 1945 il vero guida politico dell'Unione Sovietica era Joseph Stalin, rendendo inaccurata questa opzione.
- **E) Truman, Stalin e De Gaulle**: Unisce due inesattezze contemporaneamente: Truman non aveva ancora ereditato la carica presidenziale e De Gaulle fu escluso dalla delegazione sovietica e occidentale. La duplice erratezza la rende sistematicamente falsa.

57 **L’8 settembre 1943 fu firmato un armistizio fra:**

A Tedeschi e Giapponesi
B Tedeschi e Italiani
C Tedeschi e Anglo-Americani
D Americani e Giapponesi
E Italiani e Anglo-Americani

Risposta giusta: E

L'**armistizio di Cassibile** venne sottoscritto il 3 settembre 1943 tra il generale Castellano per il Regno d'Italia e il generale Eisenhower per le forze alleate anglo-americane. L'annuncio pubblico del 8 settembre 1943, dato dal proclama radiofonico di Badoglio, segnò la **cessazione delle ostilità** contro gli Alleati e l'abbandono dell'alleanza con la Germania nazista, orientando verso la futura cobelligeranza.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Tedeschi e Giapponesi**: Germania e Giappone operavano come alleati stabili del gruppo dell'Asse. Due **partner dell'Asse** non avrebbero potuto stipulare un armistizio reciproco durante una guerra comune.
- **B) Tedeschi e Italiani**: Le relazioni italo-tedesche si ruppero definitivamente in quei giorni. La **reazione tedesca** prevedeva l'occupazione militare della penisola con l'Operazione Asse e la liberazione di Mussolini, rendendo impossibile un accordo bilaterale.
- **C) Tedeschi e Anglo-Americani**: Non firmò nessun armistizio tra la Germania e le potenze occidentali nel 1943. La definitiva **capitolazione tedesca** si registrò mesi dopo, l'8 maggio 1945, con le convenzioni di Reims e Berlino.
- **D) Americani e Giapponesi**: Il Giappone continuò a combattere contro gli Stati Uniti fino alla resa del 2 settembre 1945. L'accordo del settembre 1943 riguardava il solo fronte europeo senza alcuna implicazione nel **teatro del Pacifico**.

58 **Quale limite è fissato per la libertà di religione, riconosciuta e garantita dalla Costituzione?**

A Il limite del numero di professanti

B Il limite del codice civile

C Il limite dell'ordine pubblico

D **Il limite del buon costume**

E Il limite dell'esercizio del culto in luogo pubblico

Risposta giusta: D

L'articolo 19 della Costituzione garantisce la libertà di culto purché i riti non contrari al **buon costume**. Tale clausola tutela i principi etico-sociali condivisi e la moralità pubblica. Nessun altro vincolo è espressamente previsto dalla Carta fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Il limite del numero di professanti**: La garanzia si estende sia in forma individuale che collettiva prescindendo dal **numero di professanti**. Applicare soglie demografiche contrasterebbe con l'articolo 3 sulla parità di trattamento e snaturerebbe la tutela personale della fede.
- **B) Il limite del codice civile**: Il **codice civile** regola specifici aspetti amministrativi come la personalità giuridica degli enti religiosi senza limitare il diritto fondamentale. L'articolo 19 non rinvia alle disposizioni civilistiche generali.
- **C) Il limite dell'ordine pubblico**: Il **ordine pubblico** opera come limite per altre libertà costituzionali quali riunioni e associazione, ma non compare nell'articolo 19. La Corte costituzionale chiarisce che la libertà religiosa trova nel buon costume il suo unico confine testuale diretto.
- **E) Il limite dell'esercizio del culto in luogo pubblico**: La Carta permette l'esercizio del culto **in pubblico** e in privato senza richiedere autorizzazioni preventive. Eventuali comunicazioni per manifestazioni religiose dipendono da fonti normative secondarie come il TULPS e non integrano il dato costituzionale.

59 **Chi detiene, nel nostro ordinamento, il potere legislativo?**

A Il Presidente della Repubblica
B I partiti politici
C Il Governo
D **Il Parlamento**
E Il popolo

Risposta giusta: D

Nel sistema costituzionale italiano il **potere legislativo** è attribuito al **Parlamento** (artt. 70-74 Cost.). Camera dei deputati e Senato della Repubblica esaminano e approvano i disegni di legge con iter bicamerale. La norma varata subisce la **promulgazione** presidenziale e la successiva pubblicazione in Gazzetta Ufficiale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Il Presidente della Repubblica è garante della Costituzione e si limita a promulgare le leggi già votate dal Parlamento. Può rinviarle alle Camere per un controllo formale, senza produrre norme primarie.
- **B)** I partiti politici costituiscono canali di **partecipazione democratica** (art. 49 Cost.) indirizzando il confronto politico istituzionale. Non dispongono di alcuna competenza normativa autonoma né approvano leggi.
- **C)** Il Governo è titolare del **potere esecutivo** (art. 95 Cost.) e presenta proposte di legge al Parlamento. I decreti legislativi e i decreti-legge richiedono una precisa delega parlamentare o una conversione successiva in legge ordinaria.
- **E)** Il popolo rappresenta la fonte di sovranità (art. 1 Cost.) ed esercita la partecipazione attraverso referendum e iniziative legislative popolari. Tali strumenti affiancano ma non sostituiscono il procedimento parlamentare centrale.

60 **Tra le seguenti funzioni, UNA SOLA NON appartiene al Presidente della Repubblica. Quale?**

A Ha il comando delle Forze armate

B Indice le elezioni delle nuove Camere

C **Presiede la Corte Costituzionale**

D Presiede il Consiglio Superiore della Magistratura

E Invia messaggi alle Camere

Risposta giusta: C

L'**art. 137 Cost.** assegna alla **Corte Costituzionale** una procedura autonoma di elezione per il proprio ruolo direttivo. Il Capo dello Stato esercita esclusivamente il potere di nomina sui cinque membri su quindici stabiliti dalla legge fondamentale. Presiedere tale organismo giudiziario non rientra nelle sue mansioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ha il comando delle Forze armate**: Il comma 9 dell'art. 87 lo identifica formalmente come comandante delle **Forze armate** e titolare della presidenza del Consiglio supremo di difesa in esecuzione coordinata con il Governo.
- **B) Indice le elezioni delle nuove Camere**: La stessa norma conferisce al Presidente la facoltà di indire le consultazioni elettorali e di stabilire il calendario della prima seduta per tutelare la stabilità del Parlamento.
- **D) Presiede il Consiglio Superiore della Magistratura**: Il comma 10 dell'art. 87 lo colloca alla guida del **Consiglio superiore della magistratura** prevedendo un meccanismo di sostituzione automatica in caso di impedimento.
- **E) Invia messaggi alle Camere**: Il comma 2 dell'art. 87 Cost. garantisce espressamente il potere di trasmettere messaggi alle Camere come strumento di indirizzo politico senza compromettere il dibattito assembleare.

TEST DI FISICA

61 **Quand'è che volumi uguali di gas perfetti diversi possono contenere lo stesso numero di molecole?**

A Quando hanno uguale temperatura e pressione diversa
B Sempre alla pressione di 1 bar
C **Quando hanno uguale pressione e uguale temperatura**
D Quando hanno uguale pressione e temperatura diversa
E Sempre alla temperatura di zero gradi celsius

Risposta giusta: C

Secondo l'equazione di stato $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$, il **numero di moli** dipende da pressione, volume e temperatura. Fissato un uguale **volume** per due gas diversi, occorrono identiche condizioni di **pressione** e **temperatura** per garantire lo stesso valore di n. Poiché n è proporzionale al conteggio delle molecole, i campioni conteranno esattamente lo stesso numero di particelle. Questo risultato rispecchia la legge di Avogadro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Quando hanno uguale temperatura e pressione diversa**: Uguagliare la temperatura mentre si modifica la pressione rende n direttamente proporzionale a p. Pressioni non coincidenti generano quindi un diverso contenuto molecolare nei due volumi.
- **B) Sempre alla pressione di 1 bar**: Porre la pressione fissa a $1\ \mathrm{bar}$ non garantisce l'equivalenza delle quantità se le temperature divergono. Si richiede sempre la simultanea parità di entrambe le condizioni iniziali.
- **D) Quando hanno uguale pressione e temperatura diversa**: Mantenendo fissa la pressione e variando la temperatura, la relazione $n = \frac{pV}{RT}$ mostra che il valore di n cambia inversamente con la scala termica. Temperature diverse producono necessariamente quantità di molecole differenti.
- **E) Sempre alla temperatura di zero gradi celsius**: Impostare fissamente la temperatura a $0\ ^\circ\mathrm{C}$ ($273,15\ \mathrm{K}$) è insufficiente se le pressioni dei campioni non coincidono. Manca la condizione fondamentale sull'uguaglianza dell'altra variabile termodinamica.

62 **La propagazione di calore per conduzione è legata :**

A ad una differenza di calore
B ad una differenza di pressione
C ad una differenza di concentrazione
D **ad una differenza di temperatura**
E alla circolazione di un liquido

Risposta giusta: D

La conduzione termica trasferisce energia tramite urti e vibrazioni molecolari senza spostamento macroscopico della materia. Il processo è descritto dalla **legge di Fourier**, che stabilisce come il flusso di calore dipenda esclusivamente dal **gradiente di temperatura** ($q = -k\nabla T$). L'energia si propaga spontaneamente dalle regioni più calde a quelle più fredde fino all'omogeneizzazione termica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ad una differenza di calore**: Il calore rappresenta energia in transito e non una grandezza di stato misurabile localmente, pertanto non può esistere una "differenza di calore".
- **B) ad una differenza di pressione**: Una differenza di pressione genera principalmente flussi di massa o scambi di lavoro termodinamico, ma non agisce come causa diretta del trasferimento di calore per conduzione.
- **C) ad una differenza di concentrazione**: Un gradiente di concentrazione guida la diffusione di massa delle specie chimiche, meccanismo indipendente dalla propagazione termica che rimane vincolata alle sole variazioni di temperatura.
- **E) alla circolazione di un liquido**: La circolazione di un fluido attiva la convezione, mentre la conduzione avviene all'interno dei materiali solidi, liquidi o gassosi senza moti collettivi.

63 **Nel Sistema Internazionale SI, l'unità di misura del calore latente di fusione è**

A kcal / (°C)

B kJ

C kcal · (°C)

D **J / kg**

E kcal / m2

Risposta giusta: D

Il **calore latente** di fusione indica l'**energia** necessaria per trasformare una sostanza da solido a liquido a **temperatura costante**. La grandezza è definita come rapporto tra l'energia scambiata e la **massa** coinvolta, secondo la relazione $L_f = Q/m$. Nel Sistema Internazionale l'energia si esprime in J e la massa in kg, quindi l'unità risultante è il $\mathrm{J\,kg^{-1}}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) kcal / (°C)**: $\mathrm{kcal\,(^\circ C)^{-1}}$ collega energia e differenza di temperatura, definendo invece la capacità termica o il calore specifico. Queste grandezze governano il riscaldamento isocoro senza cambiamento di fase.
- **B) kJ**: kJ misura unicamente l'energia complessiva fornita o assorbita. Manca il denominatore di massa richiesto per le proprietà specifiche, risultando insufficiente a caratterizzare il fenomeno.
- **C) kcal · (°C)**: $\mathrm{kcal\cdot{}^\circ\,C}$ moltiplica energia per temperatura senza alcuna corrispondenza fisica nei sistemi termodinamici standard. Rappresenta un prodotto dimensionalmente incompatibile con passaggi di stato.
- **E) kcal / m2**: $\mathrm{kcal\,m^{-2}}$ rapporta energia e superficie, tipica dei flussi radiativi o del bilancio termico per area. Non considera la massa e utilizza unità fuori dal Sistema Internazionale.

64 **(Premessa: calore e lavoro sono misurati utilizzando la stessa unità di misura). Il rendimento di una macchina termica è definito come:**

A (temperatura iniziale) / (temperatura finale)

B (quantità di calore speso) / (temperatura finale)

C (quantità di calore speso) / (lavoro ottenuto)

D **(lavoro ottenuto) / (calore speso)**

E (quantità di calore ottenuto) / (temperatura iniziale)

Risposta giusta: D

Il rendimento definisce il **rapporto** tra l'energia utile e l'energia fornita. Si ottiene dividendo il **lavoro** prodotto dal **calore** assorbito dalla sorgente calda: \eta = \frac{L}{Q_{\mathrm{in}}} Le due grandezze si misurano in joule, quindi il valore è **adimensionale** e va moltiplicato per cento per esprimerlo in **percentuale**. Se la macchina assorbe $100\ \mathrm{J}$ e sviluppa $30\ \mathrm{J}$, il rendimento risulta pari al $30\ \%$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) (temperatura iniziale) / (temperatura finale)**: Utilizza unicamente un rapporto tra temperature trascurando completamente i flussi energetici e l'energia meccanica generata. Tale espressione ricorda soltanto il coefficiente ideale $T_{\mathrm{c}}/T_{\mathrm{h}}$ caratterizzante il ciclo di Carnot, ma rimane estranea alla definizione operativa del rendimento globale.
- **B) (quantità di calore speso) / (temperatura finale)**: Ripete l'errore dimensionale accostando un'intensità energetica a un valore termico finale. Il termine ottenuto conserva le dimensioni fisiche dell'energia e non indica minimamente l'efficacia nella conversione in lavoro utile.
- **C) (quantità di calore speso) / (lavoro ottenuto)**: La proposta inverte completamente numeratore e denominatore, producendo un quoziente sempre superiore all'unità per qualsiasi macchina reale dato che il calore fornito è inevitabilmente maggiore del lavoro ottenuto. Il rendimento teorico ed effettivo non possono comunque mai superare il valore 1 corrispettivo al $100\ \%$.
- **E) (quantità di calore ottenuto) / (temperatura iniziale)**: Confronta direttamente grandezze di natura fisica opposta, inserendo al numeratore un'energia e al denominatore una temperatura assoluta. Il risultato non è un numero puro privo di dimensioni e non possiede alcun significato fisico nel contesto delle macchine termiche.

65 **Quale di queste grandezze non è misurabile in joule nel Sistema Internazionale SI?**

A Lavoro
B Energia potenziale gravitazionale
C Calore
D Energia cinetica
E Temperatura assoluta

Risposta giusta: E

La temperatura assoluta T nel Sistema Internazionale si misura in K. Il kelvin è un'unità di base che indica lo stato termico. Non rappresenta una quantità di energia scambiata. Non può quindi essere espressa in joule.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Lavoro**: Il lavoro si definisce come forza moltiplicata per spostamento secondo $W = F \cdot s$. Il newton per metro genera $\mathrm{N} \cdot \mathrm{m}$ che equivale esattamente al joule.
- **B) Energia potenziale gravitazionale**: L'energia potenziale gravitazionale usa la relazione $E_p = mgh$ confermando sempre $\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2/\mathrm{s}^2$ con un'**analisi dimensionale** completa. Rappresenta dunque una grandezza energetica del SI.
- **C) Calore**: Il calore indica energia in **trasferimento** tra sistemi a temperature differenti. Nel SI l'energia termica si misura in joule, abbandonando le calorie come unità obsoleta.
- **D) Energia cinetica**: L'energia cinetica corrisponde a $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ dove massa e velocità danno $\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2/\mathrm{s}^2$ tramite **sviluppo dimensionale**. Tale risultato coincide col joule.

---

66 **La forza di Coulomb che si esercita tra due cariche elettriche puntiformi poste ad una distanza R:**

A è inversamente proporzionale al quadrato di R
B è direttamente proporzionale a R
C è inversamente proporzionale a R
D è direttamente proporzionale al quadrato di R
E è inversamente proporzionale al cubo di R

Risposta giusta: A

La **legge di Coulomb** descrive la forza elettrica F tra due cariche puntiformi q_1 e q_2 separate dalla distanza R come $F = k\frac{|q_1 q_2|}{R^2}$. Il termine R^2 al denominatore determina un'**inversa proporzionalità** al **quadrato** della distanza. Se la distanza raddoppia la forza si riduce di quattro volte, se triplica si riduce di nove volte. Questa relazione spiega perché l'opzione A è esatta.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è direttamente proporzionale a R**: Suggerirebbe una crescita lineare della forza all'aumentare della distanza, risultato incompatibile con le osservazioni sperimentali sui campi elettrostatici.
- **C) è inversamente proporzionale a R**: Corrisponderebbe a un decadimento $\propto 1/R$ proprio di altre interazioni lineari, mentre il legame tra cariche puntiformi segue un decremento più rapido determinato dal quadrato inverso.
- **D) è direttamente proporzionale al quadrato di R**: Implicherebbe un aumento della forza con il quadrato della distanza, contraddicendo il principio fisico per cui l'interazione elettrostatica decresce spostandosi dalle cariche.
- **E) è inversamente proporzionale al cubo di R**: Descrive un andamento $\propto 1/R^3$ tipico del campo elettrico di un dipolo lontano, comportamento che non si applica alla forza tra cariche isolate.

67 **Come unità di misura del potenziale elettrico possono essere utilizzate alternativamente tutte quelle elencate, salvo una che è ERRATA. Quale?**

A (Newton·metro) / coulomb
B Volt
C Joule / coulomb
D Watt / ampère
E Newton / coulomb

Risposta giusta: E

Il **potenziale elettrico** definisce il lavoro necessario per spostare una carica unitaria, riducendosi dimensionalmente a **joule su coulomb**. L'opzione indicata come errata confonde questa grandezza con il **campo elettrico**, che misura forza per unità di carica senza integrare lo spostamento. **Perché le altre sono corrette Risposta A**: Il volt è l'unità ufficiale del Sistema Internazionale per il potenziale. Per definizione vale esattamente $1\ \mathrm{J/C}$. **Risposta B**: Il quoziente tra lavoro meccanico e carica elettrica costituisce la definizione operativa diretta. Non richiede alcuna trasformazione dimensionale aggiuntiva. **Risposta C**: Il watt corrisponde a un joule al secondo mentre l'ampere a un coulomb al secondo. La divisione annulla le unità temporali restituendo il rapporto energetico originale. **Risposta E**: Il prodotto newton per metro coincide dimensionalmente con il joule. Dividendo tale grandezza per il coulomb si ottiene nuovamente il potenziale elettrostatico.

Perché le altre sono sbagliate

68 **Se la risultante delle forze applicate ad un corpo risulta diversa da zero e costante (nel tempo e nello spazio) in modulo, direzione e verso, il corpo stesso risulta:**

- **A** **in moto rettilineo uniformemente accelerato**
- **B** in quiete
- **C** in moto rettilineo armonico
- **D** in moto circolare uniforme
- **E** in moto rettilineo uniforme

Risposta giusta: A

Secondo il **secondo principio della dinamica**, la relazione $\vec{F} = m\vec{a}$ lega direttamente la **risultante delle forze** applicate all'**accelerazione** prodotta. Una forza con modulo, direzione e verso invariati nel tempo e nello spazio impone un'accelerazione altrettanto fissa. Tale accelerazione costante modifica la velocità esclusivamente lungo un'unica traiettoria, definendo il **moto rettilineo uniformemente accelerato**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) in quiete**: Lo stato di quiete presuppone una velocità nulla che si mantiene immutata nel tempo, condizione ottenibile soltanto in presenza di forze equilibrate o nulle. Una risultante applicata non compensata introdurrebbe immediatamente un'accelerazione, frustrando qualsiasi possibilità di permanenza nell'equilibrio dinamico.
- **C) in moto rettilineo armonico**: Nel moto armonico semplice l'accelerazione segue la legge $a = -\omega^2 x$, essendo proporzionale e opposta alla coordinata spaziale. La forza richiesta varia periodicamente sia in intensità che in orientamento geometrico, violando integralmente il vincolo di costanza temporale e spaziale.
- **D) in moto circolare uniforme**: Il moto circolare uniforme richiede un'accelerazione centripeta dal modulo invariato ma dalla direzione rotante radialmente rispetto al centro. L'obbligo imposto dal quesito di mantenere una direzione fissa elimina radicalmente la possibilità di una traiettoria curva o circolare.
- **E) in moto rettilineo uniforme**: Il moto rettilineo uniforme impone un'accelerazione completamente nulla. La condizione $a = 0$ esige che la somma vettoriale delle forze sia esattamente zero, in netto contrasto con l'enunciato che specifica una risultante diversamente nulla.

69 **Un corpo puntiforme di massa M è dotato di un moto con componente tangenzialedell'accelerazione uguale a zero, e con componente radiale (o centripeta) dell'accelerazione costante e diversa da zero. Il modulo della velocità è V. Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA?**

- **A** **Il corpo puntiforme esegue un moto con traiettoria elicoidale**
- **B** La componente centripeta dell'accelerazione è proporzionale al quadrato del modulo della velocità V
- **C** Il corpo puntiforme esegue un moto circolare uniforme
- **D** La componente centripeta dell'accelerazione è proporzionale al quadrato del modulo della velocità V e inversamente proporzionale al raggio della traiettoria circolare
- **E** Il modulo del vettore velocità rimane costante nel tempo

Risposta giusta: A

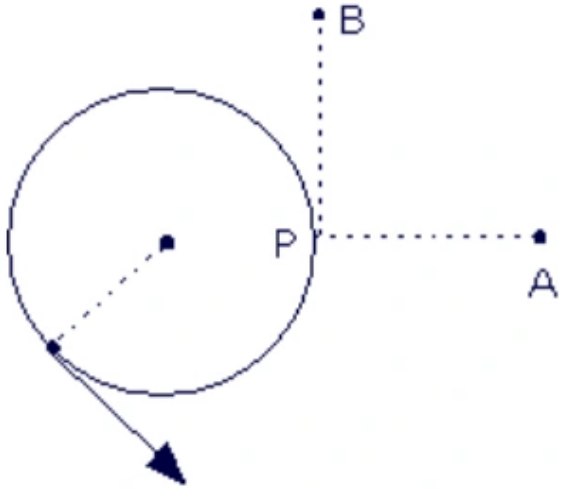
L'accelerazione tangenziale nulla implica che il modulo della **velocità** resti costante. L'accelerazione radiale costante e non nulla punta sempre verso un **punto fisso**, condizione che vincola il corpo a un unico piano. Tali requisiti corrispondono esattamente a un **moto circolare uniforme**. Una traiettoria elicoidale richiederebbe un avanzamento assiale e un centro variabile, risultato matematicamente incompatibile con le condizioni assegnate.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La componente centripeta dell'accelerazione è proporzionale al quadrato del modulo della velocità V**: Per i percorsi circolari vale la legge $a_r = V^2/R$. Quest'uguaglianza mostra direttamente che il parametro a_r cresce al quadrato al variare di V.
- **C) Il corpo puntiforme esegue un moto circolare uniforme**: La presenza simultanea di $a_t = 0$ e a_r costante diretta verso un polo determina il cerchio come unica traiettoria ammissibile. Il raggio della circonferenza risulta dalla relazione cinematica $R = V^2/a_r$.
- **D) La componente centripeta dell'accelerazione è proporzionale al quadrato del modulo della velocità V e inversamente proporzionale al raggio della traiettoria circolare**: Riscrivendo la stessa equazione $a_r = V^2/R$ si evidenzia che a_r decresce al crescere di R. Ciò conferma la proporzionalità inversa tra accelerazione centripeta e estensione geometrica della curva.
- **E) Il modulo del vettore velocità rimane costante nel tempo**: La componente tangenziale dell'accelerazione coincide con la derivata temporale del modulo della velocità ($a_t = \mathrm{d}V/\mathrm{d}t$). Imponendo $a_t = 0$ si deduce immediatamente che il valore numerico di V non varia nel tempo.

70 **Una pallina è soggetta a moto circolare uniforme, su un piano orizzontale, senza attriti, trattenuta da un filo.**

Quando passa per P viene liberata. Si può dire che:



A inizia moto accelerato
B colpirà A
C **colpirà B**
D inizia moto ritardato
E colpirà nè A nè B

Risposta giusta: C

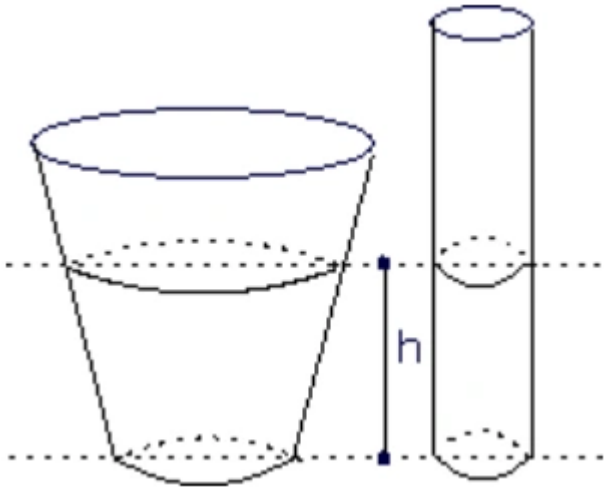
Nel punto P la pallina possiede una **velocità** istantanea diretta lungo la **tangente** alla circonferenza. Dopo il rilascio non agiscono più **forze** orizzontali sul corpo. Per il principio di **inerzia** il moto prosegue rettilineo lungo quella direzione. Il punto B giace sulla tangente e viene quindi raggiunto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) inizia moto accelerato**: L'accelerazione è assente dato che la risultante delle forze è nulla. Dall'equazione $a = F/m = 0$ si deduce che il moto resta uniforme e non subisce variazioni del vettore velocità.
- **B) colpirà A**: Si erra nel presupporre uno spostamento radiale verso il centro. La direzione di fuga è tangenziale e non coincide con il segmento PA, poiché la velocità al distacco non presenta componenti dirette verso il polo.
- **D) inizia moto ritardato**: Non potendo esercitare nessuna resistenza al movimento non si verifica alcun rallentamento. Mancando forze contrarie all'avanzamento la velocità modulare permane costante senza alcuna decelerazione.
- **E) colpirà nè A nè B**: È infondata perché esiste un'unica traiettoria possibile definita dalla tangente. Poiché B appartiene a tale retta l'urto è certo e non possono esserci alternative di percorso.

71 **Sono dati due recipienti di forma e volume diversi e riempiti con uno stesso tipo di liquido. Sulla superficie libera dei due recipienti si esercita la stessa pressione atmosferica.**

Se nei due recipienti si raggiunge la stessa altezza di liquido rispetto alle rispettive superficie di fondo (piane e orizzontali), in quale di essi la pressione sul fondo sarà maggiore?



A In quello che ha una maggiore superficie di fondo
B In quello che ha una maggiore superficie libera
C In quello che ha una minore superficie di fondo
D In quello che contiene un maggior volume di liquido
E **In entrambi i recipienti la pressione sul fondo sarà uguale**

Risposta giusta: E

La pressione sul fondo di un liquido in quiete segue la legge della **pressione idrostatica**: $p = p_0 + \rho g h$. Essa dipende esclusivamente dalla pressione sulla superficie libera, dalla densità del fluido e dall'**altezza** della colonna liquida. Poiché questi tre parametri coincidono nei due recipienti illustrati, il valore calcolato risulta identico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) In quello che ha una maggiore superficie di fondo**: La **superficie di fondo** non incide sul calcolo della pressione interna. Questa misura geometrica serve esclusivamente per determinare la forza complessiva tramite il prodotto $F = pA$, mentre il quesito richiede esplicitamente il valore pressorio.
- **B) In quello che ha una maggiore superficie libera**: L'estensione della **superficie libera** non figura nell'equazione fondamentale dell'idrostatica. Modificare la larghezza dell'apertura superiore altera soltanto la geometria contenitiva, senza modificare il carico idrico esercato a pari livello.
- **C) In quello che ha una minore superficie di fondo**: Il ragionamento è sovrapponibile al caso precedente. Una ridotta estensione inferiore non compare nella norma che regola i fluidi in equilibrio, escludendo quindi qualsiasi variazione del risultato finale.
- **D) In quello che contiene un maggior volume di liquido**: Il **volume** totale del liquido non compare nella relazione matematica della pressione idrostatica. Anche trattenendo quantità diverse, finché la quota dell'interfaccia rispetto al piano di appoggio rimane invariata, il carico per unità di superficie non varia.

73 **Quali dei seguenti gruppi di unità contiene SOLO unità di misura della grandezza “pressione”?**

A Pascal, centimetro d’acqua, watt, atmosfera

B Pascal, newton/(metro quadro), bar, ettopascal

C Millilitro, millipascal, millijoule, milliwatt

D Kilojoule, kilowattora, kilowatt, kilopascal

E Millimetro di mercurio, pascal, watt, atmosfera

Risposta giusta: B

La pressione è la forza per unità di superficie: $P = F/A$. Nel SI si misura in pascal, con $1\ \mathrm{Pa} = 1\ \mathrm{N\,m^{-2}}$; anche il bar e l’atmosfera sono unità di pressione. Nel gruppo B, inoltre, $1\ \mathrm{bar} = 10^5\ \mathrm{Pa}$ e $1\ \mathrm{hPa} = 100\ \mathrm{Pa}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Pascal, centimetro d’acqua, watt, atmosfera**: Il pascal, il centimetro d’acqua e l’atmosfera sono unità di pressione. Il watt misura la **potenza**, quindi il gruppo non contiene solo unità di pressione.
- **C) Millilitro, millipascal, millijoule, milliwatt**: Il millipascal misura la pressione. Il millilitro misura il **volume**, il millijoule l’energia e il milliwatt la potenza: solo una delle quattro unità misura la pressione.
- **D) Kilojoule, kilowattora, kilowatt, kilopascal**: Il kilopascal misura la pressione. Il kilojoule e il kilowattora misurano l’**energia** (il kilowattora anche il lavoro), mentre il kilowatt misura la potenza.
- **E) Millimetro di mercurio, pascal, watt, atmosfera**: Il millimetro di mercurio, il pascal e l’atmosfera misurano la pressione. Il watt misura invece la **potenza**, quindi il gruppo contiene un’unità estranea.

---

74 **Se, in acqua di mare, il prodotto d·g (densità · accelerazione di gravità) ha un valore numerico vicino a 10^{4}, le adatte unità di misura saranno:**

A \text { Dyne/cm }^{2}

B \text { Joule/m }^{2}

C Newton/m

D \mathrm{N} / \mathrm{m}^{3}

E \text { Pascal } / \mathrm{m}^{2}

Risposta giusta: D

L'analisi dimensionale del prodotto densità per accelerazione di gravità combina $\mathrm{kg\,m^{-3}}$ con $\mathrm{m\,s^{-2}}$, ottenendo $\mathrm{kg\,m^{-2}\,s^{-2}}$. Sostituendo il newton come $\mathrm{kg\,m\,s^{-2}}$ si ricava $\mathrm{N\,m^{-3}}$. Il valore con i parametri marini conferma che questa grandezza fisica **corrisponde** esattamente alla richiesta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) \text { Dyne/cm }^{2}**: È il barye, unità di pressione che misura forza su superficie $\mathrm{N\,m^{-2}}$, non peso distribuito sul volume.
- **B) \text { Joule/m }^{2}**: Il joule è un'energia pari a $\mathrm{N\,m}$, quindi il rapporto produce $\mathrm{N\,m^{-1}}$, privo della necessità di inverse di volume.
- **C) Newton/m**: Indica una forza divisa per una distanza $\mathrm{N\,m^{-1}}$, mancando della dipendenza cubica dallo spazio richiesta.
- **E) \text { Pascal } / \mathrm{m}^{2}**: Il pascal equivale a $\mathrm{N\,m^{-2}}$; dividendo per $\mathrm{m^2}$ si ottiene $\mathrm{N\,m^{-4}}$, una struttura dimensionale diversa.

75 **In un condensatore piano con d.d.p. = 100 volt e dielettrico il vuoto, un elettrone si stacca dall'armatura negativa con velocità nulla. Quale è la sua energia cinetica a metà della traiettoria?**

A 10 eV
B 25 eV
C 5000 eV
D 2500 eV
E **50 eV**

Risposta giusta: E

In un condensatore piano il **campo uniforme** determina un **potenziale lineare** tra $0\ \mathrm{V}$ e $100\ \mathrm{V}$. A metà traiettoria la differenza di potenziale è $50\ \mathrm{V}$. Per **conservazione dell'energia** l'elettrone, partendo fermo, acquisisce $K = e \cdot 50\ \mathrm{V} = \mathbf{50}\ \mathrm{eV}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 10 eV**: Rappresenta una differenza di potenziale di soli $10\ \mathrm{V}$, risultato incompatibile con la posizione centrale dove il gradino di tensione è già di $50\ \mathrm{V}$.
- **B) 25 eV**: Equivalerebbe a considerare un salto di $25\ \mathrm{V}$, pari a un quarto della tensione totale. La geometria interna impone invece una caduta di $50\ \mathrm{V}$ in corrispondenza della distanza dimezzata.
- **C) 5000 eV**: Supera il limite fisico imposto dal dispositivo; una caduta totale di $100\ \mathrm{V}$ genera al massimo $100\ \mathrm{eV}$, rendendo impossibile ottenere $5000\ \mathrm{eV}$.
- **D) 2500 eV**: Condivide il difetto di A, indicando un'energia che eccede nettamente il massimo di $100\ \mathrm{eV}$ consentito dalla differenza di potenziale applicata.

TEST DI MATEMATICA

77 **Il rapporto tra valore dell'area del cerchio e lunghezza della circonferenza è:**

A inversamente proporzionale al raggio
B **direttamente proporzionale al raggio**
C costante
D uguale al quadrato del raggio
E uguale a p

Risposta giusta: B

1. L'area si esprime come $A = \pi r^2$. 2. La circonferenza si calcola con $C = 2\pi r$. 3. Il rapporto richiesto diventa $A/C = (\pi r^2)/(2\pi r) = r/2$. 4. Il risultato dimostra che la grandezza dipende dal **raggio** e la sua variazione è **lineare**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) inversamente proporzionale al raggio**: Falso dato che il rapporto non decresce al crescere di r, ma aumenta insieme ad esso confermando una proporzionalità diretta.
- **C) costante**: Falso perché il rapporto cambia modificando la dimensione del cerchio; non resta fisso al variare di r.
- **D) uguale al quadrato del raggio**: Falso in quanto $r/2$ non coincide con r^2 né con suoi multipli; l'andamento matematico è strettamente **lineare**, non **quadratico**.
- **E) uguale a p**: Falso poiché assume quel valore solo per un caso particolare ($r = 2\pi \approx 6,28$), senza rappresentare la regola generale.

78 **In una progressione geometrica il primo elemento é 2 e il sesto é 0,0625. Il quinto valore della progressione e:**

A 0,5
B 0,05
C nessuno dei valori proposti nelle altre risposte è corretto
D **0,125**
E 0,0125

Risposta giusta: D

1. Dalla formula $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$, si ha $2q^5 = 0,0625$, quindi $q^5 = 0,03125 = \frac{1}{32}$ e $q = \frac{1}{2}$. 2. Il **quinto termine** è $a_5 = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{8} = 0,125$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $0,5$ corrisponde al terzo termine, non al quinto.
- **B)** $0,05$ non appartiene alla progressione determinata dai dati.
- **C) nessuno dei valori proposti nelle altre risposte è corretto**: Tra le opzioni è presente $0,125$, che è proprio il quinto termine.
- **E)** $0,0125$ è molto più piccolo del valore corretto e non si ottiene applicando correttamente la ragione della progressione.

79 **La potenza \left(\left(x^2\right)^4\right)^5**

A \mathrm{x}^{11}

B **\mathrm{x}^{40}**

C \mathrm{x}^{6}

D \mathrm{x}^{10}

E \mathrm{x}^{30}

Risposta giusta: B

Per una **potenza di potenza** gli esponenti si **moltiplicano**. Applicando la regola $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ passo per passo si eleva x^2 alla quarta ottenendo x^8, poi il risultato alla quinta per arrivare a x^{40}. Equivalentemente basta moltiplicare direttamente tutti gli esponenti annidati: $2 \cdot 4 \cdot 5 = 40$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) \mathrm{x}^{11}**: Rappresenta la somma totale di tutti i numeri presenti, $2 + 4 + 5 = 11$. Gli esponenti si aggiungono solo quando si moltiplicano termini distinti con **base comune**, mentre qui le operazioni sono sequenziali e interne alle parentesi.
- **C) \mathrm{x}^{6}**: Deriva dall'analizzare solo i primi due esponenti e sommarli rapidamente, ottenendo $2 + 4 = 6$ mentre si trascura completamente il quinto livello di elevamento. Si applica scorrettamente un principio di addizione non compatibile con parentesi concentriche.
- **D) \mathrm{x}^{10}**: L'errore corrisponde a un calcolo misto come $2 \cdot 4 + 2 = 10$. Non si devono mai associare somme parziali agli esponenti quando la struttura indica un innalzamento a potenza ripetuto.
- **E) \mathrm{x}^{30}**: Si genera sommando i primi due valori e moltiplicando per il terzo, ovvero $(2 + 4) \cdot 5 = 30$. Questa operazione scambia la regola dell'innalzamento a potenza con quella del **prodotto di potenze**, dove la regola di addizione vale esclusivamente per termini moltiplicati tra loro.

80 **Un triangolo rettangolo ruotando attorno a un cateto genera una figura solida. Quale?**

A Due coni uniti alla base
B Un cilindro
C **Un cono**
D Un tronco di piramide
E Un tronco di cono

Risposta giusta: C

Fissando un **cateto** come **asse** di rotazione, l'altro cateto descrive una **base circolare** e l'ipotenusa genera una superficie laterale. Questa superficie converge in un unico punto formando un **cono**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Due coni uniti alla base**: La figura descritta corrisponde a un doppio cono ottenuto ruotando un triangolo isoscele attorno alla sua altezza o una losanga. Un triangolo rettangolo presenta un solo vertice opposto alla base, quindi ruotando genera un'unica struttura conica e non due coni speculari.
- **B) Un cilindro**: Per ottenere un cilindro occorre ruotare un rettangolo attorno a un suo lato, mantenendo costante la distanza dall'asse. Nel triangolo rettangolo esiste un solo cateto allineato all'asse e il secondo lato converge verso il vertice, rendendo la sezione irregolare.
- **D) Un tronco di piramide**: Il tronco di piramide non è un solido di rivoluzione ma nasce dal taglio di una piramide con un piano parallelo alla base. La rotazione di un triangolo produce sempre una superficie continua e curva, incompatibile con facce piane multiple.
- **E) Un tronco di cono**: Il tronco di cono richiede un trapezio rettangolo per generare due basi circolari distinte. Un triangolo possiede un solo lato parallelo all'asse, quindi la forma si chiude in un vertice unico invece che in una sezione troncata.

81 **Quale è il risultato corretto della seguente operazione aritmetica? X = 23,45 * 0,0123**

A x = 0,288438

B x = 0,288435

C x = 0,288437

D x = 0,288436

E x = 0,288439

Risposta giusta: B

1. Si rimuovono le virgole trasformando i numeri in frazioni: $23{,}45 = 2345/100$ e $0{,}0123 = 123/10\,000$. 2. Il prodotto risulti in $(2345 \times 123)/(100 \times 10\,000)$. 3. Eseguita la moltiplicazione degli interi si ottiene $288\,435$. 4. Dividendo per $1\,000\,000$ si spostano le cifre di sei posti verso sinistra, pari alla **somma delle cifre decimali** dei due fattori. 5. Il risultato preciso è $X = 0{,}288\,435$, privo di cifre successive che richiedano **arrotondamenti**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) x = 0,288438**: Errore di $+0{,}000\,003$. Nasce spesso da un **arrotondamento prematuro** su una posizione inesistente o da un semplice refuso durante l'inserimento dei dati.
- **C) x = 0,288437**: Scostamento di $+0{,}000\,002$. Si verifica quando lo studente ipotizza un intermedio falso come $0{,}288\,4365$ e applica male la regola del vicino più pari, ignorando che il numero reale termina esattamente a 5.
- **D) x = 0,288436**: Differenza di $+0{,}000\,001$. È causato dal mancato conteggio delle posizioni decimali; chi sceglie questa opzione scrive cinque cifre invece di sei e modifica arbitrariamente l'ultima cifra per «riparare» il risultato.
- **E) x = 0,288439**: Differisce dal valore esatto di $0{,}000\,004$. Deriva tipicamente da un **calcolo errato** della sesta cifra decimale o dall'aggiunta automatica di un'unità residua.

83 **La rappresentazione grafica della funzione Y=(-2 X+10)^{2} è:**

A è una retta con pendenza negativa

B è una circonferenza di centro C(5;0)

C è una parabola che non taglia nè è tangente l'asse delle X

D è una parabola con la concavità rivolta verso il basso e che è tangente all'asse delle X

E è una parabola con la concavità rivolta verso l'alto e che è tangente all'asse delle X

Risposta giusta: E

1. Scompongo il fattore lineare: $-2X + 10 = -2(X - 5)$. 2. Elevo al quadrato ottenendo $Y = 4(X - 5)^2$. 3. Il segno positivo davanti al termine quadratico identifica una **parabola** con **concavità verso l'alto**. 4. Il vertice coincide con $(5;\ 0)$, dove il valore minimo è zero, rendendo la curva **tangente** all'asse delle ascisse.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è una retta con pendenza negativa**: Attribuisce un andamento lineare a un'espressione di secondo grado, dove la variazione continua della pendenza nega definitivamente qualsiasi possibilità rettilinea.
- **B) è una circonferenza di centro C(5;0)**: Descrive una circonferenza, ma l'assenza del termine quadratico in Y esclude questa geometria, confermando invece la natura parabolica dell'equazione.
- **C) è una parabola che non taglia nè è tangente l'asse delle X**: Sostiene che la figura non tocchi l'asse delle ascisse, ignorando che il punto fondamentale $(5;\ 0)$ certifica esattamente una sola tangenza.
- **D) è una parabola con la concavità rivolta verso il basso e che è tangente all'asse delle X**: Indica una concavità verso il basso, contraddicendo il fatto che un coefficiente quadratico maggiore di zero forza sempre le branchie ad aprire verso l'alto.

84 **Se sul prezzo di un oggetto si pratica uno sconto del 30%, e quindi sul nuovo prezzo così ottenuto si applica un nuovo sconto del 20%, quanto vale in % lo sconto (cioè la riduzione percentuale) totale sul prezzo iniziale?**

- **A** **0.44**
- **B** 0.72
- **C** 0.5
- **D** 0.66
- **E** 0.36

Risposta giusta: A

1. Sia P il prezzo iniziale. 2. Primo sconto del 30%: il cliente paga il 70%, cioè $P \cdot 0,70$. 3. Secondo sconto del 20% applicato sul residuo: $P \cdot 0,70 \cdot 0,80 = P \cdot 0,56$. 4. Il prezzo finale è il 56% dell'originale, quindi la riduzione complessiva è $1 - 0,56 = 0,44$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0.72**: Deriva da **operazioni miste** non omogeneizzate, come accostare la quota residua dopo il primo sconto all'aliquota del secondo senza uniformare le basi di calcolo. Rappresenta un fraintendimento sulla progressività delle riduzioni finanziarie.
- **C) 0.5**: Corrisponde alla **somma diretta** dei due sconti ($30\% + 20\%$). Tale procedimento è errato perché il secondo descuento si calcola su un capitale diverso da quello di partenza.
- **D) 0.66**: Emerge dal confondere quota pagata e quota trattenuta; talvolta si sottrae il fattore rimanente ($0,56$) da $1,20$ invece che da 1. La impostazione matematica di partenza resta comunque incompatibile con la corretta composizione percentuale.
- **E) 0.36**: Si ottiene **moltiplicando** i due tassi di sconto ($0,30 \times 0,20 = 0,06$) e sommandoli linearmente al primo. L'errore consiste nell'applicare la seconda percentuale all'importo dello sconto anziché al prezzo già ribassato.

85 **In un triangolo isoscele, che abbia due lati uguali a 2 cm e l'area uguale a 2 \mathrm{~cm}^{2}:**

A non può esistere

B **è rettangolo**

C è iscritto in un cerchio di raggio uguale a 2

D ha il terzo lato uguale ad un cm

E è anche equilatero

Risposta giusta: B

Indichiamo con $a = b = 2\ \text{cm}$ i due **lati uguali** e con γ l'angolo compreso. L'area si calcola mediante la formula $\frac{1}{2}ab\sin\gamma$. Sostituendo i valori noti si ottiene $2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot \sin\gamma$, da cui $\sin\gamma = 1$. Poiché $\sin\gamma = 1$ identifica un angolo di $90°$, la figura geometrica presenta un angolo retto ed è quindi **retto**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non può esistere**: La derivazione iniziale dimostra inequivocabilmente che il triangolo può essere costruito con gli elementi forniti. L'opzione nega l'esistenza di una figura già verificata numericamente.
- **C) è iscritto in un cerchio di raggio uguale a 2**: Per un triangolo rettangolo il raggio del cerchio circoscritto coincide con la metà dell'ipotenusa, quindi $R = \frac{c}{2} = \sqrt{2}\ \text{cm} \approx 1,41\ \text{cm}$. Il valore proposto non corrisponde al calcolo effettivo.
- **D) ha il terzo lato uguale ad un cm**: Utilizzando la formula di Erone per i lati $2\ \text{cm}$, $2\ \text{cm}$ e $1\ \text{cm}$ si ottiene un'area di circa $0,97\ \text{cm}^2$. Il calcolo conferma che questo insieme di lati non soddisfa la condizione data.
- **E) è anche equilatero**: Se la figura fosse equilatera tutti i lati misurerebbero $2\ \text{cm}$ e l'area risulterebbe $\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 2^2 = \sqrt{3}\ \text{cm}^2 \approx 1,73\ \text{cm}^2$. Tale risultato non coincide con il valore assegnato nel testo.

86 **Due variabili X e Y sono tra loro inversamente proporzionali se è costante:**

- **A** **il loro prodotto**
- **B** la loro differenza
- **C** la loro somma
- **D** il loro quoziente
- **E** il logaritmo in base 10 della loro somma

Risposta giusta: A

Le grandezze inversamente proporzionali mantengono costante il loro **prodotto**, espresso come $X \cdot Y = k$. Di conseguenza, un aumento di una variabile richiede una diminuzione opposta dell'altra per preservare tale uguaglianza.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) la loro differenza**: Una differenza costante ($X - Y = k$) conserva un legame additivo e non fissa il valore del prodotto, escludendo qualsiasi forma di proporzionalità inversa.
- **C) la loro somma**: Una somma costante ($X + Y = k$) implica una relazione puramente additiva dove una variabile cresce mentre l'altra diminuisce della stessa quantità, senza coinvolgere operazioni moltiplicative.
- **D) il loro quoziente**: Un quoziente costante ($X/Y = k$) definisce una proporzionalità diretta ($X = k \cdot Y$), per cui raddoppiando Y si raddoppia anche X, comportamento opposto a quello richiesto.
- **E) il logaritmo in base 10 della loro somma**: La costanza del **logaritmo** della somma [$\log_{10}(X + Y) = k$] vincola la somma a un valore fisso ($X + Y = 10^k$), imponendo una condizione rigida che non corrisponde a nessuna proporzionalità standard.

---

87 **Tra i primi 100 numeri naturali, sono contemporaneamente divisibili per: 2, 3, 4, 5:**

- **A** 3 numeri
- **B** 2 numeri
- **C** non è possibile stabilirlo
- **D** **1 numero**
- **E** 0 numeri

Risposta giusta: D

1. Un numero divisibile contemporaneamente per $2, 3, 4$ e 5 deve essere multiplo del loro **minimo comune multiplo**. 2. Applicando le **scomposizioni in fattori primi** si determina $2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 60$. 3. Contando i candidati tra 1 e 100 si riscontra esclusivamente il valore 60.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 3 numeri**: Riproduce lo stesso difetto logico della risposta B, poiché non resta alcun posto libero per accogliere un ulteriore multiplo entro il limite superiore imposto.
- **B) 2 numeri**: È esclusa perché il secondo multiplo consecutivo coincide con 120 il quale fuoriesce dai confini previsti dalla traccia.
- **C) non è possibile stabilirlo**: È confutata dalla certezza matematica offerta dal calcolo preliminare, il quale elimina qualsiasi dubbio sulla quantità effettiva dei numeri cercati.
- **E) 0 numeri**: Non è valida perché il calcolo verifica che il numero 60 esista realmente nell'intervallo considerato, invalidando l'ipotesi di zero risultati.

88 **Nel Sistema Internazionale delle Unità di Misura SI è permesso far uso di multipli e sottomultipli delle unità di misura.**
Vengono elencati 5 gruppi di 6 multipli e sottomultipli (in base ai loro simboli ufficiali).
Accanto a ciascun simbolo è indicata la scrittura per esteso (o prefisso) che dovrebbe essere assegnato al simbolo.

Tuttavia SOLO UNO dei gruppi seguenti fornisce tutti i prefissi scritti in modo corretto. Quale?

A p(pico); n(nano); m(micron); k(kilo); M(mega); G(Giga)
B p(pico); n(Nano); m(micron); k(kilo); M(mega); G(giga)
C p(pico); n(nano); m(micron); k(kilo); M(Mega); G(giga)
D **p(pico); n(nano); m(micro); k(kilo); M(mega); G(giga)**
E p(pico); n(nano); m(micron); k(Kilo); M(mega); G(giga)

Risposta giusta: D

Il Sistema Internazionale stabilisce che il **simbolo** mantenga una lettera maiuscola o minuscola definita, mentre il nome scritto vada sempre in **minuscolo**. Per il fattore 10^{-6} la dicitura normativa è **micro** e non micron.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) p(pico); n(nano); m(micron); k(kilo); M(mega); G(Giga)**: Il simbolo m corrisponde al prefisso micro, non micron. La voce Giga presenta un'iniziale maiuscola che viola la regola di scrittura minuscola.
- **B) p(pico); n(Nano); m(micron); k(kilo); M(mega); G(giga)**: Il prefisso nano deve essere indicato con il nome completamente minuscolo. Permane l'impropria indicazione di micron.
- **C) p(pico); n(nano); m(micron); k(kilo); M(Mega); G(giga)**: Il simbolo M è corretto ma il nome scritto Mega non può contenere la lettera iniziale maiuscola. Si ripete la sostituzione errata di micro con micron.
- **E) p(pico); n(nano); m(micron); k(Kilo); M(mega); G(giga)**: Il prefisso kilo richiede il nome scritto interamente minuscolo. Compare inoltre l'errore di sostituire micro con micron.

89 **In base alla definizione generale di logaritmo di un numero in una certa base, quanto vale il logaritmo del numero 0,0001 in base 100 (cento) ?**

A -4
B 0.01
C +4
D **-2**
E +2

Risposta giusta: D

Per la **definizione** di **logaritmo**, l'espressione $\log_{100} 0{,}0001 = c$ è equivalente all'equazione esponenziale $100^c = 0{,}0001$. Esprimiamo entrambi i valori come **potenze** di 10: $100 = 10^2$ e $0{,}0001 = 10^{-4}$. Sostituendo si ottiene $10^{2c} = 10^{-4}$. **Uguagliando** gli **esponenti** si risolve $2c = -4$, da cui $c = -2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) -4**: $100^{-4} = 10^{-8} = 0{,}00000001$. Il calcolo applica un esponente negativo ma produce un valore inferiore di quattro ordini di grandezza.
- **B) 0.01**: $100^{0{,}01} = 10^{0{,}02} \approx 1{,}047$. Il risultato supera uno ed è numericamente troppo grande.
- **C) +4**: $100^{+4} = 10^8 = 100\,000\,000$. Un esponente positivo elevato genera un intero molto distante dal target decimale.
- **E) +2**: $100^{+2} = 10^4 = 10\,000$. Si calcola l'inverso esatto del numero cercato e il segno risulta opposto.

TEST MEDICINA 1999

RIFALLA NELL'APP

1999

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT