PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST ODONTOIATRIA

1997

A B ✓ D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Odontoiatria 1997, 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	22 quesiti
TEST DI CHIMICA	23 quesiti
TEST DI FISICA	21 quesiti
TEST DI MATEMATICA	19 quesiti
Totale	**85 quesiti**

In questa versione ci sono **85 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 **Un microscopio ottico consente ingrandimenti di oltre 1000 volte. Al massimo ingrandimento è possibile osservare:**

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

Risposta giusta: E

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

Perché le altre sono sbagliate

- **A) anticorpi**: Gli anticorpi misurano circa $10\ \mathrm{nm}$ 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.
- **B) macromolecole proteiche**: Le macromolecole proteiche presentano diametri tipici tra 3 e $15\ \mathrm{nm}$, valori netti rispetto ai $200\ \mathrm{nm}$ richiesti dallo strumento standard. La loro visualizzazione diretta rimane impossibile e impone il ricorso esclusivo alla microscopia elettronica o alle tecniche di diffrazione.
- **C) virus**: I virus mostrano diametri prevalentemente tra 20 e $150\ \mathrm{nm}$ 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.
- **D) geni purificati ed isolati**: I geni purificati corrispondono a filamenti di DNA con uno spessore della doppia elica di soli $2\ \mathrm{nm}$ 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.

2 **Nel DNA di una cellula, qual è in percentuale la quantità di timina se la citosina è il 35%?**

A 0.3
B 0.7
C 0.25
D 0.35
E **0.15**

Risposta giusta: E

1. La **Regola di Chargaff** impone l'uguaglianza delle basi complementari: $\%C = \%G$ e $\%A = \%T$. 2. Con 35% di citosina, la guanina occupa anch'essa il 35%, producendo una somma di 70%. 3. Sottraendo questa quota dal materiale genetico totale, restano 30% da assegnare ad adenina e timina. 4. Ripartendo equamente, si calcola $\%T = 30\%/2 = 15\%$, equivalente al fattore decimale $0{,}15$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0.3**:
- **B) 0.7**:
- **C) 0.25**:
- **D) 0.35**:

3 **Immagina di costruire un cromosoma artificiale.**

Quali elementi ritieni indispensabili per il suo funzionamento in mitosi?

A DNA, istoni, proteine acide
B DNA, proteine basiche, RNA
C DNA, centrioli, istoni
D **DNA, centromeri, istoni**
E DNA, istoni, telomeri

Risposta giusta: D

Per funzionare nella mitosi servono **DNA**, **istoni** e un **centromero**. Il DNA mantiene l'informazione genetica. Gli istoni compattono il filamento in cromatina per consentire la condensazione necessaria alla divisione cellulare. Il centromero recluta il cinetocore, garantendo l'ancoraggio ai microtubuli del fuso mitotico e la segregazione fedele nelle cellule figlie. Queste componenti definiscono anche i cromosomi artificiali impiegati in biologia molecolare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) DNA, istoni, proteine acide**: Le proteine acide non svolgono ruoli strutturali essenziali nella condensazione cromosomica o nella segregazione mitotica. L'assenza del centromero impedisce il corretto aggancio al fuso, determinando una distribuzione disordinata del materiale genetico.
- **B) DNA, proteine basiche, RNA**: Le proteine basiche comprendono gli istoni, ma l'opzione tralascia completamente il centromero indispensabile. L'RNA non effettua impacchettamento strutturale né sostituisce la regione di ancoraggio necessaria per la corretta separazione cromosomica.
- **C) DNA, centrioli, istoni**: I centrioli costituiscono parti del centrosoma esterno al cromosoma e organizzano i microtubuli dall'esterno. Non risultano indispensabili per tutte le specie eucariote e, in questo caso, manca la struttura fondamentale richiesta per l'interazione con il fuso mitotico.
- **E) DNA, istoni, telomeri**: I telomeri proteggono le estremità e assicurano la stabilità a lungo termine, ma non guidano la segregazione durante la mitosi. Senza un centromero funzionale il cromosoma rimane isolato rispetto ai microtubuli del fuso.

5 **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 cercare la possibile esistenza di vita su altri pianeti

C nel confronto morfologico tra gli organismi presenti ai nostri giorni

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

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 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.
- **C) 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.
- **D) 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.

6 **Il numero di cromosomi presenti in una cellula somatica di una donna è:**

A 46 + XX
B 44 + XY
C 22 + X
D 23 + XX
E **44 + XX**

Risposta giusta: E

Le cellule somatiche umane sono **diploidi** e contengono due copie di ciascun cromosoma **autosoma**, pari a 44 unità. Al complemento numerico si associa una coppia di **cromosomi sessuali** specifici per il sesso biologico. La somma produce il cariotipo femminile standard, corrispondente all'opzione indicata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 46 + XX**: Indica 46 autosomi oltre alla coppia XX, arrivando a 48 cromosomi totali. Il patrimonio umano normale prevede solo 22 paia di autosomi; un incremento così marcato configura una condizione aneuploide non compatibile con lo sviluppo regolare.
- **B) 44 + XY**: Presenta 44 autosomi associati a XY. La trasmissione del cromosoma Y è vincolata alla determinazione del sesso maschile; una cellula somatica femminile possiede esclusivamente la coppia XX, rendendo incompatibile questa opzione.
- **C) 22 + X**: Corrisponde a 22 autosomi e un singolo cromosoma X. Questa configurazione identifica i gameti femminili maturi, dotati di corredo aploide e 23 cromosomi totali. Non può essere selezionata perché la traccia richiede esplicitamente una cellula somatica, che mantiene invece il doppio del materiale genetico.
- **D) 23 + XX**: Suggerisce 23 autosomi più XX, per un totale di 25 elementi. Un numero dispari e disallineato rispetto ai set genomici non esiste nella fisiologia umana. I gameti dovrebbero contenere 22 autosomi e un cromosoma sessuale, confermando che questo valore non corrisponde né alle cellule somatiche né alle gonadi.

7 **Perchè la sostituzione di una base in un gene può NON alterare la sequenza aminoacida corrispondente?**

- **A** **Il codice genetico è degenerato**
- **B** I ribosomi correggono le modificazioni
- **C** Vi è una correzione posttraduzionale della proteina
- **D** Vi è una correzione posttrascrizionale della sequenza dell'RNA messaggero
- **E** Il codice genetico è universale

Risposta giusta: A

Il codice genetico è **degenerato** perché i **64 codoni** disponibili devono codificare per soli **20 aminoacidi** e tre segnali di stop. Questa ridondanza permette a più triplette di specificare lo stesso residuo. Una **mutazione silente** sostituisce una base senza cambiare l'amminoacido inserito, preservando la sequenza proteica finale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) I ribosomi correggono le modificazioni**: I ribosomi traducono l'mRNA per assemblare catene polipeptidiche. Non possiedono meccanismi di correzione delle mutazioni presenti nello stampo e leggono la sequenza esattamente così com'è.
- **C) Vi è una correzione posttraduzionale della proteina**: Le modifiche posttraduzionali come fosforilazione e glicosilazione modulano l'attività o la stabilità di proteine già sintetizzate. Non intervengono a livello di sequenza primaria per correggere residui errati determinati da errori genetici.
- **D) Vi è una correzione posttrascrizionale della sequenza dell'RNA messaggero**: Fenomeni di editing dell'RNA sono rari e non funzionano come verifica sistematica del trascritto. Non rappresentano il meccanismo generale che giustifica l'innocuità delle mutazioni puntiformi, effetto che nasce principalmente dalla struttura ridondante del dizionario genetico.
- **E) Il codice genetico è universale**: L'universalità indica che quasi tutti gli organismi adottano le stesse corrispondenze tra tripletta e amminoacido. Questa proprietà spiega la compatibilità tra specie diverse, ma non determina la neutralità di un singolo cambio di base.

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

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

Risposta giusta: C

Gli **eritrociti maturi** dei mammiferi espellono il **nucleo** durante l'eritropoiesi. Perdono simultaneamente mitocondri, ribosomi e reti membranose. Il citoplasma residuo contiene principalmente emoglobina. Osservare tali strutture permette di escludere questa cellula.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un ovocita**: L'ovocita conserva un'ampia vescicola germinativa con nucleolo distinto. Accumula ingenti risorse di mitocondri e ribosomi per sostenere lo **sviluppo embrionale**. Dispone di un apparato di Golgi e di un reticolo endoplasmatico pienamente funzionanti.
- **B) un epatocita**: L'epatocita ospita reti membranose dedite alla sintesi proteica e alla detossificazione. Produce anche lipidi e bile tramite solido reticolo endoplasmatico. Spesso presenta due nuclei ed elevati livelli mitocondriali. Queste specifiche coincidono con la descrizione data.
- **D) un neurone**: Il neurone manifesta un nucleo ben definito con nucleolo evidente e abbondante reticolo endoplasmatico rugoso. Distribuisce mitocondri concentrati lungo assoni e dendriti. Organizza un apparato di Golgi esteso per la gestione secretoria.
- **E) una fibra miocardica**: La fibra miocardica racchiude uno o due nuclei centrali posizionati nel citoplasma. Occupa fino al quaranta percento del volume con mitocondri dedicati alla produzione di **ATP**. Possiede inoltre reticolo sarcoplasmatico e tubuli T come sistemi membranosi.

9 **Nell'uomo le cellule epiteliali dello strato corneo non hanno nucleo e quindi:**

A si dividono con modalità che ricordano quelle dei batteri

B si possono dividere una sola volta

C **non si possono più dividere**

D non si ricambiano mai

E si dividono più lentamente delle cellule dello strato basale dell'epitelio che sono provviste di nucleo

Risposta giusta: C

Le cellule dello strato corneo vanno incontro a **perdita del nucleo** durante la cheratinizzazione e restano prive di apparato metabolico attivo. Questo cambiamento strutturale determina l'**impossibilità mitotica**, poiché senza DNA funzionante non è possibile eseguire la duplicazione genomica né l'avvio di nessun ciclo cellulare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si dividono con modalità che ricordano quelle dei batteri**: La scissione binaria tipica dei batteri esige comunque la replicazione del materiale ereditario. Nei corneociti tale contenuto è completamente azzerato, quindi ogni forma di ripartizione cellulare appare tecnicamente irrealizzabile.
- **B) si possono dividere una sola volta**: Il degradamento nucleare si completa già nelle fasi precedenti del percorso maturativo epidermico. Al momento dell'arrivo nello strato corneo la cellula ha già eliminato ogni struttura cromosomica indispensabile per tentare persino una singola divisione.
- **D) non si ricambiano mai**: Il rinnovo tissutale è garantito dalla generazione costante di nuovi elementi vitali. Lo **strato basale** produce cheratinociti che migrano gradualmente verso l'alto, si trasformano e compensano quelli superficiali persi con la desquamazione nel giro di quattro settimane.
- **E) si dividono più lentamente delle cellule dello strato basale dell'epitelio che sono provviste di nucleo**: L'assenza del nucleo non rallenta la divisione ma la rende del tutto improponibile. Solo i cheratinociti viventi degli strati basale e spinoso conservano il patrimonio genetico e gli organelli necessari per l'attività proliferativa.

10 **Il codice genetico si dice "ridondante" o "degenerato" perchè:**

A a molti nucleotidi corrispondono molti amminoacidi

B ad 1 tripletta di nucleotidi corrispondono più amminoacidi

C ad 1 tripletta di nucleotidi corrispondono 2 aminoacidi

D ad un amminoacido corrisponde un solo tRNA

E ad 1 amminoacido corrispondono più triplette di nucleotidi

Risposta giusta: E

Il sistema dispone di 64 combinazioni possibili per soltanto 20 entità strutturali più i segnali di arresto. Più sequenze diverse devono therefore specificare la stessa unità proteica. Questa proprietà fonda il concetto di **ridondanza** biologica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a molti nucleotidi corrispondono molti amminoacidi**: Utilizza un linguaggio generico incapace di descrivere relazioni quantitative precise. Omette completamente il corretto schema numerico che caratterizza la trasmissione dell'informazione ereditaria.
- **B) ad 1 tripletta di nucleotidi corrispondono più amminoacidi**: Ripete l'errore precedente proiettandolo su scenari ampliati. La mappatura resta comunque rigorosamente **univoca** per ciascuna combinazione nucleotidica presente nel genoma.
- **C) ad 1 tripletta di nucleotidi corrispondono 2 aminoacidi**: Un singolo **codone** non indica mai due destinazioni simultanee nel corso della traduzione. Ogni tripla determina sempre una sola molecola o un segnale terminale.
- **D) ad un amminoacido corrisponde un solo tRNA**: L'affermazione confonde il principio con gli adattatori citoplasmatici. Diversi molecole di tipo **isoaccettore** trasporteranno lo stesso residuo pur legandosi a triple distinte sul messaggero.

11 **Il codice genetico dell'RNA messaggero di tutti gli organismi viventi è formato da un numero fisso di codoni o triplette di basi azotate; questo numero corrisponde a:**

A 4
B 42
C **64**
D 24
E 34

Risposta giusta: C

L'mRNA usa **quattro basi** e i codoni sono **triplette**, quindi le combinazioni possibili sono $4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$. Di queste, 61 codificano per i 20 amminoacidi e 3 sono **codoni di stop**: UAA, UAG e UGA. Il codice genetico è **quasi universale**, con rare eccezioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: Quattro codoni corrisponderebbero a codoni formati da una sola base, cioè 4^1. Permetterebbero di codificare al massimo 4 amminoacidi, insufficienti per formare proteine, che ne richiedono 20.
- **B)** 42 non ha una base biologica e non corrisponde a $4^1 = 4$, $4^2 = 16$ o $4^3 = 64$. Talvolta compare come citazione umoristica, la risposta alla vita, all'universo e a tutto quanto nel libro di Douglas Adams, ma non è rilevante per il codice genetico.
- **D)** 24 codoni non basterebbero a rappresentare i 20 amminoacidi e i codoni di stop con una ridondanza sufficiente. Il codice genetico reale è **degenerato**, cioè più codoni possono codificare lo stesso amminoacido; questa ridondanza può ridurre l'impatto delle mutazioni.
- **E)** 34 non deriva da potenze di 4 né da combinazioni logiche di triplette. Non esiste un modello molecolare che preveda 34 codoni.

12 **Se una mutazione provoca la delezione di una base nella regione di un gene che specifica una proteina, quale sarà l'effetto sulla sintesi di quella proteina?**

A La proteina avrà un aminoacido sostituto

B **La proteina sara modificata dal punto della delezione in poi**

C La proteina sarà tutta modificata

D La proteina non verrà tradotta

E La proteina non subirà modificazioni

Risposta giusta: B

I ribosomi leggono l'mRNA in gruppi di tre basi, le **triplette**. La delezione di una singola base sposta la cornice di lettura, causando un **frameshift**: i codoni a monte restano invariati, mentre quelli a valle cambiano fino a un eventuale **codone di stop**, che può comparire prematuramente. Perciò la proteina è alterata dal punto della delezione in poi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La proteina avrà un aminoacido sostituto**: La sostituzione di un amminoacido è l'effetto tipico di una mutazione puntiforme per sostituzione, detta missenso. La delezione di una singola base non sostituisce un solo amminoacido: sposta la cornice di lettura e modifica i codoni successivi.
- **C) La proteina sarà tutta modificata**: La porzione a monte della delezione resta identica, perché i codoni precedenti non cambiano. È alterata soltanto la parte successiva, quindi non è modificata tutta la proteina.
- **D) La proteina non verrà tradotta**: La traduzione viene comunque avviata a partire dal codone di inizio; solo raramente un frameshift impedisce del tutto l'inizio della sintesi. Più spesso si forma una catena alterata o troncata, non si ha un'assenza totale di traduzione.
- **E) La proteina non subirà modificazioni**: La delezione sposta la cornice di lettura e modifica almeno una parte della sequenza amminoacidica. Può anche introdurre uno stop prematuro.

13 **Quali delle seguenti affermazioni NON é corretta:**

A **i virus contengono solo DNA**

B un virus é un parassita che non è capace di riprodursi da solo

C il rivestimento (capside) del virus é composto di una o più proteine specifiche per ogni tipo di virus

D i virus contengono RNA o DNA

E la maggior parte dei virus può infettare una gamma ristretta di ospiti

Risposta giusta: A

L'affermazione è errata perché i virus possono possedere come **materiale genetico** sia DNA che RNA, mai contemporaneamente nello stesso virione. Esistono categorie ben documentate come influenza, HIV e SARS-CoV-2 basate su acidi ribonucleici, pertanto escluderle contraddice la classificazione virologica fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) un virus é un parassita che non è capace di riprodursi da solo**: I virus si comportano come **parassiti intracellulari** obbligati completamente privi di metabolismo energetico e apparati sintetici autonomi. La loro propagazione avviene esclusivamente sfruttando enzimi, ribosomi e precursori chimici della cellula ospite.
- **C) il rivestimento (capside) del virus é composto di una o più proteine specifiche per ogni tipo di virus**: La copertura protettiva è costruita da subunità chiamate capsomeri, tradotte direttamente dai geni virali. Ogni gruppo patogeno utilizza un set proteico distintivo che determina la forma strutturale e mantiene la specificità antigenica della specie.
- **D) i virus contengono RNA o DNA**: La definizione tassonomica identifica particelle infettive dotate di un unico tipo di **acido nucleico**, DNA oppure RNA. Tale informazione genetica è sempre racchiusa in una struttura proteica interna, spesso associata a un envelope lipidico esterno.
- **E) la maggior parte dei virus può infettare una gamma ristretta di ospiti**: L'infezione richiede il riconoscimento specifico di recettori superficiali presenti sulle cellule target. Questo adattamento molecolare impone un tropismo ristretto che concentra la maggior parte dei patogeni su un singolo ospite o su gruppi filogenetici molto affini.

14 **La valvola mitrale si trova tra:**

A atrio destro e atrio sinistro
B **atrio sinistro e ventricolo sinistro**
C ventricolo destro e arteria polmonare
D ventricolo destro e ventricolo sinistro
E atrio destro e ventricolo destro

Risposta giusta: B

La valvola mitrale (o bicuspide) regola il flusso ematico dall'atrio sinistro al ventricolo sinistro. Questo dispositivo evita il reflusso durante la sistole ventricolare. Di conseguenza si interpone esattamente tra queste due cavità cardiache.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) atrio destro e atrio sinistro**: Tra i due atri è presente il setto interatriale. Nessuna struttura valvolare collega le camere atriali in un cuore adulto.
- **C) ventricolo destro e arteria polmonare**: In questa sede agisce la valvola polmonare semilunare. La sua funzione fisiologica è dirigere il sangue verso l'arteria polmonare.
- **D) ventricolo destro e ventricolo sinistro**: I ventricoli destro e sinistro sono distinti dal setto interventricolare. Non esistono valvole tra le camere ventricolari.
- **E) atrio destro e ventricolo destro**: La comunicazione tra atrio e ventricolo destri avviene tramite la valvola tricuspide. Essa assolve alla stessa funzione antireflusso della mitrale, ma opera nel compartimento cardiaco di destra.

15 **La glicolisi è un processo:**

A proprio degli organismi anaerobi
B **proprio di tutti gli organismi**
C limitato al processo di fermentazione
D proprio dei batteri
E proprio degli organismi aerobi

Risposta giusta: B

La glicolisi è una via metabolica antichissima, costituita da **10 reazioni** che avvengono nel citoplasma e non richiedono ossigeno. È presente nei **tre domini della vita**, Bacteria, Archaea ed Eukarya, e costituisce la base della degradazione del glucosio. Perciò è propria di tutti gli organismi conosciuti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) proprio degli organismi anaerobi**: La glicolisi non richiede ossigeno, quindi è utilizzata dagli organismi anaerobi, ma anche da quelli aerobi. Negli organismi aerobi è la prima fase dell'ossidazione del glucosio, prima che il piruvato entri nel ciclo di Krebs e nella fosforilazione ossidativa.
- **C) limitato al processo di fermentazione**: La fermentazione è solo uno dei possibili esiti del piruvato prodotto dalla glicolisi quando manca ossigeno. In presenza di O_2, il piruvato può essere ossidato completamente nel mitocondrio: la glicolisi non è quindi limitata alla fermentazione.
- **D) proprio dei batteri**: Anche se i batteri possiedono la glicolisi, questa è presente anche in piante, animali, funghi e archei. Non è quindi un processo esclusivo dei batteri.
- **E) proprio degli organismi aerobi**: Anche gli organismi anaerobi ricavano ATP dalla glicolisi. Il processo non è dunque esclusivo degli organismi che utilizzano ossigeno.

16 **Una cellula uovo differisce da uno spermatozoo in quanto la cellula uovo:**

A possiede mitocondri

B non possiede citoplasma

C possiede un corredo aploide di cromosomi

D **ha molte più riserve energetiche**

E è un prodotto della meiosi

Risposta giusta: D

La **cellula uovo** è di grandi dimensioni e accumula abbondante citoplasma con proteine lipidi e sostanza nutrienti chiamate tuorlo. Queste **riserve energetiche** sostengono i primi sviluppi embrionali e compensano la sua assenza di motilità. Lo spermatozoo è al contrario minuscolo e dirige le risorse verso un flagello efficiente e mitocondri nel segmento intermedio per nuotare. La effettiva differenza risiede quindi nelle numerose riserve energetiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) possiede mitocondri**: Sia l'ovocita sia lo spermatozoo contengono mitocondri cellulari. Lo spermatozoo ne concentra numerosi nel tratto intermedio esclusivamente per alimentare la contrazione del flagello. La presenza di questi organelli è quindi una caratteristiche condivisa e non distintiva.
- **B) non possiede citoplasma**: L'ovocita è definito dalla sua elevata quantità di citoplasma ricco di substrati metabolici. È lo spermatozoo che si presenta con una massa citoplasmatica estremamente ridotta. Negare l'esistenza del citoplasma nell'ovocita contraddice la struttura cellulare reale.
- **C) possiede un corredo aploide di cromosomi**: Sia la cellula uovo sia lo spermatozoo presentano un corredo genetico **aploide** indicato come n. Entrambe le strutture nascono dallo stesso percorso di riduzione cromosomica. La ploidia pertanto non costituisce alcun criterio discriminante tra i due gameti.
- **E) è un prodotto della meiosi**: Entrambi i gameti provengono direttamente da eventi meiotici corrispondenti all'ovogenesi maschile e femminile. Si tratta di un processo fisiologico comune a tutta la riproduzione sessuale. Derivare dalla meiosi non permette di distinguere l'ovocita dallo spermatozoo.

17 **Durante la segmentazione, fino allo stadio di blastula, cosa avviene dopo ciascuna divisione?**

- **A** **Diminuisce la massa media delle singole cellule**
- **B** Diminuisce la massa totale delle cellule
- **C** Diminuisce il numero totale delle cellule
- **D** Aumenta la massa totale delle cellule
- **E** Aumenta la massa media delle singole cellule

Risposta giusta: A

Durante la segmentazione l'embrione compie una rapida successione di **mitosi** senza fasi di accrescimento cellulare. L'uovo fecondato resta confinato dalla **zona pellucida**, impedendo espansioni volumetriche esterne. La **massa totale** rimane quindi costante mentre il citoplasma viene ripartito tra blastomeri sempre più numerosi. Di conseguenza, le dimensioni medie di ogni singola cellula diminuiscono progressivamente.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Diminuisce la massa totale delle cellule**: Il bilancio complessivo della massa totale resta sostanzialmente invariato durante i primi stadi; eventuali consumi metabolici sono trascurabili e non causano una riduzione misurabile.
- **C) Diminuisce il numero totale delle cellule**: La segmentazione è un ciclo continuo di mitosi che porta a un raddoppio del conteggio cellulare ad ogni turno (2, 4, 8, 16); il numero totale cresce sistematicamente e non decresce.
- **D) Aumenta la massa totale delle cellule**: La massa totale non aumenta tra le divisioni perché manca la fase di crescita post-mitotica; l'embrione si limita a suddividere la riserva citoplasmatica iniziale.
- **E) Aumenta la massa media delle singole cellule**: Corrisponde alla dinamica opposta al processo reale; le cellule dividono il loro contenuto citoplasmatico in quote sempre minori, rimpicciolendosi anziché ingrandirsi.

18 **A scopo profilattico, le società moderne attuano vaccinazioni di massa contro varie malattie. Tali vaccini sono molto spesso:**

- **A** **antigeni attenuati**
- **B** sieri di animali sani
- **C** anticorpi modificati
- **D** sieri di animali infettati
- **E** sieri di pazienti guariti

Risposta giusta: A

I vaccini profilattici contengono spesso patogeni uccisi, ceppi vivi attenuati o antigeni purificati e ricombinanti. Si introduce un **antigene** capace di stimolare il sistema immunitario a sviluppare una **risposta attiva** con produzione di anticorpi e linfociti memoria. Questa difesa autogenerata e duratura costituisce il principio base delle vaccinazioni di popolazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) sieri di animali sani**: Il siero proveniente da animali sani manca completamente di anticorpi specifici contro il patogeno target, risultando quindi totalmente inefficace. L'introduzione di proteine estranee non necessarie aumenta esponenzialmente il rischio di reazioni allergiche o intolleranze. Non svolge alcun ruolo nella profilassi preventiva moderna.
- **C) anticorpi modificati**: Anche quando derivano da biotecnologie avanzate o vengono alterati chimicamente, questi prodotti forniscono sempre immunizzazione passiva anziché attiva. Vengono riservati a contesti terapeutici specifici o a emergenze sanitarie in pazienti immunodepressi. Le campagne preventive privilegiano invece la capacità dell'organismo ricevente di produrre autonomamente difese.
- **D) sieri di animali infettati**: Rientra nella sieroprofilassi che offre immunizzazione passiva mediante iniezione di anticorpi estratti da animali precedentemente infettati o immunizzati. Garantisce una protezione immediata ma limitata alle poche successive settimane e comporta il rischio di reazioni da siero eterologo. Non trova applicazione negli schemi vaccinali di massa.
- **E) sieri di pazienti guariti**: Identifica il plasma convalescente che trasferisce anticorpi già formati garantendo solo una tutela temporanea e transitoria. Sebbene risulti utile per gestire focolai epidemici circoscritti o interventi clinici diretti, subisce i vincoli della rapidità di smorzamento della protezione e della stretta dipendenza dalla reperibilità dei donatori. Non risulta quindi adattabile a programmi sanitari diffusi.

19 **Due gemelli identici originano da:**

A una stessa cellula uovo fecondata con due spermatozoi
B una madre a sua volta gemella identica
C due cellule uovo fecondate da due spermatozoi
D due cellule uovo fuse, fecondate da uno spermatozoo
E **una cellula uovo fecondata da uno spermatozoo**

Risposta giusta: E

I gemelli monozigoti derivano dalla fecondazione di una singola **cellula uovo** da parte di un **unico spermatozoo**, che forma un **singolo zigote**. In seguito, entro i primi giorni di sviluppo, questo **zigote** subisce una divisione cellulare che origina due embrioni con identico patrimonio genetico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una stessa cellula uovo fecondata con due spermatozoi**: La fecondazione di un solo ovulo da parte di due spermatozoi causa dispermia e triploidia (69 cromosomi), condizione quasi sempre letale che non genera gemelli.
- **B) una madre a sua volta gemella identica**: L'eventuale gemellarità monozigota della madre non è un fattore determinante, poiché l'origine dei gemelli identici è un evento casuale con incidenza pressoché costante indipendentemente dalla storia familiare.
- **C) due cellule uovo fecondate da due spermatozoi**: Due ovuli fecondati separatamente da due spermatozoi danno origine ai gemelli dizigoti (fraterni), che condividono solo il $50\,\%$ dei geni e presentano differenze ereditarie tipiche della fratellanza.
- **D) due cellule uovo fuse, fecondate da uno spermatozoo**: La fusione di due ovociti creerebbe una cellula dal corredo cromosomico doppio; l'ingresso di uno spermatozoo non produrrebbe gemelli, ma un embrione geneticamente anomalo o non vitale.

20 **Due individui possono considerarsi appartenenti a specie diverse se:**

A sono incapaci di accoppiarsi
B hanno un diverso numero di cromosomi
C **sono isolati dal punto di vista riproduttivo**
D sono morfologicamente diversi
E vivono in ecosistemi diversi

Risposta giusta: C

Il concetto biologico di specie descrive popolazioni capaci di incrociarsi in natura. Due organismi rientrano in taxa diversi quando manifestano un **isolamento riproduttivo**. Tale condizione blocca lo scambio genico e definisce scientificamente i confini di una specie.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sono incapaci di accoppiarsi**: L'incapacità di accoppiarsi dipende spesso da barriere etologiche o meccaniche temporanee. In cattività questi ostacoli si superano con la fecondazione artificiale. La riproduzione asessuata rende poi irrilevante l'accoppiamento naturale. Il vero discrimine biologico è la produzione di **prole fertile**.
- **B) hanno un diverso numero di cromosomi**: Il numero cromosomico varia spesso dentro una singola specie. Riarrangiamenti e poliploidie non fermano necessariamente la riproduzione. Specie distinte condividono al contrario uno stesso **cariotipo**. Il conteggio dei cromosomi risulta quindi inaffidabile.
- **D) sono morfologicamente diversi**: La morfologia esterna è spesso fuorviante. Esistono **specie criptiche** morfologicamente indistinguibili. Inoltre, una sola specie può presentare notevole variabilità fenotipica interna. La differenza fisica non implica quindi una separazione tassonomica.
- **E) vivono in ecosistemi diversi**: Occupare habitat differenti indica solo un eventuale isolamento ecologico. Popolazioni di ambienti lontani potrebbero tuttavia ibridarsi facilmente se venissero avvicinate. L'ambiente non determina dunque l'appartenenza specifica.

21 **Quale di queste cellule può essere priva di nucleo?**

A Neurone
B Leucocita
C Osteoblasto
D Spermatozoo
E Eritrocita

Risposta giusta: E

Gli eritrociti maturi circolanti sono **cellule anucleate**. Durante la differenziazione nel midollo osseo espellono il nucleo per ottimizzare lo stoccaggio di **emoglobina** e assumere una forma biconcava. Tale conformazione favorisce gli **scambi gassosi** e la deformabilità microvascolare. L'assenza di organelli nucleari blocca la replicazione e la sintesi proteica, limitando la vita media a circa 120 giorni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Neurone**: Il neurone mantiene il nucleo permanentemente nel corpo cellulare. Quest'ultimo dirige la sintesi di neurotrasmettitori e proteine di membrana indispensabili per la trasmissione sinaptica. Una cellula priva di nucleo non potrebbe garantire le proprie funzioni vitali.
- **B) Leucocita**: Tutti i tipi di leucociti conservano un nucleo visibile, dalla morfologia variabile a seconda del subtype. Si distinguono nettamente dalle piastrine che sono semplici frammenti cellulari privi di nuclei. La struttura nucleare consente la regolazione immunitaria e i processi difensivi attivi.
- **C) Osteoblasto**: L'osteoblasto è una cellula dedicata alla costruzione dello scheletro. Il nucleo sovrintende all'espressione genica per la deposizione di collageno e sali minerali nella matrice ossea. Senza nucleo cesserebbe immediatamente la capacità anabolica e trofica.
- **D) Spermatozoo**: Lo spermatozoo conserva un nucleo molto condensato nella regione apicale. Contiene il materiale genetico aploide destinato alla fecondazione. Nonostante il citoplasma minimo e l'inattività trascrizionale, non risulta mai totalmente privo di nucleo.

22 **Il primo amminoacido di una proteina presenta sempre:**

A un gruppo fenolico
B il gruppo COOH libero
C un gruppo SH libero
D **il gruppo \mathrm{NH}_{2} non impegnato nel legame peptidico**
E il gruppo \mathrm{NH}_{2} impegnato nel legame peptidico

Risposta giusta: D

Durante la sintesi proteica i residui si uniscono formando un **legame peptidico** tra il gruppo carbossilico ($-\mathrm{COOH}$) di un amminoacido e il gruppo amminico ($-\mathrm{NH_2}$) del successivo. Il primo residuo utilizza il proprio gruppo carbossilico per legarsi al secondo. Di conseguenza il suo gruppo amminico α resta disponibile, definendo l'**estremità N-terminale** della catena.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un gruppo fenolico**: L'anello aromatico caricato di un gruppo ossidrilico tipico dei derivati fenolici appartiene solo alla **tirosina**. Essendo un gruppo laterale, potrebbe comparire o meno all'inizio della proteina in base alla codifica genetica, senza mai costituire un elemento invariabile.
- **B) il gruppo COOH libero**: Il gruppo carbossilico iniziale è già impegnato nella reazione di condensazione con il secondo residuo, quindi non può trovarsi libero. Un terminale carbossilico scoperto compare solo in coda alla sequenza, identificando l'estremità C-terminale.
- **C) un gruppo SH libero**: Il gruppo solfidrilico è presente esclusivamente negli amminoacidi contenenti zolfo, come la **cisteina**. La sua presenza in testa alla catena dipende interamente dalla sequenza primaria e non è mai una proprietà fissa del residuo iniziale.
- **E) il gruppo \mathrm{NH}_{2} impegnato nel legame peptidico**: Afferma il contrario di quanto avviene realmente. Nel primo amminoacido è il gruppo amminico a non partecipare a nessuna condensazione, mentre a formare il ponte covalente è il gruppo carbossilico.

---

23 **L'esofago mette in comunicazione:**

A stomaco e duodeno
B stomaco e colon
C **faringe e stomaco**
D ileo e colon
E laringe e stomaco

Risposta giusta: C

L'esofago è un **tubo muscolare** lungo circa 25–30 cm che origina dalla parte inferiore della faringe, a livello della cartilagine cricoide. Attraversa il diaframma e si immerge nel cardias gastrico. La sua funzione principale è il trasporto del bolo alimentare verso lo stomaco mediante **peristalsi**. Di conseguenza collega direttamente la faringe allo stomaco.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) stomaco e duodeno**: La connessione tra stomaco e duodeno dipende dallo **piloro** e dal primo tratto duodenale, non dall'esofago.
- **B) stomaco e colon**: Mancano i collegamenti diretti perché tra i due organi si inseriscono duodeno, digiuno e ileo (**intestino tenue**).
- **D) ileo e colon**: Ile e colon sono uniti dalla valvola ileo-cecale e l'esofago non partecipa al percorso.
- **E) laringe e stomaco**: La laringe dà origine alla **trachea** per la respirazione e tra essa e l'esofago s'inserisce la faringe, eliminando qualsiasi continuità anatomica diretta.

TEST DI CHIMICA

24 **Una molecola di lipide semplice è composta da glicerolo e acidi grassi in rapporto:**

- **A** **uno/tre**
- **B** tre/tre
- **C** uno/due
- **D** uno/quattro
- **E** uno/uno

Risposta giusta: A

I lipidi semplici sono costituiti prevalentemente da **triacilgliceroli**. Ogni entità molecolare integra un'unica unità di **glicerolo** unita a **tre acidi grassi**. I tre gruppi $-\mathrm{OH}$ presenti sullo scheletre reagiscono mediante **esterificazione**, fissando un rapporto stechiometrico costante di $1:3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) tre/tre**: Un rapporto $3:3$ implicherebbe l'assemblaggio di tre scheletri indipendenti, violando il principio per cui la definizione lipidica descrive sempre la relazione entro un singolo gruppo di glicerolo.
- **C) uno/due**: La reazione con due acidi grassi origina un diacilglicerolo, agendo da precursore biosintetico nei pathway dei fosfolipidi senza rappresentare la forma stabile di accumulo lipidico.
- **D) uno/quattro**: L'alcol trivalente possiede esclusivamente tre atomi di carbonio portatori di $-\mathrm{OH}$, stabilendo un limite massimo di tre legami estere e smentendo la fattibilità di un quarto attacco covalente.
- **E) uno/uno**: Un singolo acido grasso legato al glicerolo genera un monoacilglicerolo, classificabile come intermedio metabolico o prodotto di digestione anziché come molecola strutturale di deposito.

25 **Il valore calorico dei seguenti componenti, espresso in Kcal/100 mg, è: componente Kcal/100 mg**

Glicidi 0,4
Proteine 0,4
Lipidi 0,9
Un campione del formaggio A contiene 14,50 g di proteine, 11,12 g di lipidi e 5,50 g di glicidi.
Il numero totale di Kcal del campione è:

- **A** **180**
- B 190
- C 176
- D 175
- E 195

Risposta giusta: A

1. Convertire i **fattori** energetici da $\mathrm{Kcal}/100\ \mathrm{mg}$ a Kcal/g moltiplicando per 10: $0.4\ \mathrm{Kcal}/100\ \mathrm{mg} \rightarrow 4\ \mathrm{Kcal}/\mathrm{g}$ (proteine e glicidi) e $0.9\ \mathrm{Kcal}/100\ \mathrm{mg} \rightarrow 9\ \mathrm{Kcal}/\mathrm{g}$ (lipidi). 2. Calcolare il contributo di ciascun nutriente moltiplicando la massa per il fattore corrispondente: $14.50\ \mathrm{g} \times 4\ \mathrm{Kcal}/\mathrm{g} = 58.0\ \mathrm{Kcal}$, $11.12\ \mathrm{g} \times 9\ \mathrm{Kcal}/\mathrm{g} = 100.08\ \mathrm{Kcal}$, $5.50\ \mathrm{g} \times 4\ \mathrm{Kcal}/\mathrm{g} = 22.0\ \mathrm{Kcal}$. 3. Sommare i risultati parziali: $58.0 + 100.08 + 22.0 = 180.08\ \mathrm{Kcal}$, arrotondabile a $180\ \mathrm{Kcal}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 190**: Corrisponde a una **sovrastima** moderata dei lipidi o di tutti i macrocomponenti, priva di fondamento rispetto ai rapporti fisiologici standard.
- **C) 176**: Deriva dall'applicare direttamente i valori decimali 0.4 e 0.9 alle masse indicate, tralasciando la **conversione** delle unità di misura ($100\ \mathrm{mg} \equiv 0.1\ \mathrm{g}$), causando un errore dimensionale di dieci volte inferiore.
- **D) 175**: Si ottiene applicando un **arrotondamento** troppo marcato per difetto sulla quota lipidica (es. trattando $11.12\ \mathrm{g}$ come $11\ \mathrm{g}$); la somma reale resterebbe vicina a $179\ \mathrm{Kcal}$, non a 175.
- **E) 195**: Necessiterebbe di un coefficiente energetico superiore ($\approx 5\ \mathrm{Kcal}/\mathrm{g}$) o di un **arrotondamento** eccessivo nei calcoli intermedi, risultando numericamente incoerente con i dati.

26 **Qual è il pH di una soluzione acquosa di NaCl 0,2 Molare?**

- **A** **7**
- **B** 7.8
- **C** 2
- **D** 4
- **E** 0.2

Risposta giusta: A

Il NaCl proviene da un **acido forte** e una **base forte**, dissocandosi completamente in $\mathrm{Na^+}$ e $\mathrm{Cl^-}$. Nessuno dei due ioni subisce idrolisi poiché coniugati di specie forti. Le concentrazioni di $\mathrm{H_3O^+}$ e $\mathrm{OH^-}$ rimangono identiche a quelle dell'acqua pura ($1 \times 10^{-7}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$ a $25\ ^\circ\mathrm{C}$), imponendo un $\mathrm{pH} = 7$. La neutralità termochimica della soluzione è indipendente dalla concentrazione molare ($0,2\ \mathrm{M}$).

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 7.8**: Un pH lievemente basico indicherebbe un accumulo di $\mathrm{OH^-}$ tipico di anioni derivanti da acidi deboli (es. $\mathrm{CH_3COO^-}$) o di basi aggiunte; lo ione cloruro non altera l'equilibrio autoprotonizzante dell'acqua.
- **C) 2**: Tale acidità implicherebbe $[\mathrm{H_3O^+}] \approx 10^{-2}\ \mathrm{M}$, ottenibile solo con acidi forti non complessati o sali di base debole, entrambi assenti nel sistema analizzato.
- **D) 4**: Un valore di pH acido richiederebbe un eccesso di $\mathrm{H_3O^+}$ prodotto dall'idrolisi cationica (es. $\mathrm{NH_4^+}$) o dall'aggiunta diretta di acido forte, condizioni non soddisfatte dal sale neutro.
- **E) 0.2**: Un pH pari a 0,2 corrisponderebbe a $[\mathrm{H_3O^+}] \approx 0{,}63\ \mathrm{M}$, concentrazione addirittura superiore a quella del soluto stesso ($0,2\ \mathrm{M}$) e impossibile senza presenza di acido forte libero.

---

27 **Quante moli \mathrm{CO}_{2} di si formano nella combustione completa di tre moli di \mathrm{CH}_{4}?**

- **A** 1.5
- **B** **3**
- **C** 2
- **D** Nessuna, perchè il metano non brucia
- **E** 1

Risposta giusta: B

La **combustione completa** del metano segue l'equazione bilanciata: \mathrm{CH}_4 + 2\mathrm{O}_2 \rightarrow \mathrm{CO}_2 + 2\mathrm{H}_2\mathrm{O} Dall'equazione si evince un **rapporto stechiometrico** $1:1$ tra $\mathrm{CH_4}$ e $\mathrm{CO_2}$. Tre moli di $\mathrm{CH_4}$ producono quindi **3 moli** di anidride carbonica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1.5**: Corrisponde a un rapporto $3:1{,}5$ (ovvero $2:1$), che non coincide con alcun coefficiente stechiometrico della reazione.
- **C) 2**: Presuppone un rapporto $3:2$, violando la legge di conservazione della massa e generando un apparente deficit di carbonio.
- **D) Nessuna, perchè il metano non brucia**: Il metano è un **combustibile** gassoso comunemente impiegato come gas domestico che reagisce prontamente con l'ossigeno.
- **E) 1**: Implicherebbe un rapporto $3:1$ tra metano e anidride carbonica, incompatibile con il bilancio atomico dell'equazione.

28 **A 25 gradi C, l'equazione di Nernst è: E'= E + 60 log [OX]/[R] E' = potenziale di riduzione; E = potenziale di riduzione standard; [OX] = concentrazione dell'ossidante; [R] = concentrazione del riducente. L'equazione di Nernst consente di calcolare il potenziale di riduzione E' di una coppia redox in funzione del rapporto tra le concentrazioni dell'ossidante OX e del riducente R, essendo noto E. Calcolare il potenziale di riduzione della coppia redox tampachinone/tampachinolo per un quoziente tampachinone [OX]/tampachinolo [R] (E= – 552 mVolt) = 10.000**

A - 340 mVolt

B - 400 mVolt

C - 372 mVolt

D **- 312 mVolt**

E - 792 mVolt

Risposta giusta: D

Si applica l'**equazione di Nernst** a $25^\circ\mathrm{C}$ sostituendo il coefficiente termico con il valore approssimato di $60\ \mathrm{mV}$. Il quoziente tra le concentrazioni è pari a 10^4, il cui **logaritmo decimale** risulta esattamente 4. Moltiplicando il coefficiente per 4 si determina un aumento di $240\ \mathrm{mV}$. Aggiungendo tale variazione al **potenziale standard** di $-552\ \mathrm{mV}$ si ottiene il risultato finale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) - 340 mVolt**:
- **B) - 400 mVolt**:
- **C) - 372 mVolt**:
- **E) - 792 mVolt**:

29 **Valutare le seguenti affermazioni: la struttura primaria di una proteina è determinata da: (A) legami a idrogeno; (B) legami covalenti; (C) interazioni idrofobiche; (D) legami disolfuro; (E) forze di Van der Waals.**
UNA SOLA delle seguenti opzioni è giusta: quale?
La struttura primaria di una proteina è determinata da legami:

A di tipo B e C
B di tipo B e D
C di tipo B e E
D **di tipo B**
E di tipo B e A

Risposta giusta: D

La struttura primaria corrisponde alla sequenza lineare degli amminoacidi. Questi monomeri vengono uniti testa-coda mediante legami peptidici, classificati come legami covalenti. La stabilità della catena dipende esclusivamente da questo tipo di legame, poiché la sua integrità preserva l'ordine originale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) di tipo B e C**: Le interazioni idrofobiche non costituiscono veri e propri legami chimici, ma rappresentano forze di associazione non covalenti. Queste forze guidano attivamente il ripiegamento tridimensionale tipico della struttura terziaria. Poiché non influenzano affatto la successione lineare, integrarle all'opzione valida ne compromette l'esattezza.
- **B) di tipo B e D**: I ponti disolfuro rientrano fra i legami covalenti, ma si instaurano solo tra le catene laterali di due cisteine dopo che la sintesi della catena è già terminata. Vengono classificati come elementi di stabilizzazione della struttura terziaria o quaternaria. Includerli significa uscire dalla definizione strettamente legata alla struttura primaria.
- **C) di tipo B e E**: Le forze di Van der Waals appartengono anch'esse alla categoria delle deboli interazioni non covalenti. Svolgono un ruolo fondamentale nel consolidamento della struttura terziaria e quaternaria, ma non incidono sulla disposizione degli amminoacidi. La presenza di questo elemento nell'opzione la rende scientificamente inaccurata.
- **E) di tipo B e A**: I legami a idrogeno partecipano alla formazione della struttura secondaria, come α-eliche e foglietti β. Contribuiscono inoltre alla stabilità della struttura terziaria, ma non determinano mai la sequenza degli amminoacidi. L'aggiunta di questa voce alla combinazione corretta rende inevitabilmente l'opzione errata.

30 **Quale dei seguenti termini NON si riferisce alla medesima classe di composti?**

A Idrati di carbonio
B Carboidrati
C Glicidi
D Zuccheri
E Gliceridi

Risposta giusta: E

I **gliceridi** sono **esteri** del **glicerolo** e degli **acidi grassi**. Appartengono alla famiglia dei **lipidi**, distinguendosi nettamente dagli altri termini elencati.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Idrati di carbonio**: "Idrati di carbonio" traduce letteralmente l'originale tedesco Kohlenhydrate. Riferisce a molecole organiche di formula $(CH_2O)_n$ riconosciute oggi come sinonimi di glucidi.
- **B) Carboidrati**: "Carboidrati" è la denominazione biochimica corrente per zuccheri semplici e polisaccaridi. Copre l'intera gamma dei composti indicati nelle altre opzioni valide.
- **C) Glicidi**: "Glicidi" deriva dal greco γλυκύς (dolce). Viene utilizzato in chimica e fisiologia come sinonimo tecnico completo di carboidrati o idrati di carbonio.
- **D) Zuccheri**: "Zuccheri" designa originariamente i monosaccaridi e i disaccaridi, ma nel linguaggio comune ed esaminali indica genericamente l'intera categoria dei glucidi.

31 **Che cosa è l'acqua pesante?**

A L'acqua surriscaldata oltre 100 gradi C
B L'acqua con due atomi di deuterio
C Una soluzione concentrata di vari isotopi
D L'acqua con ossigeno di massa 18
E L'acqua raffreddata al di sotto di 0 gradi C ancora allo stato liquido

Risposta giusta: B

L'acqua pesante corrisponde alla formula $\mathrm{D_2O}$, nella quale i due atomi di idrogeno ordinari ($^{1}\mathrm{H}$) sono sostituiti dal **deuterio** ($^{2}\mathrm{H}$). Il nucleo del deuterio contiene un protone e un neutrone, raddoppiando la massa atomica rispetto all'idrogeno comune. Questa sostituzione incrementa la **massa molecolare** complessiva e altera leggermente le **proprietà fisiche** della sostanza.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'acqua surriscaldata oltre 100 gradi C**: fa riferimento a un liquido mantenuto ad alte temperature mediante pressione elevata. Si tratta di un comportamento termodinamico che non modifica la composizione elementare del campione.
- **C) Una soluzione concentrata di vari isotopi**: Indica una miscela eterogenea anziché una specie chimica definita. L'acqua pesante possiede una stechiometria fissa e una purezza isotopica precisa, non funziona da solvente concentrato.
- **D) L'acqua con ossigeno di massa 18**: Indica acqua marcatamente arricchita con l'isotopo $^{18}\mathrm{O}$ legato ad atomi di idrogeno ordinario. Tale variante viene impiegata nei tracciamenti analitici e non coincide con la definizione chimica stabilita.
- **E) L'acqua raffreddata al di sotto di 0 gradi C ancora allo stato liquido**: Descrive l'acqua sopraffusa, capace di rimanere liquida al di sotto di $0\ ^{\circ}\mathrm{C}$ senza cristallizzare. Il fenomeno dipende esclusivamente dallo stato termodinamico e non comporta alcuno scambio isotopico.

32 **Nella reazione \mathrm{As}_{2} \mathrm{O}_{3}+4 \mathrm{HNO}_{3}+\mathrm{H}_{2} \mathrm{O} \rightarrow 2 \mathrm{H}_{3} \mathrm{AsO}_{4}+4 \mathrm{NO}_{2} gli elementi che subiscono una variazione del numero di ossidazione sono:**

A N e H
B **As e N**
C O e As
D As e H
E nessuno

Risposta giusta: B

Per identificare gli elementi variati si calcolano i numeri di ossidazione prima e dopo la reazione. **Arsenico** passa da $+3$ a $+5$ nel passaggio da $\mathrm{As_2O_3}$ a $\mathrm{H_3AsO_4}$. **Azoto** scende da $+5$ a $+4$ formando $\mathrm{NO_2}$ a partire da $\mathrm{HNO_3}$. **Ossigeno** e **idrogeno** mantengono i valori costanti -2 e $+1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) N e H**: L'idrogeno conserva il valore $+1$ sia nei reagenti ($\mathrm{HNO_3}$, $\mathrm{H_2O}$) sia nei prodotti ($\mathrm{H_3AsO_4}$).
- **C) O e As**: L'ossigeno presenta sempre il numero di ossidazione -2 in tutti i composti coinvolti e non subisce alcuna modifica.
- **D) As e H**: Sebbene l'arsenico cambi stato, l'idrogeno rimane invariato secondo lo stesso criterio indicato.
- **E) nessuno**: L'affermazione è errata poiché arsenico e azoto effettivamente variano il loro numero di ossidazione.

---

33 **A quale elemento neutro, non eccitato, appartiene la seguente struttura elettronica esterna: 2 s^{2} 2 p^{2}?**

A **C**
B Fe
C O
D N
E F

Risposta giusta: A

La configurazione esterna indicata è $2s^2 2p^2$. Si completa aggiungendo il **livello energetico** interno $1s^2$. La somma fornisce esattamente **6 elettroni** totali. L'atomo neutro corrispondente presenta **numero atomico** $\mathrm{Z} = 6$. Questo valore identifica il carbonio.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Fe**: Il ferro ha numero atomico $\mathrm{Z} = 26$. La sua configurazione fondamentale occupa orbitali fino al quarto livello con $4\mathrm{s}^2 3\mathrm{d}^6$. Presenta un numero di elettroni molto superiore e un guscio di valenza completamente differente.
- **C) O**: L'ossigeno possiede numero atomico $\mathrm{Z} = 8$. La sua struttura elettronica esterna risulta $2\mathrm{s}^2 2\mathrm{p}^4$. Contiene due elettroni in più rispetto al sottolivello $2p$ descritto nell'enunciato.
- **D) N**: L'azoto mostra numero atomico $\mathrm{Z} = 7$. La configurazione terminale indica $2\mathrm{s}^2 2\mathrm{p}^3$. Include un elettrone supplementare nel sottolivello $2p$ rispetto alla struttura proposta.
- **E) F**: Il fluoro ha numero atomico $\mathrm{Z} = 9$. La disposizione finale degli elettroni è $2\mathrm{s}^2 2\mathrm{p}^5$. Presenza di tre elettroni in eccesso nel sottolivello $2p$ rispetto allo schema fornito.

34 **La somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi contenuti in un anione bivalente è:**

A -4
B zero
C **-2**
D indefinibile perchè dipende dalla natura dell'anione
E 2

Risposta giusta: C

La regola generale stabilisce che la **somma algebrica** dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi presenti in una specie chimica coincide con la sua **carica elettrica**. Poiché un anione bivalente possiede una carica complessiva di -2, il risultato atteso è esattamente -2.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) -4**: Una somma pari a -4 indicherebbe la presenza di un anione tetravalente con carica -4, non pertinente per la specifica bivalenza.
- **B) zero**: La somma nulla si verifica esclusivamente per specie neutre prive di carica netta, non per ioni caricati.
- **D) indefinibile perchè dipende dalla natura dell'anione**: La composizione chimica determina i singoli valori atomici, ma la somma totale rimane fissa dal bilancio delle cariche e non è indeterminabile.
- **E) 2**: Un valore di $+2$ corrisponderebbe a un catione bivalente, invertendo il segno rispetto al caso di un anione.

35 **Un elemento la cui formula elettronica sia 1 s^{2} 2 s^{2} 2 p^{6} 3 s^{1} si comporta come:**

A un forte ossidante

B **un forte riducente**

C un elemento inerte

D un potente elettrofilo

E un acido forte

Risposta giusta: B

La configurazione $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ corrisponde al sodio (Na, $Z = 11$), un **metallo alcalino** con un singolo **elettrone di valenza**. Per raggiungere la stabilità ottettica tende a **cedere elettroni** formando lo ione $\mathrm{Na^+}$. Questa facile ossidazione, accompagnata da un potenziale standard molto negativo ($E^\circ = -2{,}71\ \mathrm{V}$), ne fa uno dei riducenti più efficaci tra gli elementi comuni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un forte ossidante**: Un ossidante deve acquistare elettroni per ridursi. Il sodio presenta affinità elettronica bassissima e potenziale di riduzione fortemente negativo, mostrando una marcata tendenza opposta alla cattura degli elettroni.
- **C) un elemento inerte**: Gli elementi inerti dispongono di gusci elettronici completamente saturi e mostrano reattività nulla. Il sodio ha il livello energetico $3s$ parzialmente occupato e reagisce violentemente con aria e acqua, motivo per cui viene conservato sott'olio.
- **D) un potente elettrofilo**: Un elettrofilo è una specie deficiente di elettroni che li accetta da un nucleofilo. L'ione $\mathrm{Na^+}$ potrebbe mostrare carattere elettrofilo, ma il quesito si riferisce all'atomo metallico neutro dominato dalla cessione di elettroni; pertanto la definizione non si applica alle sue normali reazioni.
- **E) un acido forte**: Secondo Brønsted-Lowry un acido è un donatore di protoni $\mathrm{H^+}$. Il sodio metallico non contiene idrogeno cedibile e il suo principale composto NaOH esibisce comportamento basico forte, escludendo qualunque proprietà acida.

36 **In una soluzione satura di un sale poco solubile come BaSO4 si ha che:**

A il corpo di fondo è costituito da molecole indissociate

B le molecole sciolte sono tutte indissociate

C **il sale disciolto è tutto dissociato in ioni**

D tutto il sale è completamente indissociato

E il sale non è costituito da ioni

Risposta giusta: C

Il solfato di bario è un sale poco solubile che instaura l'equilibrio $\mathrm{BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)}$ in acqua. Una costante di solubilità pari a $K_{\mathrm{ps}} = 1{,}1 \times 10^{-10}$ limita la quantità totale di sostanza che entra in soluzione. La porzione effettivamente disciolta si comporta come un forte elettrolita e subisce una **completa dissociazione** in cationi e anioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il corpo di fondo è costituito da molecole indissociate**: Il corpo di fondo non contiene entità molecolari isolate ma forma un **reticolo cristallino** ordinato di ioni positivi e negativi. La struttura solida è tenuta insieme da forze elettrostatiche e non da legami covalenti.
- **B) le molecole sciolte sono tutte indissociate**: Le specie presenti nel mezzo acquoso non sono molecole neutre ma ioni già separati e idratati. Tale affermazione ignora la caratteristica fondamentale per cui i sali ionici si comportano come **forti elettroliti** in ambiente polare.
- **D) tutto il sale è completamente indissociato**: La mancata separazione delle cariche vale esclusivamente per gli atomi vincolati nella matrice cristallina statica. La parte che passa in fase liquida garantisce invece una completa mobilità ionica grazie alla **frazione disciolta**.
- **E) il sale non è costituito da ioni**: Il composto chimico presenta legami di natura elettrostatica fin dallo stato solido e li mantiene anche dopo il passaggio in soluzione. Negarne la presenza ionica contrasta con la configurazione elettronica tipica dei sali dei metalli alcalinoterrosi e degli ossianioni.

37 **Sapendo che il numero atomico di un dato elemento è 16, indicare quale dei seguenti valori è quello corrispondente al suo numero di ossidazione massimo:**

A 3
B 7
C 4
D **6**
E 5

Risposta giusta: D

L'elemento con numero atomico $Z = 16$ è lo **zolfo**. La configurazione elettronica esterna presenta $3s^2 3p^4$, fornendo quindi **sei elettroni di valenza**. L'atomo può coinvolgere orbitali $3d$ vacanti per espandere l'ottetto e condividere tutti i propri elettroni, stabilizzando il numero di ossidazione $+6$. Tale stato massimo si riscontra in composti noti come H_2SO_4, SO_3 e SO_4^{2-}. Non è possibile superare questo valore perché non esiste un settimo elettrone di valenza da mettere a disposizione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 3**: Il valore $+3$ appartiene agli elementi del gruppo 15 (fosforo, arsenico e antimonio) e rappresenta comunque uno stato inferiore al massimo possibile per lo zolfo.
- **B) 7**: Uno stato $+7$ necessiterebbe di sette elettroni di valenza, caratteristica distintiva degli alogeni del gruppo 17, rendendo tale configurazione fisica impossibile per un atomo che ne possiede solo sei.
- **C) 4**: Lo stato $+4$ è effettivamente comune nello zolfo, come dimostrano specie quali SO_2, ma non costituisce il limite superiore dato dalla totale perdita degli elettroni esterni.
- **E) 5**: Il valore $+5$ non risulta sperimentalmente osservabile per lo zolfo e rimane comunque vincolato a un valore inferiore rispetto ai sei elettroni di valenza realmente disponibili.

38 **L'aggiunta di glucosio ad una soluzione di cloruro di sodio ha l'effetto di:**

A aumentare la conducibilità elettrica

B **aumentare la pressione osmotica**

C aumentare il pH

D diminuire il pH

E abbassare il punto di ebollizione

Risposta giusta: B

La **pressione osmotica** dipende dal **numero totale di particelle** di soluto per unità di volume secondo la relazione $\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$. Il NaCl fornisce due ioni per formula, mentre il glucosio è un soluto molecolare che non si dissocia ma aumenta comunque il conteggio delle specie disciolte. Di conseguenza, l'aggiunta di glucosio eleva la concentrazione particellare complessiva, incrementando il valore della pressione osmotica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) aumentare la conducibilità elettrica**: La conducibilità elettrica richiede ioni liberi di muoversi nel mezzo. Il glucosio è un **non elettrolita** che non genera portatori di carica e non influenza la trasmissione elettrica; eventuali effetti fisici legati alla viscosità tendono anzi a ridurla lievemente.
- **C) aumentare il pH**: Il pH riflette la concentrazione di ioni $\mathrm{H^+}$ o $\mathrm{H_3O^+}$. Il glucosio è una molecola neutra che non modifica lo scambio protonico in soluzione, escludendo qualsiasi aumento basico.
- **D) diminuire il pH**: Condivide la medesima natura chimica con l'opzione C. Non essendo un acido, il suo scioglimento non libera protoni né altera l'equilibrio acido-base, mantenendo stabile il valore di pH.
- **E) abbassare il punto di ebollizione**: Un **soluto non volatile** produce sempre un innalzamento del punto di ebollizione, descritto da $\Delta T_{\mathrm{eb}} = K_{\mathrm{eb}} \cdot m \cdot i$. L'ipotesi proposta descrive l'effetto contrario a quanto osservato sperimentalmente nei sistemi colligativi.

39 **Una sola delle seguenti affermazioni concernenti lo ione potassio (Z = 19, P.A. = 39) è ERRATA. Quale?**

- **A** **Nel nucleo sono presenti 39 neutroni**
- **B** La configurazione elettronica è: 1 s^{2} 2 s^{2} p^{6} 3 s^{2} p^{6}
- **C** La massa atomica relativa è 39
- **D** Attorno al nucleo sono presenti 18 elettroni
- **E** Nel nucleo sono presenti 19 protoni

Risposta giusta: A

La conta dei **neutroni** deriva dalla sottrazione tra **numero di massa** e **numero atomico**. Applicando la relazione $A - Z = 39 - 19$ si ottengono esattamente 20 particelle nel nucleo. L'opzione indicata supera questo valore valido.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La configurazione elettronica è: 1 s^{2} 2 s^{2} p^{6} 3 s^{2} p^{6}**: Lo ione positivo mostra configurazione elettronica che termina con l'orbitale 3p pieno. Il sistema contiene 18 elettroni, identici alla struttura dell'argon neutro, mentre l'atomo neutro presenterebbe un elettrone in più nell'orbitale 4s.
- **C) La massa atomica relativa è 39**: L'isotopo più diffuso presenta massa relativa uguale a 39. La perdita di un singolo elettrone riduce la massa di circa 0,0005 unità, valore totalmente trascurabile rispetto alle 39 unità nucleari.
- **D) Attorno al nucleo sono presenti 18 elettroni**: L'atomo neutro ospita inizialmente 19 portatori di carica negativa. Una volta formato lo ione monovalente positivo, il bilancio complessivo scende a 18 cariche negative dislocate nella regione extranucleare.
- **E) Nel nucleo sono presenti 19 protoni**: Il potassio possiede numero atomico pari a 19. Tale valore identifica i protoni contenuti nel nucleo, indipendentemente dallo stato di ionizzazione.

40 **Si abbia una soluzione di cloruro di sodio in acqua: come varia il punto di congelamento della soluzione se viene raddoppiato il volume della soluzione per aggiunta di acqua pura?**

- **A** **Aumenta**
- **B** Diminuisce
- **C** Non subisce variazioni
- **D** Non subisce variazioni solo se la pressione è costante
- **E** Aumenta di un valore pari al doppio della costante crioscopica dell'acqua

Risposta giusta: A

La depressione crioscopica segue la legge $\Delta T_f = i \cdot K_f \cdot m$. Aggiungendo acqua pura il **solvente** raddoppia mentre la quantità di soluto resta invariata, quindi la **molalità** si dimezza. Di conseguenza la depressione termica riduce della metà e il punto di congelamento **risale** numericamente verso 0\,^\circ\mathrm{C} (ad esempio da -3\,^\circ\mathrm{C} a -1{,}5\,^\circ\mathrm{C}).

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Diminuisce**: diminuendo la concentrazione non aumenta l'abbassamento del punto di congelamento ma diminuisce; il valore quindi sale anziché scendere ulteriormente.
- **C) Non subisce variazioni**: la diluizione modifica il rapporto tra soluto e solvente, pertanto la proprietà colligativa cambia necessariamente e non può rimanere stabile.
- **D) Non subisce variazioni solo se la pressione è costante**: il fenomeno dipende quasi esclusivamente dalla concentrazione chimica e non dalla pressione; anche a pressione costante il punto di congelamento varia comunque.
- **E) Aumenta di un valore pari al doppio della costante crioscopica dell'acqua**: la variazione effettiva dipende dal prodotto della costante crioscopica per il fattore di Van't Hoff e per lo sbalzo di molalità; senza conoscere il valore iniziale non si può fissare un aumento pari al doppio della sola costante.

41 **Per ottenere un metallo allo stato di elemento da un minerale che lo contiene sotto forma di ossido, quale tra le seguenti trasformazioni chimiche si deve effettuare?**

A Acidificazione
B Distillazione frazionata
C **Riduzione**
D Ossidazione
E Neutralizzazione

Risposta giusta: C

Nei minerali i metalli si trovano spesso sotto forma di ossido, ad esempio $\mathrm{Fe_2O_3}$ o CuO. Per ottenere l'elemento libero è necessario eliminare l'**ossigeno** mediante una **riduzione**. In questo processo il **numero di ossidazione** del metallo scende mentre un **agente riducente** cede elettroni e si ossida contemporaneamente. La trasformazione chiave segue la reazione tipica: \mathrm{Fe_2O_3 + 3\ CO \rightarrow 2\ Fe + 3\ CO_2} La rimozione diretta dell'ossigeno dal reticolo cristallino converte immediatamente il composto nel metallo elementare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Acidificazione**: L'acidificazione consiste nell'aggiungere un acido per solubilizzare l'ossido e generare un sale disciolto, lasciando il metallo confinato nella fase liquida in forma ionica; non si ottiene mai la precipitazione del metallo libero.
- **B) Distillazione frazionata**: La distillazione frazionata è una tecnica puramente fisica basata sulla differenza di volatilità tra liquidi miscibili; non interviene su legami chimici negli ossidi solidi e pertanto non può mai sostituire una reazione di conversione chimica.
- **D) Ossidazione**: L'ossidazione corrisponde esattamente all'operazione inversa e aumenterebbe il numero di ossidazione del metallo, impedendo la formazione dello stato elementare e producendo solo composti ulteriormente ossidati.
- **E) Neutralizzazione**: La neutralizzazione è una reazione tra acido e base che porta esclusivamente alla formazione di sale e acqua; non rimuove atomi di ossigeno legati al metallo né induce la sua liberazione dallo scheletro del minerale.

42 **Ciro ha mangiato un'arancia.**
Sapendo che gli acidi presenti nell'arancia sono deboli, e che l'acido cloridrico contenuto nel succo gastrico è forte, il pH (normalmente tra 2 e nel succo gastrico di Ciro, dopo aver mangiato l'arancia, verosimilmente:

A diventa neutro
B diventa minore di 1
C diventa maggiore di 7
D si abbassa un pò
E **non si modifica**

Risposta giusta: E

Il succo gastrico contiene HCl con concentrazione fra $0{,}05$ e $0{,}1\ \mathrm{M}$, fissando il pH intorno a 2. Gli acidi naturali dell'arancia sono **deboli** e presenti in massa modesta. L'**acido forte domina** completamente l'equilibrio ionico e la secrezione gastrica si **autoregola** rapidamente. Di conseguenza il pH rimane sostanzialmente invariato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) diventa neutro**: Ottenere un pH neutro comporterebbe la **neutralizzazione** quasi totale dell'acido cloridrico gastrico. L'arancia risulta carente di controioni basici. Manca inoltre qualsiasi sistema tampone idoneo a invertire la acidità del mezzo.
- **B) diventa minore di 1**: Raggiungere un pH inferiore a 1 implicherebbe almeno decuplicare la concentrazione di ioni idrogeno. Occorrerebbe passare da circa $0{,}1\ \mathrm{M}$ fino a $1\ \mathrm{M}$. La riserva protonica offerta dalla frutta è insufficiente per avvicinarsi a questa soglia.
- **C) diventa maggiore di 7**: L'arancia apporta acidi e non basi. È quindi chimicamente impossibile spingere il pH oltre 7. Servirebbe neutralizzare tutta l'acidità con un agente fortemente alcalino. Il frutto non possiede tali caratteristiche.
- **D) si abbassa un pò**: Aggiungere altro acido teoricamente potrebbe abbassare lievemente il valore. Gli acidi vegetali si dissociano solo in parte e generano pochi ioni $\mathrm{H^+}$. L'aumento di volume **diluisce** l'HCl. I processi fisiologici compensano immediatamente. La variazione risulta trascurabile nel contesto del quiz.

43 **Una sola delle seguenti affermazioni è ERRATA. Quale?**
Gli elementi F, Cl, Br e I:

A sono caratterizzati da notevole elettronegatività
B sono simili dal punto di vista chimico
C **costituiscono un periodo nel sistema periodico degli elementi**
D si possono trovare nella materia vivente
E sono indicati come "alogeni"

Risposta giusta: C

La scelta errata riguarda la definizione di periodo nella tavola periodica. I periodi corrispondono alle righe orizzontali e indicano elementi con identico numero di livelli energetici occupati. Gli elementi F, Cl, Br e I appartengono invece alla medesima colonna verticale, ovvero al **Gruppo 17**. Si dispongono rispettivamente nel secondo, terzo, quarto e quinto periodo, quindi non condividono né la riga né il livello energetico principale. Di conseguenza l'affermazione risulta falsa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sono caratterizzati da notevole elettronegatività**: Presentano un **elevato valore di elettronegatività** secondo la scala di Pauling, che diminuisce progressivamente lungo la colonna. I dati misurati indicano $\mathrm{F}: 3,98 > \mathrm{Cl}: 3,16 > \mathrm{Br}: 2,96 > \mathrm{I}: 2,66$. Solo azoto e ossigeno raggiungono medie simili, rendendoli tra gli atomi più attrattivi per gli elettroni condivisi. L'affermazione descrive accuratamente questa proprietà fisica.
- **B) sono simili dal punto di vista chimico**: Possiedono tutti sette elettroni esterni seguendo la **configurazione** ns^2np^5. Questa struttura determina una marcata tendenza ad acquisire un elettrone per completare il guscio, formando anioni monovalenti e reagendo con i metalli per produrre sali neutri. Generano inoltre acidi binari della classe HX (come HF e HCl). La convergenza di proprietà reattive ne attesta l'omonologia chimica.
- **D) si possono trovare nella materia vivente**: La **presenza biologica** è documentata in tutti i regni viventi. Lo ione cloruro (Cl^-) regola l'equilibrio osmotico extracellulare. L'iodio costituisce lo scheletro degli ormoni tiroidei T_3 e T_4. Il fluoro sostituisce i gruppi ossidrile nella fluoroapatite, rafforzando minerali dentali e scheletrici. Il bromuro compare in concentrazioni traccianti vari fluidi corporei. Nessuna parte del testo nega il loro ruolo fisiologico consolidato.
- **E) sono indicati come "alogeni"**: Il nome ufficiale indica tutti gli elementi del Gruppo 17, comprendendo oltre ai citati anche At e Ts. La denominazione deriva dal prefisso greco che genera di sali, caratteristica tipica dei loro composti ionici. L'affermazione rispecchia correttamente la nomenclatura corrente.

44 **Una sola delle seguenti associazioni è CORRETTA. Quale?**

- **A** **Cs = metallo alcalino**
- **B** Sr = metallo alcalino
- **C** H = gas nobile
- **D** K = metallo alcalino terroso
- **E** S = attinide

Risposta giusta: A

Il cesio (Cs) appartiene al gruppo 1 della tavola periodica, che raccoglie i **metalli alcalini**. Questi elementi possiedono un singolo elettrone di valenza, reagiscono vigorosamente con l'acqua formando basi forti e condividono le medesime proprietà chimiche. L'associazione proposta rispetta quindi la classificazione ufficiale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Sr = metallo alcalino**:
- **C) H = gas nobile**:
- **D) K = metallo alcalino terroso**:
- **E) S = attinide**:

---

45 **La reazione \mathrm{C}+\mathrm{O}_{2}=\mathrm{CO}_{2} è una reazione:**

- **A** acido-base
- **B** di doppio scambio
- **C** di ossidazione
- **D** di scambio semplice
- **E** **di ossidoriduzione**

Risposta giusta: E

Nel processo chimico si verifica un **trasferimento di elettroni**. Lo stato di ossidazione del carbonio passa da 0 a $+4$ cedendo cariche negative, mentre quello dell'ossigeno scende da 0 a -2 acquisendole. La concomitanza di questi due eventi classifica il fenomeno come **ossidoriduzione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) acido-base**: La categoria acido-base implica il trasferimento di protoni H^{+}, assenti in questa equazione dove non operano né donatori né accettori prototici.
- **B) di doppio scambio**: Il doppio scambio richiede lo spostamento reciproco di ioni tra due composti in soluzione, condizione incompatibile con la presenza di reagenti elementari e con la formazione di un singolo prodotto molecular.
- **C) di ossidazione**: Segnalare esclusivamente l'ossidazione del carbonio tralascia la necessità della riduzione dell'ossigeno, poiché i due processi sono inseparabili; la classificazione completa richiede il termine ossidoriduzione.
- **D) di scambio semplice**: Lo scambio semplice consiste nella sostituzione di un atomo all'interno di un composto preesistente con un elemento libero, mentre qui avviene una sintesi diretta senza alcun rimpiazzo atomico.

46 **Per ossidazione dell'etanolo si può ottenere:**

A acetone

B **acido acetico**

C metano

D glicerolo

E propano

Risposta giusta: B

L'etanolo (CH_3CH_2OH) è un alcol primario che subisce una **ossidazione completa** in due fasi consecutive. Il processo genera inizialmente **acetaldeide** (CH_3CHO), che con un eccesso di ossidante si converte definitivamente in **acido acetico** (CH_3COOH).

Perché le altre sono sbagliate

- **A) acetone**: L'acetone è un chetone ottenuto dall'ossidazione di alcoli secondari come l'isopropanolo, non dalla trasformazione di un alcol primario.
- **C) metano**: Le reazioni di ossidazione aumentano i legami fra carbonio e ossigeno senza frammentare lo scheletro carbonioso, quindi non possono generare un idrocarburo monovalente come il metano.
- **D) glicerolo**: Il glicerolo è un triolo che richiede una catena di tre atomi di carbonio e tre gruppi $-OH$, strutture incompatibili con la molecola bipodica dell'etanolo.
- **E) propano**: L'ossidazione preserva il numero di atomi di carbonio originali, rendendo impossibile sintetizzare un idrocarburo tri-carbonico partendo da un substrato a due atomi.

TEST DI FISICA

47 **Una batteria ideale fornisce una differenza di potenziale di 6 V. Se tra i terminali viene collegata una resistenza di 24 ohm, quale sarà la potenza dissipata per effetto Joule?**

A 9 W
B 84 W
C 3 W
D 1,5 W
E 0,3 W

Risposta giusta: D

1. La **tensione** ai capi della resistenza coincide con la f.e.m. del generatore ideale: $V = 6\ \mathrm{V}$. 2. Si determina la **corrente** applicando la **legge di Ohm**: $I = V/R = 6\ \mathrm{V}/24\ \Omega = 0{,}25\ \mathrm{A}$. 3. La **potenza** dissipata per effetto Joule si calcola con $P = V \cdot I$, $P = I^2R$ o $P = V^2/R$, restituendo sempre $1{,}5\ \mathrm{W}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 9 W**: $9\ \mathrm{W}$ nasce dall'assumere una corrente maggiore o dal moltiplicare V^2 per R anziché dividerlo, frutto di una resistenza immaginata troppo bassa o di un'inversione operativa.
- **B) 84 W**: $84\ \mathrm{W}$ compare quando si applica erroneamente $P = V \cdot R$ o si eseguono calcoli arbitrari, mostrando l'assenza di uno dei tre corretti rapporti tra le grandezze.
- **C) 3 W**: Il valore $3\ \mathrm{W}$ deriva dal raddoppiare la corrente o dall'ipotizzare una resistenza dimezzata, errore tipico di distrazione nei coefficienti numerici.
- **E) 0,3 W**: $0{,}3\ \mathrm{W}$ si ottiene scambiando tensione e corrente nella formula $P = V \cdot I$ oppure dividendo il risultato per la resistenza due volte, dimostrando un uso scorretto delle relazioni elettriche.

48 **Un sasso viene lasciato cadere con velocità nulla in un pozzo. Il rumore del sasso che tocca il fondo giunge dopo 6 secondi dall'istante iniziale. La profondità del pozzo è di circa:**

A 90 m
B 0,018 km
C 45 m
D 450 m
E **180 m**

Risposta giusta: E

Il **tempo totale** di 6 s include sia la **caduta libera** sia la **velocità del suono**. Applicando la formula $h = \frac{1}{2}gt^2$ e trascurando l'acustica, si ottiene $h \approx \frac{1}{2} \cdot 9,8\ \text{m/s}^2 \cdot (6\ \text{s})^2 \approx 176\ \text{m}$. La propagazione sonora ($\sim 340\ \text{m/s}$) sottrae parte del tempo alla gravità, riducendo la profondità effettiva a circa $150\ \text{m}$. $180\ \text{m}$ resta l'unico valore accettabile.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 90 m**: Per $90\ \text{m}$ il tempo di impatto è $\sqrt{2 \cdot 90\ \text{m}/9,8\ \text{m/s}^2} \approx 4,3\ \text{s}$. La salita del suono aggiunge $0,26\ \text{s}$. Il totale raggiunge $4,6\ \text{s}$, risultato insufficiente.
- **B) 0,018 km**: $0,018\ \text{km}$ corrisponde a $18\ \text{m}$. Un oggetto impiega circa $1,9\ \text{s}$ per percorrerli. Sommando il ritorno del rumore si arrivano a $2\ \text{s}$ complessivi, ben sotto i $6\ \text{s}$.
- **C) 45 m**: Cadendo da $45\ \text{m}$ il sasso richiede circa $3\ \text{s}$. Il suono risale in $0,13\ \text{s}$. Si ottengono $3,1\ \text{s}$ finali, esattamente la metà del tempo disponibile.
- **D) 450 m**: A $450\ \text{m}$ la sola discesa occupa $\sqrt{2 \cdot 450\ \text{m}/9,8\ \text{m/s}^2} \approx 9,6\ \text{s}$. Questo supera da solo i $6\ \text{s}$ registrati, escluso il ritardo acustico, confermando un'altezza erronea.

---

49 **Un'auto viaggia a 120 km/h. Quanti metri percorre in un secondo?**

A **33 m**
B 12 m
C 3,3 m
D 0,12 m
E 120 m

Risposta giusta: A

Per determinare la distanza percorsa in un secondo occorre **convertire le unità di misura**. $120\ \text{km}$ corrispondono a $120\ 000\ \text{m}$ mentre un'ora equivale a $3\ 600\ \text{s}$. **Dividendo il percorso per il tempo** si ottiene $\frac{120\ 000}{3\ 600} \approx 33,33\ \text{m/s}$, che corrisponde a circa $33\ \text{m}$ in un secondo. In alternativa, basta applicare il **fattore di conversione** $3,6$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 12 m**: L'errore tipico è aver diviso per 10 anziché per $3,6$. Il valore ottenuto corrisponderebbe a una velocità reale di soli $43\ \text{km/h}$, non a $120\ \text{km/h}$.
- **C) 3,3 m**: Chi l'ha selezionata ha diviso 120 per 36 invece che per $3,6$. L'errore nasce esclusivamente dallo spostamento di una cifra nella virgola del fattore di conversione.
- **D) 0,12 m**: È presente un evidente errore di scala ottenuto dividendo per $1\ 000$ due volte o confondendo metri e chilometri. La distanza risultante è cento volte inferiore al valore corretto.
- **E) 120 m**: Non si è eseguita la conversione delle ore in secondi, trattando $120\ \text{km/h}$ come $120\ \text{km/s}$. Il fattore temporale pari a $3\ 600$ è stato completamente ignorato.

51 **Calcolare il lavoro che bisogna compiere per far variare la velocità di un corpo di massa m = 2kg da 4m/s a 6m/s.**

A 48 N
B 6 J
C 24 J
D 0,5 J
E 20 J

Risposta giusta: E

Il **lavoro** necessario equivale alla variazione di **energia cinetica** del corpo. Applicando il teorema dell'energia cinetica si usa $W = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$. Inserendo i valori $m = 2\,\text{kg}$, $v_1 = 4\,\text{m/s}$ e $v_2 = 6\,\text{m/s}$ si calcola $W = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (36 - 16) = 20\,\text{J}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 48 N**:
- **B) 6 J**:
- **C) 24 J**:
- **D) 0,5 J**:

---

52 **L'attività di un radionuclide inizialmente è 64 milliCurie, dopo 7 periodi di dimezzamento sarà, nella stessa unità di misura:**

A 64/14
B 64/7
C 1
D 1/2
E 128/7

Risposta giusta: D

1. Il **decadimento radioattivo** segue la relazione $A = A_0 \cdot (1/2)^n$. 2. Sostituendo $A_0 = 64\ \text{mCi}$ e $n = 7$ si ottiene $A = 64\ \text{mCi} \cdot (1/2)^7$. 3. Il calcolo fornisce $64/128\ \text{mCi} = 1/2\ \text{mCi}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 64/14**: Deriva da un **ragionamento lineare** che applica la frazione $64/14$. Ignora completamente la natura esponenziale del fenomeno.
- **B) 64/7**: Nasce dallo stesso **errore di calcolo** presente nella voce precedente. Assume una riduzione proporzionale diretta al tempo trascorso.
- **C) 1**: Indica il livello residuo dopo sei **semivite** anziché sette. Il conteggio scorretto porta a dividere per 2^6 invece che per 2^7.
- **E) 128/7**: Unisce una confusione concettuale sul dimezzamento alla divisione aritmetica. La formula $128/7$ non corrisponde a nessuna legge fisica nota.

---

53 **In un circuito elettrico vi sono una pila da 10 Volt e due resistenze in serie R_{1} e R_{2}. Se la potenza totale è 50 watt e R_{2}=3 \cdot R_{1},quanto vale R_{1} in ohm?**

A 1

B **1/2**

C 64/14

D 128/7

E 64/7

Risposta giusta: B

1. La **resistenza equivalente** del circuito serie si ottiene sommando i valori: $R_{\text{eq}} = R_1 + 3R_1 = 4R_1$. 2. La **potenza** erogata dalla sorgente segue la legge $P = \frac{V^2}{R_{\text{eq}}}$. 3. Sostituendo i dati numerici si genera l'**equazione** $50 = \frac{10^2}{4R_1}$. 4. Risolvendo si trova $4R_1 = 2$ e il valore dell'**incognita** è $0.5\ \Omega$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1**: Con $R_1 = 1\ \Omega$ la resistenza complessiva vale $4\ \Omega$. L'applicazione della formula porta a una potenza di $25\ \text{W}$, esattamente metà del requisito indicato.
- **C) 64/14**: Assumendo $R_1 \approx 4.57\ \Omega$ la resistenza totale supera $18\ \Omega$. Il calcolo della potenza risultante scende sotto i $6\ \text{W}$ per un uso scorretto del **rapporto** tra i componenti o per arrotondamenti precoci.
- **D) 128/7**: Con $R_1 \approx 18.3\ \Omega$ la resistenza totale supera i $73\ \Omega$. Il valore ottenuto indica una potenza minore di $1.5\ \text{W}$ perché si è probabilmente invertito il verso della proporzione o trascurato il quadrato della tensione nella relazione base.
- **E) 64/7**: Valutando $R_1 \approx 9.14\ \Omega$ la resistenza equivalente raggiunge circa $36.6\ \Omega$. La potenza erogata risulta inferiore ai $3\ \text{W}$ a causa di un errore di trascrizione nei passaggi algebrici.

54 **Se, in acqua di mare, il prodotto d·g (densità · accelerazione di gravità) ha un valore numerico vicino a 104, le adatte unità di misura saranno:**

A Dyne/\mathrm{cm}^{2}
B Joule/\mathrm{m}^{2}
C **N/\mathrm{m}^{3}**
D Pascal/\mathrm{m}^{2}
E Newton/m

Risposta giusta: C

Il prodotto densità × accelerazione di gravità si risolve con il calcolo dimensionale. La densità ha unità $\mathrm{kg/m^3}$ e l'accelerazione $\mathrm{m/s^2}$. Moltiplicandole si ottiene $\mathrm{kg/(m^2 s^2)}$, che mediante la definizione di newton ($\mathrm{N = kg \cdot m/s^2}$) si trasforma in $\mathrm{N/m^3}$. L'unica opzione coerente è dunque quella con i newton diviso metri cubi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Dyne/\mathrm{cm}^{2}**: Il dyne appartiene al sistema CGS ed equivale a $\mathrm{g \cdot cm/s^2}$. Il rapporto $\mathrm{dyn/cm^2}$ si semplifica in $\mathrm{g/(cm \cdot s^2)}$. Passando alle unità SI questa grandezza diventa $100\ \mathrm{N/m^2}$, ovvero un'unità di pressione e non di peso specifico.
- **B) Joule/\mathrm{m}^{2}**: Poiché un joule corrisponde a $\mathrm{N \cdot m}$, dividerlo per $\mathrm{m^2}$ lascia un solo metro al denominatore ($\mathrm{N/m}$). Manca quindi il fattore $\mathrm{1/m^2}$ indispensabile per uguagliare l'espressione iniziale.
- **D) Pascal/\mathrm{m}^{2}**: Un pascal vale $\mathrm{N/m^2}$. Suddividendo ulteriormente per $\mathrm{m^2}$ si ricava $\mathrm{N/m^4}$, che possiede una dimensione geometrica errata rispetto ai metri cubi richiesti.
- **E) Newton/m**: I newton diviso metri equivalgono a $\mathrm{kg/s^2}$. Risultano infatti privi della divisione per $\mathrm{m^2}$ necessaria per annullare due potenze del metro al denominatore come previsto dal prodotto originale.

---

55 **Quale fra quelle di seguito elencate NON rappresenta una unità di misura dell'energia?**

A **joule/sec**
B joule
C elettronvolt
D watt * sec
E caloria

Risposta giusta: A

Il quoziente tra lavoro meccanico e tempo definisce la grandezza della **potenza**. La domanda richiede specificamente un'unità di energia, rendendo quindi errata questa selezione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) joule**: Il joule è l'unità fondamentale del Sistema Internazionale per l'energia. Deriva dimensionalmente da $\mathrm{kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}}$.
- **C) elettronvolt**: L'elettronvolt quantifica le scale di energia degli atomi e dei nuclei. Vale approssimativamente $1{,}602 \times 10^{-19}\ \mathrm{J}$.
- **D) watt * sec**: Il watt coincide numericamente con un joule diviso un secondo. Moltiplicando tale unità per il tempo si ottiene nuovamente il joule: $1\ \mathrm{W \cdot s} = 1\ \mathrm{J}$. Dunque rappresenta energia.
- **E) caloria**: La caloria è una misura tradizionale consolidata in termochimica e nutrizione. Il suo fattore di conversione rispetto al sistema metrico è $4{,}186\ \mathrm{J}$.

56 **La pressione alla base di un cilindro contenente un liquido è:**

- **A** **indipendente dalla sezione del cilindro**
- B indipendente dalla densità del liquido
- C funzione solo della densità del liquido e della temperatura
- D indipendente dall'altezza del liquido
- E indipendente dall'accelerazione di gravità

Risposta giusta: A

La **pressione** alla base si determina tramite la **formula** $P = P_0 + \rho g h$. Questa dipende esclusivamente dalla densità del fluido, dall'accelerazione di gravità e dall'altezza della **colonna** liquida. Non introduce alcun parametro geometrico relativo all'area o alla forma del recipiente.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) indipendente dalla densità del liquido**: È inesatta perché la massa volumica mantiene un rapporto di proporzionalità diretta con l'effetto peso. Mantenendo costanti altezza e gravità, un fluido con densità doppia esercita esattamente il doppio di forza sulla superficie inferiore.
- **C) funzione solo della densità del liquido e della temperatura**: È errata per due ragioni distinte. Primo, manca l'indice di profondità richiesto dall'espressione fondamentale. Secondo, la temperatura opera solo in via indiretta alterando i valori della densità senza figurare mai come variabile autonoma nella legge elementare.
- **D) indipendente dall'altezza del liquido**: È falsa perché il valore aumenta in modo strettamente lineare con la profondità; raddoppiando l'indice h si raddoppia anche il prodotto $\rho g h$.
- **E) indipendente dall'accelerazione di gravità**: È scorretta dato che l'accelerazione di gravità costituisce uno dei tre termini moltiplicativi diretti. Un cambiamento del campo gravitazionale provocherebbe immediatamente variazioni proporzionali della spinta calcolata sulla medesima colonna fluida.

57 **Si lasciano cadere a terra dalla medesima altezza un foglio e una pallina, entrambi di carta e di massa 15 grammi:**

A arriva prima la pallina, perchè la forza peso dipende dalla superficie del corpo

B **arriva prima la pallina, perchè c'è l'aria**

C essi arrivano a terra contemporaneamente

D arriva prima la pallina, perchè c'è l'accelerazione di gravità

E arriva prima la pallina, perchè ha peso maggiore

Risposta giusta: B

La caduta avviene in presenza di atmosfera, quindi agisce una **resistenza aerodinamica** che dipende dalla forma e dall'area esposta al flusso. Entrambi i corpi hanno identica massa di $15\ \mathrm{g}$ e pari forza peso. Il foglio disteso offre una grande **area frontale** che genera un'elevata forza contraria, rallentando la discesa. La pallina compressa riduce drasticamente l'esposizione al fluido e subendo un attrito minimo accelera più rapidamente verso il basso. La presenza dell'aria è dunque il fattore determinante.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) arriva prima la pallina, perchè la forza peso dipende dalla superficie del corpo**: La forza di gravità segue la relazione $F_{\mathrm{p}} = m \cdot g$ ed è vincolata soltanto alla quantità di materia e al campo terrestre. La geometria del corpo influenza solo l'intensità dello sfregamento con l'aria, mai il valore della attrazione universale.
- **C) essi arrivano a terra contemporaneamente**: Sarebbe verificabile esclusivamente in condizioni di **vuoto ideale** dove la resistenza del fluido è assente. Nell'ambiente reale la differente esposizione al flusso provoca decelerazioni opposte nonostante la massa sia uniforme.
- **D) arriva prima la pallina, perchè c'è l'accelerazione di gravità**: L'**accelerazione di gravità** impartisce la medesima variazione di velocità a tutti gli elementi indipendentemente dalla struttura fisica. Se costituisse l'unico agente dinamico entrambi compierebbero il tragitto simultaneamente, risultando inadeguata a spiegare la discrepanza temporale misurata.
- **E) arriva prima la pallina, perchè ha peso maggiore**: I due oggetti possiedono la stessa quantità di materia ed esercitano quindi la medesima **forza peso**. Un maggiore carico gravitazionale non è presente nello scenario e comunque non determinerebbe da solo l'esito senza analizzare il bilancio con l'attrito atmosferico.

58 **Si può trasferire del calore da un corpo che si trova ad una temperatura di 350 K ad uno che si trova ad una temperatura di 87°C?**

A Si, solo se la trasformazione è reversibile

B **Si, ma solo compiendo un lavoro**

C Si, solo se la pressione rimane costante

D No, perchè si violerebbe il primo principio della termodinamica

E Non è possibile rispondere, perchè le due temperature sono misurate usando scale diverse

Risposta giusta: B

La temperatura di $350\ \mathrm{K}$ corrisponde a circa $77\ ^{\circ}\mathrm{C}$, mentre $87\ ^{\circ}\mathrm{C}$ equivale a circa $360\ \mathrm{K}$. Il corpo a $350\ \mathrm{K}$ è quindi più freddo di quello a $87\ ^{\circ}\mathrm{C}$. Il **flusso spontaneo** di calore avviene sempre dalla zona a **temperatura maggiore** verso quella a **temperatura minore**. Per invertire questo andamento naturale è necessario **fornire lavoro** dall'esterno, come nel funzionamento delle **pompe di calore**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Si, solo se la trasformazione è reversibile**: Una trasformazione reversibile non elimina la necessità di lavoro esterno quando il calore deve muoversi dal freddo al caldo. Anche un processo ideale e reversibile deve rispettare il secondo principio della termodinamica e non può avvenire spontaneamente senza consumo di energia.
- **C) Si, solo se la pressione rimane costante**: La pressione non è il parametro determinante per il verso naturale del flusso di calore tra due corpi. Ciò che governa il senso del trasferimento è unicamente la differenza di temperatura. Mantenere la pressione costante non crea autonomamente un flusso di calore contrograndiente.
- **D) No, perchè si violerebbe il primo principio della termodinamica**: Il primo principio della termodinamica riguarda la conservazione dell'energia e non impedisce alcun trasferimento termico. Ciò che verrebbe violato senza un apporto energetico esterno è il secondo principio, non il primo. L'opzione scambia erroneamente i due principi fondamentali.
- **E) Non è possibile rispondere, perchè le due temperature sono misurate usando scale diverse**: Le scale Celsius e Kelvin sono perfettamente convertibili mediante la relazione $T(\mathrm{K}) = t(^{\circ}\mathrm{C}) + 273{,}15$. Il problema fornisce già tutti i dati necessari per confrontarle direttamente. La differenza di scala non introduce alcuna ambiguità nella comparazione termica.

59 **Quale delle seguenti unità di misura NON si riferisce all'energia?**

A Chilowattora
B Erg
C Joule
D Caloria
E **Newton**

Risposta giusta: E

L'energia si definisce dimensionalmente come prodotto tra **forza** e **spostamento** oppure tra **potenza** e **tempo**. Le unità elencate soddisfano tutti questo requisito fisico. Il **newton** misura esclusivamente la forza dinamica e manca della componente spaziale necessaria per quantificare un lavoro. Perciò risulta l'unica grandezza non riferita all'energia.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Chilowattora**: Il chilowattora deriva dal prodotto tra potenza elettrica e intervallo temporale. Nella pratica energetica corrisponde a $1\ \mathrm{kWh} = 3,6 \times 10^{6}\ \mathrm{J}$. Viene comunemente utilizzato nei contratti di fornitura per misurare i consumi elettrici domestici o industriali.
- **B) Erg**: L'erg appartiene al sistema di unità CGS ed è dedicato esplicitamente all'energia. Un suo valore corrisponde a $1\ \mathrm{erg} = 10^{-7}\ \mathrm{J}$. Compare frequentemente nei testi di fisica classica e astrofisica dove il sistema CGS rimane in uso.
- **C) Joule**: Il joule è l'unità di misura base dell'energia nel Sistema Internazionale. La sua espressione equivalente è $1\ \mathrm{J} = 1\ \mathrm{N} \cdot \mathrm{m} = 1\ \mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2/\mathrm{s}^2$. Si applica uniformemente al lavoro meccanico, al calore e all'energia elettrica.
- **D) Caloria**: La caloria è una grandezza storicamente legata al trasferimento di calore ed energia termica. Il fattore di conversione con il Sistema Internazionale è pari a $1\ \mathrm{cal} \approx 4,186\ \mathrm{J}$. Rimane ancora oggi lo standard pratico per la valutazione dei valori nutrizionali alimentari.

60 **Nel Sistema Internazionale delle Unità di Misura SI, una pressione P si misura in pascal e un volume V in metri cubi. In quali unita ' di misura dello stesso sistema viene quindi misurato il prodotto (P * V) ?**

A Watt
B È adimensionale
C Newton
D **Joule**
E Kelvin

Risposta giusta: D

1. La pressione vale un **pascal** ($1\ \mathrm{Pa} = 1\ \mathrm{N\,m^{-2}}$) e il volume si misura in metri cubi ($\mathrm{m^3}$). 2. Moltiplicando i due termini si ottiene un prodotto con dimensioni $\mathrm{N\,m}$. 3. Questa combinazione coincide esattamente con il **joule**. 4. L'unità misura quindi lavoro ed **energia**, come dimostra l'analisi dimensionale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Watt**: Il watt misura la potenza, definita come energia divisa per unità di tempo ($1\ \mathrm{W} = 1\ \mathrm{J\,s^{-1}}$). Il prodotto tra pressione e volume non contiene alcuna variabile temporale, quindi non rappresenta una potenza.
- **B) È adimensionale**: Un risultato adimensionale privo di unità di misura deriverebbe dal rapporto tra grandezze omogenee. Qui si moltiplicano due grandezze dimensionalmente diverse, producendo chiaramente valori dotati di massa, lunghezza e tempo elevati alle rispettive potenze ($M\ L^2\ T^{-2}$).
- **C) Newton**: Il newton definisce l'unità di forza ($1\ \mathrm{N} = 1\ \mathrm{kg\,m\,s^{-2}}$). Calcolare la pressione moltiplicata per il volume genera un termine equivalente a forza per spostamento, ovvero un'unità composita $\mathrm{N\,m}$, non un semplice vettore di forza.
- **E) Kelvin**: Il kelvin è l'unità per la temperatura termodinamica nel Sistema Internazionale. Le dimensioni derivate del prodotto sono quelle di un'energia meccanica, mentre la temperatura possiede una dimensione indipendente che non emerge dal calcolo forza-area moltiplicato per volume.

61 **La pressione che si esercita su di una superficie immersa in un liquido di densità costante in condizioni statiche, ad una data profondità:**

A dipende dal reciproco della profondità
B non dipende dalla densità del liquido
C dipende dal quadrato della profondità
D dipende linearmente dalla profondità
E dipende dalla viscosità del liquido

Risposta giusta: D

Nell'**idrostatica**, la pressione assoluta a una profondità h si esprime con $P = P_0 + \rho g h$. La variazione $\Delta P = \rho g h$ risulta direttamente **proporzionale** alla quota misurata in verticale, garantendo una relazione **lineare**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) dipende dal reciproco della profondità**: L'equazione fondamentale non contiene alcun **termine reciproco** $1/h$; semmai, l'aumento della profondità determina un corrispondente incremento della pressione idrostatica.
- **B) non dipende dalla densità del liquido**: La pressione cambia al variare della **densità** ρ, poiché un fluido più pesante genera una maggiore differenza di pressione alla stessa profondità.
- **C) dipende dal quadrato della profondità**: Una dipendenza **quadratica** necessiterebbe di condizioni esterne come accelerazioni non costanti o densità non uniforme; per un fluido omogeneo e inquieto l'andamento resta di primo grado.
- **E) dipende dalla viscosità del liquido**: La **viscosità** entra in gioco esclusivamente nei fenomeni di scorrimento dei fluidi; nella distribuzione di pressione di un liquido fermo tale parametro non figura.

62 **In un liquido in condizioni statiche la pressione idrostatica dipende da varie grandezze.**

Tuttavia essa NON dipende:

A dalla densità del liquido
B dalla accelerazione di gravità
C **dalla viscosità del liquido**
D dal peso specifico del liquido
E dalla profondità alla quale si misura la pressione

Risposta giusta: C

La pressione **idrostatica** in un fluido fermo segue la relazione $p = p_0 + \rho g h$. L'equazione integra densità, accelerazione di gravità e profondità, ma esclude la viscosità poiché quest'ultima misura l'**attrito interno** tra strati in moto e influisce esclusivamente sui **fenomeni dinamici**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) dalla densità del liquido**: La densità rappresenta la massa per unità di volume ed è presente esplicitamente nell'equazione fondamentale. Un fluido più denso genera una sollecitazione meccanica maggiore a parità di condizioni geometriche e gravitazionali.
- **B) dalla accelerazione di gravità**: Il termine ρg descrive il peso elementare agente su ciascun volume di fluido. Una riduzione dell'accelerazione gravitazionale, come nel caso orbitale, provoca una diminuzione identica e proporzionale del valore calcolato.
- **D) dal peso specifico del liquido**: Il peso specifico vale $\gamma = \rho g$. Sostituendolo nella formula base si ottiene $p = p_0 + \gamma h$, il che conferma che modifica il valore totale in proporzione alla colonna liquida.
- **E) dalla profondità alla quale si misura la pressione**: La sollecitazione aumenta linearmente con la quota inferiore. Moltiplicando per due la distanza dalla superficie libera si moltiplica per due il contributo $\rho g h$, dimostrando la sua dipendenza diretta e non trascurabile.

63 **Nella dinamica dei fluidi ideali:**

A si trascurano le forze di superficie

B si trascurano le forze di volume

C la portata è costante

D la densità è nulla

E la viscosità è supposta nulla

Risposta giusta: E

Il fluido ideale si definisce attraverso l'**assenza di viscosità** ($\mu = 0$), che elimina completamente gli attriti interni tra gli strati del mezzo. Questo assunto semplifica radicalmente le equazioni di Eulero, rendendo inutile considerare dissipazioni termiche o resistenze al taglio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si trascurano le forze di superficie**: Si trascurano solo le tensioni tangenziali dovute all'attrito interno. Le **pressioni** fungono da forze normali sulla superficie elementare e risultano fondamentali per ogni bilancio di quantità di moto.
- **B) si trascurano le forze di volume**: Non esiste alcun vincolo di eliminazione dei campi esterni nella teoria base. Le **forze di volume** come la gravità o i campi elettrici permangono e si sommano alle accelerazioni convettive.
- **C) la portata è costante**: La costanza del trasporto di massa dipende solo da geometrie e regimi specifici. La **portata** si mantiene stabile soltanto in regime stazionario con sezioni costanti, senza implicare proprietà intrinseche del mezzo.
- **D) la densità è nulla**: La densità non è un parametro nullo perché compare esplicitamente nelle equazioni di continuità e di Eulero. Il modello ammette valori costanti per i liquidi, ma mai uno pari a zero.

64 **La pressione atmosferica :**

A **è la somma delle pressioni parziali dei gas presenti nell'atmosfera**

B è virtualmente uguale alla pressione parziale dell'azoto atmosferico

C è la media aritmetica delle pressioni parziali dei gas presenti nell'atmosfera

D non varia con l'altitudine

E è proporzionale all'umidità

Risposta giusta: A

Secondo la **legge di Dalton** per i gas ideali, la pressione totale di una miscela corrisponde alla **somma delle pressioni parziali** dei singoli componenti. Nel caso dell'atmosfera vale la seguente relazione: $P_{\mathrm{atm}} = P(\mathrm{N_2}) + P(\mathrm{O_2}) + P(\mathrm{Ar}) + P(\mathrm{CO_2}) + \dots$ L'opzione A indica correttamente questo principio fisico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è virtualmente uguale alla pressione parziale dell'azoto atmosferico**: L'azoto rappresenta circa il 78 \% del volume atmosferico e offre il contributo maggiore, ma non copre l'intero spettro. Ossigeno, argon, anidride carbonica e altri gas completano il restante 22 \%, rendendo inaccurata l'affermazione di una presunta equivalenza virtuale.
- **C) è la media aritmetica delle pressioni parziali dei gas presenti nell'atmosfera**: La legge prevede una somma matematica, non una media aritmetica. Dividere per il numero di gas comporterebbe un valore drasticamente inferiore alla reale pressione atmosferica.
- **D) non varia con l'altitudine**: Il valore cala progressivamente poiché la colonna d'aria si fa sempre più breve e rarefatta, quindi la pressione diminuisce con l'altitudine. Presso i 5 500 metri di quota si registra già una riduzione della metà rispetto alla condizione standard marina.
- **E) è proporzionale all'umidità**: L'umidità altera esclusivamente la pressione parziale del vapore acqueo, mentre il valore globale dipende prevalentemente dalla massa dell'aria sovrastante. Le normali oscillazioni di umidità incidono sulla pressione totale in misura trascurabile.

65 **La forza di attrito è NON conservativa, perchè:**

A il lavoro fatto dalla forza di attrito lungo un percorso chiuso è sempre nano

B nessuna delle altre risposte è corretta

C è nulla la variazione di energia cinetica

D l'energia per un sistema in cui è presente l'attrito non si conserva

E **il lavoro fatto dalla forza di attrito dipende dal percorso**

Risposta giusta: E

Una forza si definisce **conservativa** quando il lavoro dipende solo dalle posizioni iniziale e finale ed è nullo sui percorsi chiusi. L'attrito non rispetta queste condizioni perché il suo lavoro è proporzionale alla lunghezza del **tragitto**, $W = -f \cdot s$, e quindi cambia al variare della traiettoria tra gli stessi punti. Questa dipendenza geometrica dal cammino caratterizza le forze **non conservative**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il lavoro fatto dalla forza di attrito lungo un percorso chiuso è sempre nano**: Il lavoro lungo un percorso chiuso non è nullo ma negativo, poiché il corpo scivola su una certa distanza dissipando energia sotto forma di calore.
- **B) nessuna delle altre risposte è corretta**: È logicamente errata dato che la prima opzione descrive correttamente il motivo fisico richiesto dalla domanda.
- **C) è nulla la variazione di energia cinetica**: La variazione di energia cinetica non è nulla, anzi la forza di attrito compie lavoro negativo che riduce sistematicamente la velocità del corpo.
- **D) l'energia per un sistema in cui è presente l'attrito non si conserva**: L'affermazione è fisicamente imprecisa perché l'**energia totale** si conserva sempre in natura; l'attrito trasforma semplicemente energia meccanica in energia termica senza violare i principi termodinamici.

66 **Un mezzo X viene detto otticamente più denso di un mezzo Y quando:**

A il volume di X è maggiore del volume di Y

B X appare più viscoso di Y

C **l'indice di rifrazione di X è maggiore di quello di Y**

D la luce bianca è assorbita maggiormente da X che da Y

E la densità a 4Â°C di X è maggiore di quella di Y

Risposta giusta: C

Un mezzo si definisce otticamente più denso in base al suo **indice di rifrazione**. La relazione $n = c/v$ confronta la velocità della luce nel vuoto con quella nel mezzo materiale. Un valore superiore indica che la radiazione viaggia più lentamente e devia maggiormente all'interfaccia. Tale proprietà nasce dalla risposta dielettrica del materiale e non dipende da grandezze macroscopiche meccaniche o ponderali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il volume di X è maggiore del volume di Y**: Il volume è una grandezza estensiva che non influenza la propagazione locale dei fotoni. Due porzioni dello stesso sostanza conservano identico il parametro ottico pur avendo dimensioni diverse.
- **B) X appare più viscoso di Y**: La **viscosità** misura la resistenza interna allo scorrimento e può variare in modo indipendente dal comportamento elettromagnetico. Per esempio l'olio è più viscoso dell'acqua ma mostra solo un indice leggermente superiore mentre l'alcol etilico è poco viscoso e ha un indice inferiore rispetto all'acqua.
- **D) la luce bianca è assorbita maggiormente da X che da Y**: L'**assorbimento** descrive la conversione dell'energia radiante in calore o altre forme interne e non governa la fase o la velocità di propagazione. Materiali con forte attenuazione cromatica possono condividere lo stesso parametro con vetri completamente trasparenti.
- **E) la densità a 4Â°C di X è maggiore di quella di Y**: La **densità di massa** quantifica la concentrazione di materia e non segue necessariamente la scala ottica. L'acqua risulta più densa dell'olio ma quest'ultimo presenta comunque un indice di rifrazione maggiore.

67 **L'immagine formata da una lente convergente:**

- **A** **è reale o virtuale a seconda della distanza tra l'oggetto e la lente**
- B è reale o virtuale a seconda della lunghezza d'onda della luce
- C è sempre virtuale
- D è reale o virtuale a seconda del potere diottrico della lente
- E è sempre reale

Risposta giusta: A

Una lente convergente produce immagini **reale** o **virtuale** in base alla **distanza** dell'oggetto rispetto al **fuoco**. Se l'oggetto si posiziona oltre la distanza focale ($s > f$), i raggi emergenti si incrociano formando un'immagine capovolta. Se l'oggetto si colloca entro la distanza focale ($s < f$), i raggi divergono e il loro prolungamento retrogrado genera un'immagine diritta e ingrandita. La determinazione dipende esclusivamente dalla posizione dell'oggetto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è reale o virtuale a seconda della lunghezza d'onda della luce**: La lunghezza d'onda modifica lievemente posizione e dimensioni per dispersione cromatica, ma non stabilisce la natura dell'immagine. Il fattore determinante rimane la collocazione dell'oggetto rispetto al fuoco.
- **C) è sempre virtuale**: I raggi convergono realmente spostando l'oggetto oltre il piano focale, producendo immagini proiettabili tipiche di proiettori e macchine fotografiche.
- **D) è reale o virtuale a seconda del potere diottrico della lente**: La diottria definisce una lunghezza focale fissa. Variando la distanza oggetto-lente sulla stessa lente si ottengono entrambe le tipologie di immagine.
- **E) è sempre reale**: Si ottiene un'immagine virtuale posizionando l'oggetto a distanza inferiore alla focale, come nel caso della lente d'ingrandimento.

68 **La differenza tra gas e vapore consiste nel fatto che il vapore:**

- **A** **può essere liquefatto per compressione**
- **B** è meno denso del gas
- **C** conduce la corrente meglio del gas
- **D** è bianco, il gas è trasparente
- **E** non è un aeriforme

Risposta giusta: A

Il vapore è un **aeriforme** alla temperatura inferiore al proprio **punto critico**, condizione che consente di raggiungerne la curva di condensazione mediante **compressione** o lieve raffreddamento. Un gas si trova invece oltre il punto critico: la pressione da sola non provoca liquefazione senza un preventivo abbassamento termico. La differenza sostanziale risiede proprio nella possibilità di ottenere la liquefazione agendo sulla pressione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è meno denso del gas**: La densità dipende esclusivamente da temperatura e pressione, non dalla denominazione tecnica. Un vapore vicino al punto di condensazione può avere densità maggiore rispetto a un gas nelle stesse condizioni ambientali.
- **C) conduce la corrente meglio del gas**: La conducibilità elettrica è determinata dal livello di **ionizzazione**, non dal termine usato per descrivere la sostanza. Entrambi i materiali sono isolanti in condizioni ordinarie; si rendono conduttori solo attraversando transizioni a plasma, processo applicabile a entrambi senza discriminazioni.
- **D) è bianco, il gas è trasparente**: L'opacità bianca visibile proviene da minuscole gocce d'acqua liquida sospese, non dalla fase gassosa. Il vapore vero e proprio è invisibile come la quasi totalità dei gas.
- **E) non è un aeriforme**: Gas e vapore condividono la stessa categoria fisica, definita aeriforme poiché adotta forma e volume del recipiente. Sostenere che il vapore non sia aeriforme contraddice la definizione stessa di stato della materia.

TEST DI MATEMATICA

71 **Se l'equazione x^{2}+a x+b=0 ha soluzioni 5 e 1, il discriminante vale:**

A 4
B 6
C **16**
D 29
E 56

Risposta giusta: C

Applicando le **formule di Viète** alle radici 5 e 1 si ricavano i coefficienti: la somma determina $-a = 6 \Rightarrow a = -6$, mentre il prodotto fissa $b = 5$. Inserendo questi valori nella formula del **discriminante** $\Delta = a^2 - 4b$ si ottiene $\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot 5 = 36 - 20 = 16$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: Il valore 4 deriva da un errore di sostituzione di b: viene usato un termine errato al posto di $4 \cdot 5 = 20$, ad esempio 32, portando a $36 - 32 = 4$.
- **B) 6**: L'opzione 6 confonde il discriminante con la **somma delle radici**. Tale valore coincide con $-a$ ma non rappresenta Δ.
- **D) 29**: Il numero 29 non corrisponde a nessun procedimento algebrico valido. Sorge da operazioni casuali o miscele di potenze individuali ($5^2 + 1^2 = 26$) aggiunte a valori arbitrari, senza collegamento con la struttura dell'equazione.
- **E) 56**: Il risultato 56 si ottiene sommando i due termini dell'espressione invece di sottrarli: $36 + 20 = 56$. Il calcolo corretto prevede obbligatoriamente la differenza $a^2 - 4b$.

72 **Data l'equazione 2 x^{2}+b x+c=0 qual è la coppia di valori di b e c che produce le soluzioni 11 e 3?**

A b = 14 c = -66
B b = -28 c = -33
C b = - 7 c = 33/2
D b = 14 c = -33
E **b = -28 c = 66**

Risposta giusta: E

Applicando i **legami di Vietà** per l'equazione $2x^2 + bx + c = 0$: 1. La **somma** delle radici è $11 + 3 = 14$, equivalente a $-\frac{b}{2}$. 2. Si ricava immediatamente $b = -28$. 3. Il **prodotto** delle radici vale $11 \cdot 3 = 33$, pari a $\frac{c}{2}$. 4. Otteniamo infine $c = 66$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) b = 14 c = -66**: calcolando la somma si otterrebbe $-\frac{b}{2} = -7$ e il prodotto $\frac{c}{2} = -33$, entrambi con il segno invertito rispetto ai dati.
- **B) b = -28 c = -33**: il parametro b è corretto ma $c = -33$ fornirebbe un prodotto delle radici uguale a $-16,5$, non compatibile con i valori indicati.
- **C) b = - 7 c = 33/2**: la somma risulterebbe $\frac{-(-7)}{2} = 3,5$ mentre il prodotto darebbe $\frac{33/2}{2} = \frac{33}{4}$, valori totalmente differenti dai target.
- **D) b = 14 c = -33**: la somma produrrebbe $\frac{-14}{2} = -7$ e il prodotto $\frac{-33}{2}$, entrambe incongruenti con le soluzioni richieste.

---

74 **La derivata prima della funzione f(x)=x \cdot(3 x-2) è:**

A **6x-2**
B nessuna delle risposte proposte è corretta
C -2x
D 3x-2
E x

Risposta giusta: A

1. Si esegue lo **sviluppo** del prodotto: $f(x) = 3x^2 - 2x$. 2. Si applica la **derivazione** termine per termine. 3. La regola di **potenza** trasforma $3x^2$ in $6x$ e $-2x$ in -2. 4. Il risultato finale è $f'(x) = 6x - 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) nessuna delle risposte proposte è corretta**: È esclusa poiché il procedimento matematico fornisce esattamente l'opzione indicata come corretta.
- **C) -2x**: Nasce dal considerare solo il secondo membro dell'espressione. Vengono totalmente ignorati i contributi quadratici iniziali e il termine esponenziale richiede il fattore numerico corretto.
- **D) 3x-2**: Contiene l'errore perché non viene applicata correttamente la derivazione al primo termine. Si dimentica che la derivata di $3x^2$ moltiplica l'esponente per il coefficiente, ottenendo $6x$ invece di $3x$.
- **E) x**: Riflette un calcolo frammentario. Si deriverà la sola **parentesi** ottenendo 3, si moltiplicherà per x ottenendo $3x$ e si perderanno i passaggi successivi. Mancano sia il termine lineare negativo sia il coefficiente richiesto.

75 **È possibile suddividere la popolazione umana in quattro gruppi sulla base di due specificità antigeniche (A e B). Alcuni individui presentano la specificità A (gruppo A), altri la specificità B (gruppo B), altri entrambe (gruppo AB), ed infine vi sono individui in cui non è espressa né l'una né l'altra specificità (gruppo 0). In uno studio sui gruppi sanguigni ABO condotto su 6000 cinesi, 2527 avevano l'antigene A e 2234 l'antigene B, 1846 nessun antigene.**

Quanti individui avevano entrambi gli antigeni?

A 4154
B 293
C **607**
D 4761
E Non si può rispondere

Risposta giusta: C

Chi presenta entrambe le specificità antigeniche viene **contato** due volte nella somma dei gruppi individuali. Indichiamo con x il numero di soggetti con entrambi gli antigeni. Sottraendo x dai conteggi forniti otteniamo gli individui esclusivi: gruppo A puro è $2527 - x$ e gruppo B puro è $2234 - x$. La sovrapposizione delle cardinalità deve sommare al campione totale: $1846 + (2527 - x) + (2234 - x) + x = 6000$. Semplificando l'**equazione** si ricava $6607 - x = 6000$, che fornisce $x = 607$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4154**: Il numero 4154 supera il **limite** assoluto dei portanti il fattore B (2234); ciò comporterebbe popolazioni negative per gli altri sottogruppi e ridurrebbe la somma complessiva a 2453, risultato incompatibile.
- **B) 293**: Applicando il valore 293 alla formula iniziale il totale previsto diventa 6314 elementi, eccedendo di 314 unità rispetto ai 6000 osservati e infrangendo il vincolo di campionatura.
- **D) 4761**: Condivide lo stesso errore concettuale della risposta A amplificandolo ulteriormente; una stima troppo elevata cancellerebbe fisicamente la possibilità di definire gli altri fenotipi e invaliderebbe ogni coerenza statistica.
- **E) Non si può rispondere**: I dati numerici sono autosufficienti per chiudere il sistema insiemistico; non mancano variabili sconosciute e la relazione tra le cardinalità garantisce una soluzione unica.

76 **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 0,0125
C 0,05
D **0,125**
E nessuno dei valori proposti nelle altre risposte è corretto

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

---

77 **Dato un cilindro retto a base circolare di raggio R e altezza h = 2R, qual è il rapporto fra il suo volume e quello della sfera massima contenibile?**

A \pi \cdot 3
B \pi / 2
C **3/2**
D 6 / \pi
E 4/3

Risposta giusta: C

1. Il quesito chiede di determinare il **rapporto** tra i volumi di due solidi geometrici definiti dal raggio R. 2. Una **sfera inscritta** per essere massimamente contenuta nel cilindro ha lo stesso raggio R della base, poiché diametro e altezza valgono entrambi $2R$. 3. Si calcola il volume del cilindro come $\pi R^2 \cdot 2R = 2\pi R^3$. 4. Si calcola il volume della sfera come $\frac{4}{3}\pi R^3$. 5. Nel dividere i due volumi si elimina il **fattore comune** πR^3, ottenendo $2 : \frac{4}{3} = \frac{3}{2}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) \pi \cdot 3**: Presuppone un volume quasi dieci volte superiore. Dipende probabilmente dallo scambiare il segno di divisione con una moltiplicazione o dall'aver omesso di semplificare sia la costante geometrica sia il coefficiente numerico.
- **B) \pi / 2**: Valuta circa $1,57$. Si ottiene quando il simbolo matematico π rimane al numeratore dopo il calcolo del quoziente invece di scomparire del tutto.
- **D) 6 / \pi**: Corrisponde a circa $1,91$. Nasce da una semplificazione incompleta in cui si elimina il π solo da uno dei due termini della frazione.
- **E) 4/3**: Indica un rapporto pari a circa $1,33$. Deriverebbe esclusivamente da un errore sulla misura dell'altezza, assunta uguale a R anziché $2R$.

78 **Dato un cubo di volume Vc ed una sfera di volume Vs (diametro sfera = lato del cubo), calcolare il rapporto (Vc-Vs)/Vc:**

A \pi / 6
B **1-\pi / 6**
C 1-\pi / 2
D \pi / 3
E \pi / 2

Risposta giusta: B

1. Fissiamo **lato** del cubo e **diametro** della sfera uguali ad a. 2. Il **volume cubo** è $V_c = a^3$. 3. Il **raggio** della sfera vale $a/2$, quindi il suo volume è $V_s = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{a}{2}\right)^3 = \frac{\pi a^3}{6}$. 4. Calcolando il **rapporto** richiesto si ottiene $\frac{a^3 - \frac{\pi a^3}{6}}{a^3} = 1 - \frac{\pi}{6}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) \pi / 6**: Il valore $\frac{\pi}{6}$ ($\approx 0,524$) corrisponde al rapporto V_s/V_c. Rappresenta la frazione di volume occupata dalla sfera, non quella vuota calcolata dal problema.
- **C) 1-\pi / 2**: L'espressione $1 - \frac{\pi}{2}$ dà un valore negativo ($\approx -0,57$). Un rapporto tra volumi positivi non può essere inferiore a zero.
- **D) \pi / 3**: Il risultato $\frac{\pi}{3}$ ($\approx 1,05$) supera l'unità. Sarebbe maggiore del volume totale del cubo, risultando fisicamente impossibile per una sottrazione interna.
- **E) \pi / 2**: Il valore $\frac{\pi}{2}$ ($\approx 1,57$) è ancora più grande dell'intero volume. Non ammette alcuna interpretazione geometrica coerente con l'intervallo di sottrazione tra sfere e parallelepipedi.

---

79 **L'area sottesa dalla curva y = 2x + 3 nell'intervallo compreso tra 0 e 5 è data da:**

A 17
B 24
C 2
D **40**
E 5

Risposta giusta: D

Si calcola l'**integrale** definito $\int_0^5 (2x+3)\,dx$. Si trova la **primitiva** $x^2 + 3x$ e la si valuta agli estremi: $(25 + 15) - 0 = 40$. Geometricamente il grafico delimita un **trapezio** con lati paralleli 3 e 13 e altezza 5, la cui area è $\frac{3+13}{2} \cdot 5 = 40$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 17**: Il risultato 17 non deriva dalla corretta valutazione dell'integrale nel dominio fissato, poiché coincide con il **valore** della funzione in $x = 7$, punto esterno all'intervallo $[0, 5]$.
- **B) 24**: L'errore sorge da una valutazione incompleta delle componenti funzionali. Integrando unicamente il termine variabile $2x$ si ottengono comunque 25, mentre il termine costante 3 genera un contributo rettangolare aggiuntivo pari a $3 \cdot 5 = 15$.
- **C) 2**: Il numero 2 corrisponde esclusivamente al **coefficiente** di x, privo di collegamento diretto con l'area determinata dall'integrazione.
- **E) 5**: Il valore 5 indica semplicemente la **lunghezza** dell'intervallo di integrazione, non il risultato del calcolo geometrico richiesto.

80 **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 ha il terzo lato uguale ad un cm
C è anche equilatero
D è inscritto in un cerchio di raggio uguale a 2
E è anche rettangolo

Risposta giusta: E

1. Sia c la base del triangolo e h l'altezza relativa. Dall'area si ricava $h = \frac{4}{c}$. 2. L'altezza divide la base a metà; applicando Pitagora al semitriangolo: $h^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2 = 2^2 = 4$. 3. Sostituendo h: $\frac{16}{c^2} + \frac{c^2}{4} = 4 \Rightarrow c^4 - 16c^2 + 64 = 0$. 4. Ponendo $x = c^2$, l'equazione diventa $x^2 - 16x + 64 = 0$ con discriminante nullo, da cui $x = 8 \Rightarrow c = 2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$. 5. Si ottiene $h = \sqrt{2}\ \mathrm{cm}$ e la verifica geometrica conferma che i due lati uguali formano un **angolo retto**, rendendo il triangolo **isoscele e rettangolo**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non può esistere**: L'esistenza è confermata dal calcolo che soddisfa tutti i dati iniziali con i valori $2\ \mathrm{cm}$ per i lati uguali, $2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$ per la base e $2\ \mathrm{cm}^2$ per l'area.
- **B) ha il terzo lato uguale ad un cm**: La base risulta essere $2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$, valore ben superiore a $1\ \mathrm{cm}$.
- **C) è anche equilatero**: Un triangolo equilatero avrebbe tutti i lati lunghi $2\ \mathrm{cm}$, ma il terzo lato calcolato è $2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$.
- **D) è inscritto in un cerchio di raggio uguale a 2**: Il raggio della circonferenza circoscritta a un triangolo rettangolo vale metà ipotenusa, ovvero $R = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}\ \mathrm{cm} \neq 2\ \mathrm{cm}$.

---

81 **Disponendo di 7 lettere dell'alfabeto, tutte diverse, il numero di parole con 4 lettere che si possono formare potendo ripetere 2 o 3 o 4 volte la stessa lettera è:**

A 4^{7}
B 49
C 7^{7}
D 7^{4}
E 4^{4}

Risposta giusta: D

La ripetizione è ammessa senza ulteriori vincoli, quindi ciascuna delle 4 **posizioni** può contenere una qualsiasi delle 7 lettere. Le scelte sono **indipendenti**: per il **principio di moltiplicazione**, si ottengono $7^4 = 2401$ parole.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 4^7 interpreta erroneamente il problema come la formazione di parole di 7 lettere con 4 simboli. Scambia la lunghezza richiesta con il numero di simboli disponibili.
- **B)** $49 = 7^2$ potrebbe derivare dall'idea sbagliata di scegliere soltanto la lettera da ripetere e una seconda lettera diversa. Ignora le posizioni oppure impone restrizioni non indicate, quindi non conta le parole richieste.
- **C)** 7^7 conterebbe le parole di lunghezza 7 formate con 7 lettere, ammettendo le ripetizioni. Qui la lunghezza richiesta è 4.
- **E)** $4^4 = 256$ sarebbe il conteggio corretto se si disponesse di sole 4 lettere, con ripetizione illimitata. Qui le lettere disponibili sono 7.

82 **La radice quadrata positiva di un numero x maggiore di 0 e minore di 1 è:**

A **un numero maggiore di x**

B non esiste nel campo dei numeri reali

C un numero minore di x

D x / 2

E un numero maggiore di 1

Risposta giusta: A

Sia x un numero reale con $0 < x < 1$. Poiché moltiplicare una frazione per se stessa ne **riduce** il valore, si ottiene la **disuguaglianza** $x^2 < x$. Applicando la radice quadrata ai due membri si ricava: \sqrt{x} > x Questa relazione dimostra che la radice è sempre **maggiore** del numero originale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) non esiste nel campo dei numeri reali**:
- **C) un numero minore di x**:
- **D) x / 2**:
- **E) un numero maggiore di 1**:

---

83 **Due rette che giacciono nello stesso piano:**

A individuano due piani perpendicolari

B non si incontrano mai

C si incontrano formando sempre un angolo retto

D sono parallele

E **possono essere parallele**

Risposta giusta: E

Due rette **complanari** appartengono allo stesso **piano** e soddisfano solo due relazioni geometriche. Possono essere **parallele** oppure **intersecarsi** in un punto formando un angolo qualsiasi tra $0°$ ed $180°$. L'affermazione corretta rimane l'unica che ammette entrambe le possibilità senza imporre condizioni inesistenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) individuano due piani perpendicolari**: Due rette giacenti sullo stesso piano definiscono un unico piano, non due piani distinti né tantomeno perpendicolari. Il concetto risulta privo di senso geometrico nel contesto dato.
- **B) non si incontrano mai**: La definizione "non si incontrano mai" vale esclusivamente per le rette parallele, ma due rette complanari possono anche avere un punto in comune.
- **C) si incontrano formando sempre un angolo retto**: Quando due rette si intersecano l'angolo formato può assumere qualsiasi valore valido tranne $0°$ ed $180°$, non è obbligatorio che sia di $90°$.
- **D) sono parallele**: Le rette nello stesso piano possono incontrarsi, non sono necessariamente parallele. L'enunciato impone una condizione troppo restrittiva.

84 **Un triangolo rettangolo, ruotando intorno all'ipotenusa, genera:**

A **due coni uniti per la base**

B un cono retto

C una piramide

D un tronco di cono

E un prisma

Risposta giusta: A

Ruotando il triangolo attorno all'**ipotenusa**, il **vertice dell'angolo retto** traccia una **circonferenza** perpendicolare all'asse. I due cateti generano altrettante **superfici coniche** con vertici negli estremi dell'ipotenusa. Entrambe le parti condividono la medesima **base circolare**, formando così due coni uniti per la base.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) un cono retto**: Il cono retto si forma esclusivamente ruotando il triangolo rispetto a uno dei suoi cateti. Scegliendo l'ipotenusa come asse si ottengono due solidi coniunti, non un'unica struttura conica.
- **C) una piramide**: Le piramidi richiedono una base poligonale e facce laterali piane triangolari convergenti in un vertice. La rotazione produce una base circolare e spigoli curvi, incompatibili con la geometria piramidale.
- **D) un tronco di cono**: Un tronco di cono nasce dall'intersezione di un cono con un piano parallelo alla base, determinando due raggi circolari diversi. Nella rotazione descritta non avviene alcun taglio e i coni risultano completi e simmetrici.
- **E) un prisma**: I prismi si ottengono per traslazione di una figura piana e presentano facce laterali rette e parallele. La rotazione genera invece superfici curve, escludendo la costruzione prismatica.

85 **Un litro di liquido equivale a:**

- **A** **un millesimo di metro cubo**
- **B** l'equivalenza dipende dal tipo di liquido considerato
- **C** un miliardo di millimetri cubi
- **D** un milione di centimetri cubi
- **E** centomila microlitri

Risposta giusta: A

Il litro si definisce come $1\ \mathrm{dm}^3$ (un **decimetro cubo**). Dalla relazione lineare $1\ \mathrm{m} = 10\ \mathrm{dm}$, elevando al cubo si ottiene $(1\ \mathrm{m})^3 = 10^3\ \mathrm{dm}^3$. Di conseguenza $1\ \mathrm{dm}^3 = 10^{-3}\ \mathrm{m}^3$, che corrisponde esattamente a un millesimo di metro cubo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) l'equivalenza dipende dal tipo di liquido considerato**: Il sistema metrico assegna al litro una precisa definizione geometrica di spazio occupato (**volume**). La misura è **indipendente** dal tipo di liquido considerato. La natura del fluido influisce soltanto sulla massa espressa in chilogrammi, non sul volume dichiarato.
- **C) un miliardo di millimetri cubi**: La conversione richiede $1\ \mathrm{m} = 1000\ \mathrm{mm}$, da cui $(1\ \mathrm{m})^3 = (1000\ \mathrm{mm})^3 = 10^9\ \mathrm{mm}^3$. Moltiplicando per il fattore del litro si ha $10^{-3} \cdot 10^9\ \mathrm{mm}^3 = 10^6\ \mathrm{mm}^3$. Un litro corrisponde a un milione, non a un miliardo, di millimetri cubi; l'opzione sovrastima di un fattore 1000.
- **D) un milione di centimetri cubi**: Poiché $1\ \mathrm{cm}^3 = 10^{-3}\ \mathrm{L}$, servono $1000\ \mathrm{cm}^3$ per ottenere un litro. Un milione di centimetri cubi varrebbe $1000\ \mathrm{L}$, cioè 1000 volte di più rispetto alla quantità reale.
- **E) centomila microlitri**: Ogni microlitro equivale a $10^{-6}\ \mathrm{L}$. Centomila unità producono $10^5 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{L} = 0{,}1\ \mathrm{L}$. Manca un fattore 10: servirebbero invece $1\,000\,000\ \mu\mathrm{L}$ per formare $1\ \mathrm{L}$.

86 **Se i tre angoli di un triangolo sono eguali ai tre angoli di un secondo triangolo, i due triangoli sono:**

A **sempre simili**
B entrambi equilateri
C sempre uguali
D entrambi rettangoli
E non è possibile rispondere perchè mancano i valori delle ampiezze degli angoli

Risposta giusta: A

Due triangoli sono definiti **simili** quando coincidono tutti e tre gli angoli corrispondenti (**criterio AAA**). Questa condizione assicura la medesima forma geometrica senza imporre misure identiche ai lati, che risulteranno semplicemente proporzionali.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) entrambi equilateri**: Un triangolo è equilatero solo se ciascun angolo misura $60°$. Il testo afferma solo che gli angoli sono uguali tra loro, non che assumano quel specifico valore (possono essere $40°$, $60°$, $80°$, ecc.).
- **C) sempre uguali**: La **congruenza** richiede che siano uguali sia gli angoli sia le lunghezze dei lati. L'uguaglianza degli angoli garantisce solo lati proporzionali, non identici (ad esempio triangoli con lati 3, 4, 5 e 6, 8, 10).
- **D) entrambi rettangoli**: Un triangolo è rettangolo se possiede almeno un angolo di $90°$. L'enunciato non specifica tale misura, poiché i tre angoli possono essere qualunque terna che somma $180°$.
- **E) non è possibile rispondere perchè mancano i valori delle ampiezze degli angoli**: Non occorrono i **valori numerici** degli angoli per stabilire la relazione geometrica. Il solo fatto che i tre angoli corrispondenti siano congruenti attiva il criterio di similitudine, rendendo conclusiva la risposta.

87 **Una coppia vuole avere due figli dello stesso sesso: quanti figli deve avere per essere sicura che almeno due siano dello stesso sesso?**

- **A** **3**
- **B** Non si può stabilire
- **C** Più di 4
- **D** 2
- **E** 4

Risposta giusta: A

Per determinare il quantitativo esatto si applica il **principio dei cassetti**. I due sessi disponibili fungono da contenitori mentre ciascun figlio rappresenta l'elemento da inserire. Distribuire tre elementi tra due contenitori assicura matematicamente che uno di essi ne accolga almeno due. Questo calcolo stabilisce il **numero minimo** indispensabile per ottenere la certezza richiesta.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Non si può stabilire**: Sostenere l'imprevedibilità contraddice il metodo logico applicabile al quesito. Il ragionamento combinatorio dimostra chiaramente come arrivare a un risultato definito.
- **C) Più di 4**: Una scelta che supera la soglia stabilita resta lontana dall'esigenza ottimale. Avendo verificato che tre soggetti coprono tutte le caselle, incrementare ulteriormente la prole risulta erroneo.
- **D) 2**: Due nascite non bastano a evitare miscele di sessi opposti. Esistono infatti combinazioni che producono un maschio e una femmina, invalidando la garanzia cercata.
- **E) 4**: Quattro figli soddisfano comunque il vincolo ma superano il valore minimo richiesto. La domanda specifica cerca il conteggio preciso necessario per la certezza, non un surplus.

---

88 **L'insieme dei valori assunti, per x reale, dalla funzione f(x)=\cos^2 x è:**

- **A** è l'intervallo [-1,1]
- **B** è l'intervallo [0,2]
- **C** è l'insieme dei numeri reali
- **D** dipende dal fatto che x sia espresso in gradi o radianti
- **E** **è l'intervallo [0,1]**

Risposta giusta: E

Per ogni $x \in \mathbb{R}$ il valore di $\cos x$ è compreso tra -1 e 1. Il **quadrato** trasforma questi risultati in numeri sempre non negativi e mai superiori a 1. L'intervallo $[0, 1]$ è completo perché la funzione copre tutti i valori intermedi e tocca gli **estremi**, ad esempio 1 per $x = 0$ e 0 per $x = \frac{\pi}{2}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è l'intervallo [-1,1]**: indica l'immagine della sola funzione $\cos x$, mentre elevando al quadrato vengono esclusi i valori negativi.
- **B) è l'intervallo [0,2]**: propone limiti superiori a 1, che non possono essere generati dalla composizione di qualsiasi angolo reale.
- **C) è l'insieme dei numeri reali**: è errata perché l'output è confinato nel segmento limitato $[0, 1]$ e non coincide con l'intero insieme $\mathbb{R}$.
- **D) dipende dal fatto che x sia espresso in gradi o radianti**: cambiare **scala** o sistema angulari altera solo la fase grafica e il calcolo del periodo, lasciando invariato l'insieme immagine.

---

89 **Un numero è sempre divisibile per 4 se:**

A la sua ultima cifra è 4 oppure 8

B la sua ultima cifra è pari

C il numero formato dalle sue due prime cifre è divisibile per 4

D la somma delle sue cifre è divisibile per 4

E il numero formato dalle sue due ultime cifre è divisibile per 4

Risposta giusta: E

Ogni numero naturale N si scompone in $N = 100 \cdot k + r$, dove r corrisponde alle ultime due cifre. Poiché $100 \cdot k$ rappresenta sempre un **multiplo di quattro**, la **divisibilità dipende esclusivamente** dal resto r. Il criterio risulta pertanto necessario e sufficiente per verificare la proprietà.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la sua ultima cifra è 4 oppure 8**: Terminare con 4 o 8 non assicura la regolarità della divisione. Il valore 14 si conclude con 4 ma non ammette resto zero al quarto.
- **B) la sua ultima cifra è pari**: L'ultima cifra pari garantisce soltanto la suddivisione in due parti uguali. Il numero 18 è pari ma genera un quoziente frazionario quando si tenta la divisione per quattro.
- **C) il numero formato dalle sue due prime cifre è divisibile per 4**: Controllare le prime cifre ignora completamente il valore posizionale delle unità. Il caso 132 è divisibile per quattro mentre il numero formato dalle prime due cifre (13) non lo è.
- **D) la somma delle sue cifre è divisibile per 4**: Questa regola si applica alla divisibilità per tre e nove. Il numero 13 dimostra l'errore: la somma delle sue cifre è 4 ma il numero originale non è divisibile per quattro.

90 **Per un triangolo rettangolo, quali delle seguenti affermazioni è FALSA?**

A Può essere isoscele

B La somma degli angoli interni è 180°

C **Può essere equilatero**

D Vale il teorema di Pitagora

E Può essere scaleno

Risposta giusta: C

Un triangolo equilatero richiede che tutti gli angoli misurino 60°. Un triangolo rettangolo deve invece contenere un **angolo retto** di 90°. Queste due misure geometriche sono incompatibili tra loro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Può essere isoscele**: La figura esiste quando i due cateti hanno misura identica. Questo vincolo forza gli altri due vertici ad avere ampiezze uguali a 45°. Si realizza disegnando una diagonale interna a un quadrato.
- **B) La somma degli angoli interni è 180°**: La regola riguarda ogni triangolo del piano euclideo. Per la figura in questione rimane 90^\circ + \alpha + \beta = 180^\circ, ricavando immediatamente $\alpha + \beta = 90^\circ$.
- **D) Vale il teorema di Pitagora**: Il **teorema di Pitagora** definisce la relazione metrica specifica per questa classe di triangoli. Asserisce che la somma dei quadrati dei cateti coincide con il quadrato dell'ipotenusa, scrivendosi $a^2 + b^2 = c^2$.
- **E) Può essere scaleno**: Un triangolo può presentare tre lati di **lunghezza diversa** e contenere contemporaneamente un angolo di 90°, come dimostra la terna classica 3-4-5. In quel caso vale 3^2 + 4^2 = 5^2.

TEST ODONTOIATRIA 1997

RIFALLA NELL'APP

1997

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it