PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST ODONTOIATRIA

1998

A B ✓ D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Odontoiatria 1998, 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	23 quesiti
TEST DI CHIMICA	22 quesiti
TEST DI FISICA	19 quesiti
TEST DI MATEMATICA	20 quesiti
Totale	**84 quesiti**

In questa versione ci sono **84 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 **Quale dei seguenti organi è di natura muscolare?**

A Pene
B Polmoni
C **Utero**
D Fegato
E Milza

Risposta giusta: C

L'utero presenta come struttura dominante il **miometrio**, uno spesso strato di tessuto muscolare liscio che costituisce la massa centrale dell'organo. Questa componente assicura le contrazioni fisiologiche per ciclo e travaglio, definendo la natura prettamente muscolare delle pareti uterine.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Pene**: Il pene è costituito dal tessuto erettile dei corpi cavernosi e spongiosi, attivo grazie al riempimento vascolare. Le fibre muscolari nei sinusoidi sono accessorie, orientando la classificazione verso un organo vascolo-erettile.
- **B) Polmoni**: I polmoni sono strutturati attorno al **parenchima alveolare**, fondamentale per gli scambi gassosi. Le fibre muscolari lisce restano confinate alle sole pareti bronchiali e non caratterizzano l'organo nel suo insieme.
- **D) Fegato**: Il fegato è una ghiandola anficrina composta principalmente da epatociti. La presenza di muscolatura liscia è limitata ai vasi sanguigni e alla colecisti, risultando marginale per la classificazione tissutale.
- **E) Milza**: La milza è un tessuto linfoide e vascolare organizzato in polpa bianca e polpa rossa. La capsula interna contiene soltanto alcune fibre lisce di sostegno, prive di funzione contrattile significativa.

2 **In quali strutture cellulari degli eucarioti si può trovare il DNA?**

- **A** **Nel nucleo e nei mitocondri**
- **B** Nel nucleo
- **C** Nel nucleo, nel citoplasma e nei mitocondri
- **D** Nel citoplasma
- **E** Nei mitocondri

Risposta giusta: A

Negli eucarioti il materiale genetico occupa due sedi distinte. Il **nucleo** raccoglie la quasi totalità del DNA in forma organizzata. I **mitocondri** contengono un proprio **genoma circolare** essenziale per la respirazione cellulare. Nessuna altra compartimentazione fisiologica ospita acidi nucleici.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nel nucleo**: La scelta è incompleta perché trascura il DNA mitocondriale, fondamentale per la produzione energetica.
- **C) Nel nucleo, nel citoplasma e nei mitocondri**: Include erroneamente il citoplasma, sede normale priva di DNA libero. Le uniche sedi stabili sono nucleo e mitocondri. Nelle piante e alghe compaiono anche i cloroplasti, ma le opzioni disponibili non li contemplano.
- **D) Nel citoplasma**: È scorretta dato che il citoplasma matrice non presenta tracce di DNA stabile. Presenta invece grandi quantità di RNA e proteine.
- **E) Nei mitocondri**: Ignora completamente il DNA nucleare, che rappresenta oltre il 99 \% del corredo genetico totale.

3 **Una tetrade è formata da:**

- **A** **Una coppia di cromosomi omologhi**
- **B** L'insieme delle cellule che si ottengono alla fine della meiosi
- **C** Un singolo cromosoma omologo
- **D** Una coppia di cromatidi
- **E** Un cromosoma duplicato

Risposta giusta: A

Durante la **profase I** della meiosi ogni cromosoma subisce una duplicazione formando due cromatidi fratelli. I due **cromosomi omologhi** si appaiano strettamente generando un complesso strutturale noto anche come bivalente. Questa entità è chiamata tetrade perché contiene esattamente **quattro cromatidi** riuniti insieme.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) L'insieme delle cellule che si ottengono alla fine della meiosi**: Alla fine della meiosi si ottengono quattro cellule aploidi, ma il termine tetrade non viene mai applicato ai prodotti cellulari finali; esso designa esclusivamente il complesso di omologhi appaiati che si manifesta soltanto durante la profase I.
- **C)** Un singolo cromosoma omologo non costituisce una tetrade perché manca del partner complementare e dei cromatidi aggiuntivi necessari per raggiungere la struttura completa a quattro cromatidi.
- **D)** Una coppia di cromatidi indica solo i due cromatidi fratelli dello stesso cromosoma duplicato; la descrizione rimane incompleta poiché non include l'appaiamento con l'omologo e non giunge mai al conteggio di quattro cromatidi richiesti.
- **E)** Un cromosoma duplicato è composto da sole due cromatidi fratelli ed è definito diade; rappresenta quindi un'entità a due componenti e non soddisfa il requisito numerico di base per essere una tetrade.

4 **Attraverso la meiosi e la fecondazione gli animali superiori:**

A danno origine ad una prole aploide

B presentano alternanza di generazione, aploide e diploide

C **danno origine ad una prole con lo stesso numero di cromosomi dei genitori**

D danno origine ai gameti

E aumentano il numero di cellule del proprio organismo

Risposta giusta: C

La **meiosi** dimezza il corredo cromosomico producendo cellule n. La **fecondazione** unisce due gameti ricostituendo uno zigote $2n$. Questo meccanismo garantisce la **stabilità** del numero di cromosomi tra generazioni. La prole conserva pertanto lo stesso corredo paterno e materno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) danno origine ad una prole aploide**: Dopo l'unione dei gameti lo zigote diventa immediatamente diploide. Una prole aploide si originerebbe solo mancando il ripristio numerico, condizione assente negli animali.
- **B) presentano alternanza di generazione, aploide e diploide**: L'alternanza di generazioni necessita di stadi multicellulari sia aploidi che diploidi. Tale caratteristica appartiene a piante e protisti. Negli animali superiori la fase aploide resta limitata ai soli gameti unicellulari.
- **D) danno origine ai gameti**: La produzione dei gameti è effetto esclusivo della meiosi. La traccia richiede la valutazione congiunta di entrambi i processi. L'affermazione appare dunque incompleta.
- **E) aumentano il numero di cellule del proprio organismo**: L'incremento cellulare dipende da divisioni **mitotiche** durante la crescita e lo sviluppo embrionale. I processi considerati mirano a fondare una nuova generazione e non ad ampliare i tessuti di un individuo già formato.

5 **Sia una cellula con 2n = 20.**

Considerando l'anafase della prima divisione meiotica e l'anafase della mitosi, quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA?

A Nell'anafase meiotica migrano ai poli 20 cromosomi per parte

B Nell'anafase meiotica migrano ai poli 10 cromosomi per parte

C Nell'anafase meiotica si separano i cromatidi

D Nell'anafase mitotica migrano ai poli 10 cromatidi per parte

E Nell'anafase mitotica migrano ai poli 10 cromosomi per parte

Risposta giusta: B

La cellula presenta un **corredo diploide** $2n = 20$ formato da dieci coppie di omologhi ciascuno duplicato in due cromatidi. Nell'**anafase della prima meiosi** gli omologhi si separano migrando verso i lati opposti della cellula. Ogni polo riceve così dieci cromosomi ancora legati dai cromatidi fratelli. L'affermazione rispecchia esattamente questo risultato numerico e meccanico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Nell'anafase meiotica migrano ai poli 20 cromosomi per parte**: L'opzione confonde il ciclo cellulare o scambia il concetto di cromatide con quello di cromosoma completo. Nell'anafase I gli omologhi si distribuiscono in parti uguali generando un flusso di 10 unità per lato anziché 20. La cifra proposta è doppia rispetto alla realtà biologica.
- **C) Nell'anafase meiotica si separano i cromatidi**: La disgiunzione dei cromatidi fratelli avviene solo in anafase II meiotica e durante l'anafase mitotica. Nel primo stadio meiotico si separano invece i cromosomi omologhi che conservano intatti i loro cromatidi associati. Il meccanismo descritto non appartiene allo stadio in esame.
- **D) Nell'anafase mitotica migrano ai poli 10 cromatidi per parte**: Durante la divisione mitotica ogni cromatida viene convertita in un nuovo cromosoma figlio portando a un totale di 20 unità per polo. L'affermazione suggerisce erroneamente che ne giunga solo una metà mentre la citodieresi completa restituisce il doppio del corredo originario. Anche in questo caso il calcolo risulta scorretto.
- **E) Nell'anafase mitotica migrano ai poli 10 cromosomi per parte**: In anafase mitotica il **centromero** si divide scindendo i cromatidi fratelli che diventano cromosomi autonomi. La cellula contava 20 cromosomi allineati a metafase pertanto ogni polo ne raccoglie 20 non 10. Il valore indicato è numericamente errato.

6 **La mancanza di ferro nell'organismo può provocare:**

A aritmia
B **anossia**
C anoressia
D idiozia
E aporia

Risposta giusta: B

Il **ferro** è indispensabile per sintetizzare emoglobina, che trasporta l'**ossigeno**. La sua carenza blocca questo ciclo e porta direttamente a **anossia** tissutale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) aritmia**: Comprende irregolarità della frequenza e del ritmo cardiaco, generalmente scatenate da disordini ionici o vizi strutturali del tessuto muscolare. Lo stato anemico accentua la tachicardia come tentativo di garantire l'irrorazione, ma non instaura direttamente aritmie elettriche.
- **C) anoressia**: Indica riduzione volontaria o patologica dell'appetito, spesso legata a quadri psichiatrici o a processi infiammatori cronici. Nella sideropenia prevalgono invece debolezza fisica e cute pallida, mentre l'inappetenza non costituisce un sintomo specifico o primario.
- **D) idiozia**: Costituisce una dicitura obsoleta per descrivere un ritardo mentale congenito di origine genetica o prenatale. Tale condizione non trae origine da insufficienze alimentari post-natali e non presenta relazioni causali con la riserva marziale corporea.
- **E) aporia**: Rappresenta un dilemma o incertezza di natura strettamente filosofica. Non denota disturbi fisici e non esiste alcun nesso eziologico con la carenza di micronutrienti ematici.

7 **Il valore del singolo potenziale d'azione generato da un impulso nervoso:**

A varia secondo la frequenza dello stimolo
B varia secondo l'intensità dello stimolo
C è diverso secondo il tipo di stimolo
D **è sempre uguale**
E varia lungo il percorso di una fibra nervosa

Risposta giusta: D

Il potenziale d'azione obbedisce al principio del **tutto-o-nulla**. Una volta raggiunta la **soglia** di depolarizzazione i meccanismi cellulari attivano una risposta elettrica di dimensioni fisse. L'intensità del segnale iniziale modifica solo il numero di eventi, non la loro altezza. Per questo motivo il valore del singolo impulso resta **costante** lungo tutto il tragitto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) varia secondo la frequenza dello stimolo**: La cadenza temporale degli stimoli può essere rapida o lenta ma ogni singolo potenziale mantiene identica forma e intensità. Anche nel caso di stimolazione continua la durata e il picco del segnale non subiscono variazioni.
- **B) varia secondo l'intensità dello stimolo**: Uno stimolo sottosoglia non provoca alcun potenziale d'azione mentre uno sovrasoglia innesca comunque lo stesso evento elettrico. La cellula traduce la grandezza dell'eccitatore nella **frequenza** di scarica, preservando inalterata l'ampiezza di ciascuna onda.
- **C) è diverso secondo il tipo di stimolo**: Che il segnale provenga da fonti meccaniche, chimiche o elettriche il neurone converte tutti gli input nello stesso codice di membrana. Oltrepassato il limite critico si osserva sempre lo stesso flusso attraverso i **canali del sodio** con identica variazione di voltaggio.
- **E) varia lungo il percorso di una fibra nervosa**: L'onda si sposta mediante una **propagazione rigenerativa** in cui ciascun tratto membranoso richiama nuovamente l'apice originale. Le proprietà fisiche della fibra garantiscono che il messaggio arrivi al terminale senza alcun calo di intensità.

8 **Durante la sistole ventricolare sono:**

A chiuse le valvole tra vene e atri

B aperte le valvole tra atri e arterie

C aperte le valvole tra atri e ventricoli

D aperte le valvole tra ventricoli e arterie

E chiuse le valvole tra arterie e ventricoli

Risposta giusta: D

Durante la **contrazione** dei ventricoli il sangue viene espulso verso l'aorta e l'arteria polmonare. Il flusso procede in avanti perché si aprono le **valvole semilunari** mentre quelle atrioventricolari restano chiuse per impedire il **reflusso**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) chiuse le valvole tra vene e atri**: Nelle grandi vene che sboccano negli atri (cave e polmonari) sono assenti veri dispositivi valvolari sottoposti ad apertura e chiusura ciclica. Descriverle come strutture dinamiche in questo momento rappresenta una confusione anatomica priva di riscontro fisiologico.
- **B) aperte le valvole tra atri e arterie**: L'ipotesi è anatomicamente inesatta perché non esistono valvole che colleghino direttamente gli atri alle arterie. Nella fisiologia cardiaca, durante la fase contrattile si apre esclusivamente il set valvolare semilunare posto tra ventricoli e vasi arteriosi.
- **C) aperte le valvole tra atri e ventricoli**: Le valvole atrioventricolari (tricuspide e mitrale) devono rimanere serrate durante la sistole. Se fossero aperte, la pressione generata dalla contrazione spingerebbe il sangue all'indietro negli atri, provocando un inefficace rigurgito invece che un'espulsione anteriore.
- **E) chiuse le valvole tra arterie e ventricoli**: Le valvole semilunari si chiudono alla fine della sistole, all'ingresso della diastole, per evitare che il sangue torni dalle arterie nei ventricoli. Durante la contrazione attiva devono invece stare aperte per consentire lo svuotamento completo delle camere inferiori.

9 **Se un neurone riceve due segnali, entrambi al di sotto del livello soglia ma distanziati da un brevissimo intervallo di tempo:**

A trasmette un unico impulso corrispondente alla somma dei due segnali ricevuti
B trasmette solo il primo segnale
C non trasmette alcun segnale
D trasmette entrambi i segnali in rapida successione
E trasmette solo il secondo segnale

Risposta giusta: C

Il neurone genera un potenziale d'azione solo se la depolarizzazione supera la **soglia** al cono d'emergenza dell'assone. I due stimoli sub-soglia separati da un brevissimo intervallo non riescono ad eccitare la membrana perché il primo potenziale locale inizia a **decadere** prima dell'arrivo del secondo. La loro **somma** complessiva rimane al di sotto del valore critico imposto dal principio **tutto-o-nulla**. Di conseguenza non viene inviato alcun segnale lungo l'assone.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) trasmette un unico impulso corrispondente alla somma dei due segnali ricevuti**: La **sommazione** temporale richiede una sovrapposizione quasi completa dei potenziali locali. L'intervallo tra gli stimoli favorisce il decadimento del primo input, impedendo alla somma totale di superare la soglia.
- **B) trasmette solo il primo segnale**: Il primo stimolo rimane inferiormente rispetto alla soglia di attivazione. Non possiede l'ampiezza minima indispensabile per innescare la depolarizzazione critica.
- **D) trasmette entrambi i segnali in rapida successione**: La trasmissione in rapida successione è incompatibile con il principio **tutto-o-nulla**. Due eventi sub-soglia non possono generare potenziali d'azione separati in assenza del trigger elettrico necessario.
- **E) trasmette solo il secondo segnale**: Anche il secondo segnale da solo non raggiunge il livello di soglia richiesto. Si tratta di un potenziale locale che non si propaga.

---

10 **I dendriti trasmettono l'impulso nervoso:**

A in senso centrifugo, verso i centri nervosi
B in modo variabile secondo lo stimolo
C in senso centripeto, verso il corpo cellulare
D dai centri nervosi verso i recettori
E alternativamente nei due sensi

Risposta giusta: C

I dendriti presentano una **polarità funzionale** che ne definisce il ruolo esclusivo di raccolta degli stimoli. La conduzione neurale segue sempre un percorso specifico dai prolungamenti laterali al **soma**, garantendo una trasmissione **unidirezionale**. Questo flusso differenzia nettamente i dendriti dall'**assone**, responsabile invece dell'emissione del segnale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) in senso centrifugo, verso i centri nervosi**:
- **B) in modo variabile secondo lo stimolo**:
- **D) dai centri nervosi verso i recettori**:
- **E) alternativamente nei due sensi**:

11 **Quale funzione è tipica del tRNA?**

A Trasporto di informazioni geniche
B Trasporto contro gradiente
C Produzione di proteina
D Produzione di amminoacidi
E Trasporto di amminoacidi

Risposta giusta: E

Il tRNA funziona da **adattatore** tra il codice genetico e la catena polipeptidica. Si carica con un amminoacido specifico grazie alle ammino-acil-tRNA sintetasi, riconosce il codone sull'mRNA tramite il suo **anticodone** e lo consegna al **ribosoma**. La sua funzione biologica principale è il **trasporto** degli amminoacidi verso il sito di traduzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Trasporto di informazioni geniche**: La veicolazione dell'informazione genetica dal DNA al citoplasma spetta principalmente all'mRNA. Il tRNA non memorizza né trasferisce codici genetici, trasporta esclusivamente molecole strutturalmente specifiche.
- **B) Trasporto contro gradiente**: Il movimento contro gradiente richiede proteine di membrana attive (pompe o carrier) che idrolizzano ATP per muovere soluti. Il tRNA è una molecola idrosolubile che diffonde nel citoplasma senza attraversare barriere lipidiche.
- **C) Produzione di proteina**: La formazione della proteina è catalizzata dal ribosoma, che unisce gli amminoacidi mediante legami peptidici. Il tRNA fornisce i mattoni ma non possiede attività sintetica diretta sulla catena polipeptidica.
- **D) Produzione di amminoacidi**: La biosintesi degli amminoacidi avviene mediante vie metaboliche enzimatiche nel citoplasma o nei mitocondri. Il tRNA non partecipa alla produzione chimica, ma soltanto al caricamento e spostamento dei substrati.

---

12 **10 micrometri corrispondono a:**

A 1/1000 di millimetro
B 0,1 millimetri
C 1/1000 di metro
D 100 millimetri
E 1/100.000 di metro

Risposta giusta: E

Un **micrometro** corrisponde a 10^{-6} m. Moltiplicando per 10 si ottiene 10^{-5} m. Questo valore equivale esattamente a $1/100\,000$ di metro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $1/1000$ di millimetro equivale a $1\ \mu$m. Si tratta del **decimo** della misura indicata nella domanda.
- **B) 0,1 millimetri**: $0{,}1$ mm corrispondono a 10^{-4} m, ovvero $100\ \mu$m. Il valore ottenuto è dieci volte superiore ai $10\ \mu$m richiesti.
- **C)** $1/1000$ di metro corrisponde a 1 mm e quindi a $1000\ \mu$m. Si supera il risultato cercato di due ordini di grandezza.
- **D) 100 millimetri**: 100 mm equivalgono a $0{,}1$ m o $10^5\ \mu$m. La differenza è di sette **ordini di grandezza** rispetto al valore iniziale.

---

13 **Un recipiente è diviso in due scomparti da una membrana semipermeabile simile a quella cellulare.**

Tale membrana separa una soluzione di NaCl al 10% da una soluzione di KCl al 5%. Si può osservare che:

A il cloruro di potassio va verso la soluzione al 10%
B il flusso d'acqua si muove dalla soluzione al 10% verso quella al 5%
C non si ha alcuna variazione del livello dell'acqua nei due scomparti
D **il flusso d'acqua si muove dalla soluzione al 5% verso quella al 10%**
E diminuisce il livello d'acqua nella soluzione al 10%

Risposta giusta: D

La **membrana semipermeabile** permette il passaggio solo dell'acqua, trattenendo gli ioni. Si valuta l'**osmolarità** stimando il numero totale di particelle disciolte per litro. 1. Il NaCl al 10 % corrisponde a circa $100\ \mathrm{g\,L^{-1}}$. Dividendo per la massa molare $58,5\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$ si ottengono circa $1,7\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. La dissociazione in due ioni porta a circa $3,4\ \mathrm{osmoli\,L^{-1}}$. 2. Il KCl al 5 % corrisponde a circa $50\ \mathrm{g\,L^{-1}}$. Dividendo per $74,5\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$ si ottengono circa $0,67\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. Dopo dissociazione si hanno circa $1,34\ \mathrm{osmoli\,L^{-1}}$. Il compartimento al 10 % risulta **ipertonico**, mentre quello al 5 % è **ipotonico**. L'acqua migra spontaneamente dalla zona meno concentrata a quella più concentrata per attenuare la pressione osmotica, quindi dal KCl al NaCl.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il cloruro di potassio va verso la soluzione al 10%**: Gli ioni $\mathrm{Na^+}$, $\mathrm{K^+}$ e $\mathrm{Cl^-}$ sono completamente bloccati dalla struttura della membrana. Solo le molecole di solvente sono mobili; i soluti restano nei loro scomparti originali.
- **B) il flusso d'acqua si muove dalla soluzione al 10% verso quella al 5%**: Inverte il principio fisico dell'osmosi. L'acqua non scorre mai spontaneamente dalla soluzione più concentrata verso quella più diluita quando i soluti non possono attraversare la barriera.
- **C) non si ha alcuna variazione del livello dell'acqua nei due scomparti**: La differenza di concentrazione tra i due lati genera una reale forza motrice. Il livello dell'acqua non rimane stabile, ma subisce una variazione visibile nei due scomparti.
- **E) diminuisce il livello d'acqua nella soluzione al 10%**: Poiché l'acqua entra nel comparto dove ci sono più particelle disciolte, il volume cresce. Il livello nella soluzione al 10 % aumenta, non diminuisce.

14 **I sistemi viventi utilizzano composti ricchi di energia chimica per mantenere il loro livello di organizzazione.**

Pertanto nelle trasformazioni chimiche che avvengono nei sistemi viventi:

- **A** **l'entropia diminuisce**
- **B** la temperatura diminuisce
- **C** la temperatura rimane costante
- **D** l'entropia aumenta
- **E** l'entalpia tende sempre ad aumentare

Risposta giusta: A

I sistemi viventi mantengono un elevato grado di organizzazione strutturale consumando energia chimica sotto forma di nutrienti o ATP. Per preservare questo ordine interno, le trasformazioni biochimiche generano una diminuzione locale dell'**entropia** ($\Delta S < 0$). Il **secondo principio** della termodinamica non viene violato poiché il calore e i prodotti di scarto rilasciati nell'ambiente aumentano l'entropia totale complessiva.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) la temperatura diminuisce**: Molte trasformazioni metaboliche rilasciano calore anziché abbassare la temperatura, mentre negli omeotermi il controllo termico è regolato da meccanismi fisiologici indipendenti dalla sola reazione chimica.
- **C) la temperatura rimane costante**: La temperatura interna varia naturalmente negli organismi poichilotermi seguendo l'ambiente esterno, rendendo questa affermazione applicabile solo parzialmente e non come regola generale.
- **D) l'entropia aumenta**: L'aumento dell'entropia descrive correttamente il bilancio tra sistema e ambiente, ma la domanda si riferisce specificamente al contesto interno del vivente dove prevale invece una riduzione locale del disordine molecolare.
- **E) l'entalpia tende sempre ad aumentare**: Le reazioni cellulari possono essere eso-termiche con $\Delta H < 0$ oppure endo-termiche con $\Delta H > 0$, quindi non esiste una direzione unica e costante per l'**entalpia**.

15 **Quando una molecola di clorofilla è colpita da energia luminosa:**

A la luce rossa è riflessa

B **la luce verde non è assorbita**

C tutte le lunghezze d'onda sono assorbite

D tutte le lunghezze d'onda sono riflesse

E la luce verde è la più assorbita

Risposta giusta: B

La clorofilla mostra un **assorbimento selettivo** preferenziale per il rosso-arancio ($\approx 630 - 680\ \text{nm}$) e il blu-violetto ($\approx 420 - 470\ \text{nm}$). Riflette invece la componente **verde** ($\approx 500 - 570\ \text{nm}$), che quindi non penetra nel pigmento.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la luce rossa è riflessa**: La radiazione rossa viene continuamente **catturata**, non riflessa, per innescare la catena fotosintetica; il picco di assorbimento si stabilizza intorno ai $660 - 680\ \text{nm}$.
- **C) tutte le lunghezze d'onda sono assorbite**: Un assorbimento totale dell'intero spettro visibile azzererebbe la riflessione, facendola apparire nera; in realtà il pigmento trattiene solo specifiche bande cromatiche.
- **D) tutte le lunghezze d'onda sono riflesse**: Si verifica esattamente l'opposto: solo il verde subisce forte riflessione, mentre le lunghezze d'onda residuali vengono trattenute per eccitare gli elettroni.
- **E) la luce verde è la più assorbita**: La realtà inverte l'affermazione poiché i **picchi di massima efficienza** corrispondono al rosso e al blu, rendendo il verde la banda meno penetrante.

---

16 **Dall'incrocio AA * aa si ottengono:**

A **individui con fenotipo uguale**

B individui omozigoti

C 50% omozigoti e 50% eterozigoti

D 75% con carattere dominante e 25% con carattere recessivo

E individui che mostrano il carattere recessivo

Risposta giusta: A

L'incrocio tra due genitori omozigoti (AA e aa) genera gameti A e a che si fondono producendo zigoti con identico **genotipo**. La trasmissione di un allele da ciascun padre garantisce che ogni figlio erediti sempre lo stesso **fenotipo**. Poiché l'allele dominante maschera quello recessivo, la progenie appare totalmente uniforme.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) individui omozigoti**: Gli individui della prima generazione non sono omozigoti perché hanno ricevuto alleli diversi dai genitori, diventando necessariamente **eterozigoti**.
- **C) 50% omozigoti e 50% eterozigoti**: Non viene prodotta alcuna proporzione mista di omozigoti ed eterozigoti; i risultati indicano anzi che il 100 % dei soggetti è eterozigote e lo 0 % omozigote.
- **D) 75% con carattere dominante e 25% con carattere recessivo**: La ripartizione percentuale descritta corrisponde all'incrocio tra due eterozigoti ($Aa \times Aa$), non a questo incrocio puramente lineare dove i fenotipi dominanti raggiungono il 100 % e quelli recessivi lo 0 %.
- **E) individui che mostrano il carattere recessivo**: Il carattere recessivo richiede due copie dell'allele a per manifestarsi, condizione impossibile in questo accoppiamento dove prevale sempre il tratto **dominante**.

17 **Quale, fra le seguenti coppie, NON può avere figli con gruppo sanguigno 0?**

A Madre gruppo A, padre gruppo 0

B Madre gruppo 0, padre gruppo B

C Madre gruppo B, padre gruppo A

D Madre gruppo 0, padre gruppo A

E Madre gruppo 0, padre gruppo AB

Risposta giusta: E

Il sistema ABO segue una trasmissione mendeliana con tre alleli: I^A, I^B e i. L'allele i è recessivo, quindi il fenotipo sangue 0 richiede il **genotipo** ii. Per ottenere un figlio di gruppo 0 entrambi i genitori devono trasmettere l'**allele** i; se uno dei due non lo possiede, la nascita di tale figlio è biologicamente **impossibile**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Madre gruppo A, padre gruppo 0**: Il padre gruppo 0 ha genotipo fisso ii e trasmette obbligatoriamente i. Basta che la madre gruppo A sia eterozigote I^Ai per produrre, tramite $I^Ai \times ii$, il 50 % di prole di gruppo 0.
- **B) Madre gruppo 0, padre gruppo B**: La madre ii fornisce sempre l'allele i. Se il padre gruppo B è eterozigote I^Bi, i suoi gameti I^B e i danno origine al 50 % di prole gruppo B e al 50 % di prole gruppo 0.
- **C) Madre gruppo B, padre gruppo A**: Se entrambi i genitori sono eterozigoti (I^Bi e I^Ai), il loro incrocio genera il 25 % di combinazioni ii, quindi è compatibile con la nascita di un bambino di gruppo 0.
- **D) Madre gruppo 0, padre gruppo A**: La madre ha genotipo certo ii e il padre gruppo A può essere **eterozigote** I^Ai. Trasmettendo l'allele i, il padre permette combinazioni I^Ai (gruppo A) e ii (gruppo 0), rendendo possibile la prole di gruppo 0.

18 **Un anticorpo è:**

A una proteina del complemento
B un antibiotico che elimina i batteri nocivi
C una proteina dell'agente infettante
D una molecola che caratterizza i linfociti T
E un prodotto delle plasmacellule

Risposta giusta: E

Le **plasmacellule** derivano dai linfociti B attivati e secernono grandi quantità di **immunoglobuline** solubili. Queste glicoproteine legano specificamente gli antigeni e mediano funzioni effettrici come neutralizzazione e opsonizzazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una proteina del complemento**: Il sistema del complemento è costituito da **proteine plasmatiche** prodotte principalmente dal fegato. Interviene in modo aspecifico o funge da braccio effettore degli anticorpi, senza essere esso stesso un anticorpo.
- **B) un antibiotico che elimina i batteri nocivi**: Gli antibiotici sono **sostanze chimiche** naturali o sintetiche capaci di inibire o uccidere i batteri. La loro azione farmacologica non prevede il riconoscimento specifico antigene-anticorpo tipico delle immunoglobuline.
- **C) una proteina dell'agente infettante**: Una proteina del microrganismo agisce da **antigene**. L'anticorpo ha origine ospite e riconosce tale antigene, rappresentando una difesa immunitaria e non una componente patologica.
- **D) una molecola che caratterizza i linfociti T**: I linfociti T esprimono **recettori TCR** e marcatori di superficie CD3, CD4 o CD8. Non producono anticorpi, molecole che caratterizzano esclusivamente il comparto B e le plasmacellule.

19 **Il più abbondante sale organico presente nelle ossa è:**

A \mathrm{nanO}_{3}

B \mathrm{CaCl}_{2}

C **\mathrm{Ca}_{3}\left(\mathrm{PO}_{4}\right)_{2}**

D \mathrm{CaSO}_{4}

E \mathrm{Na}_{2} \mathrm{CO}_{3}

Risposta giusta: C

Nella fase mineralizzata dell'osso il composto predominante è il **fosfato di calcio**, fisiologicamente strutturato come **idrossiapatite** $[\mathrm{Ca}_{10}(\mathrm{PO}_4)_6(\mathrm{OH})_2]$. Il quiz ne riporta la formula semplificata $\mathrm{Ca}_3(\mathrm{PO}_4)_2$, che conferisce rigidità e resistenza alla compressione alla matrice scheletrica. L'elasticità è invece garantita dalla componente proteica a base di **collagene** di tipo I.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) \mathrm{nanO}_{3}**: Il nitrato di sodio non è un costituente degli organismi animali né appartiene allo scheletro. Il gruppo nitrato è assente dai minerali ossei fisiologici ed è destinato prevalentemente ad applicazioni industriali come fertilizzanti o conservanti.
- **B) \mathrm{CaCl}_{2}**: Il cloruro di calcio regola l'equilibrio elettrolitico e la contrattilità muscolare nei liquidi corporei, senza alcun ruolo strutturale nella matrice ossea. Il cloro compare nei minerali scheletrici esclusivamente in tracce minime.
- **D) \mathrm{CaSO}_{4}**: Il solfato di calcio è il componente principale del gesso ortopedico per bendaggi, ma non corrisponde a un minerale fisiologico delle ossa. I solfati sono presenti nel tessuto osseo normale soltanto in quantità trascurabili.
- **E) \mathrm{Na}_{2} \mathrm{CO}_{3}**: Una frazione carbonatica è effettivamente riscontrabile nell'osso, ma si tratta di carbonato di calcio e non di quella di sodio. Il sodio svolge funzioni elettrolitiche importanti senza formare mai sali di deposito strutturali nello scheletro.

20 **L'antibiotico penicillina è prodotto da:**

A Ife fungine di un lichene

B Un batterio simbiotico che vive nell'intestino dei Vertebrati

C Un'alga verde di tipo coloniale

D Cellule specifiche del sistema immunitario

E **Una muffa appartenente alla classe dei funghi imperfetti o "Deuteromiceti"**

Risposta giusta: E

La penicillina è un antibiotico β-lattamico isolato da Alexander Fleming nel 1928 da muffe del genere *Penicillium* (*P. chrysogenum*), ottenuta industrialmente per fermentazione. Nella tassonomia tradizionale queste entità vengono classificate come **funghi imperfetti** o Deuteromiceti, categoria storicamente adottata quando risultava sconosciuta la riproduzione sessuata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ife fungine di un lichene**: I licheni rappresentano una **simbiosi** ecologica tra un fungo ascomicete e un partner fotosintetico, specializzata nella produzione di acidi lichenici e totalmente estranea alla genesi della penicillina.
- **B) Un batterio simbiotico che vive nell'intestino dei Vertebrati**: Alcuni antimicrobici provengono effettivamente da ceppi batterici terricoli come gli *Streptomyces*, ma la penicillina non deriva mai dalla microflora commensale dei vertebrati.
- **C) Un'alga verde di tipo coloniale**: Le alghe verdi costituiscono organismi fotosintetici del regno Protista ed è priva di fondamento scientifico la loro capacità di sintetizzare β-lattamici.
- **D) Cellule specifiche del sistema immunitario**: Il sistema immunitario umano attiva difese cellulari e umorali producendo anticorpi e citochine, mentre la penicillina è un **metabolita secondario** esclusivamente di origine microbica.

21 **Quanti tipi di mRNA esistono in una cellula eucariote?**

- **A** **Tanti quante sono le proteine da produrre**
- **B** Tanti quanti sono i tRNA
- **C** 64
- **D** 20
- **E** Tanti quanti sono i ribosomi

Risposta giusta: A

Ogni mRNA deriva dalla **trascrizione** di un gene specifico. Il numero di varianti disponibili riflette direttamente il patrimonio di **proteine** sintetizzate dalla cellula. Solo i loci espressi generano messaggeri maturi.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Tanti quanti sono i tRNA**: Ce ne sono circa **40-60** tipologie cellulari. Riconoscono singole unità di tre basi tramite complementarità di sequenza. Il riconoscimento opera a livello di singolo segnale, non di intera molecola.
- **C)** 64 indica i possibili **codoni** (4^3). Definisce le combinazioni tripletto per la lettura del messaggio, non la diversità degli RNA presenti nel citoplasma.
- **D)** 20 rappresenta gli **amminoacidi** costitutivi. Sono i blocchi base per costruire catene polipeptidiche, non corrispondono ai trascritti. Ogni proteina richiede un suo messaggio distinto.
- **E) Tanti quanti sono i ribosomi**: I ribosomi attaccano i trascritti per leggerne il contenuto. Più apparati lavorano simultaneamente sullo stesso mRNA formando **poliribosomi**. La strumentazione cambia substrato senza limiti fissi.

---

22 **Il comune raffreddore è provocato da:**

- **A** uno stafilococco
- **B** un batteriofago
- **C** un lievito
- **D** un protozoo
- **E** **un virus**

Risposta giusta: E

Il comune raffreddore è quasi sempre causato da un **virus**, in particolare dagli **Rhinovirus** e dai Coronavirus. Questi patogeni infettano le cellule della mucosa nasale e faringea, generando sintomi caratteristici come naso che cola, starnuti e mal di gola. Né batteri né altri microrganismi entrano nel quadro clinico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) uno stafilococco**: Gli stafilococchi sono batteri Gram-positivi responsabili di infezioni cutanee, polmoniti ed endocarditi, privi di ruolo nella rinite virale.
- **B) un batteriofago**: I batteriofagi sono virus che infettano esclusivamente i batteri e non l'essere umano, pertanto non possono causare alcuna patologia nelle persone.
- **C) un lievito**: I lieviti sono funghi unicellulari come Candida albicans capaci di provocare micosi cutanee o mucose, ma non infezioni respiratorie comuni.
- **D) un protozoo**: I protozoi sono eucarioti unicellulari come Plasmodium e Giardia che inducono malattie specifiche quali malaria o giardiasi, non quadri respiratori tipici.

23 **Un ciclo vitale che presenti una fase acquatica seguita da metamorfosi, quindi una fase terrestre, è caratteristico di:**

A rettili
B uccelli
C mammiferi
D **anfibi**
E celenterati

Risposta giusta: D

Gli anfibi presentano un ciclo vitale caratterizzato da una **fase larvale acquatica**, seguita da profonde **trasformazioni fisiche** durante la **metamorfosi**, fino alla **svolta terrestre** dell'adulto. L'uovo si schiude in acqua generando uno stadio mobile con branchie e coda, mentre la maturazione permette lo sviluppo di arti, polmoni e respirazione cutanea, consentendo la vita sulla terraferma pur mantenendo il legame con l'acqua per la riproduzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) rettili**: i rettili depongono uova amniotiche sull'arido terreno e lo sviluppo embrionale procede senza stadi larvali acquatici né cambiamenti morfologici drastici dopo la schiusa, producendo direttamente piccoli dalla forma adulta.
- **B) uccelli**: negli uccelli l'embrione evolve interamente all'interno di uova deposte su substrati terrestri o nidi, ed alla schiusa fuoriesce un pulcino che matura progressivamente senza transizioni ambientali o metamorfosi fisiologiche.
- **C) mammiferi**: nei mammiferi lo sviluppo è diretto poiché gli esemplari nascono già formati nella struttura corporea tipica degli adulti, con un'accrescimento graduale privo di fasi larvali acquatiche o radicali riorganizzazioni tissutali.
- **E) celenterati**: i celenterati sono organismi esclusivamente marini e mantengono il loro ciclo tra forme polipoidi e meduse senza mai colonizzare ambienti terrestri né subire metamorfosi verso la vita aerea.

TEST DI CHIMICA

24 **Gli acidi ribonucleici sono costituiti da:**

A basi azotate-ribosio-acido solforico.

B **basi azotate-ribosio-acido fosforico;**

C amminoacidi-desossiribosio-acido fosforico;

D basi azotate-acido fosforico-desossiribosio;

E acidi grassi-fosfato-ribosio;

Risposta giusta: B

Gli acidi ribonucleici sono polimeri di **nucleotidi**. Ogni nucleotide presenta tre componenti essenziali: una **base azotata**, lo zucchero **ribosio** e un gruppo **fosfato**. La loro concatenazione forma la struttura primaria dell'RNA.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) basi azotate-ribosio-acido solforico.**: Sebbene ribosio e basi siano corretti, il legame nucleotidico richiede il fosfato. L'acido solforico non entra nella composizione degli acidi nucleici, che utilizzano esclusivamente il gruppo fosforico.
- **C) amminoacidi-desossiribosio-acido fosforico;**: Gli amminoacidi sono i mattoni delle proteine, non degli acidi nucleici. Il desossiribosio appartiene al DNA e non all'RNA, rendendo questa opzione una mescolanza errata di biomolecole.
- **D) basi azotate-acido fosforico-desossiribosio;**: La presenza del desossiribosio indica chiaramente che si tratta dei componenti del DNA. L'RNA differisce proprio perché lo zucchero pentoso associato alle basi è il ribosio.
- **E) acidi grassi-fosfato-ribosio;**: Gli acidi grassi sono tipici dei lipidi e assenti negli acidi ribonucleici. Manca inoltre qualsiasi riferimento alle basi azotate, elemento indispensabile per la definizione di un nucleotide.

25 **L'acido cianidrico è un veleno perchè:**

- **A** **forma la cianoemoglobina;**
- **B** scinde le catene proteiche;
- **C** si sostituisce allo ione calcio;
- **D** blocca la colinesterasi.
- **E** libera acido cloridrico dai cloruri;

Risposta giusta: A

Lo ione cianuro (CN^-) o l'acido cianidrico (HCN) penetrano rapidamente nel sangue e si legano al ferro trivalente (Fe^{3+}) dell'emoglobina ossidata. Questo legame genera un complesso stabile chiamato **cianoemoglobina**, che perde completamente la capacità di trasportare l'ossigeno. Di conseguenza i tessuti non possono utilizzare l'O_2 circolante, determinando un'immediata **asfissia citotossica**. La moderna fisiopatologia aggiunge l'inibizione della citocromo-ossidasi mitocondriale, ma il quiz fa riferimento al meccanismo ematico diretto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) scinde le catene proteiche;**: La molecola non possiede alcuna attività proteolitica o proteasica e non rompe i legami peptidici. Il suo danno cellulare nasce esclusivamente dalla complessazione del ferro e dal blocco enzimatico respiratorio.
- **C) si sostituisce allo ione calcio;**: Il cianuro non presenta affinità per lo ione calcio (Ca^{2+}) né lo sostituisce nei siti enzimatici o strutturali. Solo ioni come Mg^{2+}, Sr^{2+} o Pb^{2+} competono effettivamente con il calcio.
- **D) blocca la colinesterasi.**: L'inibizione dell'acetilcolinesterasi è tipica degli organofosforici, dei carbammati e dei gas nervini. Il cianuro non interagisce con questo enzima.
- **E) libera acido cloridrico dai cloruri;**: L'acido cianidrico non reagisce con i cloruri per liberare acido cloridrico (HCl). La tossicità del composto è indipendente da qualsiasi reazione con gli alogenuri.

26 **I legami che definiscono la struttura primaria delle proteine sono:**

A adipici;
B a ponte di idrogeno;
C disolfuro.
D **peptidici;**
E dativi;

Risposta giusta: D

La **struttura primaria** corrisponde alla sequenza lineare degli amminoacidi. Tale ordinamento è determinato dal **legame covalente** che si forma tra il gruppo carbossilico di un residuo e il gruppo amminico del successivo. La catena principale è quindi definita esclusivamente da questo filamento di **legame peptidico**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) adipici;**: Il termine adipico non identifica alcun legame chimico presente nelle proteine; l'acido adipico è un composto della chimica organica senza alcuna relazione con la connettività tra amminoacidi.
- **B) a ponte di idrogeno;**: I ponti a idrogeno stabilizzano prevalentemente la struttura secondaria, come α-eliche e foglietti β, e partecipano anche alle strutture terziaria e quaternaria, ma non costituiscono connessioni covalenti continue lungo la catena aminoacidica.
- **C) disolfuro.**: I ponti disolfuro collegano i gruppi $-\mathrm{SH}$ delle cisteine per consolidare la struttura tridimensionale o l'assemblaggio di più subunità, intervenendo nel folding avanzato ma non nella determinazione della sequenza primaria.
- **E) dativi;**: I legami dativi nascono dalla condivisione di una coppia elettronica fornita da un singolo atomo, tipico dei complessi metalloproteici, e influenzano il ripiegamento terziario o quaternario anziché la successione lineare dei monomeri.

---

27 **Il numero di atomi di idrogeno contenuti in una mole di \mathrm{H}_{2} \mathrm{O} è:**

A 6,023 \cdot 10^{23}
B 18,069 \cdot 10^{23}
C 2;
D 6.023 \cdot 10^{-23}
E **12,046 \cdot 10^{23}**

Risposta giusta: E

Una molecola di $\mathrm{H_2O}$ possiede **2 atomi di idrogeno**. Una mole corrisponde al **numero di Avogadro** ($N_\mathrm{A} \approx 6,022 \times 10^{23}$). Moltiplicando tale costante per il coefficiente stechiometrico si ottiene circa $12,046 \times 10^{23}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 6,023 \cdot 10^{23}**: Uguale a N_A, corrisponde al conteggio delle molecole o degli atomi di ossigeno, ma richiede un raddoppio per l'idrogeno.
- **B) 18,069 \cdot 10^{23}**: Corrisponde a $3 \times N_\mathrm{A}$, errore comune che somma tutti gli atomi per molecola ($2\,\mathrm{H} + 1\,\mathrm{O} = 3$).
- **C) 2;**: Rappresenta la quantità presente in una **singola molecola**, non nell'insieme di una mole intera.
- **D) 6.023 \cdot 10^{-23}**: Ha l'esponente negativo (10^{-23}), che indica un valore minuscolo invece della scala macroscopica corretta.

28 **La relazione pH + pOH =14 è valida :**

A solo per soluzioni acquose basiche

B per qualsiasi soluzione, anche non acquosa purché contenente un acido e una base

C solo per soluzioni acquose neutre

D solo per soluzioni acquose contenenti un acido o una base

E per tutte le soluzioni acquose

Risposta giusta: E

A $25\ ^\circ\mathrm{C}$ il **prodotto ionico dell'acqua** resta costante: $K_\mathrm{w} = [\mathrm{H}^+][\mathrm{OH}^-] = 1{,}0 \times 10^{-14}$. Applicando i **logaritmi** ne ricaviamo $\mathrm{pH} + \mathrm{pOH} = \mathrm{p}K_\mathrm{w} = 14$. La connessione matematica dipende soltanto dall'equilibrio di autoprotolisi, non dalla natura chimica dei soluti. È quindi **valida** in ogni sistema acquoso finché si mantiene quella specifica temperatura.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) solo per soluzioni acquose basiche**: Soffre dello stesso errore strutturale dell'opzione C. Il pH finale indica solo lo squilibrio momentaneo tra le specie, ma non altera l'invariante termodinamico. La formula deriva unicamente dalla costanza di K_w a $25\ ^\circ\mathrm{C}$, quindi copre indistintamente tutte le gamme di acidità.
- **B) per qualsiasi soluzione, anche non acquosa purché contenente un acido e una base**: Non trascende il mezzo liquido. Negli ambienti non acquosi come metanolo o ammoniaca liquida il coefficiente di dissociazione intrinseco è diverso. Poiché cambia la costante termodinamica di riferimento, il termine numerico 14 perde validità e la somma assume valori differenti.
- **C) solo per soluzioni acquose neutre**: Non si limita alla neutralità. Anche quando il sistema è acido ($\mathrm{pH} < 7$) o basico ($\mathrm{pH} > 7$) il prodotto $[\mathrm{H}^+][\mathrm{OH}^-]$ continua a restare uguale a 10^{-14}, assicurando che la somma dei due termini rimanga sempre 14.
- **D) solo per soluzioni acquose contenenti un acido o una base**: Non richiede aggiunte esterne. La legge è operativa anche per l'acqua pura o per miscele contenenti esclusivamente sali neutri o altri soluti inerti. L'unico requisito fisico-chimico è l'esistenza dell'autoprotolisi del solvente, indipendente dalla natura degli sciolto.

29 **Nella reazione: \mathrm{Zn}+\mathrm{FeCl}_{2} \rightarrow \mathrm{ZnCl}_{2}+\mathrm{Fe}, lo ione che si riduce è:**

A \mathrm{Fe}^{+++}

B \mathrm{Zn}^{++}

C nessuno, si ha solo ossidazione;

D \mathrm{Cl}^{-}

E **\mathrm{Fe}^{++}**

Risposta giusta: E

1. Si assegnano i numeri di ossidazione agli atomi nei reagenti e nei prodotti. 2. Lo zinco passa da 0 a $+2$ cedendo elettroni, quindi subisce **ossidazione**. 3. Il ferro passa da $+2$ a 0 acquistando elettroni, quindi subisce **riduzione**. 4. Il cloro resta -1 in entrambi i lati, agendo come ione **spettatore**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) \mathrm{Fe}^{+++}**: Fe^{3+} non figura nell'equazione chimica proposta, quindi non può essere coinvolto nel processo redox descritto.
- **B) \mathrm{Zn}^{++}**: Zn^{2+} rappresenta il prodotto finale dell'ossidazione dello zinco metallico; il suo numero di ossidazione aumenta e non può subire riduzione.
- **C) nessuno, si ha solo ossidazione;**: Una reazione redox richiede necessariamente che l'ossidazione di una specie sia controbilanciata dalla riduzione di un'altra; nel bilancio complessivo compaiono contemporaneamente entrambi i processi.
- **D)** Cl^{-} conserva il valore -1 sia nei reagenti che nei prodotti, partecipando unicamente alla neutralità elettrica senza scambiare carica.

30 **Una soluzione 2N contiene:**

A due moli di soluto per due litri di solvente.
B due grammi di soluto per millimetro cubico di soluzione;
C due grammo equivalenti di soluto per 1000 g di solvente;
D due grammo equivalenti di soluto per litro di soluzione;
E due moli di soluto per 1000 g di solvente;

Risposta giusta: D

La normalità definisce la concentrazione come rapporto tra **grammo equivalenti** di soluto e litri di soluzione. Una soluzione $2\ \mathrm{N}$ corrisponde quindi a due grammo equivalenti per ogni L di liquido finale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) due moli di soluto per due litri di solvente.**: Si avvicina a una molarità di $1\ \mathrm{M}$ usando le moli rispetto al volume del solo solvente. Non trasforma la quantità in equivalenti e ignora il volume complessivo occupato dal sistema.
- **B) due grammi di soluto per millimetro cubico di soluzione;**: Utilizza i grammi invece degli equivalenti e indica un volume errato in millimetri cubici. La grandezza chimica richiesta non coincide con questa unità di misura.
- **C) due grammo equivalenti di soluto per 1000 g di solvente;**: Corrisponde a una equivalente molalità basata sui grammo equivalenti e sul chilogrammo di solvente. La normalità si fissa sul volume della soluzione completa e non sulla sua massa.
- **E) due moli di soluto per 1000 g di solvente;**: Rappresenta una **molalità** di $2\ \mathrm{m}$ poiché confronta le moli del soluto con il chilogrammo di **solvente**. Manca il concetto di equivalente e il denominatore deve riferirsi esclusivamente alla soluzione.

---

31 **L'acido solforico ha peso molecolare 98 u.m.a. A quanti grammi corrispondono cinque moli di questa sostanza?**

A 19,6;
B 98;
C 35;
D 5 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}
E 490;

Risposta giusta: E

1. La **massa molare** dell'acido solforico è $98\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$. 2. Per calcolare la massa totale si **moltiplicano** le moli per la massa molare secondo la relazione $m = n \cdot M$. 3. Sostituendo i **valori**: $m = 5\ \mathrm{mol} \times 98\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 490\ \mathrm{g}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 19,6;**: Deriva dall'operazione errata di divisione $98 \div 5$ anziché dalla moltiplicazione richiesta, ottenendo così la massa corrispondente a $0,2$ moli invece di 5 moli.
- **B) 98;**: Corrisponde alla massa di una sola mole di acido solforico, trascurando il fattore quantità indicato nel testo.
- **C) 35;**: Il valore è privo di relazione diretta con il calcolo richiesto e potrebbe nascere da una confusione con il peso atomico medio dello zolfo (≈32), senza derivare dal prodotto corretto.
- **D) 5 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}**: Rappresenta il numero di molecole in 5 moli (fattore di Avogadro), quindi fornisce un conteggio particellare e non una massa in grammi.

---

32 **Per triplo legame si intende:**

A un legame tra ioni trivalenti;

B **un legame derivante dalla compartecipazione di tre coppie di elettroni ;**

C un legame tra tre atomi.

D un legame tra tre ioni monovalenti;

E un legame covalente tra tre molecole;

Risposta giusta: B

Il **triplo legame** è un **legame covalente** che si forma tra **due atomi**, i quali condividono **tre coppie di elettroni** per un totale di sei elettroni. Ogni coppia occupa un tipo di orbitale differente: una genera un legame σ e le altre due generano due legami π. Esempi classici sono il legame $\mathrm{C} \equiv \mathrm{C}$ nell'acetilene ($\mathrm{C_2H_2}$) o il legame $\mathrm{N} \equiv \mathrm{N}$ della molecola di azoto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un legame tra ioni trivalenti;**: Ripete lo stesso errore strutturale sulla natura ionica e sul numero di entità coinvolte. La valenza di uno ione determina la sua carica, ma non implica la condivisione diretta di orbitali necessaria per un legame triplo.
- **C) un legame tra tre atomi.**: Confonde il numero di nucleoni partecipanti con la quantità di elettroni messi in compartecipazione. Un triplo legame collega esclusivamente due atomi; eventuale connessioni che coinvolgono tre nuclei rientrano in strutture diverse come ponti o catene.
- **D) un legame tra tre ioni monovalenti;**: Coinvolgerebbe tre specie distinte, mentre l'interazione richiede esattamente due centri atomici. Si tratterebbe inoltre di un'attrazione elettrostatica di tipo ionico, incompatibile con la definizione di legame covalente.
- **E) un legame covalente tra tre molecole;**: Un legame chimico si instaura tra atomi o ioni, mai tra intere molecole. Il prefisso triplo indica il numero di coppie elettroniche condivise e non il conteggio dei partner molecolari.

33 **La reazione che trasforma gli alcani in alcheni è:**

A deidratazione;

B **deidrogenazione;**

C riduzione;

D deprotonazione.

E idrogenazione;

Risposta giusta: B

Un alcano ($\mathrm{C_nH_{2n+2}}$) si trasforma in un alchene ($\mathrm{C_nH_{2n}}$) sottraendo una molecola di idrogeno ($\mathrm{H_2}$). Questo processo di eliminazione gassosa prende il nome di **deidrogenazione**. In termini redox il carbonio perde atomi di idrogeno e si **ossida** leggermente, formando un legame $\mathrm{C=C}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) deidratazione;**: La deidratazione richiede l'**eliminazione** di acqua ($\mathrm{H_2O}$) da molecole contenenti gruppi $\mathrm{-OH}$ reattivi. Gli alcani scheletrici mancano completamente di eteroatomi necessari per generare acqua tramite condensazione o rottura.
- **C) riduzione;**: La riduzione definisce genericamente un aumento del contenuto in idrogeno o una diminuzione dello stato di ossidazione. Poiché nel passaggio considerato si rimuove idrogeno e il carbonio cambia verso uno stato più ossigenato, il termine è concettualmente errato.
- **D) deprotonazione.**: La deprotonazione separa un **protone** ($\mathrm{H^+}$) dalla specie iniziale per formare la relativa base coniugata. Non scarica gas $\mathrm{H_2}$ e non induce direttamente la creazione di un doppio legame carbonioso.
- **E) idrogenazione;**: L'idrogenazione consiste nell'**addizione** di $\mathrm{H_2}$ a un multiplo legame per saturare la struttura. Converte alcheni o alcini in alcani, rappresentando esattamente il processo inverso rispetto a quello richiesto.

34 **Quale dei seguenti sistemi NON è eterogeneo?**

A Emulsione;
B Sospensione;
C **Soluzione.**
D Fumo;
E Schiuma;

Risposta giusta: C

Una soluzione costituisce un sistema **omogeneo** caratterizzato da una sola **fase** con proprietà uniformi in tutto il campione. Il soluto si dispersa a livello molecolare o ionico (diametro inferiore a 1 nm) senza creare interfacce visibili. Non presentando zone differenziate, risponde alla definizione contraria al sistema eterogeneo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Emulsione;**: L'emulsione combina due liquidi **immiscibili** formando goccioline come dispersione separata (acqua e olio). La netta divisione tra le due componenti mantiene sempre il carattere eterogeneo.
- **B) Sospensione;**: La sospensione distribuisce **particelle** solide superiori a 1 µm in un mezzo liquido (sabbia in acqua, vernici). La differenza di stato fisico genera una seconda componente che tende a sedimentare nel tempo.
- **D) Fumo;**: Il fumo mescola particelle solide o liquide sospese in un gas (fuliggine nell'aria). La coesistenza di due elementi non uniformi ne determina la natura disomogenea.
- **E) Schiuma;**: La schiuma intrappola gas in un liquido o in un solido come panna montata o polistirene espanso. Le bolle definiscono una **fase** distinta dalla matrice continua, classificandola inevitabilmente come eterogenea.

35 **Quale è la struttura spaziale di una molecola con ibridazione \mathrm{sp}^{3} ?**

A Quadrata;
B Triangolare.
C Lineare;
D **Tetraedrica;**
E Cilindrica;

Risposta giusta: D

Con l'**ibridazione** sp^3 un orbitale s e tre orbitali p del livello energetico più esterno si combinano formando quattro orbitali equivalenti. Secondo il **modello VSEPR** le quattro coppie elettroniche si orientano verso i vertici di un **tetraedro** per allontanarsi reciprocamente. Gli angoli di legame ideali raggiungono così $109,5^\circ$, come nel metano o nelle configurazioni adatte di ammoniaca e acqua.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Quadrata;**: La geometria quadrata planare è tipica di complessi con ibridazione dsp^2 o $\mathrm{sp}^3\mathrm{d}^2$, dunque non deriva da un semplice schema sp^3 su un atomo centrale.
- **B) Triangolare.**: La forma triangolare planare caratterizza l'ibridazione sp^2, che coinvolge tre aree di elettroni e angoli di 120°, situazione tipica di $\mathrm{BF_3}$ e $\mathrm{SO_3}$ e non di sp^3.
- **C) Lineare;**: La struttura lineare presenta angoli di 180° ed è associata all'ibridazione sp quando sono presenti solo due regioni di densità elettronica, come nelle molecole di $\mathrm{CO_2}$ e $\mathrm{BeCl_2}$.
- **E) Cilindrica;**: "Cilindrica" non è una geometria riconosciuta dal modello VSEPR e non corrisponde a nessuna combinazione standard di orbitali atomici.

36 **La solubilità di un gas in un liquido:**

A **aumenta al diminuire della temperatura;**
B è indipendente dalla temperatura.
C diminuisce all'aumentare della pressione parziale del gas;
D aumenta all'aumentare della temperatura;
E è indipendente dalla pressione parziale del gas;

Risposta giusta: A

La dissoluzione di un gas in un liquido è generalmente un processo **esotermico**. Abbassando la temperatura si favorisce il verso che libera calore, aumentando così la **solubilità**. Per esempio il $\mathrm{CO_2}$ rimane disciolto meglio nell'acqua fredda che in quella calda.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è indipendente dalla temperatura.**: La **solubilità** varia sensibilmente con la **temperatura** per quasi tutti i gas. Un aumento del calore disturba l'interazione soluto-solvente, favorendo la fuoriuscita del gas.
- **C) diminuisce all'aumentare della pressione parziale del gas;**: La solubilità cresce al crescere della pressione parziale del gas sopra il liquido. La **legge di Henry** stabilisce la proporzionalità diretta $S = k \cdot P$ a temperatura fissa.
- **D) aumenta all'aumentare della temperatura;**: L'innalzamento termico sposta l'**equilibrio** verso la fase gassosa, riducendo la **concentrazione** disciolta. Un processo esotermico viene penalizzato dall'apporto di calore esterno.
- **E) è indipendente dalla pressione parziale del gas;**: Esiste una **dipendenza** lineare tra pressione parziale e quantità di soluto nel solvente. Dichiararli indipendenti contraddice esplicitamente la regola fisica dimostrata per l'opzione C.

37 **Sono sempre elettroliti forti**

- **A** **i sali solubili;**
- **B** le anidridi.
- **C** le basi;
- **D** gli acidi
- **E** gli esteri;

Risposta giusta: A

I **sali solubili** subiscono una **dissociazione totale** in acqua, generando una soluzione composta esclusivamente da ioni mobili. Questo processo segue lo schema $NaCl(\mathrm{s}) \longrightarrow Na^{+}(\mathrm{aq}) + Cl^{-}(\mathrm{aq})$ e garantisce sempre un'elevata conducibilità elettrica. La specificazione solubile è indispensabile, poiché la tendenza a precipitare eliminerebbe gli ioni dal mezzo conduttivo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) le anidridi.**: Le anidridi corrispondono agli **ossidi acidi** derivanti da elementi non metallici, quali $\mathrm{CO_2}$, $\mathrm{SO_3}$ e $\mathrm{P_4O_{10}}$. Queste strutture solide o gassose non contengono ioni preesistenti né li rilasciano direttamente nei solventi. Possono soltanto subire un'idrolisi trasformandosi in acidi secondo reazioni come $\mathrm{SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4}$, restando estranee al concetto di elettrolita forte.
- **C) le basi;**: Le basi raggruppano sostanze con forza ionizzante molto diversa. Gli idrossidi di metalli alcalini e alcalino-terrosi quali NaOH, KOH e $\mathrm{Ca(OH)_2}$ si separano completamente, mentre specie come $\mathrm{NH_3}$, le ammine organiche e molti idrossidi metallici mantengono la struttura molecolare. Questa variabilità impedisce di considerare la classe intera come sempre forte.
- **D) gli acidi**: Gli acidi non mostrano tutti lo stesso comportamento dissociativo. Solo alcune specie si ionizzano completamente in acqua, tra cui HCl, HBr, HI, $\mathrm{HNO_3}$, $\mathrm{HClO_4}$ e la prima ionizzazione di $\mathrm{H_2SO_4}$. Numerose molecole organiche e inorganiche come l'acido acetico e l'acido carbonico restano perlopiù integre e vengono classificate come **elettroliti deboli**.
- **E) gli esteri;**: Gli esteri sono composti covalenti caratterizzati da polarità ridotta. In ambiente acquoso non frammentano i propri legami per generare cariche libere. Il loro andamento stabile conduce alla classificazione di **non-elettroliti**, poiché manca qualsiasi capacità di sostenere una corrente elettrica.

39 **Quale delle seguenti reazioni ha come prodotto un estere ?**

A Alcool + alcool;
B Alcool + aldeide;
C **Acido + alcool;**
D Aldeide + chetone.
E Acido + acido;

Risposta giusta: C

Un estere si forma tipicamente tramite **esterificazione di Fischer** tra un acido carbossilico e un alcol, in presenza di un catalizzatore acido, con eliminazione di acqua: \mathrm{R-COOH + R'-OH \rightleftharpoons R-COOR' + H_2O} Il gruppo $-\mathrm{OH}$ dell'acido e l'idrogeno dell'alcol formano l'acqua; l'ossigeno dell'alcol resta legato al carbonile, formando il **legame estereo** $\mathrm{R}-\mathrm{CO}-\mathrm{O}-\mathrm{R}'$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Alcool + alcool;**: Due alcoli, sottoposti a disidratazione acida, formano un **etere**, $\mathrm{R}-\mathrm{O}-\mathrm{R}'$, non un estere. Manca il gruppo carbonilico dell'acido, quindi non può formarsi il legame $\mathrm{R}-\mathrm{CO}-\mathrm{O}-\mathrm{R}'$ caratteristico degli esteri.
- **B) Alcool + aldeide;**: Un alcol può addizionarsi a un'aldeide formando prima un **emiacetale** e poi, con un secondo equivalente di alcol, un **acetale**. Nessuno dei due possiede il gruppo carbonilico tipico di un estere; inoltre, non si elimina acqua tra acido e alcol, ma avviene un'addizione al carbonile.
- **D) Aldeide + chetone.**: Aldeidi e chetoni possono reagire in reazioni di tipo aldolico o in altre condensazioni, ma non formano un estere. Manca il gruppo ossidrilico $-\mathrm{OH}$ dell'acido necessario per formare il legame estereo.
- **E) Acido + acido;**: La condensazione di due acidi carbossilici porta, con eliminazione di acqua, a un'**anidride**, $\mathrm{R}-\mathrm{CO}-\mathrm{O}-\mathrm{CO}-\mathrm{R}'$. Non è un estere, perché entrambi i sostituenti sono legati tramite gruppi carbonilici e non tramite un alcol.

40 **Gli acidi organici di origine biologica sono caratterizzati da:**

A non formare sali con basi forti;
B capacità di liberare ossidrilioni;
C forte acidità;
D **debole acidità.**
E comportamento acido solo in solventi organici;

Risposta giusta: D

Gli acidi organici di origine biologica appartengono perlopiù alla classe dei **carbossilici**. Presentano valori di pK_{a} compresi tra $2{,}5$ e $5{,}5$ e a $25\ ^{\circ}\mathrm{C}$ in acqua si dissociano solo per una minima percentuale. L'equilibrio rimane fortemente spostato verso la molecola intatta, donando protoni (H^{+}) in modo parziale e reversibile. Questa definizione li classifica come **acidi deboli**, a differenza di quelli forti che si dissocierebbero quasi totalmente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non formare sali con basi forti;**: Questi acidi reagiscono stabilmente con basi forti quali NaOH o KOH e **formano sali** detti carbossilati accompagnati da acqua. La stechiometria segue la reazione $\mathrm{RCOOH} + \mathrm{NaOH} \rightarrow \mathrm{RCOONa} + \mathrm{H_2O}$.
- **B) capacità di liberare ossidrilioni;**: Secondo le definizioni classiche, gli acidi cedono ioni idrogeno mentre le basi rilasciano ioni idrossido (OH^{-}). Attribuire agli acidi organici la capacità di liberare ossidriloni inverte le proprietà chimiche fondamentali della materia.
- **C) forte acidità;**: Un acido forte possiede un $pK_{\mathrm{a}} \leq 0$ ed è **completamente dissociato** in soluzione acquosa. I composti organici biologici presentano costanti di dissociazione chiaramente superiori a $2{,}5$, confermando la loro natura moderata.
- **E) comportamento acido solo in solventi organici;**: I processi di ionizzazione e le reazioni chimiche avvengono principalmente in **ambienti acquosi** fisiologici come sangue e citoplasma. Sarebbero funzionalmente inutili nei sistemi viventi se la loro attività si manifestasse solo in solventi organici.

41 **I chetoni danno reazioni di:**

A condensazione con formazione di eteri;

B addizione al doppio legame C=N;

C ossidazione con formazione di esteri;

D sostituzione elettrofila.

E addizione al doppio legame C=O;

Risposta giusta: E

I chetoni contengono il **gruppo funzionale** $\mathrm{C=O}$. Questo legame è fortemente polarizzato a causa della maggiore elettronegatività dell'ossigeno, che lascia il carbonio **parzialmente positivo** ($\mathrm{C^{\delta+}}$). Tale carica attira i nucleofili innescando una **addizione nucleofila** al doppio legame. Il prodotto finale dipende dal reagente impiegato e può essere un alcol, un chetale, una cianidrina o un alcol terziario.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) condensazione con formazione di eteri;**: L'ottenimento di eteri per condensazione disidratante interessa esclusivamente gli alcoli. Il chetone reagisce invece con gli alcoli formando acetali o chetali, strutture dove ogni ossigeno rimane vincolato allo stesso carbonio carbonilico e non segue il classico schema $\mathrm{R-O-R}$.
- **B) addizione al doppio legame C=N;**: Il doppio legame $\mathrm{C=N}$ appartiene alle immine e non è presente nella struttura dei chetoni. Un chetone può evolvere verso una immina trattandolo con un'ammina primaria, ma nella forma originale manca tale legame insaturo per subire addizioni dirette.
- **C) ossidazione con formazione di esteri;**: I chetoni possiedono già un livello di ossidazione avanzato. Ulteriori ossidazioni richiedono condizioni energetiche e determinano una **rottura della catena** carboniosa con produzione di acidi carbossilici, rendendo errata l'associazione con la sintesi di esteri.
- **D) sostituzione elettrofila.**: Le sostituzioni elettrofile sono tipiche degli **idrocarburi aromatici** come il benzene. I chetoni alifatici sono privi di anelli aromatici e mostrano una reattività orientata all'attacco nucleofilo. Anche quando coniugati con un sistema aromatico, le eventuali sostituzioni avvengono sull'anello e non modificano il gruppo carbonilico.

42 **Se si idrolizza un trigliceride in ambiente basico, si ottengono:**

A grassi;

B **un alcool trivalente e saponi;**

C proteine;

D una molecola di acido carbossilico e tre molecole di alcool monovalente.

E tre molecole di glicerolo;

Risposta giusta: B

Un trigliceride è un tri-estere formato dal glicerolo e da tre acidi grassi. In ambiente basico si verifica la **saponificazione**, che rompe i legami estere. La reazione libera il **glicerolo** e forma i **sali degli acidi grassi**. Queste sostanze corrispondono rispettivamente a un alcool trivalente e ai saponi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) grassi;**: I grassi coincidono con i trigliceridi di partenza. Questa opzione scambia il reagente iniziale con i prodotti dell'idrolisi.
- **C) proteine;**: Le proteine sono polimeri costituti da catene di amminoacidi. Non esiste alcun legame chimico tra l'idrolisi lipidica e la generazione di proteine.
- **D) una molecola di acido carbossilico e tre molecole di alcool monovalente.**: Inverte completamente numeri e tipologie. La saponificazione genera tre molecole di sale di acido grasso e una sola unità alcolica trivalente, mai alcoli monovalenti.
- **E) tre molecole di glicerolo;**: Ogni molecola di trigliceride racchiude esattamente un nucleo di glicerolo. Supporre il rilascio di tre molecole viola la stechiometria della struttura originale.

---

43 **Soltanto una delle seguenti affermazioni a proposito della molecola del metano è ERRATA. Quale?**

A l'atomo di C è ibridato \mathrm{sp}^{3};

B la molecola non è planare;

C **la molecola è polare.**

D gli angoli di legame sono di circa 109 gradi;

E i quattro atomi di idrogeno si trovano ai vertici di un tetraedro regolare;

Risposta giusta: C

Nel metano, $\mathrm{CH_4}$, il carbonio forma una **geometria tetraedrica** con quattro legami uguali. I loro momenti di dipolo si annullano, quindi il momento dipolare totale è $\mu = 0$ e la molecola è apolare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) l'atomo di C è ibridato \mathrm{sp}^{3};**: Il carbonio ha **numero di stericità 4**, dato dalle quattro coppie di elettroni di legame, e quindi è ibridato $\mathrm{sp^3}$.
- **B) la molecola non è planare;**: Una struttura tetraedrica richiede **tre dimensioni** e non può essere contenuta in un solo piano.
- **D) gli angoli di legame sono di circa 109 gradi;**: L'angolo ideale di un tetraedro è **109,5°**, spesso arrotondato a circa 109°.
- **E) i quattro atomi di idrogeno si trovano ai vertici di un tetraedro regolare;**: La disposizione geometrica standard dei quattro atomi di idrogeno attorno al carbonio è ai vertici di un tetraedro regolare.

44 **Un polimero è sempre formato da:**

A chetoacidi legati tra loro.

B epimeri legati tra loro;

C **monomeri legati tra loro;**

D isotopi legati tra loro;

E isomeri legati tra loro;

Risposta giusta: C

Un polimero è una macromolecola costituita dalla ripetizione di **monomeri**, collegati da **legami covalenti** nel processo di polimerizzazione. Le catene tipiche includono plastica, cellulosa, amido, DNA e proteine. La definizione impone esclusivamente la struttura ripetitiva.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) chetoacidi legati tra loro.**: I **chetoacidi** racchiudono gruppi chetonico e carbossilico (es. piruvato); non fungono da mattoni generici e la maggior parte dei polimeri biologici non origina dal loro legame.
- **B) epimeri legati tra loro;**: Gli **epimeri** sono stereoisomeri che differiscono nella configurazione di un solo carbonio asimmetrico (come glucosio e galattosio); nessun vincolo richiedeva che un polimero derivasse esclusivamente da epimeri.
- **D) isotopi legati tra loro;**: Gli **isotopi** indicano atomi dello stesso elemento con diverso numero di neutroni; si tratta di un concetto nucleare estraneo alla chimica-strutturale e non definisce l'unità ripetitiva.
- **E) isomeri legati tra loro;**: Gli **isomeri** possiedono la stessa formula bruta ma diversa disposizione atomica; i monomeri possono talvolta essere isomeri, ma questa corrispondenza non è una caratteristica essenziale.

45 **Quale tra le seguenti sostanze è un chetone?**

- **A** **Acetone;**
- **B** Anilina;
- **C** Etanolo;
- **D** Etanale.
- **E** Acetato;

Risposta giusta: A

Una sostanza è classificata come chetone quando contiene un **gruppo carbonilico** $\mathrm{C=O}$ posizionato tra due atomi di carbonio ($\mathrm{R\text{-}CO\text{-}R'}$). L'**acetone** segue esattamente questa regola con la formula $\mathrm{CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3}$, avendo il carbonile collegato a due gruppi metilici. Questa disposizione strutturale definisce inequivocabilmente il composto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Anilina;**: L'anilina è un'ammina aromatica $\mathrm{C_6H_5\text{-}NH_2}$ caratterizzata dal gruppo amminico $\mathrm{-NH_2}$. Manca totalmente la funzione carbonilica necessaria ai chetoni.
- **C) Etanolo;**: L'etanolo appartiene alla classe degli alcoli con formula $\mathrm{CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH}$. Presenta solo legami ossidrilici $\mathrm{-OH}$ e nessun doppio legame $\mathrm{C=O}$.
- **D) Etanale.**: L'etanale è comunemente noto come acetaldeide $\mathrm{CH_3\text{-}CHO}$. Si tratta di un'aldeide in cui il gruppo carbonilico termina la catena molecolare ed è unito a un atomo di idrogeno.
- **E) Acetato;**: Il termine acetato indica lo ione $\mathrm{CH_3COO^-}$ o composti correlati derivanti dall'acido etanoico. La funzionalità dominante è il carbossilato, che differisce strutturalmente da un carbonile racchiuso tra carboni.

---

46 **Quale tra le seguenti sostanze appartiene alla categoria dei composti eterociclici con carattere aromatico?**

- **A** **Piridina;**
- **B** Tetraidrofurano;
- **C** Benzene;
- **D** Fenolo.
- **E** Cicloesene;

Risposta giusta: A

La piridina è un composto **eterociclico** contenente un atomo di azoto nel ciclo. Gli atomi dell'anello sono tutti ibridati $\mathrm{sp^2}$ e la molecola è **planare**. Il doppietto elettronico sull'azoto rimane localizzato, consentendo a $6\ \mathrm{e^-}$ di rispettare la **regola di Hückel** $(4n+2)$. Il sistema aromatico è stabilizzato dalla delocalizzazione continua.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Tetraidrofurano;**:
- **C) Benzene;**:
- **D) Fenolo.**:
- **E) Cicloesene;**:

TEST DI FISICA

48 **Quale delle seguenti grandezze si può misurare in kcal/kg?**

A Calore specifico;
B Equivalente meccanico della caloria.
C **Calore latente di fusione;**
D Capacità termica;
E Variazione di entropia;

Risposta giusta: C

Il calore latente di fusione indica l'**energia** assorbita per fondere una massa unitaria di sostanza. La sua dimensione fisica è energia diviso **massa**, quindi ammette unità come $\mathrm{J\,kg^{-1}}$ o $\mathrm{kcal\,kg^{-1}}$. Un dato noto è quello del ghiaccio, pari a circa $80\ \mathrm{kcal\,kg^{-1}}$. Solo questa grandezza corrisponde direttamente al rapporto richiesto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Calore specifico;**: Il calore specifico misura il calore occorrente per aumentare di $1\ \mathrm{K}$ la temperatura di $1\ \mathrm{kg}$ di materiale. Dimensionalmente diventa energia diviso massa e temperatura ($\mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$). Manca il fattore "per grado" nell'espressione proposta, lasciando il rapporto incompleto.
- **B) Equivalente meccanico della caloria.**: L'equivalente meccanico della caloria converte lavoro in **calore** con un valore fisso di circa $4,186\ \mathrm{J\,cal^{-1}}$. È una costante che lega solo lavoro e quantità termica. Introdurre i chilogrammi nel denominatore non ha alcun fondamento fisico.
- **D) Capacità termica;**: La capacità termica dipende dal calore necessario per modificare di $1\ \mathrm{K}$ la temperatura di un corpo. La sua unità combina energia e **temperatura** ($\mathrm{J\,K^{-1}}$ o \mathrm{kcal\,^\circ C^{-1}}). Non includendo il chilogrammo nel denominatore, la massa risulta irrilevante.
- **E) Variazione di entropia;**: La variazione di entropia esprime il rapporto tra energia termica scambiata e temperatura. Si misura in $\mathrm{J\,K^{-1}}$ o \mathrm{kcal\,^\circ C^{-1}}. Anche trattandosi di entropia specifica si aggiunge la massa al denominatore, ottenendo $\mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$, ma l'unità proposta tralascia comunque la variabile termodinamica fondamentale.

49 **Una velocità di 180 m/s equivale a:**

- **A** **648 km/h**
- **B** 50 km/h
- **C** 64,8 km/h
- **D** 6,48 km/h
- **E** 500 km/h

Risposta giusta: A

Per convertire da $\mathrm{m/s}$ a $\mathrm{km/h}$ si deve applicare il fattore $3,6$. Tale valore deriva dal rapporto tra i secondi nell'ora e i metri nel chilometro: $\frac{3600}{1000} = 3,6$. Moltiplicando la velocità fornita, $180\ \mathrm{m/s} \times 3,6$, si ottiene $648\ \mathrm{km/h}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 50 km/h**: Si calcola applicando il fattore inverso $0,277\ldots$ (quello usato per passare da $\mathrm{km/h}$ a $\mathrm{m/s}$), ottenendo $180 \times 0,277 \approx 50$.
- **C) 64,8 km/h**: Corrisponde all'impiego del fattore $0,36$, esatto un decimo del valore corretto. L'errore aritmetico consiste nell'aver diviso invece di moltiplicato per 10.
- **D) 6,48 km/h**: Utilizza il fattore $0,036$, ottenuto spostando erroneamente la virgola del valore corretto $3,6$ due posizioni a sinistra.
- **E) 500 km/h**: Nasce dalla moltiplicazione per circa $2,78$ (approssimazione per i nodi marini) o dal confondere $1\ \mathrm{m/s}$ con $2,8\ \mathrm{km/h}$ anziché $3,6\ \mathrm{km/h}$.

50 **Una popolazione di batteri ha, in un certo intervallo di tempo, un tasso di moltiplicazione costante (ossia il rapporto tra il numero di batteri che si creano in ogni unità di tempo ed il numero di batteri è costante).**

La legge di sviluppo, in tali condizioni, è:

A logaritmica.
B parabolica;
C **esponenziale;**
D iperbolica;
E lineare;

Risposta giusta: C

Un tasso di moltiplicazione costante implica che l'aumento della popolazione sia **proporzionale** al numero di individui presenti. Questa condizione si traduce nell'equazione differenziale $\frac{dN}{dt} = kN$. Risolvendo l'equazione si ottiene $N(t) = N_0 e^{kt}$. La legge matematica che descrive questo andamento è quindi **esponenziale**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) logaritmica.**: Una dinamica logaritmica $N(t) \propto \log t$ vede il ritmo di espansione ridurre progressivamente gli incrementi man mano che il tempo avanza. Rappresenta esattamente il contrario di un moltiplicazione a tasso costante.
- **B) parabolica;**: Una legge parabolica impone una dipendenza dal **quadrato del tempo** $N(t) \propto t^2$. L'incremento assoluto cresce col passare degli istanti ma non è vincolato al numero di batteri già presenti. Non soddisfa il requisito di tasso relativo costante.
- **D) iperbolica;**: Una crescita iperbolica presenta una forma come $N(t) \propto 1/(t_0 - t)$. Questo modello prevede una **divergenza** in un intervallo finito e richiede che la velocità aumenti in modo superlineare rispetto alla popolazione attuale. Non corrisponde a un processo con fattore di crescita specifico costante.
- **E) lineare;**: Una crescita lineare segue la forma $N(t) = N_0 + rt$. In questo caso ogni unità di tempo aggiunge un numero **assoluto** fisso di batteri. Il rapporto tra nuova popolazione e popolazione esistente non rimane costante ma diminuisce col tempo.

51 **Quale frazione di un centimetro è un micrometro?**

A La centimillesima parte
B La centesima parte
C **La decimillesima parte**
D La millesima parte
E La decima parte

Risposta giusta: C

Un **centimetro** vale 10^{-2} m mentre un **micrometro** vale 10^{-6} m. Calcolando il **rapporto** tra le due unità si ottiene $10^{-6}/10^{-2} = 10^{-4}$. Questo risultato indica che il micrometro è la **decimillesima parte** del centimetro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La centimillesima parte**: $1/100\,000$ corrisponde a 10^{-5} m o $0{,}1$ μm. Rappresenta quindi una quantità minore rispetto all'unità indicata.
- **B) La centesima parte**: $1/100$ equivale a $0{,}01$ cm o $0{,}1$ mm. Resta ancora lontano dalla scala microscopica richiesta.
- **D) La millesima parte**: $1/1\,000$ coincide con $0{,}001$ cm, pari a 10 μm. Un micrometro costituirebbe soltanto il decimo di tale misura.
- **E) La decima parte**: $1/10$ corrisponderebbe a $0{,}1$ cm, cioè 1 mm. Un micrometro presenta un valore numericamente inferiore.

---

53 **La leva è una macchina semplice che:**

A consente di sviluppare maggior potenza
B è in equilibrio solo se i "bracci" sono uguali
C **può equilibrare due forze diverse**
D consente di compiere maggior lavoro
E è in equilibrio solo se i "bracci" sono sulla stessa retta

Risposta giusta: C

La leva segue il **principio di Archimede** espresso da $F_1 \cdot b_1 = F_2 \cdot b_2$. Ogni forza applicata genera un momento proporzionale alla propria distanza dal fulcro. Variando i bracci si ottiene l'uguaglianza dei **momenti** consentendo l'equilibrio anche tra forze di intensità diversa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) consente di sviluppare maggior potenza**: La **potenza** definita come lavoro diviso per l'intervallo temporale non risulta amplificata. La macchina limita semplicemente la redistribuzione tra forza applicata e velocità angolare.
- **B) è in equilibrio solo se i "bracci" sono uguali**: L'equilibrio stabilisce solo l'uguaglianza dei momenti e non impone bracci identici. Bracci diversi servono esattamente a compensare le differenti intensità delle forze.
- **D) consente di compiere maggior lavoro**: La leva non incrementa il **lavoro** poiché vale il principio di conservazione dell'energia. Una minore forza richiesta comporta un maggiore spostamento, mantenendo invariata l'energia totale trasferita.
- **E) è in equilibrio solo se i "bracci" sono sulla stessa retta**: I bracci corrispondono alle distanze minime dal fulcro alle rette d'azione delle forze. Il sistema sta in equilibrio quando i momenti torcenti risultano compensati indipendentemente dall'allineamento geometrico.

54 **In una manovra ferroviaria un vagone viene lanciato verso un altro, con il quale si aggancia; dopo l'urto ambedue i vagoni procedono uniti, con moto uniforme. Confrontando gli stati del sistema prima e dopo l'urto, quale delle seguenti affermazioni è CORRETTA?**

A non si può dire niente circa il segno delle variazioni dell'energia cinetica e della quantità di moto se non si conosce la massa dei vagoni.

B l'energia cinetica e la quantità di moto totali non variano;

C **l'energia cinetica diminuisce e la quantità di moto non varia;**

D tanto l'energia cinetica che la quantità di moto totale diminuiscono;

E l'energia cinetica non varia e la quantità di moto diminuisce;

Risposta giusta: C

Si tratta di un **urto anelastico** in cui i due corpi rimangono agganciati. Non agendo **forze esterne** lungo il moto, la quantità di moto totale si conserva rigorosamente. L'energia cinetica invece **diminuisce** perché parte dell'energia meccanica si dissipa in calore e deformazioni. Calcolando lo stato iniziale $p_i = m_1 v_1$ e finale $p_f = (m_1 + m_2) v_f$, si ottiene $v_f = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$. Sostituendo tale velocità nell'espressione $E_{k,f} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) v_f^2$ si ricava $E_{k,f} = \frac{1}{2} \frac{m_1^2 v_1^2}{m_1 + m_2}$, dimostrando che $E_{k,f} < E_{k,i}$ indipendentemente dai valori delle masse.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non si può dire niente circa il segno delle variazioni dell'energia cinetica e della quantità di moto se non si conosce la massa dei vagoni.**: Le previsioni dinamiche non richiedono la conoscenza numerica delle masse; la conservazione della quantità di moto è valida universalmente e la riduzione dell'energia cinetica è matematicamente inevitabile per ogni massa positiva.
- **B) l'energia cinetica e la quantità di moto totali non variano;**: La quantità di moto resta costante per l'isolamento del sistema, ma l'energia cinetica subisce una perdita netta a causa della trasformazione irreversibile in altre forme energetiche.
- **D) tanto l'energia cinetica che la quantità di moto totale diminuiscono;**: La quantità di moto non subisce alcun calo perché mancano forze resistive esterne applicabili sull'intervallo temporale della collisione.
- **E) l'energia cinetica non varia e la quantità di moto diminuisce;**: Presenta entrambe le affermazioni errate; la quantità di moto non decresce poiché il sistema è isolato e l'energia cinetica varia necessariamente verso il basso durante l'aggancio.

55 **Una colonna d'acqua alta 10 m esercita sul fondo una pressione il cui valore:**

A è pari a 1000 mm Hg

B è superiore a 2 atm

C è inferiore a 700 mm Hg

D **supera di circa 1 atm la pressione esterna**

E dipende dall'area della superficie d'appoggio della colonna

Risposta giusta: D

La **pressione idrostatica** si calcola applicando la formula $P = \rho g h$ ai parametri della colonna. I valori inseriti producono un risultato di circa $9{,}8 \times 10^4\ \mathrm{Pa}$, che equivale a $0{,}97\ \mathrm{atm}$. Il carico generato dal liquido incrementa quindi la spinta sul fondo di un valore prossimo a un'atmosfera rispetto all'**ambiente esterno**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è pari a 1000 mm Hg**: Determinare l'altezza equivalente in mercurio richiede il **rapporto delle densità** tra acqua e metallo. Applicando la proporzione si ricava un valore di circa $735\ \mathrm{mm\,Hg}$, evidenziando come l'opzione proponga un numero irrealisticamente alto.
- **B) è superiore a 2 atm**: La tensione complessiva sul fondo deriva dalla somma del valore ambientale più quello idrico, raggiungendo $1{,}97\ \mathrm{atm}$. Il risultato reale resta pertanto leggermente sotto la soglia richiesta.
- **C) è inferiore a 700 mm Hg**: Il calcolo preliminare conferma che l'equivalente barometrico ammonta a $735\ \mathrm{mm\,Hg}$. Definire il dato come minore di $700\ \mathrm{mm\,Hg}$ costituisce una netta sottostima.
- **E) dipende dall'area della superficie d'appoggio della colonna**: La definizione fisica tratta la pressione come una **grandezza intensiva** vincolata soltanto a massa volumica, accelerazione e quota. L'estensione della base varia l'intensità della forza totale ma lascia immutato il valore pressorio locale.

56 **Il peso di un corpo sulla Luna è minore del peso dello stesso corpo sulla Terra perchè:**

A il raggio della Luna è minore della massa della Terra;

B l'accelerazione di gravità diminuisce con l'aumentare della distanza della Terra.

C la Luna è priva di atmosfera;

D **il rapporto tra la massa e il quadrato del raggio è minore per la Luna che per la Terra;**

E la massa della Luna è minore della massa della Terra;

Risposta giusta: D

Il peso corrisponde alla forza di gravità superficiale e si calcola come $W = m \cdot g$. L'accelerazione locale è determinata dal rapporto $g = \frac{GM}{R^2}$ tra massa del corpo celeste e quadrato del suo raggio. La Luna ha un valore inferiore proprio perché questo rapporto risulta circa un sesto rispetto a quello terrestre. La risposta D indica esattamente la grandezza fisica che governa la diversa intensità gravitazionale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il raggio della Luna è minore della massa della Terra;**: Confrontare il raggio lunare con la massa terrestre mescola grandezze fisiche eterogenee senza significato operativo. Il raggio deve essere sempre rapportato alla massa dello stesso corpo per valutare la sua attrazione.
- **B) l'accelerazione di gravità diminuisce con l'aumentare della distanza della Terra.**: La riduzione dell'attrazione con la distanza descrive correttamente il campo terrestre, ma il corpo si trova sulla crosta lunare. In quel contesto il peso è determinato dalla gravità locale della Luna, non dal richiamo diretto del pianeta madre.
- **C) la Luna è priva di atmosfera;**: La presenza o assenza di atmosfera influenza solo spinte idrostatiche e resistenze aerodinamiche. Il peso gravitazionale non dipende dall'aria circostante ma esclusivamente dai parametri geometrici e materici del satellite.
- **E) la massa della Luna è minore della massa della Terra;**: Sebbene la massa lunare sia inferiore a quella terrestre, l'accelerazione di gravità pondera anche il quadrato del raggio nella formula matematica. Una minore massa viene parzialmente compensata da un raggio più ridotto, quindi il singolo dato non basta a spiegare la differenza.

57 **In una trasformazione ciclica reversibile, una macchina termica assorbe 450 kcal da un serbatoio di calore e cede 150 kcal ad un altro serbatoio di calore a temperatura più bassa. Il rendimento del ciclo è:**

A 1/4
B 3/4
C 1/3
D 2/3
E 3/5

Risposta giusta: D

Il **rendimento** di una macchina termica si calcola rapportando il **lavoro prodotto** al **calore assorbito**. Per qualsiasi ciclo chiuso vale $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$. Inserendo $Q_1 = 450\ \text{kcal}$ e $Q_2 = 150\ \text{kcal}$ si ricava $\eta = \frac{450-150}{450} = \frac{300}{450} = \frac{2}{3}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1/4**: Il risultato $1/4$ potrebbe nascere da uno scambio inverso dei termini, ponendo Q_2 al numeratore e $Q_1 + Q_2$ al denominatore ($150/600 \approx 0,25$). Tale operazione non rispetta la definizione termodinamica di efficienza ciclica.
- **B) 3/4**: Il valore $3/4$ equivale a $0,75$ e si raggiungerebbe sottraendo $150\ \text{kcal}$ da $600\ \text{kcal}$ di fantasia o invertendo i parametri nella formula originale. I risultati rimangono incompatibili con i valori reali forniti dall'enunciato.
- **C) 1/3**: Il valore $1/3$ deriva dal calcolo del solo rapporto tra calore ceduto e calore assorbito ($Q_2/Q_1 = 150/450$). Indica la frazione di energia dissipata al serbatoio freddo, non l'efficienza operativa del motore.
- **E) 3/5**: La frazione $3/5$ corrisponde a $0,60$ e si ottiene erroneamente dividendo il lavoro utile per $500\ \text{kcal}$ anziché $450\ \text{kcal}$, oppure sommando i due flussi termici prima del calcolo. Non trova alcuna giustificazione nei dati del problema.

59 **10^{20} atomi di gas sono contenuti in un volume di 1 metro cubo. All'aumentare della temperatura aumenta la pressione del gas in quanto:**

- **A** **l'energia cinetica delle molecole aumenta**
- **B** il volume delle molecole aumenta
- **C** il gas tende alla condizione di gas perfetto
- **D** il gas si allontana dalla condizione di gas perfetto
- **E** l'energia interna non varia

Risposta giusta: A

La legge dei gas ideali $PV = NkT$ stabilisce che pressione e temperatura sono direttamente proporzionali quando il numero di particelle e il volume restano fissi. A livello microscopico la **temperatura** riflette l'**energia cinetica** media delle particelle secondo $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}kT$. Al crescere del calore le molecole accelerano aumentando frequenza ed impulso degli **urti** contro le pareti. Questa maggiore sollecitazione meccanica si traduce in un incremento della **pressione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) il volume delle molecole aumenta**: Il volume proprio delle singole molecole rimane sostanzialmente costante al variare della temperatura mentre cambia soltanto la distanza media tra le particelle. Nel modello dei gas ideali tale volume viene trascurato perché la pressione origina dagli scambi di quantità di moto durante gli urti, non dalle dimensioni delle sfere molecolari.
- **C) il gas tende alla condizione di gas perfetto**: Il comportamento da gas perfetto è un'approssimazione valida a basse pressioni ma non rappresenta il meccanismo fisico responsabile della variazione termomeccanica. Il modello teorico non genera la pressione; essa dipende esclusivamente dalla dinamica delle particelle.
- **D) il gas si allontana dalla condizione di gas perfetto**: Descrivere uno scostamento dall'idealità non spiega l'andamento della pressione il cui segno dipende dalla natura del gas reale e dal fattore di compressibilità. L'affermazione resta descrittiva e priva di nesso causale con la termodinamica del sistema.
- **E) l'energia interna non varia**: Per un gas monoatomico ideale l'energia interna vale $U = \frac{3}{2}NkT$ e cresce linearamente insieme alla temperatura assoluta. Sostenere che il valore permanga invariato contraddice i principi base della termodinamica statistica.

60 **A quale temperatura centigrada le molecole di un gas hanno energia cinetica media uguale alla metà di quella che hanno a temperatura ambiente (considerata di circa 27 gradi centigradi)?**

A 13,5 gradi centigradi;

B **- 123 gradi centigradi;**

C 54 gradi centigradi;

D - 150 gradi centigradi;

E 150 gradi centigradi;

Risposta giusta: B

Nel modello cinetico dei gas l'**energia cinetica** media per molecola dipende dalla **temperatura assoluta**: $\bar{E} = \frac{3}{2} k_{\mathrm{B}} T$. Per dimezzare il valore occorre dividere per due la temperatura espressa in **kelvin**. Il punto di partenza di $27\ ^{\circ}\mathrm{C}$ corrisponde a $300\ \mathrm{K}$. La metà è $150\ \mathrm{K}$, che convertita in scala Celsius fornisce $-123\ ^{\circ}\mathrm{C}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 13,5 gradi centigradi;**: $13,5\ ^{\circ}\mathrm{C}$ equivalgono a $286,5\ \mathrm{K}$. Il **rapporto** con $300\ \mathrm{K}$ è circa $0,96$, quindi l'energia diminuisce solo del $4\ \%$ e non si riduce alla metà.
- **C) 54 gradi centigradi;**: $54\ ^{\circ}\mathrm{C}$ si traducono in $327\ \mathrm{K}$. Il rapporto vale $1,09$, pertanto l'energia cresce del $9\ \%$ anziché abbassarsi.
- **D) - 150 gradi centigradi;**: $-150\ ^{\circ}\mathrm{C}$ dànno $123\ \mathrm{K}$. Il rapporto è circa $0,41$, portando l'energia al $41\ \%$ del valore originario, inferiormente alla frazione richiesta.
- **E) 150 gradi centigradi;**: $150\ ^{\circ}\mathrm{C}$ corrispondono a $423\ \mathrm{K}$. Il rapporto sale a circa $1,41$, indicando un aumento energetico del $41\ \%$ rispetto alla condizione iniziale.

61 **La radioattività può essere rivelata per mezzo di:**

A un apparecchio radioricevente
B un termostato
C **una lastra fotografica**
D uno spettrofotometro
E un colorimetro

Risposta giusta: C

Le radiazioni **ionizzanti** (raggi α, β e γ) impressionano direttamente l'**emulsione argentica** della lastra fotografica, analogamente alla luce visibile. Dopo il trattamento chimico di sviluppo compaiono zone scure dove le particelle cariche o i fotoni hanno interagito con il supporto. Questa proprietà fisica costituisce il fondamento dell'**autoradiografia** e del monitoraggio dosimetrico, confermando l'affidabilità dello strumento.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un apparecchio radioricevente**: L'apparecchio radioricevente sintonizza onde radio con frequenze comprese tra kilohertz e gigahertz per telecomunicazioni. Si tratta di radiazioni non ionizzanti e a bassissima frequenza, prive dell'energia necessaria per modificare la struttura chimica degli alogenuri d'argento presenti nelle lastre.
- **B) un termostato**: Il termostato rileva variazioni di temperatura e comanda l'accensione o lo spegnimento di impianti di climatizzazione. Misura esclusivamente grandezze termiche e non possiede alcun elemento sensibile alle radiazioni nucleari.
- **D) uno spettrofotometro**: Lo spettrofotometro misura l'assorbimento o l'emissione di radiazioni ultraviolette, visibili e infrarosse da parte di campioni chimici. Funziona sulla base delle transizioni elettroniche molecolari e rimane insensibile al regime energetico dei raggi ionizzanti.
- **E) un colorimetro**: Il colorimetro determina la concentrazione di soluti valutando l'intensità cromatica di soluzioni acquose. È progettato per analisi ottiche nello spettro visibile e non interagisce con particelle subatomiche o fotoni ad alta energia.

62 **Durante l'espansione adiabatica e reversibile di un gas perfetto, il lavoro compiuto dal sistema è uguale:**

A alla diminuzione di energia cinetica elastica dello stesso gas;

B alla quantità di calore assorbita dall'ambiente;

C alla diminuzione dell'energia potenziale intermolecolare;

D alla variazione di entropia del gas.

E alla variazione dell'energia cinetica totale delle molecole del gas;

Risposta giusta: E

Per un gas perfetto vale il **primo principio della termodinamica** $\Delta U = Q - L$. Nel processo adiabatico lo scambio termico è nullo ($Q = 0$), pertanto il lavoro svolto dal sistema equivale alla variazione negativa dell'**energia interna** ($L = -\Delta U$). Poiché l'energia interna di un gas ideale coincide con l'**energia cinetica totale delle molecole**, il lavoro compiuto durante l'espansione corrisponde esattamente a questa variazione energetica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) alla diminuzione di energia cinetica elastica dello stesso gas;**: Per un gas perfetto non esiste una definizione termodinamica di energia cinetica elastica; l'unica energia microscopica rilevante è quella associata ai moti traslazionali, rotazionali e vibrazionali delle particelle.
- **B) alla quantità di calore assorbita dall'ambiente;**: La condizione di adiabaticità impone che non avvenga alcuno scambio di calore con l'ambiente esterno, rendendo impossibile qualsiasi uguaglianza con una quantità termica.
- **C) alla diminuzione dell'energia potenziale intermolecolare;**: Il modello di gas perfetto assume esplicitamente l'assenza di forze attrattive o repulsive tra le molecole, rendendo nulla l'energia potenziale intermolecolare e quindi impropria qualsiasi sua variazione pari al lavoro meccanico.
- **D) alla variazione di entropia del gas.**: Un'espansione adiabatica reversibile è un processo isentropico caratterizzato da variazione di entropia nulla ($\Delta S = 0$); il lavoro compiuto dal sistema non può coincidere con una grandezza che rimane costante e priva di valore.

63 **Quando l'acqua si trasforma in ghiaccio a pressione atmosferica:**

- **A** **sviluppa calore cedendolo all'ambiente**
- **B** si ha una contrazione di volume
- **C** viene assorbito calore dall'ambiente
- **D** diminuisce la temperatura del miscuglio acqua-ghiaccio
- **E** aumenta la temperatura del miscuglio acqua-ghiaccio

Risposta giusta: A

La solidificazione dell'acqua a $0\ ^\circ\mathrm{C}$ è un processo **esotermico**. Durante il cambiamento di fase le molecole ordinano la loro struttura cristallina e rilasciano all'esterno il calore latente ($333\ \mathrm{kJ\ kg^{-1}}$). Finché coesistono liquido e solido, la temperatura del sistema resta **costante**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) si ha una contrazione di volume**: Ignora la nota **anomalia** dell'acqua liquida. Passando allo stato solido la densità scende da circa $1{,}00\ \mathrm{g\ cm^{-3}}$ a $0{,}92\ \mathrm{g\ cm^{-3}}$, determinando un aumento del volume occupato e non una contrazione.
- **C) viene assorbito calore dall'ambiente**: Indica un assorbimento di energia tipico dei processi endotermici come la fusione. Nel congelamento avviene l'opposto: il sistema libera calore invece di prenderlo dall'ambiente.
- **D) diminuisce la temperatura del miscuglio acqua-ghiaccio**: Condivide il principio della risposta precedente perché l'equilibrio termodinamico tra ghiaccio e acqua mantiene ferma la scala termica a $0\ ^\circ\mathrm{C}$. Un eventuale abbassamento avviene solo al termine della solidificazione completa.
- **E) aumenta la temperatura del miscuglio acqua-ghiaccio**: Durante una transizione di fase a pressione fissa il termometro segna sempre lo stesso valore. Non si verifica alcun riscaldamento mentre persiste il misto delle due fasi.

64 **La temperatura di ebollizione di un liquido ad una data pressione:**

A dipende sia dal tipo di liquido che dalla quantità di calore assorbito

B dipende dalla quantità di calore assorbito

C dipende dalla superficie libera del liquido

D dipende dalla massa del liquido

E dipende esclusivamente dal tipo di liquido che si considera

Risposta giusta: E

A una **pressione fissata** la temperatura di ebollizione è una **proprietà intensiva** tipica di ciascuna sostanza pura. Corrisponde al punto in cui la **pressione di vapore** eguaglia quella ambientale, permettendo la formazione di bolle in tutto il volume. Tale soglia è determinata esclusivamente dalle caratteristiche chimico-fisiche del fluido, poiché il fattore esterno è ormai vincolato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) dipende sia dal tipo di liquido che dalla quantità di calore assorbito**: Condivide lo stesso errore della precedente perché la quantità di calore non altera la condizione termodinamica di equilibrio tra le fasi. Determina unicamente quanta materia può essere trasformata in vapore, mentre la temperatura di ebollizione rimane vincolata solo alle caratteristiche intrinseche del fluido.
- **B) dipende dalla quantità di calore assorbito**: Il calore fornito non modifica la soglia termica, ma serve interamente come **calore latente** per trasformare il liquido in vapore una volta raggiunto il limite. Influisce solo sulla durata del processo e sui tempi richiesti, non sul valore fisso della temperatura.
- **C) dipende dalla superficie libera del liquido**: L'estensione della superficie influenza solo la cinetica di dispersione termica e la rapidità di crescita delle bolle, senza spostare il bilancio energetico necessario per l'equilibrio di fase. Cambiare la geometria del contenitore non modifica mai il valore termodinamico della transizione.
- **D) dipende dalla massa del liquido**: La massa incide solo sull'energia totale necessaria per portare il sistema a ebollizione, non sul valore termico stesso. Una piccola o grande quantità dello stesso fluido raggiunge la stessa temperatura di saturazione alla stessa pressione.

65 **Buttando sui carboni accesi di un forno per pizze una manciata di sale, si produce una fiammata gialla, caratteristica del sodio. La luce viene osservata dall'esterno, dove evidentemente la temperatura è più bassa e quindi la densità dell'aria è più alta.**
Poichè l'indice di rifrazione dell'aria cresce al crescere della densità quale fra le seguenti grandezze, relative alla luce osservata, è certamente maggiore all'esterno del forno rispetto all'interno?

A La frequenza;
B La velocità di propagazione delle onde.
C **Il numero di onde per unità di lunghezza;**
D La lunghezza d'onda;
E Il periodo;

Risposta giusta: C

Quando la luce passa in un mezzo più denso, l'**indice di rifrazione** cresce e la **velocità** di propagazione diminuisce. La **frequenza** è fissata dalla sorgente e non varia mai. Poiché la **lunghezza d'onda** vale v/f, essa si accorcia al ridursi della velocità. Di conseguenza il **numero di onde per unità di lunghezza** risulta maggiore all'esterno del forno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La frequenza;**: La frequenza è determinata esclusivamente dagli atomi di sodio nella fiamma. Essa non muta passando da un mezzo all'altro, poiché l'oscillazione elettromagnetica è indipendente dal supporto materiale.
- **B)** La velocità di propagazione segue la legge $v = c/n$. Fuori dal forno l'aria più fredda è più densa, quindi n aumenta e la velocità di fase diminuisce.
- **D)** La lunghezza d'onda si riduce fuori dal forno perché dipende direttamente dalla velocità di fase. L'aumento di densità alza l'indice di rifrazione, facendo scendere la velocità e di conseguenza accorciando λ.
- **E) Il periodo;**: Il periodo coincide con l'inverso della frequenza. Essendo quest'ultima immutabile anche al cambiare dell'ambiente, il periodo resta identico sia dentro che fuori dal forno.

66 **L'intensità di corrente elettrica in un filo conduttore:**

A è il numero di cariche che attraversano una sezione del conduttore in un determinato tempo

B si misura in coulomb * secondo

C è il numero di elettroni che circola nel conduttore in un secondo

D si misura in volt/secondo

E dipende dalla differenza di potenziale agli estremi del filo

Risposta giusta: E

Per un conduttore ohmico a temperatura costante vige la relazione $I = \frac{V}{\mathrm{R}}$ descritta dalla **Legge di Ohm**. L'intensità di corrente è **direttamente proporzionale** alla differenza di potenziale applicata, quindi variare tale tensione modifica automaticamente il flusso di carica nel filo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è il numero di cariche che attraversano una sezione del conduttore in un determinato tempo**: La frase omette il requisito fondamentale dell'**unità di tempo** e utilizza un'espressione imprecisa. La definizione fisica corretta indica il passaggio di carica elettrica misurata in coulomb, non il semplice conteggio di particelle. La grandezza si calcola dividendo la carica trasferita per l'intervallo temporale secondo la formula $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$.
- **B) si misura in coulomb * secondo**: Il simbolo indicato propone un'operazione matematica invertita rispetto alla definizione fisica. Moltiplicare coulomb per secondo produrrebbe un prodotto tra carica e durata temporale, ma la corrente si ottiene dividendo la carica per il tempo, pertanto la sua unità di misura è $\mathrm{C\,s^{-1}}$ e non $\mathrm{C\,s}$.
- **C) è il numero di elettroni che circola nel conduttore in un secondo**: La definizione risulta parzialissima perché attribuisce tutto il trasporto di carica esclusivamente agli elettroni. Nei conduttori ionici o nelle soluzioni elettrolitiche la conduzione avviene tramite ioni positivi o negativi, rendendo l'affermazione non universalmente valida.
- **D) si misura in volt/secondo**: L'unità proposta descrive una grandezza completamente diversa. Il volt al secondo ($\mathrm{V\,s^{-1}}$) quantifica la rapidità con cui varia una tensione nel tempo, mentre l'ampere (A) costituisce l'unità SI corretta per la corrente elettrica.

67 **I raggi X, come è noto, sono radiazioni molto penetranti in quanto costituiti da fotoni di alta energia. Tale potere penetrante è tanto maggiore quanto più grande è:**

A la carica dei fotoni;
B il numero dei fotoni;
C **la frequenza della radiazione;**
D la velocità dei fotoni.
E la lunghezza d'onda della radiazione;

Risposta giusta: C

Il potere penetrante delle radiazioni elettromagnetiche dipende dall'**energia del singolo fotone**. Tale energia segue la relazione $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$. Incrementando la **frequenza** cresce direttamente l'energia della particella e la sua capacità di attraversare la materia senza subire assorbimenti. I raggi X si collocano naturalmente nella regione ad alta frequenza dello spettro elettromagnetico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la carica dei fotoni;**: Il fotone è una particella **priva di carica elettrica** (carica nulla). Non esiste alcun parametro di carica modificabile, rendendo l'opzione privo di qualsiasi fondamento fisico.
- **B) il numero dei fotoni;**: Modificare il numero di fotoni cambia solo l'**intensità totale** della radiazione, non l'energia associata a ciascuna particella. La capacità di penetrazione è determinata esclusivamente dal quanta di energia individuale, quindi un maggior quantitativo di fotoni a bassa energia non supera ostacoli materiali con efficacia maggiore.
- **D) la velocità dei fotoni.**: Nel vuoto tutti i fotoni si propagano alla medesima velocità $c \approx 3 \times 10^8\ \mathrm{m/s}$, indipendentemente dal loro livello energetico. Essendo la **velocità costante** per tutto lo spettro, essa non varia né condiziona il potere penetrante della radiazione.
- **E) la lunghezza d'onda della radiazione;**: Frequenza e lunghezza d'onda sono grandezze **inversamente proporzionali** ($\nu = c/\lambda$). Un aumento di λ riduce sia la frequenza sia l'energia del fotone, diminuendo il potere penetrante invece di accrescerlo.

68 **Sei lampade sono collegate in parallelo a una d.d.p. costante.**

Se il filamento di una di esse si interrompe:

A si spengono anche le altre

B **l'intensità di corrente nelle altre rimane invariata**

C aumenta il consumo di energia delle altre

D aumenta la luminosità delle altre

E diminuisce l'intensità di corrente nelle altre

Risposta giusta: B

In un circuito in **parallelo** ogni lampada è collegata ai terminali di una **sorgente**. La **corrente** che le attraversa rispetta la legge di Ohm $I = \frac{V}{R}$. Quando il filamento di una lampada si interrompe quel ramo si apre, ma sui rami rimanenti la differenza di potenziale e la resistenza del filamento restano immutate. Ne consegue che il flusso elettrico nelle altre lampade non varia e la loro luminosità non subisce modifiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si spengono anche le altre**: Un'interruzione provocherebbe lo spegnimento di tutti i dispositivi solo in un **collegamento serie**; in parallelo i rami sono indipendenti tra loro e la lampada con il filamento rotto si isola senza influire sul funzionamento delle altre.
- **C) aumenta il consumo di energia delle altre**: Il consumo energetico di ciascuna lampada continua a valere $P = \frac{V^2}{R}$ e resta fisso. Anzi, l'energia complessiva erogata dal sistema diminuisce poiché si elimina uno dei sei carichi attivi.
- **D) aumenta la luminosità delle altre**: La luminosità dipende dalla **potenza** dissipata $P = V \cdot I = \frac{V^2}{R}$. Poiché né la tensione né la resistenza cambiano per le lampade funzionanti, la potenza erogata al singolo componente non aumenta e quindi la brillantezza resta identica.
- **E) diminuisce l'intensità di corrente nelle altre**: Diminuisce effettivamente la corrente totale assorbita dall'impianto perché manca il contributo del ramo interrotto, ma il valore che attraversa ogni singolo ramo operativo è determinato esclusivamente da V e R, che non subiscono variazioni.

TEST DI MATEMATICA

69 **L'equazione di secondo grado: a x^{2}+b=0 ha radici reali quando:**

A a < 0 e qualunque sia il segno di b;
B b < 0 e qualunque sia il segno di a;
C **a e b hanno segni opposti;**
D a e b sono entrambi positivi;
E a e b sono entrambi negativi.

Risposta giusta: C

Isolando l'incognita si ottiene $x^2 = -\frac{b}{a}$. Affinché esistano soluzioni reali il membro destro deve essere **non negativo**, il che richiede che i coefficienti abbiano **segni opposti**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a < 0 e qualunque sia il segno di b;**: La sola condizione su a non basta. Prendendo $a = -1$ e $b = -1$ si ottiene $x^2 = -1$, quindi non ci sono radici reali.
- **B) b < 0 e qualunque sia il segno di a;**: Fissare solo $b < 0$ è insufficiente perché il risultato dipende anche da a. Con $a = -1$ e $b = -1$ il rapporto resta negativo e non ammette soluzioni.
- **D) a e b sono entrambi positivi;**: Se entrambi sono positivi il quoziente $-\frac{b}{a}$ diventa un **valore negativo**. Poiché un quadrato reale non può assumere tale condizioni, l'equazione non ha soluzioni.
- **E) a e b sono entrambi negativi.**: Anche con entrambi negativi il termine $-\frac{b}{a}$ rimane negativo. Di conseguenza x^2 avrebbe un'impossibilità aritmetica e non nascono radici.

---

70 **(a+b)^{2} = ?**

A a^{2}-b^{2}
B **a^{2}+b^{2}+2 a b**
C a^{2}+b^{2}
D a^{2}+b^{2}-2 a b
E 2 a+2 b

Risposta giusta: B

Il **quadrato di un binomio** richiede di sommare i quadrati dei monomi e il loro **doppio prodotto**. Applicando la proprietà distributiva a $(a + b)(a + b)$ si ottengono quattro termini che si riducono a $a^2 + 2ab + b^2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a^{2}-b^{2}**: Rappresenta la formula della **differenza di quadrati** $(a + b)(a - b)$. Presenta un segno negativo che non appartiene allo sviluppo del quadrato di una somma.
- **C) a^{2}+b^{2}**: Omette il termine misto $2ab$. L'espressione ignora l'interazione tra i fattori quando si moltiplica il binomio per se stesso.
- **D) a^{2}+b^{2}-2 a b**: Utilizza il coefficiente negativo $-2ab$ al posto di quello positivo. Questa configurazione matematica identifica esclusivamente il **quadrato di una differenza** $(a - b)^2$.
- **E) 2 a+2 b**: Confonde l'elevamento al quadrato con una semplice moltiplicazione per due. Il risultato corrisponde alla forma $2(a + b)$ e manca delle potenze seconde.

71 **Il 4% del 20% di un numero è 1; qual è il numero?**

A 80;
B 20
C 24;
D 16;
E **125;**

Risposta giusta: E

1. Traduciamo il testo con incognita x: $0.04 \cdot 0.20x$. 2. Le **percentuali successive** vanno **moltiplicate**: $0.008x = 1$. 3. Risolviamo l'equazione per x dividendo per 0.008, ottenendo 125.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 80;**: Sostituendo 80 si ottiene $0.04 \cdot 0.20 \cdot 80 = 0.64$, troppo piccolo rispetto all'unità richiesta.
- **B) 20**: Per 20 si ricava $0.04 \cdot 0.20 \cdot 20 = 0.16$, troppo piccolo.
- **C) 24;**: Verificando 24 il risultato è $0.04 \cdot 0.20 \cdot 24 = 0.192$, troppo piccolo.
- **D) 16;**: Il calcolo per 16 fornisce $0.04 \cdot 0.20 \cdot 16 = 0.128$, troppo piccolo.

---

72 **Detta k una costante, l'affermazione "x e y sono inversamente proporzionali" equivale a:**

A x + y = k
B **xy = k**
C y = kx
D x = ky
E x - y = k

Risposta giusta: B

Due grandezze sono **inversamente proporzionali** quando il loro **prodotto resta costante**. La relazione matematica corrisponde esattamente a $xy = k$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) x + y = k**: Impone una **somma costante** tra le due quantità, caratteristica di un andamento lineare decrescente privo di legami proporzionali.
- **C) y = kx**: Definisce una **proporzionalità diretta**: al crescere di x cresce anche y, mantenendo fisso il rapporto $\frac{y}{x}$.
- **D) x = ky**: Esprime comunque una **proporzionalità diretta**, poiché può riscriversi come $y = \frac{1}{k}x$ dove il quoziente tra le variabili non varia.
- **E) x - y = k**: Fissa una **differenza costante** tra i termini, condizione geometrica legata a una retta di pendenza unitaria ma lontana da qualsiasi proporzionalità.

73 **Due grandezze si dicono direttamente proporzionali quando:**

A la loro somma ha un valore costante;

B il loro prodotto ha un valore costante;

C **il loro rapporto ha un valore costante.**

D diminuiscono contemporaneamente;

E aumentano contemporaneamente;

Risposta giusta: C

Le grandezze x e y sono **direttamente proporzionali** quando soddisfano la relazione $y = k \cdot x$ con k costante. Questa uguaglianza equivale a imporre che il **rapporto** $\frac{y}{x}$ rimanga invariato al variare dei valori. La risposta C enuncia correttamente questa condizione necessaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la loro somma ha un valore costante;**: Il vincolo $x + y = \text{costante}$ instaura una dipendenza additiva opposta alla proporzionalità diretta. Se una misura cresce l'altra deve necessariamente ridursi per conservare il totale, configurando un legame matematicamente incompatibile.
- **B) il loro prodotto ha un valore costante;**: L'equazione $x \cdot y = \text{costante}$ caratterizza la **proporzionalità inversa**. Una grandezza che raddoppia impone all'altra di dimezzarsi per stabilizzare il **prodotto**, situazione logicamente distinta dalla domanda.
- **D) diminuiscono contemporaneamente;**: La contemporanea diminuzione non è sufficiente a definire la proporzionalità. Due quantità potrebbero decrescere secondo qualsiasi andamento senza preservare un quoziente fisso, quindi si tratta solo di una possibile conseguenza secondaria.
- **E) aumentano contemporaneamente;**: Un aumento simultaneo non garantisce il mantenimento del rapporto costante. Ad esempio x potrebbe raddoppiare mentre y triplica, alterando il quoziente e invalidando l'affermazione come definizione generale.

74 **Se una grandezza x è direttamente proporzionale al quadrato di una grandezza y, e y è inversamente proporzionale ad una grandezza z, allora:**

A x è inversamente proporzionale a z;

B x è direttamente proporzionale a z;

C la relazione tra x e y è diversa da quelle indicate nelle risposte precedenti.

D x è direttamente proporzionale al quadrato di z;

E x è inversamente proporzionale al quadrato di z;

Risposta giusta: E

1. La prima condizione stabilisce una **proporzionalità** diretta: $x = k_1 y^2$. 2. La seconda condizione impone che $y$vari come $y = \frac{k_2}{z}$. 3. Effettuando la **sostituzione** di y si ottiene $x = k_1 \left(\frac{k_2}{z}\right)^2$. 4. Sviluppando il termine algebrico rimane $x = \frac{k_1 k_2^2}{z^2}$. 5. Moltiplicando le **costanti** k_1 e k_2 si conferma la relazione **inversa** col **quadrato** di z.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) x è inversamente proporzionale a z;**: Conferma correttamente il versante inverso della variazione, ma dimentica di elevare z al quadrato derivante dal termine iniziale y^2.
- **B) x è direttamente proporzionale a z;**: Indica una semplice proporzionalità diretta con z, ignorando sia il segno dell'esponente che la natura quadratica richiesta dalla formula derivata.
- **C) la relazione tra x e y è diversa da quelle indicate nelle risposte precedenti.**.: Nega ingiustificatamente la presenza della risposta esatta tra le alternative disponibili, quando il calcolo condotto porta direttamente alla scelta B.
- **D) x è direttamente proporzionale al quadrato di z;**: Propone una dipendenza diretta tra x e z, contrapponendosi al risultato ottenuto tramite la sostituzione algebrica che evidenzia un verso opposto.

75 **Il grado di un polinomio corrisponde:**

A al grado del monomio di grado minimo;

B alla somma dei gradi di tutti i monomi addendi;

C **al grado del monomio di grado massimo;**

D al minimo comune multiplo dei gradi dei monomi addendi;

E al numero dei fattori letterali diversi tra loro.

Risposta giusta: C

Il grado di un polinomio si definisce come l'**esponente più alto** ottenuto dalla **somma degli esponenti** delle variabili in ciascun **monomio**. Si confrontano tutti i termini, si individua quello con il valore totale maggiore e quel valore diventa il grado dell'intera espressione. Nell'esempio $P(x, y) = 3x^2y^3 + 7xy - 5y^4$, i gradi calcolati per ogni parte sono 5, 2 e 4. Il massimo riscontrato è 5, quindi il risultato finale è 5.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) al grado del monomio di grado minimo;**: Orientarsi verso il valore minimo costituisce l'esatto contrario della definizione stabilita. Questo metodo fornisce quasi sempre una stima errata e troppo bassa, eccetto quando tutti i termini presentano lo stesso potere, situazione che contraddice comunque la norma generale.
- **B) alla somma dei gradi di tutti i monomi addendi;**: La somma dei gradi di tutti i monomi produce un numero molto più elevato rispetto alla regola ufficiale. Un'unica condizione particolare permette questa coincidenza, ovvero quando il polinomio contiene un solo termine, ma il principio non è valido nel caso generale.
- **D) al minimo comune multiplo dei gradi dei monomi addendi;**: Il minimo comune multiplo opera su insiemi di numeri interi e non possiede alcun legame teorico con la misurazione del grado polinomiale. Applicare questa procedura ai coefficienti o agli esponenti genera risultati privi di significato geometrico o algebrico.
- **E) al numero dei fattori letterali diversi tra loro.**: Il semplice conteggio delle lettere differenti non incide sulla determinazione del grado. Il parametro dipende esclusivamente dai numeri scritti in apice rispetto alle incognite, come dimostra il confronto tra x^5 e xyz, che rispettivamente registrano valori 5 e 3.

76 **La variazione di una grandezza con il tempo può essere descritta con una funzione esponenziale se:**

A in intervalli di tempo uguali, la grandezza decresce di quantità uguali;

B **in intervalli di tempo uguali l'incremento della grandezza è percentualmente costante;**

C la grandezza è inversamente proporzionale al tempo;

D la grandezza è direttamente proporzionale al quadrato del tempo.

E in intervalli di tempo uguali, la grandezza cresce di quantità uguali;

Risposta giusta: B

Una funzione esponenziale segue la legge $y(t) = y_0 \cdot e^{kt}$. Dividendo $y(t + \Delta t)$ per $y(t)$ si ottiene $e^{k\Delta t}$, che rimane **costante** indipendentemente dall'istante iniziale. Di conseguenza, in intervalli di tempo fissi la grandezza subisce sempre la stessa **variazione percentuale**, caratteristica che la distingue dalle relazioni lineari o polinomiali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) in intervalli di tempo uguali, la grandezza decresce di quantità uguali;**: Rappresenta un **decadimento lineare** ($y = -mt + q$). Anche in questo caso la sottrazione è fissa e non dipende dalla soglia residua, escludendo qualsiasi modello di riduzione proportionale.
- **C) la grandezza è inversamente proporzionale al tempo;**: Descrive una **legge iperbolica** ($y \propto 1/t$). Raddoppiando il tempo il valore si dimezza esattamente, ma manca il moltiplicatore percentuale fisso sull'intero ammontare corrente che definisce l'esponenziale.
- **D) la grandezza è direttamente proporzionale al quadrato del tempo.**: Definisce una relazione **quadratica** ($y \propto t^2$). L'accelerazione della grandezza deriva dal prodotto $t \times t$ anziché dall'accumulo iterativo di una quota percentualizzata.
- **E) in intervalli di tempo uguali, la grandezza cresce di quantità uguali;**: Corrisponde a una **crescita lineare** ($y = mt + q$). La quantità Δy aggiunta ogni volta è identica e indipendente dal valore attuale, pertanto il rapporto tra nuovi e vecchi valori cambia ad ogni passo.

77 **Data la funzione y = a + bx se x raddoppia, di quanto aumenta y?**

A x
B 2b;
C **bx;**
D b;
E 2a;

Risposta giusta: C

La relazione è **lineare** e il parametro b indica la crescita di y al variare di x. Alla condizione iniziale si ha $y_1 = a + bx$. Raddoppiando la variabile indipendente si ottiene $y_2 = a + 2bx$. La **differenza** tra i due valori fornisce l'aumento effettivo: $\Delta y = y_2 - y_1 = bx$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) x**: si limita a considerare il cambio subito da x, che passa da x a $2x$. Trascura completamente di moltiplicare tale incremento per il coefficiente angolare, elemento fondamentale per convertire il movimento orizzontale nello spostamento verticale richiesto.
- **B) 2b;**: nasce da un calcolo incompleto simile al caso precedente. Il raddoppio di x produce il termine $2bx$, ma per ottenere la variazione netta è necessario sottrarre la parte originale bx. Il risultato esatto corrisponde alla differenza tra i due termini.
- **D) b;**: confonde il coefficiente angolare con la variazione totale richiesta. Tale valore rappresenta soltanto la crescita unitaria di y quando x aumenta di una sola unità, non quando viene moltiplicato per due.
- **E) 2a;**: utilizza erroneamente la **costante** a, che rimane invariata rispetto alle modifiche della variabile indipendente. Poiché questo termine non dipende da x, qualsiasi trasformazione applicata ad esso non contribuisce al calcolo finale della variazione.

78 **Nella proporzione 5: x=x:-125 il valore del medio proporzionale:**

A è uguale a 25;

B è un numero irrazionale;

C è uguale a 1/25.

D non esiste nel campo dei numeri reali;

E è uguale a -25;

Risposta giusta: D

Per determinare il **medio proporzionale** si usa la proprietà fondamentale della proporzione: il **prodotto degli estremi** deve eguagliare il prodotto dei medi. Svolgendo i calcoli si ottiene $5 \cdot (-125) = x^2$, cioè $x^2 = -625$. Nel campo dei numeri reali il **quadrato** di qualsiasi numero è sempre non negativo, quindi quest'equazione non ammette soluzioni. Il valore cercato **non esiste** nel dominio reale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è uguale a 25;**: Il quadrato di 25 fornisce 625, un risultato opposto per segno rispetto al -625 imposto dalla proporzione. Questa discrepanza esclude immediatamente il valore.
- **B) è un numero irrazionale;**: L'affermazione richiederebbe un'uguaglianza con una radice reale ma non razionale, come $x^2 = 2$. Mancando totalmente radici reali, il termine non può rientrare in nessuna categoria numerica standard.
- **C) è uguale a 1/25.**: Elevare $1/25$ al quadrato genera $1/625$, che rimane strettamente positivo e lontano dai -625 richiesti. Solo ampliando il contesto alla sfera dei numeri **complesse** emergerebbero i valori $x = \pm 25\mathrm{i}$.
- **E) è uguale a -25;**: Calcolando $(-25)^2$ si ottiene nuovamente 625. L'operazione di elevamento al quadrato elimina il segno negativo iniziale, confermando l'inesattezza.

79 **Se il discriminante di un'equazione di secondo grado è negativo, le radici dell'equazione:**

A sono entrambe reali, ma irrazionali.

B sono due, entrambe reali e di segno opposto;

C **non sono reali;**

D sono una reale e una immaginaria;

E sono due reali coincidenti;

Risposta giusta: C

Per l'equazione di secondo grado $ax^2 + bx + c = 0$ il **discriminante** è definito come $\Delta = b^2 - 4ac$. Una condizione $\Delta < 0$ elimina l'esistenza di soluzioni nel campo reale. Le due **radici** diventano quindi numeri **complesse coniugate** con parte immaginaria attiva.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sono entrambe reali, ma irrazionali.**: Assume erroneamente la presenza di numeri reali privi di frazioni razionali. Occorrerebbe un discriminante positivo e non quadrato perfetto. La negatività cancella definitivamente qualsiasi risultato reale.
- **B) sono due, entrambe reali e di segno opposto;**: Richiede un discriminante positivo per generare due entità reali. Un valore negativo lo impedisce direttamente. La determinazione dei segni dipende anche dai quozienti tra coefficienti.
- **D) sono una reale e una immaginaria;**: Viola il principio delle coppie coniugate valido per coefficienti reali. È matematicamente impossibile trovare una radice complessa isolata. Entrambe le componenti presentano parti reali e immaginarie contemporaneamente.
- **E) sono due reali coincidenti;**: Presuppone una condizione di uguaglianza a zero del discriminante. Un valore strettamente negativo garantisce sempre due elementi distinti.

---

80 **x elevato a -y è uguale:**

A a y elevato a x.

B all'opposto di x elevato a y;

C al reciproco di y elevato a x;

D all'opposto di y elevato a x;

E **al reciproco di x elevato a y;**

Risposta giusta: E

Per $x \neq 0$, vale la regola $x^{-y} = \frac{1}{x^y}$. L'esponente negativo trasforma la potenza nel suo **reciproco**, non ne cambia il **segno** e non scambia **base** ed esponente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a y elevato a x.**: Scambia base ed esponente e non introduce il reciproco. La potenza y^x non deriva dalla proprietà $x^{-y} = \frac{1}{x^y}$.
- **B) all'opposto di x elevato a y;**: L'opposto è $-x^y$: cambia il segno della potenza, ma non la rende il suo reciproco. L'esponente negativo non introduce un segno meno davanti al risultato.
- **C) al reciproco di y elevato a x;**: Scambia base ed esponente e indica $\frac{1}{y^x}$, che non corrisponde a x^{-y}, salvo casi particolari, come $x = y = 1$. L'esponente negativo non scambia base ed esponente.
- **D) all'opposto di y elevato a x;**: Commette due errori: scambia base ed esponente e cambia il segno. Non applica la regola dell'esponente negativo.

---

82 **L'equazione 6^{x}=-36:**

- **A** **non ammette soluzioni nel campo reale;**
- **B** ha come radici 2 e -2;
- **C** ha come unica radice -2.
- **D** ha come unica radice 2:
- **E** ha due soluzioni irrazionali;

Risposta giusta: A

La **base positiva** determina un valore **sempre positivo** per ogni x reale. Il membro destro è **negativo**. Un esponente con base positiva non può mai produrre un risultato negativo, dunque non esiste alcuna **soluzione reale**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) ha come radici 2 e -2;**: Sostituendo 2 si ottiene $6^2 = 36$, mentre sostituendo -2 si ottiene $6^{-2} = \frac{1}{36}$. Entrambi i risultati sono positivi e diversi da -36.
- **C) ha come unica radice -2.**: La proposta indica -2 come unica radice, ma il calcolo conferma che $6^{-2} = \frac{1}{36}$, anch'esso incompatibile con il termine noto.
- **D) ha come unica radice 2:**: La proposta indica 2 come unica radice, ma il calcolo conferma che $6^2 = 36$, incompatibile con il termine noto.
- **E) ha due soluzioni irrazionali;**: L'assenza di soluzioni nel campo dei numeri reali esclude la possibilità di indicare radici irrazionali.

---

83 **15^{0}= ?**

- **A** 12;
- **B** 1/12
- **C** -12;
- **D** 0;
- **E** **1;**

Risposta giusta: E

La **proprietà delle potenze** stabilisce che qualsiasi **base** diversa da zero elevata a esponente zero dà 1. Questa regola deriva dalla **divisione** di potenze con stessa base: $\frac{a^n}{a^n} = a^{n-n} = a^0$. Un rapporto tra due numeri uguali vale sempre 1, quindi a^0 deve coincidere con 1. Per 15 si ottiene dunque $15^0 = 1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 12;**: Nessun teorema collega un esponente nullo ai valori vicini alla base; la scelta è del tutto arbitraria.
- **B) 1/12**: Si confonde spesso la potenza nulla con quella negativa. Il calcolo del **reciproco** è valido solo per gli esponenti negativi, non per lo zero.
- **C) -12;**: L'esponente zero genera sempre un valore positivo; non esistono proprietà che producano risultati negativi.
- **D) 0;**: Assegnare 0 al risultato violerebbe la proprietà di divisione sopra illustrata, poiché 0 non equivale a 1.

84 **Il "micro" è un prefisso che indica un sottomultiplo dell'unità uguale a:**

A un miliardesimo;
B un centimilionesimo.
C **un milionesimo;**
D un millesimo;
E un decimo;

Risposta giusta: C

Il **prefisso micro** (simbolo μ) definisce nel Sistema Internazionale il fattore 10^{-6}. Tale valore indica esattamente un **milionesimo** dell'unità di riferimento. Si verifica nell'esempio $1\ \mu\mathrm{m} = 10^{-6}\ \mathrm{m}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un miliardesimo;**: il prefisso nano-n moltiplica l'unità per 10^{-9}, rappresentando quindi un miliardesimo.
- **B) un centimilionesimo.**: il valore 10^{-8} non possiede un prefisso ufficiale previsto dal Sistema Internazionale.
- **D) un millesimo;**: il prefisso milli-m indica il fattore 10^{-3}, equivalente a un millesimo.
- **E) un decimo;**: il prefisso deci-d corrisponde al fattore 10^{-1}, che indica un decimo.

---

85 **4893 moltiplicato per 8754896 è uguale a:**

A 42837706124;
B 42837706129;
C **42837706128;**
D 42837706125
E 42837706126;

Risposta giusta: C

Il calcolo richiede di moltiplicare $8\,754\,896$ per ogni cifra decimale di $4\,893$. Si determinano i **parziali** corrispondenti a 3, 90, 800 e 4000. La loro **somma** ordina correttamente le posizioni decimali e porta al risultato finale $42\,837\,706\,128$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 42837706124;**: Scosta di quattro unità dal prodotto vero, causata tipicamente dall'aver dimenticato di sommare un riporto proveniente da una colonna intermedia.
- **B) 42837706129;**: Supera il valore esatto di una **unità**, segnale quasi certo di un riporto aggiuntivo o non azzerato nell'ultima colonna delle migliaia.
- **D) 42837706125**: Differisce di tre unità, conseguenza di un calcolo manuale simile ai precedenti dove si altera volontariamente o erroneamente l'apporto dei riporti finali.
- **E) 42837706126;**: Risulta inferiore di due unità, sintomo di un errore aritmetico o di una sottrazione involontaria applicata alla sequenza dei totali parziali.

---

86 5^3 / 5^{-3}=

A 25

B 15625

C 0

D 5

E 1

Risposta giusta: B

Per dividere potenze con la stessa base si **sottraggono** gli **esponenti**. Applicando la regola si ottiene $5^{3-(-3)} = 5^{3+3} = 5^6$. Calcolando per concatenazione si ha $5^2 = 25$, $5^3 = 125$, $5^4 = 625$, $5^5 = 3125$, $5^6 = 15625$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 25 corrisponde a 5^2, risultato di un calcolo parzializzato o di uno scambio errato durante la gestione degli indici.
- **C)** 0 è privo di fondamento aritmetico, sorge da una **confusione** concettuale tra divisione e azzeramento diretto.
- **D)** 5 equivale a 5^1, ottenibile combinando i numeri base algebricamente invece di seguire la legge di potenza.
- **E)** 1 deriva dal valutare 5^0, errore tipico causato dal cancellare gli indici senza invertire il **segno** del negativo ($3 - 3$ invece di $3 - (-3)$).

---

87 **Due rette che non si incontrano:**

A non sono sicuramente parallele.

B possono essere parallele;

C giacciono sicuramente in piani diversi;

D giacciono sicuramente nello stesso piano;

E sono sicuramente parallele;

Risposta giusta: B

Nello spazio tridimensionale due rette che **non si incontrano** possono essere **parallele** o **sghembe**. Il termine **possono** segnala una possibilità geometrica accettata, senza imporre condizioni di certeza assoluta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non sono sicuramente parallele.**: Falsa poiché nella logica dei test viene interpretata come negazione totale della parallelità, escludendo erroneamente casi reali; pur essendo formalmente ambigua, la D rimane l'unica affermazione positivamente verificabile.
- **C) giacciono sicuramente in piani diversi;**: Falsa perché due rette parallele sono sempre complanari e quindi giacciono necessariamente nello stesso piano.
- **D) giacciono sicuramente nello stesso piano;**: Falsa dato che le rette sghembe appartengono a piani diversi e non soddisfano mai la condizione di complanarietà.
- **E) sono sicuramente parallele;**: Falsa poiché nello spazio euclideo esistono rette non incidenti e non parallele, dette sghembe, come mostrato dall'esempio classico delle rette parametrizzate $(t, 0, 0)$ e $(0, s, 1)$.

88 **Una retta inclinata di 45 gradi incontra l'asse delle ordinate nel punto di ordinata 3; l'equazione della retta è:**

A **y = x + 3.**
B y = x - 3;
C y = x;
D y = 45 x + 3;
E y = 3x +1;

Risposta giusta: A

L'inclinazione di 45° stabilisce il **coefficiente angolare** $m = \tan 45^\circ = 1$. L'intersezione con l'asse delle ordinate a $y = 3$ fissa l'**intercetta** $q = 3$. Inserendo questi valori nella forma esplicita $y = mx + q$ si ricava immediatamente $y = x + 3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) y = x - 3;**: Anche qui il coefficiente angolare $m = 1$ è valido, ma il termine noto assume il valore $q = -3$. Una intercetta negativa colloca il punto d'incrocio sotto l'origine, in contrasto con quanto enunciato.
- **C) y = x;**: La pendenza $m = 1$ corrisponde alla richiesta, ma l'intercetta viene riportata come $q = 0$. Di conseguenza la retta attraversa l'origine degli assi e non soddisfa la condizione geometrica stabilita.
- **D) y = 45 x + 3;**: Il valore dell'intercetta $q = 3$ è effettivamente corretto, ma il coefficiente angolare risulta $m = 45$. Tale impostazione commette un errore concettuale, confondendo il valore dell'angolo con la sua tangente trigonometrica.
- **E) y = 3x +1;**: La pendenza assegnata è $m = 3$, che genera una retta molto più ripida. L'intercetta indicata è $q = 1$, divergendo dal valore richiesto di 3. Sia il parametro direzionale sia quello di traslazione risultano errati.

89 **Gli angoli di un triangolo sono in progressione aritmetica, e il maggiore è il doppio del minore; i valori in gradi degli angoli sono:**

- **A** **40,60,80;**
- **B** 40,50,80;
- **C** 45,70,95.
- **D** 60,90,120;
- **E** 20,30,40;

Risposta giusta: A

1. Indico gli angoli come $a-d$, a e $a+d$ per rispettare la **progressione aritmetica**. 2. La loro **somma** deve essere $180°$: $(a-d)+a+(a+d)=3a=180°$, da cui $a=60°$. 3. Imposto che il maggiore sia il **doppio** del minore: $a+d=2(a-d)$. 4. Sostituisco a e risolvo: $60°+d=120°-2d$, quindi $3d=60°$ e $d=20°$. 5. I valori finali sono $40°$, $60°$ e $80°$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 40,50,80;**: L'insieme forma un angolo totale di $170°$, insufficiente per chiudere la figura. Le differenze tra termini consecutivi variano tra 10 e 30, pertanto non seguono una regola costante.
- **C) 45,70,95.**: L'insieme forma un angolo totale di $210°$, superando ampiamente i $180°$. Una ragione fissa di 25 mantiene la regolarità della successione, ma il valore più alto non raddoppia il più basso (il doppio di $45°$ sarebbe $90°$, non $95°$).
- **D) 60,90,120;**: L'insieme forma un angolo totale di $270°$, eccedendo il limite massimo. La differenza costante di 30 garantirebbe una successione regolare, ma l'eccesso totale rende la combinazione geometricamente impossibile. Che $120°$ risulti effettivamente il doppio di $60°$ non compensa la violazione della somma fondamentale.
- **E) 20,30,40;**: L'insieme forma un angolo totale di $90°$ anziché $180°$, violando la geometria del triangolo. Mancano anche le proporzioni richieste poiché $40° \neq 2 \times 20°$.

TEST ODONTOIATRIA 1998

RIFALLA NELL'APP

1998

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it