PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST VETERINARIA

2018

A B D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

ALLENATI SULL'APP TESTBUDDY

TESTBUDDY.IT

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Veterinaria 2018, 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 Chimica	15 quesiti
Test di Ragionamento logico	19 quesiti
Test di Cultura generale	2 quesiti
Test di Biologia	16 quesiti
Test di Fisica e Matematica	5 quesiti
Totale	**57 quesiti**

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

COME USARLA

1 · A TEMPO

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

2 · CORREGGI

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

3 · RIPASSA

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

TEST DI CHIMICA

1 **I ponti idrogeno che determinano elevata coesione tra molecole di acqua si formano tra:**

A un atomo di idrogeno e uno di ossigeno della stessa molecola
B due atomi di ossigeno di molecole diverse
C due atomi di idrogeno di molecole diverse
D un atomo di idrogeno e un atomo di ossigeno di molecole diverse
E due atomi di idrogeno della stessa molecola

Risposta giusta: D

La molecola d'acqua presenta una distribuzione di carica **polare** dovuta all'elettronegatività dell'ossigeno, che genera una carica parziale negativa (δ^-) sui legami con gli idrogeni parzialmente positivi. I ponti idrogeno si instaurano esclusivamente come interazioni **intermolecolari** tra l'idrogeno di una molecola e l'ossigeno di un'altra. Questa rete di attrazioni spiega la forte coesione tipica dell'acqua liquida.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un atomo di idrogeno e uno di ossigeno della stessa molecola**: Nella stessa molecola il legame tra idrogeno e ossigeno è un collegamento covalente **intramolecolare** che non partecipa alla coesione tra molecole distinte.
- **B) due atomi di ossigeno di molecole diverse**: Tra due atomi di ossigeno di molecole diverse agisce la stessa repulsione elettrostatica poiché entrambi portano carica δ^-, rendendo impossibile la creazione di un legame specifico.
- **C) due atomi di idrogeno di molecole diverse**: Gli idrogeni appartenenti a molecole diverse conservano la medesima repulsione elettrica dovuta alle cariche identiche, escludendo la formazione di ponti diretti.
- **E) due atomi di idrogeno della stessa molecola**: Due atomi di idrogeno possiedono entrambi carica positiva e subiscono una reciproca **repulsione** elettrostatica, impedendo qualsiasi associazione diretta.

3 **Quanti litri di ossigeno sono necessari per la combustione completa di 5,50 L di etilene (C_2H_4) considerando i gas alle stesse condizioni di pressione e temperatura?**

A 11,0 L
B 16,5 L
C 2,75 L
D 5,50 L
E 22,4 L

Risposta giusta: B

Per determinare il volume di O_2 necessario si parte dal **bilanciamento** della combustione completa: $C_2H_4 + 3\,O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 2\,H_2O$. Grazie alla **legge di Avogadro**, a stessa pressione e temperatura i volumi gassosi seguono gli stessi coefficienti stechiometrici. Si applica così il **rapporto 1:3** moltiplicando il volume iniziale per 3: $5{,}50\ \text{L} \times 3 = 16{,}5\ \text{L}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 11,0 L**: Corrisponde a un rapporto $2:1$, tipico di una combustione incompleta che produce monossido di carbonio (CO) o frutto di un conteggio parziale degli atomi di ossigeno nel bilancio globale.
- **C) 2,75 L**: Deriva da un errato rapporto $0{,}5:1$, spesso generato da un bilanciamento scorretto che sottovaluta il numero di moli di ossigeno necessarie per ossidare completamente l'alchene.
- **D) 5,50 L**: Presuppone un rapporto $1:1$, trattando la reazione come se fosse già bilanciata o ignorando completamente i coefficienti stechiometrici corretti per formare CO_2 e H_2O.
- **E) 22,4 L**: Indica il volume molare standard ($22{,}4\ \text{L}$), valido solo per una mole di gas a condizioni convenzionali, ma non tiene conto della proporzione richiesta dalla reazione specifica.

4 **La forma geometrica della molecola di fosfina PH3 è:**

A piegata
B piramidale trigonale
C lineare
D trigonale planare
E tetraedrica

Risposta giusta: B

Il **fosforo** fornisce 5 elettroni di valenza e i tre **idrogeni** contribuiscono ciascuno con 1 elettrone, ottenendo un totale di 8 elettroni pari a 4 coppie elettroniche. Secondo il modello **VSEPR** queste 4 coppie si dispongono con assetto tetraedrico per minimizzare le repulsioni. Poiché una regione ospita una **coppia solitaria** e le altre tre costituiscono legami con gli atomi di idrogeno, la geometria molecolare risultante è **piramidale trigonale**. L'angolo di legame H–P–H misura circa $93°$–$94°$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) piegata**: caratterizza strutture con due atomi legati e una o due coppie solitarie quali l'H_2O, incompatibile con i tre atomi di idrogeno presenti nella fosfina.
- **C) lineare**: presuppone la presenza di sole due regioni di densità elettronica o di uno schema di legame AX_2, entrambe condizioni escluse dalle quattro regioni elettroniche della molecola.
- **D) trigonale planare**: si realizza esclusivamente con tre legami e nessuna coppia solitaria sull'atomo centrale dotato di ibridazione sp^2 tipica del BF_3.
- **E) tetraedrica**: indica la disposizione delle coppie elettroniche e non la forma della molecola; una geometria tetraedrica reale richiede quattro legami e zero coppie solitarie come nel CH_4.

5 **Secondo il principio di Avogadro volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di pressione e temperatura:**

A **contengono lo stesso numero di particelle**
B contengono sempre lo stesso numero di atomi
C contengono sempre $6,02 \times 10^{23}$ particelle
D contengono un numero di particelle proporzionale al numero atomico dei gas
E hanno la stessa massa

Risposta giusta: A

Il **principio di Avogadro** stabilisce che volumi uguali di gas nelle stesse condizioni di temperatura e pressione contengono lo **stesso numero di particelle**. Questa quantità è determinata esclusivamente dalle variabili termodinamiche e non dalla massa o dall'identità chimica del gas.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) contengono sempre lo stesso numero di atomi**: Uguali volumi garantiscono lo stesso quantitativo di molecole, non di atomi. Il conteggio finale cambia in funzione della **struttura molecolare**. Un litro di azoto ($\mathrm{N_2}$) biatomico racchiude il doppio degli atomi rispetto a un litro di elio (He) monoatomico pur avendo la stessa quantità di molecole.
- **C) contengono sempre $6,02 \times 10^{23}$ particelle**: Il valore $6{,}02 \times 10^{23}$ corrisponde al contenuto di una singola mole. Tale quantità occupa esattamente $22{,}4\ \mathrm{L}$ soltanto alle condizioni standard ($0\ ^\circ\mathrm{C}$ e $1\ \mathrm{atm}$). In condizioni diverse il volume fissato non coincide con $22{,}4\ \mathrm{L}$ e il numero di particelle non resta vincolato a una mole.
- **D) contengono un numero di particelle proporzionale al numero atomico dei gas**: Il **numero atomico** conta i protoni nucleari e non determina la quantità di specie presenti in un dato volume. La distribuzione numerica è regolata esclusivamente da temperatura e pressione.
- **E) hanno la stessa massa**: Il numero di particelle è identico ma le loro masse individuali differiscono. La massa complessiva varia in base alla **massa molare** di ciascun gas. Un litro di elio ($4{,}00\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$) pesa significativamente meno di un litro di anidride carbonica ($44{,}01\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$) nelle stesse condizioni.

6 **Quale delle seguenti affermazioni relative agli eteri è corretta?**

A Possono essere ottenuti per condensazione di un alcol e di un acido carbossilico
B Non contengono atomi di ossigeno
C Sono derivati degli acidi carbossilici
D **Contengono un atomo di ossigeno legato a due atomi di carbonio**
E Devono contenere un gruppo funzionale ossidrilico

Risposta giusta: D

Gli eteri presentano la formula generale $\mathrm{R}-\mathrm{O}-\mathrm{R}'$, dove R e R' indicano gruppi alchilici o arilici. Il loro carattere strutturale fondamentale è un **singolo atomo di ossigeno legato a due atomi di carbonio**. Questa disposizione rende unica e verificata l'affermazione proposta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Possono essere ottenuti per condensazione di un alcol e di un acido carbossilico**: La reazione tra un alcol e un acido carbossilico produce esteri mediante condensazione. Per sintetizzare eteri si utilizza invece la disidratazione degli alcoli oppure la **sintesi di Williamson**.
- **B) Non contengono atomi di ossigeno**: La **presenza dell'ossigeno** è indispensabile nella struttura degli eteri. Un composto senza atomi di ossigeno collegati ai carboni appartiene alla categoria degli idrocarburi e non può essere classificato come etere.
- **C) Sono derivati degli acidi carbossilici**: I derivati diretti degli acidi carbossilici includono esteri, anidridi, ammidi e cloruri acilici. Gli eteri non provengono da questa classe ma si formano tipicamente attraverso la **disidratazione di alcoli** o l'alchilazione di alcossidi.
- **E) Devono contenere un gruppo funzionale ossidrilico**: Il **gruppo ossidrilico** ($-\mathrm{OH}$) è caratteristico di alcoli e fenoli. Negli eteri l'atomo di ossigeno forma legami covalenti con due carboni e non presenta mai idrogeni direttamente attaccati, quindi questo gruppo funzionale risulta assente.

---

7 **Nella molecola del glucosio:**

A **è presente un gruppo funzionale diverso dal gruppo alcolico**
B tutti i gruppi funzionali alcolici sono primari
C non ci sono gruppi alcolici
D tutti i gruppi funzionali sono alcolici
E tutti i gruppi funzionali alcolici sono secondari

Risposta giusta: A

Nella forma aperta il glucosio presenta un **gruppo aldeidico** legato al carbonio C_1 e cinque gruppi $-\mathrm{OH}$. Nelle strutture cicliche si forma un **emeacetale** che non corrisponde a un alcol semplice. La presenza di questa funzionalità diversa conferma la scelta corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) tutti i gruppi funzionali alcolici sono primari**: Gli ossidrili sui carboni C_2, C_3, C_4 e C_5 si legano ad atomi di carbonio **secondari**. Solo quello sul C_6 è attaccato a un carbonio **primario**.
- **C) non ci sono gruppi alcolici**: La molecola ospita cinque unità ossidriliche distribuite sullo scheletro carbonioso. La negazione della loro esistenza contrasta direttamente con la composizione chimica reale.
- **D) tutti i gruppi funzionali sono alcolici**: Il glucosio contiene oltre agli alcolici anche il gruppo funzionale diverso indicato nella catena iniziale o nel ciclo. Ignorare questa componente rende la dichiarazione errata.
- **E) tutti i gruppi funzionali alcolici sono secondari**: L'affermazione è falsa perché l'ossidrile sul carbonio 6 è primario. Di conseguenza i gruppi funzionali non possono essere classificati come tutti secondari.

---

8 **Quale tra le seguenti affermazioni NON è corretta:**

A lo ione calcio ha numero di ossidazione +2

B **l'idrogeno ha sempre numero di ossidazione +1 oppure –1**

C l'ossigeno può avere numero di ossidazione –1

D il fluoro ha numero di ossidazione –1 oppure 0

E lo ione cloruro ha sempre numero di ossidazione –1

Risposta giusta: B

L'affermazione è errata perché limita i possibili numeri di ossidazione dell'idrogeno a $+1$ e -1, trascurando lo stato elementare. Nello stato elementare (H_2) assume valore 0, mentre in complessi o radicali può valere -2 o $+2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) lo ione calcio ha numero di ossidazione +2**: Vera. Lo ione calcio (Ca^{2+}) deriva dalla perdita di due elettroni rispetto all'atomo neutro, mantenendo un valore fisso pari a $+2$.
- **C) l'ossigeno può avere numero di ossidazione –1**: Vera. Nelle sostanze contenenti il gruppo **perossido** ($-O-O-$), come H_2O_2 o Na_2O_2, l'ossigeno presenta effettivamente valore -1.
- **D) il fluoro ha numero di ossidazione –1 oppure 0**: Vera. Il fluoro manifesta sempre numero di ossidazione -1 nei composti grazie alla massima **elettronegatività**, mentre nello stato elementare (F_2) vale 0.
- **E) lo ione cloruro ha sempre numero di ossidazione –1**: Vera. Nel semplice anione **cloruro** (Cl^-) il cloro possiede costantemente numero di ossidazione -1. Altri stati compaiono solo in legami covalenti con elementi meno elettronegativi.

9 **Quale delle seguenti affermazioni sui catalizzatori NON è corretta?**

A Modificano il meccanismo della reazione

B Accelerano il raggiungimento dell'equilibrio di reazione

C Diminuiscono l'energia di attivazione della reazione

D **Spostano l'equilibrio della reazione verso i prodotti**

E Non si consumano nel corso della reazione

Risposta giusta: D

Un catalizzatore agisce sulla cinetica e non sulla termodinamica di una reazione. Abbassa l'**energia di attivazione** fornendo un **percorso alternativo** a minore costo energetico. Aumenta le velocità di entrambi i versi della reazione nello stesso fattore, accelerando quindi il raggiungimento dell'**equilibrio**. Non altera il ΔG° e non cambia il valore di K, lasciando invariate le concentrazioni finali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Modificano il meccanismo della reazione**: È corretto perché il catalizzatore introduce un nuovo cammino reattivo formato da stadi intermedi. Modifica il **meccanismo** originale proponendo percorsi diversificati come complessi attivati o adsorbimenti superficiali.
- **B) Accelerano il raggiungimento dell'equilibrio di reazione**: È corretto perché potenzia contemporaneamente la cinetica diretta e quella inversa con lo stesso moltiplicatore. Il sistema raggiunge le stesse proporzioni di equilibrio in minor tempo, senza mai modificarne la posizione termodinamica.
- **C) Diminuiscono l'energia di attivazione della reazione**: È corretto perché riduce la barriera energetica E_a necessaria per superare lo stato di transizione. Un valore di soglia inferiore consente a una percentuale maggiore di molecole di possedere l'energia necessaria per reagire alla stessa temperatura.
- **E) Non si consumano nel corso della reazione**: È corretto perché partecipa ai singoli stadi elementari ma viene completamente **rigenerato** al termine del ciclo catalitico. La sua quantità totale non subisce variazioni nette nel bilancio stechiometrico globale.

10 **Secondo il principio di Le Châtelier:**

A una reazione che procede con aumento del numero di moli viene favorita da un aumento di pressione

B **una reazione endotermica viene favorita da un aumento di temperatura**

C l'aggiunta di un catalizzatore aumenta la quantità di prodotti all'equilibrio

D una reazione endotermica viene favorita da un aumento di concentrazione dei prodotti

E l'aggiunta di un reagente riduce la quantità di prodotti all'equilibrio

Risposta giusta: B

Il principio di Le Châtelier afferma che un sistema all'equilibrio reagisce a una **perturbazione** contrastandone l'effetto immediato. Nelle reazioni endotermiche il **calore** viene assorbito dal sistema e può essere trattato come un reale reagente chimico. Un innalzamento della temperatura immette energia termica, spostando l'**equilibrio** verso destra per consumare il calore in eccesso. La frazione di prodotti all'equilibrio cresce quindi al crescere della temperatura.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una reazione che procede con aumento del numero di moli viene favorita da un aumento di pressione**: l'aumento di pressione comprime preferibilmente il comparto con minore somma stechiometrica delle specie gassose; una reazione che genera più moli gassose viene quindi sfavorita.
- **C) l'aggiunta di un catalizzatore aumenta la quantità di prodotti all'equilibrio**: il catalizzatore riduce l'energia di attivazione accelerando simultaneamente i processi diretto e inverso, ma non modifica il valore della costante di equilibrio K né la composizione finale della miscela.
- **D) una reazione endotermica viene favorita da un aumento di concentrazione dei prodotti**: aggiungere prodotti introduce una variazione di concentrazione che il sistema neutralizza avanzando verso sinistra, dove i prodotti vengono convertiti nuovamente in reagenti.
- **E) l'aggiunta di un reagente riduce la quantità di prodotti all'equilibrio**: l'introduzione di un reagente in eccesso forza la trasformazione verso il lato dei prodotti, incrementandone la quantità finale anziché ridurla.

11 **Quale di queste coppie di composti costituisce un efficace sistema tampone?**

A $H_2SO_4/CaSO_4$
B $HCOOH/HCOONa$
C $HCl/NaCl$
D CH_3COOH/HCl
E KOH/KCl

Risposta giusta: B

Un efficace sistema tampone richiede un **acido debole** e la sua **base coniugata** in concentrazioni comparabili. Questa composizione stabilizza il pH sfruttando il principio di **equilibrio** per neutralizzare le aggiunte di H^+ o OH^-. La scelta D soddisfa il requisito poiché l'acido formico $HCOOH$ resta parzialmente ionizzato mentre il sale fornisce ioni formiato $HCOO^-$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $H_2SO_4/CaSO_4$: Il primo stadio di dissociazione dell'acido solforico H_2SO_4 avviene quasi totalmente precludendo l'uso di questa coppia. Il solfato di calcio $CaSO_4$ è **praticamente insolubile** e rilascia concentrazioni minime di ioni solfato SO_4^{2-}. La carenza di base coniugata in fase acquosa elimina l'efficacia tampone.
- **C)** $HCl/NaCl$: L'acido cloridrico HCl è un acido forte con pKa vicino a -7. Subisce una dissociazione **completa** perdendo la forma molecolare necessaria a ripristinare lo stato iniziale. Lo ione cloruro Cl^- possiede una basicità trascurabile e non reagisce con l'acqua. Il sistema non sviluppa dunque alcuna azione tamponante.
- **D)** CH_3COOH/HCl: L'acido acetico CH_3COOH è un acido debole ma qui risulta **abbinato** a un acido forte HCl invece che alla sua base coniugata. La presenza simultanea di protoni forti abbassa il pH e sopprime la formazione di ioni acetato CH_3COO^-. Il risultato è una soluzione acida tradizionale senza capacità stabilizzante.
- **E)** KOH/KCl: L'idrossido di potassio KOH è una base forte che si dissocia istantaneamente liberando ioni idrossido. Non esiste un equilibrio significativo tra specie neutra e acido coniugato utile a mantenere costante il pH. Il cloruro di potassio KCl agisce come semplice sale neutro. La miscela manca dei componenti fondamentali per resistere alle variazioni di acidità.

12 **Quali sono i valori da attribuire ai coefficienti a, b, c per bilanciare correttamente la seguente reazione chimica**

$a\mathrm{NH_3} + b\mathrm{O_2} ? c\mathrm{NO} + 6\mathrm{H_2O} ?$

A **a = 4 ; b = 5 ; c = 4**

B a = 3 ; b = 1 ; c = 3

C a = 4 ; b = 4 ; c = 5

D a = 4 ; b = 1 ; c = 3

E a = 3 ; b = 2 ; c = 4

Risposta giusta: A

Per risolvere il quesito si applica la **conservazione degli atomi** partendo dal coefficiente fissato dell'acqua. 1. Bilancio dell'**idrogeno**: i $6\ \mathrm{H_2O}$ contengono 12 atomi. Poiché ogni $\mathrm{NH_3}$ ne possiede 3, si ricava $a = 4$. 2. Bilancio dell'**azoto**: con $a = 4$ gli atomi iniziali sono quattro, quindi serve lo stesso numero di NO, da cui $c = 4$. 3. Bilancio dell'**ossigeno**: a destra la somma è $4 + 6 = 10$ atomi. Dividendo per due si ottiene $b = 5$. La combinazione $(4, 5, 4)$ soddisfa contemporaneamente tutti i vincoli stechiometrici.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) a = 3 ; b = 1 ; c = 3**: Il coefficiente $a = 3$ genera solo 9 atomi di H contro i 12 richiesti, mentre $b = 1$ porta 2 atomi di O invece dei 10 necessari. Nonostante l'azoto combaci superficialmente, l'idrogeno e l'ossigeno rendono impossibile il bilanciamento.
- **C) a = 4 ; b = 4 ; c = 5**: Il valore $a = 4$ bilancia correttamente i 12 atomi di H, ma $b = 4$ immette soltanto 8 atomi di O invece dei 10 richiesti. Il coefficiente $c = 5$ crea poi un ulteriore divario per l'azoto, partito da 4 unità e terminato a 5.
- **D) a = 4 ; b = 1 ; c = 3**: Pur garantendo 12 atomi di H grazie ad $a = 4$, il valore $c = 3$ provoca uno scarto immediato sull'azoto tra 4 e 3 unità. Infine $b = 1$ fornisce solo 2 atomi di O, completamente incompatibili con i 10 necessari.
- **E) a = 3 ; b = 2 ; c = 4**: Mantenere $a = 3$ lascia 3 atomi di H in difetto e produce 3 atomi di N anziché 4. Il valore $b = 2$ introduce solo 4 atomi di O a fronte dei 10 finali, disallineando tutti gli elementi.

13 **Un sistema viene definito chiuso quando:**

A contiene sostanze in un'unica fase

B **può scambiare energia, ma non materia con l'ambiente esterno**

C al suo interno non avvengono reazioni chimiche

D non può scambiare né materia né energia con l'ambiente esterno

E può scambiare materia, ma non energia con l'ambiente esterno

Risposta giusta: B

In termodinamica un **sistema chiuso** presenta confini impermeabili alla materia ma permeabili all'energia. Nessun flusso di massa attraversa il contorno, mentre possono transitare calore e lavoro verso l'ambiente. La risposta B corrisponde esattamente a questa definizione fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) contiene sostanze in un'unica fase**: La classificazione termodinamica dipende esclusivamente dagli scambi con l'esterno e non dal numero di fasi fisiche presenti. Un compartimento può contenere contemporaneamente acqua liquida e vapore mantenendo i confini chiusi, mentre un fluido mono-fasico può fuoriuscire liberamente da un sistema aperto.
- **C) al suo interno non avvengono reazioni chimiche**: La dinamica delle trasformazioni chimiche interne è indipendente dalla permeabilità del contorno. Le reazioni procedono normalmente in recipienti sigillati senza alterare lo stato di scambio complessivo con l'ambiente. Il criterio classificativo valuta soltanto i passaggi di materia ed energia attraverso i limiti imposti.
- **D) non può scambiare né materia né energia con l'ambiente esterno**: Questa condizione descrive un **sistema isolato**. La completa impermeabilità impedisce sia il trasporto di materia sia i trasferimenti termici e meccanici verso l'esterno. Rappresenta un ideale teorico diverso dalla definizione di chiusura stabilita dalla normativa scientifica.
- **E) può scambiare materia, ma non energia con l'ambiente esterno**: Il passaggio di sostanze definisce un **sistema aperto** secondo le convenzioni termodinamiche. Qualsiasi configurazione che consente il flusso di massa oltre il proprio contorno non può rientrare nella categoria chiusa. Conservare o meno scambi energetici non modifica il carattere aperto relativo alla circolazione del materiale.

14 **Quale tra i seguenti termini NON indica una lega metallica?**

A Ottone

B **Rodio**

C Bronzo

D Acciaio

E Ghisa

Risposta giusta: B

Il rodio è un **elemento chimico puro** con simbolo Rh e numero atomico $Z = 45$. Non risulta da una mescolanza di più sostanze, quindi non soddisfa la definizione di **lega**. Viene sfruttato nella sua forma elementare o come componente marginale, mantenendo sempre natura atomica singola.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ottone**: l'ottone nasce dalla combinazione di rame Cu e zinco Zn, frequentemente addizionato con piombo Pb o stagno Sn per ottimizzare la tornitura e la resistenza all'usura.
- **C) Bronzo**: il bronzo è una **lega metallica** formata da rame Cu e stagno Sn, talvolta integrata con alluminio o nichel per aumentarne la resistenza strutturale.
- **D) Acciaio**: l'acciaio appartiene alle leghe ferro-carbonio con tenore di carbonio compreso tra $0{,}02\,\%$ e $2{,}06\,\%$. Include inoltre elementi come cromo Cr, nichel Ni e molibdeno Mo che ne determinano le classi merceologiche.
- **E) Ghisa**: la ghisa è una lega ferro-carbonio caratterizzata da una concentrazione di carbonio superiore a $2\,\%$. Contiene stabilmente silicio Si, manganese Mn, fosforo P e zolfo S che influenzano direttamente la collosità e la fragilità.

15 **Quale tra le seguenti scritture indica lo ione bromato?**

A Br^-

B BrO_3^-

C BrO_5^-

D BrO_7^-

E BrO^-

Risposta giusta: B

Lo ione **bromato** corrisponde all'anione ossigenato del bromo con tre atomi di ossigeno e carica –1 (BrO_3^-). La nomenclatura sistematica degli ossianioni degli alogeni assegna il suffisso **-ato** alla serie centrale caratterizzata da tre atomi di ossigeno. L'alternativa indicata soddisfa quindi i criteri chimici richiesti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Br^- è lo ione **bromuro**, formato da un singolo atomo privo di ossigeno e classificado come alogenuro semplice.
- **C)** BrO_5^- non appartiene alla serie canonica degli ossianioni del bromo e non corrisponde a una specie chimica stabile o formalmente riconosciuta.
- **D)** BrO_7^- condivide la stessa natura della risposta precedente, risultando priva di qualsiasi fondamento nella nomenclatura standard degli alogeni.
- **E)** BrO^- indica lo ione **ipobromite**, presente con un solo atomo di ossigeno e preceduto dal prefisso ipo-.

Nota sulla chiave. La chiave ufficiale indica A, ma la risposta corretta è C: lo ione bromato è BrO3–; BrO5– non esiste.

16 **Gli isotopi 235 e 239 dell'uranio sono diversi perché:**

A il primo possiede due protoni e due neutroni in meno

B il primo possiede due protoni e due elettroni in meno

C il primo possiede quattro neutroni in meno

D il primo possiede quattro elettroni in meno

E il primo possiede quattro protoni in meno

Risposta giusta: C

Gli **isotopi** sono atomi dello stesso elemento con identico numero atomico ma masse diverse a causa di differenti numeri di **neutroni**. L'uranio conserva sempre $Z = 92$ **protoni**. Calcolando $N = A - Z$ si ottiene $235 - 92 = 143$ per il primo nuclide e $239 - 92 = 147$ per il secondo. La differenza complessiva corrisponde a quattro neutroni in meno nella specie più leggera.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il primo possiede due protoni e due neutroni in meno**: Ridurre i protoni da 92 a 90 trasforma materialmente l'elemento in torio. Alterare il numero di cariche positive nega la condizione di appartenenza allo stesso elemento, quindi non si trattano più isotopi.
- **B) il primo possiede due protoni e due elettroni in meno**: Sottrarre due protoni provocherebbe ugualmente il passaggio al torio, mentre rimuovere elettroni creerebbe semplicemente uno ione. La sola variazione del numero di neutroni, senza toccare i protoni, rappresenta l'unica definizione corretta di isotopo.
- **D) il primo possiede quattro elettroni in meno**: In un atomo neutro il conteggio elettronico uguaglia quello protonico. Gli isotopi non presentano variazioni di elettroni se lo stato di ionizzazione è identico, perciò il divario di massa non deriva dagli elettroni.
- **E) il primo possiede quattro protoni in meno**: Quattro protoni in meno fissano Z a 88, convertendo l'atomo in radio. Qualsiasi modifica del nucleo rispetto ai protoni definisce un elemento distinto, eliminando il legame isotopico con l'uranio originale.

TEST DI RAGIONAMENTO LOGICO

17 **Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «valuta» quanto con «tenuta»**

- A **divisa**
- B moneta
- C foggia
- D uniforme
- E fondo

Risposta giusta: A

«Divisa» significa sia **uniforme**, come nell'espressione «divisa militare», sia moneta estera, come in «divisa estera» o «divisa forte». È quindi sinonimo sia di «tenuta», nel senso di abbigliamento, sia di «valuta».

Perché le altre sono sbagliate

- **B) moneta**: «Moneta» è sinonimo diretto di «valuta», ma non indica un abbigliamento e quindi non è sinonimo di «tenuta».
- **C) foggia**: «Foggia» può significare «taglio» o «modo di vestirsi» e quindi accostarsi a «tenuta», ma non è sinonimo di «valuta».
- **D) uniforme**: «Uniforme» è sinonimo di «tenuta», come in «uniforme militare» o «uniforme da lavoro», ma non si usa con il significato di «valuta».
- **E) fondo**: «Fondo» può riferirsi a patrimonio, capitale, suolo o mare, ma non coincide né con «valuta» né con «tenuta» nel senso richiesto.

18 **sisma : X = Y : stella**

- A X= prisma; Y= stalle
- B X= rimozione; Y= rotazione
- C **X= terremoto; Y= astro**
- D X= scossa; Y= sole
- E X= maremoto; Y= pianeta

Risposta giusta: C

L'analogia richiede una relazione di **sinonimia**. "Sisma" corrisponde esattamente a **terremoto**, mentre "stella" coincide con **astro**. Solo l'opzione C mantiene la stessa equivalenza semantica tra le due coppie.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) X= prisma; Y= stalle**: "Prisma" è un solido geometrico privo di collegamento con il sisma. "Stalle" è il plurale di stalla e non condivide significato con stella.
- **B) X= rimozione; Y= rotazione**: "Rimozione" indica un'operazione di allontanamento e non presenta relazione con il sisma. "Rotazione" descrive un movimento terrestre e non è un termine equivalente a stella.
- **D) X= scossa; Y= sole**: "Scossa" definisce uno degli effetti del terremoto ma rimane troppo generico per essere un sinonimo preciso. "Sole" è un caso specifico di astro ma non equivale al termine generico stella.
- **E) X= maremoto; Y= pianeta**: "Sisma" e "maremoto" non sono sinonimi perché il maremoto è un'onda marina. "Pianeta" indica un corpo celeste che orbita attorno a una stella senza esserne equivalente.

19 **Giorgio, animatore di un villaggio turistico, ha organizzato per gli ospiti un torneo di Volley con 8 squadre ciascuna formata da un ugual numero di ospiti (e comunque maggiore di 6). Se finora 47 sono le persone iscritte, qual è il numero minimo di persone che si devono ancora iscrivere per poter effettuare il torneo?**

A **9**
B 17
C 13
D 7
E 1

Risposta giusta: A

1. Il totale degli iscritti deve essere un **multiplo di 8** e i giocatori per squadra k devono rispettare $k > 6$. 2. Partendo da 47 presenti, si calcola il valore minimo x che renda $47 + x$ divisibile per 8 senza violare il vincolo sui componenti. 3. $47 \equiv 7 \pmod 8$ porta al multiplo immediato 48, ma $k = 48 : 8 = 6$ non è consentito. 4. Il passo successivo è 56, che richiede $56 - 47 = 9$ nuove iscrizioni per ottenere $k = 7$ e completare la struttura del torneo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 17**: Aggiungendo 17 si raggiungono 64 giocatori (8×8), una disposizione ammissibile con $k = 8$, ma eccessiva poiché il requisito veniva già soddisfatto con soli 9 nuovi membri.
- **C) 13**: Aggiungendo 13 si contano 60 persone, totale che non è multiplo di 8 e quindi non consente di formare otto reparti con la stessa composizione.
- **D) 7**: Aggiungendo 7 si ottengono 54 partecipanti, un valore non divisibile per 8 che impedisce di ripartire ugualmente le persone tra le otto formazioni.
- **E) 1**: Aggiungendo 1 si arriva a 48 iscritti, numero corretto per la divisione in otto gruppi, ma si fisserebbe $k = 6$, infrangendo direttamente la specifica sulla dimensione minima delle squadre.

20 **Un segmento AF lungo 30L viene diviso in 5 parti dai punti B, C, D, E in modo che BC = 2AB, CD = 3AB, DE = 4AB e EF = 5AB. Costruite, alternativamente da parti opposte rispetto al segmento AF, le semicirconferenze di diametro AB, BC, CD, DE e EF, qual è la lunghezza della curva ottenuta dalle cinque semicirconferenze?**

A 60Lπ

B 15Lπ

C 22,5Lπ

D 30Lπ

E 7,5Lπ

Risposta giusta: B

1. Posto $AB = x$, i tratti successivi sono $BC = 2x$, $CD = 3x$, $DE = 4x$, $EF = 5x$. 2. La somma dei cinque segmenti deve corrispondere alla lunghezza totale: $15x = 30L$, da cui si ricava $x = 2L$. 3. I diametri delle cinque semicirconferenze sono quindi $2L$, $4L$, $6L$, $8L$ e $10L$. 4. Applicando la formula per la lunghezza di una semicirconferenza $\frac{\pi d}{2}$, si sommano i cinque archi ottenendo complessivamente $15\pi L$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 60Lπ**: Rappresenta quattro volte il valore esatto, errore che nasce combinando il calcolo della circonferenza piena con una simulazione di doppia costruzione (archi superiore e inferiore simultanei).
- **C) 22,5Lπ**: Si divide $30L$ per 10 anziché per 15, determinando $AB = 3L$ e applicando comunque correttamente la formula della semicirconferenza.
- **D) 30Lπ**: Vale esattamente il doppio del risultato corretto, poiché si impiega la formula della circonferenza intera πd saltando la divisione per due tipica della semicirconferenza.
- **E) 7,5Lπ**: Prende come diametri i soli coefficienti numerici convertiti in L ($1L$-$5L$), ignorando che AB deve prima essere determinato moltiplicandoli per l'incognita trovata.

21 **Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa.**
Le tabelle di verità della congiunzione "e" ($\wedge$), della disgiunzione "o" (V) e della negazione "non" ($\neg$) sono rispettivamente

Sapendo che due proposizioni sono equivalenti se hanno la stessa tabella di verità quale delle seguenti proposizioni è equivalente alla disgiunzione?

A	B	A∧B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	A∨B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A	¬A
V	F
F	V

A $A \wedge (\neg B)$
B $\neg A \wedge B$
C $\neg(A \wedge B)$
D $\neg A \wedge (\neg B)$
E $\neg(\neg A \wedge (\neg B))$

Risposta giusta: E
Secondo la **legge di De Morgan** la disgiunzione $A \vee B$ è logicamente equivalente alla negazione della congiunzione delle negazioni individuali: $\neg(\neg A \wedge \neg B)$. La **tabella** verifica l'identità nei valori logici.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $A \wedge (\neg B)$: La forma $A \wedge (\neg B)$ seleziona solo l'ipotesi in cui A è vera e B è falsa. Tralascia le configurazioni in cui la disgiunzione normale valuterebbe positiva.
- **B)** $\neg A \wedge B$: La combinazione $\neg A \wedge B$ restituisce vero solo nel caso di A falso e B vero. Non genera il corretto insieme di risultati richiesti dalla disgiunzione.
- **C)** $\neg(A \wedge B)$: La struttura $\neg(A \wedge B)$ implementa il connettivo **NAND**, che risulta falso solo per la coppia A vera e B vera. La disgiunzione si annulla invece soltanto con due falsi.
- **D)** $\neg A \wedge (\neg B)$: L'espressione $\neg A \wedge (\neg B)$ rappresenta il **complemento** dell'unione. Si attiva esclusivamente quando entrambe le variabili sono false.

22 **Michele e Nicolò propongono un gioco a Giorgio. Michele dice a Giorgio: "Pensa un numero naturale, moltiplicalo per cinque e infine aggiungi tre al risultato". Nicolò dice a Giorgio: "Al numero pensato aggiungi cinque e infine moltiplica per tre il risultato". Per vincere Giorgio deve individuare il numero che fornisce la stessa risposta a Michele e Nicolò. Quale numero deve pensare Giorgio e quale risposta deve fornire a Michele e Nicolò?**

A 4 e 27

B 6 e 33

C 3 e 24

D 7 e 38

E 4 e 23

Risposta giusta: B

Chiamiamo x il **numero** cercato. La procedura di Michele genera $5x + 3$, mentre quella di Nicolò produce $3x + 15$. Uguagliando le due **espressioni** si imposta l'**equazione** $5x + 3 = 3x + 15$. Si ricava $2x = 12$ e si conclude che $x = 6$. Verificando con il **valore** trovato si ottiene la stessa risposta 33 per entrambi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4 e 27**: Utilizza nuovamente $x = 4$ producendo i valori 23 e 27. Il secondo valore non può rappresentare la risposta unica per entrambe le regole.
- **C) 3 e 24**: Con $x = 3$ Michele ottiene $5 \cdot 3 + 3 = 18$ e Nicolò $3 \cdot (3 + 5) = 24$. Il candidato non soddisfa l'uguaglianza iniziale e 24 non corrisponde al calcolo di Michele.
- **D) 7 e 38**: Con $x = 7$ Michele ottiene $5 \cdot 7 + 3 = 38$, mentre Nicolò ottiene $3 \cdot (7 + 5) = 36$. I due risultati non coincidono.
- **E) 4 e 23**: Con $x = 4$ Michele calcola $5 \cdot 4 + 3 = 23$, ma Nicolò calcola $3 \cdot (4 + 5) = 27$. Le due operazioni forniscono valori diversi.

23 **Alice deve inserire il numero mancante nell'ultima tabella in modo che tutte le tabelle rispettino lo stesso criterio di riempimento.**
Quale numero deve inserire Alice?

2	5
6	15

2	3
6	9

3	4
6	?

A **8**
B 3
C 6
D 12
E 15

Risposta giusta: A

1. Il **criterio** è che, in ogni tabella, il numero in basso a sinistra diviso per quello in alto a sinistra sia uguale al numero in basso a destra diviso per quello in alto a destra. 2. Nella prima tabella, $6 \div 2 = 3$ e $15 \div 5 = 3$. Nella seconda, $6 \div 2 = 3$ e $9 \div 3 = 3$. 3. Nella terza tabella, $6 \div 3 = 2$. Quindi il **rapporto** nella seconda colonna deve essere 2: $? \div 4 = 2$, perciò il **numero mancante** è $? = 4 \cdot 2 = 8$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3**: Con 3, il rapporto sarebbe $3 \div 4 = 0{,}75$, diverso da 2, quindi il criterio non sarebbe rispettato.
- **C) 6**: Con 6, si avrebbe $6 \div 4 = 1{,}5 \neq 2$, quindi il criterio non sarebbe rispettato.
- **D) 12**: Con 12, si avrebbe $12 \div 4 = 3 \neq 2$, quindi il criterio non sarebbe rispettato.
- **E) 15**: Con 15, si avrebbe $15 \div 4 = 3{,}75 \neq 2$, quindi il criterio non sarebbe rispettato.

24 **Quale/i delle seguenti regole di sostituzione è/sono corretta/e:**
1 tutti gli X sono Y --> tutti gli Y sono X
2 nessun X è Y --> nessun Y è X
3 qualche X non è Y --> qualche Y non è X

- **A** **solo la seconda**
- B tutte
- C la prima e la seconda
- D la prima e la terza
- E nessuna

Risposta giusta: A

La regola 2 è l'unica trasformazione valida. L'esclusione tra due insiemi è infatti **simmetrica**. Se nessun X appartiene a Y, l'intersezione descritta da $\forall x\,(X(x) \rightarrow \neg Y(x))$ corrisponde esattamente a $\forall x\,(Y(x) \rightarrow \neg X(x))$. Le altre due formulazioni contengono errori logici diversi. L'opzione corretta seleziona dunque solo la seconda regola.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) tutte**: Afferma che tutte le regole siano applicabili, ma ignora i salti deduttivi delle prime due. La prima confonde inclusione con identità reciproca. La terza assume erroneamente che una parte esterna si specchi automaticamente nell'altra direzione. Entrambe le trasformazioni mancano di validità formale.
- **C) la prima e la seconda**: Propone la prima e la seconda, ma la regola 1 è invalida perché il passaggio da "tutti gli X sono Y" a "tutti gli Y sono X" equivale a un **converso** non verificato. La condizione $\forall x\,(X(x) \rightarrow Y(x))$ stabilisce che ogni elemento di X rientri in Y, senza imporre che tutti gli Y siano anche X. Questo errore è chiaro nel controesempio per cui tutti i gatti sono mammiferi ma non viceversa.
- **D) la prima e la terza**: Indica la prima e la terza, e anche l'ultima affermazione è logicamente infondata. La premessa $\exists x\,(X(x) \wedge \neg Y(x))$ garantisce solo l'esistenza di almeno un X esterno a Y. Non assicura però la presenza di un Y esterno a X. È plausibile che tutti gli oggetti rossi siano quadrati, rendendo vera la proposizione iniziale ma falsa quella conclusiva.
- **E) nessuna**: Nega qualsiasi correttezza, tralasciando la solidità della seconda trasformazione. Poiché l'esclusione binaria tra insiemi **disgiunti** mantiene la stessa verità in entrambi i sensi del quantificatore universale, escludere tutto risulta contrario alle basi dell'**equivalenza** logica.

25 **Michele e Nicolò corrono ogni mattina partendo alle ore 06:00 dal solito incrocio. Michele corre lungo un percorso quadrato di lato di lato 200 m, Nicolò lungo un percorso quadrato di lato 400 m. I due, viaggiando costantemente alla stessa velocità di 2 m/s, percorrono assieme la prima parte per poi dividersi.**
Qual è il minimo intervallo di tempo dopo il quale i due potrebbero ritrovarsi per percorrere ancora un tratto insieme?

A 12′ 10″
B **11′ 40″**
C 11′
D 11′ 20″
E 12′

Risposta giusta: B

1. I perimetri sono $800\ \mathrm{m}$ e $1600\ \mathrm{m}$; a $2\ \mathrm{m\,s^{-1}}$, un giro dura rispettivamente $400\ \mathrm{s}$ e $800\ \mathrm{s}$. 2. Dopo $100\ \mathrm{s}$ Michele gira verso nord, mentre Nicolò continua verso est. I percorsi hanno in comune i primi $200\ \mathrm{m}$ del **lato inferiore** e del **lato sinistro**. 3. Sul lato sinistro Nicolò corre da $t = 600\ \mathrm{s}$ a $t = 800\ \mathrm{s}$, mentre Michele percorre il tratto comune da $t = 700\ \mathrm{s}$ a $t = 800\ \mathrm{s}$. A $t = 700\ \mathrm{s}$ si ritrovano in $(0, 200)$ e corrono insieme verso sud; sul lato inferiore il successivo incontro è a $t = 800\ \mathrm{s}$. 4. Il primo incontro utile avviene quindi dopo $700\ \mathrm{s} = 11\ \mathrm{min}\ 40\ \mathrm{s}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 12′ 10″**: $12\ \mathrm{min}\ 10\ \mathrm{s}$ corrispondono a $730\ \mathrm{s}$. Anche a quell'istante sono già sul tratto comune, ma non è il tempo minimo.
- **C) 11′**: $11\ \mathrm{min}$ corrispondono a $660\ \mathrm{s}$, prima del primo incontro a $700\ \mathrm{s}$. Sul lato sinistro il tratto comune inizia a $700\ \mathrm{s}$, mentre sul lato inferiore si incontrano solo a $800\ \mathrm{s}$.
- **D) 11′ 20″**: $11\ \mathrm{min}\ 20\ \mathrm{s}$ corrispondono a $680\ \mathrm{s}$, ancora prima del primo incontro. Non si trovano quindi insieme nello stesso punto per proseguire sul tratto comune.
- **E) 12′**: $12\ \mathrm{min}$ corrispondono a $720\ \mathrm{s}$. A quell'istante corrono già insieme sul lato sinistro, ma il primo incontro è avvenuto a $700\ \mathrm{s}$.

26 **La sveglia di Michele va avanti di 4 minuti ogni ora. Alle ore 20:45 Michele, prima di dormire, regola la sveglia con il segnale orario. Su quale ora dovrà puntare la sua sveglia, in modo che la mattina successiva suoni in contemporanea del segnale orario delle 07:15?**

A 07:53
B 06:33
C **07:57**
D 06:37
E 07:15

Risposta giusta: C

1. Il **tempo reale** tra le $20:45$ e le $07:15$ successive ammonta a $10{,}5$ ore. 2. La sveglia **guadagna** 4 minuti ogni ora, per cui **accumula** esattamente 42 minuti di distacco. 3. Sommando tale margine all'orario ufficiale si ottiene $07:15 + 0:42 = 07:57$, impostazione necessaria per farle **coincidere** con il segnale mattutino.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 07:53**: controllando $07:53 - 0:42 = 07:11$ reali, si nota che squillerebbe soltanto quattro minuti prima della segnalazione ufficiale.
- **B) 06:33**: sottraendo i $42\ \text{minuti}$ di anticipo ai suoi orari indicati si ottengono $06:33 - 0:42 = 05:51$ reali, con oltre un'ora di anticipo sul segnale.
- **D) 06:37**: calcolando $06:37 - 0:42 = 05:55$ reali, si rileva un errore di quasi un'ora e mezza rispetto alla destinazione temporale.
- **E) 07:15**: verificando $07:15 - 0:42 = 06:33$ reali, emerge che l'allarme partirebbe prematuramente, perdendo esattamente quarantadue minuti.

27 **Tre autobus partono per la prima corsa di ogni giornata dalla stazione di Roma Termini alle 06:00: il primo torna alla stazione ogni trenta minuti, il secondo ogni quarantacinque minuti ed il terzo ogni cinquanta minuti. A che ora della giornata i tre autobus saranno tornati insieme, per la prima volta, alla stazione di Roma Termini?**

A 08:30
B 10:50
C 12:10
D **13:30**
E 07:30

Risposta giusta: D

Per determinare il primo ritorno simultaneo si calcola il **minimo comune multiplo** degli intervalli di 30, 45 e $50\ \text{min}$. Si scompongono i valori in **fattori primi**: $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$, $45 = 3^2 \cdot 5$, $50 = 2 \cdot 5^2$. Il prodotto dei fattori con maggiore esponente fornisce $450\ \text{min}$, corrispondenti a $7\ \text{h}$ e $30\ \text{min}$. Sommando tale durata alla partenza delle $06:00$ si ottengono le $13:30$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 08:30**: L'intervallo di $150\ \text{min}$ è divisibile per 30 e 50, ma non per 45, mancando così il secondo veicolo.
- **B) 10:50**: L'intervallo di $290\ \text{min}$ non è multiplo di nessuno dei tre tempi ricorrenti, escludendo qualsiasi sovrapposizione completa.
- **C) 12:10**: L'intervallo di $370\ \text{min}$ non risolve la divisibilità per 30, 45 o 50, rendendo impossibile il ritorno congiunto.
- **E) 07:30**: L'intervallo di $90\ \text{min}$ è multiplo di 30 e 45, ma non di 50, quindi il terzo autobus non coincide con gli altri.

28 **Quale/i dei seguenti sillogismi è/sono vero/i?**
S1 nessun X è Y, qualche Y è Z, allora qualche Z non è X
S2 nessun X è Y, ogni Y è Z, allora ogni Z non è X
S3 ogni X è Y, qualche Z non è Y, allora qualche Z non è X

A S2 e S3
B Solo S1
C **S1 e S3**
D Nessuno
E Tutti

Risposta giusta: C

I sillogismi S1 e S3 sono logicamente validi. In S1 l'**esclusione** reciproca tra X e Y unita alla presenza di elementi comuni a Y e Z garantisce che esista almeno un Z esterno a X. In S3 il fatto che ogni X sia **contenuto** in Y implica che tutto ciò che resta fuori da Y debba necessariamente trovarsi fuori anche da X. S2 risulta invece errato perché la disgiunzione tra X e Y non permette di **estendere** tale divieto a tutti gli elementi di Z senza ulteriori premesse.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) S2 e S3**: Include S2, che fallisce perché l'assenza di contatto tra X e Y non vieta che parte di Z coincida con X. Basta un contro-esempio in cui Z contenga simultaneamente elementi di Y e di X per dimostrare che la conclusione universale non regge.
- **B) Solo S1**: Tralascia la validità di S3, la quale discende direttamente dal principio insiemistico secondo cui un elemento non appartenente a Y non può assolutamente appartenere a X, soddisfacendo pienamente la condizione di avere «qualche Z non-X».
- **D) Nessuno**: Elimina due forme argomentative correttamente verificate. S1 e S3 vengono confermati da passaggi deduttivi diretti e privi di contraddizioni interne.
- **E) Tutti**: Ammette S2, che commette un salto deduttivo non coperto dalle premesse. La relazione logica tra X e Z rimane indeterminata e non giustifica alcuna affermazione categorica sull'intero insieme Z.

29 **A Giorgio viene chiesto di continuare la sequenza:**
1 – 2 – 4 – 7 – 12 – 19 – 30 – …
Qual è il prossimo numero che Giorgio dovrà inserire?

A 47
B 53
C **43**
D 52
E 42

Risposta giusta: C

Si calcolano le differenze tra i termini consecutivi: $2-1=1, 4-2=2, 7-4=3, 12-7=5, 19-12=7, 30-19=11$. Dopo il primo incremento, tutti i valori corrispondono ai **numeri primi** in ordine crescente: 2, 3, 5, 7, 11. Il successivo a 11 è 13. Sommando 13 all'ultimo termine noto si ottiene $30+13=43$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 47**: significherebbe aggiungere 17, saltando il primo 13 e violando la regola della successione immediata.
- **B) 53**: comporterebbe una differenza di 23, tralasciando diversi valori intermedi (13, 17, 19) richiesti dalla sequenza.
- **D) 52**: richiederebbe una differenza di 22, che non è un numero primo e rompe completamente lo schema logico.
- **E) 42**: implicherebbe una differenza di 12, che non è un numero primo e interrompe la progressione degli incrementi.

30 **Ad una festa di compleanno Alice, Michele, Nicolò e Giorgio presero tutti i pasticcini da un vassoio lasciandolo vuoto. Alice ha preso un quarto di tutti i pasticcini, poi Michele ha preso un terzo di quelli rimasti, e quindi Nicolò ha preso la metà dei rimanenti. Giorgio ha preso gli ultimi 6 pasticcini rimasti.**
Quanti pasticcini c'erano originariamente sul vassoio e quanti ne ha presi Nicolò?

A 24 e 4
B 48 e 12
C 24 e 8
D 48 e 6
E **24 e 6**

Risposta giusta: E

Indichiamo con x i pasticcini presenti inizialmente. 1. Alice preleva $\frac{1}{4}x$, lasciandone $\frac{3}{4}x$. 2. Michele toglie un terzo del residuo, pari a $\frac{1}{4}x$, e resta $\frac{1}{2}x$. 3. Nicolò raccoglie metà della disponibilità corrente, ovvero $\frac{1}{4}x$, lasciando $\frac{1}{4}x$. 4. Giorgio conclude con 6 elementi, da cui $\frac{1}{4}x = 6$ implica $x = 24$. La quantità iniziale è quindi 24 e Nicolò ha preso 6 pasticcini. **Perché le altre risposte sono sbagliate Risposta A**: Presuppone il totale corretto ma sottostima il prelievo di Nicolò, attribuendogli quattro pezzi invece dei sei risultanti dalla frazione applicata. **Risposta C**: Raddoppia il numero iniziale, condizione che lascerebbe una riserva finale di dodici pasticcini al posto dei sei descritti nel testo. **Risposta D**: Conferma il quantitativo iniziale ma esagera la porzione di Nicolò, ignorando che dovrebbe dividere a metà gli ultimi dodici pezzi disponibili. **Risposta E**: Indica un totale iniziale doppio, costringendo di fatto Giorgio a raccogliere dodici elementi invece dei sei fissati dal problema.

Perché le altre sono sbagliate

31 **"Se Giorgio supera l'esame di logica della prof.ssa Alice, Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre."**
Se il precedente enunciato è vero, quale/i della/e seguenti affermazione/i è/sono logicamente corretta/e:
A Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre quindi Giorgio ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice
B Giorgio non ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice quindi Nicolò non preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre
C Giorgio supera l'esame di logica della prof.ssa Alice quindi Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre
D Nicolò non preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre quindi Giorgio non ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice

A solo B
B **C e D**
C nessuno
D A e B
E solo A

Risposta giusta: B

Ponendo p = «Giorgio supera l'esame» e q = «Nicolò preparerà la tesi con Giorgio», l'enunciato dato è $p \to q$. Sono logicamente corrette l'implicazione stessa, indicata in C, e la **contrapposta** $\neg q \to \neg p$, indicata in D. Quindi sono corrette C e D, cioè l'opzione B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) solo B**: L'affermazione A è l'**inversa**, $\neg p \to \neg q$, che non è garantita. Anche senza aver superato l'esame, Giorgio e Nicolò potrebbero iniziare ugualmente a lavorare alla tesi.
- **C) nessuno**: Non è vero che nessuna affermazione sia corretta: C ripete l'implicazione iniziale $p \to q$, mentre D ne è la contrapposta $\neg q \to \neg p$. Entrambe sono logicamente corrette.
- **D)** A e B non sono conseguenze logiche dell'enunciato: A afferma la conversa e B l'inversa, entrambe non garantite. Nicolò potrebbe preparare la tesi con Giorgio per altri motivi anche se lui non ha superato l'esame, oppure potrebbero iniziare a lavorarci comunque.
- **E) solo A**: L'affermazione E è la **conversa**, $q \to p$, che non è garantita da $p \to q$. Nicolò potrebbe preparare la tesi con Giorgio per altri motivi, per esempio perché gli piace lavorare con lui, anche se Giorgio non ha superato l'esame.

32 **A Giorgio viene chiesto di continuare la sequenza:**
1 – 2 – 4 – 7 – 12 – 19 – 30 – …
Qual è il prossimo numero che Giorgio dovrà inserire?

A 47
B 42
C **43**
D 53
E 52

Risposta giusta: C

Si calcolano le differenze tra i termini consecutivi: $2-1=1, 4-2=2, 7-4=3, 12-7=5, 19-12=7, 30-19=11$. Dopo il primo incremento, tutti i valori corrispondono ai **numeri primi** in ordine crescente: 2, 3, 5, 7, 11. Il successivo a 11 è 13. Sommando 13 all'ultimo termine noto si ottiene $30+13=43$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 47**: significherebbe aggiungere 17, saltando il primo 13 e violando la regola della successione immediata.
- **B) 42**: implicherebbe una differenza di 12, che non è un numero primo e interrompe la progressione degli incrementi.
- **D) 53**: comporterebbe una differenza di 23, tralasciando diversi valori intermedi (13, 17, 19) richiesti dalla sequenza.
- **E) 52**: richiederebbe una differenza di 22, che non è un numero primo e rompe completamente lo schema logico.

---

33 **Alice ha tre nastri di colori diversi lunghi rispettivamente 204 cm, 1,44 m e 12 dm. Alice vuole tagliare i suoi nastri in pezzi di uguale lunghezza, i più lunghi possibile, senza scartare nessun pezzo di nastro.**

Quali sono la lunghezza di ogni pezzo di nastro e il numero totale di pezzi che Alice ha tagliato?

A 6 cm e 78
B 12cm e 41
C **12 cm e 39**
D 9 cm e 48
E 9 cm e 52

Risposta giusta: C

In centimetri i nastri misurano 204, 144 e 120. Per non scartare nulla, la lunghezza dei pezzi deve dividere tutte e tre le misure; per avere i pezzi **più lunghi possibile** serve il **massimo comune divisore**: $\mathrm{MCD}(204, 144, 120) = 12\ \mathrm{cm}$. I pezzi sono $204:12=17$, $144:12=12$ e $120:12=10$, in tutto **39**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 6 cm e 78**: $6\ \mathrm{cm}$ divide tutte e tre le misure, ma non è il pezzo più lungo possibile: $12\ \mathrm{cm}$ è più lungo e funziona.
- **B) 12cm e 41**: La lunghezza di $12\ \mathrm{cm}$ è giusta, ma i pezzi sono $17+12+10=39$, non 41.
- **D) 9 cm e 48**: 9 non divide 204 né 120: avanzerebbe del nastro.
- **E) 9 cm e 52**: 9 non divide 204 ($204:9\approx 22{,}7$): avanzerebbe del nastro.

34 **Una combinazione di nove cifre è formata da tre cifre differenti ripetute in modo che:**
*** ogni cifra compaia tante volte quante il proprio valore**
*** le cifre ripetute compaiano consecutivamente Quante sono le possibili combinazioni?**

A 30
B 36
C 12
D 24
E **18**

Risposta giusta: E

1. La stringa di nove cifre è suddivisa in tre **blocchi** contigui, ciascuno formato da una singola cifra ripetuta. 2. Poiché ogni numero d appare d volte, la loro somma deve soddisfare $d_1 + d_2 + d_3 = 9$. 3. Le uniche triplette di interi positivi distinti che raggiungono tale valore sono $(1, 2, 6)$, $(1, 3, 5)$ e $(2, 3, 4)$, per un totale di 3 gruppi. 4. Ogni gruppo produce tre elementi indivisibili ordinabili in $3! = 6$ **permutazioni** distinte. 5. Moltiplicando i gruppi iniziali per gli ordinamenti possibili si trovano $3 \times 6 = 18$ soluzioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 30**: L'errore deriva dall'applicare un moltiplicatore pari a 10 al posto di 6, confondendo le permutazioni semplici con le disposizioni con ripetizione. Tre oggetti unici ammettono esclusivamente sei disposizioni.
- **B) 36**: Questo calcolo emerge se si individuano erroneamente 6 terne, ad esempio accettando lo zero o ignorando la distinzione tra i numeri. Le regole del testo confermano soltanto tre combinazioni legittime.
- **C) 12**: Chi ottiene 12 moltiplica le 3 terne per 4 invece che per 6, presumendo che alcuni arrangiamenti siano identici quando i blocchi hanno la stessa lunghezza. Tutti i sei casi generano stringhe diverse perché contengono valori numerici differenti.
- **D) 24**: Il risultato 24 nasce dal considerare 4 terne inserendo partizioni con elementi ripetuti come $1, 4, 4$ o $3, 3, 3$. Queste caselle infrangono il vincolo di unicità e devono essere scartate.

35 **Nicolò crea collane utilizzando dei lingotti d'oro. Un unico lingotto è sufficiente per creare 2 collane, la limatura d'oro prodotta per costruire 8 collane può essere fusa per realizzare un nuovo lingotto.**

Quante collane può realizzare Nicolò con 16 lingotti?

A 40
B 34
C 45
D **42**
E 84

Risposta giusta: D

1. I 16 lingotti iniziali consentono di produrre 32 collane. 2. La limatura raccolta da 32 collane equivale a $32/8 = 4$ lingotti recuperabili. 3. Questi lingotti generano nuovamente $4 \times 2 = 8$ collane. 4. La limatura di queste 8 collane permette di fondere un ultimo lingotto, pari a 2 collane. 5. Il totale finale è $32 + 8 + 2 = 42$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 40**: Rileva correttamente i 4 lingotti extra arrivando a 40, ma trascura il secondo ciclo di fusione necessario per recuperare altri 2 pezzi dalla limatura delle ultime 8 collane.
- **B) 34**: Somma solo 2 collane ai primi 32, dimenticando che la limatura iniziale genera effettivamente 4 lingotti recuperabili e non uno solo.
- **C) 45**: Aggiunge arbitrariamente 3 collane per chiudere un multiplo di 8, senza verificare che la frazione di metallo rimasta ($2/8 = 0{,}25$) sia insufficiente per qualsiasi altra fusione.
- **E) 84**: Immagina un riciclo perpetuo senza perdite, ignorando che servono 8 collane complete per ogni singolo lingotto e che il processo si arresta appena la limatura residua scende sotto la soglia necessaria.

TEST DI CULTURA GENERALE

37 **BRIC è un acronimo che indica:**

A una tecnica di indagine diagnostica
B una criptovaluta
C una proteina
D un gruppo di nazioni
E un sistema operativo

Risposta giusta: D

L'acronimo fu introdotto nel 2001 da Jim O'Neill per indicare un insieme di paesi a **crescita economica** sostenuta. Le sue lettere derivano da Brazil, Russia, India e China e ne sottolineano il ruolo nella produzione mondiale. L'ingresso del Sudafrica ha poi esteso la denominazione in BRICS.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una tecnica di indagine diagnostica**: Non definisce nessuna procedura medica o apparato ospedaliero. Le tecniche più diffuse come RMN, TAC e PET seguono codici standardizzati per garantire una valutazione clinica uniforme.
- **B) una criptovaluta**: Non rappresenta alcun asset digitale o mercato decentralizzato. I progetti più rilevanti sono Bitcoin, Ethereum e Litecoin, mentre questa sigla non figura tra gli strumenti finanziari certificati.
- **C) una proteina**: Non corrisponde a nessuna proteina catalogata nella letteratura biochimica. Sigle simili vengono riservate a geni specifici, ma questa combinazione manca nei repertori scientifici autorizzati.
- **E) un sistema operativo**: Nessun software principale adotta questa denominazione. Ambienti come Windows, macOS, Linux, Android e iOS costruiscono le loro architetture digitali senza fare riferimento a tali lettere.

38 **La dipendenza sensibile alle condizioni iniziali di un sistema è un comportamento noto come:**

A effetto tunnel
B effetto domino
C effetto Doppler
D **effetto farfalla**
E effetto serra

Risposta giusta: D

La **sensibilità alle condizioni iniziali** descrive i sistemi governati dalla **teoria del caos**. Piccole variazioni nello stato di partenza si **amplificano** nel tempo, producendo evoluzioni temporalmente diverse. La metafora del battito d'ali illustra come una minima perturbazione possa generare conseguenze macroscopiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) effetto tunnel**: Definisce un fenomeno di meccanica quantistica in cui una particella transita attraverso una barriera di potenziale classicamente inviolabile. Riguarda la natura ondulatoria delle particelle elementari e non concerne la traiettoria temporale di sistemi complessi.
- **B) effetto domino**: Descrive una sequenza lineare di eventi in cui il verificarsi di uno innesca direttamente il successivo. Rappresenta una semplice propagazione a catena senza meccanismi di amplificazione esponenziale tipici della dinamica caotica.
- **C) effetto Doppler**: Corrisponde alla variazione apparente della frequenza o della lunghezza d'onda percepita quando sorgente e osservatore hanno un moto relativo. Spiega fenomeni ondulatori acustici ed elettromagnetici ma non possiede alcun legame con le equazioni differenziali non lineari.
- **E) effetto serra**: Indica un processo termodinamico atmosferico dove specifici gas intrappolano la radiazione termica irradiata dalla superficie terrestre. Determina il bilancio energetico planetario e ignora completamente la predittività matematica dei sistemi dinamici.

TEST DI BIOLOGIA

39 **Nei vertebrati l'apparato circolatorio è chiuso. Questo significa che:**

A la circolazione è divisa in sistemica e polmonare

B è presente un solo cuore

C il cuore è diviso in parte destra e sinistra, nettamente separate tra loro

D il circolo sanguigno e linfatico non comunicano tra loro

E il sangue non si mescola mai con i liquidi interstiziali

Risposta giusta: E

L'apparato circolatorio dei vertebrati è classificato come **chiuso** poiché il sangue transita esclusivamente all'interno di una rete continua di **vasi sanguigni** e del muscolo cardiaco. In questa condizione il fluido rimane completamente separato dal **liquido interstiziale** che circonda le cellule tissutali. Gli scambi chimici avvengono solo attraverso le sottili pareti capillari mediante diffusione e filtrazione controllata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la circolazione è divisa in sistemica e polmonare**: La configurazione a doppio circuito appartiene ai gruppi che effettuano respirazione polmonare terrestre. Pesci adulti e stadi larvali di anfibio percorrono un unico anello di trasporto fluido. Entrambe le categorie preservano il vincolo tubolare del sangue nonostante l'assenza di doppie vie. La segmentazione degli itinerari non equivale alla chiusura anatomica.
- **B) è presente un solo cuore**: La definizione di chiusura del sistema non implica un numero specifico di cuori. Alcune specie invertebrate a circolazione aperta dispongono di un unico organo pompante. Certi vertebrati integrano il ritorno venoso con strutture ausiliarie senza alterare la conformazione vascolare. La caratteristica descrittiva riguarda il contenimento del sangue, non l'anatomia cardiaca.
- **C) il cuore è diviso in parte destra e sinistra, nettamente separate tra loro**: La divisione netta dei comparti cardiaci si riscontra solo in mammiferi e uccelli. Anfibi e rettili mantengono pareti divisorie incomplete o assenti pur condividendo la medesima architettura vascolare. La variabilità anatomica interna alle classi non può fungere da parametro identificativo universale. La separazione dei lati è una specializzazione evolutiva successiva.
- **D) il circolo sanguigno e linfatico non comunicano tra loro**: I due apparati stabiliscono contatti diretti e continui durante il loro funzionamento fisiologico. I collettori di drenaggio convergono verso le vene succlavie per reintegrare il plasma nell'albero arterioso. Questa comunicazione naturale non dipende dal fatto che il sistema sia tubolare o cavitario. La confluenza idraulica è un processo distinto dalla protezione vascolare.

40 **Quale tra le seguenti NON è una funzione delle proteine che costituiscono la membrana cellulare?**

A Di adesione

B **Trascrizionale**

C Di trasporto

D Di trasduzione di segnali

E Recettoriale

Risposta giusta: B

Le proteine di membrana operano alla **superficie cellulare**. Il processo di **trascrizione** avviene invece nel **nucleo** ed è catalizzato dall'RNA polimerasi. Le proteine di membrana possono modulare indirettamente l'espressione genica tramite vie di segnalazione, ma non sintetizzano direttamente RNA dal DNA.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Di adesione**: Glicoproteine come caderine e integrine stabilizzano il legame tra membrane adiacenti o con la matrice extracellulare. Questa interazione mantiene l'integrità dei tessuti e supporta lo spostamento coordinato delle cellule.
- **C) Di trasporto**: Proteine canalizzate e trasportatrici consentono il passaggio selettivo di ioni e molecole. Esempi come la pompa $\mathrm{Na}^{+}/\mathrm{K}^{+}$-ATPasi e gli antiporti confermano questa attività fondamentale di movimentazione.
- **D) Di trasduzione di segnali**: Componenti membranali trasformano stimoli extracellulari in comunicazioni intracellulari differenziate. I sistemi accoppiati a proteine G producono secondi messaggeri che attivano cascate enzimatiche downstream.
- **E) Recettoriale**: Proteine specifiche riconoscono e legano molecole segnale provenienti dall'esterno. L'interazione con recettori tirosin-chinasi o adrenergici induce un cambiamento conformazionale che avvia la risposta fisiologica.

41 **La denaturazione di una proteina consiste:**

A nella sostituzione di residui idrofilici con residui idrofobici nelle catene laterali di alcuni aminoacidi

B nella sostituzione di uno o più aminoacidi nel suo sito attivo

C nella modifica della sua struttura primaria

D nella frammentazione in piccoli polipeptidi operata dal proteasoma

E nell'alterazione della sua struttura secondaria e terziaria

Risposta giusta: E

La denaturazione provoca la perdita della conformazione tridimensionale funzionale a causa della rottura dei **legami deboli** che stabilizzano i livelli superiori. I ponti a idrogeno, le interazioni idrofobiche e i legami ionici si interrompono modificando la **struttura secondaria** e **terziaria**. La proteina assume una forma estesa senza attività biologica mantenendo intatta la sequenza primaria poiché i legami peptidici restano integri.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) nella sostituzione di residui idrofilici con residui idrofobici nelle catene laterali di alcuni aminoacidi**: Si riferisce a un cambio di natura chimica nei gruppi laterali tipicamente indotto da mutazioni o ingegneria proteica. Nella denaturazione i residui originali non cambiano identità ma subiscono solo riarrangiamenti conformazionali che li rendono esposti o nascosti.
- **B) nella sostituzione di uno o più aminoacidi nel suo sito attivo**: Corrisponde a una **mutazione genetica** o a una modifica chimica mirata nel sito attivo. Durante la denaturazione nessun residuo viene rimosso o sostituito nell'ordine sequenziale.
- **C) nella modifica della sua struttura primaria**: La struttura primaria cambia solo tramite rotture covalenti dei legami peptidici o sintesi di una sequenza diversa. La denaturazione non scinde mai il legame ammidico, quindi la sequenza amminoacidica resta identica.
- **D) nella frammentazione in piccoli polipeptidi operata dal proteasoma**: Descrive un processo di **proteolisi enzimatica** mediata dal proteasoma. Il taglio covalente frammenta la catena in piccoli peptidi degradando completamente la struttura primaria anziché denaturarla.

42 **Quale dei seguenti elementi genetici è presente nel DNA di un gene eucariotico?**

A Un cap all'estremità 5'

B Una sequenza di poliA all'estremità 3'

C Una sequenza di poliT all'estremità 3'

D L'operatore

E Il promotore

Risposta giusta: E

Il **promotore** è una sequenza di **DNA** collocata a monte del sito di inizio della **trascrizione**. I fattori di trascrizione generali e l'RNA polimerasi vi si legano per avviare la sintesi dell'RNA. Trattandosi di una regione nucleotidica fisicamente integrata, soddisfa il requisito della domanda.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Un cap all'estremità 5'**: Il gruppo 7-metil-guanosina viene aggiunto co-trascrizionalmente all'estremità $5'$ dell'mRNA maturo. Tale struttura non è **codificata** nel genoma ma rappresenta una modifica post-trascrizionale tipica degli RNA eucariotici.
- **B) Una sequenza di poliA all'estremità 3'**: La coda poli(A) viene assemblata esclusivamente dopo il distacco del trascritto dall'enzima. Non corrisponde a una regione preesistente di poli-dA nella sequenza genomica eucariotica standard.
- **C) Una sequenza di poliT all'estremità 3'**: Il trascritto non contiene una lunga coda di timine corrispondente alla poliadenilazione. La terminazione sfruta segnali specifici come TATAAA sul DNA, seguiti dal taglio dell'RNA e dall'aggiunta ex novo della coda da parte della poli(A)-polimerasi.
- **D)** L'operatore è un meccanismo di controllo proprio della **regolazione procariotica** e degli operoni batterici. Nel regno eucariote la modulazione genica avviene tramite promotori, enhancer, silencer e insulator, senza ricorso ai sistemi operonici stretti.

43 **I lieviti sono:**

A eubatteri
B **funghi**
C animali
D piante
E protisti

Risposta giusta: B

I lieviti sono organismi **eucarioti** unicellulari classificati nel regno dei **funghi**. Possiedono una parete strutturata da chitina e glucani, una membrana contenente ergosterolo e si riproducono per gemmazione o sporulazione. Nutronsi tramite assimilazione diretta di composti organici (**metabolismo eterotrofo**) e le analisi filogenetiche ne confermano l'affiliazione tassonomica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) eubatteri**: Gli eubatteri sono procarioti privi di nucleo delimitato da membrana e dotati di peptidoglicano nella parete cellulare, con genoma circolare semplice. I lieviti organizzano il materiale genetico in cromosomi lineari entro un nucleo vero, possiedono una trascrizione e traduzione separate e mostrano una complessità biologica esclusa dal dominio batterico.
- **C) animali**: Gli animali sono eucarioti pluricellulari con tessuti differenziati e si nutrono per ingestione, privi di qualsiasi parete cellulare. I lieviti non formano aggregati tissutali, sono unicellulari e presentano una parete rigida principale di chitina e glucani; il loro scambio nutritivo avviene esclusivamente per trasporto attivo e diffusione di molecole esterne.
- **D) piante**: Le piante sono eucarioti fotoautotrofi caratterizzati dalla presenza di cloroplasti e pigmenti fotosintetici come la clorofilla a e b. I lieviti mancano completamente di tali organelli e non eseguono fotosintesi; derivano invece energia dalla fermentazione o respirazione di sostanze organiche già presenti nell'ambiente, assorbite grazie a enzimi extracellulari.
- **E) protisti**: Il raggruppamento dei protisti è considerato parafiletico e raccoglieva storicamente eucarioti unicellulari non classificabili altrove. L'analisi molecolare moderna, basata sul confronto di sequenze di RNA ribosomiale e proteine conservative, ha spostato definitivamente i lieviti dal quadro dei protisti alla linea evolutiva comune con muffe e miceli.

44 **La replicazione dei virus può avvenire solo all'interno di una cellula ospite, perché i virus:**

A non possiedono sequenze geniche atte a regolare il loro ciclo replicativo

B sono privi di un involucro esterno

C possono replicarsi solo alla temperatura e al pH esistenti all'interno della cellula ospite

D sono privi di enzimi propri

E sono privi delle strutture necessarie alla sintesi proteica

Risposta giusta: E

I virus sono parassiti endocellulari obbligati perché mancano di **ribosomi** e di sistemi metabolici autonomi. Non potendo eseguire la **sintesi proteica** in modo indipendente, devono entrare nella cellula ospite. Qui utilizzano i macchinari dell'ospite per tradurre il proprio genoma, assemblare le proteine strutturali e produrre nuovi virioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non possiedono sequenze geniche atte a regolare il loro ciclo replicativo** : I genomi virali contengono promotori, siti di splicing e segnali di packaging che orchestrano le fasi del ciclo replicativo. Il blocco non deriva da assenza di controlli genetici, ma dall'incapacità di esprimere tali sequenze senza il supporto traduzionale della cellula.
- **B) sono privi di un involucro esterno**: Esistono sia virus privi di rivestimento sia virus dotati di **envelope lipidico** derivante dalla cellula ospitante. La struttura superficiale influisce sulla stabilità virale e sulle modalità di ingresso, ma non modifica l'obbligo di sfruttare i macchinari cellulari per moltiplicarsi.
- **C) possono replicarsi solo alla temperatura e al pH esistenti all'interno della cellula ospite**: Temperature e pH fisiologici possono essere simulati anche in sistemi in vitro puramente chimici. L'impossibilità di replicazione extracellulare dipende esclusivamente dalla mancanza di macchinari biosintetici e di riserva energetica, non da variabili ambientali facilmente riproducibili artificialmente.
- **D) sono privi di enzimi propri**: Molti virus codificano o trasportano **enzimi virali** fondamentali come RNA-polimerasi dipendenti dall'RNA, trascrittasi inversa o proteasi. La presenza di questi strumenti non elimina l'obbligo di dipendenza, poiché ciò che manca realmente è l'apparato completo per la traduzione e la produzione di energia cellulare.

45 **Per DNA ricombinante si intende:**

A un cromosoma che ha subito un crossing over mitotico

B una molecola di DNA che è stata riparata attraverso il meccanismo dell'escissione

C un filamento di DNA in cui è stato introdotto un mismatch durante la replicazione

D **una molecola di DNA ottenuta unendo due frammenti di DNA di origine diversa**

E una molecola di DNA che presenta mutazioni geniche

Risposta giusta: D

Il termine indica una molecola di DNA costruita *in vitro* unendo frammenti provenienti da **origini diverse**, tipicamente mediante **enzimi di restrizione** e **DNA ligasi**. L'esempio più comune è un plasmide batterico che ospita un gene estraneo, formando una nuova entità molecolare non presente in natura. Questa descrizione corrisponde esattamente all'opzione D.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un cromosoma che ha subito un crossing over mitotico**: Il crossing over mitotico o meiotico scambia regioni cromosomiche producendo riarrangiamenti genetici naturali. Il termine tecnico di DNA ricombinante è riservato invece alle costruzioni molecolari realizzate artificialmente con tecniche di ingegneria genetica.
- **B) una molecola di DNA che è stata riparata attraverso il meccanismo dell'escissione**: La riparazione per escissione basale o nucleotidica ristabilisce la sequenza originale eliminando basi lesionate. Non comporta la fusione di DNA proveniente da sorgenti diverse, quindi non genera DNA ricombinante.
- **C) un filamento di DNA in cui è stato introdotto un mismatch durante la replicazione**: Un mismatch è un errore transitorio di appaiamento delle basi sorto durante la replicazione. Il filamento risultante è modificato ma contiene solo sequenze della stessa origine, senza ricombinazione di frammenti eterologhi.
- **E) una molecola di DNA che presenta mutazioni geniche**: Le mutazioni sono alterazioni puntuali della sequenza nucleotidica causate da errori replicativi o fattori ambientali. Cambiano la struttura del gene ma non implicano l'unione di frammenti genetici differenti.

46 **Lo Zonkey è un ibrido sterile che nasce dall'incrocio di una zebra maschio (Equus quagga con numero cromosomico 2n = 44) e un'asina (Equus asinus con numero cromosomico 2n = 62) Qual è il numero di cromosomi presenti nelle cellule somatiche dell'ibrido?**

A **53**
B 44
C 62
D 106
E 44, nel 50% circa delle cellule, e 62 nelle restanti

Risposta giusta: A

1. Il corredo **aploide** della zebra è $n = 22$ (metà di $2n = 44$). 2. Il corredo aploide dell'asina è $n = 31$ (metà di $2n = 62$). 3. Alla **fecondazione** i due gameti si uniscono e il loro patrimonio si somma. 4. Ogni cellula somatica dell'ibride contiene quindi 53 cromosomi, disposti in coppie **non omologhe** che impediscono il corretto appaiamento meiotico e determinano la sterilità.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** 44 indica il corredo cromosomico intero della zebra. Come per la risposta C occorrerebbe una cancellazione del DNA materno o la produzione di un gamete femminile anormale privo di materiale genetico.
- **C)** 62 corrisponde al numero diploide completo dell'asina. Per ottenerlo nello zoonkey lo spermatozoo zebra dovrebbe degradare il proprio patrimonio o l'ovocita asino non subire riduzione cromosomica, circostanze biologiche altamente improbabili.
- **D)** 106 deriva dalla somma aritmetica dei due corredi diploidi ($44 + 62$). Questa quantità si otterrebbe solo se entrambi i gameti restassero diploidi ($2n$), generando un organismo **tetraploide** ($4n = 106$) incompatibile con la gestazione fisiologica nei mammiferi.
- **E) 44, nel 50% circa delle cellule, e 62 nelle restanti**: Tale ripartizione implicherebbe un **mosaico** genetico o una chimera con popolazioni cellulari derivate separatamente dai due genitori. Lo sviluppo embrionale normale parte invece da un unico zigote fecondato e tutte le cellule ereditano lo stesso assetto originale da 53 cromosomi.

47 **Quanti tipi diversi di gameti sono prodotti da un individuo con genotipo AABbCc nel caso di geni indipendenti?**

A 8
B 2
C 5
D **4**
E 6

Risposta giusta: D

1. I loci **omozigote** forniscono un solo tipo di allele, quelli **eterozigote** ne forniscono due. 2. Nel genotipo AA, Bb, Cc il primo locus è omozigote (1 opzione) mentre i successivi sono eterozigoti (2 opzioni ciascuno). 3. Applicando la legge dell'**assortimento indipendente** si calcola il prodotto $1 \times 2 \times 2 = 4$ combinazioni distinte. 4. I gameti generati sono ABC, ABc, AbC e Abc.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 8**: Applica impropriamente la formula $2^3 = 8$ come se tutti e tre i geni fossero eterozigoti; poiché il locus A è omozigote AA il numero effettivo di combinazioni scende a $1 \times 2 \times 2 = 4$, non 8.
- **B) 2**: Si cuenta solo un locus eterozigote ($2^1 = 2$) ignorando che i loci B e C sono entrambi eterozigoti e raddoppiano ulteriormente le combinazioni.
- **C) 5**: Non corrisponde ad alcuna regola mendeliana o combinatoria valida per questo incrocio; risulta un conteggio puramente errato delle possibili segregazioni alleliche.
- **E) 6**: Deriva probabilmente dal tentare di sottrarre duplicati da un totale iniziale di 8 combinazioni, ma non esistono meccanismi di meiosi che riducano esattamente quelle sei configurazioni distintive.

48 **Quale delle seguenti affermazioni relative all'RNA NON è corretta?**

A **Gli rRNA sono i prodotti del processo di traduzione**

B Gli mRNA vengono sintetizzati su stampo di DNA a singola elica

C Il DNA codifica per mRNA, rRNA, tRNA

D I tRNA sono coinvolti nella traduzione

E Gli rRNA sono trascritti nel nucleolo

Risposta giusta: A

La **traduzione** non produce RNA ma **proteine**. Gli rRNA sono invece sintetizzati tramite **trascrizione** dell'**DNA** ed entrano poi nella composizione dei **ribosomi**. Questa affermazione confonde il prodotto biochimico del processo con un componente strutturale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Gli mRNA vengono sintetizzati su stampo di DNA a singola elica**: Durante la trascrizione l'enzima separa localmente i due filamenti del doppio elica nucleotidica. Viene utilizzato esclusivamente il filamento antisenso come stampo diretto per la copiatura della sequenza complementare. Il tratto a singola elica costituisce lo stato temporaneo indispensabile per il progresso dell'RNA-polimerasi.
- **C) Il DNA codifica per mRNA, rRNA, tRNA**: Il DNA è la matrice iniziale per la produzione di tutte le classi di RNA. L'mRNA e i tRNA vengono generati dalle RNA-polimerasi II e III, mentre gli rRNA derivano principalmente dalla RNA-polimerasi I e dalla III. Questo meccanismo garantisce il corretto flusso informativo cellulare.
- **D) I tRNA sono coinvolti nella traduzione**: I tRNA agiscono da adattatori molecolari tra il codice nucleotidico e quello aminoacidico. Ogni molecola riconosce una tripletta specifica sull'mRNA mediante il proprio anticodone e deposita l'aminoacido corrispondente nel sito catalitico. Questa funzione permette il preciso allineamento e la crescita controllata della catena polipeptidica.
- **E) Gli rRNA sono trascritti nel nucleolo**: Il nucleolo rappresenta la regione nucleare specializzata nella biogenesi ribosomiale. Qui l'RNA-polimerasi I sintetizza il trascritto primario 45S contenente le sequenze degli rRNA maturi. Nello stesso comparto avvengono le modifiche post-trascrizionali e le prime fasi di impilamento delle proteine ribosomiali.

49 **Quale delle seguenti affermazioni relative ad un individuo omozigote per un determinato allele NON è corretta?**

A Potrà avere figli sia omozigoti che eterozigoti

B **I suoi genitori sono sicuramente omozigoti per quell'allele**

C Ciascuno dei suoi gameti contiene una copia di quell'allele

D Ciascuna delle sue cellule somatiche possiede due copie di quell'allele

E Trasmette quell'allele a tutti i suoi figli

Risposta giusta: B

Un individuo **omozigote** può avere genitori eterozigoti, omozigoti o di genotipi diversi. Perciò non è possibile concludere che i suoi genitori siano sicuramente omozigoti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Potrà avere figli sia omozigoti che eterozigoti**: Il tipo di figli dipende dal partner: con un omozigote per lo stesso allele i figli sono tutti omozigoti; con un eterozigote si ha il 50% di figli omozigoti e il 50% eterozigoti; con un omozigote per l'allele diverso i figli sono tutti eterozigoti. Sono quindi possibili entrambe le tipologie.
- **C) Ciascuno dei suoi gameti contiene una copia di quell'allele**: I gameti sono **aploidi** e contengono una sola copia del locus. Poiché l'individuo è omozigote, ogni gamete contiene quell'allele.
- **D) Ciascuna delle sue cellule somatiche possiede due copie di quell'allele**: Le cellule somatiche sono **diploidi** e, in un individuo omozigote, possiedono due copie identiche dell'allele considerato.
- **E) Trasmette quell'allele a tutti i suoi figli**: L'individuo produce **un solo tipo di gamete**, che contiene quell'allele, e quindi lo trasmette a tutti i figli. Il loro genotipo completo può comunque variare in base all'allele ricevuto dall'altro genitore.

---

50 **Idrolizzando molecole di lattosio si ottengono:**

A glucosio e fruttosio

B solo glucosio

C **glucosio e galattosio**

D saccarosio e galattosio

E solo galattosio

Risposta giusta: C

Il lattosio è un disaccaride legato da un **legame β-1,4-glicosidico**. L'**idrolisi** chimica o enzimatica rompe quel collegamento. Si ottengono così le due unità monosaccaridiche originali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) glucosio e fruttosio**: Rappresenta i prodotti dell'idrolisi del saccarosio, non del lattosio. Quel composto presenta un **legame α-1,2**.
- **B) solo glucosio**: Il composto contiene obbligatoriamente una quota di galattosio. Scartarlo significherebbe perdere **metà della molecola** iniziale.
- **D) saccarosio e galattosio**: Una scissione genera esclusivamente monosaccaridi. Il saccarosio non appartiene mai alla struttura del lattosio.
- **E) solo galattosio**: Vale lo stesso motivo della risposta B ma invertito. Mancherebbe la componente di glucosio presente nel composto di partenza.

51 **Se in un gene si verifica una mutazione nonsenso la proteina prodotta, rispetto alla forma normale, sarà:**

A di uguale lunghezza
B **più corta**
C avrà un aminoacido in meno
D più lunga
E avrà una sequenza aminoacidica totalmente differente

Risposta giusta: B

Una **mutazione nonsenso** converte un codone sense in un **codone di stop** prematuro. Il ribosoma rileva il segnale e interrompe la **traduzione** prima della posizione naturale. Ne deriva una **catena polipeptidica** tronca che risulta complessivamente più corta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) di uguale lunghezza**: L'arresto precoce rende impossibile completare la sintesi proteica lungo l'intera matrice genetica originale.
- **C) avrà un aminoacido in meno**: L'interruzione comporta la mancata traduzione di tutti i residui successivi al codone alterato. Si perdono quasi sempre decine o centinaia di unità, non un singolo aminoacido.
- **D) più lunga**: Una lunghezza superiore richiederebbe l'eliminazione del segnale di terminazione naturale o un frameshift che sposti lo stop a valle. Questo evento introduce invece un blocco anticipato.
- **E) avrà una sequenza aminoacidica totalmente differente**: La porzione N-terminale sintetizzata prima del nuovo stop mantiene la sequenza originale. Viene rimossa solo la parte C-terminale finale, senza modificare completamente l'ordine dei residui prodotti.

52 **I tre piani anatomici di riferimento sono il piano frontale, il piano sagittale e il piano trasverso (orizzontale). Il piano frontale suddivide il corpo in:**

A una parte destra e una sinistra
B **una parte anteriore e una posteriore**
C una parte prossimale e una parte distale
D due metà simmetriche
E una parte superiore e una inferiore

Risposta giusta: B

Il **piano frontale** (o coronale) è verticale, decorre da lato a lato ed è parallelo alla sutura coronale del cranio. Divide il corpo in una porzione anteriore (ventrale) e una posteriore (dorsale).

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una parte destra e una sinistra**: La suddivisione in destra e sinistra è operata dal **piano sagittale**. Se passa per la linea mediana, si chiama piano sagittale mediano.
- **C) una parte prossimale e una parte distale**: Prossimale e distale indicano la distanza di segmenti, soprattutto degli arti, dal tronco, non la sezione prodotta da un piano anatomico. Non esiste un piano standard che separi il corpo in una regione prossimale e una distale.
- **D) due metà simmetriche**: Solo il **piano sagittale mediano**, una particolare posizione del piano sagittale, divide il corpo in due metà speculari. Il piano frontale crea invece porzioni anteriore e posteriore, non necessariamente simmetriche.
- **E) una parte superiore e una inferiore**: Il **piano trasverso** (o orizzontale) divide il corpo in una porzione superiore (craniale) e una inferiore (caudale).

53 **Il sangue è costituito da elementi figurati (cellule e frammenti cellulari) e da una matrice intercellulare liquida. Gli elementi figurati presenti in maggiore quantità sono:**

A i granulociti
B le piastrine
C i linfociti
D le plasmacellule
E i globuli rossi

Risposta giusta: E

Il sangue è formato da plasma ed elementi figurati: eritrociti, leucociti e piastrine. Gli **eritrociti** sono di gran lunga i più numerosi: se ne contano circa $4{,}5$-$5{,}5$ milioni per $\mu\mathrm{L}$ e rappresentano circa il 99% delle cellule circolanti. Trasportano ossigeno e $\mathrm{CO_2}$ grazie all'emoglobina.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) i granulociti**: I granulociti comprendono neutrofili, eosinofili e basofili. Sono i leucociti più numerosi, ma si trovano complessivamente in quantità di circa 2-7 mila per $\mu\mathrm{L}$, molto inferiori a quella degli eritrociti.
- **B) le piastrine**: Le **piastrine** sono circa 150-400 mila per $\mu\mathrm{L}$: sono più numerose dei leucociti, ma circa 10-30 volte meno numerose dei globuli rossi.
- **C) i linfociti**: I linfociti costituiscono circa il 20-40% dei leucociti, quindi sono presenti in quantità di poche migliaia per $\mu\mathrm{L}$. Il loro numero è circa tre ordini di grandezza inferiore a quello degli eritrociti.
- **D) le plasmacellule**: Le plasmacellule sono linfociti B maturati nei linfonodi o nel midollo osseo e normalmente non circolano nel sangue in quantità apprezzabili. Possono comparire in piccola quantità in condizioni patologiche, come infezioni acute o mieloma.

54 **Nell'arto inferiore dell'uomo, l'osso femorale:**

A si articola con l'osso sacro
B si articola con il coccige
C costituisce lo scheletro della gamba
D **costituisce lo scheletro della coscia**
E si articola con l'ultima vertebra lombare

Risposta giusta: D

Il **femore** è l'osso lungo che collega l'osso coxale al ginocchio. Articolandosi distalmente con tibia e rotula, forma l'unica impalcatura portante tra anca e ginocchio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si articola con l'osso sacro**: Falso, perché il femore si inserisce esclusivamente nell'**acetabolo** del bacino, mentre l'osso sacro realizza contatti articolari solo con le ossa coxali a livello delle sedi sacroiliache.
- **B) si articola con il coccige**: Falso, dato che il coccige corrisponde alla porzione terminale della colonna vertebrale e non stabilisce alcun rapporto anatomico con gli arti inferiori.
- **C) costituisce lo scheletro della gamba**: Falso, poiché l'anatomia distingue rigorosamente la coscia dalla gamba, quest'ultima intesa come il tratto compreso tra ginocchio e caviglia e composto dalle sole tibia e fibula.
- **E) si articola con l'ultima vertebra lombare**: Falso, in quanto la quinta vertebra lombare effettua articolazioni esclusive con L4 superiormente e il sacro inferiormente, restando totalmente isolata dal movimento del membro inferiore.

55 **Su una superficie di 50 cm^2 viene esercitata una pressione di 1,2 x 10^5.**

Quanto vale la forza che agisce perpendicolarmente alla superficie?

A 60 N
B 300 N
C 6 N
D 3 N
E 600 N

Risposta giusta: E

La **pressione** è definita come rapporto tra forza e superficie. Per ricavare la **forza** basta moltiplicare il valore dato per l'**area**. Prima del calcolo è fondamentale esprimere entrambe le grandezze nel Sistema Internazionale. La conversione dei centimetri quadrati impone di elevare al quadrato il fattore lineare $1\ \mathrm{cm} = 10^{-2}\ \mathrm{m}$, ottenendo $1\ \mathrm{cm}^2 = 10^{-4}\ \mathrm{m}^2$. Applicando la relazione $F = P \cdot A$ con i valori uniformati si ottengono esattamente $600\ \mathrm{N}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 60 N**:
- **B) 300 N**:
- **C) 6 N**:
- **D) 3 N**:

57 **Due sferette metalliche A e B poste a distanza d, hanno carica q e –2q.**

Se $\overrightarrow{F}$ è la forza che la sferetta A esercita sulla sferetta B qual è la forza che la sferetta B esercita sulla sferetta A?

A 0
B $1/2\vec{F}$
C $-\vec{F}$
D $2\vec{F}$
E $-2\vec{F}$

Risposta giusta: C

La forza elettrostatica segue la legge di Coulomb e dipende dal **prodotto commutativo** $q_A q_B$, che resta invariato scambiando i corpi. Invertendo il sistema il **versore** $\hat{r}$ cambia segno mentre il modulo dell'interazione resta costante. La **terza legge di Newton** impone che l'azione reciproca generi sempre grandezze uguali e **opposte in direzione**. Di conseguenza la forza di B su A è esattamente $-\vec{F}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0**: Implicherebbe l'assenza totale di interazione elettrostatica, ma entrambe le sferette possiedono carica elettrica non nulla che genera comunque un campo di forza finito.
- **B)** $1/2\vec{F}$: Presupporrebbe una riduzione dell'intensità dovuta alla diversa entità delle cariche, ignorando che qualsiasi fattore numerico è già compreso nel vettore $\vec{F}$ calcolato e non varia scambiando azione e reazione.
- **D)** $2\vec{F}$: Omette il cambio di direzione richiesto dalle leggi dell'elettrodinamica e aggiunge un fattore numerico ingiustificato privo di fondamento fisico.
- **E)** $-2\vec{F}$: Introduce erroneamente un ulteriore coefficiente moltiplicativo oltre a quello già contenuto nel prodotto $q \cdot (-2q)$, alterando il modulo corretto che deve rimanere rigorosamente identico.

---

58 **Trovare il valore di:** $\left((\sqrt{2})^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}}$

A 1
B $\sqrt[4]{2}$
C **2**
D 4
E $\sqrt{2}$

Risposta giusta: C

Si applica la **proprietà** delle potenze $(a^b)^c = a^{b \cdot c}$. Sostituendo i valori si ottiene $(\sqrt{2})^{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}$. Il **prodotto** degli esponenti è $\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2$. Elevando la base a questo risultato si calcola $(\sqrt{2})^2 = 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1**: Valore pari a 1 solo se l'esponente totale risultasse **zero**, ma il prodotto è effettivamente due.
- **B)** $\sqrt[4]{2}$: Corrisponde a un calcolo basato sulla **divisione** impropria degli esponenti ($\sqrt{2} \div \sqrt{2} = 1$) al posto della moltiplicazione corretta.
- **D) 4**: Presuppone un esponente complessivo pari a 4, implicando erroneamente che $\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 4$.
- **E)** $\sqrt{2}$: Nasce da una errata sostituzione della regola con una **addizione** degli esponenti ($\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$) e una semplificazione incompleta.

---

59 **Siano x un numero reale, m = $|x|, p = \sqrt{x^2}, q = \sqrt[3]{x^3}$ quale fra le seguenti relazioni è vera per ogni x?**

A p = x
B p = q
C m = x
D **m = p**
E m = q

Risposta giusta: D

Le variabili sono definite come $m = |x|, p = \sqrt{x^2}$ e $q = \sqrt[3]{x^3}$. Per ogni numero reale vale l'identità $\sqrt{x^2} = |x|$ perché la **radice quadrata principale** restituisce sempre il **valore assoluto**. La radice cubica invece conserva il **segno** originale, quindi $q = x$. L'unica relazione universale tra le espressioni risulta dunque $m = p$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) p = x**: Uguale a x solo per numeri positivi o nulli. Quando x è negativo, p restituisce il modulo $-x$, impedendo la coincidenza.
- **B) p = q**: È valida esclusivamente per $x \geq 0$. Nei valori negativi, p fornisce un'espressione non negativa mentre q mantiene il valore originale, divergendo completamente.
- **C) m = x**: Coincide con x soltanto per i numeri non negativi. Per $x < 0$ il modulo cambia segno, diventando $-x$.
- **E) m = q**: Si verifica solo quando $x \geq 0$. Con x negativo, m è positivo mentre q resta negativo, annullando l'uguaglianza.

---

60 **Qual è la soluzione dell'equazione $2^{x+1} + 4^{x-1}$ = 0**

A **l'equazione non ha soluzione**
B x = 0
C $x = \pm 1$
D x = –1
E x = 1

Risposta giusta: A

Riscriviamo il termine 4^{x-1} come 2^{2x-2}. L'equazione diventa $2^{x+1} + 2^{2x-2} = 0$. Ogni potenza di base 2 è sempre **strettamente positiva**. La loro **somma** non può mai dare zero. Ne segue che l'**equazione** non ammette soluzioni reali.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) x = 0**: Sostituendo $x = 0$ si calcola $2^1 + 4^{-1} = 2{,}25 \neq 0$.
- **C)** $x = \pm 1$: Include due valori già verificati. Per $x = 1$ il risultato è 5. Per $x = -1$ si ottiene $2^0 + 4^{-2} = 1{,}0625 \neq 0$.
- **D) x = –1**: Con $x = -1$ l'espressione assume valore $1{,}0625$, quindi non annulla la somma iniziale.
- **E) x = 1**: Sostituendo $x = 1$ si calcola $2^2 + 4^0 = 5 \neq 0$.

TEST VETERINARIA 2018

RIFALLA NELL'APP

2018

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT