PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA

2019

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 Medicina 2019, 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 Ragionamento logico e Cultura generale	18 quesiti
Test di Biologia	17 quesiti
Test di Chimica	10 quesiti
Test di Fisica e Matematica	7 quesiti
Totale	**52 quesiti**

In questa versione ci sono **52 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 RAGIONAMENTO LOGICO E CULTURA GENERALE

1 **Quale famoso matematico inglese collaborò nella Seconda Guerra mondiale con l'esercito britannico per decifrare i codici nazisti?**

A Godfrey H. Hardy
B John E. Littlewood
C Harold Jeffreys
D Bertrand A. W. Russell
E Alan M. Turing

Risposta giusta: E

Alan M. Turing fu reclutato dal Government Code and Cypher School e operò a **Bletchley Park** durante il conflitto. Guidò il gruppo "Hut 8" dedicato alla lettura dei messaggi della Marina tedesca cifrati con la macchina **Enigma**. Ideò la "bomba" elettromeccanica per automatizzare la ricerca delle chiavi crittografiche e contribuì inoltre alla decodifica del sistema Lorenz. Il suo lavoro accelerò sistematicamente la gestione dell'intelligence alleata, abbreviando stimabilmente la durata della guerra.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Godfrey H. Hardy si dedicò esclusivamente alla matematica pura, concentrandosi su analisi reale e teoria dei numeri. Collaborò con Srinivasa Ramanujan e scrisse "A Mathematician's Apology" per tutelare il rigore teorico dalle applicazioni pratiche, escluso quindi da qualsiasi ruolo nei servizi di intelligence.
- **B)** John E. Littlewood condivise con Hardy decenni di collaborazione accademica negli stessi ambiti di analisi e teoria dei numeri. Mantenne stabilmente la propria produzione scientifica presso l'Università di Cambridge senza alcun impiego nei centri di decrittazione.
- **C)** Harold Jeffreys lavorava come geofisico e statistico ed è riconosciuto per il suo apporto fondativo al metodo bayesiano. In periodo di conflitto orientò le sue ricerche verso la sismologia, la balistica e la previsione meteorologica, restando del tutto esterno al progetto di decifrazione dei messaggi nemici.
- **D)** Bertrand A. W. Russell fu principalmente un filosofo e logico insignito del premio Nobel per la letteratura nel 1950. Durante la Prima guerra mondiale mantenne posizioni pacifiste concrete che portarono al suo arresto e non svolse mai attività di crittografia bellica.

2 **Quale fra i seguenti medici italiani è famoso/a anche soprattutto per il metodo educativo che prende il suo nome?**

A Ferdinando Aiuti
B Umberto Verones
C Rita Levi Montalcini
D Camillo Golgi
E Maria Montessori

Risposta giusta: E

Maria Montessori fu la prima donna italiana a laurearsi in Medicina e elaborò un **approccio pedagogico** incentrato sull'autonomia. I suoi principi e i materiali didattici sono oggi impiegati in migliaia di istituti in oltre cento paesi. Il quesito chiede un medico noto principalmente per un **metodo educativo** a lui intitolato, criterio soddisfatto solo dal suo cognome.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Ferdinando Aiuti è immunologo e allergologo, tra i primi studiosi italiani dell'HIV/AIDS e fondatore dell'ANLAIDS. La sua notorietà nasce dall'**attività clinica** e dalla divulgazione infettivologica, non dalla creazione di scuole o programmi formativi.
- **B)** Umberto Veronesi fu chirurgo oncologo, fondatore dello IEO di Milano e autore della tecnica della quadrantectomia per il carcinoma mammario. La sua popolarità derivò dalla **promozione della prevenzione** sanitaria, ma non inventò mai una linea educativa specifica.
- **C) Rita Levi Montalcini**: Rita Levi-Montalcini fu neurologa e senatrice a vita, vincitrice del Nobel per la Medicina nel 1986 per l'isolamento del fattore di crescita nervoso. Le sue ricerche vertevano sulla **neurobiologia** e sul supporto agli scienziati, senza produrre alcun modello pedagogico.
- **D)** Camillo Golgi fu medico e istologo, premio Nobel per la Medicina nel 1906 per la scoperta dell'apparato reticolare interno e della colorazione al nitrato d'argento. Il suo lavoro rimase dedicato alle **tecniche istologiche** e alla mappatura cellulare, senza collegamenti con la didattica.

3 **Quale dei seguenti eventi è accaduto durante la vita di Leonardo da Vinci?**

- **A** **Scoperta dell'America**
- B Rivoluzione Francese
- C Morte di Dante Alighieri
- D Guerra dei trent'anni
- E Riccardo Cuor di Leone partecipa alla terza crociata

Risposta giusta: A

Leonardo nacque nel **1452** e morì nel **1519**. La scoperta dell'America avvenne nel **1492**, quindi rientra pienamente nel suo arco vitale. In quel periodo l'artista lavorava attivamente alla corte di Ludovico il Moro a Milano.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Rivoluzione Francese**: La Rivoluzione Francese iniziò nel 1789, circa 270 anni dopo la morte di Leonardo. Non può dunque essere contemporanea alla sua vita.
- **C) Morte di Dante Alighieri**: Dante Alighieri morì nel 1321, ovvero 131 anni prima della nascita di Leonardo. Anche questo evento risulta quindi anteriore alla sua epoca.
- **D) Guerra dei trent'anni**: La Guerra dei Trent'anni scoppiò nel 1618 contro il 1519. Questo conflitto avviene quasi un secolo dopo la sua scomparsa e non rientra nel suo arco di vita.
- **E) Riccardo Cuor di Leone partecipa alla terza crociata**: La partecipazione di Riccardo Cuor di Leone alla Terza Crociata risale al periodo 1189-1192. Questo avvenimento medievale precede la sua nascita di circa tre secoli ed è cronologicamente troppo antico.

4 **Quale fra i seguenti non è un museo parigino?**

- A Louvre
- B Musée du quai Branly
- **C** **Madame Tussauds**
- D Musée Grévin
- E Musée D'Orsay

Risposta giusta: C

Madame Tussauds nasce a **Londra** e conserva il suo principale allestimento nella metropoli britannica. Non gestisce alcuna succursale nella capitale francese. Costituisce quindi l'unica esclusione territoriale tra le proposte.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Louvre**: Occupa l'antico palazzo reale ed è considerato il più importante al mondo. Custodisce capolavori iconici come la Gioconda.
- **B) Musée du quai Branly**: Ubicato lungo la sponda sinistra della Senna, vicino alla Torre Eiffel. La struttura ospita esclusivamente **colezioni extraeuropee** relative ad Africa, Asia, Oceania e Americhe.
- **D) Musée Grévin**: Museo delle cere parigino fondato nel 1882 sui Grands Boulevards. Pur condividendo il concept dei manichini, opera con una direzione artistica distinta dalla catena londinese.
- **E) Musée D'Orsay**: Installato in un **edificio ferroviario** dismesso sulla riva sinistra del fiume. Espone opere ottocentesche e novecentesche con particolare attenzione alla corrente **impressionista**.

5 **“Circostanza o complesso di circostanze da cui si teme possa derivare un grave danno” è la definizione associata a quale fra queste parole?**

A Incognita
B **Pericolo**
C Incidenza
D Allarme
E Frangente

Risposta giusta: B

Il termine corretto definisce una situazione o un insieme di circostanze da cui si teme possa derivare un **danno grave**. Designa la **possibilità concreta** che si verifichi un evento nocivo per persone, cose o animali. La proposta del quesito corrisponde esattamente alle definizioni lessicografiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Incognita**: Indica un fattore ignoto o non determinato, come un valore mancante in un’**equazione**. L’essere sconosciuto non implica automaticamente un rischio, poiché il risultato può rivelarsi positivo o negativo.
- **C) Incidenza**: Spiega la ricaduta o l’influenza diretta di un parametro su un sistema, oppure in ambito statistico la **frequenza** di occorrenza. Misura un effetto o un dato numerico, senza contenere alcuna concezione di minaccia o danno imminente.
- **D) Allarme**: Rappresenta il **segnale** che avverte di una minaccia oppure lo stato di apprensione che ne segue. Si tratta di una reazione o di un avviso, non della condizione fisica che contiene il rischio.
- **E) Frangente**: Descrive un momento critico e difficultoso, oppure nel contesto marinaro l’onda che si rompe. Fa riferimento a una fase urgente già verificatasi, non alla probabilità che scaturi un danno successivo.

6 **Per una serata di assaggio vini Nicolò e Michele portano rispettivamente 5 e 3 bottiglie di vini differenti ciascuna del costo di 15 €. Tommaso terzo e ultimo partecipante alla serata non porta alcuna bottiglia ma contribuisce alla spesa dei vini con 40 €.**

Come devono suddividere i 40 € Nicolò e Michele in modo che ciascuno contribuisca alla spesa in modo eguale?

A 25 € Nicolò, 15 € Michele
B 30 € Nicolò, 10 € Michele
C non è possibile che ciascuno dei tre contribuisca alla spesa con la stessa cifra
D 20 € Nicolò, 20 € Michele
E 35 € Nicolò, 5 € Michele

Risposta giusta: E

1. Il **costo totale** dei vini è $5 \cdot 15 + 3 \cdot 15 = 120$ €. 2. La **quota equa** per partecipante si calcola dividendo il totale per tre, ottenendo $120/3 = 40$ €. 3. Nicolò ha **anticipato** 75 € e deve **recuperarne** $75 - 40 = 35$ €. 4. Michele ha anticipato 45 € e deve recuperarne $45 - 40 = 5$ €. Tommaso distribuirà esattamente questi importi per garantire a tutti la stessa spesa finale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 25 € Nicolò, 15 € Michele**: Questa divisione lascia Nicolò a 50 € effettivi $(75 - 25)$ e Michele a soli 30 € $(45 - 15)$, confermando un disallineamento di venti euro.
- **B) 30 € Nicolò, 10 € Michele**: Nicolò pagherebbe comunque 45 € di netto $(75 - 30)$ contro i 35 € di Michele $(45 - 10)$, rompendo l'equilibrio richiesto.
- **C) non è possibile che ciascuno dei tre contribuisca alla spesa con la stessa cifra**: L'affermazione è errata perché i conti dimostrano chiaramente la fattibilità della ripartizione, basterà assegnare 35 € e 5 € come calcolato.
- **D) 20 € Nicolò, 20 € Michele**: Dividere i soldi alla pari ignora il diverso contributo iniziale in bottiglie; i risconti portano Nicolò a 55 € $(75 - 20)$ e Michele a 25 € $(45 - 20)$ invece dei 40 € previsti.

7 **Per il suo acquario Michele ha acquistato 50 pesci fra neon, guppy, black angel e clown loach. 46 non sono guppy, 33 non sono clown loach e i neon sono uno in più dei black angel.**

Quanti sono i neon?

A 12
B 13
C 14
D 11
E 15

Risposta giusta: E

Indichiamo con N, G, B, C le quantità dei pesci. La somma fornisce $N + G + B + C = 50$. La **sottrazione** del totale rispetto alle esclusioni determina $G = 50 - 46 = 4$ e $C = 50 - 33 = 17$. Inserendo questi valori nell'**equazione** iniziale si semplifica in $N + B = 29$. Risolvendo il sistema con il **rapporto** $N = B + 1$ si ottiene $2B + 1 = 29$, da cui $B = 14$. Il calcolo finale stabilisce $N = 14 + 1 = 15$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 12**: Implicherebbe $B = 17$; $12 \neq 17 - 1$. Condizione violata.
- **B) 13**: Con 13 neon abbiamo $N + B = 29 \Rightarrow B = 16$, ma $13 \neq 16 - 1$; non rispetta la condizione «i neon sono uno in più dei black angel».
- **C) 14**: Implicherebbe $B = 15$; $14 = 15 - 1$, quindi i neon sarebbero uno in meno, non in più, dei black angel. Condizione ribaltata.
- **D) 11**: Implicherebbe $B = 18$; anche qui $11 \neq 18 - 1$. Condizione violata.

8 **In un negozio di giocattoli Alice trova dei peluche di topo Gigio di due dimensioni, quelli grandi costano il doppio di quelli piccoli. Alice decide di acquistarne cinque piccoli e tre grandi. Se, al contrario, avesse acquistato cinque peluche grandi e tre piccoli, avrebbe speso 24 € in più.**

Qual è il prezzo che Alice paga per un topo Gigio grande?

A 18
B 6
C 12
D **24**
E 9

Risposta giusta: D

1. Sia x il **prezzo del peluche piccolo**. Quello grande costa il **doppio**, cioè $2x$. 2. I due acquisti costano rispettivamente $5x + 3(2x) = 11x$ e $5(2x) + 3x = 13x$. 3. La **differenza** è $13x - 11x = 2x$, quindi $2x = 24$ € e $x = 12$ €. 4. Il prezzo del peluche grande è $2x = 24$ €.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 18**: Se il peluche grande costasse 18 €, quello piccolo costerebbe 9 €. La differenza fra i due acquisti sarebbe 18 €, non 24 €.
- **B) 6**: Se il peluche grande costasse 6 €, quello piccolo costerebbe 3 €. La differenza fra i due acquisti sarebbe 6 €, non 24 €.
- **C) 12**: Se il peluche grande costasse 12 €, quello piccolo costerebbe 6 €. La differenza fra i due acquisti sarebbe 12 €, non 24 €.
- **E) 9**: Se il peluche grande costasse 9 €, quello piccolo costerebbe 4,5 €. La differenza fra i due acquisti sarebbe 9 €, non 24 €.

9 **Quale tra le serie ABCDE è coerente con tutte le serie 1, 2 e 3?**
1 primavera, estate, autunno, inverno
2 mattino, mezzogiorno, pomeriggio, sera, notte
3 lunedì, martedì, mercoledì, giovedì, venerdì, sabato, domenica

A 1, 2, 3, 4, 5, 6

B Pollice, indice, medio, anulare, mignolo

C George H.W. Bush, William J. Clinton, George W. Bush, Barack H. Obama, Donald J. Trump

D Alisso, begonia, crisantemo, dalia, elicriso

E **Gennaio, febbraio, marzo, aprile, maggio, giugno, luglio, agosto, settembre, ottobre, novembre, dicembre**

Risposta giusta: E

Le tre serie indicate condividono due proprietà fondamentali: elencano tutte le **suddivisioni naturali di un ciclo temporale** e le presentano nel loro **ordine cronologico**. L'opzione E soddisfa identicamente questi criteri, poiché riporta l'insieme completo dei mesi dell'anno secondo la successione temporale naturale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1, 2, 3, 4, 5, 6**: Si tratta di una sequenza numerica astratta e incompleta; i numeri non costituiscono suddivisioni di un periodo fisico e possono estendersi indefinitamente senza chiudere un ciclo periodico.
- **B) Pollice, indice, medio, anulare, mignolo**: Rappresenta le dita della mano e non appartiene ad alcuna scala temporale; la disposizione elencata segue una logica anatomica e manca completamente di una scansione ciclica o cronologica.
- **C) George H.W. Bush, William J. Clinton, George W. Bush, Barack H. Obama, Donald J. Trump**: Elenco di presidenti statunitensi in ordine storico; pur essendo cronologico, si riferisce a fatti contingenti legati a un contesto politico preciso e non genera un ciclo naturale che si ripete automaticamente.
- **D) Alisso, begonia, crisantemo, dalia, elicriso**: Lista di nomi floreali ordinati alfabeticamente per convenzione lessicale; non possiede alcun legame con il tempo e non descrive passaggi periodici o ricorrenti.

10 **Assegnato un trapezio scaleno con base maggiore doppia della base minore, aggiungere al trapezio due triangoli rettangoli in modo da ottenere un rettangolo avente stessa altezza del trapezio e base coincidente con la base maggiore del trapezio. Se la somma delle aree dei due triangoli aggiunti è 20 cm^2, qual è, in centimetri quadrati, l'area del trapezio?**

A 120
B **60**
C 80
D 40
E 100

Risposta giusta: B

1. Indicata con a la **base** minore, quella maggiore misura $2a$ e l'altezza resta h. 2. Il rettangolo completo ha area $2ah$. 3. Il trapezio corrisponde alla differenza tra rettangolo e due **triangoli** rettangoli laterali. 4. Impostando $2ah - \frac{3a}{2}h = 20$ si risolve facilmente l'**equazione**, trovando $ah = 40$. 5. Moltiplicando per $3/2$ si ottiene l'area cercata: $60\ \mathrm{cm}^2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 120**: Derivante dall'uso della formula $(b_1 + b_2)h$ senza il fattore $1/2$, oppure da combinazioni aritmetiche multiple non allineate col valore $ah = 40$.
- **C) 80**: Risultato di $80\ \mathrm{cm}^2 + 20\ \mathrm{cm}^2$, calcolato sommando anziché sottraendo le aree dei triangoli, scambiando così le parti complementari.
- **D) 40**: Area complessiva del rettangolo ($2ah = 80\ \mathrm{cm}^2$), scelta dimenticando di sottrarre l'efficacia dei due triangoli aggiunti ai lati.
- **E) 100**: Valore pari a $ah = 40$, ossia il prodotto tra base minore e altezza, ottenuto errando nella formula finale e scambiando il coefficiente numerico con l'area completa.

11 **Una delle critiche alla teoria darwiniana si attribuisce a Thomas Huxley (1825 – 1895) con il famoso paradosso: "La quantità di latte prodotto in Inghilterra è direttamente proporzionale al numero delle vecchie zitelle esistenti nel paese.". Infatti spiega Huxley, il latte, come ben noto è prodotto dalle mucche che ne producono tanto più quanto più trifoglio possono mangiare. Gli insetti che favoriscono l'impollinazione del trifoglio sono i bombi, i cui nidi sono spesso distrutti dai topi. I più feroci nemici dei topi sono i gatti che, come è ben noto, sono protetti …dalle vecchie zitelle! Quindi più zitelle più gatti, più gatti meno topi, meno topi più bombi, più bombi più trifoglio per le mucche, più mucche più latte.**

Quale tipo di ragionamento logico ripropone il paradosso di Huxley?

A Abduzione
B Modus Ponens
C Modus tollens
D Induzione
E Deduzione

Risposta giusta: E

Il paradosso concatena **premesse condizionali**: più zitelle, più gatti, meno topi, più bombi, più trifoglio e infine più latte. Dalle relazioni assunte si ricava la conclusione senza generalizzare da casi particolari: è una **deduzione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Abduzione**: L'abduzione parte da un fatto osservato e cerca l'ipotesi più plausibile per spiegarlo. Qui non si cerca un'**ipotesi esplicativa**: si ricava un effetto da cause assunte.
- **B) Modus Ponens**: Il modus ponens ha la forma: «Se P, allora Q; P; quindi Q». Nel paradosso non si afferma esplicitamente P per applicare un'unica inferenza $P \to Q$: si concatenano più condizionali. L'argomento è una deduzione, ma non un singolo passo di **modus ponens** isolato, anche se ogni passaggio, preso singolarmente, può essere visto come un'applicazione di modus ponens.
- **C) Modus tollens**: Il modus tollens ha la forma: «Se P, allora Q; non Q; quindi non P». Nel paradosso non si nega l'effetto per inferire la negazione della causa, quindi il **modus tollens** non è in gioco.
- **D) Induzione**: L'induzione procede da casi particolari o osservazioni a una regola generale, come nell'esempio «ho visto molti cigni bianchi, quindi tutti i cigni sono bianchi». Nel paradosso non si parte da osservazioni ripetute per formulare una **generalizzazione**.

13 **Quale dei seguenti romanzieri fu anche un medico?**

A Gustave Flaubert
B Lewis Carroll
C George Bernard Shaw
D **Michail Bulgakov**
E George Eliot

Risposta giusta: D

Michail Bulgakov si laureò in **Medicina** nel 1916 all'**Università di Kiev**. Durante la **guerra civile russa** operò come medico generico e chirurgo di campagna. La sua esperienza clinica ispirò i racconti di "Appunti di un giovane medico" e i protagonisti delle sue opere narrative. Nella metà degli anni Venti lasciò l'esercizio della professione per dedicarsi alla **letteratura** e al **teatro**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Gustave Flaubert**: Autore di "Madame Bovary", interruppe gli studi di giurisprudenza prima di orientarsi verso discipline umanistiche. Non frequentò mai corsi di Medicina ed esercitò tale professione.
- **B) Lewis Carroll**: Charles Lutwidge Dodgson insegnava matematica a Oxford e coltivava interessi per logica e fotografia. Non conseguì mai titoli sanitari né praticò medicina.
- **C) George Bernard Shaw**: Drammaturgo e critico irlandese, basava la sua preparazione culturale sul metodo autodidatta. Privato di qualsiasi qualifica medica, dedicò la sua vita alla scrittura teatrale e al giornalismo.
- **E) George Eliot**: Mary Ann Evans lavorò come giornalista, traduttrice e romanziera in epoca vittoriana. Non possedeva formazioni accademiche o esperienze professionali in ambito medico.

14 **Di quale movimento artistico fu portavoce Filippo Tommaso Marinetti?**

A Verismo
B Crepuscolarismo
C **Futurismo**
D Ermetismo
E Neorealismo

Risposta giusta: C

Filippo Tommaso Marinetti fondò il **Futurismo** e ne pubblicò lo **manifesto** sul quotidiano *Le Figaro* nel febbraio 1909. Il movimento celebrava la **modernità** tecnologica e la velocità, proponendo un linguaggio aggressivo che rompesse con ogni forma di **tradizione** culturale precedente. Marinetti ne fu l'espressione principale attraverso scritti, performance e organizzazione di serate internazionali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Verismo**: Il Verismo cercava una rappresentazione oggettiva e scientifica della realtà sociale tra fine Ottocento e inizio Novecento. Verga e Capuana adottarono uno stile sobrio e l'uso del dialetto, mentre Marinetti rifiutava l'osservazione passiva privilegiando rottura e provocazione.
- **B) Crepuscolarismo**: Il Crepuscolarismo rappresentò una poetica dimessa e malinconica dei primi decenni Novecento. Autori come Corazzini, Gozzano e Moretti ricercavano toni intimisti, contrapponendosi radicalmente alla retorica modernista e rivoluzionaria cara ai futuristi. Marinetti non vi partecipò mai.
- **D) Ermetismo**: L'Ermetismo si affermò negli anni Venti e Trenta con testi brevi, densi e riservati. Ungaretti, Montale e Quasimodo puntarono sull'essenzialità e sul silenzio del verso, in netto contrasto con la sperimentazione tipografica e la ricerca sonora che Marinetti esaltava nella parola in libertà.
- **E) Neorealismo**: Il Neorealismo descrisse la vita quotidiana nell'Italia postbellica durante gli anni Quaranta e Cinquanta. Rossellini, De Sica e Pratolini svilupparono questo approccio narrativo e cinematografico quando Marinetti era già morto nel 1944, rendendolo concettualmente opposto al messaggio futurista.

15 **Quale dei seguenti Paesi non è membro dell'Unione Europea?**

A Romania
B Lituania
C **Turchia**
D Francia
E Svezia

Risposta giusta: C

La Turchia non fa parte dell'Unione Europea. Ha ottenuto lo status di **candidata** nel 1999 e inizia i **negoziati** nel 2005. I colloqui restano sospesi per divergenze politiche ed economiche. Mancano anche requisiti sul rispetto dei diritti fondamentali. Il paese rimane quindi esterno all'Unione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Romania**: La Romania è **membro** dal 1° gennaio 2007. Condivide la maggior parte delle politiche comuni. Appartiene allo spazio Schengen de iure con alcune limitazioni operative.
- **B) Lituania**: La Lituania aderisce all'UE il 1° maggio 2004 insieme ad altri Stati baltici e centro-europei. Entra nella zona monetaria condivisa nel 2015 utilizzando la moneta unica.
- **D) Francia**: La Francia è tra i paesi **fondatori** della Comunità europea del carbone e dell'acciaio nel 1951. Partecipa a tutte le istituzioni e ai programmi principali dell'UE.
- **E) Svezia**: La Svezia si unisce all'Unione il 1° gennaio 1995. Conserva una valuta nazionale grazie a un **opt-out** pratico ma mantiene uno status completo di Stato membro.

16 **Chi è l'autrice del famoso romanzo giallo Assassinio sull'Orient Express?**

A Virginia Woolf
B Emily Dickinson
C Jane Austen
D **Agatha Christie**
E Mary Shelley

Risposta giusta: D

Il romanzo fu pubblicato nel **1934** da **Agatha Christie**, autrice britannica riconosciuta come la regina del **giallo**. L'opera ruota attorno alle indagini di **Hercule Poirot** ed è un caposaldo del mistero classico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Virginia Woolf sviluppò prose moderniste sperimentali e introspettive quali *Mrs Dalloway*, completamente distanti dalle strutture e dai temi del giallo tradizionale.
- **B)** Emily Dickinson si consacrò alla poesia lirica negli Stati Uniti, quindi non realizzò mai prose narrative o testi a sfondo poliziesco.
- **C)** Jane Austen scrisse romanzi di costume ottocenteschi come *Orgoglio e pregiudizio*, concentrandosi su retaggi sociali e relazioni umane piuttosto che su enigmi criminali.
- **E)** Mary Shelley firmò il romanzo gotico *Frankenstein* nel 1818, creando un'opera che anticipa la fantascienza ma non segue schemi investigativi.

17 **Viaggiando da ovest a est fra le coppie di città sotto riportate, in quale viaggio si attraversa la linea del cambiamento di data?**

A Parigi – Pechino
B Buenos Aires – Madrid
C **Tokyo – Vancouver**
D San Francisco – Berlino
E Londra – Teheran

Risposta giusta: C

La **linea del cambiamento di data** coincide approssimativamente con il **meridiano** 180° che attraversa l'**Oceano Pacifico**. Viaggiando da ovest verso est, lo si oltrepassa soltanto passando dall'emisfero orientale a quello occidentale. La tratta Tokyo ($139^\circ\mathrm{E}$) – Vancouver ($123^\circ\mathrm{W}$) collega direttamente queste due aree, imponendo il superamento di tale confine geografico e provocando un arretramento di una giornata nel **calendario**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Parigi – Pechino**: Parigi ($2^\circ\mathrm{E}$) e Pechino ($116^\circ\mathrm{E}$) appartengono entrambe all'emisfero orientale, risultando distanti oltre sessanta gradi longitudinalmente dalla linea del cambiamento di data. La **rotta** più breve collega il continente euroasiatico senza mai incrociare il meridiano 180°.
- **B) Buenos Aires – Madrid**: Il collegamento tra Sud America ed Europa attraversa interamente l'Atlantico. L'intero tragitto si svolge nell'emisfero occidentale (longitudini Ovest), collocandosi nella sfera opposta rispetto alla linea del cambiamento di data posizionata dall'altra parte del globo.
- **D) San Francisco – Berlino**: La via più rapida devia sul Canada, la Groenlandia e l'Atlantico settentrionale. Pur attraversando il meridiano zero e modificando i fusi orari, non supera mai il 180°, lasciando pertanto invariato il giorno del calendario.
- **E) Londra – Teheran**: Il percorso inizia dall'Osservatorio di Greenwich e prosegue verso il Medio Oriente restando costantemente a est del meridiano zero. Questa traiettoria terrestre mantiene l'aereo sempre molto lontano dal Pacifico centrale dove si colloca il riferimento geografico.

18 **Chi era il Presidente degli U.S.A. nel 1962, anno della crisi dei missili di Cuba?**

- **A** **John F. Kennedy**
- **B** Robert Kennedy
- **C** Lyndon B. Johnson
- **D** Dwight D. Eisenhower
- **E** Richard F. M. Nixon

Risposta giusta: A

John Fitzgerald Kennedy fu presidente dal 1961 al 1963 e gestì la **crisi dei missili** del 1962. Istituì una **quarantena** navale intorno a Cuba e condusse **negoziati** diplomatici con Chruščëv. Dopo tredici giorni di tensione si accordò per il ritiro degli ordigni sovietici in cambio del mancato invasamento e della rimozione segreta dei Jupiter dalla Turchia.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Robert Kennedy ricopriva la carica di Ministro della Giustizia durante la crisi e partecipò ai colloqui segreti con l'ambasciatore Dobrynin. Era fratello di Kennedy ma non deteneva la massima carica esecutiva.
- **C) Lyndon B. Johnson**: Lyndon Johnson ricoprì il ruolo di vicepresidenza sotto Kennedy nel 1962. Entrò ufficialmente nella presidenza esclusivamente dopo l'attentato che uccise il titolare il 22 novembre 1963.
- **D) Dwight D. Eisenhower**: Dwight Eisenhower lasciò la Casa Bianca nel 1961 dopo due mandati consecutivi. Si trovava fuori dall'incarico da quasi due anni quando si sviluppò la crisi cubana.
- **E) Richard F. M. Nixon**: Richard Nixon fu vicepresidente sotto Eisenhower fino al 1961 e perse le elezioni del 1960 contro Kennedy. Nel 1962 non esercitava funzioni esecutive federali e salì alla presidenza solo nel 1969.

---

19 **In quale Stato nel 1979 l'ayatollah Khomeini instaurò una Repubblica Islamica?**

- **A** **Iran**
- **B** Qatar
- **C** Yemen
- **D** Iraq
- **E** Kuwait

Risposta giusta: A

Nel 1979 l'**ayatollah Khomeini** guidò la **Rivoluzione iraniana** che spodestò lo scià Mohammad Reza Pahlavi. Dopo il referendum dell'aprile 1979 fu istituita la **Repubblica Islamica** dell'**Iran**. La struttura statale si consolidò secondo i principi del *velâyat-e faqih*.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Qatar**: Si tratta di un emirato governato dalla dinastia Al-Thani. La nazione non subì mai insurrezioni religiose né subì influenze dirette dall'ayatollah.
- **C) Yemen**: Il territorio era diviso tra Yemen Nord e Yemen Sud, entrambi repubbliche non teocratiche. Nessuna delle due entità visse rivoluzioni islamiche guidate dal leader iraniano.
- **D) Iraq**: Khomeini vi soggiornò in esilio a Najaf fino al 1978 senza installare alcun governo. Nel 1979 l'Iraq era sotto la dittatura laica baathista di Saddam Hussein.
- **E) Kuwait**: Era una monarchia costituzionale retta dalla famiglia Al-Sabah con una consistente minoranza sciita. Il sistema politico non subì cambiamenti di regime durante l'anno indicato.

TEST DI BIOLOGIA

23 **Quale tra le seguenti affermazioni sui trigliceridi è corretta?**

A Quelli che contengono solo acidi grassi saturi, a parità di lunghezza delle catene carboniose, hanno un punto di fusione più basso di quelli che contengono solo acidi grassi polinsaturi

B Si formano per idrolisi da una molecola di glicerolo e tre molecole di acido grasso

C **Possono contenere acidi grassi saturi e insaturi nella stessa molecola**

D Gli acidi grassi di uno stesso trigliceride hanno sempre catene carboniose tutte della stessa lunghezza

E Quelli che contengono solo acidi grassi polinsaturi a catena corta sono generalmente solidi a temperatura ambiente

Risposta giusta: C

I trigliceridi sono **triesteri** del glicerolo formati dalla reazione con tre molecole di acido grasso. La natura non impone vincoli sulla saturazione delle catene, quindi è comune trovare molecole che presentano sia acidi grassi saturi sia insaturi contemporaneamente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Quelli che contengono solo acidi grassi saturi, a parità di lunghezza delle catene carboniose, hanno un punto di fusione più basso di quelli che contengono solo acidi grassi polinsaturi**: L'assenza di doppi legami nelle catene sature permette un **impacchettamento** molecolare più denso ed efficiente, aumentando le forze di Van der Waals e conseguendo un punto di fusione più elevato rispetto ai corrispettivi polinsaturi.
- **B) Si formano per idrolisi da una molecola di glicerolo e tre molecole di acido grasso**: La formazione dei trigliceridi avviene mediante un processo di **esterificazione** (o condensazione) tra glicerolo e acidi grassi con eliminazione di acqua, mentre l'**idrolisi** è la reazione inversa che scinde il legame estereo.
- **D) Gli acidi grassi di uno stesso trigliceride hanno sempre catene carboniose tutte della stessa lunghezza**: Non esiste alcun requisito strutturale che imponga uniformità nella lunghezza delle catene; i trigliceridi naturali sono frequentemente costituiti da acidi grassi con numerazione carboniosa differente (ad esempio catene a 16 o 18 atomi di carbonio) nello stesso scheletro.
- **E) Quelli che contengono solo acidi grassi polinsaturi a catena corta sono generalmente solidi a temperatura ambiente**: I doppi legami negli acidi grassi polinsaturi e le catene corte introducono curvatura e riducono le interazioni intermolecolari, abbassando fortemente il **punto di fusione** e rendendo questi trigliceridi liquidi (oli) a temperatura ambiente.

24 **I cromoplasti sono organelli cellulari caratteristici delle cellule:**

A della retina
B dell'iride
C procariotiche
D **vegetali**
E dell'epidermide

Risposta giusta: D

I cromoplasti appartengono alla famiglia dei **plastidi**, organelli a doppia membrana presenti esclusivamente nelle **cellule vegetali**. Al loro interno si accumulano pigmenti liposolubili come i **carotenoidi**, responsabili dei colori gialli, arancioni e rossi di fiori, frutti e radici in senescenza. Si sviluppano da altri plastidi preesistenti e sono completamente assenti negli organismi animali o procariotici.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) della retina**: La retina è composta da neuroni e fotorecettori animali dove i complessi fotosensibili sono proteine inserite in membrane specifiche. Non esistono meccanismi di stoccaggio lipidico o plasticità cellulare paragonabili a quelli dei cromoplasti.
- **B) dell'iride**: I tessuti dell'iride sono di origine animale e determinano la propria pigmentazione tramite melanina intracellulare. Tale processo avviene all'interno di melanosomi specializzati e non coinvolge mai accumuli plastidiali.
- **C) procariotiche**: Le cellule procariotiche non possiedono alcun sistema di membrane interne delimitanti. Per questo motivo risulta assente tutta l'organizzazione endomembranosa necessaria, inclusi tutti gli organelli derivati dai plastidi.
- **E) dell'epidermide**: Il termine epidermide indica abitualmente la pelle animale, priva di qualsiasi tipo di plastide. Anche facendo riferimento all'epidermide fogliare vegetale, questa rimane comunque una porzione di tessuto vegetale, confermando la classificazione generale.

25 **Quale tra le seguenti modalità di trasporto attraverso la membrana plasmatica richiede normalmente idrolisi di ATP?**

A Diffusione di O_2

B Osmosi

C **Pompa ionica**

D Diffusione facilitata mediante canali proteici

E Diffusione attraverso canali ionici

Risposta giusta: C

Le pompe ioniche, come la Na^+/K^+-ATPasi, la Ca^{2+}-ATPasi e la H^+/K^+-ATPasi, svolgono **trasporto attivo primario** e spostano ioni **contro gradiente elettrochimico**. Usano direttamente l'energia dell'**idrolisi dell'ATP**, che produce $ADP + P_i$; la fosforilazione e la defosforilazione della pompa ne inducono cambiamenti conformazionali che trasferiscono gli ioni attraverso la membrana.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Diffusione di O_2**: L'O_2 è una molecola piccola e apolare che attraversa il doppio strato fosfolipidico per **diffusione passiva**, seguendo il proprio gradiente di concentrazione. Non richiede proteine di trasporto né energia da ATP.
- **B) Osmosi**: L'osmosi è il movimento passivo dell'acqua attraverso la membrana, anche tramite acquaporine, da una zona a minore osmolarità verso una a maggiore osmolarità. Non consuma ATP: è guidata dal gradiente di potenziale chimico dell'acqua.
- **D) Diffusione facilitata mediante canali proteici**: La diffusione facilitata attraverso canali proteici è passiva: il soluto si muove lungo il gradiente e non consuma direttamente ATP, perché l'energia proviene dal gradiente stesso. Gli ioni possono passare attraverso canali; il glucosio, invece, è trasportato da proteine GLUT, che sono trasportatori e non canali.
- **E) Diffusione attraverso canali ionici**: I canali ionici, voltaggio-dipendenti, ligando-dipendenti o meccanici, permettono agli ioni di muoversi secondo gradiente. La loro apertura può essere regolata da segnali, ma il flusso ionico non richiede idrolisi di ATP.

26 **I macrofagi sono:**

A cellule dalla cui frammentazione si producono le piastrine

B organismi che si cibano di resti in decomposizione

C batteri con intensa azione fagocitaria

D cellule epiteliali dell'intestino tenue

E cellule fagocitiche che si sviluppano per differenziamento dei monociti

Risposta giusta: E

I macrofagi sono **cellule del sistema immunitario innato** che **derivano dai monociti** circolanti nel sangue dopo la migrazione nei tessuti. Svolgono **fagocitosi** ingerendo microrganismi e detriti cellulari, per poi digerirli all'interno dei **lisosomi**. Attivano infine la risposta immunitaria adattativa presentando gli antigeni ai linfociti T.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) cellule dalla cui frammentazione si producono le piastrine**: Le cellule che frammentandosi originano le piastrine sono i megacariociti presenti nel midollo osseo, non i macrofagi.
- **B) organismi che si cibano di resti in decomposizione**: Organismi che si cibano di resti in decomposizione sono detti saprofiti o detritivori come alcuni funghi o insetti. Non hanno nulla a che fare con le cellule immunitarie umane.
- **C) batteri con intensa azione fagocitaria**: I macrofagi non sono batteri ma cellule eucariotiche del nostro organismo. La fagocitosi è una funzione tipica di alcune cellule animali, non dei batteri stessi.
- **D) cellule epiteliali dell'intestino tenue**: Le cellule epiteliali dell'intestino tenue (enterociti) sono specializzate nell'assorbimento dei nutrienti, non nella fagocitosi e non derivano dai monociti.

28 **Quale delle seguenti affermazioni sul cariotipo è corretta?**

A **Esistono specie animali con un numero dispari di coppie di cromosomi**

B Non possono esistere organismi con corredo cromosomico poliploide

C Tutti gli organismi vegetali hanno un numero di cromosomi inferiore a quello degli organismi animali

D Il numero di cromosomi presenti negli individui di una data specie è correlato alla complessità degli organismi

E Nell'uomo, il cariotipo normale maschile è 44,XY e quello femminile 44,XX

Risposta giusta: A

Esistono animali con un numero **dispari** di coppie cromosomiche. Il cariotipo si denota con $2n$, dove n indica il numero di coppie. Se n è dispari, l'assetto genetico rimane valido. Il cane domestico presenta $2n = 78$ in 39 coppie, mentre il gallo cedrone ne conta $2n = 42$ in 21 coppie.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Non possono esistere organismi con corredo cromosomico poliploide**: La poliploidia è un fenomeno citologico normale e diffuso. Nelle piante è comunissima, citando esempi come il grano tenero esaploide ($6n$) o la patata tetraploide ($4n$). Numerosi gruppi animali, tra anfibi, pesci e insetti, ospitano regolarmente assetti poliploidi.
- **C) Tutti gli organismi vegetali hanno un numero di cromosomi inferiore a quello degli organismi animali**: Non vige alcuna regola gerarchica che colleghi il regno alla quantità cromosomica. Il felce *Ophioglossum reticulatum* accumula circa **1260** cromosomi, superando nettamente i 46 umani. I vegetali mostrano elevata variabilità con corredi ridotti e giganti.
- **D) Il numero di cromosomi presenti negli individui di una data specie è correlato alla complessità degli organismi**: Il valore $2n$ non rispecchia mai la **complessità** biologica. Organismi morfologicamente semplici, come anfibi o insetti, possono superare i 46 cromosomi umani. Vertebrati evolutivamente strutturati, esempio l'alligatore con $2n = 32$, dimostrano un conteggio minore.
- **E) Nell'uomo, il cariotipo normale maschile è 44,XY e quello femminile 44,XX**: La notazione standard richiede il totale dei cromosomi somatici e sessuali. Il 44 indica solo gli **autosomi**, tralasciando i cromosomi sessuali che portano la somma a 46. La denominazione ufficiale è pertanto $46, XY$ o $46, XX$.

29 **Quale dei seguenti termini NON corrisponde a un pigmento fotosintetico?**

A **Rodopsina**
B Xantofilla
C Ficocianina
D β-carotene
E Ficoeritrina

Risposta giusta: A

La rodopsina è un **fotorecettore** visivo presente nei bastoncelli della retina animale. Trasforma l'energia luminosa in segnali nervosi e non partecipa ai complessi **fotosintetici**. Non svolge quindi alcun ruolo nell'**assorbimento** della luce per la sintesi di zuccheri.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Xantofilla**: Le xantofile sono carotenoidi ossigenati che includono composti come la luteina e la zeaxantina. Ampliano lo spettro di assorbimento luminoso e proteggono dall'eccesso di radiazioni tramite il ciclo della violaxantina. Rientrano pienamente tra i pigmenti accessori della fotosintesi.
- **C) Ficocianina**: La ficocianina è un'altra ficobilina comune nei cianobatteri e in alcune alghe. Assorbe principalmente le lunghezze d'onda rosso-arancione e convoglia l'energia verso la clorofilla a. Svolge quindi un ruolo essenziale nel processo fotosintetico.
- **D) β-carotene**: Il β-carotene appartiene al gruppo dei carotenoidi presenti in piante, alghe e cianobatteri. Amplia lo spettro luminoso utilizzabile e protegge la clorofilla dai danni foto-ossidativi. È classificato correttamente come pigmento fotosintetico.
- **E) Ficoeritrina**: La ficoeritrina è una ficobilina tipica delle alghe rosse e dei cianobatteri. Assorbe luce verde-gialla e trasferisce l'energia assorbita alla clorofilla a. Funziona come pigmento accessorio nella fotosintesi.

30 **Durante la glicolisi:**

A da ogni molecola di glucosio si producono due molecole di fruttosio-1,6-difosfato

B per ogni molecola di glucosio si produce una molecola di gliceraldeide-3-fosfato

C **quattro molecole di ADP sono fosforilate per formare ATP**

D sono necessarie due molecole di glucosio per ottenere una molecola di acido piruvico

E il fosfoenolpiruvato è convertito in piruvato dall'enzima isomerasi

Risposta giusta: C

La glicolisi consuma 2 ATP nella fase iniziale e ne produce **4 ATP** nella fase di rendimento, mediante fosforilazione a livello del substrato. Il bilancio netto è quindi di **2 ATP** prodotti per molecola di glucosio: quattro ADP vengono fosforilati.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) da ogni molecola di glucosio si producono due molecole di fruttosio-1,6-difosfato**: Si forma **una sola molecola** di fruttosio-1,6-bisfosfato per ogni molecola di glucosio. Dopo l'isomerizzazione a fruttosio-6-fosfato, il composto riceve un secondo gruppo fosfato e poi si scinde in due triosi.
- **B) per ogni molecola di glucosio si produce una molecola di gliceraldeide-3-fosfato**: La scissione del fruttosio-1,6-bisfosfato produce inizialmente una molecola di gliceraldeide-3-fosfato e una di diidrossiacetone-fosfato. Quest'ultima viene isomerizzata in un'altra gliceraldeide-3-fosfato, per un totale di **due molecole di gliceraldeide-3-fosfato** per ogni glucosio.
- **D) sono necessarie due molecole di glucosio per ottenere una molecola di acido piruvico**: Una molecola di glucosio produce due molecole di piruvato, cioè di acido piruvico.
- **E) il fosfoenolpiruvato è convertito in piruvato dall'enzima isomerasi**: La conversione del fosfoenolpiruvato in piruvato è catalizzata dalla **piruvato chinasi**, non da un'isomerasi.

31 **Per pleiotropia s'intende:**

A **il controllo esercitato da un singolo gene su più caratteristiche fenotipiche**

B l'interazione tra due geni in cui un gene influenza l'espressione fenotipica dell'altro

C la presenza, in una data popolazione, di più varianti alleliche di una stessa caratteristica fenotipica

D la manifestazione fenotipica di entrambi gli alleli in un individuo eterozigote

E il controllo esercitato da due o più geni su di una stessa caratteristica fenotipica

Risposta giusta: A

La pleiotropia indica il controllo esercitato da un **singolo gene** su **più caratteristiche fenotipiche**. Questo fenomeno spiega come una variante ereditaria possa produrre effetti multipli e spesso indipendenti, come dimostrano le mutazioni del gene PAH che alterano pigmentazione e sviluppo neurologico, oppure l'allele HbS che combina anemia falciforme e resistenza alla malaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) l'interazione tra due geni in cui un gene influenza l'espressione fenotipica dell'altro**: Corrisponde all'**epistasi**, meccanismo in cui l'espressione di un locus viene modificata dall'azione di un altro gene diverso, quindi estraneo all'effetto multiplo di un unico fattore.
- **C) la presenza, in una data popolazione, di più varianti alleliche di una stessa caratteristica fenotipica**: Indica il **polimorfismo genetico**, presente quando una popolazione mantiene diverse forme alleliche per uno stesso tratto, senza coinvolgere più caratteri dello stesso allele.
- **D) la manifestazione fenotipica di entrambi gli alleli in un individuo eterozigote**: Definisce la **codominanza**, osservata quando in un eterozigote si manifestano simultaneamente entrambi gli alleli, come nel caso dei gruppi sanguigni AB, fenomeno completamente separato dalla capacità di un gene di influenzare più tratti distinti.
- **E) il controllo esercitato da due o più geni su di una stessa caratteristica fenotipica**: Riferita all'**eredità poligenica**, descrive situazioni in cui numerosi geni collaborano per definire un'unica caratteristica fenotipica, risultando l'antitesi concettuale della pleiotropia.

32 **Per evidenziare le cause di una patologia malformativa riscontrata in un neonato, sono state analizzate cellule di tessuti differenti; nelle cellule della mucosa orale è stata riscontrata una mutazione genica nel cromosoma 5, assente nelle cellule del sangue periferico.**

Quale può essere la causa di tale mosaicismo genetico?

A **Una mutazione somatica comparsa nelle prime fasi dello sviluppo embrionale**
B Una mutazione nel DNA mitocondriale dell'oocita prima della fecondazione
C Una mutazione genica comparsa durante la spermatogenesi paterna
D Una mutazione nella linea germinale embrionale comparsa nelle prime fasi dello sviluppo
E Una mutazione comparsa alla nascita

Risposta giusta: A

Il **mosaicismo genetico** descrive la presenza di due o più popolazioni cellulari diverse originate dallo stesso zigote. La variante riguarda il cromosoma 5 e interessa solo la mucosa orale, dimostrando che l'alterazione è sopravvenuta dopo la fecondazione. Si tratta di un **evento somatico** accaduto nelle prime divisioni embrionali. Solo il clone derivato da quella cellula formerà il tessuto affetto, mentre le linee cellulari parallele conserveranno il genotipo originale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Una mutazione nel DNA mitocondriale dell'oocita prima della fecondazione**: La variante proposta riguarda il **DNA mitocondriale**, mentre il referto indica chiaramente una mutazione nucleare su un autosoma. Gli organelli materni si trasmettono a tutte le cellule dell'embrione e non giustificano mai la compartimentalizzazione in un singolo epitelio.
- **C) Una mutazione genica comparsa durante la spermatogenesi paterna**: Qualsiasi alterazione verificatasi durante la **spermatogenesi paterna** è già presente nello spermio fecondante. Diventerebbe quindi genomica in ogni cellula dell'embrione e risulterebbe positiva nel campione ematico.
- **D) Una mutazione nella linea germinale embrionale comparsa nelle prime fasi dello sviluppo**: La compromissione della **linea germinale embrionale** si estenderebbe a tutto l'organismo. Sarebbe quindi rilevabile in ogni cellula somatica, compreso il sangue periferico.
- **E) Una mutazione comparsa alla nascita**: Un evento mutazionale alla nascita avviene dopo la chiusura dei processi morfogenetici fetali. Non potrebbe generare difetti strutturali congeniti e colpirebbe un numero minimo di cellule senza formare tratti tissutali estesi.

33 **I geni degli eucarioti sono definiti discontinui perché:**

A le fasi di trascrizione e traduzione non avvengono simultaneamente

B le sequenze codificanti sono intervallate da sequenze non codificanti

C la RNA polimerasi trascrive solo le porzioni codificanti

D sono trascritti solo in alcune fasi del ciclo cellulare

E due geni contigui sono sempre separati da sequenze di DNA extragenico

Risposta giusta: B

Negli eucarioti, le sequenze codificanti (**esoni**) sono intervallate da sequenze non codificanti (**introni**). La RNA polimerasi trascrive l'intero gene, introni compresi; poi lo **splicing** rimuove gli introni e ricongiunge gli esoni. Per questo il gene è detto discontinuo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le fasi di trascrizione e traduzione non avvengono simultaneamente**: Negli eucarioti la trascrizione avviene nel nucleo e la traduzione nel citoplasma, quindi i due processi non avvengono simultaneamente. Ciò dipende dalla compartimentazione cellulare e non dalla struttura interna del gene, la cui discontinuità riguarda esoni e introni.
- **C) la RNA polimerasi trascrive solo le porzioni codificanti**: La RNA polimerasi II trascrive l'intera unità di trascrizione, introni compresi; i meccanismi di maturazione dell'RNA eliminano poi gli introni. Se la polimerasi trascrivesse solo gli esoni, il gene non sarebbe definito discontinuo.
- **D) sono trascritti solo in alcune fasi del ciclo cellulare**: Molti geni eucariotici sono regolati e vengono espressi solo in determinati momenti. Questa regolazione non rende però il gene discontinuo: la domanda riguarda la sua struttura, non il controllo dell'espressione.
- **E) due geni contigui sono sempre separati da sequenze di DNA extragenico**: Nei genomi eucariotici esistono regioni intergeniche, ma la loro presenza o assenza tra due geni non definisce un gene come discontinuo. Il termine si riferisce alle interruzioni interne di un singolo gene, dovute agli introni, non allo spazio fra geni diversi.

34 **La madre di una bambina affetta da albinismo oculocutaneo di tipo I aspetta una coppia di gemelli dizigoti. Sapendo che il padre e la madre non sono albini e che il gene TYR associato alla patologia si trova sul cromosoma 11, qual è la probabilità che entrambi i gemelli siano albini?**

A 1/4
B 1/2
C 1/8
D 9/16
E **1/16**

Risposta giusta: E

Il gene TYR ha un'ereditarietà **autosomica recessiva**. I genitori sani hanno prodotto una figlia aa, quindi sono obbligatoriamente eterozigoti ($Aa \times Aa$). Ogni concepimento indipendente ha probabilità $\frac{1}{4}$ di dare un figlio aa. I gemelli dizigoti nascono da fertilizzazioni distinte, dunque gli eventi sono **statisticamente indipendenti**. Moltiplicando le probabilità singole si ottiene $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1/4**: Rappresenta la probabilità che **un singolo** gemello risulti albino. L'opzione ignora la richiesta specifica sul lotto completo dei due figli, confondendo la probabilità marginale con quella congiunta.
- **B) 1/2**: Potrebbe nascere dall'assumere i gemelli come un'**unità indivisibile** al momento del calcolo, oppure dal considerare erroneamente la probabilità di trovare almeno un portatore nella prole. Ignora il moltiplicatore fondamentale richiesto per due eventi consecutivi indipendenti.
- **C) 1/8**: Deriverebbe da una moltiplicazione errata tra $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$. Tale passo potrebbe scaturire da un'ipotesi falsata sulla dipendenza genetica tra i gemelli, oppure da una confusione tra trasmissione autosomica e legame al cromosoma sessuale, disconoscendo la piena indipendenza dei due concepimenti.
- **D) 9/16**: Ottenuta elevando al quadrato la probabilità di non essere affetti, ovvero $(\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$. Tale calcolo indica che nessuno dei due gemelli manifesta la patologia (genotipi AA o Aa), applicando il ragionamento al complemento esatto contrario rispetto al quesito.

35 **In Drosophila, il gene per il colore degli occhi è localizzato sul cromosoma X e il colore rosso è dominante sul colore bianco. Considerando l'incrocio di una femmina eterozigote per il colore degli occhi con un maschio con gli occhi rossi, quale delle seguenti affermazioni è corretta?**

A Il 50% delle femmine avrà gli occhi rossi

B **Il 50% dei maschi avrà gli occhi bianchi**

C Il 25% dei maschi avrà gli occhi bianchi

D Il 50% della progenie avrà gli occhi bianchi

E Il 100% della progenie avrà gli occhi rossi

Risposta giusta: B

La femmina eterozigote presenta genotipo X^RX^w e il maschio X^RY. L'incrocio genera le classi X^RX^R, X^RX^w, X^RY e X^wY con uguale probabilità. Poiché i maschi possiedono un solo cromosoma X, la trasmissione diretta dell'**allele recessivo** determina l'espressione del **fenotipo bianco** in metà della popolazione maschile.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Il 50% delle femmine avrà gli occhi rossi**: Tutte le femmine mostrano gli occhi rossi perché ereditano sempre almeno un **allele dominante** X^R dal padre. Le classi X^RX^R e X^RX^w condividono lo stesso fenotipo visibile.
- **C) Il 25% dei maschi avrà gli occhi bianchi**: Nei maschi la frequenza dell'occhio bianco è del $50\,\%$, non del $25\,\%$. Tale percentuale minore rappresenta la quota sulla generazione complessiva, non il raggruppamento sessuato.
- **D) Il 50% della progenie avrà gli occhi bianchi**: La percentuale corretta per l'intera progenie è del $25\,\%$, corrispondente ai soli maschi X^wY. Il valore del $50\,\%$ vale esclusivamente per il sottoinsieme maschile.
- **E) Il 100% della progenie avrà gli occhi rossi**: La presenza della classe X^wY esclude che tutta la discendenza abbia gli occhi rossi. Il carattere rosso compare nel $75\,\%$ dei soggetti, mentre il $25\,\%$ resta bianco.

36 **Il sequenziamento del DNA secondo il metodo Sanger prevede l'allestimento di una miscela di reazione nella quale, oltre al DNA, devono essere presenti altri componenti; quale tra quelli elencati NON è un componente necessario per la reazione?**

A Primer
B **DNA ligasi**
C DNA polimerasi
D Deossiribonucleotidi trifosfato
E Dideossiribonucleotidi trifosfato marcati

Risposta giusta: B

Il metodo di sequenziamento di Sanger sfrutta un enzima sintetico per copiare uno stampo fino all'inserimento casuale di un **dideossinucleotide** che blocca la crescita della catena. Poiché la reazione richiede solo allungamento diretto e non congiunge frammenti distinti, la **DNA ligasi** risulta completamente superflua.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Primer**: Il primer funge da ancoraggio iniziale fornendo l'estremità libera in 3', condizione biochimica imprescindibile per la presa corretta dell'enzima.
- **C) DNA polimerasi**: La DNA polimerasi è indispensabile per catalizzare l'incorporazione sequenziale dei nucleotidi, consentendo la replicazione completa del filamento complementare.
- **D) Deossiribonucleotidi trifosfato**: I deossiribonucleotidi trifosfato rappresentano i substrati standard della reazione, garantendo un'estensione continua e progressiva prima dell'intervento degli analoghi terminatori.
- **E) Dideossiribonucleotidi trifosfato marcati**: I dideossiribonucleotidi trifosfatimarcati provocano l'arresto indeterminato della catena e il relativo marcatore permette di identificare con precisione la base finale di ciascun frammento.

37 **Quale tra le seguenti affermazioni riferite alle coste dell'uomo NON è corretta?**

A Danno inserzione ai muscoli pettorali
B Danno inserzione al diaframma
C **Sono ossa lunghe**
D Danno inserzione ai muscoli dell'addome
E S'innalzano durante l'inspirazione

Risposta giusta: C

Le coste appartengono al gruppo delle **ossa piatte**. Non presentano la struttura diafisi-epifisi tipica delle ossa lunghe, ma offrono due facce parallele, uno spessore ridotto e **tessuto spugnoso** interposto tra lamine di osso compatto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Danno inserzione ai muscoli pettorali**: L'affermazione è vera. Il grande e il piccolo pettorale si fissano rispettivamente sulle prime sei e sulle coste III-V. Grazie a questi punti di attacco i muscoli possono sollevare la cassa toracica durante le azioni inspiratorie forzate.
- **B) Danno inserzione al diaframma**: L'affermazione è vera. Il pilastro costale del diaframma origina dalla faccia interna delle ultime sei coste e delle relative cartilagini. La sua formazione definisce l'anello costale da cui parte l'inserzione muscolare sul centro frenico.
- **D) Danno inserzione ai muscoli dell'addome**: L'affermazione è vera. Gli obliqui e il trasverso dell'addome si attaccano ai margini inferiori delle ultime otto coste. Queste connessioni permettono ai muscoli addominali di agire anche sulla gabbia toracica durante la postura e la espirazione forzata.
- **E) S'innalzano durante l'inspirazione**: L'affermazione è vera. Durante l'inspirazione gli intercostali esterni e i muscoli accessori ruotano le coste verso l'alto e in avanti. Questo movimento aumenta il diametro del torace favorendo l'ingresso dell'aria.

38 **La milza è:**

A un organo dell'apparato urinario
B un organo dell'apparato digerente
C **un organo linfoide**
D una ghiandola esocrina
E una ghiandola endocrina

Risposta giusta: C

La milza è classificata come **organo linfoide secondario**. Filtra il sangue ed elimina i globuli rossi deteriorati. Presenta antigeni ai linfociti per innescare la **risposta immunitaria** specifica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un organo dell'apparato urinario**: L'apparato urinario comprende reni, ureteri e vescica per depurare il sangue dai rifiuti azotati. La milza non collabora alla produzione né all'eliminazione delle urine.
- **B) un organo dell'apparato digerente**: Pur derivando dal mesoderma splenico e trovandosi adiacente allo stomaco, la milza non partecipa al processo digestivo. Non sintetizza succhi gastrici né interviene nell'assorbimento dei nutrienti.
- **D) una ghiandola esocrina**: Le ghiandole esocrine quali quelle salivari o il pancreas utilizzano dotti per scaricare secrezioni. La milza è priva di condotti escretori e non emette fluidi verso l'esterno.
- **E) una ghiandola endocrina**: Le ghiandole endocrine come tiroide e surreni rilasciano ormoni nel circolo sanguigno. La milza non produce ormoni e svolge esclusivamente compiti di filtro biologico.

39 **La faringe nell'uomo:**

A si trova tra la laringe e la trachea

B presenta nella sua parte media le corde vocali

C permette solo il passaggio dell'aria

D **riceve lo sbocco delle cavità nasali**

E permette solo il passaggio del bolo alimentare

Risposta giusta: D

La **faringe** è un condotto comune alle vie respiratorie e digestive. La sua porzione superiore (**rinofaringe**) comunica direttamente con le cavità nasali tramite le **coane**. L'aria inspirata entra quindi in questo tratto anatomico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si trova tra la laringe e la trachea**: La faringe si posiziona superiormente alla laringe. Si estende dalla base del cranio fino al bordo inferiore della cartilagine cricoide. La regione tra laringe e trachea corrisponde a un'altra giunzione strutturale.
- **B) presenta nella sua parte media le corde vocali**: Le corde vocali risiedono internamente alla laringe. La faringe non contiene strutture fonatorie. Funge esclusivamente da ponte anteriore per entrambi i sistemi.
- **C) permette solo il passaggio dell'aria**: La faringe è un canale comune alle vie aeree e a quelle digestive. Vi transitano simultaneamente aria verso laringe e trachea e bolo alimentare verso l'esofago. Nessuna delle due funzioni è esclusa.
- **E) permette solo il passaggio del bolo alimentare**: L'errore è identico all'opzione C ma applicato invertitamente. Questo tratto non svolge solo funzione digestiva poiché trasporta anche l'aria inspirata ed espirata verso i polmoni.

40 **Quale delle seguenti affermazioni riferite alle cellule epiteliali è corretta?**

A **Costituiscono lo strato superficiale delle mucose**

B Sono immerse in abbondante matrice extracellulare

C Sono distribuite sempre a formare più strati

D Rivestono gli assoni dei neuroni formando una guaina mielinica

E Sono distribuite sempre in un singolo strato

Risposta giusta: A

Le mucose sono organizzate in tre componenti principali: uno strato epiteliale superficiale, una lamina propria di tessuto connettivo e talvolta uno strato muscolare. La porzione che delimita direttamente cavità o ambiente esterno corrisponde all'epitelio di rivestimento. Questa organizzazione anatomica conferma la correttezza dell'affermazione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Sono immerse in abbondante matrice extracellulare**: Gli epiteli mostrano una **esigua matrice extracellulare** tra le cellule. I singoli elementi sono strettamente addossati e collegati da giunzioni intercellulari specializzate. La matrice abbondante è invece caratteristica distintiva del tessuto connettivo.
- **C) Sono distribuite sempre a formare più strati**: La diffusione di configurazioni monocellulari elimina la possibilità di un'ammissione universale. Esistono infatti sia strutture a singolo strato sia quelle a più strati. La generalizzazione assoluta non rispecchia la variabilità architettonica reale.
- **D) Rivestono gli assoni dei neuroni formando una guaina mielinica**: La produzione della guaina mielinica compete alle **cellule gliali** del tessuto nervoso di sostegno. Gli oligodendrociti myelinizzano i neuroni nel sistema nervoso centrale mentre le cellule di Schwann operano nel sistema nervoso periferico. Questi elementi appartengono al lineage nervoso e non a quello epiteliale.
- **E) Sono distribuite sempre in un singolo strato**: La classificazione istologica dipende dal numero di livelli cellulari presenti. Alcune superfici presentano epiteli **semplici** formato da un unico strato, come endotelio ed epitelio intestinale. Altre utilizzano disposizioni pluristratificate o pseudostratificate, quindi l'avverbio "sempre" invalida l'opzione.

TEST DI CHIMICA

41 **Alla temperatura di 27 °C il volume di un palloncino è 2,40 L. Assumendo che la pressione resti costante, quale sarà il volume dello stesso palloncino alla temperatura di -23 °C?**

A 1,02 L
B 2,88 L
C -2,04 L
D **2,00 L**
E 1,20 L

Risposta giusta: D

1. A pressione costante il **volume** risulta **proporzionale** alla **temperatura assoluta** secondo la relazione $V_1/T_1 = V_2/T_2$. 2. Le grandezze termiche si convertono in kelvin: $T_1 = 27\ ^\circ\mathrm{C} + 273 = 300\ \mathrm{K}$ e $T_2 = -23\ ^\circ\mathrm{C} + 273 = 250\ \mathrm{K}$. 3. Sostituendo nella formula si ottiene $V_2 = 2.40\ \mathrm{L} \cdot \frac{250\ \mathrm{K}}{300\ \mathrm{K}} = 2.00\ \mathrm{L}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1,02 L**: Valore eccessivamente ridotto causato da una conversione errata dei kelvin (come usare il denominatore 590) o da una sottrazione doppia di 273, che altera il rapporto termodinamico atteso.
- **B) 2,88 L**: Il calcolo inverte il rapporto delle temperature $(V_2 = V_1 \cdot T_1/T_2)$, ottenendo $2.88\ \mathrm{L}$ anziché la contrazione prevista dal calo termico.
- **C) -2,04 L**: La proporzione usa i gradi Celsius $(V_2 = 2.40\ \mathrm{L} \cdot (-23/27))$, generando un segno negativo fisicamente impossibile perché la scala di misura deve essere assoluta.
- **E) 1,20 L**: Il risultato corrisponde alla metà del volume iniziale ed è dovuto al fraintendimento che $-23\ ^\circ\mathrm{C}$ sia la metà di $27\ ^\circ\mathrm{C}$, ignorando lo zero assoluto e il corretto rapporto in kelvin.

42 **Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti i numeri quantici NON è corretta?**

A Il numero quantico di spin ms può assumere solo due valori

B Il numero quantico angolare l può assumere tutti i valori tra 0 e (n-1)

C Il numero quantico principale n può assumere tutti i valori interi positivi da 1 a infinito

D Il numero quantico magnetico m indica le diverse possibilità di orientazione degli orbitali nello spazio

E **Il numero di orbitali possibili per ogni valore di n è n3**

Risposta giusta: E

Il conteggio completo degli orbitali appartenenti a un dato livello si ottiene sommando tutti i possibili valori assunti dai numeri quantici secondario e magnetico. Questa operazione genera una **relazione quadratica** con il livello principale. La tesi proposta indica erroneamente un esponente cubico al posto del corretto andamento matematico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Il numero quantico di spin ms può assumere solo due valori**: Lo spin è un momento angolare intrinseco della particella elementare ed è strettamente vincolato a $+\frac{1}{2}$ e $-\frac{1}{2}$. Questa limitazione a sole due **proiezioni** opposte garantisce il rispetto del principio di esclusione quando due fermioni occupano lo stesso stato quantico.
- **B)** Il numero quantico secondario definisce la forma geometrica dell'orbitale e deve obbligatoriamente variare da zero fino al limite superiore fissato dal numero principale. Ogni valore intero ammissibile corrisponde a un diverso sottolivello di probabilità elettronica.
- **C)** Il numero quantico principale classifica la dimensione e l'energia media del guscio elettronico e può crescere indefinitamente adottando solo **interi positivi consecutivi**. Questa successione teoricamente infinita guida l'ordine di riempimento degli atomi neutri allo stato fondamentale.
- **D)** Il numero quantico magnetico distingue le diverse **orientazioni** spaziali che un orbitale con identica energia può assumere rispetto agli assi di riferimento. I suoi permessi comprendono tutta la sequenza intera tra meno l e più l, producendo esattamente $2l + 1$ possibili disposizioni per ciascun sottolivello.

43 **Due elementi hanno le seguenti configurazioni elettroniche:**
$[\mathrm{Ar}]3\,\mathrm{d}^{10}4\,\mathrm{s}^2$ e $[\mathrm{Ar}]3\,\mathrm{d}^{10}4\,\mathrm{s}^2 4\mathrm{p}^4$

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- **A** **Appartengono entrambi al quarto periodo**
- **B** Appartengono entrambi al blocco s
- **C** Sono entrambi metalli di transizione
- **D** Appartengono entrambi al gruppo 4
- **E** Hanno entrambi due elettroni di valenza

Risposta giusta: A

Il **periodo** di un elemento corrisponde al valore più alto del numero **quantico** principale n presente nella configurazione elettronica. Entrambe le configurazioni mostrano orbitali riempiti fino a $n = 4$, classificando i due atomi nello stesso intervallo energetico orizzontale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Appartengono entrambi al blocco s**: Lo zinco è classificato nel settore d perché il sottolivello completato prima dell'orbitale $4\mathrm{s}$ è il $3\mathrm{d}$. Il selenio termina con l'orbitale $4\mathrm{p}$, posizionandolo nel **blocco** p. Né il primo né il secondo elemento fa parte del settore s.
- **C) Sono entrambi metalli di transizione**: Lo zinco non soddisfa la definizione IUPAC di metallo di **transizione** poiché non presenta orbitali d incompleti in alcuno stato fondamentale. Il selenio è un non metallo appartenente al settore degli elementi pesanti. I due atomi non condividono questa classificazione chimica.
- **D) Appartengono entrambi al gruppo 4**: La configurazione $[\mathrm{Ar}]3\mathrm{d}^{10}4\mathrm{s}^2$ corrisponde allo zinco, che appartiene al gruppo 12. La seconda configurazione indica il selenio, situato nel gruppo 16. Nessun atomo rientra nel gruppo 4 richiesto.
- **E) Hanno entrambi due elettroni di valenza**: Lo zinco possiede 2 elettroni di **valenza** negli orbitali $4\mathrm{s}$. Il selenio ne conta 6 nella combinazione $4\mathrm{s}^2 4\mathrm{p}^4$. I conteggi elettronici esterni non corrispondono tra i due atomi.

44 **In una molecola di acido cianidrico (HCN) sono presenti complessivamente:**

A tre legami π

B un legame σ e tre legami π

C un legame π e tre legami σ

D **due legami σ e due legami π**

E tre legami σ

Risposta giusta: D

La struttura lineare è $H–C \equiv N$. Il segmento $H–C$ corrisponde a un singolo σ. Il $C \equiv N$ è un triplo formato da un asse σ e due superfici laterali π. Contando le coppie unite si ottengono complessivamente due σ e due π.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) tre legami π**: Due atomi non si legano mediante soli orbitali π privi di sovrapposizione frontale. Tale configurazione escluderebbe la formazione di un asse σ stabile e simulerebbe erroneamente un legame quadruplo.
- **B) un legame σ e tre legami π**: Ogni collegamento tra due atomi richiede almeno un σ. Essendoci due coppie atomiche, ne servono almeno due. Tre π implicherebbero un ordine di legame pari a quattro, incompatibile con gli elementi in gioco.
- **C) un legame π e tre legami σ**: La molecola dispone di soli tre collegamenti chimici totali. Un triplo legame genera sempre due orbitali π, non uno. Il numero di σ coincide esattamente con le coppie atomiche dirette ($H–C$ e $C–N$).
- **E) tre legami σ**: Ignora la componente laterale π propria del $C \equiv N$. Descriverebbe tre legami singoli indipendenti al posto di un'unione multipla, alterando sia la lunghezza di legame che la distribuzione elettronica.

45 **Quale delle seguenti affermazioni NON è corretta?**

A O_3 è la formula di una molecola triatomica

B $Mg\,(HSO_4)_2$ è la formula di un sale quaternario

C NH_3 è la formula di una molecola tetratomica

D S_8 è la formula di una molecola di una sostanza elementare

E **HNO_3 è la formula di una molecola triatomica**

Risposta giusta: E

L'affermazione indica che HNO_3 è una molecola triatomica. Una molecola triatomica deve contenere esattamente tre atomi. Il composto invece possiede un atomo di idrogeno, uno di azoto e tre di ossigeno, per un totale di cinque atomi. Di conseguenza si tratta di una molecola **pentatomica**, rendendo l'enunciato falso. Poiché il quesito richiede l'unica affermazione errata, la scelta corretta è la E.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) O_3 è la formula di una molecola triatomica**: O_3 (ozono) contiene tre atomi dello stesso elemento chimico. Una molecola con tale conteggio rientra nella definizione di triatomica, validando l'affermazione.
- **B) $Mg\,(HSO_4)_2$ è la formula di un sale quaternario**: Un **sale quaternario** contiene complessivamente quattro elementi diversi. La formula $Mg(HSO_4)_2$ include magnesio, idrogeno, zolfo e ossigeno, quindi l'enunciato è vero.
- **C) NH_3 è la formula di una molecola tetratomica**: NH_3 è composta da un atomo di azoto e tre di idrogeno, per un totale di quattro atomi. Una molecola con questa composizione viene definita correttamente tetratomica.
- **D) S_8 è la formula di una molecola di una sostanza elementare**: S_8 è formata esclusivamente da atomi di zolfo, classificandosi come **sostanza elementare**. Rappresenta la principale forma molecolare allotropica dello zolfo, confermando la veridicità dell'opzione.

46 **Quale delle seguenti combinazioni di coefficienti stechiometrici - a, b, c, d, e - deve essere utilizzata per bilanciare la reazione** a
$mathrmCu + b$
$mathrmHNO_3$
$rightarrowc$
$mathrmCu($
$mathrmNO_3)_2 + d$
$mathrmNO + e$
$mathrmH_2$
$mathrmO?$

A a = 1; b = 3; c = 1; d = 1; e = 2

B **a = 3; b = 8; c = 3; d = 2; e = 4**

C a = 3; b = 6; c = 3; d = 2; e = 4

D a = 4; b = 6; c = 2; d = 2; e = 3

E a = 2; b = 8; c = 2; d = 4; e = 4

Risposta giusta: B

Bilanciamo l'equazione imponendo la **conservazione** degli atomi per ciascun elemento. Il rame impone $a = c$, l'azoto richiede $b = 2c + d$, l'idrogeno fissa $b = 2e$ e l'ossigeno lega $3b = 6c + d + e$. La sostituzione algebraica riduce il sistema al **rapporto** $2a = 3d$, che con il **minimo intero** positivo determina $d = 2$. Da questa base si ricavano $a = 3$, $c = 3$, $b = 8$ ed $e = 4$, corrispondendo esattamente all'opzione B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a = 1; b = 3; c = 1; d = 1; e = 2**: propone coefficienti eccessivamente ridotti che violano immediatamente il bilancio dell'idrogeno (3 a sinistra contro 4 a destra).
- **C) a = 3; b = 6; c = 3; d = 2; e = 4**: l'azoto a sinistra è 6 mentre a destra risulta 8, e l'ossigeno passa da 18 a 24 senza soddisfare il bilancio.
- **D) a = 4; b = 6; c = 2; d = 2; e = 3**: non conserva affatto il rame (4 contro 2) e provoca uno squilibrio parallelo per idrogeno e ossigeno.
- **E) a = 2; b = 8; c = 2; d = 4; e = 4**: mantiene corretto il valore di $b = 8$, ma assegnare $d = 4$ raddoppia il monossido di azoto e crea un deficit di quattro atomi di ossigeno sul lato dei prodotti.

47 **Lo smalto dei denti è costituito per la maggior parte da idrossiapatite, la cui unità formula è $\mathrm{Ca_5\,(PO_4)_3\,(OH)}$. In ambiente acido per acido solforico, essa può essere decomposta secondo la seguente reazione: $\mathrm{Ca_5\,(PO_4)_3\,(OH) + 4H^+ \rightarrow 5Ca^{2+} + 3HPO_4^{2-} + H_2O}$.**

Quante moli di $\mathrm{H_2SO_4}$ sono necessarie per produrre 0,3 moli di ioni $\mathrm{HPO_4^{2-}}$?

- **A** **0.2**
- **B** 0.4
- **C** 0.1
- **D** 0.3
- **E** 0.5

Risposta giusta: A

Dalla reazione si ricava il **rapporto stechiometrico** tra $\mathrm{H^+}$ e $\mathrm{HPO_4^{2-}}$: servono 4 moli di protoni per generarne 3 di sale. Si calcola quindi la quantità di $\mathrm{H^+}$ necessaria e si converte in moli di $\mathrm{H_2SO_4}$, ricordando che questo acido è **diprotico** e fornisce due ioni $\mathrm{H^+}$ per ciascuna mole.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0.4**: Indica correttamente le 0,40 moli di $\mathrm{H^+}$ richieste dal bilancio stechiometrico, ma non considera che ogni mole di acido solforico rilascia due protoni, mancando così la divisione finale per 2.
- **C) 0.1**: Rappresenta esattamente la metà del valore corretto; nasce dal calcolo giusto del rapporto 4/3 ma commette un errore aritmetico nel passaggio successivo, dividendosi per 4 invece che per 2 quando si collega l'acido ai suoi ioni.
- **D) 0.3**: Presuppone erroneamente un rapporto 1 : 1 tra $\mathrm{H^+}$ e $\mathrm{HPO_4^{2-}}$, tralasciando il **coefficiente 4/3** presente nell'equazione e ignorando completamente il contributo dei due protoni dell'acido forte.
- **E) 0.5**: Deriva da un'inversione logica o da una confusione con il coefficiente 5 degli ioni calcio; applica erroneamente una moltiplicazione o una divisione per 1, sovrastimando così il fabbisogno di reagente rispetto al vero valore stechiometrico.

48 **Quale delle seguenti azioni produce una soluzione acquosa di nanO3 (M = 85 g/mol) con concentrazione 0,20 M?**

A Sciogliere 17,0 g di nanO3 in 250 mL di $\mathrm{H_2O}$

B Diluire 250 mL di una soluzione di nanO3 0,8 M fino a 1,0 L

C Aggiungere acqua a 8,5 g di nanO3 per ottenere 250 mL di soluzione

D Mescolare 150 mL di una soluzione di nanO3 0,15 M con 50 mL di una soluzione di nanO3 0,05 M

E Diluire 50 mL di una soluzione 2 M di nanO3 fino a 200 mL

Risposta giusta: B

Per raggiungere la concentrazione indicata si applica la legge di diluizione $M_1V_1 = M_2V_2$. Si calcolano le **moli iniziali** moltiplicando la molarità per il volume iniziale espresso in litri. Le moli rimangono costanti e si divide per il **volume finale** della soluzione. Il quoziente conferma esattamente il valore richiesto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Sciogliere 17,0 g di nanO3 in 250 mL di $\mathrm{H_2O}$**: Le moli corrispondenti alla massa indicata si ottengono dal rapporto tra massa e peso molare: $n = 17{,}0\ \mathrm{g} / 85\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 0{,}20\ \mathrm{mol}$. L'errore consiste nel considerare il volume del solo solvente come volume della soluzione. Applicando questa erronea stima si ricava $M = 0{,}20\ \mathrm{mol} / 0{,}250\ \mathrm{L} = 0{,}80\ \mathrm{M}$. La concentrazione è quadruplicata poiché lo scioglimento del solido occupa volume aggiuntivo.
- **C) Aggiungere acqua a 8,5 g di nanO3 per ottenere 250 mL di soluzione**: I grammi indicati forniscono $n = 8{,}5\ \mathrm{g} / 85\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 0{,}10\ \mathrm{mol}$. Portando il sistema a un volume finale di $0{,}250\ \mathrm{L}$ il calcolo diretto dà $M = 0{,}10\ \mathrm{mol} / 0{,}250\ \mathrm{L} = 0{,}40\ \mathrm{M}$. La soluzione risultante è troppo concentrata perché la quantità di soluto impiegata era dimezzata rispetto al necessario.
- **D) Mescolare 150 mL di una soluzione di nanO3 0,15 M con 50 mL di una soluzione di nanO3 0,05 M**: Si sommano le moli delle due porzioni separate: $n_{\mathrm{tot}} = (0{,}15\ \mathrm{M} \cdot 0{,}150\ \mathrm{L}) + (0{,}05\ \mathrm{M} \cdot 0{,}050\ \mathrm{L}) = 0{,}0225\ \mathrm{mol} + 0{,}0025\ \mathrm{mol} = 0{,}0250\ \mathrm{mol}$. I volumi si addizionano dando un totale di $0{,}200\ \mathrm{L}$. La divisione produce $M = 0{,}0250\ \mathrm{mol} / 0{,}200\ \mathrm{L} = 0{,}125\ \mathrm{M}$. La miscela finale risulta insufficientemente concentrata perché il patrimonio di soluto combinato non copre la soglia richiesta.
- **E) Diluire 50 mL di una soluzione 2 M di nanO3 fino a 200 mL**: La quantità di sostanza iniziale è $n = 2\ \mathrm{M} \cdot 0{,}050\ \mathrm{L} = 0{,}10\ \mathrm{mol}$. Dividendo per il volume finale di $0{,}200\ \mathrm{L}$ si ottiene $M_2 = 0{,}50\ \mathrm{M}$. La concentrazione risulta eccessiva perché il fattore di diluizione non riduce sufficientemente la molarità.

51 **In una soluzione acquosa la concentrazione molare degli ioni OH^- è $5,8 \cdot 10^{-9}$**

Qual è il valore del pH della soluzione?

- **A** **5.8**
- **B** 8.2
- **C** 4.2
- **D** 9.8
- **E** 6.1

Risposta giusta: A

1. La **relazione** fondamentale a $25\ ^\circ\mathrm{C}$ lega pH e pOH tramite $\mathrm{pH} + \mathrm{pOH} = 14$. 2. Si determina il pOH dalla **concentrazione** fornita: $\mathrm{pOH} = -\log[\mathrm{OH^-}] = -\log(5{,}8 \times 10^{-9}) \approx 8{,}24$. 3. Il pH si ottiene con il **calcolo** finale $14 - 8{,}24 \approx 5{,}76$, che dopo il **arrotondamento** fornisce $5{,}8$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 8.2**: Il valore $8{,}2$ coincide quasi perfettamente con il pOH calcolato. L'errore nasce dal confondere questa grandezza con il pH, dimenticando di sottrarre da 14.
- **C) 4.2**: Un pH di $4{,}2$ implicherebbe una concentrazione di protoni di circa $6 \times 10^{-5}\ \mathrm{M}$, indicando una soluzione molto più acida. Il numero nasce da un'inversione dei logaritmi o da un doppio calcolo errato che applica nuovamente la differenza da 14.
- **D) 9.8**: Il valore $9{,}8$ deriva dal trascurare l'esponente della concentrazione. Si calcola solo $-\log(5{,}8)$ o si effettua una sottrazione approssimativa ($14 - 4 \approx 10$), ignorando completamente il termine 10^{-9}.
- **E) 6.1**: Il valore $6{,}1$ è vicino al risultato ma non preciso. Nasce dall'approssimazione $[\mathrm{OH^-}] \approx 1 \times 10^{-9}\ \mathrm{M}$, che porta a un $\mathrm{pOH} \approx 9$ e quindi a un $\mathrm{pH} \approx 5$; eventuali arrotondamenti successivi spostano il dato verso $6{,}1$, tralasciando le cifre significative corrette.

52 **Quale delle seguenti affermazioni riguardanti chetoni e aldeidi è corretta?**

A Le aldeidi hanno due atomi di ossigeno legati al carbonio carbonilico

B Le aldeidi hanno due atomi di carbonio legati al carbonio carbonilico

C I chetoni hanno sempre un atomo di idrogeno legato al carbonio carbonilico

D I chetoni contengono sempre doppi legami carbonio-carbonio

E Le aldeidi hanno un atomo di ossigeno ed uno di idrogeno legati al carbonio carbonilico

Risposta giusta: E

Il **gruppo carbonilico** presenta un **carbonio carbonilico** legato mediante un doppio legame a un **ossigeno** ($\mathrm{C=O}$). Nelle aldeidi tale carbonio forma un ulteriore legame covalente con un **idrogeno** e un resto organico. Di conseguenza la molecola contiene sempre entrambi questi atomi fissati al carbonio centrale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Le aldeidi hanno due atomi di ossigeno legati al carbonio carbonilico**: Il carbonio accoglie un solo atomo di ossigeno nel doppio legame. La contemporaneità di due ossigeni, strutturati come $\mathrm{C=O}$ e $\mathrm{-OH}$, appartiene agli acidi carbossilici.
- **B) Le aldeidi hanno due atomi di carbonio legati al carbonio carbonilico**: La definizione richiede un solo sostituente carbonioso o la formaldeide. Un legame diretto verso due atomi di carbonio definisce invece i chetoni ($\mathrm{R-CO-R'}$).
- **C) I chetoni hanno sempre un atomo di idrogeno legato al carbonio carbonilico**: I chetoni presentano due residui alchilici o aromatici attaccati al carbonile. Per questa ragione non ospitano mai idrogeni direttamente congiunti a quel centro.
- **D) I chetoni contengono sempre doppi legami carbonio-carbonio**: L'appartenenza alla serie chetonica è determinata unicamente dal carbonile con due sostituenti carboniosi. Possono esistere composti chetonici completamente saturi senza legami $\mathrm{C=C}$ aggiuntivi.

53 **Michele ha nel suo cassetto complessivamente 10 paia di calze, alcune a righe, altre a pois o a scacchi. Scegliendo a caso un paio di calze dal cassetto, la probabilità che trovi un paio di calze a righe è 0.4 e la probabilità che trovi un paio di calze a pois è doppia di quella che trovi un paio di calze a scacchi.**

Qual è la probabilità che estraendo un paio di calze dal cassetto Michele trovi quelle a scacchi?

A 3/5
B 2/5
C 4/5
D 0
E **1/5**

Risposta giusta: E

1. Si identificano con R, P e S i paia a righe, pois e scacchi; il totale impone $R + P + S = 10$. 2. Dalla probabilità delle righe $R/10 = 0{,}4$ si ricava $R = 4$, lasciando $P + S = 6$. 3. La condizione sui pois implica $P = 2S$; sostituita nell'equazione precedente si ottiene $3S = 6$ e quindi $S = 2$. 4. Il valore richiesto è dato dal rapporto $\mathbf{S/10}$, pari a $2/10 = 1/5$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 3/5**: corrisponderebbe a 6 paia a scacchi, ma sottraendoli dal totale ne avanzerebbero solo 4 paia per righe e pois insieme, contraddicendo i dati noti.
- **B) 2/5**: indica $2/5$ ovvero $0{,}4$, che corrisponde alla probabilità delle calze a righe (4 paia su 10) e non a quelle a scacchi.
- **C) 4/5**: implicherebbe 8 paia a scacchi, rendendo impossibili i 2 paia rimanenti per coprire sia le righe che i pois, poiché le sole righe occupano già 4 paia.
- **D) 0**: escluderebbe totalmente i paia a scacchi, rendendo impossibile una probabilità dei pois doppia rispetto allo zero e portando a un totale $P + R = 10$ incompatibile con $P = 2S$.

55 **Cosa si può affermare riguardo al perimetro di un quadrato di area minore di $81m^2$?**

A È maggiore di 36 m
B È minore o uguale a 9 m
C È maggiore o uguale a 36 m
D **È sempre minore di 36 m**
E È uguale a 36 m

Risposta giusta: D

Per un quadrato l'**area** dipende dal quadrato del **lato** e il **perimetro** dal suo quadruplo. Se l'area è inferiore a $81\ \mathrm{m}^2$, il lato deve soddisfare $l < 9\ \mathrm{m}$. Moltiplicando per 4 si ricava che il perimetro risulta sempre **minore** di $36\ \mathrm{m}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) È maggiore di 36 m**: Ripete l'errore opposto alla A, ignorando che il calcolo impone un valore strettamente al di sotto di $36\ \mathrm{m}$.
- **B) È minore o uguale a 9 m**: Un valore massimo di $9\ \mathrm{m}$ è errato; ad esempio un lato di $2{,}5\ \mathrm{m}$ fornisce un'area inferiore al limite ma genera un perimetro di $10\ \mathrm{m}$.
- **C) È maggiore o uguale a 36 m**: Il perimetro non può mai raggiungere o superare i $36\ \mathrm{m}$ poiché deriva da un lato obbligatoriamente inferiore a $9\ \mathrm{m}$.
- **E) È uguale a 36 m**: Corrisponderebbe a un lato di esattamente $9\ \mathrm{m}$ e quindi a un'area di $81\ \mathrm{m}^2$, condizione esplicitamente esclusa dall'enunciato.

---

56 **Assegnate le due funzioni $f(x) = e^{(x^2)}$ e $g(x) = (e^x)^2$ quale delle seguenti affermazioni è vera?**

A Hanno lo stesso valore solo per x=1
B Non sono mai uguali, per nessun valore reale di x
C Hanno lo stesso valore per 0 ≤ x ≤ 2
D **Hanno lo stesso valore se x=0 oppure se x=2**
E Sono uguali per ogni x reale

Risposta giusta: D

Le funzioni definite sono $f(x) = e^{x^2}$ e $g(x) = e^{2x}$. Imponendo $f(x) = g(x)$ sfruttiamo la **monotonia** della funzione esponenziale per eguagliare gli **esponenti**. Si risolve $x^2 - 2x = 0$ ottenendo la **fattorizzazione** $x(x-2) = 0$. Troviamo così le **soluzioni** $x = 0$ e $x = 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Hanno lo stesso valore solo per x=1**: Incorretta perché nega le vere intersezioni trovate in precedenza. Nel punto suggerito dalle opzioni il valore di g rimane comunque superiore a quello di f.
- **B) Non sono mai uguali, per nessun valore reale di x**: Falsa perché abbiamo già determinato due valori reali specifici in cui le due espressioni coincidono.
- **C) Hanno lo stesso valore per 0 ≤ x ≤ 2**: Non valida dato che l'uguaglianza sussiste soltanto agli **estremi** 0 e 2. In corrispondenza di un numero interno, ad esempio 1, le immagini delle funzioni divergono.
- **E) Sono uguali per ogni x reale**: Errata poiché l'identità non vale per ogni reale. Calcolando per $x = 1$ si ricava $f(1) = e$ mentre $g(1) = e^2$.

57 **Quali sono le soluzioni reali dell'equazione $9^x - 3^{x+1} = -2$?**

A $x = 0$ e $x = \log_3 2$

B $x = 0$ e $x = \log_3 \left(\frac{1}{2}\right)$

C Solo $x = \log_3 2$

D Non vi sono soluzioni reali

E Solo x = 0

Risposta giusta: A

Riassorbendo i termini con la **stessa base** si ottiene $3^{2x} - 3 \cdot 3^x + 2 = 0$. Applicando la **sostituzione** $t = 3^x$ con $t > 0$, l'equazione diventa $t^2 - 3t + 2 = 0$. La risoluzione dell'**equazione di secondo grado** fornisce $t_1 = 1$ e $t_2 = 2$. Tornando alla variabile originale si trovano $x = 0$ e $x = \log_3 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $x = 0$ e $x = \log_3 \left(\frac{1}{2}\right)$: $\log_3 \left(\frac{1}{2}\right)$ corrisponde a $t = \frac{1}{2}$, valore che non annulla il trinomio $(t-1)(t-2) = 0$. Questa scelta porta quindi a una soluzione inesistente.
- **C)** Solo $x = \log_3 2$: Sottrae la radice $x = 0$ dal risultato, lasciando l'insieme delle soluzioni incompleto.
- **D) Non vi sono soluzioni reali**: Nega completamente la presenza di soluzioni reali, contrariamente al fatto che il trinomio ammette due radici positive.
- **E) Solo x = 0**: Tralascia la radice $x = \log_3 2$ derivante da $t = 2$, risultando comunque incompleta.

58 **Due oggetti di uguale massa in contatto termico costituiscono un sistema isolato. La temperatura iniziale dei due oggetti è rispettivamente di t °C e 0 °C; supponendo che non avvengano cambiamenti di stato, qual è la temperatura di equilibrio se il calore specifico dell'oggetto più caldo è 9 volte quello dell'oggetto più freddo?**

A t °C

B 0,9t °C

C 0,5t °C

D 2t °C

E 0,1t °C

Risposta giusta: B

In un **sistema isolato** si applica il **bilancio termico**: il calore perso dal corpo più caldo equivale a quello guadagnato da quello più freddo. Si imposta l'equazione $mc_1(t - T_{eq}) = mc_2(T_{eq} - 0)$. Eliminando la massa comune e sostituendo il dato $c_1 = 9c_2$ si ottiene $9(t - T_{eq}) = T_{eq}$. Svolgendo i calcoli si ricava $9t = 10T_{eq}$, da cui $T_{eq} = 0{,}9\,t$. La temperatura di equilibrio coincide con il valore indicato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) t °C**: presuppone l'assenza totale di trasferimento termico, incompatibile con la presenza di una differenza iniziale di temperatura tra i due corpi.
- **C) 0,5t °C**: corrisponde al caso limite in cui i due corpi presentino identici calori specifici o masse opportune. La disparità indicata da un rapporto $9:1$ elimina la possibilità che il sistema raggiunga il punto medio aritmetico.
- **D) 2t °C**: indica una temperatura superiore al valore massimo iniziale, fatto che contrasta con la **conservazione dell'energia** poiché non esistono sorgenti esterne in grado di aumentare la temperatura complessiva del contenitore chiuso.
- **E) 0,1t °C**: indica un valore eccessivamente vicino alla temperatura iniziale fredda. Tale andamento sarebbe compatibile solo se il calore specifico del corpo caldo fosse sensibilmente inferiore a quello del corpo freddo, condizione opposta a quella enunciata.

59 **Sia R1 la resistenza equivalente ad una connessione di tre resistenze uguali di valore x di cui una è connessa in serie con le altre due connesse in parallelo; sia R2 la resistenza equivalente ad una connessione di tre resistenze uguali di valore y di cui una è connessa in parallelo con le altre due connesse in serie.**

Quale relazione deve intercorrere fra x e y in modo che R1 = R2?

A) y = x
B) y = 3x/2
C) **x = 4y/9**
D) x = 3y/2
E) y = 4x/9

Risposta giusta: C

Due resistenze x collegate in **parallelo** producono un valore equivalente pari alla metà della singola resistenza. Sommando questa al terzo componente in **serie** si ottiene $R_1 = \frac{3x}{2}$. Nel secondo caso due resistori y in serie danno $2y$, messi in parallelo con l'ultimo risultano in $R_2 = \frac{2y}{3}$. **Uguagliando** le due espressioni si ricava direttamente $x = \frac{4y}{9}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) y = x**: Applicando questa uguaglianza R_1 resta $\frac{3x}{2}$ mentre R_2 diventa $\frac{2x}{3}$, mostrando esplicitamente la discordanza.
- **B) y = 3x/2**: Inserendo il rapporto si trova $R_2 = x$, che rimane distinguibile dalla configurazione iniziale $R_1 = \frac{3x}{2}$.
- **D) x = 3y/2**: I passaggi portano a determinare $R_1 = \frac{9y}{4}$ e $R_2 = \frac{2y}{3}$, risultati incompatibili tra loro.
- **E) y = 4x/9**: Sostituendola nell'espressione di R_2 si ottiene $R_2 = \frac{8x}{27}$, valore che non coincide con $R_1 = \frac{3x}{2}$.

60 **Considerate due masse isolate M_1 m e M_2 = 2m, se F è il modulo della forza gravitazionale agente sulla massa M_1, qual è il modulo della forza gravitazionale agente sulla massa M_2?**

A 1,5F
B **F**
C 2F
D -F
E -2F

Risposta giusta: B

1. Il **modulo** della forza si calcola con l'espressione $F = G\frac{M_1 M_2}{r^2}$. 2. Inserendo $M_1 = m$ e $M_2 = 2m$ si ottiene $F = G\frac{m \cdot 2m}{r^2}$. 3. La **terza legge di Newton** stabilisce che l'interazione conserva la stessa intensità su entrambi i corpi. 4. Di conseguenza la forza esercitata su M_2 vale esattamente F.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1,5F**: Introduce un coefficiente arbitrario privo di fondamento nella legge newtoniana. Nessun passo algebrico giustifica l'espansione a $1{,}5$.
- **C) 2F**: Si concentra sul rapporto tra le masse ma ignora che la forza dipende dal **prodotto** $M_1 M_2$. Invertendo i riferimenti il valore calcolato non cambia.
- **D) -F**: Confonde il verso con la grandezza scalare richiesta. Poiché il modulo è sempre positivo, il risultato corretto rimane F.
- **E) -2F**: Il **segno** negativo indica solo la direzione opposta del vettore, non il modulo. L'intensità non raddoppia poiché l'attrazione reciproca mantiene grandezza identica.

TEST MEDICINA 2019

RIFALLA NELL'APP

2019

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT