PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST VETERINARIA

2011

A B ✓ D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Veterinaria 2011, 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 Cultura generale e Ragionamento logico	23 quesiti
Test di Biologia	20 quesiti
Test di Chimica	23 quesiti
Test di Fisica e Matematica	11 quesiti
Totale	**77 quesiti**

In questa versione ci sono **77 domande su 80** 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 CULTURA GENERALE E RAGIONAMENTO LOGICO

1 **L'autore del libro "L'anello di Re Salomone" è:**

A Ivan Petrovič Pavlov
B Karl von Frisch
C Carl Gustav Jung
D Sigmund Freud
E **Konrad Lorenz**

Risposta giusta: E

L'opera uscì nel **1949** ed è stata scritta dal fondatore dell'**etologia** moderna. Nel volume vengono descritte osservazioni dirette su uccelli e mammiferi per illustrare il significato del loro linguaggio non verbale, ispirandosi al mito del sovrano che ascoltava le creature. Lo stesso autore ottenne il **premio Nobel** nel 1973 insieme a Niko Tinbergen e Karl von Frisch per queste ricerche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Ivan Petrovič Pavlov si è distinto per la ricerca fisiologica sul riflesso condizionato canine, concentrandosi esclusivamente sugli emisferi cerebrali anziché sull'osservazione etologica contestualizzata nell'opera.
- **B)** Karl von Frisch appartiene allo stesso ambito disciplinare di Lorenz e condivise il riconoscimento del 1973 per la decodifica della danza delle api, ma la sua bibliografia comprende unicamente studi apistici e non il romanzo citato.
- **C)** Carl Gustav Jung è noto per aver sviluppato la psicologia analitica e gli archetipi, dedicandosi alla letteratura psichiatrica svizzera senza produrre saggi di zoologia comportamentale.
- **D)** Sigmund Freud ha basato la sua carriera sulla psicoanalisi e sui testi relativi ai sogni, trascurando completamente lo studio diretto del comportamento animale o delle discipline naturalistiche.

2 **Per quanto riguarda l'allevamento dei suini in Italia, l'ISTAT ha censito nel 1990 circa 8 milioni 400 mila capi e poco meno di 360 mila aziende, e nel 2000 circa 8 milioni 600 mila capi e poco più di 195 mila aziende.**
Quale delle seguenti affermazioni è possibile dedurre da questa frase?

- **A** **In media, i suini per azienda sono quasi raddoppiati in 10 anni**
- **B** Il consumo di carne in Italia tra il 1990 e il 2000 è diminuito
- **C** L'allevamento dei suini ha registrato una contrazione tra il 1990 e il 2000
- **D** Il numero delle aziende è più che dimezzato tra il 1990 e il 2000
- **E** Tra il 1990 e il 2000 i suini allevati sono diminuiti

Risposta giusta: A

Calcoliamo la **media** di suini per azienda negli anni indicati: 1. Nel 1990: $8\,400\,000 \div 360\,000 \approx 23{,}3$. 2. Nel 2000: $8\,600\,000 \div 195\,000 \approx 44{,}1$. Il **rapporto** tra i due valori è circa $1{,}9$, quindi la densità quasi raddoppia in dieci anni. Solo l'opzione A corrisponde a questo calcolo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Il consumo di carne in Italia tra il 1990 e il 2000 è diminuito**: Il brano cita solo dati produttivi aziendali, mancando informazioni sui mercati; non si possono dedurre trend sui **consumi** alimentari.
- **C) L'allevamento dei suini ha registrato una contrazione tra il 1990 e il 2000**: L'espressione è generica: se indica i capi è errata perché crescono, se indica le aziende è imprecisa rispetto ai numeri esatti forniti.
- **D) Il numero delle aziende è più che dimezzato tra il 1990 e il 2000**: La chiusura porta da $360\,000$ a $195\,000$ aziende, una perdita dell'$46\,\%$ che non supera la soglia del dimezzamento totale.
- **E) Tra il 1990 e il 2000 i suini allevati sono diminuiti**: I capi passano da $8{,}4$ milioni a $8{,}6$ milioni, confermando un **aumento** e non una flessione.

3 **Quando il mio gatto fa le fusa vuol dire che è rilassato.**
Sulla base di questa sola affermazione, quale delle seguenti deduzioni è corretta?

A Il mio gatto non sta facendo le fusa, quindi non è rilassato
B Il mio gatto è rilassato, quindi sta facendo le fusa
C Il mio gatto non sta facendo le fusa, quindi è rilassato
D **Il mio gatto non è rilassato, quindi non fa le fusa**
E Il mio gatto non è rilassato, quindi sta facendo le fusa

Risposta giusta: D

L'affermazione iniziale stabilisce un'implicazione logica $F \to R$. In logica, la sola forma equivalentemente valida è la sua **contrapposta** $\neg R \to \neg F$. La risposta D rispecchia esattamente questo principio perché negando lo stato di riposo si esclude necessariamente l'azione sonora. Qualsiasi altra rielaborazione del condizionale perde la garanzia di verità.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Il mio gatto non sta facendo le fusa, quindi non è rilassato**: Rappresenta la negazione dell'antecedente $\neg F \to \neg R$, una classica **fallacia** logica. Il ragionamento originale non impedisce al felino di riposare silenziosamente, quindi il silenzio non prova l'assenza di calmia.
- **B) Il mio gatto è rilassato, quindi sta facendo le fusa**: Coincide col **converso** $R \to F$, invertendo artificialmente la direzione causale. Lo stato tranquillo può dipendere da fattori indipendenti dal rumore prodotto, rendendo la deduzione incerta.
- **C) Il mio gatto non sta facendo le fusa, quindi è rilassato**: Afferma $\neg F \to R$, trasformando un evento mancato in prova del risultato opposto. Manca qualsiasi base argomentativa poiché la premessa non disciplina i casi in cui manca il segno sonoro.
- **E) Il mio gatto non è rilassato, quindi sta facendo le fusa**: Proponerebbe $\neg R \to F$, associando esplicitamente la carenza di riposo alla comparsa del suono. Tale costruzione contrasta frontalmente con la regola della contrapposta e annulla ogni coerenza strutturale del periodo ipotetico.

4 **Per avere del latte è necessario ma non sufficiente avere o una mucca o una capra. Determinare quale delle seguenti situazioni è NON compatibile con questa affermazione.**

A Riccardo ha una mucca, ma non ha del latte

B Riccardo non ha una capra, ma ha del latte

C Riccardo ha una capra e una mucca, ma non ha del latte

D Riccardo ha del latte, ma non ha né capre né mucche

E Riccardo ha del latte ma non ha una mucca

Risposta giusta: D

L'affermazione traduce la relazione in $\mathrm{Latte} \Rightarrow (\mathrm{Mucca} \vee \mathrm{Capra})$, dove avere un animale è condizione **necessaria** ma **non sufficiente**. Di conseguenza, ogni presenza di latte deve prevedere almeno un animale, mentre i proprietari possono disporre di bestiame senza produrre latte.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Riccardo ha una mucca, ma non ha del latte**: Il possesso di una mucca senza latte rispetta la mancanza di sufficienza, dunque non genera alcuna contraddizione.
- **B) Riccardo non ha una capra, ma ha del latte**: La presenza di latte richiede per forza un animale; l'esclusione della sola capra lascia valida l'ipotesi di una mucca sottintesa, rendendo lo scenario **compatibile**.
- **C) Riccardo ha una capra e una mucca, ma non ha del latte**: Avere entrambi gli animali senza ottenere latte conferma direttamente che il possesso non determina il risultato, validando pienamente quanto enunciato.
- **E) Riccardo ha del latte ma non ha una mucca**: Analogamente al caso precedente, l'assenza di una specifica specie non elimina l'altra, assicurando che il vincolo richiesto risulti rispettato.

5 **Aldo è titolare di una azienda casearia, e in un dato giorno può produrre formaggio se e solo se ha a disposizione sia latte che caglio.**
Determinare quale delle seguenti deduzioni è corretta.

A Aldo oggi non può produrre formaggio, quindi non possiede latte

B Aldo oggi possiede latte ma non può produrre formaggio, quindi non ha caglio

C Aldo oggi possiede caglio, quindi può produrre formaggio

D Aldo oggi non può produrre formaggio, quindi non possiede né latte né caglio

E Aldo oggi non può produrre formaggio, quindi non possiede caglio

Risposta giusta: B

La condizione espressa è un **bicondizionale** $P \leftrightarrow (L \wedge C)$. Se Aldo possiede latte (L vero) ma non produce formaggio (P falso), la combinazione $(L \wedge C)$ deve risultare falsa. Poiché il latte è già disponibile, l'unico termine che può annullare la **congiunzione** è l'assenza di caglio ($\neg C$). Il ragionamento rispetta le regole base della **logica formale**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Aldo oggi non può produrre formaggio, quindi non possiede latte**: Parte anch'essa dal solo dato $\neg P$ e generalizza indebitamente. È perfettamente coerente con i **dati** ipotizzare che il latte sia presente mentre manchi il caglio, quindi l'assenza del latte non è l'unica spiegazione logica.
- **C) Aldo oggi possiede caglio, quindi può produrre formaggio**: Possedere solo il caglio (C vero) non assicura la produzione. Manca infatti il controllo sul latte (L), che potrebbe essere assente e rendere comunque falsa la condizione necessaria.
- **D) Aldo oggi non può produrre formaggio, quindi non possiede né latte né caglio**: Condivide lo stesso errore deduttivo dell'opzione precedente. La **premesse** $\neg P$ autorizza esclusivamente a affermare che manca almeno un ingrediente, non che li mancano entrambi simultaneamente.
- **E) Aldo oggi non può produrre formaggio, quindi non possiede caglio**: Dall'impossibilità di produrre formaggio ($\neg P$) si ottiene la sola **negazione** della condizione completa $\neg(L \wedge C)$. Tale situazione ammette tre possibilità distinte: assenza di latte, assenza di caglio o assenza di entrambi. Non è lecito concludere con certezza la mancanza di un solo componente.

6 **Andrea afferma che tutte le pecore toscane sono nere.**
Quale delle seguenti condizioni è necessario che si verifichi affinché l'affermazione di Andrea risulti falsa?

A Deve esistere almeno una pecora nera non toscana

B Deve esistere almeno una pecora toscana non nera

C Deve esistere almeno una pecora toscana bianca

D Nessuna pecora toscana deve essere nera

E Tutte le pecore non toscane devono essere nere

Risposta giusta: B

L'enunciato di Andrea è **universale**: $\forall x\,[(\mathrm{Pecora}(x) \land \mathrm{Toscana}(x)) \to \mathrm{Nera}(x)]$. È falso se esiste un **controesempio**, cioè una pecora toscana non nera: $\exists x\,(\mathrm{Pecora}(x) \land \mathrm{Toscana}(x) \land \neg\mathrm{Nera}(x))$. Questa è la **condizione necessaria** per smentire l'affermazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Deve esistere almeno una pecora nera non toscana**: L'affermazione riguarda solo le pecore toscane, quindi il colore delle pecore non toscane è irrilevante. Una pecora nera non toscana non la contraddice.
- **C) Deve esistere almeno una pecora toscana bianca**: Una pecora toscana bianca renderebbe falsa l'affermazione, perché non è nera. Ma potrebbe essere anche marrone, grigia, pezzata o di un altro colore: essere bianca è una condizione sufficiente, non necessaria.
- **D) Nessuna pecora toscana deve essere nera**: È una condizione più forte del necessario, perché richiede che nessuna pecora toscana sia nera. Basta invece un solo esemplare non nero per smentire l'affermazione.
- **E) Tutte le pecore non toscane devono essere nere**: Anche questa condizione riguarda pecore non toscane, che non sono interessate dall'affermazione. Può verificarsi insieme all'affermazione di Andrea senza renderla falsa.

7 **Stefania afferma che tutti i polli in vendita nei supermercati provengono da allevamenti intensivi.**

Quale delle seguenti affermazioni è equivalente alla precedente?

A Esistono polli provenienti da allevamenti intensivi che sono venduti fuori dai supermercati

B Esistono polli provenienti da allevamenti non intensivi che vengono venduti in qualche supermercato

C **Tutti i polli che non provengono da allevamenti intensivi non vengono venduti nei supermercati**

D Tutti i polli provenienti da allevamenti intensivi sono venduti nei supermercati

E Tutti i polli che sono venduti al di fuori dei supermercati non provengono da allevamenti intensivi

Risposta giusta: C

La frase originale fissa una condizione sufficiente: se un pollo è in vendita nel supermercato, allora proviene da allevamento intensivo. In logica corrisponde all'implicazione $S(x) \to I(x)$, dove S indica la vendita al supermercato e I l'origine dall'allevamento intensivo. Un'implicazione conserva il suo valore di verità unicamente nella sua **contrapposizione**, che nega e inverte antecedente e conseguente. L'enunciato equivalente risulta dunque $\neg I(x) \to \neg S(x)$, traducibile in tutti i polli non intensivi non vengono venduti al supermercato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Esistono polli provenienti da allevamenti intensivi che sono venduti fuori dai supermercati**: Introduce una particolare situazione esistenziale $\exists x\,(I(x) \land \neg S(x))$ per i polli intensivi commercializzati fuori dalla catena. Questa ipotesi è perfettamente compatibile con la regola generale, ma non la implica né ne genera una contraddizione, restando di fatto logicamente autonoma e non sostituibile all'enunciato originale.
- **B) Esistono polli provenienti da allevamenti non intensivi che vengono venduti in qualche supermercato**: Formulata con quantificatore esistente opposto $\exists x\,(\neg I(x) \land S(x))$, sostiene che almeno qualche pollo non intensivo venga comunque venduto al supermercato. Tale dichiarazione crea un diretto **contrasto** con la proposizione iniziale, rendendola falsa anziché esserne logicamente equivalente.
- **D) Tutti i polli provenienti da allevamenti intensivi sono venduti nei supermercati**: Ripropone l'implicazione rovesciata $I(x) \to S(x)$, identificata come **conversazione**. Dall'affermazione di Stefania non si deriva che ogni pollo allevato intensivamente finisca in un supermercato; tale condizione rimane indipendentemente vera o falsa rispetto alla premessa data.
- **E) Tutti i polli che sono venduti al di fuori dei supermercati non provengono da allevamenti intensivi**: Costruisce la negazione congiunta $\neg S(x) \to \neg I(x)$, detta **inversa**. Nega semplicemente entrambi i termini senza preservare la direzione logica, affermando genericamente che i polli venduti altrove non siano intensivi, senza alcun fondamento derivante dal punto di partenza.

8 **Tutte le amiche di Alessandra sono veliste, e tutte le veliste sono abbronzate. Determinare, sulla base di queste sole informazioni, quale delle seguenti deduzioni è corretta.**

A Lisa è una velista abbronzata, quindi è amica di Alessandra

B Lisa è abbronzata quindi è una amica di Alessandra

C Lisa non è velista, quindi non è abbronzata

D Lisa non è amica di Alessandra, quindi non è abbronzata

E Lisa non è abbronzata, quindi non è una delle amiche di Alessandra

Risposta giusta: E

Le premesse fissano due relazioni di inclusione: $\text{Amiche} \subseteq \text{Veliste}$ e $\text{Veliste} \subseteq \text{Abbronzate}$, che concatenano i tre gruppi in sequenza. L'**inferenza** valida sfrutta la **contrapposizione** logica: escludere l'ultimo termine implica automaticamente l'esclusione dei precedenti. Lisa non avendo ricevuto abbronzatura non può pertanto appartenere ai gradi superiori.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Lisa è una velista abbronzata, quindi è amica di Alessandra**: Mischia tratti condivisi con provenienza reale. Il fatto che tutte le amiche siano veliste e abbronzate non autorizza a ritenere equivalenti tutti i soggetti con tali doti. Altri elementi soddisfano le descrizioni senza farne parte.
- **B) Lisa è abbronzata quindi è una amica di Alessandra**: Commette un errore di **conversione** insiemistica. Il fatto che tutte le amiche siano abbronzate non implica che ogni persona abbronzata rientri nel gruppo originale.
- **C) Lisa non è velista, quindi non è abbronzata**: Inverte unilateralmente l'implicazione stabilita. La relazione procede solo in un verso diretto. Non essere velista non esclude affatto l'essere abbronzata per vie diverse.
- **D) Lisa non è amica di Alessandra, quindi non è abbronzata**: Sconta uno sbaglio di struttura **gerarchica**. La catena logica discende dal gruppo ristretto verso quello ampio. Chi non è amica mantiene però aperte le possibilità di appartenere alle categorie esterne.

9 **Paola non ha sorelle. Chi è la sorella del figlio del nonno materno della figlia di Paola?**

A La mamma di Paola

B Paola stessa

C Una zia di Paola

D Non esiste tale persona

E Una cugina di Paola

Risposta giusta: B

1. La **figlia di Paola** indica semplicemente la prole femminile diretta. 2. Il **nonno materno** di questa nipote corrisponde al padre biologico di Paola. 3. Il **figlio** di tale nonno rappresenta un eventuale fratello maschio di Paola. 4. La **sorella** di questo fratello deve necessariamente essere Paola, dato che l'enunciato fissa il numero zero di altre sorelle femminili.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La mamma di Paola**: La madre di Paola è la coniuge del nonno materno e non coincide mai con la sorella del figlio di quest'ultimo.
- **C) Una zia di Paola**: Una zia si definirebbe solo come sorella dei genitori di Paola; poiché il testo esclude sorelle a Paola, suo padre non può generare un'altra figlia femmina utile a formare questa parentela.
- **D) Non esiste tale persona**: L'esistenza della persona è certa perché la premessa sulle sorelle regola solo l'unicità del legame di sangue, non la presenza fisica del soggetto nella catena familiare.
- **E) Una cugina di Paola**: Una cugina deriva da unioni collaterali dei nonni o dei genitori e mantiene un grado di parentela differente rispetto alla relazione diretta richiesta dal quesito.

10 **Ho 40 conigli bianchi e 31 conigli neri suddivisi in 10 gabbie. Quale delle seguenti affermazioni è sicuramente vera?**

A In ogni gabbia ci sono almeno 7 conigli

B **Esiste almeno una gabbia in cui ci sono almeno 8 conigli**

C Esiste almeno una gabbia in cui ci sono esattamente 4 conigli neri

D In tutte le gabbie, il numero dei conigli bianchi è maggiore o uguale a quello dei conigli neri

E Esiste almeno una gabbia in cui ci sono almeno 5 conigli bianchi

Risposta giusta: B

Il **totale** di conigli è $40 + 31 = 71$. Le gabbie disponibili sono 10. Se ogni contenitore avesse al massimo 7 animali, il limite superiore sarebbe $10 \times 7 = 70$. Poiché $71 > 70$, il **principio dei cassetti** impone che **almeno una gabbia** superi tale soglia. Questa configurazione rimane **inevitabile**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) In ogni gabbia ci sono almeno 7 conigli**: La disposizione degli animali può presentare forti disparità. Assegnando valori come $20, 20, 20, 5, 3, 3, 0, 0, 0, 0$ si verifica che numerose gabbie risultano con meno di 7 conigli in totale, eliminando la certezza richiesta.
- **C) Esiste almeno una gabbia in cui ci sono esattamente 4 conigli neri**: È possibile collocare 5 conigli neri in 6 gabbie (30 totali) e 1 coniglio nero in un'altra gabbia, lasciando tre gabbie vuote di conigli neri. Nessuna gabbia contiene esattamente 4 conigli neri, rendendo l'affermazione non necessaria.
- **D) In tutte le gabbie, il numero dei conigli bianchi è maggiore o uguale a quello dei conigli neri**: Manca qualsiasi regola che limiti l'associazione colore-gabbia. Inserire 10 conigli neri e nessun coniglio bianco in un singolo contenitore viola subito la condizione, provando che la proposizione non è affatto obbligatoria.
- **E) Esiste almeno una gabbia in cui ci sono almeno 5 conigli bianchi**: Si può distribuire esattamente 4 conigli bianchi in ciascuna delle 10 gabbie ($4 \times 10 = 40$). In questo scenario nessuna gabbia raggiunge quota 5 conigli bianchi, quindi l'affermazione non è garantita.

11 **“Le reazioni di ipersensibilità vengono definite come reazioni alterate nei confronti di un antigene, ma sarebbero meglio definite come inappropriate o mal dirette. In realtà non sono niente di diverso da ciò che si verifica come meccanismo di difesa normale e benefico. Se una risposta immunitaria porta beneficio viene definita immunità, se invece è dannosa allora viene definita ipersensibilità”.**

Quale tra le seguenti affermazioni NON è deducibile dal testo?

A L'immunità si potrebbe definire come risposta immunitaria ben diretta e appropriata
B Una risposta immunitaria mal diretta può essere dannosa
C Una reazione di ipersensibilità è legata alla presenza di un antigene
D **I meccanismi dell'ipersensibilità sono diversi da quelli dell'immunità**
E Una risposta immunitaria può essere benefica

Risposta giusta: D

Il brano afferma esplicitamente che le reazioni di ipersensibilità non differiscono dai normali **meccanismi** di difesa. L’opzione D sostiene il contrario, contraddicendo direttamente il testo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'immunità si potrebbe definire come risposta immunitaria ben diretta e appropriata**: Il brano contrappone le risposte «inappropriate o mal dirette» alle funzioni «normali e benefiche», implicando implicitamente che l’immunità corrisponda a una reazione correttamente indirizzata.
- **B) Una risposta immunitaria mal diretta può essere dannosa**: Poiché il testo classifica come nocive le reazioni che scaturiscono da una deviazione nella direzione della risposta immunologica, ne consegue che una risposta mal diretta possa risultare dannosa.
- **C) Una reazione di ipersensibilità è legata alla presenza di un antigene**: La definizione iniziale cita «reazioni alterate nei confronti di un antigene», indicando chiaramente la relazione tra ipersensibilità e questa sostanza.
- **E) Una risposta immunitaria può essere benefica**: Il testo distingue fra risposta «benefica» (immunità) e risposta «dannosa» (ipersensibilità), riconoscendo esplicitamente che il sistema immunologico può apportare vantaggi.

12 **“Un valore basso di pressione differenziale (differenza tra la pressione sistolica e diastolica) indica che la parete arteriosa non è provvista di elevata elasticità. Questa diminuzione di elasticità può essere inoltre rilevata dallo spostamento verso l'alto dei valori della pressione diastolica che essa provoca”.**

Quale tra le seguenti affermazioni NON è deducibile dal testo?

A **Se le pareti delle arterie sono molto elastiche, i valori della pressione sistolica e diastolica sono molto vicini**

B Valori alti di pressione differenziale sono compatibili con elevata elasticità dei vasi arteriosi

C Le pressioni sistoliche e diastoliche possono essere usate per studiare l'elasticità dei vasi arteriosi

D Una diminuzione dell’elasticità delle arterie fa aumentare la pressione diastolica

E A parità di pressione sistolica, un aumento della pressione diastolica porta a una diminuzione della pressione differenziale

Risposta giusta: A

Il brano collega esplicitamente la riduzione dell’**elasticità arteriosa** a un valore basso della **pressione differenziale**. Non riporta alcun dato sul comportamento opposto quando i vasi sono molto elastici, impedendo di inferire che le due misurazioni risultino necessariamente vicine. La logica del testo non permette il ribaltamento dell’implicazione iniziale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Valori alti di pressione differenziale sono compatibili con elevata elasticità dei vasi arteriosi**: Stabilendo un nesso tra basse differenze di pressione e scarsa elasticità, valori alti o normali risultano automaticamente compatibili con una buona funzionalità elastica.
- **C) Le pressioni sistoliche e diastoliche possono essere usate per studiare l'elasticità dei vasi arteriosi**: Le misurazioni sistoliche e diastoliche vengono presentate nel brano come parametri operativi per valutare lo stato di distensibilità vascolare.
- **D) Una diminuzione dell’elasticità delle arterie fa aumentare la pressione diastolica**: La seconda frase del documento associa direttamente la caduta di elasticità a un incremento della pressione diastolica, confermando la deducibilità.
- **E) A parità di pressione sistolica, un aumento della pressione diastolica porta a una diminuzione della pressione differenziale**: La struttura matematica della differenza tra le due componenti impone che, mantenendo fissa la sistolica e incrementando la diastolica, il risultato finale debba decrescere.

13 **Quale delle seguenti coppie non contiene sinonimi?**

- **A** **Insinuare: inscenare**
- **B** Svellere: sradicare
- **C** Scorticare: spellare
- **D** Rivangare: rimestare
- **E** Rabboccare: colmare

Risposta giusta: A

La coppia **insinuare** e **inscenare** non contiene sinonimi perché indica **azioni semanticamente distinte**. Il primo verbo significa far intendere qualcosa in modo **subdolo** o introdurre lentamente un'idea. Il secondo si riferisce al **mettere in scena** una rappresentazione o architettare un evento finto. I due termini non presentano sovrapposizione né sul piano letterale né su quello figurato.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Svellere: sradicare**: Esprimono entrambi l'azione concreta di strappare con forza dal suolo vegetali o pali infissi, per poi estendersi astrattamente alla rimozione di abitudini o consuetudini radicate.
- **C) Scorticare: spellare**: Sono sinonimi nella definizione di levare la pelle da animali, frutta o parti del corpo, conservando anche in ambito figurativo l'idea di togliere superficialmente o danneggiare qualcuno.
- **D) Rivangare: rimestare**: Entrambi i verbi coincidono nel significato proprio di rivoltare la terra con attrezzi agricoli e in senso figurato nell'espressione che torna su un argomento spiacevole per rievocarlo.
- **E) Rabboccare: colmare**: Rabboccare indica l'aggiunta della parte mancante fino al livello voluto mentre colmare significa riempire completamente un vuoto, risultando spesso intercambiabili nel completare un contenitore o una quantità.

14 **Quale dei seguenti abbinamenti è errato?**

A Terra di nessuno: zona neutra che divide due eserciti, due stati, e simili

B **Terra rara: area coltivabile in ambiente desertico**

C Terra promessa: luogo ardentemente desiderato

D Terra bruciata: area devastata abbandonata al nemico

E Terra di Siena: varietà di roccia da cui si estrae un pigmento

Risposta giusta: B

L'espressione "terre rare" indica gli ossidi dei **lantanidi** o il gruppo di elementi chimici corrispondenti, essenziali in settori tecnologici e industriali. Non presenta alcun legame con la fertilità agricola o con i suoli desertici, confermando che tale accostamento è l'unico errato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Terra di nessuno: zona neutra che divide due eserciti, due stati, e simili**: Definisce una **zona neutrale** o un corridoio demarcato tra contendenti, usato convenzionalmente per indicare lo spazio intermedio non controllato da forze opposte.
- **C) Terra promessa: luogo ardentemente desiderato**: Deriva direttamente dal **racconto biblico** e descrive per traslazione qualsiasi obiettivo o condizione socialmente o personalmente agognata.
- **D) Terra bruciata: area devastata abbandonata al nemico**: Fa riferimento a una tattica di guerra offensiva difensiva, che prevede la demolizione sistematica di cibo, mezzi e strutture per indebolire l'avversario che avanza.
- **E) Terra di Siena: varietà di roccia da cui si estrae un pigmento**: Indica un'**argilla ferruginosa** ricca di composti del ferro, utilizzata fin dall'antichità come fonte per produrre un pigmento ocra stabile e duraturo.

---

15 **Quale espressione NON descrive gli eventi in modo sequenziale?**

A **Il milite morì e fu ferito**

B Cadde da eroe e fu sepolto nel sacrario

C La spia fu scoperta e condannata

D Nacque a Recanati e morì presso Napoli

E Il cielo si annuvolò e venne a piovere

Risposta giusta: A

L'espressione **inverte** la successione **cronologica** reale dei fatti. Un soldato subisce prima una ferita e muore solo in seguito. Dopo il decesso risulta **impossibile** ricevere nuovi colpi. La struttura pertanto non presenta un ordine logico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Cadde da eroe e fu sepolto nel sacrario**: La caduta in combattimento precede il successivo seppellimento nel sacrario. La narrazione mantiene una progressione **lineare** e plausibile.
- **C) La spia fu scoperta e condannata**: La rivelazione dell'identità avviene durante le indagini preliminari. La pena definitiva segue l'accertamento colpevole.
- **D) Nacque a Recanati e morì presso Napoli**: La nascita segna l'inizio della vita. Il trapasso chiude il percorso dopo un arco temporale chiaro.
- **E) Il cielo si annuvolò e venne a piovere**: L'oscuramento atmosferico anticipa la formazione delle gocce. La trasformazione climatica rispetta una scala temporale **naturale**.

16 **Quale dei seguenti abbinamenti, in senso figurato, è errato?**

A Toccare il cuore: riuscire a commuovere

B Mettere molta carne al fuoco: voler fare molte cose in una volta

C **Starsene nel proprio brodo: condividere euforicamente un risultato conseguito**

D Puntare i piedi: impuntarsi in un proposito

E Ammainare le vele: desistere da un'impresa

Risposta giusta: C

L'opzione C assegna un significato diametralmente opposto a quello reale del modo di dire. «Starsene nel proprio brodo» indica il desiderio di **isolarsi** e rimanere chiusi nella propria sfera privata, senza alcun rapporto con la gioia condivisa o l'entusiasmo collettivo. Le restanti alternative corrispondono invece perfettamente ai rispettivi usi figurati consolidati.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Toccare il cuore: riuscire a commuovere**: Deriva da un'immagine diretta in cui un contatto fisico simbolico stimola le emozioni più profonde. Riferirsi al cuore come sede sensibile spiega immediatamente perché l'abbinamento corrisponda a produrre **commozione**.
- **B) Mettere molta carne al fuoco: voler fare molte cose in una volta**: Ha origine nel contesto della cucina, dove caricare eccessivamente una griglia o un piatto crea difficoltà pratiche nel gestire ogni singola porzione contemporaneamente. Il passaggio dal piano culinario a quello personale descrive chi cerca di portare avanti un unico grande **impegno** diviso in troppe attività simultanee.
- **D) Puntare i piedi: impuntarsi in un proposito**: Richiama il gesto concreto di piantare saldamente gli arti inferiori per opporre resistenza fisica o volontaria. La metafora sposta questo atteggiamento nel campo delle opinioni, indicando chi decide di mantenere una posizione iniziale senza accettare compromessi.
- **E) Ammainare le vele: desistere da un'impresa**: Evoca la procedura nautica di calare la velatura per bloccare l'avanzata dello scafo e interrompere la marcia. L'assenza di spinta aerodinamica diventa il simbolo perfetto per indicare il momento in cui un soggetto smette di procedere, ovvero quando intende rinunciare definitivamente a un'azione.

17 **Le “Lettere dal carcere” di Antonio Gramsci (1891 – 1937) costituiscono una testimonianza di grande valore morale, perché indicano:**

A la strategia dell’azione militare partigiana
B la rivisitazione del neorealismo
C **la resistenza contro ogni costrizione**
D l’intento di ottenere la grazia
E la volontà d’iniziare una rivoluzione liberale

Risposta giusta: C

Le Lettere dal carcere furono scritte da Gramsci durante la detenzione fascista e testimoniano una ferma **resistenza etica** che non subisce le costrizioni fisiche o politiche del regime. Attraverso questi scritti il prigioniero conserva la propria **autonomia di pensiero**, riflette su cultura e politica e sostiene i propri cari senza cedere alle imposizioni esterne.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la strategia dell’azione militare partigiana**: La resistenza armata partigiana si organizzò solo dopo l'8 settembre 1943, mentre l'isolamento carcerario e la distanza temporale rendevano impossibile qualsiasi discussione di tattiche militari.
- **B) la rivisitazione del neorealismo**: Il neorealismo è un movimento culturale nato nel secondo dopoguerra italiano, quindi cronologicamente successivo alla composizione dei testi e privo di qualsivoglia intento di rivisitazione retroattiva.
- **D) l’intento di ottenere la grazia**: Gramsci non presentò mai istanze di clemenza e rifiutò espressamente di chiederle per non legittimare il regime, optando invece per una netta **fermezza morale**.
- **E) la volontà d’iniziare una rivoluzione liberale**: Gramsci fu un teorico marxista e le lettere contengono esclusivamente riflessioni personali e filosofiche, senza traccia di progetti operativi per una rivoluzione liberale.

18 **La conquista dell'impero azteco avvenne ad opera di:**

A **un piccolo esercito comandato da Hernán Cortés**

B una coalizione di stati luterani

C guerrieri Inca

D eserciti crociati

E popolazioni nomadi del Nord America

Risposta giusta: A

Fra il 1519 e il 1521 un gruppo ristretto di soldati spagnoli abbatté l'impero azteco con capitale Tenochtitlán. Il successo derivò dalla **supremazia tecnologica**, dalle **alleanze indigene**, dal contagio di malattie antiche e dalla coordinazione tattica di Hernán Cortés.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) una coalizione di stati luterani**: Il luteranesimo sortì in Germania nel 1517 senza produrre viaggi transatlantici verso il Nuovo Mondo. La spedizione apparteneva alla monarchia cattolica spagnola e non a formazioni protestanti germaniche.
- **C) guerrieri Inca**: L'impero incaico occupava la catena montuosa delle Ande e cadde dopo decenni sotto il comando di Francisco Pizarro tra il 1532 e il 1533. Le due civilizzazioni americane non condivisero confini territoriali né subirono invasioni reciproche.
- **D) eserciti crociati**: Le crociate rappresentarono campagne militari medievali concentrate sul Vicino Oriente tra l'XI e il XIII secolo. Questo fenomeno storico terminò secoli prima dell'arrivo degli europei in America.
- **E) popolazioni nomadi del Nord America**: Le comunità nomadi delle Grandi Pianure abitavano regioni molto distanti dalla zona messicana dove operavano gli aztechi. Mancavano completamente di mezzi logistici e motivazioni strategiche per penetrare a sud.

19 **L'espressione “struttura eterotopica” può essere riferita a:**

A una costruzione architettonica conforme alle tradizioni locali

B un’organizzazione sociale dei roditori

C il luogo da cui si sviluppano le cellule tumorali

D **un aggregato di cellule ossee che si sviluppano in un polmone**

E una costruzione abusiva

Risposta giusta: D

L’**eterotopia** indica la presenza di un tessuto o struttura in una sede anatomica anomala. Quando interessa il tessuto osseo si parla di ossificazione eterotopica, dove cellule osteogene formano trabecole di osso in organi molli come il polmone, il muscolo o la cute.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una costruzione architettonica conforme alle tradizioni locali**: Michel Foucault riprese il vocabolo in urbanistica per descrivere **spazi marginali** come carceri e cimiteri. La locuzione non classifica mai costruzioni semplicemente aderenti alle pratiche territoriali.
- **B) un’organizzazione sociale dei roditori**: Si tratta di un termine tecnico di **istologia** e patologia umana, non di etologia. Le organizzazioni sociali dei roditori, come colonie o clan, richiedono vocaboli zoologici diversi.
- **C) il luogo da cui si sviluppano le cellule tumorali**: Il luogo di insorgenza di un tumore corrisponde alla sede primaria o **nicchia tumorale**. Il concetto si applica esclusivamente a tessuti normali in **sede anomala**, non a proliferazioni neoplastiche.
- **E) una costruzione abusiva**: L’etimologia potrebbe suggerire un’ubicazione **fuoriposto**, ma nel linguaggio urbanistico un’opera senza titolo si definisce illegale o abusiva. La denominazione risulta completamente estranea agli apparati normativi tecnici.

20 **Per la Svizzera, "la scelta della neutralità s'impose allorché fu chiaro che gli interessi dei singoli cantoni avrebbero accentuato le spinte centrifughe della Confederazione e le avrebbero comunque impedito di fare una coerente politica estera. E' esattamente ciò che è accaduto in Europa … Tutti i maggiori eventi della politica internazionale … hanno messo in evidenza le divisioni dell'Europa".**

Quale delle seguenti affermazioni è deducibile dal brano apparso su un quotidiano nazionale?

A L'Europa risulta più unita grazie alla scelta della non-neutralità
B La neutralità della Svizzera ha provocato conflittualità nei cantoni
C **Interessi di singoli cantoni interferiscono con la politica estera**
D Le spinte centrifughe della Svizzera sono un bene per l'Europa
E La Svizzera scelse la neutralità solo per interessi economici

Risposta giusta: C

Il brano indica che gli **interessi cantonali** avrebbero accentuato le **spinte centrifughe** e impedito una **politica estera coerente**. Da questa frase si deduce che le divergenze locali interferivano con la definizione di una linea diplomatica unitaria. La **neutralità** fu adottata proprio per bloccare tale interferenza. L'opzione C riproduce fedelmente questo nesso logico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'Europa risulta più unita grazie alla scelta della non-neutralità**: Il periodo sostiene esattamente il contrario, poiché i maggiori eventi internazionali hanno mostrato le divisioni continentali. Questa affermazione contraddice direttamente la tesi dell'autore.
- **B) La neutralità della Svizzera ha provocato conflittualità nei cantoni**: Si invertono causa ed effetto rispetto al documento. La neutralità nacque per prevenire conflitti interni e garantire unità esterna, non per provocare tensioni.
- **D) Le spinte centrifughe della Svizzera sono un bene per l'Europa**: Il brano non valuta positivamente le spinte centrifughe ma le segnala come ostacolo alla coesione federale. Manca qualsiasi riferimento a un supposto beneficio per l'Europa.
- **E) La Svizzera scelse la neutralità solo per interessi economici**: Il testo non menziona alcun motivo economico ma evidenzia ragioni politiche interne. L'opzione aggiunge un elemento completamente estraneo al brano.

21 **Il Titanic affondò nella notte tra il 14 e il 15 aprile 1912 per:**

- **A** **la collisione con un iceberg**
- B una avaria della bussola
- C la collisione con un'altra nave
- D il malfunzionamento del radar
- E la presenza di fitti banchi di nebbia

Risposta giusta: A

Il transatlantico subì una **collisione con un iceberg** alle ore 23:40 del 14 aprile 1912 nell'Atlantico settentrionale. L'impatto aprì **sei compartimenti stagni**, superando il limite di sicurezza massimo di **quattro** zone allagate previsto dal progetto originale. L'imbarco d'acqua oltre tale soglia causò il naufragio nelle prime ore del 15 aprile.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) una avaria della bussola**: Gli strumenti di navigazione magnetica funzionavano regolarmente; la rotta fu variata per segnalazioni radio sui ghiacci ma senza alcuna avaria agli apparecchi.
- **C) la collisione con un'altra nave**: Non vi fu alcun contatto fisico con altre imbarcazioni; la Carpathia e la Californian rimasero lontane e la prima giunse solo dopo il naufragio per prestare soccorso.
- **D) il malfunzionamento del radar**: Il radar non era ancora stato inventato nel 1912, poiché il suo sviluppo pratico avvenne negli anni Trenta, quindi non era presente né poteva guastarsi a bordo.
- **E) la presenza di fitti banchi di nebbia**: La notte era limpida con visibilità buona; il mare completamente calmo privo di increspature rese infatti più difficile scorgere l'iceberg al buio, mentre la nebbia era del tutto assente.

22 **“La sarcoidosi è una malattia dell'uomo caratterizzata dallo sviluppo spontaneo di granulomi. Al momento non si conosce una condizione analoga negli animali domestici. La malattia sembra essere determinata da una reazione persistente e inefficace nei confronti di un antigene sconosciuto in soggetti predisposti.”**

Sulla base del testo precedente, quale delle seguenti affermazioni sulla sarcoidosi è falsa?

- **A** **Un breve episodio di ipersensibilità può indurre la sarcoidosi**
- **B** Una qualche forma di predisposizione pare sia necessaria per il manifestarsi della sarcoidosi
- **C** I malati di sarcoidosi presentano granulomi
- **D** Non si sa cosa scatena la reazione immunitaria che produce i granulomi
- **E** Non sono stati documentati casi di sarcoidosi nel gatto

Risposta giusta: A

Il brano indica che la sarcoidosi è determinata da una **reazione persistente** contro un **antigene sconosciuto**, escludendo il ruolo di stimoli transienti. Attribuire l’insorgenza a un **breve episodio** contraddice esplicitamente quanto riportato nel testo, rendendo questa affermazione l’unica falsa.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Una qualche forma di predisposizione pare sia necessaria per il manifestarsi della sarcoidosi**: La frase riporta che la patologia colpisce soggetti predisposti, implicando che un fattore di suscettibilità sia indispensabile per la comparsa del quadro clinico.
- **C) I malati di sarcoidosi presentano granulomi**: Il testo definisce apertamente la malattia come caratterizzata dallo sviluppo spontaneo di granulomi, confermando la veridicità dell’affermazione.
- **D) Non si sa cosa scatena la reazione immunitaria che produce i granulomi**: Viene menzionata una risposta immunitaria verso uno stimolo di natura ignota, confermando che l'identità precisa dell'agente scatenante rimane attualmente non identificata.
- **E) Non sono stati documentati casi di sarcoidosi nel gatto**: Il passo specifica che al momento non si conosce una condizione analoga negli animali domestici. Il gatto rientra in questa categoria, quindi l’assenza di casi documentati risulta coerente con quanto dichiarato.

23 **“Il LES [Lupus Erimatoso Sistemico] è caratterizzato dalla produzione di anticorpi diretti contro una vasta gamma di componenti tissutali e cellule normali. Questa malattia è stata descritta nell'uomo, nei primati non umani, nel topo, nel cavallo, nel cane, nel gatto, nei serpenti e nell'iguana. A differenza dell'uomo, nel quale la malattia colpisce prevalentemente le donne, nelle specie domestiche non vi è una chiara predisposizione di sesso.”**

Sulla base del testo precedente, quale delle seguenti affermazioni è falsa?

- **A** **Il LES è documentato in mammiferi, rettili e anfibi**
- **B** Nella specie umana il LES si manifesta con una chiara predisposizione di sesso
- **C** Il LES può avere effetti su molti organi
- **D** Sono stati documentati casi di LES negli equini
- **E** Il LES è caratterizzato da una reazione immunitaria mal diretta

Risposta giusta: A

Il brano elenca casi di LES in **mammiferi** e **rettili**, escludendo gli **anfibi**. L'inserimento di quest'ultimo gruppo viola il testo. Le restanti opzioni riportano concetti **sistemici** e **autoimmuni** coerenti con la descrizione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nella specie umana il LES si manifesta con una chiara predisposizione di sesso**: Si legge che nell'uomo la patologia colpisce principalmente le donne, indicando una marcata predisposizione sessuale contrapposta alle specie domestiche.
- **C) Il LES può avere effetti su molti organi**: L'aggettivo sistemico e la reazione contro numerose componenti tissutali giustificano il possibile coinvolgimento simultaneo di più organi.
- **D) Sono stati documentati casi di LES negli equini**: Il passo nomina esplicitamente il cavallo, validando la documentazione negli equini.
- **E) Il LES è caratterizzato da una reazione immunitaria mal diretta**: La sintesi di autoanticorpi contro cellule normali conferma una risposta difensiva errata verso il proprio organismo.

TEST DI BIOLOGIA

24 **Quale delle seguenti affermazioni relativa alla molecola di ATP è corretta?**

A La base azotata lega direttamente i tre gruppi fosfato

B Il distacco dei gruppi fosfato è altamente endoergonico

C **Contiene lo zucchero ribosio**

D Non è utilizzata dai batteri

E Contiene la base azotata adenosina

Risposta giusta: C

L'ATP è un nucleotide formato da una base azotata, uno zucchero pentoso e una catena di gruppi fosfato. Al suo interno lo zucchero presente è specificamente il **ribosio**, che costituisce l'impalcatura centrale della molecola.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La base azotata lega direttamente i tre gruppi fosfato**: I legami ad alta energia si saldano esclusivamente sull'ossigeno terminale del carbonio 5′ del pentoso; la base azotata rimane collegata allo zucchero tramite un legame **N-glicosidico**, confermando la totale assenza di contatto diretto con i gruppi fosfato.
- **B) Il distacco dei gruppi fosfato è altamente endoergonico**: Lo staccamento dei residui fosforici avviene mediante idrolisi spontanea che produce un forte rilascio termico, risultando quindi nettamente **esoergonico** ($\Delta G^{\circ\prime} \approx -30,5\ \mathrm{kJ\,mol^{-1}}$) anziché richiedere apporto energetico.
- **D) Non è utilizzata dai batteri**: L'ATP rappresenta la moneta energetica fondamentale per tutti i domini della vita, inclusi i batteri procarioti. Ogni microrganismo lo sintetizza e lo idrolizza costantemente per alimentare reazioni biosintetiche, motilità cellulare e sistemi di trasporto attivo.
- **E) Contiene la base azotata adenosina**: L'adenosina non corrisponde a una singola base azotata bensì a un **nucleoside**, ottenuto dalla condensazione dell'adenina con il ribosio. Dire che ATP contiene "adenosina" come base significa usare una terminologia chimicamente errata.

25 **Quale dei seguenti componenti della cellula eucariotica NON è delimitato da membrana?**

A Il mitocondrio

B **Il ribosoma**

C Il nucleo

D Le cisterne del reticolo endoplasmatico

E Il lisosoma

Risposta giusta: B

I ribosomi sono complessi macromolecolari formati da RNA ribosomiale e proteine. Non dispongono di un involucro lipidico che li circondi, quindi risultano **non membranosi**. Possono trovarsi liberi nel citosol o fissati alla superficie del reticolo endoplasmatico ruvido.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Il mitocondrio presenta una **doppia membrana** fosfolipidica. L'involucro esterno è liscio mentre quello interno forma ripiegamenti chiamati creste. Questa struttura lo separa attivamente dal citoplasma.
- **C)** Il nucleo è racchiuso da un **doppio involucro** concentrico. Le due membrane lipidiche sono separate da uno spazio perinucleare preciso. Questa architettura protegge il materiale genetico e ne regola gli scambi.
- **D)** Le cisterne del reticolo endoplasmatico appartengono a un continuum di **strutture membranose**. Il sistema forma tubuli e sacchi appiattiti direttamente integrati nella rete lipidica cellulare. Non esistono senza il supporto di queste membrane.
- **E)** Il lisosoma è una vescicola chiusa da una **singola membrana**. Il suo interno contiene enzimi idrolitici che richiedono un ambiente acido. La barriera lipidica impedisce il contatto diretto tra questi enzimi e il resto della cellula.

26 **Quale dei seguenti eventi non si verifica mai nell'interfase del ciclo cellulare?**

A la duplicazione del DNA nucleare

B il metabolismo cellulare

C **la citodieresi**

D la sintesi proteica

E lo splicing del trascritto primario

Risposta giusta: C

L'**interfase** comprende le fasi G_1, S e G_2, mentre la **fase M** comprende mitosi e citodieresi. La citodieresi divide il citoplasma e separa definitivamente le cellule figlie: è l'atto finale della fase M, quindi non avviene mai durante l'interfase.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la duplicazione del DNA nucleare**: La duplicazione del DNA nucleare avviene specificamente nella fase S dell'interfase. È quindi un evento canonico dell'interfase, da non confondere con quelli della fase M.
- **B) il metabolismo cellulare**: Nelle fasi G_1, S e G_2 la cellula è metabolicamente attiva: produce ATP, biosintetizza lipidi, zuccheri e nucleotidi e riorganizza proteine. Il metabolismo è quindi tipico e necessario nell'interfase.
- **D) la sintesi proteica**: In G_1 e G_2 la trascrizione e la traduzione sono intense e producono enzimi e strutture necessari alla crescita e alla successiva divisione. Anche durante S, mentre il DNA si duplica, continua la sintesi di molte proteine.
- **E) lo splicing del trascritto primario**: Lo splicing del trascritto primario avviene nel nucleo: rimuove gli introni e unisce gli esoni, durante o subito dopo la trascrizione. Poiché la trascrizione è attiva nelle fasi G_1, S e G_2, quando la cromatina non è condensata, lo splicing è un evento dell'interfase.

27 **Quale delle seguenti fasi del metabolismo del glucosio richiede ATP?**

A il ciclo di Krebs

B la glicolisi

C il trasporto degli elettroni

D la fosforilazione ossidativa

E l'ossidazione del piruvato

Risposta giusta: B

La glicolisi scinde il glucosio in due molecole di piruvato. Nella fase di **investimento iniziale** avvengono due reazioni che consumano ATP: 1. Il glucosio viene fosforilato a glucosio-6-fosfato dall'**esochinasi** (consumo di $1\ \mathrm{ATP}$). 2. Il fruttosio-6-fosfato viene fosforilato a fruttosio-1,6-bisfosfato dalla fosfofruttochinasi-1 (consumo di $1\ \mathrm{ATP}$). L'impiego diretto di ATP è indispensabile in questa via, mentre nelle altre opzioni non si verifica consumo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il ciclo di Krebs**: Il ciclo di Krebs non consuma ATP; in una tappa genera direttamente GTP o ATP. Le rimanenti reazioni producono soltanto NADH o $\mathrm{FADH_2}$ senza alcuna spesa energetica.
- **C) il trasporto degli elettroni**: La catena di trasporto utilizza l'energia degli elettroni provenienti da NADH e $\mathrm{FADH_2}$ per pompare protoni nello spazio intermembrana mitocondriale. Non idrolizza ATP ma costruisce il **gradiente protonico** necessario alla successiva sintesi di energia.
- **D) la fosforilazione ossidativa**: La fosforilazione ossidativa vede l'ATP sintetasi sfruttare il gradiente ionico per produrre ATP da ADP e $\mathrm{P_i}$. In questa fase non vi è alcun consumo, bensì generazione di adenosina trifosfato.
- **E) l'ossidazione del piruvato**: L'ossidazione del piruvato converte il substrato in **acetil-CoA** liberando $\mathrm{CO_2}$ e producendo NADH. Il processo non utilizza ATP poiché l'energia deriva esclusivamente dall'ossidazione del piruvato.

28 **Il differenziamento di una cellula eucariotica è dovuto a:**

A espressione simultanea di tutti i geni
B delezione selettiva di geni specifici
C **espressione selettiva di geni specifici**
D inibizione della mitosi
E amplificazione selettiva di geni specifici

Risposta giusta: C

Le cellule eucariotiche mantengono **lo stesso genoma** durante tutto il loro sviluppo. Il differenziamento si realizza attivando o reprimendo specifici locus genetici mediante fattori di trascrizione, modifiche della cromatina e metilazione del DNA. Questo controllo regolatorio determina quali proteine vengono sintetizzate, generando tipologie cellulari distinte senza modificare la sequenza ereditaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) espressione simultanea di tutti i geni**: La lettura simultanea di tutti i blocchi informativi impedirebbe qualsiasi **specializzazione** funzionale. La cellula risulterebbe universalmente indifferenziata anziché selezionare attivamente solo il set proteico necessario al suo ruolo fisiologico.
- **B) delezione selettiva di geni specifici**: Nelle cellule somatiche non avviene una **rimozione fisica** del DNA come meccanismo generale di differenziamento. Il genoma resta integra e le rare eccezioni documentate coinvolgono processi specialistici come la ricombinazione V(D)J nei linfociti o la perdita del nucleo negli eritrociti maturi.
- **D) inibizione della mitosi**: L'arresto della divisione cellulare funziona prevalentemente come **conseguenza** del programma differenziativo, non come fattore causale. Diversi tessuti mantengono infatti cellule pienamente specializzate ma capaci di replicarsi, come testimoniano le staminali intestinali e gli epatociti rigenerativi.
- **E) amplificazione selettiva di geni specifici**: L'amplificazione di copie geniche è un evento limitato a contesti molto specifici, quale la duplicazione dei geni per l'rRNA negli oociti di alcune specie. Non costituisce il principio distributivo che origina la varietà tissutale nei mammiferi.

29 **L'analisi del cariotipo di un uomo fenotipicamente normale permette di evidenziare se egli**

A è affetto da una malattia ereditaria legata al sesso

B avrà un figlio con cariotipo normale

C **è portatore di una traslocazione cromosomica bilanciata**

D è eterozigote per una malattia dovuta a una mutazione genica

E è figlio di genitori eterozigoti per mutazioni geniche

Risposta giusta: C

Il cariotipo studia al microscopio numero e morfologia cromosomica. Una **traslocazione bilanciata** scambia segmenti cromosomici senza perdere materiale genetico. La quantità di DNA rimane invariata preservando il fenotipo normale. L'alterazione strutturale risulta invece macroscopicamente visibile sulle bandature.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è affetto da una malattia ereditaria legata al sesso**: Patologie come emofilia e distrofia muscolare derivano da mutazioni geniche. Un cariotipo $46, \mathrm{XY}$ appare strutturalmente normale ma non esclude né conferma queste condizioni, richiedendo accertamenti molecolari.
- **B) avrà un figlio con cariotipo normale**: L'esame fornisce solo una **stima probabilistica** sul rischio di gameti sbilanciati. Non garantisce outcome definitivi per i discendenti né predice con precisione il cariotipo futuro.
- **D) è eterozigote per una malattia dovuta a una mutazione genica**: Le mutazioni geniche puntiformi o piccole inserzioni e delezioni modificano solo poche paia di basi. Il cariotipo convenzionale presenta una **risoluzione** di circa $5–10\ \mathrm{Mb}$ e non rileva variazioni invisibili alla struttura cromosomica.
- **E) è figlio di genitori eterozigoti per mutazioni geniche**: L'analisi cytogenetica osserva solo la configurazione cromosomica attuale del paziente. Non ricostruisce il genotipo parentale né traccia percorsi di eredità senza integrazione di studi genetico-molecolari e pedigree.

30 **L'elettroforesi su gel è una tecnica comunemente utilizzata per l'analisi del DNA. Quale delle seguenti affermazioni relative a questa tecnica è corretta?**

A Richiede l'utilizzo di nucleotidi marcati con fluorocromi

B Fa migrare i frammenti di dimensioni maggiori più velocemente

C Permette di identificare le sequenze dei frammenti di DNA analizzati

D **Permette di separare frammenti di DNA in base alle loro dimensioni**

E Permette di amplificare frammenti di DNA

Risposta giusta: D

Il DNA possiede una **carica negativa** dovuta ai gruppi fosfato. Subisce una migrazione verso il polo positivo sotto l'effetto di un campo elettrico. Il gel funge da **setaccio molecolare**, rallentando i frammenti grandi e facilitando il passaggio di quelli piccoli. I segmenti si ordinano quindi in base alla loro **dimensione**. Questa caratteristica consente di controllare prodotti di digestione, PCR o clonaggi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Richiede l'utilizzo di nucleotidi marcati con fluorocromi**: Non comporta l'uso di nucleotidi fluorescenti durante la corsa. La visualizzazione avviene di norma post-corso con coloranti intercalanti o sfruttando marcature già incorporate.
- **B) Fa migrare i frammenti di dimensioni maggiori più velocemente**: I frammenti voluminosi migrano meno velocemente perché subiscono maggiore attrito nei pori. I segmenti più piccoli percorrono distanze maggiori nello stesso intervallo temporale.
- **C) Permette di identificare le sequenze dei frammenti di DNA analizzati**: Rileva solo la grandezza approssimativa dei frammenti. Non fornisce alcuna informazione sull'ordine delle basi. Per determinare la sequenza nucleotidica servono metodi specifici come il sequenziamento di Sanger o l'NGS.
- **E) Permette di amplificare frammenti di DNA**: La replicazione esponenziale è affidata a enzimi come nella PCR o nei protocolli isotermici. L'elettroforesi è una tecnica di pura separazione fisica. Non genera nuove copie della molecola.

31 **Dalle leggi di Mendel è possibile trarre tutte le seguenti conclusioni tranne una:**

A gli alleli di un gene si separano durante la formazione dei gameti

B si formano con maggior frequenza gameti con alleli dominanti

C gli alleli di un gene segregano con uguale frequenza nei gameti

D la segregazione di una coppia di alleli non influenza la segregazione di altre coppie di alleli

E un carattere dipende da una coppia di alleli

Risposta giusta: B

In un eterozigote Aa, gli alleli finiscono nei gameti con **uguale probabilità**: 50% per A e 50% per a, nel modello mendeliano. La **dominanza** non fa sì che gli alleli dominanti siano più frequenti nei gameti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) gli alleli di un gene si separano durante la formazione dei gameti**: Enuncia nuovamente la prima legge di Mendel: durante la meiosi i due alleli di un gene si separano e finiscono in gameti diversi.
- **C) gli alleli di un gene segregano con uguale frequenza nei gameti**: È la prima legge di Mendel: in un eterozigote Aa, la meiosi produce 50% di gameti A e 50% di gameti a.
- **D) la segregazione di una coppia di alleli non influenza la segregazione di altre coppie di alleli**: È la seconda legge di Mendel, o legge dell'**assortimento indipendente**: la segregazione di una coppia di alleli non influenza quella di altre coppie quando i geni si trovano su cromosomi diversi o molto distanti sullo stesso cromosoma.
- **E) un carattere dipende da una coppia di alleli**: Corrisponde al modello mendeliano classico negli **organismi diploidi**: per ogni carattere considerato, l'individuo ha due copie del gene, una di origine paterna e una materna, che formano una coppia di alleli. Nella popolazione possono esistere più di due alleli per un gene; inoltre, caratteri poligenici e interazioni geniche vanno oltre il modello semplice.

32 **Quale tra i seguenti elementi NON è coinvolto nella duplicazione del DNA?**

A **Anticodone**

B Ligasi

C Primer a RNA

D Elicasi

E DNA polimerasi

Risposta giusta: A

L'**anticodone** è una tripletta presente sul **tRNA** che riconosce i codoni dell'mRNA durante la **traduzione**. Non entra nel processo di **replicazione del DNA** necessario alla divisione cellulare. Rappresenta quindi l'unico componente estraneo alla duplicazione genomica.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Ligasi**: La **DNA ligasi** sigilla le interruzioni nello scheletro zucchero-fosfato tra i **frammenti di Okazaki**. Unisce inoltre l'ultimo nucleotide neosintetizzato al primo primer rimosso. Garantisce così la **continuità** completa del nuovo filamento.
- **C) Primer a RNA**: La **DNA primasi** sintetizza brevi sequenze di RNA chiamate primer. Forniscono l'**estremità 3'-OH** libera indispensabile per attivare la DNA polimerasi. La loro presenza è fondamentale per avviare l'allungamento, in particolare sul filamento lento.
- **D) Elicasi**: Le **elicasi** rompono i **legami a idrogeno** tra le basi dei due filamenti parentali. Separano le eliche e formano la **forcella di replicazione**. Renderanno accessibili gli stampi necessari alle DNA polimerasi.
- **E) DNA polimerasi**: La **DNA polimerasi** è l'enzima principale che aggiunge nucleotidi complementari allo stampo in **direzione 5'→3'**. Integra un'attività **esonasica** per correggere gli errori di appaiamento. Assicura infine la **fedeltà** della copia genomica.

33 **La molecola di un trigliceride è costituita da:**

A tre molecole di glicerolo ed una molecola di acido grasso

B una molecola di glicerolo e tre molecole di un acido grasso

C una molecola di glicerolo e due di un acido grasso

D tre molecole di glicerolo e tre molecole di un acido grasso

E tre molecole di glicerolo

Risposta giusta: B

I trigliceridi sono lipidi formati da uno scheletro di **glicerolo** legato a **tre acidi grassi**. I gruppi ossidrilici del glicerolo reagiscono con i gruppi carbossilici degli acidi grassi generando legami estere e liberando acqua. Questa stechiometria fissa definisce la struttura molecolare corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) tre molecole di glicerolo ed una molecola di acido grasso**: Il rapporto indicato risulta numericamente ribaltato rispetto alla realtà biochimica. Servono tre molecole di acido grasso e una sola di glicerolo; mantenere tre gliceroli e un acido grasso rompe il bilanciamento reazionale e non genera un trigliceride.
- **C) una molecola di glicerolo e due di un acido grasso**: Legando soltanto due acidi grassi al glicerolo si forma un diacilglicerolo, classe chimica differente. Viene meno il terzo acido grasso indispensabile per chiudere la struttura completa del trigliceride.
- **D) tre molecole di glicerolo e tre molecole di un acido grasso**: La struttura biologica prevede un unico glicerolo, non tre. Introducendo tre gliceroli si otterrebbero nove gruppi ossidrilici disponibili all'esterificazione, configurazione che non appartiene ai triacilgliceroli naturali.
- **E) tre molecole di glicerolo**: Una entità composta esclusivamente da gliceroli (liberi o concatenati) non contiene i substrati necessari alla condensazione. Per definizione i trigliceridi richiedono acidi grassi esterificati e la sola presenza di alcoli polihidrossici non basta.

34 **La minima differenza tra due alleli è relativa a:**

A un amminoacido

B **un nucleotide**

C un introne

D un esone

E un codone

Risposta giusta: B

Due alleli sono versioni alternative dello stesso gene e si distinguono per la sequenza di DNA. La variazione minima può riguardare una sola base azotata, A, T, C oppure G: un singolo nucleotide, una variante che può essere definita SNP.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un amminoacido**: Un amminoacido è il prodotto dell'interpretazione di un codone durante la sintesi proteica. Una differenza in un amminoacido richiede almeno una variazione in un codone di un esone, quindi almeno un nucleotide; tuttavia, non tutte le varianti alleliche modificano un amminoacido, come accade con le mutazioni sinonime o con le varianti nelle regioni non codificanti.
- **C) un introne**: Un introne è una regione non codificante di un gene, non una singola unità di sequenza. Due alleli possono differire all'interno di un introne, ma la variazione minima resta un singolo nucleotide contenuto in quella regione.
- **D) un esone**: Un esone è una regione di un gene più lunga di un nucleotide. Anche all'interno di un esone la differenza minima tra due alleli può essere la sostituzione di una sola base.
- **E) un codone**: Un codone è formato da tre nucleotidi, quindi è un'unità di informazione più grande. Per distinguere due alleli non è necessario cambiarli tutti e tre: può bastare una sola base.

35 **Un individuo infettato dall'HIV, se trattato con gli specifici farmaci antivirali:**

A può trasmettere il virus solo dopo che siano comparsi i sintomi

B **può trasmettere il virus già pochi giorni dopo l'avvenuta infezione**

C può trasmettere il virus solo dopo essere divenuto sieropositivo

D non può trasmettere il virus

E trasmette il virus solo se sospende la terapia

Risposta giusta: B

Subito dopo il contagio il virus inizia a **replicare** rapidamente nel sangue e nei liquidi biologici. La **carica virale** sale esponenzialmente nei primi dieci giorni e richiede circa due settimane di trattamento per diminuire sensibilmente. La completa soppressione fino a livelli non rilevabili impiega oltre sei mesi. Durante questo lasso temporale la trasmissibilità rimane attiva nonostante i farmaci antivirali siano già iniziati.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) può trasmettere il virus solo dopo che siano comparsi i sintomi**: Nella fase iniziale l'infezione è spesso **asintomatica** ma caratterizzata da replicazione virale massima. L'assenza di manifestazioni cliniche non elimina il rischio di contagio. Il passaggio del virus avviene indipendentemente dalla comparsa dei sintomi.
- **C) può trasmettere il virus solo dopo essere divenuto sieropositivo**: Essere sieropositivo indica la presenza di anticorpi anti-HIV, che compaiono solitamente dopo due o sei settimane dal contagio. Il virus è comunque già trasmissibile durante il **periodo finestra**, antecedente la rilevabilità dei marcatori immunologici.
- **D) non può trasmettere il virus**: I farmaci reducono drasticamente ma non annullano subito il rischio di trasmissione. La non trasmissibilità diventa statisticamente trascurabile solo quando la carica virale risulta stabilmente non rilevabile per almeno sei mesi.
- **E) trasmette il virus solo se sospende la terapia**: La trasmissione è possibile nelle prime fasi prima che la terapia sopprima la replicazione virale, anche senza alcuna interruzione del trattamento. Fallimenti farmacologici o inadeguata aderenza possono mantenere attivi i livelli virali contagiabili.

36 **Due vertebrati, sani, di sesso differente, appartengono sicuramente a specie diverse se:**

A presentano differenze anatomiche evidenti
B appartengono a due distinte popolazioni
C appartengono a due razze molto differenti
D vivono in differenti aree geografiche
E **non possono generare prole fertile**

Risposta giusta: E

Secondo il concetto biologico di specie, due organismi appartengono a gruppi tassonomici distinti quando esiste **isolamento riproduttivo**. L'impossibilità di produrre **prole fertile** blocca completamente il flusso genico tra i due gruppi. Tale condizione costituisce l'unico criterio scientifico per affermare con certezza la differente appartenenza specifica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) presentano differenze anatomiche evidenti**: Le differenze anatomiche non garantiscono la separazione tassonomica. All'interno della medesima specie possono manifestarsi forti **dimorfismi sessuali** tra maschio e femmina. Al contrario esistono specie criptomorfe pressoché identiche esteticamente ma biologicamente incompatibili.
- **B) appartengono a due distinte popolazioni**: In biologia una popolazione indica un gruppo di individui della stessa specie che scambia attivamente geni. Separazioni geografiche o numeriche non interrompono automaticamente l'appartenenza alla medesima unità tassonomica. Popolazioni distinte possono ibridarsi senza problemi se ricongiunte.
- **C) appartengono a due razze molto differenti**: La classificazione per razza definisce variazioni morfologiche confinate all'interno di un'unica entità biologica. Ceppi estremamente opposti come chihuahua e alano conservano il medesimo assetto cromosomico di base. La loro piena compatibilità riproduttiva rende possibile la nascita di prole fertile.
- **D) vivono in differenti aree geografiche**: La divisione spaziale instaura un **isolamento allopatrico** che richiede generazioni per consolidare differenze genetiche stabili. Risiedere in habitat differenti non implica che il processo evolutivo di divergenza sia già concluso. Eventuali contatti futuri potrebbero restituire la capacità di generare discendenti fecondi.

37 **Molti geni umani hanno sequenze molto simili a quelle dei geni corrispondenti nello scimpanzè. La spiegazione più verosimile è che:**

A uomo e scimpanzé appartengono allo stesso genere

B l'uomo deriva dallo scimpanzé

C lo scimpanzé deriva dall'uomo

D **uomo e scimpanzé condividono un progenitore evolutivamente recente**

E uomo e scimpanzé sono il risultato di una convergenza evolutiva

Risposta giusta: D

Le elevate somiglianze nelle sequenze geniche tra uomo e scimpanzé riflettono l'**omologia**, ossia l'eredità da un **antenato comune**. La **separazione** avvenuta circa 6–7 milioni di anni fa non ha lasciato tempo sufficiente per accumulare molte mutazioni, preservando sequenze quasi identiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) uomo e scimpanzé appartengono allo stesso genere**: Uomo e scimpanzé appartengono a generi tassonomici distinti (*Homo* e *Pan*). Tale classificazione sarebbe una conseguenza della loro vicinanza biologica, non la causa delle affinità geniche; la domanda richiede infatti il fattore evolutivo responsabile di tali somiglianze.
- **B) l'uomo deriva dallo scimpanzé**: Gli esseri umani non discendono dagli scimpanzé moderni, ma condividono con essi un ramo evolutivo separatosi dopo la divergenza. Manca nel record fossile qualsiasi transizione diretta da scimpanzé a umano, trattandosi di rami paralleli sviluppatisi contemporaneamente.
- **C) lo scimpanzé deriva dall'uomo**: L'evoluzione non ha prodotto lo scimpanzé a partire dall'uomo; i dati genetici e fossili confermano che entrambe le specie derivano da un progenitore precedente. Sostenere che una specie recente abbia originato una forma considerata più ancestrale contraddice la filogenesi accertata.
- **E) uomo e scimpanzé sono il risultato di una convergenza evolutiva**: La **convergenza** spiega somiglianze funzionali dovute a pressioni selettive analoghe, non l'identità di sequenze nucleotidiche estese come il 98,5 % riscontrato nei geni codificanti. È biologicamente implausibile che percorsi indipendenti generino corrispondenze genetiche così dettagliate.

38 **L’aumento della velocità di propagazione dell’impulso nervoso lungo l’assone di un neurone motorio è legato:**

A all’assenza della guaina mielinica
B alla presenza di una guaina mielinica ininterrotta
C alla presenza di ramificazioni dendritiche
D all’aumento del valore soglia di depolarizzazione
E alla presenza dei nodi di Ranvier

Risposta giusta: E

La guaina mielinica copre l'assone in modo discontinuo lasciando regolari interruzioni chiamate nodi di Ranvier. Tali zone concentrano i **canali ionici** voltaggio-dipendenti per Na^{+} e K^{+}. L'impulso si rigenera solo nei nodi favorendo la **conduzione saltatoria** che limita la **dispersione di corrente** e accelera la propagazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) all’assenza della guaina mielinica**: Gli assoni privi di mielina devono depolarizzare porzioni adiacenti di membrana una dopo l'altra. L'apertura sequenziale dei canali su tratti continui rallenta drasticamente il passaggio dell'impulso.
- **B) alla presenza di una guaina mielinica ininterrotta**: Una guaina completamente continua impedirebbe la formazione dei nodi. L'impulso non riuscirebbe a rigenerarsi periodicamente e il segnale si estinguerebbe prima di raggiungere la fine dell'assone.
- **C) alla presenza di ramificazioni dendritiche**: I dendriti si occupano esclusivamente della ricezione degli stimoli in entrata. La loro ramificazione modula l'intensità dei segnali entranti ma non altera la velocità di avanzamento lungo l'assone.
- **D) all’aumento del valore soglia di depolarizzazione**: Innalzare la soglia di depolarizzazione aumenta lo stimolo minimo necessario per attivare il neurone. Questo criterio frena l'avvio del potenziale d'azione e compromette la frequenza di scarica invece di velocizzarla.

39 **Individua l'unica affermazione NON corretta. Nell'apparato circolatorio dell'uomo le arterie …**

A sono circondate da tessuto connettivo

B sono circondate da tessuto muscolare liscio

C possiedono fibre di elastina

D **presentano valvole a nido di rondine**

E possono trasportare sangue non ossigenato

Risposta giusta: D

Le arterie portano il sangue lontano dal cuore e, lungo il loro decorso, non presentano valvole nel lume. Le **valvole semilunari** si trovano all'origine dell'aorta e del tronco polmonare, ma sono valvole cardiache; le **valvole a nido di rondine**, che impediscono il reflusso, sono tipiche delle vene di medio-grande calibro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) sono circondate da tessuto connettivo**: La tonaca avventizia, la parte più esterna della parete arteriosa, è costituita da tessuto connettivo lasso e denso. Questo tessuto conferisce resistenza meccanica e ancora le arterie ai tessuti circostanti, quindi l'affermazione è vera.
- **B) sono circondate da tessuto muscolare liscio**: La tonaca media delle arterie è molto sviluppata ed è composta in gran parte da cellule di **muscolo liscio**, che regolano il calibro del vaso tramite vasocostrizione e vasodilatazione. L'affermazione è vera.
- **C) possiedono fibre di elastina**: Le **fibre elastiche** sono abbondanti soprattutto nelle arterie elastiche, come aorta, carotidi e succlavie. Permettono alla parete di distendersi e di smorzare la pressione sistolica, quindi l'affermazione è vera.
- **E) possono trasportare sangue non ossigenato**: Le arterie polmonari trasportano sangue venoso, poco ossigenato, dal cuore ai polmoni. L'affermazione è quindi vera.

40 **Misurando la pressione del sangue ad un paziente, il medico rileva valori pari a 70 come valore minimo e 120 come valore massimo.**
Qual è l'unità di misura con cui tali valori sono espressi?

A millibar
B ml/min
C **mm Hg**
D Pa
E atm

Risposta giusta: C

La pressione arteriosa si misura tradizionalmente con uno **sfigmomanometro** e i valori si esprimono in millimetri di colonna di mercurio ($\mathrm{mm\ Hg}$). Questa unità deriva dall'altezza della **colonna** originale e rimane lo **standard clinico** per facilità d'uso e compatibilità con la letteratura medica. Sebbene esistano unità del Sistema Internazionale, il $\mathrm{mm\ Hg}$ è universalmente adottato in ambito medico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) millibar**: Il millibar si usa principalmente in meteorologia per la pressione atmosferica. Un valore di $120\ \mathrm{mm\ Hg}$ corrisponderebbe a circa $160\ \mathrm{mbar}$, risultando scomodo e fuori dagli standard medici convenzionali.
- **B) ml/min**: I millilitri al minuto indicano una portata volumetrica e non una pressione. Sono utilizzati per descrivere grandezze come la gittata cardiaca o il filtrato glomerulare, ma non possono esprimere la forza esercitata dal sangue sulle pareti vasali.
- **D) Pa**: Il Pascal è l'unità di misura ufficiale nel Sistema Internazionale. Convertendo $120\ \mathrm{mm\ Hg}$ si ottengono circa $16\,000\ \mathrm{Pa}$. In ambito clinico si evita perché genera numeri elevati e meno intuitivi rispetto allo standard consolidato.
- **E) atm**: Una atmosfera corrisponde a $760\ \mathrm{mm\ Hg}$. Utilizzare questa unità renderebbe i valori numerici molto piccoli e poco pratici, circa $0{,}16\ \mathrm{atm}$ per la massima parte. Non è impiegata in medicina per la misurazione della pressione sanguigna.

41 **Quale delle seguenti cellule coinvolte nel sistema di difesa dell'organismo è responsabile di una risposta immunitaria acquisita?**

A Granulocita basofilo
B Cellula natural killer
C **Plasmacellula**
D Granulocita neutrofilo
E Monocita

Risposta giusta: C

Le plasmacellule derivano dalla differenziazione terminale dei **linfociti B** dopo incontro con un antigene specifico. Richiedono il supporto dei linfociti T per attivarsi completamente. Secernono grandi quantità di **anticorpi** diretti contro tale stimolo. Questo meccanismo caratterizza l'**immunità acquisita** grazie alla sua specificità e alla produzione di memoria immunologica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Granulocita basofilo**: I granulociti basofili rientrano nella difesa innata e secernono istamina ed eparina. Amplificano l'infiammazione e promuovono reazioni di ipersensibilità immediata. Non riconoscono antigeni in modo mirato e non contribuiscono alla memoria.
- **B) Cellula natural killer**: Le cellule natural killer operano nell'immunità innata e uccidono cellule neoplastiche o infette da virus. Agiscono senza necessità di sensibilizzazione antigenica preventiva. Riconoscono segnali generali di stress cellulare e non maturano specificità o memoria classica paragonabile a quella dei linfociti.
- **D) Granulocita neutrofilo**: I granulociti neutrofili appartengono alla **immunità innata** e intervengono rapidamente nelle prime ventiquattr'ore. Fagocitano e distruggono i patogeni principalmente durante infezioni batteriche. Non possiedono recettori per antigeni specifici e non sviluppano memoria.
- **E) Monocita**: I monociti circolanti migrano nei tessuti trasformandosi in macrofagi o cellule dendritiche. Appartengono prevalentemente alla prima linea difensiva e svolgono fagocitosi. Attivano i linfociti T mediante **presentazione antigenica**, fungendo da ponte tra le due risposte, ma non sono effettori diretti dell'adattivo.

42 **La normale cottura degli alimenti:**

A ne aumenta il contenuto in vitamine
B li sterilizza
C non ha effetti sulla carica microbica
D **ne riduce la carica microbica**
E elimina completamente la carica microbica

Risposta giusta: D

La cottura domestica porta gli alimenti a circa $70\text{-}100\ ^\circ\mathrm{C}$ per tempi brevi, denaturando le proteine microbiche e disattivando gli enzimi. Questo processo uccide i patogeni **vegetativi** e **riduce** sensibilmente la flora presente, pur lasciando sopravvivere strutture più resistenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ne aumenta il contenuto in vitamine**: Il calore **degrada** le vitamine idrosolubili (C, gruppo B) e quelle liposolubili sensibili (A, E, K). Sebbene possa migliorare la biodisponibilità di composti specifici come il licopene, il bilancio complessivo delle vitamine nel cibo resta **negativo**.
- **B) li sterilizza**: La sterilizzazione richiede trattamenti superiori ai $100\ ^\circ\mathrm{C}$ (es. $121\ ^\circ\mathrm{C}$ per $15\ \mathrm{min}$ in autoclave) per abbattere anche le **spore**. Le temperature della cucina normale non garantiscono tale risultato.
- **C) non ha effetti sulla carica microbica**: Tale affermazione contraddice l'evidenza, dato che l'applicazione di calore inattiva attivamente la componente vegetativa dei microbi, provocando una netta diminuzione osservabile.
- **E) elimina completamente la carica microbica**: L'eliminazione totale della carica non si ottiene perché residui di spore batteriche (come *Clostridium* e *Bacillus*) e microrganismi termoresistenti resistono al calore domestico.

43 **Quale completamento è corretto per la frase seguente?**
"La diffusione facilitata attraverso le membrane cellulari ....."

A richiede l'ATP come fonte di energia per il movimento delle sostanze
B non è mediata da proteine
C **sfrutta il gradiente di concentrazione**
D è una forma di trasporto attivo
E è un processo che avviene contro gradiente di concentrazione

Risposta giusta: C

La diffusione facilitata è un **trasporto passivo** che sposta molecole lungo il **gradiente di concentrazione** verso zone meno dense. Il flusso è consentito da **proteine di membrana** specifiche e procede spontaneamente senza consumo energetico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) richiede l'ATP come fonte di energia per il movimento delle sostanze**: Il consumo di ATP caratterizza i meccanismi attivi, mentre qui il movimento è guidato dal gradiente stesso.
- **B) non è mediata da proteine**: La terminologia "facilitata" indica esattamente l'opposto: occorrono canali o carrier proteici per aumentare la permeabilità selettiva.
- **D) è una forma di trasporto attivo**: Il trasporto attivo richiede sempre spesa energetica e spostamento opposto al gradiente, condizioni assenti nel processo descritto.
- **E) è un processo che avviene contro gradiente di concentrazione**: Uno spostamento contro gradiente implicherebbe un dispendio metabolico; la diffusione facilitata descrive esclusivamente un movimento a favore di gradiente.

TEST DI CHIMICA

44 **Indicare quale tra le seguenti reazioni è bilanciata:**

A $3SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$

B $1/2SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$

C $SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$

D $2SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow 2Ni_2(SO_3)_3$

E $SO_2 + 2Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$

Risposta giusta: A

Per verificare se una reazione è **bilanciata** si confrontano gli **atomi** di ciascun elemento nei **reagenti** e nei **prodotti**. Il composto $Ni_2(SO_3)_3$ richiede 2 Ni, 3 S e 9 O. Usando 1 mol di Ni_2O_3 (2 Ni e 3 O) insieme a 3 mol di SO_2 (3 S e 6 O) si raggiungono esattamente questi valori. La reazione rispetta quindi la **conservazione della massa**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $1/2SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$: Il coefficiente frazionario $1/2$ SO_2 dimezza lo zolfo e l'ossigeno dei reagenti. Si procede partendo da 0.5 S e 4 O verso 3 S e 9 O richiesti dal prodotto, aggravando lo squilibrio.
- **C)** $SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$: I coefficienti unitari mantengono equilibrato soltanto il nichel (2 Ni da entrambi i lati). Lo zolfo scala da 1 S a 3 S e l'ossigeno da 5 O a 9 O.
- **D)** $2SO_2 + Ni_2O_3 \rightarrow 2Ni_2(SO_3)_3$: I coefficienti 2 SO_2 e 2 $Ni_2(SO_3)_3$ alterano gli equilibri stechiometrici. A sinistra si trovano 2 S, 2 Ni e 7 O, mentre a destra compaiono 6 S, 4 Ni e 18 O. Nessun elemento rimane costante.
- **E)** $SO_2 + 2Ni_2O_3 \rightarrow Ni_2(SO_3)_3$: L'eccesso di ossido 2 Ni_2O_3 raddoppia il nichel ma non compensa lo zolfo mancante. La composizione passa da 4 Ni e 1 S nei reagenti a 2 Ni e 3 S nel prodotto. L'ossigeno risulta comunque diverso (7 O contro 9 O).

45 **Calcolare quante moli di K_2O si ottengono a partire da 39 grammi di potassio metallico (39 u.m.a.), per reazione con eccesso di ossigeno, dopo aver bilanciato la seguente reazione: K + O_2→ K2O**

A 0.25
B 1
C 0.14
D 2
E **0.5**

Risposta giusta: E

1. Si esegue il **bilanciamento** della reazione ottenendo $4\ \mathrm{K} + \mathrm{O_2} \rightarrow 2\ \mathrm{K_2O}$. 2. Si calcolano le **moli** di potassio utilizzando la massa molare elementare: $n = \frac{39\ \mathrm{g}}{39\ \mathrm{g\ mol^{-1}}} = 1{,}0\ \mathrm{mol}$. 3. Il **rapporto stechiometrico** indica che $4\ \mathrm{mol}$ di K producono $2\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{K_2O}$, quindi $1\ \mathrm{mol}$ di K genera $0{,}50\ \mathrm{mol}$. 4. L'ossigeno è presente in eccesso, pertanto il potassio funge da **reagente limitante** e definisce la resa effettiva di $0{,}50\ \mathrm{mol}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0.25**: Deriverebbe da un calcolo basato sul rapporto quattro a uno tra atomi di potassio e unità di ossido, mentre i coefficienti corretti stabiliscono quattro a due.
- **B) 1**: Ipotizza un rapporto uno a uno tra K e $\mathrm{K_2O}$, trascurando la necessità di due atomi di potassio per ciascuna unità formula del prodotto.
- **C) 0.14**: Nasce tipicamente dall'inserimento sbagliato della massa molare del composto al posto di quella dell'elemento durante la conversione grammo-mole.
- **D) 2**: Corrisponderebbe a un'errata assunzione secondo cui una mole di reagente produca il doppio di prodotto, violando il principio di conservazione della massa.

46 **Quanti grammi di NaOH (40 u.m.a.) bisogna sciogliere in 200 ml di acqua per preparare una soluzione 0,1 M?**

A 4,0 g
B 1,6 g
C 8,0 g
D 0,4 g
E 0,8 g

Risposta giusta: E

Per determinare la massa si calcolano le **moli** moltiplicando la **molarità** per il **volume** espresso in litri, quindi si convertono in grammi tramite la **massa molare**. Sostituendo i valori forniti si ottengono $0,020\ \text{mol}$, che corrispondono a $0,80\ \text{g}$ di NaOH.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4,0 g**: $4,0\ \text{g}$ rappresentano $0,100\ \text{mol}$. Questa quantità garantisce $0,1\ \text{M}$ solo se il solvente è $1\ \text{L}$. Chi ha selezionato questa opzione ha applicato il calcolo base senza ridimensionarlo alla scala del volume effettivo di $200\ \text{mL}$.
- **B) 1,6 g**: $1,6\ \text{g}$ equivalgono a $0,040\ \text{mol}$. La concentrazione ottenuta sarebbe $0,040\ \text{mol}/0,200\ \text{L} = 0,20\ \text{M}$, il doppio del valore voluto. Si tratta dell'errore opposto al precedente, causato da un raddoppio improprio della massa rispetto alla stechiometria necessaria.
- **C) 8,0 g**: $8,0\ \text{g}$ corrispondono a $0,200\ \text{mol}$. In $200\ \text{mL}$ la concentrazione verrebbe $0,200\ \text{mol}/0,200\ \text{L} = 1\ \text{M}$, dieci volte più concentrata del necessario. L'errore è di ordine di grandezza, tipico della confusione tra $0,1\ \text{M}$ e $1\ \text{M}$ o della mancata conversione dei millilitri in litri.
- **D) 0,4 g**: $0,4\ \text{g}$ corrispondono a $0,010\ \text{mol}$. In $200\ \text{mL}$ la concentrazione risultante è $0,010\ \text{mol}/0,200\ \text{L} = 0,05\ \text{M}$, la metà di quella richiesta. L'errore deriva probabilmente dal considerare un volume dimezzato o nel non adattare proporzionalmente la massa ai $200\ \text{mL}$.

48 **Quale delle formule seguenti è errata?**

A CaO
B $Ca(OH)_2$
C $CaCl_2$
D $CaSO_3$
E $CaOH$

Risposta giusta: E

Il calcio forma lo ione Ca^{2+} mentre lo ione OH^- ha carica -1. Per garantire la **neutralità elettrica** servono due gruppi OH^- per ogni Ca^{2+}, ottenendo $Ca(OH)_2$. La formula $CaOH$ genera una carica residua di $+1$, risultando **sbilanciata**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** CaO: Nell'ossido semplice l'ossigeno agisce da anione O^{2-}. L'equilibrio tra Ca^{2+} e O^{2-} **annulla le cariche**, corrispondendo all'ossido di calcio CaO.
- **B)** $Ca(OH)_2$: Lo ione Ca^{2+} richiede **due ioni** OH^- per compensare la carica positiva. Il bilanciamento esatto produce il calcio idrossido $Ca(OH)_2$.
- **C)** $CaCl_2$: Il cloro forma lo ione Cl^- con carica -1. **Due cloruri** neutralizzano perfettamente il calcio, confermando il cloruro di calcio $CaCl_2$.
- **D)** $CaSO_3$: Lo ione solfito ha formula SO_3^{2-} e carica -2. Un catione Ca^{2+} **bilancia esattamente** la carica negativa, validando il solfito di calcio $CaSO_3$.

49 **Qual è la formula bruta dell'etanale?**

A C_2H_3O
B C_3HO_2
C $C_3H_2O_2$
D C_3H_2O
E C_2H_4O

Risposta giusta: E

L'etanale è un'**aldeide** con due atomi di carbonio. I composti di questa serie obbediscono alla **formula generale** $C_nH_{2n}O$. Inserendo $n = 2$ si ottiene C_2H_4O. La struttura CH_3CHO verifica direttamente questo conteggio atomico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** C_2H_3O: C_2H_3O indica la **formula minima**, che riporta solo il rapporto più semplice tra gli elementi. Non corrisponde al numero reale di atomi presenti nella molecola.
- **B)** C_3HO_2: C_3HO_2 presenta un eccesso di carbonio e un contenuto di idrogeno impossibilmente basso. Questa configurazione comporta un **indice di insaturazione** estremo per specie neutre e stabili.
- **C)** $C_3H_2O_2$: $C_3H_2O_2$ contiene un carbonio in più rispetto al prefisso "et-". Il basso tenore di idrogeni genera un **indice di insaturazione** pari a quattro, incompatibile con una normale aldeide.
- **D)** C_3H_2O: C_3H_2O condivide gli stessi difetti strutturali, ovvero un atomo di carbonio sovrabbondante e una netta **carenza di idrogeni**. Non può derivare da un'aldeide lineare stabile.

50 **Un campione di roccia contenente ferro (55,8 u.m.a.) viene triturato e disciolto in una soluzione di HCl concentrato. Dalla reazione, da bilanciare, si liberano 4 g di H_2.**
Calcolare la quantità di ferro presente inizialmente nel campione.
$Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

A 5,58 g
B 223,2 g
C 4,0 g
D **111,6 g**
E 55,8 g

Risposta giusta: D

1. Bilanciare la reazione: $Fe + 2\,HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$. Il bilanciamento impone un **rapporto stechiometrico** di $1:1$ tra ferro e idrogeno. 2. Calcolare le moli di H_2 liberato dividendo la massa fornita per la sua **massa molare** $M \approx 2.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$: $n = 4.0\ \mathrm{g}/2.0\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 2.0\ \mathrm{mol}$. 3. Applicare il rapporto $1:1$ per determinare le **moli** di ferro iniziale, che sono equivalenti a quelle dell'idrogeno prodotto. 4. Moltiplicare le moli per la massa atomica del ferro $55.8\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$ per ottenere il risultato finale: $2.0\ \mathrm{mol} \times 55.8\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 111.6\ \mathrm{g}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 5,58 g**: indica $0.1\ \mathrm{mol}$ di ferro, che rilascierebbero solo $0.2\ \mathrm{g}$ di gas. Rappresenta un errore di ordinamento di grandezza, corrispondente a un fattore dieci nella conversione tra grammi e moli.
- **B) 223,2 g**: deriva dal calcolo diretto $4 \times 55.8\ \mathrm{g}$. L'errore consiste nel considerare $4\ \mathrm{g}$ di idrogeno come $4\ \mathrm{mol}$ mantenendo poi il rapporto $1:1$ senza convertire correttamente la massa in quantità di sostanza.
- **C) 4,0 g**: fissa il valore uguale alla massa del gas prodotto senza eseguire alcun calcolo stechiometrico. Ignora le differenze di peso atomico tra i due elementi e applica erroneamente il concetto di stessa massa identica quantità.
- **E) 55,8 g**: corrisponde alla massa di una singola mole di ferro. Sarebbe corretta solo se i dati indicassero $2\ \mathrm{g}$ di idrogeno, sottostimando di metà la quantità reale di gas liberato.

51 **Quale tra i seguenti elementi è presente nella molecola della clorofilla?**

- **A** **Magnesio**
- **B** Manganese
- **C** Ferro
- **D** Cobalto
- **E** Cadmio

Risposta giusta: A

La clorofilla appartiene alla famiglia delle porfirine, caratterizzata da un nucleo tetrapirrolico in cui è coordinato uno ione Mg^{2+}. Questo ione mantiene la **struttura planare**, favorisce la delocalizzazione degli elettroni π necessaria per assorbire radiazioni rosse e blu e supporta il trasferimento dell'energia verso il centro di reazione. La sua presenza è distintiva di tutte le forme principali (a, b, c, d, f).

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Manganese**: Il manganese non fa parte della clorofilla ma si localizza nel complesso di evoluzione dell'ossigeno del fotosistema II. Lì un cluster $\mathrm{Mn_4CaO_5}$ catalizza direttamente la scissione dell'acqua durante la fase luminosa, rendendolo cruciale ma in una sede completamente diversa.
- **C) Ferro**: Il ferro svolge funzioni essenziali nelle ferredossine, nei citocromi e nei complessi ferro-zolfo, oltre a costituire l'emoglobina nei vertebrati. Nelle strutture porfiriche vegetali però il ferro forma l'**eme** e non la clorofilla, svolgendo quindi un ruolo di trasporto elettronico differente.
- **D) Cobalto**: Il cobalto rappresenta il centro attivo della vitamina $\mathrm{B_{12}}$ (cobalamina) e partecipa alle reazioni di trasferimento dei gruppi metilici in batteri e animali. Non compare né nella clorofilla né in alcun pigmento fotosintetico principale delle piante.
- **E) Cadmio**: Il cadmio non possiede funzioni fisiologiche riconosciute nelle piante superiori ed è generalmente tossico per l'organismo. La sua incorporazione in isoenzimi come l'anidrasi carbonica avviene solo in alcune diatomee marine in contesti eccezionali, senza alcuna relazione con la molecola della clorofilla.

52 **L'acqua può bollire a 70 °C?**

A Sì, aumentando la pressione del sistema

B No, l'acqua può bollire anche a temperature diverse, ma sempre maggiori di 100 °C

C No, l'acqua bolle solamente a 100 °C

D Sì, diminuendo la pressione del sistema

E Sì, quando se ne scalda una quantità piccolissima

Risposta giusta: D

L'ebollizione si verifica quando la tensione di vapore del liquido eguaglia la **pressione esterna**. A 1 atm l'acqua raggiunge tale equilibrio a 100 °C. Riducendo la pressione atmosferica diminuisce anche la temperatura necessaria per **l'ebollizione**. Alla quota di circa 0,3 atm l'acqua inizia a cambiare stato rapidamente a 70 °C. Questo fenomeno sfrutta l'aspirazione di aria in apparecchiature come gli essiccatori a vuoto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Sì, aumentando la pressione del sistema**: Incrementare la pressione esterna alza il punto di ebollizione invece di abbassarlo. Un aumento della pressione forza il liquido a rimanere nello stato condensato richiedendo più energia cinetica alle molecole. Il funzionamento delle pentole a pressione dimostra che valori superiori a 1 atm fanno superare i 100 °C senza cambio di stato immediato.
- **B) No, l'acqua può bollire anche a temperature diverse, ma sempre maggiori di 100 °C**: Questa opzione confonde la direzione dell'effetto esercitato dalla variazione pressoria sulla temperatura critica. Pressioni maggiori consentono sì di superare i 100 °C, ma pressioni minori rendono possibile l'ebollizione a temperature inferiori alla soglia convenzionale. Il valore di 70 °C rientra dunque nella fascia teorica corretta sotto 1 atm.
- **C) No, l'acqua bolle solamente a 100 °C**: L'affermazione considera valido esclusivamente il livello standard della pressione atmosferica al livello del mare. In ambienti aperti a 2000 metri di altitudine la pressione ridotta fa scendere il punto di ebollizione intorno a 90 °C. Applicazioni in laboratorio a forte vuoto possono provocare l'ebollizione a valori ben inferiori a 70 °C.
- **E) Sì, quando se ne scalda una quantità piccolissima**: La massa del liquido non influenza la temperatura di ebollizione. Variare la quantità riscaldata modifica solo il tempo necessario per raggiungere il punto di cambiamento di fase. Non esistono effetti significativi di surriscaldamento o raffreddamento locale capaci di alterare il valore termico di riferimento.

53 **Indicare quale tra le seguenti formule rappresenta il solfato di alluminio.**

A $Al_3(SO_4)_2$
B $Al_2(SO_3)_3$
C $Al_2(SO_4)_3$
D $AlSO_3$
E $AlSO_4$

Risposta giusta: C

L'alluminio forma lo ione Al^{3+}. Il solfato corrisponde allo ione poliatomico SO_4^{2-}. Per formare un sale neutro le cariche devono sommarsi a zero. Il minimo comune multiplo tra 3 e 2 è 6, dunque occorrono 2 cationi e 3 anioni. La composizione chimica corretta diventa $Al_2(SO_4)_3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $Al_3(SO_4)_2$: Il rapporto stechiometrico è invertito rispetto alla regola della croce. Tre alluminio darebbero $+9$ mentre due solfati danno -4, ottenendo un residuo di $+5$.
- **B)** $Al_2(SO_3)_3$: Utilizza lo ione SO_3^{2-} che appartiene alla famiglia del solfito. Il composto indicato è quindi solfito di alluminio.
- **D)** $AlSO_3$: Presenta lo stesso squilibrio di carica della risposta E con risultato $+1$. Contiene inoltre erroneamente lo ione solfito al posto del solfato.
- **E)** $AlSO_4$: Le cariche positive e negative non si bilanciano. La somma tra $+3$ e -2 produce $+1$, violando la condizione di neutralità elettrica.

---

54 **Il deuterio rispetto all'idrogeno possiede:**

A un elettrone in più
B lo stesso numero di massa
C un neutrone in meno
D un protone in più
E **un neutrone in più**

Risposta giusta: E

Il deuterio è l'**isotopo** dell'idrogeno caratterizzato da una massa superiore. Rispetto al protio conserva 1 protone e 1 elettrone, ma introduce **1 neutrone** nel nucleo. La differenza strutturale dipende quindi esclusivamente da questo nucleone aggiuntivo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un elettrone in più**: Variare il numero di elettroni altera la carica elettrica e forma uno ione, non un nuovo isotopo. Gli atomi neutri dello stesso elemento mantengono sempre lo stesso conteggio elettronico.
- **B) lo stesso numero di massa**: Il **numero di massa** corrisponde alla somma totale dei nucleoni presenti ($A = Z + N$). Il protio assume valore 1 mentre il deuterio raggiunge 2, escludendo qualsiasi uguaglianza.
- **C) un neutrone in meno**: L'opzione inverte completamente la configurazione nucleare reale. Il deuterio possiede un neutrone in più rispetto all'idrogeno comune, incrementandone il valore numerico a 2.
- **D) un protone in più**: Aggiungere un protone eleverebbe il numero atomico a 2, trasformando chimicamente la sostanza in elio. Per definizione tutti gli isotopi di un dato elemento conservano inalterato il numero di **protoni**.

55 **Qual è la formula bruta del cicloesano?**

A C_6H_{10}
B C_6H_{12}
C C_6H_6
D C_6H_{14}
E C_6H_8

Risposta giusta: B

I cicloalcani saturi seguono la regola generale C_nH_{2n}. Nel cicloesano il numero di carbonio è $n = 6$, perciò gli idrogeni corrispondono a $2 \times 6 = 12$. La formula bruta risultante è C_6H_{12}.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** C_6H_{10}: Contiene due idrogeni in meno ed è tipico dei cicloalcheni a sei atomi di carbonio o degli alcani lineari con triplo legame. In questi composti è sempre presente almeno un doppio o triplo legame assente nella struttura ciclica originale.
- **C)** C_6H_6: Mostra sei idrogeni in meno ed è la formula del benzene, un sistema aromatico caratterizzato da tre doppi legami coniugati. L'elevato grado di insaturazione differenzia nettamente questo composto dal cicloesano saturato.
- **D)** C_6H_{14}: Possiede due idrogeni in più ed corrisponde all'alcano aciclico saturo a sei carboni. Per gli alcani lineari vale la legge generale C_nH_{2n+2}, che per $n = 6$ produce esattamente questa composizione. La formazione dell'anello nel cicloesano comporta la perdita di due atomi di idrogeno.
- **E)** C_6H_8: Presenta quattro idrogeni in meno rispetto alla molecola saturata. Indica strutture con due insaturazioni aggiuntive, come un cicloalchino o un composto biciclico con legami multipli. Il cicloesano è completamente saturo.

---

56 **In una reazione in cui $PbCl_2$ si trasforma in $PbCl_4$, si può affermare che:**

A **il piombo si è ossidato**
B entrambi gli elementi si sono ossidati
C il piombo si è ridotto
D il cloro si è ridotto
E il cloro si è ossidato

Risposta giusta: A

Assegniamo i **numeri di ossidazione** nei due composti: 1. Nel $PbCl_2$ ogni **cloro** vale -1. La somma deve essere zero, quindi il **piombo** è $+2$. 2. Nel $PbCl_4$ il cloro resta -1. Di conseguenza il piombo diventa $+4$. Il piombo passa da $+2$ a $+4$, aumentando il valore e **perdendo elettroni**. Per questo motivo il piombo risulta **ossidata**. Il cloro mantiene costante il proprio stato.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) entrambi gli elementi si sono ossidati**: Solo il piombo cambia numero di ossidazione durante la reazione. Il cloro mantiene il valore -1 in entrambi i composti e non si ossida.
- **C) il piombo si è ridotto**: Si avrebbe una riduzione se il numero di ossidazione diminuisse, ad esempio da $+4$ a $+2$. Qui avviene l'opposto, poiché il valore aumenta.
- **D) il cloro si è ridotto**: La riduzione richiederebbe una diminuzione dello stato di ossidazione, come nel passaggio da 0 a -1. Il cloro non subisce variazioni e permane costante.
- **E) il cloro si è ossidato**: Affinché il cloro si ossidi dovrebbe aumentare il suo numero di ossidazione, passando da -1 a zero o a valori positivi. Rimane invece stabile a -1.

57 **Indica, tra i seguenti composti, quello che in soluzione acquosa dà idrolisi basica:**

A KCl
B NaBr
C CH_3COONa
D NH_4Cl
E NaCl

Risposta giusta: C

Un sale subisce **idrolisi basica** quando il suo anione è la **base coniugata** di un acido debole. Lo ione acetato deriva dall'acido acetico e reagisce con l'acqua producendo ioni OH^-. Questa reazione alza il pH portando il valore sopra 7.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) KCl**: Il cloruro di potassio contiene solo specie stabili in acqua poiché derivano da elettroliti forti. La mancanza di reazioni con il solvente fissa il pH al valore neutro.
- **B) NaBr**: L'anione Br^- deriva dall'acido bromidrico che è classificato come forte. Insieme al catione sodio inerte non determina variazioni chimiche nella soluzione.
- **D)** NH_4Cl: Il catione ammonio è l'**acido coniugato** dell'ammoniaca, una base debole. La sua idrolisi segue l'equilibrio $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ generando protoni e abbassando il pH sotto 7.
- **E) NaCl**: Gli ioni Na^+ e Cl^- provengono rispettivamente da una base forte e da un acido forte. Nessuno dei due si idrolizza mantenendo il solvente **neutro**.

58 **Durante il funzionamento di una pila elettrochimica si ha:**

A una reazione di neutralizzazione
B una reazione acido-base
C **una reazione di ossido-riduzione**
D solo una reazione di riduzione
E solo una reazione di ossidazione

Risposta giusta: C

In una pila elettrochimica l'energia elettrica è generata da una reazione di **ossido-riduzione**. All'**anodo** avviene l'ossidazione con cedimento di elettroni, mentre al **catodo** si verifica la riduzione che li acquista. Il flusso esterno nasce dal trasferimento simultaneo di questi elettroni tra le due semireazioni accoppiate.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una reazione di neutralizzazione**: La neutralizzazione produce acqua e sale dalla combinazione diretta di acidi e basi, ma non rappresenta il meccanismo redox che converte l'energia chimica in energia elettrica nella cella galvanica.
- **B) una reazione acido-base**: Le reazioni acido-base si fondano sul trasferimento di protoni H^+ secondo la teoria di Brønsted-Lowry, mentre il funzionamento della pila dipende esclusivamente dal movimento degli elettroni fra le specie chimiche coinvolte.
- **D) solo una reazione di riduzione**: L'ossidazione e la riduzione devono avvenire contemporaneamente in siti diversi; senza questo accoppiamento completo non si instaura alcun flusso netto di elettroni né produzione di corrente.
- **E) solo una reazione di ossidazione**: L'ossidazione singola non può procedere perché gli elettroni rilasciati dall'anodo devono essere necessariamente assorbiti da una specie riducente al catodo per mantenere la continuità del circuito elettrico.

59 **Quale dei seguenti liquidi è miscibile con un egual volume di acqua?**

A Cloroformio
B Etere etilico
C Etere di petrolio
D **Alcol metilico**
E Olio di paraffina

Risposta giusta: D

Il metanolo possiede un **gruppo** $-\mathrm{OH}$ che stabilisce **legami a idrogeno** intensi con l'acqua. Questa interazione molecolare garantisce una **miscibilità completa in ogni rapporto**. Si ottiene un'unica fase liquida indipendentemente dal volume utilizzato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Cloroformio**: Si tratta di una molecola poco polare con un'elevata densità che la fa depositare sul fondo del recipiente. La solubilità nell'acqua ammonta soltanto a $0{,}8\ \mathrm{g}$ per $100\ \mathrm{mL}$ e supera rapidamente il limite di saturazione. Non rimane miscibile neppure in parti uguali nonostante una minima quantità possa disciogliersi.
- **B) Etere etilico**: Presenta una polarità moderata ma nettamente inferiore a quella dell'acqua. Raggiunge una solubilità massima di appena $6\text{–}7\ \mathrm{g}$ per $100\ \mathrm{mL}$. Oltre tale soglia si separa immediatamente, pertanto non è miscibile in tutte le proporzioni.
- **C) Etere di petrolio**: Corrisponde a un nome commerciale per una frazione leggera di idrocarburi (pentano, esano ecc.) e presenta quindi natura apolare. L'acqua non può interagire efficacemente con queste catene carboniose. Le due componenti restano immiscibili dividendosi in strati.
- **E) Olio di paraffina**: È costituita da una miscela di idrocarburi saturi a catena lunga, risultando completamente apolare. L'acqua è fortemente polare e vale il principio del simile scioglie il simile che impedisce qualsiasi interazione. Le due sostanze formano subito due fasi distinte.

60 **Indicare quale delle seguenti formule è errata.**

A $KHSO_4$
B KH_2PO_4
C H_2ClO_4
D $NH_4H_2PO_4$
E K_2SO_4

Risposta giusta: C

L'anione perclorato presenta **carica** -1. Per ottenere un **composto neutro** è necessario combinare uno solo ione idrogeno positivo, che restituisce la formula valida $HClO_4$. Proporne due genera una specie dalla carica complessiva positiva, chimicamente irrealizzabile come molecola isolata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $KHSO_4$: L'anione idrogenosolfato o bisolfato HSO_4^- con carica -1 viene equilibrato da un singolo catione potassio K^+ con $+1$, risultato correttamente bilanciato e di uso industriale.
- **B)** KH_2PO_4: Il catione potassio K^+ con $+1$ bilancia perfettamente lo ione diidrogenofosfato $H_2PO_4^-$ con -1, rendendo la formula accurata e largamente impiegata come tampone e integratore nutrizionale.
- **D)** $NH_4H_2PO_4$: Lo ione ammonio NH_4^+ con carica $+1$ bilancia correttamente lo ione diidrogenofosfato $H_2PO_4^-$ con carica -1, confermando la validità del sale comunemente usato come **fertilizzante**.
- **E)** K_2SO_4: Il gruppo solfato SO_4^{2-} ha **carica** -2 e richiede esattamente due cationi potassio K^+ ciascuno con $+1$ per garantire la neutralità elettrochimica.

---

61 **Quanti atomi di idrogeno sono presenti in una mole di acqua?**

A $2,12 \times 10^{-15}$
B $1,204 \times 10^{24}$
C 2×10^{5}
D $6,02 \times 10^{23}$
E $1,1 \times 10^{15}$

Risposta giusta: B

1. Una **mole** corrisponde sempre al **numero di Avogadro** di entità elementari: $N_A \simeq 6{,}022 \times 10^{23}$. 2. La formula chimica è H_2O, indicando che ogni molecola contiene esattamente due atomi di idrogeno. 3. Il calcolo moltiplica questa stechiometria per la costante: $2 \times 6{,}022 \times 10^{23} = 1{,}2044 \times 10^{24}$. 4. Arrotondando il risultato si conferma l'opzione B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $2,12 \times 10^{-15}$: Si tratta di un valore irrealistico frutto di uno scostamento di venti ordini di grandezza, attribuibile a un calcolo errato su quantità infinitesime lontane dalla scala chimica normale.
- **C)** 2×10^{5}: Rappresenta un errore ancora più macroscopico, nato probabilmente dalla confusione tra la definizione di mole e il conteggio di molecole presenti in alcune micro-moli.
- **D)** $6,02 \times 10^{23}$: Corrisponde esattamente al valore del numero di Avogadro, che indica le molecole di H_2O in una mole, tralasciando il necessario fattore 2 per gli atomi di idrogeno.
- **E)** $1,1 \times 10^{15}$: Manca circa nove ordini di grandezza e deriva da un comune errore di trascrizione dell'esponente o dall'utilizzo scorretto delle unità di misura.

63 **Come si chiama il gruppo alchilico che ha formula $-CH_2CH_2CH_3$?**

- **A** **Propile**
- **B** Pronano
- **C** Propino
- **D** Propanale
- **E** Propene

Risposta giusta: A

La formula indica una **catena lineare** di tre atomi di carbonio totalmente **satura**. Quando tale frammento è legato alla molecola principale tramite un carbonio terminale, la nomenclatura ufficiale lo definisce **gruppo propile**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Pronano**: Il termine non esiste nella nomenclatura IUPAC né in quella tradizionale. Si tratta di un distrattore che combina erroneamente "propano" e "nano" senza alcun significato chimico valido.
- **C) Propino**: Corrisponde a un alchino caratterizzato da un triplo legame tra gli atomi di carbonio $CH \equiv C - CH_3$. Il frammento analizzato risulta invece privo di qualsiasi legame multiplo.
- **D) Propanale**: Indica il propanal, un composto che presenta il gruppo funzionale aldeidico $-CHO$. Se questa porzione strutturale fungesse da sostituente adotterebbe una nomenclatura diversa. La formula indicata dalla domanda manca completamente di tale funzionalità ossigenata.
- **E) Propene**: La denominazione si riferisce a un alchene con formula $CH_2 = CH - CH_3$ contenente un doppio legame carbonio-carbonio. Nel frammento proposto non sono presenti insaturazioni di alcun tipo.

64 **Quale delle seguenti soluzioni ha pH minore?**

A $\mathrm{NaOH}0,1\mathrm{M}$
B $\mathrm{NaOH}10^{-3}\mathrm{M}$
C $\mathrm{NaOH}0,01\mathrm{M}$
D $\mathrm{NaOH}1\mathrm{M}$
E $\mathrm{NaOH}10^{-4}\mathrm{M}$

Risposta giusta: E

L'idrossido di sodio è una **base forte** che si dissocia completamente liberando ioni OH^-. Il valore del pH si ricava con la relazione $\mathrm{pH} = 14 + \log[\mathrm{OH}^-]$. Nelle basi vale la regola opposta agli acidi: un aumento di molarità alza l'alcalinità, mentre una maggiore **diluizione** fa abbassare il pH verso 7. Calcolando rapidamente il pOH per ciascuna concentrazione, il minimo assoluto appartiene alla soluzione più rarefatta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $\mathrm{NaOH}0,1\mathrm{M}$: La concentrazione di $0,1\ \mathrm{M}$ produce un pOH di 1 e un pH di 13, nettamente superiore a quello richiesto. L'errore tipico consiste nell'applicare alla concentrazione base il principio acido, credendo erroneamente che più soluto equivalga a meno alcalinità.
- **B)** $\mathrm{NaOH}10^{-3}\mathrm{M}$: Una molarità di $10^{-3}\ \mathrm{M}$ porta a un pOH di 3 e a un pH di 11. La scelta rivela una mancata comprensione del rapporto inverso tra pOH e pH nelle soluzioni basiche, scambiano la diluizione per un effetto acidificante.
- **C)** $\mathrm{NaOH}0,01\mathrm{M}$: Con $[\mathrm{OH}^-] = 10^{-2}\ \mathrm{M}$ il pOH è 2 e il pH risultante è 12, ancora lontano dal minimo. Chi seleziona questa opzione confonde la scala logaritmica delle basi con quella degli acidi, ignorando che ogni ordine di grandezza cambia il valore di una unità.
- **D)** $\mathrm{NaOH}1\mathrm{M}$: La soluzione satura a $1\ \mathrm{M}$ genera un pOH pari a 0 e un pH massimo di 14, contraddicendo apertamente il quesito. Questo caso conferma l'inesattezza della regola acida applicata ai composti basici, dove la massima concentrazione determina il picco di alcalinità.

65 **Quale tra le seguenti configurazioni elettroniche è corretta?**

A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^7$

B $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2$

C $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4 3p^2$

D $1s^2 2s^2 2p^6 2d^4$

E $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Risposta giusta: E

L'opzione E segue l'ordine di riempimento energetico: $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s$. Rispetta le capienze massime, $s = 2$ e $p = 6$, e include solo sottolivelli possibili. Contiene 20 elettroni e corrisponde alla configurazione fondamentale del **calcio**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^7$: Il sottolivello $3p$ contiene 7 elettroni, ma la capienza massima di un sottolivello p è 6.
- **B)** $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2$: Il sottolivello $2p$ contiene 8 elettroni, superando la capienza massima di 6. Dopo aver riempito $2p$ si passa a $3s$, ma il superamento della capienza rende comunque impossibile la configurazione.
- **C)** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4 3p^2$: Il sottolivello $3s$ contiene 4 elettroni, ma può contenerne al massimo 2. Questo viola il **principio di Pauli**.
- **D)** $1s^2 2s^2 2p^6 2d^4$: Il sottolivello $2d$ non può esistere: per avere $l = 2$ serve almeno $n = 3$. Inoltre, l'ordine di riempimento indicato non è corretto.

66 **Il numero di ossidazione dell'ossigeno nella molecola O_2 è:**

A -2
B +6
C +2
D **0**
E -4

Risposta giusta: D

L'ossigeno nella molecola O_2 si trova nello **stato libero**. La regola generale assegna il valore **zero** a qualsiasi elemento non combinato con atomi diversi. Gli atomi identici non generano polarità di legame e il numero di ossidazione rimane nullo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) -2**: Il valore -2 corrisponde all'ossigeno legato ad elementi **meno elettronegativi** come idrogeno o carbonio. Questa convenzione vale esclusivamente per i composti chimici e non si estende alle specie elementari.
- **B) +6**: Un valore $+6$ richiederebbe la perdita di sei elettroni da parte di ciascun atomo, risultato chimicamente incompatibile con l'elevata **affinità elettronica** dell'ossigeno. Sperimentalmente i numeri di ossidazione positivi per questo elemento non superano mai il $+2$.
- **C) +2**: Un numero di ossidazione $+2$ compare soltanto quando l'ossigeno lega atomi di fluoro, ad esempio nel **difluoruro di ossigeno** OF_2. Nella molecola O_2 mancano questi atomi estremamente elettronegativi necessari per invertire il senso di assegnazione.
- **E) -4**: Il valore -4 ipotizzerebbe una **carica totale** pari a -4 sulla specie, corrispondente a uno ione O_2^{4-} instabile in condizioni normali. La formula indicata descrive invece una particella neutra priva di carica netta.

67 **Assegnare gli opportuni coefficienti stechiometrici alla seguente reazione:**

$$KClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HClO_4 + ClO_2 + H_2O$$

A 2; 2 → 2; 1; 1; 1

B 4; 2 → 3; 1; 2; 1

C 2; 4 → 1; 2; 1; 3

D **3; 3 → 3; 1; 2; 1**

E 1; 1 → 1; 1; 1; 1

Risposta giusta: D

1. Assegniamo **coefficienti generici** alle sei specie chimiche presenti nella reazione. 2. La **conservazione** di potassio, zolfo e cloro impone che i coefficienti di $KClO_3$, H_2SO_4 e $KHSO_4$ coincidano. 3. Bilanciamo idrogeno e ossigeno ottenendo due equazioni lineari con quattro incognite. 4. Il primo **valore intero** positivo che risolve il sistema è 3, calcolando subito gli altri termini.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2; 2 → 2; 1; 1; 1**: Calcola gli atomi di idrogeno riscontrando 5 sulla destra e 4 sulla sinistra. Confronta l'ossigeno e registra 15 contro 14.
- **B) 4; 2 → 3; 1; 2; 1**: Controlla potassio e zolfo trovando 3 contro 4 e 3 contro 2. Verifica anche l'idrogeno registrando 6 contro 4 senza alcun criterio valido.
- **C) 2; 4 → 1; 2; 1; 3**: Si discosta completamente dall'**equilibrio** per potassio (1 contro 2), zolfo (1 contro 4), cloro (3 contro 2) e ossigeno (17 contro 22). Nessuna specie mantiene gli stessi atomi sui due lati.
- **E) 1; 1 → 1; 1; 1; 1**: Segnala uno **sbilanciamento** del cloro (2 rispetto a 1) e dell'idrogeno (4 rispetto a 2). L'ossigeno mostra 11 atomi contro 7 e molte voci non coincidono.

68 **Due isotopi di uno stesso elemento si comportano chimicamente allo stesso modo, in quanto hanno:**

- **A** **lo stesso numero di elettroni nell'orbitale più esterno**
- **B** lo stesso numero di massa
- **C** egual numero di elettroni e neutroni
- **D** egual numero di protoni e neutroni
- **E** lo stesso numero di neutroni

Risposta giusta: A

Il comportamento chimico dipende dalla **configurazione elettronica**, in particolare dal numero di elettroni occupati nei livelli più esterni. Gli isotopi condividono lo stesso numero di protoni nel nucleo, quindi mantengono invariate anche le cariche nucleari e le distribuzioni elettroniche degli atomi neutri. Di conseguenza, possiedono lo stesso conteggio di **elettroni di valenza** e reagiscono con identica modalità. Le minime differenze nelle masse nucleari influenzano solo la cinetica delle reazioni, senza alterare la termodinamica chimica di base.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) lo stesso numero di massa**: Il **numero di massa** rappresenta la somma tra protoni e neutroni. Poiché gli isotopi variano esclusivamente il conteggio dei neutroni, ogni variante presenta un valore di massa differente. Due atomi con identico numero di massa appartengono necessariamente allo stesso nuclide.
- **C) egual numero di elettroni e neutroni**: Gli isotopi conservano lo stesso numero di elettroni negli stati neutri, ma il criterio definitorio risiede proprio nella diversità dei neutroni. Richiedere che elettroni e neutroni coincidano non corrisponde alla definizione né alle proprietà nucleari reali.
- **D) egual numero di protoni e neutroni**: I nuclei isotopici presentano sempre pari quantità di protoni, mentre i neutroni risultano sistematicamente diversi. L'uguaglianza numerica tra protoni e neutroni si verifica soltanto in nuclei leggeri specifici e non costituisce una regola generale.
- **E) lo stesso numero di neutroni**: Atomi con uguale numero di neutroni ma diverso numero atomico vengono classificati come **isotoni**. La definizione di isotopo esclude esplicitamente questa condizione, poiché richiede una differenza precisa nei neutroni pur mantenendo fisso il protone.

TEST DI FISICA E MATEMATICA

69 **Dato il prodotto N = 2010 · 2011 · 2012, determinare quale dei seguenti interi non è divisore di N.**

A 4022
B **18**
C 12
D 15
E 20

Risposta giusta: B

Scomponendo $N = 2010 \cdot 2011 \cdot 2012$ si ottiene $N = 2^3 \cdot 3^1 \cdot 5^1 \cdot 67 \cdot 503 \cdot 2011$. Il prodotto contiene **un solo fattore 3**. Qualsiasi candidato che ne richieda due non può dividere il numero.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $4022 = 2 \cdot 2011$. Sono presenti sia i fattori 2 che il numero primo 2011, rendendolo divisibile.
- **C)** $12 = 2^2 \cdot 3$. La disponibilità di almeno due potenze di 2 e una di 3 soddisfa il criterio.
- **D)** $15 = 3 \cdot 5$. La fattorizzazione di N include entrambi gli elementi richiesti, quindi 15 è divisore.
- **E)** $20 = 2^2 \cdot 5$. La composizione di N fornisce tutte le occorrenze richieste per 20.

70 **Determinare la somma: $3^{30} + 3^{30} + 3^{30}$**

A 27^{90}
B 3^{90}
C 27^{30}
D 9^{30}
E 3^{31}

Risposta giusta: E

Sommare tre volte lo stesso termine equivale a **moltiplicarlo per 3**. Si riscrive il fattore come 3^1 e si applica la regola della **stessa base** sommando gli esponenti: $3^1 \cdot 3^{30} = 3^{31}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 27^{90} corrisponde a $(3^3)^{90}$, quindi 3^{270}. La potenza ottenuta è sproporzionatamente più grande.
- **B)** 3^{90} deriva dall'errore di **sommare gli esponenti** durante un'addizione. Tale regola vale solo per la moltiplicazione tra potenze.
- **C)** 27^{30} equivale a $(3^3)^{30}$, cioè 3^{90}. Il calcolo porta a un esponente finale errato.
- **D)** 9^{30} diventa $(3^2)^{30}$, ossia 3^{60}. L'esponente 60 produce un valore nettamente superiore a 3^{31}.

71 **Tirando contemporaneamente due dadi con facce numerate da 1 a 6, qual è la probabilità che la somma dei due punteggi ottenuti sia divisibile per 5?**

A 1/5
B 1/6
C 2/11
D 1/7
E **7/36**

Risposta giusta: E

1. I **casi possibili** con due dadi sono $6 \times 6 = 36$. 2. Le uniche **somme** divisibili per 5 nell'intervallo da 2 a 12 sono 5 e 10. 3. Esistono 4 combinazioni per la somma 5 e 3 combinazioni per la somma 10, per un totale di 7 esiti **favorevoli**. 4. La **probabilità** richiesta è il rapporto $P = \frac{7}{36}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1/5**: Il valore $\frac{1}{5}$ deriva dall'idea errata che una somma su cinque sia automaticamente divisibile per 5, ma sui 36 casi non ce ne sono $36/5 = 7{,}2$ bensì esattamente 7.
- **B) 1/6**: Il valore $\frac{1}{6}$ deriva dal confondere "due eventi favorevoli sulle dodici somme possibili da 2 a 12" con "due eventi su 36 lanci", quando solo 7 delle 36 combinazioni producono 5 o 10.
- **C) 2/11**: Il valore $\frac{2}{11}$ nasce da un errore di calcolo che divide i casi favorevoli per 33 anziché 36, oppure conta 6 casi su uno spazio campionario errato. In entrambi i casi si trascura che gli esiti totali sono esattamente 36.
- **D) 1/7**: Il valore $\frac{1}{7}$ si ottiene notando correttamente i 7 casi favorevoli ma dividendo erroneamente per 49 (6×7) o valori simili, dimenticando che lo spazio campionario è composto da 36 casi.

73 **Consideriamo, nel piano cartesiano, la parabola di equazione $y = x^2$ e la retta di equazione y = x + a, dove a è un parametro reale.**

La retta e la parabola NON hanno punti di intersezione se e solo se:

- **A** **1 + 4a < 0**
- **B** a ≥ 0
- **C** a + 1 > 0
- **D** a < 0
- **E** a > 0

Risposta giusta: A

Uguagliando $y = x^2$ e $y = x + a$ si ottiene $x^2 - x - a = 0$. L'assenza di punti di intersezione richiede che questa equazione non abbia soluzioni reali, dunque il suo discriminante deve essere negativo. Applicando la formula $\Delta = b^2 - 4ac$ con $b = -1$ e $c = -a$ si ricava $\Delta = 1 + 4a$. Imporre $1 + 4a < 0$ fornisce esattamente la condizione indicata nell'opzione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) a ≥ 0**: Con $a \geq 0$ il discriminante risulta $\Delta = 1 + 4a \geq 1 > 0$. Questo garantisce sempre due intersezioni reali distinte. Per esempio a $a = 0$ la retta taglia la parabola nei punti $(0; 0)$ e $(1; 1)$. La condizione data non esclude affatto le intersezioni.
- **C) a + 1 > 0**: La condizione $a + 1 > 0$ equivale a $a > -1$ e comprende ampiamente valori per cui il discriminante resta positivo. Ad esempio per $a = 0$ si ottiene $\Delta = 1 > 0$, dimostrando che l'intervallo indicato contiene numerosi casi con intersezioni reali.
- **D) a < 0**: La disuguaglianza $a < 0$ è troppo generica poiché la condizione effettiva è più restrittiva, ovvero $a < -\frac{1}{4}$. Per valori intermedi come $a = -0,1$ si verifica $\Delta = 1 + 4(-0,1) > 0$. Pertanto persistono comunque punti di comune.
- **E) a > 0**: Si tratta di un caso particolare incluso nella risposta B. Un parametro positivo mantiene $\Delta > 0$. Di conseguenza la retta intersecca sempre la parabola in due punti distinti.

74 **Una commissione è composta per il 60% da donne, di cui il 40% sono laureate in veterinaria. Inoltre, nel totale della commissione (uomini e donne), i laureati in veterinaria sono il 60%. Determinare, tra gli uomini presenti in commissione, la percentuale di quelli laureati in veterinaria.**

A 0.6
B 0.2
C 0.8
D 0.4
E **0.9**

Risposta giusta: E

1. Si ipotizzano 100 membri per la commissione per gestire i dati percentuali. 2. La **composizione** indica 60 donne e 40 uomini. 3. Tra le donne il 40% è laureata veterinaria: $0{,}40 \times 60 = 24$. 4. Nel gruppo complessivo i laureati sono il 60%, quindi 60 persone. 5. Il **calcolo** finale richiede di dividere i 36 laureati uomini per il totale maschile: $\frac{36}{40} = 0{,}90$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0.6**: Provando con $0{,}6 \times 40$ si calcolano 24 uomini laureati. La somma produce $24 + 24 = 48$, rimanendo comunque al di sotto del 60% richiesto.
- **B) 0.2**: Applicando $0{,}2$ ai 40 uomini si ricavano 8 laureati. La verifica sul totale dimostra che $24 + 8 = 32$, valore ben distante dai 60 previsti.
- **C) 0.8**: Una quota pari a $0{,}8$ genera $0{,}8 \times 40 = 32$ casi maschili. Il conteggio complessivo sale a $24 + 32 = 56$, senza raggiungere la soglia stabilita.
- **D) 0.4**: Moltiplicando $0{,}4 \times 40$ si ottengono 16 uomini con titolo. Sommandoli alle donne si arriva a $24 + 16 = 40$, cifra insufficiente rispetto alla premessa.

75 **A partire da uno stato di equilibrio, una data quantità di gas perfetto compie una serie di trasformazioni, alcune anche irreversibili, sino a raggiungere un nuovo stato di equilibrio, ma senza mai scambiare calore con l'esterno. Si osserva che il volume finale è maggiore del volume iniziale.**
Quale delle seguenti deduzioni è corretta?

A La pressione finale è sicuramente uguale a quella iniziale

B Non avendo scambiato calore ma avendo anche trasformazioni irreversibili, la temperatura finale sarà sicuramente maggiore o uguale a quella iniziale

C Non avendo scambiato calore, la temperatura finale è sicuramente uguale a quella iniziale

D La temperatura finale è sicuramente maggiore di quella iniziale, visto che abbiamo anche trasformazioni irreversibili

E **Non è possibile determinare univocamente i valori finali di temperatura e pressione**

Risposta giusta: E

Il sistema è chiuso e complessivamente **adiabatico**, per cui $Q = 0$. Dal primo principio si ricava $\Delta U = -W$. Il **lavoro** dipende dal **cammino termodinamico** seguito e può assumere qualsiasi valore compatibile con l'espansione globale. Sapendo solo che $V_\mathrm{f} > V_\mathrm{i}$, l'**equazione di stato** $pV = nRT$ non determina univocamente né T_f né p_f. Perciò i valori finali sono **indeterminati**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La pressione finale è sicuramente uguale a quella iniziale**: Anche con $V_\mathrm{f} > V_\mathrm{i}$, la pressione finale non è vincolata a quella iniziale. Una temperatura identica provocherebbe una flessione di pressione, mentre un riscaldamento sufficiente potrebbe compensare l'espansione. Mancando informazioni sul lavoro, p_f resta incerta.
- **B) Non avendo scambiato calore ma avendo anche trasformazioni irreversibili, la temperatura finale sarà sicuramente maggiore o uguale a quella iniziale**: Adiabaticità unita ad irreversibilità non assicura $T_\mathrm{f} \geq T_\mathrm{i}$. Un'espansione rapida con forte attrito genera calore interno, ma se il lavoro meccanico totale supera tale dissipazione il sistema perde comunque energia. Il bilancio $\Delta U = -W$ conduce quindi a un ipotetico raffreddamento finale.
- **C) Non avendo scambiato calore, la temperatura finale è sicuramente uguale a quella iniziale**: Il flusso calorico nullo non garantisce energia interna costante, perché il termine competitivo è il lavoro meccanico. Se il gas spinge l'ambiente ($W > 0$) si verifica un raffreddamento. Eventuali dissipazioni viscose potrebbero surriscaldare il fluido, ma senza dettaglio sul percorso non si può affermare parità termica.
- **D) La temperatura finale è sicuramente maggiore di quella iniziale, visto che abbiamo anche trasformazioni irreversibili** : L'irreversibilità non impone automaticamente un aumento termico. Nell'espansione libera in vuoto il lavoro è nullo e l'energia interna non cambia, quindi $T_\mathrm{f} = T_\mathrm{i}$. In un'espansione quasi reversibile invece la temperatura scende. L'irreversibilità da sola non fissa il bilancio energetico.

76 **Nina, Elena e Silvia hanno tre borracce identiche contenenti 1 kg d'acqua ciascuna. Le tre ragazze partono da Roma verso tre destinazioni diverse: Nina si reca al Polo Nord, Elena all'equatore mentre Silvia va al Polo Sud. Posto che le borracce sono rimaste sigillate durante il viaggio, arrivate a destinazione, si verifica che:**

A il peso delle borracce di Silvia e di Nina dipende dal periodo dell'anno in cui avviene la misura, dato che l'asse terrestre è inclinato

B la massa della borraccia di Elena è minore di quella alla partenza

C il peso delle tre borracce è esattamente lo stesso

D il peso della borraccia di Silvia è minore di quello della borraccia di Elena

E il peso della borraccia di Elena è minore di quello della borraccia di Nina

Risposta giusta: E

Il **peso** $P = m \cdot g_{\text{eff}}$ varia con la **latitudine** perché l'accelerazione gravitazionale effettiva cambia. La Terra è leggermente schiacciata ai **poli** e il raggio equatoriale è circa $21\ \text{km}$ maggiore, riducendo la forza di attrazione verso il centro. Inoltre l'accelerazione centrifuga $\omega^2 R \cos\phi$ è massima all'**equatore** e nulla ai poli. Di conseguenza g_{eff} vale circa $9.78\ \text{m}\,\text{s}^{-2}$ all'equatore e $9.83\ \text{m}\,\text{s}^{-2}$ ai poli. La stessa **massa** produce quindi un peso inferiore all'equatore.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il peso delle borracce di Silvia e di Nina dipende dal periodo dell'anno in cui avviene la misura, dato che l'asse terrestre è inclinato**: Falso perché l'inclinazione dell'asse terrestre influenza solo l'insolazione stagionale senza alterare la rotazione terrestre o la latitudine fissa dei luoghi. L'accelerazione efficace ai poli rimane praticamente costante durante tutto l'anno e le eventuali variazioni locali di temperatura o pressione sono completamente irrilevanti al fenomeno.
- **B) la massa della borraccia di Elena è minore di quella alla partenza**: Falso in quanto la massa è una proprietà intrinseca del corpo e non dipende dalla posizione geografica raggiunta. La borraccia resta ermeticamente chiusa e non subisce alcuna perdita di contenuto durante il viaggio.
- **C) il peso delle tre borracce è esattamente lo stesso**: Falso poiché il peso varia effettivamente con la latitudine a causa delle differenze di accelerazione gravitazionale illustrate sopra. Le masse delle tre borracce restano rigorosamente uguali ma i valori di peso sono necessariamente diversi tra le destinazioni.
- **D) il peso della borraccia di Silvia è minore di quello della borraccia di Elena**: Falso perché Silvia si reca al Polo Sud dove l'accelerazione gravitazionale effettiva è massima. La borraccia pesa quindi di più rispetto a quella dell'equatore, contrariamente a quanto indicato dall'opzione.

77 **Il campo magnetico terrestre esercita un momento di forza sull'ago di una bussola. Una delle seguenti affermazioni è certamente sempre vera:**

A **Per il terzo principio della dinamica, l'ago della bussola esercita un analogo momento di forza sulla terra**

B Data la natura dei momenti di forza, è necessario un meccanismo di richiamo altrimenti l'ago comincerebbe a ruotare, senza indicare il Nord

C A causa della natura vettoriale del momento di forza, la bussola funziona correttamente solo nell'emisfero boreale

D Per il secondo principio della dinamica, nell'emisfero australe l'ago della bussola comincia ad accelerare verso il polo Nord

E Le interazioni magnetiche sono uno degli esempi in cui i principi della meccanica non sono validi

Risposta giusta: A

Un ago di bussola è un dipolo magnetico immerso nel campo terrestre che subisce un momento di forza descritto da $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$. Il **terzo principio** della dinamica afferma che quando un corpo esercita una coppia su un altro, quest'ultimo reagisce con una pari e opposta. La Terra applica quindi una rotazione all'ago e l'ago restituisce una controcoppia identica al pianeta.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Data la natura dei momenti di forza, è necessario un meccanismo di richiamo altrimenti l'ago comincerebbe a ruotare, senza indicare il Nord**: Il meccanismo di richiamo è intrinseco alla natura della coppia magnetica che decresce gradualmente man mano che i vettori si avvicinano. Quando l'ago raggiunge il parallellismo col campo la coppia diventa esattamente zero e non vi è alcuno stimolo continuo per farlo ruotare indefinitamente. Senza attriti si osserverebbero solo oscillazioni progressive fino a stazionamento per **dissipazione**.
- **C) A causa della natura vettoriale del momento di forza, la bussola funziona correttamente solo nell'emisfero boreale**: Il vettore di forza dipende unicamente dai valori locali del dipolo e del campo ed entrambi esistono perfettamente nella sfera meridionale. L'unica variabile geometrica mutata è l'inclinazione verticale del vettore totale che però non elimina la **componente orizzontale** necessaria per il puntamento. Lo strumento mantiene dunque il corretto riferimento cardinale ovunque sia collocato.
- **D) Per il secondo principio della dinamica, nell'emisfero australe l'ago della bussola comincia ad accelerare verso il polo Nord**: Il secondo principio riguarda esclusivamente l'accelerazione lineare prodotta da una forza risultante, mentre il campo magnetico agisce distribuendo carichi che generano soltanto rotazione. La risultante traslazionale sui poli dello strumento è praticamente nulla e non esiste alcuna spinta che lo porti fisicamente verso un polo geografico.
- **E) Le interazioni magnetiche sono uno degli esempi in cui i principi della meccanica non sono validi**: Le forze di natura magnetica seguono rigorosamente le equazioni dell'elettrodinamica classica rispettando integralmente le tre regole newtoniane. Il sistema conserva correttamente sia la quantità di moto lineare sia il momento angolare durante tutti gli scambi energetici. Non sussiste pertanto alcuna anomalia o eccezione teorica nel comportamento osservato.

78 **Un pannello fotovoltaico è un generatore di corrente elettrica continua. Supponiamo che la potenza della radiazione luminosa solare incidente sia di circa 500 W/m2, che, dopo opportune trasformazioni mediante apparati elettronici, sia disponibile una corrente incognita, alla tensione continua di 200 V, e che globalmente si abbia un rendimento energetico del 20%. Possiamo dedurre che:**

A la resistenza elettrica di un metro quadro di pannello è circa 80 Ohm

B la resistenza elettrica di un metro quadro di pannello è circa 320 Ohm

C **la corrente ottenibile da 1 metro quadro di pannello è circa 0,5 A**

D i dati forniti non consentono di calcolare la corrente disponibile

E la corrente ottenibile da 1 metro quadro di pannello è circa 2,5 A

Risposta giusta: C

La potenza elettrica disponibile si calcola applicando il **rendimento** del sistema alla radiazione incidente: $P = 500\ \mathrm{W} \cdot 0{,}20 = 100\ \mathrm{W}$. Utilizzando la relazione tra potenza, tensione e **corrente** ($P = V \cdot I$), si ricava $I = 100\ \mathrm{W} / 200\ \mathrm{V} = 0{,}50\ \mathrm{A}$. Il risultato conferma il valore indicato nell'opzione corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la resistenza elettrica di un metro quadro di pannello è circa 80 Ohm**: La **resistenza equivalente** si determina mediante la formula $R = V^2/P$. Inserendo i dati noti si ottiene $(200\ \mathrm{V})^2/100\ \mathrm{W} = 400\ \Omega$, pertanto il valore proposto risulta errato.
- **B) la resistenza elettrica di un metro quadro di pannello è circa 320 Ohm**: Il resistore ipotizzato presenta un valore di circa $320\ \Omega$ incompatibile con la configurazione circuitale reale. Il dato non segue la derivazione matematica stabilita dalle leggi fondamentali dell'elettrotecnica.
- **D) i dati forniti non consentono di calcolare la corrente disponibile**: I parametri forniti sono numericamente completi per eseguire tutti i passaggi richiesti. L'ipotesi di impossibilità di calcolo contrasta con i dati oggettivi disponibili.
- **E) la corrente ottenibile da 1 metro quadro di pannello è circa 2,5 A**: Una corrente di circa $2{,}5\ \mathrm{A}$ a $200\ \mathrm{V}$ richiederebbe una potenza di $500\ \mathrm{W}$. Tale importo equivale all'intera radiazione captata, ignorando il limite di efficienza imposto dal testo.

79 **In un libro di fisiologia leggiamo che mediamente nei mammiferi la circolazione polmonare ha una pressione più bassa della circolazione sistemica.**
Quale tra le seguenti motivazioni potrebbe essere una plausibile giustificazione fisica?

A Il sangue della circolazione sistemica, ricco di nutrienti, ha una pressione osmotica più alta

B **Data la posizione relativa, la differenza di pressione idrostatica tra gli organi coinvolti nella circolazione polmonare è minore dell'analoga differenza di pressione nella circolazione sistemica**

C Il sangue povero di ossigeno ha una pressione inferiore

D Il sangue che scorre nei polmoni si muove lentamente, in modo da bene ossigenarsi

E Il volume del sangue immesso nella circolazione polmonare ogni secondo è assai minore di quello immesso nella circolazione sistemica

Risposta giusta: B

La differenza di pressione tra i due circoli dipende principalmente dalla **colonna idrostatica** da vincere contro la **gravità**. Nel circuito polmonare il sangue percorre poche decine di centimetri restando praticamente alla stessa altezza del cuore. Nel sistema sistemico deve raggiungere la sommità del capo e scendere fino ai piedi, generando un'escursione verticale superiore al metro. Per mantenere la stessa **portata** con questa differenza di quota il **ventricolo sinistro** deve generare una pressione iniziale molto più elevata. Le pressioni medie si attestano rispettivamente sui $25/10\ \mathrm{mmHg}$ per il polmone e sui $120/80\ \mathrm{mmHg}$ per il sistema.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Il sangue della circolazione sistemica, ricco di nutrienti, ha una pressione osmotica più alta** : La pressione osmotica colloidale dipende prevalentemente dalle proteine plasmatiche che non diffondono attraverso le membrane. Tale valore risulta pressoché identico nelle due circolazioni. I nutrienti disciolti contribuiscono solo per frazioni irrisorie di mmHg. La pressione osmotica non si somma alla pressione idrodinamica generata dal cuore.
- **C) Il sangue povero di ossigeno ha una pressione inferiore**: La pressione è una grandezza meccanica determinata dal lavoro cardiaco e dalle resistenze vascolari. Non dipende in modo significativo dalla saturazione di ossigeno o dall'anidride carbonica nel sangue. Modificare la composizione gassosa non altera la pressione idrostatica.
- **D) Il sangue che scorre nei polmoni si muove lentamente, in modo da bene ossigenarsi**: La bassa velocità di scorrimento nei capillari polmonari è conseguenza della grande **superficie totale** di sezione trasversale. Una minore velocità non implica automaticamente una minor pressione. Lo stesso flusso potrebbe essere mantenuto a pressioni elevate variando il raggio vascolare o la resistenza. Il ragionamento inverte causa ed effetto.
- **E) Il volume del sangue immesso nella circolazione polmonare ogni secondo è assai minore di quello immesso nella circolazione sistemica**: I due circuiti sono disposti in **serie** e ricevono la medesima gittata sistolica ogni battito. Un volume diverso causerebbe un accumulo ematico immediato in uno dei due distretti. La fisiologia normale esclude qualsiasi divergenza quantitativa tra le portate destra e sinistra.

80 **Marco lancia verso l'alto una biglia, che cade al suolo descrivendo una parabola. Enrico lascia cadere un'altra biglia, identica alla prima, direttamente a terra, con traiettoria verticale. Trascurando la resistenza dell'aria, e supponendo che le biglie lascino le mani dei ragazzi alla stessa altezza, si può ragionevolmente affermare che, quando le biglie sono a 1 mm dal suolo:**

A la variazione di energia potenziale della biglia di Marco, rispetto al momento del lancio, è maggiore di quella della biglia di Enrico

B la forza alla quale è sottoposta la biglia di Marco durante il moto è maggiore di quella che subisce la biglia di Enrico

C la velocità della biglia di Marco è uguale a quella della biglia di Enrico

D la variazione di energia cinetica rispetto al momento del lancio è uguale per entrambe le biglie

E l'energia meccanica totale della biglia di Marco è uguale a quella della biglia di Enrico

Risposta giusta: D

Agisce solo il peso, dunque vige la **conservazione dell'energia**. La variazione di energia cinetica dipende esclusivamente dal **dislivello** h comune alle due biglie. Per entrambi i casi vale $\Delta K = mgh$, indipendentemente dal fatto che una venga lanciata verso l'alto o semplicemente lasciata cadere.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la variazione di energia potenziale della biglia di Marco, rispetto al momento del lancio, è maggiore di quella della biglia di Enrico**:
- **B) la forza alla quale è sottoposta la biglia di Marco durante il moto è maggiore di quella che subisce la biglia di Enrico**:
- **C) la velocità della biglia di Marco è uguale a quella della biglia di Enrico**:
- **E) l'energia meccanica totale della biglia di Marco è uguale a quella della biglia di Enrico**:

TEST VETERINARIA 2011

RIFALLA NELL'APP

2011

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT