PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

PROFESSIONI SANITARIE

2023

A B ✓ D E

UNIVERSITÀ DI TORINO

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione ai corsi di laurea delle Professioni sanitarie, Università di Torino, a.a. 2023/2024, pubblicata dall'Ateneo sul suo sito (https://www.medicina.unito.it/sites/u002/files/migrated/documents/questionario_di_controllo_sanit_23-24.pdf). Impaginazione, soluzioni e commenti di TestBuddy. Non è un documento dell'Università né da essa approvato.

- I quesiti con le risposte in ordine casuale
- Sotto ogni quesito la risposta giusta e il perché di ogni risposta sbagliata

lettura e conoscenze	4 quesiti
logica	5 quesiti
biologia	23 quesiti
fisica e matematica	13 quesiti
chimica	15 quesiti
Totale	**60 quesiti**

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.

LETTURA E CONOSCENZE

1 **BRANO: Dopo aver letto il brano seguente, si risponda alle quattro domande proposte**
Sono arredanti, mettono di buon umore e aumentano esponenzialmente il numero di viventi tra le mura di casa. Sicuri, però, che le piante da appartamento riescano anche a purificare l'aria che respiriamo? Un articolo pubblicato sull'Atlantic fa scricchiolare le convinzioni di un esercito di pollici verdi: la scienza su questo è piuttosto chiara - se un effetto c'è, è praticamente impercettibile, considerando il numero di piante e la densità di possibili inquinanti nelle nostre case. L'equivoco nasce da uno studio della fine degli anni '80, in cui uno scienziato della NASA, Bill Wolverton, volle verificare se le piante potessero depurare un ambiente chiuso dai composti organici volatili (VOCs), molecole che si sollevano regolarmente da pitture e rivestimenti, smalti per le unghie, shampoo, e da qualunque cosa abbia un odore o un profumo. Diversamente da altri inquinanti come il particolato atmosferico, i composti organici volatili non vengono catturati dai comuni filtri dell'aria. Per la ricerca spaziale, la possibilità di sbarazzarsene non è cosa da poco: in un ambiente completamente sigillato dall'esterno, è facile che queste sostanze si accumulino. Le conclusioni di Wolverton furono positive. Nel suo rapporto, pubblicato nel 1989, stabilì che le piante sono "una soluzione promettente ed economica all'inquinamento domestico. Se l'uomo si sposterà in habitat chiusi, sulla Terra e nello Spazio, dovrà portare con sé un sistema naturale di supporto alla vita". Non c'è nulla di sbagliato in quello studio; piuttosto, è l'interpretazione che ne è stata data in seguito, che ha creato il mito dei "polmoni verdi" di casa. Wolverton attestò che le piante erano in grado di rimuovere i VOC dall'ambiente ermeticamente isolato di un laboratorio. Ma una casa è un'altra cosa: ci sono finestre e porte aperte, ingressi e perdite di aria, e soprattutto, ci sono un sacco di superfici da cui i VOC vengono liberati.
Cosa sono i VOCs?

- **A** **Composti organici volatili**
- **B** Piante da appartamento
- **C** Filtri dell'aria
- **D** Filtri finestre ad alto rendimento acustico
- **E** Composti inorganici volatili

Risposta giusta: A

Nel brano, la sigla VOCs è spiegata subito dopo la sua prima comparsa: indica i «composti organici volatili», sostanze che possono essere liberate, per esempio, da pitture, rivestimenti e smalti.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Piante da appartamento: sbagliata perché le piante sono studiate per la loro capacità di rimuovere i VOCs, ma non sono VOCs.
- **C)** Filtri dell'aria: sbagliata perché i VOCs sono sostanze inquinanti, non filtri.
- **D)** Filtri finestre ad alto rendimento acustico: sbagliata perché questa espressione non corrisponde alla sigla VOCs.
- **E)** Composti inorganici volatili: sbagliata perché il brano li definisce «organici», non «inorganici».

2 **BRANO: Dopo aver letto il brano seguente, si risponda alle quattro domande proposte**
Sono arredanti, mettono di buon umore e aumentano esponenzialmente il numero di viventi tra le mura di casa. Sicuri, però, che le piante da appartamento riescano anche a purificare l'aria che respiriamo? Un articolo pubblicato sull'Atlantic fa scricchiolare le convinzioni di un esercito di pollici verdi: la scienza su questo è piuttosto chiara - se un effetto c'è, è praticamente impercettibile, considerando il numero di piante e la densità di possibili inquinanti nelle nostre case. L'equivoco nasce da uno studio della fine degli anni '80, in cui uno scienziato della NASA, Bill Wolverton, volle verificare se le piante potessero depurare un ambiente chiuso dai composti organici volatili (VOCs), molecole che si sollevano regolarmente da pitture e rivestimenti, smalti per le unghie, shampoo, e da qualunque cosa abbia un odore o un profumo. Diversamente da altri inquinanti come il particolato atmosferico, i composti organici volatili non vengono catturati dai comuni filtri dell'aria. Per la ricerca spaziale, la possibilità di sbarazzarsene non è cosa da poco: in un ambiente completamente sigillato dall'esterno, è facile che queste sostanze si accumulino. Le conclusioni di Wolverton furono positive. Nel suo rapporto, pubblicato nel 1989, stabilì che le piante sono "una soluzione promettente ed economica all'inquinamento domestico. Se l'uomo si sposterà in habitat chiusi, sulla Terra e nello Spazio, dovrà portare con sé un sistema naturale di supporto alla vita". Non c'è nulla di sbagliato in quello studio; piuttosto, è l'interpretazione che ne è stata data in seguito, che ha creato il mito dei "polmoni verdi" di casa. Wolverton attestò che le piante erano in grado di rimuovere i VOC dall'ambiente ermeticamente isolato di un laboratorio. Ma una casa è un'altra cosa: ci sono finestre e porte aperte, ingressi e perdite di aria, e soprattutto, ci sono un sacco di superfici da cui i VOC vengono liberati.
Cos'è l'Atlantic?

A Una navicella spaziale
B Un inquinante scoperto nel 1989
C **Una rivista scientifica**
D Una molecola in grado di purificare l'aria
E Un concime organico

Risposta giusta: C

L'Atlantic è una rivista: il brano lo presenta come la pubblicazione su cui è apparso un articolo riguardante le piante da appartamento. Tra le opzioni, D è quindi la più adatta, anche se l'Atlantic è una rivista di interesse generale, non una rivista scientifica specialistica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Una navicella spaziale: sbagliata perché il riferimento alla NASA riguarda lo studio citato nell'articolo.
- **B)** Un inquinante scoperto nel 1989: sbagliata perché il 1989 è l'anno di pubblicazione del rapporto di Wolverton.
- **D)** Una molecola in grado di purificare l'aria: sbagliata perché l'Atlantic è la rivista che ha pubblicato l'articolo, non una sostanza.
- **E)** Un concime organico: sbagliata perché l'Atlantic è una pubblicazione, non un prodotto per le piante.

3 **BRANO: Dopo aver letto il brano seguente, si risponda alle quattro domande proposte**
Sono arredanti, mettono di buon umore e aumentano esponenzialmente il numero di viventi tra le mura di casa. Sicuri, però, che le piante da appartamento riescano anche a purificare l'aria che respiriamo? Un articolo pubblicato sull'Atlantic fa scricchiolare le convinzioni di un esercito di pollici verdi: la scienza su questo è piuttosto chiara - se un effetto c'è, è praticamente impercettibile, considerando il numero di piante e la densità di possibili inquinanti nelle nostre case. L'equivoco nasce da uno studio della fine degli anni '80, in cui uno scienziato della NASA, Bill Wolverton, volle verificare se le piante potessero depurare un ambiente chiuso dai composti organici volatili (VOCs), molecole che si sollevano regolarmente da pitture e rivestimenti, smalti per le unghie, shampoo, e da qualunque cosa abbia un odore o un profumo. Diversamente da altri inquinanti come il particolato atmosferico, i composti organici volatili non vengono catturati dai comuni filtri dell'aria. Per la ricerca spaziale, la possibilità di sbarazzarsene non è cosa da poco: in un ambiente completamente sigillato dall'esterno, è facile che queste sostanze si accumulino. Le conclusioni di Wolverton furono positive. Nel suo rapporto, pubblicato nel 1989, stabilì che le piante sono "una soluzione promettente ed economica all'inquinamento domestico. Se l'uomo si sposterà in habitat chiusi, sulla Terra e nello Spazio, dovrà portare con sé un sistema naturale di supporto alla vita". Non c'è nulla di sbagliato in quello studio; piuttosto, è l'interpretazione che ne è stata data in seguito, che ha creato il mito dei "polmoni verdi" di casa. Wolverton attestò che le piante erano in grado di rimuovere i VOC dall'ambiente ermeticamente isolato di un laboratorio. Ma una casa è un'altra cosa: ci sono finestre e porte aperte, ingressi e perdite di aria, e soprattutto, ci sono un sacco di superfici da cui i VOC vengono liberati.
Gli smalti per le unghie:

A Inquinano meno della pittura
B Inquinano più della pittura
C Mettono di buon umore
D **Emettono molecole che si sollevano nell'aria**
E Emettono particelle che possono essere assorbite dai comuni filtri per l'aria

Risposta giusta: D

Il brano include gli smalti per le unghie tra i prodotti da cui si sollevano composti organici volatili (VOC), cioè molecole che si diffondono nell'aria. Per questo è corretta l'opzione D.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Inquinano meno della pittura: il brano non fornisce nemmeno questo confronto.
- **B)** Inquinano più della pittura: il brano non confronta la quantità di inquinanti emessi dai due prodotti.
- **C)** Mettono di buon umore: questa caratteristica è attribuita alle piante da appartamento, non agli smalti.
- **E)** Emettono particelle che possono essere assorbite dai comuni filtri per l'aria: il brano precisa che i composti organici volatili non vengono catturati dai comuni filtri dell'aria.

4 **BRANO: Dopo aver letto il brano seguente, si risponda alle quattro domande proposte**
Sono arredanti, mettono di buon umore e aumentano esponenzialmente il numero di viventi tra le mura di casa. Sicuri, però, che le piante da appartamento riescano anche a purificare l'aria che respiriamo? Un articolo pubblicato sull'Atlantic fa scricchiolare le convinzioni di un esercito di pollici verdi: la scienza su questo è piuttosto chiara - se un effetto c'è, è praticamente impercettibile, considerando il numero di piante e la densità di possibili inquinanti nelle nostre case. L'equivoco nasce da uno studio della fine degli anni '80, in cui uno scienziato della NASA, Bill Wolverton, volle verificare se le piante potessero depurare un ambiente chiuso dai composti organici volatili (VOCs), molecole che si sollevano regolarmente da pitture e rivestimenti, smalti per le unghie, shampoo, e da qualunque cosa abbia un odore o un profumo. Diversamente da altri inquinanti come il particolato atmosferico, i composti organici volatili non vengono catturati dai comuni filtri dell'aria. Per la ricerca spaziale, la possibilità di sbarazzarsene non è cosa da poco: in un ambiente completamente sigillato dall'esterno, è facile che queste sostanze si accumulino. Le conclusioni di Wolverton furono positive. Nel suo rapporto, pubblicato nel 1989, stabilì che le piante sono "una soluzione promettente ed economica all'inquinamento domestico. Se l'uomo si sposterà in habitat chiusi, sulla Terra e nello Spazio, dovrà portare con sé un sistema naturale di supporto alla vita". Non c'è nulla di sbagliato in quello studio; piuttosto, è l'interpretazione che ne è stata data in seguito, che ha creato il mito dei "polmoni verdi" di casa. Wolverton attestò che le piante erano in grado di rimuovere i VOC dall'ambiente ermeticamente isolato di un laboratorio. Ma una casa è un'altra cosa: ci sono finestre e porte aperte, ingressi e perdite di aria, e soprattutto, ci sono un sacco di superfici da cui i VOC vengono liberati.
In quale situazione i risultati della ricerca di Bill Wolverton sono validi?

A In nessuna situazione
B Negli appartamenti più recenti
C Negli appartamenti dove si utilizzano filtri antiparticolato
D Negli appartamenti della NASA
E Nell’ambiente ermeticamente isolato di un laboratorio

Risposta giusta: E

I risultati di Wolverton sono validi nell’ambiente ermeticamente isolato di un laboratorio: è lì che lo studio ha mostrato la capacità delle piante di rimuovere i composti organici volatili (VOC). Il brano precisa che non si possono trasferire direttamente quei risultati alle abitazioni, dove l’aria entra ed esce e molte superfici rilasciano VOC.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** In nessuna situazione: sbagliata perché i risultati sono validi nelle condizioni di laboratorio descritte.
- **B)** Negli appartamenti più recenti: sbagliata perché l’età dell’appartamento non rende applicabili i risultati ottenuti in laboratorio.
- **C)** Negli appartamenti dove si utilizzano filtri antiparticolato: sbagliata perché i filtri antiparticolato non catturano i VOC e lo studio non è stato condotto in appartamenti.
- **D)** Negli appartamenti della NASA: sbagliata perché il brano parla di un laboratorio isolato, non di appartamenti della NASA.

LOGICA

5 **Nel mese di luglio, Chiara scrive $rac27$ delle pagine della sua tesi di laurea. Il mese seguente ne scrive il doppio di quante ne ha scritte il mese precedente. Sapendo che per terminare la sua tesi Chiara deve ancora scrivere 60 pagine, di quante pagine è composta la tesi?**

A Nessuna delle altre opzioni è corretta
B 360
C 390
D **420**
E 500

Risposta giusta: D

A luglio Chiara scrive $\frac{2}{7}$ della tesi; ad agosto ne scrive il doppio, cioè $\frac{4}{7}$. In totale ha scritto $\frac{6}{7}$ della tesi, quindi le restano $\frac{1}{7}$ delle pagine. Se $\frac{1}{7}$ corrisponde a 60 pagine, la tesi è composta da $60 \times 7 = 420$ pagine.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Nessuna delle altre opzioni è corretta: sbagliata perché 420, indicato nell'opzione D, è il risultato corretto.
- **B)** 360: sbagliata perché un settimo di 360 non è 60.
- **C)** 390: sbagliata perché un settimo di 390 non è 60.
- **E)** 500: sbagliata perché un settimo di 500 non è 60.

6 **Quale parola ha un nesso compiuto con cravatta e bottiglia?**

A violino
B **collo**
C foglio
D soldato
E burro

Risposta giusta: B

Il termine **collo** completa logicamente entrambe le espressioni "collo della cravatta" e "collo della bottiglia". Indica la parte del corpo o il giro-collo attorno a cui si annoda il primo accessorio e la strozzatura allungata del secondo oggetto. È l'unica parola che stabilisce lo stesso legame semantico "parte superiore e restringente di un corpo allungato" con entrambi i sostantivi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) violino**: Esiste l'esperimento musicale del "violino di bottiglia", ma non vi è alcuna locuzione fissa che colleghi contemporaneamente e nello stesso modo sia la cravatta sia la bottiglia.
- **C) foglio**: Non esiste nessun termine usato come "foglio della cravatta" o "foglio della bottiglia" e il vocabolo non presenta relazioni dirette con nessuno dei due contesti indicati.
- **D) soldato**: Sebbene il soldato possa indossare una cravatta, non si forma un'espressione stabile "soldato della cravatta" e manca completamente qualsiasi collegamento logico con la bottiglia, rendendo il nesso arbitrario.
- **E) burro**: Non esiste alcuna espressione consolidata come "burro della cravatta" o "burro della bottiglia" e il termine non mantiene alcun rapporto semantico diretto con i due oggetti proposti.

7 **“Se e solo se ho risparmiato, compro l’automobile”. In base alla precedente informazione, quale delle seguenti affermazioni è certamente vera?**

A Quando compro l’automobile non è detto che io abbia risparmiato

B **Se compro l’automobile significa che ho risparmiato**

C Compro l’automobile solo dopo aver rottamato quella vecchia

D Nessuna delle altre opzioni è corretta

E A volte, anche se ho risparmiato, non compro l’automobile

Risposta giusta: B

«Se e solo se» indica una condizione necessaria e sufficiente: compro l’automobile se ho risparmiato e, viceversa, se compro l’automobile ho risparmiato. È quindi certamente vero che l’acquisto implica il risparmio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Quando compro l’automobile non è detto che io abbia risparmiato: sbagliata perché l’acquisto implica necessariamente che ho risparmiato.
- **C)** Compro l’automobile solo dopo aver rottamato quella vecchia: sbagliata perché non viene detto nulla sulla rottamazione.
- **D)** Nessuna delle altre opzioni è corretta: sbagliata perché l’opzione B è corretta.
- **E)** A volte, anche se ho risparmiato, non compro l’automobile: sbagliata perché aver risparmiato implica che compro l’automobile.

8 **Giovanni è più vecchio di Carlo; Lorenzo è più vecchio di Mario; Mario è più giovane di Alessandro; Carlo ed Alessandro sono gemelli. Sulla base delle precedenti affermazioni quale delle seguenti frasi è VERA?**

A Lorenzo è più vecchio di Giovanni
B Carlo è più giovane di Lorenzo
C **Giovanni è più vecchio di Mario**
D Lorenzo è più vecchio di Alessandro
E Carlo è più giovane di Mario

Risposta giusta: C

Dalle premesse si ricava la seguente **catena** di età: $G > C$, $L > M$, $A > M$ e $C = A$. Sostituendo l'uguaglianza nella disuguaglianza iniziale si ottiene $G > C = A > M$. Lorenzo risulta posizionato solo sopra Mario senza legami con gli altri.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Lorenzo è più vecchio di Giovanni**: Stesso discorso vale per Lorenzo rispetto a Giovanni. Conosciamo solo $L > M$ e la posizione di Giovanni è libera rispetto a Lorenzo. Non vi è alcuna base logica per stabilire chi dei due sia il maggiore.
- **B) Carlo è più giovane di Lorenzo**: Sono note separatamente $G > C$ e $L > M$, ma nessuna informazione collega Carlo a Lorenzo. Carlo potrebbe trovarsi sia sotto sia sopra Lorenzo, rendendo l'affermazione non necessariamente vera.
- **D) Lorenzo è più vecchio di Alessandro**: Sappiamo solo $L > M$. Alessandro è sicuramente più vecchio di Mario, ma manca un **vincolo** tra Lorenzo e Alessandro. Potrebbe trattarsi di $L = 25$ e $A = 30$ oppure $L = 35$ e $A = 30$, pertanto l'affermazione non è determinabile.
- **E) Carlo è più giovane di Mario**: Al contrario, dalla relazione accertata ricaviamo $C = A > M$. Di conseguenza Carlo appartiene al gruppo superiore ed è sicuramente più anziano di Mario, rendendo la frase chiaramente errata.

9 **Indicare quale, fra i seguenti numeri, integra correttamente la serie: 0 - 2 - 2 - 4 - 6 - 10 - ..?..**

A 15
B 12
C 18
D 22
E 16

Risposta giusta: E

La successione segue un andamento ricorsivo di tipo fibonacci. Ogni termine, partendo dal terzo, corrisponde alla **somma** dei due **termini immediatamente precedenti**. Applicando questo criterio agli ultimi valori noti si ottiene $6 + 10 = 16$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 15**: Il valore 15 non rispetta la **regola** della sequenza, poiché l'unica combinazione valida degli ultimi due elementi produce 16 e non 15.
- **B) 12**: La scelta 12 implicherebbe il calcolo $10 + 2$, un procedimento che esclude il sesto termine e interrompe la dipendenza diretta dagli ultimi valori scritti.
- **C) 18**: Il numero 18 potrebbe derivare da somme come $6 + 12$ o $8 + 10$, formule che ignorano i due ultimi termini effettivamente presenti nella serie.
- **D) 22**: L'opzione 22 corrisponderebbe a $10 + 12$, ma il dodici non compare nella progressione e altererebbe il meccanismo di costruzione.

BIOLOGIA

10 **Nelle cellule muscolari dell'uomo si forma acido lattico quando:**

A **il rifornimento di ossigeno diventa insufficiente**

B nessuna delle altre risposte è corretta

C non c'è sufficiente quantità di glucosio

D la temperatura supera i 37°C

E c'è iperventilazione

Risposta giusta: A

Quando l'**apporto di ossigeno** non copre il fabbisogno mitocondriale, il **piruvato** non può essere ossidato nel ciclo di Krebs. Viene quindi ridotto a **lattato** dalla lattato deidrogenasi attraverso la **glicolisi anaerobica**. Questo processo rigenera NAD^+ mantenendo attivo il flusso glicolitico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) nessuna delle altre risposte è corretta**: tale affermazione è infondata perché l'opzione A descrive correttamente il meccanismo fisiologico attivato.
- **C) non c'è sufficiente quantità di glucosio**: Il lattato nasce dalla degradazione del glucosio; una carenza di questo substrato rallenta la glicolisi e produce meno lattato anziché più.
- **D) la temperatura supera i 37°C**: Un modesto aumento della temperatura corporea non innesca direttamente la fermentazione lattica; con adeguata disponibilità di ossigeno il metabolismo rimane aerobio.
- **E) c'è iperventilazione**: L'iperventilazione aumenta la saturazione ematica di O_2 abbassando la pCO_2; ciò ottimizza l'ossigenazione tissutale e riduce la necessità di vie anaerobie.

11 **I gruppi sanguigni sono determinati:**

A Dal gruppo sanguigno paterno
B Dagli antigeni presenti sui globuli bianchi
C **Dagli antigeni presenti sui globuli rossi**
D Dal gruppo sanguigno materno
E Dagli anticorpi presenti sui globuli rossi

Risposta giusta: C

I gruppi sanguigni principali si definiscono in base alla presenza o assenza di specifici **antigeni** esposti sulla superficie dei **globuli rossi**. Il sistema AB0 dipende da varianti genetiche che codificano enzimi glicosiltransferasi, mentre il fattore Rh è determinato dalla presenza dell'antigene D. Queste strutture fungono da marcatori indispensabili per valutare la compatibilità tra donatore e ricevente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Dal gruppo sanguigno paterno**: Il gruppo sanguigno non dipende esclusivamente dal contributo del padre ma dall'accoppiamento di patrimoni genetici complementari. Si ottiene attraverso una precisa combinazione allelica materna e paterna localizzata su cromosomi specifici.
- **B) Dagli antigeni presenti sui globuli bianchi**: I leucociti manifestano profili antigenici differenti come il complesso HLA fondamentali per la medicina dei trapianti. I marker AB0 e Rh che identificano convenzionalmente il gruppo sanguigno sono localizzati esclusivamente sulla membrana degli eritrociti.
- **D) Dal gruppo sanguigno materno**: Il fenotipo non si eredita unilateralmente dalla madre ma deriva dalla somma degli alleli trasmessi da entrambi i progenitori. Ad esempio una madre gruppo 0 e un padre gruppo AB possono generare esclusivamente figli di tipo A o B.
- **E) Dagli anticorpi presenti sui globuli rossi**: Gli anticorpi naturali anti-A e anti-B vengono sintetizzati dal sistema immunitario e circolano liberi nel plasma o nel siero. I globuli rossi non trasportano anticorpi ma soltanto antigeni, quindi la classificazione ufficiale si fonda su questi ultimi.

---

12 **Per “prevenzione primaria” si intende:**

A evitare la cronicizzazione della patologia
B il numero di nuovi casi di malattia in un determinato periodo di tempo
C **combattere le cause e i fattori che possono predisporre all'insorgenza della malattia**
D curare in modo efficace la terapia con il controllo del decorso stesso
E prevedere lo sviluppo della patologia

Risposta giusta: C

La prevenzione primaria interviene prima che la malattia insorga: riduce o elimina le cause e i fattori di rischio, per esempio attraverso le vaccinazioni o la riduzione dell’esposizione a sostanze nocive. Per questo è corretta l’opzione C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** evitare la cronicizzazione della patologia: si interviene su una malattia già insorta, non prima della sua comparsa.
- **B)** il numero di nuovi casi di malattia in un determinato periodo di tempo: è la definizione di incidenza.
- **D)** curare in modo efficace la terapia con il controllo del decorso stesso: riguarda il trattamento e il controllo di una malattia già presente.
- **E)** prevedere lo sviluppo della patologia: prevedere un rischio non significa intervenire per ridurlo.

13 **Si definisce “amminoacido essenziale” un amminoacido:**

- **A** **che non può essere sintetizzato da un dato organismo**
- **B** necessario alla sopravvivenza di un organismo
- **C** che è codificato da una sola tripletta
- **D** che fa parte del sito attivo di un enzima
- **E** presente in tutte le proteine

Risposta giusta: A

Un amminoacido si definisce **essenziale** quando l'organismo considerato non è in grado di sintetizzarlo o lo produce in quantità insufficiente. Deve quindi essere assunto attraverso la dieta. Nell'uomo rientrano in questa categoria isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano, valina e istidina durante l'infanzia.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) necessario alla sopravvivenza di un organismo**: Tutti gli amminoacidi proteici contribuiscono alla crescita e al mantenimento dei tessuti, ma molti possono essere prodotti autonomamente dal metabolismo. La terminologia necessario risulta troppo generica poiché non distingue i precursori alimentari dalle vie biosintetiche interne.
- **C) che è codificato da una sola tripletta**: Solo due residui presentano un'unica tripletta di riconoscimento corrispondente a metionina e triptofano. Numerose specie essenziali contengono invece triplette multiple come avviene per la lisina. Il numero di codoni genetici non influenza affatto lo status fisiologico.
- **D) che fa parte del sito attivo di un enzima**: L'inserimento in una regione catalitica riguarda esclusivamente l'attività funzionale di una singola biomolecola. Anche composti considerati sintetizzabili come la serina o l'acido glutammico possono svolgere ruoli enzimatici primari. La localizzazione strutturale non determina l'importanza nutrizionale.
- **E) presente in tutte le proteine**: Nessuna catena laterale è contenuta in ogni struttura proteica perché il profilo chimico varia costantemente da molecola a molecola. La lisina risalta assente nel collagene mentre il triptofano viene omesso in numerosissime sequenze. Una diffusione ubiquitaria non costituisce alcun criterio metabolico valido.

14 **La rodopsina è un:**

A ormone
B glucide
C **pigmento visivo**
D aminoacido
E antibiotico

Risposta giusta: C

La rodopsina è il principale **pigmento fotosensibile** contenuto nei **bastoncelli** retinici. È costituita dall'opsina legata al **11-cis-retinale**, un derivato della vitamina A. L'assorbimento di un fotone provoca l'isomerizzazione del retinale in forma all-trans, innescando la **cascata fotochimica** necessaria alla visione crepuscolare e notturna.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ormone**: Gli ormoni sono molecole secrete da ghiandole endocrine che fungono da messaggeri chimici a distanza. La rodopsina non viene secreta e svolge funzioni esclusivamente locali nei dischi dei segmenti esterni dei bastoncelli, senza ruoli di segnalazione endocrina.
- **B) glucide**: I glucidi sono carboidrati composti da unità monosaccaridiche o polisaccaridi strutturali. La rodopsina non contiene struttura zuccherina funzionale; la sua natura cromofora dipende esclusivamente dal legame covalente tra opsina e derivato vitaminico.
- **D) aminoacido**: Gli amminoacidi rappresentano i mattoni elementari delle proteine. La rodopsina è invece una struttura proteica complessa associata a un cofattore retinico, pertanto non può essere classificata come un singolo amminoacido.
- **E) antibiotico**: Gli antibiotici sono agenti farmacologici capaci di inibire o eliminare specifici microrganismi patogeni. La rodopsina non esercita alcuna attività antimicrobica e il suo unico ruolo biologico è limitato alla trasduzione degli stimoli luminosi nell'occhio.

15 **Qual è normalmente il volume di sangue circolante in un uomo adulto di media corporatura?**

A 1/2 litro
B 12 litri
C **5 litri**
D 10 litri
E 1 litro

Risposta giusta: C

Il **volume ematico** totale si stima su circa $70–75\ \mathrm{ml/kg}$. Applicando questo coefficiente al peso medio di un adulto ($70\ \mathrm{kg}$) si calcola un intervallo di $4{,}900–5{,}200\ \mathrm{ml}$, corrispondenti a $5\ \mathrm{l}$. Tale quantità assicura una corretta **perfusione sistemica** ed è il parametro di riferimento in fisiologia e medicina trasfusionale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1/2 litro**: $500\ \mathrm{ml}$ risultano incompatibili con la sopravvivenza perché non riescono a distendere la rete vascolare né a sostenere la pressione arteriosa basale.
- **B) 12 litri**: $12\ \mathrm{l}$ equivalgono a $170\ \mathrm{ml/kg}$, valori assolutamente anomali per il sangue circolante puro e osservabili solo in patologie gravi o miscele con altri liquidi corporei.
- **D) 10 litri**: $10\ \mathrm{l}$ corrispondono a circa $140\ \mathrm{ml/kg}$, un valore oltre il doppio della norma che solleciterebbe un carico cardiaco insostenibile e non esiste in condizioni normali.
- **E) 1 litro**: Un contenuto di $1{,}000\ \mathrm{ml}$ resta drasticamente insufficiente e provocherebbe rapidamente uno **shock ipovolemico** con immediato arresto cardiocircolatorio.

16 **Se si è affetti da miocardite, quale tra i seguenti organi è coinvolto?**

A Stomaco
B Muscolo
C Orecchio
D **Cuore**
E Occhio

Risposta giusta: D

Il termine **miocardite** descrive una **infiammazione** localizzata sul **miocardio**, il tessuto muscolare che forma la parete del cuore. L'organo direttamente coinvolto è dunque il cuore stesso.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Stomaco**: L'infiammazione dello stomaco prende il nome di gastrite, anch'essa priva del suffisso che denota il cuore.
- **B) Muscolo**: La malattia dei muscoli scheletrici è nota come miosite; il termine originale differisce perché specifica esclusivamente il cuore.
- **C) Orecchio**: Le infiammazioni auricolari si chiamano otiti, quindi non condividono né radice etimologica né significato anatomico.
- **E) Occhio**: L'infiammazione oculare corrisponde a oftalmite o patologie specifiche come congiuntivite e uveite, prive di ogni relazione con il prefisso cardiacale.

---

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

A la sintesi proteica
B **la citodieresi**
C la duplicazione del DNA nucleare
D lo splicing del trascritto primario
E il metabolismo cellulare

Risposta giusta: B

L'interfase comprende le fasi G_1, S e G_2. La **citodieresi** separa il citoplasma delle cellule figlie e conclude la fase M, dopo la mitosi, quindi non avviene in interfase.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la sintesi proteica**: In G_1 e G_2 la trascrizione e la traduzione sono intense e producono enzimi e strutture necessari per la crescita e la divisione. Anche durante la fase S, mentre il DNA si duplica, continua la sintesi di molte proteine.
- **C) 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 la fase M.
- **D) lo splicing del trascritto primario**: Lo **splicing** rimuove gli introni e unisce gli esoni del trascritto primario nel nucleo, in associazione con la trascrizione, nelle fasi G_1, S e G_2. È tipico dell'interfase, quando la cromatina non è condensata e la trascrizione è attiva.
- **E) il metabolismo cellulare**: Nelle fasi G_1, S e G_2 la cellula è **metabolicamente attiva**: produce ATP, sintetizza lipidi, zuccheri e nucleotidi e riorganizza proteine. Il metabolismo cellulare è quindi un processo tipico e necessario dell'interfase.

18 **Le parti dell'apparato digerente che secernono enzimi per la digestione sono:**

- **A** **Bocca, stomaco, intestino tenue**
- **B** Bocca, stomaco, intestino crasso
- **C** Esofago, stomaco, intestino tenue
- **D** Bocca, esofago, stomaco
- **E** Stomaco, intestino tenue, intestino crasso

Risposta giusta: A

La **bocca**, lo **stomaco** e l'**intestino tenue** rappresentano gli unici tratti attivi nella secrezione di enzimi digestivi. Nel cavo orale agiscono amilasi e lipasi per avviare la degradazione di carboidrati e lipidi. Lo stomaco produce pepsina e lipasi gastrica indispensabili per le proteine. Nel tenue completano il processo le disaccaridasi, le peptidasi e gli enzimi pancreatici immessi nel lume.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Bocca, stomaco, intestino crasso**: inserisce nuovamente l'intestino crasso nell'elenco, attribuendogli erroneamente una capacità enzimatica quando la sua fisiologia è confinata al riassorbimento e alla gestione del materiale fecale.
- **C) Esofago, stomaco, intestino tenue**: ripropone il ruolo errato dell'esofago tra le sedi secretorie, confermandone la mancata produzione di enzimi e la mera funzione di condotto.
- **D) Bocca, esofago, stomaco**: contiene l'esofago, struttura esclusivamente deputata al transito del bolo che non secernenzima ma esclusivamente muco per facilitare la locomozione alimentare.
- **E) Stomaco, intestino tenue, intestino crasso**: include l'intestino crasso, organo privo di attività catalitica digestiva dedicato al riassorbimento di acqua e sali, alla formazione delle feci e alla lieve secrezione di muco lubrificante.

---

19 **I mitocondri sono importanti per:**

- **A** la mitosi
- **B** la pinocitosi
- **C** nessuna delle altre opzioni è corretta
- **D** **il metabolismo energetico**
- **E** la sintesi proteica

Risposta giusta: D

I mitocondri sono la sede principale della respirazione cellulare aerobica: utilizzano l'energia ricavata dai nutrienti per produrre ATP, la molecola che alimenta molte attività cellulari. Per questo sono importanti per il metabolismo energetico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** la mitosi: è la divisione del nucleo cellulare e non la funzione principale dei mitocondri.
- **B)** la pinocitosi: è un processo di ingresso di liquidi attraverso la membrana cellulare, non una funzione dei mitocondri.
- **C)** nessuna delle altre opzioni è corretta: è sbagliata perché l'opzione D è corretta.
- **E)** la sintesi proteica: avviene principalmente sui ribosomi; i mitocondri sintetizzano solo alcune delle proprie proteine.

20 **La mioglobina è:**

A una proteina vegetale
B una proteina strutturale
C **una proteina muscolare**
D una vitamina
E una proteina enzimatica

Risposta giusta: C

La mioglobina è una proteina presente soprattutto nelle cellule muscolari. Lega l'ossigeno e ne facilita la disponibilità per il muscolo: per questo è una proteina muscolare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** una proteina vegetale: la mioglobina si trova nei muscoli degli animali, non nelle piante.
- **B)** una proteina strutturale: la sua funzione principale è legare l'ossigeno, non sostenere la struttura del muscolo.
- **D)** una vitamina: è una proteina, non una vitamina.
- **E)** una proteina enzimatica: non catalizza reazioni chimiche.

---

21 **In una cellula eucariotica il DNA è localizzato:**

A Nel citoplasma
B Nei ribosomi
C **Nel nucleo**
D Nella membrana plasmatica
E Nei lisosomi

Risposta giusta: C

Nelle cellule eucariotiche la maggior parte del **DNA** è racchiuso all'interno del **nucleo**, un compartimento delimitato da una **doppia membrana**. Qui il materiale genetico si organizza in cromatina e viene replicato e trascritto per preservare l'**informazione genetica**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Nel citoplasma**: Il citoplasma contiene la matrice citosolica e diversi organelli ma non ospita il genoma principale; eventuali corredi genetici mitocondriali o cloroplastici restano strettamente racchiusi nei rispettivi organelli e non sono liberi nel citosol.
- **B) Nei ribosomi**: I ribosomi sono complessi molecolari composti da RNA ribosomiale e proteine dedicati alla sintesi proteica e risultano totalmente privi di DNA.
- **D) Nella membrana plasmatica**: La membrana plasmatica costituisce una barriera strutturata da fosfolipidi e proteine incaricata di delimitare la cellula e regolarne gli scambi con l'esterno senza contenere acidi nucleici.
- **E) Nei lisosomi**: I lisosomi rappresentano vescicole interne ricche di enzimi idrolitici specializzati nella degradazione cellulare e non albergano alcun materiale genetico.

---

22 **L'ermafroditismo consiste:**

A nello sviluppo di un uovo in due individui di sesso diverso

B nello sviluppo di un uovo in cui penetra uno spermatozoo senza che si verifichi la fusione dei nuclei

C nello sviluppo dell'uovo senza che sia stato fecondato

D nello sviluppo di un embrione indifferentemente di sesso maschile o femminile

E nella coesistenza, in uno stesso individuo, di gonade maschile e femminile

Risposta giusta: E

L'ermafroditismo consiste nella **coesistenza** di **tessuti gonadici** maschili e femminili in un singolo organismo. Le due strutture possono fondersi in un'unica gonade mista o mantenersi anatomicamente separate, ma il requisito indispensabile rimane la presenza contemporanea di entrambi i tipi di ghiandola nello stesso individuo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) nello sviluppo di un uovo in due individui di sesso diverso**: L'enunciato fa riferimento alla nascita di gemelli dizigotici o alla generica riproduzione sessuata che produce prole di sessi differenti. Queste opzioni descrivono la compresenza di sessi diversi distribuita tra più soggetti o generazioni, mai l'integrazione morfologica e funzionale in un solo organismo.
- **B) nello sviluppo di un uovo in cui penetra uno spermatozoo senza che si verifichi la fusione dei nuclei**: Questa situazione corrisponde alla **ginogenesi** o pseudofecondazione. Lo spermatozoo penetra nell'ovocita e ne attiva le prime divisioni cellulari, ma i suoi nuclei non si fondono con quelli materni e non apporta materiale genetico all'embrione. La definizione non contempla affatto la presenza di organi riproduttivi di entrambi i sessi nello stesso animale.
- **C) nello sviluppo dell'uovo senza che sia stato fecondato**: Si tratta di **partenogenesi**, un processo in cui l'uovo si sviluppa autonomamente senza alcun intervento fecondante. Il risultato è un discendente geneticamente derivante esclusivamente dal patrimonio materno. La mancanza di fecondazione non implica alcuna doppia costituzione gonadica nell'organismo risultante.
- **D) nello sviluppo di un embrione indifferentemente di sesso maschile o femminile**: Descrive la fase iniziale di **determinazione del sesso** negli embrioni prematuri. Tutte le zigoti presentano inizialmente un piano di sviluppo neutro che, sotto influenza genetica ed endocrina, si orienterà verso uno specifico assetto maturino. Si tratta di un passaggio transitorio universale e non di una condizione stabile di doppia funzione riproduttiva.

23 **Forme alternative di un gene nello stesso locus sono chiamate:**

A bivalenti
B nessuna delle altre opzioni è corretta
C alleli
D omologhi
E gameti

Risposta giusta: C

Gli alleli sono forme alternative di uno stesso gene e occupano il medesimo locus sui cromosomi omologhi. Per esempio, due alleli possono determinare varianti diverse di un carattere.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** bivalenti: sbagliata perché sono coppie di cromosomi omologhi appaiati durante la meiosi.
- **B)** nessuna delle altre opzioni è corretta: sbagliata perché «alleli» è il termine corretto.
- **D)** omologhi: sbagliata perché indica cromosomi corrispondenti, non forme alternative di un gene.
- **E)** gameti: sbagliata perché sono cellule riproduttive, non forme di un gene.

---

24 **Il fondamentale meccanismo attraverso cui si realizza l'evoluzione biologica è rappresentato da:**

A ereditarietà dei caratteri acquisiti
B aumento del contenuto di DNA delle cellule
C riduzione del numero dei figli
D riproduzione sessuata
E mutazione e selezione naturale

Risposta giusta: E

Le mutazioni introducono nuove varianti genetiche ereditarie. La selezione naturale agisce su questa variabilità: gli individui con caratteri vantaggiosi in un determinato ambiente tendono a sopravvivere e riprodursi di più, rendendo tali caratteri più frequenti nelle generazioni successive. Per questo l'opzione E è corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** ereditarietà dei caratteri acquisiti: i caratteri acquisiti durante la vita, di norma, non sono trasmessi ai discendenti.
- **B)** aumento del contenuto di DNA delle cellule: non è necessario perché una popolazione evolva.
- **C)** riduzione del numero dei figli: non è un meccanismo generale dell'evoluzione.
- **D)** riproduzione sessuata: rimescola le varianti genetiche, ma da sola non spiega la selezione dei caratteri vantaggiosi.

---

25 **Le piastrine hanno la funzione di:**

A trasportare varie sostanze
B trasportare l'ossigeno
C trasportare emoglobina
D partecipare alla coagulazione del sangue
E produrre anticorpi

Risposta giusta: D

Le piastrine sono frammenti cellulari che intervengono quando un vaso sanguigno si lesiona: aderiscono alla zona danneggiata, formano un tappo piastrinico e favoriscono la coagulazione del sangue. È quindi corretta l'opzione D.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** trasportare varie sostanze: questa è soprattutto una funzione del plasma sanguigno.
- **B)** trasportare l'ossigeno: l'ossigeno è trasportato principalmente dai globuli rossi.
- **C)** trasportare emoglobina: l'emoglobina è contenuta nei globuli rossi, non nelle piastrine.
- **E)** produrre anticorpi: gli anticorpi sono prodotti dalle plasmacellule, derivate dai linfociti B.

---

26 **Il batteriofago è:**

A un batterio capace di aggredire altri batteri
B un virus che infetta i batteri
C nessuna delle altre opzioni è corretta
D un fattore di resistenza agli antibiotici
E un batterio capace di aggredire cellule eucarioti

Risposta giusta: B

Il batteriofago è un virus che infetta i batteri. Si lega alla cellula batterica e ne sfrutta i meccanismi per produrre nuove particelle virali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** un batterio capace di aggredire altri batteri: un batteriofago è un virus, non un batterio.
- **C)** nessuna delle altre opzioni è corretta: l'opzione B descrive correttamente il batteriofago.
- **D)** un fattore di resistenza agli antibiotici: indica un virus, non un fattore di resistenza.
- **E)** un batterio capace di aggredire cellule eucarioti: non è un batterio e infetta cellule batteriche.

---

27 **Qual è la molecola più abbondante in una cellula?**

- **A** H_2O
- **B** ATP
- **C** aminoacidi
- **D** proteine
- **E** vitamine

Risposta giusta: A

L'acqua (H_2O) è la molecola più abbondante nella cellula: costituisce in genere la maggior parte della sua massa e fa da solvente alle sostanze coinvolte nelle reazioni cellulari.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** ATP: è fondamentale per gli scambi energetici, ma è presente in quantità molto minore.
- **C)** aminoacidi: sono i componenti delle proteine, ma sono meno abbondanti dell'acqua.
- **D)** proteine: sono abbondanti e svolgono molte funzioni, ma sono meno abbondanti dell'acqua.
- **E)** vitamine: sono necessarie in piccole quantità, quindi non sono le molecole più abbondanti.

---

28 **La guaina di mielina sugli assoni dei neuroni:**

- **A** aumenta il numero dei neurotrasmettitori
- **B** produce acetilcolina
- **C** li isola elettricamente dall'ambiente extracellulare e diminuisce così la velocità dell'impulso nervoso
- **D** nessuna delle alternative proposte
- **E** **aumenta la velocità di trasmissione dell'impulso nervoso**

Risposta giusta: E

La **guaina mielinica** avvolge l'assone con più strati di membrana plasmatica derivata dalle cellule gliali. Aumenta la resistenza elettrica e riduce la capacità di dispersione della carica transmembrana. I canali del sodio e del potassio si concentrano esclusivamente negli spazi privi di mielina. Questo assetto strutturale abilita la **conduzione saltatoria**, con il potenziale d'azione che balza da un nodo all'altro. Di conseguenza la **velocità di trasmissione** raggiunge $100\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ nelle fibre mieliniche contro $2\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ in quelle amieliniche.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) aumenta il numero dei neurotrasmettitori**: Il rilascio di neurotrasmettitori dipende dai terminali sinaptici e dalla loro attività enzimatica, mentre la presenza di mielina lungo il tronco assonale non influenza né la sintesi né il numero di molecole coinvolte.
- **B) produce acetilcolina**: L'acetilcolina viene prodotta dall'enzima colina-acetil-transferasi nei terminali pre-sinaptici dei neuroni colinergici; le cellule gliali mielinizzanti non partecipano alla sua biosintesi.
- **C) li isola elettricamente dall'ambiente extracellulare e diminuisce così la velocità dell'impulso nervoso**: La mielina isola correttamente l'assone dall'ambiente extracellulare, ma tale isolamento unito ai nodi di Ranvier accelera la propagazione; la conclusione sul rallentamento è errata.
- **D) nessuna delle alternative proposte**: Va esclusa perché esiste già un'alternativa pienamente corretta (la A), rendendo inutile il ricorso alla negazione totale.

29 **Cosa si intende con il termine “eterotermia”?**

A La capacità di un corpo di mantenere elevata la propria temperatura

B La capacità di un corpo di mantenere bassa la propria temperatura

C **La dipendenza della temperatura di un corpo dalla temperatura dell’ambiente esterno**

D La capacità di un corpo di mantenere costante la propria temperatura

E L'indipendenza della temperatura di un corpo dalla temperatura dell’ambiente esterno

Risposta giusta: C

L'**eterotermia** descrive la condizione in cui la **temperatura corporea** di un organismo varia in base alla **temperatura ambientale**. Questi animali non posseggono **meccanismi metabolici** efficaci per la stabilizzazione interna. Di conseguenza il calore interno segue direttamente le oscillazioni esterne. Questa **dipendenza** corrisponde esattamente alla definizione fornita.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La capacità di un corpo di mantenere elevata la propria temperatura**: Evoca il mantenimento di valori elevati e stabili come quelli umani. Non implica alcuna variabilità rispetto alle condizioni ambientali.
- **B) La capacità di un corpo di mantenere bassa la propria temperatura**: Riguarda il valore assoluto della temperatura invece del rapporto con l'esterno. Un organismo eterotermo può raggiungere livelli sia bassi sia alti purché varino con l'ambiente.
- **D) La capacità di un corpo di mantenere costante la propria temperatura**: Definisce l'omeotermia tipica di mammiferi e uccelli. La temperatura rimane pressoché invariata nonostante le fluttuazioni esterne.
- **E) L'indipendenza della temperatura di un corpo dalla temperatura dell’ambiente esterno**: Rappresenta l'opposto del fenomeno reale. L'indipendenza termica è propria degli animali omeotermi.

30 **Il lisosoma è:**

- **A** **un organulo intracellulare presente in molte cellule e contenente enzimi idrolitici**
- B un organulo cellulare produttore di anticorpi
- C una vescicola interna alla milza
- D un estroflessione della parete intestinale
- E una riserva di grassi intracellulare

Risposta giusta: A

Il lisosoma è un organulo citoplasmatico delimitato da membrana presente nelle cellule animali. Contiene **enzimi idrolitici** attivi a $\mathrm{pH} \approx 5$. Questi composti svolgono degradazione di materiali endocitati, riciclo cellulare tramite **autofagia** e regolazione dell'**apoptosi**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) un organulo cellulare produttore di anticorpi**: Gli anticorpi vengono sintetizzati dai linfociti B nel reticolo endoplasmatico rugoso e successivamente modificati e impacchettati dall'apparato di Golgi. I lisosomi non hanno ruolo nella produzione immunitaria ma esercitano esclusivamente attività digestiva intracellulare.
- **C) una vescicola interna alla milza**: La milza è un organo lymphatico costituito da diversi tessuti, mentre il lisosoma è un compartimento subcellulare ubiquitario nelle cellule animali e non rappresenta una struttura anatomica propria o esclusiva della milza.
- **D) un estroflessione della parete intestinale**: Le protuberanze della superficie intestinale che incrementano l'area di scambio sono i villi e i microvilli epiteliali. Il lisosoma è invece un'invasatura membranosa del citoplasma e non condivide né origine embrionale né funzione con la morfologia della mucosa gastrointestinale.
- **E) una riserva di grassi intracellulare**: Le riserve lipidiche intracellulari corrispondono a goccioline lipidiche accumulate negli adipociti. I lisosomi non immagazzinano grassi come deposito energetico ma ospitano enzimi in grado di idrolizzare liponi e colesterolo.

31 **Durante l'embriogenesi, l'ectoderma origina:**

- A le ghiandole e le strutture associate
- B i tessuti muscolari e quelli connettivi
- **C** **il sistema nervoso, gli organi di senso e l'epidermide**
- D l'epitelio di rivestimento degli organi dell'apparato digerente e dell'apparato respiratorio
- E l'apparato cardiovascolare e il sistema linfatico

Risposta giusta: C

L'ectoderma è il foglietto embrionale da cui derivano il sistema nervoso, gli organi di senso e l'epidermide. È quindi corretta l'opzione C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** le ghiandole e le strutture associate: è una descrizione troppo generica; le ghiandole possono derivare da foglietti embrionali diversi, non soltanto dall'ectoderma.
- **B)** i tessuti muscolari e quelli connettivi: derivano principalmente dal mesoderma.
- **D)** l'epitelio di rivestimento degli organi dell'apparato digerente e dell'apparato respiratorio: deriva principalmente dall'endoderma.
- **E)** l'apparato cardiovascolare e il sistema linfatico: derivano dal mesoderma.

32 **Tra le seguenti cellule umane è privo di nucleo:**

A il leucocita
B l'osteocita
C il neurone
D lo spermatozoo
E **l'eritrocita**

Risposta giusta: E

Gli eritrociti umani maturi subiscono una **perdita del nucleo** durante la differenziazione nel midollo osseo. Questo adattamento garantisce più **spazio per l'emoglobina** e favorisce la **forma biconcava**, essenziale per il trasporto dell'ossigeno e la deformabilità capillare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il leucocita**: I leucociti trattengono il nucleo perché rimane indispensabile per attivare i meccanismi di difesa quali la produzione di anticorpi, il rilascio di mediatori infiammatori e la fagocitosi.
- **B) l'osteocita**: L'osteocita origina dalla differenziazione degli osteoblasti e alloggia nelle lacune della matrice minerale rimanendo provvisto di nucleo per gestire l'omeostasi tissutale e scambiare segnali con le cellule vicine.
- **C) il neurone**: I neuroni conservano un nucleo funzionale per sostenere la continua sintesi proteica di neurotrasmettitori e canali ionici, oltre a mantenere i lunghi prolungamenti assolari e dendritici.
- **D) lo spermatozoo**: Lo spermatozoo possiede un nucleo altamente compatto nella regione apicale dove il DNA è stabilizzato dalle protamine per consentire il corretto passaggio del corredo genetico all'ovocita.

FISICA E MATEMATICA

33 **Quale delle seguenti grandezze fisiche è una grandezza scalare?**

A Lo spostamento
B **Il lavoro**
C Il momento di una forza
D L'accelerazione
E Il campo elettrico

Risposta giusta: B

Il lavoro è una grandezza scalare: è il prodotto scalare tra forza e spostamento, $L = \vec{F} \cdot \vec{s} = Fs\cos\theta$. Il suo valore può essere positivo, negativo o nullo, ma non ha una direzione nello spazio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Lo spostamento: sbagliata perché è una grandezza vettoriale, con direzione e verso.
- **C)** Il momento di una forza: sbagliata perché è una grandezza vettoriale, definita dal prodotto vettoriale tra il braccio e la forza.
- **D)** L'accelerazione: sbagliata perché è una grandezza vettoriale, con direzione e verso.
- **E)** Il campo elettrico: sbagliata perché è una grandezza vettoriale, con direzione e verso.

34 **Una bombola contiene 10 L di ossigeno alla pressione di 20 atm a temperatura ambiente. Se uno strumento ad essa collegato consuma ogni minuto 4 L di ossigeno alla pressione di 1 atm, dopo quanto tempo la bombola si esaurisce?**

A 48 minuti
B 40 minuti
C 1 ora
D 50 minuti
E 4 ore

Risposta giusta: D

1. Si applica la **legge di Boyle** considerando la **temperatura costante**: $P_1V_1 = P_2V_2$. 2. Con $P_1 = 20\ \text{atm}$ e $V_1 = 10\ \text{L}$, si determina il **volume equivalente** a $P_2 = 1\ \text{atm}$ tramite $V_2 = \frac{20 \times 10}{1} = 200\ \text{L}$. 3. Dividendo il volume totale per la **portata** richiesta dello strumento ($4\ \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$), si ottiene $t = \frac{200}{4} = 50\ \text{min}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 48 minuti**: Si sottrae la pressione atmosferica residua ai $20\ \text{atm}$ interni ottenendo $19\ \text{atm}$. Si moltiplica $19 \times 10 = 190\ \text{L}$. La divisione per 4 fornisce circa $47{,}5$ minuti. Il concetto è fisico per il cessare dell'erogazione. Il testo però richiede lo svuotamento completo del gas iniziale.
- **B) 40 minuti**: Per questo risultato occorrerebbero soli $160\ \text{L}$ a $1\ \text{atm}$. Spesso si confonde il volume della bombola con la portata del dispositivo. Si usa un rapporto errato tra $10\ \text{L}$ e $4\ \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$. A volte si moltiplica $2{,}5$ per un fattore come 16. Altre volte si assume una pressione iniziale di $16\ \text{atm}$ invece di $20\ \text{atm}$.
- **C) 1 ora**: Il calcolo parte dai corretti $200\ \text{L}$. Si divide poi per una portata errata di circa $3{,}3\ \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$. In alternativa si somma la portata alla pressione ($10\ \text{L} \times 24\ \text{atm}$). La causa è una confusione tra flusso volumetrico e pressione.
- **E) 4 ore**: Il tempo richiederebbe $960\ \text{L}$ a $1\ \text{atm}$. Questo equivale a $96\ \text{L}$ a $10\ \text{atm}$ o $48\ \text{L}$ a $20\ \text{atm}$. L'errore moltiplica spesso $20\ \text{atm}$ per $4\ \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ ottenendo 80. Si calcola poi $10/80$ invertendo male i dati. Oppure si scambia la pressione con $20\ \text{min}$ moltiplicandoli per quattro.

35 **Due moli di gas perfetto raddoppiano il proprio volume tramite una trasformazione che avviene alla pressione atmosferica. Se la temperatura iniziale è di 27°C, quale sarà la temperatura del gas dopo la trasformazione?**

A 400 K
B 600 K
C 100 °C
D 54 °C
E 300 K

Risposta giusta: B

A pressione costante, per un gas perfetto il volume è proporzionale alla temperatura assoluta: V/T è costante. La temperatura iniziale è $27\,^{\circ}\mathrm{C} = 300\,\mathrm{K}$ circa. Poiché il volume raddoppia, raddoppia anche la temperatura assoluta: $T_f = 2 \cdot 300\,\mathrm{K} = 600\,\mathrm{K}$. Il numero di moli non serve per calcolare il rapporto tra le temperature.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 400 K: non corrisponde al raddoppio della temperatura assoluta.
- **C)** 100 °C: equivalgono a circa $373\,\mathrm{K}$, non a $600\,\mathrm{K}$.
- **D)** 54 °C: raddoppia erroneamente il valore espresso in gradi Celsius; la proporzionalità vale per i kelvin.
- **E)** 300 K: è la temperatura iniziale, non quella finale.

---

36 **L'irraggiamento è:**

A il fenomeno di conduzione del calore tra corpi a contatto
B il fenomeno di trasporto di masse fluide calde verso l'alto
C il fenomeno di trasformazione di joule in calorie
D il fenomeno di propagazione del calore tramite radiazione elettromagnetica
E il fenomeno di bombardamento di raggi cosmici sulla superficie terrestre

Risposta giusta: D

L'**irraggiamento** è un meccanismo di propagazione del calore che avviene mediante **radiazione elettromagnetica**. Non richiede mezzo materiale, come dimostra il trasferimento termico dal Sole alla Terra attraverso il vuoto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il fenomeno di conduzione del calore tra corpi a contatto**: definisce la conduzione. Il calore si propaga per urti molecolari o vibrazioni reticolari tra corpi solidi a contatto diretto, escludendo quindi qualsiasi emissione ondulatoria o movimento fluido.
- **B) il fenomeno di trasporto di masse fluide calde verso l'alto**: descrive la convezione. Un fluido riscaldato riduce la densità, tende a salire e viene rimpiazzato da porzioni più fredde che scendono, instaurando correnti circolatorie che comportano un trasporto macroscopico di materia.
- **C) il fenomeno di trasformazione di joule in calorie**: indica una semplice equivalenza tra joule e calorie ($1\ \mathrm{cal} \approx 4{,}186\ \mathrm{J}$). Si tratta di una conversione dimensionale e non di un processo fisico di cessione termica.
- **E) il fenomeno di bombardamento di raggi cosmici sulla superficie terrestre**: fa riferimento alle particelle ad alta energia provenienti dallo spazio che interagiscono con l'atmosfera. Rientra nella fisica delle radiazioni ionizzanti e non riguarda alcun meccanismo di scambio termodinamico.

---

37 **Due proiettili di masse diverse vengono sparati dalla stessa altezza orizzontalmente. La velocità iniziale, che ha quindi solo la componente orizzontale, è differente per i due proiettili. Trascurando ogni attrito, quale dei due proiettili impiega più tempo per arrivare a terra?**

- **A** **Impiegano lo stesso tempo**
- **B** Il proiettile con massa maggiore
- **C** Il proiettile sparato con velocità iniziale minore
- **D** Il proiettile sparato con velocità iniziale maggiore
- **E** Il proiettile con massa minore

Risposta giusta: A

Il **moto verticale** e quello orizzontale mostrano totale **indipendenza**. La discesa dipende solo dall'altezza e dalla costante **gravità**. La velocità verticale è inizialmente nulla. Sostituendo nell'equazione del moto uniformemente accelerato si trova $h = \frac{1}{2}\,\mathrm{g}\,t^2$, da cui $t = \sqrt{\frac{2h}{\mathrm{g}}}$. Il **tempo di caduta** non varia cambiando massa o velocità parallela al suolo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Il proiettile con massa maggiore**: Manca resistenza aerodinamica l'accelerazione risultante coincide sempre con g per effetto del principio di equivalenza. Aumentare il peso bilancia esattamente l'incremento di inerzia.
- **C) Il proiettile sparato con velocità iniziale minore**: La velocità indicata agisce esclusivamente nella direzione orizzontale. Il parametro influisce sulla gittata ma non altera la dinamica della discesa.
- **D) Il proiettile sparato con velocità iniziale maggiore**: Funziona per identico meccanismo. Una maggiore velocità orizzontale prolunga il tragitto laterale mantenendo inalterato il tempo verticale verso il basso.
- **E) Il proiettile con massa minore**: Vale la medesima logica della voce precedente. L'assenza di attrito rende irrilevante la massa del corpo rispetto alle leggi cinematiche verticali.

38 **Su due sfere identiche, conduttrici e isolate, vengono depositate due cariche elettriche uguali. Le sfere si trovano a distanza grande rispetto al loro diametro e si respingono con una forza F. Una terza sfera conduttrice identica alle due precedenti, ma scarica, viene posta in contatto elettrico con la prima sfera e poi con la seconda, quindi viene allontanata definitivamente. Qual è, ora, l'intensità della forza tra le due sfere?**

- **A** **3/8 F**
- B 3/4 F
- C 1/4 F
- D 5/8 F
- E 1/2 F

Risposta giusta: A

La forza iniziale vale $F = kq^2/r^2$. I **contatti** successivi redistribuono la **carica** tra sfere identiche in modo equo. Il primo scambio fissa la carica della prima sfera a metà, mentre il secondo agisce sulla somma con la seconda sfera. Il risultato finale modifica il prodotto delle cariche moltiplicandolo per $3/8$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3/4 F**: Implicherebbe che ogni sfera conservi $3q/4$. Il doppio passaggio di carica non lo consente perché la prima **sfera** scende a $q/2$. Questo errore tipicamente nasce da un unico contatto simulato o dalla mancata applicazione della ridistribuzione totale.
- **C) 1/4 F**: Sarebbe valida solo se la sfera neutra venisse rimossa dopo il primo incontro, lasciando entrambe le originali a $q/2$. Tralascia il **trasferimento** di carica dalla terza sfera verso la seconda, sottovalutando quindi l'intensità elettrica finale.
- **D) 5/8 F**: Nasce dall'ipotesi errata che le cariche finali siano $q/2$ e $5q/8$. Si calcola questo valore quando nel secondo incontro si sottostima la carica totale disponibile, trattandola come $5q/4$ invece che $3q/2$. Di conseguenza il fattore correttivo risulta superiore al reale.
- **E) 1/2 F**: Verrebbe fuori supponendo che una sfera mantenga q e l'altra $q/2$, o che entrambe abbiano carica $q/\sqrt{2}$. Non rispetta la **divisione** metà–metà tra conduttori identici perché ignora la necessità di equilibrare le potenzialità nel secondo step.

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

A sono due reali coincidenti;
B sono una reale e una immaginaria;
C sono due, entrambe reali e di segno opposto;
D **non sono reali;**
E sono entrambe reali, ma irrazionali.

Risposta giusta: D

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

Perché le altre sono sbagliate

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

---

40 **Moltiplicare un numero per cinque è lo stesso che dividere tale numero per:**

A 0,002
B **0,20**
C 2
D 0,02
E 0,50

Risposta giusta: B

Dividere per un numero equivale a moltiplicare per il suo **reciproco**. Il reciproco di 5 è $\frac{1}{5} = 0{,}20$: quindi moltiplicare per 5 è lo stesso che dividere per $0{,}20$. Esempio: $8 \times 5 = 40$ e $8 : 0{,}20 = 40$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0,002**: dividere per $0{,}002$ equivale a moltiplicare per 500.
- **C) 2**: dividere per 2 dimezza il numero, cioè equivale a moltiplicare per $0{,}5$.
- **D) 0,02**: dividere per $0{,}02$ equivale a moltiplicare per 50, non per 5 ($8 : 0{,}02 = 400$): è l'errore di spostare la virgola di un posto in più.
- **E) 0,50**: dividere per $0{,}50$ equivale a moltiplicare per 2, non per 5.

41 **L'equazione di secondo grado che ha soluzioni 1 e -3 è :**

A $\mathrm{x}^2 - 2\mathrm{x} + 3 = 0$
B $x^2 + 3x - 2 = 0$
C $x^2 + 2x + 3 = 0$
D $x^2 + 2x - 3 = 0$
E $x^2 - 2x - 3 = 0$

Risposta giusta: D

Si ricostruisce l'equazione moltiplicando i **fattori** associati alle soluzioni note: $(x-1)(x+3)=0$. Espandendo e raccogliendo i termini simili si ottiene $x^2 + 2x - 3 = 0$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $\mathrm{x}^2 - 2\mathrm{x} + 3 = 0$: Il **discriminante** risulta negativo $\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3 = -8$. Non ammette soluzioni reali, escludendo i numeri richiesti.
- **B)** $x^2 + 3x - 2 = 0$: Alterna coefficienti e costante, modificando anche il valore assoluto dell'intercetta. Applicando la **formula risolutiva** si ottengono irrazionali $\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$, diversi da 1 e -3.
- **C)** $x^2 + 2x + 3 = 0$: Ripete lo stesso calcolo errato $\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3 = -8$. La negatività elimina qualsiasi possibilità di radici reali.
- **E)** $x^2 - 2x - 3 = 0$: Inverte il segno sul termine lineare. La **somma delle radici** cambia direzione, portando ai valori 3 e -1.

---

42 **Per quali valori di k la parabola di equazione $y = -x^2 + 4x + (k+3)$ passa per l'origine degli assi cartesiani?**

A nessun valore di k
B $k = -3$
C $k = -1$
D $k = 3$
E $k = 0$

Risposta giusta: B

La parabola passa per l'origine se il punto $(0,0)$ soddisfa la sua equazione. Sostituendo $x = 0$ e $y = 0$ si ottiene $0 = -0^2 + 4 \cdot 0 + (k+3)$, cioè $k + 3 = 0$. Quindi $k = -3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** nessun valore di k: sbagliata perché $k = -3$ soddisfa la condizione.
- **C)** $k = -1$: sbagliata perché per $x = 0$ si ha $y = 2$, non 0.
- **D)** $k = 3$: sbagliata perché per $x = 0$ si ha $y = 6$, non 0.
- **E)** $k = 0$: sbagliata perché per $x = 0$ si ha $y = 3$, non 0.

43 **Qual è la quantità massima di acqua che può essere contenuta in un recipiente cilindrico con area di base pari a 13dm^2 e altezza pari a 7 dm?**

A 13 litri
B 27,3 decilitri
C **91 litri**
D 9,1 decilitri
E 45,5 litri

Risposta giusta: C

Per determinare la capacità si calcola il **volume** del cilindro moltiplicando l'area di base per l'**altezza**. Il procedimento porta a $91\ \text{dm}^3$. Poiché $1\ \text{dm}^3$ **coincide** con $1\ \text{L}$, il recipiente trattiene $91\ \text{L}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 13 litri**: Deriva dall'utilizzo dell'area di base senza considerare la terza dimensione, confondendo una superficie con un volume.
- **B) 27,3 decilitri**: Valore pari a $2{,}73\ \text{L}$ ottenuto probabilmente dall'impiego dell'unità cm^2 per l'area o dal mancato allineamento delle dimensioni geometriche.
- **D) 9,1 decilitri**: Corrisponde a $0{,}91\ \text{L}$ ed è causato da un errore di due ordini di grandezza, tipico della sostituzione del decimetro con il centimetro o di una divisione errata per cento.
- **E) 45,5 litri**: Esattamente la metà del risultato corretto; compare quando si effettua impropriamente una divisione per due, ad esempio attribuendo alla formula volumetrica concetti di raggio e diametro non richiesti.

---

44 **In un triangolo rettangolo un cateto misura 6 dm e la differenza tra l'ipotenusa e questo cateto è pari a 4 dm.**

Quanto misura l'altro cateto del triangolo?

A 15 dm
B 800 cm
C **8 dm**
D 14,39 dm
E 6 dm

Risposta giusta: C

Si ricava prima l'**ipotenusa** sommando il cateto noto alla differenza data ($10\ \text{dm}$). Applicando il **teorema di Pitagora** si calcola il **cateto mancante** come $\sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8\ \text{dm}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 15 dm**: Assumendo $15\ \text{dm}$ si otterrebbe un'ipotenusa di circa $16.16\ \text{dm}$, con una differenza di circa $10.16\ \text{dm}$ dal primo cateto.
- **B) 800 cm**: $800\ \text{cm}$ equivalgono a $80\ \text{dm}$, producendo un'ipotenusa di circa $80.22\ \text{dm}$ e una differenza di circa $74.22\ \text{dm}$.
- **D) 14,39 dm**: Un valore di $14.39\ \text{dm}$ implicherebbe un'ipotenusa di circa $15.60\ \text{dm}$ e una differenza di circa $9.60\ \text{dm}$.
- **E) 6 dm**: Due cateti uguali a $6\ \text{dm}$ genererebbero un'ipotenusa di circa $8.49\ \text{dm}$ e una differenza di circa $2.49\ \text{dm}$.

45 **L'equazione** $\cos x = 2$

A ha come soluzione $x = 0$

B ha come soluzione $x = 120^\circ$

C non ha soluzioni

D ha come soluzione $x = 180^\circ$

E ha come soluzione $x = 80^\circ$

Risposta giusta: C

Per ogni angolo reale x, il coseno assume valori compresi tra -1 e 1. Poiché 2 è fuori da questo intervallo, l'equazione $\cos x = 2$ non ha soluzioni reali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** ha come soluzione $x = 0$: sbagliata perché $\cos 0 = 1$.
- **B)** ha come soluzione $x = 120^\circ$: sbagliata perché $\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$.
- **D)** ha come soluzione $x = 180^\circ$: sbagliata perché $\cos 180^\circ = -1$.
- **E)** ha come soluzione $x = 80^\circ$: sbagliata perché anche $\cos 80^\circ$ è compreso tra -1 e 1, quindi non può valere 2.

CHIMICA

46 **In una pila avviene sempre:**

A una trasformazione di cationi in anioni

B **un trasferimento di elettroni da una coppia ossidoriduttiva ad un'altra**

C la trasformazione di neutroni in protoni ed elettroni con conseguente generazione di corrente elettrica

D l'elettrolisi di un sale

E la trasformazione di cationi in atomi neutri con conseguente generazione di corrente elettrica

Risposta giusta: B

In una pila una reazione di ossidoriduzione spontanea produce corrente elettrica: una specie si ossida cedendo elettroni all'anodo, mentre un'altra si riduce acquistandoli al catodo. Gli elettroni passano tra le due coppie ossidoriduttive attraverso il circuito esterno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** una trasformazione di cationi in anioni: sbagliata perché non è un processo necessario in una pila.
- **C)** la trasformazione di neutroni in protoni ed elettroni con conseguente generazione di corrente elettrica: sbagliata perché descrive un processo nucleare, non il funzionamento di una pila.
- **D)** l'elettrolisi di un sale: sbagliata perché l'elettrolisi richiede energia elettrica dall'esterno, mentre una pila la produce.
- **E)** la trasformazione di cationi in atomi neutri con conseguente generazione di corrente elettrica: sbagliata perché la riduzione al catodo non comporta sempre la formazione di atomi neutri.

47 **In una soluzione acida si ha:**

A $[H^+] = [OH^-]$

B $[H^+] > [OH^-]$

C $[OH^+] = [O^{--}]$

D $[OH^-] = [O^{--}]$

E $[H^+] < [OH^-]$

Risposta giusta: B

In una soluzione acida la concentrazione degli ioni idrogeno è maggiore di quella degli ioni idrossido: $[H^+] > [OH^-]$. Questa è la condizione indicata dall'opzione B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $[H^+] = [OH^-]$: sbagliata perché descrive una soluzione neutra.
- **C)** $[OH^+] = [O^{--}]$: sbagliata perché confronta ioni che non definiscono l'acidità di una soluzione acquosa.
- **D)** $[OH^-] = [O^{--}]$: sbagliata perché l'acidità dipende dal confronto tra $[H^+]$ e $[OH^-]$, non dalla concentrazione dello ione ossido.
- **E)** $[H^+] < [OH^-]$: sbagliata perché descrive una soluzione basica.

48 **Qual è la formula dell'alcool etilico?**

A CH_4OH
B H_2CO_4
C H_2CO_3
D CH_3CH_2OH
E CH_4CH_2OH

Risposta giusta: D

L'alcol etilico, o etanolo, ha formula CH_3CH_2OH: contiene due atomi di carbonio e un gruppo ossidrile $-OH$. La sua formula molecolare è C_2H_6O.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** CH_4OH: sbagliata perché il carbonio avrebbe cinque legami; la formula del metanolo è CH_3OH.
- **B)** H_2CO_4: sbagliata perché contiene un solo atomo di carbonio e quattro di ossigeno.
- **C)** H_2CO_3: sbagliata perché è la formula dell'acido carbonico.
- **E)** CH_4CH_2OH: sbagliata perché il primo carbonio, già legato a quattro idrogeni, non può formare anche un legame con il secondo carbonio.

---

49 **Nella reazione:** $\mathrm{Zn + FeCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Fe}$ **l'elemento che si riduce è:**

A Zn
B **Fe**
C Cl
D Nessuna delle altre risposte è corretta
E non è una reazione di ossido-riduzione

Risposta giusta: B

Assegniamo i numeri di ossidazione a ciascuna specie chimica coinvolta: lo zinco passa da 0 a $+2$, lo ione ferroso da $+2$ a 0 e il cloro resta -1. Un elemento si **riduce** quando il suo numero di ossidazione **diminuisce** accettando elettroni. Il ferro acquista due elettroni trasformandosi in metallo elementare, pertanto è la specie che subisce la riduzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Zn**: Errata in quanto lo zinco metallico perde elettroni salendo da 0 a $+2$. Questo cedimento elettronico definisce il processo di ossidazione, mentre il quesito richiede esplicitamente l'elemento che si riduce.
- **C) Cl**: Errata poiché il cloro permane come ione $\mathrm{Cl^-}$ con numero di ossidazione -1 sia nel composto iniziale sia nel prodotto finale. Non registra variazioni nello stato di ossidazione e rimane uno spettatore nello scambio elettronico.
- **D) Nessuna delle altre risposte è corretta**: Errata dato che l'opzione corretta è già presente nell'elenco. Selezionarla significherebbe ignorare la possibilità di identificare direttamente la specie ridotta attraverso l'analisi dei numeri di ossidazione.
- **E) non è una reazione di ossido-riduzione**: Errata perché la reazione manifesta un chiaro trasferimento di carica tra i metalli. Lo zinco cede elettroni ($0 \rightarrow +2$) e lo ione $\mathrm{Fe^{2+}}$ li acquista ($+2 \rightarrow 0$), confermando che si tratta di una reazione redox.

50 **Un acido reagisce con una base per formare acqua e un sale. Questo processo è chiamato:**

A Combustione
B Neutralizzazione
C Esterificazione
D Nessuna delle altre risposte è corretta
E Idrolisi

Risposta giusta: B

La combinazione di uno ione $\mathrm{H^+}$ derivante dall'acido con uno $\mathrm{OH^-}$ della base produce rapidamente $\mathrm{H_2O}$. I cationi e gli anioni residui si associano formando un **sale**. La scomparsa simultanea di queste specie caratterizza il processo di **neutralizzazione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Combustione**: La combustione è un'ossidazione rapida di un combustibile con l'ossigeno che libera energia e produce tipicamente anidride carbonica e acqua, non coinvolgendo acidi o basi.
- **C) Esterificazione**: L'esterificazione unisce un acido carbossilico a un alcol generando un estere e acqua, senza presenza di ioni o scambi protonici tipici della reazione descritta.
- **D) Nessuna delle altre risposte è corretta**: Questa alternativa è errata poiché il fenomeno osservato corrisponde esattamente al meccanismo di neutralizzazione indicato nella risposta B.
- **E) Idrolisi**: L'idrolisi rappresenta il procedimento opposto, dove l'acqua rompe legami in sali o esteri per rigenerare acidi e basi originali, anziché consumarli per formare acqua e sale.

---

51 **Un numero di Avogadro di molecole di acqua (P.M. = 18) corrisponde a:**

A circa 1 litro
B circa 18 grammi
C 10100 molecole
D circa mezza mole
E circa 2 moli

Risposta giusta: B

Il **numero di Avogadro** definisce la quantità di particelle contenute in una singola mole di sostanza. Per l'acqua il peso molare è $18\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$, quindi una mole corrisponde esattamente a $18\ \mathrm{g}$. Un numero di Avogadro di molecole equivale pertanto a circa 18 grammi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) circa 1 litro**: Un litro d'acqua ha una massa di circa $1000\ \mathrm{g}$. Dividendo per il peso molare si ottengono $55{,}5$ moli, corrispondenti a $3{,}3 \times 10^{25}$ molecole, valore enormemente superiore al numero di Avogadro.
- **C) 10100 molecole**: Il valore 10^{100} è un googol e supera di gran lunga $6{,}022 \times 10^{23}$. Il numero di Avogadro risulta circa 10^{77} volte più piccolo di questa ipotetica quantità.
- **D) circa mezza mole**: Mezza mole contiene $0{,}5 \times 6{,}022 \times 10^{23} \approx 3{,}01 \times 10^{23}$ particelle, che è esattamente la metà del valore indicato nella traccia.
- **E) circa 2 moli**: Un solo numero di Avogadro corrisponde a 1 mole, non a 2. Due moli richiederebbero il doppio delle particelle, ovvero $1{,}204 \times 10^{24}$ molecole.

---

52 **Le proprietà colligative delle soluzioni sono quelle proprietà che dipendono:**

A dalla natura delle particelle di soluto

B dal numero delle particelle di soluto

C dalla forza ionica

D dal pH della soluzione

E dalla presenza di legami a idrogeno

Risposta giusta: B

Le proprietà colligative includono abbassamento crioscopico, elevazione ebbullioscopica, diminuzione della tensione di vapore e pressione osmotica. Esse dipendono esclusivamente dal **numero totale di particelle** di soluto disperse nella fase liquida. Il fenomeno origina dalla **variazione dell'entropia del solvente** causata dalla maggiore densità di particelle. Per questo motivo la **natura chimica** dei soluti non influenza l'intensità dell'effetto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) dalla natura delle particelle di soluto**: Soluti diversi generano lo stesso effetto se liberano lo stesso numero di particelle attive. Ad esempio una soluzione $1\ \mathrm{mol}$ di glucosio e una $0{,}5\ \mathrm{mol}$ di NaCl completamente dissociato provocano identici abbassamenti crioscopici. L'identità chimica risulta quindi irrilevante rispetto al semplice conteggio particellare.
- **C) dalla forza ionica**: La forza ionica combina concentrazioni e cariche secondo la relazione $I = \frac{1}{2}\sum c_i z_i^2$. Tale grandezza descrive interazioni elettrostatiche e serve a correggere i coefficienti di attività mediante la teoria di $\mathrm{Debye\text{-}Hückel}$, senza determinare i valori colligativi ideali.
- **D) dal pH della soluzione**: Il pH indica la concentrazione di ioni $\mathrm{H^+}$ ed è legato alla forza e all'identità specifica dell'acido o della base presente. Non riflette il conteggio globale delle specie in soluzione e non rientra tra i parametri che definiscono le proprietà colligative.
- **E) dalla presenza di legami a idrogeno**: I legami a idrogeno alterano caratteristiche fisiche come viscosità e tensione superficiale. Non entrano nei meccanismi delle proprietà colligative, che si fondano puramente sul numero di entità disperse indipendentemente dalle forze intermolecolari specifiche.

53 **In una reazione chimica:**

A i reagenti si combinano tra loro secondo quantità invariabili

B **la quantità di materia coinvolta dei reagenti e dei prodotti è uguale**

C la quantità di materia aumenta o diminuisce a seconda del tipo di reazione

D la quantità di materia varia con proporzione costante nell'uno e nell'altro verso

E si ha un aumento della quantità di prodotti in caso di reazione esogena

Risposta giusta: B

La **legge di conservazione della massa** stabilisce che in un sistema chiuso gli atomi non si creano né si distruggono. Il bilancio complessivo tra reagenti e prodotti rimane quindi rigorosamente uguale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) i reagenti si combinano tra loro secondo quantità invariabili**: Questo approccio mescola la **legge delle proporzioni definite** con il concetto di conservazione della massa. I coefficienti stechiometrici fissi valgono per i composti specifici ma non spiegano l'eguaglianza globale, soprattutto con reagenti sovradimensionati.
- **C) la quantità di materia aumenta o diminuisce a seconda del tipo di reazione**: Il bilancio ponderale non dipende dalla natura endotermica o exotermica della trasformazione. In un recipiente isolato gli scambi di materia con l'esterno sono nulli.
- **D) la quantità di materia varia con proporzione costante nell'uno e nell'altro verso**: L'enunciato contradde se stesso perché ipotizza una variazione della materia pur ammettendo proporzioni fisse. Qualsiasi modifica della massa totale violerebbe il principio fondamentale della chimica stoichiometrica.
- **E) si ha un aumento della quantità di prodotti in caso di reazione esogena**: La terminologia corretta indica lo scambio di **calore** piuttosto che una variazione materiale. L'energia rilasciata o assorbita influenza solo lo stato termodinamico senza alterare la concentrazione di specie chimiche.

---

54 **Indicare le corrette associazioni tra elemento chimico e simbolo:**

A F = ferro; Be = berillio; B = boro

B **Cu = rame; Hg = mercurio; K = potassio**

C Mg = manganese; Fe = ferro; N = azoto

D S = sodio; F = fluoro; B = boro

E B = bromo; C = carbonio; Au = oro

Risposta giusta: B

Cu corrisponde al rame, Hg al mercurio e K al potassio. Tutti e tre i simboli seguono le convenzioni IUPAC della tavola periodica. L'opzione risulta quindi l'unica completa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) F = ferro; Be = berillio; B = boro**: F rappresenta il fluoro, mentre il ferro ha simbolo Fe. Be e B sono giusti, ma l'abbinamento iniziale è errato.
- **C) Mg = manganese; Fe = ferro; N = azoto**: Mg indica il magnesio, non il manganese che si simboleggia Mn. Fe e N sono corretti, ma un solo errore invalida l'intera opzione.
- **D) S = sodio; F = fluoro; B = boro**: S sta per lo zolfo, il sodio si simboleggia Na. F e B sono corretti, ma l'associazione iniziale non è valida.
- **E) B = bromo; C = carbonio; Au = oro**: B corrisponde al boro, il bromo invece è indicato da Br. C e Au sono validi, rendendo comunque l'opzione sbagliata.

55 **La costante di equilibrio:**

A si ottiene facendo l'inverso del pH
B è un numero compreso tra 0 e 10
C non varia al variare della temperatura
D **varia al variare della temperatura**
E è un numero compreso tra 0 e 14

Risposta giusta: D

La costante di equilibrio dipende esclusivamente dalla **temperatura** di un dato sistema chimico. Al variare della temperatura cambiano le **energie libere** di reagenti e prodotti, alterando il valore di K. Il legame quantitativo è espresso dall'**equazione di van 't Hoff**: $\ln\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = -\frac{\Delta H^\circ}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$ dove ΔH° rappresenta l'**entalpia standard** di reazione. Di conseguenza la risposta D è corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si ottiene facendo l'inverso del pH**: Il pH è definito come $-\log[\mathrm{H}^+]$ e non esiste alcun rapporto di inversione con la costante generale. Solo per equilibri acido-base specifici compaiono costanti derivate ($\mathrm{K_a}$, $\mathrm{K_b}$, $\mathrm{K_w}$), calcolate con formule diverse.
- **B) è un numero compreso tra 0 e 10**: Impone un intervallo arbitrario troppo limitato. Come per la risposta E, i valori pratici della costante possono essere estremamente piccoli o grandi, confinati solo dai limiti di precisione sperimentale.
- **C) non varia al variare della temperatura**: È l'opposto della realtà fisica. La costante rimane fissa solo se la temperatura è mantenuta costante, ma cambia inevitabilmente quando il sistema viene riscaldato o raffreddato.
- **E) è un numero compreso tra 0 e 14**: Confusione con la scala del pH. La costante può assumere valori estremi inferiori a 10^{-30} o superiori a 10^{30}, senza alcun limite fisso tra zero e quattordici.

56 **Cosa sono gli isotopi?**

A **Atomi dello stesso elemento con stesso numero atomico e differente numero di massa**

B Atomi dello stesso elemento con stesso numero di protoni ma diverso numero di elettroni

C Atomi con la stessa energia di ionizzazione

D Atomi con stesso numero di neutroni e diverso numero di protoni

E Atomi con lo stesso numero di elettroni

Risposta giusta: A

Gli **isotopi** sono atomi dello stesso elemento chimico caratterizzati dallo stesso numero atomico. Poiché condividono tutti i protoni, mantengono proprietà chimiche identiche, mentre massa e stabilità variano in base al diverso conteggio di neutroni.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Atomi dello stesso elemento con lo stesso numero di protoni ma diverso numero di elettroni. Questa configurazione definisce gli ioni, non gli isotopi. La modifica del carico elettronico altera la carica elettrica formando cationi o anioni, senza cambiare l'identità nucleare.
- **C)** Atomi con la stessa energia di ionizzazione. Tale proprietà riflette l'energia necessaria per rimuovere un elettrone ed è influenzata da struttura elettronica e schermo nucleare. Non rappresenta un criterio strutturale per classificare gli isotopi.
- **D)** Atomi con stesso numero di neutroni ma diverso numero di protoni. Un differente numero di protoni indica elementi chimici diversi, quindi si tratta di nuclidi differenti e non di isotopi. L'uguaglianza dei neutroni è irrilevante per la definizione.
- **E)** Atomi con lo stesso numero di elettroni. Specie diverse possono condividere lo stesso numero elettronico in configurazioni isoelettroniche, ma questo criterio riguarda solo la shell esterna. La definizione di isotopo dipende esclusivamente dalla composizione del nucleo.

57 **I saponi sono:**

A Lipidi apolari
B Idrocarburi insaturi
C Idrocarburi a lunga catena
D Trigliceridi
E Sali alcalini di acidi grassi

Risposta giusta: E

I saponi si ottengono dalla saponificazione dei trigliceridi con basi forti come NaOH o KOH. Il processo converte gli acidi grassi in **sali di sodio o potassio**. Ogni molecola presenta una catena idrocarburica apolare e un gruppo carbossilato carico $-\mathrm{COO}^{-}\mathrm{M}^{+}$. Questa **struttura anfifilica** permette l'interazione con acqua e lipidi, garantendo l'azione detergente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Lipidi apolari**: I lipidi apolari sono completamente idrofobi, come i trigliceridi e il colesterolo. I saponi possiedono una testa polare carica che ne determina il comportamento anfipatico, non apolare.
- **B) Idrocarburi insaturi**: Gli idrocarburi insaturi contengono legami doppi o tripli nella catena, ma mancano del necessario gruppo funzionale acido. La saturazione o insaturazione della catena non definisce la classe chimica del sapone.
- **C) Idrocarburi a lunga catena**: Gli idrocarburi a lunga catena contengono esclusivamente carbonio e idrogeno, privi di gruppi funzionali polari. La presenza del **gruppo carbossilato ionizzato** nei saponi li distingue nettamente dagli idrocarburi puri.
- **D) Trigliceridi**: I trigliceridi sono esteri neutri del glicerolo con tre acidi grassi, molecole insolubili in acqua. I saponi derivano dalla rottura chimica dei legami esterei, non coincidono con la materia prima di partenza.

---

58 **Si afferma che una reazione chimica è all'equilibrio quando:**

A la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti
B la concentrazione dei prodotti è zero
C si blocca ogni trasformazione
D la concentrazione dei prodotti e dei reagenti è costante nel tempo
E la concentrazione dei reagenti è zero

Risposta giusta: D

L'equilibrio si stabilisce quando le **velocità** delle reazioni diretta e inversa coincidono. Di conseguenza le quantità chimiche cessano di variare. Le concentrazioni restano **costanti** nel tempo pur continuando le trasformazioni molecolari. Si configura un bilancio **dinamico** senza mutamenti macroscopici osservabili.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti**:
- **B) la concentrazione dei prodotti è zero**:
- **C) si blocca ogni trasformazione**:
- **E) la concentrazione dei reagenti è zero**:

59 **L'aria è una miscela gassosa, da cos'è composta?**

A ossigeno 60%, azoto 40%
B ossigeno 79%. azoto 20% ed altri gas
C ossigeno 40%, azoto 30% ed altri gas
D ossigeno 50%, azoto 50%
E ossigeno 20%, azoto 79% ed altri gas

Risposta giusta: E

L'aria secca è composta per circa il 78% da azoto, il 21% da ossigeno e l'1% da altri gas, soprattutto argon. Arrotondando, questi valori corrispondono a circa il 79% di azoto e il 20% di ossigeno: è quindi corretta l'opzione E.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** ossigeno 60%, azoto 40%: sbagliata perché indica l'ossigeno come gas prevalente, mentre lo è l'azoto.
- **B)** ossigeno 79%. azoto 20% ed altri gas: sbagliata perché inverte approssimativamente le percentuali di ossigeno e azoto.
- **C)** ossigeno 40%, azoto 30% ed altri gas: sbagliata perché sovrastima l'ossigeno e sottostima l'azoto.
- **D)** ossigeno 50%, azoto 50%: sbagliata perché l'azoto è molto più abbondante dell'ossigeno.

---

60 **Calcolare il peso molecolare di HNO_3 (assumendo che i numeri di massa di H, N e O siano rispettivamente 1, 14, 16).**

A 93
B 48
C 31,5
D 31
E 63

Risposta giusta: E

La molecola di HNO_3 contiene un atomo di idrogeno, uno di azoto e tre di ossigeno. Sommando i valori forniti si ottiene $1 + 14 + 3 \times 16 = 63$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 93: sbagliata perché supera la somma delle masse degli atomi presenti nella molecola.
- **B)** 48: sbagliata perché è la massa dei soli tre atomi di ossigeno.
- **C)** 31,5: sbagliata perché è la metà del valore calcolato.
- **D)** 31: sbagliata perché non include la massa di tutti e tre gli atomi di ossigeno.

PROFESSIONI SANITARIE 2023

RIFALLA NELL'APP

2023

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT