PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST VETERINARIA 2022

PROVA UFFICIALE MUR

Con le risposte

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Veterinaria 2022, pubblicata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (accessoprogrammato.mur.gov.it). Versioni, soluzioni e commenti di TestBuddy, che non è collegata al Ministero.

- Il testo della prova impaginato da TestBuddy, nell'ordine dell'ateneo
- Le risposte giuste e le soluzioni commentate, con le lettere della prova

Test di Competenze di lettura e conoscenze acquisite negli studi	4 quesiti
Test di Ragionamento logico e problemi	5 quesiti
Test di Biologia	19 quesiti
Test di Chimica	16 quesiti
Test di Fisica e Matematica	11 quesiti
Totale	**55 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.

Ministero dell'Università e della Ricerca

PROVA DI AMMISSIONE AL CORSO DI LAUREA IN MEDICINA VETERINARIA

Anno Accademico 2022/2023

Test di Competenze di lettura e conoscenze acquisite negli studi

1. **«Questo contributo traccia una prima geografia della memoria e dell'impegno antimafia in Italia attraverso il censimento e l'analisi dei nomi delle strade dedicati ad una o più vittime innocenti della violenza mafiosa. A partire dall'inventario «Vivi!» redatto dall'associazione Libera, l'articolo illustra i risultati iniziali di un più ampio lavoro di ricerca che, in assenza di un archivio odonomastico nazionale ufficiale e liberamente consultabile, si basa sulle principali fonti disponibili in internet integrando con tecniche di geocoding: l'Archivio Nazionale degli Stradari Comunali, Open Street Map (completato da funzioni di Geofabrik), Api Bing Maps e, marginalmente, i dati di Googlemaps e di altre fonti.»**
(Giuseppe Muti, Gianluigi Salvucci, *Odonomastica e vittime innocenti: geografia della memoria antimafia*, «Cross» Vol. 6 N° 1 (2020) - DOI: http://dx.doi.org/10.13130/cross-13615)

   Qual è l'obiettivo principale della ricerca di cui parla il testo?
   A) Ricavare dalla toponomastica tracce della lotta antimafia
   B) Confrontare con l'inventario «Vivi!» i dati odonomastici forniti da fonti del Web
   C) Completare l'inventario dei nomi di strada per arricchire l'archivio nazionale
   D) Ricostruire la storia della lotta antimafia nelle regioni italiane
   E) Disegnare la mappa della presenza mafiosa nelle città italiane

2. **«Tracce di pesticidi e insetticidi nell'acqua del fiume. Potrebbe essere questa la causa della moria di pesci nel Tevere. Nello specifico sono state rilevate tracce di due differenti tipi di sostanze tossiche: Cipermetrina — utilizzata per zecche e zanzare — in quantità sufficiente per avvelenare i pesci. Il secondo valore fuori norma, su cui sono state richieste ulteriori analisi, è quello rilevato sulle tracce di Clotianidina. L'ipotesi è che il pesticida fosse nel terreno già da tempo e che l'acqua piovana abbia fatto il resto. Resta ancora da chiarire un ultimo aspetto scientifico: lo stato delle branchie dei pesci recuperati. L'ipotesi, ancora da scartare, è che gli esemplari siano morti «soffocati» per l'improvvisa concentrazione di detriti affluiti dai fossi.»**
(da «la Repubblica» 10/06/2020)

   Qual è lo scopo del testo?
   A) Riferire due possibili ipotesi, che al momento hanno diversi gradi di attendibilità, sulla causa della moria di pesci
   B) Sostenere che l'alta mortalità dei pesci sia stata causata dai pesticidi presenti nei terreni e riversati nel Tevere dalle piogge
   C) Suggerire che i pesci siano morti più probabilmente perché le loro branchie sono state contaminate dai detriti
   D) Alludere alla possibilità che nei detriti scaricati dai fossi nel Tevere ci fosse una percentuale di pesticidi fuori norma
   E) Riferire sullo stato delle branchie dei pesci morti nel Tevere

3. **«Poco tempo dopo la sua fondazione, avvenuta a Roma nel 1977, l'associazione inizia a raccogliere adesioni in tutta Italia, ad avere sedi locali, a denunciare gli esperimenti sugli animali e varie forme di sfruttamento degli animali attraverso manifestazioni di protesta contro gli zoo, i circhi con animali, l'utilizzo di abiti di pelliccia, la caccia. Attualmente è riconosciuta dal Ministero italiano della Salute come associazione che persegue finalità di tutela degli interessi lesi da reati contro gli animali, ha 56 sedi locali sul territorio nazionale e conta migliaia di soci.»**
   (dal sito web dell'associazione)

   Di quale organizzazione nazionale parla il testo?
   A) Lega Anti Vivisezione
   B) Federazione Italiana Associazioni Diritti Animali e Ambiente
   C) Ente Nazionale Protezione Animali
   D) Federazione Nazionale Pro Natura
   E) Lega Italiana Difesa Ambiente e Animali

4. **«Le Previsioni macroeconomiche di primavera presentate lunedì dalla Commissione Ue certificano la frenata. La crescita del Pil nell'Ue e nell'area dell'euro è prevista al 2,7% nel 2022 e al 2,3% nel 2023 in calo rispetto al 4% e al 2,8% (2,7% nell'area dell'euro), rispettivamente, delle previsioni del febbraio scorso. Per l'Italia la crescita sarà del 2,4% quest'anno e dell'1,9% il prossimo, in calo rispetto al 4,1% e al 2,3% delle previsioni dello scorso febbraio.»**
   (*«*Corriere della sera*»* 16/05/2022)

   Che cosa è il Pil?
   A) Il valore di beni e servizi prodotti in un Paese in un certo periodo
   B) Il valore del prodotto industriale di un Paese in un certo periodo
   C) Il valore integrato del costo del lavoro in un Paese in un certo periodo
   D) Il valore dell'incremento della produzione industriale di un Paese in un certo periodo
   E) Il valore dell'incremento atteso del benessere di un Paese in un certo periodo

Test di Ragionamento logico e problemi

5. **Una mosca ha 6 zampe e 2 ali. Una capra ha 4 zampe e non ha ali. Una gallina ha 2 zampe e 2 ali. Si vogliono prendere 7 animali, scelti tra queste tre specie, in modo che in tutto abbiano 24 zampe e 12 ali. Quante galline bisogna prendere?**
   A) 4
   B) 0
   C) 1
   D) 2
   E) 3

6. **Un'azienda identifica ciascuno dei propri prodotti con un codice di 8 caratteri alfanumerici con le seguenti proprietà:**
   - i primi tre caratteri sono lettere;
   - ogni cifra pari è immediatamente seguita da una lettera;
   - ogni cifra dispari è immediatamente preceduta da due lettere.
   Qual è l'unico dei codici proposti che ha tutte le tre proprietà?
   A) ATLPR78V
   B) EN6ZQ5RU
   C) BPZ44MMM
   D) CFD8TLG6
   E) BVR3L4F9

7. In una città esattamente il 44% delle famiglie ha animali domestici. Qual è il rapporto tra il numero di famiglie della città con animali domestici e il numero di famiglie senza?

A) 11/14
B) 4/5
C) 5/4
D) 4/9
E) 2/3

8. I numeri *a*, *b* e *c* sono tre interi positivi consecutivi, ordinati dal minore al maggiore. Quale è il maggiore dei numeri proposti?

A) $a + 2b$
B) $3a$
C) $2a + c - 1$
D) $2c - 3$
E) $a + 1$

9. Quanti numeri interi positivi di due cifre hanno la cifra delle decine maggiore di 7 e la cifra delle unità minore di 3?

A) 6
B) 4
C) 5
D) 10
E) 21

Test di Biologia

10. Sono in grado di interrompere la replicazione del DNA deossiribonucleotidi che presentano:

A) lo zucchero desossiribosio privo del gruppo ossidrilico in posizione 3'
B) lo zucchero ribosio privo del gruppo ossidrilico in posizione 2'
C) una base azotata in posizione 1'
D) un gruppo trifosfato in posizione 5'
E) un legame fosfodiestere

11. Si definisce zimogeno un precursore inattivo di un enzima. Esso, infatti, richiede la rottura di uno o più legami peptidici specifici per divenire un enzima attivo. Tale attivazione può avvenire per opera di enzimi specifici che fanno parte della famiglia delle:

A) proteasi
B) diesterasi
C) fragmentasi
D) isomerasi
E) proenzimasi

12. La peste suina africana è una infezione virale che colpisce i suini domestici e selvatici, non trasmissibile all'uomo. È una malattia altamente infettiva e spesso mortale per gli animali colpiti, sostenuta da un virus che non stimola la formazione di anticorpi neutralizzanti e cioè rende difficile preparare un:

A) vaccino
B) antibiotico
C) antipiretico
D) battericida
E) antistaminico

13. Oltre al mitocondrio, quale altro organulo cellulare è un grande consumatore di ossigeno?

A) Perossisoma
B) Lisosoma
C) Reticolo endoplasmatico liscio
D) Apparato del Golgi
E) Reticolo endoplasmatico rugoso

14. Quale tipo di trasporto può essere studiato attraverso una membrana sintetica costituita esclusivamente da un doppio strato lipidico?

A) Diffusione semplice
B) Diffusione facilitata
C) Trasporto attivo primario
D) Simporto
E) Antiporto

15. Quale proteina, tra quelle appartenenti al citoscheletro sotto riportate, organizza l'anello contrattile della citodieresi nelle cellule eucariotiche?

A) Actina
B) Dineina
C) Tubulina
D) Cheratina
E) Chinesina

16. Quali caratteristiche, fra quelle sottoelencate, sono comuni a mitosi e meiosi?

1. Avviene in seguito a duplicazione del DNA
2. I cromatidi fratelli rimangono identici
3. Si ha separazione dei centromeri
4. Si ha formazione di chiasmi

A) 1 e 3
B) 1 e 2
C) 2 e 4
D) 2 e 3
E) 3 e 4

17. Alla fine del processo di gametogenesi negli animali, spermatozoi e cellule uovo possono essere caratterizzati dalla presenza di:
1. acrosoma;
2. mitocondri;
3. abbondante materiale di riserva;
4. nucleo condensato;
5. accumulo di RNA e proteine;
6. coda.
Quale, fra le seguenti, è l'associazione corretta?
A) Cellule uovo: 2, 3, 5 – Spermatozoi: 1, 2, 4, 6
B) Cellule uovo: 2, 4, 5 – Spermatozoi: 1, 3, 5, 6
C) Cellule uovo: 1, 2, 3, 4 – Spermatozoi: 2, 4, 5, 6
D) Cellule uovo: 1, 3, 4, 6 – Spermatozoi: 2, 3, 5
E) Cellule uovo: 3, 4, 6 – Spermatozoi: 1, 2, 3, 5

18. Affermare che la produzione di latte ha un'ereditabilità del 20% vuol dire che, della somma di tutte le differenze osservabili nella popolazione, il 20% è imputabile a:
A) differenze genetiche esistenti tra gli animali (varianza genetica)
B) differenze nelle condizioni in cui gli animali sono allevati (varianza ambientale)
C) stima dei valori riproduttivi degli animali (varianza riproduttiva)
D) differenze fenotipiche esistenti tra gli animali (varianza fenotipica)
E) differenze epigenetiche esistenti tra gli animali (varianza epigenetica)

19. Negli Eucarioti, i fattori trascrizionali regolano l'espressione genica grazie all'interazione con:
A) brevi sequenze regolatrici di DNA
B) brevi sequenze regolatrici di mRNA
C) sequenze regolatrici dello splicing
D) domini regolatori dell'attività delle primasi
E) sequenze mobili di DNA (trasposoni)

20. Quale tra i seguenti processi NON ha bisogno dell'enzima DNA ligasi?
A) Metodi PCR
B) Unione di frammenti di Okazaki
C) Sintesi del filamento lento di DNA
D) Cucitura del gene target al vettore di clonaggio
E) Meccanismi di ricombinazione

21. In quale dei seguenti gruppi di organismi può essere utilizzata la definizione biologica di specie?
A) Organismi che si riproducono per riproduzione sessuale biparentale
B) Organismi che si riproducono solo per riproduzione asessuale
C) Organismi che si riproducono solo per partenogenesi
D) Tutti gli organismi viventi
E) Organismi vissuti nel Paleozoico e poi estinti

22. Quale ormone controlla che il livello di calcio nel sangue non vada al di sotto della soglia fisiologica?

A) Ormone paratiroideo
B) Ormone tiroideo
C) Calcitonina
D) Ormone adrenocorticotropo (ACTH)
E) Aldosterone

23. I linfociti originano e/o si differenziano negli organi linfoidi primari. Quale tra i seguenti è un organo linfoide primario?

A) Midollo osseo
B) Milza
C) Appendice
D) Tonsilla faringea
E) Tonsilla palatina

24. Quali fra i costituenti elencati di seguito fanno parte della molecola di ATP?

1. Due gruppi fosfato
2. Adenina
3. Ribosio
4. Guanina
5. Un gruppo fosfato
6. Citosina
7. Desossiribosio
8. Tre gruppi fosfato

A) 2, 3, 8
B) 1, 2, 7
C) 4, 5, 7
D) 3, 6, 8
E) 2, 7, 8

25. Immergendo in acqua una foglia di insalata avvizzita le sue cellule recuperano il turgore grazie a quale/i dei seguenti organuli?

A) Vacuolo centrale
B) Leucoplasti
C) Cromoplasti
D) Cloroplasti
E) Apparato di Golgi

26. Si considerino i seguenti incroci:

1. AA x aa;
2. Aa x Aa;
3. AA x Aa;
4. Aa x aa.

Scegliere l'opzione che riporta solo gli incroci con probabilità nulla di avere figli con fenotipo recessivo.

A) 1 e 3
B) 1 e 2
C) 1 e 4
D) 3 e 4
E) 2 e 4

27. Quale tessuto biologico, osservato al microscopio ottico dopo colorazione emallume-eosina, mi permette di affermare che si tratta di un prelievo fatto ad un animale proveniente da un allevamento di polli e non di bovini?

A) Sangue
B) Cartilagine
C) Epitelio ghiandolare
D) Tessuto muscolare
E) Tessuto osseo

28. Quali fra i seguenti processi fanno parte della respirazione cellulare aerobica?

1. Produzione di acido lattico
2. Ciclo dell'acido citrico
3. Produzione di etanolo
4. Fosforilazione

A) 2 e 4
B) 1 e 2
C) 2 e 3
D) 1 e 4
E) 3 e 4

Test di Chimica

29. Si scioglie del saccarosio in un certo volume di acqua pura fino a raggiungere la saturazione e quindi si aggiunge ulteriore saccarosio. Il sistema così ottenuto è:

A) bicomponente e bifasico
B) bicomponente e monofasico
C) monocomponente e trifasico
D) monocomponente e bifasico
E) monocomponente e monofasico

30. La combustione dell'acido solfidrico può avvenire secondo la seguente reazione:

$2\ H_2S + 3\ O_2 \rightarrow 2\ SO_2 + 2\ H_2O$

Se 10 mol di H_2S e 30 mol di O_2 vengono poste in un recipiente chiuso, quante moli saranno complessivamente presenti nel recipiente dopo la combustione completa?

A) 35 mol
B) 20 mol
C) 40 mol
D) 10 mol
E) 55 mol

31. Qual è la struttura elettronica fondamentale dello ione F^{2-}?

A) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
B) $1s^2\ 2s^2\ 3s^1\ 2p^6$
C) $1s^2\ 2s^2\ 2p^5\ 3s^2$
D) $1s^1\ 2s^2\ 2p^6$
E) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^1$

32. In quale delle seguenti serie tutte le specie sono isoelettroniche tra di loro?

A) N^{3-}, O^{2-}, F^{-}
B) Cl, Cl^{-}, Cl^{+}
C) N, O^{-}, F^{+}
D) F^{-}, Ne, Mg^{+}
E) F^{-}, Cl^{-}, Br^{-}

33. Quale dei seguenti elenchi contiene esclusivamente elementi che, legati covalentemente all'idrogeno, possono originare un gruppo donatore di legami a idrogeno?

A) Ossigeno, azoto, fluoro
B) Sodio, cloro
C) Tutti gli elementi del gruppo 16
D) Ossigeno, azoto, boro
E) Cloro, alluminio

34. Quale tra i seguenti ossidi contiene il metallo in due stati di ossidazione diversi?

A) Fe_3O_4
B) FeO
C) Fe_2O_3
D) Al_2O_3
E) NiO

35. In ogni reazione del tipo
$A + 2B \rightarrow C$
il reagente A è limitante se:

A) il rapporto tra il numero di moli di A e il numero di moli di B è minore di 0,5
B) la massa di A è minore della massa di B
C) il numero di moli di A è minore del numero di moli di B
D) il rapporto tra il numero di moli di A e il numero di moli di B è maggiore di 0,5
E) il rapporto tra la massa di A e la massa di B è minore di 0,5

36. Quale delle seguenti soluzioni acquose contiene la massa maggiore di $MgCl_2$ (massa molare: 95 g/mol)?

A) 1 L di soluzione di $MgCl_2$ 10% (m/V)
B) 1 L di soluzione di $MgCl_2$ 1 M
C) 1 L di soluzione di $MgCl_2$ 1 m
D) 0.5 L di soluzione di $MgCl_2$ 10% (m/m)
E) 0.5 L di soluzione di $MgCl_2$ 2 M

37. La reazione in fase acquosa
$A + B \leftrightarrows AB$
ha una costante di equilibrio $K_c = 50$.
Se all'equilibrio le concentrazioni molari di A e AB sono uguali, quale sarà la concentrazione molare di B?

A) 0,02 M
B) 0,2 M
C) 50 M
D) 25 M
E) 7,07 M

38. Quale, tra le seguenti affermazioni relative a un catalizzatore, è FALSA?

A) Consente di ottenere una maggior quantità di prodotto all'equilibrio
B) Rimane inalterato al termine di una reazione
C) Può consentire di ottenere prodotti diversi da quelli ottenibili senza catalisi
D) Modifica il meccanismo della reazione
E) Consente di raggiungere l'equilibrio in un tempo minore

39. Nella reazione bilanciata
$10\ FeO + 2\ HMnO_4 \leftrightarrows 5\ Fe_2O_3 + 2\ MnO + H_2O$
si ha che:

A) il ferro si ossida e il manganese si riduce
B) il manganese si ossida e il ferro si riduce
C) il manganese è il riducente e il ferro è l'ossidante
D) ferro e manganese non si scambiano elettroni perché non si tratta di una reazione di ossidoriduzione
E) il ferro si ossida e l'ossigeno si riduce

40. Si consideri la seguente reazione:
$H_2CO_3 + PH_3 \leftrightarrows HCO_3^- + PH_4^+$
Quale tra le seguenti è una coppia acido-base coniugata?

A) H_2CO_3, HCO_3^-
B) H_2CO_3, PH_3
C) PH_3, HCO_3^-
D) H_2CO_3, PH_4^+
E) HCO_3^-, PH_4^+

41. Quale tra le seguenti è una soluzione tampone?

A) Una soluzione 1 M di CH_3COOH e 1 M di CH_3COONa
B) Una soluzione 1 M di CH_3COOH e 1 M di HCl
C) Una soluzione 1 M di NaOH e 1 M di HCl
D) Una soluzione 1 M di NaOH e 1 M di CH_3COONa
E) Una soluzione 1 M di CH_3COONa e 1 M di NH_4Cl

42. Quale tra le seguenti è la formula chimica del 2-metil-1-butanolo?

A) $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2OH$
B) $CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$
C) $(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$
D) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$
E) $(CH_3)_2CH\text{-}O\text{-}CH_2CH_3$

43. Quale tra i seguenti elementi non si trova mai in natura allo stato elementare, ma solo sotto forma di composti?

A) Sodio
B) Carbonio
C) Argento
D) Azoto
E) Argon

44. Un recipiente rigido contiene 1 mol di argon (si consideri il gas come ideale). Mediante una valvola, vengono inserite altre 2 mol dello stesso gas. Affinché la pressione all'interno del recipiente rimanga costante, la temperatura assoluta dovrà:

A) diventare un terzo rispetto a quella iniziale
B) rimanere costante
C) raddoppiare rispetto a quella iniziale
D) triplicare rispetto a quella iniziale
E) dimezzare rispetto a quella iniziale

45. Lo stato di ibridazione e il numero di ossidazione di ciascun atomo di azoto nella molecola N_2O_4 sono rispettivamente:

A) sp^2; +4
B) sp^2; +3
C) sp^3; +5
D) sp^3; +4
E) sp; +3

46. Volendo preparare 10 L di soluzione di NaOH (massa molare: 40 g/mol) a pH 12, in quale di questi modi si può procedere?

A) Sciogliere 4 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa
B) Sciogliere 40 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa
C) Sciogliere 0,1 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa
D) Prelevare 10 mL da una soluzione di NaOH 1 M e diluirli fino a 10 L
E) Sciogliere 0,4 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa

47. I coefficienti stechiometrici della reazione
$a\ Fe^{2+} + b\ H^+ + c\ MnO_4^- \leftrightarrows d\ Fe^{3+} + e\ Mn^{2+} + f\ H_2O$
sono:

A) a = 5; b = 8; c = 1; d = 5; e = 1; f = 4
B) a = 5; b = 8; c = 3; d = 5; e = 3; f = 4
C) a = 2; b = 8; c = 1; d = 2; e = 1; f = 4
D) a = 6; b = 24; c = 1; d = 6; e = 1; f = 12
E) a = 4; b = 5; c = 3; d = 3; e = 1; f = 4

Test di Fisica e Matematica

48. Una pecora si allontana dal gregge lungo un sentiero rettilineo, muovendosi alla velocità costante di 1 m/s. Il cane pastore se ne accorge quando la pecora dista 90 m. Sapendo che il cane corre alla velocità costante di 36 km/h, quanti secondi impiegherà il cane a raggiungere la pecora?

A) 10 s
B) 12 s
C) 24 s
D) 36 s
E) 8 s

49. Un carrellino ferroviario di massa m, che viaggia con velocità costante v_0, urta un carrellino identico inizialmente fermo, restando unito ad esso. Cosa succede immediatamente dopo l'urto?

A) I due carrellini si muovono con velocità $\frac{1}{2} v_0$
B) I due carrellini si fermano
C) I due carrellini si muovono con velocità v_0
D) I due carrellini si muovono con energia cinetica pari a mv_0^2
E) I due carrellini si muovono con energia cinetica pari a $\frac{1}{2} mv_0^2$

50. In un allevamento intensivo di galline, in ogni gabbia è presente una lampada della potenza di 20 W. Assumendo che la luce venga tenuta accesa per 16 ore al giorno, quanta energia viene approssimativamente consumata ogni giorno da ciascuna gabbia?

A) 1,15 MJ
B) 1,15 kJ
C) 320 kWh
D) 320 kJ
E) 320 J

51. Dopo il test, vi godete un meritato riposo facendo il morto in un lago. Galleggiando, un quarto del volume del vostro corpo emerge e tre quarti sono sommersi. Qual è la densità media del vostro corpo?

A) 0,75 g/cm^3
B) 1,33 g/cm^3
C) 1,33 g/m^3
D) 1 g/cm^3
E) 0,25 g/cm^3

52. Un gas ideale a temperatura T e pressione P è inizialmente racchiuso in un contenitore di volume V. Aprendo una valvola, il gas viene fatto espandere liberamente in un secondo contenitore di ugual volume, inizialmente vuoto. Quanto vale la temperatura finale del gas, se i due contenitori sono isolati dall'ambiente?

A) T
B) T/2
C) 2T
D) Non è possibile rispondere se non si conosce il volume V
E) Non è possibile rispondere se non si conosce la pressione P

53. Quale di queste espressioni è diversa da 0 per ogni numero reale *x*?

A) $x^2 + (x + 1)^2$
B) $(2x + 2)^2 + (3x + 3)^2$
C) $x^2 - (x + 1)^2$
D) $(x + 1)^2$
E) x^2

54. Qual è il più grande numero reale x che soddisfa la disuguaglianza $x^2 - 3 \leq 33$?

A) 6
B) 30
C) 11
D) 0
E) $\sqrt{11}$

55. Tre vertici di un rettangolo nel piano cartesiano sono i punti (−2, 3), (3, 2) e (3, 3). Quale dei seguenti punti è il quarto vertice del rettangolo?

A) (−2, 2)
B) (2, −2)
C) (−3, −3)
D) (2, −3)
E) (−3, 2)

56. Tre quantità *x*, *y* e *z* sono legate dalla relazione $z = 2x - 3y + 5$. Se *x* diminuisce di 1 unità e *y* aumenta di 2 unità, come varia *z*?

A) diminuisce di 8 unità
B) aumenta di 1 unità
C) aumenta di 6 unità
D) diminuisce di 3 unità
E) resta invariata

57. Giulia e Roberto lavorano nello stesso ufficio, dal lunedì al venerdì. Ciascuno di loro la prossima settimana lavorerà da casa 4 giorni su 5. Se entrambi scelgono a caso in quale giorno andare al lavoro, senza accordarsi, qual è la probabilità che vadano in ufficio entrambi lo stesso giorno della prossima settimana?

A) 1/5
B) 1/25
C) 2/25
D) 2/5
E) 4/5

58. Un corpo di massa 400 g viene appeso a una molla che ha una costante elastica di 49 N/m. Qual è l'allungamento della molla nella posizione di equilibrio?

A) 8 cm
B) 5 cm
C) 12,5 cm
D) 20 cm
E) 40,8 cm

59. Se $\log(x) = 1{,}25$ e $\log(y) = 2{,}5$ (la base del logaritmo è 10), qual è il valore del rapporto y/x?

A) $10^{1,25}$
B) 1,25
C) 2
D) 10^2
E) log(1,25)

60. Quale di queste terne di numeri ha la media aritmetica doppia della mediana?

A) 23; 2; 5;
B) 1; 2; 3;
C) 6; 3; 9;
D) 5; 10; 20;
E) 10; 4; 10;

********** FINE DELLE DOMANDE **********

In tutti i quesiti proposti la soluzione è la risposta alla lettera A)

RISPOSTE E SOLUZIONI COMMENTATE

Le lettere sono quelle della prova ufficiale qui sopra.

1 **«Questo contributo traccia una prima geografia della memoria e dell'impegno antimafia in Italia attraverso il censimento e l'analisi dei nomi delle strade dedicati ad una o più vittime innocenti della violenza mafiosa. A partire dall'inventario «Vivi!» redatto dall'associazione Libera, l'articolo illustra i risultati iniziali di un più ampio lavoro di ricerca che, in assenza di un archivio odonomastico nazionale ufficiale e liberamente consultabile, si basa sulle principali fonti disponibili in internet integrando con tecniche di geocoding: l'Archivio Nazionale degli Stradari Comunali, Open Street Map (completato da funzioni di Geofabrik), Api Bing Maps e, marginalmente, i dati di Googlemaps e di altre fonti.»**
(Giuseppe Muti, Gianluigi Salvucci, Odonomastica e vittime innocenti: geografia della memoria antimafia, «Cross» Vol. 6 N° 1 (2020) - DOI: http://dx.doi.org/10.13130/cross-13615).

Qual è l'obiettivo principale della ricerca di cui parla il testo?

Risposta giusta: A · Ricavare dalla toponomastica tracce della lotta antimafia

Il testo chiarisce che lo studio analizza i nomi delle strade dedicate alle vittime innocenti per tracciare una prima geografia della memoria e dell'impegno antimafia. La **toponomastica** urbana funziona da documento spontaneo dove emergono le **tracce** concrete della lotta civile contro la criminalità organizzata. Rilevando queste denominazioni si ottiene quindi la mappa delle **testimonianze** pubbliche disseminate sul territorio nazionale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Confrontare con l'inventario «Vivi!» i dati odonomastici forniti da fonti del Web**: Il confronto con l'inventario «Vivi!» costituisce una semplice verifica preliminare dei nominativi. Non è lo scopo finale, bensì uno strumento metodologico utile al censimento successivo.
- **C) Completare l'inventario dei nomi di strada per arricchire l'archivio nazionale**: Le fonti digitali vengono impiegate perché manca un archivio nazionale completo, ma il lavoro non punta a compilarlo o arricchirlo. L'intento è invece elaborare i dati raccolti per visualizzare spazialmente la memoria collettiva.
- **D)** Ricostruire la storia richiederebbe un'indagine approfondita su avvenimenti, attori politici e fasi temporali della repressione mafiosa. La ricerca si limita a esaminare la risonanza simbolica di quell'impegno nella nomenclatura stradale.
- **E) Disegnare la mappa della presenza mafiosa nelle città italiane**: L'indagine non cerca di mappare i clan o il controllo criminale nelle aree metropolitane. Focalizza esclusivamente la posizione fisica dei monumenti stradali e la geografia degli atti commemorativi delle vittime.

2 **«Tracce di pesticidi e insetticidi nell'acqua del fiume. Potrebbe essere questa la causa della moria di pesci nel Tevere. Nello specifico sono state rilevate tracce di due differenti tipi di sostanze tossiche: Cipermetrina — utilizzata per zecche e zanzare — in quantità sufficiente per avvelenare i pesci. Il secondo valore fuori norma, su cui sono state richieste ulteriori analisi, è quello rilevato sulle tracce di Clotianidina. L'ipotesi è che il pesticida fosse nel terreno già da tempo e che l'acqua piovana abbia fatto il resto. Resta ancora da chiarire un ultimo aspetto scientifico: lo stato delle branchie dei pesci recuperati. L'ipotesi, ancora da scartare, è che gli esemplari siano morti «soffocati» per l'improvvisa concentrazione di detriti affluiti dai fossi.»**

(da «la Repubblica» 10/06/2020).

Qual è lo scopo del testo?

Risposta giusta: A · Riferire due possibili ipotesi, che al momento hanno diversi gradi di attendibilità, sulla causa della moria di pesci

Il testo segnala **due ipotesi** sulla moria di pesci nel Tevere e ne indica i **diversi gradi di attendibilità** attuali. I valori fuori norma di cipermetrina e clotianidina offrono una **concreta evidenza**, mentre l'analisi delle branchie deve ancora completarsi. La possibilità di un soffocamento da detriti rimane un'evenienza **non esclusa**. Lo scopo dell'articolo è presentare questa doppia spiegazione senza assumere una posizione definitiva.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Sostenere che l'alta mortalità dei pesci sia stata causata dai pesticidi presenti nei terreni e riversati nel Tevere dalle piogge**: Il brano espone la presenza di pesticidi come un indizio rilevato, ma non la formula come certezza assoluta. Manca il definitivo giudizio finale che la formulazione presuppone.
- **C) Suggerire che i pesci siano morti più probabilmente perché le loro branchie sono state contaminate dai detriti**: Il testo definisce esplicitamente l'ipotesi del soffocamento da detriti come ancora da scartare. Non viene quindi avanzata come causa più probabile rispetto ai contaminanti chimici.
- **D) Alludere alla possibilità che nei detriti scaricati dai fossi nel Tevere ci fosse una percentuale di pesticidi fuori norma**: La voce dei fossi viene associata esclusivamente al potenziale soffocamento degli esemplari. Non vi si menziona alcun versamento di sostanze tossiche all'interno dei detriti stessi.
- **E) Riferire sullo stato delle branchie dei pesci morti nel Tevere**: L'articolo cita lo stato delle branchie solo per segnalare la necessità di ulteriori approfondimenti scientifici. Non rappresenta il tema centrale né l'obiettivo comunicativo del pezzo.

3 **«Poco tempo dopo la sua fondazione, avvenuta a Roma nel 1977, l'associazione inizia a raccogliere adesioni in tutta Italia, ad avere sedi locali, a denunciare gli esperimenti sugli animali e varie forme di sfruttamento degli animali attraverso manifestazioni di protesta contro gli zoo, i circhi con animali, l'utilizzo di abiti di pelliccia, la caccia. Attualmente è riconosciuta dal Ministero italiano della Salute come associazione che persegue finalità di tutela degli interessi lesi da reati contro gli animali, ha 56 sedi locali sul territorio nazionale e conta migliaia di soci.» (dal sito web dell'associazione).**

Di quale organizzazione nazionale parla il testo?

Risposta giusta: A · Lega Anti Vivisezione

L'organizzazione descritta corrisponde alla Lega Anti Vivisezione, nata a Roma nel 1977. Fin dai primi anni ha organizzato manifestazioni contro vivisezione, caccia, circhi e pellicce. Dispone della legittimazione a stare in giudizio concessa dal Ministero della Salute e conta circa sessanta strutture operative nazionali. I dati testuali coincidono esattamente con i requisiti dell'ente.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Federazione Italiana Associazioni Diritti Animali e Ambiente**: La Federazione Italiana Associazioni Diritti Animali e Ambiente è un coordinamento nato nel 2012. Non si configura come ente unico fondato negli anni Settanta e non gestisce direttamente filiali territoriali autonome. La cronologia e la struttura organizzativa non corrispondono al brano.
- **C) Ente Nazionale Protezione Animali**: L'Ente Nazionale Protection Animals fu fondato nel 1871 a Torino. Rientra sotto il riconoscimento del Ministero dell'Interno e non figura nell'elenco dei soggetti autorizzati a promuovere azioni penali per reati contro gli animali. Dispone di oltre centoventi sezioni che superano ampiamente il numero indicato.
- **D) Federazione Nazionale Pro Natura**: La Federazione Nazionale Pro Natura trae origine dalla fine degli anni Cinquanta con sede storica a Torino. Il suo statuto privilegia la conservazione ambientale e naturalistica rispetto alla tutela animale diretta. Non possiede la rete di cinquantasei sedi descritta nel testo.
- **E) Lega Italiana Difesa Ambiente e Animali**: La Lega Italiana Difesa Ambiente e Animali vide la luce nel 2008. Tale anno di costituzione esclude totalmente la coincidenza con la data del 1977. Conta un numero di affiliate molto inferiore a quello richiesto e detiene una qualificazione istituzionale diversa.

4 **«Le Previsioni macroeconomiche di primavera presentate lunedì dalla Commissione Ue certificano la frenata. La crescita del Pil nell'Ue e nell'area dell'euro è prevista al 2,7% nel 2022 e al 2,3% nel 2023 in calo rispetto al 4% e al 2,8% (2,7% nell'area dell'euro), rispettivamente, delle previsioni del febbraio scorso. Per l'Italia la crescita sarà del 2,4% quest'anno e dell'1,9% il prossimo, in calo rispetto al 4,1% e al 2,3% delle previsioni dello scorso febbraio.» («Corriere della sera» 16/05/2022).**
Che cosa è il Pil?

Risposta giusta: A · Il valore di beni e servizi prodotti in un Paese in un certo periodo

Il PIL, o Prodotto interno lordo, misura in termini monetari il valore complessivo dei beni e servizi finali prodotti entro i confini di un Paese in un dato periodo, di solito un trimestre o un anno. Esprime la ricchezza prodotta nel periodo, indipendentemente dalla nazionalità di chi contribuisce alla produzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Il valore del prodotto industriale di un Paese in un certo periodo**: Restringe il calcolo all'industria, mentre il PIL considera tutti i settori economici e ciò che producono, non solo il comparto industriale.
- **C) Il valore integrato del costo del lavoro in un Paese in un certo periodo**: Il costo del lavoro è solo una delle componenti del reddito nazionale, insieme a profitti, rendite e imposte indirette nette. Il PIL non è una somma di costi, ma considera il valore della produzione finale.
- **D) Il valore dell'incremento della produzione industriale di un Paese in un certo periodo**: Limita il calcolo alla produzione industriale, mentre il PIL comprende anche agricoltura, servizi e Pubblica Amministrazione. Inoltre, parla di un incremento, cioè di una variazione, non del valore totale: l'incremento del PIL è la crescita o variazione percentuale del PIL, non il PIL stesso.
- **E) Il valore dell'incremento atteso del benessere di un Paese in un certo periodo**: Il PIL non misura il benessere, che comprende anche aspetti come salute, ambiente e disuguaglianze. Inoltre, il termine «atteso» introduce una previsione: il PIL è un dato ex post o una stima del valore prodotto, non una misura del benessere futuro o percepito.

5 **Una mosca ha 6 zampe e 2 ali. Una capra ha 4 zampe e non ha ali. Una gallina ha 2 zampe e 2 ali. Si vogliono prendere 7 animali, scelti tra queste tre specie, in modo che in tutto abbiano 24 zampe e 12 ali.**
Quante galline bisogna prendere?

Risposta giusta: A · 4

Si impostano tre equazioni basate sui dati del testo. Dalla condizione sulle ali si ottiene che $x + z = 6$. Sostituendo tale valore nella conta totale degli animali si determina che la capra è necessariamente una sola. Applicando l'ultimo vincolo sulle zampe e utilizzando la **sostituzione** si ricava $z = 4$, confermando il **risultato** atteso.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0**: Zero galline implicano sei mosche. Anche con la capra fissa, le zampe ammontano a quaranta, violando il dato di partenza.
- **C) 1**: Una gallina lascia cinque mosche. Il computo degli arti inferiori produce trentasee zampe anziché ventiquattro.
- **D) 2**: Due galline richiedono quattro mosche. La somma degli arti inferiori corrisponde a trenta due pezzi, quindi non soddisfa i vincoli.
- **E) 3**: Tre galline costringono a tre mosche. In tal caso il totale delle zampe sale a ventotto, discostandosi dai valori indicati.

6 **Un'azienda identifica ciascuno dei propri prodotti con un codice di 8 caratteri alfanumerici con le seguenti proprietà:**
- i primi tre caratteri sono lettere;
- ogni cifra pari è immediatamente seguita da una lettera;
- ogni cifra dispari è immediatamente preceduta da due lettere.

Qual è l'unico dei codici proposti che ha tutte le tre proprietà?

Risposta giusta: A · ATLPR78V

I primi tre caratteri sono lettere. Il 7 è preceduto da due lettere, P e R, e l'8 è seguito dalla lettera V. Il codice soddisfa quindi le condizioni sulle **cifre dispari**, sulle **cifre pari** e sui primi tre caratteri.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) EN6ZQ5RU**: Il terzo carattere è 6, una cifra, quindi i primi tre caratteri non sono tutti lettere. Questo basta per escludere il codice.
- **C) BPZ44MMM**: I primi tre caratteri sono lettere. Il 4 al quarto posto è pari, ma è seguito da un'altra cifra 4 anziché da una lettera.
- **D) CFD8TLG6**: I primi tre caratteri sono lettere e l'8 è seguito dalla lettera T. Il 6 è però pari e si trova all'ultimo posto, quindi non è seguito da una lettera.
- **E) BVR3L4F9**: I primi tre caratteri sono lettere; inoltre, il 3 è preceduto da V e R, e il 4 è seguito da F, quindi queste condizioni sono rispettate. Il 9 è però preceduto da 4 e F, non da due lettere, e viola la regola sulle cifre dispari.

---

7 **In una città esattamente il 44% delle famiglie ha animali domestici. Qual è il rapporto tra il numero di famiglie della città con animali domestici e il numero di famiglie senza?**

Risposta giusta: A · 11/14

Il $44\,\%$ delle famiglie possiede animali, mentre il restante $56\,\%$ non ne possiede. Si imposta il **rapporto** richiesto confrontando direttamente queste due percentuali. La **semplificazione** divide numeratore e denominatore per 4, ottenendo la frazione definitiva $11/14$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 4/5**: La frazione $\frac{4}{5}$ equivale a 0.8. Implicherebbe che il $44\,\%$ equivalga al $40\,\%$ o che il $56\,\%$ equivalga al $50\,\%$, quindi non riflette i dati forniti.
- **C) 5/4**: Il valore $\frac{5}{4}$ corrisponde a 1.25 ed è il reciproco di $\frac{4}{5}$. Sarebbe corretto solo se il gruppo con animali superasse quello senza, ma i dati mostrano esattamente l'opposto ($44\,\% < 56\,\%$).
- **D) 4/9**: La frazione $\frac{4}{9}$ vale circa 0.444. Farebbe corrispondere il $44\,\%$ a 4 su 13 ($\approx 30.8\,\%$) o il $56\,\%$ a 9 su 13 ($\approx 69.2\,\%$), generando una somma totale errata che non coincide con il rapporto richiesto.
- **E) 2/3**: Il rapporto $\frac{2}{3}$ equivale approssimativamente a 0.666. Anche in questo caso il **confronto** non rispecchia i fatti; sottintenderebbe valori come $40\,\%$ contro $60\,\%$ oppure $66\,\%$ contro $33\,\%$, tutti diversi dal $44\,\%$ e dal $56\,\%$ reali.

8 I numeri a, b e c sono tre interi positivi consecutivi, ordinati dal minore al maggiore. Quale è il maggiore dei numeri proposti?

Risposta giusta: A · a + 2b

Esprimiamo le variabili usando la definizione di **interi consecutivi**: $b = a + 1$ e $c = a + 2$. Effettuiamo la **sostituzione** nelle cinque espressioni per semplificarle tutte rispetto ad a: otteniamo $3a + 2$, $3a$, $3a + 1$, $2a + 1$ e $a + 1$. Poiché $a \geq 1$, il **confronto numerico** mostra che $3a + 2 > 3a + 1 > 3a > 2a + 1 > a + 1$. La maggiore è quindi $3a + 2$, corrispondente alla prima opzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3a**: manca due unità rispetto al valore massimo e risulta sempre inferiore alle altre espressioni valutate.
- **C) 2a + c – 1**: rappresenta il secondo valore più alto disponibile, ma rimane costantemente una unità più piccola della risposta corretta.
- **D) 2c – 3**: presenta una crescita più lenta a causa del coefficiente 2 moltiplicato per a e inizia con uno svantaggio fisso rispetto alle altre.
- **E) a + 1**: costituisce il valore minimo assoluto, in quanto si limita ad aggiungere una sola unità al numero iniziale a.

9 Quanti numeri interi positivi di due cifre hanno la cifra delle decine maggiore di 7 e la cifra delle unità minore di 3?

Risposta giusta: A · 6

1. Un numero di due cifre assume la forma $10 \cdot d + u$, dove d è la cifra delle decine e u quella delle unità. 2. La condizione $d > 7$ ammette soltanto 2 valori possibili: $d \in \{8, 9\}$. 3. La condizione $u < 3$ ammette soltanto 3 valori possibili: $u \in \{0, 1, 2\}$. 4. Il conteggio totale richiede il prodotto $2 \times 3 = 6$ coppie. 5. L'enumerazione diretta conferma i valori $80, 81, 82, 90, 91, 92$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 4**: Omette lo **zero** tra le cifre legittime per le unità, limitandosi a considerare 1 e 2 e calcolando $2 \times 2 = 4$ combinazioni.
- **C) 5**: Deriva da un controllo manuale incompleto, che annota $80, 81, 82, 90, 91$ tralasciando l'ultimo elemento corretto 92.
- **D) 10**: Assume erroneamente **tutte** le dieci cifre per le posizioni alte (0–9), ricavando $10 \times 3 = 30$ casi e scartandone venti mediante filtraggi non sistematici.
- **E) 21**: Conta **sette** possibili decine (da 3 a 9) interpretando malamente il vincolo iniziale, e moltiplica queste per le tre unità consentite, ottenendo $7 \times 3 = 21$.

10 **Sono in grado di interrompere la replicazione del DNA deossiribonucleotidi che presentano:**

Risposta giusta: A · lo zucchero desossiribosio privo del gruppo ossidrilico in posizione 3'

Durante la sintesi del DNA, la **DNA-polimerasi** catalizza la formazione di un legame fosfodiestere tra il gruppo $3'$-OH dell'ultimo nucleotide incorporato e il gruppo α-fosfato (5') del dNTP entrante. Se il nuovo nucleotide manca di tale ossidrile, viene meno il **sito nucleofilo** necessario per l'attacco chimico. La reazione si arresta irreversibilmente (**chain termination**), principio sfruttato dai ddNTP nel sequenziamento di Sanger e nella terapia antivirale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) lo zucchero ribosio privo del gruppo ossidrilico in posizione 2'**: L'assenza del gruppo ossidrilico in posizione 2' sul ribosio lo trasforma semplicemente in desossiribosio, ovvero lo zucchero fisiologico del DNA. Qualora sia conservato il gruppo $3'$-OH, la polimerizzazione continua regolarmente senza determinare blocchi.
- **C) una base azotata in posizione 1'**: Tutti i nucleotidi, normali o modificati, legano la base azotata al carbonio 1' del pentoso. Questa caratteristica strutturale è costante nei substrati naturali e non interferisce con il meccanismo catalitico né con la prosecuzione dell'elica.
- **D) un gruppo trifosfato in posizione 5'**: Il gruppo $5'$-trifosfato è presente in tutti i deossinucleosidi trifosfati (dNTP) utilizzati dal catalizzatore. Esso fornisce l'energia idrolitica per la reazione di condensazione ma non altera le proprietà reattive dell'estremità 3' della catena in crescita.
- **E) un legame fosfodiestere**: Il legame fosfodiestere unisce già due nucleotidi adiacenti nella catena polinucleotidica. La sua presenza conferma che un passo di inserimento è andato a buon fine e non costituisce alcun segnale di arresto sintetico.

---

11 **Si definisce zimogeno un precursore inattivo di un enzima. Esso, infatti, richiede la rottura di uno o più legami peptidici specifici per divenire un enzima attivo. Tale attivazione può avvenire per opera di enzimi specifici che fanno parte della famiglia delle:**

Risposta giusta: A · proteasi

Uno zimogeno è un enzima sintetizzato in forma inattiva, che diventa attivo dopo l'idrolisi di specifici legami peptidici. Questa scissione è catalizzata da **proteasi**, dette anche peptidasi o proteinasi, appartenenti alle **idrolasi** (EC 3). Per esempio, la tripsina attiva il tripsinogeno e la pepsina deriva dal pepsinogeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) diesterasi**: Le diesterasi sono idrolasi che scindono legami estere, in particolare i fosfodiesteri, come fanno nucleasi e fosfodiesterasi. Non agiscono sui legami peptidici e quindi non possono convertire uno zimogeno in un enzima attivo.
- **C) fragmentasi**: «Fragmentasi» non è una categoria riconosciuta nella nomenclatura enzimatica. Il termine è talvolta usato in senso descrittivo per enzimi che frammentano macromolecole, ma non identifica una famiglia definita né specifica la rottura di legami peptidici.
- **D) isomerasi**: Le isomerasi catalizzano trasformazioni intramolecolari, cioè conversioni tra isomeri, senza tagliare o formare legami mediante idrolisi. Di conseguenza, non possono rimuovere segmenti peptidici da uno zimogeno.
- **E) proenzimasi**: Il termine non indica una classe catalitica: «pro-enzima» è sinonimo di zimogeno, cioè la forma inattiva, non l'enzima che la attiva. Non esiste quindi una famiglia di proenzimasi che taglia legami peptidici.

12 **La peste suina africana è una infezione virale che colpisce i suini domestici e selvatici, non trasmissibile all'uomo. È una malattia altamente infettiva e spesso mortale per gli animali colpiti, sostenuta da un virus che non stimola la formazione di anticorpi neutralizzanti e cioè rende difficile preparare un:**

Risposta giusta: A · vaccino

Il virus della peste suina africana non induce la produzione di **anticorpi neutralizzanti** nell'ospite. I vaccini preventivi si basano sulla capacità del sistema immunitario di generare questi anticorpi prima dell'esposizione. L'assenza di questa risposta rende quindi estremamente complesso sviluppare un **vaccino** efficace.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) antibiotico**: Gli antibiotici agiscono esclusivamente contro i batteri e risultano inefficaci contro le infezioni virali. La difficoltà citata nel quesito riguarda lo sviluppo preventivo legato alla risposta immunitaria, non la tipologia di patogeno bersagliato.
- **C) antipiretico**: Gli antipiretici sono farmaci sintomatici impiegati per abbassare la febbre. Non offrono alcuna protezione preventiva e il loro meccanismo d'azione non dipende dalla stimolazione di difese anticorpali specifiche.
- **D) battericida**: Un battericida è una sostanza destinata a uccidere i batteri. Come per gli antibiotici, non trova applicazione contro i virus e la sua formulazione non è condizionata dai processi di immunizzazione dell'animale.
- **E) antistaminico**: Gli antistaminici inibiscono l'istamina per controllare le reazioni allergiche. La loro utilizzazione non punta alla prevenzione delle malattie infettive e non viene ostacolata dall'assenza di una risposta immunitaria neutralizzante.

13 **Oltre al mitocondrio, quale altro organulo cellulare è un grande consumatore di ossigeno?**

Risposta giusta: A · Perossisoma

I **perossisomi** contengono numerose **ossidasi**, come acil-CoA ossidasi, urato ossidasi e D-ammino-ossidasi, che usano direttamente O_2 come accettore di elettroni e lo riducono a H_2O_2. La **catalasi** perossisomiale neutralizza il perossido usando altra O_2 o H_2O_2. Tra i processi che consumano molto ossigeno ci sono la **β-ossidazione** degli acidi grassi a catena molto lunga, la sintesi dei plasmalogeni e la detossificazione di composti tossici. Per questo, dopo il mitocondrio, il perossisoma è tra gli organuli che contribuiscono maggiormente al consumo cellulare di ossigeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Lisosoma**: Il lisosoma contiene idrolasi acide, che scindono le macromolecole tramite idrolisi e non tramite ossidazione. Quindi non utilizza direttamente O_2.
- **C) Reticolo endoplasmatico liscio**: Il reticolo endoplasmatico liscio sintetizza lipidi e steroidi e, in alcuni tessuti, partecipa alla detossificazione tramite i **citocromi P450**, che consumano effettivamente ossigeno. Tuttavia, il consumo complessivo è molto inferiore a quello di mitocondri e perossisomi, quindi non è considerato un grande consumatore di O_2 a livello cellulare.
- **D) Apparato del Golgi**: L'apparato del Golgi modifica, ordina e indirizza proteine e lipidi. Le sue reazioni principali, come glicosilazioni e fosforilazioni, non richiedono ossigeno molecolare.
- **E) Reticolo endoplasmatico rugoso**: Il reticolo endoplasmatico rugoso è la sede della sintesi proteica associata ai ribosomi. Il fabbisogno energetico dipende dall'ATP prodotto altrove, ma il reticolo non utilizza direttamente ossigeno per le proprie funzioni biosintetiche.

14 Quale tipo di trasporto può essere studiato attraverso una membrana sintetica costituita esclusivamente da un doppio strato lipidico?

Risposta giusta: A · Diffusione semplice

Una membrana sintetica priva di componenti proteici permette solo il passaggio diretto di molecole liposolubili secondo il **gradiente di concentrazione**. Questo meccanismo è la **diffusione semplice**, che non richiede trasportatori né consumo di energia.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Diffusione facilitata**: La diffusione facilitata è passiva ma dipende da canali o carrier per superare la barriera lipidica. È fondamentale per soluti polari o ioni che non permeano spontaneamente, quindi è esclusa dall'assenza di proteine di trasporto.
- **C) Trasporto attivo primario**: Il trasporto attivo primario impiega pompe che idrolizzano ATP per spostare soluti contro gradiente. La mancanza delle proteine integrali necessarie rende impossibile qualsiasi pompaggio energetico.
- **D) Simporto**: Il simporto trasporta due soluti nella stessa direzione sfruttando l'energia di un gradiente. Necessita di un carrier proteico specifico; la composizione puramente lipidica impedisce totalmente questo co-trasporto assistito.
- **E) Antiporto**: L'antiporto richiede un carrier transmembrana per scambiare specie in direzioni opposte. Senza la proteina scambiatore integrato nel doppio strato, il trasporto accoppiato non può avvenire.

15 Quale proteina, tra quelle appartenenti al citoscheletro sotto riportate, organizza l'anello contrattile della citodieresi nelle cellule eucariotiche?

Risposta giusta: A · Actina

Durante la citodieresi eucariotica la membrana plasmatica viene ristretta da un anello equatoriale composto principalmente da filamenti di **actina**. Questi filamenti interagiscono con la miosina II consumando **ATP** per generare la trazione che chiude il solco di clivaggio e divide la cellula madre.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Dineina**: La dineina è una proteina motrice che si muove lungo i microtubuli verso il polo negativo della rete citoscheletrica. Svolge trasporto intracellulare e orientamento dei fusi senza partecipare direttamente alla costruzione dell'anello.
- **C) Tubulina**: La tubulina polimerizza formando i microtubuli del fuso mitotico deputati alla separazione dei cromatidi fratelli. I microtubuli determinano soltanto la posizione spaziale del solco di clivaggio senza costituire l'apparato contrattile.
- **D) Cheratina**: La cheratina costituisce filamenti intermedi specializzati nel garantire resistenza meccanica alle cellule epiteliali. Manca di proprietà dinamiche o motorie necessarie per alimentare il processo di restringimento membranoso.
- **E) Chinesina**: La chinesina opera come motore molecolare spostandosi verso l'estremità più dei microtubuli per distribuire carichi cellulari. Collabora alla maturazione del fuso mitotico ed espleta funzioni di traffico vescicolare estranee alla contrazione citochinetica.

16 **Quali caratteristiche, fra quelle sottoelencate, sono comuni a mitosi e meiosi?**
1. Avviene in seguito a duplicazione del DNA
2. I cromatidi fratelli rimangono identici
3. Si ha separazione dei centromeri
4. Si ha formazione di chiasmi

Risposta giusta: A · 1 e 3

Sia la mitosi sia la meiosi procedono dopo la fase S del ciclo cellulare, dove avviene la **duplicazione del DNA**. Nelle due divisioni si verifica inoltre la **separazione dei centromeri**: nell'anafase mitotica e nell'anafase II della meiosi i centromeri si dividono permettendo la migrazione dei cromosomi ai poli opposti.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1 e 2**: Include il punto 2 sull'identità dei cromatidi fratelli. Nella meiosi lo scambio di tratti di DNA tra cromatidi non fratelli modifica la sequenza originale, rendendoli geneticamente diversi.
- **C) 2 e 4**: Accoppia i punti 2 e 4, né dei quali è condiviso. La diversità dei cromatidi fratelli deriva dalla ricombinazione meiotica e i chiasmi sono un evento strutturale limitato alla profase I della meiosi.
- **D) 2 e 3**: Include nuovamente il punto 2. Poiché il crossing-over altera l'identità genetica dei cromatidi fratelli nelle linee germinali, questa combinazione non può rappresentare una caratteristica comune alla mitosi.
- **E) 3 e 4**: Include il punto 4 sulla formazione di chiasmi. I chiasmi sono punti di incontro visibili solo durante il crossing-over della profase I meiotica e non compaiono mai nella mitosi.

17 **Alla fine del processo di gametogenesi negli animali, spermatozoi e cellule uovo possono essere caratterizzati dalla presenza di:**

1. acrosoma;
2. mitocondri;
3. abbondante materiale di riserva;
4. nucleo condensato;
5. accumulo di RNA e proteine;
6. coda.

Quale, fra le seguenti, è l'associazione corretta?

Risposta giusta: A · Cellule uovo: 2, 3, 5 – Spermatozoi: 1, 2, 4, 6

Gli spermatozoi presentano un'**acrosoma** apicale, un **nucleo condensato** da protamine e una **coda** flagellare per il movimento attivo. Le cellule uovo accumulano abbondanti **riserve** nutritive e grandi quantità di **RNA** materno per sostenere le prime divisioni embrionali. Entrambi i gameti contengono mitocondri, ma con distribuzioni e funzioni differenziate. Questa combinazione corrisponde esattamente all'opzione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Cellule uovo: 2, 4, 5 – Spermatozoi: 1, 3, 5, 6**: Il profilo femminile include erroneamente un nucleo condensato, mentre il maschio viene caricato di riserve nutritive e accumulo di RNA. Queste ultime sono componenti essenziali per lo sviluppo pre-impianto e non esistono nello sperma strutturato per la mobilità.
- **C) Cellule uovo: 1, 2, 3, 4 – Spermatozoi: 2, 4, 5, 6**: L'abbinamento assegna all'uovo acrosoma e nucleo condensato, strutture tipiche del gamete maschile. Inoltre attribuisce allo spermatozoo un accumulo di RNA e proteine che è invece caratteristico dell'oocita femminile.
- **D) Cellule uovo: 1, 3, 4, 6 – Spermatozoi: 2, 3, 5**: All'uovo vengono assegnate acrosoma, coda e nucleo condensato, tutti adattamenti morfologici legati alla motilità e alla fecondazione dello spermatozoo. Il profilo maschile descrive invece uno spermatozoo ricco di riserve e RNA, dati biologicamente incompatibili con la sua natura cellulare leggera e specializzata.
- **E) Cellule uovo: 3, 4, 6 – Spermatozoi: 1, 2, 3, 5**: La combinazione scambia radicalmente i caratteri cellulari, attribuendo all'uovo nucleo condensato e coda flagellare. Indica simultaneamente per lo spermatozoo depositi di riserve e accumulo di RNA, elementi fondamentali solo per garantire la sopravvivenza dell'embrione nelle fasi iniziali.

18 **Affermare che la produzione di latte ha un'ereditabilità del 20% vuol dire che, della somma di tutte le differenze osservabili nella popolazione, il 20% è imputabile a:**

Risposta giusta: A · differenze genetiche esistenti tra gli animali (varianza genetica)

L'ereditabilità indica la **frazione** della varianza fenotipica totale attribuibile alle **differenze genetiche**. La relazione fondamentale si esprime con $h^2 = \frac{V_G}{V_P}$. Un valore del 20% conferma che un quinto delle variazioni osservate nel carattere è determinato dal **patrimonio genetico**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) differenze nelle condizioni in cui gli animali sono allevati (varianza ambientale)**: La varianza ambientale rappresenta la porzione non genetica della variazione complessiva. Con un'ereditabilità pari a 0,20 questa quota occupa circa l'80%, quindi attribuire il 20% alle condizioni di allevamento inverte completamente il significato del parametro.
- **C) stima dei valori riproduttivi degli animali (varianza riproduttiva)**: Il valore riproduttivo stima solo l'effetto genetico additivo trasmettabile alla prole. La definizione fa riferimento alla varianza genetica reale dell'intera popolazione e non utilizza stime statistiche o componenti esclusivamente riproduttive.
- **D) differenze fenotipiche esistenti tra gli animali (varianza fenotipica)**: La varianza fenotipica funge da denominatore e include tutti i fattori determinanti il carattere. Sostenere che il 20% delle differenze sia imputabile alla varianza fenotipica costituisce un'affermazione tautologica che non distingue tra origine genetica ed esterna.
- **E) differenze epigenetiche esistenti tra gli animali (varianza epigenetica)**: Le modifiche epigenetiche influenzano il fenotipo ma non costituiscono una quota separata nella definizione classica. Rientrano nella componente genetica solo se stabili e trasmissibili, altrimenti confluiscono nei fattori ambientali o negli errori di misura.

19 **Negli Eucarioti, i fattori trascrizionali regolano l'espressione genica grazie all'interazione con:**

Risposta giusta: A · brevi sequenze regolatrici di DNA

I **fattori trascrizionali** modulano l'espressione genica legandosi a brevi sequenze regolatrici di DNA come promoter, enhancer e silencer. Il loro legame recluta l'RNA polimerasi II e stabilizza il complesso di pre-inizio. Favorisce inoltre il riposizionamento dei nucleosomi e integra segnali cellulari diretti. Agiscono quindi specificamente alla fase di **inizio della trascrizione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) brevi sequenze regolatrici di mRNA**: Elementi come le regioni UTR e gli AU-rich elements dell'mRNA regolano stabilità e traduzione tramite proteine leganti l'RNA e miRNA in contesti post-trascrizionali. Associare a questi meccanismi i fattori trascrizionali ignora la distinzione temporale tra trascrizione e maturazione dell'RNA.
- **C) sequenze regolatrici dello splicing**: Le sequenze regolatrici dello splicing vengono riconosciute da snRNP e SR-proteine durante il controllo post-trascrizionale del pre-mRNA. Attribuire a questi elementi il compito di avviare la trascrizione confonde la maturazione dell'RNA con l'attivazione iniziale del gene.
- **D) domini regolatori dell'attività delle primasi**: La primasi sintetizza i primer per la DNA polimerasi durante la replicazione del DNA, un percorso enzimatico indipendente dalla macchina trascrizionale. L'errore nasce da una generica confusione tra enzimi della duplicazione e regolatori specifici dell'espressione genica.
- **E) sequenze mobili di DNA (trasposoni)**: I trasposoni possiedono siti specifici per la transposasi e la loro mobilità elementare non costituisce il meccanismo canonico di regolazione dei geni cellulari stabili. Sebbene possano occasionalmente contenere siti di legame, la loro funzione biologica primaria non rientra nel controllo fisiologico della trascrizione.

20 Quale tra i seguenti processi NON ha bisogno dell'enzima DNA ligasi?

Risposta giusta: A · Metodi PCR

La PCR prevede cicli di denaturazione, appaiamento dei primer e allungamento catalizzato da una DNA-polimerasi termostabile come la Taq. L'estensione parte dall'estremità $3'\text{-OH}$ del primer e procede in modo continuo lungo lo stampo. Non si generano interruzioni né giunzioni tra frammenti distinti di doppio filamento. Di conseguenza l'enzima che sigilla i legami fosfodiestere risulta completamente superfluo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Unione di frammenti di Okazaki**: Durante la replicazione sui filamenti lenti procariotici ed eucariotici la DNA-polimerasi si distacca più volte producendo frammenti di Okazaki separati. Dopo l'eliminazione dei primer di RNA rimangono numerosi nick sul retrostante che richiedono la presenza della DNA ligasi. L'enzima sigilla tali interruzioni fondendo i blocchi in un unico filamento continuo.
- **C) Sintesi del filamento lento di DNA**: La sintesi discontinua del filamento lento genera necessariamente tratti di DNA non uniti tra loro. La DNA ligasi interviene successivamente per unire i singoli frammenti prodotti durante l'allungamento. Senza questa azione il filamento lagging resterebbe strutturalmente discontinuo e funzionale solo in parte.
- **D) Cucitura del gene target al vettore di clonaggio**: L'inserimento di un gene target in un plasmide genera un vettore lineare tagliato e un inserto con estremità compatibili prodotte dalla stessa endonucleasi di restrizione. La DNA ligasi è indispensabile per formare il legame fosfodiestere tra il gruppo $3'\text{-OH}$ e il gruppo $5'\text{-P}$ delle estremità adiacenti. Solo saldando chimicamente questi punti si ottiene una molecola circolare stabile.
- **E) Meccanismi di ricombinazione**: Gli scambi genetici omologhi o non omologhi comportano tagli programmati e rotazioni di segmenti cromosomici. Queste operazioni lasciano inalterate lesioni a singolo o doppio filamento che compromettono l'integrità molecolare. La DNA ligasi chiude i nick residui consolidando la nuova architettura cromosomica.

21 In quale dei seguenti gruppi di organismi può essere utilizzata la definizione biologica di specie?

Risposta giusta: A · Organismi che si riproducono per riproduzione sessuale biparentale

La definizione biologica di specie riguarda popolazioni i cui individui possono incrociarsi producendo **prole fertile** e sono separate da altre popolazioni dall'**isolamento riproduttivo**. È quindi applicabile agli organismi con **riproduzione sessuale biparentale**, nei quali questi criteri possono essere verificati o ipotizzati.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Organismi che si riproducono solo per riproduzione asessuale**: Nella riproduzione asessuale non avvengono incroci tra individui né si formano barriere riproduttive. Per questi organismi si usano altri concetti di specie, per esempio quelli morfologico o filogenetico.
- **C) Organismi che si riproducono solo per partenogenesi**: La partenogenesi è una forma di riproduzione asessuale, in cui lo zigote deriva da un solo genitore. Come nella risposta B, incrocio e fertilità della prole non sono criteri applicabili.
- **D) Tutti gli organismi viventi**: Tra tutti gli organismi viventi sono compresi batteri, archei, molti protisti, funghi, piante e animali che si riproducono esclusivamente o prevalentemente in modo asessuale. La definizione biologica di specie non è quindi applicabile universalmente all'intera biosfera.
- **E) Organismi vissuti nel Paleozoico e poi estinti**: Per le specie fossili non è possibile verificare direttamente la possibilità d'incrocio né la fertilità della prole. Per classificarle si usano criteri morfologici o filogenetici, non quelli basati sull'interfertilità.

22 Quale ormone controlla che il livello di calcio nel sangue non vada al di sotto della soglia fisiologica?

Risposta giusta: A · Ormone paratiroideo

L'ormone paratiroideo (PTH) viene secreto dalle paratiroidi quando la concentrazione di calcio nel sangue diminuisce. La fa risalire favorendo il riassorbimento renale del calcio, stimolando indirettamente il rilascio di calcio dalle ossa e promuovendo l'attivazione della vitamina D, che ne aumenta l'assorbimento intestinale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Ormone tiroideo: regola principalmente il metabolismo; non è l'ormone che contrasta la diminuzione della calcemia.
- **C)** Calcitonina: tende ad abbassare la concentrazione di calcio nel sangue, non a impedirne la diminuzione.
- **D)** Ormone adrenocorticotropo (ACTH): stimola la corteccia surrenale a produrre soprattutto glucocorticoidi.
- **E)** Aldosterone: regola soprattutto il riassorbimento renale di sodio e l'eliminazione di potassio.

23 I linfociti originano e/o si differenziano negli organi linfoidi primari. Quale tra i seguenti è un organo linfoide primario?

Risposta giusta: A · Midollo osseo

Gli **organi linfoidi primari** sono le sedi dove i linfociti nascono e completano la loro maturazione prima di entrare nel circolo sanguigno. Nell'uomo questi siti sono principalmente il **midollo osseo** e il timo. Nel primo avviene l'emopoiesi e la differenziazione dei **linfociti B**, rendendoli immunocompetenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Milza**: La milza è un organo linfoide secondario che filtra il sangue rimuovendo eritrociti senescenti e ospita nella polpa bianca linfociti maturi destinati all'attivazione antigene-dipendente.
- **C) Appendice**: L'appendice vermiforme contiene tessuto linfoide intestinale ed è un organo secondario sede di presentazione dell'antigene e di risposta immunitaria locale senza produrre o maturare linfociti.
- **D) Tonsilla faringea**: La tonsilla faringea rientra nell'anello di Waldeyer e nel tessuto associato alle mucose trasportando linfociti maturi che si attivano dopo il contatto con antigeni inalati dalle vie respiratorie.
- **E) Tonsilla palatina**: La tonsilla palatina appartiene al tessuto linfoide associato alle mucose e agli organi linfoidi secondari dove arrivano linfociti già maturi per essere attivati da antigeni del cavo orale e delle vie aeree.

24 **Quali fra i costituenti elencati di seguito fanno parte della molecola di ATP?**

1. Due gruppi fosfato
2. Adenina
3. Ribosio
4. Guanina
5. Un gruppo fosfato
6. Citosina
7. Desossiribosio
8. Tre gruppi fosfato

Risposta giusta: A · 2, 3, 8

La molecola è formata da una base azotata, **adenina**, uno zucchero pentoso, **ribosio**, e **tre gruppi fosfato** collegati in serie. L'abbinnamento di adenina e ribosio costituisce l'adenosina, che legandosi ai tre fosfati genera la struttura completa. I numeri corretti corrispondono esattamente alle voci 2, 3 e 8.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1, 2, 7**: indica due fosfati tipici dell'ADP e inserisce il desossiribosio tipico del DNA al posto del ribosio corretto.
- **C) 4, 5, 7**: elenca guanina, un singolo fosfato proprio dell'AMP e desossiribosio, quindi nessuna voce apparteneva realmente alla molecola.
- **D) 3, 6, 8**: include la citosina, una base diversa assente nell'ATP, rendendo errata la combinazione nonostante ribosio e fosfati siano corretti.
- **E) 2, 7, 8**: pur contenendo adenina e tre gruppi fosfati corretti, sostituisce il ribosio con il desossiribosio, invalidando l'intero insieme.

25 **Immergendo in acqua una foglia di insalata avvizzita le sue cellule recuperano il turgore grazie a quale/i dei seguenti organuli?**

Risposta giusta: A · Vacuolo centrale

Una foglia di insalata avvizzisce quando le cellule perdono acqua e il volume del vacuolo centrale diminuisce, riducendo la **pressione di turgore**. Immersa in acqua l'ambiente esterno diventa **ipotonico** rispetto al citoplasma, permettendo all'acqua di entrare per **osmosi**. Il liquido si accumula nel vacuolo, che aumenta di dimensione e preme nuovamente contro la parete cellulare. Questo ripristina la rigidità dei tessuti e fa recuperare il turgore alla foglia.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Leucoplasti**: I leucoplasti sono plastidi incolori deputati all'accumulo di amido, oli o proteine di riserva. Non intervengono nei meccanismi osmotici che determinano le variazioni di volume e turgore cellulare.
- **C) Cromoplasti**: I cromoplasti contengono pigmenti carotenoidi responsabili della colorazione gialla, arancione o rossa di fiori e frutti. La loro attività riguarda esclusivamente la produzione e lo stoccaggio di pigmenti, senza alcun ruolo nel controllo idrico.
- **D) Cloroplasti**: I cloroplasti eseguono la fotosintesi clorofilliana convertendo luce, acqua e anidride carbonica in glucidi e ossigeno. Anche se la produzione di zuccheri può modificare leggermente la forza osmotica, questi organuli non funzionano come serbatoi d'acqua e non garantiscono un rapido recupero del turgore.
- **E) Apparato di Golgi**: L'apparato di Golgi modifica e smista proteine e lipidi, forma vescicole e partecipa alla sintesi di polisaccaridi della parete cellulare. Non gestisce direttamente gli scambi di acqua né regola la pressione interna della cellula.

26 **Si considerino i seguenti incroci:**
1. AA x aa;
2. Aa x Aa;
3. AA x Aa;
4. Aa x aa.

Scegliere l'opzione che riporta solo gli incroci con probabilità nulla di avere figli con fenotipo recessivo.

Risposta giusta: A · 1 e 3

Il **fenotipo recessivo** compare solo nei figli con genotipo aa. Nell'incrocio 1 ($\mathrm{AA} \times \mathrm{aa}$) tutti i figli sono Aa; nell'incrocio 3 ($\mathrm{AA} \times \mathrm{Aa}$) si ottengono il 50% di AA e il 50% di Aa. In entrambi la probabilità di aa è nulla.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1 e 2**: L'incrocio 1 ha probabilità nulla di produrre figli aa, ma l'incrocio 2 ne produce il 25%. L'opzione include quindi un incrocio che può generare il fenotipo recessivo.
- **C) 1 e 4**: L'incrocio 1 ha probabilità nulla di produrre figli aa, ma l'incrocio 4 ne produce il 50%. L'opzione è errata perché include un incrocio che può generare il fenotipo recessivo.
- **D) 3 e 4**: L'incrocio 3 ha probabilità nulla di produrre figli aa, ma l'incrocio 4 ne produce il 50%. L'opzione è errata perché include un incrocio che può generare il fenotipo recessivo.
- **E) 2 e 4**: Nell'incrocio 2 si ha il 25% di figli aa, mentre nell'incrocio 4 se ne ha il 50%. Entrambi possono quindi generare il fenotipo recessivo.

27 **Quale tessuto biologico, osservato al microscopio ottico dopo colorazione emallume- eosina, mi permette di affermare che si tratta di un prelievo fatto ad un animale proveniente da un allevamento di polli e non di bovini?**

Risposta giusta: A · Sangue

La colorazione ematossilina-eosina evidenzia una differenza istologica netta nei **eritrociti**: negli uccelli la cellula presenta forma ovale e **nucleo** visibile che si tinge di blu-viola con l'**ematossilina**, mentre nei mammiferi sono rotondi, biconcavi e completamente privi di struttura nucleare. Questa caratteristica morfologica costante permette di stabilire immediatamente l'origine del prelievo ematico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Cartilagine ialina, elastica e fibrosa mostrano condrociti racchiusi in lacune all'interno di una matrice extracellulare amorfa, aspetto morfologico indistinguibile tra pollo e bovino su una sezione istologica standard.
- **C) Epitelio ghiandolare**: Gli epiteli ghiandolari esocrini ed endocrini organizzano le stesse strutture cellulari di base negli uccelli e nei mammiferi, rendendo impossibile discriminare l'origine del campione solo tramite osservazione di routine.
- **D) Tessuto muscolare**: La morfologia del tessuto muscolare scheletrico appare pressoché identica tra volatili e mammiferi, poiché fibre striate, nuclei periferici e sarcomeri sono strutture evolutivamente conservate. Eventuali variazioni nel diametro delle fibre o nella distribuzione contrattile non risultano mai specifiche per la specie con una semplice colorazione H-E.
- **E) Tessuto osseo**: L'architettura dell'osso compatto e spugnoso presenta elementi comuni come lamelle, osteociti nelle lacune e canali di Havers tipici di entrambi i gruppi. Le peculiarità avicole quali ossa pneumatizzate o osso midollare nelle femmine in deposizione potrebbero non essere presenti nel frammento esaminato o risultare non riconoscibili con l'ematossilina-eosina semplice.

28 **Quali fra i seguenti processi fanno parte della respirazione cellulare aerobica?**
1. Produzione di acido lattico
2. Ciclo dell'acido citrico
3. Produzione di etanolo
4. Fosforilazione

Risposta giusta: A · 2 e 4

La respirazione aerobica usa ossigeno per ricavare ATP da combustibili organici, soprattutto glucosio, e comprende il ciclo dell'acido citrico e la fosforilazione ossidativa, oltre alla glicolisi. Il **ciclo dell'acido citrico**, nella matrice mitocondriale, completa l'ossidazione del piruvato a CO_2 e produce $NADH$ e $FADH_2$. La **fosforilazione ossidativa**, nelle creste mitocondriali, usa l'energia del flusso di elettroni e della chemiosmosi per produrre ATP tramite l'ATP-sintasi. Sono quindi corretti i processi 2 e 4.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1 e 2**: La produzione di acido lattico è tipica della fermentazione lattica, un processo anaerobico che avviene in assenza di O_2. Il ciclo dell'acido citrico è corretto, ma la presenza del processo 1 rende sbagliata la combinazione.
- **C) 2 e 3**: Il ciclo dell'acido citrico è corretto. La produzione di etanolo avviene nella **fermentazione alcolica**, per esempio nei lieviti e in alcuni batteri, ed è un processo anaerobico; perciò la combinazione è sbagliata.
- **D) 1 e 4**: La produzione di acido lattico è tipica della **fermentazione lattica**, un processo anaerobico che avviene in assenza di O_2 e non fa parte della respirazione aerobica. La fosforilazione è corretta, ma la presenza del processo 1 rende sbagliata la combinazione.
- **E) 3 e 4**: La produzione di etanolo avviene nella fermentazione alcolica, per esempio nei lieviti e in alcuni batteri, ed è un processo anaerobico. La fosforilazione è corretta, ma la presenza del processo 3 rende sbagliata la combinazione.

29 **Si scioglie del saccarosio in un certo volume di acqua pura fino a raggiungere la saturazione e quindi si aggiunge ulteriore saccarosio.**
Il sistema così ottenuto è:

Risposta giusta: A · bicomponente e bifasico

Il sistema contiene acqua (H_2O) e saccarosio ($C_{12}H_{22}O_{11}$), che rappresentano due specie chimiche indipendenti. Dopo aver raggiunto la concentrazione di saturazione, l'aggiunta di altro soluto porta alla formazione di cristalli solidi non disciolti. La soluzione liquida e i residui solidi coesistono come porzioni fisicamente distinguibili. Il risultato è un sistema **bicomponente** e **bifasico**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) bicomponente e monofasico**: Il conteggio dei componenti è corretto, ma il numero di fasi è errato. Il superamento della solubilità fa apparire la fase solida, portando il sistema a presentare due fasi distinte invece di una.
- **C) monocomponente e trifasico**: Non esiste un unico componente chimico presente nel miscuglio. Inoltre non si generano tre fasi diverse; il processo limita la coesistenza alla fase liquida satura e a quella solida residua.
- **D) monocomponente e bifasico**: La definizione di monocomponente è inaccurata poiché vi sono sia l'acqua che lo zucchero. Anche qualora il numero di fasi corrispondesse, l'errore sulla composizione chimica invalida comunque l'alternativa.
- **E) monocomponente e monofasico**: Presenta due inesattezze contemporanee. I costituenti chimici sono effettivamente due e la presenza del precipitato solido determina due fasi separate, escludendo qualsiasi configurazione monofasica.

30 **La combustione dell'acido solfidrico può avvenire secondo la seguente reazione: $2\mathrm{H_2\,S} + 3\mathrm{O_2} \rightarrow 2\mathrm{SO_2} + 2\mathrm{H_2O}$.**
Se 10 mol di $\mathrm{H_2\,S}$ e 30 mol di $\mathrm{O_2}$ vengono poste in un recipiente chiuso, quante moli saranno complessivamente presenti nel recipiente dopo la combustione completa?

Risposta giusta: A · 35 mol

Per reagire con $10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{H_2S}$ servono $15\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{O_2}$, quindi $\mathrm{H_2S}$ è il **reagente limitante** e restano $15\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{O_2}$. Si formano $10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{SO_2}$ e $10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{H_2O}$. Le **moli totali** sono $15 + 10 + 10 = 35\ \mathrm{mol}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 20 mol**: È il totale dei soli prodotti, $10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{SO_2}$ più $10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{H_2O}$, ma trascura l'ossigeno in eccesso che resta nel recipiente.
- **C) 40 mol**: Probabilmente somma tutti i reagenti iniziali, $10 + 30$, senza considerare che $15\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{O_2}$ vengono consumate per formare i prodotti.
- **D) 10 mol**: Ignora l'ossigeno rimasto e una delle due specie prodotte. Potrebbe derivare dal contare solo le moli di $\mathrm{SO_2}$ o di $\mathrm{H_2O}$ formate.
- **E) 55 mol**: Somma le moli iniziali, $10 + 30$, alle $20\ \mathrm{mol}$ dei due prodotti formati, senza sottrarre l'ossigeno consumato. In questo modo l'ossigeno viene conteggiato due volte.

---

31 **Qual è la struttura elettronica fondamentale dello ione F^{2-}?**

Risposta giusta: A · $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Il fluoro neutro ($Z = 9$) possiede 9 elettroni; lo ione $\mathrm{F^{2-}}$ ne acquista altri 2, arrivando a 11 e^- totali. Secondo il **principio di Aufbau** e l'ordine energetico, il riempimento procede attraverso i livelli $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$ (per un totale di 10 e^-) e completa con un elettrone nel $3s$. La configurazione finale è $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $1s^2 2s^2 3s^1 2p^6$: Gli orbitali sono elencati fuori dall'ordine energetico crescente; la nomenclatura standard richiede che tutti i sottolivelli del secondo livello ($2p$) precedano quelli del terzo ($3s$).
- **C)** $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$: Preserva il numero corretto di elettroni ma viola il principio di Aufbau, inserendo occupazione nel livello $3s$ prima che il sottolivello $2p$ sia completamente saturo.
- **D)** $1s^1 2s^2 2p^6$: Contiene solo 9 elettroni, rappresentando la struttura del **fluoro neutro** e non dello ione caricato.
- **E)** $1s^2 2s^2 2p^6 2d^1$: Propone un inesistente sottostrato $2d$; nella meccanica quantistica i orbitali d appaiono soltanto a partire dal terzo livello principale ($n \geq 3$).

32 In quale delle seguenti serie tutte le specie sono isoelettroniche tra di loro?

Risposta giusta: A · $\mathrm{N}^{3-}, \mathrm{O}^{2-}, \mathrm{F}^{-}$

Le specie **isoelettroniche** hanno lo stesso numero totale di elettroni. In A, N^{3-} ha $7+3=10$, O^{2-} ha $8+2=10$ e F^{-} ha $9+1=10$ elettroni, con la configurazione fondamentale del neon, $1s^2\,2s^2\,2p^6$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $\mathrm{Cl}, \mathrm{Cl}^{-}, \mathrm{Cl}^{+}$: Cl neutro ha 17 elettroni, Cl^{-} ne ha $17+1=18$ e Cl^{+} ne ha $17-1=16$. I tre conteggi sono diversi.
- **C)** $\mathrm{N}, \mathrm{O}^{-}, \mathrm{F}^{+}$: N ha 7 elettroni, O^{-} ne ha $8+1=9$ e F^{+} ne ha $9-1=8$. Anche questi tre conteggi sono diversi.
- **D)** $\mathrm{F}^{-}, \mathrm{Ne}, \mathrm{Mg}^{+}$: F^{-} ha $9+1=10$ elettroni e Ne ne ha 10, ma Mg^{+} ne ha $12-1=11$. Solo F^{-} e Ne hanno lo stesso numero di elettroni.
- **E)** $\mathrm{F}^{-}, \mathrm{Cl}^{-}, \mathrm{Br}^{-}$: F^{-} ha 10 elettroni, Cl^{-} ne ha $17+1=18$ e Br^{-} ne ha $35+1=36$. I numeri di elettroni sono tutti diversi.

33 Quale dei seguenti elenchi contiene esclusivamente elementi che, legati covalentemente all'idrogeno, possono originare un gruppo donatore di legami a idrogeno?

Risposta giusta: A · Ossigeno, azoto, fluoro

Un donatore di legame a idrogeno richiede un atomo molto elettronegativo e di piccola **dimensione** legato covalentemente all'idrogeno. Solo ossigeno, azoto e fluoro soddisfano contemporaneamente questi criteri, garantendo una forte **polarizzazione** del legame. La distribuzione elettronica genera un idrogeno parzialmente positivo (δ^{+}) capace di interagire con doppietti liberi. Gruppi tipici includono $\mathrm{O{-}H}$, $\mathrm{N{-}H}$ e $\mathrm{F{-}H}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Sodio, cloro**: Il sodio stabilisce un legame ionico ($\mathrm{Na^{+}H^{-}}$) anziché covalente, escludendo il meccanismo di donazione. Il cloro ha un'elevata elettronegatività ma un raggio atomico troppo ampio; HCl in acqua è pressoché dissociato e non forma legami a idrogeno apprezzabili nello stato condensato.
- **C) Tutti gli elementi del gruppo 16**: Solo l'ossigeno appartiene al gruppo 16 e conserva le proprietà richieste. Zolfo, selenio, tellurio e polonio presentano raggi crescenti e minore capacità di attrarre elettroni. I legami $\mathrm{S{-}H}$, $\mathrm{Se{-}H}$ e $\mathrm{Te{-}H}$ risultano debolmente polarizzati e l'aumento di distanza rende l'interazione trascurabile, invalidando l'elenco completo.
- **D) Ossigeno, azoto, boro**: Ossidrogeno e azoto sono idonei, ma il boro manifesta una scarsa affinità elettronica ($\chi \approx 2.0$). Il legame $\mathrm{B{-}H}$ permane poco differenziato e non trasferisce sufficiente carica parziale positiva sull'idrogeno adiacente per innescare il fenomeno.
- **E) Cloro, alluminio**: Il clero ripete i limiti dimensionali e di dissociazione illustrati per la A. L'alluminio è un metallo elettropositivo che ribalta la direzione di polarizzazione verso l'idrogeno. Questo comportamento conferisce un carattere idrudico ($\mathrm{H^{-}}$) che elimina definitivamente la possibilità di donazione protonica.

34 Quale tra i seguenti ossidi contiene il metallo in due stati di ossidazione diversi?

Risposta giusta: A · $\mathrm{Fe_3O_4}$

Il composto è noto come **magnetite** e ammette una **scomposizione** in $\mathrm{FeO \cdot Fe_2O_3}$. La prima parte contiene ioni $\mathrm{Fe^{2+}}$ mentre la seconda presenta ioni $\mathrm{Fe^{3+}}$. Nell'unità formula totale coesistono quindi uno ione divalente e due trivalenti. Questa miscela di stati soddisfa esattamente il requisito del quesito.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) FeO**: L'ossido ferroso contiene solo ioni $\mathrm{Fe^{2+}}$. Il metallo non compare in altri stati di ossidazione.
- **C) $\mathrm{Fe_2O_3}$**: L'ossido ferrico contiene solo ioni $\mathrm{Fe^{3+}}$. La stechiometria indica un singolo grado di ossidazione.
- **D) $\mathrm{Al_2O_3}$**: L'allumina contiene esclusivamente ioni $\mathrm{Al^{3+}}$. L'alluminio non mostra altri stati di ossidazione nel composto.
- **E) NiO**: L'ossido di nichel(II) contiene soltanto ioni $\mathrm{Ni^{2+}}$. Nessun altro valore di carica è presente.

35 In ogni reazione del tipo A + 2B → C il reagente A è limitante se:

Risposta giusta: A · il rapporto tra il numero di moli di A e il numero di moli di B è minore di 0,5

Per la reazione $\mathrm{A + 2B \rightarrow C}$, il **rapporto stechiometrico** fissa il requisito di 2 moli di B per ogni mole di A. La proporzione teorica iniziale è quindi $n_\mathrm{A}/n_\mathrm{B} = 0,5$. Il **reagente limitante** si identifica quando la disponibilità effettiva scende al di sotto della proporzione richiesta. Di conseguenza A risulta limitante solo se $n_\mathrm{A}/n_\mathrm{B} < 0,5$, come indicato dall'opzione corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) la massa di A è minore della massa di B**: Confrontare direttamente le masse ignora le diverse masse molari dei composti. Un valore di massa numericamente inferiore non corrisponde automaticamente a un minor numero di moli disponibili per la reazione.
- **C) il numero di moli di A è minore del numero di moli di B**: Ignora completamente i coefficienti della reazione bilanciata. Utilizzando l'esempio numerico fornito, con 3 mol di A e 5 mol di B si ottiene $n_\mathrm{A} < n_\mathrm{B}$ ma il rapporto vale $0,60 > 0,5$. In questo caso specifico la reazione si ferma prima che A si consumi, rendendo limitante proprio B.
- **D) il rapporto tra il numero di moli di A e il numero di moli di B è maggiore di 0,5**: Un rapporto maggiore di $0,5$ dimostra che A è presente in eccesso rispetto alle moli necessarie di B. Essendo in sovrabbondanza, non può esaurirsi prima dell'altro componente.
- **E) il rapporto tra la massa di A e la massa di B è minore di 0,5**: Propone un paragone tra rapporti di massa identico all'errore della risposta B. Senza convertire preliminarmente i grammi in moli e applicando i coefficienti stechiometrici, il risultato non riflette la reale composizione molare del sistema.

36 **Quale delle seguenti soluzioni acquose contiene la massa maggiore di $\mathrm{MgCl_2}$ (massa molare: 95 g/mol)?**

Risposta giusta: A · 1 L di soluzione di $\mathrm{MgCl_2}$ 10% (m/V)

Per individuare la soluzione con la massa maggiore di $\mathrm{MgCl_2}$, occorre convertire tutte le **concentrazioni** in grammi, utilizzando la **massa molare** di $95\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$. 1. La percentuale $\mathrm{m/V}$ definisce i grammi di soluto presenti in ogni $100\ \mathrm{mL}$ di soluzione. 2. La molarità esprime gli moli di soluto per litro di soluzione. 3. La molalità indica gli moli legati invece al peso del **solvente**. 4. La percentuale $\mathrm{m/m}$ basa il suo calcolo sulla massa totale anziché sul **volume**. Il confronto diretto rivela che solo l'opzione A supera gli altri valori.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1 L di soluzione di $\mathrm{MgCl_2}$ 1 M**: Una concentrazione di $1\ \mathrm{M}$ corrisponde a $1\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{MgCl_2}$ in $1\ \mathrm{L}$ di soluzione. Calcolando la massa ($1 \times 95\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$) si ottengono esattamente $95\ \mathrm{g}$, quindi inferiori ai $100\ \mathrm{g}$ richiesti dalla risposta corretta.
- **C) 1 L di soluzione di $\mathrm{MgCl_2}$ 1 m**: La molalità $1\ \mathrm{m}$ pone $1\ \mathrm{mol}$ di soluto in $1\ \mathrm{kg}$ di acqua, che equivale approssimativamente a $1\ \mathrm{L}$. La massa di $\mathrm{MgCl_2}$ rimane comunque fissata a $95\ \mathrm{g}$, poiché la molalità non dipende dal volume finale ma dalla quantità di solvente utilizzato.
- **D) 0.5 L di soluzione di $\mathrm{MgCl_2}$ 10% (m/m)**: Per calcolare la massa con la percentuale $\mathrm{m/m}$ serve prima la massa complessiva della preparazione. Fissando una **densità** comune di $1\ \mathrm{g\,mL^{-1}}$, mezzo litro pesa $500\ \mathrm{g}$. Applicando il dieci percento ($500 \times 0{,}10$) si ricavano soltanto $50\ \mathrm{g}$ di sale.
- **E) 0.5 L di soluzione di $\mathrm{MgCl_2}$ 2 M**: In questo caso la quantità si ottiene moltiplicando la normalità volumetrica per lo spazio occupato: $2\ \mathrm{mol\,L^{-1}} \times 0{,}5\ \mathrm{L}$ fornisce esattamente $1\ \mathrm{mol}$. Convertendola in peso ($1 \times 95\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$) si arriva di nuovo a $95\ \mathrm{g}$, confermando il valore basso rispetto alla alternativa vincente.

---

37 **La reazione in fase acquosa $A + B \leftrightarrows AB$ ha una costante di equilibrio $K_c = 50$. Se all'equilibrio le concentrazioni molari di A e AB sono uguali, quale sarà la concentrazione molare di B?**

Risposta giusta: A · 0,02 M

1. Si riporta l'espressione della **costante di equilibrio** $K_c = \frac{[\mathrm{AB}]}{[\mathrm{A}][\mathrm{B}]}$. 2. Poiché all'equilibrio $[\mathrm{A}]_{\mathrm{eq}} = [\mathrm{AB}]_{\mathrm{eq}}$, i due termini **si semplificano** nell'equazione. 3. Inserendo il valore noto si risolve $50 = \frac{1}{[\mathrm{B}]_{\mathrm{eq}}}$ ottenendo $[\mathrm{B}]_{\mathrm{eq}} = 0{,}02\ \mathrm{M}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0,2 M**: Commette un **ordine di grandezza** errato dimenticando che il reciproco di 50 richiede due decimali dopo la virgola anziché uno.
- **C) 50 M**: Si ottiene invertendo i ruoli di prodotti e reagenti, calcolando effettivamente $\frac{[\mathrm{A}][\mathrm{B}]}{[\mathrm{AB}]}$ invece del rapporto corretto.
- **D) 25 M**: Nasce da una **confusione** tra K_c e $\sqrt{K_c}$ o dall'introduzione arbitraria del fattore $\frac{1}{2}$, valore che porterebbe a $K_c = 0{,}04$ anziché 50.
- **E) 7,07 M**: Corrisponde numericamente a $\sqrt{50}$ ed è generata dall'ipotesi inesatta $[\mathrm{A}] = [\mathrm{B}]$ o dall'elevamento al quadrato del numeratore, violando la definizione base per questa stechiometria.

38 Quale, tra le seguenti affermazioni relative a un catalizzatore, è FALSA?

Risposta giusta: A · Consente di ottenere una maggior quantità di prodotto all'equilibrio

Un **catalizzatore** abbassa l'**energia di attivazione** fornendo un percorso alternativo, ma non modifica l'energia libera standard né la **costante di equilibrio**. La posizione del bilancio dipende solo dalla **termodinamica** e resta identica con o senza catalisi. Solo la velocità di raggiungimento cambia, confermando che l'affermazione sulla resa all'equilibrio è errata.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Rimane inalterato al termine di una reazione**: Il catalizzatore partecipa agli stadi intermedi ma viene rigenerato nell'ultimo passaggio del ciclo. Per definizione rimane chimicamente inalterato dopo aver completato il processo.
- **C) Può consentire di ottenere prodotti diversi da quelli ottenibili senza catalisi**: Un meccanismo diverso favorisce percorsi selettivi tipici della catalisi enzimatica o eterogenea. Senza catalisi la stessa miscela potrebbe generare un prodotto termodinamico alternativo o una miscela poco selettiva.
- **D) Modifica il meccanismo della reazione**: Vengono introdotti stadi addizionali caratterizzati da energie di attivazione inferiori. Si formano complessi intermedi e avvengono trasferimenti specifici che modificano il percorso reazionale rispetto alla versione non catalizzata.
- **E) Consente di raggiungere l'equilibrio in un tempo minore**: Riducendo l'energia di attivazione aumentano le velocità delle reazioni diretta e inversa. Il sistema raggiunge lo stato stabile in minor tempo mantenendo inalterata la composizione finale di equilibrio.

39 Nella reazione bilanciata $10\mathrm{FeO}_{+2}\mathrm{HMnO}_4 \leftrightarrows 5\mathrm{Fe}_2\mathrm{O}_3 + 2\mathrm{MnO} + \mathrm{H}_2\mathrm{O}$ si ha che:

Risposta giusta: A · il ferro si ossida e il manganese si riduce

Per stabilire i processi redox si confrontano i numeri di ossidazione del **ferro** e del **manganese**. Nel composto FeO il ferro presenta stato $+2$, che aumenta a $+3$ nel prodotto $\mathrm{Fe_2O_3}$, confermando un' **ossidazione**. Nel reagente $\mathrm{HMnO_4}$ il manganese si trova a $+7$ e scende a $+2$ nel prodotto MnO, evidenziando una **riduzione**. Lo scambio complessivo coinvolge dieci elettroni trasferiti dal sale basico all'acido forte.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) il manganese si ossida e il ferro si riduce**: Questo enunciato descrive un andamento completamente opposto a quello reale. Il manganese registra una netta diminuzione del suo stato ossidativo passando da $+7$ a $+2$. Il ferro manifesta invece un incremento coerente con un processo di ossidazione tra $+2$ e $+3$. La reazione non procede mai nella direzione indicata dall'opzione.
- **C) il manganese è il riducente e il ferro è l'ossidante**: L'asserzione inverte i ruoli chimici standard. Una specie che si ossida deve necessariamente comportarsi da riducente cedendo carica. Una specie che si riduce assume invece il ruolo di ossidante accettando elettroni. La chiave proposta applica correttamente questa logica invertendola erroneamente.
- **D) ferro e manganese non si scambiano elettroni perché non si tratta di una reazione di ossidoriduzione**: La negazione dello scambio elettronico risulta incompatibile con i valori numerici rilevati. Ogni aumento di stato indica chiaramente una perdita di particelle negative verso un altro atomo. Ogni calo indica un acquisto corrispondente che chiude il circuito interno. La presenza di questi spostamenti conferma definitivamente la natura redox del fenomeno.
- **E) il ferro si ossida e l'ossigeno si riduce**: La prima parte identifica correttamente il comportamento del metallo bivalente. La seconda parte attribuisce erroneamente un processo di riduzione all'anione più comune. Il parametro energetico dell'ossigeno permane stabile al valore -2 in ogni molecola reattiva ed equilibrata. Nessuna modifica avviene sul secondo gruppo della tavola periodica in questo contesto specifico.

40 **Si consideri la seguente reazione: $H_2CO_3 + PH_3 \leftrightarrows HCO_3^- + PH_4^+$.**
Quale tra le seguenti è una coppia acido-base coniugata?

Risposta giusta: A · H_2CO_3, HCO_3^-

Una **coppia coniugata** secondo Brønsted-Lowry è costituita da due specie collegate dal trasferimento di un singolo **protone**. Nell'equilibrio indicato, l'acido carbonico H_2CO_3 cede uno ione H^+ e si trasforma nello ione bicarbonato HCO_3^-. La base partente PH_3 acquista invece un protone generando il corrispondente acido coniugato PH_4^+. L'opzione selezionata corrisponde esattamente a questa prima coppia riconosciuta nella trasformazione chimica.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** H_2CO_3, PH_3: Le due sostanze compiono funzioni opposte nella reazione, ma non sono derivate l'una dall'altra perché presentano uno **scheletro atomico** diverso e manca loro il legame di trasmutazione protonica.
- **C)** PH_3, HCO_3^-: I composti fanno riferimento ad elementi centrali differenti (carbonio e fosforo) ed escludono qualsiasi relazione di coniugazione acido-base nonostante la variazione di carica elettrica.
- **D)** HCO_3^-, PH_4^+: Nonostante la discrepanza di carica, le due entità contengono atomi centrali distinti (HCO_3^- e PH_4^+) e violano il principio fondamentale che richiede una struttura chimica comune per validare un rapporto coniugato.
- **E)** H_2CO_3, PH_4^+: La molecola iniziale H_2CO_3 e il prodotto cationico PH_4^+ appartengono a strutture molecolari disomogenee e non si ottengono reciprocamente tramite semplice acquisto o cessione di H^+.

43 **Quale tra i seguenti elementi non si trova mai in natura allo stato elementare, ma solo sotto forma di composti?**

Risposta giusta: A · Sodio

Il sodio è un **metallo alcalino** caratterizzato da elevata **reattività** che ossida immediatamente formando ioni Na^+. In natura non si rinviene mai libero ma esclusivamente in composti stabili come cloruro di sodio ($NaCl$), carbonato di sodio (Na_2CO_3) o solfato di sodio (Na_2SO_4). Il suo isolamento richiede trattamenti industriali specifici come l'**elettrolisi** di sali fusi.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Carbonio**: Esiste in natura allo stato elementare sotto diverse forme allotropiche come grafite, diamante e carbone amorfo. Si ritrova liberamente oltre che in innumerevoli composti organici e inorganici.
- **C) Argento**: Pur generando facilmente sali quali solfuri e cloruri, si deposita frequentemente come metallo nativo sotto forma di pepite o vene. Questa disponibilità libera è dovuta alla ridotta tendenza a ossidarsi nell'ambiente naturale.
- **D) Azoto**: Costituisce circa il $78\ \%$ dell'atmosfera terrestre sotto forma di azoto molecolare gassoso (N_2). Pertanto risulta ampiamente presente nello stato elementare come componente atmosferico stabile.
- **E) Argon**: Trattandosi di un gas nobile presenta una completa inerzia chimica e mantiene la stabilità atomica singola (Ar). Costituisce lo $0{,}93\ \%$ della massa aerea rimanendo privo di reazioni spontanee.

44 **Un recipiente rigido contiene 1 mol di argon (si consideri il gas come ideale). Mediante una valvola, vengono inserite altre 2 mol dello stesso gas. Affinché la pressione all'interno del recipiente rimanga costante, la temperatura assoluta dovrà:**

Risposta giusta: A · diventare un terzo rispetto a quella iniziale

1. Il comportamento del gas segue l'**equazione di stato** $P\,\mathrm{V} = n\,\mathrm{R}\,T$. 2. Recipiente rigido e pressione richiesta invariata implicano che volume e P siano **costanti**. 3. Le moli passano da $n_1 = 1\ \mathrm{mol}$ a $n_2 = 3\ \mathrm{mol}$; per mantenere $P\,\mathrm{V}$ fisso serve una **relazione inversa** tra n e T. 4. La temperatura finale calcola come $T_2 = \frac{n_1}{n_2} T_1 = \frac{1}{3} T_1$, diventando un terzo di quella iniziale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) rimanere costante**: Mantenere il valore termico invariato farebbe triplicare il prodotto $n \cdot T$, provocando un incremento della pressione al triplo del valore originale.
- **C) raddoppiare rispetto a quella iniziale**: Raddoppiare la temperatura moltiplicherebbe il prodotto $n \cdot T$ per sei, portando la pressione a sei volte il livello di partenza.
- **D) triplicare rispetto a quella iniziale**: Triplicare la temperatura porterebbe il prodotto $n \cdot T$ a nove volte T_1, causando una pressione nove volte superiore a quella iniziale.
- **E) dimezzare rispetto a quella iniziale**: Portare la temperatura alla metà scalerebbe il prodotto $n \cdot T$ a $1{,}5\,T_1$, facendo aumentare la pressione al $150\ \%$ rispetto alla condizione iniziale.

46 **Volendo preparare 10 L di soluzione di NaOH (massa molare: 40 g/mol) a pH 12, in quale di questi modi si può procedere?**

Risposta giusta: A · Sciogliere 4 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa

1. Dal valore di **pH** si calcola il **pOH**: $\mathrm{pOH} = 14 - 12 = 2$. 2. La concentrazione richiesta è $[\mathrm{OH^-}] = 10^{-2}\ \mathrm{M} = 0.01\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. 3. Il **NaOH** è una base forte che si dissocia completamente, quindi occorrono $0.01\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$ di soluto. 4. Per un volume di $10\ \mathrm{L}$ servono $0.10\ \mathrm{mol}$, corrispondenti a $4\ \mathrm{g}$ di solido.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Sciogliere 40 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa**: 40 g forniscono 1 mol che, in 10 L, genera una concentrazione di $0.10\ \mathrm{M}$, portando a $\mathrm{pOH} = 1$ e $\mathrm{pH} = 13$, dunque una soluzione eccessivamente basica.
- **C) Sciogliere 0,1 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa**: 0,1 g corrispondono a $0.0025\ \mathrm{mol}$, che in 10 L danno $2.5 \times 10^{-4}\ \mathrm{M}$, con un $\mathrm{pOH} \approx 3.6$ e un $\mathrm{pH} \approx 10.4$, chiaramente insufficiente.
- **D)** Prelevare 10 mL da una soluzione 1 M introduce $0.010\ \mathrm{mol}$ che, portati a volume finale di 10 L, risultano in $0.001\ \mathrm{M}$, producendo un $\mathrm{pOH} = 3$ e un $\mathrm{pH} = 11$.
- **E) Sciogliere 0,4 g di NaOH in 10 L di soluzione acquosa**: 0,4 g equivalgono a $0.010\ \mathrm{mol}$ disciolti direttamente in 10 L, ottenendo la stessa concentrazione di $0.001\ \mathrm{M}$ del punto D e confermando un $\mathrm{pH} = 11$, quindi non valida.

47 **I coefficienti stechiometrici della reazione a $\mathrm{aFe^{2+} + bH^{+} + cMnO_4^{-} \leftrightarrows dFee^{3+} + eMn^{2+} + fH_2O}$ sono:**

Risposta giusta: A · a = 5; b = 8; c = 1; d = 5; e = 1; f = 4

Bilanciamo la reazione redox in ambiente acido usando le **semireazioni**. L'**ossidazione** dello ione $\mathrm{Fe^{2+}}$ cede un elettrone, mentre la **riduzione** dello ione $\mathrm{MnO_4^-}$ ne consuma cinque. Moltiplichiamo la semireazione del ferro per 5 per eguagliare gli **elettroni**. Sommiamo le equazioni eliminando i termini comuni e leggiamo i **coefficienti** finali.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) a = 5; b = 8; c = 3; d = 5; e = 3; f = 4**: Tre ioni $\mathrm{MnO_4^-}$ richiedono quindici elettroni. Cinque ioni $\mathrm{Fe^{2+}}$ ne forniscono soltanto cinque. Il bilanciamento degli atomi di ossigeno richiederebbe dodici molecole di $\mathrm{H_2O}$ anziché quattro.
- **C) a = 2; b = 8; c = 1; d = 2; e = 1; f = 4**: Due ioni $\mathrm{Fe^{2+}}$ cedono solo due elettroni. Uno ione $\mathrm{MnO_4^-}$ richiede cinque elettroni. Il bilancio di carica e di materia non risulta chiuso.
- **D) a = 6; b = 24; c = 1; d = 6; e = 1; f = 12**: Sei ioni $\mathrm{Fe^{2+}}$ generano sei elettroni invece dei cinque necessari. Resta un elettrone non compensato che viola il bilancio di carica. I coefficienti di $\mathrm{H^+}$ e $\mathrm{H_2O}$ sono sovradimensionati rispetto al rapporto stechiometrico corretto.
- **E) a = 4; b = 5; c = 3; d = 3; e = 1; f = 4**: Quattro ioni $\mathrm{Fe^{2+}}$ cedono quattro elettroni contro i quindici richiesti da tre ioni $\mathrm{MnO_4^-}$. La reazione non rispetta né il bilancio di carica né quello di materia. Il rapporto tra protoni e molecole d'acqua è completamente errato.

48 **Una pecora si allontana dal gregge lungo un sentiero rettilineo, muovendosi alla velocità costante di 1 m/s.**
Il cane pastore se ne accorge quando la pecora dista 90 m.
Sapendo che il cane corre alla velocità costante di 36 km/h, quanti secondi impiegherà il cane a raggiungere la pecora?

Risposta giusta: A · 10 s

La **conversione** dell'unità di misura porta la velocità del cane a $10\ \mathrm{m/s}$. Applicando il principio della **velocità relativa** si valuta la differenza tra i moti dei due animali. Dividendo la **distanza** iniziale di $90\ \mathrm{m}$ per il valore risultante si determina il tempo di intercetto pari a $10\ \mathrm{s}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 12 s**: Si ottiene combinando una conversione approssimata della velocità del cane con una sottrazione imprecisa. Valutando erroneamente $36\ \mathrm{km/h}$ come $9\ \mathrm{m/s}$ si ricava una velocità relativa di circa $8\ \mathrm{m/s}$. Il rapporto tra i metri percorsi e questa nuova velocità fornisce un intervallo di $11{,}25\ \mathrm{s}$ che viene successivamente arrotondato a $12\ \mathrm{s}$.
- **C) 24 s**: Nasce dalla contemporanea applicazione errata del cambio di unità e del concetto di velocità relativa. L'errore consiste spesso nel considerare statica la pecora o nel dimezzare artificialmente la capacità di chiusura del gap. Si finisce così per dividere i $90\ \mathrm{m}$ iniziali per valori troppo bassi come $3{,}75\ \mathrm{m/s}$.
- **D) 36 s**: Dipende tipicamente dallo scambio nell'ordine aritmetico di sottrazione che genera un valore negativo. In alternativa si trascura completamente il moto del cane e si divide la distanza iniziale solo per la velocità dell'animale, oppure si cerca a caso un numero prossimo alle alternative disponibili ignorando le leggi cinematiche.
- **E) 8 s**: Corrisponde alla scelta di sommare anziché sottrarre le due intensità di moto. Mantenendo corretti i $10\ \mathrm{m/s}$ del predatore ma aggiungendo i $1\ \mathrm{m/s}$ della preda si ottengono $11\ \mathrm{m/s}$ di avvicinamento effettivo. Il quoziente tra i metri separati e questo nuovo denominatore fornisce circa $8{,}2\ \mathrm{s}$ che vengono arrotondati a $8\ \mathrm{s}$.

49 **Un carrellino ferroviario di massa m, che viaggia con velocità costante v_0 , urta un carrellino identico inizialmente fermo, restando unito ad esso.**
Cosa succede immediatamente dopo l'urto?

Risposta giusta: A · I due carrellini si muovono con velocità $\frac{1}{2}v_0$

1. Durante l'urto si conserva la **quantità di moto**: prima dell'urto vale $mv_0 + 0 = mv_0$. 2. Dopo l'urto i carrellini restano uniti, quindi la loro massa complessiva è $2m$ e la quantità di moto è $2mv$. Da $mv_0 = 2mv$ si ricava $v = \frac{1}{2}v_0$. 3. Nell'**urto perfettamente anelastico** l'**energia cinetica** diminuisce: prima vale $\frac{1}{2}mv_0^2$, mentre dopo vale $\frac{1}{2}(2m)(\frac{v_0}{2})^2 = \frac{1}{4}mv_0^2$. La differenza si trasforma in altre forme di energia, come calore, deformazioni e rumore.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) I due carrellini si fermano**: Se i carrellini si fermassero, la quantità di moto finale sarebbe zero, mentre inizialmente vale mv_0. Servirebbe una **forza esterna** impulsiva, che nel problema non è presente.
- **C) I due carrellini si muovono con velocità V_0**: Se la massa complessiva $2m$ si muovesse con velocità v_0, la quantità di moto finale sarebbe $2mv_0$, il doppio di quella iniziale. Senza forze esterne, la quantità di moto non può aumentare in questo modo.
- **D) I due carrellini si muovono con energia cinetica pari a mv_0^2**: L'energia indicata, mv_0^2, è il doppio di quella iniziale, $\frac{1}{2}mv_0^2$. In un urto perfettamente anelastico l'energia cinetica diminuisce, non aumenta; inoltre, per avere questa energia, i carrellini dovrebbero muoversi con velocità v_0, come nella risposta C, violando la conservazione della quantità di moto.
- **E) I due carrellini si muovono con energia cinetica pari a $\frac{1}{2}\mathrm{mv}_0^2$**: L'energia indicata è uguale a quella iniziale, ma nell'urto anelastico una parte dell'energia cinetica si trasforma in altre forme di energia. Il calcolo dà un'energia cinetica finale pari a $\frac{1}{4}mv_0^2$, non a $\frac{1}{2}mv_0^2$.

---

50 **In un allevamento intensivo di galline, in ogni gabbia è presente una lampada della potenza di 20 W.**
Assumendo che la luce venga tenuta accesa per 16 ore al giorno, quanta energia viene approssimativamente consumata ogni giorno da ciascuna gabbia?

Risposta giusta: A · 1,15 MJ

1. La **potenza** della lampada è $P = 20\ \mathrm{W}$. 2. Il **tempo** giornaliero è $t = 16\ \mathrm{h} = 57\,600\ \mathrm{s}$. 3. L'**energia** totale si ricava da $E = P \cdot t = 20\ \mathrm{W} \times 57\,600\ \mathrm{s} = 1\,152\,000\ \mathrm{J}$. 4. La **conversione** in megajoule divide per un milione e fornisce circa $1{,}15\ \mathrm{MJ}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1,15 kJ**: Usa i chilojoule al posto dei megajoule, scartando un fattore mille rispetto al valore reale.
- **C) 320 kWh**: Applica erroneamente un fattore 1000 alla potenza espressa in watt, ottenendo $320\ \mathrm{kWh}$ invece di $0{,}32\ \mathrm{kWh}$.
- **D) 320 kJ**: Confonde il valore numerico 320 (corrispondente ai wattora $320\ \mathrm{Wh}$) con i chilojoule, tralasciando che ogni wattora equivale a $3{,}6\ \mathrm{kJ}$.
- **E) 320 J**: Moltiplica i watt per 16 trattandoli come secondi invece che ore, ignorando il fattore di conversione temporale.

51 **Dopo il test, vi godete un meritato riposo facendo il morto in un lago.**
Galleggiando, un quarto del volume del vostro corpo emerge e tre quarti sono sommersi.
Qual è la densità media del vostro corpo?

Risposta giusta: A · $0,75\ \mathrm{g/cm^3}$

In condizioni di **equilibrio** galleggiante, la **spinta di Archimede** eguaglia il peso del corpo. Uguagliando $\rho_{\text{acqua}} V_{\text{imm}} g = \rho_{\text{corp}} V_{\text{tot}} g$ e semplificando l'accelerazione di gravità, si ottiene $\rho_{\text{corp}} = \rho_{\text{acqua}} \frac{V_{\text{imm}}}{V_{\text{tot}}}$. Poiché tre quarti del volume è sommerso, il rapporto fra i volumi è $\frac{3}{4}$. Moltiplicando per la **densità** dell'acqua ($1,00\ \mathrm{g\,cm^{-3}}$) si ricava $0,75\ \mathrm{g\,cm^{-3}}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $1,33\ \mathrm{g/cm^3}$:
- **C)** $1,33\ \mathrm{g/m^3}$:
- **D)** $1\ \mathrm{g/cm^3}$:
- **E)** $0,25\ \mathrm{g/cm^3}$:

---

52 **Un gas ideale a temperatura T e pressione P è inizialmente racchiuso in un contenitore di volume V.**
Aprendo una valvola, il gas viene fatto espandere liberamente in un secondo contenitore di ugual volume, inizialmente vuoto.
Quanto vale la temperatura finale del gas, se i due contenitori sono isolati dall'ambiente?

Risposta giusta: A · **T**

1. Il processo è un'**espansione libera** nel vuoto, quindi la pressione esterna è nulla e il gas non compie **lavoro**: $W = 0$. 2. I recipienti sono isolati termicamente, perciò non c'è scambio di calore: $Q = 0$. 3. Dal primo principio della termodinamica segue $\Delta U = Q - W = 0$. 4. Per un gas ideale l'**energia interna** dipende solo dalla **temperatura**, quindi $\Delta T = 0$. 5. La temperatura finale coincide con quella iniziale: T.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) T/2**: Un abbassamento richiederebbe lavoro positivo fatto dal gas senza compensazione termica; nella libera espansione il lavoro è nullo, dunque non scende né l'energia interna né la temperatura. Il dimezzamento appartiene alle espansioni adiabatiche reversibili con coefficiente γ, non a questo processo irreversibile.
- **C) 2T**: Il raddoppio del volume non implica il raddoppio della temperatura; in assenza di scambi termici e lavoro la temperatura resta costante occupando semplicemente un doppio spazio.
- **D) Non è possibile rispondere se non si conosce il volume V**: Il volume finale serve soltanto per trovare la nuova pressione ($P/2$), mentre la temperatura è fissata esclusivamente dalla conservazione dell'energia interna.
- **E) Non è possibile rispondere se non si conosce la pressione P**: La pressione iniziale non determina la variazione di energia interna nel gas ideale; bastano l'isolamento termico e l'assenza di lavoro per concludere che $\Delta T = 0$.

54 **Qual è il più grande numero reale x che soddisfa la disuguaglianza $x^2 - 3 \leq 33$?**

Risposta giusta: A · 6

1. Si sommano 3 unità a entrambi i lati: $x^2 - 3 \leq 33 \implies x^2 \leq 36$. 2. Si calcola la radice quadrata mantenendo i segni opposti per coprire l'**intervallo** ammissibile: $-6 \leq x \leq 6$. 3. Tra gli estremi dell'espressione, il valore **massimo** reale è 6.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 30**: non **soddisfa** la disequazione poiché il suo quadrato meno tre produce 897, superando di molto il limite richiesto.
- **C) 11**: elevando alla seconda potenza si ottiene 118, violando esplicitamente il vincolo iniziale.
- **D) 0**: calcolando il quadrato si ottiene −3, che rispetta la disuguaglianza ma rimane un punto interno anziché il confine superiore.
- **E)** $\sqrt{11}$: il valore della radice di 11 genera 8 dopo il calcolo, soddisfacendo il controllo numerico senza raggiungere l'estremo destro disponibile.

---

55 **Tre vertici di un rettangolo nel piano cartesiano sono i punti (−2, 3), (3, 2) e (3, 3). Quale dei seguenti punti è il quarto vertice del rettangolo?**

Risposta giusta: A · (−2, 2)

1. I punti $(-2,\ 3)$ e $(3,\ 3)$ condividono la stessa ordinata $y = 3$, definendo un **lato orizzontale**. 2. I punti $(3,\ 2)$ e $(3,\ 3)$ condividono la stessa ascissa $x = 3$, creando un **lato verticale** ortogonale al precedente. 3. Per chiudere il quadrilatero servono lati opposti paralleli e congruenti, dunque il quarto vertice deve assumere le **coordinate complementari** dei primi due punti non allineati. 4. Incrociando l'ascissa -2 del primo punto con l'ordinata 2 del secondo si ottiene l'unico punto possibile $(-2,\ 2)$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) (2, −2)**: L'ascissa 2 e l'ordinata -2 sono assenti dal gruppo iniziale, rendendo geometricamente impossibile raccordare gli estremi con segmenti ortogonali.
- **C) (−3, −3)**: I valori -3 per entrambe le coordinate non appaiono mai tra i vertici dati, bloccando qualsiasi costruzione di lati paralleli alle direttrici cartesiane.
- **D) (2, −3)**: Condivide lo stesso difetto strutturale della precedente: la presenza di 2 e -3 anziché dei valori necessari impedisce l'allineamento cartesiano richiesto.
- **E) (−3, 2)**: Mantiene l'ordinata 2 corretta ma sostituisce l'ascissa -2 con -3, spezzando la verticale sulla prima coordinata. Questo genera **lunghezze disuguali** sui lati contigui: la distanza tra $(-2,\ 3)$ e $(3,\ 2)$ è $\sqrt{5^2 + 1^2}$ mentre lo spostamento orizzontale verso $x = -3$ equivale a 1, confermando l'esclusione dalla forma rettangolare.

---

56 **Tre quantità x, y e z sono legate dalla relazione z = 2x – 3y + 5. Se x diminuisce di 1 unità e y aumenta di 2 unità, come varia z?**

Risposta giusta: A · diminuisce di 8 unità

La variazione di una variabile si calcola applicando i **coefficienti** alle **variazioni** delle indipendenti. Si inseriscono i valori forniti nella relazione lineare senza considerare la costante additiva: $\Delta z = 2\Delta x - 3\Delta y$. Sostituendo $\Delta x = -1$ e $\Delta y = +2$ si ottiene $2 \cdot (-1) - 3 \cdot (+2) = -8$. Il segno negativo conferma che la grandezza finale subisce una riduzione di otto unità.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) aumenta di 1 unità**: Ottenere un incremento di uno richiederebbe errori combinati sui segni e sui fattori, ad esempio sostituire $-3y$ con $+3y$ e commettere un calcolo errato in seguito. Tale procedimento non rispetta l'algebra della formula data.
- **C) aumenta di 6 unità**: Il valore positivo sei si genera considerando esclusivamente il contributo legato a y ma invertendo erroneamente il segno del moltiplicatore, ovvero $+3 \cdot (+2) = +6$. Corrisponde alla tipica dimenticanza del simbolo di sottrazione presente nel testo originale.
- **D) diminuisce di 3 unità**: Questa stima nasce trascurando del tutto la modifica di y e focalizzandosi solo sul primo termine, ottenendo $2 \cdot (-1) = -2$. A questo punto si introduce un errore aritmetico riportando il totale a meno tre, ignorando che l'effetto dominante proviene dalla parte in y.
- **E) resta invariata**: L'ipotesi di immutabilità deriva da un'analogia scorretta con relazioni dove gli incrementi si bilanciano, come nelle differenze costanti. Nella configurazione attuale i due contributi hanno lo stesso verso di riduzione e si cumulano producendo un netto calo finale.

---

57 **Giulia e Roberto lavorano nello stesso ufficio, dal lunedì al venerdì. Ciascuno di loro la prossima settimana lavorerà da casa 4 giorni su 5.**
Se entrambi scelgono a caso in quale giorno andare al lavoro, senza accordarsi, qual è la probabilità che vadano in ufficio entrambi lo stesso giorno della prossima settimana?

Risposta giusta: A · 1/5

1. Ogni persona sceglie uno dei 5 giorni lavorativi disponibili. 2. Le coppie di decisioni possibili sono $5 \times 5 = 25$, tutte equiprobabili. 3. I **casi favorevoli** corrispondono alle cinque giornate identiche. 4. La **probabilità** richiesta è il **rapporto** tra questi elementi e il totale: $\frac{5}{25} = \frac{1}{5}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1/25**: $\frac{1}{25}$ nasce dal calcolo 'prima selezione × giorno fisso'. Questo approccio dimentica che dopo la scelta di Giulia restano comunque cinque casi favorevoli, non uno solo.
- **C) 2/25**: $\frac{2}{25}$ deriva dalla metà del ragionamento originale successivamente suddivisa per 2 o alterata privamente di fondamento combinatorio.
- **D) 2/5**: $\frac{2}{5}$ è un valore eccessivo. Chi lo propone combina scorrettamente il risultato base oppure ipotizza un incontro multiplo pur sapendo che ciascuno fa una sola selezione.
- **E) 4/5**: $\frac{4}{5}$ corrisponde al complemento $1 - \frac{1}{5}$ ed esprime la probabilità che i due non coincidano. Chi seleziona questa opzione ha invertito l'evento richiesto con il suo opposto.

58 **Un corpo di massa 400 g viene appeso a una molla che ha una costante elastica di 49 N/m. Qual è l'allungamento della molla nella posizione di equilibrio?**

Risposta giusta: A · 8 cm

All'**equilibrio** la forza elastica eguaglia il **peso** del corpo. Applicando la **legge di Hooke** si ha $F_{\text{el}} = k\Delta L$ e $F_{\text{p}} = mg$. Uguagliando le forze si ricava $\Delta L = \frac{mg}{k}$. Convertendo la massa in $0{,}400\ \text{kg}$ e moltiplicandola per $g \approx 9{,}8\ \text{m}\,\text{s}^{-2}$ si ottengono $3{,}92\ \text{N}$. Dividendo per $k = 49\ \text{N}\,\text{m}^{-1}$ si trova $\Delta L = 0{,}080\ \text{m} = 8\ \text{cm}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 5 cm**: Il valore risultante è troppo piccolo. Questo errore nasce dalla omissione del fattore g. Si imposta invece banalmente $\Delta L = m/k$. Calcolando $0{,}400/49$ si ottiene circa $0{,}008\ \text{m}$. Il risultato viene poi arbitrariamente portato a $5\ \text{cm}$. Confondono così massa e peso.
- **C) 12,5 cm**: L'allungamento è sovrastimato di circa il cinquanta percento. Si ottiene generalmente gestendo male le costanti o le unità. Alcuni usano valori approssimati come $g = 10\ \text{m}\,\text{s}^{-2}$ e $k = 40\ \text{N}\,\text{m}^{-1}$. Altri inseriscono accidentalmente $k \approx 32\ \text{N}\,\text{m}^{-1}$. La manipolazione impropria dei dati porta sempre a un risultato eccessivo.
- **D) 20 cm**: L'errore consiste nel non convertire la massa in chilogrammi. Si utilizza direttamente 400 al posto di $0{,}400$. Il calcolo del peso diventa quindi $3920\ \text{N}$. Dividendo per k si ottengono $0{,}20\ \text{m}$. Si arriva così a $20\ \text{cm}$. È un classico problema di unità di misura.
- **E) 40,8 cm**: Il dato è esagerato a causa di una doppia svista. Si impiegano i grammi direttamente e si ignora completamente g. Si risolve $\Delta L = 400/49$ ottenendo $8{,}16\ \text{m}$. Il valore viene successivamente corretto malamente fino a $40{,}8\ \text{cm}$. Il risultato supera di ben cinque volte quello effettivo.

---

60 **Quale di queste terne di numeri ha la media aritmetica doppia della mediana?**

Risposta giusta: A · 23; 2; 5;

1. **Ordinare** i tre numeri in senso crescente. 2. Individuare la **mediana** (valore centrale) e calcolare la **media** con la formula $\frac{a+b+c}{3}$. 3. Controllare se il risultato corrisponde esattamente al **doppio** della mediana.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1; 2; 3;**: L'ordinamento porta a $1,\ 2,\ 3$ con mediana pari a 2. La media si ottiene calcolando $\frac{1+2+3}{3} = 2$. Poiché il doppio del valore centrale è 4, la richiesta matematica non trova corrispondenza.
- **C) 6; 3; 9;**: Sequenziando i dati si ricava $3,\ 6,\ 9$ e la mediana risulta 6. Il quoziente richiesto restituisce $\frac{3+6+9}{3} = 6$. Avrebbe dovuto valere 12, dunque questo gruppo non soddisfa il criterio imposto.
- **D) 5; 10; 20;**: In ordine crescente compaiono $5,\ 10,\ 20$ con mediana fissa a 10. L'espressione $\frac{5+10+20}{3}$ produce un valore approssimato a $11{,}67$. Sarebbe invece occorsa la cifra 20, confermando l'inidoneità dell'opzione.
- **E) 10; 4; 10;**: Dopo aver riordinato troviamo $4,\ 10,\ 10$ e la mediana rimane 10. Il calcolo complessivo dà $\frac{4+10+10}{3} = 8$. Poiché $2 \times 10 = 20 \neq 8$, l'ultima proposta non contiene la combinazione richiesta.

TEST VETERINARIA 2022

RIFALLA NELL'APP

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT