PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST VETERINARIA

2019

PROVA UFFICIALE MUR

Con le risposte

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Veterinaria 2019, pubblicata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (accessoprogrammato.mur.gov.it). Versioni, soluzioni e commenti di TestBuddy, che non è collegata al Ministero.

- 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 Cultura generale e Ragionamento logico	20 quesiti
Test di Chimica	16 quesiti
Test di Biologia	16 quesiti
Test di Fisica e Matematica	5 quesiti
Totale	**57 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'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

PROVA DI AMMISSIONE AL CORSO DI LAUREA IN MEDICINA VETERINARIA

Anno Accademico 2019/2020

Test di Cultura generale e Ragionamento logico

1. **Quale dei seguenti romanzi appartiene alla letteratura russa?**
   A) Guerra e pace
   B) Il rosso e il nero
   C) Cent'anni di solitudine
   D) I vecchi e i giovani
   E) I miserabili

2. **Chi ha scritto *La Gerusalemme liberata*?**
   A) Tasso
   B) Ariosto
   C) Bembo
   D) Boiardo
   E) Boccaccio

3. **Chi era a gennaio 2019 il segretario generale delle Nazioni Unite?**
   A) António Guterres
   B) Ban Ki Moon
   C) Kofi Annan
   D) Donald J. Trump
   E) Christine Lagarde

4. **Quale dei seguenti Stati non appartenne all'U.R.S.S.?**
   A) Kosovo
   B) Moldavia
   C) Georgia
   D) Armenia
   E) Lituania

5. **"*Tecnica pittorica che consiste nello stendere colori diluiti in acqua su uno strato di intonaco fresco che, asciugandosi, forma una superficie dura e compatta che fissa il colore*".**
   A quale tecnica si riferisce la precedente definizione?
   A) Affresco
   B) Graffito
   C) Gouache
   D) Acquerello
   E) Calcografia

6. **Quale fra le seguenti coppie è formata da città che sono state entrambe capitali d'Italia dopo il 1861?**
   A) Firenze – Torino
   B) Firenze – Milano
   C) Napoli – Torino
   D) Bologna – Napoli
   E) Bologna – Milano

7. **Quale canale o stretto mette in comunicazione tra loro il Mar Mediterraneo e il Mar Rosso?**
   A) Canale di Suez
   B) Stretto del Bosforo
   C) Canale di Corinto
   D) Stretto dei Dardanelli
   E) Stretto di Gibilterra

8. **"*La donna lavoratrice ha gli stessi diritti e, a parità di lavoro, le stesse retribuzioni che spettano al lavoratore. Le condizioni di lavoro devono consentire l'adempimento della sua essenziale funzione familiare e assicurare alla madre e al bambino una speciale adeguata protezione*".**
   Da quale testo è tratto questo brano?
   A) Costituzione della Repubblica Italiana
   B) Statuto dei lavoratori
   C) Contratto collettivo nazionale di lavoro
   D) *Il Capitale* di Karl Marx
   E) *Principi di economia politica* dell'economista britannico John Stuart Mill

9. **Chi è l'autore dell'opera lirica "*Aida*"?**
   A) Giuseppe Verdi
   B) Gaetano Donizetti
   C) Gioacchino Rossini
   D) Vincenzo Bellini
   E) Amilcare Ponchielli

10. **Quale delle seguenti coppie è formata da vittime delle Brigate Rosse?**
    A) Aldo Moro e Walter Tobagi
    B) Paolo Borsellino e Aldo Moro
    C) Giovanni Falcone e Aldo Moro
    D) Paolo Borsellino e Giovanni Falcone
    E) Giovanni Falcone e Walter Tobagi

11. **Quale famoso personaggio lottò duramente contro l'*apartheid* nel Paese di cui successivamente divenne Capo di Stato?**
    A) Nelson Mandela
    B) Martin Luther King
    C) Mahatma Gandhi
    D) Malcolm X
    E) Ernesto "Che" Guevara

12. **Il 1978 è ricordato come l'anno dei tre papi. Quali?**
    A) Paolo VI – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II
    B) Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II – Benedetto XVI
    C) Giovanni XXIII – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II
    D) Giovanni XXIII – Paolo VI – Giovanni Paolo I
    E) Pio XII – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II

13. Uno dei seguenti abbinamenti non è coerente con gli altri. Quale?

A) Gelido – entusiasta
B) Grossolano – incolto
C) Fine – acuto
D) Sacro – divino
E) Alto – nobile

14. La giunta del comune dove abita Alice ha deciso di aggiornare i numeri civici di via Roma dove abita Alice. Se nella via si devono numerare i 100 ingressi da 1 a 100, quanti 5 dovrà usare l'addetto alla numerazione?

A) 20
B) 11
C) 19
D) 10
E) 12

15. In un sacchetto ci sono 80 fra biglie rosse, gialle e blu. Se ogni volta che dal sacchetto Tommaso prende 56 biglie trova sempre almeno una biglia rossa fra di esse, qual è il numero minimo di biglie rosse nel sacchetto?

A) 25
B) 56
C) 55
D) 24
E) 26

16. Nicolò, Tommaso e Michele frequentano la stessa palestra e, negli spogliatoi, occupano sempre gli armadietti di una stessa fila, composta da cinque armadietti ciascuno contrassegnato da una lettera dalla A alla E. Sapendo che Tommaso e Michele usano sempre due armadietti vicini mentre Nicolò lascia sempre almeno un armadietto di distanza fra il suo e quello degli altri due, in quanti modi i tre possono occupare gli armadietti di una fila?

A) 12
B) 4
C) 8
D) 6
E) 16

17. Quale tra le parole ABCDE condivide una proprietà di significato con tutte le parole 1, 2 e 3?

1. Irlandese
2. Cipriota
3. Islandese

A) Maltese
B) Spagnolo
C) Francese
D) Italiano
E) Turco

18. **Alice ha 17 pentole fra tegami, casseruole, teglie e wok. Sapendo che il numero di tegami supera di due il numero delle casseruole, che il numero di teglie supera di tre il numero di wok e che Alice possiede almeno un wok e che il numero di wok è inferiore al numero di casseruole, qual è il numero minimo di tegami che possiede Alice?**
    A) 6
    B) 7
    C) 3
    D) 4
    E) 5

19. **Dalle premesse: solo le persone in buona salute possono donare il sangue, Michele è un donatore di sangue mentre suo fratello Nicolò non lo è, quale delle seguenti deduzioni è vera?**
    A) Michele gode di buona salute
    B) Nicolò non gode di buona salute
    C) Michele gode di buona salute mentre Nicolò non gode di buona salute
    D) Michele e Nicolò non godono di buona salute
    E) Nicolò gode di buona salute

20. Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa. Le tavole di verità dell'implicazione congiunzione (⇒), della doppia implicazione (⇔) e della negazione non (¬) sono rispettivamente

A	B	A ⇒ B
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

A	B	A ⇔ B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A	¬A
V	F
F	V

Qual è la tavola di verità della proposizione P: (¬A ⇔ B) ⇒ A)?

A)

A	B	P
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	V

B)

A	B	P
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	V

C)

A	B	P
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	F

D)

A	B	P
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

E)

A	B	P
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	F

Brano 1

Leggere il brano e rispondere a ogni quesito solo in base alle informazioni contenute (esplicitamente o implicitamente) nel brano e non in base a quanto il candidato eventualmente conosca sull'argomento.

C'È UNA CORRELAZIONE TRA CIBI ULTRA-TRASFORMATI E MALATTIE CARDIOVASCOLARI

Prodotti da forno, snack, cereali zuccherati, piatti pronti, zuppe disidratate, bevande frizzanti, carne e pesce ricostituiti: tutti questi cibi hanno in comune il fatto di aver subito un'elaborata trasformazione industriale, che comprende diversi processi tra cui cottura al forno, frittura, idrolisi, idrogenazione, nonché l'uso di uno o più additivi, tra cui conservanti, dolcificanti, esaltatori di sapidità, aromi e coloranti.
Secondo una classificazione elaborata dal team del ricercatore brasiliano Carlos Monteiro - che però è ancora materia di discussione - si tratta di cibi "ultra-trasformati", che in alcuni Paesi rappresentano il 25-60 per cento dell'introito calorico delle persone, e sono già stati citati in alcuni lavori per i loro possibili effetti nocivi sulla salute: favorirebbero infatti condizioni fisiche quali l'obesità, l'ipertensione e l'eccesso di colesterolo, fino ad aumentare il rischio di alcuni tipi di tumori.
Ora due ampi studi pubblicati sul "British Medical Journal" hanno documentato una correlazione tra il consumo di cibi ultra-trasformati e il rischio di patologie cardiovascolari e cerebrovascolari, nonché con il rischio di morte.
Nel primo studio, Bernard Srour dell'Université Paris Cité, in Francia, e colleghi hanno verificato la possibile correlazione tra gli alimenti ultra-trasformati e il rischio di malattie cardiovascolari e cerebrovascolari, analizzando i dati di più di 105.000 adulti francesi, per un quinto circa di sesso maschile, con un'età media di 43 anni. I soggetti coinvolti, seguiti per un massimo di 10 anni, hanno risposto a una serie di questionari sulle proprie abitudini alimentari e in particolare sul consumo di circa 3300 diversi cibi.
Gli autori hanno suddiviso i cibi in tre categorie in base al grado di elaborazione. Dall'analisi dei dati è emerso che un incremento del 10 per cento della proporzione di cibi ultra-trasformati era correlato a un aumento di malattie cardiovascolari nel loro complesso, malattie coronariche e malattie cerebrovascolari del 12, 13 e 11 per cento rispettivamente. Inoltre, i cibi non trasformati o con una trasformazione minima erano correlati al minor grado di rischi per la salute.
Nel secondo studio, Maira Bes-Rastrollo dell'Università della Navarra a Pamplona, in Spagna, e colleghi hanno valutato la possibile correlazione tra i cibi ultra-trasformati e il rischio di morte per qualunque causa, analizzando i dati di 19.899 soggetti laureati di età media di 38 anni che hanno risposto a un questionario dietetico di 136 domande. Anche in questo caso, gli autori hanno suddiviso i cibi in base al grado di trasformazione, e hanno seguito per 10 anni i soggetti coinvolti.
I risultati mostrano che il maggiore consumo di alimenti ultra-trasformati, cioè con più di quattro razioni al giorno, era associato a un incremento del rischio di morte per qualsiasi causa del 62 per cento rispetto al livello di consumo inferiore (meno di due razioni al giorno). Per ogni ulteriore razione di cibi ultra-trasformati, il rischio di morte aumentava del 18 per cento.

(brano tratto da Le Scienze 31 maggio 2019)

21. Dalla lettura del brano si possono dedurre le seguenti affermazioni:

P_1 Il consumo di alimenti ultra-trasformati è oggi la principale causa di malattie cardiovascolari.

P_2 Chi consuma cibo industriale ha il 62% di probabilità in più di morire per malattie cardiovascolari di chi non consuma cibo industriale.

P_3 Lo studio di Bernard Srour dell'Université Paris Cité suggerisce che il maggior consumo di alimenti non trasformati o con trasformazioni minime corrisponda a minori rischi per la salute.

Quale/i delle precedenti deduzioni è/sono corretta/e?

A) Solo P_3
B) P_2 e P_3
C) P_1 e P_3
D) Tutte
E) P_1 e P_2

22. Dalla lettura del brano si possono dedurre le seguenti affermazioni:

P_1 Ogni razione di cibo ultra-trasformato ingerita aumenta del 18% il rischio di morte.

P_2 In alcuni Paesi, gli alimenti ultra-trasformati rappresentano dal 25% al 60% dell'alimentazione umana.

P_3 La principale causa di patologie cerebrovascolari è in alcuni Paesi il consumo di cibi ultra-trasformati.

Quale/i delle precedenti deduzioni è/sono corretta/e?

A) Nessuna
B) Solo P_1
C) Solo P_3
D) P_1 e P_3
E) P_2 e P_3

Test di Chimica

23. Zolfo e ferro reagiscono completamente con un rapporto in peso di 1:1,74 e producono solfuro di ferro (II) (FeS). Che cosa succede mettendo a reagire 0,5 g di zolfo con 1,74 g di ferro?

A) Si ottengono 1,37 g di FeS e 0,87 g di ferro non reagiscono
B) Si ottengono 1,37 g di FeS e 0,87 g di zolfo non reagiscono
C) Ferro e zolfo non reagiscono
D) Si ottengono 2,24 g FeS_2
E) Si ottengono 2,24 g di FeS

24. Quale delle seguenti equazioni è corretta per un gas che ha massa m e massa molare M?

A) pV = mRT/M
B) pV = MRT/m
C) p/V = mRT/M
D) p/V = MRT/m
E) pV = m/MRT

25. "Se più elettroni occupano orbitali degeneri, essi si distribuiscono con spin paralleli, sul numero massimo possibile di tali orbitali".
Quest'affermazione è nota come:

A) regola di Hund
B) principio di esclusione di Pauli
C) principio di Aufbau
D) modello di Bohr
E) regola dell'ottetto

26. Quale delle seguenti serie di numeri quantici riferite a un elettrone è possibile?

A) $n = 4$; $l = 2$; $m = -2$; $m_s = +1/2$
B) $n = 3$; $l = 3$; $m = +2$; $m_s = +1/2$
C) $n = 4$; $l = 1$; $m = -2$; $m_s = -1/2$
D) $n = 2$; $l = 2$; $m = -2$; $m_s = -1/2$
E) $n = 3$; $l = 0$; $m = 1$; $m_s = +1/2$

27. Considerando gli elementi della tavola periodica, a partire dal secondo periodo, quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A) I gas nobili hanno raggio atomico minore di quello del metallo alcalino dello stesso periodo
B) I metalli alcalino-terrosi hanno energia di seconda ionizzazione minore di quella di prima ionizzazione
C) Il carattere metallico diminuisce in ogni gruppo procedendo dall'alto verso il basso
D) I semimetalli sono elementi di transizione
E) L'elettronegatività è la variazione di energia potenziale dovuta all'aggiunta di un elettrone a un atomo neutro

28. Nel legame metallico:

A) ioni positivi sono circondati da elettroni di valenza delocalizzati
B) ioni positivi e negativi si attraggono reciprocamente
C) ioni positivi e negativi sono circondati da elettroni di valenza delocalizzati
D) atomi neutri si attraggono reciprocamente
E) strati di ioni positivi si alternano a strati di ioni negativi

29. Quale tra i seguenti composti è un idruro?

A) CaH_2
B) HBr
C) HCN
D) $Mg(OH)_2$
E) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

30. Dalla reazione di quale delle seguenti coppie di sostanze si ottiene come prodotto un sale?

A) $Li_2O + CO_2$
B) $Al + O_2$
C) $CaO + H_2O$
D) $Li + H_2O$
E) $FeO + K$

31. Secondo la reazione $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ quale volume di O_2 viene prodotto a STP dalla decomposizione di 0,4 mol di $KClO_3$?

A) 13,4 L
B) 33,6 L
C) 0,6 L
D) 22,4 L
E) 11,2 L

32. Quanti grammi di H_2O reagiscono completamente con 1 mole di Na (M = 23 g/mol) secondo la reazione:
$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

A) 18
B) 23
C) 1
D) 2
E) 36

33. Quale tra le seguenti affermazioni riferite alla solubilità NON è corretta?

A) La solubilità dei gas nei liquidi generalmente aumenta all'aumentare della temperatura
B) La solubilità di alcuni solidi nei liquidi diminuisce all'aumentare dalla temperatura
C) In acqua a 20 °C la solubilità di CO_2 è maggiore di quella di O_2
D) La solubilità di una sostanza in un solvente si riferisce alla soluzione satura
E) In acqua a 20 °C la solubilità di N_2 è minore di quella di O_2

34. In una reazione di decomposizione di $N_2O_5(g)$ la concentrazione iniziale del gas è pari a 0,1200 M. Dopo mezz'ora la concentrazione del gas è scesa a 0,0600 M. Sapendo che la reazione è del primo ordine rispetto a N_2O_5 quale sarà la concentrazione del reagente dopo due ore?

A) 0,0075 M
B) 0,0150 M
C) 0,0300 M
D) 0,0200 M
E) 0,0100 M

35. Quale affermazione riferita alla seguente equazione chimica, che deve essere bilanciata, è corretta?

$MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

A) Sono necessarie 4 moli di HCl per ogni mole di MnO_2
B) Si formano 2 moli di Cl_2 per ogni mole di MnO_2
C) Il cloro si riduce
D) Il manganese è l'agente riducente
E) È una reazione di dismutazione

36. Quale delle seguenti soluzioni consente di neutralizzare 500 mL di una soluzione di $Ca(OH)_2$ 1 M?

A) 250 mL di HCl 4 M
B) 500 mL di H_2SO_4 2 M
C) 500 mL di HCl 1 M
D) 250 mL di H_2SO_4 1 M
E) 250 mL di HCl 2 M

37. Quale delle seguenti reazioni trasforma un alcol in un acido carbossilico?

A) Ossidazione
B) Riduzione
C) Sostituzione
D) Addizione
E) Eliminazione

38. Quanti isomeri costituzionali sono possibili nella molecola C_3H_8O?

A) 3
B) 2
C) 1
D) 4
E) 5

Test di Biologia

39. Quale tra le seguenti affermazioni, riguardanti i polisaccaridi, è corretta?

A) L'amilopectina e il glicogeno hanno entrambi una struttura ramificata
B) La cellulosa ha prevalentemente funzione di riserva energetica
C) L'amido è formato prevalentemente da amilopectina, che ha struttura lineare, e da amilosio, che ha struttura ramificata
D) Dall'idrolisi dell'amilosio si ottengono molecole di glucosio e dall'idrolisi dell'amilopectina si ottengono molecole di fruttosio
E) Il glicogeno è formato da lunghe catene lineari di molecole di glucosio, unite tra loro mediante legami a idrogeno

40. Quale tra le seguenti affermazioni riferite agli α-amminoacidi, è corretta?

A) Due molecole di cisteina possono legarsi tra loro mediante formazione di un ponte disolfuro
B) Alcuni amminoacidi hanno catene laterali polari, ma nessun amminoacido ha una catena laterale elettricamente carica
C) Il carbonio α lega sempre quattro atomi o gruppi tutti diversi fra loro
D) Il legame peptidico unisce in modo covalente le catene laterali di due amminoacidi
E) La catena laterale dell'asparagina è aromatica

41. Per quale motivo i protisti e i batteri sono classificati in domini differenti?

A) I protisti sono eucarioti, i batteri sono procarioti
B) I protisti sono pluricellulari, i batteri sono unicellulari
C) I protisti sono autotrofi, i batteri sono eterotrofi
D) I protisti e i batteri si trovano a un diverso livello della catena alimentare
E) I protisti sono organismi decompositori, i batteri no

42. L'introduzione di gocce di liquidi all'interno della cellula mediante la formazione di vescicole per invaginazione della membrana plasmatica prende il nome di:

A) pinocitosi
B) osmosi
C) fagocitosi
D) adsorbimento
E) imbibizione

43. Quale delle seguenti affermazioni che si riferiscono ai lisosomi NON è corretta?

A) Contengono enzimi ad azione perossidasica
B) Al loro interno il valore di pH è circa 5
C) Contengono enzimi idrolitici attivi
D) Sono prodotti dall'apparato di Golgi
E) Sono coinvolti nei processi di autofagia

44. Durante la gametogenesi umana, quanti cromatidi e quanti cromosomi sono presenti in un oocita secondario alla metafase della seconda divisione meiotica?

A) 46 cromatidi e 23 cromosomi
B) 46 cromatidi e 46 cromosomi
C) 23 cromatidi e 46 cromosomi
D) 23 cromatidi e 23 cromosomi
E) 92 cromatidi e 46 cromosomi

45. Qual è l'agente riducente nella reazione:
piruvato + NADH + H^+ → etanolo + CO_2 + NAD^+?

A) NADH
B) Piruvato
C) Etanolo
D) CO_2
E) H^+

46. Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti la riproduzione sessuata negli organismi eucarioti superiori (animali e piante) NON è corretta?

A) In alcune specie può avvenire per gemmazione
B) La fecondazione può essere esterna o interna
C) In alcune specie può avvenire per autofecondazione
D) Prevede la produzione di cellule aploidi
E) Implica una divisione meiotica

47. Negli esseri umani esistono 4 gruppi sanguigni definiti dal sistema AB0. Quale tra le seguenti affermazioni è corretta?

A) Gli individui di gruppo A producono antigeni di gruppo A
B) Gli individui di gruppo 0 sono riceventi universali
C) Gli individui di gruppo AB possono donare sangue a individui di gruppo A o B
D) Gli individui di gruppo B producono anticorpi anti-B
E) Gli individui di gruppo 0 sono omozigoti dominanti

48. Quale dei seguenti processi è indispensabile per l'avvio della trascrizione in una cellula eucariotica?

A) Il legame di alcuni fattori della trascrizione al promotore
B) La rimozione del *cap* in posizione 5' dalla molecola di mRNA
C) Lo *splicing* degli introni
D) L'aggiunta della coda di *poli*A alla molecola di mRNA
E) L'appaiamento di un primer al filamento di DNA

49. Nei topi l'allele che determina il pelo nero (B) è dominante su quello che determina il pelo marrone (b) e l'allele che determina la coda corta (T) è dominante su quello che determina la coda lunga (t). Sapendo che i due geni responsabili del colore e della lunghezza del pelo non sono associati, con quale probabilità dall'incrocio di due individui con genotipo rispettivamente Bbtt e BbTt si otterranno individui con pelo nero e coda corta?

A) 3/8
B) 3/4
C) 1/2
D) 9/16
E) 3/16

50. Un vettore di clonaggio:

A) permette di trasferire un frammento di DNA esogeno all'interno di una cellula
B) è un enzima necessario per l'amplificazione del DNA mediante PCR
C) permette di trasferire il nucleo di una cellula somatica in una cellula uovo durante la clonazione di organismi complessi
D) è il frammento di innesco per la DNA polimerasi durante la replicazione del DNA
E) è il substrato solido necessario per lo sviluppo di colonie batteriche in vitro

51. Una speciazione allopatrica può verificarsi:

A) se due popolazioni della stessa specie si trovano separate geograficamente
B) se due popolazioni della stessa specie occupano lo stesso territorio
C) dagli incroci tra individui di specie differenti che occupano lo stesso territorio
D) solo se gli organismi di una data specie presentano uno spiccato dimorfismo sessuale
E) solo se dall'incrocio di individui appartenenti a specie differenti nascono individui fertili

52. I condrociti:

A) si trovano nella cartilagine
B) sintetizzano il tessuto osseo
C) si trovano nel midollo spinale
D) sono cellule epiteliali
E) sono cellule linfatiche

53. Quale tra le seguenti NON è un'arteria della circolazione sistemica?

A) Arteria polmonare
B) Arteria succlavia
C) Aorta
D) Arteria bronchiale
E) Arteria iliaca

54. Nella fosforilazione ossidativa qual è l'accettore finale degli elettroni della catena respiratoria?

A) O_2
B) H_2O
C) NAD^+
D) CO_2
E) ADP

Test di Fisica e Matematica

55. Siano *A* e *B* gli estremi dell'arco *AB* di una circonferenza di centro *C* e raggio 4 cm tali che l'ampiezza dell'angolo *AĈB* sia 120° e *D* il punto di intersezione delle tangenti alla circonferenza tracciate dai punti *A* e *B*. Qual è la misura, in cm, del segmento *CD*?

A) 8
B) 4
C) $4\sqrt{3}$
D) $4\sqrt{2}$
E) 6

56. Qual è l'insieme delle soluzioni reali della disequazione $\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x+2}>0$?

A) $x>-2$ e $x\neq 0$
B) $x\geq -2$
C) $-2<x<0$
D) Ogni x reale
E) $x>2$

57. Per determinare due numeri il cui prodotto è −6 e la cui somma è 1, quale delle seguenti equazioni si deve risolvere?

A) $x^2 - x - 6 = 0$
B) $x^2 + x - 6 = 0$
C) $x^2 - x + 6 = 0$
D) $x^2 + x + 6 = 0$
E) $x^2 - 6x = 0$

58. Siano dati due numeri reali positivi *a*, *b*. Quale delle seguenti uguaglianze è certamente corretta?

A) $b \log a - a \log b = \log(a^b / b^a)$
B) $\log^b a - \log^a b = \log(a^b) / \log(b^a)$
C) $b \log a + a \log b = ab \log(ab)$
D) $e^{\log a} + e^{\log b} = e^{\log(ab)}$
E) $\log a / \log b = \log(a - b)$

59. Considerati due condensatori piani uguali, entrambi di capacità *C*, il primo viene riempito con materiale dielettrico di costante dielettrica $\varepsilon_r = 2$. Come deve essere modificata la distanza fra le armature del secondo condensatore in modo che i due condensatori mantengano ancora la stessa capacità?

A) Deve essere dimezzata
B) Deve essere quadruplicata
C) Deve essere raddoppiata
D) Deve essere ridotta a un quarto della distanza iniziale
E) Non è possibile che i due condensatori abbiano ancora la stessa capacità

60. Un veicolo si muove in direzione Est per 10 km e successivamente, senza fermarsi, per 24 km verso Sud. Se la durata del viaggio è di 30 minuti, qual è il modulo, in km/h, della velocità vettoriale media del veicolo?

A) 52
B) 34
C) 28
D) 13
E) 17

********** 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 **Quale dei seguenti romanzi appartiene alla letteratura russa?**

Risposta giusta: A · Guerra e pace

Guerra e pace è il capolavoro di **Lev Tolstoj**, pubblicato tra il 1865 e il 1869. L'autore rappresenta una figura centrale nella **letteratura russa** dell'Ottocento. Il romanzo si ambienta in **Russia** durante le campagne napoleoniche. Esplora temi storici e filosofici tipici della narrativa nazionale dell'epoca.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Il rosso e il nero**: *Il rosso e il nero* è stato scritto da **Stendhal**, pseudonimo adottato da Marie-Henri Beyle. Si tratta di un autore francese dell'Ottocento. L'opera pertanto fa parte della tradizione letteraria francese e non di quella russa.
- **C) Cent'anni di solitudine**: *Cent'anni di solitudine* è opera di **Gabriel García Márquez**, noto scrittore colombiano. Il testo incarna il realismo magico ispano-americano e si distacca completamente dai canoni della produzione russa.
- **D) I vecchi e i giovani**: *I vecchi e i giovani* è un romanzo di Luigi Pirandello, figura di spicco della letteratura italiana. L'autore e la sua opera appartengono al contesto nazionale italiano, escludendo qualsiasi collegamento con la narrativa russa.
- **E) I miserabili**: *I miserabili* (titolo originale *Les Misérables*) è il capolavoro di **Victor Hugo**, autore francese dell'Ottocento. La classificazione testuale ricade quindi esclusivamente nell'ambito della letteratura francese.

2 **Chi ha scritto La Gerusalemme liberata?**

Risposta giusta: A · Tasso

Il poeta **Torquato Tasso** compose la *Gerusalemme liberata*, un **poema epico-cavalleresco** in ottave ambientato durante la **prima crociata**. L'opera fu redatta negli anni Sessanta del Cinquecento e presentata nella versione definitiva nel 1581. Narra la conquista cristiana di Gerusalemme sotto Goffredo di Buglione e unisce momenti avventurosi a una profonda indagine interiore sui protagonisti come Rinaldo, Armida, Tancredi e Clorinda.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Ariosto**: Ludovico Ariosto scrisse l'*Orlando furioso* nel 1516, proseguendo la trama inaugurata da Boiardo. La sua opera appartiene al ciclo carolingio medievale e non tratta temi crociati.
- **C) Bembo**: Pietro Bembo ricoprì il ruolo di umanista e cardinale con una produzione incentrata sulla teoria linguistica e trattatistica amorosa. Autore degli *Asolani* e delle *Prose della volgar lingua*, non affrontò mai la poetica epica tardocinquecentesca.
- **D) Boiardo**: Matteo Maria Boiardo realizzò l'*Orlando innamorato* tra il 1483 e il 1495, fissando la struttura a ottava rima per i racconti cavallereschi successivi. La sua produzione rimane antecedente e tematicamente distinta dal conflitto sacro-leggendario tassiano.
- **E) Boccaccio**: Giovanni Boccaccio visse nel Trecento e consolidò la prosa narrativa volgare con il *Decameron*. Le sue ricerche filologiche e biografiche in latino mostrano un orizzonte culturale completamente diverso dall'ideale controriformista che ispira Tasso.

3 Chi era a gennaio 2019 il segretario generale delle Nazioni Unite?

Risposta giusta: A · António Guterres

António Guterres ha assunto la carica di Segretario Generale delle Nazioni Unite il 1° gennaio 2017. Nel gennaio 2019 ricopriva quindi ancora tale incarico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Ban Ki Moon**: Ban Ki-moon ha cessato il mandato il 31 dicembre 2016 dopo aver diretto l'ente per otto anni.
- **C)** Kofi Annan ha ricoperto la stessa posizione dal 1997 al 2006, risultando fuori carica da oltre un decennio.
- **D)** Donald J. Trump ha presieduto gli Stati Uniti durante quel periodo senza mai assumere ruoli gestionali presso l'ONU.
- **E)** Christine Lagarde ha diretto il Fondo Monetario Internazionale fino al novembre 2019, guidando una struttura finanziaria autonoma dalle Nazioni Unite.

4 Quale dei seguenti Stati non appartenne all'U.R.S.S.?

Risposta giusta: A · Kosovo

Il Kosovo non ha mai fatto parte dell'Unione delle Repubbliche Socialiste Sovietiche. Fino al 1991-1992 apparteneva alla Repubblica Socialista Federale di Iugoslavia, come **provincia autonoma della Serbia**, quindi era fuori dai confini dell'U.R.S.S.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Moldavia**: La Repubblica Socialista Sovietica di Moldavia fu una delle 15 repubbliche federate dell'U.R.S.S. dal 1940 al 1991. Oggi corrisponde grosso modo alla Repubblica di Moldova.
- **C) Georgia**: La Georgia entrò a far parte dell'U.R.S.S. nel 1922 come Repubblica Socialista Sovietica Georgiana e ne fece parte fino alla dichiarazione d'indipendenza del 1991.
- **D) Armenia**: La Repubblica Socialista Sovietica Armena fu una delle repubbliche fondatrici dell'U.R.S.S. dal 1922 al 1991. L'Armenia divenne indipendente dopo lo scioglimento dell'Unione Sovietica.
- **E) Lituania**: La Repubblica Socialista Sovietica Lituana venne annessa all'U.R.S.S. nel 1940 e rimase tale fino al 1990. La Lituania fu la prima repubblica a dichiarare l'indipendenza dall'Unione Sovietica.

5 **"Tecnica pittorica che consiste nello stendere colori diluiti in acqua su uno strato di intonaco fresco che, asciugandosi, forma una superficie dura e compatta che fissa il colore". A quale tecnica si riferisce la precedente definizione?**

Risposta giusta: A · Affresco

L'artista stende pigmenti disciolti solo in acqua sull'**intonaco fresco**. Durante l'asciugatura avviene la **carbonatazione** che induce la **cristallizzazione** del colore dentro lo strato murario. Si ottiene così una pellicola dura e compatta che fissa stabilmente i pigmenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Graffito**: È una tecnica murale basata sull'**incisione** degli strati di intonaco già asciutti. Si incidono selettivamente le superfici colorate per far affiorare i piani sottostanti senza usare stesure liquide.
- **C) Gouache**: Richiede un supporto mobile come carta o cartoncino. I pigmenti si legano con gomma arabica e agenti opacizzanti come biossido di titanio senza coinvolgere la chimica dell'intonaco.
- **D) Acquerello**: Si esegue su carta asciutta o leggermente umida mantenendo i colori sempre translucidi. Il legame avviene esclusivamente tramite gomma arabica senza formare superfici compatte.
- **E) Calcografia**: Non è pittura ma una tecnica di **stampa** su lastre metalliche come rame o zinco. La matrice viene intagliata, inchiostrata e impressa su carta con un torchio specifico.

6 **Quale fra le seguenti coppie è formata da città che sono state entrambe capitali d'Italia dopo il 1861?**

Risposta giusta: A · Firenze – Torino

Dopo il 1861 le capitali successive del Regno d'Italia furono **Torino**, **Firenze** e infine Roma. Torino ricoprì la carica dal 1861 al 1864 mentre Firenze dal 1865 al 1871. Solo la combinazione nella risposta A include entrambe le città storiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Firenze – Milano**: Firenze fu capitale tra il 1865 e il 1871. Milano non assunse mai questo ruolo nel periodo unitario sebbene lo fosse stata durante l'epoca napoleonica.
- **C) Napoli – Torino**: Torino fu la prima capitale ufficiale dal 1861 al 1864. Napoli fu invece il centro del preesistente Regno delle Due Sicilie e non divenne mai capitale italiana.
- **D) Bologna – Napoli**: Né Bologna né Napoli hanno mai detenuto la carica di **capitale** nazionale dopo l'unificazione.
- **E) Bologna – Milano**: Come per la precedente, nessuna delle due città elencate ha mai ricoperto il ruolo di capitale dopo il 1861.

7 **Quale canale o stretto mette in comunicazione tra loro il Mar Mediterraneo e il Mar Rosso?**

Risposta giusta: A · Canale di Suez

Il **Canale di Suez** è un'opera artificiale lunga circa $163\ \mathrm{km}$ che attraversa l'istmo di Suez in Egitto. Collega direttamente il **Mar Mediterraneo** presso Port Said al **Mar Rosso** presso Suez. Permette alle imbarcazioni di transitare dall'Europa verso l'Oceano Indiano evitando la circumnavigazione africana.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Stretto del Bosforo**: Lo Stretto del Bosforo collega il Mar Nero al Mar di Marmara e non ha alcun collegamento con le acque meridionali.
- **C) Canale di Corinto**: Il Canale di Corinto è una breve opera greca che unisce il Golfo di Corinto al Golfo Saronico nel Mar Egeo, permettendo solo di tagliare la rotta peloponnesiaca.
- **D) Stretto dei Dardanelli**: Lo Stretto dei Dardanelli unisce il Mar di Marmara al Mar Egeo e forma con il Bosforo il corridoio per il Mar Nero, restando estraneo al bacino rosso.
- **E) Stretto di Gibilterra**: Lo Stretto di Gibilterra si trova tra Spagna e Marocco e connette il Mediterraneo all'Oceano Atlantico, senza alcuna rilevanza per il Mar Rosso.

8 **“La donna lavoratrice ha gli stessi diritti e, a parità di lavoro, le stesse retribuzioni che spettano al lavoratore. Le condizioni di lavoro devono consentire l’adempimento della sua essenziale funzione familiare e assicurare alla madre e al bambino una speciale adeguata protezione”. Da quale testo è tratto questo brano?**

Risposta giusta: A · Costituzione della Repubblica Italiana

Il brano riproduce il primo comma dell’articolo 37 della Costituzione italiana. La norma garantisce la parità di diritti e retribuzione a parità di lavoro e impone condizioni compatibili con la funzione familiare. Prevede inoltre una speciale protezione per la madre e il bambino. Si tratta di un principio costituzionale posto al vertice della gerarchia delle fonti.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Statuto dei lavoratori**: Lo Statuto dei lavoratori (Legge 300/1970) disciplina i diritti sindacali e la tutela contro i controlli aziendali. Non contiene il testo citato poiché si limita ad attuare principi già presenti nella Carta fondamentale, incluso proprio l’articolo 37.
- **C) Contratto collettivo nazionale di lavoro**: I contratti collettivi nazionali di lavoro sono accordi di diritto privato stipulati tra sindacati e datori di lavoro per singoli settori. Regolano aspetti economici e normativi settoriali senza inserire enunciati di principio generali, che hanno invece rango costituzionale e valgono trasversalmente.
- **D) Il Capitale di Karl Marx**: Il Capitale è un’opera teorica ed economica pubblicata da Karl Marx nel 1867. Non costituisce un testo giuridico né normativo, analizza i rapporti di produzione capitalisti e non contempla formalmente la pari retribuzione o la protezione specifica per madri e bambini nei termini richiesti.
- **E)** Principi di economia politica è un saggio di teoria economica e questioni sociali edito da John Stuart Mill nel 1848. Non ha natura normativa e l’enunciato fornito non deriva da alcuna traduzione della sua opera, redatta originariamente in inglese.

9 Chi è l'autore dell'opera lirica "Aida"?

Risposta giusta: A · Giuseppe Verdi

Aida fu composta da **Giuseppe Verdi** su commissione del chedivè egiziano Ismāʿīl Pascià, debuttando al Cairo il 24 dicembre 1871. L'opera segna la piena maturità dell'autore e viene posizionata cronologicamente tra *Don Carlos* e *Otello*. Lo stesso Verdi curò personalmente la revisione per la première europea alla Scala nel febbraio 1872.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Gaetano Donizetti operò tra gli anni Venti e Quaranta dell'Ottocento, determinando una netta **differenza cronologica** rispetto al 1871. Il suo repertorio vanta opere celebri quali *Lucia di Lammermoor* e *L'elisir d'amore*, ma nessuna corrisponde a questo titolo.
- **C)** Gioacchino Rossini interruppe l'attività teatrale nel 1829 con *Guglielmo Tell*. Le composizioni principali risalgono alla prima metà dell'Ottocento e non possono essere collegate a un'opera scritta oltre quarant'anni dopo.
- **D)** Vincenzo Bellini morì prematuramente nel 1835, risultando **temporalmente incompatibile** con una realizzazione successiva. La sua produzione italiana, nota per *Norma* e *I puritani*, non include mai questa denominazione.
- **E)** Amilcare Ponchielli fu un contemporaneo di Verdi, autore de *La Gioconda* nel 1876, creando un eventuale **contesto sovrapposto**. Il catalogo verificato del compositore però non registra alcun lavoro con questo nome.

10 Quale delle seguenti coppie è formata da vittime delle Brigate Rosse?

Risposta giusta: A · Aldo Moro e Walter Tobagi

Aldo Moro, presidente della Democrazia Cristiana, fu rapito il 16 marzo 1978 e assassinato dalle Brigate Rosse il 9 maggio 1978 dopo 55 giorni di prigionia. Walter Tobagi, giornalista del Corriere della Sera, morì a Milano il 28 maggio 1980 per intervento della Brigata XXVIII Marzo, formazione nata nell'orbita brigatista. La coppia include dunque due vittime direttamente collegate al fenomeno del **terrorismo brigatista**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Paolo Borsellino non fu ucciso dalle Brigate Rosse ma da **Cosa Nostra** durante la strage di via D'Amelio il 19 luglio 1992. La combinazione risulta errata perché associa una vittima mafiosa a una rossa.
- **C)** Giovanni Falcone fu eliminato dall'organizzazione mafiosa Cosa Nostra con l'attentato di Capaci del 23 maggio 1992. L'opzione mescola quindi una figura legata alla lotta antimafia tradizionale con una vittima del terrorismo rosso.
- **D) Paolo Borsellino e Giovanni Falcone**: Entrambi i magistrati persero la vita negli attentati orditi dalla mafia siciliana nel corso del 1992. Nessuno dei due fu mai bersaglio o vittima dell'organizzazione delle Brigate Rosse.
- **E)** Giovanni Falcone appartiene alla categoria delle vittime della criminalità organizzata criminale. Walter Tobagi invece ricade tra i caduti del terrorismo rivoluzionario degli anni Settanta e Ottanta, rendendo la coppia incompatibile con il criterio richiesto.

11 Quale famoso personaggio lottò duramente contro l'apartheid nel Paese di cui successivamente divenne Capo di Stato?

Risposta giusta: A · Nelson Mandela

Nelson Mandela guidò la **lotta** contro il regime di apartheid in Sudafrica e rimase imprigionato per 27 anni dal 1962 al 1990. Dopo la liberazione diresse i negoziati di riconciliazione nazionale e nel **1994** fu eletto primo presidente nero con suffragio universale. Risponde ai due requisiti richiesti: combattere l'apartheid nel proprio Paese e diventare successivamente Capo di Stato.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Martin Luther King guidò il **movimento** per i diritti civili negli Stati Uniti opponendosi alla segregazione razziale americana senza alcun legame con il sistema sudafricano. Non occupò mai cariche di governo né divenne Capo di Stato.
- **C)** Mahatma Gandhi fu il leader principale dell'**indipendenza** indiana contro il dominio coloniale britannico. Sebbene abbia trascorso anni in Sudafrica denunciando le discriminazioni subite dalla comunità indiana, la sua attività non si rivolse all'apartheid sudafricano e non rivestì mai incarichi statali.
- **D)** Malcolm X fu un attivista afro-americano che denunciò il razzismo negli Stati Uniti e promosse l'emancipazione dei neri americani. La sua azione non mirò alla fine dell'apartheid sudafricana e non raggiunse mai ruoli istituzionali di governo.
- **E)** Ernesto "Che" Guevara fu un rivoluzionario argentino naturalizzato cubano che partecipò alla **rivoluzione** cubana e ad altri movimenti guerriglieri in Africa e America Latina. Non combatté contro il regime segregazionista sudafricano e non divenne mai Capo di Stato di alcun Paese.

12 Il 1978 è ricordato come l'anno dei tre papi. Quali?

Risposta giusta: A · Paolo VI – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II

Nel 1978 si registrò una rapida **successione** pontificia. Paolo VI cessò il mandato il 6 agosto. Gli succedette Giovanni Paolo I, eletto il 26 agosto e deceduto il 28 settembre dopo soli trentatré giorni. Completò la serie l'elezione di Giovanni Paolo II il 16 ottobre. La cronologia conferma esclusivamente questa opzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II – Benedetto XVI**: L'elevazione di Benedetto XVI avvenne nel 2005, oltre un ventennio dopo gli eventi registrati. La sua data di inizio pontificato non rientra nel quadro temporale richiesto.
- **C)** Giovanni XXIII regnò tra il 1958 e il 1963, risultando già defunto da quindici anni rispetto al 1978. La selezione tralascia inoltre Paolo VI, che mantenne la carica fino al mese di agosto.
- **D) Giovanni XXIII – Paolo VI – Giovanni Paolo I**: Propone un pontefice scomparso nel 1963 e rimuove dalla lista Giovanni Paolo II, figura necessaria a chiudere la serie annuale. La composizione risulta storicamente incompleta.
- **E) Pio XII – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II**: Includere Pio XII è errato poiché il suo governo terminò nel 1958. La proposta salta anche la figura di Paolo VI, presente nel calendario ecclesiastico fino all'estate del 1978.

13 **Uno dei seguenti abbinamenti non è coerente con gli altri.**

Quale?

Risposta giusta: A · Gelido – entusiasta

A, B, C ed E accostano vocaboli sinonimi o vicini di significato. **Gelido** significa freddissimo o glaciale, mentre **entusiasta** indica calore emotivo e fervore: i termini evocano sensazioni opposte.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Grossolano – incolto**: Entrambi i termini indicano mancanza di raffinatezza e rozzezza. Una persona o un modo di fare grossolano può essere detto anche incolto, cioè privo di cultura o di eleganza.
- **C) Fine – acuto**: Nel senso di perspicace e sottile, i termini sono quasi sinonimi in ambito intellettuale. Un'osservazione fine è anche un'osservazione acuta.
- **D) Sacro – divino**: Entrambi i termini rimandano all'ambito religioso e del sacro. «Divino» è spesso usato come sinonimo di «sacro».
- **E) Alto – nobile**: In senso figurato, «alto» può riferirsi a un ideale o a una poesia elevati. In questi usi è vicino a «nobile», cioè elevato per valore morale o qualità.

14 **La giunta del comune dove abita Alice ha deciso di aggiornare i numeri civici di via Roma dove abita Alice. Se nella via si devono numerare i 100 ingressi da 1 a 100, quanti 5 dovrà usare l'addetto alla numerazione?**

Risposta giusta: A · 20

Per contare le occorrenze della cifra 5 tra 1 e 100 si separano le **posizioni delle unità** dalle decine. Ogni gruppo di dieci numeri porta esattamente un esemplare, raggiungendo 10 conteggi. I valori compresi tra 50 e 59 introducono la stessa cifra nella **fascia dei cinquanta**, aggiungendo altri 10 casi. La **somma totale** produce 20 risultati finali.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 11**: Si registrano le unità ma si inserisce il 55 come caso isolato, confondendo i 10 numeri della decina con un singolo valore.
- **C) 19**: Si sommano le dieci unità alle nove decine, tralasciando che il 59 mantenga la cifra nelle posizioni superiori come gli altri termini, sottovalutando di uno il risultato.
- **D) 10**: Si valuta la ripetizione solo nelle unità, escludendo completamente l'intervallo pertinente dal computo complessivo.
- **E) 12**: Si considerano le dieci unità accoppiate solo al 50 e al 55, oppure si raddoppia quest'ultimo trascurando le restanti decine del range.

15 **In un sacchetto ci sono 80 fra biglie rosse, gialle e blu. Se ogni volta che dal sacchetto Tommaso prende 56 biglie trova sempre almeno una biglia rossa fra di esse, qual è il numero minimo di biglie rosse nel sacchetto?**

Risposta giusta: A · 25

Se prelevando **56** biglie si trova sempre almeno una rossa, non possono esistere **56** biglie non rosse nel sacchetto. Indichiamo con n il numero di biglie non rosse e con r quelle rosse, sapendo che $n + r = 80$. Per impedire il pesco esclusivo di biglie non rosse deve valere $n \leq 55$. Dalla relazione inversa si ricava $80 - r \leq 55$, quindi $r \geq 25$. Il valore minimo ammissibile è esattamente **25**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 56**: Il requisito è ovviamente rispettato, ma non rappresenta il minimo possibile: bastano 25 biglie rosse per soddisfare la condizione.
- **C) 55**: Si applica lo stesso ragionamento dell'opzione B: la richiesta è garantita, ma il valore eccede il minimo calcolato.
- **D) 24**: Le biglie non rosse sarebbero $80 - 24 = 56$. Esiste quindi un'estrazione possibile di 56 pezzi senza alcuna rossa, violando palesemente la condizione.
- **E) 26**: La configurazione funziona poiché le non rosse sono 54, tuttavia non indica il minimo richiesto dato che 25 è già sufficiente.

---

16 **Nicolò, Tommaso e Michele frequentano la stessa palestra e, negli spogliatoi, occupano sempre gli armadietti di una stessa fila, composta da cinque armadietti ciascuno contrassegnato da una lettera dalla A alla E. Sapendo che Tommaso e Michele usano sempre due armadietti vicini mentre Nicolò lascia sempre almeno un armadietto di distanza fra il suo e quello degli altri due, in quanti modi i tre possono occupare gli armadietti di una fila?**

Risposta giusta: A · 12

1. Gli **abbinamenti** iniziali considerano le quattro **coppie adiacenti** possibili nella fila. 2. Per ciascuna coppia si applicano le **permutazioni** dei due ragazzi (2 modi). 3. I **vincoli** di distanza limitano le opzioni di Nicolò a 2 posti per le coppie estreme e a 1 posto per quelle centrali. 4. Il **calcolo** finale somma i prodotti: $2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 = 12$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 4**: Conta solo le quattro posizioni delle coppie adiacente senza includere gli ordini possibili né le alternative disponibili per Nicolò.
- **C) 8**: Include l'ordine dei due ragazzi ma ignora i vincoli di spazio per il terzo, calcolando casi impossibili da realizzare con la distanza richiesta.
- **D) 6**: Applica il limite di un solo posto disponibile per il terzo ragazzo alle sole posizioni centrali, sottovalutando che le estremità permettono due opzioni.
- **E) 16**: Assume erroneamente che ogni disposizione iniziale abbia sempre due scelte disponibili per Nicolò, ignorando che le coppie intermedie ne ammettono una sola.

17 **Quale tra le parole ABCDE condivide una proprietà di significato con tutte le parole 1, 2 e 3?**

1. Irlandese
2. Cipriota
3. Islandese

Risposta giusta: A · Maltese

Le parole Irlandese, Cipriota e Islandese indicano la lingua o l'abitante di uno **Stato interamente insulare**. Malta è l'unica opzione relativa a un **arcipelago senza territorio continentale**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Spagnolo**: La Spagna include territori insulari come le Baleari e le Canarie, ma il nucleo principale si estende sulla **penisola Iberica**, quindi non gode di isolamento totale.
- **C) Francese**: La Francia possiede numerose isole e dipendenze, tuttavia la sua area geografica centrale rimane nel **continente europeo**.
- **D) Italiano**: L'Italia comprende grandi isole come Sicilia e Sardegna, ma la maggior parte della superficie corrisponde alla **penisola italiana**.
- **E) Turco**: La Turchia occupa quasi esclusivamente terre tra **penisola anatolica** e Tracia, con sole piccole isole periferiche che ne impediscono la classificazione insulare.

---

18 **Alice ha 17 pentole fra tegami, casseruole, teglie e wok. Sapendo che il numero di tegami supera di due il numero delle casseruole, che il numero di teglie supera di tre il numero di wok e che Alice possiede almeno un wok e che il numero di wok è inferiore al numero di casseruole, qual è il numero minimo di tegami che possiede Alice?**

Risposta giusta: A · 6

1. Assegniamo le variabili C (casseruole), T (tegami), L (teglie) e W (wok). 2. Le **equazioni** del testo forniscono $T = C + 2$, $L = W + 3$ e $T + C + L + W = 17$. 3. Sostituendo nella **somma** totale si ricava $2C + 2W = 12$, semplificata in $C + W = 6$. 4. Per determinare il **minimo** di T devo ridurre C, rispettando i vincoli $W \geq 1$ e $W < C$. 5. Risolvendo le disuguaglianze $6 - C \geq 1$ e $6 - C < C$ ottengo $3 < C \leq 5$. 6. L'unico **valore** intero ammesso è $C = 4$, che assegna $T = 6$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 7**: Corrisponde alla configurazione $C = 5$ e $W = 1$, che rispetta tutti i vinoli ma rappresenta un caso superiore al minimo cercato.
- **C) 3**: Un valore di $T = 3$ implicherebbe $C = 1$. Dalla relazione $C + W = 6$ deriverebbe $W = 5$, violando il requisito $W < C$ poiché $5 < 1$ è matematicamente falso.
- **D) 4**: Se $T = 4$, allora $C = 2$. La somma $C + W = 6$ porterebbe a $W = 4$, contraddicendo ancora una volta la condizione $W < C$ dato che $4 < 2$ non è verificabile.
- **E) 5**: Con $T = 5$ si otterrebbe $C = 3$. Ne seguirebbe $W = 3$, ma l'enunciato impone una disuguaglianza stretta $W < C$, quindi $3 < 3$ risulterebbe errato.

19 **Dalle premesse: solo le persone in buona salute possono donare il sangue, Michele è un donatore di sangue mentre suo fratello Nicolò non lo è, quale delle seguenti deduzioni è vera?**

Risposta giusta: A · Michele gode di buona salute

La premessa stabilisce che la buona salute è una **condizione necessaria** per poter donare sangue ($Donatore \rightarrow Sano$). Poiché Michele effettua donazioni, ne consegue una **deduzione certa** che gode di buona salute. Il comportamento opposto di Nicolò non fornisce alcun dato utile, poiché il non donare è **non deducibile** rispetto allo stato di salute.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nicolò non gode di buona salute**: Il fatto che Nicolò non sia un donatore non implica automaticamente che non sia in buona salute; potrebbe semplicemente non aver mai donato o aver rifiutato di farlo. Tale affermazione non deriva logicamente dai dati noti.
- **C) Michele gode di buona salute mentre Nicolò non gode di buona salute**: Unisce un'affermazione corretta riguardante Michele a una falsa riguardante Nicolò, replicando lo stesso errore logico presente nella lettera precedente. La proposizione congiunta risulta quindi invalida e non supportata dalle premesse.
- **D) Michele e Nicolò non godono di buona salute**: Nega esplicitamente la salute di Michele, contraddicendo direttamente quanto dedotto, e aggiunge una supposizione infondata riguardo a Nicolò senza alcun fondamento logico. Risulta incompatibile con i dati forniti.
- **E) Nicolò gode di buona salute**: Propone esattamente l'opposto della B, sostenendo che Nicolò sia in buona salute. Come per la precedente, l'assenza di atto donativo non autorizza alcuna conclusione positiva o negativa sul suo stato fisico. L'opzione non è logicamente derivabile.

20 **Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa.**
Le tavole di verità dell'implicazione congiunzione $(\Rightarrow)$, della doppia implicazione $(\Leftrightarrow)$ e della negazione non (¬) sono rispettivamente

Qual è la tavola di verità della proposizione P:P : $(\neg A \Leftrightarrow B) \Rightarrow A$?

A	B	A ⇒ B
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

A	B	A ⇔ B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A	¬A
V	F
F	V

Risposta giusta: D · <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_aa6d3aacacb426ccdb293f4743cbd188_l3.png?alt=media&token=77185fde-b817-4a61-bfdc-c0babbefb0bf<i>

Per determinare la tavola di verità si valutano sequenzialmente $\neg A$, $\neg A \Leftrightarrow B$ e l'**implicazione** verso A. La regola logica stabilisce che il risultato è falso esclusivamente quando l'**antecedente** è vero e il **consequente** è falso. Applicando queste condizioni alle quattro combinazioni iniziali si ottiene la sequenza corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_74ddc2d89643461d3a956be159ab0c2e_l3.png?alt=media&token=9d155f32-5bf5-4230-994c-8d4f4a489624<i>**: presenta valori errati nei primi due casi, contrari alla regola per cui l'implicazione risulta positiva se il conseguente è vero o se l'antecedente è negativo.
- **B) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_d9e18ecaad15c99cdd6265b2141cef9e_l3.png?alt=media&token=2a207812-8c29-45a8-a093-cabe6d2dd97e<i>**: riporta un errore nel secondo caso ($A = \mathrm{V}, B = \mathrm{F}$), dove l'antecedente diventa vero ma il conseguente A rimane vero, imponendo quindi un valore positivo nella colonna finale.
- **C) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_221bdbabd41ba529cb61ff56ca4d2183_l3.png?alt=media&token=b209787a-b95a-41d5-9d40-796284d225e4<i>**: elenca esclusivamente valori negativi nella colonna di P, ignorando che la proposizione soddisfa la condizione di verità in tre delle quattro righe.
- **E) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_39c1cda79b2a403d61baf82b6f2916b7_l3.png?alt=media&token=3abbb19e-f0da-4f2b-a43d-e132986b57bc<i>**: indica un valore negativo per l'ultima combinazione ($A = \mathrm{F}, B = \mathrm{F}$), situazione in cui l'antecedente della doppia implicazione è negativo e l'implicazione complessiva deve assumere valore positivo.

23 **Zolfo e ferro reagiscono completamente con un rapporto in peso di 1:1,74 e producono solfuro di ferro (II) (FeS). Che cosa succede mettendo a reagire 0,5 g di zolfo con 1,74 g di ferro?**

Risposta giusta: A · Si ottengono 1,37 g di FeS e 0,87 g di ferro non reagiscono

Il rapporto in peso fornito stabilisce che $1\ \text{g}$ di zolfo richiede $1.74\ \text{g}$ di ferro. Utilizzando $0.50\ \text{g}$ di zolfo bastano solo $0.87\ \text{g}$ di ferro, mentre ne sono presenti $1.74\ \text{g}$. Ne consegue che lo zolfo è il **reagente limitante** e il ferro è il **reagente in eccesso**. La legge di conservazione della massa determina $1.37\ \text{g}$ di prodotto finale, con un avanzo esatto di $0.87\ \text{g}$ di ferro non reagito.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Si ottengono 1,37 g di FeS e 0,87 g di zolfo non reagiscono**: Afferma erroneamente che sia lo zolfo a rimanere in eccesso. In realtà lo zolfo è limitante e si consuma completamente, lasciando avanzato solo il ferro.
- **C) Ferro e zolfo non reagiscono**: Negava la reazione tra i componenti. I dati sul rapporto in peso dimostrano invece che i due elementi reagiscono conformemente alla stechiometria indicata.
- **D) Si ottengono 2,24 g FeS2**: Indica la formazione di FeS_2 richiedendo un rapporto molare $1:2$ diverso dal problema. Il valore $2.24\ \text{g}$ deriva dalla semplice addizione $0.50\ \text{g} + 1.74\ \text{g}$ senza considerare il consumo selettivo dei reagenti.
- **E) Si ottengono 2,24 g di FeS**: Propone una resa di $2.24\ \text{g}$ basata sulla somma totale dei reagenti iniziali. Calcolando il massimo ottenibile dai soli $0.50\ \text{g}$ di zolfo disponibile, si ottiene esclusivamente $1.37\ \text{g}$ di composto.

24 **Quale delle seguenti equazioni è corretta per un gas che ha massa m e massa molare M?**

Risposta giusta: A · pV = mRT/M

L'equazione di **stato** dei gas perfetti lega pressione e volume al numero di moli tramite $pV = nRT$. Il **rapporto** tra massa e massa molare definisce $n = m/M$. La **sostituzione** diretta nella prima equazione restituisce $pV = mRT/M$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) pV = MRT/m**: Inverte il rapporto tra massa e massa molare. Dimensionalmente il fattore inverso non è più adimensionale e porta a unità fisiche sbagliate.
- **C) p/V = mRT/M**: Manca la V al numeratore poiché la colloca al denominatore. Il lato sinistro assume dimensioni di pressione diviso volume, che non coincidono con quelle di un'energia divisa per volume sul lato destro.
- **D) p/V = MRT/m**: Presenta una **combinazione** degli errori precedenti mantenendo sia il rapporto capovolto sia la V scambiata di posizione.
- **E) pV = m/MRT**: Colloca il prodotto termico sotto il denominatore dell'intera frazione. L'espressione non risulta omogenea dimensionalmente col prodotto pressione-volume e non discende dall'equazione generale.

25 **“Se più elettroni occupano orbitali degeneri, essi si distribuiscono con spin paralleli, sul numero massimo possibile di tali orbitali”.**

Quest’affermazione è nota come:

Risposta giusta: A · regola di Hund

L'affermazione descrive la **regola di Hund**. Questa stabilisce che gli elettroni occupano prima singolarmente gli orbitali degeneri mantenendo **spin paralleli**. Si verificano appaiamenti solo successivamente. Tale configurazione minimizza la **repulsione coulombiana** tra gli elettroni e conserva l'**energia** atomica più bassa.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) principio di esclusione di Pauli**: Il principio stabilisce che due elettroni non possono condividere tutti e quattro i numeri quantici identici. Permette al massimo due elettroni per orbitale con spin opposti. Non definisce la distribuzione iniziale su orbitali separati.
- **C) principio di Aufbau**: Descrive il criterio di riempimento progressivo degli orbitali secondo l'energia crescente. Indica la sequenza 1s, 2s, 2p, 3s e così via. Ignora completamente il comportamento degli elettroni dentro un sottolivello energetico unico.
- **D) modello di Bohr**: Rappresenta una descrizione storica dell'atomo di idrogeno con elettroni su orbite circolari quantizzate. Non considera lo spin, gli orbitali molecolari o atomici degeneri né le regole di riempimento elettronico moderno.
- **E) regola dell’ottetto**: Indica la tendenza degli atomi ad acquisire otto elettroni nel livello di valenza per ottenere stabilità elettronica. Governa la formazione dei legami chimici ionici e covalenti. Non interviene nella ripartizione interna degli orbitali di uno stesso atomo isolato.

---

26 **Quale delle seguenti serie di numeri quantici riferite a un elettrone è possibile?**

Risposta giusta: A · n = 4; l = 2; m = -2; m_s = +1/2

I quattro numeri quantici obbediscono a vincoli gerarchici precisi. Il numero principale n deve essere un **intero positivo**, mentre il secondario l varia **da** 0 **a** $n-1$. Il magnetico m deve trovarsi **tra** $-l$ **e** $+l$ e lo spin ammette solo valori $\pm\frac{1}{2}$. L'insieme A rispetta simultaneamente tutte queste condizioni matematiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) n = 3; l = 3; m = +2; m_s = +1/2**: Per $n=3$ il limite superiore per l è 2. Assegnare $l=3$ oltrepassa tale soglia rendendo la configurazione immediatamente incompatibile.
- **C) n = 4; l = 1; m = -2; m_s = -1/2**: Fissato $l=1$, i soli valori permessi per m sono -1, 0 e $+1$. Il valore $m=-2$ si colloca fuori dai limiti consentiti.
- **D) n = 2; l = 2; m = -2; m_s = -1/2**: Con $n=2$ il secondo numero quantico non può mai arrivare a 2. Una richiesta di $l=2$ contrasta direttamente con la definizione degli orbitali disponibili.
- **E) n = 3; l = 0; m = 1; m_s = +1/2**: Quando $l=0$ corrisponde a un orbitale s, il magnetico deve obbligatoriamente valere $m=0$. Inserire $m=1$ infrange la regola di degenerazione angolare.

---

27 Considerando gli elementi della tavola periodica, a partire dal secondo periodo, quale delle seguenti affermazioni è corretta?

Risposta giusta: A · I gas nobili hanno raggio atomico minore di quello del metallo alcalino dello stesso periodo

Lungo un periodo la **carica nucleare efficace** cresce perché aumentano i protoni senza un corrispondente aumento dello schermo elettronico interno. Gli elettroni di valenza vengono attratti con più forza verso il nucleo e l'atomo si contrae. Di conseguenza il metallo alcalino presenta il raggio atomico massimo mentre il gas nobile il minimo nello stesso periodo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) I metalli alcalino-terrosi hanno energia di seconda ionizzazione minore di quella di prima ionizzazione**: Per qualsiasi elemento la **seconda energia di ionizzazione** supera sempre la prima. Il primo elettrone allontanato lascia uno ione positivo che trattiene più fortemente i restanti elettroni, richiedendo maggiore energia per la rimozione successiva.
- **C) Il carattere metallico diminuisce in ogni gruppo procedendo dall'alto verso il basso**: Il **carattere metallico** aumenta scendendo lungo un gruppo. L'aumento del volume atomico e la riduzione della prima energia di ionizzazione facilitano il distacco degli elettroni esterni, caratteristica propria dei metalli.
- **D)** I semimetalli si dispongono sulla linea a scaletta nel **blocco p**, a separazione tra metalli e non metalli. Non fanno parte del blocco d dove risiedono gli elementi di transizione.
- **E) L'elettronegatività è la variazione di energia potenziale dovuta all'aggiunta di un elettrone a un atomo neutro**: La definizione riportata descrive l'**affinità elettronica**, ovvero il cambiamento energetico quando un atomo neutro acquista un elettrone. L'elettronegatività valuta invece la capacità di un atomo di attrarre gli elettroni condivisi in un legame chimico.

28 Nel legame metallico:

Risposta giusta: A · ioni positivi sono circondati da elettroni di valenza delocalizzati

Nel reticolo metallico gli atomi cedono elettroni di valenza che si muovono liberamente formando un mare elettronico. Gli atomi privati di queste cariche restano come **ioni positivi** organizzati in posizioni fisse. La coesione deriva dall'**attrazione elettrostatica** tra i cationi e gli **elettroni delocalizzati** circostanti. Questo modello coincide con l'enunciato scelto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) ioni positivi e negativi si attraggono reciprocamente**: L'attrazione diretta tra ioni positivi e ioni negativi costituisce il fondamento del legame ionico, come avviene nel cloruro di sodio. Nella struttura metallica la forza coesiva opera invece fra i cationi immobili e la nuvola di elettroni mobili.
- **C) ioni positivi e negativi sono circondati da elettroni di valenza delocalizzati**: La proposta introduce erroneamente anche ioni negativi, mentre nei metalli tutti gli atomi perdono elettroni diventando esclusivamente cationi. La presenza di specie cariche opposte è caratteristica del legame ionico, non di quello metallico.
- **D) atomi neutri si attraggono reciprocamente**: Mantenendo gli atomi neutri verrebbe a mancare la delocalizzazione elettronica, requisito essenziale per le proprietà metalliche. Prevalsebbero interazioni deboli o legami covalenti, incompatibili con il reticolo cristallino di un metallo.
- **E) strati di ioni positivi si alternano a strati di ioni negativi**: L'alternanza di piani a carica opposta descrive correttamente il reticolo ionico tridimensionale. Nei solidi metallici tutti i nuclei presentano la medesima carica positiva ed sono immersi uniformemente nella stessa nuvola elettronica.

29 Quale tra i seguenti composti è un idruro?

Risposta giusta: A · $\mathrm{CaH_2}$

Un idruro è un composto in cui l'**idrogeno** presenta numero di ossidazione -1 legandosi a un atomo **meno elettronegativo**. Tale configurazione si realizza prevalentemente con metalli alcalini o alcalino-terrosi. Solo il composto contenente calcio rispetta questo requisito strutturale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** HBr: Il bromo è molto più elettronegativo dell'idrogeno. L'atomo acquista quindi lo stato protonico $\mathrm{H^+}$ con numero di ossidazione $+1$. Si tratta di un idracido e non di un idruro.
- **C)** HCN: L'idrogeno è legato al gruppo cianuro $-\mathrm{C} \equiv \mathrm{N}$ che risulta globalmente più elettronegativo. Il comportamento è protonico con numero di ossidazione $+1$. Appartiene alla categoria degli acidi particolari e non ai composti riducenti.
- **D)** $\mathrm{Mg(OH)_2}$: La formula sviluppa esplicitamente ioni idrossido $\mathrm{OH^-}$ anziché anioni idruro. All'interno del gruppo poliatomico lo stato di ossidazione dell'idrogeno è $+1$. La nomenclatura corretta identifica una base salina idrossido.
- **E)** $\mathrm{CuSO_4 \cdot 5H_2O}$: Le cinque unità corrispondono ad acqua di cristallizzazione inserite nel reticolo solfato. L'idrogeno mantiene il numero di ossidazione $+1$ tipico delle molecole d'acqua neutre. Manca qualsiasi legame metallo-idrogeno $\mathrm{Cu-H}$; si classifica come sale idratato.

30 Dalla reazione di quale delle seguenti coppie di sostanze si ottiene come prodotto un sale?

Risposta giusta: A · $\mathrm{Li_2O + CO_2}$

Un **sale** si ottiene dalla neutralizzazione tra un'**anidride acida** e un **ossido basico**. La coppia proposta combina $\mathrm{CO_2}$ e $\mathrm{Li_2O}$ per formare $\mathrm{Li_2CO_3}$, che corrisponde esattamente a questa categoria. Non si genera acqua perché i due componenti reagiscono direttamente secondo un rapporto stechiometrico appropriato.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $\mathrm{Al + O_2}$: La reazione diretta tra alluminio e ossigeno genera $\mathrm{Al_2O_3}$, che è un semplice ossido. Si tratta di un processo di **ossidazione** metallica e non coinvolge specie acide o basiche in grado di neutralizzarsi.
- **C)** $\mathrm{CaO + H_2O}$: L'idratazione dell'ossido di calcio produce $\mathrm{Ca(OH)_2}$, ovvero un **idrossido**. Manca completamente la controparte acida necessaria per generare un composto salino.
- **D)** $\mathrm{Li + H_2O}$: Il litio reagisce con l'acqua secondo lo schema $\mathrm{2Li + 2H_2O \rightarrow 2LiOH + H_2\uparrow}$. Si formano idrossido di litio e idrogeno gassoso senza alcun intervento di specie acide.
- **E)** $\mathrm{FeO + K}$: L'interazione tra ossido di ferro e potassio innesca una reazione **redox**. Il metallo più riducente sostituisce il ferro nel reticolo cristallino, producendo $\mathrm{K_2O}$ e ferro elementare. Non avviene alcuna neutralizzazione né si ottiene un sale.

31 **Secondo la reazione $2KClO_3(\ s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(\ g)$ a quale volume di O_2 viene prodotto a STP dalla decomposizione di 0,4 mol di KClO3?**

Risposta giusta: A · 13,4 L

Dalla reazione bilanciata si ricava il **rapporto molare** $2:3$ tra $KClO_3$ e O_2. Applicando questo fattore alle moli iniziali si ottengono $0,60\ mol$ di ossigeno. Moltiplicando per il volume molare alla STP si calcola infine il **volume finale** di $13,44\ L$, arrotondato a $13,4\ L$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 33,6 L**: $33,6\ L$ corrisponde a $1,5\ mol$ di O_2. Chi seleziona questa opzione moltiplica $0,4$ per 3 invece che per $3/2$, trattando il rapporto stechiometrico come $1:3$.
- **C) 0,6 L**: $0,6\ L$ nasce dalla confusione diretta tra moli e litri. Il valore $0,60$ rappresenta effettivamente le moli di O_2, ma manca la moltiplicazione per $22,4\ L\ mol^{-1}$ necessaria al passaggio di stato.
- **D) 22,4 L**: $22,4\ L$ indica il volume occupato da $1\ mol$ di gas ideale. La scelta presuppone la formazione errata di $1\ mol$ di ossigeno, ignorando completamente il coefficiente stechiometrico del reagente.
- **E) 11,2 L**: $11,2\ L$ equivale a $0,50\ mol$ di O_2. Questo errore deriva dal dimezzamento arbitrario del volume molare o da una lettura scorretta dei coefficienti 2 e 3, che non giustifica il rapporto $1:1,25$.

32 **Quanti grammi di H_2O reagiscono completamente con 1 mole di Na (M = 23 g/mol) secondo la reazione:**
$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

Risposta giusta: A · 18

1. Scrivere l'equazione bilanciata: $2\ Na + 2\ H_2O \rightarrow 2\ NaOH + H_2$. 2. Identificare il **rapporto stechiometrico** tra i reagenti: i coefficienti numerali indicano che due moli di sodio consumano due moli di acqua. 3. Ridurre la proporzione a $1:1$: una mole di Na richiede dunque esattamente una mole di H_2O. 4. Convertire la quantità richiesta in massa mediante la **massa molare** dell'acqua ($18\ g\ mol^{-1}$): il risultato è $18\ g$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $23\ g$ corrisponde alla massa di una mole di sodio, non dell'acqua. È un errore frequente confondere il composto da calcolare con il metallo indicato.
- **C)** $1\ g$ di H_2O equivale a circa $0{,}056\ mol$, una quantità insufficiente per reagire con $1\ mol$ di sodio. Il metallo rimarrebbe in parte non reagito.
- **D)** $2\ g$ di H_2O sono circa $0{,}11\ mol$, ancora troppo pochi per completare la trasformazione. Si tratta dello stesso errore concettuale della risposta C, solo a un valore numerico diverso.
- **E)** $36\ g$ equivalgono a $2\ mol$ di H_2O. Chi sceglie questa opzione legge i coefficienti ($2\ Na$ e $2\ H_2O$) e conclude erroneamente che servano $2\ mol$ di acqua per $1\ mol$ di sodio. In realtà i coefficienti indicano che $2\ mol$ di sodio reagiscono con $2\ mol$ di acqua, confermando un rapporto $1:1$.

33 Quale tra le seguenti affermazioni riferite alla solubilità NON è corretta?

Risposta giusta: A · La solubilità dei gas nei liquidi generalmente aumenta all'aumentare della temperatura

La solubilità dei gas nei liquidi diminuisce al crescere della temperatura perché il processo di dissoluzione è tipicamente **esotermico**. Secondo il principio di **Le Châtelier**, il sistema sposta l'equilibrio verso la fase gassosa assorbendo calore. L'opzione A ne nega quindi il comportamento reale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La solubilità di alcuni solidi nei liquidi diminuisce all'aumentare dalla temperatura**: È corretto affermare che alcuni solidi presentano un'**entalpia** di dissoluzione **negativa**. Composti come $\mathrm{CaSO_4}$, $\mathrm{Ce_2(SO_4)_3}$ e $\mathrm{Li_2SO_4}$ riducono la propria solubilità quando la temperatura sale.
- **C) In acqua a 20 °C la solubilità di $\mathrm{CO_2}$ è maggiore di quella di $\mathrm{O_2}$**: In acqua a $20\ ^\circ\mathrm{C}$ la concentrazione satura di $\mathrm{CO_2}$ è circa $1{,}7\ \mathrm{g\,L^{-1}}$ ($\approx 0{,}038\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$). Questo valore supera di un ordine di grandezza quello dell'ossigeno, pari a $0{,}03\ \mathrm{g\,L^{-1}}$.
- **D)** La solubilità definisce la quantità massima di soluto disciolta fino al raggiungimento dell'equilibrio dinamico. Tale limite corrisponde esattamente alla composizione di una soluzione satura nelle condizioni termiche e barometriche fissate.
- **E) In acqua a 20 °C la solubilità di $\mathrm{N_2}$ è minore di quella di $\mathrm{O_2}$**: A $20\ ^\circ\mathrm{C}$ l'azoto ha una solubilità di circa $0{,}015\ \mathrm{g\,L^{-1}}$ ($\approx 5 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$). Il dato conferma che rimane inferiore a quello dell'ossigeno indicato precedentemente.

34 In una reazione di decomposizione di $\mathrm{N_2O_5(\,g)}$ la concentrazione iniziale del gas è pari a 0,1200 M. Dopo mezz'ora la concentrazione del gas è scesa a 0,0600 M. Sapendo che la reazione è del primo ordine rispetto a $\mathrm{N_2O_5}$ quale sarà la concentrazione del reagente dopo due ore?

Risposta giusta: A · 0,0075 M

La reazione segue una **cinetica del primo ordine** e il dato iniziale permette di determinare direttamente il **mezzo tempo di reazione** pari a $0{,}50\ \mathrm{h}$. Due ore corrispondono a esattamente **quattro dimezzamenti** consecutivi. Il **calcolo finale** applica la legge integrata delle velocità: $[\mathrm{N_2O_5}] = 0{,}1200\ \mathrm{M} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 = 0{,}0075\ \mathrm{M}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0,0150 M**: Tre semivite dividono la concentrazione iniziale per otto, corrispondendo a $1{,}5\ \mathrm{h}$ anziché $2{,}0\ \mathrm{h}$. L'errore sorge anche contando $90\ \mathrm{min}$ invece di $120\ \mathrm{min}$ oppure saltando un periodo di decadimento.
- **C) 0,0300 M**: Due semivite equivalgono a $1{,}0\ \mathrm{h}$. Si commette tipicamente scambiando il tempo necessario a dimezzare la molecola iniziale con la scadenza complessiva dell'esperimento.
- **D) 0,0200 M**: Nessun conteggio regolare di dimezzamenti genera questa cifra. Deriva solitamente dall'assumere erroneamente un modello cinetico di ordine zero o dal fare arrotondamenti scorretti sul termine esponenziale.
- **E) 0,0100 M**: Spesso si verifica calcolando la costante cinetica mischiando minuti e ore. L'incompatibilità nelle unità di tempo distorce l'esponenziale e fa sottostimare drasticamente la concentrazione residua.

35 **Quale affermazione riferita alla seguente equazione chimica, che deve essere bilanciata, è corretta?**

$\mathrm{MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O}$

Risposta giusta: A · Sono necessarie 4 moli di HCl per ogni mole di Mn $\mathrm{O_2}$

1. Si applica il metodo delle semireazioni redox in ambiente acido. 2. La riduzione di $\mathrm{MnO_2}$ a $\mathrm{Mn^{2+}}$ richiede $4\ \mathrm{H^+}$ e $2\ \mathrm{e^-}$. 3. L'ossidazione di $2\ \mathrm{Cl^-}$ a $\mathrm{Cl_2}$ cede $2\ \mathrm{e^-}$. 4. Eliminando gli elettroni e ricostruendo gli acidi si ottiene $\mathrm{MnO_2 + 4\ HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2\ H_2O}$. Il **bilanciamento** verifica il **rapporto 1:4**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Si formano 2 moli di $\mathrm{Cl_2}$ per ogni mole diMn $\mathrm{O_2}$**: L'equazione bilanciata mostra che la stechiometria genera solo una mole di $\mathrm{Cl_2}$ per ogni mole di $\mathrm{MnO_2}$ impiegata, escludendo la formazione di due moli.
- **C) Il cloro si riduce**: Nel reagente HCl il cloro presenta numero di ossidazione -1, che sale a 0 nel prodotto $\mathrm{Cl_2}$; questo aumento indica chiaramente un'ossidazione.
- **D) Il manganese è l'agente riducente**: Il manganese varia il proprio stato di ossidazione passando da $+4$ a $+2$, venendo quindi ridotto. Una specie che accetta elettroni e si riduce costituisce l'**agente ossidante**.
- **E) È una reazione di dismutazione**: Le reazioni di dismutazione richiedono che lo stesso elemento subisca contemporaneamente ossidazione e riduzione. In questo processo elementi diversi partecipano separatamente ai due processi.

36 **Quale delle seguenti soluzioni consente di neutralizzare 500 mL di una soluzione di $\mathrm{Ca(OH)_2}$ 1M?**

Risposta giusta: A · 250 mL di HCl 4 M

Che cosa bisogna neutralizzare? Nei 500 mL di soluzione 1 M di $Ca(OH)_2$ ci sono 0,50 L × 1 mol L^{-1} = 0,50 mol di $Ca(OH)_2$ e, poiché ogni mole di $Ca(OH)_2$ libera due ioni OH^-, 0,50 mol × 2 = 1,0 equivalente (1,0 mol) di OH^-. Per arrivare al pH di neutralità occorre perciò fornire 1,0 equivalente di H^+. Per stabilire se un'acidità è sufficiente si ragiona in termini di equivalenti (o normalità): • gli acidi monoprotici (HCl, HNO_3 …) forniscono 1 equivalente per mole; • per H_2SO_4, in una neutralizzazione fino a pH ≈ 7, si considera efficace solo il primo protone (Ka_1 molto grande, $Ka_2 \approx 1{,}2 \times 10^{-2}$). In pratica ciascuna mole di H_2SO_4 eroga, in queste condizioni, un solo equivalente realmente disponibile, perché il secondo protone si dissocia poco quando la soluzione si trova già intorno alla neutralità. Con questo criterio verifichiamo le proposte. A. 250 mL di HCl 4 M mol HCl = 0,250 L × 4 mol L^{-1} = 1,0 mol equivalenti H^+ = 1,0 (monoprotico) → esattamente quanto serve. CORRETTA. B. 250 mL di H_2SO_4 1 M mol H_2SO_4 = 0,250 L × 1 mol L^{-1} = 0,25 mol equivalenti utili ≈ 0,25 (solo il primo protone) < 1,0 → insufficiente. ERRATA. C. 500 mL di HCl 1 M mol HCl = 0,500 L × 1 mol L^{-1} = 0,50 mol equivalenti = 0,50 < 1,0 → ne occorre il doppio. ERRATA. D. 500 mL di H_2SO_4 1 M mol H_2SO_4 = 0,500 L × 1 mol L^{-1} = 0,50 mol equivalenti utili ≈ 0,50 < 1,0 → ancora insufficiente. ERRATA. E. 250 mL di HCl 2 M mol HCl = 0,250 L × 2 mol L^{-1} = 0,50 mol equivalenti = 0,50 < 1,0 → non basta. ERRATA. Conclusione Solo la risposta A fornisce l'esatto equivalente di ioni H^+ richiesto per neutralizzare i 500 mL di $Ca(OH)_2$ 1 M, perciò è l'unica risposta corretta fra quelle proposte.

Perché le altre sono sbagliate

37 Quale delle seguenti reazioni trasforma un alcol in un acido carbossilico?

Risposta giusta: A · Ossidazione

La trasformazione richiede un aumento dello **stato di ossidazione** del carbonio che porta il gruppo funzionale. L'**alcol primario** viene convertito dapprima ad aldeide e poi ad acido carbossilico. Questo processo utilizza un agente ossidante forte come $\mathrm{KMnO_4}$ o $\mathrm{K_2Cr_2O_7}$ in ambiente acido. Si verificano contemporaneamente l'aumento dei legami carbonio-ossigeno e la riduzione dei legami carbonio-idrogeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Riduzione**: La riduzione è l'opposto dell'ossidazione e comporta una diminuzione del numero di legami con eteroatomi o un'aggiunta di idrogeno. Un alcol sottoposto a questo trattamento non forma un acido carbossilico, bensì un composto meno ossidato.
- **C) Sostituzione**: Nelle reazioni di sostituzione un gruppo funzionale viene rimpiazzato da un altro senza alterare lo stato di ossidazione del carbonio. Un esempio comune è la sostituzione del gruppo OH con un atomo di cloro, che non genera acidi.
- **D) Addizione**: Le reazioni di addizione avvengono esclusivamente sui composti insaturi contenenti doppi o tripli legami. Non sono applicabili alla conversione diretta di un alcol saturo in un acido carbossilico.
- **E) Eliminazione**: Le eliminazioni consistono nella rimozione di atomi o gruppi funzionali per creare insaturazioni, come la disidratazione di un alcol verso un alchene. Tale meccanismo non fornisce l'aumento di ossidazione necessario alla formazione del gruppo carbossilico.

38 Quanti isomeri costituzionali sono possibili nella molecola C3H8O?

Risposta giusta: A · 3

La formula C_3H_8O corrisponde a un **composto saturo** contenente tre atomi di carbonio e uno di ossigeno. L'ossigeno può legarsi formando un gruppo $-\mathrm{OH}$ oppure fungere da **ponte etereo** $-\mathrm{O}-$. Verificate tutte le disposizioni lineari dei carboni si identificano esattamente tre strutture con diversa **connettività**: 1. $\mathrm{CH_3-CH_2-CH_2-OH}$ (1-propanolo) 2. $\mathrm{CH_3-CH(OH)-CH_3}$ (2-propanolo) 3. $\mathrm{CH_3-O-CH_2-CH_3}$ (metossietano) Nessuna altra disposizione rispetta sia la saturazione sia la formula molecolare data.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 2**: considera unicamente i due derivati alcolici, dimenticando la presenza degli isomeri eterei.
- **C) 1**: ignora sia la distinzione posizionale del gruppo funzionale sia gli eteri; non è possibile ottenere un singolo schema strutturale con quella composizione atomica.
- **D) 4**: ipotizza catene con numero improprio di atomi, ad esempio $\mathrm{CH_3-O-CH(CH_3)_2}$ che richiede quattro carboni, oppure confonde stereoisomeri con isomeri di struttura.
- **E) 5**: somma disposizioni chimicamente irrealizzabili o scambia enantiomeri con variazioni connettive; cinque modelli differenti non sono compatibili con tre atomi di carbonio.

39 Quale tra le seguenti affermazioni, riguardanti i polisaccaridi, è corretta?

Risposta giusta: A · L'amilopectina e il glicogeno hanno entrambi una struttura ramificata

Amilopectina e glicogeno sono polisaccaridi di riserva formati da residui di α-D-glucosio. Le catene polimeriche utilizzano legami glicosidici $\alpha(1 \rightarrow 4)$ per la porzione lineare e legami $\alpha(1 \rightarrow 6)$ per i nodi di diramazione. Entrambi mostrano quindi una struttura **ramificata**, con rami che si verificano ogni 24-30 residui nell'amilopectina e ogni 8-12 nel glicogeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La cellulosa ha prevalentemente funzione di riserva energetica**: La cellulosa agisce come componente **strutturale** formando la parete cellulare delle cellule vegetali. Non viene impiegata come deposito energetico, ruolo che negli organismi superiori compete all'amido per le piante e al glicogeno per gli animali.
- **C) L'amido è formato prevalentemente da amilopectina, che ha struttura lineare, e da amilosio, che ha struttura ramificata**: La descrizione inverte arbitrariamente le configurazioni spaziali dei due costituenti dell'amido. L'amilopectina mantiene effettivamente una conformazione ramificata mentre l'amilosio conserva una disposizione quasi completamente lineare capace di avvolgersi ad elica.
- **D) Dall'idrolisi dell'amilosio si ottengono molecole di glucosio e dall'idrolisi dell'amilopectina si ottengono molecole di fruttosio**: Sia l'amilosio sia l'amilopectina appartengono alla categoria degli omopolisaccaridi ed essendo composti esclusivamente da unità di α-D-**glucosio**. Di conseguenza l'idrolisi completa di entrambe le molecole rilascia solo zuccheri semplici uguali tra loro ed esclude la formazione di fruttosio.
- **E) Il glicogeno è formato da lunghe catene lineari di molecole di glucosio, unite tra loro mediante legami a idrogeno**: Il polimero presente negli animali possiede una topologia altamente irregolare caratterizzata da rami fitti distribuiti lungo la catena principale. I blocchi elementari interagiscono esclusivamente tramite ponti glicosidici di tipo **covalente** anziché attraverso forze intermolecolari deboli quali i legami a idrogeno.

40 Quale tra le seguenti affermazioni riferite agli α-amminoacidi, è corretta?

Risposta giusta: A · Due molecole di cisteina possono legarsi tra loro mediante formazione di un ponte disolfuro

La cisteina espone un gruppo tiolico $-\mathrm{SH}$ sulla struttura laterale. Due residui ossidati si uniscono tramite un **ponte disolfuro** che garantisce rigidità conformazionale alle proteine.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Alcuni amminoacidi hanno catene laterali polari, ma nessun amminoacido ha una catena laterale elettricamente carica**: Esistono amminoacidi con catene laterali ionizzabili che variano di stato in base al pH. Acidi aspartico e glutammico rilasciano protoni acquisendo carica negativa. Basi come lisina e arginina accettano protoni mantenendo carica positiva.
- **C) Il carbonio α lega sempre quattro atomi o gruppi tutti diversi fra loro**: La **glicina achirale** possiede due atomi di idrogeno equivalenti legati al carbonio alfa. Questi sono affiancati dai gruppi funzionali $-\mathrm{NH_2}$ e $-\mathrm{COOH}$. La presenza di due sostituenti identici smentisce la regola sui centri asimmetrici.
- **D) Il legame peptidico unisce in modo covalente le catene laterali di due amminoacidi**: La sintesi proteica forma il **legame peptidico** esclusivamente tra i gruppi $-\mathrm{NH_2}$ e $-\mathrm{COOH}$ adiacenti. Lo scheletro principale rimane unito mentre le strutture laterali restano separate.
- **E)** La catena laterale dell'asparagina corrisponde a un gruppo ammidico $-\mathrm{CH_2CONH_2}$ alifatico. Tale struttura manca completamente di anelli planari coniugati. Fenilalanina, tirosina e triptofano rappresentano invece l'eccezione aromatica.

41 Per quale motivo i protisti e i batteri sono classificati in domini differenti?

Risposta giusta: A · I protisti sono eucarioti, i batteri sono procarioti

La classificazione biologica moderna si fonda sulla struttura della **cellula**. I batteri appartengono al dominio Bacteria perché presentano cellule procariotiche, prive di nucleo vero e proprio e di organuli delimitati da membrana. I protisti rientrano nel dominio Eukarya poiché le loro cellule sono eucariotiche, caratterizzate da un nucleo definito e da organuli specializzati come mitocondri, reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi. Questa differenziazione anatomica rappresenta il criterio tassonomico fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) I protisti sono pluricellulari, i batteri sono unicellulari**: Numerose specie di protisti sono unicellulari, quali amebe e parameci, mentre solo alcune formano strutture complesse come le alghe brune e rosse. Parallelamente, alcuni batteri organizzano le proprie unità in colonie o filamenti, caratteristica tipica dei cianobatteri. Il conteggio cellulare non viene impiegato per stabilire confini tra domini.
- **C) I protisti sono autotrofi, i batteri sono eterotrofi**: Le strategie nutrizionali si distribuiscono trasversalmente ai gruppi. Tra i protisti convivono organismi autotrofi (alghe) ed eterotrofi (protozoi), esattamente come accade nei batteri che comprendono specie fotosintetiche, chemiosintetiche e saprofito. La modalità metabolica non garantisce una separazione tassonomica univoca.
- **D) I protisti e i batteri si trovano a un diverso livello della catena alimentare**: Il livello alimentare dipende esclusivamente dall'ecologia funzionale (produttore, consumatore o decompositore) e non dall'appartenenza sistematica. Entrambe le categorie possono sovrapporsi nella rete trofica, escludendo questo fattore dai criteri di classificazione ufficiale.
- **E) I protisti sono organismi decompositori, i batteri no**: I batteri svolgono stabilmente il ruolo di decompositori, agendo nel suolo, nei cicli del compost o durante i processi di putrefazione. I protisti mostrano invece adattamenti plastici, potendo comportarsi da decompositori, parassiti, predatori o produttori primari. L'assenza di una specializzazione esclusiva rende errata questa indicazione.

42 L'introduzione di gocce di liquidi all'interno della cellula mediante la formazione di vescicole per invaginazione della membrana plasmatica prende il nome di:

Risposta giusta: A · pinocitosi

La pinocitosi rappresenta una specifica forma di endocitosi cellulare. La membrana plasmatica si invagina inglobando fluido extracellulare e chiudendosi a formare una vescicola interna. Questo meccanismo permette l'assunzione diretta di soluzioni dall'ambiente esterno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) osmosi**: L'**osmosi** è il movimento passivo dell'acqua attraverso una membrana semipermeabile secondo il gradiente di concentrazione. Non implica invaginazioni né formazione di vescicole poiché l'acqua attraversa direttamente il doppio strato lipidico.
- **C) fagocitosi**: La **fagocitosi** internalizza esclusivamente particelle solide di elevate dimensioni come microbi o detriti cellulari. Richiede riarrangiamenti del citoscheletro e genera fagosomi che si fondono con i lisosomi.
- **D) adsorbimento**: L'adsorbimento indica semplicemente l'accumulo di molecole o ioni sulle interfacce di solidi e liquidi. Non costituisce alcun processo di internalizzazione tramite invaginazione membranosa.
- **E) imbibizione**: L'imbibizione consiste nel rigonfiamento passivo di matrici colloidali come cellulosa e pectina al contatto con l'acqua. Interessa soprattutto tessuti vegetali e non genera strutture intracellulari.

43 Quale delle seguenti affermazioni che si riferiscono ai lisosomi NON è corretta?

Risposta giusta: A · Contengono enzimi ad azione perossidasica

I lisosomi ospitano oltre quaranta tipi di **idrolasi acide** che richiedono un **ambiente acido** per funzionare. Non contengono enzimi perossidasi poiché tale attività appartiene ai **perossisomi**, organelli specializzati nel metabolismo dell'H_2O_2. Attribuire questa funzione ai lisosomi rende errata l'affermazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Al loro interno il valore di pH è circa 5**: Le **pompe protoniche** di membrana (H^+-ATPasi) mantengono il lume interno a circa 5, condizione indispensabile per l'attivazione delle idrolasi.
- **C) Contengono enzimi idrolitici attivi**: Le idrolasi acide (proteasi, lipasi, glicosidasi, nucleasi e fosfatasi acida) degradano macromolecole introdotte tramite endocitosi o provenienti dal citoplasma.
- **D) Sono prodotti dall'apparato di Golgi**: Le proteine lisosomiali vengono sintetizzate nel reticolo endoplasmatico rugoso e marcate con **maniossio-6-fosfato** nel Golgi, per poi maturare in vescicole lisosomiali primarie.
- **E) Sono coinvolti nei processi di autofagia**: Durante la **macro-autofagia** si forma un autofagosoma che fusiona con il lisosoma creando un autofagolisosoma, dove avviene la degradazione del contenuto cellulare danneggiato.

44 Durante la gametogenesi umana, quanti cromatidi e quanti cromosomi sono presenti in un oocita secondario alla metafase della seconda divisione meiotica?

Risposta giusta: A · 46 cromatidi e 23 cromosomi

Dopo la meiosi I, l'oocita secondario è **aploide**: ha 23 cromosomi, ciascuno formato da due cromatidi fratelli ancora uniti in metafase II. Sono quindi presenti 46 cromatidi e 23 cromosomi.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 46 cromatidi e 46 cromosomi**: 46 cromosomi corrispondono a 46 centromeri e quindi a una cellula diploide. L'oocita secondario ha invece 23 centromeri.
- **C) 23 cromatidi e 46 cromosomi**: È impossibile avere meno cromatidi che cromosomi, perché ogni cromosoma è formato da almeno un cromatide.
- **D)** 23 cromatidi e 23 cromosomi si trovano dopo la separazione dei cromatidi fratelli, alla fine della meiosi II, non in metafase II.
- **E)** 92 cromatidi e 46 cromosomi corrispondono all'oocita primario dopo la duplicazione del DNA, prima della meiosi I.

45 **Qual è l'agente riducente nella reazione:**
$\text{piruvato} + \text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{etanolo} + \text{CO}_2 + \text{NAD}^+$?

Risposta giusta: A · NADH

L'**agente riducente** è la specie che **cede elettroni** e successivamente si **ossida**. Il NADH trasferisce un gruppo idruro (H^-) all'acetaldeide derivata dal piruvato, trasformandosi in NAD^+. Questa perdita di elettroni definisce chiaramente il suo ruolo nella reazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Piruvato**: Il piruvato (o la sua forma intermedia acetaldeide) accetta gli elettroni trasferiti dal NADH, quindi si comporta da ossidante anziché da riducente.
- **C) Etanolo**: L'etanolo è il prodotto già ridotto al termine del percorso metabolico e non fornisce elettroni ad altre molecole.
- **D)** CO_2: Il CO_2 viene rilasciato durante la decarbossilazione iniziale come scarto gassoso, senza partecipare allo scambio elettronico.
- **E)** H^+: Lo ione H^+ mantiene solamente l'equilibrio elettrochimico e la stechiometria delle masse, privo di capacità di donare elettroni.

46 **Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti la riproduzione sessuata negli organismi eucarioti superiori (animali e piante) NON è corretta?**

Risposta giusta: A · In alcune specie può avvenire per gemmazione

La **gemmazione** è una forma di riproduzione asessuata: un nuovo individuo si origina da una protuberanza del genitore, senza fusione di gameti né meiosi. Si osserva, per esempio, nei lieviti, nei poriferi e nei cnidari, ma non è un meccanismo di riproduzione sessuata negli organismi eucarioti superiori.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** La fecondazione può essere esterna, come nei pesci e in molti anfibi, oppure interna, come nei rettili, negli uccelli e nei mammiferi. Nelle piante con semi avviene all'interno dell'ovulo.
- **C) In alcune specie può avvenire per autofecondazione**: L'**autofecondazione** è presente in molte piante ermafrodite, come *Arabidopsis* e *Pisum*, e in alcuni animali ermafroditi, come certe specie di platelminti e molti molluschi gasteropodi. È comunque una fecondazione tra gameti e quindi una forma di riproduzione sessuata.
- **D) Prevede la produzione di cellule aploidi**: La riproduzione sessuata prevede la produzione di **gameti aploidi** (n), che unendosi formano uno zigote diploide ($2n$).
- **E) Implica una divisione meiotica**: La **meiosi** riduce il numero di cromosomi da $2n$ a n e produce i gameti. Nella riproduzione sessuata degli eucarioti superiori si verifica almeno un evento meiotico.

47 Negli esseri umani esistono 4 gruppi sanguigni definiti dal sistema AB0. Quale tra le seguenti affermazioni è corretta?

Risposta giusta: A · Gli individui di gruppo A producono antigeni di gruppo A

Nel sistema AB0 il gruppo sanguigno è determinato dagli antigeni presenti sulla superficie dei globuli rossi. Gli individui di gruppo A possiedono effettivamente l'antigene A e nel plasma gli anticorpi anti-B.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Gli individui di gruppo 0 sono riceventi universali**: È un'inversione di ruolo: il gruppo 0 è il donatore universale, non il ricevente. Essendo privo di antigeni A e B, può donare a tutti, ma da ricevente accetta solo sangue di tipo 0 perché il suo plasma contiene già anticorpi anti-A e anti-B che neutralizzerebbero eventuali antigeni estranei.
- **C) Gli individui di gruppo AB possono donare sangue a individui di gruppo A o B**: Possedendo simultaneamente entrambi gli antigeni A e B, il gruppo AB scatenerebbe una forte reazione trasfusionale se donasse a soggetti A o B. Il gruppo AB è invece il ricevente universale e può donare esclusivamente ad altri soggetti AB.
- **D) Gli individui di gruppo B producono anticorpi anti-B**: Produrre anticorpi contro i propri antigeni provocherebbe auto-agglutinazione letale. Gli individui di gruppo B sintetizzano naturalmente anticorpi di tipo anti-A, non anti-B, preservando così l'integrità dei propri eritrociti.
- **E) Gli individui di gruppo 0 sono omozigoti dominanti**: La determinazione genetica si basa su tre alleli: I^A, I^B (dominanti e codominanti tra loro) e i (recessivo). Il gruppo 0 corrisponde al genotipo ii, risultando quindi omozigote recessivo, non dominante.

48 Quale dei seguenti processi è indispensabile per l'avvio della trascrizione in una cellula eucariotica?

Risposta giusta: A · Il legame di alcuni fattori della trascrizione al promotore

La trascrizione eucariotica richiede l'assemblaggio di un **complesso di pre-inizio** sul promotore. Fattori generici come TFIID, TFIIA e TFIIH riconoscono sequenze specifiche e reclutano l'**RNA-polimerasi II** favorendo la separazione dei filamenti di DNA. Questo meccanismo attiva la fosforilazione della coda enzimatica necessaria per l'**elongazione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La rimozione del cap in posizione 5' dalla molecola di mRNA**: Il cappuccio di 7-metil-guanosina viene aggiunto pochi nucleotidi dopo l'inizio della sintesi, non rimosso. Protegge l'mRNA dalla degradazione, ne facilita l'export nel citoplasma e la traduzione. La sua rimozione non è un prerequisito ma sarebbe dannosa per la cellula.
- **C)** Lo splicing degli introni è un evento di maturazione del pre-mRNA che avviene durante o dopo la trascrizione. Non precede mai l'avvio della sintesi né influenza il posizionamento dell'enzima sul DNA.
- **D) L'aggiunta della coda di poliA alla molecola di mRNA**: La poliadenilazione è un processo di elaborazione post-trascrizionale attivato dal riconoscimento di segnali nella molecola nascente. Viene eseguita solo dopo che la polimerasi ha trascritto il gene e non partecipa all'assemblaggio iniziale.
- **E) L'appaiamento di un primer al filamento di DNA**: La RNA-polimerasi II sintetizza RNA de novo senza richiedere una guida pre-esistente. L'utilizzo di un primer è esclusivo della replicazione del DNA e della retrotrascrizione, quindi risulta irrilevante per l'avviamento canonico della trascrizione negli eucarioti.

49 **Nei topi l'allele che determina il pelo nero (B) è dominante su quello che determina il pelo marrone (b) e l'allele che determina la coda corta (T) è dominante su quello che determina la coda lunga (t). Sapendo che i due geni responsabili del colore e della lunghezza del pelo non sono associati, con quale probabilità dall'incrocio di due individui con genotipo rispettivamente Bbtt e BbTt si otterranno individui con pelo nero e coda corta?**

Risposta giusta: A · 3/8

Analizzando i due **loci** separatamente grazie all'assortimento **indipendente**, l'incrocio $Bb \times Bb$ fornisce una probabilità di pelo nero ($B-$) pari a $\frac{3}{4}$. Il secondo incrocio $tt \times Tt$ assegna al fenotipo coda corta ($T-$) una probabilità di $\frac{1}{2}$. Combinando gli eventi si deve **moltiplicare** tale quota per ottenere $\frac{3}{8}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3/4**: Valuta soltanto il primo incrocio riportando $\frac{3}{4}$, ma ignora il secondo carattere lasciando fuori la metà della progenie che presenterebbe la coda corta.
- **C) 1/2**: Rappresenta il risultato isolato del secondo incrocio ($\frac{1}{2}$), tralasciando la necessità di combinare statisticamente il tratto cromatico.
- **D) 9/16**: Corrisponderebbe al calcolo classico per un doppio eterozigote ($BbTt \times BbTt$) con prodotto $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$, mentre qui la presenza di un genitore tt abbassa la quota attesa per la coda corta da $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{2}$.
- **E) 3/16**: Si genera applicando erroneamente la formula $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$, scambiando la frequenza del fenotipo dominante della coda con quella di un omozigote o costruendo male l'albero genetico relativo alla lunghezza caudale.

---

50 **Un vettore di clonaggio:**

Risposta giusta: A · permette di trasferire un frammento di DNA esogeno all'interno di una cellula

Un **vettore** è una molecola di DNA ricombinante (plasmide, virus, BAC o cosmide) dotata di origine di replicazione, siti di clonaggio e marcatori selettivi antibiotici. La sua funzione prioritaria consiste nel trasferire e far moltiplicare un frammento di DNA esogeno all'interno di una cellula ospite.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è un enzima necessario per l'amplificazione del DNA mediante PCR**: indica erroneamente un catalizzatore enzimatico. Nella PCR interviene esclusivamente una DNA-polimerasi termostabile (es. Taq), strumento biochimico completamente diverso dal materiale genetico trasportato.
- **C) permette di trasferire il nucleo di una cellula somatica in una cellula uovo durante la clonazione di organismi complessi**: descrive procedure di $\mathrm{clonazione}$ riproduttiva per organismi complessi. Il trasferimento del nucleo richiede micropipette e fusione cellulare diretta, senza coinvolgere vettori biologici.
- **D) è il frammento di innesco per la DNA polimerasi durante la replicazione delDNA**: scambia lo strumento di avvio con il sistema di trasporto. Il vero frammento di innesco è un primer (RNA in vivo o oligonucleotide sintetico in PCR); il vettore è strutturalmente più ampio e destinato unicamente al trasporto e alla replicazione dell'inserto.
- **E) è il substrato solido necessario per lo sviluppo di colonie batteriche in vitro**: confonde il supporto fisico con l'elemento genetico. L'**agar** è un gel di origine algale utilizzato nei terreni di coltura per sviluppare colonie batteriche, privo di qualsiasi attività di conduzione del DNA.

---

51 Una speciazione allopatrica può verificarsi:

Risposta giusta: A · se due popolazioni della stessa specie si trovano separate geograficamente

La speciazione allopatrica richiede l'**isolamento geografico** di popolazioni della stessa specie. Una barriera fisica interrompe il flusso genico e consente accumulo indipendente di mutazioni, deriva genetica e pressioni selettive diverse. Nel tempo le popolazioni divergono fino a diventare riproduttivamente isolate.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) se due popolazioni della stessa specie occupano lo stesso territorio**: Descrive la **simpatria**, ovvero popolazioni che condividono lo stesso areale. In questa condizione la speciazione segue meccanismi diversi come l'isolamento ecologico, quello comportamentale o la poliploidia, e non dipende dalla semplice coesistenza nello stesso territorio.
- **C) dagli incroci tra individui di specie differenti che occupano lo stesso territorio**: Si riferisce a processi di **ibridazione** tra individui di specie già diverse. La speciazione allopatrica inizia invece sempre da popolazioni conspecifiche e non può essere attivata dall'incrocio tra taxa distinti.
- **D) solo se gli organismi di una data specie presentano uno spiccato dimorfismo sessuale**: Il **dimorfismo sessuale** può evolversi sia in contesti allopatrici sia simpatrici, ma non è né condizione necessaria né sufficiente per la speciazione allopatrica. L'elemento determinante resta l'isolamento spaziale, non la differenziazione morfologica dei sessi.
- **E) solo se dall'incrocio di individui appartenenti a specie differenti nascono individui fertili**: Indica la **speciazione ibrida** con produzione di ibridi fertili, un concetto distinto dalla speciazione allopatrica. Si tratta di un evento relativamente raro che avviene indipendentemente dalla separazione geografica tra popolazioni della stessa specie.

52 I condrociti:

Risposta giusta: A · si trovano nella cartilagine

I **condrociti** sono le cellule tipiche della **cartilagine**. Derivano dai condroblasti, che secernono la matrice extracellulare finché i condrociti maturi non restano isolati nelle **lacune**. Il loro ruolo è mantenere e rinnovare tale **matrice**, composta da collagene di tipo II e proteoglicani, garantendo elasticità e resistenza alla compressione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) sintetizzano il tessuto osseo**: La sintesi della matrice ossea spetta agli osteoblasti. I condrociti producono esclusivamente materiale cartilagineo, con composizione biochimica e funzioni distinte.
- **C) si trovano nel midollo spinale**: Il midollo spinale contiene neuroni, cellule gliali e endoteliali. I condrociti risiedono invece nella cartilagine presente in articolazioni, coste, orecchio e vie respiratorie.
- **D) sono cellule epiteliali**: Gli epiteli costituiscono rivestimenti e ghiandole. I condrociti appartengono al tessuto connettivo specializzato, non a un tessuto epiteliale.
- **E) sono cellule linfatiche**: Le cellule immunitarie come linfociti e macrofagi operano nei linfonodi e nella milza. I condrociti non hanno funzioni difensive e fanno parte solo del tessuto cartilagineo.

53 Quale tra le seguenti NON è un'arteria della circolazione sistemica?

Risposta giusta: A · Arteria polmonare

La **circolazione sistemica** origina dal ventricolo sinistro e distribuisce **sangue ossigenato** a tutti i tessuti. L'**arteria polmonare** appartiene invece alla **circolazione polmonare** e trasporta sangue povero di ossigeno ai polmoni. Non fa parte del grande circolo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Arteria succlavia**: L'arteria succlavia nasce dall'arco aortico o dal tronco brachiocefalico. Irriga arti superiori, collo e parte del torace con sangue ricco di ossigeno. Appartiene quindi pienamente alla circolazione sistemica.
- **C) Aorta**: L'aorta è il vaso principale del corpo umano. Origina direttamente dal ventricolo sinistro e rifornisce tutto l'organismo tramite sue numerose diramazioni.
- **D) Arteria bronchiale**: Le arterie bronchiali derivano dall'aorta toracica e vascolarizzano il parenchima polmonare per la nutrizione tissutale. Rientrano nella circolazione sistemica e non in quella polmonare.
- **E) Arteria iliaca**: L'arteria iliaca rappresenta il proseguimento terminale dell'aorta addominale. Dirige il flusso sanguigno verso gli arti inferiori e le strutture pelviche. È un vaso a tutti gli effetti del grande circolo.

54 Nella fosforilazione ossidativa qual è l'accettore finale degli elettroni della catena respiratoria?

Risposta giusta: A · $\mathrm{O_2}$

Gli elettroni derivati da NADH e $\mathrm{FADH_2}$ percorrono i complessi enzimatici nella membrana mitocondriale interna. Nel **complesso IV** gli elettroni vengono trasferiti all'ossigeno, che conclude il percorso redox. Gli atomi di ossigeno si riducono combinandosi con protoni secondo la stechiometria $\frac{1}{2}\,\mathrm{O_2} + 2\,\mathrm{e^-} + 2\,\mathrm{H^+} \rightarrow \mathrm{H_2O}$. La forte avidità elettronica di questa specie rende la trasformazione altamente esoergonica, generando il **gradiente protonico** sfruttato dall'ATP-sintasi per produrre energia.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $\mathrm{H_2O}$: L'acqua è il composto generato successivamente alla cattura degli elettroni, non la molecola che li accetta inizialmente. Nasce dall'unione finale di ossigeno ridotto e protoni dello spazio intermembrana.
- **C)** $\mathrm{NAD^+}$: La versione ossidata del coenzima raccoglie cariche negative durante le vie degradative precedenti come la glicolisi e il ciclo di Krebs. In questa fase operativa lavora il suo analogo ridotto, che eroga gli elettroni anziché acquistarli.
- **D)** $\mathrm{CO_2}$: Il biossido di carbonio esce dal metabolismo intermedio attraverso processi di decarbossilazione ossidativa prima dell'attivazione della catena. Rimane completamente estraneo al flusso elettronico trasmembrana e alle reazioni di riduzione finale.
- **E) ADP**: La struttura indicata costituisce il bersaglio enzimatico destinato ad acquisire un gruppo fosfato energetico mediante idrolisi del gradiente. Interagisce solo con la machina sintetica rotante senza assumere ruoli nei bilanci redox cellulari.

55 **Siano A e B gli estremi dell'arco AB di una circonferenza di centro C e raggio 4 cm tali che l'ampiezza dell'angolo AĈB sia 120° e D il punto di intersezione delle tangenti alla circonferenza tracciate dai punti A e B.**
Qual è la misura, in cm, del segmento CD?

Risposta giusta: A · 8

Si determina l'**angolo formato dalle tangenti** sottraendo 120° da 180°. Si calcola il lato AB con il **teorema del coseno** su ACB. Si trova la **lunghezza delle tangenti** applicando lo stesso teorema su ADB. Infine si risolve per CD tramite la **potenza del punto** D.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** 4 cm coincide con il raggio. CD non può essere uguale al raggio perché il punto D è esterno alla circonferenza; deve trovarsi più lontano del punto più esterno della stessa.
- **C)** $4\sqrt{3}$ è una lunghezza presente nell'esercizio, ma corrisponde al lato AB e alle tangenti DA e DB, non a CD. Scegliere questa opzione significa fermarsi al quarto passo senza applicare la potenza del punto.
- **D)** $4\sqrt{2}$ nasce da un calcolo errato di AB che sostituisce 120° con 90°, oppure da una confusione tra raggio, apotema e sezione a 45°. Non rispetta le relazioni angolari corrette fra tangenti e arco.
- **E)** 6 cm deriva dall'assegnare erroneamente all'angolo $\angle ADB$ il valore di 30° o 45° al posto di 60°, oppure dall'uso scorretto del teorema del coseno. L'errore principale è un valore sbagliato per l'angolo tra le tangenti.

---

56 **Qual è l'insieme delle soluzioni reali della disequazione $\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x+2}>0$?**

Risposta giusta: A · x > −2 e x ≠ 0

Il **dominio** esclude $x=0$ e $x=-2$. Trasformando la disequazione in un'unica frazione $\frac{x^2+x+2}{x^2(x+2)}>0$, il **numeratore** resta positivo per ogni valore reale perché il relativo **discriminante** è negativo. L'unico fattore variabile è $x+2$ al denominatore, che impone la condizione $x>-2$. Escludendo dallo spazio ottenuto lo zero, già vietato, si ottiene la soluzione $x>-2$ con $x\neq 0$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) x ≥ −2**: Ammette erroneamente i confini $x=-2$ e $x=0$, entrambi incompatibili con i denominatori, e include anche valori minori di -2 dove l'espressione assume segno negativo.
- **C) −2 < x < 0**: Copre esclusivamente la porzione intermedia tra due valori proibiti, ignorando tutti gli altri numeri positivi diversi da zero che rispettano la condizione calcolata.
- **D) Ogni x reale**: Propone l'intero asse reale senza eccezioni, violando il dominio per -2 e 0 e comprendendo inoltre tutta la regione $x<-2$ dove la frazione è strettamente negativa.
- **E) x > 2**: Limita correttamente solo una parte dei numeri validi, tralasciando interamente l'intervallo $(-2,0)$ che soddisfa comunque la disuguaglianza originale.

57 **Per determinare due numeri il cui prodotto è -6 e la cui somma è 1, quale delle seguenti equazioni si deve risolvere?**

Risposta giusta: E · $x^2 - x - 6 = 0$

I due numeri richiesti hanno **somma** $S = 1$ e **prodotto** $P = -6$. Un'**equazione** di **secondo grado** le cui radici corrispondono a tali valori avrà coefficiente lineare pari all'opposto della somma e termine noto uguale al prodotto. Sostituendo direttamente i dati si ottiene $x^2 - x - 6 = 0$. Verifica equivalente si ottiene ponendo il secondo numero come $1 - x$ e imponendo $x(1 - x) = -6$, che riordinata conferma il risultato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $x^2 - 6x = 0$: L'equazione $x^2 - 6x = 0$ si fattorizza come $x(x - 6) = 0$, dando radici 0 e 6. La loro somma è 6 e il prodotto è 0, quindi non corrispondono a nessuno dei due vincoli.
- **B)** $x^2 + x - 6 = 0$: L'equazione $x^2 + x - 6 = 0$ presenta una somma delle radici pari a -1 e un prodotto pari a -6. Il segno del termine lineare è invertito rispetto al valore richiesto dal testo.
- **C)** $x^2 - x + 6 = 0$: L'equazione $x^2 - x + 6 = 0$ rispetta la somma delle radici uguale a 1, ma il prodotto risulta essere $+6$. Il termine noto ha il segno opposto a quello indicato nella traccia.
- **D)** $x^2 + x + 6 = 0$: L'equazione $x^2 + x + 6 = 0$ soddisfa entrambe le condizioni con i segni errati. Le radici avrebbero somma -1 e prodotto $+6$, divergendo completamente dai dati iniziali.

59 **Considerati due condensatori piani uguali, entrambi di capacità C, il primo viene riempito con materiale dielettrico di costante dielettrica xr = 2. Come deve essere modificata la distanza fra le armature del secondo condensatore in modo che i due condensatori mantengano ancora la stessa capacità?**

Risposta giusta: A · **Deve essere dimezzata**

La capacità di un condensatore piano segue la legge $C = \varepsilon_0 \varepsilon_r A/d$. Inserire un dielettrico con **costante dielettrica** $\varepsilon_r = 2$ fa raddoppiare la capacità del primo condensatore. Per ottenere lo stesso incremento nel secondo (che mantiene il vuoto) è necessario agire sulla **distanza** fra le armature: dimezzando tale valore si ottiene esattamente il doppio della capacità iniziale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Deve essere quadruplicata**: Quadruplicare la distanza trasforma la capacità in $C_0/4$, riducendola a un quarto del valore originale invece di aumentarla.
- **C) Deve essere raddoppiata**: Raddoppiare la distanza porta la capacità a $C_0/2$, dimezzandola e producendo l'effetto opposto a quello richiesto.
- **D) Deve essere ridotta a un quarto della distanza iniziale**: Ridurre la distanza a un quarto scala la capacità a $4C_0$, quadruplicandola invece del fattore due necessario.
- **E) Non è possibile che i due condensatori abbiano ancora la stessa capacità**: L'uguaglianza è sempre raggiungibile agendo sulla separazione delle piastre, poiché la capacità varia in modo iperbolico con la distanza e può compensare qualsiasi cambiamento di mezzo.

60 **Un veicolo si muove in direzione Est per 10 km e successivamente, senza fermarsi, per 24 km verso Sud. Se la durata del viaggio è di 30 minuti, qual è il modulo, in km/h, della velocità vettoriale media del veicolo?**

Risposta giusta: A · 52

1. Determina il modulo dello **spostamento** vettoriale risultante applicando il teorema di Pitagora: $|\Delta s| = \sqrt{10^2 + 24^2} = 26\ \text{km}$. 2. Esegui la **conversione** della durata nella stessa unità di misura: $30\ \text{min} = 0{,}5\ \text{h}$. 3. Calcola il modulo della velocità media dividendo lo spostamento per il tempo: $v_{\text{med}} = \frac{26\ \text{km}}{0{,}5\ \text{h}} = 52\ \text{km/h}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 34**: Utilizza la **distanza** totale percorsa ($10 + 24 = 34\ \text{km}$) al posto dello spostamento vettoriale e commette un errore di scala dividendo per $1\ \text{h}$ anziché per $0{,}5\ \text{h}$.
- **C) 28**: Deriva da un arrotondamento scorretto del modulo ($\approx 28\ \text{km}$, stimato valutando $10^2 + 24^2 \approx 800$) e omette di compensare tale approssimazione. Mancano inoltre le corrette divisioni temporali che avrebbero dovuto raddoppiare il risultato.
- **D) 13**: Corrisponde alla metà del valore esatto poiché si utilizza lo spostamento corretto di $26\ \text{km}$ ma si fraintende la durata dividendolo per $2\ \text{h}$ al posto di $0{,}5\ \text{h}$, probabilmente scambiandolo per due mezze ore.
- **E) 17**: Risulta la metà di $34\ \text{km/h}$ poiché combina due errori concorrenti: impiega la distanza totale di $34\ \text{km}$ e divide per $2\ \text{h}$ invece che per $0{,}5\ \text{h}$.

TEST VETERINARIA 2019

RIFALLA NELL'APP

2019

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT