

**PROVA UNICA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA  
MAGISTRALE IN MEDICINA E CHIRURGIA E IN  
ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA Anno Accademico  
2018-2019 - 14/04/2022 13:27**

Il test contiene 60 domande

1. LOGICA: #38871

---

*“Ogni volta che mi alzo dal letto provo delle vertigini”*

Se la precedente affermazione è FALSA, quale delle seguenti è certamente vera?

- A. Quando mi alzo dal letto non provo mai vertigini
- B. Almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare vertigini
- C. Tutte le mattine provo delle vertigini
- D. Almeno una volta mi sono alzato dal letto e ho provato delle forti vertigini
- E. Quando non mi alzo dal letto non provo vertigini

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

Se la seguente affermazione è falsa, dal momento che “ogni volta che” equivale a “tutte le volte che”, ciò significa che basta almeno una volta per falsificare l’affermazione.

2. LOGICA: #38872

---

Quale delle seguenti argomentazioni si basa su un ragionamento induttivo?

- A. Fare esercizio fisico regolare migliora le condizioni di salute, a parità di altri fattori. Susanna fa esercizio fisico regolare. Susanna sarà in buone condizioni di salute.
- B. Tutti i pazienti affetti da demenza senile hanno un deficit di memoria. Enrico non ha un deficit di memoria. Quindi Enrico non è affetto da demenza senile.
- C. Tutti quelli che tradiscono sono infedeli, anche se a volte non possono evitarlo. Gianluca tradisce spesso. Quindi Gianluca è infedele.
- D. Nel mio studio sperimentale tutti i pazienti affetti da demenza senile presentavano un deficit di memoria. Quindi il deficit di memoria è necessariamente presente nella demenza senile.

E. Fumare aumenta le probabilità di infarto. Riccardo è un forte fumatore. Riccardo ha un'alta probabilità di avere un infarto

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

Il ragionamento induttivo impone che si passi dal particolare all'universale, la A in questo caso era l'unica che seguiva il suddetto ragionamento.

3. LOGICA: #38873

---

Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «volume» quanto con «attitudine»

- A. capienza
- B. intelligenza
- C. capacità
- D. portata
- E. idoneità

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

La parola "capacità" risulta essere sinonimo sia di volume sia di attitudine.

4. LOGICA: #38874

---

X : cerchio come tre : Y

- A. X = due; Y = sfera
- B. X = quadrato; Y = cubo
- C. X = circonferenza; Y = uno
- D. X = superficie; Y = quadrato
- E. X = volume; Y = circonferenza

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Il rapporto verbale tra i termini noti e non, consiste nel mettere in relazione dimensione spaziale e figura geometrica (il cerchio è bidimensionale, la sfera è tridimensionale).

5. LOGICA: #38875

---

Se l'enunciato “*Se continui a gridare, perderai la voce*” vale  $[A \rightarrow B]$  e l'enunciato “Non risolverai il problema” vale  $[\sim C]$ , allora l'enunciato “*Se continui a gridare, non solo non risolverai il problema, ma perderai la voce*” vale:

- A.  $[A \rightarrow [[\sim C] \wedge (\sim B)]]$
- B.  $[A \rightarrow [\sim [\sim C] \wedge B]]$
- C.  $[A \rightarrow [[\sim C] \wedge B]]$
- D.  $[A \rightarrow [[\sim C] \rightarrow B]]$
- E.  $[A \rightarrow [[\sim C] \wedge [\sim B]]]$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

La precedente affermazione rispecchia l'enunciato “Se continui a gridare, non solo non risolverai il problema, ma perderai la voce”. Infatti, “se continui a gridare” include nel proprio insieme “non risolverai il problema” e “perderai la voce”; esattamente come A include nel proprio insieme B e C.

6. LOGICA: #38876

---

Per la festa di Michele, Nicolò ha acquistato 50 dolci fra *pain au chocolat*, *croissant*, *pain au raisin* e *madeleine*. 36 non sono *croissant*, 39 non sono *madeleine* e i *pain au chocolat* sono uno in più dei *pain au raisin*. Quanti sono i *pain au chocolat*?

- A. 11
- B. 14
- C. 13
- D. 12
- E. 15

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

Sottraendo a 50 (numero dei dolci totali) 36 (dolci che non sono croissant) si ottiene 14, ovvero il numero dei croissant.  $50 - 39$  (dolci che non sono madeleine) = 11 (numero di

madeleine). Sapendo che il numero di pain au chocolat sono uno in più dei pain au raisin, ed essendo il numero dei dolci rimasti 25  $[(50-14-11)=25]$ , si ottiene così quanti sono i pain au chocolat.

$$25=PC+PR$$

$$25=(PR+1)+PR$$

7. LOGICA: #38877

---

L'altro ieri Alice ha investito 1000 € in azioni di una certa società. Ieri le azioni di quella società hanno subito un rialzo del 45% alla chiusura della borsa, mentre oggi si sono deprezzate del 40%. Se domani mattina, all'apertura della borsa, Alice rivende le azioni, quanto ha guadagnato o quanto ha perso?

A. ha guadagnato 870 €

B. ha perso 130 €

C. ha perso 870 €

D. ha guadagnato 50 €

E. ha guadagnato 130 €

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

Alice ha investito 1000 euro che hanno subito un rialzo del 45%, arrivando quindi ad una somma di 1450 euro. Se il giorno dopo ha subito un calo del 40%, significa che la somma rimanente sarà equivalente al 60% di 1450 euro, ovvero 870 euro. Alice ha quindi perso 130 euro  $(1000-870=130)$ .

8. LOGICA: #38878

---

Scegliendo a caso due allievi della classe prima, composta da 21 allievi, una volta su due gli studenti scelti portano gli occhiali. Qual è il numero di allievi della classe prima che portano gli occhiali?

A. 17

B. 11

C. 12

D. 9

E. 15

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @E@.**

Ponendo il numero di persone con gli occhiali pari a X, si può impostare un'equazione con il calcolo della probabilità di estrarne due di fila e ponendo l'uguaglianza con  $\frac{1}{2}$  :

$$(X/21) \times (x-1)/20 = 1/2$$

Si ottiene un'equazione di secondo grado le cui radici sono  $X_1=15$  e  $X_2=-14$ . Quest'ultima andrà esclusa poiché non si può avere un numero di persone negativo.

9. LOGICA: #38879

---

A Michele viene chiesto di inserire i due numeri mancanti nella sequenza:

2 – 3 – 7 – 13 – 27 – ..... – .....

Quali numeri deve inserire Michele?

- A. 55 – 105
- B. 55 – 107
- C. 53 – 105
- D. 54 – 106
- E. 53 – 107

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @E@.**

La precedente sequenza numerica è la risultante di due serie incrociate, in cui il primo termine deve essere moltiplicato per 2 sottraendovi 1, il secondo termine deve essere moltiplicato per 2 addizionandovi 1, ripetendo per i successivi termini il seguente algoritmo.

$$2; 2*2-1=3; 3*2+1=7; 7*2-1=13; 13*2+1=27; 27*2-1=53; 53*2+1=107.$$

10. LOGICA: #38880

---

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 tabelle di verità della congiunzione “e” ( $\wedge$ ), della disgiunzione “o” ( $\vee$ ) e della negazione “non” ( $\neg$ ) sono rispettivamente:

A	B	$A \wedge B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	$A \vee B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A	$\neg A$
V	F
F	V

Qual è la tabella di verità della proposizione  $P: \neg (A \wedge B) \vee A$ ?

A.

A	B	P
V	V	V

V	F	V
F	V	V
F	F	V

C.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	F

E.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

G.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>
V	V	V
V	F	F
F	V	V

F	F	F
---	---	---

I.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>P</b>
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Data la proposizione P: " $\neg (A \cup B) \cup A$ "



Possiamo scrivere la proposizione P :  $(A \cap B) \cup A$  . Sarà sufficiente che A sia vero per fare in modo che P possa essere vero. Siccome nelle risposte @B@, @C@, @D@, @E@ questa condizione non è sempre verificata, l'unica risposta corretta può essere la @A@.

11. LOGICA: #38881

---

Quale/i delle seguenti regole di sostituzione è/sono corretta/e:

- 1) *tutti gli X sono Y si può sostituire con qualche Y è X*
- 2) *nessun X è Y si può sostituire con nessun Y è X*
- 3) *qualche X è Y si può sostituire con tutti gli Y sono X*

- A. la prima e la terza  
 B. la prima e la seconda

- C. tutte
- D. nessuna
- E. solo la seconda

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

È un quiz risolvibile rapidamente con gli insiemi:

1) dato che tutti gli X appartengono a Y possiamo affermare che alcuni Y sono X, questo perchè Y contiene X;

2) in questo caso i due insiemi X e Y non si intersecano ma sono separati completamente (se ragioniamo per insiemi), dunque è vero dire che nessun Y è X;

3) è sbagliata perchè alcuni X sono Y e solo alcuni Y sono X dunque non è possibile dire che tutti gli Y sono X.

12. LOGICA: #38882

---

Il tasso alcolemico si misura in grammi di alcol per litri di sangue: un tasso alcolemico di 1 grammo/litro (g/l) indica che in ogni litro di sangue del soggetto è presente 1 grammo di alcol puro. Se Nicolò avesse assunto una quantità di alcol tale che, dopo la prima ora, il suo tasso alcolemico avesse raggiunto il valore massimo di 1 g/l, sapendo che Nicolò, raggiunto il valore massimo, riesce a smaltire ogni ora il 30% dell'alcol presente nel corpo, qual sarebbe il tasso alcolemico di Nicolò due ore dopo aver raggiunto il valore massimo?

- A. 0,40 g/l
- B. 0,49 g/l
- C. 0,09 g/l
- D. 0,70 g/l
- E. 0,51 g/l

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

Se il tasso alcolemico cala ogni ora del 30% significa che dopo un'ora Nicolò avrà in corpo il 70% della quantità precedente, dunque dopo 2 ore avrà il 70% del 70% della quantità iniziale. Riportando la percentuale in frazione si ottiene:  $1\text{g/l} \cdot \frac{7}{10} \cdot \frac{7}{10} = 1\text{g/l} \cdot \frac{49}{100} = 0,49\text{g/l}$

13. LOGICA: #38883

---

Quale/i dei seguenti sillogismi è/sono vero/i?

S1 ogni X è Y, ogni Z è X, allora ogni Z è Y

S2 ogni X è Y, qualche Z non è Y, allora qualche Z non è X

S3 nessun X è Y, qualche X è Z, allora qualche Z non è Y

- A. Tutti
- B. Solo S1
- C. Nessuno
- D. S2 e S3
- E. S1 e S3

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Anche in questo quesito possiamo rappresentare i sillogismi con gli insiemi.

S1: dall'affermazione capiamo che Y include sia X che Z, questo perchè dice che ogni X è in Y e poi Z è X, quindi è contenuta a sua volta dentro il grande insieme Y. Quindi dir che ogni Z è in Y è corretto.

S2: in questo caso X sta tutto dentro Y, però stavolta Z non è sempre in X, questo perchè "qualche Z non è X", quindi è vero.

S3: stavolta afferma che l'insieme X non è mai in Y, però qualche X è dentro Z, dunque, dato che una parte dell'insieme X è Z è sicuramente vero che una parte dell'insieme Z non è Y.

14. LOGICA: #38884

---

“Se Giorgio andrà il prossimo sabato pomeriggio con gli amici alla lezione di cucina, Alice andrà con le amiche allo stadio per la partita di rugby”

Se il precedente enunciato è vero, quale/i della/e seguenti affermazione/i è/sono logicamente corretta/e:

A Alice non ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina

B Giorgio ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice ha assistito alla partita di rugby

C Alice ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio ha frequentato la lezione di cucina

D Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice non ha assistito alla partita di rugby

A. A e B

B. D e B

C. nessuno

D. A e C

E. C e D

### TEORIA:

**Risposta corretta:** @A@.

Il “Se” introduce una condizione sufficiente. In A l’affermazione è vera perchè:

Se non B  $\rightarrow$  non A.

Anche in B è valido lo schema della “condizione sufficiente” se  $A \rightarrow B$

Invece C non è vera perchè se B  $\rightarrow$  non è detto che avvenga A, dunque Alice potrebbe aver visto la partita senza che si sia verificata A.

Il discorso spiegato in C è valido anche per la D.

Quindi le risposte vere sono A e B.

### 15. LOGICA: #38885

---

Giorgio deve trasferirsi per lavoro a Milano; preso in affitto un appartamento si reca presso gli uffici dell’azienda alpha per la stipula di un contratto per la fornitura dell’energia elettrica. Allo sportello il dipendente dell’azienda gli propone tre tipi di tariffe:

- tariffa A: un costo fisso di 40 € mensili e 0,3 € ogni 5 kwh di energia consumati;

- tariffa B: un costo fisso di 30 € mensili e 0.4 € ogni 5 kwh di energia consumati;
- tariffa C: 0,6 € ogni 5 kwh di energia consumati.

Se nel precedente appartamento il consumo medio di energia di Giorgio era di 600 kwh, quale/i delle tre tariffe risulta/no più conveniente/i per Giorgio?

- A. La tariffa A
- B. Le tariffe B e C
- C. La tariffa B
- D. La tariffa C
- E. Le tariffe A e B

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

Essendo 600 kwh il consumo medio di Giorgio, per calcolare la tariffa più conveniente bisogna procedere nel seguente modo:

esempio:

$$\text{Tariffa A} = 40 \text{ euro} + [(600/5) \times 0,3 \text{ euro}] = 76 \text{ euro}$$

$$\text{Tariffa C} = (600/5) \times 0,6 \text{ euro} = 72 \text{ euro}$$

16. LOGICA: #38886

Alice deve inserire il numero mancante nell'ultima tabella in modo che tutte le tabelle rispettino lo stesso criterio di riempimento. Quale numero deve inserire Alice?

2	5
4	25

3	4
9	16

1	6
1	?

- A. 36
- B. 12
- C. 6
- D. 45
- E. 30

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

La seconda riga di ciascuna tabella è il quadrato della riga precedente.

17. LOGICA: #38887

---

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.

Nel 1939, nell'introdurre il volume Elementi di Genetica, presentai questa disciplina come un ramo della zoologia e della botanica. Da queste scienze, infatti, la genetica discende, e di esse rappresenta il principale momento interpretativo che è succeduto a quello puramente descrittivo e classificatorio in cui sembra che esse dovessero esaurirsi.

I progressi rapidi e sostanziali che la genetica ha compiuto negli anni che sono trascorsi [...] hanno portato questa disciplina ad una posizione di punta e centrale nel quadro delle scienze biologiche. Di punta, perché alcuni tra i massimi problemi della biologia, quali la riproduzione, il differenziamento, la struttura della materia vivente a livello molecolare, e alcune funzioni biologiche fondamentali, quali la trasmissione dei caratteri, la variazione, la sintesi delle proteine, che fino a pochi anni fa sembravano sottrarsi irrimediabilmente all'indagine sperimentale, sono stati invece attaccati e risolti, o avviati verso la soluzione, proprio grazie all'indagine genetica, spesso in collaborazione con la biochimica. Quindi la genetica è oggi la disciplina che ha portato l'indagine biologica verso le frontiere più avanzate.

(G. Montalenti, *Introduzione alla Genetica*, 1979, Torino: UTET)

Secondo l'Autore del brano:

- A. la genetica ha dato origine alla zoologia e alla botanica
- B. la genetica ha permesso di spiegare fenomeni che la zoologia e la botanica avevano descritto.
- C. la biochimica è la frontiera più avanzata della biologia
- D. le scienze biologiche dipendono dall'indagine genetica
- E. la genetica è un ramo disciplinare della biochimica

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

La risposta era desumibile dalla seconda riga del brano.

18. LOGICA: #38888

---

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.

Nel 1939, nell'introdurre il volume Elementi di Genetica, presentai questa disciplina come un ramo della zoologia e della botanica. Da queste scienze, infatti, la genetica discende, e di esse rappresenta il principale momento interpretativo che è succeduto a quello puramente descrittivo e classificatorio in cui sembra che esse dovessero esaurirsi.

I progressi rapidi e sostanziali che la genetica ha compiuto negli anni che sono trascorsi [...] hanno portato questa disciplina ad una posizione di punta e centrale nel quadro delle scienze biologiche. Di punta, perché alcuni tra i massimi problemi della biologia, quali la riproduzione, il differenziamento, la struttura della materia vivente a livello molecolare, e alcune funzioni biologiche fondamentali, quali la trasmissione dei caratteri, la variazione, la sintesi delle proteine, che fino a pochi anni fa sembravano sottrarsi irrimediabilmente all'indagine sperimentale, sono stati invece attaccati e risolti, o avviati verso la soluzione, proprio grazie all'indagine genetica, spesso in collaborazione con la biochimica. Quindi la genetica è oggi la disciplina che ha portato l'indagine biologica verso le frontiere più avanzate.

(G. Montalenti, Introduzione alla Genetica, 1979, Torino: UTET)

Secondo l'Autore del brano:

- A. la biochimica è necessaria per risolvere i più importanti problemi della Biologia
- B. la biochimica ha fondato la sperimentazione su alcuni dei temi più importanti delle Scienze Biologiche
- C. la genetica ha risolto i più importanti problemi della Biologia
- D. la genetica ha consentito di iniziare una sperimentazione efficace su alcuni dei temi più importanti delle Scienze Biologiche
- E. le tecniche di indagine genetica derivano dalla botanica e dalla zoologia

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La seguente affermazione può essere dedotta dal fatto che il testo spiega come i massimi problemi della biologia siano stati risolti proprio grazie all'indagine genetica.

19. LOGICA: #38889

---

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.

Nel 1939, nell'introdurre il volume Elementi di Genetica, presentai questa disciplina come un ramo della zoologia e della botanica. Da queste scienze, infatti, la genetica discende, e di esse rappresenta il principale momento interpretativo che è succeduto a quello puramente descrittivo e classificatorio in cui sembra che esse dovessero esaurirsi.

I progressi rapidi e sostanziali che la genetica ha compiuto negli anni che sono trascorsi [...] hanno portato questa disciplina ad una posizione di punta e centrale nel quadro delle scienze biologiche. Di punta, perché alcuni tra i massimi problemi della biologia, quali la riproduzione, il differenziamento, la struttura della materia vivente a livello molecolare, e alcune funzioni biologiche fondamentali, quali la trasmissione dei caratteri, la variazione, la sintesi delle proteine, che fino a pochi anni fa sembravano sottrarsi irrimediabilmente all'indagine sperimentale, sono stati invece attaccati e risolti, o avviati verso la soluzione, proprio grazie all'indagine genetica, spesso in collaborazione con la biochimica. Quindi la genetica è oggi la disciplina che ha portato l'indagine biologica verso le frontiere più avanzate.

(G. Montalenti, Introduzione alla Genetica, 1979, Torino: UTET)

Secondo l'Autore del brano:

- A. la genetica rappresenta la base teorica di tutta la Biologia
- B. l'indagine genetica è la base irrinunciabile della ricerca biologica
- C. la biochimica è la disciplina che ha visto i più importanti progressi nel quadro delle Scienze Biologiche
- D. la genetica ha assunto una posizione rilevante nella Biologia**
- E. la genetica e la biochimica consentono, in collaborazione, di spiegare tutti i fenomeni biologici

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La seguente affermazione è riportata nella quinta riga del testo.

20. LOGICA: #38890

---

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.

Nel 1939, nell'introdurre il volume Elementi di Genetica, presentai questa disciplina come un ramo della zoologia e della botanica. Da queste scienze, infatti, la genetica discende, e di esse rappresenta il principale momento interpretativo che è succeduto a quello puramente descrittivo e classificatorio in cui sembra che esse dovessero esaurirsi.

I progressi rapidi e sostanziali che la genetica ha compiuto negli anni che sono trascorsi [...] hanno portato questa disciplina ad una posizione di punta e centrale nel quadro delle scienze biologiche. Di punta, perché alcuni tra i massimi problemi della biologia, quali la riproduzione, il differenziamento, la struttura della materia vivente a livello molecolare, e alcune funzioni biologiche fondamentali, quali la trasmissione dei caratteri, la variazione, la sintesi delle proteine, che fino a pochi anni fa sembravano sottrarsi irrimediabilmente all'indagine sperimentale, sono stati invece attaccati e risolti, o avviati verso la soluzione, proprio grazie all'indagine genetica, spesso in collaborazione con la biochimica. Quindi la genetica è oggi la disciplina che ha portato l'indagine biologica verso le frontiere più avanzate.

(G. Montalenti, Introduzione alla Genetica, 1979, Torino: UTET)

Secondo l'Autore del brano:

- A. la genetica ha risolto il problema della struttura della materia
- B. la genetica, alla fine degli anni '70, rappresentava la disciplina più avanzata tra le scienze biologiche
- C. i meccanismi della riproduzione sono stati scoperti, dalla genetica, grazie alle tecniche biochimiche
- D. la genetica è un ramo della botanica e della zoologia
- E. la biochimica è la base della genetica

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

La risposta era desumibile dalla data di pubblicazione del testo, in basso riportata infatti, (G. Montalenti, introduzione alla genetica, 1979, Torino: UTET).

21. CULTURA GENERALE: #38891

---

Con il termine "frattale" si intende:

- A. un ente geometrico che gode delle proprietà della autosimilarità e della ricorsività
- B. un aggregato naturale di minerali ascrivibile alla categoria delle rocce metamorfiche
- C. un indicatore finanziario impiegato per il governo delle dinamiche del credito bancario
- D. un'alterazione anatomica di origine traumatica dell'apparato motore
- E. una corrente poetica del '900 caratterizzata dal rifiuto della tradizione

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Frattale è un ente geometrico che gode delle proprietà della autosimilarità e della ricorsività

22. CULTURA GENERALE: #38892

---

La più antica carta costituzionale è attualmente in vigore:

- A. in Grecia
- B. in Francia
- C. in Italia
- D. negli Stati Uniti d'America
- E. in Messico

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La più antica carta costituzionale è attualmente in vigore negli USA

23. BIOLOGIA: #38893

---

I legami a idrogeno sono responsabili:

- A. del legame tra un aminoacido e il rispettivo t-RNA
- B. dell'appaiamento purina-purina e pirimidina-pirimidina nella doppia elica del DNA
- C. del legame fra basi contigue su un filamento di DNA
- D. dell'interazione fra catene di acidi grassi nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari
- E. della struttura secondaria delle proteine

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @E@.**

I legami deboli, come il legame idrogeno, sono responsabili della conformazione nello spazio delle proteine (struttura secondaria, terziaria e quaternaria). In particolare, la struttura secondaria delle proteine è dovuta alla formazione di legami idrogeno tra i gruppi CO e NH dello scheletro polipeptidico di aminoacidi adiacenti nella struttura primaria di una proteina.

24. BIOLOGIA: #38894

---

Qual è la funzione primaria dell'apparato di Golgi di una cellula eucariotica?

- A. La degradazione di proteine difettose
- B. La sintesi dei lipidi di membrana
- C. La degradazione da parte degli enzimi idrolitici di organuli cellulari danneggiati
- D. La maturazione delle proteine destinate alla secrezione
- E. L'assemblaggio dei nucleosomi

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

L'apparato del Golgi rappresenta l'organello sede delle modificazioni delle proteine provenienti dal

reticolo endoplasmatico e del loro smistamento mediante secrezione vescicolare.

L'apparato del Golgi presenta una struttura con un preciso orientamento ed è formata da pile di

cisterne discoidali, suddivisa in maniera funzionale in tre compartimenti, chiamati cis, mediale e

trans:

- il cis Golgi riceve e smista le proteine provenienti dal Reticolo Endoplasmatico ed è sede degli

enzimi che catalizzano le prime fasi di modificazione;

- nelle cisterne mediali avvengono altre modificazioni come, ad esempio, la rimozione dei residui di

mannosio;

- dalla porzione trans del Golgi gemmano le vescicole contenenti, ad esempio le macromolecole

processate per aggiunta di galattosio ed acido sialico, a loro volta trasportate nei vari compartimenti

cellulari.

25. BIOLOGIA: #38895

---

Quale delle seguenti affermazioni relative alla duplicazione del DNA NON è corretta?

- A. Entrambi i filamenti del DNA parentale sono usati come stampo
- B. La sintesi di uno dei due nuovi filamenti avviene in modo discontinuo
- C. Da ogni origine di replicazione si formano due forcelle di replicazione

- D. Il DNA di nuova sintesi viene polimerizzato in direzione 3'→5' su uno dei due filamenti parentali e in direzione 5'→3' sull'altro
- E. Il legame tra l'innesco a RNA e il relativo frammento di Okazaki è di tipo covalente

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

Nel processo di replicazione del materiale genetico, ciascun filamento che forma la doppia elica di DNA, funge da stampo per la sintesi di un filamento figlio. La doppia elica viene aperta mediante rottura dei legami idrogeno, formando una struttura chiamata forcella di replicazione, dove si localizza il complesso multienzimatico della DNA polimerasi. Questo enzima è in grado di catalizzare l'aggiunta di nucleotidi trifosfati in direzione 5'→3': il filamento guida è duplicato in maniera continua, mentre il filamento lento in modo discontinuo perché sono duplicate solo corte sequenze di DNA, lunghe negli eucarioti circa 100/200 basi. La sintesi di queste corte catene oligonucleotidiche, chiamate frammenti di Okazaki, avviene grazie alla sintesi di brevi frammenti di RNA (circa 10 nucleotidi negli eucarioti), ad opera di una DNA primasi, che fungono da innesco (primers) per permettere alla DNA polimerasi di lavorare. In entrambi i filamenti, comunque, la direzione di replicazione è 5'→3'.

26. BIOLOGIA: #38896

---

Nei procarioti l'operone è:

- A. l'unità funzionale della trascrizione
- B. il sito di legame per il repressore posto tra promotore e geni strutturali
- C. un plasmide utilizzato come vettore genico
- D. un fattore della trascrizione
- E. una polimerasi in grado di trascrivere più geni contemporaneamente

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Un operone è una unità che coordina e regola la trascrizione nei batteri. Il modello dell'operone è stato proposto nel 1961 da Jacob e Monod, basandosi sui propri studi biochimici e genetici sulle mutazioni degli enzimi del metabolismo del lattosio in *E. coli*.

Un operone è un'unità trascrizionale del cromosoma batterico costituito da un promotore, dall'operatore, dai geni strutturali (i geni che codificano proteine coinvolte nello stesso processo metabolico o i geni che specificano funzioni strettamente correlate) e da una sequenza di terminazione. Gli operoni possono essere inducibili, cioè inattivi

normalmente e attivati da un segnale esterno, oppure reprimibili, cioè normalmente attivi e inattivabili da un segnale esterno.

27. BIOLOGIA: #38897

---

In seguito all'infezione di una cellula batterica da parte di un unico batteriofago, il cui DNA è marcato con  $^{32}\text{P}$ , vengono prodotte 100 nuove particelle fagiche. Se si esclude che avvengano processi di ricombinazione, quanti dei nuovi fagi prodotti avranno il DNA marcato?

- A. 1
- B. 50
- C. 2
- D. 100
- E. 25

**TEORIA:**

**Risposta corretta:** @C@.

Un batteriofago o fago è un virus che parassita un determinato batterio, di cui può provocare la distruzione per lisi. L'acido nucleico contenuto nella testa del fago è prevalentemente formato da DNA a doppio filamento.

In un ciclo replicativo del DNA fagico, le due emieliche vengono separate per fungere da stampo, perciò da un filamento parentale marcato con  $^{32}\text{P}$ , mediante la duplicazione semiconservativa del DNA, è possibile ottenere due filamenti contenenti ciascuno un'emi-elica marcata, ma dalle seguenti replicazioni non sarà possibile osservare ulteriori filamenti contenenti  $^{32}\text{P}$ .

28. BIOLOGIA: #38898

---

Un plasmide è:

- A. una molecola di DNA circolare che si replica solo nel nucleo delle cellule eucariotiche
- B. una proteina con attività regolatrice
- C. un organulo citoplasmatico delimitato da una doppia membrana
- D. un elemento genetico procariotico a replicazione autonoma
- E. un protozoo patogeno

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

I plasmidi sono piccoli filamenti circolari di DNA extracromosomiale superavvolto a doppia elica, presenti nel citoplasma delle cellule procariote e distinguibili dal cromosoma batterico per le loro dimensioni ridotte. I plasmidi sono capaci di replicarsi autonomamente, influire positivamente sulla variabilità genetica, essendo in grado di integrarsi nel genoma cellulare, e forniscono caratteristiche di antibiotico-resistenza ai batteri ospiti.

29. BIOLOGIA: #38899

---

Il nanismo acondroplasico è un carattere autosomico dominante, letale negli omozigoti. Tra i figli nati da due genitori acondroplasici qual è la frequenza attesa di bambini sani?

- A. 1/4
- B. 2/3
- C. 1/2
- D. 3/4
- E. 1/3

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @E@.**

L'acondroplasia è una patologia a trasmissione autosomica dominante, caratterizzata da brevità degli arti superiori, marcata lordosi lombare e macrocefalia con fronte prominente.

È dovuta a mutazioni del gene del recettore del fattore di crescita dei fibroblasti 3 (FGFR3), localizzato sul cromosoma 4, che codifica per un recettore transmembrana importante per la regolazione della crescita lineare delle ossa.

Un genitore affetto ha una probabilità del 50% di trasmettere la malattia ai figli. Nell'80% dei casi, è dovuta a mutazione de novo nei figli di genitori con statura media.

L'acondroplasia omozigote è letale: come conseguenza della letalità del carattere ereditato in omozigosi, l'omozigote recessivo non nasce e non può essere annoverato nel calcolo della probabilità. Incrociando due individui eterozigoti, si ottiene alla generazione F1  $\frac{1}{4}$  di omozigoti dominanti,  $\frac{1}{2}$  di eterozigoti e  $\frac{1}{4}$  di omozigoti recessivi, ma, essendo la condizione di omozigosi dominante letale, non permette lo sviluppo di un individuo, questo viene escluso dal conteggio, per cui si ottiene  $\frac{1}{3}$  di omozigoti recessivi e  $\frac{2}{3}$  di eterozigoti.

30. BIOLOGIA: #38900

---

Nella progenie ottenuta dall'incrocio di due organismi eterozigoti per un singolo gene è atteso un rapporto fenotipico di 3:1. Ciò è dovuto al fatto che i due alleli:

- A. presentano dominanza incompleta
- B. presentano codominanza
- C. non presentano assortimento indipendente
- D. segregano durante la meiosi
- E. sono associati

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La legge della segregazione, ovvero la seconda legge di Mendel, afferma che ogni individuo possiede due alleli per ciascun gene, che poi segregano, nella meiosi, uno per gamete.

Ogni individuo eredita due alleli che si separano durante la formazione dello zigote, uno per gamete.

Il risultato dell'incrocio di due individui eterozigoti per un singolo gene, ad esempio entrambi con genotipo Aa, è determinato dalla combinazione dei rispettivi gameti generati che, per ambedue, possono contenere o l'allele A o l'allele a.

Genitori genotipicamente eterozigoti hanno il 25% di probabilità di generare individui AA (omozigote dominante), il 50% individui Aa (eterozigote) e il 25% di probabilità di generare individui con genotipo aa (omozigote recessivo).

31. BIOLOGIA: #38901

---

Quale tra le seguenti affermazioni relative al processo di maturazione del trascritto primario è corretta?

- A. Gli introni vengono uniti fra loro dallo spliceosoma
- B. Viene aggiunta una coda di poliA in posizione 5'
- C. Alcuni esoni possono essere esclusi dall'mRNA maturo
- D. Il prodotto dello *splicing* è sempre uguale in tutti i tessuti di un organismo
- E. Gli esoni vengono ripiegati a forma di cappio prima di essere eliminati

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

La maggior parte dei geni eucariotici sono suddivisi funzionalmente in sequenze codificanti, dette esoni, e sequenze non tradotte, gli introni. Questi ultimi sono rimossi dai trascritti primari mediante il processo di splicing. Gli introni si trovano intercalati tra gli esoni e, nel processo di splicing, è dapprima effettuato un taglio al 5' dell'introne (sito donatore), poi l'estremità libera si ripiega su se stessa, formando una struttura a cappio, legandosi all'interno dell'introne, in seguito viene effettuato un taglio all'estremità 3' dell'introne, mentre i due esoni sono saldati e l'introne viene degradato.

L'apparato macromolecolare che regola e consente la rimozione dell'introne è detto spliceosoma, un complesso ribonucleoproteico.

I geni eucariotici possono anche essere sottoposti a splicing alternativo, che rappresenta un mezzo versatile per regolare l'espressione genica. Lo splicing della maggior parte degli esoni è costitutivo, essendo sempre sottoposti a splicing o inclusi nell'mRNA finale maturo. Tuttavia, lo splicing di alcuni esoni è regolato potendo essere inclusi o esclusi dall'mRNA maturo.

## 32. BIOLOGIA: #38902

---

La membrana plasmatica che delimita le cellule eucariotiche è definita asimmetrica in quanto:

- A. le proteine intrinseche si affacciano solo sulla superficie intracellulare
- B. le due superfici di membrana, intracellulare ed extracellulare, hanno caratteristiche e proprietà differenti
- C. la superficie extracellulare è idrofila, mentre quella intracellulare è idrofobica
- D. le proteine estrinseche sono presenti solo sulla superficie extracellulare
- E. i fosfolipidi sono rivolti verso la superficie extracellulare, mentre le proteine sono presenti solo sulla superficie intracellulare

### TEORIA:

**Risposta corretta: @B@.**

La membrana cellulare è un sottile rivestimento di 7-10 nm, che delimita lo spazio intracellulare e risulta organizzata come un doppio strato costituito per la maggior parte da fosfolipidi. È inoltre costituita da proteine, da colesterolo e glicolipidi.

La membrana plasmatica, descritta dal modello a mosaico fluido proposto da Singer e Nicolson, si presenta discontinua, in quanto si localizzano nel doppio strato le proteine integrali, e asimmetrica, perché i due strati della membrana plasmatica mostrano differenze nella composizione, in relazione alle diverse funzioni svolte dai due lati, extra e intracellulare.

33. BIOLOGIA: #38903

---

Quale delle seguenti affermazioni relative alle mutazioni del genoma mitocondriale è corretta?

- A. Possono causare malattie dovute a difetti nella fosforilazione ossidativa
- B. Nell'uomo non sono mai causa di malattie
- C. Vengono trasmesse da un padre affetto a tutti i figli, sia maschi che femmine
- D. Vengono trasmesse dalle madri affette esclusivamente alle figlie femmine
- E. Si verificano solo nei geni strutturali, ma non nei geni che codificano per i tRNA e gli rRNA

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Il genoma mitocondriale è una molecola circolare di DNA che, nell'uomo, ha una lunghezza di 16.569 bp e che codifica per 37 geni (13 polipeptidi, 22 tRNA e 2 rRNA), coinvolti nella produzione di proteine necessarie alla respirazione cellulare. Le malattie mitocondriali sono un gruppo molto eterogeneo di patologie ereditarie causate da alterazioni nel funzionamento dei geni codificati a livello mitocondriale (in particolare a carico dei geni che codificano per i componenti della catena respiratoria mitocondriale, responsabili del processo della fosforilazione ossidativa). Le mutazioni causa di alterazioni genetiche sono imputabili all'alto livello di stress ossidativo a cui la molecola di DNA mitocondriale è sottoposta.

34. BIOLOGIA: #38904

---

Gli enzimi di restrizione:

- A. determinano la formazione di proteine più corte del normale
- B. sono presenti nei retrovirus
- C. riconoscono sequenze palindromiche
- D. sono coinvolti nella duplicazione del DNA
- E. sono necessari per la migrazione elettroforetica del DNA

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

Gli enzimi di restrizione sono delle endonucleasi che tagliano il DNA a livello di specifici siti, chiamati di restrizione, solitamente piccoli e palindromici. Il loro nome è

correlato con la funzione, cioè la restrizione d'ospite: ogni ceppo batterico produce un determinato tipo di enzima, e nel momento in cui il procariota viene infettato da un fago (virus del batterio), la cellula risponde producendo questi enzimi che tagliano e degradano il DNA esogeno. Il genoma del fago, spezzato, è più suscettibile alla degradazione e l'infezione non è più produttiva. Quello che cambia tra tutti gli enzimi sopra citati è la classe di appartenenza e la modalità di taglio (ad esempio, BamHI proviene da *Bacillus amyloliquefaciens* e genera estremità coesive, SmaI genera estremità piatte ed è proprio di *Serratia marcescens*). Questa tipologia di enzimi sono uno strumento essenziale nelle metodiche di clonaggio genico, e quindi nelle biotecnologie.

35. BIOLOGIA: #38905

---

Che cos'è la melatonina, sostanza coinvolta nel meccanismo di regolazione del ritmo sonno-veglia?

- A. Un ormone prodotto dall'epifisi
- B. Un polisaccaride vegetale
- C. Una vitamina liposolubile
- D. Una proteina prodotta dai melanociti
- E. Un glicolipide prodotto dal timo

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

L'epifisi, ghiandola posta nel diencefalo, produce la melatonina, un ormone derivato dal precursore serotonina ed implicato nel ciclo sonno-veglia (ritmo circadiano). La produzione di melatonina è determinata dalla stimolazione luminosa (ritmo buio-luce): è sintetizzata a partire dal triptofano, il quale è trasformato in serotonina, la cui quantità è correlata con la luce. Nell'Uomo, la massima concentrazione di melatonina si ha durante la notte e la minima durante il giorno. Inoltre variazioni diurne sono associate ai ritmi giornalieri, al sonno, all'attività motoria e alle onde cerebrali, in questo modo la melatonina agisce come regolatore dell'orologio interno.

36. BIOLOGIA: #38906

---

Per gluconeogenesi si intende:

- A. il processo che dal piruvato porta alla formazione di glucosio
- B. la biosintesi del glicogeno ad opera della glicogeno sintetasi
- C. la demolizione del glicogeno
- D. l'ossidazione del glucosio

E. la conversione del piruvato in lattato

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

La gluconeogenesi è un processo a tappe che produce glucosio a partire da precursori non saccaridici, come il piruvato e altri composti a 3-4 atomi di carbonio ad esso correlati (lattato, ossalacetato e altri intermedi del ciclo di Krebs). Sette reazioni della via, tutte reversibili, sono catalizzate dagli stessi enzimi della glicolisi. Le tre reazioni irreversibili della glicolisi vengono sostituite da enzimi specifici.

La gluconeogenesi, che avviene negli epatociti, nei reni e nell'intestino tenue ed è un processo che richiede energia: 4 ATP, 2 GTP e 2 NADH per ogni molecola di glucosio prodotto.

37. BIOLOGIA: #38907

---

Nell'arto superiore dell'uomo, l'epifisi distale dell'omero:

- A. si articola con l'epifisi prossimale di radio e ulna
- B. si articola con l'epifisi distale di radio e ulna
- C. si articola con la scapola
- D. si articola con la clavicola
- E. non si articola

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

L'estremità distale dell'omero e le estremità prossimali di radio e ulna rappresentano le superfici articolari del gomito. L'articolazione del gomito consente movimenti di flessione e di estensione dell'avambraccio sul braccio limitati movimenti di lateralità che sono possibili solo quando l'avambraccio è flesso.

38. BIOLOGIA: #38908

---

La maggior parte del tessuto osseo compatto è organizzato in osteoni, formati da lamelle concentriche che circondano un canale centrale. Gli osteociti si trovano:

- A. nella parete dei vasi dell'osteone
- B. nel canale centrale

- C. all'esterno dell'osteone
- D. solo negli osteoni del tessuto osseo in accrescimento
- E. nelle lacune tra le lamelle

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @E@.**

Il tessuto osseo lamellare, in virtù della sua composizione chimica e alla sua organizzazione strutturale, ha una marcata resistenza alla trazione, alla pressione e alle sollecitazioni meccaniche. Esso costituisce le diafisi nelle ossa lunghe, lo strato superficiale delle epifisi, i tavolati delle ossa piatte e in generale riveste tutte le superfici ossee. Le lamelle ossee sono organizzate in strati concentrici a formare gli osteoni, in cui gli osteociti sono posti circolarmente.

Gli osteociti sono cellule di forma irregolare, con un nucleo ben evidente e un citoplasma che presenta diversi prolungamenti. Essi sono alloggiati nelle lacune ossee dalle quali si dipartono, in ogni direzione, numerosi canalicoli microscopici. Attraverso questi canalicoli i prolungamenti citoplasmatici di osteociti diversi prendono contatto tra di loro tramite giunzioni comunicanti e con capillari sanguigni presenti nei canali ossei, permettendo così scambi metabolici tra gli osteociti stessi e tra osteociti e sangue. Gli osteociti provvedono al mantenimento della matrice extracellulare dell'osso.

39. BIOLOGIA: #38909

---

Nell'uomo le arterie coronarie, destra e sinistra, provvedono alla vascolarizzazione di:

- A. intestino
- B. cuore
- C. encefalo
- D. midollo spinale
- E. polmoni

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

Le arterie coronarie, destra e sinistra, sono due rami collaterali dell'aorta ascendente e originano poco al di sopra della valvola semilunare aortica. Hanno il compito di irrorare il tessuto cardiaco. L'aorta ascendente continua poi con l'arco dell'aorta e quindi con l'aorta discendente (formata a sua volta dall'aorta toracica e addominale).

40. BIOLOGIA: #38910

---

Nell'apparato respiratorio dell'uomo, la trachea:

- A. ha una lunghezza di 5 centimetri
- B. è rivestita internamente dalla pleura
- C. è posta anteriormente alla ghiandola tiroide
- D. è posta anteriormente all'esofago**
- E. contiene le corde vocali

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La trachea è il più lungo elemento delle vie aeree; fa seguito alla laringe e si divide per formare i bronchi principali. La sua metà superiore è cervicale, mentre la sua porzione inferiore è intratoracica. Il suo epitelio respiratorio pseudostratificato ciliato permette la produzione e l'allontanamento in senso caudo-craniale del muco e si trova anteriormente in rapporto su tutto il suo decorso con l'esofago.

41. CHIMICA: #38911

---

Le forze intermolecolari di van der Waals agiscono solamente:

- A. fra atomi sufficientemente vicini**
- B. fra molecole apolari allo stato liquido
- C. fra molecole polari allo stato solido
- D. se altri tipi di forze sono meno favorevoli
- E. fra atomi o molecole allo stato gassoso

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Pur essendo nel loro complesso elettricamente neutre, le molecole stabiliscono tra di loro legami deboli di natura elettrostatica. Tali legami prendono il nome di interazioni di Van der Waals e si dividono in tre categorie:

- Interazione dipolo-dipolo
- Interazione dipolo-dipolo indotto
- Interazione dipolo indotto-dipolo indotto

Poiché questi legami intermolecolari sono prettamente di natura elettrostatica, e siccome le interazioni elettrostatiche aumentano proporzionalmente al quadrato della distanza, affinché tali legami si instaurino è necessario che le molecole si trovino sufficientemente vicine.

42. CHIMICA: #38912

---

Quale dei seguenti composti si dissocia liberando 3 ioni per ogni unità formula?

- A. CH<sub>3</sub>COOH
- B. Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- C. NH<sub>4</sub>MnO<sub>4</sub>
- D. HgCl<sub>2</sub>
- E. KOH

**TEORIA:**

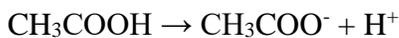
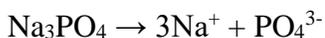
**Risposta corretta: @D@.**

La dissociazione in acqua del cloruro mercurico avviene secondo la seguente reazione:



Ne deriva che da ogni mole di HgCl<sub>2</sub> che si dissocia si ottengono tre moli di ioni.

Le dissociazioni relative alle altre opzioni sono:



43. CHIMICA: #38913

---

Quale delle seguenti molecole NON è lineare secondo la teoria VSEPR?

- A. CO<sub>2</sub>
- B. HCN
- C. SO<sub>2</sub>

- D.  $C_2H_2$
- E.  $CaH_2$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

L'acronimo VSEPR (da leggersi "vesper") sta per Valence Shell Electron Pair Repulsion, cioè "repulsione delle coppie elettroniche del guscio di valenza". Secondo questo modello, la forma che assume una molecola o uno ione poliatomico dipende esclusivamente dalla repulsione dei doppietti elettronici presenti nel livello energetico più esterno. Tali coppie elettroniche tendono a respingersi e, per minimizzare la repulsione, si dispongono alla massima distanza possibile. La teoria VSEPR si basa sulla diversa intensità repulsiva tra coppie elettroniche impegnate in legami (dette coppie di legame o leganti) e coppie elettroniche solitarie (dette coppie di non legame o non leganti).

Per applicare tale modello, occorre tenere conto di quattro punti fondamentali: 1) le coppie non leganti respingono le altre coppie elettroniche maggiormente rispetto alle coppie leganti; 2) un legame multiplo respinge le altre coppie elettroniche con maggiore forza rispetto a un legame singolo; 3) la repulsione tra coppie leganti aumenta al diminuire dell'elettronegatività dell'elemento legato; 4) i legami multipli si considerano come una coppia elettronica unica.

La molecola di anidride solforosa (diossido di zolfo per la nomenclatura IUPAC), assume una geometria cosiddetta "piegata", poiché sull'atomo di zolfo centrale è presente un doppietto elettronico di non legame. Di seguito è raffigurata una rappresentazione schematica della molecola di  $SO_2$ .



44. CHIMICA: #38914

---

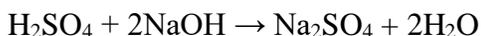
Se si aggiungono 500 mL di una soluzione di  $H_2SO_4$  0,05 M a 500 mL di una soluzione di  $NaOH$  0,08 M quale sarà il pH misurato a 25 °C?

- A. 10,3
- B. 3,50
- C. 7,00
- D. 2,00
- E. 12,0

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La reazione di salificazione tra acido solforico e idrossido di sodio è la seguente:



Occorre determinare il numero di moli di entrambi i reagenti:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \cdot 0,5 \text{ L} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,08 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \cdot 0,5 \text{ L} = 0,040 \text{ mol}$$

0,040 mol di NaOH sono in grado di neutralizzare solamente 0,020 mol di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ne deriva che rimangono 0,005 mol di acido solforico non neutralizzato. Considerando l'acido solforico come "forte" anche in seconda dissociazione, le moli di ioni H<sup>+</sup> presenti in soluzioni, derivanti dall'acido solforico non neutralizzato, sono pari a 0,010 mol.

Il pH è pari a

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(0,01) = 2,00$$

45. CHIMICA: #38915

---

Quali sono i valori da attribuire ai coefficienti a, b, c per bilanciare correttamente la seguente reazione chimica?



A.  $a = 4 ; b = 1 ; c = 3$

B.  $a = 6 ; b = 2 ; c = 4$

C.  $a = 3 ; b = 2 ; c = 4$

D.  $a = 6 ; b = 1 ; c = 5$

E.  $a = 3 ; b = 1 ; c = 5$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La reazione rappresentata è un'ossidazione-riduzione e, in particolare, si tratta di una disproporzione (o dismutazione) in cui il cloro molecolare (numero di ossidazione 0) si ossida a clorato (+5) e si riduce a cloruro (-1). Le due semi-reazioni sono:





La reazione bilanciata, in forma ionica, quindi è:



Riportandola in forma non ionica si ottiene:



46. CHIMICA: #38916

---

I composti con formula  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ :

- A. possono essere cicloalcani o alcheni
- B. possono essere cicloalcheni o alchini
- C. sono sicuramente cicloalcani
- D. sono sicuramente alcheni
- E. sono sicuramente alchini

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

I composti con formula bruta generica  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  possono essere sia gli alcheni sia i cicloalcani. Gli alcheni sono composti che presentano due atomi di carbonio legati tra loro entrambi con ibridazione  $\text{sp}^2$ . I cicloalcani sono invece degli alcani in cui è presente un anello ciclico. Di seguito sono rappresentati l'1-esene e il meticciclopropano, isomeri strutturali tra loro con formula bruta  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ .



47. CHIMICA: #38917

---

I costituenti del fosfato di calcio  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$  hanno le seguenti masse molari espresse in g/mol:

$$\text{Ca} = 40, \text{P} = 31, \text{O} = 16.$$

Si può affermare che 0,125 moli di tale composto:

- A. hanno massa 155 g
- B. contengono  $7,525 \times 10^{24}$  molecole
- C. contengono 1 mole di atomi di ossigeno
- D. contengono una massa di calcio superiore quella dell'ossigeno
- E. dissociandosi completamente liberano 0,25 moli di cationi

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

Ogni mole di fosfato di calcio contiene otto moli di atomi di ossigeno. Poiché 0,125 espresso in frazione è pari a  $1/8$ , ne deriva che tale quantità di sostanza contiene una mole di atomi di ossigeno. Le masse molari indicate nel quesito sono semplicemente dei “trabocchetti” di cui non è necessario tenere conto.

48. CHIMICA: #38918

---

Quale delle seguenti rappresenta una possibile terna di numeri quantici?

- A.  $n = 1 \quad l = 0 \quad m = 1$
- B.  $n = 2 \quad l = 2 \quad m = -2$
- C.  $n = 4 \quad l = -2 \quad m = -1$
- D.  $n = 3 \quad l = 2 \quad m = -1$
- E.  $n = 1 \quad l = 0 \quad m = -1$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

Il numero quantico secondario  $l$  può assumere tutti i numeri interi compresi tra 0 e  $n-1$ . Limitandosi alla valutazione di  $l$ , le uniche due possibilità plausibili sono l'opzione A e l'opzione D. Quest'ultima però è da scartare poiché il numero quantico magnetico  $m$  può assumere tutti i valori interi (positivi, negativi più lo 0), compresi tra  $-l$  e  $+l$ . Poiché però il valore di  $l$  indicato è 0, non è possibile che  $m$  assuma il valore pari a 1. Quindi l'unica opzione plausibile è  $n=3, l=2, m=-1$ .

49. CHIMICA: #38919

---

Affinché un composto sia aromatico è necessario che:

- A. i suoi atomi siano ibridizzati  $sp^3$
- B. contenga solo atomi di carbonio e idrogeno

C. contenga elettroni  $\pi$  delocalizzati

D. non sia ciclico

E. contenga legami tripli

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

Le opzioni non corrette sono da scartare poiché (B) esistono anche composti aromatici contenenti eteroatomi (cioè atomi diversi da idrogeno e carbonio) come, ad esempio, la piridina, il pirrolo, il furano, il tiofene, ecc.; (C) gli atomi che fanno parte dell'anello aromatico devono presentare ibridazione  $sp^2$  e non  $sp^3$ ; (D) la molecola deve essere necessariamente ciclica; (E) non deve presentare legami tripli all'interno del ciclo poiché tale tipo di legame costringerebbe la molecola ad assumere una geometria per cui quattro atomi legati consecutivamente dovrebbero giacere sulla stessa retta.

50. CHIMICA: #38921

---

Qual è la concentrazione di ioni  $Ag^+$  in una soluzione satura di  $AgCl$ , sapendo che il prodotto di solubilità di  $AgCl$  è  $2,0 \times 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ ?

A.  $1,4 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

B.  $2,0 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$

C.  $1,0 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$

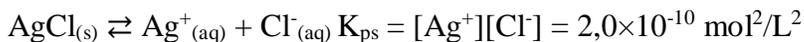
D.  $4,0 \times 10^{-20} \text{ mol/L}$

E.  $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Il cloruro di argento è un sale molto poco solubile il cui equilibrio di dissociazione è governato dal relativo prodotto di solubilità:



Per ogni quantità  $s$ , in moli, di  $AgCl$  che passa in soluzione, si genera in soluzione una quantità  $s$  sia di ioni  $Ag^+$  sia di ioni  $Cl^-$ . È quindi possibile esprimere il  $K_{ps}$  come

$$K_{ps} = [Ag^+][Cl^-] = s^2$$

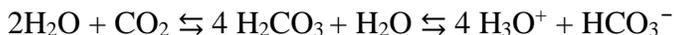
da cui

$$s = \sqrt{K_{ps}} = \sqrt{(2,0 \times 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{L}^2)} = 1,4 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

51. CHIMICA: #38922

---

Il sistema tampone acido carbonico/bicarbonato contribuisce a mantenere costante il pH del sangue, secondo i seguenti equilibri:



Sapendo che l'iperventilazione può modificare il pH del sangue, per quale motivo essa provoca alcalosi?

- A. Eliminando più  $\text{CO}_2$  gli equilibri si spostano verso sinistra
- B. Eliminando più  $\text{CO}_2$  gli equilibri si spostano verso destra
- C.  $\text{O}_2$  è una molecola basica
- D. L'iperventilazione produce acido lattico
- E. L'iperventilazione causa un aumento dell' $\text{O}_2$  disciolto nel sangue

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Gli equilibri mostrati indicano che il pH diminuisce (è più acido) quando la  $\text{CO}_2$  si discioglie in acqua. L'iperventilazione contribuisce a eliminare la  $\text{CO}_2$ . Il Principio di Le Châtelier sostiene che "un sistema chimico all'equilibrio reagisce alle variazioni apportate ai suoi componenti in modo da ridurre gli effetti". Sottrarre un reagente (in questo caso  $\text{CO}_2$ ) induce l'equilibrio a spostarsi verso sinistra in modo da ripristinare la concentrazione iniziale di tale reagente.

52. CHIMICA: #38923

---

Secondo la legge di Proust, in un composto chimico:

- A. il numero di atomi degli elementi che lo compongono è pari al numero degli atomi presenti in 12 g di  $^{12}\text{C}$
- B. gli elementi che lo compongono sono sempre gli stessi, ma può cambiare il loro rapporto di combinazione
- C. il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre un numero piccolo e intero
- D. il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è costante e definito
- E. il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre uguale al rapporto tra il numero dei loro atomi

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

Joseph-Louis Proust dimostrò che gli elementi che formano un determinato composto chimico

sono presenti sempre nella stessa composizione percentuale in peso. Nel 1799 propose la legge delle proporzioni definite: Quando due o più elementi si combinano tra loro per dare un composto, lo fanno secondo rapporti di peso determinati e costanti.

53. FISICA: #38924

---

Una mole di gas perfetto, inizialmente nello stato  $P, V, T$  (con  $T$  misurata in Kelvin), viene portata nello stato  $1/2P, 2V$ . Qual è la nuova temperatura del gas?

- A.  $T$
- B.  $4T$
- C.  $1/2T$
- D.  $1/4T$
- E.  $2T$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Dall'equazione di stato dei gas perfetti:  $PV=nRT$ , essendo  $P$  e  $V$  inversamente proporzionali, la nuova temperatura sarà sempre  $T$ , infatti sostituendo i valori assegnati dal testo si riottiene l'equazione di stato:

$1/2P \cdot 2V = nRT$ , e semplificando avremo  $PV=nRT$

54. FISICA: #38925

---

Un oggetto si muove con energia cinetica  $E$  su un piano orizzontale poi sale su un piano inclinato liscio. Quando sul piano inclinato la velocità dell'oggetto è metà di quella che possedeva sul piano orizzontale, qual è l'energia potenziale dell'oggetto?

- A.  $3/4 E$
- B.  $1/2 E$
- C.  $1/8 E$
- D.  $1/4 E$
- E.  $E$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

La risposta deriva dal teorema della conservazione dell'energia.

Poniamo come situazione iniziale la base del piano inclinato, mentre come situazione finale la posizione nel piano inclinato.

E. cinetica iniziale + E. potenziale iniziale = E. cinetica finale + E. potenziale finale

$$E + 0 = 1/4E + mgh$$

L'energia potenziale è dunque uguale a  $E - 1/4E = 3/4E$ .

55. FISICA: #38926

---

Indicati con  $V_A$  e  $V_B$  i valori del potenziale elettrico in due punti A e B distanti rispettivamente  $4r$  e  $8r$  dal centro di una sfera conduttrice di raggio  $r$  carica positivamente, quale delle seguenti relazioni è esatta?

A.  $2V_A = V_B$

B.  $V_A = 2V_B$

C.  $4V_A = V_B$

D.  $V_A = 4V_B$

E.  $V_A = V_B$

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @B@.**

Il potenziale elettrico si calcola  $V = U(\text{energia potenziale})/q(\text{carica di prova}) = kQq/rq$ , da cui  $V = kQ/r$ . Dunque sapendo che i punti sono rispettivamente distanti dal centro  $4r$  e  $8r$ , si avrà:

$$V_a = kQ/4r$$

$$V_b = kQ/8r$$

Facendo il rapporto  $V_a/V_b$  si otterrà che  $V_a = 2V_b$

56. FISICA: #38927

---

Una vasca ha la forma di un cubo di lato 100 cm ed è parzialmente riempita di acqua (densità = 1 Kg/l). Sull'acqua galleggia un grosso pezzo di ghiaccio di 50 Kg (densità = 0,9 Kg/l).

Lasciando sciogliere tutto il ghiaccio e trascurando l'effetto dell'evaporazione, come varia il livello dell'acqua della vasca?

- A. Si alza di 1 cm
- B. Si alza di 0,5 cm
- C. Rimane uguale
- D. Si alza di 5 cm
- E. Si abbassa di 0,5 cm

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @C@.**

Bisogna per prima cosa calcolare il volume di ghiaccio immerso utilizzando l'uguaglianza tra spinta di Archimede e Forza peso, ossia:



da cui si ottiene che il rapporto delle densità è uguale al rapporto dei volumi



A questo punto si calcola il volume del liquido spostato, che coincide con il volume immerso del corpo:



Calcolando a questo punto il volume occupato dal ghiaccio una volta sciolto, si ottiene che



Perciò non si ha variazione di volume con la fusione del blocco di ghiaccio.

La media aritmetica di un insieme di 4 numeri a, b, c, d è 25. Se eliminiamo i numeri a = 30 e c = 40 quanto vale la media aritmetica dei numeri rimasti?

- A. Non si può determinare
- B. 10
- C. 23
- D. 15
- E. 22

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

Essendo una media aritmetica, è possibile effettuare la seguente operazione:  $(a+b+c+d)/4 = 25$ . Sapendo che  $a=30$  e  $c=40$ , si avrà:  $(30+b+40+d)/4 = 25$ , da cui  $(70+b+d)/4 = 25$ . Perciò  $b+d = (4 \times 25) - 70 = 30$ , la cui media aritmetica essendo solo due i membri è 1

58. MATEMATICA: #38929

---

Un triangolo rettangolo ha i cateti che misurano 10 m e 24 m. Qual è la misura della mediana relativa all'ipotenusa?

- A. 16 m
- B. 12 m
- C. 15 m
- D. 13 m
- E. 26 m

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @D@.**

La mediana è per definizione il segmento che congiunge il punto medio di un lato del triangolo al vertice opposto ad esso. Inserendo il triangolo in un piano cartesiano come in figura, si possono calcolare le coordinate del punto medio dell'ipotenusa che sono pari alla metà delle lunghezze dei cateti, ossia 12 e 5. La mediana corrisponde al segmento OP, la cui lunghezza è calcolabile con la formula per la distanza tra due punti:



59. MATEMATICA: #38930

---

Quanti sono i numeri reali che soddisfano l'equazione  $x^4 + x^2 - 2 = 0$ ?

- A. Infiniti
- B. 0
- C. 4
- D. 1
- E. 2

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @E@.**

Risolvendo l'equazione con il metodo di sostituzione con una nuova variabile  $t$ , ossia ponendo  $t = x^2$ , si ottiene un'equazione di secondo grado del tipo  $t^2 + t - 2 = 0$ . Risolvendo tale equazione si ottengono due valori di  $t$  pari a  $t_1 = +1$  e  $t_2 = -2$ . Perciò sostituendo nuovamente  $x$  con  $t$ , si procede a risolvere i due casi ottenuti:  $x^2 = +1$  ed  $x^2 = -1$ , quest'ultimo però porta ad una soluzione impossibile nell'insieme dei numeri reali, per cui l'unica equazione di cui si deve tenere conto è  $x^2 = +1$  che porterà a due soluzioni reali distinte,  $+1$  e  $-1$ .

60. MATEMATICA: #38931

se , ,  qual è il valore dell'espressione  ?

- A. 
- B. 
- C. 1
- D. 
- E. 

**TEORIA:**

**Risposta corretta: @A@.**

Applicando le proprietà dei logaritmi si ottiene che  $a - c = \ln 4 - \ln 8 = \ln (4/8) = \ln (1/2)$ .

A questo punto il rapporto



applicando a questo punto applicando la proprietà del cambio di base di un logaritmo si ottiene:

$$\log_{(1/16)}(1/2) = 1/4$$