



Il test ufficiale di ammissione a

MEDICINA e ODONTOIATRIA

del 4 settembre 2018

con soluzioni risolte
e commentate
dai docenti Alpha Test



gli Originali

scelti da 8 studenti su 10

Test ufficiale settembre 2018

Medicina e Odontoiatria

I commenti ai quesiti della prova di ammissione a Medicina e Odontoiatria 2018 sono a cura del corpo docente Alpha Test, società specializzata nella preparazione degli studenti ai test di ammissione all'università.

Copyright © 2018 Alpha Test SpA, via Mercalli 14, 20122 Milano, Italy

Quesiti

Ragionamento logico

- 1 **“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 Tutte le mattine provo delle vertigini
 - C Almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare 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
-
- 2 **Quale delle seguenti argomentazioni si basa su un ragionamento induttivo?**
- A 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.
 - B Tutti quelli che tradiscono sono infedeli, anche se a volte non possono evitarlo. Gianluca tradisce spesso. Quindi Gianluca è infedele.
 - C 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.
 - D Fumare aumenta le probabilità di infarto. Riccardo è un forte fumatore. Riccardo ha un’alta probabilità di avere un infarto
 - E 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.
-
- 3 **Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «volume» quanto con «attitudine»**
- A intelligenza
 - B capienza
 - C portata
 - D capacità
 - E idoneità
-
- 4 **X : cerchio come tre : Y**
- A X = quadrato; Y = cubo
 - B X = circonferenza; Y = uno
 - C X = superficie; Y = quadrato
 - D X = volume; Y = circonferenza
 - E X = due; Y = sfera
-
- 5 **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 $[A \rightarrow [(\sim C) \wedge B]]$
 - B $[A \rightarrow [\sim (\sim C) \wedge B]]$
 - C $[A \rightarrow [(\sim C) \wedge (\sim B)]]$
 - D $[A \rightarrow [(\sim C) \rightarrow B]]$
 - E $[A \rightarrow [(\sim C) \wedge (\sim B)]]$
-
- 6 **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 14
 - B 13
 - C 11
 - D 12
 - E 15

- 7 **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 870 €
 - C** ha guadagnato 50 €
 - D** ha perso 130 €
 - E** ha guadagnato 130 €

- 8 **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** 11
 - B** 12
 - C** 9
 - D** 17
 - E** 15

- 9 **A Michele viene chiesto di inserire i due numeri mancanti nella sequenza: 2 – 3 – 7 – 13 – 27 – ... – ... Quali numeri deve inserire Michele?**
- A** 55 – 107
 - B** 53 – 105
 - C** 53 – 107
 - D** 54 – 106
 - E** 55 – 105

- 10 **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

B

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

C

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

D

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

E

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

- 11 **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 tutte
C nessuna
D la prima e la seconda
E solo la seconda
-
- 12 **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
-
- 13 **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** Nessuno
B Solo S₁
C S₁ e S₃
D S₂ e S₃
E Tutti
-
- 14 **“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** D e B
B nessuno
C A e C
D A e B
E C e D
-
- 15 **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 C
B Le tariffe B e C
C La tariffa B
D La tariffa A
E Le tariffe A e B

- 16 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 12
- B 6
- C 45
- D 30
- E 36

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.

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)

- 17 Secondo l'Autore del brano 1:

- 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 dalla biochimica

- 18 Secondo l'Autore del brano 1:

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

- 19 Nel brano 1, l'Autore sostiene che:

- A l'indagine genetica è la base irrinunciabile della ricerca biologica
- B la biochimica è la disciplina che ha visto i più importanti progressi nel quadro delle Scienze Biologiche
- C la genetica rappresenta la base teorica di tutta la Biologia
- 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

- 20 Secondo l'Autore del brano 1:

- 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

Cultura generale

21 **Con il termine "frattale" si intende:**

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

22 **La più antica carta costituzionale è attualmente in vigore:**

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

Biologia

- 23 I legami a idrogeno sono responsabili:**
- A** dell'appaiamento purina-purina e pirimidina-pirimidina nella doppia elica del DNA
 - B** del legame fra basi contigue su un filamento di DNA
 - C** dell'interazione fra catene di acidi grassi nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari
 - D** del legame tra un aminoacido e il rispettivo t-RNA
 - E** della struttura secondaria delle proteine
- 24 Qual è la funzione primaria dell'apparato di Golgi di una cellula eucariotica?**
- A** La sintesi dei lipidi di membrana
 - B** La degradazione da parte degli enzimi idrolitici di organuli cellulari danneggiati
 - C** La degradazione di proteine difettose
 - D** L'assemblaggio dei nucleosomi
 - E** La maturazione delle proteine destinate alla secrezione
- 25 Quale delle seguenti affermazioni relative alla duplicazione del DNA NON è corretta?**
- A** La sintesi di uno dei due nuovi filamenti avviene in modo discontinuo
 - B** Il DNA di nuova sintesi viene polimerizzato in direzione 3' → 5' su uno dei due filamenti parentali e in direzione 5' → 3' sull'altro
 - C** Da ogni origine di replicazione si formano due forcelle di replicazione
 - D** Entrambi i filamenti del DNA parentale sono usati come stampo
 - E** Il legame tra l'innesco a RNA e il relativo frammento di Okazaki è di tipo covalente
- 26 Nei procarioti l'operone è:**
- A** il sito di legame per il repressore posto tra promotore e geni strutturali
 - B** un plasmide utilizzato come vettore genico
 - C** l'unità funzionale della trascrizione
 - D** un fattore della trascrizione
 - E** una polimerasi in grado di trascrivere più geni contemporaneamente
- 27 In seguito all'infezione di una cellula batterica da parte di un unico batteriofago, il cui DNA è marcato con ^{32}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** 50
 - B** 1
 - C** 100
 - D** 2
 - E** 25
- 28 Un plasmide è:**
- A** una proteina con attività regolatrice
 - B** un elemento genetico procariotico a replicazione autonoma
 - C** un organulo citoplasmatico delimitato da una doppia membrana
 - D** una molecola di DNA circolare che si replica solo nel nucleo delle cellule eucariotiche
 - E** un protozoo patogeno
- 29 Il nanismo acondroplastico è un carattere autosomico dominante, letale negli omozigoti. Tra i figli nati da due genitori acondroplastici qual è la frequenza attesa di bambini sani?**
- A** 1/3
 - B** 2/3
 - C** 1/2
 - D** 3/4
 - E** 1/4

- 30 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 codominanza
 - B** non presentano assortimento indipendente
 - C** presentano dominanza incompleta
 - D** sono associati
 - E** segregano durante la meiosi
- 31 Quale tra le seguenti affermazioni relative al processo di maturazione del trascritto primario è corretta?**
- A** Viene aggiunta una coda di poliA in posizione 5'
 - B** Alcuni esoni possono essere esclusi dall'mRNA maturo
 - C** Gli introni vengono uniti fra loro dallo spliceosoma
 - 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
- 32 La membrana plasmatica che delimita le cellule eucariotiche è definita asimmetrica in quanto:**
- A** le proteine intrinseche si affacciano solo sulla superficie intracellulare
 - B** la superficie extracellulare è idrofila, mentre quella intracellulare è idrofobica
 - C** le due superfici di membrana, intracellulare ed extracellulare, hanno caratteristiche e proprietà differenti
 - 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
- 33 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
- 34 Gli enzimi di restrizione:**
- A** sono presenti nei retrovirus
 - B** riconoscono sequenze palindromiche
 - C** determinano la formazione di proteine più corte del normale
 - D** sono coinvolti nella duplicazione del DNA
 - E** sono necessari per la migrazione elettroforetica del DNA
- 35 Che cos'è la melatonina, sostanza coinvolta nel meccanismo di regolazione del ritmo sonno-veglia?**
- A** Una vitamina liposolubile
 - B** Una proteina prodotta dai melanociti
 - C** Un glicolipide prodotto dal timo
 - D** Un ormone prodotto dall'epifisi
 - E** Un polisaccaride vegetale
- 36 Per gluconeogenesi si intende:**
- A** la conversione del piruvato in lattato
 - B** il processo che dal piruvato porta alla formazione di glucosio
 - C** la biosintesi del glicogeno ad opera della glicogeno sintetasi
 - D** la demolizione del glicogeno
 - E** l'ossidazione del glucosio

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

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

38 **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** nelle lacune tra le lamelle
- B** nel canale centrale
- C** all'esterno dell'osteone
- D** solo negli osteoni del tessuto osseo in accrescimento
- E** nella parete dei vasi dell'osteone

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

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

40 **Nell'apparato respiratorio dell'uomo, la trachea:**

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

Chimica

41 Le forze intermolecolari di van der Waals agiscono solamente:

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

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

- A KOH
- B HgCl₂
- C Na₃PO₄
- D NH₄MnO₄
- E CH₃COOH

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

- A SO₂
- B HCN
- C CO₂
- D C₂H₂
- E CaH₂

44 Se si aggiungono 500 mL di una soluzione di H₂SO₄ 0,05 M a 500 mL di una soluzione di NaOH 0,08 M quale sarà il pH misurato a 25 °C?

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

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



- A $a = 6; b = 2; c = 4$
- B $a = 6; b = 1; c = 5$
- C $a = 3; b = 2; c = 4$
- D $a = 4; b = 1; c = 3$
- E $a = 3; b = 1; c = 5$

46 I composti con formula C_nH_{2n}:

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

47 I costituenti del fosfato di calcio [Ca₃(PO₄)₂] hanno le seguenti masse molari espresse in g/mol: Ca = 40, P = 31, O = 16. Si può affermare che 0,125 moli di tale composto:

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

48 **Quale delle seguenti rappresenta una possibile terna di numeri quantici?**

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

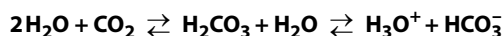
49 **Affinché un composto sia aromatico è necessario che:**

- A contenga solo atomi di carbonio e idrogeno
- B contenga elettroni π delocalizzati
- C i suoi atomi siano ibridizzati sp^3
- D non sia ciclico
- E contenga legami tripli

50 **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 $2,0 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$
- B $1,4 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- C $1,0 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$
- D $4,0 \times 10^{-20} \text{ mol/L}$
- E $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

51 **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 CO_2 gli equilibri si spostano verso sinistra
- B Eliminando più CO_2 gli equilibri si spostano verso destra
- C O_2 è una molecola basica
- D L'iperventilazione produce acido lattico
- E L'iperventilazione causa un aumento dell' O_2 disciolto nel sangue

52 **Secondo la legge di Proust, in un composto chimico:**

- A il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre uguale al rapporto tra il numero dei loro atomi
- 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 numero di atomi degli elementi che lo compongono è pari al numero degli atomi presenti in $12^\circ g$ di ^{12}C
- E il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è costante e definito

Fisica e Matematica

- 53 Una mole di gas perfetto, inizialmente nello stato P, V, T (con T misurata in gradi Kelvin), viene portata nello stato $1/2P, 2V$. Qual è la nuova temperatura del gas?
- A $2T$
 - B $1/2T$
 - C $1/4T$
 - D T
 - E $4T$
- 54 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 E
 - B $1/4 E$
 - C $3/4 E$
 - D $1/2 E$
 - E $1/8 E$
- 55 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 $V_A = V_B$
 - B $V_A = 2V_B$
 - C $2V_A = V_B$
 - D $4V_A = V_B$
 - E $V_A = 4V_B$
- 56 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 Rimane uguale
 - B Si alza di 0,5 cm
 - C Si alza di 1 cm
 - D Si alza di 5 cm
 - E Si abbassa di 0,5 cm
- 57 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 10
 - B 15
 - C 22
 - D 23
 - E Non si può determinare
- 58 Un triangolo rettangolo ha i cateti che misurano 10 m e 24 m. Qual è la misura della mediana relativa all'ipotenusa?
- A 12 m
 - B 13 m
 - C 15 m
 - D 16 m
 - E 26 m

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

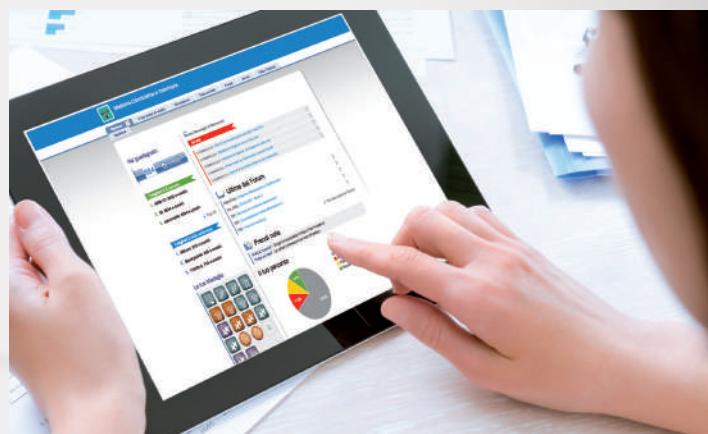
- A 0
- B 1
- C 2
- D 4
- E Infiniti

60 Se $a = \ln 4$, $b = \ln \frac{1}{16}$, $c = \ln 8$ qual è il valore dell'espressione $\frac{a-c}{b}$?

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



La tua soluzione ai test di ammissione all'università



Con il **bonus 18app** acquisti **gratis** su **alphatest.it** i libri per la tua facoltà



Da 30 anni Alpha Test aiuta gli studenti a prepararsi ai test di ammissione all'università. Entrando in aula durante i corsi Alpha Test, studiando sui libri Alpha Test e utilizzando gli strumenti di preparazione online come AlphaTestAcademy.it, ogni studente trova la soluzione giusta per sé, a partire dal 4° anno di scuola superiore fino ai primi anni di università.

Prepararsi in anticipo conviene! Sconti fino a 500 euro per i corsi di preparazione ai test dell'area Medico-Sanitaria 2019/2020. I corsi più completi iniziano a novembre 2018 e gennaio 2019.

Per saperne di più:
alphatest.it

☎ 800017326



Soluzioni e commenti

- 1** L'affermazione presentata dal quesito riguarda la totalità di casi (*Ogni volta*) e sostiene che "tutte le volte che mi alzo dal letto provo delle vertigini". Si chiede di considerare falsa tale affermazione e, a partire da questo presupposto, stabilire quale tra le alternative proposte è una conseguenza certamente vera. Per rendere falsa un'affermazione riguardante una totalità di casi, è sufficiente un unico caso in cui non si verifichi proprio quanto proposto dalla frase di partenza. Dunque se "*almeno una volta* mi sono alzato dal letto *senza provare vertigini*" è falso che ciò sia successo ogni volta. La soluzione del quesito è quindi l'alternativa **C**.
- 2** Per rispondere al quesito bisogna conoscere in termini molto generali la differenza tra ragionamento deduttivo e ragionamento induttivo. Si parla di deduzione quando a partire da una regola generale si traggono conclusioni relative a un caso particolare. Si parla invece di ragionamento induttivo quando si sperimentano numerosi casi particolari che consentono di trarre conclusioni di carattere generale che hanno la caratteristica di essere altamente probabili, considerabili quindi come certezze. Questa forma di ragionamento è presente solo nell'alternativa **E**, soluzione del quesito, in quanto è a partire dallo studio sperimentale su alcuni pazienti (casi particolari) che viene tratta la conclusione di carattere generale sulla demenza senile. In tutti gli altri casi le alternative propongono invece esempi di ragionamento deduttivo e vanno dunque scartate.
- 3** Il *volume* è la misura dello spazio occupato da un corpo e dunque il termine *capacità* gli è sinonimo da un punto di vista geometrico. Nell'accezione invece di propensione verso una determinata attività lo stesso termine *capacità*, proposto dal quesito come alternativa **D**, risulta essere la soluzione in quanto sinonimo anche di *attitudine*.
- 4** La relazione tra gli elementi della proporzione si trova nella domanda: "quante sono le dimensioni della figura?" Due sono le dimensioni del cerchio (bidimensionale) mentre tre sono quelle della sfera (tridimensionale). Si può anche risolvere osservando le alternative e scartando tutte quelle che non riportano un numero tra le opzioni (dal momento che nel testo è invece presente nella seconda parte della proporzione, quindi deve esserci anche anella prima). Rimangono così due opzioni, ma una sola corretta perché oltretutto riporta il numero in sostituzione del simbolo X. L'alternativa corretta è dunque la **E**.
- 5** Per rispondere occorre tradurre in forma simbolica gli enunciati proposti dal quesito, in particolare occorre conoscere il significato dei seguenti simboli:
- \rightarrow significa ALLORA
 - \sim significa NON
 - \wedge significa E
- A questo punto confrontando le alternative possiamo escludere da subito le risposte **C** e **E** in quanto propongono una negazione dell'enunciato B (cioè NON perderai la voce) mentre invece il testo dell'esercizio afferma il contrario. Possiamo scartare anche l'alternativa **B** perché riporta una doppia \sim e quindi una doppia negazione che diventa un'affermazione cioè C invece di NON C come proposto dal testo. Scartiamo infine l'alternativa **D** perché invece di proporre la congiunzione "e" (non solo non risolverai ma anche...) propone il simbolo \rightarrow che equivale a "se NON C allora B". L'alternativa corretta è dunque **A**.
- 6** I dolci totali sono 50. Se 36 su 50 non sono *croissant* vuol dire che i *croissant* sono la differenza ovvero $(50 - 36) = 14$. Alla stessa maniera se abbiamo 39 dolci che non sono *madeleine* allora le *madeleine* saranno $(50 - 39) = 11$. A questo punto rimangono quindi $(50 - 14 - 11) = 25$ dolci tra *pains au chocolat* e *pains au raisin*. Ma sapendo che i *pain au chocolat* sono uno più dei *pain au raisin* allora i *pain au raisin* sono 12 e i *pain au chocolat* sono 13 (uno in più). L'alternativa corretta è quindi la **B**.
- 7** I mille euro investiti da Alice l'altro ieri, hanno subito ieri un rialzo del 45%: il capitale di Alice è dunque diventato pari a 1450 euro, cioè 1000 euro più il 45% di 1000; oggi però, il nuovo capitale di Alice, pari a 1450 euro, si è deprezzato del 40%: poiché il 40% di 1450 è pari a 580, Alice si trova ora con un capitale pari a 870 euro. Se rivendesse domattina le azioni, il suo capitale passerebbe dai 1000 euro investiti l'altro ieri agli 870 che incasserebbe domattina: Alice perderebbe quindi 130 euro. La risposta corretta è la **D**.
- 8** Il quesito afferma sostanzialmente che la probabilità che due allievi scelti a caso portino entrambi gli occhiali è $1/2$. Indicato con x il numero di allievi della classe prima che portano gli occhiali, si può scrivere:

$$\frac{x}{21} \times \frac{(x-1)}{20} = \frac{1}{2}$$

da cui si ricava $x = 15$, pertanto la risposta esatta è la **E**.

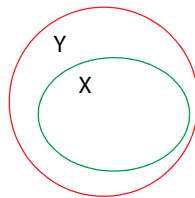
9 La sequenza comincia con il numero 2 a cui segue il numero 3: è possibile passare dal 2 al 3 moltiplicando il 2 per 2 e sottraendo al numero ottenuto il numero 1: $2 \times 2 - 1 = 3$; il numero successivo è un 7: questa volta si moltiplica il numero 3 per 2 e poi si aggiunge 1: $3 \times 2 + 1 = 7$. Il prossimo numero proposto dalla sequenza è 13 che si ottiene con: $7 \times 2 - 1 = 13$. La prossima operazione sarà quindi $13 \times 2 + 1 = 27$; segue $27 \times 2 - 1 = 53$ e $53 \times 2 + 1 = 107$. La risposta corretta è la **C**.

10 Per individuare la risposta corretta occorre analizzare le varie combinazioni riportate nelle righe delle tabelle fornite dalle alternative.

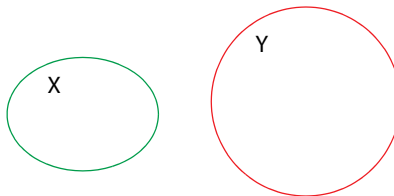
La risposta corretta è la **A**, infatti:

- Nella prima riga di questa alternativa sia A che B sono vere e quindi la preposizione "A e B" è VERA. Questa informazione si deduce facilmente dalle tavole di verità riportate nelle ipotesi. Quindi "non A e B" è FALSA e una preposizione FALSA "o" una VERA (si ricordi che nella prima riga A è VERA) fornisce una proposizione VERA.
- Analogamente nella seconda riga "non A e B" è VERA. Quindi la preposizione finale è una frase VERA "o" una VERA che è una preposizione VERA.
- Nella terza riga "non A e B" è VERA. Quindi la preposizione finale è una frase VERA "o" una FALSA che è una preposizione VERA.
- Nella quarta riga "non A e B" è VERA. Quindi la preposizione finale è una frase VERA "o" una FALSA che è una preposizione VERA.

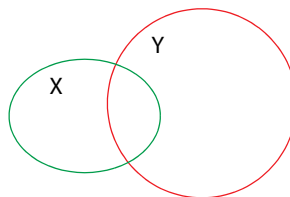
11 La prima regola, che esprime il concetto insiemistico di inclusione, è corretta. Infatti l'insieme che raccoglie TUTTI gli X è incluso nell'insieme che raccoglie tutti gli Y. Quindi è vero che qualche Y è X.



Anche la seconda regola, che esprime invece il concetto di *esclusione*, è corretta. L'insieme che raccoglie gli X e quello che raccoglie gli Y non hanno elementi in comune.



La terza regola potrebbe essere rappresentata con l'*intersezione* e in questo caso la conclusione che tutti gli Y sono certamente X risulta errata. L'alternativa corretta è dunque la **D**.



12 Nicolò, al massimo del suo tasso alcolemico, ha nel sangue 1g/l di alcol. Dopo un'ora il tasso scende del 30% e quindi, in valore assoluto, Nicolò avrà 0,7 g/l di alcol. Nell'ora successiva, dopo avere smaltito un ulteriore 30% dell'alcol pari a 0,21 g/l, Nicolò avrà nel sangue $0,7 - 0,21 = 0,49$ g/l: risposta corretta **B**.

13 Vediamo, sillogismo per sillogismo, cosa accade:

S_1 è vera, infatti se ogni Z è X e ogni X è Y allora $Z \rightarrow Y$.

Anche S_2 è vera, infatti se qualche Z non è Y, e tutte le X sono Y, allora necessariamente le Z che NON sono Y NON possono essere X. Questo può essere facilmente dimostrato per assurdo: neghiamo la tesi e supponiamo che le Z che non sono Y fossero X, dato che tutte le X sono Y, queste sarebbero Y. Cioè sarebbero contemporaneamente NON Y e Y. E questo, ovviamente non può essere.

Per finire anche S_3 è vera e questo rende corretta l'alternativa **E**: l'insieme che contiene le X non ha alcun elemento in comune con l'insieme che contiene le Y. Le X che sono Z dunque non possono capitare nell'insieme che contiene le Y.

14 L'esercizio prevede una condizione sufficiente: se accade A (Giorgio va con gli amici alla lezione di cucina) allora accade certamente B (Alice va con le amiche allo stadio per la partita di rugby). La condizione A è quindi sufficiente per avere la conseguenza B, cioè quando accade A si è certi che accade anche B. Essendo A sufficiente (ma non necessaria) per avere B, si può anche dedurre che se non c'è stato B, non può neanche esserci stato A (se non B allora non A), infatti se ci fosse stato A allora si sarebbe certamente verificato anche B.

Poiché la condizione A è sufficiente, ma non necessaria, non si deve verificare per forza A per avere la conseguenza B: non si può dedurre che se non c'è stato A (Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina) allora non B (Alice non ha assistito alla partita), perché Alice può comunque assistere alla partita anche se Giorgio non ha frequentato la lezione.

Come si vede le affermazioni A e B sono corrette e deducibili dalla frase proposta mentre le affermazioni C e D risultano errate. L'alternativa corretta è quindi la **D**.

15 Per risolvere l'esercizio si provi semplicemente a calcolare i diversi consumi che si realizzerrebbero con le tre tariffe:

- Tariffa A: 40 euro di fisso più $0,3 \times 120 = 76$ euro dove il 120 si ottiene semplicemente dividendo 600 (il consumo totale) per 5 (i kWh sui quali si applica ogni volta la tariffa)
- Tariffa B: 30 euro di fisso più $0,4 \times 120 = 78$ euro
- Tariffa C: $0,6 \times 120 = 72$ euro

La tariffa C è la più conveniente (seguita dalla A e poi dalla B) quindi l'alternativa corretta è la **A**.

16 Si tratta di una sequenza di numeri proposta in forma di tabella. Le tre tabelle contengono nella riga inferiore il quadrato del numero riportato nella riga superiore; nella prima tabella quindi, sotto al 2 si trova il 2 al quadrato, cioè 4; sotto al 5 il 5 al quadrato cioè 25. Nella seconda tabella si trovano il 3 con il suo quadrato 9, e il 4 con il suo quadrato 16. L'ultima tabella propone 1 al quadrato e quindi 6 al quadrato: il numero incognito è quindi 36. La risposta corretta è la **E**.

17 La risposta corretta si trova nelle prime tre righe del brano. L'autore infatti afferma che la genetica discende dalla zoologia e dalla botanica (alternative **A** ed **E** da scartare) e permette di interpretare ciò che le due scienze avevano fin lì solo descritto e classificato. La risposta esatta è la **B**.

18 In questo quesito è importante fare attenzione all'alternativa **B** poiché non è deducibile dal testo l'affermazione che la genetica ha risolto i più importanti problemi della biologia: alcuni sono stati risolti, per altri ci si è avviati alla soluzione.

Il brano afferma invece che alcuni tra i più importanti (massimi) problemi della biologia che parevano essere insormontabili sono stati indagati grazie alla genetica, che ha permesso di risolverli o di avviare una sperimentazione per giungere a una soluzione. L'alternativa corretta risulta quindi essere la **E**.

19 L'unica affermazione tra le alternative proposte che è possibile individuare nel brano è quella che presenta la genetica come una delle discipline di punta nel quadro delle scienze biologiche. In altre parole è possibile dire che la genetica ha assunto un ruolo rilevante nella biologia. La risposta esatta è la **D**.

20 Per rispondere correttamente a questa domanda è fondamentale leggere la data in cui è stato pubblicato il volume da cui è tratto il brano. Tale informazione è presentata in fondo al testo proposto insieme all'autore, al titolo e alla casa editrice. La data riportata è il 1979. Nell'ultima frase del brano l'autore conclude affermando che la genetica è, nel momento in cui scrive (è oggi), ovvero alla fine degli anni '70, la disciplina più avanzata tra quelle biologiche. La risposta esatta è la **B**.

21 Il termine frattale è di origine recente: fu usato per la prima volta dal matematico francese Mandelbrot nel 1975 per descrivere i comportamenti di enti geometrici che presentano dimensioni non intere e simmetrie interne che si ripresentano su scale diverse, per esempio ingrandendoli. Il termine viene usato sia per indicare la geometria non euclidea sia nella teoria del caos per lo studio dei sistemi dinamici. La risposta corretta è dunque la **C**.

22 La Costituzione italiana è entrata in vigore, come noto, all'inizio del 1948. Quella francese della V Repubblica nel 1958. Quella greca nel 1975, al termine del regime dei colonnelli, mentre quella messicana risale al 1917. La più antica tuttora in vigore, tra i cinque Stati considerati dalla domanda, è quella statunitense, entrata in vigore nell'estate 1789. Consiste in un Preambolo e in sette Articoli e il suo impianto (separazione e autonomia dei tre poteri principali, struttura del governo federale e possibilità di emendamenti) è stato preso a modello da molte successive Costituzioni. La risposta esatta è la **D**.

23 La struttura secondaria di una proteina è determinata dalla disposizione nello spazio degli amminoacidi (ad alpha elicica o beta foglietto) e questo è determinato da interazioni deboli che possono essere alterate da temperature elevate o pH molto acidi o basici (processo chiamato denaturazione): i legami idrogeno sono i responsabili di queste interazioni quindi la risposta esatta è la **E**.

- 24 Nella cellula eucariotica l'organello coinvolto nella degradazione di strutture danneggiate è il lisosoma (si escludono quindi **B** e **C**); il reticolo endoplasmatico liscio partecipa alla sintesi dei lipidi (si esclude la **A**) mentre l'assemblaggio dei nucleosomi avviene ad opera di enzimi (si esclude la **D**). La risposta esatta è la **E** essendo l'apparato di Golgi l'organello deputato alla maturazione di proteine sintetizzate da ribosomi e reticolo endoplasmatico rugoso.
- 25 La replicazione del DNA è semiconservativa utilizzando un filamento parentale come stampo e sintetizzando il complementare ex novo. L'intero processo è catalizzato da una famiglia di enzimi chiamata DNA polimerasi che lavora esclusivamente da 5' a 3': un filamento viene quindi sintetizzato il modo continuo mentre l'altro sotto forma di piccoli pezzettini uniti in un secondo momento, chiamati frammenti di Okazaki. Si conclude che l'affermazione errata, e quindi la risposta esatta è la **B**.
- 26 L'espressione genica dei procarioti deve essere regolata finemente in modo tale che le proteine vengano sintetizzate solamente quando sono necessarie al microrganismo: per questo sul cromosoma batterico possiamo trovare strutture chiamate operoni adatte a questo scopo. L'operone è costituito da gene regolatore, promotore, operatore e geni strutturali ed è a tutti gli effetti l'unità funzionale della trascrizione, quindi la risposta esatta è la **C**.
- 27 Essendo la replicazione del DNA semiconservativa saranno solamente due i filamenti marcati con 32P, ovvero quelli parentali, mentre tutti gli altri saranno privi di marcatura. Nelle condizioni poste dal quesito sono solamente due i fagi marcati, ovvero i possessori dei filamenti parentali. Quindi la risposta esatta è la **D**, e sarebbe stata la stessa prendendo in considerazione anche un numero diverso da 100 di particelle fagiche perché senza ricombinazione i filamenti parentali marcati rimangono 2.
- 28 I procarioti sono privi di nucleo e le informazioni indispensabili per la loro sopravvivenza risiedono nel cromosoma batterico galleggiante nel citoplasma; tuttavia alcuni batteri possono possedere anche una molecola circolare di DNA contenente informazioni aggiuntive quali la resistenza agli antibiotici o farmaci della coniugazione. Quindi la risposta esatta è la **B**.
- 29 Essendo la patologia letale negli omozigoti, i genitori affetti devono essere entrambi eterozigoti.
Dall'incrocio tra due eterozigoti, come si può verificare da un semplice quadrato di Punnett, la frequenza di bimbi sani, ovvero in omozigosi recessiva, sembrerebbe essere di 1/4 (risposta **E**). Ma, in realtà, gli omozigoti dominanti malati non sopravvivono fino alla nascita e non vanno considerati. Quindi la risposta esatta è la **A**.
- 30 Due individui eterozigoti per un singolo gene corrispondono al caso di un incrocio monoibrido. Poiché il rapporto fenotipico atteso è 3:1, ovvero due classi fenotipiche (dominante e recessiva), significa che stiamo esprimendo che l'individuo possiede due copie per ogni fattore (il gene) e che esse si separano (segregano) durante la formazione dei gameti. Esattamente quanto atteso dalla seconda legge di Mendel. In tutti gli altri casi indicati (ovvero risposte **A**, **B**, **C** e **D**) dovremmo attenderci rapporti numerici diversi. Quindi la risposta esatta è la **E**.
- 31 Durante la maturazione del trascritto primario la coda viene aggiunta in posizione 3' (risposta **A** errata); gli introni vengono eliminati (**C** errata); il prodotto dello splicing è diverso proprio perché tale processo contribuisce a far ottenere più proteine dallo stesso gene (**D** errata) e gli esoni non vengono eliminati (**E** errata). Quindi la risposta esatta è la **B**.
- 32 Le proteine intrinseche attraversano tutta la membrana (risposta **A** errata); Anche la superficie intracellulare è idrofila (**B** errata); Le proteine estrinseche possono essere anche sulla superficie interna (**D** errata) ed i fosfolipidi sono all'interno della membrana mentre le proteine possono essere anche sulla superficie extracellulare (**E** errata). Al contrario le membrane sono asimmetriche perché tutti i lipidi che la compongono hanno funzioni diverse e, in base a queste, si dispongono sulla superficie esterna o quella interna. Quindi la risposta esatta è la **C**.
- 33 Il mitocondrio possiede un piccolo cromosoma circolare, contenente pochi geni. La loro mutazione può causare malattie (risposta **B** errata); Vengono trasmessi sono per via materna (**C** errata) e, quindi, a tutti i figli (**D** errata). Ma contengono anche geni per tRNA ed rRNA (**E** errata). I geni mitocondriali possono venir tradotti direttamente dentro l'organello che, infatti, è detto semi-autonomo. 13 di questi codificano per proteine coinvolte nel processo di fosforilazione ossidativa. Quindi la risposta esatta è la **A**.
- 34 Gli enzimi di restrizione, oltre ad essere di origine batterica e non virale (risposta **A** errata), partecipano specificatamente al taglio del DNA in corrispondenza dei siti di restrizione costituite da successioni di basi ripetute ed invertite, ovvero perfettamente complementari se lette nelle due direzioni opposte. Per tale motivo dette palindromiche. Quindi la risposta esatta è la **B**.
- 35 La melatonina è un ormone prodotto dall'epifisi, o "ghiandola pineale", una ghiandola endocrina situata nel cervello di animali vertebrati responsabile della regolazione del ritmo sonno-veglia (ritmo circadiano).
Quindi la risposta esatta è la **D**.

- 36** In caso di carenza di glucosio, la cellula è in grado di produrre nuove molecole di glucosio a partire da substrati diversi, come ad esempio amminoacidi, piruvato o lattato. Questo processo si chiama gluconeogenesi (ossia formazione di nuove molecole di glucosio): la risposta esatta è la **B**.
- 37** L'epifisi è una delle due parti terminali di un osso lungo. Per quanto riguarda l'omero, osso lungo del braccio, l'epifisi prossimale è quella situata più vicina al corpo (quindi quella che si articola con la scapola), mentre l'epifisi distale è quella situata più lontana dal corpo (quindi quella che si articola con radio e ulna), quindi la risposta esatta è la **E**.
- 38** Gli osteoblasti, dopo aver depositato una matrice extracellulare inorganica molto compatta, rimangono circondati dalla matrice stessa in piccoli spazi chiamati "lacune" e si trasformano in cellule quiescenti, chiamate "osteociti". La risposta esatta è pertanto la **A**.
- 39** Anche le cellule del cuore necessitano di irrorazione sanguigna per ricevere ossigeno e nutrienti e cedere anidride carbonica e sostanze di rifiuto. Le arterie che provvedono all'irrorazione del cuore si chiamano "coronarie". Quindi la risposta corretta è la **C**.
- 40** La risposta esatta è la **B**. La trachea è infatti un tubo di circa 12 cm composto da anelli cartilaginei che collega la laringe ai bronchi: nell'apparato respiratorio dell'uomo è posta anteriormente all'esofago.
- 41** Le forze di van der Waals sono interazioni **inter**molecolari deboli (tra molecole diverse), pertanto agiscono anche se vi sono altri tipi di forze, come ad esempio il legame covalente (legame **intra**molecolare forte) e la risposta **E** è pertanto errata. Questa interazione debole avviene sia tra molecole polari che non polari che possono trovarsi in diversi stati di aggregazione della materia (sia solido, sia liquido che aeriforme) pertanto possiamo escludere le risposte **A**, **B** e **C**. Le forze di van der Waals, data la loro natura di interazioni intermolecolari deboli, hanno un breve raggio d'azione e la loro intensità diminuisce rapidamente con l'aumentare della distanza degli atomi (o molecole) che interagiscono. La risposta corretta è la **D**.
- 42** Per rispondere al quesito dobbiamo esplicitare le reazioni di dissociazione di ogni unità formula:
- KOH (base forte) $\rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$ (2 ioni per ogni unità formula)
 - CH_3COOH (acido debole) $\rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (2 ioni per ogni unità formula)
 - NH_4MnO_4 (sale) $\rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{MnO}_4^-$ (2 ioni per ogni unità formula)
 - Na_3PO_4 (sale) $\rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ (4 ioni per ogni unità formula)
 - HgCl_2 (sale) $\rightarrow \text{Hg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ (3 ioni per ogni unità formula, risposta corretta)
- La risposta corretta è la **B**, ovvero l'unica unità formula in grado di liberare 3 ioni per ogni unità è il cloruro di mercurio (HgCl_2)

- 43** Secondo la teoria VSEPR, per la determinazione della geometria delle molecole, devo tener conto di tutte le coppie di elettroni presenti nel guscio di valenza: sia quelli coinvolti nella formazione dei legami covalenti (doppietti condivisi), sia quelli che si trovano sull'atomo centrale ma non partecipano alla formazione di alcun legame (doppietti solitari). Tra le molecole presenti nel quesito distinguiamo subito un idrocarburo, C_2H_2 , un alchino con geometria lineare e la risposta **D** è errata. Le restanti molecole possono essere rappresentate con la formula generica AX_mE_n , dove A rappresenta l'atomo centrale, X il numero di atomi legati all'atomo centrale ed E le coppie di elettroni solitarie presenti sull'atomo centrale. Il Numero Sterico (NS) corrisponde a $(n + m)$. Se $\text{NS} = 2$ la geometria della molecola è lineare, se $\text{NS} = 3$ la geometria è trigonale planare, se $\text{NS} = 4$ la geometria è tetraedica.
- CaH_2 , CO_2 , HCN hanno $\text{NS} = 2$, formula generica AX_2 e geometria lineare poiché gli elettroni di valenza dell'atomo centrale sono tutti impegnati in doppietti condivisi. Escludiamo quindi le opzioni **E**, **C** e **B**. Per quanto riguarda invece l'anidride solforosa (SO_2), lo zolfo e l'ossigeno sono entrambi atomi del gruppo VI A con 6 elettroni di valenza, per raggiungere l'ottetto ogni atomo di O è impegnato in un legame covalente doppio con S ($\text{O}=\text{S}=\text{O}$), attorno ad S rimane però un doppietto solitario e pertanto: $\text{NS} = 3$, formula generica AX_2E , geometria trigonale planare. L'unica molecola tra quelle proposte che non presenta geometria lineare è pertanto l'opzione **A**.

- 44** Per rispondere al quesito occorre innanzitutto calcolare il numero di moli di ioni H^+ liberati dall'acido solforico e il numero di moli di ioni OH^- liberati dall'idrossido di sodio (base forte).

$$n_{\text{H}^+} = M \cdot V = 0,05 \text{ mol/l} \cdot 0,5 \text{ l} = 0,025 \text{ moli di ioni H}^+$$

L'acido solforico (H_2SO_4) è un acido diprotico (ovvero per una mole di acido vengono liberati il doppio delle moli di ioni H^+), quindi si moltiplicano le moli ottenute per 2.

$$n_{\text{H}^+} = 2 \cdot 0,025 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{OH}^-} = M \cdot V = 0,08 \text{ mol/l} \cdot 0,5 \text{ l} = 0,04 \text{ moli di ioni OH}^-$$

In soluzione si ha quindi 0,05 moli di ioni H^+ e 0,04 moli di ioni OH^- . Nella soluzione descritta nel quesito c'è un eccesso di ioni H^+ , pertanto la soluzione è acida e posso scartare le opzioni **C**, **D** ed **E**. L'eccesso di ioni H^+ ammonta a 0,01 mol/l ($0,05 - 0,04 = 0,01$ moli di H^+ in 1 litro di soluzione) ed è possibile calcolare il pH:

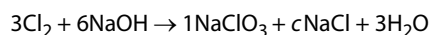
$$pH = -\log(10^{-2}) = 2.$$

La risposta corretta è la **A**.

- 45** Dobbiamo bilanciare l'intera reazione, partiamo dai coefficienti dati dal quesito, ovvero $3Cl_2$ e $3H_2O$. Il cloro (Cl) è presente nei prodotti in due composti con coefficiente incognito ($bNaClO_3$ e $cNaCl$), partiamo con il bilanciamento degli atomi di idrogeno (H) che sono presenti in una sola specie chimica con coefficiente incognito: $aNaOH$. A destra (nei prodotti) abbiamo 6 atomi di H ($3 \cdot 2$), pertanto il coefficiente di NaOH è 6.



Questo ci consente di escludere subito le risposte **C**, **D** ed **E** che risultano errate. A destra abbiamo 6 atomi di ossigeno (O), mentre a sinistra 3, quindi mancano 3 atomi di ossigeno e il coefficiente b deve essere 1. La risposta **A** è errata.



Per bilanciare Na, il coefficiente c deve avere valore 5: la risposta corretta è la **B**.

- 46** La formula descritta non può appartenere ad un alchino in quanto, per la presenza del triplo legame, la formula bruta diviene C_nH_{2n-2} : pertanto possiamo escludere le opzioni **A** e **D**. C_nH_{2n} può essere la formula di un alchene (idrocarburo a catena aperta insaturo, esempio $H_2C=CH_2$) contenente un doppio legame $C=C$, oppure di un cicloalcano (idrocarburo ciclico saturo, esempio ciclopentano con formula bruta C_5H_{10}). Si escludono quindi le opzioni **B** e **C**, mentre la risposta corretta è la **E**.

- 47** Per calcolare le unità formula di questo sale devo moltiplicare le moli (n) per il Numero di Avogadro (Na).

$$\text{Unità formula } Ca_3(PO_4)_2 = n \cdot Na = 0,125 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 7,525 \cdot 10^{22} \text{ molecole (o meglio unità formula).}$$

La risposta **A** è errata. Per calcolare la massa in grammi del fosfato di calcio si applica la formula:

$$g = n \cdot MM = 0,125 \text{ mol} \cdot 310 \text{ g/mol} = 38,75 \text{ g.}$$

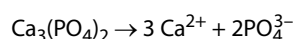
dove MM indica la massa molare espressa in g/mol.

Anche la risposta **B** è errata. Sempre con la stessa formula confrontiamo la massa del calcio con quella dell'ossigeno, considerando però che il numero di moli di ossigeno è 8 volte le moli $Ca_3(PO_4)_2$ e che numero di moli del calcio è 3 volte le moli del sale.

$$g_{\text{ossigeno}} = (0,125 \cdot 8) \text{ mol} \cdot 16 \text{ g/mol} = 16 \text{ g}$$

$$g_{\text{calcio}} = (0,125 \cdot 3) \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 15 \text{ g}$$

La massa di ossigeno è superiore a quella del calcio e scartiamo anche l'opzione **C**. Le moli di cationi che questo sale è in grado di liberare dissociandosi completamente sono il triplo delle moli del fosfato di calcio: il rapporto tra i coefficienti stechiometrici è 1:3 ($3 \cdot 0,125 = 0,375$ moli). La risposta **D** è errata.



In una mole di fosfato di calcio ($Ca_3(PO_4)_2$) sono contenute 3 moli di calcio (Ca), 2 moli di fosforo (P), 8 moli di ossigeno (O), quindi in 0,125 mol di sale è contenuta 1 mole di ossigeno ($0,125 \cdot 8 = 1$ mol). L'opzione **E** è quella corretta.

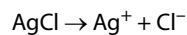
- 48** Cominciamo a ragionare sul quesito togliendo i valori dei numeri quantici che non possono esistere. $n = 0$ e $l = -2$ non possono esistere poiché n assume valori interi compresi tra 1 e 7, il numero quantico l non può assumere valori negativi, escludiamo subito le opzioni errate **A** ed **E**. Nello specifico, l può assumere numeri interi compresi tra 0 e $n - 1$ ($0 \leq l \leq n - 1$), pertanto se $n = 2$, l può assumere solo i valori 0 e 1 (non 2) e quindi anche l'opzione **C** è errata. Il numero quantico m può invece assumere numeri interi compresi tra $-l$ e $+l$ ($-l \leq m \leq +l$), quindi se $l = 0$, m può assumere solo il valore zero (non 1), è errata anche la risposta **B**. L'unica terna che rispetta i valori possibili dei numeri quantici, ossia $1 \leq n \leq 7$; $0 \leq l \leq n - 1$; $-l \leq m \leq +l$, è:

$$n = 3 \quad l = 2 \quad m = -1$$

La risposta corretta è l'opzione **D**.

- 49** Gli idrocarburi (composti organici formati solo da C ed H) si suddividono in due classi: alifatici (a catena aperta o ciclici) e aromatici. Escludiamo l'opzione **A** poiché il fatto di essere composti solo da carboni ed idrogeni non è una caratteristica peculiare degli idrocarburi aromatici, ma bensì di tutte le classi di idrocarburi. I composti aromatici sono particolari idrocarburi ciclici insaturi, escludiamo subito l'opzione **D**. Il più semplice e più importante idrocarburo aromatico è il benzene (C_6H_6), una molecola ciclica planare che presenta doppi legami $C=C$ coniugati, ovvero intervallati con legami semplici $C-C$, nella quale tutti gli atomi di carbonio dell'anello sono ibridati sp^2 e formano, con il restante orbitale p non ibrido, una nube elettronica delocalizzata estesa a tutto l'anello: la delocalizzazione elettronica π viene rappresentata in due nubi elettroniche cicliche che si trovano una sopra e l'altra sotto il piano della molecola. Escludiamo quindi le opzioni **C** ed **E**. La risposta corretta è la **B**.

- 50 Il cloruro d'argento è un sale poco solubile che in soluzione acquosa si scinde in ioni secondo la reazione:



Il valore di K_{ps} indica la tendenza del sale a sciogliersi ed è un valore costante per un determinato composto a una data temperatura, minore è K_{ps} e minore è la solubilità del sale:

$$K_{ps} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2$$

Data la reazione di dissociazione del sale, in soluzione acquosa avrò pertanto x moli/litro di $[\text{Ag}^+]$ e x moli/litro di $[\text{Cl}^-]$, il prodotto di queste due concentrazioni è il valore del K_{ps} . Imposto l'equazione:

$$x^2 = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2 \rightarrow x = \sqrt{2 \cdot 10^{-10}} \text{ mol/l} \approx 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$$

la concentrazione degli ioni Ag^+ (che è uguale alla concentrazione degli ioni Cl^-), in una soluzione satura di AgCl è $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$. La risposta corretta è la **B**.

- 51 L'iperventilazione consiste in una serie frequente di atti respiratori e porta ad una diminuzione dei livelli di anidride carbonica (CO_2) nel sangue. Il quesito aggiunge che questa condizione provoca alcalosi, ovvero un eccesso di basi nel sangue. Possiamo subito escludere le opzioni **C**, **D** ed **E** in quanto l' O_2 e l'acido lattico non compaiono nel sistema tampone acido carbonico/bicarbonato che consente di descrivere il fenomeno. Per il principio di *Le Châtelier*, ogni sistema tende a reagire ad una modifica impostagli dall'esterno minimizzandone gli effetti. Quindi diminuendo la CO_2 che è nei reagenti, gli equilibri si spostano verso sinistra in modo da riformarla, come conseguenza diminuisce la concentrazione degli ioni H_3O^+ e quindi il pH aumenta (pH più basico) portando ad una situazione di alcalosi. La risposta corretta è quindi la **A**.

- 52 Scartiamo subito l'opzione **D** in quanto è *la mole* la quantità di materia che contiene un numero di entità elementari pari al numero di atomi presenti in 12 grammi di carbonio-12. L'opzione **C** è da scartare in quanto ricorda l'enunciato della teoria di Dalton delle proporzioni multiple: "quando due elementi si combinano tra loro per dare più di un composto, le quantità in peso di uno che si combinano con una quantità fissa dell'altro, stanno tra loro in rapporti semplici esprimibili mediante numeri interi piccoli". La legge di Prost si riferisce a un ben determinato composto chimico con rapporto tra le masse degli atomi che lo compongono costante, se cambia il rapporto di combinazione tra gli atomi cambia anche il composto chimico. Anche la risposta **B** è errata. Secondo la Legge delle proporzioni definite di Proust, in una sostanza pura, gli elementi che la costituiscono sono combinati secondo un rapporto in peso definito e costante. La risposta corretta è pertanto la **E**.

- 53 Per un gas perfetto vale la legge di stato:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

A temperatura costante P e V sono quindi inversamente proporzionali. Una trasformazione del gas nella quale il volume raddoppia e la pressione dimezza è quindi una trasformazione isoterma: la temperatura del gas nello stato finale è pertanto sempre pari a T . La risposta esatta è quindi la **D**.

- 54 Il piano inclinato è liscio quindi senza attriti. Siamo pertanto in un sistema conservativo dove l'energia meccanica totale dell'oggetto (energia cinetica + energia potenziale) si conserva:

$$E_{tot} = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \text{costante}$$

L'energia cinetica è proporzionale al quadrato della velocità: quando la velocità si riduce alla metà di quella iniziale, l'energia cinetica è pari a 1/4 di quella iniziale. I restanti 3/4 dell'energia cinetica iniziale si sono trasformati in energia potenziale, quindi l'energia potenziale risulta pari a 3/4 E (risposta corretta **C**).

- 55 Il potenziale elettrico in un punto P all'esterno della sfera è pari al rapporto tra l'energia potenziale elettrica rilevata in P da una carica di prova q e la carica q stessa.

All'esterno della sfera conduttrice carica (con carica Q) il campo elettrico da essa generato è identico al campo generato da una carica puntiforme Q posta al centro della sfera. Il potenziale in ogni punto è quindi proporzionale alla carica Q e inversamente proporzionale alla distanza di P dal centro della sfera:

$$V_p = \frac{E_p}{q} = K \cdot \frac{Q}{r}$$

La distanza di B dal centro della sfera è il doppio della distanza di A dal centro della sfera: il potenziale V_B è quindi la metà del potenziale V_A o, il che è lo stesso, $V_A = 2 V_B$. Risposta corretta **B**.

56 Il ghiaccio galleggia nell'acqua, quindi riceve una spinta verso l'alto pari al suo peso (50 kg) che, per il principio di Archimede, è pari anche al peso dell'acqua spostata. Il ghiaccio che galleggia sposta quindi una quantità di acqua di peso esattamente identico. Per questo quando il ghiaccio si scioglie, l'acqua che lo componeva occupa esattamente il volume precedentemente occupato dalla parte di ghiaccio immersa nell'acqua e il livello del liquido nella vasca rimane invariato. La risposta corretta è quindi la **A**.

57 La media aritmetica (o semplicemente *media*) di n numeri è la somma degli n numeri divisa per n :

$$\text{media di } x_1, x_2, \dots, x_n = M(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

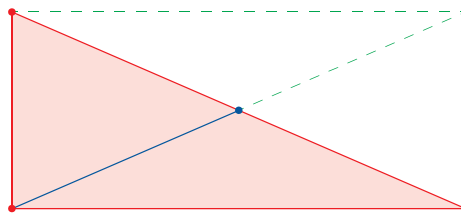
Conoscendo in questo caso la media di quattro numeri, si può facilmente risalire alla loro somma che è $25 \times 4 = 100$.

Se eliminiamo i numeri $a = 30$ e $c = 40$ si ricava che la somma dei due rimasti vale $100 - (30 + 40) = 30$ e di conseguenza la media è $\frac{30}{2} = 15$, risposta esatta **B**.

58 Applicando il teorema di Pitagora al triangolo rettangolo che ha i cateti che misurano 10 m e 24 m, si trova la lunghezza dell'ipotenusa:

$$\text{ipotenusa} = \sqrt{10^2 + 24^2} = \sqrt{100 + 576} = \sqrt{676} = 26 \text{ m}$$

Si definisce *mediana relativa a un lato* il segmento che unisce il punto medio del lato con il vertice dell'angolo opposto: per i triangoli rettangoli la mediana relativa all'ipotenusa misura la metà dell'ipotenusa, ossia 13 m, come risulta evidente dal seguente disegno dove il triangolo rettangolo è inscritto nel rettangolo la cui diagonale coincide con l'ipotenusa



La risposta corretta è quindi la **B**.

59 Nell'equazione di quarto grado $x^4 + x^2 - 2 = 0$ si deve effettuare un cambio di variabili per ottenerne una di secondo grado. Ponendo infatti $t = x^2$ si ha:

$$x^4 + x^2 - 2 = 0 \xrightarrow{\text{ponendo } t = x^2} t^2 + t - 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} t_1 = -2 \rightarrow x^2 = -2 \rightarrow \text{nessuna radice reale in } x \\ t_2 = 1 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{1} = \pm 1 \end{cases}$$

L'equazione di quarto grado data, detta biquadratica, ha quindi due soluzioni reali (risposta esatta **C**).

60 Per le note proprietà dei logaritmi si ha che:

$$a = \ln 4 = \ln 2^2 = 2 \ln 2$$

$$b = \ln \frac{1}{16} = \ln 2^{-4} = -4 \ln 2$$

$$c = \ln 8 = \ln 2^3 = 3 \ln 2$$

Sostituendo tali valori nell'espressione $\frac{a-c}{b}$ si ottiene:

$$\frac{a-c}{b} = \frac{2 \ln 2 - 3 \ln 2}{-4 \ln 2} = \frac{-\ln 2}{-4 \ln 2} = \frac{1}{4}$$

La risposta corretta è quindi la **C**.