

Soluzioni commentate

CHIMICA

1. Secondo la teoria di Brønsted una base è una sostanza in grado di accettare protoni (H^+) mentre un acido è in grado di cedere protoni. Un acido di Brønsted è quindi una molecola che contiene almeno un atomo di idrogeno mentre una base di Brønsted deve contenere un doppietto di elettroni disponibile per la formazione di un legame H^+ . Possiamo escludere CO_3^{2-} può comportarsi solo da base in quanto non possiede atomi di idrogeno. Risposta A errata. NH_4^+ e H_3O^+ possono comportarsi solo da acidi. Risposta B errata. Risposta D errata. CH_4 invece non si comporta né da acido né da base. $H_2PO_4^-$ si comporta sia da acido che da base diventando rispettivamente HPO_4^{2-} e H_3PO_4 . **Risposta corretta E.**

2. Un atomo neutro può essere ionizzabile se gli si sottrae un elettrone o più diventando un catione o donandoglielo formando un anione. Tale tendenza è maggiore se il numero di elettroni da cedere o acquistare è minore, cioè se la configurazione elettronica dell'atomo neutro è più simile a quella del gas nobile a esso più vicino. Risposta E errata. Poiché il Ne ($1s^2 2s^2 2p^6$) è un gas nobile ed è stabile. Pertanto andranno ricercati o i metalli alcalini o gli alogeni, poiché gli orbitali s sono completi e non ci sono metalli alcalini, l'unico alogeno è il Fluoro ($1s^2 2s^2 2p^5$). **Risposta corretta C.**

3. Per prima cosa scriviamo e bilanciamo la reazione. Il propano C_3H_8 è un alcano (suff -ano) a tre atomi di carbonio (prefisso prop-) che in una reazione di combustione reagisce con O_2 a dare anidride carbonica CO_2 e acqua H_2O . $C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$. Dai coefficienti stechiometrici 1 mole di propano reagisce con 5 moli di ossigeno (rapporto 1:5). In condizioni ideali per la legge di Avogadro a volumi uguali di gas corrisponde lo stesso numero di moli. Applichiamo quindi la proporzione anche ai volumi $1:5 = V(C_3H_8):V(O_2)$. $V(O_2) = 5 * V(C_3H_8) = 5 * 400ml = 2000ml$. **Risposta corretta E.**

4. La reazione $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$ è una reazione acido-base, dove l'acido H_2SO_4 cede un protone H^+ alla base H_2O che di conseguenza lo acquista i due si trasformano così rispettivamente nella base e nel acido coniugati HSO_4^- e H_3O^+ . Le coppie acido-base coniugate sono quindi: $H_2SO_4 - HSO_4^-$ e $H_2O - H_3O^+$. **Risposta corretta A.**

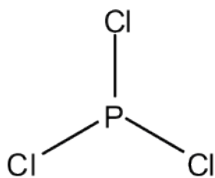
5. Se aggiungiamo dell'acqua ad una soluzione ne andiamo a variare la concentrazione ma non il numero delle moli. Quindi le moli iniziali sono uguali alle moli finali $n_i = n_f$ e poiché $M = \frac{n}{v}$ e $n = M * V$ l'uguaglianza diventa $M_i * V_i = M_f * V_f$. Possiamo ora determinare il Volume finale andando a sostituire i dati $V_f = \frac{M_i * V_i}{M_f} = \frac{2,5 \frac{mol}{L} * 0,4L}{2 \frac{mol}{L}} = 0,5 L = 500ml$. Sottraendo il volume finale con quelli iniziale troviamo il volume di acqua che è stato aggiunto. $V_f - V_i = 500ml - 400ml = 100ml$. **Risposta corretta B.**

6. Per risolvere il quesito bisogna conoscere la nomenclatura, una molecola di Fosfato di Ammonio $(NH_4)_3PO_4$ che è un sale ha uno ione Fosfato PO_4^{3-} e 3 ioni Ammonio NH_4^+ . Gli atomi di H necessari sono quindi 12 ($3 * 4$). **Risposta corretta E.**

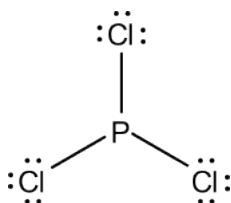
7. Tutti gli elementi tendono a reagire per raggiungere una configurazione elettronica più stabile, che è quella del gas nobile più vicino. Nel caso dei metalli alcalini, quali sodio e potassio, tale reattività va di pari passo con l'energia di ionizzazione, ossia l'energia necessaria per estrarre un elettrone da un atomo neutro in fase gassosa.

Per un atomo A si tratta dell'energia necessaria a fare avvenire il processo $A_{(g)} \rightarrow A^+_{(g)} + e^-_{(g)}$. La tendenza dei metalli alcalini a reagire e a formare quindi ioni positivi cresce scendendo lungo il gruppo (il potenziale di ionizzazione diminuisce), per questo motivo il potassio è più reattivo del sodio. Risposta A Errata. Risposta B Errata. Risposta C Errata. L'elettrone di valenza del potassio si trova infatti in un orbitale più lontano dal nucleo e risente meno dell'attrazione nucleare anche a causa dell'effetto schermante degli elettroni presenti nei livelli più interni. L'atomo di Potassio è più grande dell'atomo di Sodio. Risposta E errata. **Risposta corretta D.**

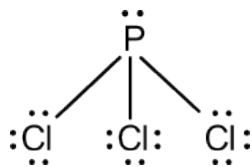
8. Per rispondere a questa domanda bisogna scrivere la formula di Lewis del composto PCl_3 . Per scrivere la formula di Lewis bisogna considerare il numero di elettroni di valenza disponibili per ciascun atomo: 5 per il P e 7 per ogni atomo di Cl per un totale di 26 elettroni di valenza (13 coppie di elettroni). Nello scrivere la formula l'atomo meno elettronegativo va posizionato al centro (tranne se si tratta dell'idrogeno, che può formare solo un legame per cui è sempre terminale). In questo caso quindi P è l'atomo centrale, mentre gli altri vengono distribuiti attorno ad esso simmetricamente:



Le coppie di elettroni di valenza utilizzate nella struttura di sopra sono 3 quindi si può completare l'ottetto di tutti gli atomi periferici:



A questo punto abbiamo utilizzato 12 delle 13 coppie di elettroni, ma l'atomo centrale ha l'ottetto incompleto, quindi possiamo utilizzare l'ultima coppia disponibile per completarlo:



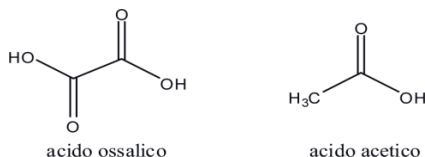
Peraltro attorno al Fosforo sono presenti 3 coppie di legame e una coppia di elettroni non condivisa. **Risposta corretta C.**

9. La massa atomica relativa media è data dalla somma dei prodotti tra massa e abbondanza relativa di ciascun isotopo, diviso per l'abbondanza isotopica totale.

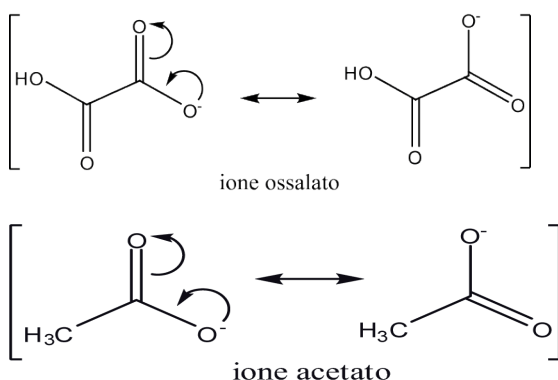
$$\text{Massa atomica relativa} = \frac{22,0u \cdot 11,2 + 21,0u \cdot 0,2 + 20,0u \cdot 114}{125,4} = 20,18 \text{ u. } \text{Risposta corretta E.}$$

10. Gli acidi organici sono generalmente più deboli di quelli inorganici, pertanto escludendo le

altre risposte, confrontiamo tra loro l'acido ossalico $(\text{COOH})_2$ e l'acido acetico CH_3COOH , le cui formule di struttura sono:



Ricordiamo che maggiore è la stabilità della base coniugata, maggiore è l'acidità della molecola. In entrambe le basi coniugate (ione ossalato e ione acetato) la carica negativa è stabilizzata per risonanza come mostrato in figura:



Lo ione ossalato però è ulteriormente stabilizzato per effetto induttivo per la presenza di un secondo gruppo carbossilico (accettore di elettroni) nella molecola. Per tanto la base coniugata dell'acido ossalico è più stabile rispetto a quella dell'acido acetico e quindi l'acido ossalico è più acido. **Risposta corretta E.**

11. Per rispondere alla domanda bisogna innanzi tutto scrivere e bilanciare la reazione che avviene tra Ca e H_2O . Sappiamo che i metalli alcalini e alcalino-terrosi reagiscono con l'acqua per portare alla formazione di idrossidi e idrogeno gassoso. Pertanto la reazione è la seguente: $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$. Il rapporto stechiometrico tra Ca e H_2 che si trasforma è di 1 a 1 in moli.

Pertanto possiamo calcolare le moli di Ca , ovvero quelle di H_2 : $n(\text{H}_2) = n(\text{Ca}) = \frac{2,5 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 0,0625 \text{ mol}$. Dato che nelle condizioni dell'esercizio il volume di una mole di gas è pari a 24 litri, il volume di 0,0625 mol è $0,0625 \cdot 24 = 1,5 \text{ L} = 1500 \text{ ml}$. **Risposta corretta C.**

12. Nei suoi composti il cloro può assumere diversi numeri di ossidazione. Il più alto è +7 (pari al numero del gruppo a cui appartiene, ossia al numero di elettroni di valenza). Ricordando che la somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi all'interno di una molecola neutra deve essere 0, possiamo calcolare il numero di ossidazione del Cl in tutti questi composti: NaClO , HClO_2 , ClO_2 , ClF_3 , HClO_3 . L'ossigeno è l'elemento più elettronegativo dopo il Fluoro e assume quasi sempre n.o. = -2 mentre Na è il meno elettronegativo e assume n.o. = +1. Il Cl avrà quindi n.o. = +1 NaClO (+1+1-2=0). Risposta A. errata. Risposta E. errata. Nel caso di HClO_2 O assume n.o. = -2 per H invece n.o. = +1. Nella molecola sono presenti due atomi di ossigeno e questo va preso in considerazione per il calcolo. Eguagliamo la somma di tutti i n.o. a zero si avrà: n.o.H + n.o.Cl + n.o.O*2=0 da cui n.o.Cl = - n.o.H - n.o.O*2 sostituendo n.o. Cl = -1+4=+3. Con un ragionamento analogo si ricavano i n.o. anche per gli altri composti +4 e +5. **Risposta corretta D.**

LOGICA

13. Il quesito chiede di individuare l'affermazione che segue la stessa struttura logica del brano. Il brano può essere schematizzato come segue:

- Se piove ALLORA treno a vapore
- In ogni caso DIVERTIMENTO
- Se c'è il sole ALLORA gita in barca

La risposta A. può essere scartata perché nel secondo periodo afferma che se andassero in Portogallo non potrebbero esercitarsi con lo spagnolo, nel brano a cui fare riferimento, non è presente un evento "negativo". Risposta A. errata. Anche la risposta B. può essere scartata perché prevede il verificarsi di un evento negativo a seconda della scelta fatta. Risposta B. errata. La risposta C afferma che in ogni caso, sia che ci sia il sole, sia che piova, costui non andrà in spiaggia per cui può essere scartata. Risposta C. errata. La risposta D. potrebbe trarre in inganno perché l'esito della decisione (prendere un giorno di ferie in settimana o nel fine settimana) è in ogni caso positivo, tuttavia nel brano a cui si fa riferimento, non sono riportate condizioni temporali. Risposta D. errata. La risposta corretta è la E perché indipendentemente dall'esito di un evento casuale, costui farà in ogni caso qualcosa di utile. **Risposta corretta E.**

14. L'affermazione totalmente sostenuta di un brano è traducibile in inglese come E-CONCLUSION, in questo tipo di quesiti bisogna ricercare la frase che riassume il maggior numero di informazioni riportate nel brano. La risposta A è errata perché trae una conclusione basandosi solo sui primi due periodi del testo. Risposta A errata. La risposta D può essere facilmente scartata perché introduce il ruolo del governo che non è citato nel brano. Risposta D. errata. Le risposte B., C., ed E., potrebbero confondere tuttavia, ad un'attenta lettura, si capisce che la risposta che fornisce una conclusione completa del brano è la risposta C. **Risposta corretta C).**

15. Risposta A. errata perché cerca di giustificare il problema esposto dal brano. La risposta C non indebolisce e neanche rafforza la tesi del brano, è ininfluente. Risposta C errata. La risposta D indebolisce fin troppo la tesi del brano, stravolgendola, infatti se molti degli animali abbandonati provenisse da famiglie senza figli, il problema di modificare la legge per innalzare l'età a cui si può possedere un animale domestico non sussisterebbe. Risposta D errata. La risposta E non c'entra niente con il brano riportato. Risposta E errata. La risposta B indebolisce la tesi perché afferma che in ogni caso molti negozi non vendono animali domestici a minori di 16 anni senza il consenso dei genitori, per cui le cause dei numerosi abbandoni devono essere ricercate anche in altri aspetti. **Risposta corretta B.**

16. Nel testo sono elencate una serie di cause che giustificano la maggior durata della vita. La risposta A è errata perché va oltre al contenuto del brano. L'utilizzo di ausili artificiali, quali deambulatori, protesi ed apparecchi acustici, migliorano la qualità della vita, non ne aumentano la durata. Risposta C errata. Nel testo non si parla della necessità di fare un progresso scientifico con i dati raccolti nelle due ricerche, per questo la risposta E è errata. Rimangono le risposte B e D tra le quali si potrebbe essere indecisi, tuttavia la risposta D riporta solo alcuni degli aspetti evidenziati nel brano, risultando quindi poco completa. Risposta D errata. La risposta B è quella corretta perché racchiude il maggior numero di elementi, risultando quella totalmente sostenuta. **Risposta corretta B.**

17. Nei quesiti di logica che richiedono di individuare il messaggio principale, bisogna trovare la risposta alla quale non è necessario fare seguire un "quindi" ad essa. La risposta A è errata perché va oltre il contenuto del brano, proponendo una strategia che è smentita nelle ultime righe del brano stesso. Risposta A errata. Anche la risposta B è errata perché direttamente smentita nell'ultima riga del brano. Risposta B errata. Alla risposta D si può far seguire un QUINDI: "Un impiegato non dovrebbe essere penalizzato per lavorare sodo QUINDI, i datori di lavoro non dovrebbero concedere il pre-pensionamento agli impiegati". Il quindi è seguito dalla

risposta E. che è quella corretta. La risposta C è errata perché estrapola una conclusione facendo riferimento soltanto alla prima parte del brano. Risposta C. errata. **Risposta corretta E.**

18. Nella risposta B è sottointeso che in ogni luogo c'è qualcuno che non ha la possibilità di scegliere e che quindi debba essere tutelato da una legge, generalizzando il messaggio principale del brano. Risposta B errata. Le risposte C e D sono errate perché nel brano "la tutela legislativa di chi non può scegliere" è un dato di fatto di cui non è richiesta la confutazione. Risposte C e D errate. Nel brano non si cita alcun centro di assistenza, per cui non può essere il messaggio principale. Risposta E errata. La risposta corretta è la A perché l'auto è un luogo chiuso nel quale possono esserci individui che non possono scegliere se essere esposti o meno al fumo passivo: i bambini. **Risposta corretta A.**

19. Le risposte A, C e E propongono una soluzione al problema, per questo non sono il messaggio principale. Risposta A C e E errate. Nella risposta B è riportato parte del testo: "Gli impiegati hanno diritto alla privacy sul posto di lavoro" a cui si può far seguire un QUINDI "Gli impiegati dovrebbero assicurarsi di aver capito i regolamenti imposti dalla loro azienda" che è la risposta D. Risposta B errata. **Risposta corretta D.**

20. La risposta B non rafforza o indebolisce la tesi, aggiunge un elemento ininfluenza. Risposta B errata. Le risposte C e D non indeboliscono la tesi perché, non è il parere della maggior parte delle persone che può incidere sulle dinamiche di gioco di un eventuale cambiamento delle regole. Risposte C e D errate. La risposta E. potrebbe trarre in inganno ma rispetto alla risposta A, quella corretta, si può notare come la E stravolga completamente la tesi, non essendo quindi la risposta corretta. Risposta E errata. La risposta A indebolisce la tesi perché essendo due sport molto diversi, non è detto che cambiando le regole anche nel calcio si ottenga lo stesso risultato dell'hockey. **Risposta corretta A.**

21. Per risolvere questo quesito è necessario fare un "mini-sistema". Poniamo che Sandra venda ciascuna confezione a €3,00. L'alternativa uno si tradurrebbe, in termini matematici, in $3x = €6,00$. La seconda alternativa sarebbe $2x = €4,00$; e la terza per permettere il confronto con la prima sarebbe $3x = €6,00$. Appare quindi evidente che la risposta corretta sia la B. **Risposta corretta B.**

22. Per risolvere questo quesito bisogna partire da quanto spende il giardiniere, cioè €5,00. Infatti per ottenere questa cifra saranno necessarie due confezioni di narcisi per un totale di €2,80; una confezione di tulipani e si arriva a €4,00; ed infine una confezione di bucaneve, per un totale di €5,00. Quindi ha acquistato più narcisi che, indifferentemente, tulipani o bucaneve. **Risposta corretta E.**

23. Il modo in cui il Ministero propone alcuni quesiti è spesso fuorviante, perché inserisce dei dati che vengono definiti "distrattori" in quanto non servono alla risoluzione del quesito stesso. Se Sandra nella prima gara si è classificata 7° e nella seconda parte come 15°, per arrivare al numero totale dei partecipanti, bisogna aggiungere a 15 gli altri 6 concorrenti che si sono classificati prima di lei nella prima gara. Per cui $15+6=21$. **Risposta corretta B.**

24. Luigi vuole andare in piscina DOMENICA, per cui tutti i dati nella tabella hanno solo funzione distrattiva, l'unica parte da considerare per risolvere il quesito è l'ultima riga. Parcheggia la macchina dalle 9:15 alle 10:45. Prima delle 10:00 si paga €0,50 per ora o frazione d'ora, dalle 10:00 alle 10:45 si paga €0,80 per ora o frazione d'ora. $€0,50+€0,80=€1,30$. **Risposta corretta D.**

25. La prima cosa da fare è ricavare l'area della camera: $3m \times 3,5m = 10,5m^2$; e quella dei pannelli 100mm equivalgono a 0,1m quindi: $0,1m \times 4m = 0,4m^2$. Ora bisogna calcolare quante volte $0,4m^2$ sta in $10,5m^2$, per farlo si può partire dalle risposte, applicando il metodo empirico partendo dagli estremi. Se il numero minimo di pannelli necessari fosse 35 allora l'area della camera sarebbe: $14m^2$ perché $35 \times 0,4m^2 = 14m^2$. Se i pannelli necessari fossero 23 allora l'area della camera

sarebbe $9,2\text{m}^2$ perché $23 \times 0,4\text{m}^2 = 9,2\text{m}^2$. Quindi il numero di pannelli necessari deve essere compreso tra 23 e 35. Per individuare la risposta bisogna provare le altre alternative con 31 pannelli l'area della camera sarebbe di $12,4\text{m}^2$, superiore a quella reale; con 30 pannelli l'area della camera sarebbe di 12m^2 . Rimane l'opzione dei 27 pannelli, infatti $10,5\text{m}^2 : 0,4\text{m}^2 = 26,25$. **Risposta corretta B.**

26. Se Chiara ha una media di 1,2 su venti partite, vuol dire che in totale ha segnato 24 gol; Diana con una media di 0,6 ne ha segnati 12; Elisa ne ha segnati 15 e Federica e Grazia 0. Per un totale di 51 gol in 20 partite. Nelle restanti cinque partite il totale di gol segnati è 9. Per ottenere la media delle 25 partite bisogna dividere $(51+9)/25 = 2,4$. **Risposta corretta C.**

27. Classico quesito di logica matematica con più distrattori che dati utili. Dell'opuscolo riportato ci interessano solo:

- la quota associativa parziale (€ 6 per round diurno feriale) ed il prezzo per round per non soci (diurno feriale).

Comparando le due quote e ponendo come x il numero dei round si ha:

$6x + 150 = 10x$ da cui $150 = 10x - 6x$ da cui si ricava la $x = 150/4 = 38$ circa. **Risposta corretta B.**

28. In questo quesito si possono scartare due risposte subito dopo aver letto il testo; infatti se un articolo costa €6,00 e Gianni ne acquista due, il totale deve essere per forza superiore a €6,00. Risposte D e E errate. Anche la risposta A è errata perché togliendo €6,00 dal totale (€12,00), si ottiene €6,00 come prezzo del secondo articolo che moltiplicato per il prezzo del primo fa €36,00. Risposta A errata. Per lo stesso ragionamento si può escludere la risposta B infatti $€13,00 - €6,00 = €7,00$ €7,00 x €6,00 = €42,00. Risposta B errata. Rimane la risposta C, che è quella corretta, infatti $€7,20 - €6,00 = €1,20$ che da €7,20 sia che venga addizionato, sia che venga moltiplicato per €6,00. **Risposta corretta C.**

29. Giorgio acquista il materiale per una cifra di €360. Luca riceve dal committente del lavoro €1200. Luca deve dare a Giorgio la metà di quanto ha ricevuto più il costo delle spese quindi: $€1200 - €360 = €840$ €840:2 = €420 è quanto spetta a Luca. $€420 + €360 = €780$ è quanto spetta a Giorgio. **Risposta corretta E.**

30. Se venisse applicato uno sconto per ogni persona in più, si noterebbe un andamento decrescente regolare, con un delta tra una tariffa e l'altra, definibile. Risposta A errata. La risposta B è errata perché nella tabella sono riportate le tariffe settimanali, se la caparra viene restituita non influenza il costo della vacanza. Risposta B errata. Se l'agenzia turistica aggiungesse una percentuale alla tariffa totale versata, l'andamento delle tariffe riportate in tabella non sarebbe decrescente. Risposta C errata. La risposta E è errata perché non accenna alle spese di viaggio mentre la formula è "tutto compreso": tariffa per l'affitto e spese di viaggio. **Risposta corretta D.**

31. Con 0 pannelli da 6m, per ottenere i 21m di recinzione, ne servirebbero 2 da 10m spendendo €32,00 e uno da 4m, per un totale di €40,00. Risposta A errata. Con 1 pannello da 6m, ne servirebbe 1 da 10m spendendo €16,00 e 2 da 4m, per un totale di €42,00. Risposta B errata. Con 3 pannelli da 6m si spende €30,00, a cui va aggiunto €8,00 per un pannello da 4m, per un totale di €38. Risposta C errata. Con 4 pannelli da 6m si va a spendere €40,00. Risposta E errata. La risposta corretta è la C, infatti utilizzando 2 pannelli da 6m si spende €20,00, a cui va aggiunto il costo di un pannello da 10m, per un totale di €36,00. **Risposta corretta C.**

32. Il dato sulla pressione delle ruote ci permette di escludere due quesiti, infatti le sa ruota è più sgonfia, la velocità effettiva sarà minore di 80 km/h. Risposte B e C errate. Ora bisogna fare una proporzione ponendo la velocità di 80 km/h come quella che percorrerebbe con la pressione corretta e quindi la rotazione di 160cm:0,00152km/h: $x = 0,0016$ km/h 80 km/h. Risolvendola si ottiene che la velocità con una rotazione di 152 cm quando il contachilometri segna 80km/h, in realtà è 76km/h. **Risposta corretta A.**

33. "A causa dei miei errori sono stato ESPOSTO alla gogna MEDIATICA". **Risposta corretta A.**
34. "Il SARAGO fece capolino da una tana, spari in un'altra e sbucò subito da un PERTUGIO distantissimo; infine, BORDEGGIO' uno sperone di roccia e puntò in basso". **Risposta corretta E.**
35. INGIURIA: contumelia=complimento: ENCOMIO il completamento logico è di sinonimia. **Risposta corretta A.**
36. In diretta contraddizione con il detto "chi tardi arriva male alloggia" vi è "chi va piano va sano e lontano", tutte le altre opzioni non c'entrano con il detto riportato nel testo. **Risposta corretta C.**
37. MELLIFLUO: caustico= saccarosio: LIMONE. **Risposta corretta A.**
38. Se a Gurion e Meir difficilmente riecheggiano ricordi in testa, al nome Sharon è d'obbligo pensare ad Israele ed alla storia contemporanea. Politico e primo ministro di Israele nella prima metà degli anni 2000, ritirò le truppe israeliane dalla striscia di Gaza. **Risposta corretta C.**
39. Leggenda metropolitana vuole che l'unica disciplina non compresa nel Premio Nobel sia la matematica a causa di una relazione extra-coniugale tra la moglie del filantropo svedese ed un matematico. La massima onorificenza per la disciplina è invece rappresentata dalla Medaglia Fields. **Risposta corretta B.**
40. Partendo dalla superficie terrestre e andando verso l'alto si distinguono 5 strati: la troposfera, la stratosfera, la mesosfera, la termosfera e l'esosfera. L'oligosfera non ne appartiene. **Risposta corretta A.**
41. I paesi collegati con il ponte di Oresund sono Danimarca e Svezia. **Risposta corretta A.**
42. La lingua ufficiale del Brasile è il portoghese. **Risposta corretta D.**

BIOLOGIA

43. Gli acidi nucleici sono macromolecole la cui unità ripetuta sono i nucleotidi. Un nucleotide è costituito da uno zucchero pentoso, una base azotata contenente azoto, e da uno a tre gruppi fosfati. Essendo la base azotata un costituente necessario alla formazione di un nucleotide, ed essendo DNA, mRNA e tRNA degli acidi nucleici, ne consegue che tutte e tre le macromolecole contengono azoto. **Risposta corretta A.**
44. La timina (4) è una base azotata che può far parte di un nucleotide (3); le diverse sequenze di basi azotate dei nucleotidi nel DNA, formano i geni (1). Il DNA nei mammiferi è organizzato sotto forma di cromosomi, nella specie umana, il cromosoma Y (2) è più piccolo del cromosoma X (5). **Risposta corretta A.**
45. I centrioli sono una coppia di organelli che intervengono nell'organizzazione del fuso mitotico durante la mitosi, non sono coinvolti nella sintesi di glicoproteine. Sapendo questo si potevano escludere tutte le risposte contenenti l'opzione 3. Risposte A, C, D, E errate. Per la sintesi di glicoproteine destinate alla secrezione, si susseguono vari eventi all'interno della cellula. Uno dei primi è la trascrizione del DNA in mRNA che avviene nel nucleo (2). L'mRNA poi, esce dal nucleo e va nel citoplasma dove viene tradotta nei ribosomi del reticolo endoplasmatico ruvido (4). La glicoproteina neo-sintetizzata non è ancora strutturalmente e funzionalmente attiva,

arriva nell'apparato di Golgi (1) dove subisce delle modificazioni e viene inclusa in una vescicola di secrezione. **Risposta corretta B.**

46. Il glucosio attraversa la membrana cellulare servendosi di proteine carrier perché è una molecola piuttosto grande ma soprattutto è polare. Risposte A e D errate. Lo ione Na^+ essendo carico, necessita di un trasporto attivo mediato da proteine (pompa sodio-potassio). Risposte B e E errate. L'ossigeno è una piccola molecola apolare che può attraversare la membrana per diffusione semplice, senza l'utilizzo di proteine di membrana. **Risposta corretta C.**

47. Uno spermatozoo ha un assetto cromosomico aploide ($n=23$). Un globulo bianco è una cellula somatica, con un assetto cromosomico diploide ($2n=23 \times 2=46$ cromosomi). Risposte A, B, e C errate. Anche le cellule staminali embrionali appartengono alla linea delle cellule somatiche, con un corredo cromosomico diploide (46 cromosomi). Risposte B, C, D, errate. Un ovocita secondario ha completato la prima divisione meiotica ed è quindi ancora diploide, tuttavia il Ministero probabilmente si sta riferendo all'assetto aploide che ottiene a seguito della seconda divisione meiotica, dopo che è avvenuta la fecondazione da parte dello spermatozoo (23 cromosomi). Un globulo rosso maturo, essendo privo di nucleo, non possiede un corredo cromosomico. **Risposta corretta E)**

48. Per rispondere correttamente a questo quesito, basta fare una quadrato del Punnet:

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Il quesito afferma che l'allele recessivo non porta allo sviluppo della pianta; dal quadrato del Punnet si nota facilmente che ciò si verifica in un caso su quattro (aa) per cui i possibili casi verificabili diventano tre. Di questi tre casi, solo uno è omozigote dominante 1/3 (AA) per una percentuale del 33%. **Risposta corretta B.**

49. Le fermentazioni lattica e alcolica sono due brevi vie metaboliche che si verificano nelle cellule in anaerobiosi, cioè in assenza di ossigeno. Lo scopo di queste vie non è di produrre ATP e quindi energia, ma di recuperare uno dei "trasportatori di potere riducente" cioè il $\text{NADH} + \text{H}^+$ che è stato ridotto nella glicolisi. Nella fermentazione lattica per riossidare il $\text{NADH} + \text{H}^+$ a NAD^+ viene ridotto l'acido piruvico ad acido lattico. Nella fermentazione alcolica, tramite un passaggio intermedio, l'acido piruvico è ridotto ad etanolo e il $\text{NADH} + \text{H}^+$ riossidato a NAD^+ . Risposte A, C, D, E, errate. Da glucosio a piruvato invece, si tratta della glicolisi, nella quale si ha la produzione di 2 ATP. **Risposta corretta B.**

50. La trascrizione è un processo che prevede il passaggio dell'informazione dal DNA ad un mRNA, essa avviene, nelle cellule eucariote, nel nucleo. La traduzione è quel processo che converte una sequenza nucleotidica a sequenza amminoacidica e avviene in tutte le cellule, sui ribosomi nel citoplasma. Risposte A, C, E errate. Sia durante la trascrizione che durante la traduzione, si hanno reazioni di polimerizzazione cioè reazioni che portano alla formazione di una catena polimerica, ovvero di una molecola costituita da parti uguali che si ripetono in sequenza. Nella trascrizione si ha polimerizzazione di nucleotidi, nella traduzione di amminoacidi. Entrambi i processi richiedono l'appaiamento di basi, nella trascrizione tra DNA e l'mRNA in fase di sintesi; nella traduzione tra il codone dell'mRNA e l'anticodone del tRNA. **Risposta corretta D.**

51. Si hanno quattro triplette di DNA:

	Tripletta 1	Tripletta 2	Tripletta 3	Tripletta 4
DNA originario	CGT	GCA	ATT	GCC
Trascritto	GCA	CGU	UAA	CGG
Anticodone	CGU	GCA	AUU	GCC

(nella prima riga della tabella), le quali devono essere trascritte. Gli appaiamenti delle basi sono A-T/U G-C. Nella seconda riga vi sono le triplette trascritte. Infine il quesito chiede per quali di queste triplette l'anticodone del tRNA è uguale alla tripletta contenuta nel DNA di origine. Nella terza riga vi sono gli anticodoni. **Risposta corretta C.**

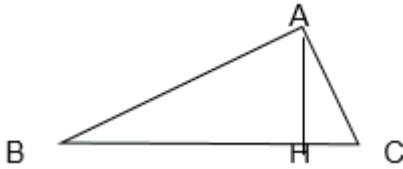
52. La sclera è uno strato epidermico che riveste l'occhio, ha funzione protettiva. Risposta E errata. I raggi attraversano l'umor acqueo ed entrano poi all'interno dell'occhio attraverso la pupilla, il cui diametro è controllato dall'iride, queste strutture non hanno funzione di rifrazione quindi. Risposte A, C, D errate. La cornea è una struttura trasparente in continuità con la sclera, attraverso la quale i raggi entrano nell'occhio, più internamente si trova una lente biconvessa trasparente, il cristallino, che costituisce il sistema di messa a fuoco dell'occhio, queste due strutture sono definite diottriche cioè lenti, che rifrangono la luce. **Risposta corretta B.**

53. Il nefrone è l'unità anatomica e funzionale del rene. È costituito da un capillare riccamente avvolto che forma la capsula di Bowman dove ha luogo l'ultrafiltrazione del plasma. Risposte D, E errate. Il capillare prosegue poi nel tubulo contorto prossimale, nell'ansa di Henle e nel tubulo contorto distale. Il tubulo renale è responsabile del riassorbimento selettivo del filtrato glomerulare e della secrezione tubulare. Risposte A, C, errate. **Risposta corretta B.**

54. La glicolisi avviene sia nei procarioti che negli eucarioti, nel citoplasma. Risposte B, C, errate. Anche la fermentazione lattica avviene nel citoplasma, per ricordarti di questa particolarità pensa agli eritrociti, i maggiori produttori di acido lattico dell'organismo, queste cellule, essendo prive di nucleo e mitocondri, svolgono glicolisi e fermentazione lattica nel citoplasma. Risposte A, C, E., errate. La fosforilazione ossidativa ha luogo a cavallo delle membrane mitocondriali grazie ad un complesso enzimatico. Il ciclo di Krebs ha anch'esso luogo nel mitocondrio ma nella matrice. **Risposta corretta B.**

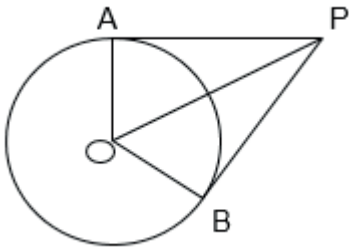
FISICA E MATEMATICA

55. La risposta B si può scartare in partenza in quanto è senza unità di misura. Risposta B errata. Aiutandoci con il disegno che segue la correzione commentata calcoliamo l'ipotenusa richiesta $CB=CH+HB$. Calcoliamo quindi le proiezioni dei cateti CH e HB. Per il teorema di Pitagora $HB=\sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{9-1} = 2\sqrt{2}$. CH si trova invece utilizzando il secondo teorema di Euclide dove $CH:AH=AH:HB$. $CH=AH^2/HB = 1/2 \cdot \sqrt{2}$. Sommando i due cateti si ha l'ipotenusa richiesta $CB = 2\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{(2\sqrt{2})(2\sqrt{2})+1}{2\sqrt{2}} = \frac{8+1}{2\sqrt{2}} = \frac{9}{2\sqrt{2}}$. Moltiplichiamo e dividiamo per $\sqrt{2}$ per non avere la radice al denominatore, $CB = \frac{9}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{9\sqrt{2}}{4}$ cm. **Risposta corretta A.**



56. Per la proprietà delle potenze $(a^x)^y = a^{xy}$ che nel nostro caso diventa $(3^2)^{3x+2} = 3^{2(3x+2)} = 3^{6x+4} = 3^y$. Pertanto $y=6x+4$. **Risposta corretta D.**

57. L'area racchiusa tra le tangenti e l'arco di circonferenza AB che chiameremo A_{tot} , non è altro che la differenza dell'area AOBP e AOB. Con l'aiuto di un disegno notiamo che i triangoli APO e BPO oltre ad essere rettangoli e congruenti hanno l'angolo in $\text{AOP}=\text{BOP} = 60^\circ$ poiché OP è bisettrice di $\text{AOB}=120^\circ$. Di conseguenza $\text{APO}=\text{BPO}=30^\circ$. Per calcolare l'area AOBP ci basta moltiplicare per 2 l'area del rettangolo AOP, $\text{AOBP}=2\text{AOP} = \frac{2 \cdot \text{AO} \cdot \text{AP}}{2} = \text{AO} \cdot \text{AP}$. Dal testo $\text{AO}=r$ e $\text{AP}=\text{PO} \cos 30^\circ$. Vediamo come $\text{PO}=2r$ perché AOP è metà di un triangolo equilatero, quindi $\text{AP}=2r \cdot \cos 30^\circ = 2r \cdot (\sqrt{3}/2) = r \cdot \sqrt{3}$. Di conseguenza $\text{AOBP}=r \cdot r \cdot \sqrt{3} = (r^2) \cdot \sqrt{3}$. L'area AOB è $1/3$ dell'area del cerchio in quanto l'angolo $\text{AOB}=120^\circ = 360^\circ/3$. Quindi $\text{AOB} = \pi(r^2)/3$. Calcoliamo ora $\text{Atot} = \text{AOBP} - \text{AOB} = (r^2) \cdot \sqrt{3} - \pi(r^2)/3$. Raccogliamo $(r^2)/3$ così da avere $\text{Atot} = (r^2)/3 [3 \cdot \sqrt{3} - \pi]$. **Risposta corretta B.**



58. Trasformiamo prima tutti i dati con la stessa unità di misura, possibilmente già con quella richiesta. Se $1\mu\text{F}=10^{-6}\text{F}$ e $1\text{pF}=10^{-12}\text{F}$ allora μF e pF hanno una differenza di 6 ordini di grandezza e $3000\text{pF}=0,003\mu\text{F}$. Ora per stabilire la capacità equivalente dei due condensatori collegati in serie applichiamo la formula $(\frac{1}{C_a})^{-1} = (\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2})^{-1} = (\frac{1}{0,001} + \frac{1}{0,003})^{-1} = (\frac{0,004}{0,000003})^{-1} = 0,00075\mu\text{F}$. Ricordandosi del reciproco (-1). **Risposta corretta A.**

59. Per prima cosa analizziamo il problema: la pallina ha una $m=0,15\text{kg}$, una velocità finale $v_f=1,4\text{m/s}$ e una velocità iniziale $v_i = -1,6\text{m/s}$ (dopo l'urto inverte il verso e questo giustifica il segno -). Infine la Forza esercitata sulla sponda è di 30N . Applicando il teorema dell'impulso troviamo Δt richiesto, ossia il tempo che la pallina rimane a contatto con la sponda, $F \cdot \Delta t = \Delta P$ dove ΔP è la quantità di moto, quindi $\Delta P = m(\Delta V) = m(V_f - V_i)$, ora che abbiamo tutti i dati si trova facilmente $\Delta t = \frac{\Delta P}{F} = \frac{m(V_f - V_i)}{F}$ sostituendo diventa $\Delta t = \frac{0,15[1,4 - (-1,6)]}{30} = \frac{0,15(3)}{30} = \frac{0,15}{10} = 0,015\text{ s}$ **Risposta corretta A.**

60. Salendo la bollicina compie un'espansione isoterma. La temperatura T non varia in quanto il sistema è termicamente in equilibrio. Risposta B errata. Risposta C errata. Risposta D errata.

Inoltre, la pressione diminuisce, essendo la pressione esterna direttamente proporzionale alla profondità per la legge di Stevino. Per la legge dei gas perfetti, $pV=nRT$ se la pressione diminuisce allora il volume V aumenta. **Risposta corretta E.**