

## AREA MEDICO-SANITARIA: SOLUZIONI E COMMENTI DELLA PROVA

**1** Risposta: **B**. La manualità artigianale è solo parte della metafora utilizzata da Loos per colpire altri bersagli polemici, ma non costituisce in sé un bersaglio.

**2** Risposta: **E**. Il tono dell'apologo di Loos non è autocelebrativo in quanto non tende all'esaltazione dichiarata di un concetto, ma al contrario denuncia alcune mancanze del sistema accademico.

**3** Risposta: **A**. Guicciardini sostiene che sia opportuno e doveroso che un buon cittadino e amante della patria collabori con il tiranno, sia per proteggere se stesso e la propria sicurezza, sia perché è bene che un tiranno sia affiancato non solo da consiglieri malvagi, ma anche da persone che non condividono il suo operato, in modo che essi possano promuovere le azioni giuste e corrette che altrimenti non avrebbero sostenitori.

**4** Risposta: **C**. Guicciardini offre un'analisi realistica della condizione di tirannia, suggerendo che i cittadini debbano avere un atteggiamento collaborativo perché unico espediente per effettuare un controllo sulle azioni del tiranno: non è auspicabile un atteggiamento di aspra contestazione, anche se idealisticamente è ciò che il cittadino sente, e non è realizzabile senza che l'incolumità di esso venga messa in grave pericolo.

**5** Risposta: **E**. Il termine "equino" è un aggettivo che indica la derivazione dal cavallo; gli altri termini contengono tutti il prefisso equi- inteso come "che divide in parti uguali".

**6** Risposta: **B**. Il testo tratta del fenomeno della gravitazione, concetto che fu introdotto e indagato da Isaac Newton: gli altri personaggi vissero in epoca precedente, quindi non possono essere attribuite loro le affermazioni contenute nel testo.

**7** Risposta: **D**. L'induzione è un procedimento logico che dal particolare porta all'universale; con il termine fenomeno è intesa una

manifestazione tangibile di una legge fisica; metafisico è un aggettivo che connota tutto ciò che va al di là del fisico; occulte assume il significato di nascoste.

**8** Risposta: **A**. L'angoscia del topo, e quindi dell'uomo, deriva proprio dalla presa di coscienza che davanti a lui vi sia inevitabilmente la morte, contro cui nessun uomo può vincere, ma sarà sconfitto. Se nella prima fase della vita il desiderio di ciascuno è quello di crescere, di andare avanti lungo il percorso della vita, giunge un momento per ognuno in cui si vorrebbe rallentare la corsa perché d'un tratto si diviene consapevoli che la fine di essa non è lontana come si credeva.

**9** Risposta: **B**. Il messaggio morale di Boccaccio è contenuto nel suo *Decameron*, una raccolta di novelle scritte nel Trecento, i cui protagonisti sono esseri umani, non realmente esistiti ma frutto della fantasia dell'autore.

**10** Risposta: **D**. In tutti i detti viene sottolineato il potere del vino di far pronunciare la verità, o un pensiero che normalmente non si vorrebbe palesare, mentre in questo detto si fa riferimento solo alla capacità del vino di aumentare l'eloquenza di chi lo beve.

**11** Risposta: **C**. Antoine-Laurent de Lavoisier (26 agosto 1743 – 8 maggio 1794) fu un chimico francese, riconosciuto come il padre della chimica moderna. A lui si deve la prima formulazione della legge di conservazione della massa. Gli altri personaggi sono fisici o astronomi che diedero tutti, in tempi e modi diversi, un contributo nelle indagini sulla natura della Terra come pianeta.

**12** Risposta: **C**. L'autore mette in luce aspetti positivi e negativi della società e del mondo moderno riguardo le conseguenze sull'ambiente, riconoscendo che vi sono stati dei cambiamenti in peggio, ma non escludendo che alcune modificazioni possano rivelarsi neutre. L'analisi viene condotta secondo un'ottica prettamente realistica.

**13** Risposta: **D**. Hobsbawn sostiene che alcuni ambienti più intensamente antropizzati siano maggiormente adatti allo sviluppo e alla crescita di una fauna selvatica rispetto ad ambienti meno antropizzati: le campagne coltivate, a causa del largo impiego di fertilizzanti, sono un habitat meno adatto per gli uccelli rispetto a un quartiere periferico di una città.

**14** Risposta: **C**. Secondo De Felice il concetto di totalitarismo è definito sulla base dell'esperienza nazista e stalinista e risulta quindi non corretto perché relativo a due fenomeni circoscritti nel tempo e nello spazio. Il fascismo può essere definito totalitarismo solo nell'ottica di una rivisitazione del termine con l'intento di riportarlo a un significato più assoluto.

**15** Risposta: **E**. Aristotele nacque a Stagira, città del regno di Macedonia, il 17 giugno 384 a.C., si trasferì ad Atarneo in tenera età perché rimasto orfano di genitori, e nel 367 a.C. fu mandato ad Atene per studiare nell'Accademia fondata da Platone. Intorno al 335 a.C., dopo esser stato distante dalla città di Atene per anni, vi fa ritorno e, in un pubblico ginnasio, fonda una sua scuola, chiamata Peripato, ovvero passeggiata, nome derivato dall'usanza di insegnare passeggiando.

**16** Risposta: **A**. Compito dello storico è di ricostruire i fatti accaduti senza pregiudizi o falsificazioni, cercando di cogliere le dinamiche reali di cui tali fatti sono stati protagonisti, in modo da riportare alla luce del presente questi avvenimenti del passato, carichi dei corretti significati, anche i più imbarazzanti e controversi.

**17** Risposta: **B**. I fatti tendono sempre a venire alla luce ma, se sono stati nascosti o rimossi per un lungo periodo di tempo, il loro svelarsi improvviso porta a un'inevitabile mistificazione di essi, per cui il risultato è che essi vengono caricati di significati impropri, che non appartengono alla loro stretta natura di fatti ma alle circostanze che hanno voluto il loro mascheramento. Si opera un danno alla veridicità dei fatti nel rimuoverli, poiché essi

prima o poi faranno la loro comparsa, ma saranno inevitabilmente travisati.

**18** Risposta: **D**. George Harold Harrison (Liverpool, 25 febbraio 1943 – Los Angeles, 29 novembre 2001) fu un famoso chitarrista inglese, divenuto celebre a livello mondiale perché dal 1962 al 1970 fu il chitarrista solista e cantante d'accompagnamento del complesso musicale dei Beatles.

**19** Risposta: **B**. Il commissario Montalbano è il famoso protagonista di una serie di romanzi di Andrea Camilleri, celebre anche grazie alla serie televisiva in cui viene interpretato da Luca Zingaretti. In accordo con il suo carattere introverso e solitario, egli vive abitualmente solo in una villetta affacciata sul mare a Marinella, località nei pressi di Vigata, dove sono però costanti le visite della fidanzata Livia, che figura come una silenziosa ma irrinunciabile compagna di viaggio.

**20** Risposta: **D**. La mineralogia, la zoologia e la paleontologia sono tutte scienze naturali, ovvero scienze che si occupano dello studio degli aspetti fisici della Terra e dell'Universo, e delle forme di vita che vivono sul pianeta. Le altre combinazioni di termini comprendono branche minori riconducibili a scienze naturali o comprendono discipline non ascrivibili a questo campo.

**21** Risposta: **C**. Il paragone allude al passaggio da un sistema in cui ogni disciplina è a se stante, come in un vocabolario ogni termine è definito individualmente, a un sistema in cui le varie discipline sono unite sinergicamente a dare spiegazione di fenomeni riuniti in una tipologia comune, come un libro di grammatica riunisce in sé le diverse regole che permettono la costruzione di un discorso.

**22** Risposta: **E**. Ira e accidia sono entrambi vizi capitali: l'ira è il peccato di colui che si lascia sopraffare dalla rabbia e l'accidia è il peccato di colui che si lascia vincere dall'indolenza. Sono quindi riferiti a sfere semantiche diverse ma non si trovano in opposizione.

**23** Risposta: **A**. Stiglitz afferma che la

globalizzazione come sistema possa costituire una forza positiva in grado di portare all'arricchimento anche, e in particolar modo, dei Paesi poveri, ma solo in seguito a una revisione del metodo con cui essa è stata gestita fin'ora.

**24** Risposta: **B**. Il dodo (*Raphus cucullatus*) era un uccello caratteristico dell'isola di Mauritius; incapace di volare, esso nidificava a terra e si nutriva di frutti. Si estinse in seguito allo sbarco sull'isola dei portoghesi, in un primo momento, e degli olandesi poi, avvenuto nella seconda metà del Seicento, i quali provocarono la distruzione del suo habitat, attraverso estesi disboscamenti, e l'introduzione di specie competitive e predatrici.

**25** Risposta: **C**. Nel marzo 2003 a Bassora, seconda città più importante dell'Iraq, scoppiava una rivolta della popolazione sciita contro le autorità e il regime, di cui però non erano chiare le cause e le circostanze; le forze angloamericane in quel momento controllavano l'aeroporto ma non la città e l'esercito britannico, bloccato alle porte della città, aveva difficoltà a penetrare al suo interno per sedare la sommossa.

**26** Risposta: **D**. La SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*) è una forma atipica di polmonite che è apparsa per la prima volta nel novembre 2002 nella provincia del Guangdong (Canton) in Cina, per poi diffondersi rapidamente in varie parti del mondo a causa della globalizzazione che ormai caratterizza il pianeta e che rende facili gli spostamenti all'interno di esso. Fu identificata e classificata per la prima volta da Carlo Urbani, tra il febbraio e il marzo del 2003. Nonostante l'impegno dell'intero mondo medico, a maggio 2003 non era ancora realizzabile la messa a punto di una vaccinazione.

**27** Risposta: **B**. Le apofisi vertebrali costituiscono i prolungamenti dell'anello vertebrale, il quale, insieme al corpo vertebrale, delimita il foro vertebrale.

**28** Risposta: **A**. I cromosomi omologhi sono cromosomi che mostrano la medesima struttura e la medesima disposizione dei geni,

per cui si appaiano alla meiosi, ma diversità allelica: l'ordine e la disposizione dei locus genici è la stessa, ma sono diversi gli alleli a ogni locus. Questo perché i cromosomi omologhi sono uno di derivazione materna e l'altro di derivazione paterna: nelle cellule con corredo cromosomico diploide, ogni cromosoma è rappresentato da una coppia di omologhi, uno di origine paterna e uno di origine materna. Questo concetto è alla base della variabilità genetica e fenotipica degli organismi.

**29** Risposta: **C**. Gli organismi viventi possono essere classificati in base al loro ruolo nella catena alimentare, o catena trofica, che esprime l'insieme dei legami esistenti fra i componenti di un ecosistema in termini di flussi di energia e materia. La fonte di energia è il Sole, e il primo livello della catena è occupato dagli organismi autotrofi fotosintetici, in grado di convertire quest'energia nei composti a sei atomi del carbonio che saranno il substrato per la respirazione; gli organismi che occupano questo livello sono detti produttori e sono appartenenti principalmente al regno vegetale. Il secondo livello, quello dei consumatori primari, è rappresentato dagli organismi che si cibano dei produttori: si tratta quindi di quegli organismi definiti anche erbivori, come la mucca. Il terzo livello è occupato dai consumatori secondari, che si cibano dei consumatori primari: comprende quindi organismi carnivori, come il leone. Ogni livello è quindi costituito da organismi che si cibano degli organismi che occupano il livello precedente; i decompositori sono quella categoria di organismi responsabile del riciclo della materia.

**30** Risposta: **E**. L'acqua di mare costituisce una soluzione ipertonica rispetto alla soluzione presente all'interno delle cellule, ovvero essa presenta una concentrazione di soluti maggiore. Per il fenomeno dell'osmosi, tra due soluzioni a diversa concentrazione di soluti, separate da una membrana semipermeabile, si osserverà un movimento netto di diffusione delle molecole di solvente dalla soluzione meno concentrata a quella più concentrata, fino al

raggiungimento di un equilibrio dinamico; essendo secondo gradiente, questo movimento non comporta dispendio di energia. Le cellule dei tessuti immersi tendono quindi a perdere acqua, diffondendo verso l'ambiente ipertonico costituito dall'acqua marina: il volume cellulare diminuisce e l'effetto macroscopico è il raggrinzimento della pelle.

**31** Risposta: **C**. Un gene è un segmento del genoma di un organismo, il quale può essere costituito da una molecola di DNA o RNA. Una molecola di DNA (o RNA) è un lungo polimero formato dalla ripetizione di quattro monomeri diversi, i nucleotidi. Ogni nucleotide è composto da uno zucchero pentoso, ovvero il desossiribosio (ribosio per l'RNA), un gruppo fosforico e una base azotata, che determina la diversità fra i quattro monomeri possibili (adenina, guanina, citosina e timina, quest'ultima sostituita dall'uracile nell'RNA). I monomeri sono legati fra loro mediante ponti fosfodiesterici tra un gruppo fosforico di un monomero e lo zucchero dell'altro monomero. Ogni gene è quindi costituito da una sequenza di nucleotidi, che codifica per una specifica proteina: il processo di sintesi delle proteine è costituito da un primo passaggio di trascrizione, in cui il segmento genico di DNA viene trascritto nel segmento complementare di RNA, grazie all'appaiamento fra basi complementari, operato dall'enzima RNA polimerasi. A questo, segue un passaggio di traduzione, in cui il filamento di RNA, detto RNA messaggero, viene tradotto nella proteina per cui codifica. La lettura del filamento di RNA viene eseguita da molecole di RNA transfer, le quali leggono i nucleotidi in sequenze di tre: ogni tripletta codifica per un determinato amminoacido, che viene portato a un'estremità della molecola di RNA transfer che possiede sull'estremità opposta la tripletta complementare. Gli amminoacidi vengono aggiunti in sequenza e legati attraverso un legame peptidico, fino alla formazione del polipeptide completo che, dopo aver raggiunto il corretto ripiegamento, sarà la proteina funzionale per cui il gene codifica. Un gene può quindi essere definito come una sequenza di triplette di nucleotidi.

**32** Risposta: **B**. L'ectoderma è il più esterno dei tre foglietti embrionali. Da esso si originano l'epidermide e il tessuto nervoso, durante il processo di neurulazione. Per induzione della corda dorsale e del mesoderma paracordale si forma la piastra neurale, che diventa poi doccia neurale e in seguito tubo neurale. Da esso avrà origine tutto il sistema nervoso nelle sue varie componenti.

**33** Risposta: **C**. Il feedback è la capacità dell'organismo di modulare un processo a seconda del risultato che lo stesso processo produce. I meccanismi di feedback, o retroazione, possono essere positivi o negativi: positivi se i risultati del processo amplificano il funzionamento del processo stesso, negativi se i risultati inibiscono il processo.

**34** Risposta: **B**. I globuli rossi o eritrociti costituiscono una grossa percentuale della parte corpuscolare del sangue. Essi sono infatti circa 5 milioni per  $\text{mm}^3$  in un organismo umano e sono prodotti nel midollo osseo. I globuli rossi sopravvivono da tre a un massimo di quattro mesi nel sangue, dopo di che sono demoliti con un processo, l'eritrocateresi, che si svolge nella milza e nel fegato.

**35** Risposta: **D**. La mioglobina e l'emoglobina sono entrambe proteine in grado di legare reversibilmente l'ossigeno, ma con affinità diversa: la mioglobina, la cui funzione è di trasportare l'ossigeno alle fibrocellule muscolari, ha un'affinità sei volte maggiore a basse concentrazioni di ossigeno rispetto all'emoglobina; l'emoglobina, che trasporta il sangue da compartimenti ad alta concentrazione alle cellule che lo necessitano, ha minor affinità per l'ossigeno a basse concentrazioni, in modo da rilasciarlo alle cellule, mentre ha affinità crescente per esso alle alte concentrazioni, che si riscontrano a livello dei capillari polmonari, dove essa deve immagazzinarlo.

**36** Risposta: **B**. Secondo la legge di Henry, che regola la solubilità dei gas in un liquido, un gas che esercita una pressione sulla superficie di un liquido, vi entra in soluzione finché avrà raggiunto in quel liquido la stessa

pressione che esercita sopra di esso. La velocità, con cui un gas entra in soluzione o si libera, varia in funzione della differenza delle pressioni (esterna e interna) ed è condizionata dalla sua composizione molecolare e dalla natura del liquido solvente. Con l'aumento dell'altitudine, la pressione parziale dell'ossigeno diminuisce e di conseguenza anche la sua solubilità nel sangue; per mantenere il giusto apporto del gas respiratorio nel sangue l'organismo reagisce fisiologicamente aumentando il ritmo respiratorio.

**37** Risposta: **E**. Sulla retina si trovano le cellule fotosensibili in grado di captare le informazioni luminose e inviarle al cervello. Le cellule responsabili della visione a colori, sensibili a luci di un'intensità maggiore, sono dette coni, mentre i bastoncelli sono le cellule sensibili a intensità luminose più basse, ma non distinguono i colori.

**38** Risposta: **A**. La vasocostrizione delle arteriole superficiali della pelle, ovvero la diminuzione del loro lumen, provoca la deviazione del flusso sanguigno verso gli organi interni dell'organismo, la cui irrorazione è così salvaguardata, e impedisce un'eccessiva dispersione del calore verso l'esterno.

**39** Risposta: **B**. Il fenotipo di un organismo è il risultato dell'interazione tra genotipo e ambiente: il freddo agisce sull'espressione genica, attivando o reprimendo fattori di trascrizione, i quali a loro volta stimolano o inibiscono geni che causano una diversa colorazione nelle zone esposte alle basse temperature.

**40** Risposta: **D**. Se il carattere per la malattia fosse recessivo, esso ricomparirebbe nella seconda generazione tra i figli derivati dai genitori con fenotipo sano, che sarebbero portatori del gene. Se l'eredità fosse legata al sesso comparirebbe nelle femmine della prima generazione, che invece sono sane. L'eredità è quindi autosomica dominante.

**41** Risposta: **A**. Il genotipo della pianta a fenotipo recessivo è sicuramente aa, poiché un carattere recessivo si esprime solo in omozigosi; il genotipo della pianta a fenotipo domi-

nante può essere AA o Aa, poiché un carattere dominante si esprime anche in eterozigoti. Gli incroci possono essere quindi del tipo AA × aa, che originerà una generazione con rapporto genotipico 4 Aa, o del tipo Aa × aa, che originerà una generazione con rapporto genotipico 2 Aa: 2 aa.

**42** Risposta: **C**. I linfociti T non sono in grado di riconoscere un antigene nella sua forma solubile, ma solo se esso viene presentato sulla superficie di una cellula, complessato con particolari proteine del complesso di istocompatibilità. Le proteine esposte dalla cellula derivano dal suo metabolismo proteasomico, per questo le molecole presentate possono essere sia non-self sia self. L'immunità è detta cellulomediata poiché necessita appunto della mediazione da parte della cellula, che presenta l'antigene al linfocita T.

**43** Risposta: **D**. Gli osteoblasti sono cellule molto attive dal punto di vista metabolico: esse presentano un reticolo endoplasmatico e un apparato del Golgi molto estesi poiché la loro funzione è quella di sintetizzare e secernere la matrice organica del tessuto osseo in formazione, costituita da collagene, proteoglicani e glicoproteine. Questa matrice, non ancora cristallizzata, è detta tessuto osteoide. Una volta cessata l'attività biosintetica, essi rimangono intrappolati in lacune all'interno della matrice mineralizzata del tessuto osseo maturo: in questo stadio di cellule quiescenti sono detti osteociti.

**44** Risposta: **A**. Due organismi aventi in comune il primo termine della dicitura binomiale (*Felis* in questo caso), sono appartenenti allo stesso genere e, di conseguenza, saranno appartenenti anche alla stessa famiglia, allo stesso ordine, alla stessa classe, allo stesso *phylum* e allo stesso regno, in ordine crescente di gerarchia dei gruppi tassonomici.

**45** Risposta: **B**. Il brano afferma che gli alogeni hanno una forte tendenza a formare ioni monovalenti negativi, acquistando un elettrone; gli atomi che acquistano un elettrone diminuiscono il loro numero di ossidazione e

quindi si riducono: gli alogeni hanno dunque una forte tendenza a ridursi.

**46** Risposta: **D**. Il brano esordisce sottolineando che tutti i carbonati degli elementi del II gruppo sono poco solubili in acqua, e continua affermando che uno dei più comuni fra questi composti è il carbonato di calcio: deduciamo quindi che il calcio sia un elemento del II gruppo.

**47** Risposta: **A**. L'elevato peso molecolare delle proteine fa sì che il loro contributo alla pressione osmotica del sangue sia molto basso, di circa 0,045 atm: essendo il valore totale della pressione osmotica del sangue pari a 7,63 atm ed essendo i sali a dare il contributo maggiore, il loro peso molecolare non può essere alto.

**48** Risposta: **C**. Le frazioni molari, come sottolineato dal testo, dipendono dal valore del peso molecolare sia del solvente sia del soluto, i quali quindi devono essere conosciuti per effettuare il calcolo delle frazioni molari.

**49** Risposta: **E**. Il brano afferma che nella dissoluzione di un solido in un liquido si hanno il disfacimento del reticolo cristallino, che avviene sempre con assorbimento di calore, e la solvatazione delle molecole o degli ioni che vanno in soluzione, processo che avviene sempre con sviluppo di calore. A seconda del processo predominante, l'equilibrio termico sarà spostato più verso l'assorbimento o più verso lo sviluppo di calore.

**50** Risposta: **A**. Il testo sottolinea che sono pochissime le immine abbastanza stabili da essere isolate, poiché la maggior parte sono instabili e reagiscono facilmente con numerosi reattivi.

**51** Risposta: **C**. Il brano afferma che la legge di Boyle-Mariotte è verificata con buona approssimazione per tutte le sostanze gassose che si trovino in condizioni di pressione inferiore alle 5 atm e di temperatura superiore ai 200 K: essendo la pressione di 1 atm inferiore a 5 atm ed essendo la temperatura di 0 °C supe-

riore ai 200 K ( $T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$ ), la legge è verificata a tali condizioni (TPS).

**52** Risposta: **B**. Per determinare se, a una temperatura nota, una reazione chimica avviene spontaneamente o meno, in chimica viene utilizzata una funzione di stato detta energia libera di Gibbs. Essa è definita da  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ , dove  $H$  è l'entalpia,  $T$  la temperatura e  $S$  l'entropia del sistema. Valori di  $\Delta G < 0$  indicano che il processo avviene spontaneamente, mentre valori di  $\Delta G > 0$  indicano che il processo non è spontaneo.

**53** Risposta: **E**. In ogni soluzione acquosa, il prodotto delle concentrazioni degli ioni  $\text{H}^3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$  è costante e vale  $1,00 \cdot 10^{-14}$ . Introducendo la notazione logaritmica abbiamo  $\text{pH} = -\log[\text{H}^3\text{O}^+]$  e  $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$ , da cui deriva  $[\text{H}^3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$  e  $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$ . Quindi  $[\text{H}^3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pH}} \cdot 10^{-\text{pOH}} = 1,00 \cdot 10^{-14}$ ;  $10^{-(\text{pH}+\text{pOH})} = 10^{-14}$ ;  $\text{pH} + \text{pOH} = 14,000$ .

**54** Risposta: **C**. Nella reazione, il numero di ossidazione del Fe passa da +2, quando complessato con il Cl in  $\text{FeCl}_2$ , a 0 del Fe allo stato libero, mentre il numero di ossidazione dello Zn passa da 0, Zn allo stato libero, a +2, in  $\text{ZnCl}_2$ . Gli elementi il cui numero di ossidazione diminuisce durante una reazione di ossidoriduzione si dice che vengono ridotti, poiché acquistano elettroni, mentre gli elementi il cui numero di ossidazione aumenta, perdono elettroni e si dicono ossidati: il Fe, l'ossidante, ha ossidato lo Zn, il riducente, ed è stato ridotto da questo.

**55** Risposta: **B**. La deidrogenazione è una reazione chimica attraverso cui i composti perdono atomi di idrogeno, con formazione di doppi legami fra gli atomi di carbonio od ossigeno. Un alcol si definisce secondario quando sono due i gruppi alchilici legati all'atomo di carbonio cui è legato il gruppo funzionale  $-\text{OH}$ . La deidrogenazione effettuata su un alcol secondario dà origine a un chetone, mentre effettuata su un alcol primario origina un aldeide (l'ottenimento di aldeide formica da alcol metilico è un processo d'interesse industriale).

**56** Risposta: **D**. Gli idrocarburi insaturi, come il pentene, sono soggetti al processo chimico dell'addizione elettrofila: gli elettroni  $\pi$  del doppio legame vengono attaccati dall'elettrofilo, il gruppo positivo della molecola di reagente ( $H_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $I_2$  in questo caso), la quale si è divisa in due gruppi di carica differente, e il risultato è la formazione di un intermedio di reazione detto carbocatione, carico positivamente; questo intermedio è instabile e viene immediatamente attaccato dal gruppo nucleofilo della molecola di reagente, con formazione di un prodotto di addizione.

**57** Risposta: **E**. Il metano  $CH_4$  e lo ione ammonio  $NH_4^+$  hanno entrambi una geometria tetraedrica, ovvero i quattro idrogeni sono disposti ai vertici di un tetraedro che ha al centro l'atomo di C o N.

**58** Risposta: **A**. L'anione che si forma in seguito all'acquisto di un elettrone da parte dell'idrogeno è detto ione idruro,  $H^-$ .

**59** Risposta: **D**. I disaccaridi sono molecole derivate dalla condensazione fra l'ossidrile emiacetalico di un monosaccaride e un qualsiasi ossidrile di un secondo monosaccaride, con liberazione di una molecola di acqua. Questo legame è detto legame acetalico o O-glicosidico, e può essere di due tipi,  $\alpha$  o  $\beta$ , a seconda che il piano su cui si forma rispetto al sostituente  $-OH$ , che determina la stereoisomeria del primo monosaccaride, sia rispettivamente opposto o lo stesso.

**60** Risposta: **B**. Il ciclopentano è un cicloalcano di formula molecolare  $C_5H_{10}$ . I cicloalcani si differenziano dagli alcani poiché la loro molecola è chiusa a formare un anello. Come negli alcani, gli atomi di carbonio hanno ibridazione  $sp^3$ , con 4 orbitali ibridi che puntano ai quattro vertici di un tetraedro e descrivono quindi angoli di legame di  $109,5^\circ$ , i quali fanno sì che l'anello risulti piegato.

**61** Risposta: **A**. Il suffisso *-one* è usato per designare i chetoni, mentre il suffisso *-ale* designa le aldeidi, per cui il propanone è il chetone derivato dal propano, mentre il propanale

è l'aldeide derivata. Sia le aldeidi sia i chetoni possiedono il gruppo carbonile  $C=O$ .

**62** Risposta: **D**. La clorofilla è il pigmento fotosintetico presente negli organismi in grado di compiere la sintesi clorofilliana. La sua struttura è molto simile a quella dell'eme, gruppo prostetico dell'emoglobina: un anello rigido con un atomo coordinato al centro, che nella clorofilla è un atomo di magnesio (Mg), mentre nell'eme è un atomo di ferro (Fe).

**63** Risposta: **C**. La seguente proporzione produce le formule per passare da gradi sessagesimali a radianti e viceversa:  $\alpha^\circ/\alpha^{rad} = 360^\circ/2\pi$ . Quindi  $180^\circ/x^{rad} = 360^\circ/2\pi$  da cui  $x^{rad} = 180^\circ \cdot 2\pi/360^\circ = \pi$ .

**64** Risposta: **A**. Se le direzioni dei cani sono coincidenti con lo stesso verso, la risultante, ovvero la forza totale applicata sul baricentro del bambino, avrà direzione e verso coincidente a quella delle due forze applicate dai cani, e modulo uguale alla somma dei moduli. Questa è la forza che sbilancia più facilmente il bambino, perché agisce spostando il suo baricentro con più forza lungo una sola traiettoria.

**65** Risposta: **B**. Anche se la bottiglia è riempita di acqua essa avrà (per l'involucro supposto di vetro) una densità maggiore rispetto alla densità dell'acqua dello stagno in cui viene immersa, per cui, per il principio di Archimede, affonda. Infatti un corpo immerso in acqua tende a cadere sul fondo se la forza di Archimede è minore del peso, ovvero se  $\rho^{flu} < \rho^{sol}$ .

**66** Risposta: **C**. Un sistema si dice isolato se non interagisce con l'ambiente esterno, ovvero non effettua scambi di massa, calore e lavoro. In un sistema isolato l'energia interna rimane costante (primo principio della termodinamica) e l'entropia non può diminuire (secondo principio della termodinamica). La quantità di moto di un sistema isolato è costante nel tempo.

**67** Risposta: **A**. Il pascal e il baria sono due unità relative alla pressione, il tesla è l'unità di misura dell'induzione magnetica mentre il watt è un'unità di misura della potenza.

**68** Risposta: **D**. La kcal è la quantità di calore necessaria per alzare la temperatura di 1 kg di acqua da 14,5 °C a 15,5 °C. Se il calore specifico dell'acqua è circa 5 volte quello di un metallo M, le kcal necessarie a far passare 1 kg di quest'ultimo da 14,5 °C a 15,5 °C sono 1 kcal/5 = 0,2 kcal.

**69** Risposta: **E**. Un fascio di luce parallelo all'asse di una lente biconvessa o pianoconvessa converge su un punto dell'asse, detto punto focale, a una distanza dalla lente detta distanza focale.

**70** Risposta: **B**. 1 milione è uguale a  $10^6$ , quindi la potenza totale consumata da un milione di alloggi è  $1 \text{ kilowatt} \cdot 10^6 = 10^9 \text{ watt} = 1 \text{ gigawatt}$ .

**71** Risposta: **C**. I raggi X e i raggi gamma sono entrambi radiazioni elettromagnetiche ma di diversa frequenza e lunghezza d'onda: i raggi X hanno frequenza minore e lunghezza d'onda maggiore (compresa approssimativamente tra 1 pm e 10) dei raggi gamma, i quali hanno invece frequenza maggiore e lunghezza d'onda minore (<1 pm). Per questo motivo i raggi gamma hanno un'energia maggiore dei raggi X.

**72** Risposta: **C**. Il doppio di un numero negativo è sempre un numero negativo, è sarà minore dello stesso numero negativo diminuito della sua metà.

**73** Risposta: **A**. La **B** comporta  $1 = 0$ , impossibile come la **C** perché un quadrato non può essere negativo. La **E** ha come primo membro somme di quantità positive e non può mai essere 0 mentre nella **D** si ha  $\text{sen} x = \pm \sqrt{3/2}$ , numeri maggiori o minori di  $-1$ .

**74** Risposta: **D**. Eleviamo al quadrato ottenendo  $e^x + k^2 = 1$ , ovvero  $e^x = 1 - k^2$ . Dato che  $e^x > 0$ , deve anche essere  $1 - k^2 > 0$ , ovvero  $k^2 < 1$ . Ciò avviene per  $-1 < k < 1$ .

**75** Risposta: **B**. La funzione  $y = a^{-x}$  è equivalente alla funzione  $y = 1 / a^x$ : se  $a > 0$ , l'esponenziale è sempre positivo, quindi la funzione è sempre positiva.

**76** Risposta: **C**. Nella forma esplicita  $y = mx + q$ ,  $m$  è il parametro che rappresenta il coefficiente angolare della retta, ovvero la sua pendenza, mentre  $q$  è il termine che rappresenta l'intercetta con l'asse delle ordinate: la retta del grafico ha coefficiente angolare negativo  $m < 0$  e interseca l'asse delle ordinate nel semipiano negativo, quindi  $q < 0$ .

**77** Risposta: **D**. L'area del quadrato di lato  $a$  è uguale a:  $A_1 = a^2$ ; l'area del quadrato cui il lato è diminuito di 3, ovvero pari ad  $(a - 3)$  è uguale a:  $A_2 = (a - 3)^2 = a^2 - 6a + 9$ . Quindi l'area del quadrato diminuisce di  $A_1 - A_2 = a^2 - a^2 + 6a - 9 = 6a - 9$ .

**78** Risposta: **B**.  $1000^{10}/1000^1 = 1000^{10-1} = 1000^9$ .

**79** Risposta: **D**. La probabilità che un evento si verifichi è data dal rapporto tra il numero di casi favorevoli  $n_A$  e il numero di casi possibili  $n$ , ovvero  $P = n_A/n$ . In questo caso, la probabilità che pescando tre carte esse siano tre fra i quattro assi presenti è  $4/40 \cdot 3/39 \cdot 2/38 = 1/2470$ , poiché si suppone di non rimettere la carta estratta nel mazzo.

**80** Risposta: **A**. Il seno di un angolo è sempre compreso tra  $-1$  e  $1$  per cui non può mai essere uguale a 2.