

PRIMA PROVA - SOLUZIONI E COMMENTI

- 1 Risposta: **D**. Infatti $6 - 1/6 = 35/6$.
- 2 Risposta: **D**. Se bevo troppo mi manca il respiro, dunque se il respiro non manca è poiché non si è verificata la causa, ovvero aver bevuto troppo.
- 3 Risposta: **B**. La serie numerica è composta da due sottoserie: quella degli elementi di posto dispari (3, 6, 9 ...) che è crescente di ragione 3 e quella degli elementi di posto pari (5, 11, 17 ...) che è crescente di ragione 6. Di conseguenza dopo il 17 avremo $17 + 6 = 23$ e dopo il 12 avremo $12 + 3 = 15$.
- 4 Risposta: **C**. La fissazione dell'azoto atmosferico o azotofissazione consiste nella riduzione, tramite la nitrogenasi, dell'azoto molecolare (N_2) in azoto ammonico (NH_3). L'azoto ammonico è successivamente reso disponibile per molte importanti molecole biologiche quali gli amminoacidi, le proteine, le vitamine e gli acidi nucleici attraverso i processi di nitrificazione e nitratazione.
- 5 Risposta: **B**. Il Louvre è il più conosciuto museo parigino; La Fenice è invece un teatro e ha sede a Venezia.
- 6 Risposta: **A**. Dante Alighieri, nato a Firenze nel 1265 e morto a Ravenna il 13 settembre del 1321, fu un poeta, scrittore e politico italiano di grande interesse e fama. È considerato il primo e più grande poeta della lingua italiana e per questo definito "il sommo poeta", "il vate", o "il profeta"; egli ha battezzato l'utilizzo letterario della lingua volgare ed è anche considerato il Padre della lingua italiana.
- 7 Risposta: **B**. In certi periodi dell'anno per molte compagnie aeree è conveniente cercare di riempire i posti rimasti vuoti dell'aeroplano a prezzi ribassati.
- 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: **A**. In questa successione ogni termine è pari alla somma dei precedenti due; quindi sommando gli ultimi due termini (27 e 44) abbiamo 71.
- 10 Risposta: **E**. Il testo afferma che l'ideologia marxista non si discosta da quella di Freud nel ritenere che le differenze tra gli uomini sono prodotte dall'ambiente.
- 11 Risposta: **D**. I carboidrati costituiscono un alimento abbondante, facilmente reperibile, energetico e poco costoso rispetto ai grassi e alle proteine ed è in virtù di queste caratteristiche che essi formano una parte molto importante nella dieta della maggior parte della popolazione mondiale, fornendo dal 70 al 90% dell'immissione totale di calorie. Questo non significa però che sia indispensabile assumere nell'alimentazione il 70% di carboidrati.
- 12 Risposta: **E**. La soluzione è $432/(24 \cdot 3) = 6$ persone.
- 13 Risposta: **B**. Il palinsesto in codicologia è un antico manoscritto il cui testo originario (detto *scriptio inferior*) è stato cancellato tramite raschiatura e sostituito da un testo più recente (detto invece *scriptio superior*). Si dice palindromo un termine che quando viene letto al contrario rimane identico a se stesso oppure dà una parola di significato diverso (per organo/onagro). Dunque come un palinsesto è relativo al verbo raschiare, un palindromo è relativo al verbo invertire.
- 14 Risposta: **C**. Una malattia in stato latente è quasi non osservabile; lo stato frenetico non esiste e gli stati critico e avanzato suggeriscono che la malattia sia ben visibile.
- 15 Risposta: **E**. Qualsiasi numero moltiplicato per 0 si annulla.
- 16 Risposta: **D**. Nel brano si analizzano gli elementi a favore della costruzione di nuove centrali nucleari – più ecologiche rispetto a quelle a carbone – e gli aspetti negativi, relativi alle centrali nucleari costruite in Francia in zone costiere. L'affermazione che rafforza l'argomentazione deve compensare l'aspetto negativo che riguarda lo sterminio di pesci e delle loro uova, che può essere evitato utilizzando sistemi di raffreddamento alternativi rispetto all'acqua marina.
- 17 Risposta: **D**. Infatti la quietanza è un documento che attesta l'adempimento di un pagamento, rilasciato dal creditore al debitore; l'inerzia è lo stato

di totale inattività (sinonimo di pigrizia) e l'inezia è una cosa di poco conto o valore.

18 Risposta: **A**. I pregiudizi nei confronti delle donne non sono nutriti dal governo cinese bensì dalla popolazione che dovendo limitarsi a un solo bambino sceglie di tenere un figlio di sesso maschile e di praticare l'aborto nel caso di una bambina.

19 Risposta: **A**. Da quanto affermato nel brano non si può concludere che vi sia un legame tra l'esigua percentuale del linguaggio verbale e la sua utilità.

20 Risposta: **B**. Il testo afferma infatti che la ricostruzione dell'identità degli indios dipende strettamente dalla conquista dell'autonomia, la quale è la loro principale rivendicazione.

21 Risposta: **E**. La diffusione è un fenomeno per cui gli atomi o le molecole degli elementi o dei composti chimici passano da una zona nella quale sono più concentrati a un'altra nella quale presentano una concentrazione minore. Nel brano viene proposto l'esempio per cui ponendo una soluzione concentrata al fondo di un recipiente, sotto uno strato di solvente puro, essa tende a dare una soluzione diluita totalmente omogenea.

22 Risposta: **A**. Il quotidiano A ha pubblicato accuse, ma non prove, mentre il quotidiano B ha presentato un sondaggio che evidenzia come il 60% degli elettori dell'Onorevole X non abbia più fiducia in lui. Tenendo conto di quanto dichiarato dall'Onorevole, il quotidiano C non può chiedere le dimissioni di X, in quanto non sono state presentate prove a suo carico.

23 Risposta: **E**. L'affermazione citata mette in relazione la durata di un'azione, che si dilata nel tempo, con l'effetto negativo che ne deriva (arrivo tardi, alloggio male). Per trovare l'affermazione contraria è necessario individuare la durata di un'azione che, anche se prolungata, ha un effetto positivo.

24 Risposta: **B**. La crisi economica del 1929, o crollo di Wall Street, sconvolse l'economia mondiale alla fine degli anni Venti, con gravi ripercussioni durante i primi anni del decennio successivo. L'inizio della grande depressione è associato con la crisi del New York Stock Exchange (Borsa di Wall Street) avvenuta il 24 ottobre del 1929 (giovedì nero), a cui fece seguito il definitivo crollo della borsa valori del 29 ottobre (martedì nero). Il commercio internazionale diminuì considerevolmente, così come i redditi delle persone fisiche, il gettito fiscale, i prezzi e i profitti.

25 Risposta: **C**. La sinestesia ha una funzione affine a quella della metafora, una fusione di sensazioni. Tecnicamente consiste nell'accostamento di due termini appartenenti a due piani sensoriali diversi. Un esempio: "Urlo nero" (S. Quasimodo da *La buona novella*). Anche la sinestesia, come la metafora, rimanda a una rete simbolica sottostante al reale e presuppone una segreta unità del tutto.

26 Risposta: **C**. Attualmente, in Olanda la moneta ufficiale in vigore è l'euro, la Svizzera non è membro della UE, la moneta ufficiale della Svezia è la corona svedese, della Gran Bretagna è la sterlina e della Danimarca è la corona danese.

27 Risposta: **A**. Il termine è mutuato dal modello francese, infatti il Ministro della Giustizia italiano ha il titolo di Guardasigilli in quanto custode del sigillo dello Stato. In questa veste controfirma le leggi e i decreti al fine di provvedere alla loro pubblicazione.

28 Risposta: **A**. Nel nucleolo avviene specificamente la sintesi dell'RNA ribosomiale (rRNA), il quale nel citoplasma forma parte della struttura del ribosoma e partecipa alla sintesi proteica.

29 Risposta: **D**. Gli anfibi sono una classe di vertebrati distinta in tre ordini (anuri, urodeli, apodi). Si sono sviluppati nel periodo devoniano come primi vertebrati terrestri a testimonianza di una fase evolutiva dalla classe dei pesci per la conquista dell'ambiente terrestre. Hanno un ciclo vitale diviso in due fasi: la prima, larvale, interamente in acqua e con respirazione branchiale, la seconda, adulta, terrestre o parzialmente acquatica, con respirazione polmonare. Alcune specie conservano le branchie per tutta la vita. Caratteristico è il processo di metamorfosi nella transizione dalla vita acquatica a quella terrestre.

30 Risposta: **B**. È l'unico caso in cui uno dei due alleli a o b compare in omozigosi.

31 Risposta: **B**. Durante la fase S (S = sintesi), la cellula replica il suo DNA nucleare, prerequisito essenziale per la divisione cellulare. La fase S è preceduta dalla fase G₁ e seguita dalla fase G₂: nel loro insieme danno alla cellula altro tempo per crescere come massa e duplicare i suoi organelli citoplasmatici.

32 Risposta: **E**. Alcune cellule epiteliali hanno funzione sensoriale come le cellule che costituiscono le papille gustative, le cellule acustiche dell'orecchio, le cellule olfattive della mucosa olfattiva. Altre cellule epiteliali secernono sostanze utili all'organismo: si tratta dell'epitelio ghiandolare. Si

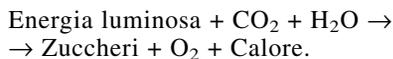
distinguono in esocrine se il secreto fuoriesce sulla superficie esterna del corpo o in una cavità interna collegata con l'esterno attraverso un dotto escretore, o endocrine se riversano il loro secreto nel circolo sanguigno.

33 Risposta: **C**. La competizione è l'interazione tra i singoli organismi della stessa specie (competizione intraspecifica) o di specie diverse (competizione interspecifica) che sfruttano le stesse risorse, spesso presenti in quantità limitate. Il risultato della competizione può essere la riduzione della fitness globale, cioè il successo riproduttivo degli individui che interagiscono. Tra le risorse per le quali gli organismi possono competere ci sono: il cibo, l'acqua, la luce e lo spazio vitale, così come i luoghi di nidificazione e le tane, cioè l'habitat.

34 Risposta: **A**. Una proteina è una macromolecola costituita da una combinazione variabile di diversi monomeri (L-amminoacidi), uniti mediante un legame peptidico, spesso in associazione con altre molecole e/o ioni metallici (in questo caso si parla di proteina coniugata).

35 Risposta: **A**. L'acido lattico si forma nelle cellule muscolari dell'uomo quando il rifornimento di ossigeno diventa insufficiente. Esso, infatti, è un sottoprodotto dell'attività glicolitica anaerobica dei muscoli, durante uno sforzo fisico; dai muscoli, esso si riversa nel sangue attraverso il quale raggiunge cuore, fegato e muscoli inattivi, dove viene riconvertito in glucosio.

36 Risposta: **E**. La fotosintesi è un processo di fissazione del carbonio, in cui vengono prodotti zuccheri da anidride carbonica gassosa (CO₂) e acqua (H₂O). Il risultato netto dell'intero processo fotosintetico si può riassumere nell'equazione:



37 Risposta: **B**. Il progesterone è prodotto da una struttura ghiandola, il corpo luteo, subito dopo l'ovulazione. La produzione dell'ormone steroideo aumenta nelle fasi successive all'ovulazione ma la sua durata varia in funzione del destino del corpo luteo. Durante la gravidanza, infatti, la persistenza del corpo luteo mantiene la concentrazione di progesterone alta per tutto il primo trimestre. Se non avviene la fecondazione, dopo breve tempo dalla sua formazione, il corpo luteo degenera in un *corpus albicans* o corpo cicatriziale, cala la produzione di progesterone e inizia una nuova mestruazione.

38 Risposta: **D**. Gli alleli sono forme alternative di un gene e occupano la stessa posizione (locus) in cromosomi omologhi; alla meiosi vengono sepa-

rati l'uno dall'altro. Gli alleli sono geni che esprimono un medesimo carattere (colore degli occhi, gruppo sanguigno ...) e possono essere dominati o recessivi. Inoltre, se gli alleli sono uguali si dice che l'individuo è omozigote per quel carattere, se gli alleli sono diversi, l'individuo è eterozigote.

39 Risposta: **E**. I neuroni sono lunghi filamenti composti da un corpo cellulare (detto soma o pirenoforo) dal quale si dipartono prolungamenti di due tipi: i dendriti e gli assoni.

40 Risposta: **C**. Ioni e molecole si muovono spontaneamente secondo gradiente, cioè da un'area a maggior concentrazione verso un'area a minore concentrazione fino a raggiungere l'equilibrio; il movimento non richiede energia addizionale ed è detto *trasporto passivo*. Il *trasporto attivo* consiste, invece, nel trasferimento di materiali contro gradiente, ossia da zone a minore concentrazione verso zone a maggiore concentrazione, grazie a delle proteine trasportatrici che modificano la loro forma per spostare ioni o molecole attraverso la membrana cellulare; il trasporto attivo richiede energia.

41 Risposta: **B**. Il sangue venoso arriva all'atrio destro e viene spinto nel ventricolo destro; da qui parte la "piccola circolazione" o "circolazione polmonare", un circuito costituito dai vasi polmonari in cui passa il sangue venoso povero di ossigeno. Dal ventricolo destro, infatti, il sangue passa nell'arteria polmonare e da qui alle ramificazioni della stessa arteria fino ai capillari alveolari dei polmoni. In questa sede il sangue si arricchisce di ossigeno e arriva all'atrio sinistro attraverso le vene polmonari; da questa cavità passa nel ventricolo sinistro e precede il suo percorso nella "grande circolazione".

42 Risposta: **E**. Il DNA (acido desossiribonucleico) è formato da due filamenti avvolti su se stessi; i montanti sono formati dall'alternanza del gruppo fosfato con il desossiribosio, uno zucchero a 5 atomi di carbonio. Allo zucchero è attaccata una base azotata: A = adenina, T = timina, C = citosina, G = guanina. Il complesso zucchero, gruppo fosfato e base forma il "nucleotide" che rappresenta il mattone del polinucleotide DNA.

43 Risposta: **D**. Il calcio è un metallo alcalinoterroso e appartiene al secondo gruppo della tavola periodica. Appartenendo al secondo gruppo il suo numero di ossidazione n.o. è uguale a +2 e dunque in soluzione dà ioni bivalenti. Gli elementi del primo gruppo (metalli alcalini) sono monovalenti, quelli del terzo gruppo (metalli terrosi), in soluzione danno ioni trivalenti.

44 Risposta: **D**. I lipidi, composti ternari formati da C, H, O, si dividono in grassi saturi (solidi a

temperatura ambiente) e insaturi (liquidi a temperatura ambiente); gli oli appartengono al secondo gruppo di lipidi ed essendo liquidi apolari non possono essere sciolti dai solventi polari come l'acqua. Si sciolgono invece nei solventi apolari come i derivati dal benzene.

45 Risposta: **D**. Massa molare, o massa molecolare, o peso molecolare, sono diverse espressioni per esprimere la massa della molecola di un composto calcolata come la somma delle masse degli atomi presenti nella molecola. Esempio: la massa molecolare dell'acqua sarà data dalla somma dei singoli pesi atomici degli atomi che la compongono. Quindi per $H_2O = PA(H) + PA(O) = (1,00794 \cdot 2) + 15,9994 = 2,01588 + 15,9994 = 18,01528$ uma (unità di massa atomica).

46 Risposta: **B**. I legami chimici che si formano tra gli atomi tendono a ridurre l'energia complessiva e ad aumentare la stabilità della molecola. Dal punto di vista della configurazione elettronica, i legami portano alla formazione dell'ottetto completo nel livello di valenza degli atomi.

47 Risposta: **A**. Si definisce sale un composto costituito da cationi e anioni (ioni di carica positiva e negativa). I sali sono composti ionici sotto forma di cristalli, solitamente solubili in acqua, nella quale i due ioni si separano, hanno un elevato punto di fusione, bassa durezza, e bassa comprimibilità. Se fusi o dissolti in acqua, conducono elettricità, comportandosi da conduttori di seconda specie. Ciò che comunemente viene chiamato sale o sale da cucina è in realtà uno dei tanti sali possibili, cioè il cloruro di sodio (NaCl), ovvero il sale di sodio derivato dall'acido cloridrico.

48 Risposta: **B**. Gli idrocarburi sono composti organici che contengono soltanto atomi di carbonio e di idrogeno.

49 Risposta: **E**. L'energia cinetica delle molecole di un gas dipende dalla temperatura. L'equazione seguente mostra come temperatura sia la sola variabile da cui dipende l'energia cinetica K :

$$K = 3/2kT$$

Con $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ (costante di Boltzmann).

50 Risposta: **C**. È importante notare che i catalizzatori non vengono consumati durante la reazione; la loro funzione pare esplicarsi con una sorta di azione di superficie che provoca una particolare attivazione delle sostanze reagenti.

51 Risposta: **C**. L'acetilene (o etino) è il più semplice degli alchini. Presenta un triplo legame carbonio-carbonio e la sua formula bruta è C_2H_2 .

52 Risposta: **D**. In soluzione acquosa l'anidride carbonica (CO_2) si combina con H_2O formando l'acido carbonico (H_2CO_3). Il metano (CH_4) è insolubile in acqua, essendo un solvente apolare. KOH e $NaOH$ sono basi forti; il primo è l'idrossido di potassio e il secondo è l'idrossido di sodio: in soluzione acquosa liberano ioni idrossile OH^- .

53 Risposta: **B**. Prima cosa serve analizzare le condizioni di esistenza dei logaritmi, ricordando che unica condizione d'esistenza per un logaritmo è che il suo argomento deve essere > 0 .
(1): $\sin \pi = 0$, l'espressione è quindi priva di significato poiché l'argomento del logaritmo è pari a 0.
(2): $\cos \pi = -1$, l'espressione ha significato poiché sono rispettate le condizioni d'esistenza.
(3): $\tan \pi = 0$, come per la (1) non sono rispettate le condizioni, l'espressione non ha significato. Dunque solo la (2) rispetta le condizioni, mentre sia la (1) che la (3) sono prive di significato.

54 Risposta: **A**. Si considerano i fattori primi comuni con il minimo esponente, cioè 3^2 .

55 Risposta: **B**. Se la trasformazione è a pressione costante per qualsiasi volume il valore di pressione sarà lo stesso e quindi la trasformazione sarà rappresentata da una retta parallela all'asse su cui sono riportati i valori di volume.

56 Risposta: **E**. In fisica si dice che un sistema (un corpo puntiforme, un insieme di particelle, un corpo rigido, ...) è in equilibrio meccanico quando la sommatoria di tutte le forze esterne e quella di tutti i momenti meccanici esterni risultano nulli:

$$\begin{cases} \sum F_{ext} = 0 \\ \sum M_{ext} = 0 \end{cases}$$

Il corpo è sospeso, dunque in equilibrio: la risultante delle forze agenti su di esso è nulla.

57 Risposta: **D**. La regola del parallelogramma afferma che la somma di due vettori a e b (definita come il vettore $a + b$) è la diagonale del parallelogramma formato dai vettori a e b stessi. Il vettore $a + b$ appartiene allo stesso piano di a e b . Naturalmente i due vettori devono rappresentare grandezze sommabili tra loro, ovvero omogenee: non possiamo sommare tra loro per esempio una forza con una velocità, ma possiamo usare la regola del parallelogramma per calcolare per esempio la risultante di due forze agenti in uno stesso punto.

58 Risposta: **C**. Il barometro è lo strumento di misura per la pressione atmosferica. È usato nell'ambito della meteorologia per rilevare dati utili per le previsioni del tempo.

59 Risposta: **B**. Imponiamo prima le condizioni di esistenza dell'equazione: l'argomento della radice deve essere ≥ 0 . Quindi:

$$x^2 + 8 \geq 0 \rightarrow x^2 \geq -8 \rightarrow \forall x \in \mathbb{R}$$

Procediamo ora alla risoluzione:

$$\sqrt{x^2 + 8} = 3 \rightarrow x^2 + 8 = 9 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = \pm 1$$

L'equazione ha dunque due soluzioni reali distinte, una positiva ed una negativa.

60 Risposta: **A**. L'opzione **B** è errata (il trasformatore è una macchina elettrica usata per variare i parametri di tensione e corrente della potenza elettrica, tra ingresso e uscita, mantenendola costante), così come la **C** (la resistenza è un componente elettrico che si oppone al passaggio di corrente elettrica, se sottoposto ad una tensione elettrica). Anche l'opzione **D** è sbagliata (l'induttore è un componente elettrico che genera un campo magnetico al passaggio di corrente elettrica) così come la **E** (l'alternatore è una macchina elettrica che trasforma energia meccanica in elettrica). Unica risposta corretta: **A** (gli accumulatori sono batterie che forniscono corrente continua, la cui carica può essere ristabilita).

SECONDA PROVA - SOLUZIONI E COMMENTI

- 1** Risposta: **A**. Moda, calmo.
- 2** Risposta: **D**. I dati mostrano che le diagnosi positive sono aumentate del 13%, mentre gli esami effettuati sono aumentati del 10%. Supponiamo che i casi riscontrati siano 100 nel 2005 e 113 nel 2006 (aumento del 13%), e gli esami siano 10000 nel 2005 e 11000 nel 2006 (aumento del 10%). Effettuando i calcoli, $(113/11000) \cdot 100 = 1,027$: l'incremento è dello 0,27, che equivale al 2,7 %, un po' meno del 3%.
- 3** Risposta: **B**. Dalle 20.40 alle 0.00 mancano 3.20 ore, che sommate alle 5.20 del mattino seguente danno 8.40. Non dimentichiamo che i 40 dopo il punto sono minuti (sessantesimi) e non centesimi, il che fa esprimere il risultato come 8 ore e 2/3.
- 4** Risposta: **B**. La soluzione si riferisce al numero di lettere di ogni parola moltiplicato per 3 e "Firenze" è composta da 7 lettere.
- 5** Risposta: **D**. Partendo dal primo termine, i successivi aumentano di 7 in 7.
- 6** Risposta: **A**. Infatti alla festa sono presenti B e G ma manca D, motivo per cui B e G non avrebbero partecipato, mancando D non c'è E; H è presente poiché è venuto anche B e infine J non c'è perché sono presenti contemporaneamente M e N.
- 7** Risposta: **B**. La medicina e la filosofia si sono sviluppate autonomamente e Baldini nella la sua riflessione non definisce la prima come una derivazione della seconda ("sempre e ovunque ci sono stati dei medici") ma intende sottolineare come solo grazie al metodo d'indagine proprio dei naturalisti ionici, applicato alla medicina, essa sia divenuta scienza vera e propria.
- 8** Risposta: **B**. La riduzione della natalità porterebbe ad avere una popolazione minore e quindi minor numero di neoplasie. Le altre quattro alternative di risposta invece hanno come conseguenza l'aumento dei casi diagnosticati.
- 9** Risposta: **A**. Einstein sostiene che l'uomo di successo riceve dai suoi simili molto di più di quanto gli sarebbe dovuto per servigi da lui resi alla comunità.
- 10** Risposta: **B**. Gli autori sottolineano nel testo come l'umorismo giovi ai risultati degli esami degli studenti ansiosi, mentre non provochi cambiamenti rilevabili negli esiti degli esami degli studenti non ansiosi, in quanto la formulazione umoristica delle domande non ne semplifica il contenuto ma contribuisce ad abbassare la tensione della prova d'esame, che viene accumulata solo dagli studenti ansiosi, i soli nei quali si riscontra un risultato positivo.
- 11** Risposta: **D**. Le due parole sono "comare" (donna che tiene a battesimo il figlio altrui) e "maremoto".
- 12** Risposta: **E**. In questo brano le premesse sono: 1) rispetto a 50 anni fa le persone sono più istruite, più sane e più ricche; 2) rispetto a 50 anni fa non sono più felici. La conclusione è: poiché la ricchezza non rende felici è meglio non vincere alla lotteria, ossia più si è ricchi, meno si è felici. La ricchezza perciò non è una condizione sufficiente per la felicità. Non è però vero il contrario, ossia che la ricchezza sia sempre causa dell'infelicità e questo è il passaggio logico errato nel brano.
- 13** Risposta: **D**. Poiché il contributo delle proteine alla pressione osmotica del sangue è inferiore all'1% a causa della loro concentrazione molare molto bassa si deduce che il contributo restante alla pressione osmotica del sangue, che ha un valore di 7,5 atm a 37 °C, sia a carico degli elettroliti, quindi per sottrazione si ha un valore di circa 6,3 atm.
- 14** Risposta: **D**. La frase è vera anche negandola, ovvero è vero che se Maria rimane a casa l'elettricista può completare il suo lavoro ed è anche vero che se Maria non rimane a casa l'elettricista non può completare il suo lavoro.
- 15** Risposta: **C**. Infatti si calcola $(250 + 150) \cdot 13 = 5200$ euro.
- 16** Risposta: **D**. Il brano descrive il comportamento di un soluto a contatto con un sistema a due fasi, rappresentato da due liquidi immiscibili. Gli equilibri di concentrazione del soluto nelle due fasi vengono descritti assumendo che la temperatura venga mantenuta costante, quindi non è fatto accenno al comportamento del soluto in caso di variazione della temperatura.
- 17** Risposta: **B**. In nessun senso viene espresso che il progresso e la conoscenza tecnologica rappresentano e significano concretamente o ideologicamente l'unica via di fuga dall'aggressività, dalle discordie e dalle guerre tra i popoli.

18 Risposta: **E**. Un cittadino onesto deve accettare di collaborare col tiranno non solo per la sua sicurezza ma anche per consigliare nel bene il tiranno, in modo che questi non subisca l'influenza dei consiglieri malvagi.

19 Risposta: **E**. Infatti lo schema del ragionamento è: SE si vuole andare al festival, allora occorre l'iscrizione on line. Maria vuole andare al festival, quindi Maria si iscrive on line. Lo schema quindi propone una proposizione che presenta prima una sequenza *se ... allora*, e poi un soggetto (Maria) che la applica. L'unica opzione che presenta lo stesso schema è quello dell'opzione **E**.

20 Risposta: **E**. Se $2/5 = 10\ 000$; $1/5 = 15\ 000$; $5/5 = 75\ 000$, cioè il numero degli studenti; e $1/4 > 80$, $3/4 < 80$; allora $1/4 = 75\ 000$ e $3/4 = 225\ 000$.

21 Risposta: **C**. Il brano afferma che "la conoscenza si modifica sostanzialmente quando lo studente entra nell'università" e dunque non necessariamente si perdono le nozioni acquisite precedentemente.

22 Risposta: **A**. Paolo = 2 Marta; Marta = Luca - 20; Luca = $3/4$ Paolo; perciò Paolo = 80 e Luca = 60.

23 Risposta: **E**. Di tutte le affermazioni riportate, l'unica che proviene dal testo è quella riguardante la frequenza dei nomi dei colori nelle varie culture.

24 Risposta: **D**. Nel corso della Prima Guerra Mondiale, le posizioni politiche rivoluzionarie ottennero un rafforzamento in gran parte delle nazioni coinvolte. In Germania, l'ala estrema del movimento socialista era capeggiata da Karl Liebknecht, Rosa Luxemburg e Franz Mehring, i quali si erano opposti sin da principio al conflitto. Nel 1916 diedero avvio a una consistente azione di propaganda rivoluzionaria tendente a dare corpo al movimento che prenderà il nome di "spartachismo" dallo pseudonimo utilizzato da K. Liebknecht, "Spartakus".

25 Risposta: **B**. Le persone che hanno diritto a esprimere il proprio voto sono dette elettori, e quelle che partecipano effettivamente all'elezione, votanti. Le persone che possono essere votate sono dette candidati e formano l'elettorato passivo. L'atto di esprimere un voto viene anche detto elettorato attivo.

26 Risposta: **B**. Gli Stati fondatori di quest'organizzazione economica nata nel 1957 furono Italia, Francia, Germania, Belgio, Paesi Bassi, Lussemburgo. Oggi l'Unione Europea, erede della Co-

munità Europea, conta 28 stati membri. In Polonia le prime elezioni parzialmente libere (1989) dopo la seconda guerra mondiale si conclusero con la vittoria del movimento per la libertà contro il partito comunista. Il 12 marzo 1999 la Polonia è stata ammessa alla NATO e l'ingresso nell'Unione europea è avvenuto il 1° maggio 2004.

27 Risposta: **C**. Il romanticismo nacque infatti dapprima in Germania (con la fondazione della rivista "Athenaeum", 1798) e Inghilterra (pubblicazione delle *Lyrical ballads* di Coleridge e di Wordsworth, 1798) poi in Francia (pubblicazione, a Londra ma in francese, *De l'Allemagne* di M.me De Staël, 1813) e infine in Italia (1816).

28 Risposta: **C**. Gli alleli sono le forme alternative di uno stesso gene e occupano sui cromosomi omologhi il medesimo "locus". L'allele è responsabile della particolare modalità con cui si manifesta il carattere ereditario controllato da quel gene. Per esempio, un gene che controlla il carattere colore degli occhi può esistere in due alleli (cioè in due forme alternative): l'allele occhio chiaro e l'allele occhio scuro. Gli alleli di un gene possono essere dominanti o recessivi.

29 Risposta: **A**. Il funzionamento del nefrone (unità funzionale del rene) è regolato dagli ormoni aldosterone e ADH (Ormone Anti Diuretico) detto anche "vasopressina". Il primo è prodotto nella regione glomerulare delle ghiandole surrenali e la sua azione principale è quella di determinare il riassorbimento di sodio a livello renale. La vasopressina è secreta dall'ipofisi e regola il riassorbimento dell'acqua a livello renale. Se i suoi livelli plasmatici sono alti, la produzione di urina diminuirà (effetto anti-diuretico) e viceversa.

30 Risposta: **A**. Il passaggio di una sostanza attraverso una membrana semipermeabile, come quella cellulare, può avvenire per diffusione, trasporto passivo e trasporto attivo. I gas come ossigeno e azoto, le molecole liposolubili, l'acqua, certi anioni tendono ad attraversare tali membrane per diffusione nei due sensi. La direzione in cui si verifica dipende dalle concentrazioni di tali sostanze all'interno e all'esterno della cellula; la diffusione avviene dal compartimento nel quale è presente la maggior concentrazione verso quello a concentrazione minore.

31 Risposta: **B**. Gli estrogeni sono i principali ormoni sessuali femminili. Si tratta di ormoni steroidei, che prendono il loro nome dall'estro e sono presenti in entrambi i sessi, anche se nelle donne in età fertile raggiungono livelli sierici molto più alti. Gli estrogeni promuovono la formazione dei caratteri sessuali secondari femminili, come il seno, l'allargamento del bacino, sono coinvolti nella proliferazione

dell'endometrio e in diversi fenomeni del ciclo mestruale.

32 Risposta: **E**. La piccola circolazione parte dal ventricolo destro del cuore, dove il sangue ricco di anidride carbonica proveniente dalle vene cave viene pompato attraverso l'arteria polmonare, la quale lo invia ai polmoni, dove una fitta rete capillare permette lo scambio gassoso. Il sangue ossigenato torna al cuore attraverso le vene polmonari, che si immettono nell'atrio sinistro.

33 Risposta: **E**. Le mutazioni sono una variazione nella sequenza nucleotidica del materiale genetico (DNA). Possono avvenire a livello di un gene (mutazione genica o puntiforme) oppure a livello del cromosoma (mutazione cromosomica). Una mutazione modifica quindi il genotipo di un individuo ed è la premessa dei processi evolutivi dando origine alla variabilità genetica. La selezione naturale, tramite la ricombinazione genetica, promuove le mutazioni favorevoli a scapito di quelle sfavorevoli o letali.

34 Risposta: **E**. Gli amminoacidi naturali sono 20, ma solo 8 sono essenziali per la vita: leucina, isoleucina, valina, triptofano, lisina, metionina, treonina, fenilalanina. Gli esseri viventi utilizzano gli α -amminoacidi di tipo L (levogiro). Gli amminoacidi di tipo D (destrogiro) sono poco rappresentati in natura. Essi sono componenti specifici di peptidi batterici, conferendo resistenza alle pareti cellulari. Ciò è dovuto al fatto che gli amminoacidi di tipo D subiscono meno facilmente l'attacco di proteasi che, invece, degradano facilmente i polipeptidi degli amminoacidi di tipo L.

35 Risposta: **E**. Gli organismi autotrofi sono in grado di formare molecole complesse a partire da acqua, anidride carbonica ed energia luminosa. Per questo sono detti anche *fotosintetici*. Gli eterotrofi, non essendo in grado di fare ciò, dipendono dagli organismi autotrofi che, per questo, sono detti anche produttori primari della catena alimentare.

36 Risposta: **C**. Il processo di duplicazione è il fenomeno grazie al quale il patrimonio genetico di una cellula, costituito da una molecola di DNA a doppia elica, viene replicato prima che avvenga una divisione cellulare (mitosi o meiosi), in modo che le cellule figlie possano ereditare ciascuna una copia del genoma completo. Nel processo intervengono numerosi enzimi, tra cui la DNA polimerasi, responsabile della vera e propria sintesi dei nuovi filamenti sulla base di uno stampo, costituito dai filamenti parentali della doppia elica di DNA che si è aperta per la duplicazione.

37 Risposta: **C**. Il "midollo osseo rosso" è il tessuto responsabile della produzione degli

elementi corpuscolari del sangue (emopoiesi). Il midollo rosso è presente in tutte le ossa del feto e dell'individuo durante l'età infantile; all'epoca della pubertà viene sostituito in certe regioni, da "midollo osseo giallo" inattivo e costituito prevalentemente da grasso. Nell'adulto il midollo rosso si limita a occupare le regioni spugnose di alcune ossa come vertebre, coste, sterno, ossa piatte come scapole e ossa del cranio, clavicola, ossa del cingolo pelvico, estremità di prossimale di omero e femore.

38 Risposta: **D**. Due gemelli identici sono detti *monozigoti* poiché derivano da una singola cellula uovo fecondata da uno spermatozoo. Lo zigote, durante la moltiplicazione cellulare, si divide dando origine a due embrioni identici, ognuno dei quali prosegue poi il proprio sviluppo. Essendo originati dalla divisione della stessa cellula uovo, i gemelli monozigoti possiedono identico patrimonio genetico, ovvero identico genotipo, e di conseguenza identico fenotipo e sesso.

39 Risposta: **E**. Al *phylum* dei cordati appartengono animali a simmetria bilaterale caratterizzati dalla presenza della corda dorsale, una struttura di sostegno flessibile. La corda dorsale (notocorda), è presente solo nell'embrione; nei Vertebrati (sottotipo dei cordati) viene sostituita dalla colonna vertebrale. Solo i Cefalocordati, come l'anfiosso, un animale simile a un pesciolino senza testa, mantengono la corda dorsale per tutta la vita. Il polipo è un animale invertebrato appartenente al tipo Celenterati. La planaria è un verme appartenente al tipo Nematodi. Il riccio di mare appartiene agli Echinodermi.

40 Risposta: **B**. I procarioti sono esseri viventi molto semplici, per lo più costituiti di un'unica cellula priva di un nucleo vero e proprio. La cellula è delimitata da una membrana fosfolipidica, come gli eucarioti, e a volte anche di una parete cellulare. Gli eucarioti sono più complessi, contengono la maggior parte del proprio materiale genetico all'interno di un nucleo e nel citoplasma sono presenti numerosi organelli che svolgono varie funzioni..

41 Risposta: **D**. Gli osteoblasti sono cellule molto attive dal punto di vista metabolico: esse presentano un reticolo endoplasmatico e un apparato del Golgi 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 e diventano osteociti, le cellule del tessuto osseo adulto.

42 Risposta: **D**. Durante la profase I della meiosi i cromosomi si riuniscono in coppie. I coromati dei cromosomi omologhi si intrecciano a X formando dei chiasmi in corrispondenza dei quali avviene il *crossing-over*, ovvero lo scambio di segmenti corrispondenti in modo da favorire la ricombinazione genetica.

43 Risposta: **C**. Per specie riducente si definisce in chimica l'agente che tende a cedere elettroni a un'altra sostanza. L'agente riducente, pertanto, si ossida e permette la riduzione di un'altra specie che acquista elettroni (specie ossidante).

44 Risposta: **B**. Il metano è un gas inodore, incolore e insapore, la cui molecola, con legami covalenti, è altamente non polare. La sua solubilità in acqua è di 0,24 g/l. È un alcano di forma tetraedrica; l'atomo di carbonio è al centro di un tetraedro regolare ai cui vertici si trovano gli atomi di idrogeno. Gli angoli di legame sono di 109,5°.

45 Risposta: **A**. La costante di equilibrio k indica il rapporto fra le concentrazioni dei prodotti e le concentrazioni dei reagenti (ognuna elevata al proprio coefficiente stechiometrico): $k = ([C]^c[D]^d)/([A]^a[B]^b)$.

46 Risposta: **E**. È la molecola ternaria H_2SO_4 dell'acido solforico. Le molecole ternarie sono composti formati da idrogeno, un non metallo e ossigeno.

47 Risposta: **B**. La costante di dissociazione acida è un valore che rappresenta, a una data temperatura, il grado di dissociazione di un acido. Maggiore è la costante, maggiore è la tendenza dell'acido a dissociarsi, maggiore è la sua *forza*.

48 Risposta: **C**. L'idrogeno è il gas più leggero ed è l'elemento più diffuso dell'universo. Il suo peso atomico è circa 1 amu; elio circa 4 amu; azoto circa 14 amu; ossigeno circa 16 amu; argon peso atomico circa 40 amu.

49 Risposta: **A**. L'acqua bolle, a pressione atmosferica (1 atm), a 100 °C poiché a quella temperatura l'energia cinetica è tale da poter rompere i legami idrogeno che uniscono le molecole di acqua. Sciogliendo NaCl in acqua, si formano legami ione-dipolo tra il sale e le molecole di acqua per cui occorrerà un'energia cinetica maggiore per rompere i forti legami ione-dipolo. La presenza di un soluto causa un innalzamento (innalzamento ebullioscopico) della temperatura di ebollizione del solvente. Un soluto in acqua causa inoltre l'abbassamento della temperatura di congelamento (abbassamento crioscopico).

50 Risposta: **C**. Poiché l'idrossido di sodio è una base forte, esso è completamente dissociato in $1 \cdot 10^{-2}$ mol/l di ioni OH^- e $1 \cdot 10^{-2}$ mol/l di ioni Na^+ . Il pH sarà pertanto pari a

$$\begin{aligned} pH + 14 - pOH &= \\ &= 14 - (\log[OH^-]) = \\ &= 14 - (\log 1 \cdot 10^{-2}) = \\ &= 14 - 3 = 11. \end{aligned}$$

51 Risposta: **D**. Il nucleo di un atomo è elettricamente positivo perché contiene i protoni (carica positiva) e i neutroni (carica nulla). Presenta densità molto elevata e, pur occupando solo la centomillesima parte circa del volume dell'atomo, costituisce la quasi totalità della sua massa. I nucleoni (protoni + neutroni) si muovono ad altissima velocità nel nucleo, circa 60.000 km al secondo.

52 Risposta: **B**. Nell'acqua il legame idrogeno è un caso particolare di interazione fra dipoli. Si tratta di un legame dipolo permanente-dipolo permanente in cui è implicato un atomo di idrogeno coinvolto in un legame covalente con elementi molto elettronegativi di un'altra molecola come azoto, fluoro, ossigeno, i quali attraggono a sé gli elettroni di valenza, acquisendo una parziale carica negativa (δ^-) lasciando l'idrogeno con una parziale carica positiva (δ^+). Anche l'accoppiamento delle basi, nel DNA, è ottenuto da legami idrogeno che si instaurano tra le coppie Adenina-Timina (2 legami idrogeno) e Guanina-Citosina (tre legami idrogeno).

53 Risposta: **C**. Le leve sono classificate, in base alla disposizione di fulcro, forza resistiva e potenza, in: leve di primo genere, se il fulcro si trova tra forza resistiva e potenza; leve di secondo genere, se la forza resistiva si trova tra potenza e fulcro; leve di terzo genere, se la potenza si trova tra forza resistiva e fulcro. L'avambraccio umano è una leva di terzo genere perché la potenza, o forza applicata, costituita dai muscoli del braccio, agisce tra il fulcro, il gomito, e la forza resistiva, rappresentata dalla mano.

54 Risposta: **D**. In geometria si definisce ellisse il luogo dei punti per i quali è costante il valore assoluto della somma delle distanze da due punti fissi, detti fuochi.

55 Risposta: **D**. Unico modo per avere una risultante nulla è che i vettori Y e Z siano perpendicolari tra loro, in modo che la loro risultante sia (per il teorema di pitagora) pari a X in modulo. Il vettore X per consentire l'equilibrio deve avere uguale direzione ma verso opposto della risultante delle prime due forze. Dato che la risultante ha per costruzione angolo pari a 53° con Z (calcolato con le regole trigonometriche applicate al triangolo) il vettore X forma

con Z un angolo pari a 127° , poiché X e la risultante devono formarne uno di 180° .

56 Risposta: **E**. Il minimo comune multiplo dei denominatori è: $3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$. Ponendo le frazioni a denominatore comune si ottiene:

$$(20 + 45 - 12)/60 = 53/60.$$

57 Risposta: **D**. Grazie al fenomeno dell'induzione magnetica, si può trasformare l'energia elettrica in meccanica, poiché il campo magnetico ha circuitazione non nulla.

58 Risposta: **A**. Per verificare la natura del moto si utilizza il numero di Reynolds $Re = \rho v D / \mu$ dove v è la velocità del fluido, D il diametro del condotto, ρ la densità del fluido e μ la viscosità del fluido; affinché il moto sia laminare il numero di Reynolds deve essere inferiore a 2000. Essendo 1 cm

= 0,01 m e 1 cpoise = 0,001 Ns/m se si sostituiscono questi valori nella formula si ottiene:

$$\frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot v \cdot 0,02 \text{ m}}{0,001 \text{ Ns/m}^2} < 2000$$

da cui

$$v < \frac{2000 \cdot 0,001}{0,02 \cdot 1000} = 0,1 \text{ m/s} = 10 \text{ cm/s}$$

59 Risposta: **C**. $a^3 - 27 = (a - 3)(a^2 + 3a + 9)$.

60 Risposta: **B**. $2 \text{ dm}^3 = 2000 \text{ cm}^3$; quindi per trovare il peso è necessario moltiplicare questa quantità per la sua densità ovvero:

$$2000 \text{ cm}^3 \cdot 13,59 \text{ g/cm}^3 = \\ = 27180 \text{ g} = 27,180 \text{ kg}.$$

TERZA PROVA - SOLUZIONI E COMMENTI

- 1** Risposta: **B**. L'autore del testo denomina Bellwood "Arsenio Lupin delle stampe antiche", alludendo quindi, attraverso la figura del celebre ladro francese, alla sua bravura nel sottrarre manoscritti d'epoca, mentre non accenna alla presunta inadeguatezza delle misure di sicurezza delle biblioteche.
- 2** Risposta: **E**. Il terzo numero è dato dalla differenza tra i primi due.
- 3** Risposta: **A**. È necessario trovare un'argomentazione che renda la proposta di modificare la legge esposta nel brano non efficace a contrastare il fenomeno dell'abbandono degli animali domestici. La risposta **A** è l'unica a soddisfare questa caratteristica, in quanto mette in relazione gli animali abbandonati con famiglie senza figli.
- 4** Risposta: **C**. Le molecole polari del solvente circondano gli ioni del sale inserendosi anche all'interno del reticolo cristallino e indebolendo quindi l'attrazione tra gli ioni di carica opposta.
- 5** Risposta: **C**. Mennea non è un ciclista.
- 6** Risposta: **A**. La soluzione è $35 \cdot 5,5/10 = 19,25$ euro.
- 7** Risposta: **C**. Considerando i voli verso est positivi e quelli verso ovest negativi, al primo volo la mosca si troverà un metro a est rispetto a P (ovvero avrà percorso 1 metro); al secondo volo si troverà un metro a ovest ($1 - 2$), al terzo 2 metri a est ($1 - 2 + 3$), al quarto a 2 metri a ovest ($1 - 2 + 3 - 4$). Infine si troverà a 25 metri a ovest al 50° volo e a 28 metri a est al 55°.
- 8** Risposta: **E**. Giorgio Cavallo ironizza sul fatto che una biografia scritta da un uomo e distribuita ai suoi amici venga letta solo da una piccola parte di essi, i quali non porteranno neanche a termine la lettura ma si fermeranno verso pagina 30.
- 9** Risposta: **E**. Non è detto che dopo la laurea si perda la gran parte delle nozioni acquisite: nel testo infatti si dice che questa è una possibilità, ovvero avviene solo per una parte dei medici.
- 10** Risposta: **E**. Bisogna scartare la parola "ombrello". Tutte le altre parole terminano con una sillaba di due lettere che si succedono in ordine alfabetico.
- 11** Risposta: **E**. La parola scritta correttamente è "impugnare", quindi ($96 + 36 - 7 = 125$).
- 12** Risposta: **E**. Per quanto affermato nelle ultime due righe del brano.
- 13** Risposta: **C**. Poiché solo un ragazzo pratica 3 sport mentre gli altri solo uno ciò significa che se 10 ragazzi giocano a calcio, uno di quei 10 che pratica sia la pallacanestro sia il nuoto è già stato contato tra i praticanti del calcio; quindi in totale i ragazzi della classe sono 28.
- 14** Risposta: **C**. Karl Popper infatti sostiene che la democrazia non vada intesa nel suo significato letterale (ovvero governo del popolo) bensì nel senso di una forma di governo atta a impedire la dittatura.
- 15** Risposta: **E**. Dalle parole di Bradbury non si evince l'affermazione che il mondo artificiale possa mettere in pericolo la sopravvivenza dell'umanità, poiché non vi è riferimento al concetto di "morte" o "uccisione". Bradbury esprime invece la sua paura che la meccanizzazione crescente porti a un'alienazione dell'uomo.
- 16** Risposta: **C**. Il testo mette in evidenza la relazione tra l'uso di occhiali da sole e le cataratte subcapsulari posteriori; non dice però che gli occhiali da sole le scongiurino né che scongiurino qualsiasi tipo di cataratta.
- 17** Risposta: **B**. $(1/4 + 1/4 + 1/2) : 1/4 = 1 \cdot 4 = 4$.
- 18** Risposta: **D**. Quest'affermazione è smentita già all'inizio del testo dove si trova scritto: "il versante sudoccidentale era dove il terreno scendeva in ripido pendio verso la zona che a Derry era conosciuta come i Barren".
- 19** Risposta: **D**. Leggendo attentamente il testo si riesce ad accoppiare a ogni azienda il suo laureato, ma rimangono due ragazzi di cui non si conosce nulla e sono Mauro e Luigi.
- 20** Risposta: **A**. L'impegno assiduo è costante e completo. Volante è qualcosa di precario, letale significa mortale e futile significa di scarsa importanza.
- 21** Risposta: **A**. Il testo si propone di spiegare quali sono i livelli di linguaggio che vengono usati durante una conversazione, ma non esprime

alcun giudizio su quale dei tre linguaggi individuati sia preferibile adoperare.

22 Risposta: **C**. Infatti nel testo si afferma che il materiale dotato di significato (ovvero quello che viene capito anziché imparato a memoria) si apprende più rapidamente.

23 Risposta: **C**. La risposta **A** non va bene poiché sorvola sulla divisione tra Svezia e Finlandia: la **B** addirittura aggiunge elementi estranei al testo (Harapanda), la **D** descrive Tornio come città russa e la **E** fa riferimento a numerosi problemi, non citati dal testo.

24 Risposta: **B**. Con l'espressione *bicameralismo perfetto* si intende sottolineare che i due rami del Parlamento, Camera e Senato, essendo uguali e paritari tra loro, esercitano i medesimi poteri.

25 Risposta: **B**. L'art. 97 della Costituzione afferma che: "Agli impieghi nelle pubbliche amministrazioni si accede mediante concorso".

26 Risposta: **B**. Italo Svevo, pseudonimo di Aron Hector Schmitz o più semplicemente Ettore Schmitz (Trieste 1861 – Motta di Livenza 1928) è stato un importante scrittore italiano.

27 Risposta: **A**. La guerra russo-giapponese del 1904 è la conseguenza della politica imperialistica iniziata a fine Ottocento dal Giappone per la conquista dei territori continentali cinesi. Dalla pace firmata nel 1905 a Portsmouth, l'Impero Nipponico ottiene i territori della Manciuria che aveva occupato durante le azioni militari.

28 Risposta: **A**. I bastoncelli, benché molto più sensibili dei coni alla stimolazione da parte della luce, sono collegati alle cellule nervose solo a gruppi e questo fa sì che l'immagine che essi veicolano sia più confusa. Tuttavia la loro maggiore sensibilità permette all'occhio di vedere anche in condizioni di scarsa luminosità, quando ormai i coni non riescono più a fornire informazioni utili al cervello. La visione resa possibile dai bastoncelli è una visione non cromatica.

29 Risposta: **D**. Il potenziale di membrana riguarda i tessuti eccitabili (nervoso, muscolare); le cellule dei tessuti eccitabili presentano differenza di potenziale tra l'interno e l'esterno della membrana cellulare che consente la propagazione degli impulsi elettrici. Questi segnali elettrici sono dovuti a modificazioni transitorie dei flussi di corrente che, sotto forma di ioni, entrano ed escono dalle cellule; tali flussi di corrente sono controllati dai canali ionici della membrana plasmatica.

30 Risposta: **D**. La maggior parte dei geni codifica proteine, che sono le macromolecole maggiormente coinvolte nei processi biochimici e metabolici della cellula. Molti geni non codificano proteine, ma producono RNA non codificante, che ha un ruolo fondamentale nella biosintesi delle proteine e nell'espressione genica.

31 Risposta: **A**. Gli individui omozigoti presentano gli stessi alleli, cioè i medesimi geni localizzati nella stessa posizione su cromosomi omologhi. Gli eterozigoti presentano alleli diversi su cromosomi omologhi.

32 Risposta: **B**. I vacuoli sono organelli citoplasmatici cavi rivestiti di una membrana lipoproteica generalmente di composizione uguale a quella della membrana cellulare. Nella cellula vegetale si trovano uno o due vacuoli di grosse dimensioni; il vacuolo contiene H₂O e sali minerali. Ha funzione di sostegno strutturale della cellula in quanto con la sua pressione interna mantiene rigida la parete cellulare. Nella cellula animale i vacuoli, o vescicole, sono piccoli e numerosi; quelli annessi all'apparato di Golgi hanno funzione secretoria, altri hanno azione di endocitosi e digestione come i lisosomi.

33 Risposta: **D**. Nel sistema AB0 esistono 4 gruppi sanguigni diversi: A, B, AB e 0 (zero). I quattro gruppi sono caratterizzati dalla presenza o dall'assenza delle proteine antigeniche A e B. Nelle membrane cellulari dei globuli rossi vi sono le proteine dette *antigeni*: esse possono essere A e B. Nel plasma (parte liquida del sangue), vi sono altre proteine *anticorpi* che reagiscono con anticorpi estranei. Il gruppo A ha l'antigene A sui globuli rossi e l'anticorpo anti-B nel plasma. Il gruppo B ha l'antigene B sui globuli rossi e l'anticorpo anti-A nel plasma. Il gruppo 0 non ha antigeni sui globuli rossi ma anticorpi anti-A e anti-B nel plasma. Il gruppo AB ha antigeni A e B e non presenta anticorpi. Gli individui AB sono accettori universali; gli individui 0 sono donatori universali.

34 Risposta: **E**. I lieviti sono i funghi della famiglia delle Saccaromicetacee; come tali, essi non svolgono la fotosintesi. Le Ascidie appartengono al *subphylum* dei Tunicati. Sono animali marini, sessili, microfagi filtratori, dal corpo a forma di otre. Alghe azzurre (cianofitee o cianobatteri), alghe verdi (clorofitee), piante e felci sono organismi autotrofi e quindi fotosintetici.

35 Risposta: **B**. Il colesterolo è lo steroide più abbondante nel corpo umano e soltanto in piccola parte ci è fornito dagli alimenti (uova, latticini, carne rossa); per lo più è prodotto dal nostro organismo nel fegato. Il colesterolo è presente anche nelle ghiandole surrenali come precursore del cortisolo, ormone steroideo da esse prodotto. Nel sangue si lega a lipoproteine a bassa densità (LDL, *Lipoprotein*

Low Density) e in quantità minore a lipoproteine ad alta densità (HDL, *Lipoprotein High Density*). Il colesterolo LDL, unito a fumo, inquinamento atmosferico, stress e diabete, è il principale responsabile dell'arteriosclerosi; l'HDL svolge invece un'azione contrastante la deposizione di lipidi nelle arterie.

36 Risposta: **D**. Se due organi hanno la stessa origine evolutiva ma differente funzione, si dicono organi omologhi. L'ala di un pipistrello, la pinna di un delfino, il braccio di un uomo e la zampa di un cane sono organi omologhi in quanto sono appendici che si sono evolute nel corso dei secoli a partire dalle pinne pettorali dei pesci primitivi e inoltre hanno la stessa correlazione anatomica; in questi sono presenti femore, rotula, tibia fibula e le ossa del tarso.

37 Risposta: **B**. L'osso durante tutta la vita di un individuo, va incontro a modificazioni strutturali costituite da processi di demolizione e ricostruttivi. Mentre gli elementi formativi del tessuto osseo sono gli osteoblasti, alla distruzione dell'osso provvedono gli osteoclasti.

38 Risposta: **B**. L'azoto, sotto forma di molecola biatomica N_2 , è il costituente principale dell'atmosfera, con una percentuale di abbondanza intorno al 78%. Nell'aerogramma proposto, la porzione maggiore è pari circa ai 3/4 dell'intero, quindi a una percentuale del 75%, e rappresenta, tra i gas coinvolti nella respirazione, l'azoto.

39 Risposta: **A**. La meiosi è il meccanismo di riproduzione delle cellule germinali; l'oogonio e lo spermatogonio, cellule diploidi, generano ovuli e spermatozoi aploidi. I gameti contengono soltanto 23 cromosomi. Dall'unione dei 2 gameti si formerà lo zigote diploide (fecondazione). La scissione binaria è il processo di riproduzione dei batteri, organismi unicellulari e procarioti.

40 Risposta: **B**. Le radici dei denti sono infisse in alveoli delle ossa mascellari; la corona è la porzione di dente che emerge dalle gengive; il colletto è la regione compresa tra la corona e la radice. I denti sono formati da dentina, sostanza simile all'osso, che delimita una cavità piena di polpa, contenente vasi sanguigni e nervi. La dentina della corona è coperta da smalto, un tessuto ricco di sali di calcio.

41 Risposta: **B**. Ogni rene è formato da circa un milione di piccole unità filtranti, dette *nefroni*. Il nefrone ha una struttura a coppa, detta *capsula di Bowman*, che prosegue in un tubulo attorcigliato su se stesso. Dentro la capsula vi è un gomitollo di capillari arteriosi, il glomerulo; i capillari sono diramazioni dell'arteria renale e confluiscono nei capillari venosi che formano le vene renali. Le vene renali

reimmettono nella circolazione il sangue purificato dai reni.

42 Risposta: **E**. La malaria è una parassitosi causata da protozoi del genere *Plasmodium*. Poiché i protozoi sono organismi unicellulari eucarioti si possono escludere: tenia (eucariota pluricellulare), lievito (regno dei funghi) e il bacillo del tetano, il *Clostridium tetani* (procariota).

43 Risposta: **A**. Si consideri la reazione $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$, il prodotto è l'idrossido di calcio, ovvero una base.

44 Risposta: **B**. Si consideri una soluzione posta a contatto con solvente puro attraverso una membrana semipermeabile. La pressione osmotica è la pressione che si deve esercitare perché la soluzione non venga diluita. Si misura in atmosfere e si indica con il simbolo p ; essa dipende dal volume V della soluzione, dal numero n delle moli di soluto (e quindi dalla molarità), dalla temperatura T e da R , costante universale dei gas ($R = 0,0821$).

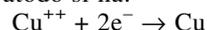
45 Risposta: **E**. Ogni atomo è neutro avendo uguale numero di cariche negative (elettroni) e positive (protoni), oltre ai neutroni con carica neutra. Catione è un atomo (o una molecola) che ha ceduto uno o più elettroni, quindi ha carica positiva (ad esempio lo ione H^+ , lo ione sodio Na^+ e lo ione ammonio NH_4^+). Le particelle β sono radiazioni espulse dal nucleo di un atomo radioattivo (decadimento atomico). Possono essere β^- o β^+ .

46 Risposta: **E**. La teoria cinetica dei gas ideali si fonda essenzialmente sull'assunzione che le particelle, tutte uguali, non interagiscono tra loro se non mediante urti elastici e che il loro moto è del tutto casuale. Possiamo però considerare il comportamento di un gas reale assai simile a quello di un gas ideale in condizioni di alta temperatura, in cui predomina l'energia cinetica delle particelle sulla loro coesione, e a bassa pressione, dove diventano quasi trascurabili gli effetti di attrazione e repulsione delle particelle.

47 Risposta: **D**. Essendo $1 F = 96500 C/eq$ poiché 1 ora corrisponde a 3600 secondi ho che $1 F = 26,8 A \cdot h / eq$:

$$\frac{0,102 \cdot 1}{26,8} = 0,0038 eq$$

dato che al catodo si ha:



Il peso equivalente del rame è $63,6/2 = 31,8 g/eq$; $0,0038 \cdot 31,8 = 0,121 g$ di rame.

48 Risposta: **B**. Tale legame è presente nelle molecole costituite da un solo tipo di elemento. L'ossigeno ha sei elettroni di valenza. La molecola dell' O_2 per arrivare alla stabilità deve mettere in comune due coppie di elettroni che formano un legame covalente doppio, di norma indicato da due trattini fra gli atomi: $O=O$. Il legame ionico è dato dalla forza di attrazione elettrostatica che si stabilisce tra due ioni di carica opposta: per esempio Na^+ e Cl^- .

49 Risposta: **E**. Il sodio è un metallo soffice, cesoso, argenteo, reattivo. Appartiene alla categoria dei metalli alcalini. Il nichel è un metallo bianco argenteo, che può essere lucidato con grande facilità. Appartiene al gruppo del ferro, ed è duro, malleabile e duttile. Ha una ottima resistenza all'ossidazione e si usa spesso per rivestire il ferro oppure coniare monete di valore basso. Il Cloro non è un metallo e appartiene alla famiglia degli alogeni. L'ottone è una lega metallica e non un elemento e infine l'elio è un gas nobile.

50 Risposta: **D**. L'acido nitrico HNO_3 è un acido forte e dissocia completamente in soluzione acquosa. Tutti gli altri acidi citati sono acidi deboli e dissociano parzialmente in soluzione acquosa, con costanti di dissociazione diverse per ognuno. Questi acidi deboli hanno rispettivamente valori di K_a $1,86 \cdot 10^{-5}$, $7,2 \cdot 10^{-10}$, $4,3 \cdot 10^{-7}$ quindi tutti inferiori a 1 e pertanto caratteristici di acidi deboli.

51 Risposta: **B**. L'ozono (O_3) è un gas dall'odore caratteristico, le cui molecole sono formate da tre atomi di ossigeno. La sua struttura chimica ne fa una molecola estremamente reattiva. È un energico ossidante e per gli esseri viventi un gas altamente velenoso, tuttavia un gas essenziale alla vita sulla Terra per via della sua capacità di assorbire la luce ultravioletta.

52 Risposta: **C**. Gli idrocarburi aromatici sono insaturi e la catena è chiusa. Il benzene è il capostipite degli idrocarburi aromatici perché i doppi legami tra i carboni dell'anello hanno posizioni di risonanza tra due formule limite. Il tiofene è formato da quattro atomi di carbonio e uno di zolfo legati in una struttura ad anello penta-atomico. Il ciclopentano (C_5H_{10}) e il cicloesano (C_6H_{12}) sono idrocarburi ciclici saturi con soli legami singoli C-C. Il benzopirene è un idrocarburo policiclico aromatico, con formula bruta $C_{20}H_{12}$.

53 Risposta: **E**. Infatti $2527 + 2234 + 1846 = 6607$, il che eccede di 607 elementi la popolazione

considerata, pari a 6000 individui. Dunque 607 individui presentano entrambi gli antigeni e sono stati perciò contati due volte.

54 Risposta: **D**. Si usa la formula della distanza tra 2 punti.

$$\sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2}$$

da cui sostituendo

$$\sqrt{(1/2 + 5/2)^2 + (-1/4 - 30/8)^2} = \sqrt{9 + 16} = 5.$$

55 Risposta: **A**. La somma vettoriale delle velocità è di 150 km/h.

56 Risposta: **E**. La differenza di potenziale si può misurare in volt ovvero in joule/coulomb.

57 Risposta: **C**. $2^{x/2 - 3} = 1 \rightarrow 2^{x/2 - 3} = 2^0$; la base ora è uguale, dunque si risolve l'equazione $x/2 - 3 = 0 \rightarrow x = 6$.

58 Risposta: **A**. Il peso specifico è definito come il peso di un campione di materiale diviso per il suo volume:

$$\gamma = \frac{P}{V} \rightarrow \gamma = g \cdot \rho$$

dove ρ rappresenta la densità del corpo. Densità e peso specifico diminuiscono con l'aumento della temperatura per l'aumento del volume.

59 Risposta: **B**. Per la definizione geometrica di tangente, la retta tangente ad una curva è chiamata in questo modo poiché tange o "tocca" la curva, senza searla o "tagliarla". Dunque la retta tangente ad una curva dovrà necessariamente avere con quest'ultima un unico punto in comune. Se non avessero alcun punto in comune la retta sarebbe esterna alla curva, se i punti fossero più di 1, la retta sarebbe secante alla curva.

60 Risposta: **A**. Sul corpo agisce una forza con direzione perpendicolare al terreno, verso rivolto al terreno e modulo pari a mg in equilibrio con una forza uguale e contraria rappresentata dal filo in estensione. La risultante è nulla e il corpo si trova in equilibrio. Non vi è nessuna forza apprezzabile che agisce sul peso con direzione orizzontale e verso opposto a quello della forza esercitata da chi spinge, per cui i piccoli spostamenti non sono impediti.

QUARTA PROVA - SOLUZIONI E COMMENTI

- 1** Risposta: **C**. D'Amico parla di una generale influenza della società sulle vite degli uomini, i quali si impongono a vicenda di indossare una maschera che celi il loro vero io, ma non imputa la colpa alla società borghese: è l'intorno di un uomo, ciò che lo circonda, e l'uomo stesso, che costruiscono la maschera più adatta per sopravvivere nel determinato contesto in cui sono collocati.
- 2** Risposta: **A**. Si scarta paraplegico; il termine indica una condizione di paralisi degli arti inferiori, mentre gli altri quattro termini indicano figure professionali mediche: il pediatra si occupa della salute di bambini, il geriatra di quella degli anziani, l'otorinolaringoiatra si occupa delle malattie dell'orecchio, del naso e della gola e infine il dermatologo si occupa della pelle e delle malattie cutanee.
- 3** Risposta: **A**. Sorel infatti non dice affatto ciò: egli porta come esempio casi (antichi e moderni) di leggi fiscali dannose per i ceti più abbienti ma non sostiene che queste abbiano un generale effetto negativo su tutta la popolazione.
- 4** Risposta: **B**. Ciascun numero successivo al 2 è il quadrato del precedente.
- 5** Risposta: **C**. La negazione dell'enunciato è "non tutti i corvi sono neri", ovvero non è vero che tutti i corvi siano neri, può esserne qualcuno di altro colore.
- 6** Risposta: **B**. La tesi sostenuta nel brano è che la legge deve proteggere i meno tutelati, e nel caso specifico riguarda il divieto di fumo. Tra le opzioni l'unica che considera il caso delle persone meno tutelate ed è correlata al fumo in ambienti chiusi è la risposta **B**.
- 7** 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.
- 8** Risposta: **A**. I treni ripartono insieme da Napoli in corrispondenza del minimo comune multiplo delle loro frequenze di partenza: se uno parte ogni 2 ore e l'altro ogni 5 ore, ripartiranno insieme dopo 10 ore in quanto essendo 2 e 5 primi tra loro il loro m.c.m. è 10.
- 9** Risposta: **A**. La rielaborazione migliore del testo si basa sull'ipotesi del lavoro di uno scienziato che tramite l'esperienza la valuta tanto più valida quanti più fenomeni nega.
- 10** Risposta: **D**. Umberto Eco in effetti non dice nulla di simile nel brano.
- 11** Risposta: **C**. Negare che "qualunque cavallo nitrisce" significa che esiste almeno un cavallo che non nitrisce. Non vi è alcun legame tra cavalli, cani e altri animali, né tantomeno tra i loro versi.
- 12** 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.
- 13** Risposta: **C**. Mescoliamo per esempio 100 g (5 misurini) della prima con 50 g (2 misurini) della seconda. Otteniamo così una miscela da 150 g in 7 misurini, ovvero 21,44 grammi a misurino.
- 14** Risposta: **D**. L'affermazione esatta è la quarta, in quanto fa riferimento a luglio e non ai primi sette mesi.
- 15** Risposta: **E**. Infatti la riduzione degli effetti dei farmaci non è solo dovuta alla loro cattiva qualità; nel brano si parla anche dell'aumento della resistenza batterica ai farmaci indisponibili in quanto inutilmente giacenti in magazzino.
- 16** Risposta: **A**. In questo caso si può procedere per esclusione. La risposta **B** è falsa perché in contraddizione con quanto affermato nel brano. La risposta **E** è sbagliata perché gli ausili ortopedici migliorano la qualità della vita, ma non influenzano la sua durata. La **D** è falsa perché chi vive in una città ricca non necessariamente è benestante, una delle cause che può garantire una vita più longeva. La **C** non è correlata alla durata della vita. Rimane pertanto l'opzione **A** che conferma quanto affermato nel testo.
- 17** Risposta: **C**. Gli elementi di Z appartengono sia a X che a Y; la **E** è sbagliata perché un elemento che non appartiene a Z, può appartenere a X.
- 18** Risposta: **B**. La frase dice che nessun risultato è ottenibile senza costanza, quindi tutti i risultati hanno bisogno di costanza.

19 Risposta: **E**. Il testo specifica che non si sa se esiste alcuna correlazione tra fumo e malattia perciò non possiamo esprimere nulla riguardo ciò.

20 Risposta: **A**. La rielaborazione migliore del testo si basa sull'ipotesi del lavoro di uno scienziato che tramite l'esperienza la valuta tanto più valida quanti più fenomeni nega.

21 Risposta: **B**. In questo caso è utile sviluppare un sistema dove x è il numero dei conigli e y il numero delle oche, detto questo, e sapendo che le oche hanno 2 zampe e i conigli 4, possiamo scrivere:

$$\begin{cases} x + y = 32 \\ 4x + 2y = 100 \end{cases}$$
$$\begin{cases} x = 32 - y \\ 4(32 - y) + 2y = 100 \end{cases}$$
$$\begin{cases} x = 32 - y \\ 128 - 4y + 2y = 100 \end{cases}$$

e infine

$$\begin{cases} x = 32 - y = 18 \\ y = 14 \end{cases}$$

22 Risposta: **B**. Questo concetto compare appunto nell'ultima parte del brano.

23 Risposta: **A**. All'andata, poiché il passeggero viaggia sul treno in direzione nord e ha il finestrino alla sua sinistra, osserva il paesaggio in direzione ovest. Al ritorno, il verso del treno è opposto, ossia verso sud, e il passeggero si siede in direzione contraria; perciò alle sue spalle avrà il sud e di fronte il nord. Se il finestrino si trova alla sua destra, vuol dire che è rivolto a est.

24 Risposta: **D**. La Repubblica parlamentare è un sistema politico in cui l'istituzione rappresenta la volontà popolare e elegge sia il governo che il presidente. Il Parlamento si rapporta con il governo tramite il voto di fiducia, in questo modo esso ha il controllo sull'agire dell'esecutivo. Il giudizio sull'operato della maggioranza parlamentare e del suo governo viene espresso dai cittadini solo tramite il rinnovo dell'assemblea legislativa, diversamente da quanto avviene nelle repubbliche presidenziali (USA). Il Parlamento italiano è diviso in Camera dei Deputati e Senato della Repubblica, eletto ogni cinque anni dai cittadini.

25 Risposta: **D**. La "lunga marcia" fu la ritirata militare dell'esercito comunista per scappare dalle truppe del Kuomintang sotto Chiang Kai-shek (1934). L'esercito impiegò 370 giorni per passare dal Jiangxi allo Shaanxi e per percorrere circa 6000 km.

Dal 1927 nelle aree rurali si erano formati i soviet e il più grande era nel Jiangxi. Dopo quattro accerchiamenti l'esercito fu obbligato alla fuga. Mao riuscì a prendere il controllo del partito e intraprese una marcia contro il Giappone che stava entrando in Cina. Dalla remota provincia dello Shaanxi il Partito Comunista Cinese resistette al Giappone. La "lunga marcia" portò Mao alla dirigenza della rivoluzione dando a tutti un prestigio duraturo.

26 Risposta: **C**. Nel mese di giugno del 1992, si riunirono a Rio de Janeiro, in Brasile, 183 capi di Stato, 700 rappresentanti di ONG e migliaia di esponenti della società civile di tutti i Paesi del mondo. Al Vertice della Terra di Rio (*Earth Summit*), organizzato dalle Nazioni Unite, venne fatta per la prima volta la diagnosi sullo stato di salute del pianeta e si definì un piano d'azione, la Agenda 21, per affrontare i principali problemi ambientali e scongiurare lo scenario di un'emergenza ambientale entro il 2030. Il principale progresso teorico del Vertice è stato quello di legare indissolubilmente ambiente e sviluppo.

27 Risposta: **D**. *La luna e i falò* è un romanzo dello scrittore Cesare Pavese (Santo Stefano Belbo 1908 – Torino 1950), redatto in pochi mesi nel 1949 e pubblicato nella primavera del 1950.

28 Risposta: **E**. Lo zolfo è parte di due dei 20 amminoacidi contenuti nelle proteine, cioè cisteina ($C_3H_7NO_2S$) e metionina ($C_5H_{11}NO_2S$).

29 Risposta: **E**. La deriva genetica consiste in un cambiamento nel pool genetico di una popolazione e ha luogo per azione del caso. Questo fenomeno ha un ruolo importante nel determinare il corso evolutivo delle popolazioni. La deriva genetica ha basi probabilistiche e la sopravvivenza di una specie può dipendere da fattori non strettamente genetici. Può accadere, infatti, che una successione rara di fattori probabilistici possa portare un carattere a predominare, causando l'evoluzione di una popolazione o di una specie. La sua importanza, confrontata con quella della selezione naturale, è argomento di dibattito.

30 Risposta: **E**. La mucosa uterina, o endometrio, riveste le pareti interne dell'utero ed è costituita da cellule derivate dalla linea somatica, quindi con patrimonio genetico diploide ($2n = 46$). L'utero, infatti, non è sede di gametogenesi, ma accoglie la blastula dopo la fecondazione di una cellula uovo. I gameti femminili, o ovociti, sono prodotti a livello delle ovaie: derivano da processi meiotici a carico della linea germinale di cellule dell'organismo, che producono cellule con patrimonio genetico aploide ($n = 23$).

31 Risposta: **E**. Il virus dell'AIDS (sindrome da immunodeficienza acquisita) attaccando le normali difese immunitarie dell'organismo e lo rende suscettibile di infezioni da parte di microrganismi normalmente non pericolosi e di alcune forme di cancro. Quando il retrovirus (virus a RNA) HIV infetta una cellula, usa il proprio RNA e l'enzima trascrittasi inversa per sintetizzare DNA virale. Il DNA promuove la sintesi di mRNA che a sua volta produrrà nuove proteine virali. Il virus uccide tutti i linfociti T-helper, il cui compito è quello di stimolare le altre cellule del sistema immunitario.

32 Risposta: **E**. Le membrane semipermeabili sono in grado di selezionare le molecole che le attraversano in quanto solo alcune molecole sono in grado di passare. Questo processo avviene attraverso tre diversi meccanismi: la diffusione (a cui appartiene anche il meccanismo del passaggio dei solventi secondo il gradiente di concentrazione delle soluzioni), il trasporto passivo (che avviene attraverso la membrana secondo il gradiente elettrochimico) e il trasporto attivo (in cui il trasporto avviene contro un gradiente di concentrazione o contro un gradiente elettrochimico).

33 Risposta: **C**. I muscoli che allontanano gli arti dalla linea mediana del corpo sono detti abduttori; quelli che fanno il movimento opposto sono gli adduttori.

34 Risposta: **B**. Il corpo umano è costituito da una gran varietà di cellule, organizzate in tessuti, che sono gruppi di cellule che adempiono la stessa funzione. I tessuti sono di quattro tipi: epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso. L'osso, tessuto connettivo di sostegno, può essere di due tipi: osso non lamellare, tipico dell'embrione e del feto; osso lamellare, tipico dell'individuo adulto. È costituito da strati di lamelle parallele sovrapposte l'una all'altra, le fibre collagene sono orientate nella stessa direzione in uno stesso strato osseo e in direzioni differenti rispetto alle lamelle vicine.

35 Risposta: **A**. Essendo il padre di gruppo sanguigno 0, avrà necessariamente genotipo 00, in quanto l'allele 0 è recessivo. La donna di gruppo sanguigno A, ma con padre 0 avrà genotipo A0 (l'allele A è dominante). I figli, avranno il 50% di probabilità di avere gruppo A, con genotipo A0, e il 50% di avere gruppo 0, con genotipo 00. Incrociando infatti avremo:

	A	0
0	A0	00
0	A0	00

36 Risposta: **B**. I coralli (antozoi) sono una classe appartenente al phylum degli Cnidaria, regno Animalia. Nelle fasce tropicali degli oceani i coralli,

stanziatisi da millenni, hanno formato delle grandi concrezioni calcaree con i loro scheletri, creando un nuovo ambiente naturale (la barriera corallina) che ha modificato la geografia dei mari e degli oceani in quelle zone. Il polpo comune, chiamato spesso ed erroneamente polipo, è un mollusco cefalopode della famiglia Octopodidae mollusco molto diffuso nei bassi fondali marini, non oltre i 200 metri di profondità.

37 Risposta: **D**. *Saccharomyces cerevisiae* è il comune lievito di birra utilizzato in molti processi alimentari, come la panificazione e la produzione di vino e birra. Dal punto di vista metabolico, è un anaerobico facoltativo: in presenza di ossigeno svolge la respirazione, mentre in condizioni di anossia svolge la fermentazione. Se il substrato zuccherino è presente in concentrazione maggiore del 5%, l'attività fermentativa è prevalente. I prodotti terminali di questo metabolismo sono anidride carbonica (CO₂) ed etanolo (C₂H₅OH).

38 Risposta: **C**. La schizogonia, o divisione multipola, è un particolare tipo di mitosi, quindi di riproduzione agamica, nella quale la divisione del corpo cellulare avviene solo dopo che il nucleo si è diviso varie volte, per cui da una cellula madre si possono ottenere 12-24 cellule figlie (per es., plasmodio della malaria).

39 Risposta: **B**. La determinazione genetica (cromosomica) del sesso comporta la presenza di cromosomi sessuali (eterosomi) che sono tra loro omologhi, ma diversi per forma e dimensioni. Nei mammiferi i maschi sono portatori di una coppia eteromorfa di cromosomi sessuali XY, mentre le femmine hanno due cromosomi sessuali identici XX. Il cromosoma Y contiene SRY (Sex determining Region Y) che determina lo sviluppo dei testicoli e dunque la mascolinità.

40 Risposta: **E**. Il nucleo cellulare è un organulo presente nella quasi totalità delle cellule eucariote, con forma e sede molto variabili e un volume proporzionale a quello di una cellula. Il suo scopo è quello di contenere gli acidi nucleici, provvedere alla duplicazione del DNA, alla trascrizione e alla maturazione dell'RNA. Il nucleo è delimitato da una doppia membrana fosfolipoproteica in continuità con il reticolo endoplasmatico rugoso.

41 Risposta: **C**. Un composto inorganico ha carattere riducente se ha facilità a donare i suoi elettroni contenuti nell'orbitale energetico più esterno; un atomo che abbia facilità a donare i suoi elettroni è un atomo avente numero di ossidazione basso, per cui un composto inorganico a carattere riducente contiene uno o più elementi a numero di ossidazione piuttosto basso.

42 Risposta: **D**. L'acido acetico (CH_3COOH) è debole poiché in soluzione acquosa non si dissocia completamente in CH_3COO^- e H^+ . L'acido perclorico (HClO_4), l'acido nitrico (HNO_3) e l'acido cloridrico (HCl) sono forti poiché sono completamente dissociabili in acqua. L'acido solforoso è mediamente forte e si scinde in 2H^+ e SO_4^{2-} .

43 Risposta: **C**. Il carbonio ha numero atomico pari a 6: la sua configurazione elettronica risulta quindi essere $1s^2 2s^2 2p^2$, in cui $2s^2 2p^2$ corrispondono agli orbitali più esterni. Il ferro ha numero atomico 26 e la sua configurazione elettronica risulta essere $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$; l'ossigeno ha numero atomico 8 e configurazione elettronica $[\text{He}]2s^2 2p^4$; l'azoto ha numero atomico 7 e configurazione $[\text{He}]2s^2 2p^3$; il fluoro ha numero atomico 9 e configurazione elettronica $[\text{He}]2s^2 2p^5$.

44 Risposta: **A**. Il trifluoroetano è un alcol, il toluene è un idrocarburo aromatico, il cicloesano è un cicloalcano, l'acetato di etile è l'estere dell'etanolo e dell'acido acetico, il butanale, o aldeide butirrica, è un aldeide.

45 Risposta: **C**. Nel brano viene spiegata la dipendenza dell'equilibrio della reazione di formazione di acqua dalla pressione, assumendo che la temperatura venga mantenuta costante; non è fatto accenno invece al comportamento dell'equilibrio al variare della temperatura; quindi, sebbene l'affermazione riportata sia effettivamente corretta, essa non è deducibile dal testo proposto.

46 Risposta: **E**. Se due soluzioni con lo stesso solvente, ma a concentrazioni diverse di soluto, sono separate da una membrana semipermeabile, le molecole di solvente si spostano dalla soluzione con minore concentrazione di soluto alla soluzione con maggiore concentrazione di soluto per uguagliare le concentrazioni delle due soluzioni. La pressione osmotica è la pressione che si deve esercitare affinché la soluzione non venga diluita ed è direttamente proporzionale alla concentrazione. Anche il punto di ebollizione è proporzionale alla concentrazione della soluzione, quindi la temperatura di ebollizione aumenta.

47 Risposta: **C**. L'acqua è una molecola polare. Le molecole d'acqua sono legate da un particolare tipo di legame che si chiama *legame a idrogeno*. In questo legame, gli atomi di idrogeno di una molecola, carichi positivamente, si avvicinano agli atomi di ossigeno, carichi negativamente, di un'altra molecola. In tal modo gruppi di molecole d'acqua sono sottoposte a una attrazione elettrostatica. Allo stato liquido le molecole di acqua sono in continuo movimento, quindi i legami idrogeno si formano e si rompono con uguale velocità.

48 Risposta: **A**. Un legame ionico è un legame chimico di natura elettrostatica che si instaura tra atomi di elementi la cui differenza di elettronegatività sia superiore al valore di 1,9. Questa condizione si verifica tipicamente tra atomi di un metallo e atomi di un non metallo. Il potassio K è un metallo alcalino e ha un valore di elettronegatività basso (0,82), mentre il fluoro F è l'elemento con valore di elettronegatività più alto all'interno della tavola periodica (3,98), ed è un non metallo: l'instaurarsi di un legame ionico tra i due elementi è possibile.

49 Risposta: **E**. Il quasar (il cui nome è la contrazione di *quasi-stellar radio source*, radiosorgente quasi stellare) è un oggetto astronomico che al telescopio ottico somiglia a una stella (cioè è una sorgente puntiforme) ed è caratterizzato da un grande spostamento verso il rosso (*redshift*). I quasar sono considerati gli oggetti più luminosi dell'universo osservabile, ed emettono la stessa quantità di radiazione in quasi tutto lo spettro elettromagnetico, dalle onde radio ai raggi X e g. Un blazar è una sorgente altamente energetica, associata a un buco nero supermassiccio che si trova al centro della galassia ospitante. Sono tra i più violenti fenomeni nell'universo.

50 Risposta: **C**. Il composto SiO_2 (silice) in forma cristallina è rappresentato dal quarzo, un minerale trasparente e abbondante nei graniti. Il solfato di bario si dissocia in $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$; il cloruro di litio e il cloruro di sodio liberano ioni Li^+ , Na^+ e Cl^- ; il bicarbonato di sodio NaHCO_3 si scompone sempre in Na^+ e HCO_3^- .

51 Risposta: **B**. CO rappresenta la formula dell'ossido di carbonio. L'anidride carbonica ha formula CO_2 , l'acido carbonico H_2CO_3 , l'ossido di calcio CaO, il gruppo ossidrilico OH^- .

52 Risposta: **C**. Il catodo è l'elettrodo negativo di una cella elettrolitica; l'anodo è l'elettrodo positivo. Gli ioni positivi (cationi) migrano verso il catodo, e qui si verificano reazioni di riduzione: gli ioni Cu^{2+} Zn^{2+} acquistano elettroni diventando rame metallico e zinco metallico.

53 Risposta: **B**. In termodinamica una trasformazione isocora è una variazione dello stato di un sistema durante la quale il volume rimane costante.

54 Risposta: **E**. La reazione caratteristica degli alcheni (legame doppio tra due carboni) e degli alchini (legame triplo) è una reazione di addizione, ovvero una reazione organica grazie alla quale due o più molecole si combinano per formarne una più grande. Le reazioni di addizione possono essere lasciate procedere fino all'ottenimento di composti saturi (cioè con atomi legami tra loro solo da legami semplici, ottenendo quindi delgi alcani) oppure es-

sere condotte in condizioni tali da favorire un'addizione parziale, trasformando il triplo legame in un legame doppio legame, cioè un alchino in un alchene.

55 Risposta: **B**. La tensione superficiale è dal punto di vista fluidodinamico una particolare tensione meccanica che si sviluppa lungo la superficie di separazione (interfaccia) tra un fluido ed un materiale di un'altra natura, ad esempio un solido, un liquido o un gas. Dal punto di vista termodinamico può essere definita come il lavoro necessario per aumentare la superficie del liquido di una quantità unitaria.

56 Risposta: **A**. $2(3x - 3) + 1 = 0 \rightarrow$
 $\rightarrow 6x - 6 + 1 = 0 \rightarrow x = 5/6$

57 Risposta: **E**. Un vettore esprime il verso, la direzione e l'intensità della grandezza che rappresenta.

58 Risposta: **B**. In matematica, in geometria solida in particolare, si definisce poliedro un solido delimitato da un numero finito di facce piane poligonali. Dunque è una figura solida formata da più poligoni, figure geometriche piane delimitate da una

spezzata chiusa. Si definisce poliedro regolare, un poliedro avente come facce poligoni regolari tra loro congruenti: poligoni convessi che sono contemporaneamente equilateri (hanno tutti i lati congruenti) ed equiangoli (hanno tutti gli angoli interni uguali). Esempi di poliedro regolare sono il tetraedro (4 facce costituite da triangoli equilateri) e il cubo (6 facce formate da quadrati).

59 Risposta: **C**. L'equilibrio richiesto è quello alla rotazione, che si ottiene quando i momenti delle singole forze si annullano:

$$M_r = M_p \rightarrow F_r \cdot b_r = F_p \cdot b_p \rightarrow$$

$$\rightarrow F_p = \frac{F_r \cdot 0,2}{0,05} \rightarrow F_p = 4 \cdot F_r$$

Per mantenere il sistema in equilibrio servirà esercitare una forza F_p pari al quadruplo della forza resistente F_r , in quanto i bracci delle forze sono l'uno il quadruplo dell'altro.

60 Risposta: **A**. $(1/4 + 1/4) : (1/2) = (1/2) : (1/2) =$
 $= 1/2 \cdot 2 = 1.$

QUINTA PROVA - SOLUZIONI E COMMENTI

1 Risposta: **C**. “Lungi dal rivelarsi solipsistico resoconto lamentoso” è un’affermazione che intende la negazione dell’incentramento egoistico e lacrimoso, triste, della descrizione biografica della protagonista.

2 Risposta: **C**. Dalle affermazioni del brano si sa con certezza che due laureati lavorano in due precise industrie lasciando liberi due posti. Quindi è possibile dedurre che Luigi lavori nelle aziende non ancora occupate.

3 Risposta: **D**. Pangloss era il precettore di Candido (protagonista dell’omonima opera di Voltaire) ed era un conservatore (quindi non un illuminista).

4 Risposta: **A**. La somma in orizzontale deve sempre essere pari a 21.

5 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.

6 Risposta: **D**. Non è detto che io abbia visto tutti i pesci del mar dei Caraibi e tutti quelli del mar Rosso (qui ne ho visti addirittura solo due rossi!). Quindi non è detto che tutti i pesci del mar dei Caraibi siano gialli e che tutti i pesci del mar Rosso siano rossi. Quindi per esempio nel mar dei Caraibi solo alcuni pesci sono gialli e non tutti i pesci gialli sono nel mar dei Caraibi; nulla vieta che per esempio vi siano pesci gialli anche nel mar Rosso.

7 Risposta: **D**. Infatti l’aumento di iscrizioni della palestra In-forma è dovuto alla nuova piscina ma nel brano non si afferma che le altre palestre non ne abbiano una.

8 Risposta: **A**. La risposta **B** infatti cita lo Stilnovo (non citato dal testo); la **C**, la **D** e la **E** contengono una considerazione non necessariamente esatta in quanto non esplicitamente dichiarata dal testo.

9 Risposta: **E**. Machiavelli, infatti, sostiene che il principe ha spesso la necessità, al fine del bene del suo stato, di trasgredire le regole alle quali sono vincolati i normali cittadini; tuttavia Machiavelli non

afferma che ciò debba sempre accadere sistematicamente.

10 Risposta: **A**. Sigmund Freud fu il primo a formulare una *teoria dei sogni* che poteva aiutare nell’interpretazione di questi ultimi. Per Freud vi erano una serie di leggi che regolavano la formazione del contenuto manifesto di un sogno; in questo modo si capiva come si formavano i sogni ed era possibile, usando le stesse leggi, decrittare il contenuto latente.

11 Risposta: **A**. La soluzione è ottenuta raddoppiando i numeri di volta in volta e aggiungendo + 1, -1 alternativamente (quindi $27 \cdot 2 = 54$ a cui si sottrae 1).

12 Risposta: **E**. Tutte le argomentazione sostenute nel brano si basano sul fatto di mettere a confronto le regole del fuorigioco dell’hockey, considerandole simili quelle del calcio. La risposta corretta deve perciò mettere in relazione i due sport e prendere in considerazione le differenze.

13 Risposta: **E**. Dal brano si deduce che la conoscenza della natura e la ragione (“la luce dell’intelletto”) possono liberare l’uomo da molti dei suoi timori.

14 Risposta: **E**. Il termine incognito della si ottiene come $x = 34 \cdot 78/51 = 52$.

15 Risposta: **C**. Se i consumatori non hanno modificato le loro abitudini rispetto all’acquisto di prodotti ortofrutticoli, significa che le campagne pubblicitarie non hanno avuto alcuna influenza sul comportamento dei consumatori stessi.

16 Risposta: **C**. I numeri aumentano di due unità da una tessera all’altra; ogni lettera invece è separata dalla successiva di un numero di posizione alfabetiche pari al numero sopra di essa.

17 Risposta: **E**. Tutte le risposte riportano affermazioni contenute nel brano e sono pertanto corrette. La domanda richiede di individuare quella che esprime il messaggio principale, che in questo caso è rappresentato dal fatto di proporre, sulla base dell’analisi di una situazione, una modifica dell’orario scolastico. Le altre opzioni descrivono la funzione della scuola, ciò che piace ad adulti ed insegnanti, ossia spiegano altri aspetti del problema.

18 Risposta: **A**. Il brano afferma infatti “seppure la correlazione sia indubbia”.

- 19** Risposta: **C**. ZOP indica i numeri 2, 4, 6 e 8; ZUP indica il solo numero 6 e ZEP il solo 9. 82 si scrive quindi ZOP (8) seguito ancora da ZOP (che adesso significa invece 2).
- 20** Risposta: **D**. La soluzione si riferisce alla suddivisione in sillabe della parola e “inno” ha due sillabe.
- 21** Risposta: **A**. La parola scritta correttamente è “ordigno”, quindi $(25 - 7) \cdot 8 = 18 \cdot 8 = 144$.
- 22** Risposta: **D**. L’argomento della ricerca della felicità esula dai temi su cui si focalizzano le considerazioni di Seneca.
- 23** Risposta: **C**. Dal testo citato di Pascal non emerge in nessun modo il fatto che la morte aiuti il pensiero e la felicità, anzi viene espresso il concetto opposto.
- 24** Risposta: **D**. È il Presidente del Consiglio che assume questa iniziativa, con l’assenso del Consiglio dei Ministri.
- 25** Risposta: **B**. Il Governo in Italia è un organo collegiale composto dal Presidente del Consiglio e dai Ministri, che insieme formano il Consiglio dei Ministri; spetta a questo il potere esecutivo, cioè il potere di applicare le leggi, distinto dal potere legislativo, che è la facoltà di fare le leggi, mentre il potere giudiziario è il potere di giudicare, ed eventualmente punire, chi non rispetta le leggi. La separazione tra i tre poteri è volta a garantire l’imparzialità delle leggi e della loro applicazione.
- 26** Risposta: **A**. Il Comitato di Liberazione Nazionale (CLN) è stata un’associazione di partiti e movimenti oppositori al fascismo e all’occupazione tedesca formatasi a Roma il 9 settembre 1943. Il CLN era composto da rappresentanti di comunisti (PCI), democristiani (DC), azionisti (PdA), liberali (PLI), socialisti (PSIUP) e demolaburisti (PDL). Il Partito Repubblicano Italiano rimase fuori dal CLN, pur partecipando alla Resistenza. Organismo clandestino durante la Resistenza, ebbe per delega poteri di governo nei giorni di insurrezione nazionale. Il CLN condusse la guerra di liberazione a fianco degli alleati angloamericani.
- 27** Risposta: **D**. La **A** si riferisce a Marsilio Ficino (*Theologia platonica*), la **B** si riferisce allo stile tipico della poetica di Pontano. La **C** invece è tratto tipico di Masuccio Salernitano. Boiardo stesso parla di cose “nove” riferendosi al miscuglio di elementi propri del ciclo bretone e carolingio.
- 28** Risposta: **A**. Si dicono omologhi due organi che hanno la stessa origine evolutiva ma che possono avere differente funzione.
- 29** Risposta: **A**. I lisosomi sono organuli tondeggianti che contengono enzimi con cui digeriscono parti in eccesso o logore della cellula, particelle alimentari e anche organismi estranei come virus e batteri. Per svolgere la loro funzione il pH all’interno dei lisosomi viene mantenuto acido (pH intorno a 5), grazie a una pompa protonica sulla membrana lisosomiale che trasporta attivamente gli ioni H^+ dal citosol all’interno della vescicola. Questa attività si realizza grazie all’energia messa a disposizione dall’idrolisi dell’ATP.
- 30** Risposta: **C**. L’insieme delle caratteristiche dei cromosomi (numero, dimensioni, forma) che identificano uno specifico corredo cromosomico in tutte le cellule diploidi è detto cariotipo. La meiosi è il processo di divisione cellulare che porta alla formazione dei gameti con corredo cromosomico aploide; tale processo culmina con la formazione di quattro cellule con corredo cromosomico dimezzato (aploide) a partire da una cellula con corredo diploide.
- 31** Risposta: **D**. Nelle malattie ereditarie legate al sesso i geni anomali sono sul cromosoma sessuale X. Dato che il maschio presenta un solo cromosoma X, il gene mutante manifesta la malattia sia in caso di carattere recessivo sia dominante. Nella generazione F_3 è presente un maschio malato ($X_m Y$), che non può aver ereditato la malattia dal padre ($X_m Y$), poiché il cromosoma Y non porta l’allele mutato. L’eredità arriva dal cromosoma X della madre (XX_m), che però non manifesta la malattia ed è perciò eterozigote per questo carattere.
- 32** Risposta: **A**. Le ghiandole esocrine sono ghiandole che versano il loro secreto all’esterno del corpo o in cavità comunicanti con l’esterno (per esempio, le ghiandole sudoripare, lacrimali, salivari). Hanno un funzionamento opposto rispetto alle ghiandole endocrine e si contraddistinguono per la presenza di un canale cavo, di forma tubulare, il dotto escretore che le connette all’esterno del corpo e permette la secrezione.
- 33** Risposta: **E**. Le proteine sono polimeri (o macromolecole) costituite da un numero variabile di monomeri, gli aminoacidi, collegati tra loro mediante legame peptidico. Possono essere associate con altre molecole e/o ioni metallici (proteine coniugate).
- 34** Risposta: **B**. Il vaiolo si diffuse molto rapidamente tra la popolazione indigena d’America e la decimò poiché gli indigeni non erano mai venuti a

contatto con questo virus, e quindi le loro difese immunitarie risultarono impreparate ad affrontarlo. La malattia era invece già comparsa in Europa e la popolazione europea, tra cui i soldati spagnoli, avevano sviluppato un'immunità parziale che preservò gli invasori dallo sviluppo di un'epidemia tra le loro fila, ma fu letale per la popolazione autoctona non immunizzata.

35 Risposta: **E**. Il diaframma è una lamina carnosa, trasversale, costituente un vero e proprio diaframma che separa la cavità addominale da quella toracica. Presenta una accentuata convessità verso la cavità toracica, nella quale rientra profondamente. Con la sua parte periferica (parte carnosa) si attacca alla colonna vertebrale e sul contorno dell'apertura caudale della gabbia toracica, mentre nella sua parte centrale è tendineo. La sua contrazione comporta l'abbassamento dei visceri addominali e l'allargamento della gabbia toracica.

36 Risposta: **C**. La vasodilatazione determina l'aumento del calibro dei vasi sanguigni in seguito a rilassamento delle loro pareti; questo determina un aumento dell'apporto di sangue in un distretto o in tutto l'organismo. Quando si espone il corpo a un getto di acqua calda, l'organismo reagisce con un meccanismo di mantenimento dell'omeostasi che è appunto la vasodilatazione cutanea: i vasi sanguigni si dilatano in modo da favorire la dispersione del calore in eccesso. Quindi, in caso di getto di acqua fredda, si verificano tutti gli altri processi fisiologici elencati nelle opzioni.

37 Risposta: **A**. Il "midollo osseo rosso" è il tessuto responsabile della produzione degli elementi corpuscolari del sangue (emopoiesi). Il midollo rosso è presente in tutte le ossa del feto e dell'individuo durante l'età infantile; all'epoca della pubertà viene sostituito, in certe regioni, da "midollo osseo giallo" inattivo e costituito prevalentemente da grasso. Nell'adulto il midollo rosso si limita a occupare le regioni spugnose di alcune ossa come vertebre, coste, sterno, ossa piatte come scapole e ossa del cranio, clavicola, ossa del cingolo pelvico, estremità di prossimale di omero e femore.

38 Risposta: **E**. Le mutazioni consistono in variazioni permanenti a carico del DNA. Si parla di mutazioni geniche e cromosomiche a seconda che riguardino un singolo gene o ampi tratti di cromosoma. Esse si producono per errori casuali durante la duplicazione del DNA; spesso avvengono per effetto di agenti chimici, detti *mutageni*.

39 Risposta: **A**. Si definisce eucariote un organismo vivente, uni o pluricellulare, nelle cui cellule sono distinguibili un nucleo dotato di membrana e un citoplasma. Il nucleo infatti è l'organello

più importante della cellula eucariot. Qui è racchiuso il DNA organizzato in cromosomi.

40 Risposta: **D**. Durante la profase della prima divisione meiotica gli omologhi materno e paterno di ciascuna coppia di cromosomi si appaiano formando strutture costituite da quattro cromatidi e situate sulla piastra metafasica. Durante l'appaiamento avviene il processo di ricombinazione la cui frequenza allelica per due loci è direttamente proporzionale alla distanza che intercorre fra i due loci considerati: tanto è minore la loro distanza, tanto minore sarà la possibilità che avvengano crossing-over a ricombinare i loro alleli.

41 Risposta: **A**. Il pinguino appartiene alla classe degli Aves (uccelli) e produce uova dal guscio rigido. L'ornitorinco appartiene all'ordine dei Monotremi, i mammiferi viventi più primitivi, che sono ovipari: depongono uova che sono incubate in un nido, come nel caso dell'ornitorinco, oppure in una speciale borsa cutanea, come nel caso dell'echidna. Inoltre, le ghiandole mammarie dei Monotremi non sono organizzate in vere mammelle, ma sboccano direttamente in campi ghiandolari. Le rane depongono uova gelatinose sui bordi degli stagni. Anche la trota e il salmone sono ovipari, ma depongono uova dal guscio molle.

42 Risposta: **C**. La fotosintesi condotta dai vegetali è la principale fonte di energia sotto forma di materia organica (la fitomassa) in quasi tutti gli ecosistemi. Questo processo portò a un radicale cambiamento della composizione dell'atmosfera originaria, dovuto all'incremento della quantità di ossigeno, che ora rappresenta il 21% del volume. Ciò permise lo sviluppo degli organismi aerobi e in seguito la conquista della vita sulla terra. Grazie all'autotrofia, i produttori primari stanno alla base della catena alimentare e da essi dipende la vita di tutti gli organismi eterotrofi.

43 Risposta: **D**. La reazione di combustione del metano è la seguente:
$$\text{CH}_4 \text{ (combustibile)} + \text{O}_2 \text{ (comburente)} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2.$$

La reazione deve essere bilanciata per cui si ottiene:
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2.$$

 CH_4 e CO_2 sono nello stesso rapporto per cui bruciando tre moli di CH_4 si ottengono tre moli di CO_2 e sei moli di H_2O .

44 Risposta: **A**. Nelle formule di struttura sono indicati i legami covalenti che si instaurano tra gli atomi costituenti la molecola: ogni trattino corrisponde a una coppia di elettroni condivisi. In questo caso si tratta dell'etere dimetilico. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ rappresenta la formula generale degli alcani; C_nH_{2n} rappresenta la formula generale degli alcheni. HNO_3

e CH_4 rappresentano la formule grezze (formula bruta) dell'acido nitrico e del metano.

45 Risposta: **A**. Il legame idrogeno, infatti, porta a una disposizione degli atomi nella molecola d'acqua tale da avere un angolo fra gli atomi di idrogeno pari a $104,45^\circ$. Il legame idrogeno, inoltre, è presente nell'acqua sia allo stato liquido sia allo stato solido, ed è responsabile della sua relativamente alta temperatura di ebollizione.

46 Risposta: **C**. Se inietto una soluzione ipertonica nel circolo sanguigno, il volume dei globuli rossi diminuisce. Questo avviene in quanto la concentrazione dei soluti della soluzione è maggiore rispetto alla concentrazione dei soluti all'interno dei globuli rossi. Essendo la membrana plasmatica eritrocitaria (e delle cellule in genere) semipermeabile, questa lascerà filtrare l'acqua (il solvente) al di fuori della cellula.

47 Risposta: **B**. Il nucleo contiene protoni e neutroni. Gli elettroni si muovono intorno al nucleo; esso ha una carica positiva che, negli atomi neutri, viene bilanciata dalla carica degli elettroni.

48 Risposta: **E**. L'ammoniaca è capace di legare protoni, idrogenioni (H^+), quindi, è una base per quanto dichiarato nella legge di Brønsted-Lowry. La Teoria di Arrhenius dichiara, inoltre, che la base è una sostanza che dissociandosi libera ioni OH^- .

49 Risposta: **D**. Gli eterocicli sono dei composti insaturi, a catena carboniosa chiusa che differiscono dagli idrocarburi aromatici in quanto non tutti gli atomi dell'anello sono atomi di carbonio. La molecola del furano è pentagonale: vi sono 4 atomi di carbonio e un atomo di ossigeno. Ai 4 atomi di carbonio sono legati 4 atomi di idrogeno. Nella molecola dell'ossazolo due dei cinque carboni sono sostituiti rispettivamente con ossigeno e azoto. Altri elementi che possono sostituire il carbonio nei composti eterociclici sono oltre all'ossigeno e all'azoto: lo zolfo, il boro e il fosforo.

50 Risposta: **B**. Il magnesio (Mg) appartiene al secondo gruppo della tavola periodica (metalli alcalino-terrosi). Il manganese (Mn), lo stagno (Sn) e l'antimonio (Sb) sono metalli di transizione. Il sodio (Na) è un metallo alcalino, molto tenero.

51 Risposta: **B**. Il carbonato di calcio è il sale di calcio dell'acido carbonico, esso presenta quindi lo ione carbonato e lo ione calcio. L'opzione **A** è il bicarbonato di calcio.

52 Risposta: **D**. Il punto di ebollizione è determinato dai valori di temperatura e pressione in cui coesistono le fasi liquida e aeriforme di una sostanza.

Occorre tenere presente che il punto di ebollizione varia a seconda della pressione esterna cui la sostanza è sottoposta; per esempio l'affermazione che l'acqua bolle a 100 gradi Celsius è vera solo al livello del mare, mentre per esempio in montagna l'ebollizione avviene a una temperatura inferiore.

53 Risposta: **B**. $H = 80\% K \rightarrow H = 0,8K \rightarrow$
 $\rightarrow K = 1,25H \rightarrow K = 5H/4.$

54 Risposta: **E**. Supponendo che l'intero peso della leva sia concentrato nel mezzo dell'asta si può dire che in quel punto è applicata una forza pari a $F_{\text{peso}} = 30 \cdot 9,8 = 294 \text{ N}$. Questa forza deve essere bilanciata dalla componente verticale della forza applicata all'estremo della leva; quindi se scriviamo l'equilibrio alla rotazione rispetto all'estremo incernierato $F_{\text{peso}} \cdot 0,5 = F \cdot \sin 60^\circ$ da cui si ottiene che $F = F_{\text{peso}} \cdot 0,5 / \sin 60^\circ = 170 \text{ N}$.

55 Risposta: **C**. Nel sistema CGS l'energia si misura in erg.

56 Risposta: **D**. Per conduzione termica si intende la trasmissione di calore che avviene in un mezzo solido, liquido o gassoso dalle zone a temperatura maggiore verso quelle con temperatura minore. Oltre alla conduzione termica, esistono altre due modalità di trasferimento di calore, che sono l'irraggiamento (grazie a onde elettromagnetiche) e la convezione (assente nei solidi). Il principio alla base della conduzione è diverso a seconda della struttura fisica del corpo: nei liquidi e nei solidi la conduzione termica è dovuta a onde elastiche; nei materiali metallici il fenomeno è principalmente dovuto alla diffusione degli elettroni liberi.

57 Risposta: **A**. Per prima cosa serve chiarire il concetto di probabilità (p.), definita come il rapporto tra casi favorevoli e casi possibili. I casi possibili sono 6, mentre quelli favorevoli (ottenere un numero pari, quindi: 2, 4 o 6) sono 3. Gli eventi sono indipendenti quindi la p. totale sarà uguale al prodotto delle p. singole. Ad ogni lancio la singola p. di ottenere un numero pari sarà: $3/6 = 1/2$; la p. totale di ottenere 3 numeri pari lanciando il dado 3 volte sarà quindi: $1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2 = 1/8$.

58 Risposta: **A**. Il periodo di oscillazione è il reciproco della frequenza di oscillazione:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10^4} = 10^{-4} \text{ s}$$

59 Risposta: **D**. Semplificando l'equazione $3x - 5 = 2x + 2 + x$ otteniamo $-5 = 2$ ovvero un'equazione impossibile.

60 Risposta: **A**. La variazione di densità non influisce sulla temperatura.