

TS 2 – LAUREE TRIENNALI DELL'AREA SANITARIA

Logica e Cultura Generale

1. In quale anno entrò in vigore la Costituzione della Repubblica Italiana?

- A) 1948
- B) 1950
- C) 1945
- D) 1946
- E) 1943

2. Come è definito dalla Costituzione l'esercizio del voto?

- A) Un obbligo politico
- B) Un diritto politico
- C) Un diritto civile
- D) Un obbligo civile
- E) Un dovere civico

3. Che cosa è il Bauhaus?

- A) Una scuola di arte e architettura che fu fondata in Svezia durante la prima guerra mondiale
- B) Un nuovo metodo non repressivo di educare i cani ad individuare le mine
- C) Una scuola di arte e architettura che operò in Germania dopo la prima guerra mondiale
- D) Un nuovo metodo non dannoso di educare i cani ad individuare la presenza di droghe
- E) Un movimento artistico di avanguardia affine al *dada*, che ebbe il suo centro a Parigi

4. Quale di questi personaggi è “fuori tempo” rispetto agli altri quattro?

- A) Giuseppe Mazzini
- B) Giovanni Gentile
- C) Vincenzo Gioberti
- D) Carlo Cattaneo
- E) Ippolito Nievo

5. Individua l'abbinamento ERRATO:

- A) Van Gogh – *Le déjeuner sur l'herbe*
- B) Michelangelo – *I Prigioni*
- C) Bernini – *Apollo e Dafne*
- D) Picasso – *Guernica*
- E) Brunelleschi – *Cupola di Santa Maria del Fiore*

6. Qual è l'oggetto di studio dell'entomologia?

- A) I rettili
- B) I mammiferi
- C) Gli uccelli
- D) Gli insetti
- E) I pesci

7. UNO dei seguenti strumenti musicali NON è a corda:

- A) timpano
- B) pianoforte
- C) clavicembalo
- D) chitarra
- E) arpa

8. Per OGM s'intende:

- A) organismi sottoposti a manipolazione genetica
- B) ortofrutta garantita matura
- C) organismi generalmente commestibili
- D) organismi infettati da agenti chimici
- E) ortofrutta da agricoltura biologica

9. Sono state pubblicate recentemente delle *Lettere inedite* di Marguerite Yourcenar, nota per aver scritto:

- A) *Commentario della "Historia naturalis" di Tito Livio*
- B) *Memorie di Adriano*
- C) *Lettere di Traiano*
- D) *Lettere di Nerone alla madre*
- E) *Commentario della "Historia" di Plinio il Vecchio*

10. Individuare nella seguente serie il termine NON omogeneo:

- A) ballata
- B) canzone
- C) sonetto
- D) poema
- E) endecasillabo

11. Indicare il numero mancante nella serie: 1 , 3 , 9 , ... , 81

- A) 45
- B) 63
- C) 72
- D) 27
- E) 21

12. Il significato del termine *astenia* è:

- A) insofferenza alle bevande alcoliche
- B) disturbo gastrointestinale
- C) stanchezza patologica, non motivata
- D) intolleranza ad alcuni crostacei
- E) una specialità dell'atletica leggera

13. Se 5 infermieri preparano 15 sacche per terapia parenterale in 30 minuti, quanti infermieri sarebbero teoricamente necessari per prepararne 150 in 9000 secondi?

- A) 30
- B) 15
- C) 5
- D) 10
- E) 20

14. “Si avverte sempre più la necessità di ottimizzare la verifica dell’apprendimento e la sua relativa certificazione: il fine di questa attività è soprattutto quella di proteggere la società dal personale sanitario incompetente. I professionisti dell’area sanitaria infatti manipolano, e in futuro manipoleranno sempre di più, farmaci ed apparecchiature diagnostiche e terapeutiche, la cui pericolosità diventa sempre più concreta”.

Quale delle seguenti affermazioni PUO’ essere dedotta dalla lettura del brano?

- A) È necessario incrementare la qualità degli studi dell’area sanitaria
- B) Una migliore verifica dell’apprendimento favorirà la produzione di farmaci meno pericolosi
- C) Buona parte del personale dell’area sanitaria è incompetente
- D) È necessario migliorare la qualità degli accertamenti dell’apprendimento in riferimento alla validità della preparazione
- E) È necessario ridurre la pericolosità dei farmaci

15. Con l’espressione *la grande mela* viene generalmente indicata:

- A) un frutto geneticamente modificato
- B) la città di New York
- C) la città di Los Angeles
- D) una organizzazione criminale
- E) la più grande discoteca d’Europa

16. Completare la seguente proporzione:

carboidrati : zuccheri = grassi : X

- A) glucidi
- B) lipidi
- C) protidi
- D) nucleotidi
- E) polifosfati

17. Il significato del termine *deambulare* è:

- A) sostare
- B) vendere
- C) tremare
- D) attendere
- E) camminare

18. Indicare il termine sinonimo della parola *cannibale*:

- A) antropofago
- B) andrologo
- C) antropologo
- D) speleologo
- E) linguista

19. L'autore del romanzo *Il fu Mattia Pascal* è:

- A) Pier Paolo Pasolini
- B) Salvatore Quasimodo
- C) Blaise Pascal
- D) Luigi Pirandello
- E) Giovanni Verga

20. La cerimonia per l'assegnazione dei premi Nobel si svolge a:

- A) Hollywood
- B) Stoccolma
- C) Cannes
- D) Venezia
- E) Bruxelles

Biologia

21. L'energia che alimenta la sintesi di ATP durante la *fosforilazione ossidativa* è:

- A) l'ossidazione del glucosio e di altri composti organici
- B) il flusso di elettroni lungo la catena di trasporto
- C) la differenza di concentrazione degli ioni H^+ ai lati della membrana mitocondriale
- D) la riduzione dell'ossigeno ad acqua
- E) il trasferimento di ioni fosfato all'ADP

22. La formazione di catene proteiche a partire da amminoacidi semplici avviene attraverso:

- A) reazioni di condensazione
- B) reazioni di idrolisi
- C) formazione di legami idrogeno
- D) reazioni di ossidoriduzione
- E) formazione di legami dipolari

23. A e a sono due alleli relativi ad un certo locus situato sul cromosoma 1. Se i due figli di una coppia hanno genotipo AA, quale potrà essere il genotipo dei genitori?

- A) Madre AA e padre aa
- B) Madre Aa e padre aa
- C) Madre Aa e padre Aa

- D) Madre *aa* e padre *aa*
- E) Padre *AA* e madre *aa*

24. Nella pianta l'apertura e la chiusura degli stomi sono regolate da vari fattori e sono il diretto risultato:

- A) della fotosintesi delle cellule di guardia
- B) della fotosintesi del parenchima
- C) del cambiamento di turgore delle cellule di guardia
- D) del cambiamento di turgore delle cellule del mesofillo
- E) della pressione gassosa nei tessuti fogliari

25. Nella nomenclatura binomiale ogni organismo è designato attraverso due nomi che indicano:

- A) classe e genere
- B) genere e specie
- C) classe e specie
- D) famiglia e classe
- E) ordine e specie

26. Dei quattro atomi di idrogeno rimossi dal glucosio durante la glicolisi:

- A) due sono trasferiti all'ATP e due restano in soluzione
- B) due sono trasferiti al NAD^+ e due restano in soluzione
- C) due sono trasferiti all'ATP e due al NAD^+
- D) tutti vengono trasferiti all'ATP
- E) tutti vengono trasferiti al NAD^+

27. Le ossa della scatola cranica sono collegate tra loro attraverso:

- A) sinfisi
- B) legamenti
- C) suture
- D) diartrosi
- E) anfiartrosi

28. Quale delle seguenti situazioni è tipica dell'ereditarietà mendeliana autosomica dominante?

- A) I malati sono soprattutto di sesso maschile
- B) I malati sono soprattutto di sesso femminile
- C) I malati sono solo di sesso maschile
- D) Uno dei due genitori di un individuo malato presenta la stessa malattia
- E) I genitori sono sani e l'individuo è malato

29. Un organismo diploide dotato di 24 cromosomi produce gameti che contengono:

- A) dodici cromosomi
- B) ventiquattro cromosomi
- C) quarantotto cromosomi

- D) sei cromosomi
- E) otto cromosomi

30. Il potenziale di riposo del neurone è pari a 70 mV. Questo è mantenuto:

- A) grazie alla presenza della guaina mielinica
- B) dall'azione della pompa sodio-potassio
- C) dalla disposizione dei fosfolipidi di membrana
- D) dalla disposizione delle proteine canale
- E) dal contenuto di proteine del citoplasma

31. Si indicano come *omologhe* due strutture aventi:

- A) una struttura di base simile e funzioni diverse
- B) la stessa struttura di base e la stessa funzione
- C) una struttura di base diversa e uguale funzione
- D) funzioni simili in organismi diversi
- E) la stessa funzione in organismi diversi

32. L'organo del Corti è una complessa struttura che costituisce l'apparato sensoriale:

- A) del tatto
- B) dell'udito
- C) dell'olfatto
- D) della vista
- E) del gusto

33. Un carattere è detto *recessivo* se:

- A) si manifesta solo in condizioni di omozigosi
- B) si manifesta solo in condizioni di eterozigosi
- C) si manifesta sia in condizioni di omozigosi che in condizioni di eterozigosi
- D) si manifesta sempre negli ibridi
- E) non viene mai espresso

34. I globuli rossi sono cellule prive di:

- A) proteine
- B) membrana cellulare
- C) membrana nucleare
- D) nucleo
- E) emoglobina

35. Si dicono *autosomi*:

- A) i cromosomi sessuali
- B) tutti i cromosomi ad esclusione di quelli sessuali
- C) i cromosomi portatori di mutazioni
- D) i cromosomi che portano gli alleli dominanti
- E) i cromosomi che contengono sia alleli dominanti che recessivi

36. Nella cellula alcune reazioni sono “accoppiate” ad altre reazioni. Ciò significa che:

- A) una reazione è l'inversa dell'altra
- B) l'energia liberata da una reazione è impiegata per far avvenire l'altra
- C) le reazioni sono catalizzate dallo stesso enzima
- D) le reazioni portano allo stesso prodotto
- E) possono avvenire una in alternativa dell'altra

37. Quale, delle seguenti proprietà, non risulta comune a tutti gli esseri viventi?

- A) Capacità di sintetizzare macromolecole
- B) Possesso di materiale genetico
- C) Capacità di duplicazione del DNA
- D) Capacità di convertire l'energia
- E) Capacità di organizzazione del carbonio

38. I *desmosomi* sono strutture di natura proteica che costituiscono:

- A) l'involucro nucleare
- B) la parete cellulare
- C) la matrice intercellulare
- D) le giunzioni intercellulari
- E) i recettori di membrana

39. I batteri sono:

- A) virus
- B) procarioti
- C) eucarioti
- D) protozoi primitivi
- E) metazoi

40. Quale delle seguenti affermazioni relative alla mitosi è falsa?

- A) I cromosomi omologhi si appaiano durante la profase
- B) I nuclei figli sono geneticamente identici al nucleo di origine
- C) I centromeri si dividono all'inizio dell'anafase
- D) Un nucleo dà origine a due nuclei figli
- E) A livello del centrosoma si assemblano i microtubuli delle fibre del fuso

Chimica

41. L'aldeide acetica può produrre per ossidazione:

- A) acido acetico
- B) etanolo
- C) acetone
- D) etilene
- E) acetilene

42. Quanti sono gli elettroni esterni dell'atomo con numero atomico 16?

- A) 2
- B) 6
- C) 8
- D) 4
- E) 3

43. Mezzo litro di soluzione 2 M di CaCl_2 (P.A.Ca = 40 e P.A.Cl = 35,45) contiene:

- A) 2 grammi di CaCl_2
- B) 110,9 grammi di CaCl_2
- C) 221,8 grammi di CaCl_2
- D) 2 moli di CaCl_2
- E) 4 moli di CaCl_2

44. Mescolando uguali volumi di una soluzione 1 M di acido acetico ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) e di una soluzione 0,5 M di soda:

- A) si forma una soluzione tampone
- B) si ottiene una soluzione a $\text{pH}=7$
- C) si ottiene una soluzione basica
- D) si forma la soluzione di un sale neutro
- E) si ottiene una soluzione basica perché l'acido acetico è debole

45. Il legame ad elettroni delocalizzati è caratteristico degli:

- A) idrocarburi polinsaturi
- B) idrocarburi insaturi
- C) idrocarburi ciclici
- D) idrocarburi
- E) idrocarburi aromatici

46. Una molecola organica presenta attività ottica se:

- A) ha doppi legami coniugati
- B) esiste in forma di diversi isomeri
- C) contiene almeno un atomo di carbonio asimmetrico
- D) contiene gruppi cromofori
- E) possiede più di tre atomi di carbonio

47. Gli ossiacidi possono essere ottenuti dalla reazione di un:

- A) ossido metallico con l'acqua
- B) ossido di un non metallo con l'acqua
- C) ossido basico con l'acqua
- D) idracido con l'acqua
- E) acido con l'ossigeno

48. Gli elettroni dell'atomo che partecipano alle reazioni chimiche determinando le proprietà chimiche di un elemento sono:

- A) gli elettroni disaccoppiati
- B) gli elettroni dell'ultimo livello occupato
- C) la totalità degli elettroni posseduti dall'atomo
- D) gli elettroni degli orbitali s
- E) gli elettroni degli orbitali p

49. Il pH di una soluzione corrisponde:

- A) al logaritmo in base 10 della concentrazione molare degli ioni H_3O^+
- B) alla carica elettrica totale posseduta dagli ioni H_3O^+
- C) al logaritmo in base 10 della concentrazione molare degli ioni OH^-
- D) alla concentrazione molare degli ioni H_3O^+
- E) al logaritmo in base 10, cambiato di segno, della concentrazione degli ioni H_3O^+

50. Il fenolo è un:

- A) alcool alifatico
- B) alcool aromatico
- C) poliolo
- D) idrocarburo
- E) acido carbossilico

51. Un catalizzatore ha l'effetto di:

- A) aumentare la resa della reazione
- B) agevolare reazioni non spontanee
- C) aumentare la velocità di reazione
- D) diminuire l'energia dello stato finale della reazione
- E) aumentare l'energia di attivazione

52. La formula minima di un composto:

- A) indica il tipo e il numero di atomi che costituiscono la molecola del composto
- B) coincide sempre con la formula molecolare
- C) indica il tipo di atomi che costituiscono la molecola e il rapporto in cui questi sono presenti nel composto
- D) è sempre un sottomultiplo della formula molecolare
- E) indica il tipo e il numero degli atomi che costituiscono la molecola e il modo in cui sono legati tra loro

53. Il numero di ossidazione del carbonio nell'aldeide formica H-CO-H è:

- A) +1
- B) +2
- C) -1
- D) -2
- E) 0

54. L'energia di un orbitale:

- A) dipende dal numero quantico principale
- B) è indipendente dal numero quantico secondario
- C) aumenta al crescere del numero quantico magnetico
- D) dipende dal numero quantico principale e dal numero quantico secondario
- E) è indipendente dal numero quantico principale

55. L'atomo di carbonio ha configurazione elettronica esterna $2s^2 2p^2$ e quindi può formare al massimo:

- A) due legami covalenti
- B) due legami covalenti ed un legame dativo
- C) tre legami covalenti
- D) un legame doppio
- E) quattro legami

56. Qual è la formula minima del composto avente composizione percentuale C = 40%, H = 6,67%, O = 53,33%?

- A) $C_3H_5O_8$
- B) C_2H_2O
- C) CH_3O
- D) $C_3H_6O_3$
- E) CH_2O

57. Quali di queste particelle sono contenute nei nuclei degli atomi?

- A) protoni e neutroni
- B) protoni e elettroni
- C) neutroni e elettroni
- D) soltanto neutroni
- E) neutroni, protoni e elettroni

58. Quanti neutroni contiene l'isotopo ^{14}C ?

- A) 14
- B) 8
- C) 12
- D) 20
- E) 6

59. Litio, sodio e potassio:

- A) sono metalli alcalini
- B) sono alogeni
- C) sono gas nobili
- D) sono metalli di transizione
- E) sono metalli alcalino-terrosi

60. A quante moli corrispondono 16 g di ossigeno molecolare?

- A) 1,6
- B) 8
- C) 0,5
- D) 32
- E) 1

Fisica e Matematica

61. Un atomo di deuterio è composto da:

- A) 2 protoni più 1 neutrone
- B) 1 protone più 1 elettrone più 2 neutroni
- C) 2 protoni più 1 elettrone
- D) 1 protone più 1 elettrone
- E) 1 protone più 1 elettrone più 1 neutrone

62. Se un atomo di fosforo ($Z = 15$, $A = 31$) emette una particella alfa, allora il suo nucleo si trasformerà in un nucleo di:

- A) silicio ($Z = 14$, $A = 28$)
- B) elio ($Z = 10$, $A = 21$)
- C) zolfo ($Z = 16$, $A = 32$)
- D) nessuna delle risposte date
- E) alluminio ($Z = 13$, $A = 27$)

63. Il “Principio di esclusione di Pauli” impedisce che in un dato sistema due elettroni abbiano:

- A) gli stessi quattro numeri quantici
- B) la stessa carica
- C) spin concordi
- D) gli stessi tre numeri quantici
- E) gli stessi valori energetici

64. Se due resistenze R_1 ed R_2 sono collegate in parallelo, la resistenza equivalente o totale R_{TOT} è:

- A) $R_{TOT} = (R_1 + R_2 / 0.5)$
- B) R_{TOT} è uguale alla maggiore tra R_1 ed R_2
- C) $R_{TOT} = 1 / R_1 + 1 / R_2$
- D) R_{TOT} è $>$ sia di R_1 che di R_2
- E) R_{TOT} è $<$ sia di R_1 che di R_2

65. Una forza di 30 newton sposta il proprio punto di applicazione per 200 cm lungo la direzione della forza stessa. Il lavoro compiuto è pari a:

- A) 60 joule

- B) 15 joule
- C) 0 joule
- D) 18 joule
- E) 6000 joule

66. Il lavoro è una quantità esprimibile nella seguente combinazione di unità:

- A) $N \cdot m$
- B) $N \cdot m / s$
- C) $Kg \cdot m / s$
- D) $N \cdot s$
- E) N / s

67. Per ottimizzare il rendimento di una macchina termica che lavora tra due sorgenti a temperature diverse, conviene:

- A) aumentare la temperatura della sorgente calda
- B) aumentare la temperatura della sorgente fredda
- C) rendere la temperatura della sorgente fredda molto vicina a quella ambientale
- D) diminuire la temperatura della sorgente fredda
- E) aumentare la temperatura della sorgente calda e diminuire la temperatura della sorgente fredda

68. Il numero di Avogadro rappresenta il numero di molecole contenute in:

- A) 1 m^3 di acqua
- B) 18 g di acqua
- C) 1 mm^3 di acqua a 0°C
- D) 1 cm^3 di acqua a 4°C
- E) 1 kg di acqua a 0°C

69. Una stufa elettrica è alimentata a 125 V in corrente continua e dissipa una potenza di 1000 W. Quale è la sua resistenza?

- A) 9,1 ohm
- B) 17,5 ohm
- C) 7,8 ohm
- D) 10,2 ohm
- E) 15,6 ohm

70. L'altezza di una cascata è 80 metri. La velocità dell'acqua alla base della cascata è:

- A) 39,6 m/s
- B) 20,5 m/s
- C) 53,4 m/s
- D) 115 m/s
- E) 56,3 m/s

71. Quale è la somma dei primi otto termini di una progressione geometrica avente per primo termine 12 e per ragione 3?

- A) 39.360
- B) 19.680
- C) 1.230
- D) 22.300
- E) 14.400

72. Calcolare il M.C.D. tra i seguenti numeri: 324 e 729; 561 e 660.

- A) 14 e 25
- B) 81 e 33
- C) 26 e 31
- D) 9 e 34
- E) 729 e 660

73. Quale è il m.c.m. tra i numeri 175, 98, 196, 20?

- A) 2.125
- B) 512
- C) 4.900
- D) 4.800
- E) 20

74. Trasformare la seguente espressione in una contenente radicali:

$$x^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{2}{3}}$$

- A) $\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2}$
- B) $\sqrt[3]{x + x^2}$
- C) $\sqrt[3]{x} + \sqrt[2]{x^3}$
- D) $x^2 + \sqrt[3]{x}$
- E) $x + x^3$

75. Il prodotto $x^n \cdot y^n \cdot z^n$ è uguale a:

- A) $n \cdot (x \cdot y \cdot z)$
- B) $(x \cdot y \cdot z)^n$
- C) $(x \cdot y \cdot z)^{3n}$
- D) $(x + y + z)^n$
- E) $nx \cdot ny \cdot nz$

76. Come si scrive il numero 4 nel sistema binario?

- A) 111
- B) 110
- C) 100
- D) 101
- E) 001

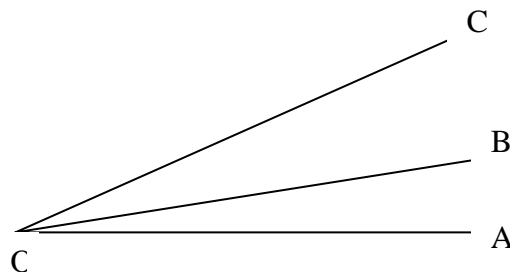
77. Nel sistema binario a quanto è uguale la somma di 100 e 111?

- A) 1101
- B) 1010
- C) 1100
- D) 1011
- E) 1111

78. Quale delle seguenti simbologie esprime la proprietà invariante delle frazioni?

- A) $\frac{a}{b} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
- B) $\frac{a}{b} = \frac{a-n}{b-n}$
- C) $\frac{a}{b} = \frac{a \cdot n}{b \cdot n}$
- D) $\frac{a}{b} = \frac{a+n}{b+n}$
- E) $\frac{a}{b} = \frac{a^n}{b}$

79. Gli angoli COB e BOA rappresentati in figura sono:



- A) opposti al vertice
- B) adiacenti
- C) consecutivi
- D) complementari
- E) supplementari

80. Quale è la somma degli angoli interni di un esagono?

- A) 180°
- B) 1.080°
- C) 360°
- D) 720°
- E) 520°

Risposte esatte

- | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1. | A | 28. | D | 55. | E |
| 2. | E | 29. | A | 56. | E |
| 3. | C | 30. | B | 57. | A |
| 4. | B | 31. | A | 58. | B |
| 5. | A | 32. | B | 59. | A |
| 6. | D | 33. | A | 60. | C |
| 7. | A | 34. | D | 61. | E |
| 8. | A | 35. | B | 62. | E |
| 9. | B | 36. | B | 63. | A |
| 10. | E | 37. | E | 64. | E |
| 11. | D | 38. | D | 65. | A |
| 12. | C | 39. | B | 66. | A |
| 13. | D | 40. | A | 67. | E |
| 14. | D | 41. | A | 68. | B |
| 15. | B | 42. | B | 69. | E |
| 16. | B | 43. | B | 70. | A |
| 17. | E | 44. | A | 71. | A |
| 18. | A | 45. | E | 72. | B |
| 19. | D | 46. | C | 73. | C |
| 20. | B | 47. | B | 74. | A |
| 21. | C | 48. | B | 75. | B |
| 22. | A | 49. | E | 76. | C |
| 23. | C | 50. | B | 77. | D |
| 24. | C | 51. | C | 78. | C |
| 25. | B | 52. | C | 79. | C |
| 26. | B | 53. | E | 80. | D |
| 27. | C | 54. | D | | |

Lauree triennali dell'area sanitaria

Risposte commentate

Logica e Cultura Generale

1. Risposta esatta: A.

La *Costituzione* della Repubblica italiana fu approvata dall'Assemblea Costituente il 22 dicembre 1947 e promulgata dal Capo provvisorio dello Stato, Enrico De Nicola, il 27 dicembre 1947. È entrata in vigore il primo gennaio 1948.

2. Risposta esatta: E.

L'articolo 48 comma 2 della Costituzione Italiana stabilisce che «il voto è personale ed uguale, libero e segreto. Il suo esercizio è dovere civico». Il voto è, dunque, un dovere civico e un diritto di tutti i cittadini, conseguentemente il suo esercizio non può essere delegato in nessun caso.

3. Risposta esatta: C.

La *Bauhaus* è una “Scuola d’arti e mestieri” fondata a Weimar (Germania) nel 1919 dall’architetto Walter Gropius, la quale sviluppò un approccio rivoluzionario che fondeva arti e arti decorative e che si occupò di architettura, arredamento, tipografia e persino di teatro. Secondo i principi del Bauhaus, in parte ispirati a quelli del Deutscher Werkbund (associazione di artisti, artigiani e architetti nata a Monaco nel 1907), non sarebbe dovuta esistere distinzione fra arte e artigianato, bellezza e qualità tecnica. L’arte e l’architettura moderne, inoltre, sarebbero dovute essere aperte alle molteplici esigenze (pratiche, estetiche e anche psicologiche) della moderna civiltà industriale, mettendo a frutto le innovazioni tecnologiche.

4. Risposta esatta: B.

Giuseppe Mazzini (Genova, 22 giugno 1805 – Pisa, 10 marzo 1872) è stato un patriota, politico e filosofo italiano.

Vincenzo Gioberti (Torino, 5 aprile 1801 – Parigi, 26 ottobre 1852) è stato un politico e filosofo italiano e il primo Presidente della Camera dei Deputati del Regno di Sardegna.

Carlo Cattaneo (Milano o forse Villastanza di Parabiago, 15 giugno 1801 - Castagnola, 6 febbraio 1869) è stato un patriota, politico federalista, filosofo e scrittore lombardo.

Ippolito Nievo (Padova, 30 novembre 1831 – Mar Tirreno, 4 marzo 1861) è stato uno scrittore italiano dell'Ottocento.

Giovanni Gentile (Castelvetrano, 30 maggio 1875 – Firenze, 15 aprile 1944) è stato un filosofo e pedagogista italiano del XX secolo.

Da queste brevi descrizioni dei personaggi si evince che il personaggio “fuori tempo” rispetto agli altri è Giovanni Gentile.

5. Risposta esatta: A.

Colazione sull'erba (*Le déjeuner sur l'herbe*) è un dipinto ad olio su tela di cm 208 x 264 realizzato dal pittore francese *Édouard Manet*, e non da *Van Gogh*. È conservato al Musée d'Orsay di Parigi. Il quadro s'intitolava originariamente *Le Bain*, poiché nella prima composizione dell'opera, il soggetto avrebbe dovuto essere quello di Suzanne al bagno, variante assai libera del quadro di Rembrandt che si trova all'Aja. Sarà soltanto dopo, nell'agosto del 1862, ad Argenteuil, che Manet formulerà il progetto definitivo dell'opera, guardando alcune donne nuotare nella Senna.

6. Risposta esatta: D.

L'*entomologia* è un ramo della zoologia dedicata allo studio degli insetti. Questa scienza si dedica con l'*entomologia generale* allo studio della morfologia, fisiologia e comportamento della classe degli insetti: con l'*entomologia medica* e l'*entomologia veterinaria* studia il ruolo degli insetti nella

diffusione delle malattie, umane e animali; con l'*entomologia agraria* valuta gli effetti positivi o negativi degli insetti sull'agricoltura; e con l'*entomologia applicata* si dedica alla classificazione degli insetti.

7. Risposta esatta: A.

Per definizione, gli strumenti a corda sono tutti quelli che per produrre suono sfruttano le vibrazioni di corde tese. Questi strumenti prendono anche il nome di “cordofoni” e si dividono in tre gruppi: *corda pizzicata*, *corda percossa*, *corda sfregata*. In quelli del primo gruppo (tra cui si ricorda l'*arpa*, la *chitarra*, il *mandolino*, ecc.), la corda viene messa in vibrazione direttamente con le dita o (con un altro oggetto) dal musicista. In quelli del secondo gruppo (tra cui si ricorda il *pianoforte* e il *clavicembalo*), le corde tese vengono percosse mediante martelletti azionati da una tastiera, o a mano. In quelli del terzo gruppo (tra cui si ricorda il *violino*, la *viola*, il *violoncello* e il *contrabbasso*), la corda viene fatta vibrare sfregandola con un archetto (crini di cavallo).

Il *timpano*, invece, è uno strumento musicale a percussione diretta.

8. Risposta esatta: A.

Gli *OGM (Organismi Geneticamente Manipolati)* sono organismi artificiali, spesso brevettati e dunque di proprietà privata di una azienda. Essi sono ottenuti inserendo nel patrimonio genetico dell'organismo “ospite”, pezzi di DNA di organismi diversi che in natura non potrebbero in alcun modo scambiarsi il materiale ereditario.

9. Risposta esatta: B.

Marguerite Yourcenar (Bruxelles 1903 - Mount Desert, Maine 1987) è stata una scrittrice francese, autrice di romanzi, poesie e testi teatrali. Nel 1947 prese la cittadinanza statunitense, ma continuò a scrivere in francese. La sua opera più famosa, accolta con grande favore dalla critica, è *Memorie di Adriano* (1951), romanzo in forma di lunga epistola autobiografica dell'imperatore Adriano al nipote e futuro imperatore Marco Aurelio.

10. Risposta esatta: E.

Il termine non omogeneo è “endecasillabo”. L'*endecasillabo* è tra i versi più utilizzati nella poesia italiana. Il *sonetto*, la *ballata*, il *poema* e la *canzone*, invece, sono forme metriche, all'interno delle quali talvolta si fa uso dell'endecasillabo.

11. Risposta esatta: D.

Ogni numero è ottenuto dal prodotto tra il numero che lo precede e il numero 3. Pertanto, il quarto elemento della serie è:

$$9 \cdot 3 = 27$$

12. Risposta esatta: C.

Il termine *astenia* deriva dal greco *astenos*, ossia «privo di forza». È quello stato di sensazione soggettiva di stanchezza generalmente dovuto a surmenage psico-fisico, sforzi prolungati, malattie infettive.

13. Risposta esatta: D.

Se 5 infermieri preparano 15 sacche in 30 minuti, vuol dire che ogni infermiere prepara 3 sacche in 30 minuti, o ancora che ogni infermiere prepara 1 sacca ogni 10 minuti. Pertanto, un infermiere può preparare in 9000 secondi (ossia in 150 minuti) un numero x di sacche che è possibile ricavare mediante la seguente proporzione:

$$1:10 = x:150 \Rightarrow x = \frac{150}{10} = 15$$

Da questo si deduce che per la preparazione di 150 sacche in 150 minuti occorre un numero di infermieri y , ricavabile mediante questa seconda proporzione:

$$1:15 = y:150 \Rightarrow y = \frac{150}{15} = 10$$

14. Risposta esatta: D.

Dalla lettura del brano si evince che è opportuno, al giorno d'oggi, migliorare ulteriormente la verifica dell'apprendimento del personale sanitario. Infatti, i professionisti di tale campo dovranno sempre più manovrare apparecchiature diagnostiche e terapeutiche e, pertanto, se dotati di una scadente preparazione, potranno rappresentare, in futuro, un pericolo per la società.

15. Risposta esatta: B.

L'espressione *grande mela* è utilizzata per definire la città di New York. Per alcuni, New York è una grande mela perchè è una città aperta a tutti, e tutti possono assaggiarne la vita; per altri, perchè è una città tentatrice e fascinosa che ammalia e seduce. Secondo un'ipotesi storica, invece, lo slogan risalirebbe alla penna di Edward S. Martin, che nel libro del 1909 *The Wayfaver in New York*, paragonava lo Stato di New York ad un melo che affondava le sue radici nella valle proletaria del Mississippi, mentre il frutto ricco dell'albero, la grande mela, riceveva dal governo un sussidio economico sproporzionato rispetto a quello concesso agli altri Stati dell'Unione Federale.

16. Risposta esatta: B.

Così come gli zuccheri sono detti anche "carboidrati" o "idrati di carbonio" (in quanto i più semplici hanno un rapporto idrogeno-ossigeno simile a quello dell'acqua: $(\text{CH}_2\text{O})_n$), i *lipidi* sono anche detti "grassi". I lipidi sono molecole organiche, presenti in natura, raggruppate sulla base delle loro proprietà comuni di solubilità: sono insolubili in acqua (per questo si definiscono "idrofobi"), mentre sono solubili in solventi organici non polari, come l'etere o l'acetone.

17. Risposta esatta: E.

Deambulare è un sinonimo del verbo "camminare". La deambulazione è, in pratica, un movimento armonico del corpo che si produce in seguito ad una azione simultanea e coordinata fra tronco, bacino ed arti (inferiori, ma anche superiori per la presenza del movimento oscillatorio delle braccia).

18. Risposta esatta: A.

Il sinonimo della parola *cannibale* è *antropofago*. Entrambi i termini, infatti, fanno riferimento ad un individuo che si ciba di carne umana.

19. Risposta esatta: D.

Il *fu Mattia Pascal* fu scritto da *Luigi Pirandello* nel 1903 e pubblicato l'anno seguente a puntate sulla rivista «La Nuova Antologia». Nello stesso anno (1904) fu pubblicato anche in volume.

20. Risposta esatta: B.

Sin dal lontano 1901 la *Nobel Foundation di Stoccolma* assegna gli ambiti premi Nobel ai personaggi che più si sono distinti per il loro operato durante l'anno in 5 diversi settori di studio: fisica, fisiologia o medicina, chimica, pace e letteratura. Si tratta di premi internazionali: i candidati, infatti, sono selezionati tra tutti i paesi del mondo e vengono scelti da apposite istituzioni, una per ogni premio, come indicato da *Alfredo Nobel*, il fondatore della *Nobel Foundation*. I premi

consistono in una medaglia, un diploma personale e un premio in denaro di oltre un milione di dollari.

Biologia

21. Risposta esatta: C.

La serie di reazioni che porta gli elettroni da NADH e FADH₂ all'ossigeno è nota come "catena di trasporto degli elettroni" e l'energia che ne viene liberata è utilizzata per la sintesi di ATP a partire da ADP, processo detto *fosforilazione ossidativa*. I componenti della catena di trasporto degli elettroni sono inseriti nella membrana interna dei mitocondri, organizzati in tre complessi proteici che utilizzano l'energia liberata dalle reazioni di trasferimento di elettroni per pompare ioni H⁺ fuori dalla matrice, nello spazio tra le membrane. In tal modo si istaura un gradiente elettrochimico ai lati della membrana interna, dovuto alla diversa concentrazione di ioni H⁺ che viene sfruttato dal complesso proteico ATP-sintasi per produrre molecole di ATP: attraverso il canale interno del complesso gli ioni H⁺ tornano nella matrice e liberano l'energia necessaria alla trasformazione di ADP in ATP.

22. Risposta esatta: A.

Le proteine sono eteropolimeri formati dall'unione di unità monometriche appartenenti alla classe degli α -amminoacidi, ossia molecole in cui sono presenti una funzione acida (carbossilica) ed una funzione amminica legate allo stesso atomo di carbonio. Le singole unità monometriche, come accade in molti altri polimeri biologici, si legano tra loro attraverso una reazione di condensazione che coinvolge il gruppo amminico di un amminoacido e il gruppo carbossilico dell'amminoacido adiacente. Il legame che ne deriva è un legame ammidico, indicato generalmente come legame peptidico.

23. Risposta esatta: C.

Ogni individuo diploide possiede, per ogni gene, una coppia di alleli che occupano lo stesso locus su cromosomi omologhi: di questi, uno è ereditato dal padre e l'altro dalla madre. Di conseguenza, se i figli possiedono genotipo AA evidentemente entrambi i genitori dovevano possedere almeno un allele A.

24. Risposta esatta: C.

Gli stomi sono piccole aperture delle foglie, presenti in maggiore quantità sulla pagina inferiore, delimitate da cellule specializzate dette "cellule di guardia". Queste, variando il loro turgore, ne determinano l'apertura e la chiusura: infatti, quando si riempiono d'acqua, le cellule di guardia si incurvano, determinando l'apertura degli stomi. Il turgore delle cellule di guardia è regolato dalla concentrazione dei soluti nella soluzione interna alla cellula: quando all'interno si realizza un accumulo attivo di soluti, l'acqua entra per osmosi nella cellula e gli stomi si aprono. È il trasporto di ioni (principalmente potassio e cloro) attraverso la membrana che determina lo spostamento osmotico dell'acqua e quindi la variazione del turgore.

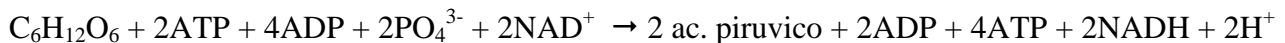
25. Risposta esatta: B.

Nella nomenclatura binomiale, proposta da Linneo nel 1735 ed ancora oggi ampiamente utilizzata, ogni organismo è designato attraverso una coppia di nomi, di cui il primo, scritto con l'iniziale maiuscola, indica il genere, mentre il secondo, scritto con l'iniziale minuscola, indica la specie.

26. Risposta esatta: B.

La glicolisi, che letteralmente significa "scissione del glucosio", è la prima fase dell'ossidazione del glucosio che ha luogo nel citosol. Questa consiste nella scissione della molecola di glucosio in due molecole di acido piruvico con la conseguente formazione di due molecole di NADH e la

liberazione di due ioni H^+ . La glicolisi avviene in nove tappe e rappresenta uno degli innumerevoli esempi di sequenze biochimiche che si svolgono nelle cellule. La sua equazione complessiva è:



27. Risposta esatta: C.

In base al tipo di tessuto che collega le ossa, le articolazioni sono distinte in *suture*, quando le ossa sono collegate da tessuto connettivo denso, e *sinfisi*, in cui è presente invece tessuto cartilagineo. Un altro modo di classificare le articolazioni è in base al loro grado di mobilità, ed in tal caso si distinguono articolazioni mobili (*diartrosi*), semimobili (*anfiartrosi*) e articolazioni fisse (*sinartrosi*). Le ossa del cranio sono collegate mediante suture, che sono articolazioni fisse, ossia sinartrosi.

28. Risposta esatta: D.

Una malattia legata ad un carattere autosomico non mostra variazioni di frequenza tra i due sessi. Inoltre, se è legata ad un carattere dominante, non può esistere un individuo portatore sano poiché il carattere viene sempre espresso, sia in condizioni di omozigosi che in condizioni di eterozigosi. Di conseguenza un individuo malato ha almeno uno dei due genitori che possiede l'allele malato e che manifesta la malattia.

29. Risposta esatta: A.

La meiosi è il processo attraverso il quale si ha la formazione dei gameti ed è il risultato di due divisioni successive: nella prima divisione meiotica si assiste alla migrazione ai poli opposti della cellula di un cromosoma per ogni coppia di omologhi e quindi si tratta di una divisione di tipo riduzionale, poiché determina la riduzione del numero dei cromosomi alla metà del numero iniziale. La seconda divisione meiotica, invece, è di tipo equazionale e procede in modo del tutto analogo ad una mitosi. Complessivamente, il numero di cromosomi posseduti dai gameti risulta dimezzato rispetto a quello delle cellule di partenza.

30. Risposta esatta: B.

La membrana del neurone è sede di una differenza di potenziale, generata dalla differenza delle concentrazioni degli ioni Na^+ e K^+ ai lati della membrana: in condizioni di riposo la concentrazione interna dello ione K^+ è 30 volte maggiore di quella esterna, mentre la concentrazione degli ioni Na^+ è 10 volte maggiore all'esterno che all'interno. Questa differenza di concentrazione è mantenuta dalla permeabilità selettiva della membrana, dotata di canali ionici per il passaggio degli ioni Na^+ e K^+ ed impermeabile agli ioni negativi, e dall'azione della *pompa sodio/potassio*, una proteina di membrana che pompa gli ioni sodio all'esterno della cellula scambiandoli con ioni potassio. Il potenziale di membrana così generato, detto "potenziale di riposo", è pari a 70 mV.

31. Risposta esatta: A.

Nell'anatomia comparata vengono indicate come *omologhe* strutture appartenenti ad organismi diversi aventi diversa funzione, ma dotate della stessa struttura di base. Esempi di strutture omologhe sono gli arti anteriori dei mammiferi come il braccio dell'uomo, l'ala degli uccelli, o l'arto anteriore del gatto, della focena o dell'elefante. La presenza di una struttura di base simile indica un'origine evolutiva comune.

32. Risposta esatta: B.

L'*organo del Corti* è un organo sensoriale molto complesso, costituito da cellule acustiche ciliate. Queste, in seguito alla vibrazione della membrana basilare messa in moto dalle onde sonore, vengono spinte contro la membrana tectoria. Ciò ne induce la depolarizzazione e determina il rilascio di un neurotrasmettitore che produce un potenziale di azione in un neurone sensoriale.

33. Risposta esatta: A.

Ciascun individuo diploide possiede per ciascun gene una coppia di alleli, ognuno dei quali occupa lo stesso locus su ciascuno dei due cromosomi omologhi della cellula. Se i cromosomi omologhi presentano per un certo gene lo stesso allele, l'individuo è detto "omozigote" per quel carattere; se gli alleli sono differenti, l'individuo è detto "eterozigote". Non tutti gli alleli vengono espressi e quindi determinano un effetto visibile nell'individuo che ne è portatore. Se il carattere codificato dall'allele si manifesta, si parla di "alleli dominanti", in caso contrario si parla di "alleli recessivi". Un individuo quindi può essere omozigote dominante, se possiede due alleli dominanti; eterozigote, se possiede due alleli differenti; omozigote recessivo, se possiede due alleli recessivi. Un allele dominante sarà espresso sempre, anche nell'individuo eterozigote, mentre l'allele recessivo potrà essere espresso solo in individui omozigoti recessivi.

34. Risposta esatta: D.

I globuli rossi sono cellule specializzate nel trasporto di ossigeno dai polmoni verso i tessuti e di una parte dell'anidride carbonica dai tessuti ai polmoni. A tal fine, durante la maturazione queste cellule perdono il nucleo e gli organuli citoplasmatici; avendo di conseguenza un tempo di vita limitato (120-130 giorni), i globuli rossi devono essere rigenerati in modo continuo dal midollo osseo.

35. Risposta esatta: B.

Nelle cellule diploidi si distinguono gli *autosomi*, ossia cromosomi presenti in coppie di omologhi, non direttamente implicati nella determinazione del sesso dell'individuo, e gli *eterocromosomi*, che invece determinano il sesso dell'individuo e sono così denominati poiché la coppia è formata da cromosomi di dimensioni e forme diverse.

36. Risposta esatta: B.

La gran parte delle trasformazioni chimiche che avvengono nelle cellule si svolge attraverso sequenze biochimiche in cui la trasformazione desiderata viene svolta in una serie di step successivi di reazione. In molte sequenze biochimiche possono esserci uno o più step di reazione endoergonici, per i quali è necessario investire una certa quantità di energia. La cellula risolve questo problema attraverso il meccanismo delle reazioni accoppiate, ossia facendo svolgere la reazione endoergonica contemporaneamente ad una esoergonica che fornisce l'energia necessaria a far avvenire la prima. La molecola che più frequentemente fornisce l'energia nelle reazioni accoppiate è proprio l'ATP.

37. Risposta esatta: E.

Con l'espressione "organizzazione del carbonio" si indica la trasformazione di molecole inorganiche semplici, in cui è presente al massimo un atomo di carbonio, in molecole complesse, dove più atomi di carbonio sono concatenati tra loro. Gli esseri viventi possono essere distinti, in base alle modalità di nutrizione, in autotrofi ed eterotrofi. Gli organismi autotrofi sono così definiti in quanto capaci di sintetizzare autonomamente i composti organici di cui necessitano a partire da molecole inorganiche. Gli eterotrofi, al contrario, sono così chiamati perché, per quanto riguarda l'approvvigionamento di sostanza organica, dipendono dagli organismi autotrofi, direttamente o indirettamente.

38. Risposta esatta: D.

In alcuni tessuti, come nei tessuti epiteliali che assolvono alla funzione di rivestimento e sono spesso sottoposti a stress meccanici (si pensi, per esempio, alla pelle), le cellule devono avere una stretta adesione tra di loro. Ciò viene realizzato attraverso i *desmosomi* e le giunzioni occludenti. I desmosomi sono paragonabili a punti di saldatura tra le cellule, costituiti da placche di denso

materiale fibroso poste tra cellula e cellula ed avvolte da fascetti di filamenti di cheratina, una proteina molto resistente, che entrano ed escono dalle cellule adiacenti.

39. Risposta esatta: B.

La cellula è la più piccola entità capace di svolgere tutte le funzioni vitali e in particolare di riprodursi, garantendo in tal modo la continuità della vita. La cellula esiste in due versioni: quella *procariotica* è estremamente semplice nella sua struttura e non possiede il nucleo; quella *eucariotica* è più grande, presenta numerosi organelli interni ed è munita del nucleo. I viventi pluricellulari del mondo animale e vegetale sono sempre costituiti da cellule eucariotiche e si chiamano perciò *eucarioti*. Appartengono agli eucarioti anche vari microrganismi unicellulari, come i protozoi, alcuni gruppi di alghe, alcuni funghi (lieviti, muffe). I rimanenti unicellulari, ed in particolare i *batteri* e le cianofite (un gruppo di microrganismi che una volta erano considerati delle alghe, col nome di “alghe azzurre”) sono dei *procarioti*, in quanto ognuno di essi è formato da una cellula procariotica, piccola e priva del nucleo. Questo tipo di cellula non è mai riuscito a dar luogo ad organismi pluricellulari, ma al massimo a colonie di poche cellule che vivono a contatto fra loro senza però influenzarsi a vicenda.

40. Risposta esatta: A.

L'affermazione che risulta falsa è la prima. Infatti, durante la *profase mitotica*, la cromatina si va condensando nel nucleo della cellula e al posto di una rete fibrillare si creano delle strutture a bastoncino, i *cromosomi*, ciascuna delle quali è formata da due unità parallele, i “cromatidi”, unite fra loro in un punto (il “centromero”). Durante questa fase non accade, però, che i cromosomi omologhi si appaino. L'appaiamento dei cromosomi omologhi avviene, invece, durante il secondo sotto-stadio (lo *zigotene*) della *profase meiotica*. Lo *zigotene* è, infatti, caratterizzato dai fenomeni di sinapsi durante i quali i cromosomi omologhi cominciano ad appaiarsi fra loro partendo dalle estremità e si riuniscono come i due elementi di una serratura lampo (o zip). Ciò si deve alla comparsa di una struttura proteica, chiamata “complesso sinaptonemale”, che cuce fra loro i cromatidi dei due omologhi. Al posto di $2n$ cromosomi, nel nucleo si scorgono così “ n tetradi” o “bivalenti” (che significa: elementi formati da 4 cromatidi, o da due omologhi appaiati).

Chimica

41. Risposta esatta: A.

Nelle aldeidi il numero di ossidazione del carbonio aldeidico è +1, poiché questo forma un legame doppio con l'ossigeno, che contribuisce con un +2 al numero di ossidazione del carbonio, un legame semplice con il carbonio, che dà contributo nullo al numero di ossidazione, ed un legame semplice con l'idrogeno, che dà un contributo -1 al numero di ossidazione. Il carbonio carbossilico ha invece numero di ossidazione maggiore, pari a +3, poiché il carbonio forma un legame doppio con l'ossigeno, un legame semplice con l'ossigeno del gruppo idrossilico ed un legame semplice con il carbonio. L'acido acetico, quindi, può essere considerato una forma ossidata dell'aldeide acetica.

42. Risposta esatta: B.

Per rispondere alla domanda è sufficiente ricordare la sequenza energetica degli orbitali atomici che vengono occupati in ordine di energia crescente e che, in base al principio di Pauli, possono ospitare al massimo due elettroni. Quindi l'elemento con 16 elettroni ha configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ e possiede 6 elettroni nel livello elettronico esterno: si tratta dell'atomo di zolfo (S).

43. Risposta esatta: B.

La molarità esprime il numero di moli contenute in 1 litro di soluzione. In mezzo litro di soluzione 2 M è contenuta una mole di soluto:

$$n = c \times V = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,5 \text{ L} = 1 \text{ mole}$$

Il peso molecolare del cloruro di calcio è 110,9 una e quindi in mezzo litro di soluzione sono contenuti 110,9 grammi.

44. Risposta esatta: A.

Poiché la soluzione di acido acetico ha concentrazione doppia rispetto a quella di soda ed i volumi mescolati sono uguali, la soda neutralizza solo metà dell'acido presente secondo la reazione:



La soluzione risultante quindi contiene quantità equimolari di acido acetico e di acetato di sodio. Si tratta pertanto di una soluzione tampone e ricordando che il pH di una simile soluzione è, in base all'equazione di Henderson-Hasselbach:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left[\frac{C_{\text{base con.}}}{C_{\text{acido}}} \right]$$

essendo $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$, il pH della soluzione coincide con il pK_a dell'acido ed è pari a 4,74.

45. Risposta esatta: E.

Il legame ad elettroni delocalizzati è un tipo di legame determinato dalla presenza nella molecola di doppi legami coniugati, ossia legami doppi alternati a legami semplici, un tipo di struttura in cui gli elettroni dei legami π non sono localizzati tra una coppia di nuclei, ma sull'intero sistema di doppi legami coniugati. Non è sufficiente quindi la presenza di insaturazioni perché ci sia delocalizzazione. I composti aromatici costituiscono un caso particolare di delocalizzazione degli elettroni π : le molecole aromatiche risultano fortemente stabilizzate dalla delocalizzazione, fenomeno che si verifica ogni volta che si ha un sistema ciclico di doppi legami coniugati contenente di $4n + 2$ elettroni π .

46. Risposta esatta: C.

L'attività ottica è dovuta all'esistenza, per una stessa molecola, di isomeri non sovrapponibili della stessa, che tuttavia sono immagini speculari l'uno dell'altro. Questa proprietà, detta chiralità, in quanto tipica delle nostre mani, è legata all'esistenza nella molecola di almeno un atomo di carbonio asimmetrico, ossia un carbonio tetraedrico legato a quattro sostituenti diversi. Questi isomeri interagiscono diversamente con un fascio di luce polarizzata deviandolo in direzioni opposte: di qui l'espressione "attività ottica".

47. Risposta esatta: B.

Nella nomenclatura tradizionale vengono indicati come "ossiacidi" i composti ottenuti per reazione dell'ossido di un non metallo, ossia di una anidride, con l'acqua. Il rapporto di combinazione tra l'anidride e l'acqua non è sempre 1:1, e ci sono casi in cui da una stessa anidride si può originare più di un ossiacido. Un esempio di questo tipo è rappresentato dall'anidride fosforica.

48. Risposta esatta: B.

Gli elettroni che partecipano alle reazioni chimiche determinando il comportamento chimico degli elementi sono quelli presenti nel livello elettronico più esterno, detto per questo "strato di valenza". Ciò rende ragione dell'affinità di comportamento chimico che caratterizza gli elementi appartenenti

allo stesso gruppo del sistema periodico. Alle reazioni chimiche non partecipano mai gli elettroni interni.

49. Risposta esatta: E.

Il pH di una soluzione è definito come il logaritmo in base 10, cambiato di segno, della concentrazione dello ione H_3O^+ libero in soluzione. Il pH corrisponde quindi all'acidità attuale della soluzione, ossia l'acidità che la soluzione esprime nelle condizioni in cui si trova. In linea di principio si potrebbe esprimere in questa forma la concentrazione di una qualsiasi sostanza presente in soluzione; ciò si fa correntemente per lo ione OH^- , per il quale è definito pOH il logaritmo negativo della concentrazione dello ione OH^- .

50. Risposta esatta: B.

Il fenolo è un derivato del benzene in cui uno degli idrogeni dell'anello benzenico è sostituito da un gruppo idrossilico.

51. Risposta esatta: C.

Un catalizzatore è una specie chimica che, presente in piccole quantità nell'ambiente di reazione, è in grado di aumentarne la velocità uscendo chimicamente inalterato dalla reazione stessa. La presenza del catalizzatore non è in grado di modificare l'energia degli stati iniziale e finale della reazione e quindi non modifica la resa di una reazione, ma può diminuirne l'energia di attivazione, aumentandone la velocità. Ciò generalmente viene realizzato in seguito alla modifica del meccanismo di reazione che, avvenendo attraverso una via alternativa, caratterizzata da stati di transizione di energia inferiore, può aumentare di velocità.

52. Risposta esatta: C.

La formula minima di un composto indica il tipo di atomi che compongono la molecola e il rapporto in cui questi sono presenti nel composto. Non necessariamente coincide con la formula molecolare, ma può essere un suo sottomultiplo, come ad esempio nel caso dei composti ionici o di molte molecole organiche come i carboidrati o gli omopolimeri in generale, etc. Dalla composizione percentuale di un composto, ottenibile mediante l'analisi elementare, si può stabilire con certezza la formula minima del composto, mentre per poter stabilire la formula molecolare è necessario conoscere il peso molecolare della sostanza.

53. Risposta esatta: E.

Nell'aldeide formica il carbonio ha numero di ossidazione nullo poiché forma due legami semplici con l'idrogeno, ognuno dei quali contribuisce con un -1 al numero di ossidazione, ed un legame doppio con l'ossigeno, che contribuisce con un $+2$ al numero di ossidazione, che, complessivamente, risulta nullo. Si osservi come in questo caso il numero di ossidazione e la valenza dell'atomo di C nella molecola siano diversi e come il numero di ossidazione zero possa essere attribuito anche ad atomi legati ad elementi diversi da loro stessi.

54. Risposta esatta: D.

L'energia degli orbitali atomici cresce all'aumentare del numero quantico principale e, nell'ambito di uno stesso livello energetico, ossia a parità di numero quantico principale, cresce all'aumentare del numero quantico secondario. A questa regola fanno eccezione tuttavia gli orbitali *d* ed *f*, le cui energie risultano maggiori di quelle di orbitali dei livelli successivi. Esiste quindi una sequenza energetica per gli orbitali atomici che viene generalmente rispettata dalla gran parte degli atomi. Va comunque sottolineato che l'energia di uno stesso tipo di orbitale, ad esempio dell'orbitale *1s* o di un orbitale *2p*, non è la stessa per tutti gli atomi, ma cambia al variare del numero atomico.

55. Risposta esatta: E.

L'atomo di carbonio nel suo stato fondamentale possiede solo due elettroni disaccoppiati ed in linea di principio potrebbe formare solo due legami covalenti, arrivando complessivamente a sei elettroni sul livello esterno, quindi ad un livello elettronico incompleto. Tuttavia, con una modesta spesa energetica, promuovendo un elettrone dall'orbitale $2s$ all'orbitale $2p$ vuoto, il carbonio può arrivare a disaccoppiare tutti i suoi elettroni, con il duplice vantaggio di poter formare due ulteriori legami covalenti e di riuscire a completare il livello elettronico esterno.

56. Risposta esatta: E.

Data la composizione percentuale di un composto, si può risalire facilmente alla formula minima calcolando il numero di moli di ciascun elemento presenti in 100 grammi di composto. Ciò si ottiene dividendo il valore della percentuale di ogni elemento per il suo peso atomico:

$$C: 40/12 = 3,33$$

$$H: 6,67/1 = 6,67$$

$$O: 53,33/16 = 3,33$$

Rapportando i valori così ottenuti a quello più piccolo si ottengono i rapporti di combinazione degli elementi nel composto considerato. Nel nostro caso, essendo:

$$C: 3,33/3,33 = 1$$

$$H: 6,67/3,33 \cong 2$$

$$O: 3,33/3,33 = 1$$

la formula minima del composto è CH_2O . Si tratta quindi di un carboidrato.

57. Risposta esatta: A.

Già negli ultimi decenni del secolo scorso si era scoperto che l'atomo è costituito da almeno tre tipi di particelle subatomiche (altre, di minore importanza, sono state descritte dai fisici moderni). Ogni atomo è formato da un nucleo centrale, composto di *protoni* e di *neutroni*; attorno al nucleo gravita una nube elettronica costituita da *elettroni* in perenne e rapido movimento circolare.

58. Risposta esatta: B.

Gli atomi degli elementi posseggono nel proprio nucleo un certo numero di protoni (cariche positive) e di neutroni (cariche neutre). Alcuni elementi, diversamente, si possono presentare in più versioni, dette *isotopi*, ognuna delle quali ha un numero diverso di neutroni. L'atomo di carbonio è formato da 6 protoni e 6 neutroni (da cui il nome di *carbonio 12*). Il suo isotopo dotato di 8 neutroni e 6 protoni è chiamato *carbonio 14* (o anche *146C*). Esso è radioattivo e si forma in seguito alla collisione fra particelle che provengono dallo spazio e atomi di azoto presenti nell'atmosfera. Da vivi, piante e animali presentano quantità costanti di carbonio 12 e di carbonio 14, ma dopo la morte gli atomi di carbonio 14 iniziano a diminuire tramutandosi in atomi di azoto 14. La velocità con cui essi decadono è nota, e perciò, confrontando il livello di carbonio 14 con il numero totale di carbonio presenti nei resti, è possibile calcolare il tempo trascorso dal decesso. Il numero di atomi di carbonio 14 si dimezza ogni 5730 anni.

59. Risposta esatta: A.

I *metalli alcalini* sono i metalli del I gruppo del sistema periodico. Il nome di "alcalini" deriva dal fatto che i loro idrossidi, noti fin dall'antichità, venivano un tempo chiamati "alcali" o "alcali caustici". I più importanti e comunemente conosciuti sono il *sodio* ed il *potassio*, il primo presente nella litosfera in ragione del 2.8% ed il secondo del 2.6%. Gli altri, *litio*, *rubidio* e *cesio*, sono invece presenti in quantità molto piccole.

60. Risposta esatta: C.

Una quantità in grammi pari al peso molecolare (per esempio, 32 g di ossigeno, 18 g di acqua o 98.07 g di acido solforico) rappresenta la *grammomolecola* di una sostanza. Questa grandezza viene definita *mole* ed è spesso usata in chimica al posto del grammo per indicare un peso qualsiasi di una certa sostanza. Da quanto detto si deduce che 1 mole di ossigeno indica una quantità di ossigeno pari ad una grammomolecola ossia 32 grammi; 0.5 moli indicano una quantità pari a mezza grammomolecola che corrisponde a $32/2=16$ grammi, e così via.

Fisica e Matematica

61. Risposta esatta: E.

Ciascun elemento ha un determinato “numero atomico” (ossia, un numero di protoni caratteristico); alcuni elementi, tuttavia, si presentano in più versioni (dette “isotopi”), ognuna delle quali ha un numero diverso di neutroni. Per esempio, l'idrogeno (*H*) ha l'atomo formato da un protone e un elettrone (peso atomico = 1); in rari casi, però, si trovano i suoi isotopi *deuterio* e *trizio*, formati il primo da un protone e un neutrone (oltre all'elettrone), il secondo da un protone e due neutroni.

62. Risposta esatta: E.

Il numero di protoni presenti in un nucleo atomico viene definito *numero atomico*, mentre la somma dei protoni più i neutroni costituisce il *numero di massa*. Si ricorda che una particella alfa ha una massa pari a 4 unità di peso atomico ed è dotata di 2 cariche positive, quindi corrisponde esattamente a nuclei di elio (che è costituito da 2 protoni e 2 neutroni). L'atomo di fosforo ha numero atomico pari a 15 ($Z = 15$) e numero di massa pari a 31 ($A = 31$). Se esso emette una particella alfa, il suo nucleo si trasformerà in quello dell'alluminio. Infatti, il suo numero atomico e il suo numero di massa diventeranno pari a:

$$Z = 15 - 2 = 13$$

$$A = 31 - 4 = 27$$

63. Risposta esatta: A.

L'esistenza dei 4 numeri quantici consente di dare una giustificazione teorica alla costituzione degli atomi aventi numero atomico maggiore di uno. Alla base di questa costituzione si pone un postulato fondamentale noto con il nome di *principio di Pauli*. Esso afferma che: “dato un sistema comunque numeroso di elettroni, due qualunque di essi non possono avere tutti i numeri quantici identici”.

64. Risposta esatta: E.

Per sistema di *resistenze in parallelo* si intende un insieme di due o più resistenze collegate in modo che i loro estremi confluiscono in 2 soli punti e tali quindi da essere sottoposte alla medesima differenza di potenziale. La *resistenza equivalente* del sistema si ottiene mediante la seguente formula:

$$\frac{1}{R_{TOT}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{TOT}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \Rightarrow R_{TOT} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Tale resistenza equivalente è minore sia della resistenza R_1 che della resistenza R_2 . Infatti:

$$R_{TOT} < R_1 \Rightarrow \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} < R_1 \Rightarrow \frac{R_1 \cdot R_2 - R_1^2 - R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} < 0 \Rightarrow \boxed{\frac{-R_1^2}{R_1 + R_2} < 0}$$

$$R_{TOT} < R_2 \Rightarrow \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} < R_2 \Rightarrow \frac{R_1 \cdot R_2 - R_2^2 - R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} < 0 \Rightarrow \boxed{\frac{-R_2^2}{R_1 + R_2} < 0}$$

Le due disequazioni ottenute sono sicuramente vere (avendo, entrambe, il denominatore positivo e il numeratore negativo) e ciò giustifica le relazioni:

$$R_{TOT} < R_1$$

$$R_{TOT} < R_2$$

65. Risposta esatta: A.

Il lavoro di una forza \vec{F} è dato dal seguente prodotto scalare:

$$L = \vec{F} \times \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos \alpha$$

dove \vec{s} è lo spostamento subito dal punto di applicazione della forza, ed α è l'angolo formato da \vec{F} e da \vec{s} . Nel caso in questione, la forza e lo spostamento sono paralleli ed equiversi e quindi il lavoro della forza sarà positivo ed assumerà il valore massimo; in particolare esso sarà pari a:

$$L = 30 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} \cdot \cos 0 = 60 \text{ N} \cdot \text{m} = 60 \text{ J}$$

66. Risposta esatta: A.

Si definisce lavoro della forza \vec{F} il prodotto scalare:

$$L = \vec{F} \times \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos \alpha$$

dove α è l'angolo compreso fra il vettore forza e quello spostamento \vec{s} . In base a tale formula si deduce che l'unità di misura del lavoro è:

$$\text{Unità Lavoro} = \text{Unità Forza} \cdot \text{Unità Lunghezza} = \text{N} \cdot \text{m}$$

Il prodotto *newton per metro* si denomina anche *joule*.

67. Risposta esatta: E.

Il rendimento di una macchina termica si ottiene mediante la seguente formula:

$$\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

dove T_1 è la temperatura della sorgente fredda e T_2 quella della sorgente calda. Come si può constatare, per avere un rendimento il più possibile prossimo all'unità è necessario che il rapporto fra le temperature T_1 e T_2 sia il più possibile prossimo allo zero. Da ciò deriva l'indicazione di operare con refrigeranti alla temperatura più bassa possibile e con sorgenti di calore alla temperatura più alta possibile.

68. Risposta esatta: B.

Una quantità in grammi pari al peso molecolare rappresenta la *grammolecola* o *mole* di una sostanza. La mole gode di una importante proprietà: il numero di molecole contenute in una mole è uguale per qualsiasi sostanza. Tale numero costante è detto *numero di Avogadro* e viene indicato con la lettera N . Il suo valore, determinato sperimentalmente, è:

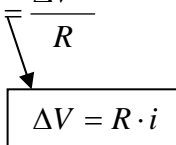
$$N = 6,002257 \cdot 10^{23}$$

Visto che 1 mole di acqua indica una quantità pari a 18 grammi, se ne deduce che il numero di Avogadro rappresenta il numero di molecole contenute proprio in una tale quantità d'acqua.

69. Risposta esatta: E.

Un conduttore di resistenza R e percorso dalla corrente i sviluppa una potenza termica P data dalla seguente relazione:

$$P = i^2 \cdot R = \frac{\Delta V^2}{R}$$



dove ΔV è la differenza di potenziale alla quale è sottoposto. Nel caso in questione, poiché si conosce la potenza dissipata e la differenza di potenziale, è possibile ricavare il valore della resistenza:

$$R = \frac{\Delta V^2}{P} = \frac{125^2}{1000} = \frac{15625}{1000} = 15,625 \Omega$$

70. Risposta esatta: A.

La sperimentazione riguardante i sistemi dotati delle sole energia cinetica e potenziale gravitazionale mostra che, nella loro evoluzione, queste due forme di energia si possono trasformare l'una nell'altra, ma non possono mai diminuire o aumentare il valore della loro somma. In altri termini, l'energia cinetica e potenziale gravitazionale di un sistema non dotato di altre forme di energia obbediscono a un principio di conservazione traducibile nella relazione:

$$U_1 + E_{C1} = U_2 + E_{C2}$$

1 e 2 sono due particolari stati del sistema; U ed E_C rappresentano l'energia potenziale gravitazionale e l'energia cinetica del sistema.

Si ricorda che l'energia potenziale di un corpo di massa m posto ad un'altezza h dal livello di riferimento è pari ad $m \cdot g \cdot h$; l'energia cinetica di un corpo di massa m che si muove alla velocità v è, invece, pari ad $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$.

Nel caso in esame, nel passare dalla cima alla base della cascata, l'energia meccanica dell'acqua si trasforma da gravitazionale interamente in cinetica. Pertanto, sfruttando il principio di conservazione dell'energia, è possibile scrivere:

$$U_1 = E_{C2} \Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2 \cdot g \cdot h \Rightarrow v_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \Rightarrow$$

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 80} = \sqrt{1568} = 39,6 \text{ m/s}$$

Si è supposto che l'acqua in cima alla cascata sia inizialmente in quiete ($E_{C1} = 0$) e che l'energia potenziale alla base della cascata sia nulla ($U_2 = 0$).

71. Risposta esatta: A.

In generale la somma degli n termini di una *progressione geometrica* del tipo:

$$a_1, a_2, \dots, a_n$$

e di ragione $q > 1$ è:

$$S_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Pertanto, sostituendo i dati, la somma è pari a:

$$S_8 = 12 \cdot \frac{3^8 - 1}{3 - 1} = 12 \cdot \frac{6.560}{2} = 39.360$$

72. Risposta esatta: B.

Scomponendo i numeri in fattori primi si ha:

$$\begin{array}{l|l}
 324 & 2 \\
 162 & 2 \\
 81 & 3 \\
 27 & 3 \\
 9 & 3 \\
 3 & 3 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l|l}
 729 & 3 \\
 243 & 3 \\
 81 & 3 \\
 27 & 3 \\
 9 & 3 \\
 3 & 3 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 324 &= 2^2 \cdot 3^4 \\
 729 &= 3^6
 \end{aligned}
 \Rightarrow M.C.D. = 3^4 = 81$$

$$\begin{array}{l|l}
 561 & 3 \\
 187 & 11 \\
 17 & 17 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l|l}
 660 & 2 \\
 330 & 2 \\
 165 & 3 \\
 55 & 5 \\
 11 & 11 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 561 &= 3 \cdot 11 \cdot 17 \\
 660 &= 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 11
 \end{aligned}
 \Rightarrow M.C.D. = 3 \cdot 11 = 33$$

In pratica, per ottenere il *M.C.D.*, si moltiplicano i fattori comuni presi una sola volta con il minimo esponente.

73. Risposta esatta: C.

Scomponendo i numeri in fattori primi si ha:

$$\begin{array}{l|l}
 175 & 5 \\
 35 & 5 \\
 7 & 7 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l|l}
 98 & 2 \\
 49 & 7 \\
 7 & 7 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l|l}
 196 & 2 \\
 98 & 2 \\
 49 & 7 \\
 7 & 7 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l|l}
 20 & 2 \\
 10 & 2 \\
 5 & 5 \\
 1 & \\
 \hline
 \end{array}$$

Il *m.c.m.* è $2^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2 = 4.900$, in quanto si moltiplicano i fattori primi comuni e non comuni presi una sola volta e con il massimo esponente.

74. Risposta esatta: A.

Le potenze con esponente frazionario corrispondono a radicali: la trasformazione si ottiene tenendo presente che il denominatore dell'esponente frazionario corrisponde all'indice del radicale e il

numeratore alla potenza alla quale eleviamo il radicando (per esempio: $a^{\frac{2}{5}} = \sqrt[5]{a^2}$).

Nel caso in questione, si ha:

$$x^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2}$$

75. Risposta esatta: B.

Il prodotto di tre potenze aventi lo stesso esponente è uguale ad una potenza che ha per base il prodotto delle basi e per esponente lo stesso esponente.

76. Risposta esatta: C.

Tra i vari sistemi di numerazione utilizzati in aritmetica vi è quello *binario*, detto anche *sistema in base 2*, in quanto richiede due sole cifre, lo 0 e l'1, per scrivere tutti i numeri naturali. Per scrivere il numero 4 nel sistema binario basta effettuare le seguenti divisioni:

$$\begin{array}{r} 4 : 2 \\ \leftarrow \begin{array}{r} 0 \quad 2 : 2 \\ \quad 0 \quad 1 : 2 \\ \quad \quad 1 \quad 0 \end{array} \end{array}$$

I resti, scritti nell'ordine che va dall'ultimo al primo, formano il numero richiesto. Nel caso in questione si ha:

$$(4)_{10} = (100)_2$$

77. Risposta esatta: D.

Nel sistema binario per effettuare le addizioni è sufficiente tenere presente la seguente tabella:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Nel caso in questione, si ha:

$$\begin{array}{r} 100+ \\ \underline{111=} \\ 1011 \end{array}$$

78. Risposta esatta: C.

Secondo la *proprietà invariante* delle frazioni, moltiplicando o dividendo i termini di una frazione per uno stesso numero (diverso da zero) si ottiene una frazione equivalente a quella data.

79. Risposta esatta: C.

Due angoli sono *consecutivi* se hanno un lato e un vertice in comune; sono *adiacenti* se sono consecutivi e i lati non comuni stanno sulla stessa retta.

80. Risposta esatta: D.

La somma degli angoli interni di un poligono è uguale a tanti angoli piatti quanti sono i lati meno due. Per l'esagono, quindi, si ha:

$$S = 180 \cdot (6 - 2) = 180 \cdot 4 = 720^\circ$$