

## TEST DI CHIMICA GENERALE

### Sul pH

- 1. Se si diluisce 1 L di soluzione acquosa a  $\text{pH} = 2$ , aggiungendo acqua fino al volume di 10 L, il pH:**
  - A) 2,1
  - B) non varia
  - C) diventa 3
  - D) diventa 10
  - E) diventa 1
- 2. Se un litro di soluzione acquosa di HCl a  $\text{pH} = 4$  viene diluito con acqua a 10 litri, il pH della soluzione ottenuta è:**
  - A) 0,4
  - B) 14
  - C) 5
  - D) 10
  - E) 3
- 3. A quale dei seguenti valori del pH si ha la massima concentrazione di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$ ?**
  - A) 3,11
  - B) 3,5
  - C) 6,6
  - D) 6,12
  - E) 8,14
- 4. A quale dei seguenti valori di pH si ha la minima concentrazione di ioni  $\text{OH}^-$ ?**
  - A) 3,5
  - B) 3,12
  - C) 7,2
  - D) 8,8
  - E) 12,2
- 5. Qual è il valore del pH di una soluzione acquosa contenente 0,001 moli di HCl in 10 L ?**
  - A) 10
  - B) 1
  - C) 0,001
  - D) 3
  - E) 4
- 6. In una soluzione la concentrazione di ossidrioni è:  $1 \cdot 10^{-3}$  M. Il pH della soluzione è:**
  - A) 3
  - B) 9
  - C) 10
  - D) 11
  - E) 13
- 7. Partendo da una soluzione di HCl con pH uguale a 1 (soluzione A), desidero ottenere una soluzione con pH uguale a 4 (soluzione B). Di quante volte devo diluire la soluzione A per ottenere la soluzione B?**
  - A) 3
  - B) 4
  - C) 104
  - D) 1.000
  - E) 10.000

8. Qual è il pH di una soluzione acquosa di KCl 0,5 molare?  
A) 5  
B) 7,5  
C) 7,0  
D) 2  
E) 8
9. Rispetto all'acqua pura, una soluzione di NaCl:  
A) è più acida  
B) è meno acida  
C) ha la stessa acidità  
D) è meno basica  
E) è più basica o più acida a seconda della concentrazione
10. Raddoppiando la concentrazione degli ioni  $H^+$  di una soluzione contenente inizialmente solo acqua pura a 25 °C, il pH risultante sarà:  
A) 2,0  
B) 3,5  
C) 6,7  
D) 7,3  
E) 14
- 11). Una soluzione acquosa A contiene due moli per litro dell'acido forte HCl e una soluzione acquosa B contiene una mole per litro di HCl. Il pH della soluzione A:  
A) è inferiore a quello della soluzione B  
B) è superiore a quello della soluzione B  
C) è uguale a quello della soluzione B  
D) è comunque superiore a 1  
E) non è calcolabile
- 12). Cos'è il pH?  
A) l'esponente della potenza in base 10 che esprime la concentrazione di ioni  $H^+$   
B) il logaritmo dell'inverso della concentrazione di ioni  $H^+$  e  $OH^-$   
C) il logaritmo del reciproco della concentrazione ossidrilionica  
D) il logaritmo dell'inverso della concentrazione di ioni  $H^+$   
E) il logaritmo naturale della concentrazione di ioni  $H^+$
13. Quale delle seguenti soluzioni ha il pH minore?  
A) HCl 0,8 N  
B) HCl 0,1 N  
C) HCl 0,01 N  
D) HCl 0,2 N  
E) HCl 1 N
14. Aggiungendo contemporaneamente 18 g di HCl (P:M: = 36) e 22 g di NaOH (P.M. = 40) a un litro d'acqua, il pH risultante sarà:  
A) acido  
B) basico  
C) neutro  
D) compreso tra 2 e 5  
E) uguale a 5
15. La soluzione in cui prevale la concentrazione degli ioni  $H_3O^+$  rispetto agli ioni  $OH^-$  ha:  
A) pH < di 7  
B) pH = 5  
C) pH > di 7  
D) pH = 7  
E) PH = pOH

16. In una soluzione che ha  $\text{pH} = 7$ , la concentrazione di ioni  $\text{OH}^-$  è:
- A)  $10^{-7}$
  - B)  $10^{-14}$
  - C) 7
  - D) 14
  - E)  $10^{-7} + 10^{-7}$
17. Avendo un litro di una soluzione di acido forte a  $\text{pH} = 2$  per ottenere un  $\text{pH} = 5$  è necessario diluire a:
- A) 1000 litri
  - B) 100 litri
  - C) 50 litri
  - D) 3 litri
  - E) 7 litri
18. La relazione  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  è valida, a  $25^\circ\text{C}$ :
- A) per qualsiasi soluzione, anche non acquosa, purchè contenente un acido o una base
  - B) solo per soluzioni acquose contenenti un acido od una base
  - C) per tutte le soluzioni acquose
  - D) solo per soluzioni acquose neutre
  - E) solo per soluzioni acquose basiche
19. La concentrazione dell'ossidrile in una soluzione è  $1 \cdot 10^{-6}$ . Qual è il  $\text{pH}$  della soluzione?
- A) 6
  - B) 7
  - C) 8
  - D) 9
  - E)  $10^{-8}$
20. Il  $\text{pH}$  di una soluzione acquosa 2 M di  $\text{NaCl}$  è uguale a:
- A) 2,0
  - B) 7,0
  - C) 7,2
  - D) 9,0
  - E) 12,0
21. Qual è il  $\text{pH}$  di una soluzione di  $\text{NaOH}$  0,01 M?
- A) 12
  - B) 2
  - C) 0,13
  - D) 10
  - E) 0,01
22. Qual è la  $[\text{H}^+]$  di una soluzione a  $\text{pH} = 6$
- A)  $10^6$  M
  - B)  $10^{-6}$  M
  - C)  $6 \cdot 10^{-1}$  M
  - D)  $6 \cdot 10^{-6}$  M
  - E) 6 M
23. Il  $\text{pH}$  di una soluzione 0,1 M di  $\text{HCl}$  è:
- A) 0,1
  - B) 1,0
  - C) 4,0
  - D) 7,0
  - E) 13,0

24. Sapendo che il peso formula dell'idrossido di sodio è 40, il pH di una soluzione che ne contiene 4 g/L è:
- A) 7
  - B) 9
  - C) 13
  - D) 1
  - E) 10
25. Aggiungendo 900 mL di acqua pura a 100 mL di una soluzione di acido forte avente pH 4, il pH della soluzione è:
- A) invariato
  - B) 3,9
  - C) 5
  - D) 3
  - E) 4,5
26. Una soluzione acquosa 0,0001 M di un acido debole presenta una concentrazione di ioni idronio:
- A) maggiore di  $10^{-2}$  M
  - B)  $10^{-2}$  M
  - C)  $10^{-4}$  M
  - D)  $10^{-3}$  M
  - E) minore di  $10^{-4}$  M
27. Quante moli di HCl sono presenti in 100 L di soluzione acquosa di tale acido a pH = 5 ?
- A) 0,005
  - B) 0,00001
  - C) 100
  - D) 0,001
  - E) 0,000001
28. Qual è il volume di NaOH 0,2M necessario per portare a pH = 7 un volume di 50 ml di una soluzione 0,1M di HCl:
- A) 50 ml
  - B) 100 ml
  - C) 25 ml
  - D) 5 ml
  - E) 500 ml
29. Miscelando volumi uguali di soluzioni equimolecolari di HCl a pH = 2 e di NaOH a pOH = 2 si ottiene una soluzione avente
- A) pH = 2
  - B) pH = 7
  - C) pOH = 2
  - D) pH = 4
  - E) pOH = 4
30. Quale delle seguenti soluzioni acquose è la più acida?
- A) 3M CH<sub>3</sub>COOH
  - B) 1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - C) 2M HCOOH
  - D) 2M HNO<sub>3</sub>
  - E) 3M HCl

31. In una soluzione diluita di un acido forte monoprotico, tipo HCl abbiamo una  $[H^+] = 0,001 \text{ mol/l}$ . Qual è la concentrazione degli ioni  $[OH^-]$  espressa in mol/l?
- A)  $10^{-14}$
  - B)  $10^{-11}$
  - C)  $10^{-3}$
  - D)  $10^{-7}$
  - E)  $10^{-12}$

### Sulla Keq

32. La costante di equilibrio di una reazione chimica, all'aumentare della temperatura:
- A) può aumentare o diminuire, a seconda della reazione
  - B) aumenta sempre
  - C) diminuisce sempre
  - D) resta costante
  - E) aumenta a basse pressioni e diminuisce ad alte pressioni
33. La costante di equilibrio di una reazione al crescere della temperatura:
- A) aumentare sempre
  - B) diminuisce sempre
  - C) aumenta se la reazione è esotermica, diminuisce se la reazione è endotermica
  - D) aumenta se la reazione è endotermica, diminuisce se la reazione è esotermica
  - E) resta costante
34. L'unità di misura della costante di equilibrio di una reazione:
- A) dipende dai valori dei coefficienti di reazione
  - B) è sempre un numero puro, cioè la costante è sempre adimensionale
  - C) è sempre moli/litri
  - D) è sempre litri/moli
  - E) dipende dalla temperatura
35. In una reazione reversibile all'equilibrio:
- A) le due costanti di velocità sono uguali
  - B) le velocità delle reazioni diretta e inversa sono uguali
  - C) la reazione si arresta
  - D) i prodotti ed i reagenti sono alla stessa concentrazione
  - E) la costante di equilibrio diventa uguale a uno
36. Indicare quale delle seguenti variazioni NON influenza lo stato di equilibrio della reazione esotermica  $H_2 \text{ (gas)} + I_2 \text{ (gas)} \leftrightarrow 2HI \text{ (gas)}$ :
- A) aumento della temperatura
  - B) aumento della pressione
  - C) aumento della concentrazione dei reagenti
  - D) aumento della concentrazione dei prodotti
  - E) aumento del numero di moli di idrogeno
37. Quale dei seguenti metodi può funzionare nell'equilibrio  $A + B \leftrightarrow C + D$ , per far aumentare la quantità del composto D?
- A) aggiungere C
  - B) diminuire A
  - C) aggiungere B
  - D) aumentare la pressione
  - E) diminuire la pressione

- 38. La costante di equilibrio di una reazione chimica è costante:**
- A) al variare della temperatura
  - B) a temperatura costante
  - C) a pressione costante
  - D) al variare della pressione
  - E) sempre
- 39. L'unità di misura della costante di equilibrio della reazione:  $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$ :**
- A) è  $(\text{litri})^2/(\text{moli})^2$
  - B) è un numero puro, cioè adimensionale
  - C) è moli/litro
  - D) è litri/moli
  - E) è volume/moli
- 40. In una reazione chimica reversibile la velocità della reazione da sinistra a destra è uguale a quella da destra a sinistra quando:**
- A) la reazione è all'equilibrio
  - B) la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti
  - C) la reazione è esotermica verso destra
  - D) temperatura e pressione sono quelle standard
  - E) la reazione è esotermica verso sinistra
- 41. In una soluzione satura di un sale poco solubile come  $BaSO_4$  si ha che:**
- A) il sale disciolto è tutto dissociato in ioni
  - B) il corpo di fondo è costituito da molecole dissociate
  - C) le molecole sciolte sono tutte indissociate
  - D) tutto il sale è completamente indissociato
  - E) il sale non è costituito da ioni

#### Sulla teoria di Brønsted-Lowry

- 42. In una reazione in cui l'acqua si trasforma in ione idronio  $H_3O^+$ , essa si comporta da:**
- A) base
  - B) acido
  - C) sostanza anfotera
  - D) sostanza neutra
  - E) tampone
- 43. Secondo la definizione di Brønsted-Lowry, indicare quale dei seguenti ioni può comportarsi soltanto come acido:**
- A)  $NH_4^+$
  - B)  $PO_3^{3-}$
  - C)  $HPO_3^{2-}$
  - D)  $HPO_4^{2-}$
  - E)  $HSO_4^-$
- 44. L'acido è una sostanza che cede all'acqua:**
- A) ioni negativi  $OH^-$
  - B) ioni positivi  $H^+$
  - C) ioni negativi  $H^-$
  - D) elettroni
  - E) neutroni

**45. Secondo Brönsted-Lowry l'acido coniugato della base  $\text{CO}_3^{2-}$  è:**

- A)  $\text{CO}_2$
- B)  $\text{HCO}_3^-$
- C)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- D)  $\text{H}_3\text{O}^+$
- E)  $\text{CO}$

**46. Indicare in quale dei seguenti equilibri l'acqua si comporta da acido:**

- A)  $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$
- B)  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$
- C)  $\text{HBr} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Br}^-$
- D)  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$
- E)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

**47. Secondo Brönsted-Lowry, l'acido coniugato della base  $\text{HPO}_4^{2-}$  è:**

- A)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- B)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$
- C)  $\text{HPO}_4^{2-}$
- D)  $\text{HPO}_4^{2+}$
- E)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

**Su  $K_w$ ,  $K_a$ ,  $K_b$ , pK**

**48. Il prodotto ionico dell'acqua è:**

- A)  $[\text{H}^+] \cdot [\text{H}^+]$
- B)  $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$
- C)  $[\text{OH}^-] \cdot [\text{OH}^-]$
- D)  $[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{H}^+]$
- E)  $[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$

**49. Il peso molecolare dell'acqua è 18. Quante moli di acqua vi sono in un litro a 4 °C?**

- A) 1 mole
- B) 100 moli
- C) 22,4 moli
- D) 55,5 moli
- E) 18 moli

**50. Una soluzione di acido acetico 0,1 M ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) è:**

- A) meno acida di una soluzione 0,1 M di HCl
- B) acida come una soluzione 0,1 M di HCl
- C) neutra
- D) basica
- E) più acida di una soluzione 0,1 M di HCl

**51. Mescolando soluzioni contenenti quantità equimolecolari di KOH e di acido formico si otterrà una soluzione:**

- A) acida
- B) basica
- C) neutra
- D) colorata
- E) nessuna di queste

- 52. Individuare, tra le seguenti sostanze, l'acido forte:**
- A) acido acetico
  - B) acido carbonico
  - C) acido oleico
  - D) idrossido di sodio
  - E) acido nitrico
- 53. Fra gli acidi  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{HCl}$  è più forte:**
- A)  $\text{HCl}$  perchè in soluzione acquosa si ionizza maggiormente
  - B) sono ugualmente forti perché contengono lo stesso numero di atomi di idrogeno acidi
  - C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  perché contiene più atomi di idrogeno
  - D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  perché contiene due atomi di carbonio
  - E)  $\text{HCl}$  perché ha un peso molecolare minore
- 54. Sapendo che l'acido tricloroacetico è un acido forte e che l'acido benzoico è un acido debole, si potrà sicuramente dire che una soluzione di acido tricloroacetico è più acida di una soluzione di acido benzoico quando:**
- A) le due soluzioni hanno la stessa concentrazione
  - B) il volume della prima è almeno doppio di quello della seconda
  - C) la temperatura di entrambe è quella standard
  - D) la prima soluzione è più diluita della seconda
  - E) sempre
- 55. L'acido X ha  $\text{pK} = 2$ ; l'acido Y ha  $\text{pK} = 4$ . Quale delle seguenti affermazioni è corretta?**
- A) l'acido Y è un acido inorganico forte
  - B) l'acido X è 100 volte più forte dell'acido Y
  - C) l'acido X è due volte più dissociato dell'acido Y
  - D) l'acido X è un acido debolissimo
  - E) l'acido X è sempre 100 volte più dissociato dell'acido Y
- 56. Una soluzione di acido acetico ( $\text{K}_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) 1 M è:**
- A) meno acida di una soluzione 1 M di  $\text{HCl}$
  - B) ha la stessa acidità di una soluzione 1M di  $\text{HCl}$
  - C) neutra
  - D) più acida di una soluzione 1 M di  $\text{HCl}$
  - E) nessuna delle risposte precedenti è corretta
- 57. La soluzione di un acido forte:**
- A) ha pH maggiore di pOH
  - B) ha pOH molto minore di 7
  - C) ha pOH poco minore di 7
  - D) ha pOH maggiore di quello di una soluzione di un acido debole ad uguale concentrazione
  - E) ha pOH minore di quello di una soluzione di un acido debole ad uguale concentrazione
- 58. Quale delle seguenti formule corrisponde a un acido debole?**
- A)  $\text{HCl}$
  - B)  $\text{NaOH}$
  - C)  $\text{HCN}$
  - D)  $\text{HNO}_3$
  - E)  $\text{HClO}_4$
- 59. Individuare tra le seguenti sostanze, l'acido forte in acqua:**
- A) acido lattico
  - B) acido acetico
  - C) acido carbonico
  - D) acido cianidrico
  - E) acido perclorico

**60. Il prodotto ionico dell'acqua  $K_w$  è, a 25 °C:**

- A)  $10^{14}$
- B) 7
- C)  $10^{-14}$
- D)  $10^{-5}$
- E) 0

### Sulle neutralizzazioni e sulle soluzioni tampone

**61. La reazione di neutralizzazione avviene tra:**

- A) due acidi
- B) un acido ed un alcol
- C) una base ed un acido
- D) un acido ed una ammine
- E) due basi

**62. Un acido reagisce con una base per formare acqua e un sale. Questo processo è chiamato:**

- A) neutralizzazione
- B) esterificazione
- C) idrolisi
- D) combustione
- E) decalcificazione

**63. In 100 mL di una soluzione di HCl 0,1 N vengono sciolte 0,01 moli di NaOH. Una sola delle seguenti affermazioni è corretta. Quale?**

- A) il pH aumenta perchè la soluzione è costituita da elettroliti forti
- B) il pH diminuisce perché la soluzione è costituita da elettroliti forti
- C) il pH aumenta perché la ionizzazione dell'acido cloridrico diminuisce
- D) il pH aumenta perché aumenta la concentrazione degli ossidrilioni
- E) il pH aumenta perché la soluzione è costituita da elettroliti di forza differente

**64. Il sistema tampone è formato da:**

- A) acidi forti e basi forti
- B) acidi o basi deboli in parte salificati
- C) un acido debole aggiunto a NaCl
- D) un acido o base debole neutralizzati
- E) soluzioni diluite di acidi deboli

**65. Se un litro di soluzione tampone formata da un acido debole ed un suo sale con una base forte viene diluito con acqua a 3 litri, il pH della soluzione ottenuta:**

- A) diventa acido
- B) aumenta
- C) diminuisce
- D) resta invariato
- E) aumenta o diminuisce a seconda del volume della soluzione tampone

**66. Cosa caratterizza una soluzione tampone?**

- A) una concentrazione fisiologica di glucosio
- B) la stessa pressione osmotica del sangue
- C) la funzione di controllare le variazioni di pH
- D) la funzione di controllare le variazioni di pressione osmotica
- E) una pressione osmotica nota e costante al variare della temperatura

67. “Quando si aggiunge gradualmente una base ad una soluzione di un acido, il pH della soluzione aumenta gradualmente; se si riportano su di un grafico i valori del pH (ordinate) in funzione della quantità di base aggiunta (ascisse), la pendenza della curva così ottenuta risulta massima in corrispondenza del punto di equivalenza, dove l’acido è completamente neutralizzato. Questa parte del grafico in cui la pendenza è maggiore è chiamata punto di fine neutralizzazione, e l’intera operazione di aggiunta della base e di determinazione del punto di fine neutralizzazione è detta titolazione.”  
**Quale delle seguenti affermazioni PUO’ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**
- A) la curva descritta nel brano cresce solo in corrispondenza del punto di fine neutralizzazione
  - B) al punto di fine neutralizzazione il pH raggiunge il valore massimo
  - C) la curva descritta nel brano è crescente
  - D) la curva descritta nel brano è un’iperbole
  - E) in corrispondenza del punto di fine neutralizzazione la curva descritta nel brano è quasi orizzontale
68. **Il pH di una soluzione tampone di un acido debole corrisponde al pK dell’acido quando:**
- A) nel tampone è presente anche una base forte
  - B) la concentrazione dell’acido debole è uguale alla metà della concentrazione del suo sale
  - C) nel tampone è presente anche un acido forte
  - D) la concentrazione dell’acido debole è uguale alla concentrazione del suo sale
  - E) il rapporto tra la concentrazione dell’acido debole e la concentrazione del suo sale è pari a 10

### Su elettroliti e idrolisi

69. **Un elettrolita debole:**
- A) è sempre poco dissociato
  - B) si dissocia al massimo per il 50%
  - C) è tanto meno dissociato, quanto più è concentrata la soluzione in cui è disciolto
  - D) è tanto meno dissociato, quanto più è diluita la soluzione in cui è disciolto
  - E) è dissociato sempre per il 50%
70. **Quando si scioglie in acqua il bicarbonato di sodio  $\text{NaHCO}_3$ , la soluzione risultante è:**
- A) effervescente
  - B) debolmente basica
  - C) neutra
  - D) debolmente acida
  - E) fortemente acida
71. **Quale di questi composti rende acida una soluzione acquosa?**
- A)  $\text{CO}_2$
  - B)  $\text{CH}_4$
  - C)  $\text{KBr}$
  - D)  $\text{NaOH}$
  - E)  $\text{NaCl}$
72. **Quale delle seguenti sostanze è un elettrolita debole?**
- A) cloruro di sodio
  - B) acido solforico
  - C) acido acetico
  - D) idrossido di sodio
  - E) solfato di potassio
73. **Quale delle seguenti soluzioni acquose è acida?**
- A) cloruro di potassio
  - B) solfato di sodio
  - C) acetato di sodio
  - D) bicarbonato di sodio
  - E) solfato di rame

- 74. Il grado di dissociazione di un elettrolita è definito come:**
- A) rapporto tra numero di molecole dissociate e numero di molecole indissociate
  - B) rapporto tra numero di molecole dissociate e numero di molecole totali
  - C) numero di molecole indissociate
  - D) numero di ioni prodotti dalla dissociazione di una molecola
  - E) numero totale delle molecole dissociate.
- 75. L'idrolisi salina è fenomeno:**
- A) dovuto al passaggio di corrente continua attraverso le soluzioni acquose dei sali
  - B) corrispondente alla scissione in ioni di carica opposta dei componenti dei sali, quando questi vengono disciolti in acqua
  - C) che provoca la formazione di soluzioni acide o basiche quando determinati tipi di sali, anche se stechiometricamente neutri, vengono disciolti in acqua
  - D) della scissione dell'acqua a mezzo della corrente elettrica
  - E) della scissione dell'acqua provocata dalla dissoluzione dei sali
- 76. Sono sempre elettroliti forti:**
- A) gli acidi
  - B) gli esteri
  - C) le basi
  - D) i sali solubili
  - E) le anidridi
- 77. La solubilità di una sostanza in un solvente viene definita come:**
- A) la concentrazione 1 m
  - B) la concentrazione 10 M
  - C) la concentrazione 1 M
  - D) la metà della concentrazione necessaria a saturare la soluzione
  - E) la concentrazione della soluzione satura
- 78. Quando si scioglie in acqua un sale che si può considerare derivato da un acido forte e da una base forte, la soluzione che si ottiene ha pH neutro. I sali formati da basi forti ed acidi deboli danno luogo a soluzioni basiche, mentre i sali formati da acidi forti e basi deboli danno luogo a soluzioni acide. Una certa soluzione di cloruro di ammonio ha pH = 6,2; una certa soluzione di cianuro di cesio ha pH = 8,4. Pertanto si può affermare che:**
- A) l'idrossido di cesio e l'ammoniaca sono basi deboli
  - B) l'idrossido di cesio e l'ammoniaca sono basi forti
  - C) l'idrossido di cesio è una base forte, l'ammoniaca è una base debole
  - D) l'idrossido di cesio è una base debole, l'ammoniaca è una base forte
  - E) l'acido cianidrico è forte

**Su soluzioni molari e normali, peso equivalente**

- 79. Il peso equivalente del ferro (P. A. = 55,84) nel cloruro ferrico è circa:**
- A) 55,84
  - B) 27,92
  - C) 18,61
  - D) 13,96
  - E) 167,52
- 80. Una soluzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M ha normalità:**
- A) 1 normale
  - B) 0,1 normale
  - C) 0,5 normale
  - D) 0,25 normale
  - E) 2 normale

- 81. Un grammo equivalente di  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  è uguale a:**
- A) una mole
  - B) mezza mole
  - C) due moli
  - D) un quarto di mole
  - E) quattro moli
- 82. Una soluzione 1N (normale) contiene:**
- A) 1 g di soluto per  $\text{mm}^3$  di soluzione
  - B) 1 mole di soluto per 1000 g di solvente
  - C) 1 grammo equivalente di soluto per litro di soluzione
  - D) 1 grammo equivalente di soluto per 1000 g di solvente
  - E) nessuna delle precedenti
- 83. Il peso equivalente del Ca (p. at. = 40,08) nel carbonato di calcio è:**
- A) 10,02
  - B) 13,36
  - C) 20,04
  - D) 40,08
  - E) 80,16
- 84. Due soluzioni con uguale normalità contengono uguale numero di:**
- A) grammi di soluto per litro di soluzione
  - B) moli per litro
  - C) equivalenti di soluto per litro di soluzione
  - D) atomi per litro
  - E) equivalenti di soluto per kg di solvente
- 85. Il peso equivalente di un acido biprotico:**
- A) corrisponde al peso di una mole
  - B) è espresso in grammi
  - C) è espresso da un numero sempre intero
  - D) è metà del peso molecolare relativo
  - E) è il doppio del peso molecolare relativo
- 86. Qual è la normalità di una soluzione al 4% di NaOH (P. M. = 40)?**
- A) 1 N
  - B) 0,1 N
  - C) 0,4 N
  - D) 4 N
  - E) non determinabile
- 87. La normalità di una soluzione di  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 0,5 M è:**
- A) 0,5 N
  - B) 5 N
  - C) 1 N
  - D) 30,0 N
  - E) 0,25 N
- 88. Una soluzione 2 N contiene:**
- A) due grammi di soluto per millilitro di soluzione
  - B) due moli di soluto per 1000 g di solvente
  - C) due grammo equivalenti di soluto per litro di soluzione
  - D) due grammo equivalenti di soluto per 1000 g di solvente
  - E) due moli di soluto per due litri di solvente

- 89. Un grammo equivalente di  $\text{Al}(\text{OH})_3$  è uguale a:**
- A) una mole
  - B) un terzo di mole
  - C) tre moli
  - D) un sesto di mole
  - E) sei moli
- 90. Quanti equivalenti sono contenuti in una mole di  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ :**
- A) 4
  - B) 3
  - C) 2
  - D) 7
  - E) 1
- 91. Quanti equivalente sono contenuti in una mole di  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ?**
- A) 3
  - B) 4
  - C) 8
  - D) 1
  - E) 1/3
- 92. Una mole di  $\text{Al}(\text{OH})_3$  corrisponde a:**
- A) un grammoequivalente
  - B) un terzo di grammoequivalente
  - C) un sesto di grammoequivalente
  - D) sei grammoequivalenti
  - E) tre grammoequivalenti
- 93.** “La concentrazione di una soluzione può essere espressa in vari modi; la molarità, cioè il numero di moli di soluto in ogni litro di soluzione, è ovviamente indipendente dal peso molecolare del solvente; le frazioni molari del solvente e del soluto, cioè i rapporti tra le moli rispettivamente di solvente e soluto e le moli totali, dipendono invece dal valore del peso molecolare del solvente, oltre che, ovviamente, dal valore del peso molecolare del soluto”.
- Quale delle seguenti affermazioni NON può essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**
- A) la molarità di una soluzione può essere calcolata dividendo le moli di soluto per i litri di soluzione in cui esse sono contenute
  - B) la frazione molare del solvente si calcola dividendo le moli di solvente per le moli totali
  - C) la frazione molare del soluto si calcola dividendo le moli di soluto per le moli totali
  - D) per calcolare la molarità non è necessario conoscere il peso molecolare del solvente
  - E) per calcolare le frazioni molari è superfluo conoscere il peso molecolare del soluto
- 94. La solubilità di una sostanza in un solvente viene definita come:**
- A) la metà della concentrazione necessaria a saturare la soluzione
  - B) la concentrazione 10 M
  - C) la concentrazione 1 M
  - D) la concentrazione della soluzione satura
  - E) la concentrazione 1 m
- 95. A 50 ml di una soluzione 0,06M di HCl, viene aggiunto un volume pari al doppio di una soluzione identica di HCl 0,06 M. Come cambia la concentrazione della soluzione?**
- A) si dimezza
  - B) raddoppia
  - C) triplica
  - D) resta uguale
  - E) diventa un terzo

96. In 100 ml di una soluzione 2M sono presenti 6 grammi di soluto. Qual è il peso molecolare del soluto in u.m.a.?
- A) 3
  - B) 30
  - C) 12
  - D) 120
  - E) 60
97. Attraverso una membrana semipermeabile vengono messe a contatto due soluzioni acquose di glucosio,  $C_6H_{12}O_6$ . La soluzione (a) è 0,325 M, la soluzione (b) è 0,0325 M. Quale delle seguenti affermazioni NON è corretta?
- A) il glucosio passa dalla soluzione (a) alla soluzione (b)
  - B) l'acqua passa dalla soluzione (b) alla soluzione (a)
  - C) la soluzione (a) ha una pressione osmotica maggiore di quella della soluzione (b)
  - D) si verifica il fenomeno dell'osmosi
  - E) il solvente si sposta dalla soluzione più diluita alla più concentrata
98. Calcolare la quantità di ammoniaca (17 u.m.a.) contenuta in 500 ml di una soluzione acquosa 0,02 M.
- A) 0,17 mg
  - B) 0,34 g
  - C) 0,17 g
  - D) 0,085 g
  - E) 0,34 mg
99. Date due soluzioni, la prima contenente 0,50 mol di NaCl in 250 ml di acqua e la seconda contenente 0,20 mol di NaCl in 100 ml di acqua, si può affermare che:
- A) la seconda soluzione ha concentrazione più che doppia rispetto alla prima
  - B) la prima soluzione è più concentrata della seconda
  - C) la prima soluzione è più diluita della seconda
  - D) le due soluzioni hanno la stessa molalità, ma la prima ha una molarità maggiore
  - E) le due soluzioni hanno la stessa concentrazione
100. Qual è la concentrazione, espressa in moli  $dm^{-3}$ , di una soluzione ottenuta sciogliendo 2,0 g di idrossido di sodio in 25,0  $cm^3$  d'acqua? [masse atomiche relative: Na = 23; O = 16; H = 1]
- A) 1,00 mol  $dm^{-3}$
  - B) 0,25 mol  $dm^{-3}$
  - C) 0,50 mol  $dm^{-3}$
  - D) 2,00 mol  $dm^{-3}$
  - E) 2,50 mol  $dm^{-3}$
101. Quanti grammi di  $H_2SO_4$  (P.M. = 98 u.m.a.) sono contenuti in 250 ml di una soluzione acquosa 2 M di  $H_2SO_4$ ?
- A) 13 g
  - B) 98 g
  - C) 57 g
  - D) 49 g
  - E) 24,5 g
102. Quanti grammi di una sostanza avente peso molecolare pari a 100 u.m.a. sono necessari per preparare 10 ml di una soluzione 2,5 M?
- A) 250,00
  - B) 1,25
  - C) 5,00
  - D) 10,00
  - E) 2,50

## Su ossidoriduzioni ed elettrolisi

- 103. La reazione  $\text{Cu}^+ - 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{++}$  è una:**
- A) ossidazione
  - B) riduzione
  - C) deidrogenazione
  - D) condensazione
  - E) dismutazione
- 104. L'elemento che in una reazione aumenta il proprio numero di ossidazione è detto:**
- A) riducente
  - B) controcatione
  - C) ossidante
  - D) catodo
  - E) anodo
- 105. In una reazione di ossidoriduzione si realizza l'eguaglianza tra il numero di:**
- A) atomi che si ossidano e atomi che si riducono
  - B) elettroni ceduti e cariche negative
  - C) elettroni ceduti e cariche positive
  - D) elettroni ceduti ed elettroni acquistati
  - E) valenze positive e negative
- 106. Il valore massimo del numero di ossidazione del cloro è:**
- A) +1
  - B) -1
  - C) 0
  - D) +7
  - E) +3
- 107. Un ossidante è una sostanza contenente almeno un atomo che nella reazione considerata:**
- A) perde nuclei
  - B) perde elettroni
  - C) acquista elettroni
  - D) acquista nuclei
  - E) acquista ossigeno
- 108. Scegli l'affermazione corretta. Il riducente, in una qualunque reazione redox:**
- A) assume sempre protoni
  - B) assume sempre ossigeno
  - C) cede sempre ossigeno
  - D) assume sempre idrogeno
  - E) cede sempre elettroni
- 109. L'elemento che in una reazione diminuisce il suo numero di ossidazione è detto:**
- A) reagente
  - B) riducente
  - C) elettrodo
  - D) controcatione
  - E) ossidante
- 110. Per ottenere un metallo allo stato di elemento da un minerale che lo contiene sotto forma di ossido, quale tra le seguenti trasformazioni chimiche si deve effettuare?**
- A) ossidazione
  - B) neutralizzazione
  - C) acidificazione
  - D) riduzione
  - E) distillazione frazionata

- 111. Quali di questi composti ha proprietà ossidanti?**
- A)  $\text{H}_2\text{O}_2$
  - B)  $\text{H}_2$
  - C)  $\text{NaCl}$
  - D)  $\text{HCl}$
  - E)  $\text{Na}$
- 112. Sapendo che il numero atomico di un dato elemento è 16, indicare quale dei seguenti valori è quello corrispondente al suo numero di ossidazione massimo:**
- A) +3
  - B) +4
  - C) +5
  - D) +6
  - E) +7
- 113. Una reazione di ossidoriduzione è caratterizzata dal fatto che:**
- A) un prodotto viene frazionato in più parti
  - B) uno o più elementi di una sostanza si trasformano in altri elementi a più basso peso atomico
  - C) uno o più elementi modificano il loro stato di ossidazione
  - D) un elemento aumenta il proprio numero di ossidazione
  - E) si ha una diminuzione del peso molecolare del reagente
- 114. L'affinità elettronica è:**
- A) la tendenza ad attrarre gli elettroni di legame
  - B) l'energia spesa nella formazione del legame
  - C) la carica negativa dell'elettrone
  - D) una misura della tendenza di un atomo a trasformarsi in catione
  - E) l'energia che si libera quando un atomo, in fase gassosa, acquista un elettrone
- 115. Se in una reazione chimica un elemento subisce una riduzione, significa che il suo numero di ossidazione è diventato:**
- A) uguale a zero
  - B) più positivo o meno negativo
  - C) il doppio di come era prima
  - D) più negativo o meno positivo
  - E) negativo
- 116. Una reazione di ossidazione è sempre caratterizzata da:**
- A) un acquisto di elettroni
  - B) una perdita di elettroni
  - C) né acquisto né perdita di elettroni
  - D) una diminuzione del numero di ossidazione
  - E) un acquisto di atomi di ossigeno
- 117. Durante l'elettrolisi della soluzione di un sale ferrico, il passaggio di un Faraday depositerà, al catodo:**
- A) 1 grammo atomo di Fe
  - B)  $\frac{1}{2}$  grammo atomo di Fe
  - C) 2 grammi atomo di Fe
  - D)  $\frac{1}{3}$  di grammo atomo di Fe
  - E) dipende dalla concentrazione della soluzione

- 118. Quali elementi hanno i più elevati valori di affinità elettronica?**
- A) i gas nobili
  - B) gli elementi del II gruppo della tavola periodica
  - C) i metalli alcalini
  - D) gli alogeni
  - E) gli elementi di transizione
- 119. La reazione  $\text{Fe}^{3+} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$  è una:**
- A) ossidazione
  - B) riduzione
  - C) deidrogenazione
  - D) condensazione
  - E) dismutazione
- 120. Un legame covalente polare si può formare fra:**
- A) due elementi di diversa elettronegatività
  - B) due ioni di segno opposto
  - C) atomi di gas nobili
  - D) due atomi uguali
  - E) un atomo di cloro e uno di sodio
- 121. Si definisce ossidante una sostanza che:**
- A) perde elettroni
  - B) acquista elettroni
  - C) non acquista, né perde elettroni
  - D) attiva una combustione
  - E) cede cariche negative
- 122. Nella reazione:  $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$ , l'elemento che si riduce è:**
- A) Zn
  - B) Fe
  - C) Cl
  - D) non è una reazione redox
  - E) nessuno, si ha solo ossidazione

A 25 °C, l'equazione di Nernst è:  $E' = E + 60 \log [\text{OX}]/[\text{R}]$

$E'$  = potenziale di riduzione;  $E$  = potenziale di riduzione standard;  $[\text{OX}]$  = concentrazione dell'ossidante;  $[\text{R}]$  = concentrazione del riducente.

L'equazione di Nernst consente di calcolare il potenziale di riduzione  $E'$  di una coppia redox in funzione del rapporto tra le concentrazioni dell'ossidante OX e del riducente R, essendo noto E.

**123. Calcolare il pot. di riduzione della coppia redox tannichinone [OX]/tannichinolo [R] ( $E = -552 \text{ mV}$ ), per un quoziente tannichinone/tannichinolo = 1000.**

- A) -372 mV
- B) -350 mV
- C) -400 mV
- D) -732 mV
- E) -750 mV

**124. Calcolare il pot. di riduzione della coppia redox tannichinone [OX]/tannichinolo [R] ( $E = -552 \text{ mV}$ ), per un quoziente tannichinone/tannichinolo = 10.000.**

- A) -340 mV
- B) -400 mV
- C) -372 mV
- D) -312 mV
- E) -792 mV

- 125. Calcolare il pot. di riduzione della coppia redox tampachinone [OX]/tampachinolo [R] ( $E = -552 \text{ mV}$ ), per un quoziente  $\text{tampachinone}/\text{tampachinolo} = 1$ .**
- A) 0 mV
  - B) -552 mV
  - C) -612 mV
  - D) -492 mV
  - E) non è possibile fare il calcolo
- 126. Un elemento la cui formula elettronica sia  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  si comporta come:**
- A) un forte riducente
  - B) un forte ossidante
  - C) un elemento inerte
  - D) un potente elettrofilo
  - E) un acido forte
- 127. L'anione cromato  $\text{CrO}_4^{2-}$  si trasforma nel catione  $\text{Cr}^{3+}$  e in questa reazione l'atomo Cr:**
- A) passa da numero di ox +6 a +3 e si riduce
  - B) passa da numero di ox +6 a +3 e si ossida
  - C) passa da numero di ox -2 a +3 e si riduce
  - D) passa da numero di ox -2 a +3 e si ossida
  - E) non subisce variazioni del numero di ox
- 128. Qual è il valore massimo del numero di ossidazione esplicabile dal carbonio?**
- A) +2
  - B) +3
  - C) +4
  - D) +5
  - E) -2
- 129. Un elemento si ossida quando**
- A) guadagna elettroni
  - B) reagisce ad alta temperatura
  - C) perde elettroni
  - D) passa allo stato gassoso
  - E) diminuisce il suo numero di ossidazione
- 130. Qual è il numero di ossidazione dell'idrogeno in HF?**
- A) +1
  - B) 0
  - C) -2
  - D) -1
  - E) +2
- 131. In una reazione di ossidoriduzione, l'ossidante:**
- A) assume sempre ossigeno
  - B) cede sempre ossigeno
  - C) cede sempre elettroni
  - D) assume sempre elettroni
  - E) cede sempre protoni
- 132. Indicare quale dei seguenti eventi si verifica in una pila:**
- A) la semireazione di ossidazione all'anodo
  - B) la semireazione di riduzione all'anodo
  - C) reazione sia di ossidazione che di riduzione all'anodo
  - D) reazione sia di ossidazione che di riduzione al catodo
  - E) la semireazione di ossidazione al catodo

- 133. La somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi contenuti in un anione bivalente è:**
- A) -2
  - B) +2
  - C) zero
  - D) -4
  - E) indefinibile perché dipende dalla natura dell'anione
- 134. La forza elettromotrice di una pila si calcola con la legge di:**
- A) Hess
  - B) Nessler
  - C) Nernst
  - D) Dalton
  - E) Avogadro
- 135. In questa reazione redox:  $2\text{HBr} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI} + \text{Br}_2$**
- A) il bromo si riduce e lo iodio si ossida
  - B) il bromo si ossida e lo iodio si riduce
  - C) il bromo e lo iodio si ossidano e l'idrogeno si riduce
  - D) il bromo e lo iodio si riducono e l'idrogeno si ossida
  - E) nessuna delle risposte precedenti è corretta
- 136. In una reazione redox il riducente:**
- A) cede elettroni all'ossidante
  - B) non cambia numero di ossidazione
  - C) diminuisce il suo numero di ossidazione
  - D) acquista elettroni dall'ossidante
  - E) nessuna delle risposte precedenti è corretta
- 137. Il numero di ossidazione dell'ossigeno nelle molecole di  $\text{H}_2\text{O}_2$  è:**
- A) -2
  - B) -1
  - C) 0
  - D) +1/2
  - E) +1
- 138. Un elemento riducente:**
- A) si riduce
  - B) acquista elettroni
  - C) si ossida
  - D) diminuisce il suo stato di ossidazione
  - E) perde neutroni
- 139. Nella seguente reazione:  $2\text{NaCl} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{NaBr}$**
- A) il bromo e il cloro si ossidano e il sodio si riduce
  - B) il cloro si riduce e il sodio si ossida
  - C) il cloro si ossida e il bromo si riduce
  - D) il cloro si riduce e il bromo si ossida
  - E) non si hanno ossidazioni né riduzioni
- 140. Nella reazione  $\text{As}_2\text{O}_3 + 4\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 4\text{NO}_2$  gli elementi che subiscono una variazione del numero di ox sono:**
- A) As e N
  - B) O e As
  - C) N e H
  - D) As e H
  - E) nessuno

- 141. Il numero di ossidazione dello zolfo nel composto  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  è:**
- A) +6
  - B) -2
  - C) +3
  - D) +4
  - E) -6
- 142. In una cella elettrolitica si ha trasformazione di:**
- A) calore in energia chimica
  - B) energia elettrica in energia chimica
  - C) energia chimica in energia elettrica
  - D) non si verificano scambi tra differenti forme di energia ma solo ossidazioni e riduzioni
  - E) calore in lavoro
- 143. L'elettronegatività è:**
- A) la capacità che ha un atomo di cedere elettroni
  - B) la capacità che ha un atomo ad attrarre elettroni di legame
  - C) una proprietà intrinseca degli elettroni
  - D) una proprietà intrinseca dei neutroni
  - E) l'energia necessaria a strappare un elettrone a un atomo
- 144. Data la reazione:  $\text{Fe} + \text{Cu}^{++} \rightarrow \text{Fe}^{++} + \text{Cu}$ , si può dire:**
- A) Fe è l'agente ossidante
  - B) Fe acquista elettroni
  - C)  $\text{Cu}^{++}$  è l'agente ossidante
  - D) Fe viene ridotto
  - E) Cu perde elettroni
- 145. Quale delle sequenze sotto indicate è ordinata secondo numeri di ossidazione crescenti per l'azoto?**
- A)  $\text{HNO}_3$        $\text{HNO}_2$        $\text{N}_2\text{O}_4$
  - B)  $\text{N}_2\text{O}_4$        $\text{HNO}_3$        $\text{HNO}_2$
  - C)  $\text{HNO}_3$        $\text{N}_2\text{O}_4$        $\text{HNO}_2$
  - D) NO           $\text{N}_2\text{O}_4$        $\text{HNO}_3$
  - E)  $\text{N}_2\text{O}_4$       NO           $\text{HNO}_2$
- 146. Nella reazione:  $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$ , lo ione che si riduce è:**
- A)  $\text{Zn}^{++}$
  - B)  $\text{Fe}^{++}$
  - C)  $\text{Cl}^-$
  - D)  $\text{Fe}^{+++}$
  - E) nessuno, si ha solo ossidazione
- 147. Il valore minimo del numero di ossidazione del carbonio è:**
- A) +4
  - B) -1
  - C) 0
  - D) +2
  - E) -4
- 148. Il numero di ossidazione del cromo nel composto  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  è:**
- A) +12
  - B) -6
  - C) +6
  - D) -8
  - E) +5

**149. Nella reazione:  $2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10\text{C} + 6\text{SiO}_2 \rightarrow \text{P}_4 + 6\text{CaSiO}_3 + 10\text{CO}$ :**

- A) il P si riduce, Ca e C si ossidano
- B) il P si riduce e il Si si ossida
- C) il P si ossida e il C si riduce
- D) il P si riduce, C e Si si ossidano
- E) il P si riduce e il C si ossida

**150. L'affinità elettronica :**

- A) è maggiore nel potassio che nel litio
- B) è minore nell'ossigeno che nello zolfo
- C) è maggiore nel fosforo che nell'azoto
- D) è minore nel carbonio che nel litio
- E) è maggiore nel fluoro che nell'ossigeno

“Gli aspetti quantitativi del fenomeno dell'elettrolisi sono regolati dalle leggi di Faraday. La prima legge afferma che la quantità delle sostanze prodotte all'anodo e al catodo sono direttamente proporzionali alla quantità di elettricità che ha attraversato il circuito durante l'elettrolisi. La seconda legge afferma che per ottenere mediante elettrolisi un grammo equivalente di qualsiasi sostanza occorre sempre la stessa quantità di elettricità (circa 96.500 coulomb), che corrisponde alla quantità di elettricità trasportata da una mole di elettroni”.

**151. Quale delle seguenti affermazioni può essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

- A) per ottenere al catodo un millesimo di grammo equivalente di una sostanza occorrono circa 96,5 coulomb
- B) per ottenere all'anodo un millesimo di grammo equivalente di una sostanza occorrono circa 96,5 milioni di elettroni
- C) per ottenere all'anodo un millesimo di grammo equivalente di una sostanza occorrono circa 96,5 milioni di coulomb
- D) per ottenere all'anodo mille grammi equivalenti di una sostanza occorre circa una mole di coulomb
- E) se nel circuito passa un millesimo di mole di elettroni, la quantità di elettricità corrispondente è di circa 96,5 milioni di coulomb

**152. Il valore minimo del numero di ossidazione del cloro è:**

- A) +1
- B) -1
- C) 0
- D) +7
- E) +3

**153. Qual è il numero di ossidazione dell'idrogeno in KH (idruro di potassio)?**

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

**154. L'elemento più elettronegativo è:**

- A) O
- B) Na
- C) F
- D) S
- E) Cl

- 155. Il numero di ossidazione del manganese nel composto HMnO<sub>4</sub> è:**
- A) +7
  - B) +3
  - C) -7
  - D) -3
  - E) +8
- 156. Nella reazione:  $\text{Zn} + \text{FeBr}_2 \rightarrow \text{ZnBr}_2 + \text{Fe}$ , l'elemento che si riduce è:**
- A) Zn
  - B) Fe
  - C) Br
  - D) non è una reazione redox
  - E) si riducono Zn e Br
- 157. Il passaggio da Fe<sup>+++</sup> a Fe<sup>++</sup> è una reazione di:**
- A) riduzione
  - B) ossidazione
  - C) neutralizzazione
  - D) elettrolisi
  - E) idrolisi
- 158. Indicare tra i seguenti composti un tipico agente ossidante:**
- A) KMnO<sub>4</sub>
  - B) SO<sub>2</sub>
  - C) H<sub>2</sub>O
  - D) CO
  - E) H<sub>2</sub>
- 159. Il valore massimo del numero di ossidazione del fosforo è:**
- A) -3
  - B) +2
  - C) +3
  - D) +4
  - E) +5
- 160. Nell'elettrolisi dell'acqua in quale rapporto stanno i volumi di idrogeno ed ossigeno che si liberano dagli elettrodi?**
- A) 3/1
  - B) 1/1
  - C) 1/2
  - D) 2/1
  - E) 2/3
- 161. Nella reazione:  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$**
- A) il Cu si ossida
  - B) il Cu si riduce
  - C) l'N si ossida
  - D) il Cu è l'agente ossidante
  - E) il Cu acquista elettroni
- 162. L'alluminio elementare ha numero di ossidazione:**
- A) 0
  - B) -3
  - C) +3
  - D) +2
  - E) -1

- 163. In quale dei seguenti composti il cloro ha numero di ossidazione +1?**  
A) HClO  
B) HCl  
C) Cl<sub>2</sub>  
D) HClO<sub>4</sub>  
E) NaClO<sub>3</sub>
- 164. Qual è il numero di ossidazione del cloro nell'acido perclorico?**  
A) -1  
B) +1  
C) +3  
D) +7  
E) +5
- 165. Il valore minimo del numero di ossidazione dello zolfo è:**  
A) +4  
B) +2  
C) 0  
D) -2  
E) -4
- 166.  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  è una reazione:**  
A) di ossidazione  
B) di ossidoriduzione  
C) acido-base  
D) di scambio semplice  
E) di doppio scambio
- 167. Qual è il numero di ossidazione dell'H in NaH?**  
A) -2  
B) -1  
C) 0  
D) +1  
E) +2
- 168. L'energia necessaria per strappare una mole di elettroni ad una mole di atomi per formare una mole di ioni monovalenti positivi viene definita:**  
A) potenziale chimico molare  
B) potenziale di ionizzazione molare  
C) indice di dislocazione molare  
D) grado di ionizzazione molare  
E) costante di ionizzazione molare
- 169. Nella tavola periodica degli elementi l'energia di ionizzazione dall'alto in basso lungo un gruppo:**  
A) resta invariata  
B) cresce progressivamente  
C) decresce progressivamente  
D) cresce nei primi tre gruppi, resta invariata negli altri  
E) diminuisce solo negli ultimi tre gruppi
- 170. Quando si ossida il glucosio in presenza di ossigeno in eccesso, si ottiene:**  
A) CH<sub>3</sub>CHO  
B) CH<sub>3</sub>COOH  
C) CH<sub>3</sub>COCOOH  
D) H<sub>2</sub>O e CO  
E) H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>

- 171. Se in una reazione gli ioni  $\text{Ag}^+$  in soluzione si trasformano in atomi del metallo, ciò significa che gli ioni  $\text{Ag}^+$ :**
- A) acquistano neutroni
  - B) si ossidano
  - C) perdono protoni
  - D) agiscono da ossidanti
  - E) cambiano il loro numero atomico

**Su argomenti vari di chimica generale**

- 172. Gli  $e^-$  in orbitali di tipo f, s, d hanno, rispettivamente, numero quantico secondario:**

- A) 1, 2, 3
- B) 2, 1, 0
- C) 3, 1, 2
- D) 3, 0, 2
- E) 4, 1, 3

- 173. L'energia di un orbitale:**

- A) diminuisce al crescere del numero quantico principale (n)
- B) aumenta al crescere del numero quantico principale (n)
- C) è indipendente dal valore del numero quantico principale (n)
- D) è indipendente dal valore del numero quantico secondario (l)
- E) è dipendente solo dal numero quantico secondario (l)

- 174. Gli orbitali atomici sono:**

- A) orbite in cui si muovono i neutroni
- B) zone di spazio attorno al nucleo entro cui è probabile trovare uno o due elettroni
- C) zone spaziali occupate dal nucleo
- D) traiettorie percorse dagli atomi nel loro moto
- E) spazi contenenti un elettrone spaiato

- 175. La struttura elettronica del sodio ( $Z = 11$ ) è la seguente:**

- A)  $1s^2 2s^2 3s^2 3p^4 3d^1$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^1$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$
- D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- E)  $1s^1 2s^1 2p^6 3s^2 3p^1$

- 176. Il principio secondo il quale in un orbitale non possono trovarsi più di 2 elettroni, aventi spin opposti, fu enunciato da:**

- A) Einstein
- B) Pauli
- C) Pauling
- D) Heisenberg
- E) Bohr

- 177. Quale elemento corrisponde alla configurazione elettronica  $1s^2 2s^2 2p^3$ ?**

- A) ossigeno (O)
- B) azoto (N)
- C) boro (B)
- D) ferro (Fe)
- E) fluoro (F)

- 178. La seguente struttura elettronica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  è riferibile:**
- A) ad un alogeno
  - B) ad un elemento di transizione
  - C) ad un gas nobile
  - D) ad un metallo alcalino terroso
  - E) ad un elemento radioattivo
- 179. In un atomo quanti  $e^-$  possono avere gli stessi valori per tutti i quattro numeri quantici?**
- A) 6
  - B) 10
  - C) 2
  - D) nessuno
  - E) 8
- 180. L'ordine di riempimento degli orbitali atomici per gli elementi del terzo periodo è:**
- A) 4s, 3d, 4p
  - B) 3s, 2p, 3p
  - C) 3p, 3s, 3d
  - D) 3s, 3p
  - E) 3s, 3p, 3d
- 181. Quanti elettroni possono essere contenuti al massimo in un orbitale?**
- A) 2
  - B) 8
  - C) 18
  - D) 32
  - E) 6
- 182. Gli  $e^-$  contenuti negli orbitali p, d, f, hanno numero quantico secondario rispettivamente:**
- A) 1, 2, 3
  - B) -1, -2, -3
  - C) 0, 1, 2
  - D) 3, 5, 7
  - E) 2, 3, 4
- 183. Secondo Planck la luce e le altre forme di energia sono "pacchetti" di:**
- A) fotoni
  - B) bosoni
  - C) adroni
  - D) barioni
  - E) elettroni
- 184. Il numero quantico secondario di un elettrone contenuto in un orbitale 3p:**
- A) è 3
  - B) è 1
  - C) è 2
  - D) può assumere tutti i valori interi compresi tra 0 e 2
  - E) può assumere tutti i valori interi (0 compreso) tra -3 e +3
- 185. Due elettroni del terzo livello energetico non possono avere:**
- A) numero quantico secondario uguale a 2
  - B) lo stesso numero quantico di spin
  - C) numero quantico magnetico uguale a 3
  - D) numero quantico magnetico uguale a -2
  - E) numero quantico secondario uguale a 0

- 186. La struttura elettronica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  è caratteristica di:**
- A) un metallo
  - B) un elemento del quarto gruppo
  - C) un non metallo
  - D) un elemento di transizione
  - E) un gas nobile
- 187. Il numero quantico di spin:**
- A) fornisce indicazioni sul tipo di orbitale in cui l'elettrone è contenuto
  - B) ha sempre il valore (n-1), dove n rappresenta il numero quantico principale
  - C) fornisce indicazioni sul verso della rotazione dell'elettrone intorno al proprio asse
  - D) fornisce indicazioni sulla distanza dell'elettrone dal nucleo
  - E) può assumere tutti i valori interi da n a -n, zero compreso
- 188. Quanti elettroni possono essere contenuti al massimo negli orbitali di tipo 4d?**
- A) 8
  - B) 4
  - C) 10
  - D) 18
  - E) non esistono tali orbitali
- 189. Gli alogeni hanno configurazione elettronica esterna di tipo:**
- A)  $s^2 p^3$
  - B)  $s^2 p^5$
  - C)  $s^2$
  - D)  $s^2 p^6$
  - E)  $s^2 p^7$
- 190. Quale elemento corrisponde alla configurazione elettronica  $1s^2 2s^2 2p^4$ ?**
- A) azoto
  - B) boro
  - C) ossigeno
  - D) alluminio
  - E) fluoro
- 191. Tra i seguenti legami, quale è il più lungo?**
- A) legame semplice tra due atomi di C
  - B) legame doppio tra due atomi di C
  - C) legame triplo tra due atomi di C
  - D) legame doppio tra un atomo di C e uno di O
  - E) legame triplo tra un atomo di C e uno di N
- 192. Il numero massimo di elettroni contenuto in un orbitale 5f è :**
- A) 6
  - B) 14
  - C) 10
  - D) 2
  - E) 1
- 193. Il numero quantico secondario di un elettrone:**
- A) può essere positivo o negativo
  - B) ha sempre il valore del numero quantico principale diminuito di una unità
  - C) fornisce indicazioni sulla distanza media dell'elettrone dal nucleo
  - D) può avere i valori +1/2 e -1/2
  - E) fornisce indicazioni sul tipo di orbitale in cui l'elettrone è contenuto

**194. Lungo un periodo della tavola periodica, dal I al VII gruppo, il raggio atomico:**

- A) aumenta progressivamente
- B) diminuisce progressivamente
- C) resta costante
- D) diminuisce progressivamente nei primi tre periodi, aumenta progressivamente negli altri
- E) aumenta progressivamente nei primi due periodi, diminuisce progressivamente negli altri

**195. Vengono chiamate colligative le proprietà il cui valore dipende solo dal numero, e non dalla natura, delle particelle che le determinano. È sperimentalmente accertato che, in recipienti di uguale volume e alla stessa temperatura, una mole di idrogeno e una mole di ossigeno esercitano la stessa pressione. Si può pertanto affermare che la pressione gassosa:**

- A) non è una proprietà colligativa
- B) è indipendente dal volume del recipiente
- C) è indipendente dalla temperatura
- D) è una proprietà colligativa
- E) è una proprietà colligativa solo nel caso i recipienti contengano una mole di ciascuno dei due gas

**196. Vengono chiamate colligative le proprietà il cui valore dipende solo dal numero, e non dalla natura, delle particelle che le determinano. La forza ionica di una soluzione è definita come la semisomma dei prodotti della concentrazione di ciascuno ione presente nella soluzione per il quadrato della valenza dello ione stesso. Si può pertanto affermare che la forza ionica:**

- A) non è una proprietà colligativa
- B) è una proprietà colligativa
- C) è direttamente proporzionale alla semisomma della valenza degli ioni presenti
- D) è tanto minore quanto maggiore è il numero degli ioni presenti
- E) è tanto minore quanto maggiore è la valenza degli ioni presenti

“Il contributo delle proteine alla pressione osmotica del sangue, il cui valore a 37°C è di circa 7,5 atm, è pressoché irrilevante (meno dell'1%) rispetto a quello degli elettroliti. Ciò non è dovuto alla quantità in peso piuttosto elevata di proteine disciolte nel sangue (più di 7% nel plasma, circa 15% negli eritrociti), ma all'alto peso molecolare delle proteine stesse, che rende la concentrazione molare di queste sostanze estremamente bassa.”

**197. Quale delle seguenti affermazioni PUO' essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

- A) il contributo degli elettroliti alla pressione osmotica del sangue è circa pari al 22%
- B) la concentrazione molare degli elettroliti nel sangue in toto è circa pari al 22%
- C) il contributo degli elettroliti alla pressione osmotica del sangue è superiore a 6,3 atm
- D) la quantità in peso delle proteine disciolte nel sangue è pressoché irrilevante
- E) il contributo delle proteine alla pressione osmotica del sangue è superiore a 0,075 atm

**198. Un catalizzatore ha l'effetto di:**

- A) coordinare due reazioni enzimatiche
- B) spostare l'equilibrio di reazione verso i prodotti
- C) diminuire il rendimento di una reazione
- D) far avvenire reazioni non spontanee
- E) aumentare la velocità di una reazione

” Gli alogeni, elementi del VII gruppo del sistema periodico (dall’alto in basso fluoro, cloro, bromo, iodio ed astato), sono tipici non metalli, come si rileva dai valori molto alti dell’elettronegatività, che nel fluoro raggiunge il valore massimo di 4,0. Tutti questi elementi presentano, nell’ultimo livello, un elettrone in meno rispetto al gas nobile più vicino, e ciò spiega la loro grande facilità a formare ioni monovalenti negativi”.

**199. Quale delle seguenti affermazioni PUO’ essere dedotta dalla lettura del brano precedente?**

- A) nel gruppo degli alogeni l’elettronegatività è minore in alto che in basso
- B) gli ioni monovalenti negativi formati dagli alogeni presentano nell’ultimo livello 7 elettroni
- C) gli ioni monovalenti negativi formati dagli alogeni presentano nell’ultimo livello 6 elettroni
- D) nel gruppo degli alogeni l’elettronegatività è minore in basso che in alto
- E) gli alogeni presentano nell’ultimo livello 6 elettroni

**200. Un elemento è costituito da atomi:**

- A) aventi tutti lo stesso numero di protoni
- B) tutti diversi tra loro
- C) aventi uguale numero di massa
- D) aventi lo stesso numero di nucleoni
- E) aventi lo stesso numero di neutroni

**201. La formula  $H_2SO_3$ , secondo la nomenclatura tradizionale corrisponde a:**

- A) l'acido solforico
- B) l'acido solfidrico
- C) l'acido solforoso
- D) l'acido ortosolforico
- E) l'acido metasolforico

**202. Durante la fusione di un corpo che si trova allo stato solido quale delle seguenti grandezze del sistema non cambia?**

- A) la densità
- B) l’energia termica
- C) la velocità media con cui si muovono le sue particelle
- D) il volume
- E) la temperatura

**203. Se si scioglie un po’ di zucchero in acqua distillata, si ottiene una soluzione che:**

- A) solidifica alla stessa temperatura di solidificazione dell’acqua distillata
- B) solidifica ad una temperatura più bassa della temperatura di solidificazione dell’acqua distillata
- C) solidifica ad una temperatura più alta della temperatura di solidificazione dell’acqua distillata
- D) non può solidificare in nessun modo, qualunque sia la temperatura
- E) solidifica ad una temperatura più bassa della temperatura di solidificazione dello zucchero

**204. Nella molecola  $NH_3$ , l’atomo di N mette in compartecipazione con ciascun atomo di H:**

- A) nessun elettrone
- B) due elettroni
- C) tre elettroni
- D) quattro elettroni
- E) un elettrone

- 205. Cl-Cl rappresenta la molecola biatomica del cloro; il legame tra i due atomi è:**
- covalente polare
  - dativo
  - metallico
  - covalente puro
  - ionico
- 206. I catalizzatori sono sostanze che:**
- intervengono sul meccanismo diminuendo il pH della reazione
  - innescano le reazioni facendo aumentare la velocità delle particelle dei reagenti
  - innescano le reazioni facendo diminuire il valore dell'energia di attivazione
  - fanno reagire completamente i reagenti, cioè fanno avvenire completamente la reazione
  - innescano le reazioni facendo aumentare il valore dell'energia di attivazione
- 207. Per legame ionico si intende la forza di attrazione:**
- tra gli elettroni e i protoni in qualsiasi atomo
  - tra il nucleo e gli elettroni negli atomi dei composti
  - tra gli atomi negli elementi
  - tra gli ioni dello stesso elemento
  - tra ioni di segno opposto nei composti
- 208. Se nella reazione  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$  si formano 1,80 mol di NO, allora nella stessa reazione:**
- si consumano 3,60 mol di  $\text{H}_2\text{O}$
  - si formano anche 3,60 mol di  $\text{HNO}_3$
  - si formano anche 5,40 mol di  $\text{NO}_2$
  - si formano anche 1,80 mol di  $\text{HNO}_3$
  - si consumano 3,60 mol di  $\text{HNO}_3$
- 209. Indicare quale delle seguenti reazioni NON è corretta.**
- $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NH}_4\text{SO}_4$
  - $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 210. Indicare cosa hanno in comune l'isotopo  $^{58}\text{Fe}$  e l'isotopo  $^{59}\text{Co}$ .**
- il numero di protoni
  - il numero di elettroni
  - il numero di massa
  - il numero di neutroni
  - il peso atomico
- 211. Quanti atomi di idrogeno sono presenti in una molecola di solfato d'ammonio?**
- 12
  - 10
  - 9
  - 8
  - 6
- 212. Supponendo che l'abbondanza relativa dei diversi isotopi del cloro sia: 75%  $^{35}\text{Cl}$  (34,96 u.m.a.) e 25%  $^{37}\text{Cl}$  (36,96 u.m.a.), la massa del cloro risulterebbe:**
- 34,96 u.m.a.
  - 35,46 u.m.a.
  - 39,96 u.m.a.
  - 35,96 u.m.a.
  - 71,92 u.m.a.

- 213. Con il termine “acqua dura” si indica:**
- A) acqua non potabile
  - B) ossido di deuterio
  - C) acqua ricca di sali
  - D) perossido di idrogeno
  - E) acqua pesante
- 214. Quanti atomi di magnesio, fosforo, ossigeno sono presenti nel fosfato di magnesio?**
- A) 3: 2: 6
  - B) 1: 1: 3
  - C) 3: 1: 4
  - D) 3: 1: 8
  - E) 3: 2: 8
- 215. Nella Tavola Periodica l'elemento R appartiene al Gruppo 17, l'elemento X al Gruppo 1 e l'elemento T al Gruppo 16. Se questi elementi reagiscono tra loro formando dei composti binari, quale combinazione descrive il carattere più probabile di ciascun legame?**
- A) R + X = ionico; R + T = covalente; X + T = covalente
  - B) R + X = covalente; R + T = ionico; X + T = ionico
  - C) R + X = covalente; R + T = ionico; X + T = covalente
  - D) R + X = ionico; R + T = covalente; X + T = ionico
  - E) R + X = ionico; R + T = ionico; X + T = covalente
- 216. La seguente equazione mostra la reazione tra un composto organico e l'ossigeno.**  
 $a \text{C}_2\text{H}_5\text{SH} + b \text{O}_2 \rightarrow c \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + d \text{H}_2\text{O}$   
**Per quale valore di  $b$  l'equazione è bilanciata?**
- A) 9
  - B) 7
  - C) 12
  - D) 10
  - E) 11
- 217. Quale delle seguenti affermazioni relative allo ione  $\text{Ca}^{2+}$  è corretta?**
- A) lo ione  $\text{Ca}^{2+}$  ha un raggio maggiore dell'atomo di Ca
  - B) ha un solo elettrone nella sua orbita esterna
  - C) il numero di protoni, neutroni ed elettroni è lo stesso
  - D) ha la configurazione elettronica del neon
  - E) ha 8 elettroni nell'ultimo livello energetico
- 218. Quando la tensione di vapore diventa uguale alla pressione esterna, un liquido:**
- A) smette di evaporare
  - B) congela
  - C) bolle
  - D) si raffredda
  - E) è alla temperatura critica
- 219. Sono stati ottenuti, con quattro differenti metodi, quattro campioni di un ossido di azoto; la percentuale in peso di azoto risulta essere la stessa in ognuno dei quattro campioni. Ciò costituisce una prova della legge:**
- A) della conservazione della massa
  - B) delle proporzioni multiple
  - C) di Avogadro
  - D) delle proporzioni definite
  - E) di Einstein

220. Quante sono le fasi in un sistema costituito da un cubetto di ghiaccio, che galleggia in una soluzione acquosa di cloruro di calcio, in presenza del sale solido, e di aria in cui sono state immerse notevoli quantità di gas ossido di carbonio e di gas acido solfidrico?
- A) 6  
B) 4  
C) 3  
D) 5  
E) 2
221. Per elettroliti forti, in soluzione sufficientemente diluita ( $m < 10^{-2}$ ), la concentrazione attiva ai fini delle proprietà colligative è data dal prodotto della concentrazione analitica dell'elettrolita per l'indice di dislocazione  $\nu$ ; questo è definito come il numero di ioni in cui l'elettrolita si dissocia; così, ad esempio, per NaCl si ha  $\nu = 2$ . L'abbassamento crioscopico  $\Delta t_c$  di una soluzione acquosa 0,002 m di NaCl può essere calcolato pertanto dall'espressione  $\Delta t_c = K_c \cdot 0,002 \cdot 2$ , dove  $K_c$  è la costante crioscopica dell'acqua, che ha il valore 1,86. Quindi l'abbassamento crioscopico di una soluzione acquosa 0,0001 m di solfato di alluminio è dato da:
- A)  $\Delta t_c = 1,86 \cdot 10^{-3} \cdot 5$   
B)  $\Delta t_c = 1,86 \cdot 10^{-4} \cdot 6$   
C)  $\Delta t_c = 1,86 \cdot 10^{-4} \cdot 5$   
D)  $\Delta t_c = 1,86 \cdot 10^{-4} \cdot 3$   
E)  $\Delta t_c = 1,86 \cdot 10^{-4} \cdot 2$
222. Un litro di CO e un litro di CO<sub>2</sub>, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione:
- A) hanno la stessa massa  
B) contengono lo stesso numero di atomi  
C) contengono lo stesso numero di molecole  
D) hanno la stessa densità  
E) hanno masse che stanno nel rapporto 1:2
223. L'ibridazione degli orbitali dell'atomo di azoto:
- A) è di tipo  $sp^3$  sia nell'ammoniaca che nelle ammine  
B) è di tipo  $sp^2$  sia nell'ammoniaca che nelle ammine  
C) è di tipo  $sp$  nell'ammoniaca e nelle ammine primarie, di tipo  $sp^2$  nelle ammine secondarie, di tipo  $sp^3$  nelle ammine terziarie  
D) è di tipo  $sp^3$  sia nell'ammoniaca che nelle ammine  
E) è di tipo  $sp^3$  nell'ammoniaca, mentre nelle ammine non esiste ibridazione
224. Calcolare quanti grammi di idrogeno gassoso si formano per reazione di 39 grammi di potassio metallico (peso atomico: 39 u.m.a.) con acqua (reagente in eccesso), dopo aver bilanciato la seguente reazione:  $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$
- A) 3,0  
B) 0,5  
C) 2,0  
D) 4,5  
E) 1,0

**225. L'entropia è la funzione di stato correlata:**

- A) alla temperatura del sistema
- B) al calore del sistema
- C) all'energia interna del sistema
- D) all'entalpia del sistema
- E) al disordine del sistema

**CORRETTORE TEST DI CHIMICA GENERALE**

**Sul pH**

1 = C; 2 = C; 3 = A; 4 = B; 5 = E; 6 = D; 7 = D; 8 = C; 9 = C; 10 = C; 11 = A;  
12 = D; 13 = E; 14 = B; 15 = A; 16 = A; 17 = A; 18 = C; 19 = C; 20 = B; 21 = A; 22 = B;  
23 = B; 24 = C; 25 = C; 26 = E; 27 = D; 28 = C; 29 = B; 30 = E; 31 = B;

**Sulla Keq**

32 = A; 33 = D; 34 = B; 35 = B; 36 = B; 37 = C; 38 = B; 39 = B; 40 = A; 41 = A;

**Sulla teoria di Brönsted-Lowry**

42 = A; 43 = A; 44 = B; 45 = C; 46 = B; 47 = E;

**Su Kw, Ka, Kb, pK**

48 = B; 49 = D; 50 = A; 51 = B; 52 = E; 53 = A; 54 = A; 55 = B; 56 = A; 57 = D; 58 = C;  
59 = E; 60 = C;

**Sulle neutralizzazioni e sulle soluzioni tampone**

61 = C; 62 = A; 63 = D; 64 = B; 65 = D; 66 = C; 67 = E; 68 = D;

**Su elettroliti e idrolisi**

69 = C; 70 = B; 71 = A; 72 = C; 73 = E; 74 = B; 75 = C; 76 = D; 77 = E; 78 = C;

**Su soluzioni molari e normali, peso equivalente**

79 = C; 80 = E; 81 = B; 82 = C; 83 = C; 84 = C; 85 = D; 86 = A; 87 = C; 88 = C; 89 = B;  
90 = B; 91 = A; 92 = E; 93 = E; 94 = D; 95 = D; 96 = B; 97 = A; 98 = C; 99 = E; 100 = D;  
101 = D; 102 = E;

**Su ossidoriduzioni ed elettrolisi**

103 = A; 104 = A; 105 = D; 106 = D; 107 = C; 108 = E; 109 = E; 110 = D; 111 = A; 112 = D;  
113 = C; 114 = E; 115 = D; 116 = B; 117 = D; 118 = D; 119 = B; 120 = A; 121 = B; 122 = B;  
123 = A; 124 = D; 125 = B; 126 = A; 127 = A; 128 = C; 129 = C; 130 = A; 131 = D; 132 = A;  
133 = A; 134 = C; 135 = B; 136 = A; 137 = B; 138 = C; 139 = C; 140 = A; 141 = A; 142 = B;  
143 = B; 144 = C; 145 = D; 146 = B; 147 = E; 148 = C; 149 = E; 150 = E; 151 = A; 152 = B;  
153 = A; 154 = C; 155 = A; 156 = B; 157 = A; 158 = A; 159 = E; 160 = D; 161 = A; 162 = A;  
163 = A; 164 = D; 165 = D; 166 = B; 167 = B; 168 = B; 169 = C; 170 = E; 171 = D;

**Su argomenti vari di chimica generale**

172 = D; 173 = B; 174 = B; 175 = D; 176 = B; 177 = B; 178 = C; 179 = D; 180 = D; 181 = A;  
182 = A; 183 = A; 184 = B; 185 = C; 186 = C; 187 = C; 188 = C; 189 = B; 190 = C; 191 = A;  
192 = D; 193 = E; 194 = B; 195 = D; 196 = B; 197 = C; 198 = E; 199 = D; 200 = A; 201 = C;  
202 = E; 203 = B; 204 = E; 205 = D; 206 = C; 207 = E; 208 = B; 209 = B; 210 = D; 211 = D;  
212 = B; 213 = C; 214 = E; 215 = D; 216 = A; 217 = E; 218 = C; 219 = D; 220 = B; 221 = C;  
222 = C; 223 = A; 224 = E; 225 = E.