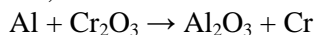


Giochi della Chimica 2023

Fase regionale – Classe A

1. Un metodo per ottenere cromo metallico sfrutta la seguente reazione, da bilanciare:



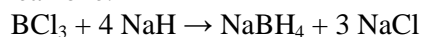
Stabilire quante moli di Cr si formano mescolando 20 moli di Cr_2O_3 con 10 moli di Al.

- A) 10 moli di Cr
- B) 40 moli di Cr
- C) 20 moli di Cr
- D) 30 moli di Cr

2. In una reazione redox, l'ossidante è la specie:

- A) che si ossida
- B) che si riduce
- C) il cui numero di ossidazione non varia
- D) nessuna delle altre tre opzioni

3. Nella reazione:



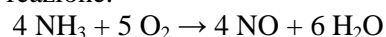
si osserva che:

- A) se reagiscono 4 grammi di NaH, si formano 3 grammi di NaCl
- B) se reagiscono 4 moli di NaH, si formano 3 moli di NaCl
- C) se reagiscono 4 grammi di NaH, si formano 3 moli di NaCl
- D) se reagiscono 4 moli di NaH, si formano 3 grammi di NaCl

4. L'aggiunta di HCl al composto poco solubile CaCO_3 :

- A) non ha alcun effetto
- B) comporta lo sviluppo di Cl_2
- C) comporta la solubilizzazione del CaCO_3 e sviluppo di CO_2
- D) nessuna delle altre risposte

5. Indicare la quantità stechiometrica di ossigeno molecolare che reagisce con 1,6 moli di ammoniaca, secondo la reazione:



- A) 2,0 moli di atomi di ossigeno
- B) 2,0 moli di molecole di ossigeno
- C) 5,0 moli di molecole di ossigeno
- D) 5,0 moli di atomi di ossigeno

6. Gli alogeni sono elementi che appartengono al gruppo 17 della Tavola Periodica. Tra questi, indicare l'elemento caratterizzato dal raggio atomico più piccolo

- A) fluoro
- B) cloro
- C) bromo
- D) iodio

7. Nella Tavola Periodica gli elementi si succedono:

- A) in ordine cronologico di scoperta
- B) in ordine crescente di numero atomico
- C) in ordine decrescente di numero atomico
- D) in ordine decrescente di peso atomico

8. Qual è la pressione esercitata da 10 moli di un gas in un recipiente di 3,00 L a 300 K?

- A) 82,1 atm
- B) 8,21 atm
- C) 0,821 atm
- D) 0,0821 atm

9. Una bombola riempita di elio a 15 atm viene raffreddata da 300 K a 200 K. Qual è la pressione finale del gas, assumendo che il volume rimanga costante?

- A) 15 atm
- B) 20 atm
- C) 10 atm
- D) 5 atm

10. Indicare la molecola apolare tra le seguenti:

- A) CO_2
- B) SO_2
- C) H_2O
- D) NH_3

11. Indicare il tipo di legame che si rompe durante l'ebollizione dell'acqua:

- A) legame covalente polare
- B) legame covalente non polare
- C) legame a idrogeno
- D) nessuno degli altri casi

12. Il legame ionico si forma tipicamente:

- A) tra atomi dello stesso elemento
- B) tra atomi di elementi con grande differenza di elettronegatività
- C) tra atomi di elementi con piccola differenza di elettronegatività
- D) tra atomi metallici

13. Quale tra questi elementi NON forma molecole biatomiche nello stato fondamentale?

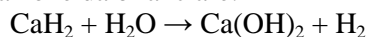
- A) ossigeno
- B) azoto
- C) argon
- D) iodio

14. In cosa differiscono gli isotopi ^{16}O e ^{18}O ?

- A) un protone e un neutrone
- B) due protoni
- C) due neutroni
- D) due elettroni

- 15.** Qual è il numero di ossidazione del manganese nel composto MnO_2 ?
A) +4
B) +2
C) +3
D) +7
- 16.** Una mole di acqua e una mole di ammoniaca hanno:
A) lo stesso numero di molecole
B) lo stesso numero di atomi
C) la stessa massa
D) nessuna delle altre risposte è corretta
- 17.** Il fosforo bianco è un allotropo del fosforo costituito da molecole tetraedriche di formula P_4 . Indicare quanti atomi sono presenti in una mole di molecole di fosforo bianco.
A) $6,022 \cdot 10^{23}$ atomi
B) $2,409 \cdot 10^{24}$ atomi
C) $4,818 \cdot 10^{24}$ atomi
D) $1,505 \cdot 10^{23}$ atomi
- 18.** Il sale MgCl_2 è solubile in acqua. Sciogliendo 3 moli di MgCl_2 in un litro di acqua, si ottengono:
A) 1 mole di Mg^{2+} e 2 moli di Cl^-
B) 3 moli di Mg^{2+} e 3 moli di Cl^-
C) 3 moli di Mg^{2+} e 6 moli di Cl^-
D) 3 moli di Mg^{2-} e 6 moli di Cl^+
- 19.** In una reazione è definito 'limitante' il reagente che è presente:
A) con la massa minore
B) con il minor numero di moli
C) in difetto rispetto al rapporto stechiometrico
D) tutte le risposte sono corrette
- 20.** La molarità è espressa come:
A) g/L
B) mol/L
C) g/Kg di solvente
D) mol/densità
- 21.** Quante moli di acido sono contenute in 100 mL di una soluzione di acido cloridrico 0,1 M?
A) 2 mol
B) 0,01 mol
C) 1 mol
D) 5 mol
- 22.** 20 mL dell'acido forte HCl con concentrazione 0,103 M sono stati utilizzati per titolare 10 mL di NaOH. Qual è la concentrazione della base?
A) 0,206 M
B) 0,412 M
C) 0,103 M
D) 0,020 M
- 23.** Calcolare la molarità di una soluzione ottenuta sciogliendo 8 g di idrossido di sodio in un volume di 250 mL.
A) 0,8 M
B) 0,06 M
C) 0,08 M
D) 8 M
- 24.** Calcolare il pH di una soluzione di acido cloridrico, HCl, di concentrazione 0,1 M.
A) pH = 0
B) pH = 10
C) pH = 0,1
D) pH = 1
- 25.** Indicare quale dei seguenti composti è:
calcio bis (diidrogeno(tetraossosolfato))
A) Ca_2HPO_4
B) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
C) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
D) $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$
- 26.** HClO è la formula di quale composto?
A) acido cloridrico
B) acido perclorico
C) acido ipocloroso
D) acido iodoso
- 27.** L'aumento di temperatura favorisce la solubilizzazione di alcune sostanze in acqua. Quale delle seguenti apparecchiature utilizzeresti?
A) piastra riscaldante con agitatore magnetico
B) agitatore
C) ancoretta magnetica
D) nessuna delle altre risposte
- 28.** Calcolare la concentrazione in ppm di una soluzione 0,5 % m/m.
A) 5000
B) 2500
C) 4998
D) nessuna delle altre risposte
- 29.** Quant'è, approssimativamente, l'angolo di legame H-C-H nella molecola $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$?
A) 120°
B) 60°
C) $109,5^\circ$
D) 180°
- 30.** Prevedere la geometria di BF_3 secondo la teoria VSEPR.
A) piramidale a base triangolare
B) tetraedrica
C) quadrata planare
D) trigonale planare

31. Un generatore portatile di idrogeno utilizza la seguente reazione da bilanciare:



Stabilire quante moli di idrogeno si ottengono mescolando 2 moli di CaH_2 e 1 mole di H_2O .

- A) 1 mole di H_2
- B) 2 moli di H_2
- C) 0,5 moli di H_2
- D) 3 moli di H_2

32. Data la reazione:



indicare, nell'ordine, i coefficienti che la bilanciano:

- A) 2, 3, 2, 1, 3
- B) 3, 4, 3, 1, 1
- C) 1, 2, 1, 1, 2
- D) 1, 5, 1, 4, 8

33. Indicare il gruppo della Tavola Periodica che, a temperatura ambiente e pressione atmosferica, contiene esclusivamente elementi gassosi.

- A) gruppo 1
- B) gruppo 2
- C) gruppo 15
- D) gruppo 18

34. Sapendo che le proprietà colligative dipendono dal numero delle particelle messe in soluzione da uno specifico soluto e non dalla sua natura, quale concentrazione deve avere una soluzione acquosa di CaCl_2 (totalmente dissociato in ioni) che congela alla stessa temperatura di una soluzione acquosa 0,030 *m* di NaCl (totalmente dissociato in ioni)?

- A) 0,030 *m*
- B) 0,020 *m*
- C) 0,060 *m*
- D) nessuna delle altre risposte

35. Un campione di gas occupa 10 L a 1 atm e 30 °C. A quale temperatura deve essere portato per ridurre il volume a 9 L mantenendo costante la pressione?

- A) 273 °C
- B) 0 °C
- C) 30 °C
- D) 10 °C

36. Un recipiente contiene H_2 con una pressione parziale di 320 mmHg ed N_2 con una pressione parziale di 410 mmHg. Quanto vale la frazione molare di ciascun gas?

- A) $x_{\text{H}_2} = 0,438$; $x_{\text{N}_2} = 0,562$
- B) $x_{\text{H}_2} = 0,562$; $x_{\text{N}_2} = 0,438$
- C) $x_{\text{H}_2} = 0,338$; $x_{\text{N}_2} = 0,662$
- D) $x_{\text{H}_2} = 0,662$; $x_{\text{N}_2} = 0,338$

37. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dei numeri di ossidazione.

- A) la somma algebrica dei numeri di ossidazione degli atomi in un composto neutro è uguale a zero
- B) una diminuzione del numero di ossidazione di un elemento corrisponde a un acquisto di elettroni da parte dell'elemento stesso
- C) il numero di ossidazione del fluoro è sempre +1
- D) in uno ione monoatomico il numero di ossidazione dell'elemento è uguale alla carica dello ione

38. Indicare l'affermazione ERRATA sul calcio:

- A) il suo simbolo è Ca
- B) appartiene allo stesso gruppo del bario nella Tavola Periodica
- C) è un elemento del gruppo 2 della Tavola Periodica
- D) è un metallo alcalino

39. La massa atomica si esprime:

- A) in *uma* o in *Da*
- B) con un numero puro adimensionale, trattandosi di una grandezza relativa
- C) solo in *u*, poiché il vecchio *uma* non si usa più
- D) in g mol^{-1}

40. Il numero $1,67 \cdot 10^{-24}$ rappresenta:

- A) il numero di Avogadro
- B) la massa in grammi di un elettrone
- C) la massa in grammi di un protone
- D) la massa in grammi di una molecola di acqua

41. In 3,5 milligrammi di idrogeno molecolare quante particelle sono approssimativamente presenti?

- A) 10^3
- B) 10^{21}
- C) 10^{-20}
- D) 10^6

42. I campioni di due sostanze molecolari A e B contengono lo stesso numero di molecole quando:

- A) le quantità in grammi di A e B sono proporzionali alle loro rispettive masse molecolari
- B) le quantità in grammi di A e B sono uguali
- C) le quantità in grammi di A e B sono proporzionali alle loro rispettive densità
- D) i volumi di A e B sono uguali

43. Quanti grammi d'acqua servono per preparare 500 mL di soluzione acquosa di cloruro di sodio al 2% in massa?

- A) 500
- B) 510
- C) 490
- D) 400

44. Indicare quanti grammi di acido nitrico, HNO_3 , sono disciolti in 5,0 L di una soluzione 0,016 M dell'acido.

- A) 10 g
- B) 2 g
- C) 5 g
- D) 50 g

45. Il triossido di ferro è più comunemente chiamato:

- A) ossido ferroso
- B) ossido ferrico
- C) ossido iperferroso
- D) idrossido di ferro

46. Sapendo che un composto ha formula chimica $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ e massa molare 249,7 g/mol, indicare le percentuali in massa di ogni elemento.

- A) Cu 25,45%; S 12,84%; O 57,67%; H 4,04%
- B) Cu 30%; S 9%; O 50%; H 11%
- C) Cu 25,50%; S 5,50%; O 59,50%; H 9,5%
- D) Cu 15,7%; S 32,8%; O 45,5%; H 6,0%

47. Un composto è costituito da idrogeno e ossigeno nelle seguenti percentuali in massa: H = 5,93%; O = 94,07%. La massa molare del composto è 34 g/mol. Calcolare la formula minima e la formula molecolare.

- A) f. minima HO; f. molecolare H_2O_4
- B) f. minima HO; f. molecolare H_2O_2
- C) f. minima HO; f. molecolare H_2O
- D) f. minima HO; f. molecolare H_3O_6

48. Il pittogramma in figura indica:



- A) lavarsi con molta attenzione le mani
- B) azione ustionante
- C) azione corrosiva
- D) infiammabile

49. Dovendo preparare 500 mL di una soluzione 1 M di NaCl, cosa si utilizza per misurare esattamente il volume di acqua?

- A) un cilindro graduato
- B) un matraccio tarato
- C) una beuta
- D) un becher

50. Calcolare il pH di una soluzione di acido acetico CH_3COOH 0,1 mol/L ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ mol/L)

- A) pH = 5
- B) pH = 11
- C) pH = 2,87
- D) pH = 4,5

51. Per la preparazione di una soluzione contenente 0,15 mol/L di Na_2CO_3 è necessario pesare 1,4151 g. Che cosa è più ragionevole utilizzare per pesare questa quantità su una bilancia analitica?

- A) un becker da 500 mL
- B) una beuta da 1 L
- C) un matraccio da 100 mL
- D) una navicella o un vetrino

52. Il pittogramma in figura indica:



- A) attenzione alla punteggiatura
- B) pericolo per l'ambiente
- C) irritante
- D) corrosivo

53. 200 mL di soluzione contiene un acido debole HA ($K_a = 6 \cdot 10^{-5}$ mol/L) e il suo sale potassico aventi entrambi concentrazione 0,1 mol/L. Calcolare il pH.

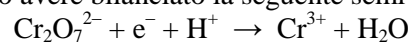
- A) 4,22
- B) 3,58
- C) 8,5
- D) 5

54. L'acqua salata di un acquario contiene 0,0535 mol/L di Mg^{2+} .

Calcolare la concentrazione del Mg^{2+} in ppm.

- A) 1000 ppm
- B) 1300 ppm
- C) 650 ppm
- D) 325 ppm

55. Dopo avere bilanciato la seguente semi-reazione:



indicate, nell'ordine, i coefficienti stechiometrici.

- A) 1, 6, 14, 2, 7
- B) 2, 6, 15, 4, 6
- C) 3, 7, 12, 5, 9
- D) 1, 5, 8, 6, 10

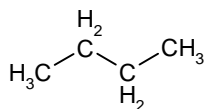
56. Quale dei seguenti acidi è il più forte?

- A) HClO
- B) HClO_2
- C) HClO_3
- D) HClO_4

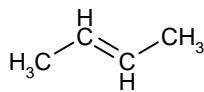
57. I consigli di prudenza "P" sono definiti da:

- A) una lettera dell'alfabeto
- B) la lettera P seguita da 3 cifre
- C) la lettera P seguita da 1 cifra
- D) la lettera P seguita da 2 cifre

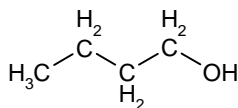
58. Considerando la polarità dei legami e il tipo di interazioni intermolecolari a cui possono dare luogo, quale tra i seguenti composti ha il punto di ebollizione più elevato?



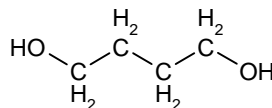
A)



B)



C)



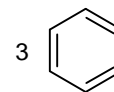
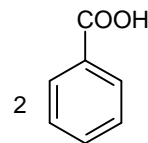
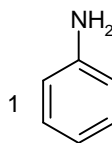
D)

59. Indicare i composti che hanno un momento dipolare diverso da zero.

I. CH_3NH_2 II. CO_2 III. CH_3OCH_3 IV. BCl_3

- A) composti I e IV
 B) composti I e III
 C) composti I, II e III
 D) composti II e IV

60. Una miscela in etere etilico dei seguenti composti viene estratta nell'ordine con soluzioni acquose di a) HCl 1 M, b) NaOH 1 M. Che cosa rimarrà nella fase eterea?



- A) composto 3
 B) composto 2
 C) composto 1
 D) composti 1 e 2