

## Giochi della Chimica 1995

### Fase regionale – Classi A e B

1. Di una soluzione acquosa di NaCl si sa solo che contiene 14 g di sale in 800 mL, pertanto la concentrazione della soluzione è:
- A) impossibile da determinare  
 B)  $10^{-2}$  mol/L  
 C) 17,5 g/L  
 D) 1,75 g/L
2. Il criterio usato da Mendeleev per costruire la sua tavola periodica degli elementi ammetteva il variare periodico delle proprietà degli elementi con il loro:
- A) numero atomico  
 B) numero di ossidi  
 C) punto di ebollizione  
 D) peso atomico
3. Indicare il processo nel quale NON si verifica una reazione di ossido-riduzione.
- A) formazione di piogge acide  
 B) imbrunimento di una mela sbucciata all'aria  
 C) deposito di calcare nella lavastoviglie  
 D) inacidimento del vino
4. In una relazione scientifica bisogna sommare le due misure  $35,0 \text{ cm}^3$  e  $12,55 \text{ cm}^3$ . Qual è l'espressione corretta della somma?
- A)  $47,55 \text{ cm}^3$   
 B)  $47,5 \text{ cm}^3$   
 C)  $47,6 \text{ cm}^3$   
 D)  $48 \text{ cm}^3$
5. La concentrazione della  $\text{CO}_2$  disciolta in una bottiglia di acqua minerale da 1,5 L è  $1,1 \cdot 10^{-2} \text{ g/L}$ , quindi il numero di molecole di  $\text{CO}_2$  presenti è:
- A)  $2,26 \cdot 10^{20}$   
 B)  $6,62 \cdot 10^{21}$   
 C)  $1,5 \cdot 10^{20}$   
 D)  $9,9 \cdot 10^{21}$
6. Due becher (1 e 2) contengono due soluzioni acquose di cloruro di potassio alla stessa temperatura. Il becher 1 contiene 30 g di KCl in 300 mL di soluzione; il becher 2 contiene 15 g di KCl in 150 mL di soluzione. È perciò corretto affermare che:
- A) il becher 2 contiene più soluto del becher 1  
 B) le moli di soluto nei due becher sono uguali  
 C) il becher 2 contiene più solvente del becher 1  
 D) la concentrazione di KCl è uguale nei due becher
7. La massa molecolare assoluta si esprime in:
- A) dalton o kg  
 B) g e non in dalton  
 C) numeri puri  
 D) dalton e non in kg
8.  ${}^8_3\text{Li}$  è un isotopo radioattivo che emette particelle  $\beta^-$  per dare un nuclide instabile che emette particelle  $\alpha$ . Dire qual è l'isotopo stabile Y che rimane dopo la sequenza di reazioni che si possono così rappresentare:
- $${}^8_3\text{Li} \rightarrow \beta^- \rightarrow \alpha \rightarrow \text{Y}$$
- A)  ${}^3_2\text{He}$   
 B)  ${}^4_2\text{He}$   
 C)  ${}^6_4\text{Be}$   
 D)  ${}^{12}_6\text{C}$
9. Indicare i due composti che hanno la stessa formula molecolare.
- A) benzene e cicloesano  
 B) esano e cicloesano  
 C) esano ed esene  
 D) esene e cicloesano
10. Indicare la soluzione acquosa (0,1 M) più acida.
- A)  $\text{NaHCO}_3$   $K_{a1} = 10^{-1} \text{ mol/L}$   $K_{a2} = 10^{-11} \text{ mol/L}$   
 B)  $\text{NaHSO}_3$   $K_{a1} = 10^{-2} \text{ mol/L}$   $K_{a2} = 10^{-6} \text{ mol/L}$   
 C)  $\text{NaHS}$   $K_{a1} = 10^{-7} \text{ mol/L}$   $K_{a2} = 10^{-13} \text{ mol/L}$   
 D)  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$   $K_{a1} = 10^{-2} \text{ mol/L}$   $K_{a2} = 10^{-5} \text{ mol/L}$
11. Una soluzione è:
- A) una miscela omogenea liquida  
 B) una miscela omogenea liquida o gassosa  
 C) un miscuglio omogeneo di due sostanze  
 D) una miscela omogenea
12. Tra le seguenti sostanze il migliore conduttore di elettricità è:
- A)  $\text{H}_2\text{O}$   
 B) KCl 3 M  
 C) KCl fuso  
 D) KCl in soluzione ideale ( $f = 1$ ;  $a = 1$ )
13. Indicare la coppia di molecole (o ioni) entrambe di forma tetraedrica?
- A)  $\text{CH}_4$   $\text{NH}_3$   
 B)  $\text{CH}_4$   $\text{PCl}_5$   
 C)  $\text{CH}_4$   $\text{SO}_4^{2-}$   
 D)  $\text{XeO}_4$   $\text{XeF}_4$
14. Qual è l'equazione corretta che descrive qualitativamente l'energia di  $2^{\text{a}}$  ionizzazione (E) per il calcio?
- A)  $\text{Ca}^+_{(s)} + \text{E} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(s)} + \text{e}^-$   
 B)  $\text{Ca}^+_{(g)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(g)} + \text{e}^- + \text{E}$   
 C)  $\text{Ca}^+_{(g)} + \text{E} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(g)} + \text{e}^-$   
 D)  $\text{Ca}^+_{(g)} + \text{E} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(g)}$

- 15.** In quale coppia entrambe le molecole hanno forma lineare?  
A) HCN CO<sub>2</sub>  
B) HCN H<sub>2</sub>O  
C) BF<sub>3</sub> CO<sub>2</sub>  
D) HCN O<sub>3</sub>
- 16.** La solubilità di un soluto solido in un solvente liquido:  
A) aumenta all'aumentare della temperatura  
B) diminuisce all'aumentare della temperatura  
C) aumenta all'aumentare della temperatura e della pressione  
D) varia al variare della temperatura in modo caratteristico per ciascun soluto
- 17.** In opportune condizioni stagno e cloro reagiscono per formare un cloruro di stagno. In particolare, mettendo a reagire 3,65 g di stagno con una definita quantità di cloro si ottengono 5,84 g di cloruro. Qual è la formula minima del composto che si ottiene?  
A) SnCl<sub>2</sub>  
B) SnCl  
C) SnCl<sub>4</sub>  
D) non si può calcolare perché non si conosce il peso molecolare
- 18.** Il prodotto ionico dell'acqua vale 10<sup>-14</sup> a:  
A) tutte le temperature  
B) 25 °C  
C) 25 °C e in soluzione neutra  
D) 25 °C e in assenza di acidi e di basi
- 19.** Quale coppia riporta solo fattori che influenzano la velocità di reazione?  
A) T, catalizzatori  
B) concentrazione dei reagenti, stato fisico dei prodotti  
C) concentrazione ed entropia dei reagenti  
D) entalpia, energia di attivazione
- 20.** Per neutralizzare 50 ml di una soluzione di HCl 1 M occorrono:  
A) 5 ml di una soluzione NaOH 1 M  
B) 50 ml di soluzione NaOH 1 M  
C) 25 g di Ba(OH)<sub>2</sub>  
D) 75 ml di NH<sub>3</sub> 1 M
- 21.** La concentrazione molare di ioni Na<sup>+</sup> in una soluzione acquosa preparata sciogliendo 19 g di Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> in 870 cm<sup>3</sup> di soluzione è:  
A) 0,206 mol/L  
B) 0,412 mol/L  
C) 0,312 mol/L  
D) 0,103 mol/L
- 22.** Un cristallo di NaCl presente come corpo di fondo in una soluzione satura di cloruro sodico ad una temperatura definita e costante nel tempo:  
A) può mutare forma pur conservando la massa  
B) non può mutare forma né conservare la massa  
C) deve conservare inalterata forma e massa in quanto la temperatura è costante  
D) non può variare forma e massa perché la soluzione è satura
- 23.** I due alcani, pentano e ottano, hanno diverso punto di ebollizione perché l'ottano ha:  
A) peso molecolare maggiore  
B) la possibilità di formare un maggior numero di conformazioni  
C) la possibilità di formare un maggior numero di isomeri  
D) la possibilità di formare un maggior numero di legami idrogeno
- 24.** Con quale processo nelle saline si ottiene NaCl dall'acqua di mare?  
A) estrazione  
B) distillazione  
C) filtrazione  
D) evaporazione
- 25.** La costante di Avogadro vale:  
A) 6,022 · 10<sup>23</sup> molecole  
B) 6,022 · 10<sup>23</sup> atomi  
C) 6,022 · 10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>  
D) 6,022 · 10<sup>23</sup>
- 26.** Quale affermazione riguardante una soluzione ottenuta mescolando 40 g di alcol etilico (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) e 60 g di H<sub>2</sub>O è corretta?  
A) l'alcol è il solvente  
B) la concentrazione dell'alcol è del 40% m/v  
C) la concentrazione dell'acqua è del 60% m/v  
D) l'alcol è il soluto
- 27.** Per stabilire se la batteria di un'auto è carica si misura la densità della soluzione elettrolitica in essa contenuta. Infatti:  
A) durante la scarica si forma PbO<sub>2</sub>  
B) il voltaggio della cella varia da 1,8 V a 2,2 V  
C) il piombo è un metallo pesante  
D) durante la scarica viene consumato H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 28.** Una soluzione acquosa al 10% di cromato di potassio (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) è gialla ed ha:  
A) uguale intensità di colore di una soluzione al 5%  
B) minore intensità di colore di una soluzione al 5%  
C) maggiore intensità di colore di una soluzione al 5%  
D) la stessa tensione di vapore di una soluzione al 5%

**29.** Quale affermazione riguardante gli idrocarburi è ERRATA?

- A) sono formati solo da carbonio e idrogeno
- B) non possono essere ossidati chimicamente o con enzimi
- C) sono composti molecolari
- D) possono essere solidi liquidi o gassosi

**30.** Gli elettroni di valenza dell'atomo di un elemento sono quelli che esso possiede:

- A) in più rispetto al gas nobile che lo precede nella tavola periodica
- B) in meno rispetto al gas nobile che lo segue nella tavola periodica
- C) in comune con il gas nobile che lo precede nella tavola periodica
- D) all'interno di un nocciolo elettronico o "core"

**31.** Indicare il sale che dà soluzioni acquose acide.

- A) bicarbonato di sodio
- B) carbonato di bario
- C) solfato di rame(II)
- D) cianuro di potassio

**32.** Indicare la sostanza che dà soluzioni acquose acide.

- A)  $K_3PO_4$
- B)  $(CH_3)_3NHCl$
- C)  $CH_3COOK$
- D)  $NaNO_3$

**33.** Le piogge acide si formano per:

- A) un aumento della produzione di  $CO_2$  causato dalla combustione di carbon fossile e di prodotti petroliferi
- B) un aumento della produzione di ossidi di azoto e di zolfo
- C) un aumento della produzione di vapor acqueo
- D) un aumento della produzione di clorofluorocarburi

**34.** Negli acidi ossigenati in cui un atomo centrale X lega un numero variabile di atomi di ossigeno si osserva che:

- A) maggiore è il numero di ossidazione dell'atomo centrale più forte è l'acido
- B) minore è il numero di ossidazione dell'atomo centrale più forte è l'acido
- C) non si può trarre alcuna affermazione riguardante la forza dell'acido
- D) l'acido più ricco di ossigeno presenta un legame perossidico

**35.** Il fattore di conversione tra la massa ed il volume per una sostanza pura è:

- A) il peso
- B) la concentrazione
- C) la densità
- D) non si può rispondere, dipende dalle unità di misura

**36.** Quali affermazioni riferite ad una soluzione acquosa di sale da cucina al 6% sono corrette?

- 1) bolle ad una temperatura superiore a  $100\text{ }^\circ\text{C}$
  - 2) solidifica ad una temperatura inferiore a  $0\text{ }^\circ\text{C}$
  - 3) ha una tensione di vapore minore di quella dell'acqua
  - 4) contiene 60 g di sale in 1 kg di acqua
- A) la 1
  - B) la 1 e la 2
  - C) la 1, la 2 e la 3
  - D) tutte

**37.** La massa di alluminio ottenibile per riduzione quantitativa di 1 kg di  $Al_2O_3$  è:

- A) uguale a quella ottenibile da 1 kg di  $Al_2S_3$
- B) maggiore di quella ottenibile da 1 kg di  $Al_2S_3$
- C) minore di quella ottenibile da 1 kg di  $Al_2S_3$
- D) è indefinibile se non si conosce il potenziale standard di riduzione dell'alluminio

**38.** Quanto HCl al 20% è necessario per far reagire 200 g di  $CaCO_3$  secondo la reazione (da bilanciare)?



- A) 730 g
- B) 146 g
- C) 400 g
- D) 73 g

**39.** Quali sono i valori del pH di due soluzioni acquose di cloruro di idrogeno  $1,2 \cdot 10^{-2}\text{ M}$  e  $7,5 \cdot 10^{-4}\text{ M}$ ?

- A) 1,9 e 3,1
- B) 2,0 e 7,0
- C) 1,2 e 1,0
- D) 1,2 e 2,2

**40.** Quale dei seguenti alimenti è costituito prevalentemente di un polimero dell' $\alpha$ -D-glucosio:

- A) zucchero da tavola
- B) lattuga
- C) pasta
- D) latte

**41.** Quanti atomi d'oro sono presenti in un restauro dentario formato da circa 0,3 g di oro puro ( $A_r = 197$ )?

- A)  $9,2 \cdot 10^{23}$
- B)  $9,2 \cdot 10^{10}$
- C)  $9,2 \cdot 10^{15}$
- D)  $9,2 \cdot 10^{20}$

**42.** Sono proprietà periodiche di un elemento:

- A) l'energia di ionizzazione, l'affinità elettronica e il raggio atomico
- B) l'energia di ionizzazione, il raggio atomico ed il numero di massa
- C) l'energia di ionizzazione, il raggio atomico ed il peso atomico
- D) il raggio atomico, l'affinità elettronica ed il numero di isotopi

43. Assegnare le unità di misura appropriate alle seguenti grandezze:

quantità di sostanza	massa	massa atomica	massa molare
A) kg	kg	u	$\text{g mol}^{-1}$
B) mol	kg	u	$\text{g mol}^{-1}$
C) mol	kg	u	dalton
D) kg	kg	kg	kg

44. La legge delle proporzioni definite di Proust permette di calcolare:

- A) la formula del composto
- B) la quantità del composto
- C) il rapporto di combinazione
- D) la temperatura di fusione

45. Il volume molare di un gas ideale dipende dalla:

- A) massa molare
- B) temperatura
- C) volume
- D) natura del gas

46. Una soluzione contenente  $10^{-9}$  moli/L di ioni  $\text{H}^+$  è

- A) anfionica
- B) acida
- C) basica
- D) neutra

47. Quale composto ha tutti gli atomi di carbonio tetraedrici?

- A) dimetilchetone
- B) propano
- C) propene
- D) propino

48. Qual è il volume di  $\text{H}_2\text{O}$  necessario per diluire 100 mL di una soluzione di  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,02 M fino a portarla a  $\text{pH} = 11$ ?

- A) 4,0 litri
- B) 3,9 litri
- C) 5,0 litri
- D) 4,9 litri

49. Quale indicazione è ridondante nella rappresentazione grafica del nuclide di un elemento ( $^{12}_6\text{C}$ )?

- A) numero atomico in alto a sinistra
- B) numero di massa in alto a sinistra
- C) peso atomico in alto a sinistra
- D) numero atomico in basso a sinistra

50. I valori delle funzioni termodinamiche di un sistema dipendono dallo stato attuale del sistema:

- A) esclusivamente
- B) e dal modo con cui lo si è raggiunto
- C) se è il risultato di una trasformazione adiabatica
- D) se è il risultato di una trasformazione isoterma

51. Una vitamina è:

- A) un farmaco
- B) un alimento ad alto contenuto energetico
- C) un costituente del nucleo cellulare
- D) un composto necessario per il funzionamento di uno o più enzimi dell'organismo

52. Due recipienti di egual volume contengono rispettivamente 640 g di ossigeno e 80 g di idrogeno alla stessa temperatura. Il rapporto tra il numero delle molecole di ossigeno e di idrogeno è:

- A) 1 : 1
- B) 1 : 4
- C) 1 : 2
- D) 2 : 1

53. In una soluzione acquosa di NaCl esistono ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  completamente separati:

- A) perché stabilizzati direttamente da un potenziale coulombiano
- B) a causa delle interazioni di idratazione degli ioni con l'acqua
- C) perché ciascuno ione è più stabile dell'elemento da cui deriva
- D) perché l'energia globale dei due ioni è minore di quella dei due atomi da cui derivano

54. La solubilità di un soluto in un determinato solvente indica la concentrazione:

- A) del soluto nella soluzione
- B) del soluto nella soluzione ad una temperatura definita
- C) del soluto nella soluzione a temperatura e pressione definite
- D) massima del soluto nella soluzione a temperatura e pressione definite

55. Quale di queste coppie rappresenta una coppia di isotopi?

- A)  $^{16}_8\text{X}$   $^{32}_{16}\text{X}$
- B)  $^{18}_8\text{X}$   $^{19}_9\text{X}$
- C)  $^{20}_{10}\text{X}$   $^{22}_{10}\text{X}$
- D)  $^{19}_8\text{X}$   $^{19}_{10}\text{X}$

56. Quale coppia di sostanze è un esempio di isomeri costituzionali?

- A) metanolo, etanolo
- B) benzene, toluene
- C) acetone, formaldeide
- D) etanolo, dimetiletere

57. La cinetica del decadimento nucleare è:

- A) del primo ordine
- B) del secondo ordine
- C) di ordine frazionario
- D) funzione del numero di massa del nuclide instabile

**58.** Qual è la reazione caratteristica del benzene e degli idrocarburi aromatici?

- A) addizione elettrofila
- B) sostituzione elettrofila
- C) sostituzione radicalica
- D) addizione nucleofila

**59.** Quale soluto, sciolto in acqua alla concentrazione di  $1 \text{ mol L}^{-1}$ , innalza maggiormente il valore di pH dell'acqua?

- A) idrossido di potassio
- B) carbonato di sodio
- C) acido nitrico
- D) acido acetico

**60.** Quale tra gli ioni isoelettronici  $\text{Na}^+$  ed  $\text{F}^-$  ha raggio maggiore?

- A) lo ione fluoruro
- B) lo ione sodio
- C) nessuno dei due perché sono isoelettronici
- D) lo ione sodio perché il suo nucleo contiene più protoni

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova