

## 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. In quale dei seguenti processi 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  $1,1 \cdot 10^{-2}$  g/L, quindi il numero di molecole di  $\text{CO}_2$  presenti nella bottiglia è
  - A)  $2,25 \cdot 10^{20}$
  - 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  ${}^4_2\alpha$ . Dire qual è l'isotopo stabile Y risultante dalla sequenza delle reazioni che si possono così rappresentare:
 
$${}^8_3\text{Li} \rightarrow \beta^- \rightarrow \alpha \rightarrow \text{Y}$$
  - A)  ${}^3_1\text{He}$
  - B)  ${}^4_2\text{He}$
  - C)  ${}^6_4\text{Be}$
  - D)  ${}^{12}_6\text{C}$
  
9. Quale delle tre seguenti coppie di composti riporta idrocarburi diversi che hanno la stessa formula molecolare?
  - A) benzene e cicloesano
  - B) esano e cicloesano
  - C) esano ed esene
  - D) esene e cicloesano
  
10. Quale delle seguenti soluzioni acquose di egual concentrazione (0,1 M) è 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. In quale delle seguenti coppie di molecole e/o di ioni entrambe le specie hanno 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 per descrivere qualitativamente l'energia di 2<sup>a</sup> ionizzazione (E) per il calcio?

- A)  $\text{Ca}^+(\text{s}) + \text{E} \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{s}) + 1 \text{e}^-$   
 B)  $\text{Ca}^+(\text{g}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + 1 \text{e}^- + \text{E}$   
 C)  $\text{Ca}^+(\text{g}) + \text{E} \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + 1 \text{e}^-$   
 D)  $\text{Ca}^+(\text{g}) + \text{E} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g})$

15. In quale delle seguenti coppie entrambe le molecole hanno forma lineare?

- A)  $\text{HCN}$   $\text{CO}_2$   
 B)  $\text{HCN}$   $\text{H}_2\text{O}$   
 C)  $\text{BF}_3$   $\text{CO}_2$   
 D)  $\text{HCN}$   $\text{O}_3$

16. La solubilità di un soluto solido in un solvente liquido:

- A) aumenta sempre all'aumentare della temperatura  
 B) diminuisce sempre all'aumentare della temperatura  
 C) aumenta sempre 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)  $\text{SnCl}_2$   
 B)  $\text{SnCl}$   
 C)  $\text{SnCl}_4$   
 D) non si può calcolare perché non si conosce il peso molecolare

18. Il prodotto ionico dell'acqua vale  $10^{-14}$  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 delle seguenti coppie 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  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   
 D) 75 ml di  $\text{NH}_3$  1 M

21. La concentrazione molare di ioni  $\text{Na}^+$  in una soluzione acquosa preparata sciogliendo 19 g di  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  in 870  $\text{cm}^3$  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 dei seguenti processi nelle saline si ottiene NaCl dall'acqua di mare?

- A) estrazione  
 B) distillazione  
 C) filtrazione  
 D) evaporazione

25. La costante di Avogadro vale:

- A)  $6,023 \cdot 10^{23}$  molecole  
 B)  $6,023 \cdot 10^{23}$  atomi  
 C)  $6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
 D)  $6,023 \cdot 10^{23}$

26. Quale delle affermazioni riguardanti una soluzione ottenuta mescolando 40 g di alcol etilico ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) e 60 g di  $\text{H}_2\text{O}$  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:
- durante la scarica si forma  $\text{PbO}_2$
  - il voltaggio della cella varia da 1,8 V a 2,2 V
  - il piombo è un metallo pesante
  - durante la scarica viene consumato  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 28.** Una soluzione acquosa al 10% di cromato di potassio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ) è gialla ed ha:
- uguale intensità di colore di una soluzione al 5%
  - minore intensità di colore di una soluzione al 5%
  - maggiore intensità di colore di una soluzione al 5%
  - la stessa tensione di vapore di una soluzione al 5%
- 29.** Quale delle seguenti affermazioni riguardanti gli idrocarburi è ERRATA?
- sono formati solo da carbonio e idrogeno
  - non possono essere ossidati chimicamente o con enzimi
  - sono composti molecolari
  - possono essere solidi liquidi o gassosi
- 30.** Gli elettroni di valenza dell'atomo di un elemento sono quelli che esso possiede:
- in più rispetto al gas nobile che lo precede nella tavola periodica
  - in meno rispetto al gas nobile che lo segue nella tavola periodica
  - in comune con il gas nobile che lo precede nella tavola periodica
  - all'interno di un nocciolo elettronico o "core"
- 31.** Quale tra i seguenti sali dà soluzioni acquose acide?
- bicarbonato di sodio
  - carbonato di bario
  - solfo di rame(II)
  - cianuro di potassio
- 32.** Quale delle soluzioni acquose delle seguenti sostanze presenta reazione acida?
- $\text{K}_3\text{PO}_4$
  - $(\text{CH}_3)_3\text{NHCl}$
  - $\text{CH}_3\text{COOK}$
  - $\text{NaNO}_3$
- 33.** Le piogge acide si formano per:
- un aumento della produzione di  $\text{CO}_2$  causato dalla combustione di carbon fossile e di prodotti petroliferi
  - un aumento della produzione di ossidi di azoto e di zolfo
  - un aumento della produzione di vapor acqueo
  - 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:
- maggiore è il numero di ossidazione dell'atomo centrale più forte è l'acido
  - minore è il numero di ossidazione dell'atomo centrale più forte è l'acido
  - non si può trarre alcuna affermazione riguardante la forza dell'acido
  - 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:
- il peso
  - la concentrazione
  - la densità
  - non si può rispondere, dipende dalle unità di misura
- 36.** Quali delle seguenti affermazioni riferite ad una soluzione acquosa di sale da cucina al 6% sono corrette?
- bolle ad una temperatura superiore a  $100\text{ }^\circ\text{C}$
  - solidifica ad una temperatura inferiore a  $0\text{ }^\circ\text{C}$
  - ha una tensione di vapore minore di quella dell'acqua
  - contiene 60 g di sale in 1 kg di acqua
- la 1
  - la 1 e la 2
  - la 1, la 2 e la 3
  - tutte
- 37.** La massa di alluminio ottenibile per riduzione quantitativa di 1 kg di  $\text{Al}_2\text{O}_3$  è:
- uguale a quella ottenibile da 1 kg di  $\text{Al}_2\text{S}_3$
  - maggiore di quella ottenibile da 1 kg di  $\text{Al}_2\text{S}_3$
  - minore di quella ottenibile da 1 kg di  $\text{Al}_2\text{S}_3$
  - è indefinibile se non si conosce il potenziale standard di riduzione dell'alluminio
- 38.** Quanto acido cloridrico al 20% è necessario per far reagire 200 g di  $\text{CaCO}_3$  secondo la reazione da bilanciare:
- $$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 730 g
  - 146 g
  - 400 g
  - 73 g

- 39.** Quali sono in successione i valori del pH di due soluzioni acquose di cloruro di idrogeno  $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  e  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ ?
- A) 1,9 e 4,0  
 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.** Qual è il numero approssimato di atomi d'oro presenti in un restauro dentario formato da circa 0,3 g di oro puro?
- A)  $9 \cdot 10^{23}$   
 B)  $9 \cdot 10^{10}$   
 C)  $9 \cdot 10^{15}$   
 D)  $9 \cdot 10^{20}$
- 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 nell'ordine le unità di misura appropriate alle seguenti grandezze:
- | <i>quantità<br/>di sostanza</i> | <i>massa</i> | <i>massa<br/>atomica</i> | <i>massa<br/>molare</i> |
|---------------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
| A) kg                           | kg           | u.m.a.                   | g/mol                   |
| B) mol                          | kg           | u.m.a.                   | g/mol                   |
| C) mol                          | kg           | u.m.a.                   | 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 sua:
- A) massa molare  
 B) temperatura  
 C) volume  
 D) natura del gas
- 46.** Una soluzione contenente  $10^{-9}$  moli/litro di ioni  $\text{H}^+$  è:
- A) anfionica  
 B) acida  
 C) basica  
 D) neutra
- 47.** Quale fra i seguenti composti 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 (ad es.  $^{12}_6\text{C}$ )?
- L'indicazione accanto al simbolo del suo:
- 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. In tali condizioni, il rapporto tra il numero delle molecole di ossigeno e quello delle molecole 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 delle seguenti coppie di sostanze è un esempio di isomeria di gruppo funzionale?
- 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 dei seguenti soluti, sciolto in acqua alla concentrazione di  $1 \text{ mol dm}^{-3}$ , 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