

# Giochi e Campionati Internazionali della Chimica 2024

## Competizione individuale – Fasi di istituto

27 febbraio 2024 ore 10,00

### Quesiti Classe di Concorso **C**

(La risposta esatta, sottolineata, è qui indicata per comodità sempre come prima opzione)

1) Il deuterio e il trizio sono isotopi dell'elemento

- Idrogeno
- Elio
- Boro
- Carbonio

2) I nucleoni sono

- I protoni ed i neutroni
- I protoni e gli elettroni
- I neutroni e gli elettroni
- I neutrini ed i neutroni

3) Il cosiddetto modello atomico “a panettone” è stato elaborato da

- Thomson
- Bohr
- Einstein
- Rutherford

4) Il numero atomico, che caratterizza un elemento chimico, rappresenta

- Il numero di protoni
- Il numero di neutroni
- La somma di neutroni e protoni
- Il numero di elettroni

5) La molecola di diossido di carbonio è

- Lineare
- Tridimensionale
- Angolare
- Triangolare

6) Il momento di dipolo della molecola di acqua è

- Non nullo perché è dato dalla somma vettoriale dei momenti di dipolo dei due legami O–H
- Nullo perché ci sono due legami O–H uguali

- Non nullo perché è dato dalla somma algebrica dei momenti di dipolo dei due legami O–H  
 Nullo perché i due legami O–H sono apolari

7) Secondo la teoria VSEPR, 4 domini elettronici si dispongono nello spazio a dare una geometria

- Tetraedrica  
 Ottaedrica  
 Quadrato planare  
 Triangolare

8) Le molecole polari interagiscono tra di loro attraverso

- Forze dipolo-dipolo  
 Forze dipolo-dipolo indotto  
 Forze dipolo indotto-dipolo indotto  
 Forze ione-dipolo

9) Il legame a idrogeno

- Permette all'acqua di avere un punto di ebollizione più alto dell'acido solfidrico  
 Permette all'acqua di avere un momento di dipolo molecolare più elevato dell'acido solfidrico  
 Permette all'acqua di sciogliere i sali in un quantitativo maggiore dell'acido solfidrico  
 Permette all'acqua di avere una affinità elettronica più elevata dell'acido solfidrico

10) Dalla reazione tra l'ossido di alluminio e l'acido perclorico si ottiene perclorato di alluminio e acqua. Indicare la reazione bilanciata correttamente tra le seguenti:

- $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HClO}_4 \rightarrow 2 \text{Al}(\text{ClO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$   
  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{HClO}_4 \rightarrow \text{Al}(\text{ClO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$   
  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HClO}_4 \rightarrow 2 \text{Al}(\text{ClO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$   
  $2 \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HClO}_4 \rightarrow \text{Al}(\text{ClO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

11) Indicare tra i seguenti il nome IUPAC di  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ :

- Pentossido di dicloro  
 Pentossido di cloro  
 Monossido di dicloro  
 Triossido di dicloro

12) Indicare il nome del composto  $\text{MgHPO}_4$  secondo la nomenclatura tradizionale:

- Idrogenofosfato di magnesio  
 Idrogenofosfito di magnesio  
 Idrogenofosfito di manganese  
 Idrogenofosfato di manganese

13) Il peso molecolare di  $\text{MnO}_2$  è 86,94 g/mol. Quanti grammi di  $\text{MnO}_2$  devono essere pesati per avere 0,023 moli:

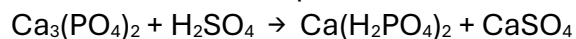
- 1,9996 g

- 3,9992 g
- 0,9998 g
- 2,0526 g

14) Il permanganato di potassio è formato da quale coppia dei seguenti ioni:

- $K^+$  e  $MnO_4^-$
- $K^{2+}$  e  $MnO_3^-$
- $P^{3-}$  e  $MnO_2^-$
- $K^+$  e  $MnO^-$

15) Indicare l'ordine dei coefficienti stechiometrici per la reazione non bilanciata



- 1, 2, 1, 2
- 2, 1, 2, 1
- 2, 2, 1, 1
- 1, 1, 2, 2

16) Una soluzione acquosa contenente un acido forte come HCl, acido cloridrico, presenta un pH = 1 quando la concentrazione dell'acido è  $1 \times 10^{-1}$  M. Quando la concentrazione è  $1 \times 10^{-2}$  M allora pH = 2; se la concentrazione scende a  $1 \times 10^{-3}$  M, allora pH = 3. Quando la concentrazione dell'acido è  $1 \times 10^{-8}$  M, il pH della soluzione diventa:

- Leggermente inferiore a 7
- 8
- 7
- Leggermente inferiore a 8

17) Riconoscete gli elementi metallici fra i seguenti: Ferro (Fe), Fluoro (F), Litio (Li), Fosforo (P), Mercurio (Hg):

- Fe, Li, Hg
- Li, Hg, F
- Fe, F, Hg
- F, P, Li

18) Nella molecola di idrogeno  $H_2$  è presente un

- Legame covalente puro
- Legame dativo
- Legame a idrogeno
- Legame covalente polare

19) Indica quale, fra le seguenti sostanze, è un solido ionico:

- KCl
- $F_2$
- $CO_2$
- HCl

20) Calcolare quanti mL devono essere prelevati da una soluzione al 32% m/m di HCl per preparare 1,00 L di soluzione 0,500 mol L<sup>-1</sup> di HCl (densità della soluzione = 1,16 g/mL; massa molecolare HCl = 36,45 g/mol)

- 49,1 mL
- 24,5 mL
- 98,2 mL
- 60,5 mL

21) Una soluzione acquosa viene preparata solubilizzando 1210 mg di K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> (massa molecolare = 329,2 g/mol) in un volume pari a 775 mL. Calcolare la concentrazione molare di K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>

- 4,74 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>
- 4,74 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>
- 2,37 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>
- 9,48 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>

22) Quale di queste tecniche consente di separare una miscela di acqua, metanolo ed etanolo?

- Distillazione
- Filtrazione
- Cristallizzazione
- Centrifugazione

23) Dato il seguente equilibrio  $\text{BaSO}_{4(s)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ , se si aggiunge Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (sale solubile) stabilire da che parte si sposta l'equilibrio:

- Verso sinistra
- Verso destra
- Non avviene nessuno spostamento
- Nessuna delle altre risposte è corretta

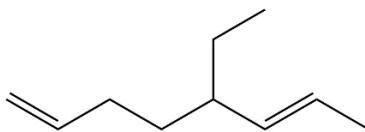
24) La reazione di combustione del butano è utilizzata comunemente per la produzione di calore. Sapendo che la sua entalpia di combustione in fase gassosa è pari a -2877,5 kJ/mol a 25 °C, individuare quale delle seguenti affermazioni razionalizza il fenomeno descritto:

- Il butano si ossida facilmente perché il  $\Delta_{\text{comb}}G^{\circ}_{298\text{K}} < 0$  anche grazie alla esotermicità della reazione
- Il butano si ossida facilmente perché il  $\Delta_{\text{comb}}G^{\circ}_{298\text{K}} > 0$  grazie al carattere esotermico della sua reazione di combustione.
- Il butano si ossida facilmente perché il  $\Delta_{\text{comb}}G^{\circ}_{298\text{K}} > 0$  giacché l'entropia del processo di combustione in soluzione è positiva e compensa l'endotermia della reazione.
- Il butano non si ossida facilmente perché il  $\Delta_{\text{comb}}H^{\circ}_{298\text{K}} > 0$

25) Una reazione endotermica, a cui è associata una variazione negativa di entropia:

- Ha un equilibrio spostato verso la formazione dei reagenti
- Ha un equilibrio spostato verso la formazione dei prodotti
- È una reazione quantitativa completa
- È sempre spontanea

26) Indicare il nome IUPAC (comprensivo di stereoisomeria geometrica) del seguente composto organico:



- (E)-5-etilotta-1,6-diene  
 (Z)-5-etilott-6-en-1-ino  
 (E)-5-etilott-6-en-1-ino  
 (Z)-5-etilotta-1,6-diene

27) Il 2-butino contiene

- Due C  $sp^3$  e due C  $sp$   
 Quattro C  $sp^2$   
 Tre C  $sp^3$  e un C  $sp$   
 Due C  $sp^2$ , due C  $sp^3$

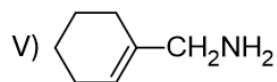
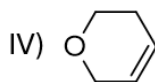
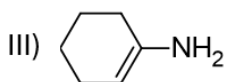
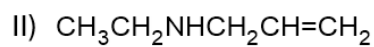
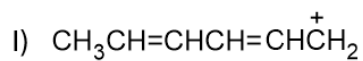
28) L'1-bromo-1-cloro-2-metilpropene presenta stereoisomeria geometrica?

- No  
 Sì  
 Solo se si utilizza il bromo nel suo isotopo  $^{81}\text{Br}$  puro  
 Solo a  $-78^\circ\text{C}$

29) I dimetilbenzeni si chiamano xileni. Quanti xileni isomeri esistono?

- 3  
 5  
 6  
 7

30) Quali delle seguenti strutture presentano forme di risonanza?



- I, III  
 I, V  
 III, IV  
 IV, V