

# Giochi e Campionati Internazionali della Chimica 2026

## Competizione individuale – Finale nazionale GARA 1

08 maggio 2026 ore 9:00

### Quesiti Classe di Concorso A

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

1 – Uno studente deve preparare una soluzione a concentrazione nota usando un matraccio tarato. Dopo aver sciolto il soluto, riempie il matraccio con il solvente oltre il segno di taratura e poi elimina l'eccesso con una pipetta. Qual è l'effetto sull'effettiva concentrazione della soluzione preparata?

- a. È minore del valore previsto
- b. È maggiore del valore previsto
- c. È uguale al valore previsto avendo eliminato l'eccesso aggiunto al matraccio
- d. Dipende dalla temperatura a cui si opera perché modifica la densità dell'acqua

2 – Una soluzione viene diluita aggiungendo acqua. Cosa succede alla sua concentrazione molare, tenendo conto che è una proprietà intensiva?

- a. Diminuisce
- b. Aumenta
- c. Rimane costante
- d. Non è possibile rispondere mancando il valore iniziale

3 – Quale tra le seguenti specie contiene più neutroni?

- a.  $^{18}\text{O}$
- b.  $^{12}\text{C}$
- c.  $^{15}\text{N}$
- d.  $^{20}\text{Na}$

4 – Quale tra i seguenti composti è un ossido acido?

- a.  $\text{CO}_2$
- b.  $\text{HCl}$
- c.  $\text{CaO}$
- d.  $\text{HNO}_3$

5 – Secondo la legge di Dalton:

- a. gli elementi si combinano in rapporti semplici
- b. le masse si conservano
- c. i gas occupano lo stesso volume
- d. la pressione è inversamente proporzionale al volume

6 – Quale dei seguenti orbitali definiti dai numeri quantici è impossibile?

- a.  $n = 3, l = 3, m = 1$
- b.  $n = 3, l = 2, m = 0$

- c.  $n = 2, l = 1, m = -1$
- d.  $n = 4, l = 1, m = 1$

7 – Indicare chi tra C, F, Se, Zn ha la maggior tendenza a formare un composto ionico con Ba

- a. F
- b. C
- c. Se
- d. Zn

8 – Individuare la configurazione elettronica condensata per i seguenti elementi: Ce, Pb.

- a.  $[\text{Xe}]4f^15d^16s^2, [\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$
- b.  $[\text{Kr}]4f^15d^16s^2, [\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$
- c.  $[\text{Xe}]4f^15d^16s^2, [\text{Kr}]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$
- d.  $[\text{Xe}]4f^15d^3, [\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6p^4$

9 – Quale dei seguenti punti non è spiegato dal modello atomico di Bohr o non è compatibile con esso?

- a. Gli spettri elettronici degli atomi polielettronici
- b. Gli spettri elettronici degli ioni idrogenoidi
- c. Gli spettri elettronici dell'atomo di idrogeno
- d. L'esistenza di livelli elettronici con energie definite

10 – Individuare l'affermazione corretta:

- a. A temperatura costante un liquido in un recipiente chiuso è in equilibrio col suo vapore
- b. La tensione di vapore di un liquido puro è anche funzione della pressione alla quale il liquido si trova
- c. La tensione di vapore di una soluzione solido-liquido non dipende dalla concentrazione del soluto
- d. Non si può in alcun modo influenzare la tensione di vapore di un liquido

11 – Secondo il modello a orbitali ibridi, individuare quali orbitali usano rispettivamente l'antimonio e il cloro nella molecola  $\text{PCl}_3$ .

- a.  $sp^3, sp^3$
- b.  $sp^2, sp^3$
- c.  $sp^3, s$
- d.  $sp^2, s$

12 – Ordinare i seguenti elementi in ordine crescente di energia di prima ionizzazione: Cl, Ga, Ge, P.

- a.  $\text{Ga} < \text{Ge} < \text{P} < \text{Cl}$
- b.  $\text{Ga} < \text{Cl} < \text{Ge} < \text{P}$
- c.  $\text{P} < \text{Ga} < \text{Ge} < \text{Cl}$
- d.  $\text{Cl} < \text{P} < \text{Ge} < \text{Ga}$

13 – Individuare la proprietà estensiva di un campione di materia:

- a. Volume
- b. Temperatura
- c. Concentrazione
- d. Densità

14 – Disporre i seguenti elementi in ordine di raggio atomico crescente Cl, F, K, Ne.

- a. Ne < F < Cl < K
- b. K < Cl < F < Ne
- c. Ne < F < K < Cl
- d. F < Ne < Cl < K

15 – A quale dei seguenti processi corrisponde l'affinità elettronica dello iodio?

- a.  $I_{(g)} + e^- \rightarrow I^-_{(g)}$
- b.  $I_{(s)} + e^- \rightarrow I^-_{(g)}$
- c.  $I_{2(g)} + 2 e^- \rightarrow 2 I^-_{(g)}$
- d.  $I^-_{(g)} \rightarrow I_{(g)} + e^-$

16 – Indicare il numero di atomi di idrogeno presenti in una mole di Ca(OH)<sub>2</sub> (numero di Avogadro = 6,0221 10<sup>23</sup>)

- a. 1,2044 10<sup>24</sup>
- b. 6,0221 10<sup>23</sup>
- c. 1,8066 10<sup>24</sup>
- d. 2,0000

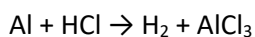
17 – Indicare la specie che può comportarsi solo come acido:

- a. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- b. PO<sub>3</sub><sup>3-</sup>
- c. HPO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
- d. HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>

18 – Indicare la massa di HCl contenuto in 5,00 cm<sup>3</sup> di una soluzione acquosa di HCl 37,0% m/m e avente densità 1,19 g cm<sup>-3</sup>.

- a. 2,20 g
- b. 1,10 g
- c. 1,55 g
- d. 16,1 g

19 – Calcolare la massa di H<sub>2</sub> che si ottiene facendo reagire 100 g di Al con 200 g di HCl puri secondo la reazione (da bilanciare):



- a. 5,5 g
- b. 11,0 g
- c. 1,5 g
- d. 3,0 g

20 – Se si mescolano volumi uguali di due soluzioni aventi la stessa concentrazione molare, una di un acido forte monoprotico e una di NaOH, la soluzione risultante:

- a. è neutra
- b. è acida perché l'NaOH si consuma
- c. assumerà un valore superiore o inferiore a 7 in funzione di quale sia l'acido forte
- d. è minore di 7 perché prevale l'NaOH

21 – Indicare l'affermazione ERRATA. In soluzione acquosa, gli ioni idratati possono considerarsi come:

- a. avvolti da acqua per cui la loro mobilità non è molto dissimile, ciò vale anche per gli ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$
- b. avvolti da un numero sempre maggiore di molecole di  $\text{H}_2\text{O}$ , che aumenta con la carica dello ione e ne aumenta le dimensioni
- c. avvolti da un velo d'acqua dello spessore di una o due molecole di acqua
- d. avvolti da acqua che evidenzia anche, a parità di carica, che gli ioni di dimensioni minori si idratano di più di quelli di dimensioni maggiori

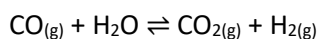
22 – Negli ossiacidi inorganici, gli atomi di idrogeno acidi:

- a. sono sempre legati in modo covalente agli atomi di ossigeno
- b. presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno
- c. sono sempre legati all'atomo centrale
- d. sono a ponte tra l'atomo centrale e un atomo di ossigeno

23 – Uno studente deve preparare una soluzione di acido solforico  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 mol/L per diluizione di una soluzione di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2,0 mol/L. Quanti mL della soluzione concentrata dovrà prelevare e portare a volume in un matraccio tarato da 500 mL?

- a. 125 mL
- b. 50 mL
- c. 100 mL
- d. 250 mL

24 – Data la seguente reazione esotermica:



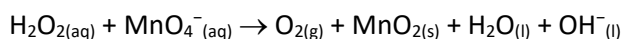
un aumento di temperatura come si riflette sul valore della costante di equilibrio?

- a. il valore della costante di equilibrio diminuisce
- b. il valore della costante di equilibrio aumenta
- c. il valore della costante non cambia
- d. nessuna delle altre risposte

25 – Quale tra le seguenti è una base di Arrhenius?

- a. KOH
- b.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- c.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- d.  $\text{NH}_3$

26 – Il permanganato di potassio  $\text{KMnO}_4$  in soluzione alcalina ossida il perossido d'idrogeno a ossigeno molecolare secondo la seguente reazione:



Dopo avere bilanciato la reazione, indicare tra le seguenti risposte quella che riporta la sequenza esatta dei coefficienti stechiometrici

- a. 3, 2, 3, 2, 2, 2
- b. 2, 3, 2, 2, 2, 2
- c. 3, 2, 2, 3, 2, 2
- d. 2, 3, 3, 2, 2, 2

27 – Calcolare il pH di una soluzione acquosa di HCl 0,015 mol/L.

- a. 1,82
- b. 1,18
- c. 2,00
- d. 0,82

28 – Quali fra i seguenti nomi di composti organici è corretto?

- a. 2-cloro-5-etil-3-isopropil-4,6-dimetileptano
- b. 1-etil-5-metilcicloesano
- c. 2,2-dietileptano
- d. 2-etil-3-metilpentano

29 – Quanti isomeri di struttura condividono la formula molecolare  $C_7H_{16}$ ?

- a. 9
- b. 8
- c. 7
- d. 6

30 – Sulla base della teoria VSEPR, quali delle seguenti specie non sono planari?

$CH_4$  (A),  $CH_3^-$  (B),  $CH_3^+$  (C),  $NH_3$  (D)

- a. A, B e D
- b. A, B e C
- c. B, C e D
- d. A, C e D

31 – Un miscuglio contiene acqua, sabbia e sale disciolto. Qual è la sequenza corretta per ottenere il sale puro?

- a. Filtrazione → evaporazione
- b. Distillazione → filtrazione
- c. Evaporazione → filtrazione
- d. Cromatografia → distillazione

32 – Quale dei seguenti processi è endotermico?

- a. fusione
- b. combustione
- c. condensazione
- d. solidificazione

33 – Quale tra le seguenti molecole ha momento dipolare nullo pur avendo legami polari?

- a.  $CO_2$
- b.  $H_2O$
- c.  $NH_3$
- d.  $SO_2$

34 – Quale tra le seguenti specie ha il raggio ionico maggiore?

- a.  $O^{2-}$
- b.  $Na^+$
- c.  $Mg^{2+}$
- d.  $F^-$

35 – Tenendo conto della geometria della molecola di  $CO_2$  secondo il modello VSEPR, quali orbitali ibridi saranno utilizzati rispettivamente da carbonio e ossigeno?

- a.  $C\ sp; O\ sp^2$
- b.  $C\ sp^2; O\ sp$
- c.  $C\ sp; O\ sp$
- d.  $C\ sp^2; O\ sp^2$

36 – Considerare il biossido di zolfo. Tra le risposte sotto riportate individuate nell'ordine: (i) la forma più rappresentativa della molecola secondo la teoria VSEPR, (ii) la geometria dell'intorno elettronico dell'atomo centrale, (iii) il numero di coppie solitarie di elettroni.

- a. Molecola angolare, intorno trigonale planare, una coppia
- b. Molecola lineare, intorno trigonale planare, nessuna coppia
- c. Molecola angolare, intorno lineare, nessuna coppia
- d. Molecola lineare, intorno lineare, nessuna coppia

37 – Individuare l'affermazione corretta che riguarda i gas ideali:

- a. Le molecole di due campioni di gas diversi, ma alla stessa temperatura e pressione, hanno la stessa energia cinetica media
- b. Le molecole di un gas ad una certa temperatura e pressione urtano contro le pareti del recipiente che lo contiene tutte con la stessa energia
- c. Le molecole di due campioni di gas diversi, ma alla stessa temperatura e pressione, hanno la stessa velocità quadratica media
- d. L'energia cinetica media delle molecole di un gas non cambia se la temperatura del gas viene aumentata

38 - Individuare quale soluzione, tra quelle riportate, è isotonica con una soluzione di  $CaCl_2$  0,0020 m.

- a.  $NaBr$  0,0030 m
- b.  $Al_2(SO_4)_3$  0,0010 m
- c.  $KCl$  0,002 m
- d. Saccarosio 0,002 m

39 – Il  $PCl_3$  è un prodotto di partenza per la sintesi di pesticidi e viene preparato per reazione diretta del fosforo con cloro. Indicare la massa di tricloruro di fosforo che si ottiene dalla reazione di 125 g di P con 325 g di  $Cl_2$ .

- a. 420,0 g
- b. 554,7 g
- c. 404,0 g
- d. 306,7 g

40 – Indicare tra le seguenti la proprietà non periodica degli elementi.

- a. numero atomico
- b. energia di ionizzazione

- c. energia di affinità per l'elettrone
- d. raggio atomico

41 – Un composto ha dato all'analisi elementare per combustione i seguenti risultati: C = 40,0%, H = 6,60 % (la restante parte è ossigeno), sapendo che la sua massa molare vale 180 g/mol, indicare in ordine la sua formula molecolare e la sua formula minima.

- a. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, CH<sub>2</sub>O
- b. CH<sub>2</sub>O, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- c. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>O
- d. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

42 – La tensione di vapore di un liquido:

- a. aumenta con la T
- b. diminuisce con la T
- c. aumenta o diminuisce con la T a seconda della natura chimica del liquido
- d. aumenta con l'aumentare della pressione a cui il liquido è sottoposto

43 – Tra le seguenti specie, quale ha il maggiore potere ossidante in condizioni standard?

- a. Cu<sup>2+</sup>/Cu (E° = +0,34 V)
- b. Zn<sup>2+</sup>/Zn (E° = -0,76 V)
- c. Fe<sup>2+</sup>/Fe (E° = -0,44 V)
- d. Al<sup>3+</sup>/Al (E° = -1,66 V)

44 – Quale prodotto si forma sul catodo durante l'elettrolisi di AgNO<sub>3</sub> fuso con elettrodi inerti?

- a. Ag
- b. O<sub>2</sub>
- c. NO<sub>2</sub>
- d. H<sub>2</sub>

45 – A temperatura T costante, in un recipiente chiuso (V = 1 dm<sup>3</sup>), avviene la seguente reazione di equilibrio: CO<sub>(g)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub> ⇌ CO<sub>2(g)</sub> + H<sub>2(g)</sub>. All'equilibrio sono presenti 2,0 mol di CO, 5,0 mol di H<sub>2</sub>O, 8,0 moli di CO<sub>2</sub> e 7,0 mol di H<sub>2</sub>. Stabilire la nuova composizione all'equilibrio se si aggiungono altre 4 mol di CO alla miscela di equilibrio:

- a. 4,4 mol di CO, 3,4 mol di H<sub>2</sub>O, 9,6 moli di CO<sub>2</sub> e 8,6 mol di H<sub>2</sub>
- b. 6,0 mol di CO, 5,0 mol di H<sub>2</sub>O, 8,0 moli di CO<sub>2</sub> e 7,0 mol di H<sub>2</sub>
- c. 5,5 mol di CO, 3,5 mol di H<sub>2</sub>O, 8,5 moli di CO<sub>2</sub> e 7,5 mol di H<sub>2</sub>
- d. 6,0 mol di CO, 2,5 mol di H<sub>2</sub>O, 9,2 moli di CO<sub>2</sub> e 6,4 mol di H<sub>2</sub>

46 – In quali condizione il comportamento di un gas reale può essere assimilato con buona approssimazione a quello di un gas ideale?

- a. a bassa P ed elevata T
- b. a elevate P e T
- c. a bassa P e T
- d. a elevata P e a bassa T

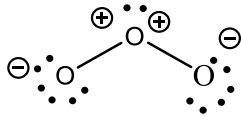
47 – Quali sono, rispettivamente, le ibridazioni degli atomi di ossigeno e carbonio nella molecola di formaldeide?

- a.  $sp^2, sp^2$
- b.  $sp^2, sp^3$
- c.  $sp^3, sp^3$
- d.  $sp^3, sp^2$

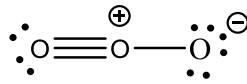
48 – Che valore hanno gli angoli di legame tra gli atomi di carbonio nella molecola di ciclopropano?

- a.  $60^\circ$
- b.  $109,5^\circ$
- c.  $120^\circ$
- d.  $90^\circ$

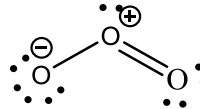
49 – Quale delle seguenti strutture meglio rappresenta la molecola di ozono?



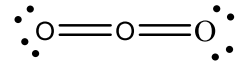
A



B



C



D

- a. Struttura C
- b. Struttura A
- c. Struttura B
- d. Struttura D

50 – Utilizzando la teoria VSEPR, prevedere quale delle seguenti molecole è planare

- a.  $SO_3$
- b.  $NH_3$
- c.  $SO_2Cl_2$
- d.  $H_2SO_4$