

Giochi e Campionati Internazionali della Chimica 2026

Competizione individuale – Finale regionale

28 marzo 2026 ore 10,30

Quesiti Classe di Concorso B

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

1 – Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale specie tra CH_3^+ e CH_3^- gli atomi giacciono nello stesso piano.

- a. CH_3^+
- b. CH_3^-
- c. sia CH_3^+ che CH_3^-
- d. né CH_3^+ né CH_3^-

2 – Una soluzione di HNO_3 al 27,0% m/m ha una densità di 1,16 g/mL. Pertanto, le sue concentrazioni molare (M) e molale (m) sono:

- a. $M = 4,97 \text{ mol/L}$; $m = 5,87 \text{ mol/kg}$
- b. $M = 1,56 \text{ mol/L}$; $m = 5,20 \text{ mol/kg}$
- c. $M = 2,34 \text{ mol/L}$; $m = 4,31 \text{ mol/kg}$
- d. $M = 3,20 \text{ mol/L}$; $m = 2,72 \text{ mol/kg}$

3 – Indicare l'affermazione corretta tra le seguenti riguardo le densità dei gas:

- a. Le densità dei gas dipendono fortemente dalla P e dalla T e sono proporzionali alla loro massa molare
- b. Le densità dei gas aumentano in modo direttamente proporzionale all'aumentare della P e della T (Boyle)
- c. Le densità dei gas aumentano all'aumentare della T e diminuiscono all'aumentare della P
- d. Non esiste alcuna relazione tra la densità dei gas e la loro massa molare

4 – Quando si neutralizza con una base una soluzione acida, quale delle seguenti affermazioni è sempre vera?

- a. Si forma un sale
- b. Si forma una soluzione avente $\text{pH} = 7$
- c. Si forma un sale e acqua in ugual quantità
- d. Il valore del pH non subisce variazioni

5 – Anche in presenza di abbondanti nevicate, il solfato di sodio decaidrato, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, è sparso sulle piste da sci perché:

- a. Sciogliendosi abbassa la temperatura di congelamento del manto nevoso, rendendolo più compatto
- b. Sciogliendosi alza la temperatura di congelamento del manto nevoso rendendolo più scorrevole
- c. Assorbe la radiazione ultravioletta e migliora la visibilità
- d. Cede l'acqua di cristallizzazione e rende più morbida la neve

6 – Alla pressione di 101325 Pa, una soluzione acquosa di un aldoso, $C_6H_{12}O_6$, e una di KF, entrambe di uguale concentrazione molale, bollono rispettivamente alla temperatura T_1 e T_2 . Quale fra le seguenti coppie di valori è verosimile per T_1 e T_2 ?

- a. $T_1 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 102,6 \text{ }^\circ\text{C}$
- b. $T_1 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$
- c. $T_1 = 99,5 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 99,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- d. $T_1 = 102,6 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$

7 – Una pila è costituita da due elettrodi $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ e $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$. L'affermazione corretta è:

- a. L'elettrodo Ag^+/Ag è il polo positivo del sistema
- b. Il potenziale a circuito aperto in condizioni standard è $\Delta E^\circ = 1,14 \text{ V}$
- c. Il potenziale a circuito aperto dipende dalla massa degli elettrodi
- d. Col passare del tempo la bacchetta di argento si assottiglia

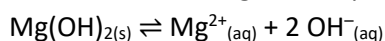
8 – Individuare l'affermazione ERRATA:

- a. Si può prevedere la spontaneità di un processo redox anche senza conoscere i potenziali redox
- b. Lo ione nitrato NO_3^- può essere solo un ossidante
- c. Lo ione nitrito NO_2^- può essere sia un ossidante che un riducente
- d. L'elettrodo normale a idrogeno può essere il polo positivo o negativo di una pila

9 – Nella pila di Daniell ($\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$), quale processo avviene all'anodo?

- a. Ossidazione dello zinco metallico a Zn^{2+}
- b. Riduzione degli ioni Cu^{2+} a rame metallico
- c. Riduzione degli ioni Zn^{2+} a zinco metallico
- d. Ossidazione del rame metallico a Cu^{2+}

10 – Considera il seguente equilibrio di solubilità:



Cosa accade aumentando il pH della soluzione?

- a. La solubilità dell'idrossido diminuisce
- b. La solubilità aumenta perché aumenta la concentrazione di ioni OH^-
- c. Il prodotto di solubilità ($K_{ps} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$) aumenta
- d. L'equilibrio non viene influenzato dal pH perché l'aumento di pH comporta una variazione della concentrazione di ioni $[\text{H}^+]$

11 – Nella scelta di un indicatore per una titolazione acido-base da svolgere in laboratorio, è importante che:

- a. Il suo intervallo di pH di viraggio comprenda il punto di equivalenza della titolazione
- b. Sia incolore prima del punto equivalente così da cogliere al meglio la variazione di colore
- c. L'indicatore possa reagire completamente con il titolante ed essere consumato
- d. Abbia un pH di viraggio il più vicino a 7, indice dell'avvenuta neutralizzazione dell'acido con la base

12 – Quale caratteristica deve avere un composto per essere utilizzato come standard primario?

- a. Stabilità chimica ed elevato peso molecolare
- b. Elevata igroscopicità
- c. Bassa purezza

d. Facilità di ossidazione

13 – Sull’etichetta di un reagente chimico è presente un simbolo di pericolo contrassegnato dalla frase: “Sostanza comburente”. Esso indica una sostanza che:

- a. a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provoca una forte reazione esotermica
- b. per effetto della fiamma può esplodere violentemente
- c. a contatto con l’aria, a temperatura normale e senza ulteriore apporto di energia, può riscaldarsi ed infiammarsi
- d. pur non essendo corrosiva, può provocare una reazione infiammatoria a livello della pelle o delle mucose

14 – Quale tra le seguenti specie ioniche contribuisce maggiormente alla conducibilità di una soluzione acquosa, a parità di concentrazione?

- a. H⁺
- b. Mg²⁺
- c. Na⁺
- d. Ca²⁺

15 – Durante la titolazione di 20 mL di una soluzione di CH₃COOH 0,100 mol/L (pK_a = 4,78) con NaOH 0,100 mol/L, indicatore fenolftaleina, indicare il pH dopo l’aggiunta di 10 mL di NaOH 0,100 mol/L.

- a. 4,78
- b. 8,20
- c. 5,70
- d. 2,89

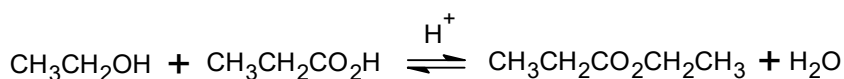
16 – Il prodotto della pressione per il volume di un gas:

- a. ha le dimensioni di un lavoro
- b. ha le dimensioni di una forza
- c. è adimensionale
- d. ha le dimensioni di una superficie

17 – L’entropia di un sistema può essere considerata una misura del suo disordine; si osserva inoltre che i sistemi tendono ad assumere spontaneamente le disposizioni più probabili. Ne deriva che in un sistema isolato:

- a. l’entropia totale tende spontaneamente ad aumentare
- b. tutti i sistemi sono estremamente disordinati
- c. è più probabile una disposizione ordinata rispetto ad una disordinata
- d. l’entropia di un sistema deve comunque rimanere costante

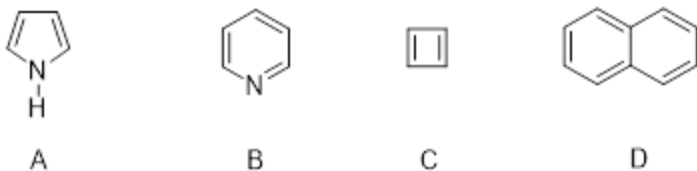
18 – Qual è il ruolo del catalizzatore acido nella reazione di esterificazione di Fischer riportata di seguito?



- a. Converte l’acido propanoico in un elettrofilo più reattivo
- b. Sposta l’equilibrio verso destra
- c. Neutralizza la base formata come prodotto collaterale nella reazione
- d. Converte l’etanolo in un nucleofilo più reattivo

- b. 2
- c. 3
- d. 4

23 – Quale tra i seguenti composti non è aromatico?

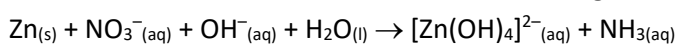


- a. C
- b. B
- c. D
- d. A

24 – Il titanio ha la seguente configurazione elettronica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$. Quale dei seguenti composti del titanio NON esiste?

- a. K_2TiO_4
- b. K_3TiF_6
- c. K_2TiF_6
- d. $K_2Ti_2O_5$

25 – Identificare i coefficienti che bilanciano la seguente reazione:



- a. 4, 1, 7, 6, 4, 1
- b. 8, 2, 14, 12, 8, 2
- c. 3, 1, 5, 4, 3, 1
- d. 4, 2, 2, 5, 2, 2

26 – Indicare come è meglio descritta la geometria degli atomi nella specie PCl_4^+ :

- a. tetraedrica
- b. lineare
- c. a squadra
- d. trigonale bipyramidale

27 – Indicare in quale delle seguenti sequenze le sostanze sono riportate per punto di ebollizione CRESCENTE:

- a. $H_2, CH_4, H_2S, CH_3OH, H_2O, KCl$
- b. $H_2, CH_4, H_2O, H_2S, CH_3OH, KCl$
- c. $H_2, CH_4, H_2S, H_2O, CH_3OH, KCl$
- d. $CH_4, H_2, H_2S, CH_3OH, KCl, H_2O$

28 – Quanti grammi di $K_2Cr_2O_7$ è necessario decomporre per ottenere $2,56 \cdot 10^{25}$ atomi di potassio (numero di Avogadro = $6,02214076 \cdot 10^{23}$)?

- a. $6,25 \cdot 10^3$ g
- b. $13,2 \cdot 10^3$ g
- c. $39,5 \cdot 10^3$ g

d. $26,4 \cdot 10^3 \text{ g}$

29 – Una soluzione è stata preparata mescolando volumi uguali di soluzioni acquose di NaOH 0,10 mol/L e di NH_4Cl 0,20 mol/L. Stabilire quale sarà il valore di pH della soluzione finale a equilibrio raggiunto ($\text{p}K_b(\text{NH}_3) = 4,75$).

- a. Il pH sarà vicino a 9 perché si forma un tampone ammoniacale
- b. Il pH sarà vicino alla neutralità perché hanno reagito un acido con una base
- c. Il pH sarà vicino a 5 perché il cloruro di ammonio è presente in quantità maggiore
- d. Non è possibile rispondere perché non si conoscono i volumi, seppur uguali

30 – Identificare il nuclide che si ottiene dalla cattura di un protone da parte del $^{85}_{37}\text{Rb}$

- a. $^{86}_{38}\text{Sr}^+$
- b. $^{85}_{36}\text{Kr}^+$
- c. $^{84}_{36}\text{Kr}^-$
- d. $^{86}_{38}\text{Sr}^-$

31 – Indicate la corretta coppia di giudizi V/F (vero/falso) per le seguenti affermazioni: i) Il numero quantico di spin è il verso di rotazione dell'elettrone intorno al nucleo; ii) Il numero quantico principale determina univocamente l'energia dell'elettrone solo in un atomo monoelettronico.

- a. i) F, ii) V
- b. i) V; ii) F
- c. i) V; ii) V
- d. i) F; ii) F

32 – Quale dei seguenti equilibri è in grado di spiegare, in base alla teoria di Brønsted-Lowry, il fatto che le soluzioni acquose di carbonato di sodio siano basiche.

- a. $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- b. $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3(\text{aq})$
- c. $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NaH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- d. $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

33 – Un gas Y può essere formato da C_2H_4 , CH_4 , C_2H_6 o C_2H_2 . 10,0 mL del gas Y richiedono 25,0 mL di O_2 per la combustione completa. I volumi sono riferiti alla stessa pressione e temperatura. Individuare la formula del gas.

- a. C_2H_2
- b. CH_4
- c. C_2H_6
- d. C_2H_4

34 – Quale dei seguenti dispositivi di protezione individuale (DPI) è obbligatorio avere a disposizione e indossare in un laboratorio chimico?

- a. Occhiali di protezione
- b. Guanti in lattice (sempre e comunque)
- c. Mascherina FFP2
- d. Cappa di aspirazione

- 35 – Quale delle seguenti affermazioni sui metalli alcalini è corretta?
- Hanno un solo elettrone nel livello di valenza e formano ioni 1+
 - Hanno due elettroni nel livello di valenza e formano ioni 2+
 - Sono poco reattivi e si trovano in natura allo stato elementare
 - Presentano energie di ionizzazione comparabili agli altri metalli
- 36 – La cella elementare di un solido cristallino è:
- La più piccola unità strutturale che, ripetuta nello spazio, genera l'intero reticolo cristallino
 - La porzione di cristallo più piccola che contiene la formula minima del composto
 - La più piccola unità strutturale che contiene una molecola isolata presente nel cristallo
 - La porzione di cristallo che contiene l'unità ripetitiva di ioni che compongono il solido ionico
- 37 – Quale relazione esiste generalmente tra energia di legame e distanza di legame?
- Legami più corti sono generalmente associati a energie di legame maggiori
 - All'aumentare della distanza di legame aumenta anche l'energia di legame
 - Non esiste alcuna relazione tra energia e distanza di legame
 - L'energia di legame dipende solo dalla massa degli atomi coinvolti
- 38 – L'aumento di temperatura in una reazione endotermica all'equilibrio quale dei seguenti effetti comporta?
- Lo spostamento dell'equilibrio verso i prodotti
 - Lo spostamento dell'equilibrio verso i reagenti
 - Nessun effetto sull'equilibrio
 - Una diminuzione della costante di equilibrio
- 39 – Calcolare la concentrazione in % m/m di una soluzione ottenuta solubilizzando 20,0 g di NaCl (MM NaCl = 58,443 g/mol) in 1,2 kg di H₂O (d = 1,0 g/mL)
- 1,64% m/m
 - 0,16% m/m
 - 16,4% m/m
 - 0,82% m/m
- 40 – Quale tra le seguenti sostanze è un non elettrolita?
- C₆H₁₂O₆ (glucosio)
 - NaCl
 - HCl
 - KOH
- 41 – Il pittogramma GHS04 (bombola gas) segnala un pericolo specifico legato a:
- Gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione
 - Sostanze gassose che possono reagire violentemente con l'acqua
 - Gas tossici con effetto sulla salute umana
 - Gas combustibili esclusivamente infiammabili
- 42 – Qual è il principale vantaggio dell'estrattore Soxhlet rispetto all'estrazione liquido-liquido tradizionale?
- Consente un'estrazione continua del solido senza usare grandi volumi di solvente fresco
 - Permette la separazione di solidi insolubili

- c. Utilizza basse temperature per non degradare i composti
- d. È più rapido di qualsiasi altra tecnica di estrazione

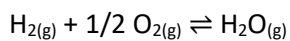
43 – Secondo la teoria di Lewis, quale delle seguenti specie può essere considerata un acido?

- a. BF_3
- b. NH_3
- c. OH^-
- d. Cl^-

44 – Indicare tra le seguenti l'unica affermazione ERRATA:

- a. La solubilità del diossido di carbonio in acqua aumenta all'aumentare della temperatura
- b. Una soluzione di NaCl in acqua bolle a temperature più elevate rispetto all'acqua pura
- c. La solubilità di un composto in acqua dipende dalla temperatura
- d. L'aria è una miscela di N_2 , O_2 , Ar e altri gas

45 – La reazione di formazione dell'acqua è esotermica ($\Delta H^\circ < 0$).



Indicare, nell'ordine, l'effetto delle seguenti variazioni sull'equilibrio: i) diminuzione di $\chi(\text{H}_2)$; ii) aumento di $\chi(\text{O}_2)$; iii) diminuzione di T (χ = frazione molare):

- a. l'equilibrio si sposta a sinistra; l'equilibrio si sposta a destra; l'equilibrio si sposta a destra
- b. l'equilibrio si sposta a destra; l'equilibrio si sposta a sinistra; l'equilibrio si sposta a sinistra
- c. l'equilibrio si sposta sempre a destra
- d. l'equilibrio si sposta sempre a sinistra