

Giochi e Campionati Internazionali della Chimica 2026

Competizione individuale – Finale regionale

28 marzo 2026 ore 10,30

Quesiti Classe di Concorso A

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

1 – Individuare l'affermazione ERRATA a proposito dei numeri di ossidazione:

- Il numero di ossidazione del fluoro, essendo l'atomo più elettronegativo conosciuto, è sempre +1
- La somma algebrica dei numeri di ossidazione degli atomi in un composto neutro è uguale a zero
- La diminuzione del numero di ossidazione di un elemento corrisponde a un acquisto di elettroni
- In uno ione monoatomico il numero di ossidazione dell'elemento corrisponde alla carica dello ione

2 – Ricordando che i solidi metallici sono noti per condurre la corrente elettrica e che questa caratteristica è dovuta alla “mobilità” degli elettroni, cosa puoi dedurre?

- Parte degli elettroni degli atomi metallici sono mobili
- Sia le particelle che costituiscono i nuclei che gli elettroni sono mobili
- Le particelle che costituiscono il nucleo sono anch'esse mobili per evitare sbilanciamenti di carica
- La conduzione è dovuta a tutti gli elettroni presenti negli atomi metallici

3 – Indicare in quale molecola dei seguenti acidi alogenidrici il legame covalente è più polare:

- HF
- HBr
- HCl
- HI

4 – Indicare la sostanza che può reagire con NaOH per formare un sale.

- HF
- H₂O
- NH₃
- CH₄

5 – Una soluzione acquosa 1,00 mmol/L di una sostanza contiene, nel volume di 1 dm³, una quantità chimica di soluto pari a:

- 1,00 10⁻³ mol
- 1,00 10³ mol
- 6,02 10²³ molecole
- 1,00 mol

6 – Indicare la concentrazione degli ioni Al³⁺ e SO₄²⁻ in una soluzione acquosa 0,0165 mol/L di Al₂(SO₄)₃.

- [Al³⁺] = 0,0330 mol/L e [SO₄²⁻] = 0,0495 mol/L
- [Al³⁺] = 0,0495 mol/L e [SO₄²⁻] = 0,0330 mol/L
- [Al³⁺] = 0,0165 mol/L e [SO₄²⁻] = 0,0247 mol/L

d. $[Al^{3+}] = 0,165 \text{ mol/L}$ e $[SO_4^{2-}] = 0,328 \text{ mol/L}$

7 – Indicare il composto in cui l'atomo di azoto ha numero di ossidazione N.O. = +3.

- a. HNO₂
- b. NaNO₃
- c. NH₄Cl
- d. NH₃

8 – Considerando le formule di struttura secondo la convenzione di Lewis, indicare nell'ordine la forma della molecola di SO₂, dello ione solfato SO₄²⁻ e della molecola di CO₂.

- a. forma angolata (a V), tetraedrica e lineare
- b. forma lineare, tetraedrica e angolata (a V)
- c. forma angolata (a V), tetraedrica e angolata (a V)
- d. forma triangolare, tetraedrica e lineare

9 – Completare in modo corretto la seguente frase: "Il primo modello atomico di Bohr..."

- a. Permette di calcolare posizione e velocità di un elettrone
- b. Si basa sulla meccanica quantistica
- c. Prevede anche orbite ellittiche
- d. Permette all'elettrone di occupare qualsiasi posizione intorno al nucleo

10 – Completare in modo corretto la seguente frase: "Se a un atomo è fornita energia diventa un atomo eccitato, e..."

- a. Uno o più elettroni di valenza acquistano energia che, ritornando allo stato fondamentale, la riemettono sotto forma di quanto
- b. La maggior parte degli elettroni resta nello stato fondamentale e solamente quelli di core sono promossi a elettroni di valenza
- c. Un solo elettrone acquista energia e occuperà una nuova posizione intorno al nucleo
- d. Uno o più elettroni non risentiranno dell'influenza del nucleo e formeranno uno ione negativo

11 – Alla stessa pressione e temperatura, un serbatoio è riempito prima con un gas X. Il peso del gas risulta 14,2 g. Il serbatoio è svuotato e riempito con aria, la massa contenuta è pari a 5,78 g. Sapendo che il peso molecolare medio dell'aria è 28,9 u, calcolare il peso molecolare del gas X (legge dei gas ideali: $P V = n R T$, $R = 0,0821 \text{ L atm / K mol}$).

- a. 71,0 u
- b. 45,5 u
- c. 98,3 u
- d. 121,4 u

12 – Qual è il comportamento corretto da seguire quando si maneggiano sostanze chimiche sconosciute in laboratorio?

- a. Leggere l'etichetta e consultare la scheda di sicurezza prima dell'uso
- b. Annusarle direttamente e toccarle con le mani per identificarle e verificarne la consistenza
- c. Consultare la scheda di sicurezza dopo l'uso per verificare di aver operato correttamente
- d. Mescolarle con acqua per testarne la reazione e comprenderne la pericolosità

13 – Se una bilancia digitale riporta una massa di 12,340 g, quante cifre significative ha la misura?

- a. 5
- b. 3
- c. 4
- d. 6

14 – Quale affermazione riguarda la valenza di un elemento chimico?

- a. È il numero di legami covalenti che un atomo è in grado di formare
- b. È il numero di neutroni presenti nel nucleo di un atomo
- c. È il numero di elettroni presenti nel livello energetico più interno
- d. È sempre uguale al numero atomico dell'elemento

15 – Quale delle seguenti è una proprietà tipica dei solidi ionici?

- a. Hanno punti di fusione e di ebollizione elevati e conducono elettricità quando fusi o in soluzione
- b. Conducono elettricità nello stato solido per contatto tra gli ioni ma non quando sono disciolti
- c. Sono malleabili e duttili come i metalli vista la loro natura di sali derivanti da metalli
- d. Sono generalmente insolubili in solventi polari come l'acqua

16 – Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente la struttura del diamante?

- a. È un solido covalente a reticolo tridimensionale
- b. È un solido ionico formato da carbonio e idrogeno
- c. È una molecola costituita da atomi di carbonio legati tra loro da forze deboli
- d. È una forma metallica del carbonio che conduce bene l'elettricità

17 – La resa percentuale di una reazione può risultare inferiore al 100% perché:

- a. I reagenti non si trasformano completamente in prodotti
- b. La legge di conservazione della massa può non essere rispettata
- c. Il prodotto ottenuto ha massa inferiore ai reagenti
- d. Il calcolo stechiometrico non permette di stimare la resa teorica

18 – Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo all'entalpia di formazione standard (ΔH_f°)?

- a. È la variazione di entalpia per formare 1 mole di composto a partire dai suoi elementi nello stato standard
- b. È sempre positiva per tutti i composti puri nello stato standard
- c. Si riferisce alla formazione di una quantità di sostanza in condizioni standard
- d. È uguale a zero per tutti i composti puri nello stato standard

19 – Quale tra i seguenti è il valore del pH di una soluzione di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $1,5 \cdot 10^{-3}$ mol/L?

- a. 11,5
- b. 10,5
- c. 7,5
- d. 5,0

20 – Quale tra le seguenti soluzioni è un tampone alcalino?

- a. $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

- b. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
- c. $\text{HCl} + \text{NaCl}$
- d. $\text{NaOH} + \text{KOH}$

21 – Il carbonato di sodio (Na_2CO_3) solubilizzato in acqua produce una soluzione:

- a. basica
- b. acida
- c. neutra
- d. ossidante

22 – Quanti grammi di BaCl_2 devono essere pesati per preparare 2,0 L di una soluzione di BaCl_2 0,20 mol/L (MM $\text{BaCl}_2 = 208,23$ g/mol)?

- a. 83,29 g
- b. 41,64 g
- c. 0,8329 g
- d. 208,2 g

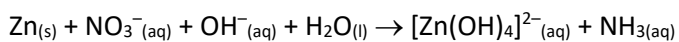
23 – La temperatura di fusione dell'acqua è la temperatura alla quale:

- a. l'acqua liquida solidifica
- b. l'acqua liquida evapora
- c. il ghiaccio si trasforma in vapore
- d. il vapore acqueo liquefa

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. $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$

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 bipiramidale

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

- a. $\text{H}_2, \text{CH}_4, \text{H}_2\text{S}, \text{CH}_3\text{OH}, \text{H}_2\text{O}, \text{KCl}$
- b. $\text{H}_2, \text{CH}_4, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{S}, \text{CH}_3\text{OH}, \text{KCl}$

- 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. $26,4 \cdot 10^3$ 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 ($pK_b(NH_3) = 4,75$).

- 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 $^{85}_{37}Rb$

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

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. $CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$
- b. $Na^+(aq) + HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons NaHCO_3(aq)$
- c. $Na^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NaH(aq) + OH^-(aq)$
- d. $CO_3^{2-}(aq) + H^+(aq) \rightleftharpoons CO_2(g) + OH^-(aq)$

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?

- a. Hanno un solo elettrone nel livello di valenza e formano ioni 1+
- b. Hanno due elettroni nel livello di valenza e formano ioni 2+
- c. Sono poco reattivi e si trovano in natura allo stato elementare
- d. Presentano energie di ionizzazione comparabili agli altri metalli

36 – La cella elementare di un solido cristallino è:

- a. La più piccola unità strutturale che, ripetuta nello spazio, genera l'intero reticolo cristallino
- b. La porzione di cristallo più piccola che contiene la formula minima del composto
- c. La più piccola unità strutturale che contiene una molecola isolata presente nel cristallo
- d. 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?

- a. Legami più corti sono generalmente associati a energie di legame maggiori
- b. All'aumentare della distanza di legame aumenta anche l'energia di legame
- c. Non esiste alcuna relazione tra energia e distanza di legame
- d. 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?

- a. Lo spostamento dell'equilibrio verso i prodotti
- b. Lo spostamento dell'equilibrio verso i reagenti
- c. Nessun effetto sull'equilibrio
- d. 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)

- a. 1,64% m/m
- b. 0,16% m/m
- c. 16,4% m/m
- d. 0,82% m/m

40 – Quale tra le seguenti sostanze è un non elettrolita?

- a. C₆H₁₂O₆ (glucosio)
- b. NaCl
- c. HCl
- d. KOH

41 – Il pittogramma GHS04 (bombola gas) segnala un pericolo specifico legato a:

- a. Gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione
- b. Sostanze gassose che possono reagire violentemente con l'acqua
- c. Gas tossici con effetto sulla salute umana
- d. Gas combustibili esclusivamente infiammabili

42 – Qual è il principale vantaggio dell'estrattore Soxhlet rispetto all'estrazione liquido-liquido tradizionale?

- a. Consente un'estrazione continua del solido senza usare grandi volumi di solvente fresco
- b. 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

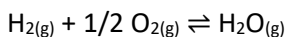
43 – Secondo la teoria di Lewis, quale delle seguenti specie può essere considerata un acido?

- a. BF₃
- b. NH₃
- 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 N₂, O₂, 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