

Giochi e Campionati Internazionali della Chimica 2026

Competizione individuale – Finale nazionale GARA 1

08 maggio 2026 ore 9:00

Quesiti Classe di Concorso B

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

1 – Durante una titolazione acido forte–base forte, uno studente non avvinca la buretta con la soluzione titolante (NaOH) ma la risciacqua solo con acqua distillata prima di riempirla. Qual è l'effetto sul volume di NaOH misurato al punto equivalente rispetto al volume che si sarebbe misurato avvinando correttamente la buretta (e in assenza di ulteriori errori di titolazione)?

- a. Il volume di viraggio è più alto
- b. Il volume di viraggio è più basso
- c. Non si ha nessun effetto significativo
- d. L'effetto dipende dalla concentrazione dell'acido titolato

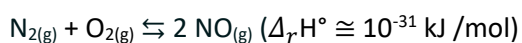
2 – Qual è il numero di ossidazione del carbonio nella molecola di acido formico?

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

3 – Qual è il pH di una soluzione 10^{-7} mol/L di KOH?

- a. 7,2
- b. 13,0
- c. 6,8
- d. 7,0

4 – Individuare l'affermazione corretta relativa alla seguente reazione:



- a. Anche variando la temperatura, il processo non potrà mai avere una costante di equilibrio maggiore di uno
- b. La costante di equilibrio di questo processo è un valore molto grande
- c. La K_p di questo processo è numericamente diversa dalla K_c
- d. Non si possono fare previsioni, nemmeno approssimate, su come varia la costante di equilibrio con la temperatura

5 – L'idrogeno molecolare agisce normalmente da riducente ma in alcuni casi può agire da ossidante. Individuare in quale dei seguenti metalli può comportarsi da ossidante.

- a. Na
- b. Fe
- c. Pd
- d. Ag

6 – Valutare quale delle seguenti affermazioni è, in ordine, vera (V) o falsa (F):

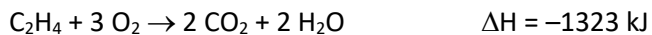
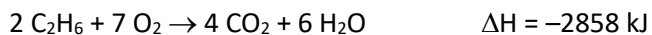
- i) il catalizzatore è coinvolto nel processo catalitico
- ii) il catalizzatore aumenta la quantità di prodotti presenti all'equilibrio
- iii) il catalizzatore diminuisce l'energia di attivazione di una reazione

- a. V, F, V
- b. F, V, F
- c. V, V, V
- d. F, F, V

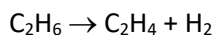
7 – Una reazione è all'equilibrio quando:

- a. $\Delta G_r = 0$
- b. $\Delta H_r = \Delta S_r$
- c. $\Delta S_r = 0$
- d. $\Delta H_r = 0$

8 – Sapendo che il ΔH delle seguenti reazioni di combustione, in cui tutte le specie devono essere considerate in fase gassosa, sono:



calcolare il ΔH per la seguente reazione:



- a. +136 kJ
- b. +272 kJ
- c. -136 kJ
- d. -272 kJ

9 – Supponendo che i seguenti composti ionici NaCl, NaBr, KI, LiCl, LiF abbiano tutti lo stesso tipo di reticolo cristallino, metterli in ordine di energia reticolare crescente:

- a. KI < NaBr < NaCl < LiCl < LiF
- b. NaBr < KI < NaCl < LiCl < LiF
- c. NaCl < NaBr < LiF < LiCl < KI
- d. NaCl < LiCl < KI < NaBr < LiF

10 – Una reazione chimica è caratterizzata da $\Delta H^\circ = -20,0 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta S^\circ = +50,0 \text{ J/mol}$. La reazione è condotta in condizioni standard. Considerate le seguenti affermazioni: (i) la reazione è esotermica, (ii) la reazione è accompagnata da una diminuzione del disordine nel sistema, (iii) la reazione avviene in maniera spontanea. Dire in ordine quali sono vere (V) e quali false (F).

- a. V, F, V
- b. V, V, F
- c. F, V, F
- d. F, F, V

11 – Indicare l'affermazione ERRATA.

- a. gli idruri dei metalli alcalini sono covalenti
- b. la reazione dello ione H^- in acqua è contemporaneamente una reazione acido-base e redox
- c. l'idruro di boro reagisce con l'acqua formando idrogeno e acido bórico
- d. Li e Be sono caratterizzati da un'elettronegatività molto minore di quella di H, e i relativi idruri non liberano in soluzione ioni H^+ bensì ioni H^- , più accentuato nel caso di Li che di Be

12 – Indicare tra le seguenti specie quelle con geometria planare: IF_4^- , HPO_4^{2-} , SO_4^{2-} , BF_3

- a. IF_4^- ; BF_3
- b. IF_4^- ; HPO_4^{2-}
- c. SO_4^{2-} ; BF_3
- d. HPO_4^{2-} ; SO_4^{2-}

13 – Indicare la predizione corretta della forza acida relativa dei seguenti ossiacidi degli alogeni:

- a. $HOCl > HOBr > HOI$
- b. $HOBr > HOI > HOCl$
- c. $HOBr > HOCl > HOI$
- d. $HOI > HOCl > HOBr$

14 – La densità di CsI è $4,511 \text{ g cm}^{-3}$. Calcolare la distanza di legame ionico, sapendo che la cella elementare ha una struttura cubica a corpo centrato.

- a. $3,957 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$
- b. $2,500 \cdot 10^{-7} \text{ cm}$
- c. $2,103 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$
- d. $5,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$

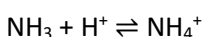
15 – A $123 \text{ }^\circ\text{C}$ il PCl_5 si decompone per formare PCl_3 e Cl_2 , e a tale temperatura $K_c = 0,022$. In un recipiente chiuso sono inizialmente presenti solo PCl_5 e Cl_2 entrambi alla concentrazione di $1,0 \text{ mol/L}$. Indicare in ordine le concentrazioni di PCl_5 , PCl_3 e Cl_2 una volta riscaldato a $123 \text{ }^\circ\text{C}$ e a equilibrio raggiunto.

- a. $0,979 \text{ mol/L}$, $0,021 \text{ mol/L}$, $1,021 \text{ mol/L}$
- b. $1,113 \text{ mol/L}$, $0,993 \text{ mol/L}$, $0,993 \text{ mol/L}$
- c. $0,71 \text{ mol/L}$, $0,29 \text{ mol/L}$, $1,29 \text{ mol/L}$
- d. $0,065 \text{ mol/L}$, $0,3 \text{ mol/L}$, $1,13 \text{ mol/L}$

16 – Una soluzione di HCl (circa $0,1 \text{ mol/L}$) viene standardizzata con una soluzione a titolo noto di Na_2CO_3 (standard primario). Quale delle seguenti reazioni rappresenta la reazione di standardizzazione corretta?

- a. $2 \text{ HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{ NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$
- c. $2 \text{ HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{ NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- d. $4 \text{ HCl} + 2 \text{ Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 4 \text{ NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

17 – Nella reazione:



indicare quale delle seguenti specie è una base di Lewis?

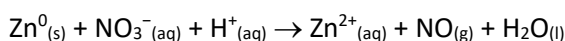
- a. NH_3
- b. H^+
- c. NH_4^+

d. Nessuna delle altre risposte

18 – Una soluzione presenta un'assorbanza $A = 0,80$ in una cuvetta da $l = 1,0$ cm. Sapendo che il coefficiente di estinzione molare $\epsilon = 400 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, calcolare la concentrazione c della soluzione (legge di Lambert Beer: $A = \epsilon l c$)

- a. $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
- b. $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
- c. $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
- d. $4,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

19 – Dopo avere bilanciato la seguente reazione in ambiente acido



indicare tra le seguenti risposte quella che riporta la sequenza esatta dei coefficienti stechiometrici della reazione

- a. 3, 2, 8, 3, 2, 4
- b. 2, 3, 8, 2, 3, 4
- c. 3, 2, 4, 3, 2, 4
- d. 2, 3, 3, 2, 2, 3

20 – Una soluzione $0,045 \text{ mol/L}$ di un acido debole HA è dissociata al 3,7%. Calcolare il valore della costante di dissociazione dell'acido e il pH della soluzione.

- a. $K_a = 6,4 \times 10^{-5}$; $\text{pH} = 2,78$
- b. $K_a = 6,3 \times 10^{-3}$; $\text{pH} = 3,52$
- c. $K_a = 3,6 \times 10^{-4}$; $\text{pH} = 4,55$
- d. $K_a = 5,3 \times 10^{-3}$; $\text{pH} = 2,70$

21 – Il mescolamento di due gas, tra loro inerti, porta sempre alla formazione di:

- a. una soluzione
- b. una soluzione solo se i gas hanno molecola monoatomica
- c. un composto gassoso
- d. una miscela eterogenea

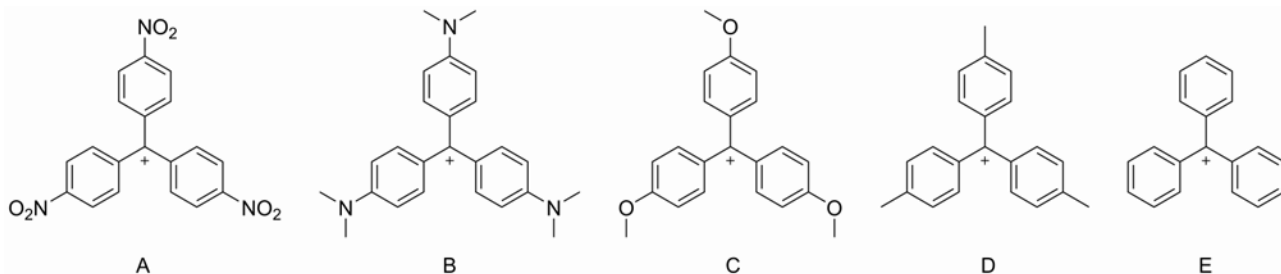
22 – Quando si riscalda un gas in un recipiente chiuso e dalle pareti rigide si verifica sempre:

- a. un aumento di pressione
- b. un aumento del numero di molecole
- c. una diminuzione di volume
- d. una diminuzione dell'energia cinetica

23 – Una reazione chimica non catalizzata che alla temperatura di 300 K ha una costante cinetica $k = 1,25 \times 10^{-2} \text{ M s}^{-1}$ presenta un ordine di reazione:

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3

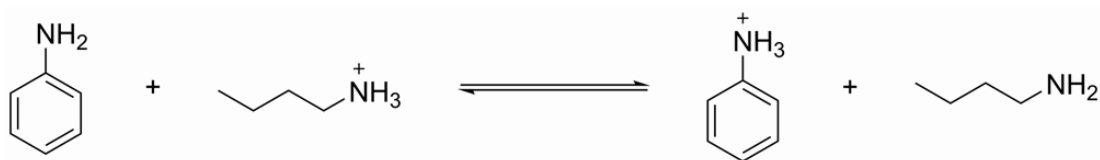
24 – Quale delle seguenti reazioni NON è tipica degli alcheni?



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

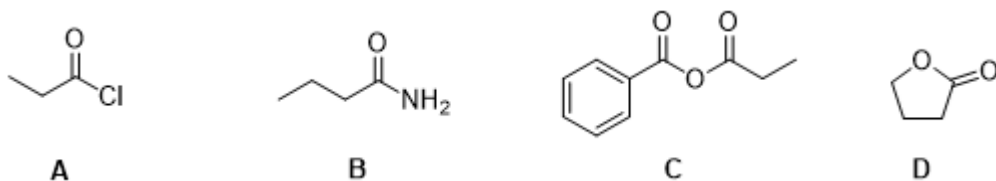
29 – I valori di pK_a degli acidi coniugati di anilina e butilammina sono rispettivamente 4,6 e 10,6.

Considerando l'equilibrio riportato di seguito, quale delle affermazioni riportate sotto NON è corretta?



- a. L'equilibrio è spostato verso destra
 b. L'equilibrio è spostato verso sinistra
 c. Il rapporto tra ioni anilinio e ioni butilammonio è $1:10^6$
 d. La butilammina è una base più forte rispetto all'anilina

30 – Disporre i seguenti composti in ordine di reattività decrescente nei confronti di una reazione di idrolisi.



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

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. CO₂
- b. H₂O
- c. NH₃
- d. SO₂

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

- a. O²⁻
- b. Na⁺
- c. Mg²⁺
- d. F⁻

35 – Tenendo conto della geometria della molecola di CO₂ secondo il modello VSEPR, quali orbitali ibridi saranno utilizzati rispettivamente da carbonio e ossigeno?

- a. C sp; O sp²
- b. C sp²; O sp
- c. C sp; O sp
- d. C sp²; O sp²

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 CaCl₂ 0,0020 m.

- a. NaBr 0,0030 m
- b. Al₂(SO₄)₃ 0,0010 m
- c. KCl 0,002 m
- d. Saccarosio 0,002 m

39 – Il PCI₃ 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 Cl₂.

- 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. C₆H₁₂O₆, CH₂O
- b. CH₂O, C₆H₁₂O₆
- c. C₃H₆O₂, CH₂O
- d. C₆H₁₂O₆, C₆H₁₂O₆

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. Cu²⁺/Cu (E° = +0,34 V)
- b. Zn²⁺/Zn (E° = -0,76 V)
- c. Fe²⁺/Fe (E° = -0,44 V)
- d. Al³⁺/Al (E° = -1,66 V)

44 – Quale prodotto si forma sul catodo durante l'elettrolisi di AgNO₃ fuso con elettrodi inerti?

- a. Ag
- b. O₂
- c. NO₂
- d. H₂

45 – A temperatura T costante, in un recipiente chiuso (V = 1 dm³), avviene la seguente reazione di equilibrio: CO_(g) + H₂O_(g) ⇌ CO_{2(g)} + H_{2(g)}. All'equilibrio sono presenti 2,0 mol di CO, 5,0 mol di H₂O, 8,0 moli di CO₂ e 7,0 mol di H₂. 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 H₂O, 9,6 moli di CO₂ e 8,6 mol di H₂
- b. 6,0 mol di CO, 5,0 mol di H₂O, 8,0 moli di CO₂ e 7,0 mol di H₂
- c. 5,5 mol di CO, 3,5 mol di H₂O, 8,5 moli di CO₂ e 7,5 mol di H₂
- d. 6,0 mol di CO, 2,5 mol di H₂O, 9,2 moli di CO₂ e 6,4 mol di H₂

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

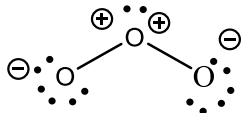
47 – Quali sono, rispettivamente, le ibridazioni degli atomi di ossigeno e carbonio nella molecola di formaldeide?

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

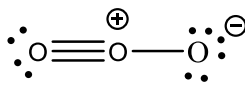
48 – Che valore hanno gli angoli di legame tra gli atomi di carbonio nella molecola di ciclopropano?

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

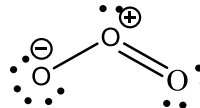
49 – Quale delle seguenti strutture meglio rappresenta la molecola di ozono?



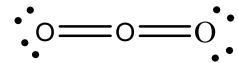
A



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