

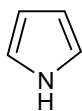
## Giochi della Chimica 2026

### Fase regionale – Classe C

1. Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale specie tra  $\text{CH}_3^+$  e  $\text{CH}_3^-$  gli atomi giacciono nello stesso piano.
  - A)  $\text{CH}_3^-$
  - B)  $\text{CH}_3^+$
  - C) sia  $\text{CH}_3^+$  che  $\text{CH}_3^-$
  - D) né  $\text{CH}_3^+$  né  $\text{CH}_3^-$
  
2. Una soluzione di  $\text{HNO}_3$  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. Le densità dei gas:
  - A) dipendono fortemente dalla P e dalla T e sono proporzionali alla loro massa molare
  - B) aumentano in modo direttamente proporzionale all'aumentare della P e della T
  - C) aumentano all'aumentare della T e diminuiscono all'aumentare della P
  - D) non sono in relazione con la loro massa molare
  
4. Quando si neutralizza una soluzione acida con una base, quale affermazione è sempre vera?
  - A) si forma un sale e acqua in ugual quantità
  - B) si forma un sale
  - C) si forma una soluzione avente  $\text{pH} = 7$
  - D) il valore del pH non subisce variazioni
  
5. Anche in presenza di abbondanti neviccate, 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) assorbe la radiazione ultravioletta e migliora la visibilità
  - B) cede l'acqua di cristallizzazione e rende più morbida la neve
  - C) sciogliendosi abbassa la temperatura di congelamento del manto nevoso, rendendolo più compatto
  - D) sciogliendosi alza la temperatura di congelamento del manto nevoso rendendolo più scorrevole
  
6. Alla pressione di  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , una soluzione acquosa di un aldoso,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , 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)  $T_1 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$
  - B)  $T_1 = 99,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 99,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - C)  $T_1 = 102,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$
  - D)  $T_1 = 101,3 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 102,6 \text{ }^\circ\text{C}$
  
7. Una pila è costituita da due elettrodi:  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ( $E^\circ = 0,34 \text{ V}$ ) e  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ( $E^\circ = 0,80 \text{ V}$ ), quindi:
  - A) col passare del tempo la bacchetta di argento si assottiglia
  - B) l'elettrodo  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  è il polo positivo del sistema
  - C) il potenziale a circuito aperto in condizioni standard è  $\Delta E^\circ = 1,14 \text{ V}$
  - D) il potenziale a circuito aperto dipende dalla massa degli elettrodi
  
8. Indicare l'affermazione ERRATA:
  - A) l'elettrodo normale a idrogeno può essere il polo positivo o negativo di una pila
  - B) la spontaneità di un processo redox si può prevedere anche senza conoscere i potenziali redox
  - C) lo ione nitrato  $\text{NO}_3^-$  può essere solo un ossidante
  - D) lo ione nitrito  $\text{NO}_2^-$  può essere sia un ossidante che un riducente
  
9. Nella pila di Daniell ( $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ), quale processo avviene all'anodo?
  - A) riduzione degli ioni  $\text{Cu}^{2+}$  a rame metallico
  - B) riduzione degli ioni  $\text{Zn}^{2+}$  a zinco metallico
  - C) ossidazione dello zinco metallico a  $\text{Zn}^{2+}$
  - D) ossidazione del rame metallico a  $\text{Cu}^{2+}$
  
10. Considera il seguente equilibrio di solubilità:
 
$$\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{OH}^{-}_{(aq)}$$
 Cosa accade aumentando il pH della soluzione?
  - A) la solubilità aumenta perché aumenta la concentrazione di ioni  $\text{OH}^-$
  - B) il prodotto di solubilità  $K_{ps}$  aumenta
  - C) la solubilità dell'idrossido diminuisce
  - 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 in laboratorio, è importante che:
  - A) sia incolore prima del punto equivalente così da cogliere al meglio la variazione di colore
  - B) l'indicatore possa reagire completamente con il titolante ed essere consumato
  - C) abbia un pH di viraggio il più vicino a 7, indice dell'avvenuta neutralizzazione dell'acido con la base
  - D) il suo intervallo di pH di viraggio comprenda il punto di equivalenza della titolazione
  
12. Quale caratteristica deve avere un composto per essere utilizzato come standard primario?
  - A) elevata igroscopicità
  - B) bassa purezza
  - C) stabilità chimica ed elevato peso molecolare
  - D) facilità di ossidazione



23. Quale tra i seguenti composti NON è aromatico?



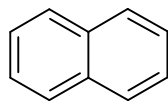
A)



B)



C)



D)

24. Una soluzione contiene, alla stessa concentrazione, due di queste sostanze: NaOH, NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. 20,0 mL di questa soluzione sono titolati con HCl 0,100 mol/L e si trovano tre flessi distinti dopo aver aggiunto rispettivamente 15,0, 30,0 e 45,0 mL di acido. Indicare le due sostanze presenti nella soluzione e la loro concentrazione molare.

- A) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e NaHCO<sub>3</sub>; C = 5,0 · 10<sup>-2</sup>  
 B) NaHCO<sub>3</sub> e NaOH; C = 7,5 · 10<sup>-2</sup>  
 C) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e NaOH; C = 5,0 · 10<sup>-2</sup>  
 D) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e NaOH; C = 7,5 · 10<sup>-2</sup>

25. Indicare la specie non planare.

- A) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
 B) ClF<sub>3</sub>  
 C) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
 D) PCl<sub>3</sub>

26. Si mettono a reagire 2,00 mol di N<sub>2</sub> con una quantità stechiometrica di H<sub>2</sub>, ad alta temperatura, per formare NH<sub>3</sub>. Calcolare le moli di tutte le specie presenti alla fine della trasformazione, se la reazione ha una resa del 75%.

- A) 0,5 mol N<sub>2</sub>; 1,5 mol H<sub>2</sub>; 3,0 mol NH<sub>3</sub>  
 B) 1,0 mol N<sub>2</sub>; 3,0 mol H<sub>2</sub>; 2,0 mol NH<sub>3</sub>  
 C) 0,7 mol N<sub>2</sub>; 0,21 mol H<sub>2</sub>; 1,75 mol NH<sub>3</sub>  
 D) 0,25 mol N<sub>2</sub>; 0,50 mol H<sub>2</sub>; 3,0 mol NH<sub>3</sub>

27. Il complesso tra gallio(III) e 8-idrossichinolina ha un massimo d'assorbimento a 393 nm. A questa lunghezza d'onda, una soluzione di concentrazione 1,2 · 10<sup>-4</sup> mol/L del complesso in una cella con ℓ = 1,00 cm, presenta una trasmittanza del 14,6%. Si calcoli il coefficiente di estinzione molare ε.

- A) 1,00 · 10<sup>4</sup> L mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>  
 B) 6,96 · 10<sup>3</sup> L mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>  
 C) 1,61 · 10<sup>4</sup> L mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>  
 D) 9,70 · 10<sup>4</sup> L mol<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>

28. In uno spettrofotometro quale funzione svolge il monocromatore?

- A) amplifica il segnale elettrico del rivelatore  
 B) converte la luce assorbita in corrente  
 C) stabilizza l'intensità luminosa della radiazione incidente  
 D) seleziona una specifica lunghezza d'onda dalla sorgente policromatica

29. La determinazione della durezza totale dell'acqua si effettua mediante titolazione con EDTA (acido etilendiamminotetracetico) in presenza di Nero Eriocromo T a pH 10. In questa analisi, un campione di acqua di 50,00 mL è stato titolato con 19,80 mL di EDTA 0,01000 mol/L. Indicare la durezza totale dell'acqua espressa in mg/L di CaCO<sub>3</sub> (MM CaCO<sub>3</sub> = 100,09 g/mol).

- A) 396,3 mg/L  
 B) 198,8 mg/L  
 C) 19,8 mg/L  
 D) 59,4 mg/L

30. Indicare quale variazione nei parametri provoca una riduzione del tempo di ritenzione di una sostanza iniettata in una colonna capillare per un'analisi gascromatografica:

- A) un aumento della massa molecolare del gas carrier  
 B) una diminuzione della differenza di pressione fra l'entrata e l'uscita della colonna, mantenendo invariato ogni altro parametro  
 C) un aumento della temperatura  
 D) un aumento dello spessore del film della fase stazionaria

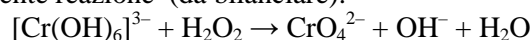
31. Che cosa rappresenta la deviazione standard in una serie di misure sperimentali?

- A) la media dei valori misurati  
 B) la dispersione dei dati rispetto alla media  
 C) l'errore sistematico delle misure  
 D) l'accuratezza delle misure

32. Per ottenere una soluzione acquosa alla concentrazione di 50 ppm in Cu<sup>2+</sup> (PA = 63,5) a partire da una soluzione madre alla concentrazione 0,063 mol/L di solfato di rame(II) (MM = 159,6 g/mol), bisogna:

- A) prelevare 1,25 mL della soluzione madre e diluirli a 1000 mL  
 B) prelevare 100 mL della soluzione madre e diluirli a 1000 mL  
 C) prelevare 50 mL della soluzione madre e diluirli a 1000 mL  
 D) prelevare 12,5 mL della soluzione madre e diluirli a 1000 mL

33. 100 mL di una soluzione del complesso [Cr(OH)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> di concentrazione 2,0 mol/L vengono ossidati a ione CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> per reazione a caldo con un eccesso di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in soluzione alcalina secondo la seguente reazione (da bilanciare):



Indicare la concentrazione in mol/L di ioni OH<sup>-</sup> prodotti dalla reazione.

- A) 2,0 mol/L  
 B) 6,0 mol/L  
 C) 12,0 mol/L  
 D) 0,6 mol/L

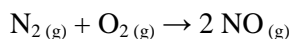
34. Aprendo una lattina di bibita gassata, si forma, nelle immediate vicinanze dell'apertura, una "nebbiolina". Ciò è dovuto:

- A) alla  $\text{CO}_2$  che si libera e si rende evidente  
 B) all'espansione improvvisa del vapore d'acqua, che condensa  
 C) alla formazione di un aerosol della bibita, dovuto all'improvvisa apertura  
 D) all'espansione della  $\text{CO}_2$ , che produce un abbassamento della temperatura con condensazione del vapore d'acqua

35. Una corrente di 1,0 A passa per 5 h 30 min 25 s attraverso una soluzione di  $\text{AgNO}_3$ . La massa di Ag che si deposita al catodo è pari a:

- A) 18,2 g  
 B) 21,6 g  
 C) 26,0 g  
 D) 200 g

36. La reazione di formazione dell'ossido di azoto è:



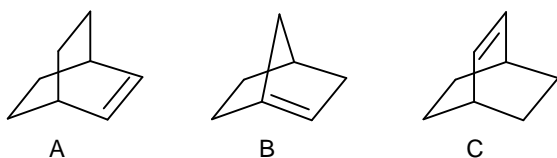
In ambiente confinato, la reazione procede fino al raggiungimento dell'equilibrio. Quando la reazione avviene in una camera di combustione alla temperatura di esercizio di 1800 K il valore della costante di equilibrio  $K_p$  è  $1,3 \cdot 10^{-4}$ . A temperatura ambiente (298 K), invece, il valore di  $K_p$  è  $5,3 \cdot 10^{-31}$ . Indicare quale delle seguenti opzioni è corretta:

- A) la reazione è esotermica  
 B) la reazione è atermica  
 C) la reazione è endotermica  
 D) la reazione è inibita dalla  $\text{SO}_2$  presente nell'atmosfera come inquinante

37. L'entropia molare standard per l'acqua a 298 K è  $69,91 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ . Sapendo che l'entalpia di evaporazione molare dell'acqua a 373 K è di  $40,66 \text{ kJ mol}^{-1}$  e assumendo che il calore specifico ( $c_p = 75,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) dell'acqua liquida non dipenda dalla temperatura, calcolare il valore dell'entropia molare standard del vapore d'acqua a  $100^\circ\text{C}$ .

- A)  $16,91 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$   
 B)  $73,37 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$   
 C)  $195,83 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$   
 D)  $273,22 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

38. Quale/i dei seguenti alcheni è più reattivo nelle reazioni di addizione elettrofila?

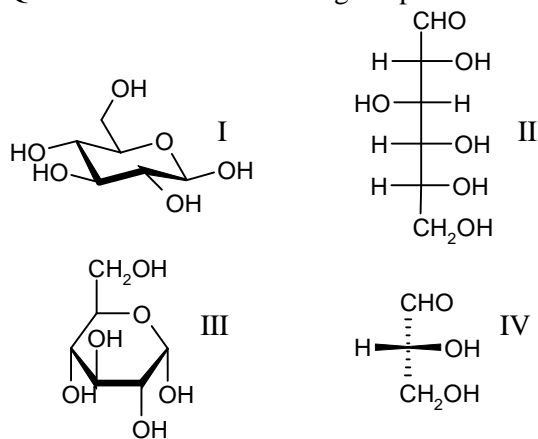


- A) A  
 B) B  
 C) C  
 D) A e C

39. La tirosina ha un punto isoelettrico di 5,63. Qual è la carica della tirosina a  $\text{pH} = 7$ , e verso quale elettrodo migra nel corso di un'elettroforesi?

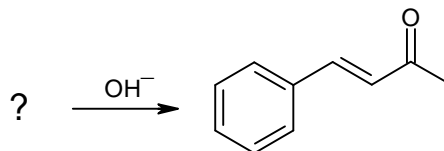
- A) negativa, anodo  
 B) positiva, catodo  
 C) negativa, catodo  
 D) positiva, anodo

40. Qual è la struttura dell' $\alpha$ -D-glucopiranosio?



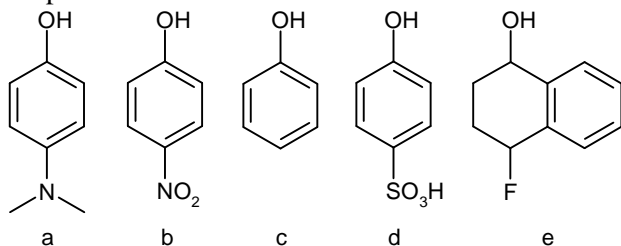
- A) IV  
 B) III  
 C) sia II che III  
 D) sia I che II

41. Qual è la coppia di reagenti necessaria per la sintesi del seguente composto, per riscaldamento in ambiente basico?



- A)   
 B)   
 C)   
 D)

42. Disporre in ordine di acidità crescente i seguenti composti.

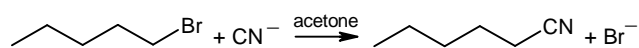


- A) a, b, e, d, c  
 B) e, a, c, b, d  
 C) a, e, c, b, d  
 D) e, b, d, a, c

43. Un campione di nitrobenzene è stato posto in agitazione in una miscela di acido nitrico e acido solforico concentrati. Quale prodotto si forma principalmente?

- A) 1,2-dinitrobenzene  
 B) 1,3-dinitrobenzene  
 C) 1,4-dinitrobenzene  
 D) una miscela di 1,2 e 1,4-dinitrobenzene

44. Considera la seguente reazione SN2:



Cosa succede alla velocità di reazione se il gruppo uscente è cambiato in  $I^-$ ?

- A) non cambia nulla  
 B) la velocità di reazione diminuisce  
 C) la velocità di reazione aumenta  
 D) si forma prevalentemente il prodotto E2

45. La cromatografia su carta è una cromatografia:

- A) a scambio ionico  
 B) di adsorbimento  
 C) di esclusione  
 D) di ripartizione

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da Mauro Tonellato

Sono state fatte minime correzioni al testo originale della prova.

Si è introdotta una casualità nelle risposte.