

Giochi della Chimica 2024 Fase regionale – Classe C

1. Il rame metallico si può sciogliere utilizzando un acido ossidante come l'acido nitrico.
Con la seguente reazione bilanciata:

$$3 \text{Cu}_{(s)} + 8 \text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2 \text{NO}_{(g)} + 4 \text{H}_2\text{O}$$
 se si hanno 1,2 moli di $\text{Cu}_{(s)}$ che vengono mescolate con 0,8 moli di HNO_3 , quante moli di ioni $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ si possono ottenere ammettendo una resa del 100%?
 A) 0,3
 B) 0,4
 C) 3
 D) 0,1

2. Secondo la regola dell'ottetto, un elemento chimico tende a raggiungere la configurazione elettronica:
 A) del gas nobile che lo precede
 B) del gas nobile che lo segue
 C) di un gas nobile cedendo elettroni
 D) del gas nobile a maggiore elettronegatività

3. Sapendo che dalla reazione del metano con ossigeno molecolare si ottengono acqua e CO_2 , stabilire quante moli di acqua si formano mescolando 8 moli di ossigeno molecolare e 3 moli di metano.
 A) 11 mol
 B) 6 mol
 C) 4 mol
 D) 3 mol

4. L'entalpia di combustione del metanolo è pari a -239 kJ/mol , questo significa che la reazione è:
 A) esotermica
 B) endotermica
 C) esoergonica
 D) endoergonica

5. I pittogrammi indicati nella scheda di sicurezza di una sostanza chimica NON ci segnalano se tale sostanza è:
 A) corrosiva
 B) tossica
 C) maleodorante
 D) infiammabile

6. Mettere in ordine di elettronegatività DECRESCENTE i seguenti elementi: Fe, Mg, Cs e Au.
 A) Au, Mg, Cs, Fe
 B) Au, Fe, Mg, Cs
 C) Cs, Fe, Mg, Au
 D) Fe, Mg, Au, Cs

7. Le forze di van der Waals:
 A) interessano solo molecole fortemente polari
 B) interessano ioni monovalenti
 C) sono più deboli dei legami a idrogeno
 D) interessano solo composti ionici

8. Un litro di N_2 e un litro di O_2 , nelle stesse condizioni di temperatura e pressione:
 A) hanno masse che stanno nel rapporto 3:1
 B) hanno la stessa massa
 C) contengono 1 mole di gas a 298 K e 1 atm
 D) contengono lo stesso numero di molecole

9. Indicare in cosa differiscono i nuclidi ^{16}O e ^{17}O .
 A) il secondo ha un neutrone e un protone in più
 B) il primo ha un protone in meno
 C) il primo ha un neutrone in meno
 D) il primo ha un elettrone in meno

10. Due recipienti di uguale volume si trovano alla stessa temperatura. In essi si introducono masse uguali di due gas diversi, entrambi a comportamento ideale:
 A) il gas con massa molare maggiore ha maggiore pressione
 B) il rapporto fra le pressioni dei due gas non può essere definito a priori ma deve essere misurato
 C) il rapporto fra le pressioni dei due gas dipende dal rapporto fra le loro masse molari
 D) i due gas hanno la stessa pressione

11. Indicare l'affermazione corretta sulla costante di velocità di una reazione.
 A) non cambia con la temperatura perché è una caratteristica costante di ogni reazione
 B) aumenta all'aumentare della temperatura perché aumentando la temperatura aumenta il numero degli urti efficaci
 C) diminuisce all'aumentare della velocità perché meno molecole sono in grado di assumere l'orientazione richiesta per reagire
 D) aumenta all'aumentare della temperatura perché la maggior parte delle reazioni è favorita da un aumento di temperatura

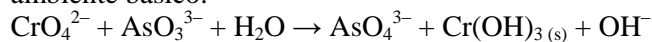
12. Calcolare quanti grammi di ossigeno gassoso occorrono per bruciare fino a CO_2 tutto il carbonio contenuto in 107 kg di ghisa, sapendo che nella ghisa questo elemento è presente per l'1,7%.
 A) 4,85 g
 B) 9702 g
 C) 4851 g
 D) 9,70 g

13. Una miscela viene preparata aggiungendo 75,0 mL di NaOH 0,100 M a 50,0 mL di NaOH 0,200 M. Quale concentrazione di OH^- si otterrà nella miscela?
 A) 0,0175 M
 B) 0,0800 M
 C) 0,2330 M
 D) 0,1400 M

14. Il pH di una soluzione acquosa di CH_3COOH 0,1 mol/L è 2,87. Per aggiunta di 0,1 mol di CH_3COONa a 1 L di tale soluzione, il pH diventa:

- A) 4,74
B) 1,43
C) 11,13
D) resta invariato

15. Bilanciare la seguente reazione che avviene in ambiente basico:



- A) 1, 3, 5, 3, 1, 4
B) 2, 3, 5, 3, 2, 4
C) 2, 3, 4, 2, 2, 3
D) 2, 3, 5, 3, 3, 4

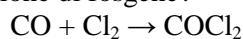
16. La solubilità di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in acqua è 125 g/L a 20 °C. Una soluzione contenente 6,0 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in 50 mL di acqua è stata preparata a 20 °C. La soluzione risulta:

- A) satura
B) supersatura
C) non satura
D) diluita

17. Il benzene ha $\text{MM} = 78,06$ g/mol e $d = 0,884$ g/cm³; il toluene ha $\text{MM} = 93,07$ g/mol e $d = 0,867$ g/cm³. Se mescolati formano una soluzione che soddisfa la legge di Raoult. Supponendo di mescolare 1 L di benzene con 0,5 L di toluene a 300 K, calcolare il ΔH di mescolamento e il volume totale della soluzione.

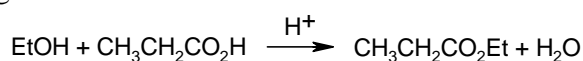
- A) $\Delta H = 0$; $V = 1,5$ L
B) $\Delta H = 1$; $V = 1,5$ L
C) $\Delta H < 0$; $V = 2,5$ L
D) $\Delta H > 0$; $V = 1,5$ L

18. Un uomo sta fumando al bordo di una piscina ed inala sia ossido di carbonio che cloro. Assumiamo che $p_{\text{CO}} = p_{\text{Cl}_2} = 10^{-5}$ atm e che le energie libere di formazione valgano per l'ossido di carbonio $-164,1$ kJ/mol e per il fosgene $-288,7$ kJ/mol. All'interno dei suoi polmoni è possibile che avvenga la reazione che porta alla formazione di fosgene?



- A) è impossibile
B) è possibile perché $\Delta_{\text{reaz}}G < 0$ a 25 °C fino a pressioni elevatissime di fosgene
C) è possibile perché il $\Delta_{\text{reaz}}G > 0$ a 25 °C fino a pressioni elevatissime di fosgene
D) non è possibile perché $\Delta_{\text{reaz}}G > 0$ a 25 °C

19. Qual è il ruolo del catalizzatore acido nella reazione di esterificazione di Fischer riportata di seguito?



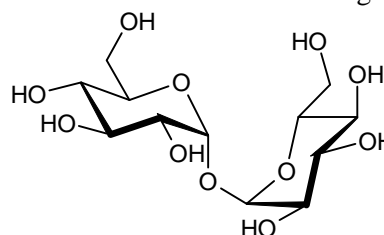
- A) sposta l'equilibrio verso destra
B) converte l'acido propanoico in un elettrofilo più reattivo

- C) neutralizza la base formata come prodotto collaterale nella reazione
D) converte l'etanolo in un nucleofilo più reattivo

20. (*E*)-2-butene e (*Z*)-2-butene reagiscono ciascuno con bromo molecolare per formare composti con formula $\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2$. Che relazione esiste fra i prodotti di reazione del (*E*)-2-butene e quelli del (*Z*)-2-butene?

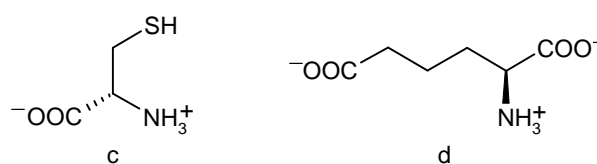
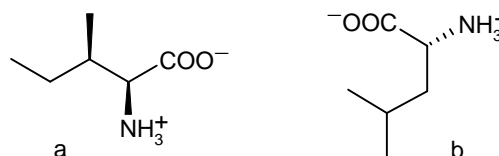
- A) sono isomeri di struttura
B) sono stereoisomeri
C) sono solo enantiomeri
D) in entrambi i casi si forma lo stesso composto

21. Di seguito è riportata la struttura del trealosio (1- α -glucopiranosil-1- α -glucopiranoside). Prevedere la risposta del trealosio al reattivo di Fehling.



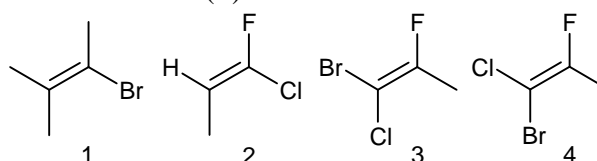
- A) si osserva un precipitato rosso mattone
B) la soluzione rimane blu limpida
C) si forma uno specchio metallico
D) la soluzione diventa incolore

22. Indicare tra i seguenti amminoacidi quelli di origine naturale.



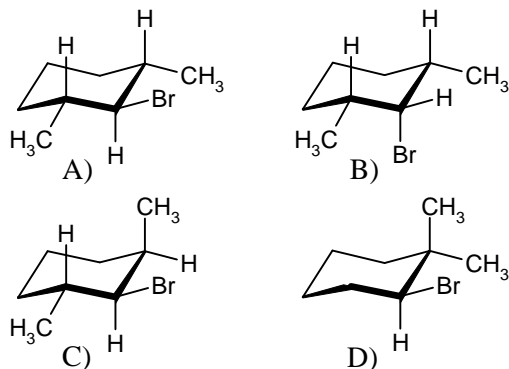
- A) c
B) b, d
C) a, c
D) tutti i composti sono amminoacidi naturali

23. Indicare i composti che hanno un doppio legame con stereochimica (*E*).



- A) 3
B) 4
C) 1, 3
D) 2, 4

24. Quale delle seguenti molecole subisce con difficoltà una reazione di eliminazione E2?



25. La massa molecolare di $^{238}\text{UF}_6$ è 352 u, quella di $^{235}\text{UF}_6$ è 349 u. Quanto vale la velocità di diffusione relativa delle due forme isotopiche?

- A) 1,00
B) 1,20
C) 1,50
D) 2,00

26. Per il cloruro di argento, AgCl , l'entalpia di idratazione è $\Delta H = -850 \text{ kJ/mol}$, mentre l'entalpia reticolare è $\Delta H = -916 \text{ kJ/mol}$. Da questi dati, qual è l'entalpia che si ottiene sciogliendo 2 mol di AgCl in acqua?

- A) -66 kJ
B) -1760 kJ
C) 132 kJ
D) 66 kJ

27. Lo ione bromato e lo ione bromuro in ambiente acido danno una reazione di comproporzione che porta alla formazione di bromo molecolare; stabilire quale delle seguenti affermazione è corretta:

- A) il coefficiente stechiometrico dello ione H^+ è pari alla somma dei coefficienti stechiometrici dell'acqua e dello ione bromato
B) il coefficiente stechiometrico dello ione bromuro è uguale a quello dello ione H^+
C) il coefficiente stechiometrico dello ione H^+ è uguale al doppio di quello di Br_2
D) il coefficiente stechiometrico dell'acqua è uguale al doppio di quello dello ione H^+

28. La reazione di decomposizione del reagente A ha una costante specifica di velocità di $0,69 \text{ s}^{-1}$; stabilire il tempo di dimezzamento di A.

- A) 1 s
B) 0,69 s
C) 1,4 s
D) i dati non sono sufficienti

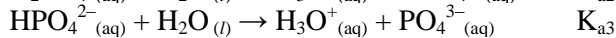
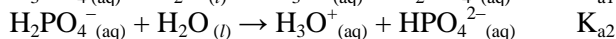
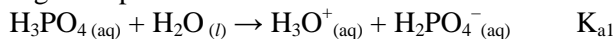
29. Quando si prepara una camomilla si esegue un processo di:

- A) distillazione
B) filtrazione

C) estrazione in corrente di vapore

D) estrazione liquido-solido

30. Gli equilibri di dissociazione di H_3PO_4 sono di seguito riportati:



Qual è la relazione che lega i valori delle tre K_a ?

- A) $K_{a1} > K_{a2} < K_{a3}$
B) $K_{a1} < K_{a2} < K_{a3}$
C) $K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$
D) $K_{a1} = K_{a2} = K_{a3}$

31. Due soluzioni del complesso $[\text{Fe}(\text{o-phen})_3]^{2+}$ (MM $[\text{Fe}(\text{o-phen})_3]^{2+} = 595,8 \text{ g/mol}$) rispettivamente di 10 ppm e 25 ppm, poste in una cella da 1 cm di cammino ottico, mostrano a $\lambda = 510 \text{ nm}$ un'assorbanza di 0,187 e di 0,468. Determinare il coefficiente di estinzione molare ϵ ($\text{L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) del complesso a $\lambda = 510 \text{ nm}$.

- A) $11100 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
B) $33396 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
C) $22264 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
D) $33202 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$

32. A 25 mL di una soluzione contenente NaCl a concentrazione incognita ed altre specie non interferenti vengono aggiunti 40,00 mL di una soluzione di AgNO_3 0,100 mol/L secondo il metodo di Volhard. L'eccesso di Ag^+ viene retrotitolato con 15,65 mL di KCNS 0,100 mol/L. Indicare la concentrazione (in mol/L) di Cl^- nella soluzione e l'indicatore.

- A) 0,1948 mol/L; muresside
B) 0,0626 mol/L; muresside
C) 0,0974 mol/L; allume ferrico
D) 0,9740 mol/L; allume ferrico

33. Nella cromatografia su carta e su strato sottile il valore di R_f viene definito come:

- A) rapporto tra la distanza percorsa dal solvente e la distanza percorsa dal soluto (centro della macchia)
B) rapporto tra la distanza percorsa dal soluto (centro della macchia) e la distanza percorsa dal solvente
C) la distanza percorsa dal soluto
D) la distanza percorsa dal solvente

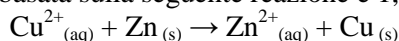
34. La conducibilità molare di AgNO_3 è $\Delta_m = 78 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ per soluzioni 1 mol/L e $\Delta_m = 130 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ per soluzioni 10^{-3} mol/L . La variazione è causata da:

- A) precipitazione di $\text{AgNO}_3(\text{s})$
B) diminuzione della dissociazione di $\text{AgNO}_3(\text{aq})$
C) diminuzione del campo elettrico e aumento del volume molare di $\text{AgNO}_3(\text{aq})$
D) diminuzione delle interazioni ioniche

35. Quale dei seguenti composti dà una soluzione acquosa acida?

- A) NH_4Cl
 B) KCl
 C) K_3PO_4
 D) CH_3COONa

36. La differenza di potenziale standard di una cella galvanica basata sulla seguente reazione è 1,10 V.



Con quali concentrazioni si avrebbe la tensione maggiore misurata ai capi della cella?

- A) $[\text{Cu}^{2+}] = 1,0 \text{ M}$; $[\text{Zn}^{2+}] = 1,0 \text{ M}$
 B) $[\text{Cu}^{2+}] = 1,0 \text{ M}$; $[\text{Zn}^{2+}] = 3,0 \text{ M}$
 C) $[\text{Cu}^{2+}] = 3,0 \text{ M}$; $[\text{Zn}^{2+}] = 1,0 \text{ M}$
 D) $[\text{Cu}^{2+}] = 3,0 \text{ M}$; $[\text{Zn}^{2+}] = 3,0 \text{ M}$

37. Un campione di 1,00 g di minerale contenente argento viene sciolto in acido nitrico diluito. La soluzione viene neutralizzata e quindi elettrolizzata per una deposizione selettiva e quantitativa dell'argento. Sapendo che l'elettrolisi avviene a 0,10 A per 670 s, qual è la percentuale in massa di argento nel minerale?

- A) 3,0%
 B) 3,7%
 C) 7,5%
 D) 2,5%

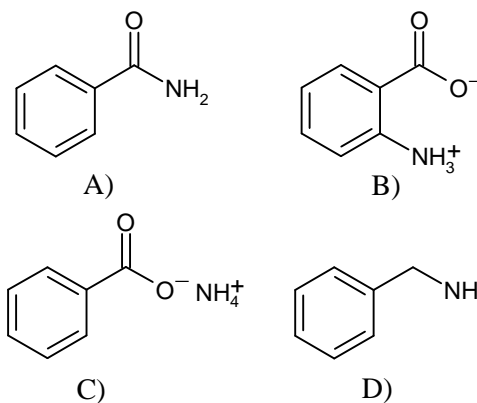
38. La canfora è una sostanza solida commerciale costituita da un chetone ciclico di formula $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$. E' molto volatile, ha un odore pungente ed è un insetticida di media efficacia. Il suo uso è considerato un metodo per evitare sgradevoli danni agli indumenti fuori stagione. La canfora non forma alcun liquido ma passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso. Indicare perchè gli abiti conservati in armadi chiusi con canfora conservano il suo odore pungente.

- A) la canfora brina e successivamente sublima sugli abiti dentro l'armadio che può essere considerato un sistema chiuso
 B) la canfora sublima e successivamente brina sugli abiti dentro l'armadio che può essere considerato un sistema chiuso
 C) la canfora evapora e successivamente condensa sugli abiti dentro l'armadio che può essere considerato un sistema aperto
 D) la canfora sublima e successivamente condensa sugli abiti dentro l'armadio che può essere considerato un sistema aperto

39. In un contenitore chiuso e rigido è presente un gas ideale che viene sottoposto ad un raffreddamento. In seguito a tale trasformazione il gas ideale:

- A) aumenta la sua pressione stabilmente
 B) diminuisce la sua pressione stabilmente
 C) aumenta e poi diminuisce la sua pressione
 D) varia la sua pressione ma non è possibile valutare in quale verso con i dati forniti

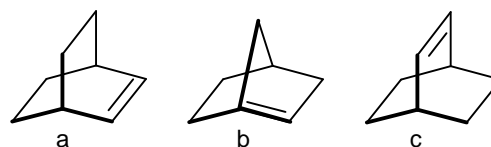
40. Quale composto si ottiene mediante reazione tra acido benzoico e ammoniaca?



41. Quale delle seguenti soluzioni di anisolo potrebbe dare problemi nella rimozione di solvente a pressione ridotta (al rotavapor)?

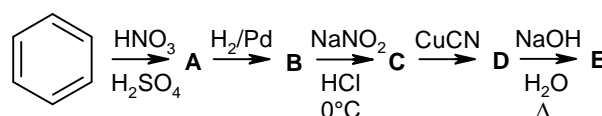
- A) anisolo in acetato di etile
 B) anisolo in etere etilico
 C) anisolo in diclorometano
 D) anisolo in xilene

42. Quale/i dei seguenti alcheni è più reattivo?



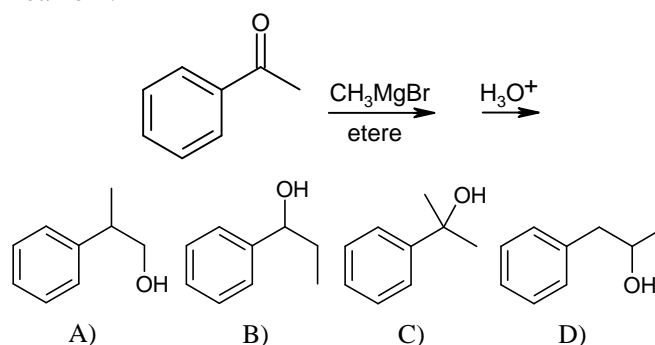
- A) a
 B) b
 C) c
 D) a, c

43. Qual è il prodotto **E** risultante dalla seguente sequenza di reazioni?

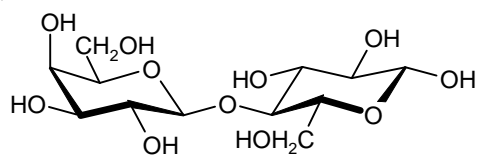


- A) benzilammina
 B) benzammide
 C) benzaldeide
 D) acido benzoico

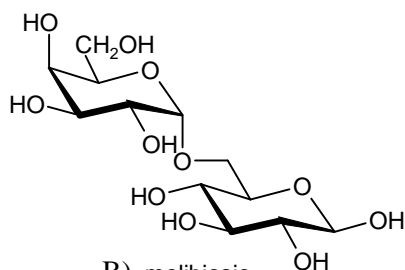
44. Indicare il prodotto della seguente sequenza di reazioni:



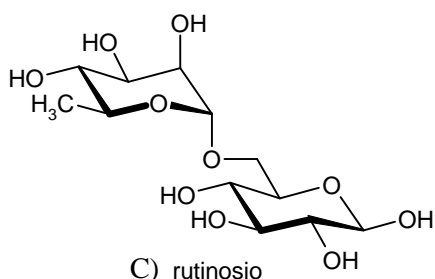
45. Quale dei seguenti disaccaridi fornisce un unico monosaccaride come prodotto dell'idrolisi con acido diluito?



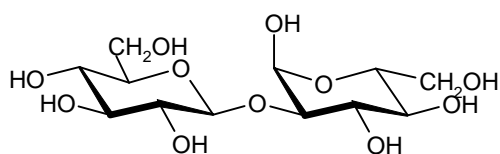
A) lattosio



B) melibiosio

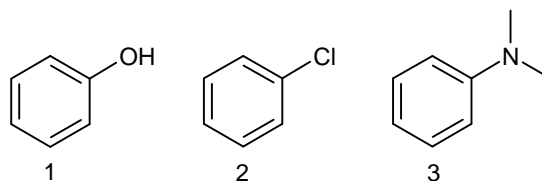


C) rutiniosio



D) soforosio

46. Quali di questi composti reagiscono con facilità con un sale di diazonio aromatico?



- A) solo il composto 1, perché durante la reazione può formare un fenolato
 B) solo il composto 3, perché durante la reazione può formare un sale di ammonio
 C) i composti 1 e 2, perché la reazione richiede un nucleofilo molto reattivo
 D) tutti i composti, perché è una tipica reazione dei composti aromatici

47. Qual è il prodotto principale che si ottiene dalla reazione dell'1-cloropropano con nitrobenzene in presenza di una quantità catalitica di tricloruro di alluminio?

- A) non si ottiene nessun prodotto perché la reazione non avviene con composti aromatici fortemente disattivati
 B) si ottiene il 3-propil-nitrobenzene
 C) si ottiene il 3-isopropil-nitrobenzene, perché i carbocationi primari subiscono trasposizione
 D) si ottiene una miscela di prodotti di polialchilazione

48. Quali delle seguenti condizioni di reazione consente l'alchilazione del benzene?

- 1) 2-cloropropano in presenza di tricloruro di alluminio
 2) 2-propanolo in presenza di acido solforico concentrato
 3) propene in presenza di acido solforico concentrato
 4) cloruro di propionitrile in presenza di tricloruro di alluminio
 A) solo le condizioni 1
 B) le condizioni 1, 2 e 3
 C) solo le condizioni 4
 D) nessuna delle condizioni sopra descritte