

Giochi e Campionati Internazionali della Chimica 2025

Competizione a squadre – Prima fase

19 marzo 2025 ore 14,30

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

PRIMA MANCHE

1 – Indicare, tra le reazioni chimiche di decomposizione sotto riportate (non bilanciate), quella che produce la maggiore quantità di O₂ a partire da una stessa massa di reagente (NH₄NO₃ MM = 80 g/mol; N₂O MM = 44 g/mol; Ag₂O MM = 232 g/mol; Pb(NO₃)₂ MM = 331 g/mol; O₂ MM = 32 g/mol).

- 1) NH₄NO₃ → N₂ + H₂O + O₂
- 2) N₂O → N₂ + O₂
- 3) Ag₂O → Ag + O₂
- 4) Pb(NO₃)₂ → PbO + NO₂ + O₂
 - a. Reazione 2
 - b. Reazione 4
 - c. Reazione 3
 - d. Reazione 1

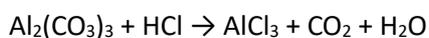
2 – Date le tre seguenti configurazioni elettroniche di stato fondamentale:

(i) [Ar] 3d⁵; (ii) [Xe] 4f² 5d¹⁰ 6s²; (iii) [Kr] 4d² 5s²

indicare nell'ordine: quella possibile per un atomo neutro, quella possibile per uno ione +2 e quella impossibile:

- a. iii, i, ii
- b. i, iii, ii
- c. iii, ii, i
- d. ii, i, iii

3 – Un minerale di Al₂(CO₃)₃ (MM = 234 g/mol) contiene delle impurezze. Per reazione di 2,50 kg del minerale con un eccesso di HCl si ottengono 0,55 kg di AlCl₃ (MM = 133 g/mol) secondo l'equazione chimica (non bilanciata):



Calcolare la percentuale *m/m* di Al₂(CO₃)₃ presente nel minerale.

- a. 19,4% *m/m*
- b. 22,0% *m/m*
- c. 11,0% *m/m*
- d. 22,0% *m/m*

4 – La comune candeggina è una soluzione basica di quale sale di un acido del cloro (N.O. = numero di ossidazione)?

- a. Un ipoclorito, ed è ossidante in quanto il cloro passa da N.O. = +1 a N.O. -1 (cloruro)
- b. Un clorito, ed è un ossidante in quanto il cloro passa da N.O. = +2 a N.O. = 0 (cloro)
- c. Un clorato, ed è un ossidante in quanto il cloro passa da N.O. = +5 a N.O. -1 (cloruro)

d. Un perclorato, ed è un ossidante in quanto il cloro passa da N.O. = +7 a N.O. 0 (cloro)

5 – Considerando di lavorare con un sistema in cui avviene una espansione libera, si ha che:

- a. la temperatura non subisce variazioni
- b. la temperatura varia con il sistema
- c. la temperatura dipende dal sistema studiato
- d. la variazione di temperatura è sempre maggiore di zero

6 – Indicare quale semireazione meglio corrisponde a quella che avviene in un elettrodo a calomelano saturo:

- a. $\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Hg}(\text{s}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$
- b. $\text{Hg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Hg}(\text{s})$
- c. $\text{HgCl}_2(\text{s}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Hg}(\text{s}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$
- d. $\text{AgCl}(\text{s}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

7 – In un contenitore ermetico cilindrico dotato di un pistone è presente un gas ideale che viene sottoposto a riscaldamento mentre ne viene mantenuto costante il volume. In seguito a tale trasformazione il gas ideale:

- a. Aumenta la sua pressione stabilmente
- b. La pressione non cambia
- c. Diminuisce la sua pressione stabilmente
- d. Varia la sua pressione ma non è possibile valutare il verso di evoluzione (diminuzione o aumento) con i dati forniti

8 – Indicare tra le seguenti risposte la concentrazione molale di una soluzione acquosa di H_2SO_4 (MM = 98,1 g/mol) contenente 24,4 g di H_2SO_4 in 198 g di H_2O :

- a. 1,26 mol/kg
- b. 3,12 mol/kg
- c. 2,43 mol/kg
- d. 1,52 mol/kg

9 – Data una soluzione acquosa di un acido debole (10 mL; $\text{pK}_a = 6,0$ a $T = 25^\circ\text{C}$) avente concentrazione 0,050 mol/L, indicare, tra le seguenti risposte, il pH iniziale e dopo aggiunta di 1,0 mL di una soluzione di NaOH 0,10 mol/L:

- a. 3,6 e 5,4
- b. 1,3 e 4,7
- c. 3,6 e 6,7
- d. 3,2 e 5,4

10 – Quale tra le seguenti risposte è il valore di forza ionica (mol/L) di una soluzione acquosa contenente NaNO_3 0,5 mol/L e Na_2SO_4 0,5 mol/L:

- a. 2,0 mol/L
- b. 1,5 mol/L
- c. 0,5 mol/L
- d. 1,0 mol/L

11 – L'analisi di un campione di un minerale contenente rame viene ripetuta tre volte e fornisce i seguenti valori di concentrazione espressi in % *m/m* di Cu: 24,87%, 24,93%, 24,69%. La concentrazione vera del rame è 25,06%. Quale tra i seguenti valori è l'errore assoluto?

- a. 0,23%
- b. 0,70%
- c. 0,15%
- d. Nessuna delle altre risposte

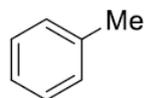
12 – Il rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) utilizzato in gas cromatografia:

- a. è un rivelatore universale per i composti organici
- b. ha un range di rilevamento non lineare
- c. è sensibile alla CO₂
- d. è un rivelatore non distruttivo

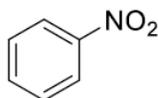
13 – La legge di Lambert-Beer si può esprimere in termini di trasmittanza T, essendo l'assorbanza $A = -\log(T)$. Una soluzione 0,010 mol L⁻¹ di una sostanza S ha una trasmittanza T = 0,450 a 450 nm; quale dei seguenti risultati è la trasmittanza di una soluzione 0,020 mol/L della stessa sostanza?

- a. 0,203
- b. 0,467
- c. 0,101
- d. 0,032

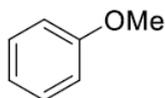
14 – Quale dei seguenti composti reagisce più velocemente nelle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica?



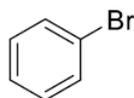
A



B



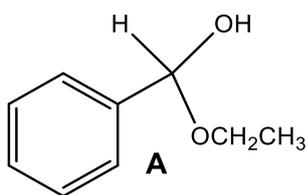
C



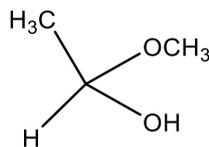
D

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

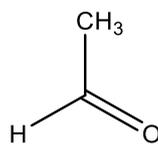
15 – Un chimico ha un campione incognito da identificare tra uno dei seguenti quattro composti, identificati dalle lettere **A**, **B**, **C** e **D**, e decide allora di utilizzare il reattivo di Tollens, [Ag(NH₃)₂](NO₃), per individuarlo. Nota così che un composto fornisce un saggio negativo per cui può con certezza affermare che si tratta del composto:



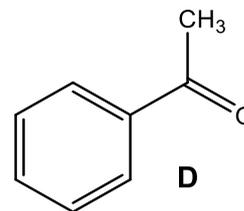
A



B



C



D

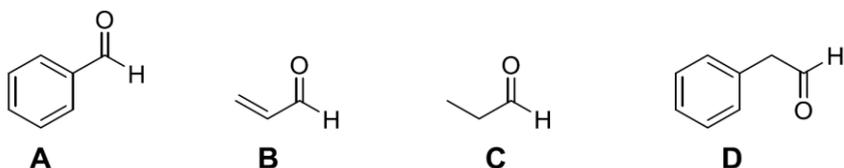
- a. Composto D
- b. Composto A

- c. Composto B
- d. Composto C

16 – L'ormone peptidico insulina diventa biologicamente inattivo dopo essere stato trattato con un blando agente riducente. Qual è la migliore spiegazione per questa osservazione?

- a. L'agente riducente rompe i legami disolfuro, alterando la struttura dell'ormone
- b. L'agente riducente scinde i legami peptidici (ammidici), rompendo l'ormone in polipeptidi più piccoli
- c. L'agente riducente modifica le catene laterali contenenti alcol di alcuni aminoacidi, diminuendo l'affinità dell'ormone per il suo recettore cellulare
- d. L'agente riducente aumenta la carica positiva complessiva dell'ormone, facendolo legare in modo non selettivo alle membrane cellulari

17 – Quali delle seguenti aldeidi non danno reazione di condensazione aldolica?

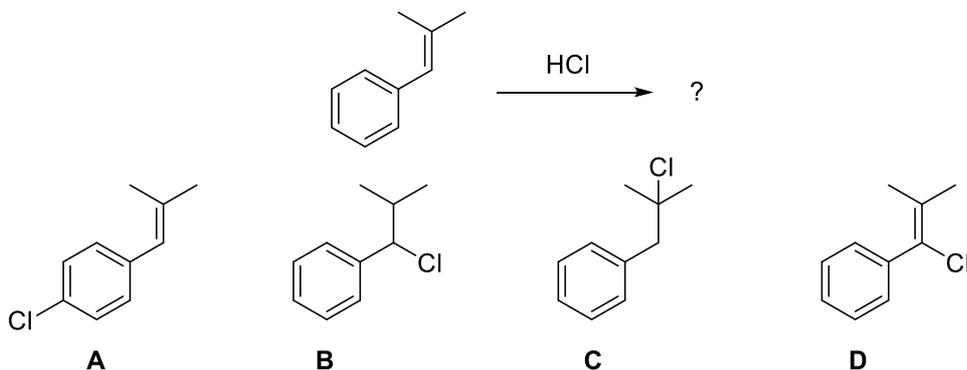


- a. Aldeidi A e B
- b. Aldeidi A e C
- c. Aldeidi B e D
- d. Aldeidi C e D

18 – Il gruppo $-NH_2$ nell'anilina non è del tutto complanare con l'anello benzenico, mentre lo è nella *p*-nitroanilina. Qual è la spiegazione più opportuna?

- a. Il gruppo nitro attrae gli elettroni del doppietto solitario dell'ammina per un fenomeno di risonanza, favorendo l'ibridazione sp^2 dell'azoto
- b. Il gruppo nitro attrae gli elettroni del doppietto solitario dell'ammina per un fenomeno induttivo, conferendo all'azoto un'ibridazione sp^2
- c. L'azoto di un'ammina è solitamente planare, ma l'anilina fa eccezione
- d. In presenza del gruppo nitro in para, il gruppo amminico adotta una disposizione planare per questioni di simmetria molecolare

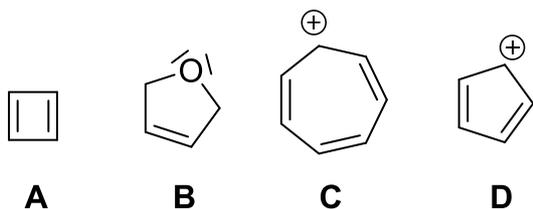
19 – Qual è il prodotto tra quelli proposti dalle lettere A-D della seguente reazione?



- a. Prodotto B
- b. Prodotto A

- c. Prodotto C
- d. Prodotto D

20 – Quale dei seguenti composti è aromatico?



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

SECONDA MANCHE

1 – Aggiungendo 0,1 moli di sodio metallico in un recipiente contenente 1,0 L di acqua avviene una reazione violenta. Supponendo che non ci sia variazione di volume dovuto a questa reazione, qual è il pH della soluzione risultante?

- a. 13,0
- b. 7,0
- c. 1,0
- d. Non si può calcolare perché si ha una soluzione satura di NaOH

2 – Sulla base delle loro formule di Lewis, stabilire quale di queste specie è la più polare.

- a. O₃
- b. CO₂
- c. SF₆
- d. CCl₄

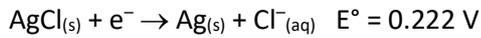
3 – 13 g di un gas introdotti in un recipiente del volume di 4 L esercitano una pressione di $3,04 \times 10^5$ Pa, alla temperatura di 42 °C ($1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$, $R = 0,0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$). Il gas potrebbe essere:

- a. azoto
- b. ossigeno
- c. vapore d'acqua
- d. diossido di carbonio

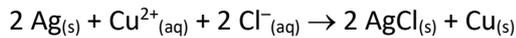
4 – Considerando una trasformazione termodinamica in un sistema isolato, questa sarà reversibile se:

- a. l'entropia rimane costante
- b. l'entropia aumenta
- c. l'entropia ha un valore minore di zero
- d. l'entropia diminuisce

5 – Sapendo che:



Calcolare il ΔE° della seguente reazione:

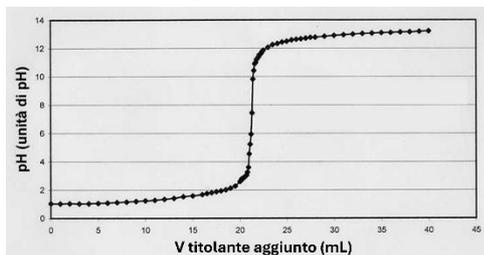


- 0.115 V
- 0.115 V
- 0.107 V
- 0.107 V

6 – La costante cinetica di una reazione aumenta di 3.4 volte quando la temperatura aumenta da 302 K a 315 K. Calcolare l'energia di attivazione per questa reazione

- 74453 J/mol
- 80000 J/mol
- 7445.3 J/mol
- 744.53 J/mol

7 – Quale delle seguenti titolazioni acido-base presenta l'andamento del pH in funzione del volume di titolante indicato nella figura?



- Una soluzione di un acido forte titolata con una soluzione di una base forte
- Una soluzione di un acido debole titolata con una soluzione di una base forte
- Una soluzione di una base forte titolata con una soluzione di un acido forte
- Una soluzione di un acido forte titolata con una soluzione di una base debole

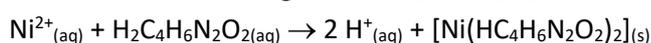
8 – Indicare il composto più solubile tra i seguenti (considerando solo l'equilibrio di solubilità a $T = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$):

- SrSO_4 , $K_{ps} = 2,8 \cdot 10^{-7} \text{ (mol/L)}^2$
- AgI , $K_{ps} = 1,5 \cdot 10^{-16} \text{ (mol/L)}^2$
- Cd(OH)_2 , $K_{ps} = 1,2 \cdot 10^{-14} \text{ (mol/L)}^3$
- CdCO_3 , $K_{ps} = 2,5 \cdot 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$

9 – Determinare la costante di dissociazione di un acido debole HA sapendo che aggiungendo 50 mL di una soluzione di NaOH 0,1 mol/L a 50 mL di una soluzione di HA 0,2 mol/L si ottiene una soluzione a $\text{pH} = 4,5$.

- $3,2 \cdot 10^{-5}$
- $6,8 \cdot 10^{-7}$
- $8,4 \cdot 10^{-3}$
- $5,2 \cdot 10^{-8}$

10 – La concentrazione di Ni^{2+} in un campione può essere determinata gravimetricamente grazie alla seguente reazione con la dimetilgliossima $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2$:



87,138 g del campione, solubilizzato e opportunamente trattato con dimetilgliossima, fornisce 0,1137 g di precipitato. Quale tra i seguenti risultati è la concentrazione di Ni^{2+} (espressa in ppm) nel campione? (MM Ni = 58,693 g/mol; MM $[\text{Ni}(\text{HC}_4\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2)_2] = 288,917$ g/mol)

- a. 265,1 ppm
- b. 88,6 ppm
- c. 132,5 ppm
- d. 44,2 ppm

11 – Quale delle seguenti informazioni NON è contenuta in una scheda di sicurezza di una sostanza?

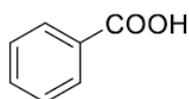
- a. Costo del lotto
- b. Identificazione della sostanza
- c. Proprietà fisico-chimiche
- d. Misure di primo soccorso

12 – Indicare tra le seguenti l'affermazione ERRATA:

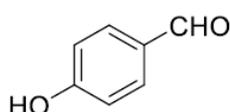
- a. Le misure conduttimetriche sono molto sensibili alle sostanze organiche
- b. Le misure conduttimetriche servono per determinare il contenuto ionico delle soluzioni
- c. La determinazione conduttimetrica può stabilire il contenuto in sali di un'acqua
- d. Le misure conduttimetriche possono essere utilizzate per determinare il punto equivalente di una reazione acido-base

13 – Un chimico desidera separare l'acido benzoico dalla 4-idrossibenzaldeide. Qual è il metodo migliore per ottenere questa separazione attraverso una estrazione liquido-liquido?

acido benzoico



4-idrossibenzaldeide



- a. Ripartizione della miscela tra etere etilico ed una soluzione acquosa di NaHCO_3 1 mol L^{-1}
- b. Ripartizione della miscela tra etere etilico e acqua
- c. Ripartizione della miscela tra etere etilico ed una soluzione acquosa di NaOH 1 mol L^{-1}
- d. Ripartizione della miscela tra etere etilico ed una soluzione acquosa di HCl 1 mol L^{-1}

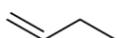
14 – Se si tratta il (2S,4R)-2-cloro-4-metilesano con OH^- in dimetilsolfossido (DMSO) a temperatura ambiente che cosa si ottiene come prodotto prevalente?

- a. (2R,4R)-4-metil-2-esanolo
- b. (2S,4R)-4-metil-2-esanolo
- c. (2S,4S)-4-metil-2-esanolo
- d. Non si ha nessuna reazione

15 – Abbinare a ciascuno dei seguenti alcheni il suo calore di idrogenazione (kJ/mol): -127, -120, -115



A



B

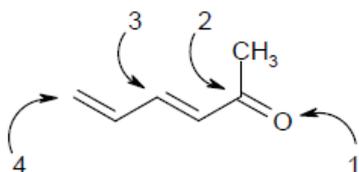


C

- a. **A: -115; B: -127; C: -120**

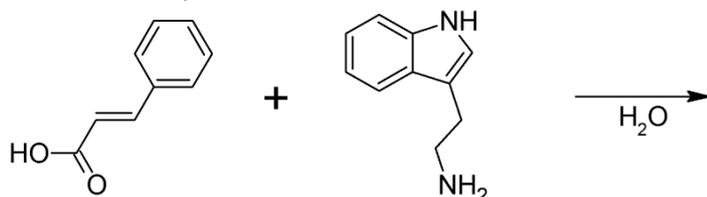
- b. **A:** -120; **B:** -127; **C:** -115
 c. **A:** -115; **B:** -120; **C:** -127
 d. **A:** -120; **B:** -115; **C:** -127

16 – Indicare, nell'ordine da 1 a 4, la natura nucleofila (N) o elettrofila (E) dei centri indicati con numeri nella seguente molecola (ragionare pensando alle strutture di risonanza):

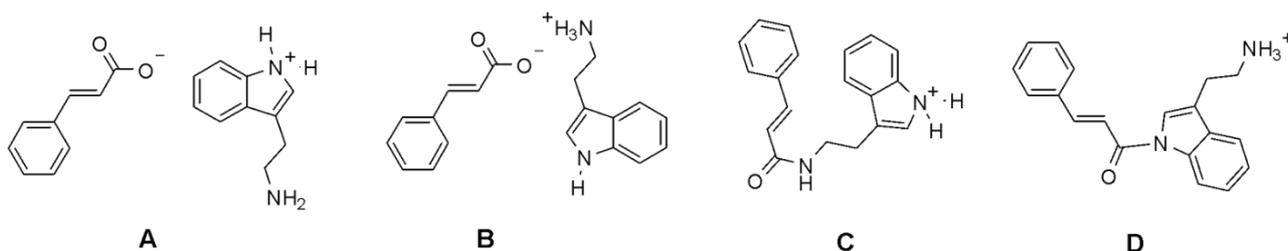


- a. N, E, E, E
 b. E, N, E, N
 c. N, E, N, E
 d. E, N, N, E

17 – L'acido cinnamico è un composto aromatico contenuto sia libero che come estere nei balsami di Tolù e del Perù. La triptamina è invece un alcaloide naturale.



Qual è il prodotto maggioritario che si ottiene dalla reazione tra acido cinnamico e triptamina in ambiente acquoso?

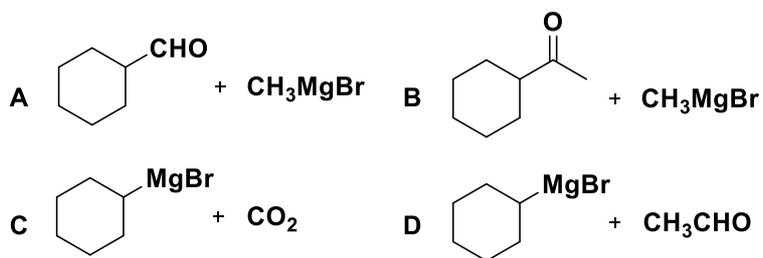


- a. Prodotto B
 b. Prodotto A
 c. Prodotto C
 d. Prodotto D

18 – Quale tra le seguenti condizioni di reazione ti sembra più adatta alla sintesi del paracetamolo (*N*-acetil-4-amminofenolo) a partire dal 4-amminofenolo?

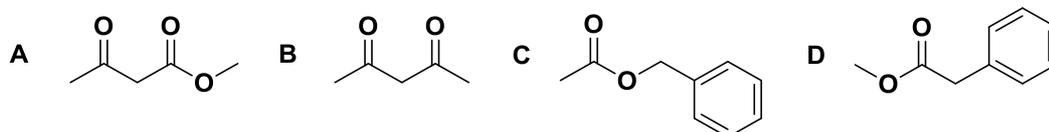
- a. 1 equiv (CH₃CO)₂O, Piridina
 b. 1 equiv CH₃COCl, AlCl₃
 c. 1 equiv CH₃COCl, NEt₃
 d. 1 equiv (CH₃CO)₂O, AlCl₃

19 – Indicare tra le opzioni date qual è la reazione per cui si può ottenere l'alcol 1-cicloesiletan-1-olo con un reattivo di Grignard.



- Reazioni A e D
- Reazioni A e B
- Reazioni C e D
- Reazioni B e C

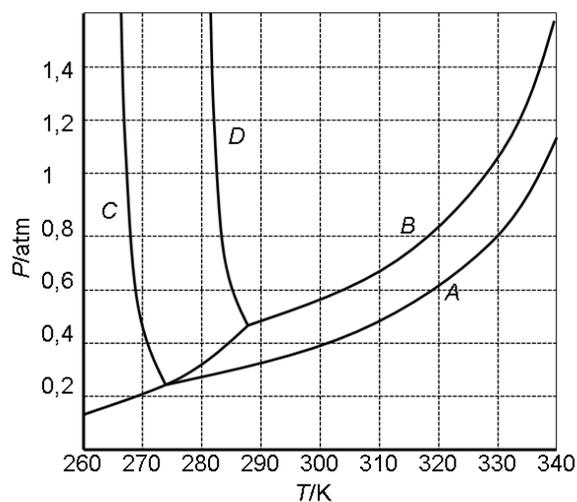
20 – Mettere in ordine di acidità decrescente i seguenti composti



- B, A, D, C
- A, B, C, D
- A, B, D, C
- B, A, C, D

TERZA MANCHE

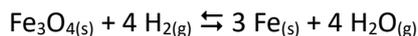
1 – Il seguente grafico rappresenta il diagramma di stato di un solvente e di una sua soluzione contenente un composto non volatile.



Supponendo di essere a pressione atmosferica, individuare la coppia di valori che si avvicina di più rispettivamente al $\Delta T_{\text{ebullioscopico}}$ e al $\Delta T_{\text{crioscopico}}$.

- a. 9, 15
- b. 9, 10
- c. 12, 15
- d. 15, 12

2 – Nella reazione di riduzione di Fe_3O_4 a ferro metallico con H_2 a $200\text{ }^\circ\text{C}$:



si raggiunge l'equilibrio quando la pressione parziale di H_2 è 127,2 kPa e quella dell' H_2O è 6,13 kPa. Indicare il valore della costante di equilibrio K_p :

- a. $5,40 \cdot 10^{-6}$
- b. $5,50 \cdot 10^{-9}$
- c. $3,20 \cdot 10^{-2}$
- d. $1,80 \cdot 10^{-5}$

3 – Indicare l'elemento prodotto da un decadimento β^- del nuclide ^{11}Li :

- a. ^{11}Be
- b. ^{11}Na
- c. ^{11}B
- d. ^{12}C

4 – Considerando due corpi a diversa temperatura iniziale che vengono posti in contatto termico, cosa succede?

- a. Il calore passa dal corpo più caldo al corpo più freddo fino al raggiungimento di una temperatura di equilibrio
- b. Il calore passa dal corpo più freddo al corpo più caldo
- c. I corpi appena vengono messi a contatto raggiungono un equilibrio
- d. Non c'è scambio di calore tra i due corpi

5 – Supponiamo di avere una cella galvanica che consiste in un elettrodo di Mg immerso in una soluzione ad attività unitaria di $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ e un elettrodo di Cd a sua volta immerso in una soluzione ad attività unitaria di $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$. Considerando che la reazione complessiva che avviene è $\text{Mg} + \text{Cd}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cd} + \text{Mg}^{2+}$ e sapendo che:



calcolare il ΔE° della cella.

- a. 1,97 V
- b. -1,97 V
- c. 0 V
- d. non si può determinare

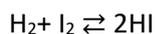
6 – Si fa passare del vapor acqueo su grafite a 1000 K e si ammette che l'unica reazione che avviene sia la seguente: $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)}$

Calcolare le pressioni parziali dei componenti all'equilibrio sapendo che la pressione totale all'equilibrio è 1 bar e che la costante di equilibrio espressa in termini di pressione vale 2.49.

- a. $p_{\text{CO}} = 0.458 \text{ bar}$; $p_{\text{H}_2} = 0.458 \text{ bar}$; $p_{\text{H}_2\text{O}} = 0.084 \text{ bar}$
- b. $p_{\text{CO}} = 0.084 \text{ bar}$; $p_{\text{H}_2} = 0.458 \text{ bar}$; $p_{\text{H}_2\text{O}} = 0.458 \text{ bar}$
- c. $p_{\text{CO}} = 0.229 \text{ bar}$; $p_{\text{H}_2} = 0.229 \text{ bar}$; $p_{\text{H}_2\text{O}} = 0.542 \text{ bar}$

- d. Con i dati in possesso non si possono calcolare

7 – Idrogeno molecolare e iodio molecolare, entrambi gassosi, possono formare acido iodidrico in fase gassosa a 600 °C a seguito di urti tra le due specie molecolari reagenti:



Il processo ha una cinetica lenta. Quale variazione dei parametri chimico-fisici può accelerare il processo chimico descritto?

- Un aumento delle pressioni parziali dei reagenti perché ne incrementa proporzionalmente la probabilità di urto
- L'aumento della pressione parziale del prodotto perché favorisce la cessione di energia alle molecole dei reagenti
- Una diminuzione della pressione parziale del prodotto perché ne limita gli urti con i reagenti
- Il dimezzamento della pressione parziale di uno dei due reagenti perché ne aumenta proporzionalmente la probabilità di urto con l'altro reagente

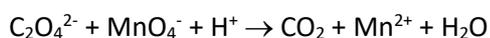
8 – Un indicatore acido-base (Hind) ha un $\text{pK}_a = 9$ e vira dal blu (colore della specie protonata HInd) al giallo (colore della specie deprotonata Ind⁻). Indicare, nell'ordine dato, il colore che tale indicatore assume in ciascuna delle soluzioni aventi concentrazione 1,0 mol/L dei seguenti composti: NaCN, NH₄Cl, Ba(OH)₂, NaCl, HClO₄.

- giallo, blu, giallo, blu, blu
- blu, giallo, giallo, blu, blu
- blu, blu, giallo, blu, blu
- blu, blu, giallo, blu, giallo

9 – Quale tra le seguenti risposte è il valore di pH di una soluzione 10^{-8} mol L⁻¹ di HNO₃?

- 6,96
- 8,00
- 7,00
- 6,50

10 – Una soluzione di KMnO₄ viene standardizzata titolando una quantità pesata di Na₂C₂O₄ solido (standard primario) solubilizzato in 25,0 mL di H₂O tamponata a pH = 1 secondo la reazione (non bilanciata).



Calcolare la concentrazione della soluzione di KMnO₄ sapendo che 80,2 mg di Na₂C₂O₄ richiedono 24,13 mL di KMnO₄ per raggiungere il punto finale della titolazione (MM Na₂C₂O₄ = 134,00 g/mol)

- $9,92 \cdot 10^{-3}$ mol/L
- $4,95 \cdot 10^{-3}$ mol/L
- $7,92 \cdot 10^{-3}$ mol/L
- $4,95 \cdot 10^{-2}$ mol/L

11 – Quale tra i seguenti gas NON viene normalmente impiegato come combustibile o comburente nella spettrometria di assorbimento atomico in fiamma?

- Etano
- Acetilene
- Protossido d'azoto
- Ossigeno

12 – A T = 25 °C, la forza elettromotrice (in Volt) di un elettrodo a vetro combinato si calcola attraverso la seguente relazione:

$$E = 0,305 + 0,05916 \log[H^+]$$

Di quanto varia E a T = 25 °C per una diminuzione di 2 unità di pH?

- a. 0,118 V
- b. 0,610 V
- c. 0,152 V
- d. 0,305 V

13 – Il calcio presente nelle acque sotterranee deriva fundamentalmente dalla solubilizzazione del CaCO₃, presente nel terreno e pressoché insolubile, a opera del diossido di carbonio presente nelle acque superficiali. 50,00 mL di un campione d'acqua di pozzo sono stati titolati con 19,80 mL di EDTA 0,0103 mol/L in presenza dell'indicatore Nero Eriocromo T a pH = 10. Indicare tra i seguenti risultati la concentrazione di Ca²⁺ nel campione di (MM Ca = 40,08 g/mol)

- a. 164 mg/L
- b. 8,17 mg/L
- c. 0,817 mg/L
- d. 1,63 mg/L

14 – Il trattamento del cloruro di acetile con una quantità equimolare di dietilammina, a temperatura ambiente e in etere etilico come solvente, fornisce non più del 50% in resa della N,N-dietilacetammide.

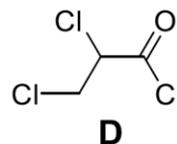
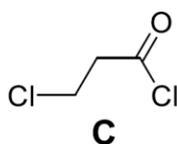
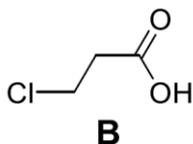
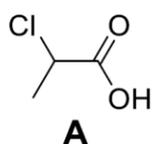
Qual è la migliore spiegazione per questa osservazione?

- a. Metà della dietilammina viene consumata dalla neutralizzazione dell'acido prodotto nella reazione
- b. Il legame idrogeno tra le molecole di dietilammina rende la reazione del secondo ordine rispetto alla dietilammina
- c. Tracce di acqua nel solvente convertono almeno metà del cloruro di acetile in acido acetico
- d. La dietilammina è una base forte, ma un nucleofilo debole

15 – La risoluzione di un racemo può essere realizzata utilizzando diversi approcci sperimentali. Indicare quale tra le seguenti procedure NON permette di effettuare questa risoluzione:

- a. cristallizzazione frazionata con l'utilizzo di solventi polari aprotici
- b. reazione con un agente chirale, successiva separazione chimico-fisica e reazione di ripristino dei composti originali
- c. separazione degli enantiomeri tramite cromatografia con fase stazionaria chirale
- d. reazione con catalizzatori chirali enantiomericamente puri ed eventuale ripristino delle funzionalità originali

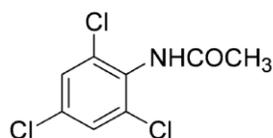
16 – Quali dei seguenti prodotti si ottiene dalla reazione dell'acido propenoico con eccesso di HCl?



- a. Composto B
- b. Composto A

- c. Composto C
- d. Composto D

17 – La 2,4,6-tricloroacetanilide (mostrata in figura) si può preparare dal benzene tramite una serie di reazioni le cui condizioni a, b, c e d sono riportate sotto. In quale sequenza vanno applicate le condizioni di reazione?



a: $\text{Cl}_2, \text{AlCl}_3$; b: Zn, HCl ; c: $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$;
d: anidride acetica, piridina

- a. c, b, d, a
- b. c, a, b, d
- c. c, d, a, b
- d. a, c, b, d

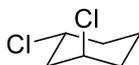
18 – Quale dei seguenti composti è chirale?



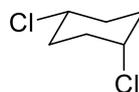
A



B



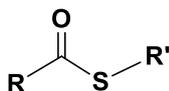
C



D

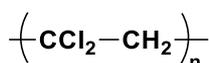
- a. Prodotto C
- b. Prodotto A
- c. Prodotto B
- d. Prodotto D

19 – La natura utilizza i tioesteri (formula generica mostrata sotto) come derivati attivati degli acidi carbossilici per la sintesi di ammidi ed esteri. Qual è la spiegazione più plausibile?

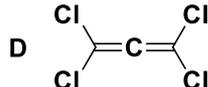
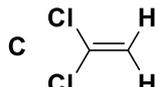
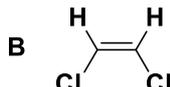
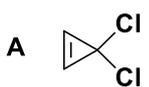


- a. L'acidità dei tioi rende i tioesteri buoni acilanti, ma non così reattivi da reagire velocemente con l'acqua
- b. Lo zolfo è più biodisponibile degli alogenuri, e quindi la formazione di un tioestere è più probabile di quella di un alogenuro acilico
- c. Gli alogenuri acilici produrrebbero acidi alogenidrici come sottoprodotti
- d. Gli alogenuri acilici racemizzano facilmente

20 – Il polivinilidene cloruro è un polimero di struttura:



Indicare qual è il monomero utilizzato tra i 4 proposti per il suo ottenimento per polimerizzazione:



- a. Composto C
- b. Composto A

- c. Composto **B**
- d. Composto **D**