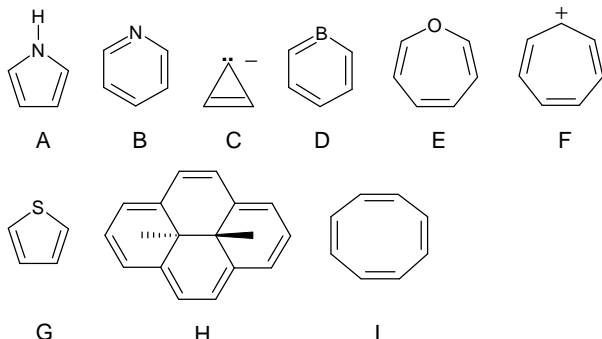


Giochi della Chimica 2004 Fase regionale – Classe C

1. Indicare il gruppo formato solo da composti che possono essere aromatici:



- A) A, C, F, G, H, I
 B) B, D, E, G, H,
 C) A, B, D, F, G, H
 D) A, B, C, D, E, H

2. Individuare l'entalpia di idrogenazione del benzene, in condizioni standard e a 25 °C, dalla sua entalpia di combustione standard ($-3268 \text{ kJ mol}^{-1}$) alla stessa temperatura, conoscendo anche le entalpie di combustione standard del cicloesano ($-3920 \text{ kJ mol}^{-1}$) e dell'idrogeno (-289 kJ mol^{-1}) alla stessa temperatura.

- A) -215 kJ mol^{-1}
 B) 363 kJ mol^{-1}
 C) -652 kJ mol^{-1}
 D) 215 kJ mol^{-1}

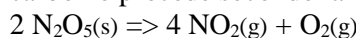
3. Indicare la frase che completa in modo corretto la seguente affermazione. Le proprietà fisiche e chimiche degli elementi sono:

- A) funzioni periodiche del peso atomico dei loro atomi
 B) funzioni periodiche della configurazione elettronica del core dei loro atomi
 C) funzioni periodiche del numero di massa dei loro atomi
 D) determinate dalla configurazione elettronica esterna dei loro atomi

4. Completare in un modo corretto. Sherwood Rowland, Mario J. Molina e Paul Crutzen furono insigniti del premio Nobel per i loro studi sulla deplezione dell'ozono nella stratosfera. In particolare Molina e Crutzen avevano mostrato, nel 1970, che il freon 11 e il freon 12 (CFCl_3 e CF_2Cl_2), due sostanze usate come propellenti nelle bombolette spray, e come gas nei frigoriferi e nei condizionatori d'aria, diffondendo nella stratosfera sono esposti a radiazioni di alta energia:

- A) che causano la loro fotodissociazione con formazione di fluoro atomico che depleta l'ozono trasformandolo in ossigeno
 B) che causano la loro fotodissociazione con formazione di cloro atomico che depleta l'ozono trasformandolo in ossigeno
 C) che catalizzano la loro reazione con l'ozono depletandolo
 D) che li trasformano in grafite, cloro e fluoro molecolari che reagiscono con l'ozono depletandolo

5. La decomposizione di N_2O_5 in tetracloruro di carbonio procede secondo la reazione:



la cui velocità risulta del primo ordine rispetto a N_2O_5 . Se la costante di velocità vale $6,08 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ a $45 \text{ }^\circ\text{C}$, si può calcolare che le velocità di reazione nei due casi: $[\text{N}_2\text{O}_5] = 0,100 \text{ M}$ e $[\text{N}_2\text{O}_5] = 0,200 \text{ M}$, sono rispettivamente:

- A) $6,08 \cdot 10^{-5} \text{ M s}^{-1}$ e $12,16 \cdot 10^{-5} \text{ M s}^{-1}$
 B) $12,16 \cdot 10^{-5} \text{ M s}^{-1}$ e $6,08 \cdot 10^{-5} \text{ M s}^{-1}$
 C) $6,08 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ e $12,16 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
 D) $12,16 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ e $6,08 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

6. Un catalizzatore si dice omogeneo:

- A) se è presente nella stessa fase di reagenti e prodotti
 B) se è presente nella stessa fase dei prodotti
 C) se è liquido o gassoso
 D) se è presente nella stessa fase dei reagenti

7. La spettrofotometria nel medio IR (con frequenze da 4100 a 400 cm^{-1}) trova applicazioni in chimica analitica qualitativa e quantitativa.

Tuttavia la sua principale applicazione è:

- A) nell'analisi degli inquinanti atmosferici per la possibilità di riconoscere un analita in miscele complesse
 B) nell'analisi quantitativa per la perfetta aderenza alla legge di Beer
 C) nell'analisi qualitativa organica, perché molti gruppi funzionali presentano sistemi di bande caratteristiche sostanzialmente indipendenti dal resto della molecola
 D) nell'analisi qualitativa, ma solo di sostanze allo stato liquido, perché i gas danno spettri troppo complessi e i solidi troppo poco dettagliati

8. L'elettroforesi è una tecnica analitica importante nello studio delle proteine e degli amminoacidi (AA). Essa prevede l'applicazione di una miscela di AA al centro di una striscia di carta

speciale che, inserita in una soluzione tampone con un preciso pH, viene collegata ai due poli di un generatore di corrente continua. In tali condizioni, gli AA migrano verso l'anodo o il catodo a seconda della loro carica. Perciò la loro mobilità dipende dal pH della soluzione tampone e dal punto isoelettrico dell'AA. Si indichi l'ordine di migrazione a partire dall'AA **più vicino al catodo** immaginando il caso di un esperimento condotto con alanina, fenilalanina e prolina a pH = 6.

Amminoacido	pKa di COOH	pKa di NH ₃ ⁺
alanina	2,34	9,69
fenilalanina	2,16	9,13
prolina	2,95	10,65

- A) prolina, alanina e fenilalanina
 B) alanina, fenilalanina e prolina
 C) fenilalanina, prolina e alanina
 D) pralina, fenilalanina e alanina

9. Indicare il volume di una soluzione acquosa di H₂SO₄ (0,025 M) che si può ottenere diluendo opportunamente un volume determinato (100 mL) di un soluzione più concentrata (1,5 M) dello stesso acido.

- A) 12000 mL
 B) 6000 mL
 C) 3000 mL
 D) 600 mL

10. La costante del prodotto di solubilità di AgCl è $1 \cdot 10^{-10}$ a 25 °C. Si individui la risposta che indica come varia la solubilità del sale (espressa in g/L) per aggiunta, alla soluzione acquosa di AgCl, di tanto HCl quanto basta per rendere la soluzione 0,01M in HCl a 25 °C.

- A) diminuisce di 1000 volte
 B) aumenta di 1000 volte
 C) non varia
 D) diminuisce di 100 volte

11. Ad una soluzione acquosa che contiene Cr(NO₃)₃ 0,10 M e Ca(NO₃)₂ 0,10 M si aggiunge lentamente una soluzione 0,10 M di NaF. Tenuto conto che tutte le soluzioni sono a 25 °C e che a tale temperatura si ha: per CrF₃ $K_{ps} = 6,6 \cdot 10^{-11}$ e per CaF₂ $K_{ps} = 5,5 \cdot 10^{-9}$ si può affermare che ad un certo punto delle aggiunte:

- A) inizia a precipitare per primo CrF₃
 B) inizia a precipitare per primo CaF₂
 C) iniziano a precipitare insieme CaF₂ e CrF₃
 D) si sviluppa fluoro molecolare

12. Indicare la concentrazione degli ioni OH⁻ che bisogna superare a 25 °C per precipitare Ni(OH)₂ da una soluzione $1,0 \cdot 10^{-2}$ M di Ni(NO₃)₂ (a 25 °C, per Ni(OH)₂ $K_{ps} = 1,6 \cdot 10^{-14}$).

- A) $1,6 \cdot 10^{-12}$
 B) $1,6 \cdot 10^{-14}$
 C) $8 \cdot 10^{-8}$
 D) $1,3 \cdot 10^{-6}$

13. Indicare il valore di pH della soluzione del test precedente quando il Ni(OH)₂ inizia a precipitare.

- A) 5,98
 B) 8,11
 C) 7
 D) 4

14. Completare in modo corretto la seguente espressione. Parecchi sali insolubili in acqua, derivati da acidi deboli:

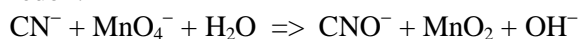
- A) si possono sciogliere o non sciogliere in acqua per azione di acidi di media forza dipendentemente dal valore della costante del prodotto di solubilità del sale e dalla costante acida dell'acido
 B) si sciolgono sempre in acqua per azione di acidi di media forza, indipendentemente dal valore della costante del prodotto di solubilità del sale e dalla costante acida dell'acido
 C) si sciolgono sempre in acqua per azione di acidi deboli
 D) si sciolgono sempre in acqua per azione di acidi debolissimi

15. Indicare l'energia di legame per nucleone per l'isotopo ¹³C di massa 12,966624 u. Considera i seguenti valori per le masse dell'elettrone: 9,100 $\cdot 10^{-31}$ kg, del neutrone: 1,675 $\cdot 10^{-27}$ kg e del protone 1,673 $\cdot 10^{-27}$ kg. Considera allo scopo $u = 1,660 \cdot 10^{-27}$ kg e l'equivalenza

$$\Delta E \text{ (in MeV)} = 931,5 \Delta m \text{ (in u)}.$$

- A) 131,3 MeV
 B) 1,010 MeV
 C) 0,1310 MeV
 D) 10,50 MeV

16. Indicare i coefficienti della seguente reazione redox:



- A) 6, 4, 2, 3, 4, 2
 B) 3, 2, 1, 3, 2, 2
 C) 6, 3, 4, 2, 3, 3
 D) 6, 4, 2, 6, 4, 4

17. Indicare quante particelle α e β devono essere emesse da un nuclide di ²³⁸U per poter trasmutare in ²⁰⁶Pb.

- A) 6 alfa e 8 beta
 B) 10 alfa e 32 beta
 C) 8 alfa e 6 beta

D) 2 alfa e 6 beta

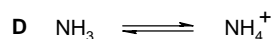
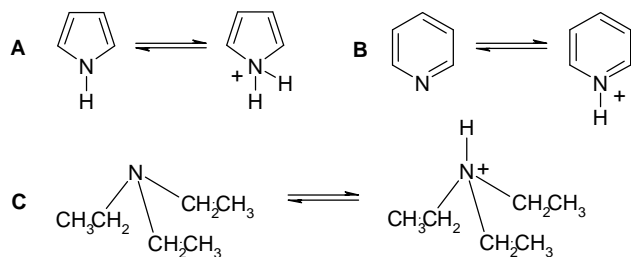
18. La funzione principale del ciclo di Krebs è di:

- A) generare CO_2
- B) trasferire elettroni dalla porzione acetilica dell'acetil-CoA al NAD^+ e al FAD
- C) ossidare la porzione acetilica dell'acetil-CoA a ossalato
- D) eliminare piruvato in eccesso e acidi grassi

19. In presenza di alcali concentrati le aldeidi che non hanno atomi di idrogeno in alfa danno una reazione di ossidoriduzione interna, detta reazione di Cannizzaro, da cui si ottengono:

- A) un alcool e un estere
- B) un acetale e un idrocarburo
- C) un alcool e un acido
- D) un alchene e un estere

20. Indicare il composto che può essere protonato più facilmente dall'acido HA:



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

21. Indicare i possibili prodotti della seguente reazione:

cis - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH} + \text{LiAlH}_4$ in dietil etere anidro; poi trattamento con $\text{H}_3\text{O}^+ \Rightarrow$

- A) cis - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ (prodotto principale) + $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (p. secondario)
- B) cis - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$ (prodotto principale) + $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (p. secondario)
- C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (prodotto principale) + cis - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$ (p. secondario)
- D) (cis - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}$) $_3\text{Al}$ (unico prodotto)

22. Completare in modo corretto la seguente affermazione. Per una data quantità di soluto, per esempio una mole, ad una data temperatura e a una data pressione:

- A) il calore di soluzione progressivamente decresce (in valore assoluto) con l'aumentare della diluizione per via del calore di diluizione
- B) il calore di soluzione NON dipende dalla

quantità di solvente in cui è disciolta

- C) il calore di soluzione è sempre di segno opposto rispetto al calore di diluizione
- D) il calore di soluzione dipende dalla quantità di solvente in cui è disciolta per via del calore di diluizione

23. Considerare l'equilibrio della decomposizione del CaCO_3 : $\text{CaCO}_3(\text{s}) \Rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ quindi immaginare quattro recipienti in ciascuno dei quali sia stato introdotto uno dei seguenti sistemi:

- (a) CaCO_3 puro;
- (b) CaO e una pressione di CO_2 maggiore del valore di K_p ;
- (c) un po' di CaCO_3 e una pressione di CO_2 maggiore del valore di K_p ,
- (d) CaCO_3 e CaO.

Indicare quindi l'esperimento in cui non si può raggiungere l'equilibrio scritto sopra:

- A) a e b possono raggiungere l'equilibrio ma non c e d
- B) tutti possono raggiungere l'equilibrio tranne c
- C) tutti possono raggiungere l'equilibrio tranne b
- D) tutti possono raggiungere l'equilibrio tranne d

24. In un recipiente che si trova alla temperatura di 472°C si pone una miscela di idrogeno, azoto e ammoniaca. Raggiunto l'equilibrio, si analizza la composizione della miscela e si trova: $[\text{H}_2] = 0,1207 \text{ M}$; $[\text{N}_2] = 0,0402 \text{ M}$; $[\text{NH}_3] = 0,00272 \text{ M}$. Ne risulta una K_c a quella temperatura che vale:

- A) 0,168
- B) 0,210
- C) 0,558
- D) 0,105

25. In una cella elettrolitica si svolge l'elettrolisi di una soluzione acquosa di CuCl_2 a 25°C .

Indicare i prodotti di reazione del processo di elettrolisi, immaginando che esso avvenga in condizioni standard, a 25°C , e in assenza di sovratensioni. Utilizzare ogni dato necessario riportato nelle tabelle allegate al fascicolo.

- A) si forma $\text{Cu}(\text{s})$ e si sviluppa $\text{Cl}_2(\text{g})$
- B) si forma $\text{Cu}(\text{s})$ e si sviluppa $\text{O}_2(\text{g})$
- C) si forma $\text{Cu}(\text{s})$ e si sviluppa $\text{H}_2(\text{g})$
- D) si sviluppano O_2 e Cl_2

26. Quando si scioglie l'acido benzoico puro ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$; 0,55 g) in benzene (32,0 g) si determina per la soluzione un punto di congelamento che è $0,36^\circ\text{C}$ più basso rispetto al punto di congelamento del benzene puro, la cui costante crioscopica molale K_{cr} vale $5,10^\circ\text{C mol}^{-1} \text{ kg}$. Ciò significa che, in benzene, il peso molecolare (M_r)

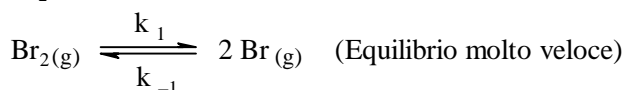
dell'acido benzoico risulta:

- A) 244,4 in quanto l'acido in soluzione è dimero
- B) 122,2 in quanto il solvente è apolare e impedisce la formazione di ponti a idrogeno
- C) 244,4 in quanto l'acido in soluzione è ionizzato
- D) 366,6 in quanto l'acido è in grado di formare forti legami a ponte di idrogeno in soluzione

27. I catalizzatori eterogenei hanno un ruolo importante nella lotta all'inquinamento urbano, ad esempio quello dovuto agli ossidi di carbonio e di azoto (CO, NO), e agli idrocarburi incombusti (C_xH_y).

- A) essi permettono di costruire motori con ridotta produzione di tali gas (CO, NO, C_xH_y) nella combustione
- B) essi trasformano solo gli ossidi dei gas esausti in CO_2 e N_2O_3 e gli idrocarburi in CO_2 e H_2O
- C) essi non permettono di costruire motori con ridotta produzione di tali gas nella combustione, ma trasformano gli ossidi dei gas esausti in CO_2 e N_2 e gli idrocarburi in CO_2 e H_2O
- D) essi migliorano l'efficienza della combustione dei motori che così producono solo NO e CO ma non idrocarburi incombusti (C_xH_y).

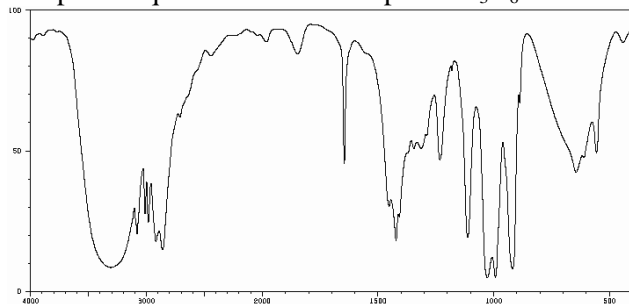
28. Se la prima fase di una reazione contenente Br_2 è:



Indicare la relazione che lega la concentrazione del $Br(g)$ a quella di $Br_2(g)$.

- A) $[Br] = (k_1/k_{-1}) [Br_2]^2$
- B) $[Br] = (k_1/k_{-1}) [Br_2]^{1/2}$
- C) $[Br] = (k_1/k_{-1}) [Br_2]$
- D) $[Br] = (k_1-k_{-1}) [Br_2]^{1/2}$

29. Lo spettro IR in figura è stato ottenuto da un composto liquido di formula empirica C_3H_6O .



Il composto può essere:

- A) aldeide propionica
- B) metil vinil etere
- C) acetone
- D) alcool allilico

30. Per la determinazione dell'O.D., un volume noto (500 mL) del campione di H_2O ha richiesto un piccolo volume di una soluzione acquosa di $Na_2S_2O_3$ (2,35 mL 0,05 M). In tal modo si è titolato tutto lo I_2 che il campione ha liberato. Se ne deduce che l' O_2 contenuto nell'acqua analizzata è pari a:

- A) 1,88 mg/L
- B) 3,76 mg/L
- C) 7,52 mg/L
- D) 1,32 mL/L

31. Completare in modo corretto la seguente affermazione. Un acido forte:

- A) non può essere mai spostato da un suo sale per azione di un acido debole
- B) può essere spostato da un suo sale per azione di un acido debole, purché sia piccolissima la costante del prodotto di solubilità del sale che l'acido debole viene a formare
- C) può essere spostato da un suo sale per azione di un acido debole, purché sia altissima la costante del prodotto di solubilità del sale che l'acido debole viene a formare
- D) può essere spostato da un suo sale per azione di un acido debole, purché la costante del prodotto di solubilità del sale che l'acido debole viene a formare sia maggiore di 10^{-3} .

32. Indicare tra SO_3 e SO_3^{2-} , la specie per la quale si può prevedere il legame più corto tra zolfo e ossigeno:

- A) SO_3
- B) SO_3^{2-}
- C) i legami sono uguali
- D) non esiste un modo razionale per la previsione

33. Indica la sequenza in cui l'acidità dei seguenti composti è crescente:

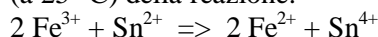
- A) metanolo < p-nitrofenolo < fenolo < p-metilfenolo
- B) metanolo < fenolo < p-nitrofenolo < p-metilfenolo
- C) metanolo < p-metilfenolo < fenolo < p-nitrofenolo
- D) metanolo < p-nitrofenolo < p-metilfenolo < fenolo

34. Indicare il valore della costante di equilibrio K_e a 25° della reazione di decomposizione del perossido di idrogeno sapendo che a $25^\circ C$ i valori di ΔG° per $H_2O_2(l)$ e per $H_2O(l)$ valgono rispettivamente -120 kJ mol^{-1} e -232 kJ mol^{-1} .

- A) $4,5 \cdot 10^{-19}$
- B) 1
- C) $1,58 \cdot 10^{45}$

D) $4,5 \cdot 10^{19}$

35. Indicare il valore della costante di equilibrio (a 25 °C) della reazione:



Si ammetta che i potenziali standard delle due coppie che vi partecipano siano (a 25 °C)

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,771 \text{ V};$$

$$E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,150 \text{ V};$$

- A) $K = 10^{21}$
 B) $K = 10^{-21}$
 C) $K = 21$
 D) $K = 210$

36. Indicare la frase che completa in modo corretto la seguente affermazione. In una pila redox, se la differenza tra i potenziali standard dell'elettrodo riportato a destra, nello schema rappresentativo della cella, e quello riportato a sinistra

- A) è praticamente zero, all'equilibrio i prodotti sono trascurabili rispetto ai reagenti
 B) è notevolmente diversa da zero, la reazione è praticamente spostata del tutto a destra
 C) è notevolmente diversa da zero e positiva, la reazione è spostata del tutto a sinistra
 D) è notevolmente diversa da zero e negativa, la reazione è spostata del tutto a destra

37. Indicare la frase che completa in modo corretto la seguente affermazione: il prodotto ionico dell'acqua cresce con il crescere della temperatura, secondo la legge di Le Chatelier:

- A) perché il processo di ionizzazione è esotermico
 B) e il calore assorbito nella ionizzazione è uguale a quello emesso nella neutralizzazione di un acido debole con una base debole
 C) e il calore di assorbito nella ionizzazione è maggiore di quello emesso nella neutralizzazione di un acido forte con una base forte
 D) perché il processo di ionizzazione è endotermico

38. Indicare la concentrazione (in ppm v:v) di vapor d'acqua in un campione di aria se la pressione parziale dell'acqua è 0,800 torr e la pressione totale è 735 torr.

- A) $1,088 \cdot 10^{-3}$ ppm
 B) $1,088 \cdot 10^3$ ppm
 C) $1,088 \cdot 10^4$ ppm
 D) $1,088 \cdot 10^2$ ppm

39. Il BaSO_4 è un sale usato anche nella formulazione di vernici.

- A) è tossico come tutti i sali di bario
 B) è più tossico del carbonato

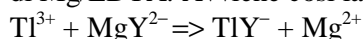
C) è atossico perché insolubile e non assorbito nell'intestino

D) è assorbito nell'intestino degli animali ma non è tossico

40. Indicare nell'ordine quanti tipi fondamentali di vibrazioni possiede HCN e quanti sono operativi nell'infrarosso.

- A) 4, tutti attivi nell'IR
 B) 3, tutti attivi nell'IR
 C) 4, 3 attivi nell'IR
 D) 3, 2 attivi nell'IR

41. Il tallio contenuto in un campione di topicida (9,76 g) è stato ossidato a Tl(III) e trattato con un eccesso non quantificato di una soluzione acquosa di Mg/EDTA. Avviene così la reazione:



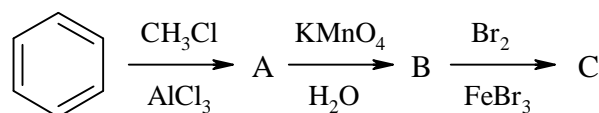
Per titolare il Mg^{2+} liberato sono stati usati 13,34 mL di EDTA 0,03560 M. Pertanto la percentuale di Tl, espressa come Tl_2SO_4 (massa molare di $\text{Tl}_2\text{SO}_4 = 504,8 \text{ g mol}^{-1}$) nel campione è pari a:

- A) 2,456
 B) 0,9926
 C) 3,759
 D) 1,228

42. Indicare la sequenza che riporta gli alogenuri in senso crescente di reattività nella sintesi degli eteri secondo Williamson.

- A) cloroetano < bromoetano < 2-bromopropano < 2-cloro-2-metilpropano
 B) 2-cloro-2-metilpropano < 2-bromopropano < cloroetano < bromoetano
 C) bromoetano < 2-cloro-2-metilpropano < 2-bromopropano < cloroetano
 D) cloroetano < 2-cloro-2-metilpropano < 2-bromopropano < bromoetano

43. Metti il composto nella posizione corretta:



- A) A = toluene; B = ac. benzoico;
 C = ac. metabromobenzoico
 B) A = toluene; B = aldeide benzoica;
 C = aldeide metabromobenzoica
 C) A = clorobenzene; B = p-chinone;
 C = clorobromochinone
 D) A = xilene; B = fenolo; C = metabromofenolo

44. Il ΔH_f° di $\text{H}_2\text{O}(l)$ vale $-285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$ a 25 °C, mentre il calore specifico medio dell'acqua nell'intervallo 25-100 °C è $4,19 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ e il calore latente molare di evaporazione a 100 °C è $40,65 \text{ kJ}$

mol⁻¹. Se ne deduce che il ΔH_f° di H₂O(g) a 100 °C vale:

- A) -285,8 kJ mol⁻¹
- B) +239,5 kJ mol⁻¹
- C) -245,15 kJ mol⁻¹
- D) -239,5 kJ mol⁻¹

45. Indicare l'unica affermazione concettualmente corretta.

- A) l'energia dell'universo diventa meno utilizzabile perché immagazzinata a T sempre inferiore
- B) per una soluzione ideale tutte le grandezze termodinamiche di mescolamento sono nulle
- C) l'entropia dell'universo non cambia quando un sistema subisce una trasformazione adiabatica
- D) se un sistema subisce una trasformazione durante la quale la sua entropia non varia, tale trasformazione deve essere necessariamente adiabatica reversibile

46. Indicare la quantità di energia elettrica (in kWh) richiesta per produrre una massa di Al pari a 1,0 10³ kg, mediante elettrolisi di un sale di Al³⁺ applicando una tensione di 4,50 V.

- (1 kWh = 3,6 10⁶ J).
- A) 1,07 10¹⁰ kWh
 - B) 1,07 10⁴ kWh
 - C) 1,34 10⁴ kWh
 - D) 2,68 10⁴ kWh

47. Indicare la frase che completa in modo corretto l'affermazione: a 25 °C, si ha che il prodotto ionico dell'acqua è $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ perciò:

- A) una mole di ioni OH⁻ è contenuta in centomila milioni di litri di acqua
- B) sette moli di ioni OH⁻ e sette moli di ioni H₃O⁺ sono contenute in dieci milioni di litri di H₂O
- C) una mole di ioni OH⁻ è contenuta in dieci milioni di litri di acqua
- D) in 1 L d'acqua pura è presente un centomillesimo di mole di ioni H₃O⁺

48. Per titolare una soluzione acquosa di un acido triprotico (20,0 mL), neutralizzando i tre protoni, si è usato un volume inferiore (19,6 mL) di una soluzione di NaOH 0,100 M. Indicare la molarità dell'acido:

- A) 0,0654
- B) 0,0327
- C) 0,167
- D) 0,300

49. Indicare la percentuale di ionizzazione dell'acido HOCl in una soluzione 0,02 M, a 25 °C se la sua K_a vale $4 \cdot 10^{-8}$ alla stessa temperatura.

- A) $0,72 \cdot 10^{-1}$
- B) $2,82 \cdot 10^{-1}$
- C) $1,41 \cdot 10^{-1}$
- D) $0,36 \cdot 10^{-1}$

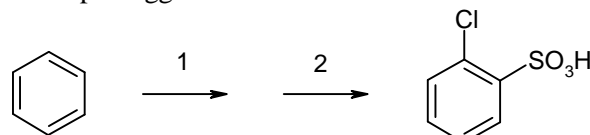
50. Indica l'affermazione ERRATA:

- A) i processi bimolecolari sono sempre del secondo ordine
- B) i processi trimolecolari sono sempre del terzo ordine
- C) tutte le reazioni del secondo ordine sono generate da processi elementari bimolecolari
- D) non tutte le reazioni del terzo ordine sono generate da processi elementari trimolecolari

51. Le sostanze A e B analizzate con una colonna gascromatografica di 30 cm, hanno tempi di ritenzione in GLC di 16,40 min e 17,63 min rispettivamente. Tenendo conto che le ampiezze dei picchi alla base di A e B risultano di 1,11 e 1,21 min rispettivamente, indica la risposta che riporta nell'ordine la risoluzione dei composti A e B nella colonna, il numero medio di piatti teorici della colonna e l'altezza del piatto.

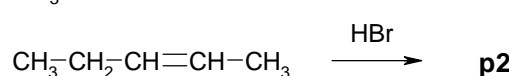
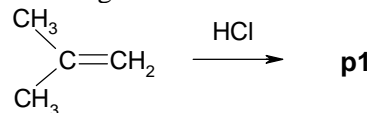
- A) 1,06; $3,44 \cdot 10^3$; 8,71 mm
- B) 0,530; $1,21 \cdot 10^3$; 24,8 mm
- C) 1,23; $1,39 \cdot 10^4$; 0,215 mm
- D) 2,00; $2,91 \cdot 10^3$; 10,3 mm

52. Indica i reagenti corretti nella seguente sintesi in due passaggi:



- I = CH₃Cl, AlCl₃ III = Cl₂, FeCl₃
 II = SO₃, H₂SO₄ IV = SOCl₂
- A) 1 = I 2 = IV
 - B) 1 = III 2 = IV
 - C) 1 = III 2 = II
 - D) 1 = II 2 = III

53. Indica nell'ordine i prodotti che si formano nelle seguenti reazioni:



- a = 2-cloro-2-metilpropano;
- b = 1-cloro-2-metilpropano;
- c = 2-bromopentano;
- d = 3-bronopentano

- A) $p1 = a$ $p2 = c + d$
 B) $p1 = b$ $p2 = c + d$
 C) $p1 = a + b$ $p2 = c$
 D) $p1 = a + b$ $p2 = d$

54. Indicare, tra i seguenti, i metalli che possono fornire protezione catodica al ferro: Al, Cu, Ni, Zn, Mg.

- A) Al, Cu, Zn
 B) Al, Zn, Mg
 C) Cu, Ni, Zn, Mg
 D) Ni, Zn, Mg

55. Indicare la sequenza in cui gli acidi sono in ordine crescente di acidità.

- A) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{FCOOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH}$
 B) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ICOOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH}$
 C) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ICOOH}$
 D) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CH}_2\text{ICOOH} < \text{CHCl}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH}$

56. Nelle titolazioni iodometriche, si sfrutta tra l'altro la reazione tra lo iodio e lo ione tiosolfato. Nella reazione, lo iodio è ridotto a ione:

- A) ioduro e lo ione tiosolfato è ossidato a ione tetratationato ($\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)
 B) ioduro e lo ione tiosolfato è ossidato a ione solfato (SO_4^{2-})
 C) I_3^- e lo ione tiosolfato è ossidato a ione solfato (SO_4^{2-})
 D) I_3^- e lo ione tiosolfato è ossidato a ione $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

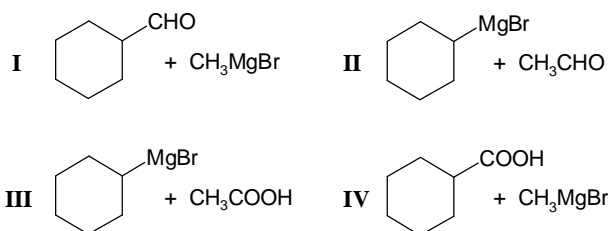
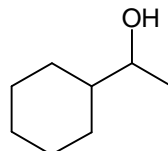
57. Uno studente lava un precipitato di $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ($K_{ps} = 1,2 \cdot 10^{-11}$) 10 volte di più del necessario con H_2O distillata (20 mL alla volta). La massa in mg di precipitato perduta per effetto di tali lavaggi eccessivi è:

- A) 1,44 mol
 B) 1,68 mg
 C) 0,28 g
 D) 0,20 mg

58. Le proteine funzionano come tamponi in quanto sono formate da:

- A) amminoacidi con gruppi carbossilici
 B) amminoacidi in grado di formare un numero elevato di legami a ponte d'idrogeno
 C) amminoacidi legati con legame peptidico, la cui idrolisi consuma ioni idrogeno o ioni ossidrile
 D) un numero rilevante di AA con gruppi funzionali aventi differenti pK

59. Mostrare come si può ottenere il seguente alcool usando un reattivo di Grignard:



- A) I oppure II
 B) I oppure IV
 C) II oppure IV
 D) III oppure IV

60. Completare la definizione in modo corretto. Condizione necessaria e sufficiente perché una molecola sia chirale è che:

- A) contenga almeno un atomo di carbonio asimmetrico
 B) contenga uno o più centri stereogenici
 C) non sia sovrapponibile alla propria immagine speculare
 D) contenga un numero dispari di centri stereogenici

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova