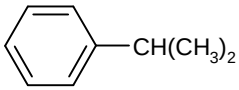
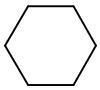
Giochi della Chimica 1992
Fase regionale – Classe C

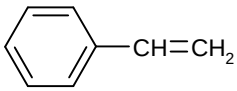
1. Un idrocarburo contiene l'85,7 % di carbonio e il 14,3 % di idrogeno. La massa molecolare del composto è di 70 u. L'idrocarburo è:
A) 1-pentene
B) 2-metil-2-butene
C) ciclopentano
D) impossibile da individuare con i dati disponibili

2. Quali molecole hanno struttura planare?

1) 

2) NH_3

3) 
4) BF_3

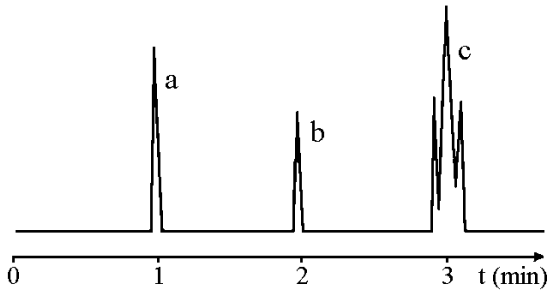
5) $AlCl_3$
6) 

A) 1, 3 e 5
B) 4, 5 e 6
C) 2, 4 e 6
D) 1, 2 e 3

3. Alla pressione di $1{,}013 \cdot 10^5$ Pa le temperature di ebollizione di due sostanze liquide che formano soluzioni ideali sono, rispettivamente, di 60 °C e 80 °C. La temperatura di ebollizione T di una loro miscela è:
A) 80 °C < T < 100 °C
B) T < 60 °C
C) 60 °C < T < 80 °C
D) T = 140 °C

4. L'uso del sale da cucina NON è previsto per:
A) rigenerare le resine scambiatrici di ioni usate nelle lavastoviglie
B) ostacolare la formazione di ghiaccio sulle strade
C) conservare i cibi
D) aromatizzare i cibi

5. In figura è riportato il gascromatogramma di una miscela costituita da benzene C_6H_6 (B), toluene $C_6H_5CH_3$ (T) e xileni $C_6H_4(CH_3)_2$ (X). Qual è la corrispondenza tra i picchi a, b e c del gascromatogramma e i componenti B, T e X della miscela?



A) T/a B/b X/c
B) X/a B/b T/c
C) B/a X/b T/c
D) B/a T/b X/c

6. Nella determinazione della struttura primaria di un polipeptide, quale delle seguenti coppie di sostanze è utilizzabile per individuare, l'amminoacido N-terminale e l'amminoacido C-terminale?
A) isotiocianato di fenile; chimotripsina
B) 2,4-dinitrofluorobenzene; carbossipeptidasi
C) bromuro di cianogeno; tripsina
D) pepsina; 2,4-dinitrofluorobenzene

7. Un additivo utilizzato per le carni conservate (insaccati e carni in scatola) può formare nitrosoammine (sostanze cancerogene) per reazione con i gruppi amminici delle proteine presenti nelle carni e in altri alimenti. Tale additivo è:
A) acido glutammico
B) nitrito sodico
C) polifosfato sodico
D) acido L-ascorbico

8. La f.e.m. della pila Daniell:

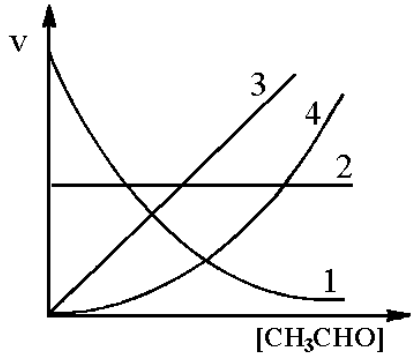
$$Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}\ (1\ M)//Cu^{2+}_{(aq)}\ (1\ M)/Cu_{(s)}$$

in condizioni standard è 1,1 V. Se la concentrazione dello ione Cu^{2+} diventa $1{,}0 \cdot 10^{-1}$ M, quale valore assume la f.e.m. della pila?
A) (1,1 – 0,06) V
B) (1,1 – 0,03) V
C) (1,1 + 0,03) V
D) (1,1 + 0,06) V

9. La decomposizione termica dell'etanale:

$$CH_3CHO_{(g)} \rightarrow CH_{4\,(g)} + CO_{(g)}$$

è una reazione del 2° ordine. Quale delle curve riportate rappresenta la velocità di reazione in funzione della concentrazione iniziale dell'aldeide?



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

10. Relativamente ai seguenti composti è prevedibile che i loro punti di ebollizione crescano nel seguente ordine:

1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ 2) $CH_3-CH_2-CH_2-CH(Br)-CH_2$

3) $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ 4) $CH_3-C(Br)(CH_3)-CH_3$

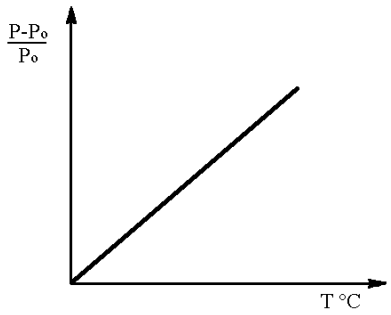
A) l < 3 < 2 < 4
B) 1 < 3 < 4 < 2
C) 3 < 1 < 4 < 2
D) 4 < 2 < 1 < 3

11. Relativamente all'angolo di deviazione di una radiazione che attraversa un prisma, quale delle seguenti affermazioni NON è vera?
A) varia con la lunghezza d'onda della radiazione
B) è funzione lineare della lunghezza d'onda della radiazione
C) varia al variare dell'angolo di incidenza della radiazione
D) dipende dal materiale con cui è costruito il prisma

12. Il vapore in equilibrio con una soluzione ideale costituita dalle sostanze X ($P_x° = 100$ kPa) e Y ($P_y° = 200$ kPa) contiene il 50 % in volume dei due componenti. Quale, tra i seguenti, è il rapporto delle moli n_X/n_Y nella soluzione?
A) 0,5
B) 1,0
C) 2,0
D) 3,0

13. Quali delle seguenti affermazioni riguardanti lo ione carbonato CO_3^{2-} sono vere?
1) ha struttura triangolare
2) ha angoli di legame di 109,5°
3) ha i tre atomi O con carica formale –2/3
4) ha legami carbonio-ossigeno di uguale lunghezza
A) 1 e 3
B) 2 e 4
C) 1, 3 e 4
D) 1, 2 e 4

14. Nel seguente grafico è riportato il rapporto $(P-P_o)/P_o$ in funzione della temperatura T per il gas ideale, a volume costante (P_o e P rappresentano rispettivamente le pressioni esercitate dal gas a 0 °C e a T °C). Qual è il valore del coefficiente angolare della retta?



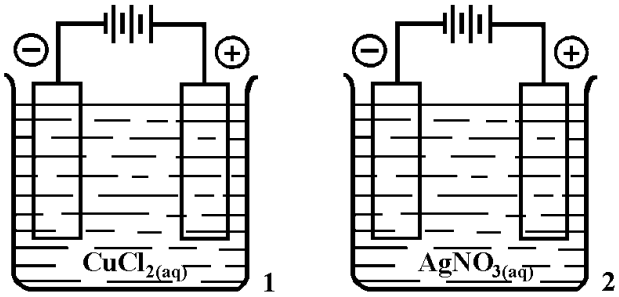
A) $3{,}66 \cdot 10^{-3}$ K^{-1}
B) 1,00 K^{-1}
C) 273 K^{-1}
D) $8{,}02 \cdot 10^{-2}$ K^{-1}

15. Quale delle seguenti fibre NON è una poliammide?
A) seta
B) cotone
C) lana
D) nylon

16. In quale dei seguenti processi NON è previsto l'utilizzo dell'idrossido di sodio NaOH?
A) rigenerazione delle resine a scambio anionico
B) produzione dell'acciaio
C) produzione dei saponi
D) produzione della candeggina

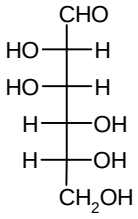
17. La reazione: $X + Y \rightarrow Z$ accelerata dal catalizzatore C, avviene nei seguenti stadi:
$X + C \rightarrow XC$ (lento); $XC + Y \rightarrow Z + C$ (veloce)
Quale fenomeno si verifica, prevedibilmente, aumentando la concentrazione iniziale di Y?
A) un aumento della velocità della reazione
B) una diminuzione della velocità della reazione
C) nessuna variazione della velocità della reazione
D) un aumento e poi una diminuzione della velocità della reazione

18. Uguali quantità di corrente attraversano le due celle elettrolitiche seguenti. Se la massa di $Cu_{(s)}$ depositata al catodo della cella 1 è di 6,355 g, qual è la massa di $Ag_{(s)}$ depositata al catodo della cella 2?



A) 10,79 g
B) 21,58 g
C) 6,355 g
D) 12,71 g

19. Relativamente al D-mannosio, le configurazioni al C-2 e al C-5 sono:



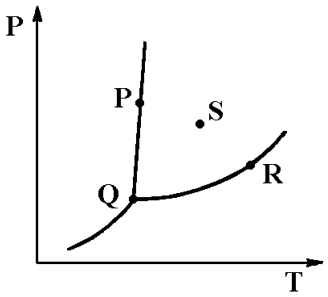
A) (2R) e (5S)
B) (2S) e (5R)
C) (2S) e (5S)
D) (2R) e (5R)

20. 1,08 g di un ossido metallico MeO, sciolti in $H_2SO_{4\,(aq)}$, richiedono 30 mL di $KMnO_{4\,(aq)}$ 0,500 N per l'ossidazione di Me^{2+} a Me^{3+}. La massa atomica del metallo è:
A) 56 u
B) 72 u
C) 160 u
D) 232 u

21. Quale delle seguenti sostanze viene utilizzata come ammorbidente dei tessuti in quanto forma un film sulle fibre rendendole elastiche e soffici?
A) sale di potassio dell'acido palmitico o stearico
B) amido in soluzione acquosa
C) sale di ammonio quaternario con due catene carboniose lunghe
D) perborato di sodio

22. Relativamente ai composti $AlCl_3$, $SbCl_3$ e ICl_3, quali delle seguenti affermazioni sono vere?
1) hanno la stessa geometria molecolare
2) gli atomi centrali presentano la stessa ibridazione
3) gli atomi centrali hanno lo stesso numero di ossidazione
4) gli atomi centrali hanno coppie di elettroni non leganti
5) presentano solo legami covalenti
A) 1 e 4
B) 3 e 5
C) 1, 2, 3 e 5
D) 2, 3, 4 e 5

23. In figura è riportato il diagramma di stato di una sostanza S. In quale dei punti indicati nel diagramma il sistema è bivariante?



A) P
B) Q
C) R
D) S

24. Tra le seguenti reazioni, quale possiede il maggiore valore della costante di equilibrio K?
A) $HF_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightarrow F^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$
B) $H_2O_{(l)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightarrow OH^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$
C) $NH_4^+{}_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightarrow NH_{3(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$
D) $HSO_3^-{}_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightarrow SO_3^{2-} + CH_3COOH_{(aq)}$

25. In seguito alla reazione nucleare:

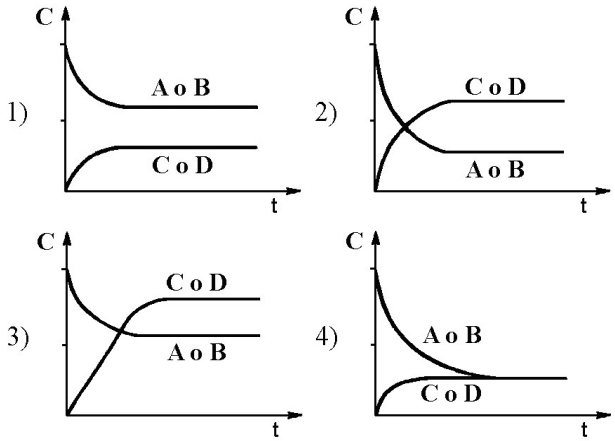
$$^{81}_{37}Rb + e^- \rightarrow {}^{x}_{y}Kr$$

che rappresenta una "cattura elettronica", si forma un nucleo di cripto Kr. Rispetto a $^{81}_{37}Rb$ esso ha:
A) un numero di protoni minore di 1 unità
B) un numero di neutroni maggiore di 1 unità
C) un numero di massa uguale
D) sia A, sia B, sia C

26. Nei seguenti diagrammi è riportata, in funzione del tempo, la concentrazione delle specie chimiche che partecipano alla trasformazione equimolare:

$$A + B \rightarrow C + D$$

Quali dei diagrammi seguenti si possono riferire alla reazione in esame?

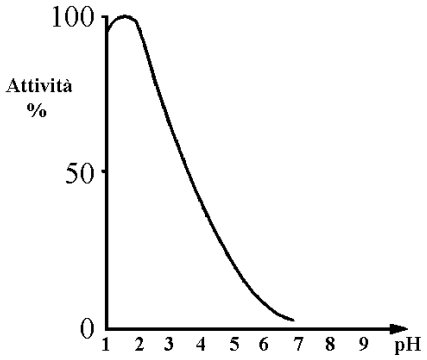


A) 1 e 2
B) 3 e 4
C) 1, 2 e 4
D) 1, 2, 3 e 4

27. La solubilità del solfato di bario $BaSO_4$ è più elevata in:
A) $H_2O_{(l)}$
B) $Na_2SO_{4\,(aq)}$
C) $BaCl_{2\,(aq)}$
D) $Ca(NO_3)_{2\,(aq)}$

28. Nelle stesse condizioni di pressione e di temperatura, quale dei seguenti gas ha la maggiore densità?
A) Cl_2
B) NH_3
C) H_2
D) CH_4

29. Esaminando il seguente diagramma relativo a un enzima digestivo, è possibile prevedere che esso agisca in condizioni ottimali:

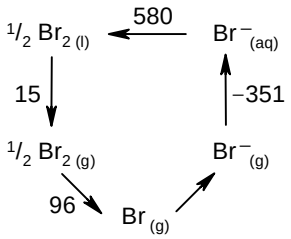


A) nello stomaco
B) nella saliva
C) nell'intestino
D) né in A, né in B, né in C

30. Il t-butilidrossianisolo BHA (E 320) e il t-butilidrossitoluene BHT (E 321) sono usati come additivi per alimenti (ad esempio nel burro), perché hanno azione:
A) antiossidante dovuta al gruppo fenolico
B) conservante dovuta alla formazione di un film polimerico
C) aromatizzante dovuta alla presenza dell'anello benzenico
D) addensante dovuta alla formazione di legami idrogeno

31. La solubilità dello ioduro di piombo(II) PbI_2 in una soluzione 0,01M di $KI_{(aq)}$ è 3,92 mg L^{-1} a 25 °C. Quale dei seguenti valori esprime la solubilità di PbI_2 in una soluzione 0,1M di $KI_{(aq)}$?
A) $3{,}92 \cdot 10^{2}$ mg L^{-1}
B) $3{,}92 \cdot 10^{-2}$ mg L^{-1}
C) $3{,}92 \cdot 10^{-3}$ mg L^{-1}
D) $3{,}92 \cdot 10^{-4}$ mg L^{-1}

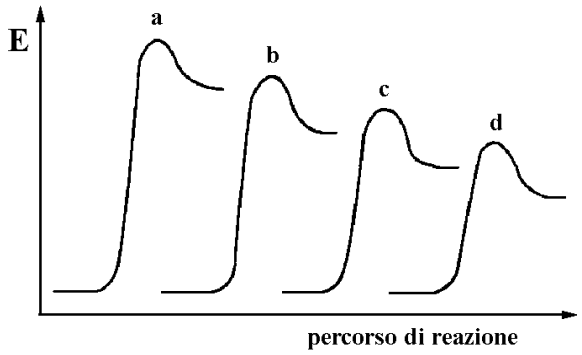
32. Dai valori delle energie, espressi in kilojoule, relative ai singoli stadi del ciclo riportato, si ricava che l'affinità elettronica del bromo ha il valore:



A) 118 kJ
B) 340 kJ
C) –118 kJ
D) –340 kJ

33. Piombo, cadmio, nichel e mercurio sono nocivi sia nello stato elementare sia combinati. Quale dei seguenti rifiuti è considerato pericoloso per l'ambiente per la presenza di tali sostanze?
A) pneumatici di autoveicoli
B) contenitori metallici per alimenti
C) batterie ricaricabili e pile
D) oli lubrificanti

34. I seguenti diagrammi descrivono qualitativamente la variazione dell'energia potenziale durante la nitrazione effettuata su:
1) benzene 2) anilina
3) acido benzoico 4) nitrobenzene
Qual è la giusta corrispondenza?



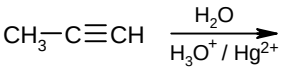
A) 1/a 2/b 3/c 4/d
B) 4/a 3/b 1/c 2/d
C) 2/a 1/b 3/c 4/d
D) 3/a 4/b 1/c 2/d

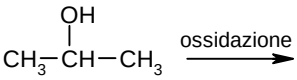
35. Durante l'elettrolisi di una soluzione acquosa di solfato di sodio Na_2SO_4 contenente l'indicatore tornasole, quale dei seguenti fenomeni si osserva?
A) sviluppo di $O_{2\,(g)}$ e colorazione rossa in prossimità del catodo
B) sviluppo di $H_{2\,(g)}$ e colorazione azzurra in prossimità del catodo
C) sviluppo di $H_{2\,(g)}$ e colorazione rossa in prossimità dell'anodo
D) sviluppo di $O_{2\,(g)}$ e colorazione azzurra in prossimità dell'anodo

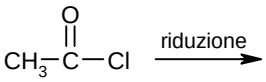
36. Quale delle seguenti tecniche strumentali può essere utilizzata per determinare la concentrazione dell'isoottano (2,2,4-trimetilpentano) in una soluzione di n-pentano?
A) gascromatografia
B) spettroscopia nel visibile
C) spettroscopia nell'UV
D) titolazione potenziometrica

37. Da quale delle seguenti trasformazioni NON si ottiene un chetone?

A)

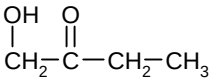
B) 

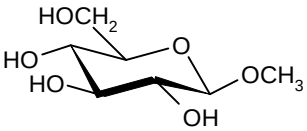
C) 

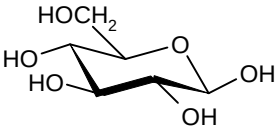
D) 

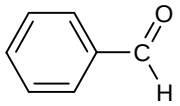
38. Quale delle seguenti miscele costituisce una soluzione tampone?
A) 25 mL di CH_3COOH 0,10 M e 25 mL di KOH 0,10 M
B) 25 mL di CH_3COOH 0,10 M e 25 mL di KOH 0,05 M
C) 25 mL di H_3PO_4 0,05 M e 25 mL di KOH 0,10 M
D) 25 mL di H_3PO_4 0,01 M e 25 mL di KOH 0,05 M

39. Quale dei seguenti composti NON riduce il reattivo di Tollens?

A) 

B) 

C) 

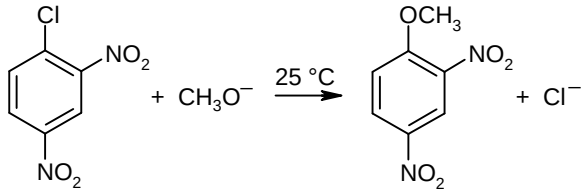
D) 

40. Un'acqua minerale contiene 60 mg L^{-1} di ione calcio (A = 40 u); 12 mg L^{-1} di ione magnesio (A = 24 u) e 122 mg L^{-1} di ione idrogenocarbonato (M = 6l u). In seguito a ebollizione la durezza dell'acqua:
A) resta invariata
B) diventa la metà
C) diventa la quarta parte
D) diventa zero

41. Sciogliendo in 1000 g di benzene (K_{cr} = 5,10 °C kg mol^{-1}) 0,05 mol di una sostanza che dimerizza secondo l'equilibrio: $2\ X \rightarrow X_2$ si ottiene una soluzione che presenta l'abbassamento crioscopico $\Delta T = -0{,}155$ °C. Quale dei seguenti valori esprime la concentrazione molale della specie chimica X?
A) 0,01 mol kg^{-1}
B) 0,02 mol kg^{-1}
C) 0,03 mol kg^{-1}
D) 0,05 mol kg^{-1}

42. Una reazione spontanea per $T < T_1$, diventa non spontanea per $T > T_1$. Assumendo che, per tale reazione, la variazione di entalpia ΔH e la variazione di entropia ΔS siano costanti con la temperatura, si può affermare che:
A) $\Delta H > 0 \quad \Delta S < 0$
B) $\Delta H > 0 \quad \Delta S > 0$
C) $\Delta H < 0 \quad \Delta S < 0$
D) $\Delta H < 0 \quad \Delta S > 0$

43. Relativamente alla seguente reazione:

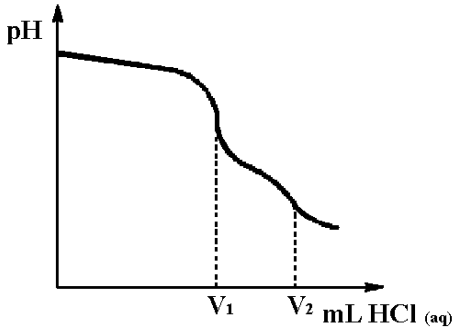


per la quale si ha $v = k\,[ArCl]\,[CH_3O^-]$ quale delle seguenti affermazioni è vera?
A) avviene attraverso la formazione di un intermedio carbocationico Ar^+
B) comporta la formazione di uno stato di transizione con tutti i C ibridati sp^2
C) avviene attraverso la formazione di un intermedio carbanionico
D) è una reazione del 2° ordine rispetto a ciascuno dei reagenti

44. Quale delle seguenti sostanze, trattate con acqua in opportune condizioni. NON è utilizzabile per la preparazione di idrogeno $H_{2\,(g)}$?
A) $C_{(s)}$
B) $Fe_{(s)}$
C) $CH_{4\,(g)}$
D) $F_{2\,(g)}$

45. L'energia di prima ionizzazione del berillio Be è 899 kJ mol^{-1}. È possibile presumere che i seguenti valori di energia di prima ionizzazione: 520 kJ mol^{-1} 495 kJ mol^{-1} 419 kJ mol^{-1} si riferiscano rispettivamente a:
A) Li, B e C
B) Ne, Ar e Kr
C) Mg, Al e Si
D) Li, Na e K

46. A quale dei seguenti campioni si riferisce la curva di titolazione rappresentata in figura?



A) $Na_2CO_{3\,(aq)}$
B) miscela di $NaOH_{(aq)}$ e $Na_2CO_{3\,(aq)}$
C) miscela di $NaHCO_{3\,(aq)}$ e $Na_2CO_{3\,(aq)}$
D) $NaHCO_{3\,(aq)}$

47. Relativamente alla pila:

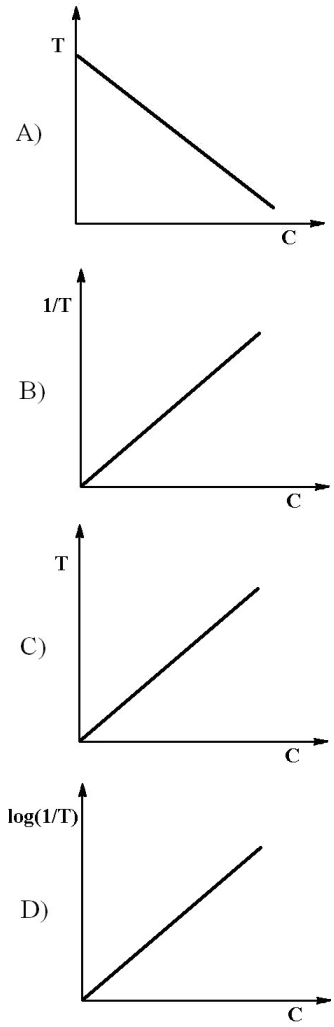
$$Sn_{(s)}/Sn^{2+}_{(aq)}\ (1\ M)//Pb^{2+}_{(aq)}\ (1\ M)/Pb_{(s)}$$

quale effetto deriverebbe dall'aggiunta di $KCl_{(s)}$ nelle due semicelle?
A) aumento della f.e.m. della pila
B) inversione della polarità degli elettrodi
C) formazione di precipitati nelle due semicelle
D) aumento del potenziale catodico

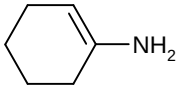
48. La produzione industriale di etanolo da etene è vantaggiosa perché avviene con rese elevate. Quale delle seguenti coppie di valori esprime la massa dell'etene e quella dell'etanolo che da essa si ottiene?

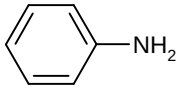
	C_2H_4 (M_r = 28)	C_2H_5OH (M_r = 46)
A)	7 kg	13 kg
B)	14 kg	23 kg
C)	56 kg	18 kg
D)	84 kg	110 kg

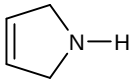
49. Tra i seguenti diagrammi, in cui C indica la concentrazione di una soluzione e T la sua trasmittanza, quale rappresenta la legge di Lambert- Beer?

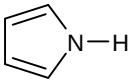


50. Quale dei seguenti composti presenta tutti gli atomi con ibridazione sp^2, ha carattere aromatico e si comporta da base?

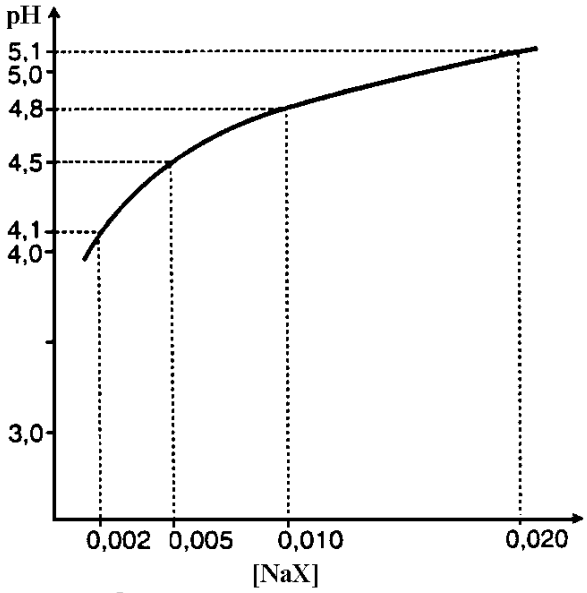
A) 

B) 

C) 

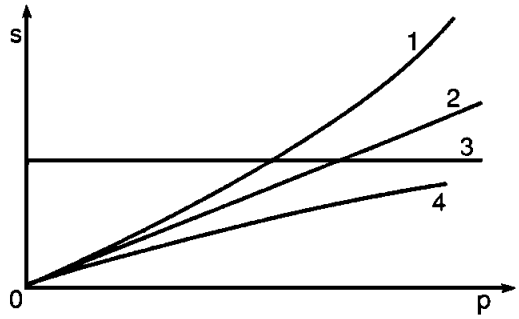
D) 

51. Nel seguente grafico sono riportati i valori del pH dei campioni che si ottengono aggiungendo determinate quantità di sale $NaX_{(s)}$ a 1,0 L di una soluzione $1{,}0 \cdot 10^{-2}$ M dell'acido debole HX. Qual è il valore della costante K_a dell'acido HX?



A) $2{,}0 \cdot 10^{-5}$
B) $1{,}6 \cdot 10^{-5}$
C) $1{,}2 \cdot 10^{-5}$
D) $2{,}4 \cdot 10^{-5}$

52. Quale curva rappresenta l'andamento della solubilità della metilammina $CH_3NH_{2\,(g)}$ in etanolo $C_2H_5OH_{(l)}$, in funzione della pressione parziale dell'ammina stessa?



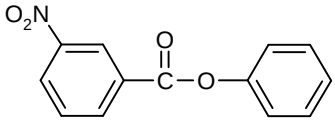
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

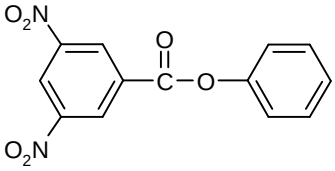
53. Il carbonio NON presenta ibridazione sp^2:
A) in un carbocatione
B) nello stato di transizione di una reazione S_N2
C) nel gruppo carbonilico C=O
D) nello stato di transizione di una reazione E_2

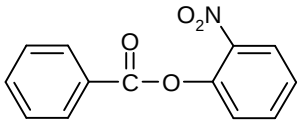
54. Diluendo una soluzione acquosa 0,1M di un composto X si osserva che il valore del pH diminuisce. È possibile che X sia:
A) HCl
B) C_6H_5COONa
C) $NaNO_3$
D) NH_4NO_3

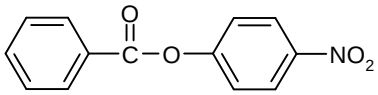
55. Un campione di 9,41 g di un solfato di rame idrato $CuSO_4$ n H_2O, riscaldato fino a completa disidratazione, produce 5,25 g di $CuSO_4$ anidro (M = 159,5 u). Qual è la formula del solfato di rame idrato?
A) $CuSO_4 \cdot H_2O$
B) $CuSO_4 \cdot 3\ H_2O$
C) $CuSO_4 \cdot 5\ H_2O$
D) $CuSO_4 \cdot 7\ H_2O$

56. Quali composti si ottengono effettuando la nitrazione dei benzoato di fenile: $C_6H_5COOC_6H_5$?

1) 

2) 

3) 

4) 

A) 1 e 2
B) 2 e 4
C) 1 e 3
D) 3 e 4

57. Quale degli elementi riportati presenta contemporaneamente le proprietà 1, 2 e 3?
1) ha la massima energia di ionizzazione tra gli elementi del suo gruppo
2) ha il minimo volume atomico tra gli elementi del suo gruppo
3) reagisce con l'idrogeno in quantità equimolari
A) litio
B) berillio
C) zolfo
D) iodio

58. Relativamente all'equilibrio:

$$PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)} \rightarrow PCl_{5\,(g)} \qquad \Delta H < 0$$

quale delle seguenti variazioni ne provoca lo spostamento a sinistra?
A) aggiunta di quantità equimolari di PCl_3 e PCl_5 a volume e temperatura costanti
B) aggiunta di Cl_2 a volume e temperatura costanti
C) raddoppio del volume del reattore a temperatura costante
D) diminuzione della temperatura a volume costante

59. Relativamente al saccarosio, quali delle seguenti affermazioni sono vere?
1) presenta struttura acetalica
2) è un disaccaride riducente
3) è l'α-D-glucopiranosil-β-D-fruttofuranoside
4) è il prodotto dell'idrolisi parziale dell'amido
5) dà la mutarotazione
6) dà, per idrolisi, lo zucchero invertito
A) 1, 4, 6
B) 1, 3, 6
C) 1, 2, 5, 6
D) 2, 3, 4, 6

60. A 50 mL di una soluzione di $HCl_{(aq)}$ con pH = l,0 vengono aggiunti 50 mL di una soluzione di $CH_3COOH_{(aq)}$ con pH = 2,9. Il pH della soluzione risultante è:
A) 1,0
B) 3,9
C) 1,3
D) 1,9

SCI – Società Chimica Italiana
Digitalizzato da:
Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova