

## Giochi della Chimica 1999 Fase nazionale – Classe C

1. Indicare tra le seguenti reazioni quelle che avvengono attraverso la formazione di un enolato:

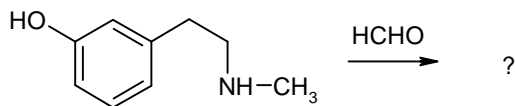
- 1) condensazione di Claisen
- 2)  $\alpha$ -alogenazione dei chetoni in ambiente acido
- 3) sintesi acetacetica
- 4) condensazione aldolica
- 5) addizione di HCN a un composto carbonilico

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

2. Il calcio ( $A_r = 40,08$ ) ha una struttura cristallina cubica e la sua densità è di  $1,55 \text{ g cm}^{-3}$ . Sapendo che il lato della cella elementare è di  $5,555 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ , si può concludere che gli atomi contenuti nella cella sono:

- A) circa 4 e il reticolo è a facce centrate
- B) circa 2 e il reticolo è a corpo centrato
- C) circa 4 e il reticolo è a corpo centrato
- D) circa 2 e il reticolo è a facce centrate

3. Dalla reazione seguente (presa tra quelle più facili che possono essere date alle olimpiadi):



si forma:

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

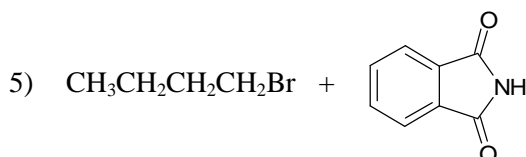
4. Quando si aumenta la temperatura di una colonna gascromatografica i tempi di ritenzione delle comuni sostanze analizzate diminuiscono, in quanto la loro concentrazione nella fase mobile aumenta. Il tempo di ritenzione del carrier, se si

aumenta la temperatura della colonna:

- A) aumenta, perché, all'aumentare della T, si espande e aumenta la propria quantità in colonna
- B) aumenta, perché, aumentando la T, aumenta la viscosità del carrier che fa più fatica ad avanzare in colonna
- C) diminuisce, perché, aumentando la T la viscosità del carrier diminuisce e quindi avanza più facilmente in colonna
- D) diminuisce, perché, ad un aumento di T corrisponde un aumento di pressione in colonna e quindi il carrier avanza più velocemente in colonna

5. Date le seguenti reazioni:

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN} + \text{LiAlH}_4$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2 + \text{LiAlH}_4$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{CH}_3\text{NH}_2 / \text{H}_2, \text{Ni}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH}$



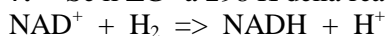
indicare quelle che portano direttamente alla formazione di n-butilammina:

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

6. Un accumulatore eroga una corrente costante di 5 A per 12 h che causa il deposito ai suoi elettrodi di una massa di  $\text{PbSO}_4$  pari a:

- A) 679 g
- B) 2,24 g
- C) 339,4 g
- D) 60 g

7. Se il  $\Delta G^\circ$  a 298 K della reazione:



vale  $21,84 \text{ kJ mol}^{-1}$ , il valore del  $\Delta G^{\circ'}$  della reazione alla stessa temperatura e a pH 6,5 vale:

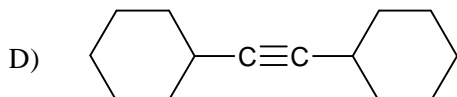
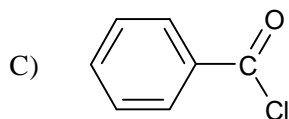
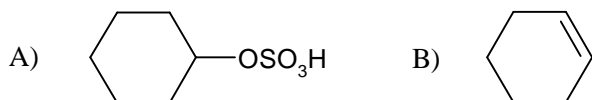
- A)  $-15,25 \text{ kJ mol}^{-1}$
- B)  $15,25 \text{ kJ mol}^{-1}$
- C)  $21,84 \text{ kJ mol}^{-1}$
- D)  $37,94 \text{ kJ mol}^{-1}$

8. Indicare la reazione che consente di ottenere un alcol terziario:

- A)  $\text{RCOOR}' + \text{RMgX}$
- B)  $\text{RCHO} + \text{RMgX}$
- C)  $\text{RCOR} + \text{NaBH}_4$

D)  $\text{RCOCl} + \text{LiAlH}_4$

9. Indicare la sostanza che dà un chetone per reazione con acqua, acido e un catalizzatore:



10. La massa molare di una sostanza non ionica e non ionizzabile può essere ricavata da misure di:

- A) pressione osmotica
- B) indice di rifrazione
- C) assorbanza nell'UV
- D)  $^1\text{H-NMR}$

11. L'ordine di legame del monossido di azoto è:

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

12. Se la solubilità del  $\text{NaHCO}_3$  in acqua è di 14,5 g/100 g di  $\text{H}_2\text{O}$  a  $50^\circ\text{C}$  e di 8,15 g/100 g di  $\text{H}_2\text{O}$  a  $10^\circ\text{C}$ , per ottenere 100 kg di  $\text{NaHCO}_3$  solido anidro è necessario raffreddare a  $10^\circ\text{C}$  una massa di soluzione acquosa satura a  $50^\circ\text{C}$  pari a:

- A)  $1,791 \cdot 10^3$  kg
- B)  $1,938 \cdot 10^3$  kg
- C)  $1,674 \cdot 10^3$  kg
- D)  $1,803 \cdot 10^3$  kg

13. I fattori che influenzano il prodotto di solubilità di una sostanza in acqua sono:

- A) solo la temperatura
- B) la temperatura, le dimensioni delle particelle del solido indisciolto e la forza ionica della soluzione
- C) solo la forza ionica della soluzione
- D) la temperatura e la forza ionica della soluzione

14. Una soluzione satura di  $\text{TlBr}$  ha una conduttanza specifica di  $2,18 \cdot 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$  e una conduttanza equivalente a diluizione infinita di  $153,0 \text{ S cm}^2 \text{ eq}^{-1}$ . Sapendo che la conduttanza specifica dell'acqua impiegata nella preparazione della soluzione è pari a  $4,00 \cdot 10^{-6} \text{ S cm}^{-1}$ , si può concludere che il prodotto di solubilità di  $\text{TlBr}$  è:

- A)  $3,27 \cdot 10^{-2}$
- B)  $33,35 \cdot 10^{-4}$
- C)  $4,89 \cdot 10^{-6}$
- D)  $1,96 \cdot 10^{-6}$

15. Indicare il valore esatto del pH (a  $25^\circ\text{C}$ ) di una soluzione tampone contenente  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (0,040 M) e  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (0,080 M); ( $\text{pK}_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,21$  a  $25^\circ\text{C}$ ):

- A) 6,91
- B) 8,10
- C) 7,00
- D) 7,21

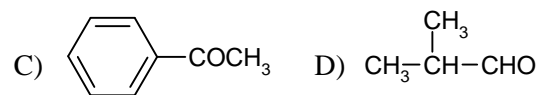
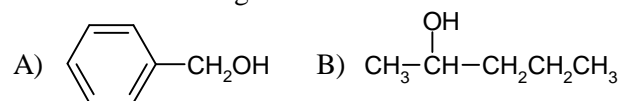
16. Completare in modo corretto la seguente espressione: In una reazione oscillante la concentrazione delle varie specie oscilla tra valori bassi e valori alti anziché avvicinarsi rapidamente ai propri valori di equilibrio. Contemporaneamente l'energia libera di reazione:

- A) diminuisce per tutta la durata della reazione
- B) oscilla parallelamente
- C) rimane costante
- D) oscilla mentre l'entropia aumenta sempre

17. Il pane raffermo portato a  $100^\circ\text{C}$  riacquista un'apparente freschezza perché:

- A) vengono riattivati gli enzimi termofili
- B) vengono eliminate le sostanze gassose
- C) l'amido produce  $\text{CO}_2$  per fermentazione
- D) l'amido si trasforma in amilodestrina solubile

18. Una sostanza organica mostra all'IR le seguenti bande:  $3300 \text{ cm}^{-1}$ ,  $2985 \text{ cm}^{-1}$ ;  $1497 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1453 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1017 \text{ cm}^{-1}$ ,  $697 \text{ cm}^{-1}$ . E' perciò possibile che abbia la seguente formula:



19. Si completi in modo corretto l'espressione: Al variare della temperatura, un tampone di riferimento alcalino è soggetto a maggiori errori rispetto ad un tampone acido perché all'aumentare di T:

- A) aumenta la dissociazione dell'acqua cui corrisponde nella soluzione un aumento degli ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  molto mobili
- B) corrisponde una maggiore dissociazione del tampone che contribuisce ad aumentare la conducibilità
- C) si ha un aumento della  $K_b$  della base
- D) si ha un incremento del numero di urti tra gli

ioni con possibilità di unione tra loro

**20.** L'ossidazione del glucosio (1 mol) con  $\text{HIO}_4$  in eccesso dà:

- A) 6 mol  $\text{HCOOH}$
- B) 1 mol  $\text{CO}_2$  e 5 mol  $\text{CH}_2\text{O}$
- C) 1 mol  $\text{CO}_2$  1 mol  $\text{CH}_2\text{O}$  e 4 mol  $\text{HCOOH}$
- D) 5 mol  $\text{HCOOH}$  e 1 mol  $\text{CH}_2\text{O}$

**21.** Per la determinazione dello stronzio in assorbimento atomico a 460,7 nm, la curva di calibrazione venne ottenuta in assenza ed in presenza di 1000  $\mu\text{g/mL}$  di  $\text{Ca}^{2+}$  espressa come  $\text{CaO}$ . Senza l'aggiunta di  $\text{Ca}^{2+}$  la curva di calibrazione presenta un andamento curvo, in presenza di  $\text{Ca}^{2+}$  si raddrizza. Spiegare la causa della maggiore linearità della curva di calibrazione con il  $\text{Ca}^{2+}$ :

- A) la ionizzazione degli atomi di stronzio in fiamma
- B) il maggior numero di atomi presenti in fiamma
- C) la ionizzazione del largo eccesso di atomi di calcio che provoca un notevole numero di elettroni liberi
- D) l'abbassamento della temperatura della fiamma per la presenza di un maggior numero di atomi rispetto alla calibrazione con solo Sr

**22.** Completare in modo corretto l'espressione: Gli acidi  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$  mostrano la stessa forza in acqua in quanto cedono protoni in modo quantitativo a tale solvente:

- A) per studiare la loro forza relativa ci si può riferire a loro soluzioni in acido acetico glaciale
- B) per studiare la loro forza relativa ci si può riferire a loro soluzioni in  $\text{NH}_3$  liquida
- C) per studiare la loro forza relativa ci si può riferire a loro soluzioni acquose sature contenenti  $\text{NaCl}$
- D) invece la loro acidità relativa è:  
 $\text{HClO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{HCl}$

**23.** Sapendo che, alla densità di corrente di  $10^{-2} \text{ A cm}^{-2}$  la sovratensione dell'idrogeno su elettrodo di cadmio è di 0,4 V, indicare se è possibile la deposizione quantitativa (in modo che resti  $\text{Cd}^{2+} \leq 10^{-6} \text{ M}$ ) degli ioni  $\text{Cd}^{2+}$  in una soluzione tamponata a  $\text{pH} = 2$ :

- A) sì
- B) no, perché  $[\text{Cd}^{2+}]$  è  $10^{-3} \text{ M}$
- C) non completamente perché la concentrazione di  $[\text{Cd}^{2+}]$  è  $10^{-4} \text{ M}$
- D) sì, solo se la temperatura rimane costante

**24.** Nella titolazione di  $\text{Fe}^{2+}$  con  $\text{MnO}_4^-$  in ambiente acido, il pH della soluzione al punto di

equivalenza è  $\text{pH} = 2,3$ . Ciò permette di affermare che in tali condizioni il potenziale risulta pari a:

- A) 1,42 V
- B) 1,66 V
- C) 1,21 V
- D) 0,89 V

**25.** Seguendo la dimerizzazione del butadiene in fase gassosa mediante la misura della pressione totale a  $326^\circ\text{C}$  si sono ottenuti i seguenti dati:

t(min)	P(atm)	t(min)	P(atm)
0	0,8315	12,18	0,7686
3,25	0,8138	17,30	0,7464
8,02	0,7886	33,00	0,6944

Se ne deduce che l'ordine della reazione e la costante di velocità sono:

- A) 1° ordine  $k = 6,61 \cdot 10^3 \text{ min}^{-1}$
- B) 2° ordine  $k = 0,009 \text{ min}^{-1}$
- C) 2° ordine  $k = 0,018 \text{ atm}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- D) 1° ordine  $k = 0,008 \text{ min}^{-1}$

**26.** Gli oggetti di ferro arrugginiti possono essere trattati, con decappanti o, in alternativa, con sostanze che modificano chimicamente la ruggine. Sulle parti arrugginite vengono applicate soluzioni che contengono:

- A) oltre al solvente apolare sgrassante, acido fosforico e/o tannino che formano sali di ferro(III) che proteggono la superficie del metallo
- B) acido fosforico che forma sali di ferro(II) che proteggono la superficie del metallo
- C) una soluzione acquosa di acido fosforico che forma sali di ferro(III) solubili
- D) tannino. Questo forma tannato di ferro(III) che all'aria si trasforma in tannato di ferro(II) e protegge la superficie del metallo

**27.** Indicare, tra le seguenti reazioni:

- 1)  $(\text{R})\text{-2-bromobutano} + \text{SH}^-$
- 2)  $(\text{R})\text{-1-bromo-3-metilpentano} + \text{OH}^-$
- 3)  $(\text{R})\text{-2-butanolo} + \text{p-toluensolfonilcloruro}$
- 4)  $(\text{R})\text{-2-butanolo} + \text{PCl}_3$

le due che avvengono con inversione di configurazione:

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

**28.** Indicare l'affermazione FALSA.

In mare spesso si ritrovano antiche statue di bronzo ben conservate:

- A) a causa della formazione di patine di solfuro di rame molto resistenti
- B) a causa delle travature interne di ferro usate durante la fusione

- C) a causa della formazione di cloruri di rame insolubili  
 D) perché il rame contenuto nella lega è citotossico e ha causato la morte degli organismi marini che potevano aggredire o ricoprire le statue

29. Una massa di acqua ( $m = 100 \text{ g}$ ) passa dallo stato liquido ( $T_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ) allo stato di vapore saturo secco ( $T_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Tenendo conto del calore specifico dell'acqua ( $C_p = 4,184 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) e del calore latente specifico di vaporizzazione ( $L_v = 537 \text{ cal g}^{-1}$  a  $T_2$ ), si calcola una variazione di entropia pari a:

- A)  $323,6 \text{ J K}^{-1}$   
 B)  $323,6 \text{ cal K}^{-1}$   
 C)  $172 \text{ J K}^{-1}$   
 D)  $718 \text{ J K}^{-1}$

30. Nella conservazione dei cibi viene utilizzato il sale misto  $\text{CaNa}_2\text{EDTA}$  e non il sale sodico  $\text{Na}_4\text{EDTA}$  perché il primo:

- A) è più solubile  
 B) si lega più facilmente ai metalli  
 C) sottrae meno ioni  $\text{Ca}^{2+}$  al corpo umano  
 D) impedisce lo scambio di ioni attraverso la membrana cellulare

31. In una trasformazione adiabatica reversibile partendo da una temperatura  $T = 300 \text{ K}$ , un gas biatomico si espande fino ad occupare un volume doppio di quello iniziale. La temperatura finale è:

- A)  $227 \text{ K}$   
 B)  $150 \text{ K}$   
 C)  $325,8 \text{ K}$   
 D)  $274 \text{ K}$

32. La precisione (espressa come deviazione standard) e l'accuratezza (misurata come errore assoluto) nell'analisi del Ni contenuto in un bronzo in cui si ottennero i seguenti risultati: 4,00; 3,90; 3,80; 3,50; 4,00 espressi in % in massa (valore vero = 4,50%) sono rispettivamente:

- A) 4,500    0,566  
 B) 0,700    0,500  
 C) 0,207    0,660  
 D) 1,000    0,500

33. L'analisi polarografica di un campione di una soluzione contenente lo ione  $\text{Ni}^{2+}$  (25,0 mL) ha dato un'onda alta  $2,36 \mu\text{A}$  (corretta per la corrente residua). Dopo l'aggiunta di una soluzione contenente  $\text{Ni}^{2+}$  (0,500 mL; 28,7 mM), l'onda è salita a  $3,79 \mu\text{A}$ . Se ne deduce che la concentrazione di  $\text{Ni}^{2+}$  nella soluzione incognita è:

- A) 0,900 mM

- B) 0,090 mM  
 C) 0,9000 mM  
 D) 0,09000 mM

34. Un campione rappresentativo è:

- A) un modello matematico elaborato su basi statistiche  
 B) un insieme qualsiasi di elementi di una popolazione  
 C) un insieme di elementi di una popolazione, prelevato secondo criteri statistici ben definiti  
 D) un insieme qualsiasi di una popolazione ben definita

35. Indicare le procedure corrette da usare in una titolazione:

- I) svuotare la pipetta toccando l'estremità del becher usato per la titolazione  
 II) risciacquare la buretta con acqua distillata appena prima di riempirla con il liquido da titolare  
 III) agitare frequentemente la soluzione durante la titolazione  
 A) solo I  
 B) solo II  
 C) I e III  
 D) I, II e III

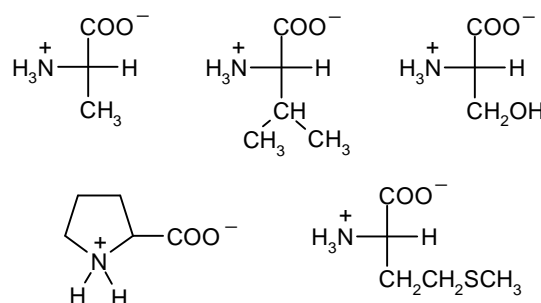
36. Due sostanze A e B mostrano il seguente assorbimento caratteristico:

sostanza	Estinzione molare a $\lambda_1$	e	$\lambda_2$
A	4.120		0,00
B	3.610		300

Una soluzione contenente entrambe le sostanze dà un'assorbanza di 0,754 a  $\lambda_1$  in una cella da 1,00 cm e un'assorbanza di 0,240 a  $\lambda_2$ . Indicare la concentrazione molare di B:

- A)  $0,64 \cdot 10^{-5}$   
 B)  $0,84 \cdot 10^{-5}$   
 C)  $0,80 \cdot 10^{-4}$   
 D)  $0,64 \cdot 10^{-4}$

37. Indicare l'unica affermazione ESATTA riferita a tutti i seguenti amminoacidi normalmente presenti nelle proteine:



- A) hanno tutti una catena laterale idrofobica  
 B) hanno tutti punto isoelettrico uguale a 7

- C) tutti sono in grado di contribuire alla formazione di un'alfa elica  
 D) non sono in grado di formare legami covalenti intra e intercatena

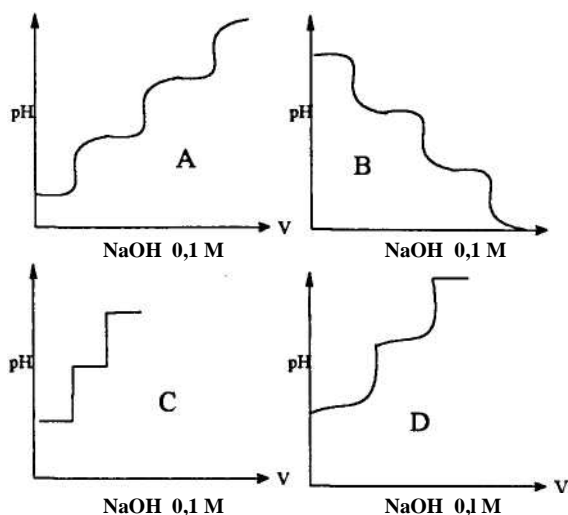
38. Una macchina termica fornisce una potenza  $P = 4 \text{ kW}$  consumando in un'ora 700 g di benzina il cui calore latente specifico di combustione è  $L_c = 42 \text{ kJ g}^{-1}$ . Se ne deduce che il rendimento della macchina è pari a:

- A) 0,86  
 B) 0,12  
 C) 0,49  
 D) 0,49 kJ

39. Una soluzione (al 2,5% in massa) di un idrocarburo in benzene solidifica a  $4,52 \text{ °C}$ . Tenendo conto del punto di fusione e della costante crioscopica del benzene ( $5,5 \text{ °C}$ ;  $K_{cr} = 4,9 \text{ °C kg mol}^{-1}$ ) e del contenuto di H dell'idrocarburo (6,29 %), si può concludere che:

- A) la  $M_r$  dell'idrocarburo è 78  
 B) la  $M_r$  dell'idrocarburo non è calcolabile  
 C) la formula dell'idrocarburo è  $C_{10}H_{22}$   
 D) la formula dell'idrocarburo è  $C_{10}H_8$

40. Una soluzione di  $H_3PO_4$  viene titolata con  $NaOH$  0,1 M mediante un piaccmetro. Il grafico che si ottiene è:



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

41. Sapendo che le costanti acide in acqua a  $25 \text{ °C}$  di  $H_2S$  e  $HS^-$  sono rispettivamente  $10^{-7}$  e  $10^{-15}$ , la concentrazione molare dello ione solfuro in una soluzione acquosa 0,1 M di  $H_2S$  è:

- A)  $10^{-4}$   
 B)  $10^{-7}$   
 C)  $10^{-8}$   
 D)  $10^{-15}$

42. La forza ionica di una soluzione di  $CaCl_2$  avente concentrazione molare di  $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  vale:

- A)  $3,00 \cdot 10^{-3} \text{ M}$   
 B)  $6,00 \cdot 10^{-3} \text{ M}$   
 C)  $2,50 \cdot 10^{-3} \text{ M}$   
 D) 5,8 M

43. Indicare il valore del pH di una soluzione acquosa di cloruro di trimetilammonio (0,100 M), sale che può essere considerato completamente dissociato, con  $pK_a = 9,80$ :

- A) 5,40  
 B) 7,00  
 C) 9,30  
 D) 2,50

44. Riguardo al sistema costituito da un pallone contenente  $N_2$  e  $O_2$  le cui pressioni parziali sono rispettivamente 81,060 kPa e 20,265 kPa a  $20 \text{ °C}$  si può affermare che:

- A) la frazione molare di  $N_2$  è 0,8 e l' $O_2$  ha le molecole più veloci  
 B) la frazione molare di  $O_2$  è 0,2 e le sue molecole sono le più veloci  
 C) le molecole di  $N_2$  e  $O_2$  hanno la stessa velocità perché la temperatura è identica  
 D) la frazione molare di  $N_2$  è 0,8 e le sue molecole sono le più veloci

45. La legge di Avogadro è rigorosamente valida solo per i gas ideali. I limiti della sua validità possono essere messi in evidenza misurando a  $0 \text{ °C}$  e a 1 atm il volume occupato da una mole di gas.

Si è così visto tra l'altro che il volume molare:

- A) dell'azoto e dell'ammoniaca sono uguali (pari a 22,414 L)  
 B) dell'azoto è maggiore di quello di  $NH_3$   
 C) di  $NH_3$  è maggiore di quello dell'azoto  
 D) di entrambi i gas è proporzionale alla loro massa molare

46. Una soluzione acquosa di  $NaX$  (0,1 mol/L) e  $NaOH$  (1 mol/L) presenta, a una definita lunghezza d'onda  $\lambda$ , dentro una celletta, un'assorbanza, dovuta a  $X^-$ , pari a 0,476. Un'altra soluzione 0,2 M in  $HX$ , nella stessa celletta e alla stessa  $\lambda$ , ha un'assorbanza di 0,052. La  $K_a$  dell'acido  $HX$  è:

- A)  $5,9 \cdot 10^{-4}$   
 B) non calcolabile  
 C)  $10^{-3}$   
 D)  $6,3 \cdot 10^{-4}$

47. Una definita quantità di  $X_2(g)$  viene introdotta in un pallone di 200 mL e scaldata alla temperatura T alla quale si ha la decomposizione termica:

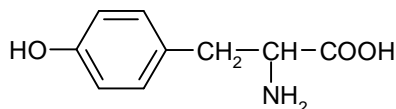
$X_2(g) \Rightarrow 2 X(g)$ . Se  $K_c = 10^{-3}$  e all'equilibrio sono presenti  $0,0456 \text{ mol L}^{-1}$  di  $X_2$ , si può calcolare che nel pallone era stata introdotta una quantità chimica di  $X_2$  pari a:

- A) 1,1 mol
- B) 20 g
- C)  $9,79 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- D)  $4,90 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

48. A  $25^\circ\text{C}$ , la reazione:  $A_2(g) + B_2(g) \Rightarrow 2 AB(g)$  ha una  $K_c = 3,3 \cdot 10^{-8}$ . Se le entropie molari standard di formazione di  $A_2$  e di  $B_2$  sono rispettivamente  $125,52 \text{ J K}^{-1}$  e  $117,15 \text{ J K}^{-1}$  e l'entalpia standard di formazione di  $AB$  è  $\Delta H^\circ = -25 \text{ kJ mol}^{-1}$ , si può affermare che:

- A) l'energia libera standard di reazione è  $-15,876 \text{ kJ}$
- B) il  $\Delta S^\circ$  di reazione è positivo
- C) l'entropia di formazione di  $AB$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $118,9 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- D) l'entropia assoluta molare di  $AB$  è  $88,77 \text{ J K}^{-1}$

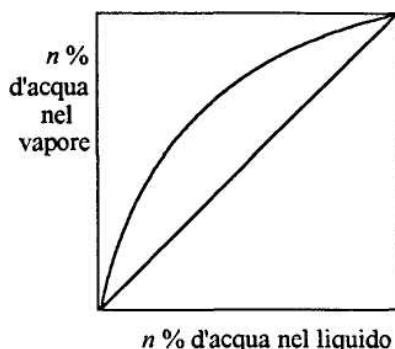
49. Individuare l'affermazione ERRATA se riferita all'amminoacido avente formalmente la seguente struttura:



- A) assorbe luce ultravioletta (UV) intorno a 280 nm
- B) ha due gruppi ionizzati a pH fisiologici
- C) la catena R ha carattere fortemente idrofilo
- D) reagisce con cloruro ferrico dando una colorazione viola

50. Per recuperare l'acido acetico da soluzioni acquose diluite si può usare la distillazione di rettifica.

Grafico per il sistema acqua-acido acetico a  $101325 \text{ Pa}$



L'operazione risulta però costosa perché:

- A) è necessario un elevato numero di piatti
- B) si deve operare con un elevato rapporto di riflusso
- C) si deve produrre un'elevata portata di vapore
- D) si deve fornire un'elevata quantità di calore al ribollitore

51. Il numero di coordinazione dei cationi in un cristallo di  $\text{CaF}_2$  è 8. Il numero di coordinazione degli anioni del cristallo è:

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8

52. Un campione di una soluzione acquosa di  $\text{CO}_2$  e  $\text{SO}_2$  (100 mL) viene titolato con una soluzione acquosa di  $\text{NaOH}$  (0,05 M). Il volume di base richiesto nella titolazione è di 2,8 mL se si usa come indicatore la fenolftaleina, invece è di 0,9 mL se si usa il metilarancio. Pertanto la soluzione contiene:

- A) 0,14 mmol di gas
- B) 20 ppm di  $\text{SO}_2$
- C) 30 ppm di  $\text{CO}_2$
- D) 22 ppm di  $\text{CO}_2$  e 28,8 ppm di  $\text{SO}_2$

53. Nella pila:  $\text{Cr} / \text{Cr}^{3+}(0,02 \text{ M}) // \text{Zn}^{2+}(x \text{ M}) / \text{Zn}$  ( $E^\circ_{\text{Cr}} = -0,74 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$ ), gli elettroni si spostano verso lo zinco solo se si ha:

- A)  $x > 0,35 \text{ M}$
- B)  $x < 0,30 \text{ M}$
- C)  $x = 1 \text{ M}$
- D)  $x < 0,02 \text{ M}$

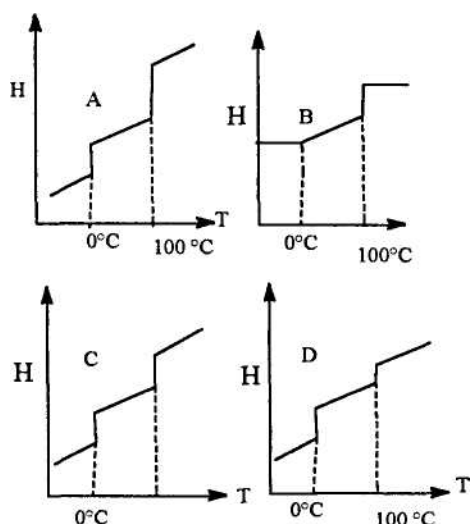
54. Si miscelano in condizioni isobare ed adiabatiche due diverse masse di acqua aventi temperatura diversa (100 g avente  $t = 20^\circ\text{C}$  con 50 g avente  $t = 80^\circ\text{C}$ ). Sapendo che la capacità termica specifica media, per l'intervallo di temperatura considerato, è di  $4,18 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , si può calcolare una variazione di entropia globale, conseguente al processo di miscelazione, pari a:

- A)  $53,17 \text{ J K}^{-1}$
- B)  $0 \text{ J K}^{-1}$
- C)  $2,33 \text{ J K}^{-1}$
- D)  $2,47 \text{ J K}^{-1}$

55. Si vuole diluire con  $\text{H}_2\text{O}$  distillata un acido molto debole ( $\text{RCOOH}$ ; 225 mL) in modo da raddoppiarne il grado di ionizzazione. Basta:

- A) aggiungere ad esso 600 mL di  $\text{H}_2\text{O}$
- B) aggiungere ad esso 450 mL di  $\text{H}_2\text{O}$
- C) diluire fino a 600 mL
- D) diluire fino a 900 mL

56. Indicare l'andamento qualitativo dell'entalpia dell'acqua nell'intervallo di temperatura da  $-10^\circ\text{C}$  a  $102^\circ\text{C}$  alla pressione di 1 atm:



57. In un matraccio contenente  $\text{H}_2\text{O}$  (0,5 L) si aggiungono pari masse di  $\text{K}_2\text{O}$  e di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (A mg; con  $A > 100$ ) lasciando invariato il volume. Di conseguenza la soluzione assume pH:
- $< 7$
  - non calcolabile se non si precisa il valore di A
  - calcolabile con la formula  $\text{pH} = 8,215 + \log A$
  - 7

58. Indicare le affermazioni VERE riportate nelle seguenti espressioni:

“In un impianto di evaporazione a multiplo effetto in controcorrente”:

- il vapore procede sempre nel senso della diminuzione delle pressioni di esercizio
- sono sempre necessarie pompe per spostare la soluzione da un evaporatore al successivo

“In un impianto di evaporazione a multiplo effetto in equicorrente”:

- la soluzione da concentrare procede verso

evaporatori a pressioni e temperature sempre più elevati

4) la viscosità della soluzione va aumentando e il coefficiente di trasferimento va diminuendo

- 1, 2, 3
- 1, 4
- 1, 2, 4
- 2, 3

59. Il motivo per cui, durante la misura spettrofotometrica di un campione, il valore dell'assorbanza resta costante (all'interno della normale fluttuazione del segnale), risiede nel fatto che:

- i normali tempi di osservazione del fenomeno dell'assorbanza di radiazioni sono di gran lunga superiori ai tempi di vita degli stati eccitati
- i normali tempi di osservazione del fenomeno dell'assorbanza di radiazioni sono dello stesso ordine di grandezza dei tempi di vita degli stati eccitati
- i normali tempi di osservazione del fenomeno dell'assorbimento di radiazioni sono di gran lunga inferiori ai tempi di vita degli stati eccitati
- il tempo di captazione del segnale da parte del detector è brevissimo rispetto al tempo in cui si verifica la diseccitazione elettronica

60. Quando una soluzione acquosa di NaOH viene aggiunta ad una soluzione acquosa di  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , lo ione dicromato è convertito in:

- $\text{CrO}_4^{2-}$
- $\text{CrO}_2^-$
- $\text{Cr}^{3+}$
- $\text{Cr}_2\text{O}_3$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova