

## Giochi della Chimica 1997 Fase regionale – Classe C

- La concentrazione di un soluto B in un solvente è una grandezza:  
A) adimensionale  
B) fondamentale del S.I.  
C) intensiva  
D) estensiva
- Identificare l'equazione che rappresenta la formazione di un eutettico, sapendo che A e B sono le due specie solide, L è il liquido, Q il calore di reazione ed E la miscela eutettica di A + B:  
A)  $L = A + B + Q$   
B)  $L + Q = E$   
C)  $L + A = E + Q$   
D)  $L = E + Q$
- Indicare quale, fra i seguenti reagenti, NON dà precipitato se mescolato con una soluzione acquosa 0,01 M in ione argento(I):  
A) acido solforico 0,010 M  
B) cloruro di ammonio 0,010 M  
C) idrossido di potassio 0,010 M  
D) ioduro di sodio 0,010 M
- Indicare in quale delle seguenti reazioni chimiche, un aumento della pressione NON PROVOCA alcun effetto sul rendimento dei prodotti:  
A)  $C_2H_4(g) + H_2O(g) \Rightarrow C_2H_5OH(g)$   
B)  $CH_3CHO(g) \Rightarrow CH_4(g) + CO(g)$   
C)  $4 HCl(g) + O_2(g) \Rightarrow 2 H_2O(g) + 2 Cl_2(g)$   
D)  $CO(g) + H_2O(g) \Rightarrow H_2(g) + CO_2(g)$
- Dato l'equilibrio ossido riduttivo:  
 $Cu(s) + Zn^{2+}(aq) \Rightarrow Cu^{2+}(aq) + Zn(s)$ ,  
la variazione di energia libera standard  $\Delta G^\circ_{298}$  è:  
A)  $-212 \text{ kJ mol}^{-1}$   
B)  $+212 \text{ kJ mol}^{-1}$   
C)  $-106 \text{ kJ mol}^{-1}$   
D)  $+106 \text{ kJ mol}^{-1}$
- L'azione della luce solare sui diclorodifluorocarburi usati come gas refrigeranti consiste nel rompere:  
A) omoliticamente un legame C-Cl per cui il cloro attacca l'ozono  
B) omoliticamente un legame C-F per cui il fluoro attacca l'ozono  
C) eteroliticamente un legame C-Cl per cui il cloro attacca l'ozono  
D) eteroliticamente un legame C-F per cui il fluoro attacca l'ozono
- Indicare tra i seguenti reagenti quello che NON scioglie l'idrossido di alluminio(III):  
A) soluzione acquosa di cloruro di ammonio  
B) idrossido di sodio 2 M contenente acqua ossigenata a 12 volumi  
C) tampone acetato a pH = 4,0  
D) acido cloridrico 0,10 M
- La massa atomica relativa di un elemento è una variabile:  
A) dimensionata in u  
B) dimensionata in u.m.a.  
C) adimensionale  
D) dimensionata in kg/kg( $^{12}C$ )
- In una reazione chimica non quantitativa che abbia raggiunto l'equilibrio, l'aggiunta di un catalizzatore:  
A) attiva una nuova via di reazione e la velocità di reazione aumenta  
B) aumenta la velocità di reazione e può selezionare alcuni isomeri  
C) non ha alcun effetto  
D) fornisce un meccanismo con energia di attivazione minore
- La decolorazione del bromo in tetracloruro di carbonio è un saggio qualitativo per il riconoscimento:  
A) degli alcani  
B) degli alcheni  
C) dei composti aromatici  
D) degli eteri
- La frazione percentuale di molecole ionizzate di acido acetico ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  a 25 °C) in una soluzione acquosa 0,0010 M a 25 °C è approssimativamente:  
A) 13%  
B) 0,013%  
C) 0,13%  
D) 1,3%
- In una reazione chimica non quantitativa che NON abbia raggiunto l'equilibrio, l'aggiunta di un inibitore:  
A) blocca un percorso di reazione e la reazione diviene più lenta  
B) aumenta la quantità dei prodotti, rispetto alla normale reazione  
C) non ha alcuna influenza sulla velocità di rea-

zione

D) fornisce un meccanismo con energia di attivazione maggiore e la reazione diviene più lenta

13. Tra gli ioni isoelettronici  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{O}_2^-$  ha raggio maggiore lo ione:

- A) fluoruro
- B) sodio
- C) ossido
- D) magnesio

14. Se sciogliendo 1,000 mol di un soluto A in acqua per ottenere 1,000 L di soluzione si stabilisce l'equilibrio  $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$  per il quale  $K_c = 0,80$ , le concentrazioni di A e di B all'equilibrio sono:

- A)  $[\text{A}] = 0,56 \text{ M}$ ,  $[\text{B}] = 0,44 \text{ M}$
- B)  $[\text{A}] = 0,44 \text{ M}$ ,  $[\text{B}] = 0,56 \text{ M}$
- C)  $[\text{A}] = 0,50 \text{ M}$ ,  $[\text{B}] = 0,50 \text{ M}$
- D)  $[\text{A}] = 0,56 \text{ M}$ ,  $[\text{B}] = 0,34 \text{ M}$

15. Nel passaggio di stato da liquido a vapore, con  $P = \text{cost}$  e alla  $T_{\text{eb}}$ , la variazione di energia  $\Delta H$  di una sostanza pura:

- A) è uguale al lavoro di espansione:  
 $L = -P (V_{\text{vap}} - V_{\text{liq}})$
- B) coincide con il  $\Delta H$  di vaporizzazione
- C) coincide col calore latente di vaporizzazione, detratto il lavoro di espansione
- D) è uguale a zero, essendo il processo isoterma:  
 $Q = n C \Delta T$

16. Il metodo di Gran viene usato in analisi per:

- A) rendere più preciso il risultato
- B) rendere più accurato il risultato
- C) colorare le proteine dopo elettrolisi
- D) misurare la velocità di diffusione dei gas

17. I feromoni sono composti o miscele di due o più sostanze usati dai membri di una specie animale:

- A) per comunicare con altri membri della stessa specie
- B) per fecondare altri membri della stessa specie
- C) per comunicare con membri di una specie diversa
- D) per difendersi da membri di una specie diversa

18. Il sorbitolo viene usato per preparare molte caramelle prive di saccarosio perché:

- A) è uno zucchero più dolce del saccarosio
- B) è un polialcol che non promuove la carie perché non viene metabolizzato
- C) è uno zucchero che non promuove la carie perché non viene metabolizzato

D) è una sostanza che fornisce calorie negative

19. Il principio di Avogadro applicato ai gas ideali:

- A) stabilisce una relazione tra pressione e numero di molecole
- B) descrive un rapporto tra la loro massa molare e la loro pressione parziale
- C) stabilisce una relazione tra volume e numero di molecole
- D) indica una relazione tra volume e costante di Avogadro

20. Indicare l'acido che in soluzione acquosa presenta la base coniugata più forte:

- A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- B)  $\text{HCl}$
- C)  $\text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

21. Indicare in quale delle seguenti reazioni chimiche, un aumento della pressione fa aumentare la quantità dei prodotti all'equilibrio:

- A)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- B)  $4 \text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g})$
- C)  $3 \text{Fe}(\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4 \text{H}_2(\text{g})$
- D)  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$

22. Per scissione idrolitica progressiva dell'amido si ottengono molecole:

- A) di fruttosio e glucosio
- B) solo di  $\alpha$ -glucosio
- C) di saccarosio
- D) di  $\alpha$ -glucosio e  $\beta$ -glucosio

23. Indicare tra i seguenti fertilizzanti quello che contiene azoto con maggiore percentuale in massa:

- A)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- B)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- C)  $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$
- D)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

24. Indicare quale delle seguenti coppie di relazioni caratterizza con certezza una reazione spontanea:

- A)  $\Delta H < 0$ ;  $\Delta S < 0$
- B)  $\Delta H > 0$ ;  $\Delta S > 0$
- C)  $\Delta G < 0$ ;  $\Delta S < 0$
- D)  $\Delta G > 0$ ;  $\Delta S > 0$

25. Per ossidare una lamina di Ag ad  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  si può usare:

- A)  $\text{HCl}$  in soluzione acquosa 1 M
- B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  in soluzione acquosa 2M
- C)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  in soluzione acquosa 1 M

D)  $\text{FeCl}_3$  in soluzione acquosa 1 M

26. Indicare quale dei seguenti valori di concentrazione molare si avvicina maggiormente a quella massima di una soluzione di acido cloridrico liberamente commerciabile (15%):

- A) 1/60 mol/L
- B) 1/6 mol/L
- C) 1 mol/L
- D) 6 mol/L

27. Il glicerolo trinitrato è un liquido:

- A) usato in medicina come vasodilatatore per trattare l'angina
- B) usato in agricoltura quale composto azotato
- C) in agricoltura quale diserbante del riso
- D) che a contatto con la farina fossile diventa esplosivo (dinamite)

28. In analisi il metodo statistico della regressione può essere applicato per:

- A) ottenere la retta migliore di dati di assorbanza
- B) ottenere il miglior valore della media dei dati di assorbività molare
- C) qualsiasi serie di dati bidimensionale
- D) serie di dati anche non lineari

29. Il plasma del sangue umano ha una pressione osmotica pari a 8,42 bar alla temperatura di 37,0 °C. Indicare quale quantità chimica di glucosio ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) bisogna sciogliere in acqua per preparare 0,250 L di soluzione isotonica con il plasma:

- A) 13,5 g
- B) 0,075 mol
- C) 27 g
- D)  $7,5 \cdot 10^{-3}$  mol

30. Se una miscela di due componenti risulta poco separata in gascromatografia, per migliorare la separazione si può:

- A) cambiare il detector
- B) aumentare la temperatura della colonna
- C) cambiare la fase mobile
- D) cambiare la fase stazionaria

31. I salami vengono addizionati di  $\text{NaCl}$  e  $\text{KNO}_3$  per una buona conservazione perché:

- A) tali sali aumentano la pressione osmotica e sottraggono acqua
- B)  $\text{NaCl}$  sottrae acqua e  $\text{KNO}_3$  mantiene l'ambiente ossidante
- C)  $\text{NaCl}$  sottrae acqua e  $\text{KNO}_3$  riducendosi impedisce la formazione di alcune tossine
- D) tali sali disidratando ed ossidando distruggono eventuali virus

32. Per reazione di una mole di trans-2-butene con permanganato diluito neutro si ottengono:

- A) 2 mol di aldeide acetica
- B) 2 mol di acido acetico
- C) 1 mol di (2R,3R)-2,3-butandiolo e 1 mol di (2S,3S)-2,3-butandiolo
- D) 1 mol di (2S,3R)-2,3-butandiolo e 1 mol di (2R,3S)-2,3-butandiolo

33. E' vero che i gas nobili:

- A) sono usati in molte applicazioni industriali
- B) reagiscono velocemente a caldo con i metalli fusi
- C) sono sempre chimicamente inerti
- D) formano composti stabili nelle lampade alogene

34. Nella relazione del reticolo di diffrazione  $n \sin \alpha = K \lambda$  K indica:

- A) il numero d'ordine di una armonica nella frangia di interferenza
- B) il numero d'ordine di una armonica nella frangia di diffrazione
- C) il rapporto intero  $K = R/n$
- D) un numero frazionario o intero, indifferente

35. La massa molare (M) è una variabile:

- A) di stato
- B) di processo
- C) intensiva
- D) estensiva

36. Il bicarbonato sodico viene usato come antiacido domestico in quanto agisce con una azione:

- A) basica, producendo acido carbonico ed anidride carbonica
- B) tamponante perché il bicarbonato è un tampone anfotero
- C) acida, che produce un acido più debole dell'HCl dello stomaco
- D) redox che forma  $\text{CO}_2$

37. Indicare tra i seguenti indicatori quello più adatto per titolare una soluzione acquosa di acido fosforico (0,1 M) con una soluzione di idrossido di sodio (0,1 M): ( $\text{pK}_{a1} = 2,1$ ;  $\text{pK}_{a2} = 7,2$ ;  $\text{pK}_{a3} = 12,4$ )

- A) blu di bromotimolo (intervallo di viraggio 6,0-7,6)
- B) rosso di metile (intervallo di viraggio 4,4-6,2)
- C) rosso fenolo (intervallo di viraggio 6,8-8,4)
- D) giallo alizarina (intervallo di viraggio 10,1-12,0)

38. La posizione dell'equilibrio di dissociazione del pentacloruro di fosforo:



NON varia con l'aggiunta di:

- A) elio gassoso a pressione totale costante
- B) elio gassoso a volume totale costante
- C) cloro gassoso a pressione costante
- D) pentacloruro di fosforo a pressione totale costante

39. La costante di equilibrio K, in una generica reazione, dipende:

- A) dalla temperatura e dall'attività
- B) solo dalla temperatura
- C) dalla molarità di reagenti e prodotti o dalla loro attività
- D) dalla pressione parziale di reagenti e prodotti

40. Indicare l'alogenuro che reagisce più velocemente con  $\text{AgNO}_3$  in soluzione alcolica:

- A)  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- B)  $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- C)  $(\text{CH}_3)_2\text{CCl}-\text{CH}_3$
- D)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$

41. Durante la distillazione del contenuto liquido di un pallone, la temperatura:

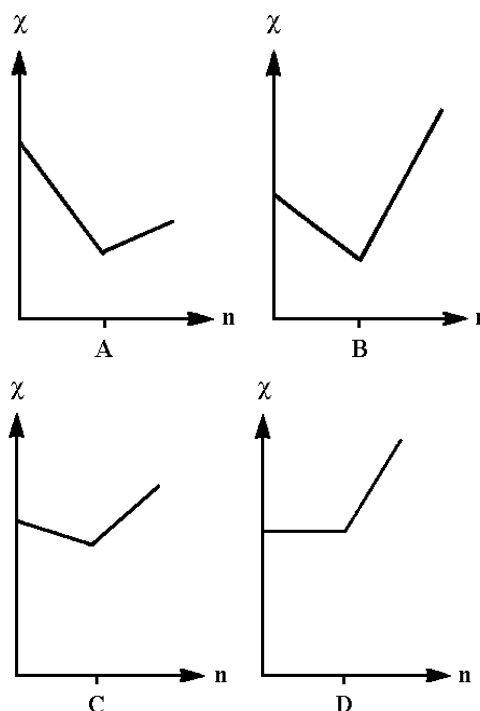
- A) rimane sicuramente costante
- B) varia da un minimo ad un massimo
- C) varia da un massimo ad un minimo
- D) di ebollizione è diversa da quella di condensazione

42. Tra le seguenti soluzioni acquose di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  individuare quella avente concentrazione 1,00 M ( $d = 1,05 \text{ g mL}^{-1}$ ) tenendo conto che l' $\text{H}_2\text{SO}_4$  usato è al 96% ( $d = 1,84 \text{ g mL}^{-1}$ ):

- A) 5,55 mL di acido + 94,45 mL di acqua
- B) 5,55 mL di acido + 104,8 mL di acqua
- C) 9,8 g di acido + 96,2 g di acqua
- D) 10,1 mL di acido + 86,8 mL di acqua

43. Indicare tra le seguenti curve quella che corrisponde alla titolazione conduttometrica di una soluzione di  $\text{NaBr}$  (1,00 M) con  $\text{AgNO}_3$  (0,0100 M):

( $\lambda^\circ_{\text{Na}^+} = 50 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ;  $\lambda^\circ_{\text{Br}^-} = 78,1 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ;  
 $\lambda^\circ_{\text{Ag}^+} = 62 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ;  $\lambda^\circ_{\text{NO}_3^-} = 71,4 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ):



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

44. Indicare le coppie formate da ioni che in soluzione acquosa mostrano entrambi carattere neutro:

- A)  $\text{K}^+, \text{Na}^+$
- B)  $\text{Fe}^{3+}, \text{NH}_4^+$
- C)  $\text{CH}_3\text{COO}^-, \text{CN}^-$
- D)  $\text{H}_3\text{O}^+, \text{Cl}^-$

45. Se si miscelano due gas ideali si ha:

- A)  $\Delta T = 0$   $\Delta H = 0$   $\Delta S = nR(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$   
 $\Delta G = nRT(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$
- B)  $\Delta T = 0$   $\Delta G = 0$   $\Delta S = -nR(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$   
 $\Delta H = nRT(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$
- C)  $\Delta T = 0$   $\Delta H = 0$   $\Delta S = -nR(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$   
 $\Delta G = nRT(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$
- D)  $\Delta T = 0$   $\Delta H = 0$   $\Delta S = nR(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$   
 $\Delta G = -nRT(x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2)$

46. Il pH dell'acqua pura a 100 °C presenta un valore pari a:

- A) 7,00
- B) 6,14
- C) 5,60
- D) 7,14

47. Se si raddoppia la temperatura, la costante cinetica di una reazione:

- A) aumenta di un fattore 2

- B) aumenta di un fattore  $e^2$
- C) aumenta di un fattore  $2^e$
- D) diminuisce di un fattore  $\ln 2$

48. Indicare l'affermazione VERA per una reazione con  $K = 10^8$  e  $\Delta G = -10 \text{ kJ mol}^{-1}$ :

- A) può avere rese basse e non evolvere spontaneamente verso l'equilibrio
- B) può avere rese elevate ed evolvere spontaneamente verso l'equilibrio
- C) ha rese basse e non evolve spontaneamente verso l'equilibrio
- D) ha rese elevate ed evolve spontaneamente verso l'equilibrio

49. Indicare quale tra i seguenti sali dà una soluzione fortemente basica, secondo Bronsted, in acido acetico anidro:

- A) acetato di ammonio
- B) nitrato di bario
- C) solfato di sodio
- D) solfato acido di potassio

50. Indicare l'affermazione VERA relativamente alla velocità di bromurazione del butanone in ambiente basico:

- A) dipende dalla concentrazione dell'alogeno
- B) il passaggio lento è la formazione di un enolato
- C) fornisce esattamente lo stesso prodotto della bromurazione in ambiente acido
- D) è del primo ordine cinetico

51. Indicare tra le seguenti reazioni quella che avviene endotermicamente e con aumento di entropia:

- A) la combustione del metano
- B) la decomposizione del carbonato di calcio
- C) l'idrogenazione dell'etene
- D) la sintesi dell'ammoniaca

52. Se ad una soluzione acquosa satura di  $\text{CH}_3\text{COOAg}$  (100 mL in equilibrio col corpo di fondo) si aggiunge una soluzione acquosa di  $\text{NaCl}$  (50 mL, 1 M), si verifica la seguente trasformazione:

- A) precipitazione di acetato di argento e diminuzione della concentrazione dei due ioni
- B) solubilizzazione di acetato di argento e aumento della concentrazione di entrambi gli ioni
- C) solubilizzazione di acetato di argento
- D) precipitazione di  $\text{AgCl}$  e solubilizzazione di acetato di argento

53. Indicare quale dei seguenti composti esiste prevalentemente in forma enolica:

- A)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

- B)  $\text{CH}_2(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$
- C)  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$
- D)  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$

54. Tra i seguenti processi di solubilizzazione in acqua avviene endotermicamente e con aumento di entropia quello di:

- A)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- C)  $\text{NaOH}$
- D)  $\text{MgSO}_4$

55. Una soluzione di  $\text{AgNO}_3$  (100 mL; 0,200 M) viene elettrolizzata con una corrente di intensità costante (1,00 A) per 1200 s; indicare la concentrazione molare di  $\text{AgNO}_3$  alla fine dell'elettrolisi:

- A)  $C_M = 0,020 \text{ M}$
- B)  $C_M = 0,084 \text{ M}$
- C)  $C_M = 0,100 \text{ M}$
- D)  $C_M = 0,076 \text{ M}$

56. La costante del prodotto di solubilità del cromato di argento(I) è  $K_s = 10^{-12}$  e quella del bromuro d'argento(I), è  $K_s = 10^{-13}$ , alla temperatura di 298 K. Indicare la concentrazione molare dello ione argento(I) in una soluzione satura sia di cromato di argento che di bromuro di argento alla stessa temperatura:

- A)  $1,0 \cdot 10^{-6,5} \text{ M}$
- B)  $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ M}$
- C)  $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ M}$
- D)  $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

57. Se si scioglie acido benzoico nella canfora se ne abbassa la temperatura di fusione. Perché:

- A) la frazione molare della canfora nella soluzione è diminuita
- B) le molecole di acido benzoico disturbano la formazione del reticolo cristallino della canfora
- C) le molecole di canfora si legano alle molecole di acido benzoico e la quantità di sostanza diminuisce
- D) la temperatura di fusione di tutte le soluzioni acide diminuisce rispetto a quella di un solvente neutro

58. Sapendo che a 298 K il  $\Delta G^\circ$  di una reazione è uguale a  $-50 \text{ kJ}$ , si può calcolare il seguente valore di K:

- A)  $8,7 \cdot 10^{-6}$
- B)  $5,8 \cdot 10^{-8}$
- C)  $5,8 \cdot 10$
- D)  $1,74 \cdot 10^{-9}$

**59.** Indicare per quale dei seguenti solventi, al punto di neutralità di una reazione acido/base, si verifica la massima basicità della soluzione:

Solvente	Costante di autosolvolisi
A) ammoniaca	$1 \cdot 10^{-22}$
B) acido acetico	$1 \cdot 10^{-13}$
C) acqua	$1 \cdot 10^{-14}$
D) metanolo	$1 \cdot 10^{-17}$

**60.** Indicare il potenziale elettrico E di un elettrodo normale a idrogeno ( $T = 298 \text{ K}$ ) immerso in una soluzione acquosa a  $\text{pH} = 7,00$ :

- A)  $7,00 \cdot 10^{-1} \text{ V}$
- B)  $-0,059 \text{ V}$
- C)  $+0,413 \text{ V}$
- D)  $-0,413 \text{ V}$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova