

## Giochi della Chimica 1997

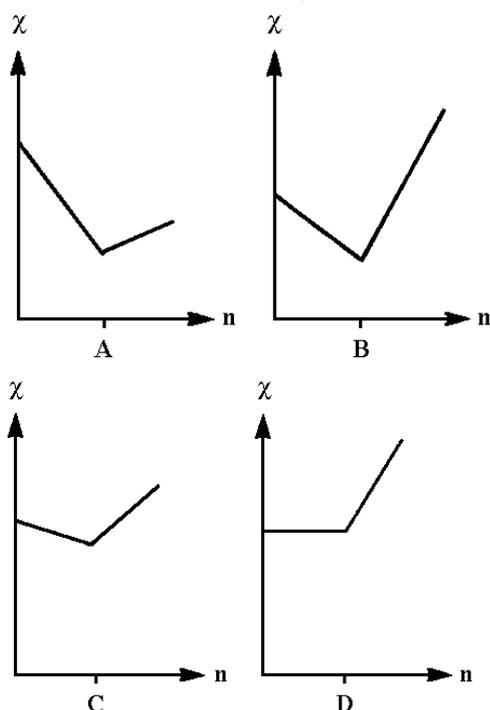
### Fase regionale – Classe C

1. La concentrazione di un soluto B in un solvente è una grandezza:
- adimensionale
  - fondamentale del S.I.
  - intensiva
  - estensiva
2. 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:
- $L = A + B + Q$
  - $L + Q = E$
  - $L + A = E + Q$
  - $L = E + Q$
3. Indicare quale, fra i seguenti reagenti, NON dà precipitato se mescolato con una soluzione acquosa 0,01 M in ione argento(I):
- acido solforico 0,010 M
  - cloruro di ammonio 0,010 M
  - idrossido di potassio 0,010 M
  - ioduro di sodio 0,010 M
4. Indicare in quale delle seguenti reazioni chimiche, un aumento della pressione NON provoca alcun effetto sul rendimento dei prodotti:
- $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(g)$
  - $CH_3CHO(g) \rightarrow CH_4(g) + CO(g)$
  - $4 HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(g) + 2 Cl_2(g)$
  - $CO(g) + H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + CO_2(g)$
5. 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:
- $-212 \text{ kJ mol}^{-1}$
  - $+212 \text{ kJ mol}^{-1}$
  - $-106 \text{ kJ mol}^{-1}$
  - $+106 \text{ kJ mol}^{-1}$
6. L'azione della luce solare sui dicloro-difluorocarburi usati come gas refrigeranti consiste nel rompere:
- omoliticamente un legame C-Cl per cui il cloro attacca l'ozono
  - omoliticamente un legame C-F per cui il fluoro attacca l'ozono
  - eteroliticamente un legame C-Cl per cui il cloro attacca l'ozono
  - eteroliticamente un legame C-F per cui il fluoro attacca l'ozono
7. Indicare tra i seguenti reagenti quello che NON scioglie l'idrossido di alluminio(III):
- soluzione acquosa di cloruro di ammonio
  - idrossido di sodio 2 M contenente acqua ossigenata a 12 volumi
  - tampone acetato a pH = 4,0
  - acido cloridrico 0,10 M
8. La massa atomica relativa di un elemento è una variabile:
- dimensionata in u
  - dimensionata in u.m.a.
  - adimensionale
  - dimensionata in  $\text{kg/kg}^{(12C)}$
9. In una reazione chimica non quantitativa che abbia raggiunto l'equilibrio, l'aggiunta di un catalizzatore:
- attiva una nuova via di reazione e la velocità di reazione aumenta
  - aumenta la velocità di reazione e può selezionare alcuni isomeri
  - non ha alcun effetto
  - fornisce un meccanismo con energia di attivazione minore
10. La decolorazione del bromo in tetracloruro di carbonio è un saggio qualitativo per il riconoscimento:
- degli alcani
  - degli alcheni
  - dei composti aromatici
  - degli eteri
11. La frazione percentuale di molecole ionizzate di acido acetico ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  a  $25^\circ\text{C}$ ) in una soluzione acquosa 0,0010 M a  $25^\circ\text{C}$  è approssimativamente:
- 13%
  - 0,013%
  - 0,13%
  - 1,3%
12. In una reazione chimica non quantitativa che NON abbia raggiunto l'equilibrio, l'aggiunta di un inibitore:
- blocca un percorso di reazione e la reazione diviene più lenta
  - aumenta la quantità dei prodotti, rispetto alla normale reazione
  - non ha alcuna influenza sulla velocità di reazione
  - fornisce un meccanismo con energia di attivazione maggiore e la reazione diviene più lenta
13. Tra gli ioni isoelettronici  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $F^-$ ,  $O^{2-}$  ha raggio maggiore lo ione:
- fluoruro
  - sodio
  - ossido
  - magnesio

- 14.** Sciogliendo 1,000 mol di un soluto A in acqua per ottenere 1,000 L di soluzione, si stabilisce l'equilibrio  $A \rightarrow B$  per il quale  $K_c = 0,80$ . Le concentrazioni di A e di B all'equilibrio sono:  
 A)  $[A] = 0,56 \text{ M}$ ,  $[B] = 0,44 \text{ M}$   
 B)  $[A] = 0,44 \text{ M}$ ,  $[B] = 0,56 \text{ M}$   
 C)  $[A] = 0,50 \text{ M}$ ,  $[B] = 0,50 \text{ M}$   
 D)  $[A] = 0,56 \text{ M}$ ,  $[B] = 0,34 \text{ M}$
- 15.** Nel passaggio di stato liquido-vapore, a pressione costante e  $T = T_{eb}$ , la variazione di energia  $\Delta H$  di una sostanza pura:  
 A) è uguale al lavoro di espansione:  $-P(V_{vap} - V_{liq})$   
 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:  
 $Q = n c_p \Delta T$
- 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)  $H_2SO_4$   
 B)  $HCl$   
 C)  $H_2O$   
 D)  $CH_3COOH$
- 21.** Indicare in quale delle seguenti reazioni chimiche, un aumento della pressione fa aumentare la quantità dei prodotti all'equilibrio:  
 A)  $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$   
 B)  $4 HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(g) + 2 Cl_2(g)$   
 C)  $3 Fe(s) + 4 H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4 H_2(g)$   
 D)  $NH_4Cl(g) \rightarrow NH_3(g) + HCl(g)$
- 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)  $(NH_4)_2SO_4$   
 B)  $NH_4NO_3$   
 C)  $NH_2CONH_2$   
 D)  $NH_4Cl$
- 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  $Ag^+_{(aq)}$  si può usare:  
 A)  $HCl$  in soluzione acquosa 1 M  
 B)  $H_2SO_4$  in soluzione acquosa 2M  
 C)  $H_3PO_4$  in soluzione acquosa 1 M  
 D)  $FeCl_3$  in soluzione acquosa 1 M
- 26.** Indicare quale concentrazione molare si avvicina maggiormente a quella massima di una soluzione di acido cloridrico liberamente commerciabile (15%):  
 A)  $1/60 \text{ mol/L}$   
 B)  $1/6 \text{ mol/L}$   
 C)  $1 \text{ mol/L}$   
 D)  $6 \text{ mol/L}$
- 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 della regressione è usato 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 7,73 bar alla temperatura di 37,0 °C. Indicare quale quantità chimica di glucosio (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 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 salumi vengono addizionati di NaCl e KNO<sub>3</sub> per una buona conservazione perché:
- A) tali sali aumentano la pressione osmotica e sottraggono acqua  
B) NaCl sottrae acqua e KNO<sub>3</sub> mantiene l'ambiente ossidante  
C) NaCl sottrae acqua e KNO<sub>3</sub> 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, indifferentemente
- 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 tamponante anfotero  
C) acida, che produce un acido più debole dell'HCl dello stomaco  
D) redox che forma CO<sub>2</sub>
- 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): (pK<sub>a1</sub>= 2,1; pK<sub>a2</sub>= 7,2; pK<sub>a3</sub>= 12,4)
- A) blu di bromotimolo (pH di viraggio 6,0-7,6)  
B) rosso di metile (pH di viraggio 4,4-6,2)  
C) rosso fenolo (pH di viraggio 6,8-8,4)  
D) giallo alizarina (pH di viraggio 10,1-12,0)
- 38.** La posizione dell'equilibrio di dissociazione del pentacloruro di fosforo:
- $$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
- 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 AgNO<sub>3</sub> in soluzione alcolica:
- A) CH<sub>2</sub>ClCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
B) CH<sub>3</sub>CHClCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
C) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CClCH<sub>3</sub>  
D) CH<sub>3</sub>CH=CHCH<sub>2</sub>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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> individuare quella avente concentrazione 1,00 M (d = 1,05 g mL<sup>-1</sup>) tenendo conto che l'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> usato è al 96% (d = 1,84 g mL<sup>-1</sup>).
- 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 il grafico che corrisponde alla titolazione conduttometrica di una soluzione di NaBr (1,00 M) con  $\text{AgNO}_3$  (0,0100 M): ( $\Lambda^\circ_{\text{Na}^+} = 50 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ;  $\Lambda^\circ_{\text{Br}^-} = 78,1 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ;  $\Lambda^\circ_{\text{Ag}^+} = 62 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ;  $\Lambda^\circ_{\text{NO}_3^-} = 71,4 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ):



44. Indicare la coppia formata 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  $100^\circ\text{C}$  vale:

- 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. 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 il sale che 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. La reazione di bromurazione del butanone in ambiente basico:

- A) ha una velocità che 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) combustione del metano  
 B) decomposizione del carbonato di calcio  
 C) idrogenazione dell'etene  
 D) 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. Indicare il composto che si scioglie in acqua endotermicamente e con aumento di entropia.

- 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) 0,020 M
- B) 0,084 M
- C) 0,100 M
- D) 0,076 M

**56.** La costante del prodotto di solubilità del cromato d'argento(I) è  $K_{ps} = 10^{-12}$  e quella del bromuro d'argento(I), è  $K_{ps} = 10^{-13}$ , a 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)  $1,0 \cdot 10^{-6,5}$  M
- B)  $2,5 \cdot 10^{-8}$  M
- C)  $1,0 \cdot 10^{-6}$  M
- D)  $1,3 \cdot 10^{-4}$  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  $-50$  kJ, si può calcolare il valore di K.

- A)  $8,7 \cdot 10^{-6}$
- B)  $5,8 \cdot 10^{-8}$
- C)  $5,8 \cdot 10^8$
- 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) ammoniacca	$1,0 \cdot 10^{-22}$
B) acido acetico	$1,0 \cdot 10^{-13}$
C) acqua	$1,0 \cdot 10^{-14}$
D) metanolo	$1,0 \cdot 10^{-17}$

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

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

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova