

## Giochi della Chimica 1998

### Fase nazionale – Classi A e B

1. La massa di AgCl che si forma mettendo a reagire una soluzione di AgNO<sub>3</sub> (200 mL; 0,200 M) con una soluzione di CaCl<sub>2</sub> (350 mL; 0,150 M) è:
- A) 14,3 g  
B) 5,74 g  
C) 7,15 g  
D) 2,87 g
2. Il ghiaccio è un solido:
- A) molecolare  
B) covalente  
C) ionico  
D) metallico
3. Il raggio atomico di un elemento è 0,106 nm. Perciò i valori del raggio di un suo catione e di un suo anione possono essere nell'ordine:
- A) 0,142 nm      0,168 nm  
B) 0,180 nm      0,045 nm  
C) 0,068 nm      0,085 nm  
D) 0,044 nm      0,212 nm
4. Relativamente alla decomposizione termica del carbonato di calcio in un contenitore chiuso
- $$\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$$
- indicare l'affermazione ERRATA.
- A) la costante di equilibrio è  $K_p = p(\text{CO}_2)$   
B) la pressione parziale di CO<sub>2(g)</sub> aumenta all'aumentare della temperatura  
C) un aumento della massa di CaCO<sub>3(s)</sub> provoca lo spostamento dell'equilibrio verso destra  
D) la costante di equilibrio  $K_p$  aumenta all'aumentare della temperatura
5. Se la carica complessiva di 6,022 · 10<sup>20</sup> ioni di un metallo è 193 Coulomb, lo ione del metallo, è:
- A) monovalente  
B) bivalente  
C) trivalente  
D) tetravalente
6. Gli atomi di carbonio del propene che subiscono una variazione del numero di ossidazione in seguito alla seguente reazione
- $$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$$
- sono in posizione:
- A) 1, 2  
B) 1, 3  
C) 2, 3  
D) 1, 2, 3
7. Le successive energie di ionizzazione, espresse in kJ/mol, per un elemento X, sono:  
740 1500 7700 10500 13600 18000 21700  
Perciò lo ione che si forma più comunemente è:
- A) X<sup>2-</sup>  
B) X<sup>+</sup>  
C) X<sup>-</sup>  
D) X<sup>2+</sup>
8. Una soluzione acquosa di CH<sub>3</sub>COONa ha pH:
- A) neutro  
B) acido  
C) basico  
D) non prevedibile non conoscendo la concentrazione del soluto
9. Se il ΔH di una reazione è positivo, la reazione è:
- A) all'equilibrio  
B) spontanea  
C) esotermica  
D) endotermica
10. Indicare la soluzione con pH = 3,00.
- A) CH<sub>2</sub>BrCOOH 1,0 M ( $K_a = 1,0 \cdot 10^{-3}$ )  
B) HCl 3,0 M  
C) NaOH 10<sup>-3</sup> M  
D) CH<sub>2</sub>BrCOOH 1,0 M + CH<sub>2</sub>BrCOONa 1,0 M
11. Una reazione ha energia di attivazione  $E_a = 20$  kJ/mol e ΔH = -15 kJ/mol. Perciò la coppia di valori per la medesima reazione catalizzata potrebbe essere:
- A)  $E_a = +10$  kJ/mol    ΔH = -5 kJ/mol  
B)  $E_a = +10$  kJ/mol    ΔH = -15 kJ/mol  
C)  $E_a = -10$  kJ/mol    ΔH = +15 kJ/mol  
D)  $E_a = -10$  kJ/mol    ΔH = -10 kJ/mol
12. La massa di cloruro di potassio (KCl) che si può ottenere da 78 g di potassio e da 80 g di cloro è circa:
- A) 158 g  
B) 149 g  
C) 119 g  
D) 118 g
13. Indicare la molecola con struttura NON planare.
- A) benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>  
B) ciclopropano C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>  
C) cicloesano C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>  
D) propene C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>
14. Indicare la coppia di sostanze elementari.
- A) diamante, quarzo  
B) argento, calcare  
C) zolfo, pirite  
D) oro, grafite

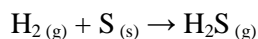
- 15.** Lo stesso abbassamento crioscopico raggiunto da una soluzione acquosa  $10^{-1} m$  di urea,  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ , è ottenibile anche da una soluzione:
- A)  $2 \cdot 10^{-1} m$  di acido acetico ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 B)  $5 \cdot 10^{-1} m$  di acido cloridrico ( $\text{HCl}$ )  
 C)  $2 \cdot 10^{-1} m$  di cloruro di potassio ( $\text{KCl}$ )  
 D)  $5 \cdot 10^{-2} m$  di cloruro di sodio ( $\text{NaCl}$ )
- 16.** La coppia di reagenti, che NON dà origine a un prodotto gassoso, è:
- A)  $\text{K}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
 B)  $\text{Cu}_{(s)} + \text{HNO}_3_{(aq)}$   
 C)  $\text{Zn}_{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(aq)}$   
 D)  $\text{NH}_3_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)}$
- 17.** Se si aggiungono 40,00 g di cloruro di ammonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) a 100 mL di una soluzione di idrossido di potassio ( $\text{KOH}$  al 30%;  $d = 1,287 \text{ g/mL}$ ) si sviluppa un volume di  $\text{NH}_3_{(g)}$  a STP pari a:
- A) 28,84 L  
 B) 15,45 L  
 C) 16,58 L  
 D) 12,00 L
- 18.** Se eguali quantità chimiche di Al, Mg, K, Na, Zn sono trattate con  $\text{HCl}$  in eccesso, la maggior quantità di  $\text{H}_2$  si ottiene da:
- A) Al  
 B) Mg  
 C) K  
 D) Zn o Na
- 19.** Tra due soluzioni acquose al 10% di  $\text{NaI}$  ( $M_r = 150$ ) e  $\text{NaCl}$  ( $M_r = 58,5$ ) alle stesse condizioni di P:
- A) ha punto di ebollizione maggiore quella di  $\text{NaI}$   
 B) ha punto di ebollizione maggiore quella di  $\text{NaCl}$   
 C) hanno punto di ebollizione uguale perché la percentuale di soluto è la stessa  
 D) hanno punto di ebollizione uguale perché il solvente è lo stesso
- 20.** La massa di un gas sconosciuto di volume  $V$  è pari a 2,650 g alla temperatura  $T$ . Un uguale volume  $V$  di azoto, misurato nelle stesse condizioni di  $T$  e  $P$ , ha una massa pari a 3,675 g. Se ne deduce che la massa molecolare del gas sconosciuto è:
- A) 20,20 u  
 B) 32,00 u  
 C) 10,10 u  
 D) 38,90 u
- 21.** Se l'energia di ionizzazione dello zolfo è  $10^3 \text{ kJ/mol}$ , l'energia necessaria per ionizzare un atomo è:
- A)  $1,661 \cdot 10^{-21} \text{ kJ}$   
 B)  $1,661 \cdot 10^{-21} \text{ J}$   
 C)  $1,661 \cdot 10^{-23} \text{ kJ}$   
 D)  $1,661 \cdot 10^{-23} \text{ J}$
- 22.** Indicare l'idrocarburo che per combustione produce  $\text{CO}_2$  (4 mol) e  $\text{H}_2\text{O}$  (5 mol).
- A) butano o ciclobutano  
 B) butano o metilpropano  
 C) butene o ciclobutano  
 D) butene o metilpropano
- 23.** Ad una soluzione di  $\text{HCl}$  (200 mL;  $\text{pH} = 3,00$ ) viene aggiunta una soluzione di  $\text{HCl}$  (100 mL;  $\text{pH} = 2,00$ ). Il  $\text{pH}$  della soluzione risultante è:
- A) 5,00      B) 2,50  
 C) 2,40      D) 2,90
- 24.** Il  $\text{pH}$  del sangue viene mantenuto costante da tre sistemi tampone formati da tre diversi sistemi acido-base coniugati. Essi NON includono la coppia:
- A) acido carbonico/idrogeno carbonato  
 B) diidrogenofosfato/idrogenofosfato  
 C) acido acetico/acetato  
 D) proteine/proteinati
- 25.** Indicare le sostanze tutte allo stato liquido alla temperatura di  $10^\circ\text{C}$ :
- A)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Br}_2$   
 B)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CH}_4$   
 C)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$   
 D)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 26.** Indicare quale coppia acido-base è più adatta a mantenere costante a 9 il valore di  $\text{pH}$  in soluzione acquosa (a  $25^\circ\text{C}$  e a pari concentrazione):
- A)  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$   
 B)  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$   
 C)  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$   
 D)  $\text{H}_2\text{PO}_4/\text{HPO}_4^{2-}$
- 27.** Indicare la coppia costituita da molecole con momento dipolare NON nullo.
- A)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$        $\text{CH}_4$   
 B)  $\text{CH}_4$        $\text{CHCl}_3$   
 C)  $\text{CH}_3\text{Cl}$        $\text{CHCl}_3$   
 D)  $\text{CH}_3\text{Cl}$        $\text{CCl}_4$
- 28.** Indicare la densità di  $\text{CO}_2_{(g)}$  alla temperatura di  $100^\circ\text{C}$  e alla pressione di 1013 kPa.
- A) 44,0 g/L  
 B) 1,44 g/L  
 C) 14,4 g/L  
 D) 53,6 g/L
- 29.** La massa molare di un gas che diffonde attraverso un piccolo foro ad una velocità due volte maggiore di quella dell'ossigeno (ad eguale  $T$ ) è:
- A) 8,0 g/mol  
 B) 16 g/mol  
 C) 48 g/mol  
 D) 64 g/mol

30. 50,0 mL di acido acetico 0,10 M ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  a 25 °C) vengono titolati con 25 mL di NaOH 0,10 M.

Il pH della soluzione finale è.

- A) 7,0
- B) 1,0
- C) 4,7
- D) 2,9

31. La reazione:



in condizioni standard a 298 K, ha  $\Delta H^\circ_{298} = -20,2$  kJ/mol e  $\Delta S^\circ_{298} = 433,1 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , perciò:

- A) non è spontanea al di fuori di tali condizioni
- B) è sempre spontanea
- C) non è mai spontanea
- D) è spontanea in tali condizioni e può esserlo in altre

32. Quando  $\text{N}_2(\text{g})$  e  $\text{H}_2(\text{g})$  reagiscono tra loro a STP per formare  $\text{NH}_3(\text{g})$  si liberano 2,71 kJ/g di  $\text{NH}_3$ .

L'entalpia molare di formazione di  $\text{NH}_3(\text{g})$  a STP è:

- A) -46,07 kJ
- B) -0,16 kJ
- C) +46,07 kJ
- D) -92,38 kJ

33. Uno studente osserva che la provetta in cui sta avvenendo una reazione diventa sempre più fredda col procedere della reazione. Ciò indica che la reazione potrebbe avere:

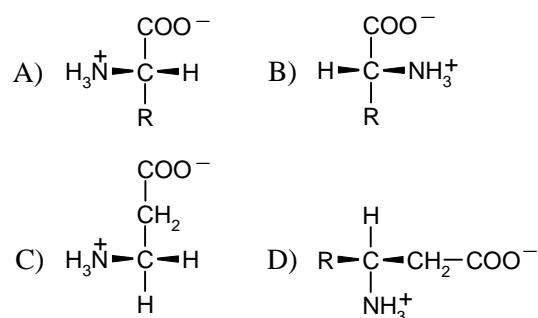
- A)  $\Delta G > 0$
- B)  $\Delta H > 0$
- C)  $\Delta H < 0$
- D)  $\Delta S < 0$

34. Un campione di un carbonato di sodio idrato  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$  (5,72 g) per riscaldamento fino a completa disidratazione produce  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  anidro (2,12 g).

La formula del composto idrato è:

- A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- C)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 20 \text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

35. La formula generale che rappresenta gli amminoacidi naturali costituenti le proteine è:



36. Indicare la sostanza che si può comportare sia da acido che da base secondo Brønsted.

- A)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$
- B)  $\text{ClO}_4^-$
- C)  $\text{NH}_3$
- D)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

37. La combustione di un idrocarburo gassoso (20 L) produce una miscela di  $\text{CO}_2(\text{g})$  e di  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  (140 L misurati alle stesse condizioni di temperatura e di pressione). L'idrocarburo è:

- A)  $\text{CH}_4$ ,
- B)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- C)  $\text{C}_3\text{H}_8$
- D)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

38.  $6,022 \cdot 10^{23}$  molecole di  $\text{H}_2\text{O}$  alla temperatura di 4 °C occupano un volume di:

- A) 22,4 dm<sup>3</sup>
- B)  $1,8 \cdot 10^{-2}$  dm<sup>3</sup>
- C) 1,0 dm<sup>3</sup>
- D) 18 dm<sup>3</sup>

39. Indicare le grandezze che rappresentano proprietà colligative.

- A) calore, pressione osmotica e solubilità
- B) molarità, pressione osmotica e abbassamento crioscopico
- C) densità, abbassamento crioscopico e densità
- D) pressione osmotica e abbassamento crioscopico

40. Per effetto della distribuzione asimmetrica delle cariche si dice che il legame covalente polare presenta:

- A) un forte carattere covalente
- B) una definita percentuale di ionicità
- C) un forte carattere molecolare
- D) una elevata stabilità

41. La teoria VSEPR afferma che quando un atomo forma legami covalenti:

- A) le coppie di elettroni di valenza tendono a formare un otetto completo
- B) le coppie di elettroni di valenza si respingono e si dispongono il più lontano possibile tra loro
- C) tutte le sue coppie di elettroni si respingono e si dispongono il più lontano possibile tra loro
- D) i suoi elettroni respingono gli elettroni degli atomi legati il più lontano possibile

42. Ad una soluzione di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1 L al 2%) viene aggiunta cautamente  $\text{H}_2\text{O}$  (100 mL). Dopo tale operazione resta costante:

- A) il pH
- B) la quantità di soluto (in mol)
- C) la temperatura
- D) la densità

43. Per prelevare da una soluzione del soluto B (al 18% in massa) un volume che contenga 0,3 mol di soluto, occorre conoscere:

- A) la natura del soluto e il suo peso molecolare
- B) il peso molecolare del soluto e la densità del solvente
- C) la natura del soluto e la densità della soluzione
- D) la densità della soluzione e il peso molecolare del solvente

44. Dato che cloruro di idrogeno, acqua e glucosio sono sostanze molecolari, si può dire che una mole di ciascuna delle tre sostanze:

- A) ha la stessa massa
- B) occupa lo stesso volume in STP
- C) ha la stessa densità in STP
- D) è costituita dallo stesso numero di molecole

45. Se si diluisce una soluzione di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  con  $\text{H}_2\text{O}$ :

- A) la percentuale di ionizzazione dell'acido aumenta
- B) il pH della soluzione diminuisce
- C) l'acidità aumenta
- D) la costante di ionizzazione diminuisce

46. Se si aggiungono ioni  $\text{OH}^-$  ad una soluzione contenente  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ :

- A) aumenta la basicità della soluzione
- B) aumenta la solubilità di  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- C) aumenta il prodotto di solubilità di  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  alla stessa temperatura
- D) aumenta la concentrazione degli ioni  $\text{Mn}^{2+}$

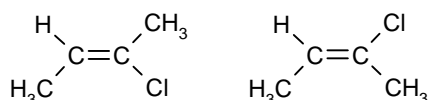
47. Un campione di aceto (10 mL) viene diluito con  $\text{H}_2\text{O}$  (fino a 100 mL). Se ne preleva una quantità (20 mL) che viene titolata con  $\text{NaOH}$  (22 mL; 0,10 M). Indicare l'acidità dell'aceto espressa in gradi di acidità ( $1^\circ = 1 \text{ g CH}_3\text{COOH} / 100 \text{ mL}$ ).

- A)  $6,0^\circ$
- B)  $7,0^\circ$
- C)  $7,1^\circ$
- D)  $6,6^\circ$

48. Indicare il composto con molecola lineare.

- A)  $\text{CH}_4$
- B)  $\text{BF}_3$
- C)  $\text{CO}_2$
- D)  $\text{H}_2\text{O}$

49. Le seguenti formule rappresentano composti:



- A) diastereoisomeri
- B) antipodi ottici
- C) uguali
- D) isomeri costituzionali

50. Indicare il sale formato da ioni a carattere neutro.

- A)  $\text{NaCl}$
- B)  $\text{KCN}$
- C)  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- D)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

51. Può succedere che l'acqua bolla a  $50^\circ\text{C}$  se:

- A) se ne scalda una piccola quantità
- B) è sciolta in alcool etilico
- C) contiene un soluto solido non solubile
- D) la pressione esterna è minore di 1 atm

52. Un gas occupa un volume di  $14,5 \text{ dm}^3$  e si trova alla temperatura di  $-100^\circ\text{C}$ . Se viene riscaldato a pressione costante fino a  $100^\circ\text{C}$ , si osserva una dilatazione rispetto al volume iniziale del:

- A) 116%
- B) 200%
- C) 64%
- D) 215%

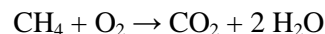
53. I perossidi sono composti in cui due atomi di ossigeno si legano direttamente:

- A) con atomi di non-metalli
- B) con atomi di semimetalli
- C) tra loro
- D) direttamente con atomi di metalli

54. Sulla base dell'elettronegatività e della forma geometrica, indicare la coppia di molecole apolari.

- A)  $\text{CCl}_4$  e  $\text{BCl}_3$
- B)  $\text{CCl}_4$  e  $\text{NH}_3$
- C)  $\text{NH}_3$  e  $\text{BCl}_3$
- D)  $\text{CCl}_4$  e  $\text{H}_2\text{O}$

55. In condizioni definite il  $\Delta\text{H}$  della reazione:



è di  $-890 \text{ kJ/mol}$ . Questo significa che:

- A) una mole di  $\text{CH}_4$  contiene  $890 \text{ kJ}$  di energia totale
- B) per bruciare una mole di  $\text{CH}_4$  occorrono  $890 \text{ kJ}$
- C) bruciando una mole di  $\text{CH}_4$  si liberano  $890 \text{ kJ}$
- D) bruciando  $1 \text{ kg}$  di  $\text{CH}_4$  si liberano  $890 \text{ kJ}$

56. A proposito dell'energia di attivazione di una reazione si può affermare che:

- A) è positiva per le reazioni endotermiche e negativa per le esotermiche
- B) è sempre maggiore per le reazioni endotermiche
- C) è sempre uguale o minore del calore di reazione
- D) è sempre positiva

57. A  $25^\circ\text{C}$ , la generica reazione:  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$  ha  $K_{\text{eq}} = 0,1$ . Si può quindi dire che:

- A) per migliorarne la resa si deve aumentare la T
- B) la concentrazione del prodotto è  $0,1 \text{ mol/L}$
- C) la velocità della reazione inversa è 10 volte maggiore della velocità della reazione diretta
- D) l'equilibrio di reazione è spostato a sinistra

**58.** Un'aldeide può essere ottenuta per:

- A) addizione di acqua ad un alchene
- B) ossidazione di un alcool primario
- C) riduzione di un etere
- D) riduzione di un chetone

**59.** Indicare la sostanza responsabile della maturazione della frutta.

- A) etilene
- B) acetato di etile
- C) bifenile
- D) etanolo

**60.** Per ridurre la concentrazione molare di una soluzione acquosa di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  da 0,4 M a 0,2 M, occorre diluirla con  $\text{H}_2\text{O}$  con un rapporto in volume:

- A) 1:10
- B) 1:2
- C) 1:100
- D) 1:1

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova