

## Giochi della Chimica 1990

### Fase regionale – Classi A e B

1. Alla temperatura  $T$  (K), una soluzione acquosa di volume  $V$  (L) che contiene  $m$  grammi di una proteina ha una pressione osmotica  $\pi$  (atm). Se  $R$  è la costante dei gas, la massa molare M.M. della proteina è:

- A) M.M. =  $\pi V/mRT$   
 B) M.M. =  $\pi RV/mT$   
 C) M.M. =  $RV/m\pi T$   
 D) M.M. =  $mRT/\pi V$

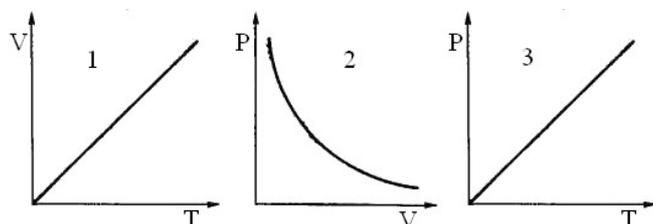
2. Per reazione fra 65,4 g di un metallo e 1 dm<sup>3</sup> di acido cloridrico HCl(aq) 2 M si ottengono 2,0 g di idrogeno H<sub>2(g)</sub>. Quindi, il metallo è:

- A) Zn  
 B) Mg  
 C) Sn  
 D) Fe

3. La salatura con NaCl consente una lunga conservazione di alcuni alimenti in quanto:

- A) impedisce i fenomeni ossidativi dovuti all'aria  
 B) inibisce la crescita dei microorganismi  
 C) elimina completamente l'acqua dagli alimenti  
 D) distrugge le spore batteriche

4. Per una massa  $m$  di gas ideale i diagrammi riportati nelle figure seguenti rappresentano trasformazioni:



- A) 1: isoterma 2: isocora 3: isobara  
 B) 1: isobara 2: isoterma 3: isocora  
 C) 1: isocora 2: isobara 3: isoterma  
 D) 1: isoterma 2: isobara 3: isocora

5. Indicare la formula del composto formato dal bromo e da un metallo alcalino-terroso M?

- A) M<sub>2</sub>Br  
 B) MBr  
 C) MBr<sub>2</sub>  
 D) M<sub>2</sub>Br<sub>2</sub>

6. L'efficacia di un sapone è maggiore:

- A) in acque salate  
 B) in acque dolci  
 C) in acque dure  
 D) in acque acide

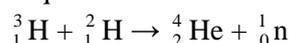
7. L'espressione "il simile scioglie il simile" viene spesso utilizzata per descrivere i processi di solubilizzazione. Che cosa è "simile" fra solvente e soluto?

- A) la densità  
 B) la massa molare  
 C) la struttura spaziale delle particelle costituenti  
 D) la natura polare o apolare delle particelle costituenti

8. Quale dei seguenti campioni contiene un numero di moli di ioni cloruro Cl<sup>-</sup> diverso dagli altri?

- A) 100 cm<sup>3</sup> di CaCl<sub>2(aq)</sub> 0,5 M  
 B) 250 cm<sup>3</sup> di BaCl<sub>2(aq)</sub> 0,2 M  
 C) 500 cm<sup>3</sup> di NaCl<sub>(aq)</sub> 0,1 M  
 D) 1000 cm<sup>3</sup> di HCl<sub>(aq)</sub> 0,1 M

9. Quale tipo di trasformazione è descritta dalla seguente equazione?



- A) una reazione chimica  
 B) un decadimento radioattivo  
 C) una fissione nucleare  
 D) una fusione nucleare

10. Un elemento X che forma facilmente ioni X<sup>2+</sup> può avere la configurazione elettronica:

- A) 1s<sup>2</sup>  
 B) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s  
 C) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>  
 D) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>4</sup>

11. Indicare la specie chimiche che ha il numero maggiore di elettroni.

- A)  ${}^{58}_{26}\text{Fe}^{3+}$   
 B)  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$   
 C)  ${}^{58}_{26}\text{Fe}^{2+}$   
 D)  ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$

12. Quale dei seguenti processi *non* è collegato ad una trasformazione chimica?

- A) preparazione dello yogurt  
 B) preparazione di una granita di caffè  
 C) inacidimento del vino  
 D) irrancimento del burro

13. Quale delle seguenti affermazioni relative all'elettrolisi NON è vera?

- A) è una trasformazione chimica spontanea  
 B) è regolata dalle leggi di Faraday  
 C) è utilizzata per la deposizione di metalli (argenteratura, cromatura, ecc.)  
 D) è utilizzata per ottenere H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> dall'acqua

14. La solubilità di  $\text{NH}_4\text{Cl}$  a  $50^\circ\text{C}$  è di 50 g in 100 g di  $\text{H}_2\text{O}$ . Una soluzione acquosa satura di  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , a  $50^\circ\text{C}$ , contiene 60 g di corpo di fondo. Se si aggiungono, alla stessa temperatura, 50 g di  $\text{H}_2\text{O}$ , la massa del corpo di fondo risulta:

- A) 50 g  
B) 35 g  
C) 10 g  
D) 0,0 g

15. Aumentando la temperatura e la pressione di una determinata massa di gas, il volume:

- A) aumenta  
B) diminuisce  
C) rimane costante  
D) può aumentare o diminuire

16. Un campione di aria viene riscaldato da  $5^\circ\text{C}$  a  $10^\circ\text{C}$  a pressione costante. Cosa accade al suo volume?

- A) aumenta leggermente  
B) diminuisce leggermente  
C) raddoppia  
D) dimezza

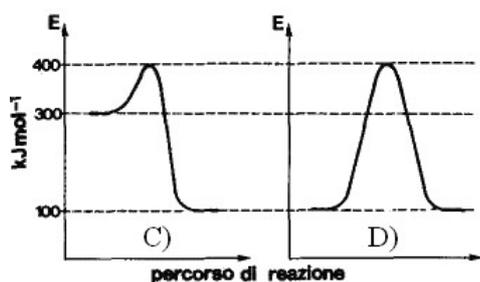
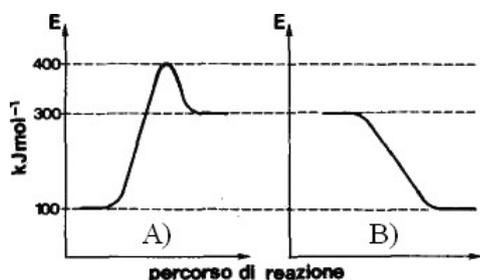
17. Indicare il materiali che NON contiene silicio.

- A) sabbia  
B) pirite  
C) vetro  
D) ametista

18. Indicare la trasformazione chimica.

- A) dialisi  
B) distillazione  
C) cristallizzazione  
D) elettrolisi

19. Alla generica trasformazione:  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$  compete l'energia di attivazione  $E_a = 100 \text{ kJ mol}^{-1}$  e la variazione di entalpia standard  $\Delta H^\circ = -200 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Indicare il diagramma che mostra qualitativamente l'andamento della reazione.



20. Quale terna di valori, che esprime, nell'ordine, le energie di prima, seconda e terza ionizzazione in  $\text{kJ mol}^{-1}$ , è attribuibile ad un elemento del II gruppo?

- A) 800 2426 3658  
B) 900 1756 14841  
C) 1086 2352 4618  
D) 520 7294 11809

21. Indicare la sequenza di ioni isoelettronici che è disposta secondo l'ordine crescente del loro raggio?

- A)  $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^-$   
B)  $\text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+}$   
C)  $\text{Al}^{3+} < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{F}^-$   
D)  $\text{F}^- < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$

22. Qual è l'unità di misura che esprime la massa di una mole di sostanza?

- A) g  
B) mol  
C)  $\text{g mol}^{-1}$   
D) u

23. Indicare lo ione che in soluzione acquosa può agire da acido e da base secondo Brønsted e Lowry?

- A)  $\text{HS}^-_{(\text{aq})}$   
B)  $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$   
C)  $\text{PO}_4^{3-}_{(\text{aq})}$   
D)  $\text{CN}^-_{(\text{aq})}$

24. Da quale delle seguenti miscele si sviluppa idrogeno  $\text{H}_2_{(\text{g})}$ ?

- A)  $\text{Zn}_{(\text{s})}$  e  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$   
B)  $\text{Zn}_{(\text{s})}$  e  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$   
C)  $\text{Zn}_{(\text{s})}$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4_{(\text{aq})}$   
D) da tutte e tre

25. L'ossigeno  $\text{O}_2$  e l'azoto  $\text{N}_2$  possono essere separati per distillazione frazionata dell'aria liquida perché hanno differente:

- A) punto di ebollizione  
B) punto di fusione  
C) densità  
D) dimensione delle molecole

26. Quale dei seguenti ioni è isoelettronico dell'argo?

- A)  $\text{P}^{3+}$   
B)  $\text{Al}^{3+}$   
C)  $\text{F}^-$   
D)  $\text{S}^{2-}$

27. Quale, tra i seguenti composti in fase gassosa, ha molecola NON planare?

- A)  $\text{NH}_3$   
B)  $\text{BF}_3$   
C)  $\text{AlCl}_3$   
D)  $\text{HCHO}$

28. Quale delle seguenti formule molecolari può rappresentare sia un chetone sia un'aldeide?

- A)  $C_6H_6$   
 B)  $C_2H_6O$   
 C)  $C_3H_6O_2$   
 D)  $C_3H_6O$

29. Indicare la coppia di composti con cui è possibile preparare una soluzione tampone acquosa.

- A) NaOH NaCl  
 B)  $NH_3$   $NH_4Cl$   
 C) HCl NaCl  
 D)  $HNO_3$   $NaNO_3$

30. Quale delle seguenti coppie è costituita da composti con proprietà chimiche simili?

- A) cicloesene e benzene  
 B) benzene e 1-esene  
 C) 1-esene e cicloesene  
 D) benzene e 2-esene

31. Quale azione hanno in comune le seguenti sostanze che sono usate come candeggianti per carta, lana e seta?  $Cl_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $NaClO_3$ ,  $NaBO_2 \cdot H_2O_2$

- A) ossidante  
 B) ricoprente  
 C) acida  
 D) solvente

32. Qual è la formula empirica di un composto costituito di 4,80 g di carbonio C, 1,20 g di idrogeno H e 2,80 g di azoto N?

- A)  $CH_3N$   
 B)  $C_2H_6N$   
 C)  $C_3H_9N$   
 D)  $C_4H_{12}N$

33. Indicare il composto che, in fase gassosa, ha angoli di legame di  $120^\circ$ , secondo la teoria VSEPR?

- A) benzene  $C_6H_6$   
 B)  $C_2H_2$   
 C)  $CO_2$   
 D)  $PH_3$

34. Un lievito artificiale è costituito da bicarbonato di sodio e bitartrato di potassio. L'azione lievitante è collegata:

- A) ad una reazione acido-base  
 B) alla decomposizione termica del bicarbonato  
 C) ad una reazione catalizzata da enzimi  
 D) alla sublimazione del bitartrato

35. Indicare il campione di ossigeno  $O_{2(g)}$  ( $M_r = 32,0$ ) che ha la massa più elevata?

- A)  $6,022 \cdot 10^{23}$  molecole  
 B)  $22,41 \text{ dm}^3$  a TPS  
 C) 3,20 g  
 D) 1,50 mol

36. Indicare la reazione che NON procede spontaneamente nel verso indicato.

- A)  $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$   
 B)  $Cu^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$   
 C)  $Pb^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Pb_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$   
 D)  $Cl_{2(g)} + 2 F^{-}_{(aq)} \rightarrow F_{2(g)} + 2 Cl^{-}_{(aq)}$

37. Qual è il pH di  $1 \text{ dm}^3$  di soluzione contenente  $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  di HCl e  $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  di  $HNO_3$ ?

- A) 11,3  
 B) 11,0  
 C) 3,00  
 D) 2,70

38. In quali delle seguenti coppie gli elementi formano fra loro legami con maggiore percentuale di carattere ionico?

- 1) C, I 2) Ca, F 3) P, Cl 4) O, F 5) Cs, Cl  
 A) 2 e 3  
 B) 2 e 4  
 C) 1 e 5  
 D) 2 e 5

39. L'imbrunimento all'aria della superficie di una mela tagliata di fresco è dovuto all'azione di:

- A) solfuro di idrogeno  
 B) diossido di carbonio  
 C) azoto  
 D) ossigeno

40. Se N molecole di una sostanza A ( $M_r = 72$ ) hanno la massa di 20 g e 2N molecole di una sostanza B hanno la massa di 10 g, qual è la massa molecolare di B?

- A) 18 u  
 B) 36 u  
 C) 144 u  
 D) 288 u

41. Alla temperatura T, il prodotto di solubilità del solfato di bario  $BaSO_4$  ( $M_r = 233$ ) è  $1,00 \cdot 10^{-10}$ . La solubilità del solfato di bario espressa in  $\text{g dm}^{-3}$  è:

- A)  $2,33 \cdot 10^{-8}$   
 B)  $2,33 \cdot 10^{-7}$   
 C)  $2,33 \cdot 10^{-5}$   
 D)  $2,33 \cdot 10^{-3}$

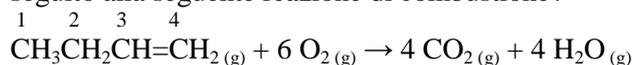
42. Indicare l'affermazione ERRATA relativamente alla reazione della respirazione cellulare.

- A) è una reazione spontanea ( $\Delta G < 0$ )  
 B) è una reazione di ossido-riduzione  
 C) è una reazione di combustione  
 D) è una reazione endotermica ( $\Delta H > 0$ )

43. Durante la combustione lo zolfo presente nei combustibili di origine fossile forma  $\text{SO}_2(\text{g})$  che è un inquinante atmosferico perché provoca:

- A) l'effetto serra
- B) la formazione di piogge acide
- C) la diminuzione dello strato di ozono
- D) un aumento di radioattività

44. Quali degli atomi di carbonio dell'1-butene subiscono un aumento del numero di ossidazione, in seguito alla seguente reazione di combustione?



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

45. Misurando il pH dell'acqua distillata lasciata per un certo tempo a contatto dell'aria, si trova un valore:

- A) pH = 7
- B) pH = 0
- C) pH di poco inferiore a 7
- D) pH di poco superiore a 7

46. Dopo aver mescolato  $50 \text{ cm}^3$  di acqua  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  e  $50 \text{ cm}^3$  di etanolo  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$  in un cilindro graduato, il volume complessivo risulta inferiore a  $100 \text{ cm}^3$ . La riduzione di volume è dovuta alla:

- A) rapida evaporazione dell'etanolo
- B) rapida evaporazione dell'acqua
- C) formazione di legami idrogeno fra le molecole dei due liquidi
- D) differenza di densità dei due liquidi

47. Le molecole dei grassi, degli oli e dei saponi hanno in comune:

- A) il gruppo funzionale degli esteri
- B) il gruppo funzionale degli acidi
- C) la catena carboniosa idrofoba
- D) lo stato di aggregazione

48. Quale dei seguenti campioni produce, in seguito a combustione completa, il maggiore volume di  $\text{CO}_2(\text{g})$ , misurato nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione?

- A) 12 mol di  $\text{CH}_4$
- B) 4 mol di  $\text{C}_3\text{H}_8$
- C) 3 mol di  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
- D) 2 mol di  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

49. Alcuni prodotti commerciali ad azione anticalcareo, impiegati per usi domestici, sono costituiti di soluzioni diluite di:

- A) acido fosforico
- B) acido solforico
- C) acido cloridrico
- D) acido fluoridrico

50. Una sostanza gassosa X si scioglie in acqua formando una soluzione con pH minore di 7 che presenta proprietà riducenti nei confronti dello iodio.

È possibile che X sia:

- A) CO
- B)  $\text{CO}_2$
- C)  $\text{SO}_2$
- D)  $\text{NH}_3$

51. Allo scopo di prevedere il grado di polarità di una molecola è necessario conoscere:

- A) l'elettronegatività dei suoi atomi
- B) il numero di ossidazione dei suoi atomi
- C) la sua geometria
- D) l'elettronegatività dei suoi atomi e la sua geometria

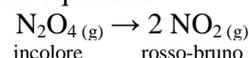
52. Durante la fusione di un solido ionico:

- A) si verifica una diminuzione di entropia insieme con un aumento di disordine delle particelle ( $\Delta S < 0$ )
- B) l'energia libera del sistema solido-liquido non varia durante il passaggio di stato ( $\Delta G = 0$ )
- C) l'entalpia diminuisce ( $\Delta H < 0$ )
- D) la conducibilità elettrica diminuisce

53. Quale delle seguenti classi di composti dà reazioni di sostituzione nucleofila?

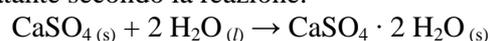
- A) idrocarburi aromatici
- B) alcheni
- C) ammine
- D) alogenuri alchilici

54. Quale dei seguenti fenomeni si verifica quando, a temperatura costante, viene aumentata la pressione sul seguente sistema in equilibrio?



- A) aumenta l'intensità del colore rosso-bruno della miscela
- B) l'equilibrio si sposta verso destra
- C) aumenta la concentrazione di  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
- D) aumenta la dissociazione di  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

55. Il solfato di calcio anidro  $\text{CaSO}_4$  può agire da disidratante secondo la reazione:



Quante moli di  $\text{CaSO}_4$  reagiscono con 9,0 g di acqua?

- A) 0,50 mol
- B) 1,0 mol
- C) 0,25 mol
- D) 2,0 mol

56. Relativamente al toluene  $C_6H_5-CH_3$ , quali delle seguenti affermazioni sono vere?

- 1) subisce sostituzioni elettrofile
- 2) ha massa molecolare inferiore a quella del fenolo
- 3) è un buon solvente di vernici
- 4) può essere ottenuto alchilando il benzene
- 5) generalmente si ricava dal petrolio
- 6) per ossidazione spinta si trasforma in acqua e diossido di carbonio

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

57. L'aggiunta di glicole etilenico all'acqua dei radiatori delle automobili provoca l'abbassamento della:

- A) temperatura di congelamento
- B) viscosità
- C) temperatura di ebollizione
- D) durezza

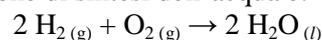
58. Quale delle seguenti soluzioni acquose presenta il maggiore abbassamento crioscopico?

- A)  $NaCl_{(aq)}$  1,0 M
- B)  $Na_2SO_{4(aq)}$  1,0 M
- C)  $CH_3COOH_{(aq)}$  1,5 M
- D)  $C_2H_5OH_{(aq)}$  2,0 M

59. Un solido fonde a bassa temperatura, non conduce la corrente elettrica né allo stato solido né allo stato liquido ed ha una tensione di vapore alquanto elevata. Presumibilmente si tratta di un solido:

- A) covalente
- B) molecolare
- C) ionico
- D) metallico

60. La reazione di sintesi dell'acqua è:



Quanti grammi di  $H_2O$  ( $M_r = 18,0$ ) si ottengono da 2 mol di  $H_{2(g)}$  e 2 mol di  $O_{2(g)}$ ?

- A) 68,0
- B) 72,0
- C) 36,0
- D) 18,0

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova