

## Giochi della Chimica 1997 Fase nazionale – Classi A e B

- Gli elementi dei Gruppi A della Tavola Periodica sono detti rappresentativi perché:
  - hanno proprietà che variano e sono rappresentative di tutti gli elementi noti
  - inizialmente presenti nella vecchia Tavola Periodica di Mendeleev
  - possiedono una configurazione elettronica esterna elegante
  - sono costituiti da un unico nuclide isotopo
- L'ossigeno atmosferico fluisce dall'aria atmosferica negli alveoli polmonari perché:
  - reagisce con l'anidride carbonica in essa contenuta
  - la sua pressione parziale nell'aria è maggiore che negli alveoli
  - la sua pressione parziale nell'aria è minore che negli alveoli
  - negli alveoli la temperatura è maggiore
- Assegnate nell'ordine ad ognuna delle seguenti molecole il numero della corrispondente descrizione:  $H_2O$ ;  $CH_4$ ;  $HF$ ;  $NH_3$ 
  - tre legami covalenti e una coppia di elettroni non condivisa
  - due legami covalenti e due coppie di elettroni non condivise
  - quattro legami covalenti
  - un legame covalente e tre coppie di elettroni non condivise
  - 1, 2, 3, 4
  - 3, 2, 4, 1
  - 2, 3, 1, 4
  - 2, 3, 4, 1
- Se una reazione presenta  $\Delta S < 0$  si può affermare che:
  - non è spontanea
  - è spontanea
  - è esotermica
  - lo stato dei prodotti è più ordinato di quello dei reagenti
- Quale affermazione relativa al composto  $PCl_5$  è vera?
  - è un composto ionico
  - ha geometria bipiramidale trigonale
  - ha geometria piramidale quadrata
  - ha geometria planare pentagonale
- Se si fa bollire l'acqua di pozzo:
  - gli idrogenocarbonati di calcio e magnesio formano carbonati e restano in soluzione
  - gli idrogenocarbonati di calcio e magnesio formano idrogenocarbonati
  - non rimangono in soluzione ioni calcio e magnesio
  - precipitano  $MgCO_3$  e  $CaCO_3$  e restano in soluzione altri ioni  $Mg^{2+}$  e  $Ca^{2+}$
- Se vengono mescolati 100 mL di una soluzione acquosa 0,100 M di  $NH_3$  con 50 mL di una soluzione acquosa 0,100 M di  $HCl$ , si ottiene una soluzione:
  - tampone a  $pH = 4,74$
  - tampone a  $pH = 9,25$
  - neutralizzata a  $pH = 7$
  - basica a  $pH = 10,50$
- La reazione delle aldeidi con l'ammoniaca è una reazione di:
  - addizione nucleofila seguita da eliminazione
  - sostituzione nucleofila
  - eliminazione
  - redox
- Gas diversi alla stessa temperatura hanno uguale:
  - velocità molecolare media
  - pressione
  - energia cinetica
  - densità
- Tra le seguenti, indicare l'affermazione CORRETTA. Allorché un solido fonde può:
  - aumentare o diminuire il suo volume
  - solo aumentare il suo volume
  - solo diminuire il suo volume
  - isolare gli ioni positivi da quelli negativi
- Quale di questi elementi non libera idrogeno per reazione con acido nitrico diluito?
  - Cr
  - Fe
  - Ba
  - Cu
- La seguente reazione:
$$C_2H_5OH(l) + CH_3COOH(l) \Rightarrow CH_3COOC_2H_5(l) + H_2O(l)$$
presenta a 298 K la  $K_{eq} = 4$ ; perciò se si mescolano 3 mol di alcol e 3 mol di acido, le mol di estere all'equilibrio sono:
  - 3
  - 2
  - 6

D) 1

13. La fissazione dell'azoto atmosferico ad opera di batteri ed alghe azzurre, consente di portare enormi quantità di azoto nei terreni e quindi nei viventi mediante:

- A) riduzione progressiva dell'azoto elementare
- B) concentrazione cellulare del gas e suo progressivo rilascio
- C) ossidazione dell'azoto elementare a nitriti
- D) ossidazione del gas a nitrati

14. La patina scura di solfuro ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), che riveste gli oggetti d'argento a lungo esposti all'aria, può essere eliminata mediante la loro immersione in recipienti di alluminio contenenti soluzioni di  $\text{NaCl}$  perché:

- A) la soluzione esercita un'azione solvente sul solfuro
- B) la soluzione consente la precipitazione del solfuro
- C) l'alluminio riduce l'argento del solfuro
- D) gli ioni sodio riducono l'argento del solfuro

15. Il toluene  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$  si può ottenere dal benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) per:

- A) sostituzione elettrofila aromatica
- B) sostituzione nucleofila aromatica
- C) alogenazione e successiva sostituzione
- D) sostituzione radicalica

16. Tra l'atomo neutro  $\text{Ne}$  e lo ione  $\text{Na}^+$ :

- A) è più piccolo l'atomo  $\text{Ne}$
- B) è più piccolo lo ione  $\text{Na}^+$
- C) non si può decidere qual è più piccolo
- D) è più piccolo l'atomo  $\text{Ne}$ , ma ha massa maggiore

17. Quale tra le seguenti affermazioni è ERRATA (per soluzioni in cui le concentrazioni sono tutte unitarie):

- A)  $\text{Au}^{3+}$  può ossidare  $\text{Fe}^{2+}$
- B)  $\text{Sn}^{2+}$  può ridurre  $\text{Fe}^{2+}$
- C)  $\text{Au}^{3+}$  può ossidare  $\text{Sn}^{2+}$
- D)  $\text{Fe}^{2+}$  può ridurre  $\text{Sn}^{2+}$

18. Mescolando 1 L di soluzione di  $\text{HCl}$  a  $\text{pH} = 3,00$  con 1 L di soluzione di  $\text{KOH}$  a  $\text{pH} = 10,00$  si ottiene una soluzione con  $\text{pH}$  vicino a:

- A) 7,00
- B) 10,65
- C) 3,35
- D) 3,00

19. Indicare, tra i seguenti gas quello che, a parità di volume e pressione, pesa di più:

- A) ossigeno
- B) azoto
- C) elio
- D) neon

20. Per depositare elettroliticamente 200 mg di oro sulla superficie di un oggetto di acciaio si utilizza il processo descritto dalla seguente reazione:  
 $\text{Au}(\text{CN})_2^-(\text{aq}) + \text{e}^- \Rightarrow \text{Au}(\text{s}) + 2\text{CN}^-(\text{aq})$ .

Se la corrente ha un'intensità costante di 30 mA, il tempo necessario è:

- A) 3240 s
- B) 9720 s
- C) 6480 s
- D) 1620 s

21. Un alchene di formula  $\text{C}_7\text{H}_{12}$  per reazione con permanganato di potassio in ambiente acido e a caldo forma un chetoacido. Perciò può essere:

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

22. La legge di Dalton delle pressioni parziali si spiega considerando che:

- A) le molecole di un gas si urtano elasticamente
- B) contribuiscono alla pressione totale solo le molecole più vicine alle pareti del recipiente
- C) le molecole si muovono indipendentemente le une dalle altre ed ogni gas esercita una pressione indipendente da quella degli altri gas presenti
- D) l'energia cinetica di agitazione molecolare è uguale per tutti i gas

23. Il numero di ossidazione del carbonio del gruppo funzionale nel composto  $\text{CH}_3\text{CHO}$  è:

- A) -4
- B) +4
- C) +1
- D) 0

24. Data la reazione  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \Rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ , sapendo che  $\Delta H^\circ = 178,3 \text{ kJ/mol}$  e che  $S^\circ(\text{CaCO}_3) = 92,90 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $S^\circ(\text{CaO}) = 39,75 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $S^\circ(\text{CO}_2) = 213,7 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ , la temperatura alla quale il carbonato comincia a decomporsi è:

- A) 298 K
- B) 1110 K
- C) 273 K
- D) 837 K

25. Le seguenti terne di valori rappresentano rispettivamente le energie di prima, seconda e terza ionizzazione in  $\text{kJ mol}^{-1}$ . Quale terna corrisponde ad un elemento del II Gruppo?

- A) 700 1450 3526
- B) 1250 2487 5495
- C) 750 8260 13427
- D) 900 1756 14841

26. I simboli delle diverse unità di misura si indicano:

- A) tutti con una lettera minuscola
- B) tutti con una lettera maiuscola
- C) con una lettera maiuscola solo quelli che derivano da nomi propri
- D) con la lettera maiuscola quelli che derivano da nomi propri più il litro

27. Tra le seguenti proprietà degli elementi, presenta un andamento periodico:

- A) la massa nucleare
- B) il numero atomico
- C) l'affinità elettronica
- D) il numero di massa

28. I gas nobili appartengono al Gruppo 0 (o 18) della Tavola Periodica e sono:

- A) inerti
- B) poco reattivi
- C) a configurazione esterna completa
- D) reattivi solo verso i metalli

29. L'elettronegatività è:

- A) la tendenza di un atomo ad attrarre gli elettroni di un legame a cui partecipa
- B) il lavoro necessario per strappare un elettrone ad un atomo
- C) l'energia emessa quando un elettrone si associa ad un atomo
- D) la tendenza di un atomo ad attrarre elettroni

30. Per preparare una soluzione di acido solforico 0,125 N a partire dall'acido concentrato al 95% ( $d = 1,84$  g/ml) si diluiscono in un opportuno matraccio:

- A) 5 ml a 500 ml
- B) 11 ml a 1 L
- C) 15 ml a 2 L
- D) 7 ml a 1 L

31. Il termine più corretto per descrivere la forma della molecola di  $\text{NH}_3$  è:

- A) lineare
- B) angolare a V
- C) trigonale piramidale
- D) trigonale piana

32. Il calore latente di fusione del ghiaccio è di 334,74 J/g. Fornendo 334,74 J ad 1 g di ghiaccio a  $T = 273$  K:

- A) aumenta la temperatura

- B) diminuisce la temperatura
- C) diventa acqua a temperatura più alta
- D) diventa acqua alla stessa temperatura

33. 1 g di ciascuna delle seguenti sostanze viene sciolto in 100 mL di  $\text{H}_2\text{O}$ . Quale delle soluzioni ha pH minore?

- A)  $\text{Na}_2\text{O}$
- B)  $\text{CO}_2$
- C)  $\text{SO}_3$
- D)  $\text{CaO}$

34. Le reazioni caratteristiche degli alcheni sono di:

- A) addizione nucleofila
- B) ossido-riduzione
- C) addizione radicalica nucleofila
- D) addizione elettrofila

35. I coefficienti stechiometrici da attribuire alla reazione  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ + \text{Br}^- \Rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$  sono rispettivamente:

- A) 1, 7, 6, 1, 3, 7
- B) 1, 14, 3, 2, 3, 7
- C) 1, 14, 6, 2, 3, 7
- D) 1, 14, 6, 2, 7, 3

36. Il saccarosio è un disaccaride formato dall'unione di:

- A)  $\alpha$ -D-glucosio e  $\beta$ -D-fruttosio
- B)  $\beta$ -D-glucosio e  $\alpha$ -D-ribosio
- C)  $\alpha$ -D-glucosio e  $\alpha$ -D-fruttosio
- D)  $\alpha$ -D-glucosio e  $\beta$ -D-galattosio

37. Una molecola triatomica può avere gli atomi allineati solo se:

- A) hanno diversa elettronegatività
- B) hanno uguale elettronegatività
- C) l'atomo centrale non possiede coppie di elettroni di non legame
- D) l'atomo centrale possiede un numero pari di coppie di elettroni di non legame

38. Se si aggiungono 0,1 mol di sodio acetato a 1 L di una soluzione 0,1 M di acido acetico ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ), si osserva che:

- A) diminuisce il pH della soluzione
- B) aumenta la concentrazione molare di  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- C) aumenta la concentrazione molare di  $\text{H}_3\text{O}^+$
- D) il valore della  $K_a$  diminuisce

39. Se la solubilità in acqua a 298 K dell'idrossido di nichel(II) è pari a  $7,4 \cdot 10^{-6}$  mol/L, la massa di idrossido, solubile in un litro di soluzione a pH 11, è pari a:

- A)  $1,5 \cdot 10^{-12}$  g
- B)  $1,5 \cdot 10^{-7}$  g
- C)  $1,6 \cdot 10^{-15}$  g
- D)  $1,6 \cdot 10^{-9}$  g

40. Scegli il gruppo di composti ordinati secondo valori di tensione di vapore crescente, alla stessa temperatura:

- A)  $\text{CH}_3\text{CH}_3$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   $\text{CH}_3\text{COOH}$
- B)  $\text{CH}_3\text{CH}_3$   $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$
- C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{CH}_3$
- D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   $\text{CH}_3\text{CH}_3$

41. Quale dei seguenti elementi presenta tutte le proprietà sotto elencate?

- 1) è solido a temperatura ambiente
  - 2) reagisce con l'acqua liberando idrogeno
  - 3) nel suo gruppo ha la massima energia di ionizzazione
  - 4) reagisce con l'idrogeno nel rapporto 1:1
- A) Li
  - B) Cs
  - C) Ag
  - D) Cu

42. Una molecola che contiene legami covalenti polarizzati è:

- A) sempre polare
- B) polare o apolare a seconda dei casi
- C) polare se i legami sono solo semplici
- D) polare se i legami sono solo multipli

43. Se a temperatura costante viene aumentata la pressione nel seguente sistema all'equilibrio:

- $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \text{ (incolore)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g}) \text{ (rosso-bruno)}$ :
- A) aumenta la dissociazione di  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
  - B) aumenta la concentrazione di  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
  - C) aumenta l'intensità del colore rosso-bruno
  - D) l'equilibrio si sposta verso destra

44. Tra le proprietà chimiche e fisiche degli elementi che mostrano andamento periodico figurano il raggio atomico e:

- A) il peso atomico
- B) l'energia di ionizzazione e l'affinità elettronica
- C) il peso atomico e il numero di massa
- D) l'energia di ionizzazione e il numero atomico

45. Una bombola avente un volume di 41 L, contiene ossigeno a  $P = 126$  bar e  $T = 300$  K. Dopo aver fatto uscire 3,2 kg di ossigeno, che pressione avrà il gas rimasto nella bombola considerando che la  $T$  è rimasta costante:

- A) 66,0 bar
- B) 60,0 bar
- C) 78,3 bar

D) 68,8 bar

46. Quale delle seguenti coppie di sostanze è costituita da specie entrambe a geometria tetraedrica?

- A)  $\text{XeF}_4$   $\text{CH}_4$
- B)  $\text{XeO}_4$   $\text{PO}_4^{3-}$
- C)  $\text{ICl}_4^-$   $\text{ClO}_4^-$
- D)  $\text{SO}_4^{2-}$   $\text{SOF}_4$

47. La massa di calcio, contenuta in un campione di 15,00 g di calcare al 57,2% di  $\text{CaCO}_3$  è:

- A) 3,43 g
- B) 6,00 g
- C) 3,00 g
- D) 2,56 g

48. Se a 298 K la costante acida dell'acido acetico vale  $1,8 \cdot 10^{-5}$ , il pH di una soluzione 0,02 M è:

- A) 3,22
- B) 4,00
- C) 4,50
- D) 5,00

49. Il composto organico (PM = 90) che evidenzia la seguente composizione percentuale:

- C, 40,0%; H, 6,70%; O, 53,3%, può essere:
- A) aldeide formica
  - B) acido acetico
  - C) acido lattico
  - D) glucosio

50. Un acido poliprotico inorganico ha  $K_{a1} = 7,1 \cdot 10^{-3}$ . Quale, tra i seguenti, è il valore più probabile per la sua  $K_{a2}$ ?

- A)  $1,0 \cdot 10^{-11}$
- B)  $6,3 \cdot 10^{-8}$
- C)  $1,0 \cdot 10^{-4}$
- D)  $1,0 \cdot 10^{-2}$

51. Se si lava un indumento di cotone con sapone di Marsiglia e acqua dura, le fibre tessili possono divenire più rigide e fragili perché:

- A) su di esse si depositano sali insolubili degli acidi grassi
- B) gli ioni  $\text{Ca}^{2+}$  solubilizzano le cere usate per ammorbidire il cotone
- C) gli ioni  $\text{Mg}^{2+}$  solubilizzano le cere usate per ammorbidire il cotone
- D) si depositano sulle fibre gli idrogenocarbonati di Ca e Mg insolubili

52. Un composto di formula  $\text{C}_5\text{H}_8$  per idrogenazione esaustiva a  $T$  e  $P$  ambiente dà un composto di formula  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ . Quindi può essere:

- A) il ciclopentene o il metilciclobutene

- B) l'1-pentino o il 2-pentino
- C) il 2-pentino o il 3-pentino
- D) il ciclopentadiene

**53.** Alla  $T = 298\text{ K}$  la pila

$\text{Pt}/\text{H}_2(10^5\text{ Pa})/\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})\text{CH}_3\text{COOH}/\text{Hg}^{2+}(\text{aq}; 0,10\text{ M})/\text{Hg}$   
ha una f.e.m. =  $1,00\text{ V}$  ( $E^\circ(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) = 0,85\text{ V}$ ;  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ). La concentrazione molare dell'acido acetico è:

- A)  $0,55\text{ M}$
- B)  $0,012\text{ M}$
- C)  $0,0013\text{ M}$
- D)  $0,055\text{ M}$

**54.** Per quale, fra le seguenti sostanze, si può prevedere il più alto punto di ebollizione normale?

- A)  $\text{NH}_3$
- B)  $\text{H}_2\text{S}$
- C)  $\text{HCl}$
- D)  $\text{CO}_2$

**55.** Due bombole contengono azoto ( $41\text{ dm}^3$ ) nelle seguenti condizioni:

- 1)  $65\text{ }^\circ\text{C}$  e  $0,7\text{ bar}$
- 2)  $45\text{ }^\circ\text{C}$  e  $1,6\text{ bar}$

Quale affermazione riguardante le masse di gas è corretta?

- A)  $m_1 > m_2$
- B)  $m_1 < m_2$
- C)  $m_1 = m_2$
- D) i dati non permettono il confronto

**56.** La regola dell'ottetto di Lewis:

- A) giustifica in tutti i casi la formazione del legame chimico
- B) non sempre giustifica il legame chimico

- C) spiega solo i legami ionici
- D) spiega i legami covalenti ed alcuni ionici

**57.** Il raggio e il volume di uno ione  $\text{Fe}^{2+}$  rispetto a quello dello ione  $\text{Fe}^{3+}$  sono:

- A) minori
- B) maggiori
- C) uguali
- D) il primo maggiore e il secondo uguale

**58.** Le grandezze fondamentali:

- A) possono essere usate per definire altre grandezze dette derivate
- B) sono definite mediante altre grandezze dette derivate
- C) sono tutte intensive
- D) sono tutte estensive

**59.** Una candelina del peso di  $2,0\text{ g}$  viene bruciata interamente e riscalda  $100\text{ g}$  di acqua da  $25\text{ }^\circ\text{C}$  a  $75\text{ }^\circ\text{C}$ . Se si usano due candeline per riscaldare  $500\text{ g}$  di acqua, inizialmente alla temperatura di  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , al termine del riscaldamento la temperatura è di:

- A)  $55\text{ }^\circ\text{C}$
- B)  $45\text{ }^\circ\text{C}$
- C)  $30\text{ }^\circ\text{C}$
- D)  $60\text{ }^\circ\text{C}$

**60.** In una relazione scientifica bisogna sommare le due misure  $35,0\text{ cm}^3$  e  $12,55\text{ cm}^3$ . Indicare l'espressione corretta della somma:

- A)  $47,55\text{ cm}^3$
- B)  $47,5\text{ cm}^3$
- C)  $47,6\text{ cm}^3$
- D)  $48\text{ cm}^3$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova