

Giochi della Chimica 1997

Fase nazionale – Classi A e B

- 1.** Gli elementi dei Gruppi A della Tavola Periodica sono detti rappresentativi perché:
- hanno proprietà che variano e sono rappresentative di tutti gli elementi noti
 - erano già presenti nella vecchia Tavola Periodica di Mendeleev
 - la configurazione elettronica esterna è elegante
 - sono costituiti da un unico nuclide isotopo
- 2.** L'ossigeno atmosferico fluisce dall'aria atmosferica agli alveoli polmonari perché:
- reagisce con l'anidride carbonica in essi 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
- 3.** 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
- 4.** Una reazione presenta $\Delta S < 0$, quindi:
- non è spontanea
 - è spontanea
 - è esotermica
 - lo stato dei prodotti è più ordinato di quello dei reagenti
- 5.** Il composto PCl_5 :
- è un composto ionico
 - ha geometria bipyramidale trigonale
 - ha geometria piramidale quadrata
 - ha geometria planare pentagonale
- 6.** Se si fa bollire l'acqua di pozzo:
- gli idrogenocarbonati di calcio e magnesio formano carbonati e restano in soluzione
 - i carbonati 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+}
- 7.** 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 $\text{pH} = 4,74$
 - tampone a $\text{pH} = 9,25$
 - neutralizzata a $\text{pH} = 7$
 - basica a $\text{pH} = 10,50$
- 8.** La reazione delle aldeidi con l'ammoniaca è una reazione di:
- addizione nucleofila seguita da eliminazione
 - sostituzione nucleofila
 - eliminazione
 - ossidoriduzione
- 9.** Gas diversi alla stessa temperatura hanno uguale:
- velocità molecolare media
 - pressione
 - energia cinetica
 - densità
- 10.** 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
- 11.** Quale di questi elementi non libera idrogeno per reazione con acido nitrico diluito?
- Cr
 - Fe
 - Ba
 - Cu
- 12.** La seguente reazione in fase liquida:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 a 298 K, ha $K_{\text{eq}} = 4$. Se si mescolano 3 mol di alcol e 3 mol di acido, le mol di estere all'equilibrio sono:
- 3
 - 2
 - 6
 - 1
- 13.** La fissazione dell'azoto atmosferico ad opera di batteri ed alghe azzurre, porta enormi quantità di azoto nei terreni e quindi nei viventi mediante:
- riduzione dell'azoto elementare ad ammoniaca
 - concentrazione cellulare dell'azoto elementare e suo progressivo rilascio
 - ossidazione dell'azoto elementare a nitriti
 - ossidazione dell'azoto elementare a nitrati

- 14.** La patina scura di solfuro (Ag_2S), 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 NaCl perché:
- la soluzione esercita un'azione solvente sul solfuro
 - la soluzione consente la precipitazione del solfuro
 - l'alluminio riduce l'argento del solfuro
 - 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 (C_6H_6) per:
- sostituzione elettrofila aromatica
 - sostituzione nucleofila aromatica
 - alogenazione e successiva sostituzione
 - sostituzione radicalica
- 16.** Tra l'atomo neutro Ne e lo ione Na^+ :
- è più piccolo l'atomo Ne
 - è più piccolo lo ione Na^+
 - non si può decidere qual è più piccolo
 - è più piccolo l'atomo Ne , ma ha massa maggiore
- 17.** Quale tra le seguenti affermazioni è ERRATA (per soluzioni 1 M):
- Au^{3+} può ossidare Fe^{2+}
 - Sn^{2+} può ridurre Fe^{2+}
 - Au^{3+} può ossidare Sn^{2+}
 - Fe^{2+} può ridurre Sn^{2+}
- 18.** Mescolando 1 L di soluzione di HCl a $\text{pH} = 3,00$ con 1 L di soluzione di KOH a $\text{pH} = 10,00$ si ottiene una soluzione con pH vicino a:
- 7,00
 - 10,65
 - 3,35
 - 3,00
- 19.** Indicare il gas che, a parità di volume e pressione, pesa di più:
- ossigeno
 - azoto
 - elio
 - neon
- 20.** Per depositare elettroliticamente 200 mg d'oro sulla superficie di un oggetto di acciaio si utilizza la 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:
- 3240 s
 - 9720 s
 - 6480 s
 - 1620 s
- 21.** Un alchene di formula C_7H_{12} per reazione con permanganato di potassio in ambiente acido e a caldo forma un chetoacido. Perciò può essere:
- 1-metilcicloesene
 - 1,2-dimetilciclopentene
 - 3-metilcicloesene
 - 3,4-dimetilciclopentene
- 22.** La legge di Dalton delle pressioni parziali si spiega considerando che:
- le molecole di un gas si urtano elasticamente
 - contribuiscono alla pressione totale solo le molecole più vicine alle pareti del recipiente
 - le molecole si muovono indipendentemente le une dalle altre ed ogni gas esercita una pressione indipendente da quella degli altri gas presenti
 - l'energia cinetica di agitazione molecolare è uguale per tutti i gas
- 23.** Il numero di ossidazione del carbonio del gruppo funzionale nel composto CH_3CHO è:
- 4
 - +4
 - +1
 - 0
- 24.** Sapendo che nella reazione
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
- $\Delta H^\circ = 178,3 \text{ kJ/mol}$ e che $S^\circ_{\text{CaCO}_3} = 92,90 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $S^\circ_{\text{CaO}} = 39,75 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $S^\circ_{\text{CO}_2} = 213,7 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, indicare la temperatura alla quale il carbonato comincia a decomporre.
- 298 K
 - 1110 K
 - 273 K
 - 837 K
- 25.** Le seguenti terne di valori rappresentano rispettivamente le energie di prima, seconda e terza ionizzazione in kJ mol^{-1} . Quale terna corrisponde ad un elemento del II Gruppo?
- 700 1450 3526
 - 1250 2487 5495
 - 750 8260 13427
 - 900 1756 14841
- 26.** I simboli delle diverse unità di misura si indicano:
- tutti con una lettera minuscola
 - tutti con una lettera maiuscola
 - con una lettera maiuscola solo quelli che derivano da nomi propri
 - con la lettera maiuscola quelli che derivano da nomi propri più il litro

27. Indica la proprietà degli elementi con 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 in fase gassosa
- C) l'energia assorbita quando un elettrone si associa ad un atomo in fase gassosa
- 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% ($d = 1,84 \text{ g/ml}$) si diluiscono in un 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. La struttura della molecola di NH_3 è:

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

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

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

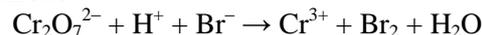
33. Quale soluzione formata da 1 g di una delle seguenti sostanze sciolto in 100 mL di H_2O ha pH minore?

- A) Na_2O
- B) CO_2
- C) SO_3
- D) CaO

34. Le reazioni caratteristiche degli alcheni sono di:

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

35. Indicare i coefficienti stechiometrici da attribuire alla reazione:



- 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 da:

- A) α -D-glucosio e β -D-fruttosio
- B) β -D-glucosio e α -D-ribosio
- C) α -D-glucosio e α -D-fruttosio
- D) α -D-glucosio e β -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, oppure se ne ha tre
- 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 CH_3COOH
- C) aumenta la concentrazione molare di H_3O^+
- D) il valore della K_a diminuisce

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

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

40. Indicare 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) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{COCH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}_3$

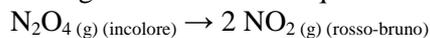
41. Quale elemento ha tutte le proprietà elencate?

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

42. Una molecola che contiene legami covalenti polari 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:



- 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 con andamento periodico degli elementi 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 di 41 L, contiene ossigeno a 126 bar e 300 K. Se si fanno uscire 3,2 kg di ossigeno, indicare la pressione del gas rimasto nella bombola alla stessa T.

- A) 66,0 bar
- B) 60,0 bar
- C) 78,3 bar
- D) 68,8 bar

46. Indicare la coppia di sostanze è costituita da specie a geometria tetraedrica.

- A) XeF_4 CH_4
- B) XeO_4 PO_4^{3-}
- C) ICl_4^- ClO_4^-
- D) SO_4^{2-} SOF_4

47. Indicare la massa di calcio contenuta in un campione di 15,00 g di calcare al 57,2% di CaCO_3 .

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

48. Indicare il pH di una soluzione 0,02 M di acido acetico se a 298 K la sua costante acida vale $1,8 \cdot 10^{-5}$.

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

49. Indicare il composto organico ($M_r = 90$) che ha la seguente composizione percentuale:

C 40,0%; H 6,70%; O 53,3%

- A) aldeide formica
- B) acido acetico
- C) acido lattico
- D) glucosio

50. Indicare il valore più probabile per la K_{a2} di un acido poliprotico inorganico che ha $K_{a1} = 7,1 \cdot 10^{-3}$.

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

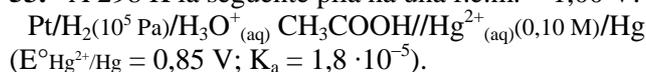
51. Se si lava un indumento di cotone con sapone di Marsiglia e acqua dura, le fibre tessili possono divenire più rigide e fragili perché:

- A) su di esse si depositano sali insolubili degli acidi grassi
- B) gli ioni Ca^{2+} solubilizzano le cere usate per ammorbidire il cotone
- C) gli ioni 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 C_5H_8 per idrogenazione esaustiva a T e P ambiente dà un composto di formula C_5H_{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. A 298 K la seguente pila ha una f.e.m. = 1,00 V:



($E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} = 0,85 \text{ V}$; $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

Indicare la concentrazione molare dell'acido acetico.

- A) 0,55 M
- B) 0,012 M
- C) 0,0013 M
- D) 0,055 M

54. Indicare la sostanza con il più alto punto di ebollizione.

- A) NH_3
- B) H_2S
- C) HCl
- D) CO_2

55. Due bombole uguali contengono azoto (41 dm^3) nelle seguenti condizioni:

- 1) 65°C e 0,7 bar
- 2) 45°C e 1,6 bar

Quale affermazione riguardante la massa dei due 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 Fe^{2+} rispetto a quello dello ione 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 candolina di 2,0 g viene bruciata interamente e riscalda 100 g di acqua da 25 °C a 75 °C. Se si usano due candeline per riscaldare 500 g di acqua, alla temperatura iniziale di 25 °C, al termine del riscaldamento la temperatura è di:

- A) 55 °C
- B) 45 °C
- C) 30 °C
- D) 60 °C

60. In una relazione scientifica bisogna sommare le due misure 35,0 cm³ e 12,55 cm³. Indicare l'espressione corretta della somma.

- A) 47,55 cm³
- B) 47,5 cm³
- C) 47,6 cm³
- D) 48 cm³

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova