

Giochi della Chimica 2001

Fase regionale – Classi A e B

- 1.** Le sostanze che si presentano allo stato solido sono caratterizzate da:
- volume e forma propri
 - forma propria ma volume del recipiente
 - volume del recipiente e forma propria
 - volume e forma del recipiente se finemente macinati
- 2.** Indicare la coppia di elementi che possono legarsi con un legame ionico:
- N e H
 - H e O
 - H e Cl
 - K e F
- 3.** Nelle stufe a gas malfunzionanti si verifica la reazione:
- $$2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$$
- di ossido-riduzione che produce un gas velenoso
 - di ossido-riduzione che produce un gas inadatto alla respirazione ma non velenoso
 - di scambio semplice che produce un gas inerte
 - di dismutazione che produce un gas inadatto alla respirazione ma non velenoso
- 4.** Secondo Brønsted e Lowry una sostanza HA si comporta da acido forte in acqua:
- quando è completamente dissociata in ioni H^+ e A^-
 - quando cede quantitativamente protoni all'acqua
 - quando accetta protoni dall'acqua
 - quando cede protoni all'acqua
- 5.** Se si raddoppia la concentrazione degli ioni H_3O^+ di una soluzione acquosa contenente inizialmente solo NaCl, a 25°C , il pH della soluzione diviene:
- 2,0
 - 3,5
 - 6,7
 - 14
- 6.** La massa molecolare dell'acqua è pari a 18 u. Perciò in 1 L d'acqua sono contenute:
- $1,8 \cdot 10^{-3}$ mol di acqua
 - 100 mol di acqua
 - 22,4 mol di acqua
 - 55,5 mol di acqua
- 7.** La concentrazione di glucosio ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) equivalente alla pressione osmotica del sangue (a 25°C e 7,7 atm) è:
- $0,11 \text{ mol L}^{-1}$
 - $0,21 \text{ mol L}^{-1}$
 - $0,31 \text{ mol L}^{-1}$
 - $0,41 \text{ mol L}^{-1}$
- 8.** Secondo la teoria acido-base di Brønsted e Lowry l'acido coniugato della base CO_3^{2-} è:
- CO_2
 - HCO_3^-
 - HCO_3
 - H_2CO_3
- 9.** Se una soluzione acquosa di un acido monoprotico ha pH 3 e contiene 0,001 mol di acido per L, si può essere certi che:
- la soluzione contiene un acido debole
 - contiene un acido forte
 - la soluzione è un sistema tampone
 - contiene un acido organico
- 10.** Una reazione chimica comporta sempre la trasformazione:
- di una specie atomica in un'altra
 - di almeno una sostanza da solida a liquida o gassosa
 - di una o più specie chimiche in altre
 - di un composto ionico in uno covalente
- 11.** Indicare la sostanza che contiene un legame ionico puro:
- CsF
 - Hg_2Cl_2
 - HCl
 - Li_2
- 12.** Indicare il composto che presenta tutte le seguenti proprietà: è un gas incolore a 25°C e 1 atm; ha molecole non lineari; dà soluzioni acquose acide.
- CaO
 - SO_2
 - CO_2
 - HCN
- 13.** Il nuclide isotopo dell'idrogeno noto come trizio è caratterizzato da:
- 3 p 1 e⁻ 1 n
 - 1 p 1 e⁻ 1 n
 - 1 p 1 e⁻ 2 n
 - 3 p 1 e⁻ 3 n
- 14.** Una soluzione 1 M di HCl contiene:
- 1 mol di acido in 1 mL di soluzione
 - 1 mol di acido in 1 kg di solvente puro
 - 1 mol di acido in 1 L di soluzione
 - 1 molecola di soluto in 1000 g di solvente

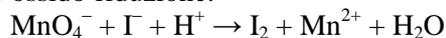
- 15.** Nell'elettrolisi dell'acqua i volumi di H_2 ed O_2 che si liberano agli elettrodi sono in un rapporto di:
 A) 3:1
 B) 1:1
 C) 1:2
 D) 2:1
- 16.** Il legame dipolo-dipolo è :
 A) un'interazione debole che si instaura tra molecole polari
 B) un'interazione forte che si instaura tra due ioni di carica opposta
 C) un'interazione debole che si instaura tra molecole polari di acqua e gli ioni di una sostanza disciolta
 D) un'interazione debole che si instaura tra i dipoli indotti di due molecole apolari
- 17.** Un ossidante è una specie chimica che:
 A) cede elettroni a un riducente
 B) acquista elettroni da un riducente
 C) fa arrugginire i metalli
 D) si ossida
- 18.** Un triplo legame è :
 A) un legame tra cationi trivalenti (es. Al^{3+}) e un anione trivalente (es. PO_4^{3-})
 B) un legame tra cationi trivalenti (es. Al^{3+}) e tre anioni monovalenti (es. Cl^-)
 C) un legame fra tre atomi
 D) un legame derivante dalla compartecipazione di tre coppie di elettroni
- 19.** L'ammoniaca è:
 A) un gas che in soluzione acquosa strappa moderatamente protoni all'acqua
 B) un gas che in acqua forma il solido NH_4OH
 C) una sostanza liquida solubile in acqua
 D) una sostanza solida solubile in acqua in cui libera ioni OH^-
- 20.** Se ad un litro d'acqua si aggiungono una mole di HCl ($M_r = 36$) e 20 g di $NaOH$ ($M_r = 40$), il pH della soluzione risultante è :
 A) acido
 B) basico
 C) neutro
 D) compreso tra 3 e 5
- 21.** L'aria atmosferica a livello del mare contiene un volume di azoto pari all'incirca alla frazione percentuale in volume:
 A) del 98 %
 B) del 78 %
 C) del 40-50 % a seconda della temperatura
 D) del 28 %
- 22.** Per definizione, una molecola è:
 A) la più piccola quantità di un elemento che permette di riconoscerlo
 B) la più piccola quantità di un elemento o composto che ne conserva tutte le caratteristiche fisiche e chimiche
 C) la più piccola quantità di una sostanza chimica che ne conserva le caratteristiche chimiche e la maggior parte di quelle fisiche
 D) la più piccola quantità con cui un elemento entra a far parte di un composto
- 23.** In un legame covalente si osserva la compartecipazione di:
 A) almeno due elettroni fra due atomi
 B) almeno due coppie di elettroni fra due atomi
 C) almeno otto elettroni fra due atomi
 D) almeno due elettroni p tra due atomi
- 24.** Un ossido basico è un composto binario formalmente derivato da un:
 A) non metallo e ossigeno
 B) metallo e ossigeno
 C) semimetallo e ossigeno
 D) un gas e ossigeno
- 25.** Il bicarbonato di sodio sciolto in acqua dà una soluzione:
 A) basica in quanto il sale è formato da uno ione a carattere basico e uno a carattere neutro (Na^+)
 B) acida in quanto il sale è formato da uno ione a carattere acido e uno a carattere neutro (Na^+)
 C) neutra in quanto il sale è formato da due ioni a carattere neutro
 D) leggermente acida trattandosi di un sale acido
- 26.** Indicare la coppia di specie anfiprotiche in acqua:
 A) HCO_3^- PO_4^{3-}
 B) HNO_3 HCl
 C) HCO_3^- HPO_4^{2-}
 D) PO_4^{3-} HS^-
- 27.** La frazione molare del soluto di una soluzione è il rapporto tra:
 A) le moli di solvente e le moli totali di soluto e solvente
 B) la quantità chimica di soluto e la quantità chimica di solvente e soluto
 C) i grammi di soluto e le moli totali di solvente e soluto
 D) moli di soluto e grammi di solvente
- 28.** In una ossidoriduzione le quantità di ossidante e di riducente che si scambiano 1 mol di elettroni:
 A) si equivalgono chimicamente
 B) hanno eguale massa
 C) hanno eguale potenziale
 D) sono fisse e costanti e non dipendono da pH e T

- 29.** Il peso molecolare M_r di un individuo chimico è :
- dato dalla somma dei pesi atomici di tutti gli atomi costituenti la sua molecola
 - dato dalla semisomma dei pesi atomici di tutti gli atomi costituenti la sua molecola
 - dato dalla somma dei pesi atomici di tutti gli atomi costituenti una sua mole
 - un multiplo della somma dei pesi atomici degli atomi costituenti una molecola
- 30.** Indicare i prodotti che si ottengono facendo reagire quantità equimolari di $Mg(OH)_2$ e H_3PO_4 .
- $MgHPO_4 + 2 H_2O$
 - $Mg(H_2PO_4)_2 + H_2O$
 - $Mg_3(PO_4)_2 + 2 H_2O$
 - $MgH_2PO_4 + H_2O$
- 31.** Se due soluzioni acquose di NaCl e KCl hanno la stessa concentrazione molare esse hanno:
- diversa temperatura di congelamento perché K pesa più di Na
 - la stessa conducibilità elettrica
 - la stessa densità
 - la stessa temperatura di congelamento
- 32.** Indicare quale dei seguenti elementi è un gas nobile:
- Ru
 - Re
 - Rn
 - Hf
- 33.** Le grandezze che compaiono nell'equazione di stato dei gas ideali, accanto alla costante R, sono:
- pressione, volume, quantità di sostanza e temperatura
 - pressione, volume, numero di moli e temperatura
 - atm, L, mol e K
 - pressione, L, quantità di sostanza, temperatura
- 34.** I due nuclidi 14 e 12 del carbonio si distinguono perché il primo possiede:
- due protoni in più
 - due protoni in meno
 - due neutroni in più
 - due nucleoni in meno
- 35.** Nella molecola H_2 due atomi di idrogeno sono uniti da un legame:
- covalente polare
 - covalente
 - covalente e da legami a ponte di idrogeno
 - covalente con parziale carattere metallico dato che H appartiene al I gruppo
- 36.** Indicare la coppia di molecole tetraedriche:
- CH_4 , $CHCl_3$
 - CH_4 , PCl_5
 - CH_4 , SO_2
 - XeO_4 , XeF_4
- 37.** Secondo la teoria acido-base di Brønsted e Lowry l'acido coniugato di una base debole:
- è un acido forte
 - è tanto più forte quanto più debole è la base
 - è un acido sempre così debole da essere neutro
 - è tanto più debole quanto più debole è la base
- 38.** Indicare il sistema omogeneo.
- una schiuma
 - una soluzione di carbone in ferro
 - un fumo
 - un'emulsione
- 39.** La molecola dell'acido bromidrico ha:
- un legame ionico
 - un legame covalente omopolare
 - un legame covalente polare
 - un momento dipolare nullo
- 40.** Secondo Brønsted e Lowry una sostanza B si comporta da base forte in acqua:
- se libera ioni OH^-
 - se strappa quantitativamente protoni all'acqua
 - se accetta protoni da un'altra sostanza diversa dall'acqua
 - se cede all'acqua una coppia di elettroni
- Qui proseguono i quesiti della classe A (41-60).
Quelli della classe B riprendono in coda.**
- 41.** In una soluzione acquosa acida si ha che:
- $[H_3O^+] > [OH^-]$
 - $[H_3O^+] < 7$
 - $[H_3O^+] = [OH^-]$
 - $[H_3O^+] < [OH^-]$
- 42.** Individuare, tra le seguenti sostanze, l'acido forte in acqua:
- acido cianidrico
 - acido carbonico
 - acido acetico
 - acido nitrico
- 43.** Gli elementi di uno stesso gruppo del sistema periodico hanno:
- identiche proprietà chimiche
 - identiche proprietà fisiche e chimiche
 - configurazione elettronica esterna dello stesso tipo
 - la stessa configurazione elettronica esterna

44. Indicare la formula dell'acido ortofosforico:

- A) H_2PO_3
- B) H_2PO_4
- C) H_3PO_3
- D) H_3PO_4

45. Indicare i coefficienti stechiometrici della seguente ossido-riduzione:



- A) 2, 5, 16, 5, 2, 4
- B) 1, 10, 16, 5, 2, 8
- C) 2, 10, 16, 5, 2, 8
- D) 2, 10, 16, 2, 5, 8

46. Una soluzione acquosa di H_2SO_4 0,1 M contiene:

- A) 0,1 mol di acido in 100 mL di soluzione
- B) 0,0001 mol di acido in 1 mL di soluzione
- C) 0,001 mol di soluto in 1 L di soluzione
- D) 0,1 mol di acido in 1 L di acqua

47. Gli alogeni sono un gruppo di elementi con:

- A) forte elettropositività
- B) elettronegatività con valore assoluto relativamente elevato
- C) relativamente elevato raggio ionico
- D) relativamente bassa energia di ionizzazione

48. Indicare la configurazione elettronica esterna dell'atomo di sodio ($Z = 11$).

- A) $1s^2 2s^2 3s^2 3p^5$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- C) $3s^1$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 2d^1$

49. Sono elettroliti forti in acqua:

- A) tutti gli acidi
- B) tutti i sali solubili
- C) tutti gli idrossidi
- D) tutte le anidridi

50. I composti ionici sono:

- A) solidi e solubili in solventi apolari
- B) solidi o liquidi e solubili in solventi apolari
- C) solidi, liquidi o gassosi e solubili in solventi polari
- D) solidi e solubili in solventi polari

51. Indicare il composto in cui l'atomo di cloro ha numero di ossidazione maggiore.

- A) HClO_4
- B) HCl
- C) NaCl
- D) CCl_4

52. Nella reazione: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

- A) il Fe è l'agente ossidante
- B) il Fe acquista elettroni
- C) lo ione Cu^{2+} è l'agente ossidante
- D) lo ione Cu^{2+} è l'agente riducente

53. Mg e Ca sono:

- A) metalli alcalino-terrosi
- B) metalli di transizione
- C) alogeni
- D) metalli nobili

54. Un idrossido è un composto ternario così detto perché :

- A) è il prodotto di reazione tra un ossido acido e l'acqua
- B) è ottenuto per idratazione di un sale
- C) contiene uno o più gruppi OH
- D) è il prodotto di reazione tra un qualsiasi metallo e l'acqua

55. Un riducente è una specie che:

- A) cede elettroni
- B) acquista elettroni
- C) acquista protoni
- D) funziona da antiruggine

56. Il valore della carica positiva che si esercita su un elettrone che in un orbitale p di un atomo dipende:

- A) dalla carica nucleare, Z
- B) da Z e dalla distanza dell'elettrone dal nucleo
- C) da Z e dal numero di elettroni presenti nell'atomo
- D) è sempre +1 perché gli altri protoni sono neutralizzati dagli altri elettroni

57. Una soluzione satura del soluto B ionico a 25 °C:

- A) non può sciogliere altri soluti che contengano uno ione comune con B
- B) può non essere più satura se si varia la temperatura
- C) è sempre satura a qualsiasi temperatura
- D) può sciogliere solo soluti non ionici

58. Un cilindro di 1 L, dotato di stantuffo, contiene O_2 in c.n.. Se, a T costante, si comprime lo stantuffo fino a dimezzare il volume, la pressione di O_2 :

- A) diviene di 1,5 atm
- B) raddoppia
- C) si dimezza
- D) resta costante

59. Il peso atomico e il peso molecolare si indicano secondo la IUPAC con A_r e M_r rispettivamente proprio per indicare che si tratta di grandezze relative. Perciò è bene che nei libri si chiarisca che il peso atomico e il peso molecolare:

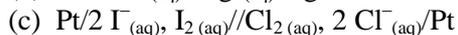
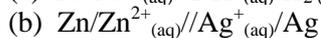
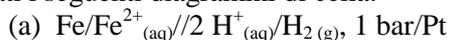
- A) non si possono misurare in Dalton perché sono adimensionali in quanto sinonimi di massa atomica e massa molecolare relative
- B) si devono misurare in Dalton perché adimensionali
- C) sono sinonimi (seppure impropri) di massa atomica e massa molecolare
- D) si misurano in Dalton o in u

60. La formula H_2SO_3 rappresenta:

- A) acido solforoso
- B) acido solfidrico
- C) acido solforico
- D) acido ortosolforico

Qui riprendono i quesiti della Classe B (41-60).

41. Dati i seguenti diagrammi di cella:



Indicare i processi spontanei a $25\text{ }^\circ\text{C}$:

- A) Fe, Zn, I si ossidano
- B) Fe, Zn si ossidano, I si riduce
- C) Fe, Zn, I si riducono
- D) Fe, Zn, Cl si ossidano

42. Per i processi delle tre celle dell'esercizio precedente i potenziali ΔE° (in Volt) sono:

- A) $\Delta E^\circ_a = +0,44$ $\Delta E^\circ_b = +1,563$ $\Delta E^\circ_c = +1,893$
- B) $\Delta E^\circ_a = +0,44$ $\Delta E^\circ_b = +0,037$ $\Delta E^\circ_c = +0,8230$
- C) $\Delta E^\circ_a = +0,44$ $\Delta E^\circ_b = +1,563$ $\Delta E^\circ_c = +0,8230$
- D) $\Delta E^\circ_a = +0,44$ $\Delta E^\circ_b = +1,563$ $\Delta E^\circ_c = -0,8230$

43. Nella cella (delle tre precedenti) che mostra potenziale maggiore:

- A) Cl_2 è l'anodo e I^- è il catodo
- B) Fe è il catodo e Pt è l'anodo
- C) Zn è l'anodo e Ag è il catodo
- D) Zn è il catodo e Ag è l'anodo

44. L'ordine di stabilità dei carbocationi è :

- A) $\text{CH}_3^+ > \text{primario} > \text{secondario} > \text{terziario}$
- B) $\text{primario} > \text{secondario} > \text{terziario} > \text{CH}_3^+$
- C) $\text{primario} > \text{terziario} > \text{secondario} > \text{CH}_3^+$
- D) $\text{terziario} > \text{secondario} > \text{primario} > \text{CH}_3^+$

45. Un pezzo di ghiaccio (150,0 g; 273,15 K) viene immerso in un termos contenente acqua (300,0 g; 323,15 K). Quando tutto il ghiaccio è sciolto, se $\Delta H_{\text{fus}} = 6,006\text{ kJ mol}^{-1}$ e $c_p = 75,291\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$, la temperatura della soluzione è :

- A) 276,15 K
- B) 298,15 K
- C) 279,9 K
- D) 281,35 K

46. Una soluzione di KMnO_4 ha una trasmittanza del 28 % alla lunghezza d'onda di 525 nm. Dimezzando il cammino ottico, la trasmittanza della soluzione sarà :

- A) 7,8 %
- B) 14 %
- C) 53 %
- D) 56 %

47. L'effetto di un catalizzatore su una reazione di equilibrio è quello di:

- A) spostare l'equilibrio a destra
- B) accelerare il raggiungimento dell'equilibrio
- C) spostare a destra l'equilibrio accelerandolo
- D) aumentare la K_{eq} senza accelerare la reazione

48. Descrivere la geometria dello ione I_3^- :

- A) tetraedrica
- B) lineare
- C) planare trigonale
- D) piegata a V

49. La penicillina è usata per trattare:

- A) i virus
- B) le infezioni batteriche
- C) il cancro
- D) il raffreddore

50. Una soluzione acquosa a $\text{pH} = 3,0$ può contenere:

- A) un acido forte o un acido debole con $K_a > 10^{-6}$
- B) un acido forte o un acido debole con $K_a < 10^{-6}$
- C) un qualsiasi acido debole
- D) un qualsiasi acido monoprotico

51. Per portare a neutralità 1 L della soluzione precedente, immaginando che contenga solo un acido forte, si possono usare:

- A) 10^{-3} mol di una base debole o forte indifferente-
- B) 10^{-3} mol di OH^- più una piccola quantità di base debole
- C) 10^{-3} mol di OH^- oppure 10^{-3} mol di base debole più una piccola quantità della stessa base debole
- D) 10^{-3} mol di una qualsiasi base forte

52. Per portare a neutralità 1 L della soluzione precedente, immaginando che contenga solo un opportuno acido debole, si possono usare:

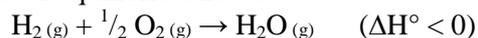
- A) 10^{-3} mol di OH^- oppure 10^{-3} mol di una qualsiasi base debole
- B) una quantità di OH^- minore di 10^{-3} mol oppure 10^{-3} mol di base debole con K_b simile alla K_a dell'acido presente
- C) 10^{-3} mol di OH^- oppure 10^{-3} mol di base debole con K_b molto maggiore della K_a dell'acido presente
- D) solo 10^{-3} mol di OH^- più una piccola quantità di base debole

53. Indicare in che direzione è spostato il seguente equilibrio:



- A) a destra
- B) non esiste equilibrio
- C) a sinistra
- D) l'equilibrio è esattamente al 50 %

54. Dato l'equilibrio a 25 °C



indicare, nell'ordine, l'effetto delle seguenti variazioni sull'equilibrio: aumento di x_{H_2} ; diminuzione di x_{O_2} ; aumento di T:

- A) l'equilibrio si sposta sempre a destra
- B) l'equilibrio si sposta sempre a sinistra
- C) l'equilibrio si sposta a destra; l'equilibrio si sposta a sinistra; l'equilibrio si sposta a sinistra
- D) l'equilibrio si sposta a destra; l'equilibrio si sposta a sinistra; l'equilibrio si sposta a destra

55. Se nell'equilibrio precedente si ottiene acqua liquida:

- A) il ΔG° è più positivo
- B) il ΔG° è più negativo
- C) la reazione è più spostata a sinistra
- D) la K_{eq} diminuisce di 10 volte

56. La dispersione della luce da parte di un colloide è chiamata:

- A) moto browniano
- B) adsorbimento
- C) processo elettroforetico
- D) effetto Tyndall

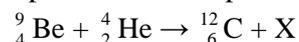
57. Indicare il valore di ΔG° (298,15 K) per la combustione di una mole di etanolo, sapendo che i ΔG_f° (298,15 K) di $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ sono, nell'ordine: $-174,78$, $-237,129$, $-394,359$ kJ mol^{-1} :

- A) $+1325,3$ kJ mol^{-1}
- B) $-1325,3$ kJ mol^{-1}
- C) -98 kJ mol^{-1}
- D) $+98$ kJ mol^{-1}

58. Un alcool, in presenza di una specie a carattere più fortemente basico si può comportare:

- A) come acido di Arrhenius
- B) come acido di Brønsted
- C) come base di Brønsted
- D) come donatore di gruppi OH

59. Indicare la specie X che completa la reazione:



- A) un neutrone
- B) un protone
- C) un elettrone
- D) una particella α

60. I fattori che influenzano la velocità di una reazione chimica sono:

- A) concentrazione, temperatura e catalizzatore
- B) concentrazione, pressione, temperatura, superficie di contatto tra solidi e catalizzatore
- C) concentrazione, temperatura, superficie di contatto tra solidi e ΔG
- D) concentrazione, pressione, temperatura e K_{eq}

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova