

## Giochi della Chimica 2002

### Fase regionale – Classi A e B

1. Il numero di massa di un atomo è dato dalla:
  - A) massa assoluta di un atomo di quell'elemento
  - B) massa relativa riferita a 1/12 della massa del  $^{12}\text{C}$
  - C) massa relativa riferita a quella del protone
  - D) somma del numero di neutroni e di protoni
  
2. I numeri quantici  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  indicano, nell'ordine:
  - A) energia, forma e orientazione dell'orbitale
  - B) energia, forma e orientazione dell'atomo
  - C) forma, orientazione ed energia dell'orbitale
  - D) forma, energia e orientazione dell'orbitale
  
3. Secondo il principio di esclusione di Pauli un orbitale può contenere al massimo:
  - A) due elettroni
  - B) due elettroni con spin parallelo
  - C) tre elettroni con spin opposto
  - D) due elettroni con spin antiparallelo
  
4. L'elettronegatività di un elemento misura la tendenza di un atomo:
  - A) ad attrarre verso il nucleo i suoi elettroni
  - B) ad attrarre verso di sé gli elettroni di un legame in cui è coinvolto
  - C) ad assumere una carica negativa
  - D) a formare uno ione negativo
  
5. Se un processo chimico è all'equilibrio:
  - A) le concentrazioni dei prodotti e dei reagenti si eguagliano
  - B) le velocità della reazione diretta e inversa si annullano
  - C) le velocità della reazione diretta e inversa si eguagliano
  - D) si trova in una condizione di stasi in cui ogni attività chimica ha avuto termine
  
6. Una soluzione acquosa a 25 °C è neutra se il pH è:
  - A) all'incirca 7
  - B) 7
  - C) compreso tra 6 e 8
  - D) compreso tra 7,5 e 8,5
  
7. La somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi di uno ione è:
  - A) zero
  - B) pari in valore assoluto ma non in segno alla carica dello ione
  - C) pari alla carica dello ione meno 8
  - D) pari alla carica dello ione
  
8. Nei processi chimici la più importante proprietà che si conserva è:
  - A) il numero totale di atomi delle specie presenti
  - B) il numero di ossidazione di ognuna delle specie
  - C) il numero di legami tra metalli e non metalli
  - D) il numero delle proprietà acide e basiche dei reagenti
  
9. La molecola dell'acqua è costituita da un atomo di ossigeno e da due di idrogeno:
  - A) legati con legame covalente
  - B) legati con legame ionico
  - C) uno legato con legame ionico e l'altro con legame covalente
  - D) uno legato covalentemente e l'altro legato con un ponte a idrogeno
  
10. L'energia di prima ionizzazione di una specie atomica rappresenta l'energia:
  - A) che bisogna fornire all'atomo di tale specie (allo stato gassoso) per strappargli l'elettrone più facile da rimuovere
  - B) che bisogna fornire all'atomo di tale specie (allo stato gassoso) per strappargli un qualsiasi elettrone
  - C) che l'atomo di tale specie (allo stato gassoso) emette acquistando un elettrone
  - D) che bisogna fornire all'atomo di tale specie (allo stato gassoso) per strappargli l'elettrone più difficile da rimuovere
  
11. In una reazione chimica (non nucleare) tra reagenti e prodotti:
  - A) non si riscontrano variazioni di massa
  - B) si riscontra una piccola diminuzione di massa
  - C) si riscontra un piccolo aumento di massa
  - D) non si riscontra variazione di massa né di densità
  
12. In un composto, gli elementi costituenti sono sempre presenti in proporzioni:
  - A) fisse e costanti di massa
  - B) fisse e costanti di massa se il composto è stato preparato nello stesso modo
  - C) fisse ma non costanti
  - D) di massa variabili con continuità
  
13. Gli atomi di uno stesso elemento hanno numero di massa (vale per quasi tutti gli elementi):
  - A) variabile nel tempo
  - B) crescente nel tempo
  - C) uguale
  - D) diverso
  
14. L'atomo della maggior parte degli elementi presenti in natura è costituito da:
  - A) elettroni, isotopi e neutroni
  - B) elettroni, positroni e neutroni
  - C) elettroni, protoni ed isotopi
  - D) neutroni, elettroni e protoni
  
15. Il numero atomico di un elemento indica il numero:
  - A) degli elettroni del suo ione più ossidato
  - B) dei neutroni e dei protoni del nucleo
  - C) dei protoni contenuti nel suo nucleo
  - D) dei protoni o dei neutroni del nucleo

- 16.** I sali fusi conducono l'elettricità:  
A) per mezzo di ioni in movimento  
B) per mezzo degli elettroni esterni  
C) per mezzo di molecole polari  
D) per mezzo di ioni fissi
- 17.** Il decadimento radioattivo è la decomposizione :  
A) spontanea di un atomo  
B) spontanea di un nucleo  
C) di un nucleo provocata da radiazioni  
D) di un atomo attivo
- 18.** La massa molecolare relativa è:  
A) un numero puro e quindi adimensionale  
B) la massa di una molecola  
C) in realtà un peso  
D) un numero puro espresso in Dalton
- 19.** Negli ossoacidi comuni il non metallo è legato:  
A) direttamente all'idrogeno e all'ossigeno  
B) direttamente solo all'ossigeno  
C) direttamente solo all'idrogeno  
D) direttamente all'idrogeno se uno solo
- 20.** Indicare il numero di ossidazione del fluoro in HF.  
A) 0  
B) +1  
C) -1  
D) 0,5
- 21.** Gli elettroni di un atomo, prima di accoppiarsi nello stesso orbitale, occupano singolarmente:  
A) tutti gli orbitali *s* disponibili  
B) tutti gli orbitali a maggior energia disponibili  
C) e casualmente ogni orbitale  
D) tutti gli orbitali di eguale energia disponibili
- 22.** La formazione del legame ionico tra due atomi si può spiegare ammettendo che:  
A) i due atomi mettono in comune ciascuno un elettrone  
B) uno dei due atomi ceda una coppia di elettroni all'altro  
C) tra due atomi legati con legame covalente si redistribuiscono le cariche  
D) un atomo ceda all'altro uno o più elettroni
- 23.** La legge di Avogadro afferma che, nelle stesse condizioni di pressione e temperatura, volumi uguali di gas:  
A) uguali contengono uguale numero di molecole  
B) diversi contengono uguale numero di atomi  
C) diversi contengono uguale numero di ioni  
D) diversi contengono uguale numero di molecole
- 24.** Cannizzaro insegnò a ricavare il peso atomico di un elemento conoscendone il peso molecolare:  
A) cercando, in un elevato numero di composti, la più piccola quantità con cui l'elemento partecipa  
B) cercando la più piccola quantità con cui l'elemento si lega all'ossigeno  
C) cercando la più piccola quantità con cui l'elemento si lega a un metallo  
D) cercando la quantità con cui l'elemento entra in uno qualsiasi dei suoi composti noti
- 25.** Qualsiasi sostanza che sia più acida dell'acqua forma in questo solvente:  
A) ioni  $H^+$  e  $OH^-$   
B) ioni  $H_3O^+$   
C) ioni  $H_3O^+$  ed  $OH^-$   
D) ioni  $H^+$
- 26.** Secondo la teoria di Lewis una sostanza si comporta da base:  
A) se cede uno ione  $H^+$  ad un'altra che lo accetta  
B) se è capace di cedere ioni  $OH^-$   
C) se cede uno ione  $H_3O^+$  ad un'altra che lo accetta  
D) se cede una coppia di elettroni ad un'altra che l'accetta e si comporta da acido
- 27.** L'acqua è una sostanza:  
A) sempre neutra in qualsiasi condizione avente solo legami covalenti  
B) che si può comportare da base o da acido a seconda delle sostanze con cui viene a contatto  
C) sempre neutra formata da ioni  
D) sempre neutra perché pochissimo scissa in ioni
- 28.** Il DNA è:  
A) uno zucchero responsabile del morbo di Alzheimer  
B) un acido nucleico responsabile della trasmissione dei caratteri ereditari  
C) una proteina che causa il morbo della mucca pazza  
D) un lipide responsabile dell'obesità
- 29.** L'acido solforico:  
A) si trova libero in natura nelle formiche  
B) non esiste libero in giacimenti naturali ma è sintetizzato dalle piante  
C) è contenuto nell'aceto  
D) è un acido corrosivo molto pericoloso che se va negli occhi rende ciechi
- 30.** I fumi sono:  
A) soluzioni di gas  
B) miscugli eterogenei di solidi in gas  
C) miscugli eterogenei di gas in gas  
D) miscugli omogenei di solidi in gas
- 31.** Il latte è:  
A) una soluzione  
B) un miscuglio eterogeneo  
C) un colloide  
D) un miscuglio omogeneo

32. La tavola periodica degli elementi li contiene:

- A) in ordine temporale successivo di scoperta
- B) in senso crescente di peso atomico
- C) in senso crescente di numero atomico
- D) in ordine temporale inverso di scoperta

33. Tutti i legami chimici:

- A) sono forze di attrazione
- B) non sono mai di natura elettrostatica
- C) sono forze di attrazione e di repulsione
- D) sono forze di attrazione tra nuclei

34. Si comportano da sali neutri in acqua:

- A) i sali che derivano dalla completa salificazione di un acido e di una base
- B) i sali formati da ioni a carattere neutro
- C) i sali derivanti da acidi e basi deboli
- D) le sostanze saline che in soluzione acquosa non formano ioni

35. Si definiscono sali idrati:

- A) i sali che hanno reticoli cristallini contenenti acqua
- B) i sali fortemente igroscopici
- C) i sali che in acqua si idrolizzano
- D) i sali che contengono almeno un atomo di idrogeno

36. I metalli alcalini:

- A) si ossidano facilmente e si conservano lontano dall'aria
- B) si producono nelle saline
- C) si ritrovano solo in miniere molto profonde
- D) si trovano in miniere abbastanza superficiali

37. L'oro si scioglie:

- A) negli acidi con sviluppo di idrogeno
- B) solo negli acidi che contengono ossigeno e senza sviluppo di idrogeno
- C) solo in acqua regia
- D) solo in acqua ragia

38. Il sodio metallico non viene usato per fabbricare utensili perché:

- A) elemento troppo poco malleabile
- B) elemento troppo costoso
- C) facilmente ossidabile
- D) troppo duro

39. Il pH di una soluzione acquosa di una sostanza salina:

- A) dipende dalla natura degli ioni della sostanza
- B) è sempre uguale a 7
- C) è sempre neutro, perché tutti gli ioni in acqua sono neutri
- D) è sempre basico perché non esistono acidi salini

40. Il legame tra sodio e ione solfato in  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  è:

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

**Qui proseguono i quesiti della Classe A (41-60).**

**Quelli della Classe B riprendono in coda.**

41. Nella combustione del gas metano nelle stufette malfunzionanti e nei motori d'auto, si forma sempre un gas tossico, velenoso e mortale:

- A) ossido di carbonio CO
- B) diossido di carbonio  $\text{CO}_2$
- C) ossido di azoto
- D) perossido di idrogeno

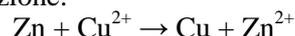
42. Il bicarbonato di sodio è un sale che:

- A) rende l'acqua basica perché le strappa un protone
- B) rende l'acqua acida perché le cede un protone
- C) lascia l'acqua neutra perché non le strappa e non le cede protoni
- D) in acqua si decompone in NaOH e  $\text{H}_2\text{CO}_3$

43. Il cloruro di sodio, il carbonato di sodio ed il cloruro di ammonio in acqua:

- A) danno soluzioni neutre
- B) si dissociano completamente in singoli atomi carichi
- C) non si sciolgono
- D) danno soluzioni con pH diversi

44. Nella reazione:



- A) lo zinco ed il rame si ossidano
- B) lo zinco si ossida ed il rame si riduce
- C) lo zinco si riduce ed il rame si ossida
- D) non avvengono fenomeni ossidoriduttivi

45. Nei perossidi l'ossigeno ha numero di ossidazione:

- A) +1
- B) -1
- C) 2
- D) +2

46. I non metalli:

- A) sono pessimi conduttori di calore e di elettricità
- B) sono tutti incolori
- C) sono buoni conduttori di calore ma non di elettricità
- D) sono tutti gassosi

47. I gas nobili:

- A) hanno una particolare stabilità e sono detti inerti
- B) hanno una particolare stabilità dovuta alla struttura elettronica ma non devono essere detti inerti
- C) sono molto poco reattivi tranne che nelle reazioni con gli acidi
- D) sono molto poco reattivi solo con i metalli nobili

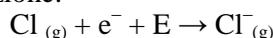
48. In composti dello stesso tipo il punto di ebollizione aumenta con l'aumentare:

- A) del peso molecolare
- B) della densità
- C) della tensione superficiale
- D) degli atomi di idrogeno presenti

49. Gli elementi metallici del sistema periodico rappresentano, rispetto al totale:

- A) meno del 50%
- B) oltre il 60%
- C) circa il 10%
- D) meno del 40%

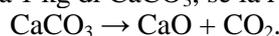
50. Nell'equazione:



E rappresenta:

- A) l'energia di affinità elettronica
- B) l'energia di ionizzazione
- C) l'elettronegatività
- D) l'energia di legame della molecola di cloro

51. Indicare la massa di ossido di calcio (calce viva) che si ottiene da 1 kg di  $\text{CaCO}_3$ , se la reazione è:



- A) 560 g
- B) 10 kg
- C) 1 kg
- D) 56 g

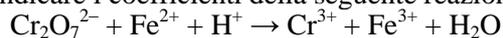
52. La massa di  $8 \cdot 10^{20}$  molecole di azoto ( $\text{N}_2$ ) è:

- A)  $3,72 \cdot 10^{-2}$  g
- B)  $1,33 \cdot 10^{-2}$  g
- C) 7,44 g
- D)  $2,24 \cdot 10^{-2}$  g

53. Indicare la massa di zolfo contenuto in 75,00 g di  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ .

- A) 13,37 g
- B) 24,74 g
- C) 64,00 g
- D) 32,00 g

54. Indicare i coefficienti della seguente reazione:



- A) 1, 3, 7, 1, 3, 5
- B) 1, 6, 14, 2, 6, 7
- C) 1, 6, 7, 2, 6, 14
- D) 0, 6, 14, 2, 6, 7

55. Indicare, tra le seguenti molecole, quelle polari:



- A)  $\text{CO}_2$
- B)  $\text{BF}_3, \text{NF}_3$
- C)  $\text{SF}_6$
- D)  $\text{NF}_3$

56. Indicare la sostanza che ha il più elevato punto di ebollizione.

- A)  $\text{H}_2\text{Se}$
- B)  $\text{H}_2\text{S}$
- C)  $\text{H}_2\text{Te}$
- D)  $\text{H}_2\text{O}$

57. Indicare gli ioni scritti in modo corretto.

- A)  $\text{SO}_4^{-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{CO}_3^{-}$
- B)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$
- C)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{CO}_3^{-}$
- D)  $\text{SO}_4^{-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{CO}_3^{-}$

58. Indicare l'effetto di un acido forte su una cartina al tornasole.

- A) la colora di rosso
- B) la colora di blu
- C) la colora di rosso più o meno intenso a seconda della sua forza
- D) la colora di blu più o meno intenso a seconda della sua forza

59. Indicare la struttura elettronica esterna dell'atomo di Mg.

- A)  $2s^2$
- B)  $3s^2$
- C)  $3s^0$
- D) 3 s

60. Indicare il numero di ossidazione del fosforo in  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

- A) 5+
- B) +5
- C) 3+
- D) +3

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

41. Una soluzione acquosa di un ossalato (25,00 mL) viene titolata con una di  $\text{KMnO}_4$  (40,00 mL; 0,02345 M). Quindi, la concentrazione dell'ossalato è:

- A) 0,01500 M
- B) 0,01876 M
- C) 0,03752 M
- D) 0,09380 M

42. L'ordine di una reazione è:

- A) il numero di atomi, molecole o ioni che prendono parte all'atto elementare più veloce di una reazione
- B) la somma dei coefficienti stechiometrici dei reagenti
- C) la molarità del primo stadio della reazione
- D) un numero determinabile solo sperimentalmente

43. Una corrente di 5 A passa per 5 h 54 min 35 sec attraverso una soluzione di  $\text{CuSO}_4$ . La massa di Cu che si deposita è pari a:

- A) 35 g
- B) 44 g
- C) 71 g
- D) 88 g

44. Se ad una soluzione acquosa di HCl (50 mL, pH = 1,0) viene aggiunta una soluzione acquosa di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (50 mL; pH = 2,9), il pH della soluzione risultante, considerando i volumi additivi, è pari a:

- A) 1,0
- B) 3,9
- C) 1,3
- D) 1,9

- 45.** Se un campione contenente  $\text{CO}_2$  ed  $\text{NO}_2$  mostra all'analisi il 71,45% di  $\text{O}_2$ , contiene:
- A) il 15% di C  
B) il 60% di  $\text{CO}_2$   
C) il 60% di  $\text{NO}_2$   
D) il 15% di  $\text{N}_2$
- 46.** Un elettrauto deve usare  $\text{H}_2\text{SO}_4$  molto concentrato per rifornire una batteria, ma sull'etichetta, presente sulla bottiglia dell'acido, la concentrazione non si legge chiaramente. Egli quindi:
- A) controlla il pH con una cartina universale e con il calcolo risale alla concentrazione  
B) butta l'acido e prende un'altra bottiglia  
C) utilizzando  $\text{NaOH}$  a titolo noto e un cilindro graduato prova a titolarne un'aliquota  
D) con un densimetro misura la densità e con l'uso di tabelle risale al titolo dell'acido
- 47.** La molecola  $\text{BrF}_5$  presenta una forma geometrica del tipo:
- A) bipiramide a base trigonale  
B) piramide a base trigonale  
C) piramide quadrata  
D) planare quadrata
- 48.** Indicare il prodotto che si forma quando all'acetilene si addiziona acqua in presenza di un sale di  $\text{Hg}^{2+}$ .
- A) acetone  
B) aldeide acetica, praticamente pura  
C) alcool vinilico praticamente puro privo di aldeidi  
D) acido ossalico
- 49.** Se un sapone viene disperso in acqua e quindi la dispersione colloidale viene neutralizzata con  $\text{HCl}$ , il precipitato che ne risulta può essere:
- A)  $\text{NaCl}$   
B) benzoato di sodio  
C) acido benzoico  
D) acido stearico
- 50.** Individuare il sale che forma la soluzione acquosa più basica.
- A)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
B)  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$   
C)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
D)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 51.** Indicare il reagente che non può essere usato per ottenere un derivato delle aldeidi e dei chetoni.
- A) fenilidrazina  
B) 2,4-dinitrofenilidrazina  
C) 2,4-dinitrofluorobenzene  
D) idrossilammia cloridrato
- 52.** Una soluzione acquosa di  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (25,00 mL) si titola iodometricamente con  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (34,56 mL 0,02345 M). La concentrazione del dicromato è:
- A) 5,403 mM  
B) 10,81 mM  
C) 16,21 mM  
D) 32,42 mM
- 53.** Indicare il processo in cui viene liberata energia.
- A)  $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)}$   
B)  $\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{Cl}_{(g)}$   
C)  $\text{Cl}_{(g)} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-_{(g)}$   
D)  $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + e^-$
- 54.** Calcolare il lavoro effettuato da 1 L di idrogeno che, inizialmente a  $0^\circ\text{C}$  e  $1,013 \cdot 10^5$  Pa, si espande isotermicamente fino a 2 L.
- A) 0,42 J  
B) 0,042 J  
C) 70 J  
D) 7,0 J
- 55.** Ad una soluzione di acido formico (150 mL; 0,150 M;  $\text{pK}_a = 3,74$ ) vengono aggiunti prima una soluzione di idrossido di sodio (40,0 mL; 0,400 M) e dopo una soluzione di acido cloridrico (10,0 mL; 0,400 M). Considerando additivi i volumi, il pH della soluzione risultante è:
- A) 3,18  
B) 3,24  
C) 3,36  
D) 4,20
- 56.** Gli acidi carbossilici sono:
- A) più acidi dell'acido carbonico ma meno dei fenoli  
B) più acidi dell'acido carbonico e dei fenoli  
C) più acidi dei fenoli ma meno dell'acido carbonico  
D) i composti organici più acidi
- 57.** Data la pila:  
 $\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}(0,40 \text{ M})//\text{Pb}^{2+}(0,50 \text{ M})/\text{Pb}$   
[ $E^\circ_{\text{Pb}} = -0,13 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Sn}} = -0,14 \text{ V}$ ], all'equilibrio, cioè all'esaurimento della pila, si avrà:
- A)  $E_{\text{Pb}} < E_{\text{Sn}}$   
B)  $[\text{Pb}^{2+}] = [\text{Sn}^{2+}]$   
C)  $K_c = 0,218$   
D)  $[\text{Pb}^{2+}] = 0,28 \text{ M}$ ;  $[\text{Sn}^{2+}] = 0,62 \text{ M}$
- 58.** Trattando una molecola di acetilacetato di metile ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOCH}_3$ ) con acqua deuterata a pH 10, ( $^2_1\text{H}_2\text{O}$ ), si osserva introduzione di deuterio al posto degli H più acidi. Quindi:
- A) nel metile dell'estere  
B) nel metilene  
C) nel metile dell'acetile  
D) nel metile dell'estere e nel metilene
- 59.** Identificare le sostanze che, in soluzione acquosa, danno soluzioni tampone:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH}, \text{COO}^-) \text{K}^+$   
2)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$   
3)  $\text{NaHCO}_3$   
4)  $\text{NaHS}$   
5)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ .
- A) 1, 3, 4, 5  
B) 3, 4, 5  
C) 2, 3, 5  
D) 1, 2

60. Indicare l'ordine decrescente della forza di legame C-H nei seguenti idrocarburi:

- a)  $\text{CH}_3\text{-H}$
- b)  $\text{RCH}_2\text{-H}$
- c)  $\text{RRCH-H}$
- d)  $\text{RRRC-H}$

- A)  $a > b > c > d$
- B)  $b > a > c > d$
- C)  $d > c > b > a$
- D)  $a > b > d > c$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova