

## Giochi della Chimica 2008

### Fase nazionale – Classi A e B

- Indicare, tra quelli elencati, quello che NON è uno stato di aggregazione della materia.  
A) stato superconduttivo  
B) stato aeriforme  
C) stato liquido  
D) stato solido
- Se si miscelano due sostanze chimiche pure che non reagiscono si ottiene un sistema:  
A) omogeneo di un composto binario  
B) eterogeneo o omogeneo a seconda della loro natura  
C) eterogeneo in ogni caso  
D) eterogeneo formato da una soluzione
- Una trasformazione chimica:  
A) modifica sempre la composizione delle sostanze pure  
B) non modifica la composizione delle sostanze pure  
C) modifica solo la composizione degli elementi  
D) fa variare solo la posizione e l'energia delle sostanze pure
- Indicare quale processo è una trasformazione chimica.  
A) filtrazione  
B) distillazione  
C) cristallizzazione  
D) ossidazione del ferro
- L'aria atmosferica è:  
A) un miscuglio di gas  
B) una soluzione di gas  
C) un composto gassoso  
D) una miscela eterogenea di gas
- Per separare i componenti di un miscuglio formato da limatura di ferro e da una soluzione acquosa non satura di sale da cucina, occorre eseguire nell'ordine:  
A) una distillazione e una filtrazione  
B) una filtrazione e una distillazione  
C) una distillazione e una decantazione  
D) una estrazione e una filtrazione
- Per separare i componenti di una soluzione si possono utilizzare le seguenti procedure:  
A) filtrazione  
B) decantazione  
C) distillazione  
D) dialisi
- L'atomo è la più piccola parte di un elemento:  
A) che ne conserva le proprietà chimiche e fisiche  
B) che ne conserva le proprietà chimiche ma non fisiche  
C) con cui esso entra a far parte dei composti  
D) che ne conserva le proprietà fisiche ma non chimiche
- Un elemento è una sostanza costituita da:  
A) atomi tutti uguali  
B) atomi aventi tutti lo stesso numero di nucleoni  
C) atomi della stessa specie non tutti eguali  
D) atomi aventi eguale massa ma carica diversa
- La formula molecolare di un composto:  
A) è una combinazione di simboli e pedici che mostra l'esatto numero di atomi di ciascun elemento presente nella molecola del composto  
B) indica gli elementi che sono presenti nel cristallo e il più semplice rapporto dei loro ioni espresso da numeri interi  
C) la più piccola particella con cui un elemento interviene in un composto  
D) la formula degli ioni che formano una sostanza salina
- La molecola di un individuo chimico è la sua più piccola parte:  
A) che ne conserva le proprietà chimiche e fisiche  
B) che ne conserva le proprietà chimiche e gran parte di quelle fisiche  
C) che conserva caratteri strutturali sufficienti per riconoscerlo  
D) che ne conserva le proprietà fisiche ma non chimiche
- Indicare nell'ordine il nome e l'eventuale unità di misura della massa atomica relativa.  
A) massa atomica; u  
B) peso atomico; nessuna unità di misura  
C) peso atomico; u  
D) peso atomico; u.m.a.
- Indicare la massa molare del fosfato di calcio  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ .  
A) 310 u  
B)  $310 \text{ g mol}^{-1}$   
C) 310 g  
D) 310 u.m.a.

14. Indicare la composizione percentuale del fosfato di calcio  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ .

- A) Ca = 38,7 %; P = 20,0 %; O = 45,3 %  
 B) Ca = 38,7 %; P = 20,0 %; O = 41,3 %  
 C) Ca = 38,7 %; P = 21,0 %; O = 41,3 %  
 D) Ca = 48,7 %; P = 18,0 %; O = 45,3 %

15. Indicare nell'ordine la quantità chimica di  $\text{H}_2\text{O}$  e il numero di molecole contenute in 27 g di  $\text{H}_2\text{O}$ .

- A)  $n = 2,5$  u;  $9,03 \cdot 10^{23}$  molecole  
 B)  $n = 1,5$  mol;  $9,03 \cdot 10^{23}$  molecole  
 C)  $n = 1,5$  mol  $\text{g}^{-1}$ ;  $6,02 \cdot 10^{23}$  molecole  
 D)  $n = 0,5$  g;  $7,03 \cdot 10^{13}$  molecole

16. Un composto ha  $M_r = 56$  e contiene l'85,6 % di carbonio e il 14,4 % di idrogeno. Pertanto le sue formule minima e molecolare sono:

- A)  $\text{CH}_2$  e  $\text{C}_4\text{H}_8$   
 B)  $\text{CH}_2$  e  $\text{C}_6\text{H}_{14}$   
 C)  $\text{CH}_3$  e  $\text{C}_2\text{H}_6$   
 D)  $\text{CH}$  e  $\text{C}_6\text{H}_6$

17. Indicare la struttura elettronica esterna del magnesio secondo Lewis.

- A) Mg  
 B)  $\text{Mg}^{2+}$   
 C) Mg:  
 D)  $\text{Mg}\cdot$

18. Indicare le formule minime tra le seguenti:



- A)  $\text{C}_6\text{H}_6$   $\text{C}_4\text{H}_{10}$   
 B)  $\text{C}_2\text{H}_5$   
 C)  $\text{C}_6\text{H}_6$   $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
 D)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

19. In una molecola non polare:

- A) non ci sono mai legami polari  
 B) ci possono essere uno o più legami polari  
 C) ci possono essere più legami polari purché disposti simmetricamente  
 D) ci può essere solo un numero pari di legami polari comunque disposti

20. I gas sono comprimibili perché:

- A) gli urti tra le loro molecole sono elastici  
 B) le molecole non si attraggono tra loro  
 C) le molecole sono in continuo movimento  
 D) le molecole sono distanti tra loro

21. Le unità di misura di pressione *Torr* e *atm* non hanno più valore legale nei contratti e sono sconsigliate nell'uso scientifico. Anche l'uso del *bar* è considerato temporaneo. Indicare, nell'ordine, le sostituzioni corrette dei seguenti valori di pressione:

10 atm, 5 bar, 760 mmHg.

- A)  $1,013 \cdot 10^3$  Pa;  $5 \cdot 10^3$  Pa;  $1,013 \cdot 10^5$  Pa  
 B)  $1,013 \cdot 10^8$  Pa;  $5 \cdot 10^4$  Pa;  $1,013 \cdot 10^2$  Pa

- C)  $1,013 \cdot 10^6$  Pa;  $5 \cdot 10^5$  Pa;  $1,013 \cdot 10^5$  Pa  
 D)  $1,013 \cdot 10^4$  Pa;  $5 \cdot 10^3$  Pa;  $1,013 \cdot 10^3$  Pa

22. Se la pressione esterna aumenta, il punto di ebollizione di un liquido:

- A) aumenta  
 B) diminuisce  
 C) non varia  
 D) aumenta o diminuisce a seconda dei casi

23. Se, aggiungendo una piccola quantità di sapone ad un'acqua, si forma subito una vistosa schiuma, si può dire che:

- A) l'acqua è dolce, ovvero contiene ioni calcio e magnesio  
 B) l'acqua è dolce, ovvero non contiene ioni calcio e magnesio  
 C) l'acqua non contiene ioni di metalli alcalini  
 D) l'acqua è dura e contiene ioni di metalli alcalino terrosi

24. Se all'acqua si aggiunge un cucchiaino di saccarosio, si nota che la tensione di vapore:

- A) si abbassa a causa della presenza del soluto poco volatile  
 B) si innalza a causa del soluto poco volatile  
 C) si innalza a causa dei legami a idrogeno tra soluto e solvente  
 D) si abbassa a causa dei legami a idrogeno tra soluto e solvente

25. Per addolcire un'acqua si usa aggiungere:

- A) solo  $\text{BaCO}_3$   
 B) solo  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 C) solo  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 D) solo  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

26. Indicare la massa in g di glucosio ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) necessaria per preparare una soluzione (1 L) avente concentrazione molare pari a 0,1 M.

- A) 18,0 g  
 B) 36,0 g  
 C) 180,0 g  
 D) 360,0 g

27. Le nostre cellule bruciano glucosio per produrre anidride carbonica, acqua ed energia:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{energia}$   
 Indicare i coefficienti che bilanciano la reazione.

- A) 1, 6, 6, 6  
 B) 1, 3, 3, 3  
 C) 2, 8, 8, 9  
 D) 1, 3, 5, 8

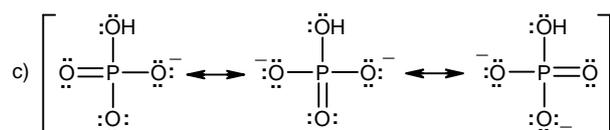
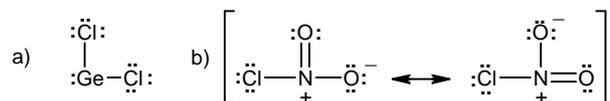
28. Per ciascuna delle seguenti specie:



indicare il numero di elettroni di valenza.

- A)  $\text{GeCl}_2 = 4$     $\text{HPO}_4^{2-} = 6$     $\text{NO}_2\text{Cl} = 4$   
 B)  $\text{GeCl}_2 = 7$     $\text{HPO}_4^{2-} = 10$     $\text{NO}_2\text{Cl} = 8$   
 C)  $\text{GeCl}_2 = 18$     $\text{HPO}_4^{2-} = 32$     $\text{NO}_2\text{Cl} = 24$   
 D)  $\text{GeCl}_2 = 2$     $\text{HPO}_4^{2-} = 0$     $\text{NO}_2\text{Cl} = 0$

29. Si considerino le formule di Lewis dei seguenti tre composti:



Indicare, nell'ordine, la loro forma corretta.

- A) angolare a  $95^\circ$ , tetraedrica, trigonale planare  
 B) angolare a  $120^\circ$ , trigonale planare, tetraedrica  
 C) piramidale, tetraedrica, trigonale  
 D) lineare, piramidale, ottaedrica

30. Individuare l'affermazione ERRATA.

Nella tavola periodica degli elementi:

- A) l'energia di ionizzazione, con qualche eccezione, diminuisce al crescere del numero del periodo e cresce al crescere del numero del gruppo  
 B) i raggi atomici variano in senso opposto all'energia di ionizzazione, quindi si ha:  $\text{Cl} < \text{P} < \text{Ge} < \text{Ca}$   
 C) i raggi atomici variano nello stesso senso dell'energia di ionizzazione, quindi si ha:  $\text{Cl} < \text{P} < \text{Ge} < \text{Ca}$   
 D) l'energia di affinità elettronica diminuisce al crescere del numero del periodo e cresce al crescere del numero del gruppo

31. Indicare, nell'ordine, le forze intermolecolari dominanti (fid) e la polarità nelle seguenti sostanze:

- a)  $\text{CCl}_4$    b)  $\text{C}_{\text{diamante}}$    c)  $\text{CaO}$    d)  $\text{H}_2\text{O}$    e)  $\text{CF}_3\text{Cl}$ .

- A) a) dipolo-dipolo indotto, apolare;  
 b) covalente, apolare;   c) ionico, polare;  
 d) legame a idrogeno, polare;  
 e) van der Waals, apolare  
 B) a) Van der Waals, apolare;  
 b) covalente, apolare;   c) ionico, polare;  
 d) legame a idrogeno, polare;  
 e) dipolo-dipolo, polare  
 C) a) van der Waals, apolare;  
 b) covalente, apolare;   c) covalente, polare;  
 d) legame a idrogeno, polare;  
 e) van der Waals, apolare  
 D) a) van der Waals, polare;  
 b) covalente, apolare;   c) ionico, polare;  
 d) legame a idrogeno, polare;  
 e) dipolo-dipolo, apolare

32. Se nella tavola periodica si ordinano gli atomi secondo il loro numero Z crescente e si va a capo dopo che si incontra un gas nobile:

- A) si osserva una lieve variazione delle proprietà periodiche degli elementi  
 B) il numero quantico secondario dello strato elettronico esterno aumenta di un'unità e si ha una brusca variazione delle proprietà chimiche degli elementi  
 C) il numero quantico principale dello strato elettronico esterno aumenta di un'unità e si ha una brusca variazione delle proprietà chimiche degli elementi  
 D) si passa da un metallo ad un non metallo

33. La differenza tra l'isotopo 125 e 131 dello Iodio consiste nel fatto che l'isotopo:

- A) 131 possiede 6 neutroni in più rispetto al 125  
 B) 131 possiede 6 protoni in più rispetto al 125  
 C) 131 possiede 6 elettroni in più rispetto al 125  
 D) 125 possiede 6 protoni in più rispetto al 131

34. Indicare la coppia in cui i due composti hanno, nell'ordine, gli atomi di cloro con numero di ossidazione maggiore e minore in assoluto.

- A)  $\text{HClO}_4$     $\text{CCl}_4$   
 B)  $\text{HCl}$     $\text{HClO}_2$   
 C)  $\text{HClO}_4$     $\text{HClO}_2$   
 D)  $\text{HClO}_2$     $\text{NaClO}_3$

35. La massa molecolare dell'acqua è  $m_f = 18$  u. Ciò implica che nel volume di 1 L d'acqua è contenuta una quantità chimica d'acqua pari a:

- A) 55,5 mol di acqua  
 B)  $1,8 \cdot 10^{-3}$  mol di acqua  
 C) 1 kg  
 D) 22,41 mol di acqua

36. Indicare a quale valore di pH (a  $25^\circ\text{C}$ ) si ha la massima concentrazione  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ .

- A) 3,1  
 B) 3,5  
 C) 6,6  
 D) 6,1

37. In una reazione redox, la specie che si ossida:

- A) cede elettroni a un ossidante  
 B) accetta elettroni da un ossidante  
 C) accetta elettroni da un riducente  
 D) cede elettroni a un riducente

38. La formula  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , secondo la nomenclatura tradizionale corrisponde a:

- A) l'acido solforoso  
 B) l'acido solfidrico  
 C) l'acido ortosolforico  
 D) l'acido metasolforico

39. Indicare i composti responsabili della distruzione dello strato di ozono.

- A) ossidi di azoto (NO ed NO<sub>2</sub>)
- B) ossidi di azoto (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ed NO<sub>2</sub>)
- C) clorofluorocarburi usati nei condizionatori d'aria e nei frigoriferi
- D) clorofluorocarburi emessi dai motori degli aerei

40. Le soluzioni utilizzate per mantenere il pH costante possono essere dette:

- A) tampone
- B) idrolizzate
- C) ipertoniche
- D) isotoniche

**Qui proseguono i quesiti della classe A (41-60).  
Quelli della classe B riprendono in coda.**

41. Se a un paziente viene somministrata per endovena una soluzione salina isotonica di NaCl (1 kg allo 0,9%), il paziente ha ricevuto una massa di Na<sup>+</sup> pari a:

- A) 9 g
- B) 3,51 g
- C) 5,49 g
- D) 8,75 g

42. Il volume molare di un gas in condizioni STP (273,15 K; 1,013 · 10<sup>5</sup> Pa) è all'incirca:

- A) 22,4 L mol<sup>-1</sup>
- B) dipende dal numero di atomi che formano la molecola del gas, ad es per N<sub>2</sub> è: 2 · 22,4 L mol<sup>-1</sup>
- C) dipende dalla massa molare del gas reale
- D) 22,4 L mol<sup>-1</sup> solo se il gas è di quelli che espandendosi si riscaldano

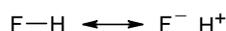
43. Un catalizzatore:

- A) non prende parte alla reazione
- B) fa variare la K<sub>eq</sub> di una reazione
- C) aumenta la velocità della reazione diretta e riduce quella della velocità inversa
- D) fa variare la velocità sia della reazione diretta, sia di quella inversa

44. La costante di un equilibrio chimico K<sub>c</sub>:

- A) dipende esclusivamente dalla temperatura
- B) dipende dalla temperatura e dalla presenza di catalizzatori
- C) dipende dalla concentrazione dei reagenti
- D) aumenta sempre con l'aumentare della temperatura

45. Talvolta, per indicare l'acido fluoridrico, si trova la notazione:



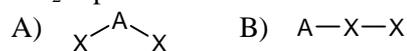
Ciò sta ad indicare che:

- A) le sue molecole sono in equilibrio dinamico tra la forma ionica e covalente
- B) il legame dell'acido fluoridrico ha un parziale carattere ionico

C) l'atomo di idrogeno di una molecola si può scambiare con quello di un'altra

D) l'acido fluoridrico a bassa pressione si trasforma in ioni

46. Indicare la più probabile struttura per il composto AX<sub>2</sub> sapendo che la sua molecola non è polare.



47. L'energia di affinità elettronica misura:

- A) la tendenza di un atomo ad attrarre gli elettroni di un legame a cui partecipa
- B) la tendenza di un atomo ad attrarre un elettrone dall'esterno
- C) la tendenza di uno ione negativo a trattenere l'elettrone
- D) l'energia emessa da un atomo quando acquista un elettrone in più rispetto allo stato fondamentale

48. Nel sistema periodico degli elementi, si chiamano rappresentativi gli elementi:

- A) dei gruppi 3 e 12
- B) dei gruppi 1, 2 e 13-17
- C) delle famiglie dei lantanidi e degli attinidi
- D) dei primi due periodi

49. Indicare l'intervallo di energie accettato per l'energia dei legami a ponte di idrogeno:

- A) 200-400 kJ mol<sup>-1</sup>
- B) 20-40 kJ mol<sup>-1</sup>
- C) 1-10 kcal mol<sup>-1</sup>
- D) 340-440 kJ mol

50. Il legame indicato un tempo come dativo è un legame:

- A) covalente
- B) ionico
- C) doppio
- D) idrogeno

51. Indicare l'isotopo del carbonio radioattivo.

- A) <sup>12</sup>C
- B) <sup>14</sup>C
- C) <sup>13</sup>C
- D) <sup>12</sup><sub>7</sub>C

52. Indicare le moli di NaCN che si ottengono se si fa reagire una mole di Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> con una mole di C e una mole di N<sub>2</sub> nella seguente reazione (da bilanciare):



- A) 1,0 mol
- B) 0,5 mol
- C) 1,5 mol
- D) non si forma il cianuro in quanto è in difetto

**53.** Il principale gas responsabile delle difficoltà respiratorie delle persone durante le giornate di smog fotochimico è:

- A) CO
- B) CO<sub>2</sub>
- C) NO<sub>2</sub>
- D) O<sub>3</sub>

**54.** Se si divide il valore della *massa molare* di un composto ( $\text{g mol}^{-1}$ ) per la *costante di Avogadro* ( $N_A \text{ mol}^{-1}$ ) si ottiene:

- A) il valore della massa molecolare  $m_f$
- B) il valore della massa molecolare  $m_f$  in g
- C) il valore della massa molecolare  $m_f$  in u o Da
- D) il valore della massa molecolare  $m_f$  in u

**55.** Un importante principio dello stato gassoso è quello enunciato da Avogadro nel 1805. La sua formulazione corretta è: -Volumi uguali di gas diversi:

- A) nelle stesse condizioni di  $T$  e di  $P$ , contengono lo stesso numero di atomi
- B) nelle stesse condizioni di  $T$  e di  $P$ , contengono lo stesso numero di molecole
- C) nelle stesse condizioni di  $P$ , contengono lo stesso numero di molecole
- D) nelle stesse condizioni di  $T$ , contengono lo stesso numero di molecole

**56.** Una sostanza X si scioglie in benzina ma non in acqua. Ciò significa che X può essere:

- A) apolare
- B) ionica
- C) liquida
- D) polare

**57.** Si fa ancora confusione tra la teoria acido-base di Arrhenius e quella di Brønsted e Lowry. Si parla di Brønsted, ma si prosegue con Arrhenius. Vediamo allora perché NaOH si comporta da base forte in acqua, secondo Brønsted e Lowry (N.B. se non c'è il solvente la domanda è formulata male).

- A) perché è totalmente dissociato in  $\text{Na}^+$  e  $\text{OH}^-$
- B) perché libera tutti gli ioni  $\text{OH}^-$  che contiene
- C) perché gli ioni  $\text{OH}^-$  dell'idrossido strappano quantitativamente i protoni dell'acqua formando nuova acqua e altrettanti ioni  $\text{OH}^-$
- D) perché  $\text{OH}^-$  è la base coniugata dell'acido  $\text{Na}^+$

**58.** In una reazione redox, l'elemento che diminuisce il suo numero di ossidazione si chiama:

- A) ossidante
- B) riducente
- C) reagente
- D) fattore limitante

**59.** Secondo Brønsted e Lowry, un acido HX si dice forte in acqua, ad una determinata temperatura e concentrazione, quando:

- A) cede quantitativamente protoni all'acqua
- B) il suo processo di ionizzazione è  $>$  dell'80 %
- C) il suo processo di dissociazione è completo
- D) è completamente ionizzato

**60.** Un gas reale può comportarsi come il gas ideale:

- A) a basse  $P$  e  $T$
- B) ad elevate  $T$  e  $P$
- C) a bassa  $P$  e alta  $T$
- D) ad alta  $P$  e bassa  $T$

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

**41.** Indicare la reazione endotermica.

- A) sintesi dell'ammoniaca dagli elementi costituenti
- B) produzione di calce viva da  $\text{CaCO}_3$
- C) idrogenazione catalitica dell'etilene
- D) combustione del metano in un fornello

**42.** L'acido ascorbico:

- A) è liposolubile e termolabile
- B) è meno acido della vitamina C
- C) si trova nei peperoni e negli agrumi
- D) si accumula nell'organismo se ingerito in quantità superiori al necessario

**43.** Si osserva che una soluzione acquosa 1 M di acido acetico ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) a 25 °C contiene ioni acetato in concentrazione  $4,2 \cdot 10^{-3}$  M. Ciò permette di affermare che:

- A) la soluzione è una soluzione tampone
- B) l'acido è un elettrolita debole e quindi è debole
- C) l'acido a quella concentrazione si comporta da elettrolita forte e quindi si comporta da acido forte
- D) l'acido ha una  $K_a$  bassa e quindi è un acido debole

**44.** Una reazione avviene in modo spontaneo e senza variazioni di  $T$  e di  $P$ . Ciò è una conseguenza del fatto che:

- A) l'entropia di un sistema isolato non può mai diminuire
- B) l'entropia globale (sistema + ambiente) non può mai diminuire
- C) il termine entalpico e il termine entropico del sistema sono sempre negativi
- D) la reazione avviene con aumento di disordine

**45.** Indicare il volume occupato a 20 °C e a 1 atm dal gas svolto da 1 cm<sup>3</sup> di CO<sub>2</sub> solido ( $d = 1,53 \text{ g/cm}^3$ ).

- A) 1,230 L
- B) 0,325 L
- C) 0,841 L
- D) 0,420 L



57. L'ossidazione con anidride cromica in piridina a 0° C (condizioni blande) di un alcool primario porta all'ottenimento di:

- A) un'aldeide
- B) un chetone
- C) un etere
- D) un acido carbossilico

58. Le proteine sono composti polimerici formati da:

- A) ammino acidi
- B) carboidrati
- C) glucosidi
- D) nucleotidi

59. Si tenga conto che la  $K_b$  dello ione  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  in acqua a 25 °C vale  $5,7 \cdot 10^{-10}$  e che la  $K_a$  dello ione  $\text{HCOO}^-$  vale  $5,65 \cdot 10^{-11}$  nelle stesse condizioni. Ciò significa che in acqua è più forte:

- A) l'acido formico
- B) l'acido acetico
- C) l'acido carbonico
- D) l'acido che ha maggior concentrazione.

60. Il pH di una soluzione acquosa di un acido debole 0,1 M avente  $K_a = 3,0 \cdot 10^{-8}$  M è:

- A) 11
- B) 6,5
- C) 4,26
- D) 2,3

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova