

Giochi della Chimica 2005

Fase regionale – Classi A e B

- Indicare il sale che dà una soluzione acquosa acida.
A) NaCl
B) KCN
C) KBr
D) NH₄Cl
- Una sostanza che non può essere trasformata in altre più semplici con una trasformazione chimica è:
A) un cristallo vero
B) un solido stabile
C) un elemento
D) un composto covalente
- I principali gas contenuti nell'aria sono:
A) ossigeno, azoto e idrogeno
B) ossigeno e idrogeno
C) ossigeno e ossido di carbonio
D) ossigeno e azoto
- Indicare il numero di nucleoni (protoni e neutroni) contenuti nel nuclide ¹⁶O.
A) 24
B) 16
C) 8
D) 128
- Indicare la differenza esistente tra un atomo e uno ione qualsiasi dello stesso elemento.
A) differenza di elettroni
B) differenza di protoni o elettroni
C) differenza di numero di massa
D) differenza di elettroni e neutroni
- Quante molecole ci sono in una mole di diazoto?
A) $3,011 \cdot 10^{23}$
B) $12,04 \cdot 10^{23}$
C) $6,022 \cdot 10^{23}$
D) 28
- Indicare il significato a livello macroscopico dei coefficienti stechiometrici di una reazione chimica.
A) indicano le quantità chimiche dei reagenti e dei prodotti
B) indicano le masse dei reagenti e dei prodotti
C) indicano il volume di reagenti e prodotti
D) indicano le masse molari di reagenti e prodotti
- In una reazione chimica (non nucleare), la massa complessiva dei reagenti:
A) è sempre maggiore di quella dei prodotti
B) è sempre uguale a quella dei prodotti
C) non ha alcuna relazione con quella dei prodotti
D) è uguale o diversa a seconda che tra i prodotti ci siano o no dei gas
- Quale sale forma una soluzione acquosa basica?
A) NaCl
B) CH₃COONa
C) KBr
D) NH₄Cl
- Un elemento è formato da atomi tutti:
A) uguali
B) della stessa specie
C) con lo stesso numero di massa
D) con lo stesso numero di elettroni e neutroni
- La formula minima di un composto ionico permette di conoscere:
A) il rapporto minimo tra gli ioni che formano il composto
B) la cella elementare che forma il composto
C) la formula molecolare del composto
D) il tipo di reticolo cristallino del composto
- Indicare il processo di cambiamento di stato.
A) sublimazione
B) combustione
C) elettrolisi
D) compressione
- La massa atomica degli elementi rappresenta:
A) la massa media dell'atomo dell'elemento calcolata considerando il rapporto isotopico con cui l'elemento è presente in natura
B) la massa del nuclide isotopo dell'elemento più abbondante in natura
C) la massa media dei soli nuclidi isotopi stabili dell'elemento
D) la massa dell'isotopo più abbondante escluso ogni isotopo radioattivo
- La massa atomica relativa A_r (o peso atomico):
A) si esprime in unità di massa atomica u o Da
B) si esprime in kg o in Da
C) è un numero adimensionale e non si esprime né in u né in kg
D) è un numero adimensionale e si esprime in u
- La massa atomica (A) che alcuni autori, con termine sovrabbondante e quindi errato, chiamano anche massa atomica assoluta:
A) si misura in kg o in unità di massa atomica, oggi simboleggiata da u o Da
B) è un numero adimensionale e non si può esprimere né in u né in kg
C) è sinonimo di massa molare atomica ed è perciò espressa in kg mol^{-1}
D) è la massa di un numero di Avogadro di atomi

- 16.** La massa molare atomica si esprime in:
 A) unità di massa atomica u o Da
 B) g mol^{-1} secondo la IUPAC e in kg mol^{-1} nel SI
 C) è sinonimo di massa atomica, è adimensionale
 D) è sinonimo di massa atomica relativa e perciò non ha unità di misura
- 17.** Indicare la forma di acqua più comprimibile.
 A) ghiaccio
 B) acqua liquida
 C) vapor d'acqua
 D) acqua liquida in equilibrio con ghiaccio
- 18.** Indicare quanti mL di soluzione sono contenuti in una bottiglia che contiene 2 L di una soluzione acquosa di NaOH.
 A) 1200 mL
 B) 2000 mL
 C) 1000 mL
 D) 20000 mL
- 19.** Indicare la densità di un liquido se un volume di 325 mL di tale liquido ha una massa di 257g.
 A) $0,791 \text{ g mL}^{-1}$
 B) $1,265 \text{ g mL}^{-1}$
 C) non si può rispondere se non si conosce la natura del liquido
 D) non si può rispondere se non si conosce il peso molecolare relativo M_r del liquido
- 20.** Indicare la relazione corretta:
 A) n° di massa - n° atomico = n° di neutroni
 B) n° di massa + n° atomico = n° di neutroni
 C) n° di massa - n° di neutroni = peso atomico
 D) n° di massa + n° di neutroni = n° atomico
- 21.** Indicare gli elementi disposti in ordine di raggio atomico crescente.
 A) $\text{K} < \text{Li} < \text{Cs} < \text{Na}$
 B) $\text{Li} < \text{Na} < \text{P} < \text{Cs}$
 C) $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Cs}$
 D) $\text{Cs} < \text{K} < \text{Na} < \text{Li}$
- 22.** Indicare la massa in g di $\text{Fe}(\text{OH})_3$ che si può ottenere facendo reagire 32 g di ossigeno con idrossido di Fe(II) in eccesso secondo la reazione:

$$4 \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Fe}(\text{OH})_3$$

 A) 107 g
 B) 427 g
 C) 90 g
 D) 360 g
- 23.** Se a T costante si sottrae idrogeno al seguente equilibrio in fase gassosa: $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$
 A) l'equilibrio si sposta a destra
 B) l'equilibrio si sposta a sinistra
 C) aumenta la costante di equilibrio
 D) diminuisce il valore della costante di equilibrio
- 24.** Un gas occupa un volume di 3 L a 300 K. Indicare il volume che esso occupa se si porta la temperatura a 350 K, mantenendo $P = \text{cost.}$
 A) 1,4 L
 B) 2 L
 C) 3,5 L
 D) 2,6 L
- 25.** Il nuclide di un metallo ha $Z = 47$ e $A = 107$, quindi possiede:
 A) 47 protoni, 47 elettroni e 60 neutroni
 B) 47 protoni, 60 elettroni e 47 neutroni
 C) 60 protoni, 47 elettroni e 47 neutroni
 D) 60 protoni, 47 elettroni e 60 neutroni
- 26.** Indicare i coefficienti della seguente reazione:

$$\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{AgCl} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$$

 A) 1, 2, 1, 2
 B) 2, 1, 2, 1
 C) 1, 2, 2, 1
 D) 1, 1, 2, 2
- 27.** La molecola di acqua ha una forma:
 A) tetraedrica
 B) angolare
 C) lineare
 D) sferica
- 28.** Indicare il legame covalente più polare presente nei seguenti composti: SiF_4 , SiBr_4 , NH_3 , CH_4 .
 A) SiF
 B) SiBr
 C) NH
 D) CH
- 29.** Un composto con $M_r = 230$, ha dato alla analisi elementare i seguenti risultati: C 62,58 %; H 9,63 %; O 27,79 %. Indicare, nell'ordine, la sua formula minima e molecolare.
 A) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_4$
 B) $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}$ $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_4$
 C) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$ $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_4$
 D) $\text{C}_6\text{H}_n\text{O}_2$ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_4$
- 30.** Le forze di van der Waals:
 A) intervengono nel legame dei metalli
 B) sono interazioni deboli che intervengono sia tra molecole polari che tra molecole apolari
 C) sono assenti nei gas reali
 D) sono interazioni deboli che intervengono solo tra molecole apolari
- 31.** La molecola dell'acqua è polare perché:
 A) ha legami covalenti polari non allineati
 B) presenta legami a idrogeno
 C) ha due legami covalenti polari allineati
 D) l'atomo di ossigeno centrale è fortemente elettro-negativo

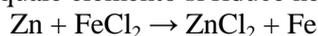
- 32.** Il legame ionico si forma:
- tra atomi aventi una forte ($> 1,8$) differenza di elettronegatività
 - tra atomi appartenenti a gruppi pari e dispari del sistema periodico
 - tra atomi dello stesso gruppo del sistema periodico
 - tra atomi aventi la stessa affinità elettronica
- 33.** Se si fanno reagire 3 mol di ossido di alluminio con HCl in eccesso, secondo la reazione da bilanciare:

$$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 si formano:
- 12 mol di cloruro di alluminio e 18 mol di acqua
 - 4 mol di cloruro di alluminio e 6 mol di acqua
 - 6 mol di cloruro di alluminio e 9 mol di acqua
 - 2 mol di cloruro di alluminio e 3 mol di acqua
- 34.** L'acqua ha un punto di ebollizione maggiore di H_2S in quanto:
- il legame covalente O–H è più forte di quello S–H
 - forma legami a idrogeno mentre H_2S non ne fa
 - la sua superficie molecolare è maggiore di quella di H_2S e le forze di van der Waals sono maggiori
 - ha un'elevata densità
- 35.** Indicare i metalli di transizione tra i seguenti elementi: stagno, argento, alluminio, cromo, bario.
- Sn, Cr, Ag
 - Ag, Cr
 - Ba, Ag, Cr
 - Al, Ag, Cr
- 36.** Se l'atomo di idrogeno ha elettronegatività 2,1 e quello di iodio ha elettronegatività 2,5, si può dedurre che tra questi atomi si può formare un legame:
- a ponte di idrogeno
 - covalente
 - ionico
 - debole tipo van der Waals
- 37.** Indicare di che tipo è la reazione:

$$2 \text{Ag} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
- neutralizzazione
 - ossidazione
 - ossidoriduzione
 - riduzione
- 38.** Quando una reazione chimica ha raggiunto l'equilibrio:
- si ferma
 - le concentrazioni di reagenti e prodotti diventano uguali
 - le velocità della reazione diretta e di quella inversa si equivalgono
 - si tornano a formare i reagenti
- 39.** Tra le seguenti affermazioni:
- in una reazione all'equilibrio le concentrazioni di reagenti e prodotti sono uguali
 - un aumento di T influenza l'equilibrio delle reazioni esotermiche, non quello delle reazioni endotermiche
 - in una reazione di equilibrio che avviene con diminuzione di numero di molecole, un aumento di temperatura sposta l'equilibrio verso destra,
 - un catalizzatore può far produrre più prodotti.
- è vera solo la d
 - sono vere: a, c, d
 - sono vere: a, d
 - nessuna delle affermazioni è vera
- 40.** Indicare il termine che si riferisce ad una classe di minerali.
- alogenuri
 - idruri
 - silicati
 - metalli alcalini
- Qui proseguono i quesiti della classe A (41-60).
 Quelli della classe B riprendono in coda.**
- 41.** Indicare il tipo di legame presente tra i due atomi di ossigeno che nei perossidi.
- ionico
 - covalente
 - covalente polare
 - dipolo-dipolo
- 42.** Indicare, tra le seguenti, le molecole polari.
- $$\text{HI}, \text{O}_2, \text{Br}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CH}_4, \text{CCl}_4$$
- $\text{HI}, \text{O}_2, \text{Br}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CCl}_4$
 - $\text{HI}, \text{Br}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CH}_4, \text{CCl}_4$
 - $\text{HI}, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HI}, \text{Br}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CCl}_4$
- 43.** Indicare a che tipo appartiene la reazione:

$$2 \text{NaOH} + \text{I}_2 \rightarrow \text{NaI} + \text{NaIO} + \text{H}_2\text{O}$$
- dismutazione o ossidoriduzione interna
 - precipitazione
 - neutralizzazione
 - doppio scambio
- 44.** Indicare il legame che si può formare tra due molecole di cloro.
- dipolo-dipolo indotto
 - di van der Waals
 - covalente puro
 - dipolo-dipolo
- 45.** Il legame che veniva chiamato dativo è:
- un legame covalente
 - un legame metallico
 - a ponte di idrogeno
 - un'interazione debole tipo dipolo-dipolo

46. Indicare quale elemento si riduce nella reazione:



- A) Fe
 B) Zn
 C) Cl
 D) la reazione è un'ossidazione e nessuna specie si riduce
47. Indicare la caratteristica che hanno in comune lo ione ammonio (NH_4^+) e il metano (CH_4).
- A) la struttura spaziale
 B) le spiccate proprietà riducenti
 C) le spiccate proprietà acide
 D) l'energia di legame tra gli atomi costituenti le due specie chimiche
48. Se un atomo di idrogeno acquista un elettrone, si forma uno ione:
- A) idruro
 B) idrossonio
 C) idronio
 D) alogenuro
49. Indicare il composto che contiene magnesio.
- A) clorofilla
 B) emoglobina
 C) soda caustica
 D) acido muriatico
50. A temperatura costante la pressione di un gas viene ridotta alla sesta parte del valore iniziale. Di conseguenza, il volume del gas:
- A) diventa sei volte più grande
 B) diventa sei volte più piccolo
 C) diventa trentasei volte più piccolo
 D) resta costante perché non è cambiata la temperatura
51. Dalla teoria cinetica dei gas si ricava che la pressione di un gas reale è determinata da uno solo dei seguenti fattori:
- A) la massa delle particelle
 B) il numero di urti delle particelle del gas tra loro
 C) la somma del numero degli urti delle particelle del gas tra loro e sulle pareti del recipiente
 D) il numero di urti delle particelle del gas sulle pareti del recipiente che le contiene
52. Se la densità di un liquido è di $1,41 \text{ g mL}^{-1}$:
- A) 20 mL del liquido pesano 28,20 g
 B) 1 mL del liquido pesa 1,41 kg
 C) 1 L del liquido pesa 1,41 g
 D) 1 L del liquido pesa 1410 mg
53. Indicare la sostanza che a parità di massa fornisce più energia per ossidazione metabolica completa.
- A) una proteina
 B) un lipide

- C) uno zucchero
 D) un nucleotide

54. Con il termine idracido si intende un acido:

- A) contenente una o più molecole di acqua di idratazione
 B) solubile in acqua in tutti i rapporti
 C) che non contiene ossigeno
 D) formato da alogeni e idrogeno
55. In una reazione chimica reversibile la velocità della reazione diretta è uguale a quella della reazione inversa quando:
- A) la reazione è all'equilibrio
 B) la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti
 C) la reazione è esotermica verso destra
 D) la reazione è prossima all'inizio
56. Una soluzione 0,1 M si prepara sciogliendo 0,1 mol di soluto in:
- A) 1 L di soluzione
 B) 1 kg di solvente
 C) 1 kg di soluzione
 D) 1 L di solvente
57. Se si scioglie in acqua il composto NaOH, il pH della soluzione ottenuta è sempre:
- A) 7
 B) > 7
 C) compreso tra 6 e 8
 D) > 7 per soluzioni concentrate e < 7 per soluzioni diluite
58. Quando si riscalda un gas si verifica sempre:
- A) un aumento del numero di molecole
 B) un aumento di pressione
 C) un aumento di volume
 D) un aumento dell'energia cinetica media delle sue molecole
59. Indicare l'affermazione corretta.
- A) a 25°C e a pH 8 si ha la stessa concentrazione degli ioni H^+ e OH^-
 B) a 25°C e a pH 8 la concentrazione degli ioni H^+ è maggiore di quella degli ioni OH^-
 C) a 25°C e a pH 8 la concentrazione degli ioni OH^- è maggiore di quella degli ioni H^+
 D) a 25°C il pH non dipende dalla concentrazione degli ioni OH^-
60. Una bombola contiene 10 L di ossigeno. Se se ne preleva 1 L per effettuare una reazione, il volume di gas residuo diventa di:
- A) 9 L
 B) 10 L
 C) 8 L
 D) 5 L

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

41. In un sistema gassoso, costituito dalle tre specie A, B e C, che partecipano alla reazione:



si ha: $p_A = 2,3 \text{ atm}$; $p_B = 4,0 \text{ atm}$; $p_C = 6,5 \text{ atm}$;
con $K_{p,500} = 3,6$. Quindi si deduce che:

- A) il sistema è all'equilibrio
- B) il sistema non è all'equilibrio e per raggiungerlo evolve da destra a sinistra
- C) il sistema è all'equilibrio ma evolve da sinistra a destra
- D) il sistema non è in equilibrio e una parte di A e B si trasforma in C

42. Per il sistema descritto nell'esercizio precedente indicare i valori di ΔG° e ΔS° (a 500 K), sapendo che ΔH° , alla stessa T, vale $-6,4 \text{ kJ}$.

- A) $\Delta G^\circ = 8223 \text{ J}$ e $\Delta S^\circ = 2,16 \text{ J K}^{-1}$
- B) $\Delta G^\circ = -2332 \text{ J}$ e $\Delta S^\circ = -2,16 \text{ J K}^{-1}$
- C) $\Delta G^\circ = -5322 \text{ J}$ e $\Delta S^\circ = -2,16 \text{ J K}^{-1}$
- D) $\Delta G^\circ = 5322 \text{ J}$ e $\Delta S^\circ = -2,16 \text{ J K}^{-1}$

43. Nella reazione precedente si ha in ogni caso un valore piccolo di ΔS° . Ciò perché:

- A) nella reazione non si ha una variazione di numero di moli
- B) il sistema è gassoso
- C) la reazione è ordinante
- D) la reazione è debolmente disordinante

44. Una soluzione acquosa di una base debole B ($pK_b = 4,20$) ha $\text{pH} = 11,56$. La sua concentrazione è:

- A) 0,21 M
- B) 1,21 M
- C) 0,79 M
- D) 0,35 M

45. La reazione tipica degli alogenuri alifatici è:

- A) la sostituzione nucleofila
- B) la sostituzione elettrofila
- C) l'addizione elettrofila
- D) sostituzione radicalica a catena

46. Indicare l'idrossido che NON è anfotero.

- A) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- B) $\text{Pb}(\text{OH})_2$
- C) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- D) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

47. Occupata la Danimarca nella II guerra mondiale, i nazisti cercarono di confiscare a Niels Bohr la medaglia che aveva ricevuto quale vincitore del premio Nobel. La medaglia era d'oro a 23 carati (una lega di Au-Ag dove la massa dell'oro è $\frac{23}{24}$). Ma, per evitare la confisca, Niels Bohr introdusse la medaglia in un recipiente contenente acqua regia e dopo la guerra recuperò l'oro mediante elettrolisi.

Sapendo che l'elettrolisi durò 4 ore, con corrente di 20 A e che l'efficienza di recupero dell'oro fu del 90%, si ricava che la massa iniziale della medaglia era di:

- A) 208,7 g
- B) 227,2 g
- C) 204,5 g
- D) 184,1 g

48. Data una soluzione di un acido debole (25 mL; $pK_a = 4,17$ a 25°C) di concentrazione $2,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ indicare il pH iniziale e dopo aggiunta di 6,0 mL di una soluzione di NaOH $5,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$.

- A) 2,43 e 7
- B) 2,43 e 4,35
- C) 0,43 e 8,66
- D) 1,43 e 11,57

49. Nel composto HgCl_2 l'atomo di mercurio:

- A) ha ibridazione sp
- B) non è ibridizzato
- C) ha ibridazione sp^2
- D) ha ibridazione sp^3

50. Indicare la temperatura di ebollizione (a 1 atm) di una soluzione acquosa contenente 1,5 g di solfato di sodio e 6,0 g di ioduro di potassio in 500 mL di H_2O ($d = 1,0 \text{ g mL}^{-1}$); ($k_{eb} = 0,52^\circ \text{C kg mol}^{-1}$).

- A) $101,02^\circ \text{C}$
- B) $102,11^\circ \text{C}$
- C) $100,11^\circ \text{C}$
- D) $100,63^\circ \text{C}$

51. Il grado di dissociazione di un elettrolita NON dipende da:

- A) il tipo di elettrolita
- B) la temperatura
- C) la costante di dissociazione dell'elettrolita
- D) la pressione esterna sulla soluzione

52. Un gas, al di sopra della sua temperatura critica:

- A) non può essere liquefatto per compressione
- B) può essere liquefatto per espansione
- C) può essere liquefatto con cicli successivi di compressione ed espansione
- D) può essere liquefatto per compressione

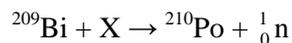
53. Indicare l'ossido che, in acqua, ha carattere acido.

- A) Ag_2O
- B) MgO
- C) FeO
- D) SO_3

54. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) il maltosio è un monosaccaride
- B) il glicogeno è di origine animale
- C) la cellulosa è un polisaccaride
- D) il lattosio è un disaccaride noto come zucchero del latte

55. Indicare la particella incognita X che completa l'equazione:



- A) ^2_1H
 B) 2^1_0n
 C) ^4_2He
 D) $^0_{-1}\text{e}$

56. Una definita quantità chimica (2 mol) di PCl_5 viene mescolata in un recipiente di 1,0 L con una pari quantità chimica di Cl_2 . Il sistema, allo stato gassoso, raggiunge l'equilibrio secondo la reazione:



Se con x mol/L si indica la concentrazione di PCl_3 all'equilibrio, indicare quale delle seguenti espressioni è corretta.

- A) $K_c = (2-x)/x(2+x)$
 B) $K_c = (2+x)x/(2-x)$
 C) $K_c = (2+x)/x(2-x)$
 D) $K_c = (2-x)x/(2+x)$

57. Durante l'elettrolisi di una soluzione di AgNO_3 si separa Ag al catodo e si libera ossigeno all'anodo. Il passaggio di corrente elettrica ha determinato, in 1 ora e 6 minuti, l'elettrodeposizione di 53,1 g di Ag metallico. Indicare la corrente fatta passare.

- A) 12 A
 B) 10 A
 C) 15 A
 D) 20 A

58. Nella reazione iodoformio, un metilchetone reagisce con iodio e idrossido di sodio per dare:

- A) un'aldeide e ioduro sodico
 B) un acido carbossilico e ioduro di sodio
 C) uno ione carbossilato e triiodometano
 D) un alfa-iodochetone e un ipiodito

59. In una grande stanza, resa perfettamente adiabatica, è stato posto un frigorifero funzionante, con la porta aperta. In tali condizioni, la temperatura della stanza:

- A) tende ad aumentare
 B) tende a diminuire
 C) resta costante
 D) aumenta o diminuisce dipendentemente dal tipo di fluido operante nel frigorifero

60. Indicare la coppia che esemplifica il fenomeno dell'allotropia:

- A) Cl_2 , Br_2
 B) ^2_1H , ^3_1H
 C) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$
 D) $\text{S}_6(\text{solido})$, $\text{S}_8(\text{solido})$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova