

Giochi della Chimica 2006

Fase regionale – Classi A e B

1. Indicare quante molecole d'acqua diverse si possono ottenere dalle combinazioni degli isotopi dell'ossigeno ($A_r = 16, 17$ e 18) e dell'idrogeno ($A_r = 1, 2$ e 3).
A) 3
B) 9
C) 18
D) 73
2. Indicare la specie atomica con il maggior valore assoluto di Energia di affinità elettronica.
A) Na
B) F
C) Ca
D) Br
3. Nel legame covalente:
A) orbitali vuoti di due o più atomi degli elementi si sovrappongono uno all'altro
B) orbitali completamente occupati di due o più atomi si sovrappongono uno all'altro
C) orbitali di due o più atomi si sovrappongono l'un l'altro in modo da accoppiare gli elettroni spaiati
D) ioni di carica opposta si attraggono l'un l'altro.
4. La formula minima di un composto permette di conoscere:
A) il rapporto minimo fra atomi che formano il composto espresso da numeri interi
B) il peso molecolare del composto
C) la massa molare del composto
D) la formula molecolare del composto
5. Indicare la quantità chimica di ioni Na^+ contenuta in 20,00 mL di Na_3PO_4 0,400 M.
A) 0,008 mol
B) 0,024 mol
C) 0,050 mol
D) 0,200 mol
6. Indicare il coefficiente di H^+ nella seguente reazione dopo averla bilanciata.
$$\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{BiO}_3^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Bi}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{MnO}_4^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}$$

A) 3
B) 4
C) 14
D) 9
7. L'ossido di carbonio è:
A) un gas tossico che si forma anche nella fiamma gialla osservata nelle stufe a gas malfunzionanti
B) un gas inadatto alla respirazione ma non tossico
C) un gas tossico perché si lega reversibilmente all'emoglobina
D) un gas non tossico ma irritante per le vie aeree
8. Indicare come è meglio descritta la geometria degli atomi nella specie PCl_4^+ .
A) tetraedrica
B) lineare
C) a squadra
D) trigonale bipiramidale
9. Indicare la proprietà dell'atomo di un elemento che più facilmente dipende dall'effetto di schermatura degli elettroni.
A) numero atomico
B) massa atomica
C) raggio atomico
D) numero di isotopi stabili
10. L'HCl concentrato è 12 M ed al 36%. Pertanto il valore più vicino a quello della sua densità è:
A) 1,22 g mL⁻¹
B) 1,10 g mL⁻¹
C) 1,01 g mL⁻¹
D) 0,820 g mL⁻¹
11. Indicare la molecola lineare non polare.
A) CCl_4
B) CO
C) CO_2
D) PH_3
12. Lo ione Fe^{2+} :
A) non conduce la corrente elettrica
B) non può esistere in soluzione acquosa
C) è un riducente
D) non è né ossidante né riducente
13. Indicare lo ione idrogenocarbonato.
A) SO_3^{2-}
B) H_2CO_3^-
C) SO_4^{2-}
D) HCO_3^-
14. Le principali sostanze che compongono l'aria sono:
A) diossigeno e diazoto
B) diazoto e ossido di carbonio sciolti in ossigeno
C) diossigeno e idrogeno in miscuglio eterogeneo con azoto
D) diidrogeno, diossigeno e diazoto
15. Il numero di nucleoni (protoni e neutroni) presenti nel nuclide isotopo ^{17}O è:
A) 8
B) 17
C) 16
D) 18

- 16.** Gli atomi di carbonio che formano la struttura del diamante sono uniti da legami:
A) covalenti
B) ionici
C) metallici
D) a ponte di idrogeno
- 17.** La differenza tra la configurazione elettronica di un elemento e quella dell'elemento successivo di uno stesso periodo della tavola periodica, andando da destra a sinistra, è:
A) di un elettrone in più
B) di un protone in meno
C) di un elettrone in meno
D) di un neutrone in più
- 18.** Una quantità chimica n di una millimole di una specie corrisponde a:
A) 10^{-3} mol della specie
B) 10^{-6} mol della specie
C) $6,022 \cdot 10^{21}$ molecole della specie
D) 10^6 molecole della specie
- 19.** Indicare quante molecole di azoto sono contenute in una mole di diazoto.
A) $12,044 \cdot 10^{23}$
B) $6,022 \cdot 10^{23}$
C) $3,10 \cdot 10^{23}$
D) $6,022 \cdot 10^{21}$
- 20.** In un processo chimico:
A) varia solo la natura delle specie elementari che reagiscono
B) varia spesso la natura di tutte le specie chimiche che reagiscono
C) varia raramente la natura delle specie chimiche che reagiscono
D) varia sempre la natura delle specie chimiche che reagiscono
- 21.** I due nuclidi ^{14}C e ^{14}N sono:
A) isotopi
B) di egual numero atomico ma di specie diversa
C) di egual numero di massa ma di specie diversa
D) di eguali numeri atomico e di massa
- 22.** Indicare il nuclide che, perdendo un elettrone, forma un protone.
A) U
B) Nb
C) H
D) Ti
- 23.** In un'equazione chimica bilanciata, i coefficienti stechiometrici indicano anche i rapporti tra:
A) le quantità chimiche di reagenti e prodotti
B) le masse di reagenti e prodotti
C) i pesi molecolari di ciascun prodotto e di ciascun reagente
D) i pesi atomici di ogni reagente e di ogni prodotto
- 24.** In una reazione chimica (non nucleare), la massa totale dei reagenti:
A) risulta uguale a quella dei prodotti solo se i prodotti sono solidi cristallini
B) risulta sempre minore di quella dei prodotti
C) risulta sempre maggiore di quella misurata per tutti i prodotti se almeno uno dei prodotti è un gas
D) risulta sempre uguale alla somma delle masse dei prodotti
- 25.** I simboli delle unità di misura si scrivono:
A) sempre con la lettera minuscola
B) sempre con la lettera maiuscola
C) con la lettera maiuscola solo se derivano da un nome di persona
D) con la lettera maiuscola solo se derivano da un nome di persona, a parte il litro che deve essere scritto con la maiuscola
- 26.** Indicare la massa di glucosio $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (MM = 180 g mol^{-1}) necessaria per preparare 750 mL di una soluzione acquosa glucosata ipertonica con il sangue (di concentrazione molare maggiore di 0,350 M).
A) 48,25 g
B) 18,00 g
C) 43,00 g
D) 20,50 g
- 27.** Indicare il solo composto in cui l'atomo di O ha numero di ossidazione = +2.
A) H_2O
B) BrO_2
C) HClO_2
D) F_2O
- 28.** Indicare il volume occupato da 64,0 g di ossigeno a $-23,0^\circ\text{C}$ e 608 mmHg.
A) 51,4 L
B) 10,88 L
C) 5,15 L
D) 25,7 L
- 29.** Indicare l'affermazione corretta.
A) come lo zucchero e il sale da cucina, l'aria diviene più solubile in acqua a temperatura più elevata
B) le bevande addizionate di H_3PO_4 sono un esempio di soluzione di un gas in un liquido
C) l'amalgama usata nelle otturazioni dentali è un raro esempio di soluzione solida in cui un soluto liquido Ag-Sn è sciolto in un solido Hg
D) l'aria è una miscela di N_2 , O_2 , Ar e altri gas, perciò è una soluzione

30. Indicare la massa di NaOH necessaria per preparare una soluzione acquosa di NaOH (500 mL; 1,00 M)

($A_{\text{Na}} = 23 \text{ u}$; $A_{\text{O}} = 16 \text{ u}$; $A_{\text{H}} = 1 \text{ u}$):

- A) 20,0 g
- B) 8,00 g
- C) 32,0 g
- D) 80,0 g

31. Un nuclide e uno ione negativo dello stesso nuclide differiscono per il numero di:

- A) protoni
- B) elettroni
- C) neutroni e protoni
- D) massa

32. Un pallone elastico, in un ambiente a $27,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm, ha un volume di 5,00 L. Indicare il suo volume nell'alta atmosfera dove la pressione è di 0,500 atm e la temperatura è di $-53,0 \text{ }^\circ\text{C}$:

- A) 2,5 L
- B) 6,5 L
- C) 7,33 L
- D) 4,49 L

33. Indicare l'equazione errata.

- A) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$
- B) $\text{O}_2 + \text{CO} \rightarrow 2 \text{CO}_2$
- C) $2 \text{C}_2\text{H}_2 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$

34. A $P = \text{cost}$, il volume di una determinata quantità di gas è direttamente proporzionale alla T del gas.

Questa generalizzazione è detta:

- A) legge di Charles-Gay Lussac
- B) legge di Proust
- C) legge di Lavoisier
- D) principio di Avogadro

35. Una sostanza che non può essere trasformata in altre sostanze più semplici mediante cambiamenti di stato o reazioni chimiche è:

- A) un composto
- B) un atomo
- C) un elemento
- D) una molecola

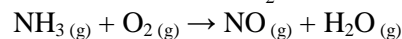
36. Mescolando il contenuto di una bombola di ossigeno e quello di una bombola di idrogeno si ottiene:

- A) una soluzione perché i due gas hanno entrambi molecole biatomiche
- B) un miscuglio perché i due gas hanno entrambi molecole biatomiche
- C) una soluzione satura o meno a seconda dei volumi delle due bombole
- D) una soluzione indipendentemente dal fatto che le molecole siano biatomiche

37. Lo ione negativo di un atomo deriva formalmente:

- A) dalla perdita di uno o più protoni
- B) dall'acquisto di elettroni e/o dalla perdita di protoni
- C) dall'acquisto di un numero di protoni inferiore a quello di elettroni
- D) dall'acquisto di uno o più elettroni

38. Indicare il coefficiente di O_2 nella reazione:



- A) 1
- B) 3
- C) 5
- D) 8

39. L'acidità dell'aceto è dovuta all'acido acetico che ha formula CH_3COOH . Indicare il numero di atomi di ossigeno contenuti in 35 mol di acido acetico.

- A) $2,108 \cdot 10^{25}$
- B) $4,216 \cdot 10^{25}$
- C) $1,400 \cdot 10^{22}$
- D) $1,744 \cdot 10^{22}$

40. Un campione del composto gassoso diborano, B_2H_6 ($M_r = 27,67$) ha una massa di 33,2 g, perciò:

- A) contiene $4,33 \cdot 10^{24}$ atomi di idrogeno
- B) contiene 8 mol di atomi di idrogeno
- C) contiene 6,05 g di H
- D) contiene $2,36 \cdot 10^{26}$ molecole di B_2H_6

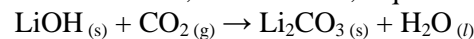
Qui continuano i quesiti della classe A (41-60).

Quelli della classe B riprendono in coda.

41. Calcolare la concentrazione molare della soluzione ottenuta diluendo con acqua (25,0 mL) una soluzione di acido bromidrico (15,0 mL; 6,00 M). Si ritengano i volumi additivi:

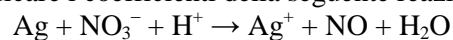
- A) 3,60 M
- B) 0,240 M
- C) 0,150 M
- D) 2,25 M

42. Indicare la massa di Li_2CO_3 che si ottiene facendo reagire LiOH (3,80 kg) con un eccesso di anidride carbonica. La reazione, da bilanciare, è quantitativa.



- A) 11,7 kg
- B) 5,86 kg
- C) 280 kg
- D) 3,80 kg

43. Indicare i coefficienti della seguente reazione.



- A) 3, 2, 2, 3, 1, 2
- B) 3, 1, 4, 3, 1, 2
- C) 3, 2, 2, 3, 2, 1
- D) 3, 2, 6, 3, 2, 3

- 44.** La regola dell'ottetto di Lewis, indicando che gli atomi si legano per raggiungere l'ottetto elettronico:
 A) non sempre giustifica la formazione del legame
 B) giustifica in tutti i casi la formazione del legame
 C) spiega la formazione di tutti i legami ionici
 D) spiega solo i legami covalenti e alcuni di quelli ionici
- 45.** Individuare la sostanza formata da ioni tenuti assieme da una nube elettronica delocalizzata su un'intera struttura cristallina.
 A) NaOH
 B) Au
 C) CaO
 D) AuCl₃
- 46.** Indicare la formula per l'atomo o ione che contiene 16 neutroni e 18 protoni.
 A) $^{16}_8\text{O}^{2-}$
 B) $^{34}_{18}\text{Ar}$
 C) $^{18}_{16}\text{S}$
 D) $^{32}_{16}\text{S}^{2-}$
- 47.** Indicare la formula empirica del composto che all'analisi elementare mostra il 30,43 % di azoto
 A) NO₂
 B) NO
 C) N₂O
 D) N₂O₃
- 48.** In un processo quantitativo si produce HCl a partire dagli elementi puri H₂ (10,0 g) e Cl₂ (10,0 g). Il reagente in eccesso è:
 A) H₂
 B) Cl₂
 C) gli elementi sono in quantità stechiometrica
 D) tutti i reagenti si esauriscono, come in ogni reazione
- 49.** I pesi atomici tabulati per gli elementi naturali rappresentano la massa:
 A) media degli atomi dell'elemento nel rapporto isotopico presente in natura
 B) dell'isotopo più abbondante in natura
 C) media tra gli isotopi naturali e artificiali
 D) media tra gli isotopi naturali e artificiali stabili
- 50.** Un recipiente contenente acqua e ghiaccio viene raffreddato. Durante questo processo, finché sono presenti sia l'acqua che il ghiaccio:
 A) non avviene alcun cambiamento di stato
 B) la temperatura dell'acqua si abbassa
 C) una parte di acqua è convertita in ghiaccio
 D) sia la temperatura del ghiaccio che quella dell'acqua si abbassano
- 51.** Indicare il volume di ammoniaca acquosa concentrata (15,0 M) necessario per preparare una soluzione più diluita (100,0 mL ; 0,60 M).
 A) 40,0 mL
 B) 2,5 mL
 C) 25,0 mL
 D) 4,00 mL
- 52.** Se un medico inietta a un paziente disidratato una soluzione acquosa di NaCl:
 A) isotonica con il sangue causa il raggrinzimento dei globuli rossi
 B) ipotonica con il sangue causa il raggrinzimento dei globuli rossi
 C) ipertonica con il sangue causa il rigonfiamento dei globuli rossi
 D) isotonica con il sangue opera correttamente e rispetta lo stato fisiologico dei globuli rossi
- 53.** Il metano (CH₄) usato nel riscaldamento domestico, bruciando in condizioni ottimali, forma anidride carbonica e acqua. Indicare quanto ossigeno gassoso (in mol) occorre per produrre 2 mol di CO₂.
 A) 1 mol
 B) 4 mol
 C) 0,5 mol
 D) 1,5 mol
- 54.** Si sa che un idrocarburo saturo lineare contiene l'83,7% in massa di carbonio. Ciò è sufficiente per affermare che la sua formula molecolare è:
 A) C₂H₅
 B) C₃H₆
 C) C₆H₁₄
 D) C₂H₂
- 55.** Indicare la serie di sostanze ordinata in base ai punti di ebollizione crescenti.
 A) H₂, CH₄, H₂S, CH₃OH, H₂O, KCl
 B) H₂, CH₄, H₂O, H₂S, CH₃OH, KCl
 C) H₂, CH₄, H₂S, H₂O, CH₃OH, KCl
 D) CH₄, H₂, H₂S, CH₃OH, H₂O, KCl
- 56.** Indicare la base coniugata di HCO₃⁻.
 A) HSO₃⁻
 B) OH⁻
 C) H₂CO₃
 D) CO₃²⁻
- 57.** La grafite, in quanto a conducibilità elettrica, presenta evidente:
 A) polimorfismo
 B) isotropia
 C) allotropia
 D) anisotropia

58. Indicare, per ciascuna coppia, l'atomo o lo ione con le dimensioni maggiori.

- 1) Kr e Rb 2) Y e Cd 3) F⁻ e Br⁻
 A) Kr, Y, Br⁻
 B) Rb, Y, Br⁻
 C) Rb, Y, F⁻
 D) Kr, Cd, Br⁻

59. Indicare la specie che in soluzione acquosa 0,1 M mostra un valore di pH compreso tra 2,0 e 3,0 unità.

- A) CN⁻
 B) KNO₃
 C) CH₃COOH
 D) LiOH

60. Indicare la specie anfotera.

- A) Al(OH)₃
 B) Ba(OH)₂
 C) CH₃COO⁻
 D) NaOH

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

41. Indicare il numero di elettroni disaccoppiati presenti in uno ione Ni²⁺.

- A) 0
 B) 2
 C) 4
 D) 6

42. L'anione SiF₆²⁻ presenta geometria:

- A) ottaedrica
 B) esagonale planare
 C) cubica
 D) a prisma triangolare

43. Indicare la sequenza in cui gli elementi C, N e O sono in ordine di energia di ionizzazione crescente.

- A) C, N, O
 B) N, C, O
 C) O, N, C
 D) C, O, N

44. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) la geometria molecolare è regolata dall'energia: una molecola assume velocemente l'energia potenziale più bassa
 B) le variazioni degli angoli di legame di un atomo centrale non influenzano l'energia di una molecola
 C) le variazioni degli angoli di legame di un atomo centrale influenzano l'energia di una molecola
 D) le energie di ionizzazione sono sempre positive perché gli stati fondamentali degli atomi sono sistemi stabili

45. L'energia cinetica delle molecole di un gas dipende:

- A) dalla natura del gas
 B) dalla pressione esercitata dal gas
 C) dalla presenza di altri gas nel recipiente
 D) dalla temperatura assoluta del gas

46. La pressione totale di una miscela gassosa con comportamento ideale è:

- A) di poco inferiore alla somma delle pressioni parziali dei singoli componenti
 B) di poco superiore alla somma delle pressioni parziali dei singoli componenti
 C) esattamente uguale alla somma delle pressioni parziali dei singoli componenti
 D) esattamente uguale alla somma delle pressioni parziali dei componenti a molecola monoatomica

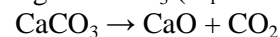
47. Indicare il composto nel quale il carbonio ha numero di ossidazione negativo.

- A) CO
 B) CCl₄
 C) C₂H₆
 D) C₆H₁₂O₆

48. La somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi di uno ione è:

- A) zero
 B) pari in valore assoluto ma di segno opposto alla carica dello ione
 C) pari alla carica dello ione meno 2
 D) pari alla carica dello ione

49. Indicare la massa di anidride carbonica ($M_r = 44$) che si ottiene da 250 g di CaCO₃ ($M_r = 100$) se la reazione è :



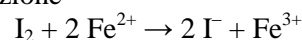
- A) 125 g
 B) 110 g
 C) 44 g
 D) 250 g

50. Si pensa che la vitamina C protegga lo stomaco dall'insorgere di tumori perché reagisce con gli ioni nitrito e li converte in ossido di azoto ($\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$).

In questa reazione:

- A) lo ione nitrito si ossida e la vitamina si riduce
 B) lo ione nitrito si riduce e la vitamina si ossida
 C) lo ione nitrito e la vitamina si ossidano
 D) lo ione nitrito e la vitamina si riducono

51. Nella reazione



- A) I₂ si riduce e Fe²⁺ si ossida
 B) I₂ si ossida e Fe²⁺ si riduce
 C) I₂ è il riducente
 D) Fe²⁺ è l'ossidante

52. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) la maggior parte delle reazioni chimiche rientra in due classi: reazioni acido-base e reazioni redox
- B) alcune reazioni redox possono essere anche classificate come reazioni acido-base (ad esempio: $\text{PCl}_3 + \text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{POCl}_3 + \text{SOCl}_2$)
- C) nessuna delle reazioni redox può essere classificata come acido-base, neppure di Lewis, e viceversa
- D) lo ione tiosolfato ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$), che contiene un atomo di zolfo con $\text{NO} = +5$ e l'altro con $\text{NO} = -1$, può essere ossidato a ione tetrionato nel quale due atomi di zolfo hanno $\text{NO} = +5$ e gli altri $= 0$

53. A seconda che il pH della soluzione sia acido, basico (o neutro) o fortemente basico, lo ione permanganato si riduce, rispettivamente a:

- A) Mn^{2+} MnO_2 MnO_4^{2-}
- B) MnO_2 MnO_4^{2-} Mn^{2+}
- C) MnO_2 Mn^{2+} MnO_4^{2-}
- D) MnO_4^{2-} MnO_2 Mn^{2+}

54. Indicare il pH di una soluzione acquosa di un acido forte dove la concentrazione degli ioni H^+ è uguale a $2,0 \cdot 10^{-3}$ M.

- A) pH = 2,7
- B) pH = 11,3
- C) pH = 1,9
- D) pH = 5,4

55. Una soluzione ha pH = 3,6. Perciò la concentrazione degli ioni H^+ , quella degli ioni OH^- e il pOH della soluzione sono nell'ordine:

- A) $10 \log 3,6$; $4,0 \cdot 10^{-11}$; 9,0
- B) $10^{-3,6}$; $2,0 \cdot 10^{-11}$; 9,0
- C) $2,5 \cdot 10^{-4}$; $4,0 \cdot 10^{-11}$; 10,4
- D) $2,5 \cdot 10^{-4}$; $2,0 \cdot 10^{-11}$; 9,0

56. In una reazione catalizzata, il catalizzatore agisce:

- A) aumentando il numero di urti tra le molecole
- B) abbassando l'energia di attivazione della reazione
- C) aumentando la velocità con cui si muovono le molecole
- D) favorendo l'attrazione tra le molecole

57. I fattori che influenzano la solubilità di un soluto in un solvente sono:

- A) T, P e massa
- B) T e P
- C) T, P e finezza delle polveri
- D) T, P, V

58. Nella fotosintesi, l'acqua è necessaria:

- A) come reagente, come mezzo con cui la pianta mantiene in soluzione gli zuccheri e come fattore che permette il passaggio della CO_2 dall'ambiente esterno alla pianta
- B) come mezzo con cui la pianta mantiene in soluzione gli zuccheri, come fattore che permette il passaggio della CO_2 dall'ambiente esterno alla pianta
- C) come reagente e come mezzo con cui la pianta mantiene in soluzione gli zuccheri
- D) come reagente

59. La forza elettromotrice di una pila rappresenta:

- A) l'energia erogata dalla pila
- B) la capacità di una pila di mettere in moto un motore elettrico
- C) la sua differenza di potenziale misurata a circuito esterno chiuso
- D) la sua differenza di potenziale misurata a circuito esterno aperto

60. Indicare la reazione in cui si ha un cambiamento netto della geometria delle coppie elettroniche attorno all'atomo centrale.

- A) $\text{BF}_3 + \text{F}^- \rightarrow \text{BF}_4^-$
- B) $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$
- C) $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$
- D) $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova