

Giochi della Chimica 1993

Fase regionale – Classi A e B

1. Una soluzione acquosa ha pH = 8. Si può affermare con certezza che la soluzione contiene:
- una quantità di cationi superiore a quella degli anioni
 - una certa quantità di base debole
 - un numero di ioni H_3O^+ inferiore al numero di ioni OH^-
 - una certa quantità di acido debole
2. In una reazione di ossidoriduzione, una specie si ossida quando:
- scambia ioni con un'altra specie chimica
 - acquista elettroni da un'altra specie chimica, che si riduce
 - neutralizza un'altra specie chimica
 - cede elettroni ad un'altra specie chimica, che si riduce
3. 2,00 L di H_2SO_4 27,72 % (m/m) con $d = 1,20$ g/mL contengono:
- 6,00 mol H_2SO_4
 - 4,80 mol H_2SO_4
 - 6,78 mol H_2SO_4
 - 5,20 mol H_2SO_4
4. Quale sistema è più pericoloso da maneggiare?
- un litro di soluzione 0,01 M di ammoniaca
 - mezzo litro di succo di limone
 - un litro di soluzione 0,05 M di acido solforico
 - un bicchiere di acido cloridrico 12 M
5. Indicare la semireazione di ossidazione.
- $\text{Cl}_2 + 2 e^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 e^- + 2 \text{H}^+$
 - $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$
 - $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
6. 1 mol di $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ viene fatta reagire per dare $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ ed infine $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$. Calcolare la quantità di Fe_2O_3 .
- 1 mol di Fe_2O_3
 - 2 mol di Fe_2O_3
 - 1/2 mol di Fe_2O_3
 - 3/2 mol di Fe_2O_3
7. Quale informazione NON consente di conoscere il numero atomico di un elemento?
- la posizione dell'elemento nella tavola periodica
 - la carica sul nucleo di un atomo dell'elemento
 - il numero di elettroni in un atomo non ionizzato dell'elemento
 - il numero di neutroni in un atomo dell'elemento.
8. 1000 g di roccia calcarea trattati con una soluzione di HCl sviluppano 300 g di CO_2 secondo la reazione:
- $$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
- qual è la percentuale di CaCO_3 nel campione?
- 30,0 %
 - 6,82 %
 - 68,2 %
 - 13,2 %
9. Indicare la reazione di neutralizzazione:
- $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{HBr} \rightarrow \text{CaBr}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 + 2 \text{NaCl}$
 - $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
10. Indicare l'affermazione ERRATA sulla reazione
- $$\text{P}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{PH}_3(\text{g})$$
- se le condizioni di misura sono 0 °C e 1 atm:
- 1 dm³ di P_4 reagisce con 6 dm³ di H_2
 - 60 dm³ di H_2 possono produrre 40 dm³ di PH_3
 - 22,414 dm³ di H_2 producono 14,943 dm³ di PH_3
 - 100 g di P_4 reagiscono con 9,76 g di H_2
11. Indicare la massa ed il volume (a 0 °C ed 1 atm) dell'ossigeno che serve alla combustione di 10 mol di etano secondo la reazione:
- $$2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- 1120 g 784,5 dm³
 - 91,52 g 64,04 dm³
 - 320 g 224,14 dm³
 - 2240 g 70 dm³
12. Una pentola d'acqua sta bollendo da un'ora. Da cosa sono formate le bolle che salgono in superficie?
- aria
 - vapor d'acqua
 - ossigeno
 - ossigeno e idrogeno
13. Quale composto NON contiene legami ionici?
- MgS
 - K₂O
 - SO₂
 - LiI
14. Considerando la reazione:
- $$\text{Al}^{3+} + 3 e^- \rightarrow \text{Al}$$
- Se vengono fornite 2 mol di elettroni ad una soluzione contenente 10 mol di Al^{3+} , la massa di Al ottenuto è:
- 54 g
 - 81 g
 - 18 g
 - 40,5 g

15. 7,2 g di un gas sono posti in un recipiente e reagiscono completamente in rapporto 1:2 con 10 dm^3 di CO (misurati a 0°C e 1 atm). La massa molare del gas incognito è:

- A) 16 g/mol
B) 26 g/mol
C) 32 g/mol
D) 100 g/mol

16. Quanto vale il coefficiente i (rapporto tra l'innalzamento ebullioscopico osservato e quello calcolato ignorando la dissociazione del soluto) per una soluzione di Na_2SO_4 1 m con $T_{\text{eb}} = 101,04^\circ\text{C}$?

($K_{\text{eb H}_2\text{O}} = 0,52^\circ\text{C/m}$)

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

17. Siamo in inverno e dobbiamo mettere l'antigelo nel radiatore: cosa conviene usare?

- A) glicole etilenico 1 %
B) glicole etilenico 10 %
C) acido solforico 10 %
D) acqua sterile

18. Indicare il contenuto che produce la pressione di vapore maggiore in un recipiente chiuso di 2 dm^3 , a parità di temperatura.

- A) 1000 g di acqua
B) 100 g di acqua
C) 1000 g di naftalina
D) 100 g di etanolo

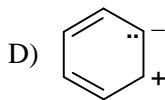
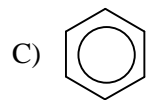
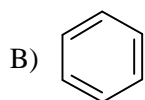
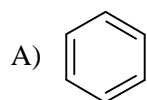
19. Per una soluzione con 200 g/L di NaCl in acqua, quale delle seguenti affermazioni NON è vera?

- A) la temperatura di ebollizione è maggiore di 100°C
B) la temperatura di ebollizione è minore di 100°C
C) la soluzione è conduttrice di elettricità
D) la soluzione è una salamoia disidratante

20. Una soluzione di NaCl (9 g/L) è isotonica col sangue se:

- A) hanno la stessa pressione osmotica
B) anche nel sangue vi sono 9 g/L di NaCl
C) nel sangue vi sono 9 g/L di glucosio
D) la quantità totale di soluti nel sangue è di 9 g/L

21. Quale di queste strutture descrive meglio il benzene?



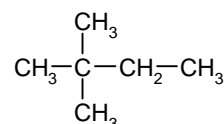
22. Per quale idrocarburo esistono isomeri cis-trans?

- A) 1-butene
B) 2-butene
C) 2-metilpropene
D) 1-pentene

23. In quale gruppo di elementi sono contenuti soltanto metalli?

- A) Al, Na, Mo, Hg
B) Sr, S, Cr, Cu
C) Zn, K, Si, Ba
D) C, Ca, Cs, I

24. Qual è il nome IUPAC del seguente composto?

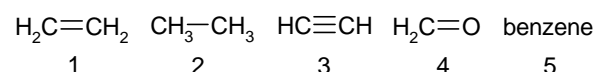


- A) 1,1,1-trimetilpropano
B) 3,3-dimetilbutano
C) 2,2-dimetilbutano
D) 2-isopropilbutano

25. Bruciando 1,0 g di zucchero di canna si ottengono 1,54 g di CO_2 . La quantità di atomi di carbonio in 1,0 g di zucchero è:

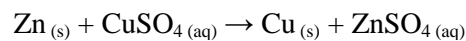
- A) 1,0/12,0 mol
B) 1,54/12,0 mol
C) 1,54/44,0 mol
D) 1,54 · 12,0 mol

26. Quali dei seguenti composti danno reazioni di addizione?



- A) 1, 2, 3, 4
B) 2, 3, 4, 5
C) 1, 3, 4, 5
D) 1, 2, 3, 5

27. Lo zinco reagisce con una soluzione di solfato di rame secondo la reazione:



Una barretta di zinco viene immersa in 0,25 L di una soluzione di solfato di rame 1,0 M. Dopo 5 minuti la concentrazione del solfato di rame è scesa a 0,8 M.

Qual è la velocità media della reazione?

- A) $0,2/60 \text{ mol s}^{-1} \text{ L}^{-1}$
B) $0,2/(5 \cdot 60) \text{ mol s}^{-1} \text{ L}^{-1}$
C) $0,2 \cdot 0,25 \text{ mol}$
D) $0,2/(0,25 \cdot 60) \text{ mol s}^{-1} \text{ L}^{-1}$

28. La funzione della clorofilla nella fotosintesi è:
 A) assorbire la radiazione luminosa, trasferendo energia agli elettroni
 B) far reagire acqua ed anidride carbonica
 C) far reagire acqua, anidride carbonica ed un pentoso
 D) catalizzare la reazione tra acqua ed anidride carbonica

29. L'elemento E forma con il cloro un composto di formula ECl_2 ; tale composto ha una temperatura di ebollizione di $60\text{ }^\circ\text{C}$. L'elemento E può essere:

- A) Mg
 B) P
 C) S
 D) C

30. Gli isomeri cis-trans:

- A) sono identici come comportamento chimico ma hanno diverse proprietà fisiche
 B) hanno diverse proprietà fisiche e possono avere comportamento chimico diverso specialmente nei processi biochimici
 C) sono possibili solo con gli alcheni
 D) sono possibili solo con gli alchini

31. Un elemento X forma facilmente ioni X^{2-} : quale potrebbe essere la sua configurazione elettronica?

- A) $1s^2 2s^2 2p^4$
 B) $1s^2 2s^2$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6$
 D) $1s^2 2s^2 2p^2$

32. Il legame peptidico è un:

- A) legame covalente
 B) legame ionico
 C) legame dativo
 D) legame a ponte di idrogeno

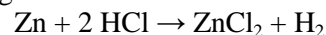
33. La velocità di una reazione aumenta in misura maggiore quando si raddoppia:

- A) la pressione
 B) la temperatura
 C) la superficie di contatto fra i reagenti
 D) la concentrazione dei reagenti

34. Per neutralizzare 50 mL di una soluzione di H_2SO_4 occorrono 50 mL di una soluzione di KOH. Quindi si può affermare che:

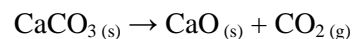
- A) la molarità della soluzione di H_2SO_4 è doppia rispetto a quella della soluzione di KOH
 B) la molarità della soluzione di H_2SO_4 è la metà rispetto a quella della soluzione di KOH
 C) le due soluzioni hanno la stessa molarità
 D) la molarità della soluzione di H_2SO_4 è un quarto rispetto a quella della soluzione di KOH

35. Nella seguente reazione di ossido-riduzione

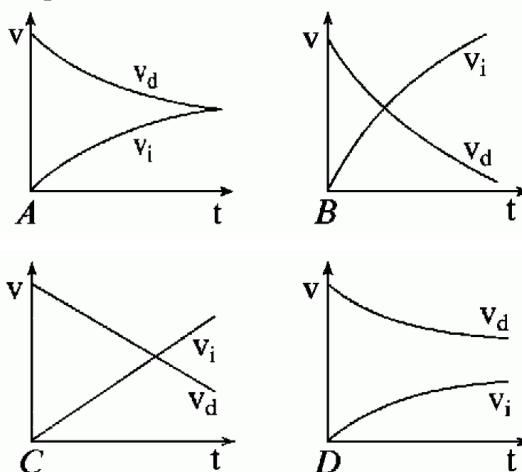


- A) lo zinco si ossida e l'idrogeno si riduce
 B) lo zinco si ossida e il cloro si riduce
 C) lo zinco si riduce e l'idrogeno si ossida
 D) lo zinco si riduce e il cloro si ossida

36. Il carbonato di calcio ($CaCO_3$) per riscaldamento si decompone secondo la reazione:



Quale dei grafici seguenti mostra l'andamento nel tempo delle velocità di reazione diretta e inversa se la reazione viene condotta in un recipiente chiuso a temperatura costante?



37. Secondo la teoria degli urti, un aumento della concentrazione dei reagenti fa aumentare la velocità di una reazione perchè:

- A) aumenta il numero di collisioni
 B) aumenta l'efficacia delle collisioni
 C) aumenta la velocità media delle molecole
 D) aumenta l'energia media delle molecole

38. Quale metallo non si ossida se viene immerso in una soluzione di HCl 1 M?

- A) Fe
 B) Ni
 C) Cu
 D) Zn

39. Quale volume di NaOH 0,01 M è necessario per portare a 7 il pH di 50 mL di HCl 0,10 M?

- A) 5,0 mL
 B) 10 mL
 C) 50 mL
 D) 500 mL

40. Un metallo si differenzia da un non metallo perchè:

- A) forma sempre legami ionici
 B) forma ossidi con caratteristiche basiche
 C) è resistente alla corrosione
 D) ha una elevata elettronegatività

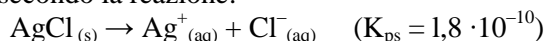
41. Quale fra questi elementi si può trovare in natura allo stato elementare?

- A) zolfo
- B) ferro
- C) sodio
- D) cloro

42. Una reazione esotermica con variazione di entalpia standard $\Delta H^\circ = -200$ kJ/mol ha energia di attivazione $E_a = +120$ kJ/mol. Quanto vale l'energia di attivazione della reazione inversa?

- A) +320 kJ/mol
- B) +80 kJ/mol
- C) -80 kJ/mol
- D) -120 kJ/mol

43. Una certa quantità di cloruro di argento (AgCl) solido è in equilibrio con una sua soluzione satura a 25 °C, secondo la reazione:



Cosa accade se aggiungiamo abbastanza Cl^- da avere una concentrazione 1 M?

- A) anche la concentrazione di Ag^+ sarà 1 M
- B) parte dell'AgCl si scioglierà per mandare altro Ag^+ in soluzione
- C) l'equilibrio non sarà influenzato
- D) la concentrazione di Ag^+ diminuirà notevolmente

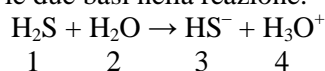
44. Quale simbolo rappresenta una specie chimica che contiene 11 protoni, 12 neutroni e 10 elettroni?

- A) $^{23}\text{Na}^+$
- B) ^{22}Na
- C) ^{21}Ne
- D) $^{23}\text{Ne}^+$

45. Quale dei seguenti processi avviene nella formazione dei legami nel cloruro di magnesio?

- A) messa in comune di due elettroni dell'atomo di magnesio fra gli atomi di magnesio e di cloro
- B) messa in comune di un elettrone dell'atomo di magnesio ed un elettrone dell'atomo di cloro fra gli atomi di magnesio e di cloro
- C) trasferimento all'atomo di magnesio di un elettrone da ciascuno dei due atomi di cloro
- D) trasferimento di due elettroni dall'atomo di magnesio, uno a ciascuno dei due atomi di cloro

46. Indicare le due basi nella reazione:



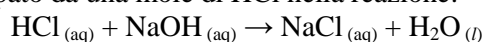
1 2 3 4

- A) 1 e 2
- B) 2 e 3
- C) 1 e 4
- D) 2 e 4

47. Le norme per la salvaguardia dell'ambiente prevedono che prima di eliminare una soluzione concentrata di HCl sia indispensabile neutralizzare l'acido. Quale sostanza in soluzione potrebbe essere utilizzata per tale trattamento?

- A) NaCl
- B) Na_2CO_3
- C) H_3BO_3
- D) KNO_3

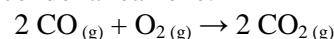
48. Quando si mescolano 100 mL di HCl 1 M e 100 mL di NaOH 1 M in un recipiente termicamente isolato, si trova che la temperatura della soluzione aumenta di 6,5 °C. Calcolare il calore di reazione sviluppato da una mole di HCl nella reazione:



supponendo che il calore specifico dell'acqua sia indipendente dalla temperatura e valga $4,18 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$, e che la densità della soluzione sia di 1 g/mL.

- A) 5434 J/mol
- B) 54340 J/mol
- C) 27170 J/mol
- D) 13000 J/mol

49. Quando l'ossido di carbonio (CO) si combina con l'ossigeno secondo la reazione:



il calore liberato è 283 kJ/mol di CO. Quanto calore si libera nella combustione di 1000 g di CO?

- A) 566 kJ
- B) 10107 kJ
- C) 5053 kJ
- D) 141500 kJ

50. Indicare l'affermazione ERRATA. La batteria al piombo delle automobili è un sistema elettrochimico:

- A) capace di erogare corrente elettrica
- B) in grado di trasformare energia elettrica in energia chimica
- C) costituito da un certo numero di elementi collegati in serie
- D) in cui, durante la fase di avviamento del motore, avviene una reazione endotermica

51. Durante il processo di corrosione di un metallo:

- A) avvengono reazioni di ossidoriduzione in cui il metallo si riduce
- B) avvengono reazioni di neutralizzazione
- C) avvengono cambiamenti di stato del metallo
- D) avvengono reazioni di ossidoriduzione in cui il metallo si ossida

52. Indicare il composto che presenta il più netto carattere ionico.

- A) PbS
- B) AlI_3
- C) LiF
- D) MgBr_2

- 53.** L'isotopo ${}^{40}_{19}\text{K}$ e l'isotopo ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ hanno in comune:
- il numero di neutroni
 - il numero di elettroni
 - il numero di massa
 - il numero atomico
- 54.** Una sostanza si comporta da acido quando:
- cede ioni H^+ ad una base
 - acquista ioni H^+ da una base
 - cede ioni OH^- ad una base
 - acquista ioni OH^- da una base
- 55.** Una soluzione di HClO_3 0,1 M ha un pH prossimo a 1, mentre una soluzione 0,1 M di HClO ha un pH di poco superiore a 4. Da questi dati si deduce che:
- HClO è un acido più forte di HClO_3
 - HClO è una base invece HClO_3 è un acido
 - solo HClO è completamente dissociato in ioni
 - HClO è un elettrolita debole
- 56.** Se il pH di una soluzione è 1,5, la concentrazione di ioni H_3O^+ deve essere:
- 0,032 M
 - 1,5 M
 - $10^{1,5}$ M
 - per rispondere occorre conoscere il volume della soluzione
- 57.** Quando una lamina di ferro viene immersa in una soluzione 0,5 M di CuSO_4 si osservano dopo breve tempo gli effetti di una reazione che comporta anche:
- l'ossidazione del ferro
 - l'ossidazione degli ioni Cu^{2+}
 - l'ossidazione dell'acqua
 - la riduzione degli ioni H^+ dell'acqua
- 58.** Indicare l'espressione della costante di equilibrio K_c per la reazione:
- $$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$$
- $K_c = \frac{2[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2] \cdot 3[\text{H}_2]}$
 - $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$
 - $K_c = \frac{2[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2] + 3[\text{H}_2]}$
 - $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] + [\text{H}_2]^3}$
- 59.** L'energia di 2 mol di fotoni associati ad una radiazione di frequenza $\nu = 3,29 \cdot 10^{15}$ Hz è pari a:
- $2,62 \cdot 10^6$ J
 - $2,18 \cdot 10^{-18}$ J
 - $4,36 \cdot 10^{-18}$ J
 - $1,6 \cdot 10^6$ J
- 60.** Il valore della costante di equilibrio K_c di una reazione:
- dipende dalle concentrazioni, dalla temperatura e dalla pressione
 - dipende solo dalla pressione se sono coinvolte le sostanze gassose
 - dipende solo dalla temperatura
 - dipende dalle concentrazioni e dalla temperatura

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova