

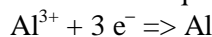
Giochi della Chimica 1993 Fase regionale – Classi A e B

1. Una soluzione acquosa ha $\text{pH} = 8$. 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 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. Quale equazione rappresenta una 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 FeCl_3 6 H_2O 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 delle seguenti informazioni NON consente di conoscere il numero atomico di un elemento?
- l'esatta posizione dell'elemento nella tavola periodica
 - la carica sul nucleo di un atomo dell'elemento
 - il numero totale di elettroni in un atomo non ionizzato dell'elemento
 - il numero totale di neutroni in un atomo dell'elemento.
8. 1000 g di roccia calcarea trattata con una soluzione di acido cloridrico sviluppano 300 g di CO_2 secondo la seguente 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. Quale equazione chimica rappresenta una 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. Data la reazione $\text{P}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2(\text{g}) \Rightarrow 4 \text{PH}_3(\text{g})$ dire quale delle seguenti affermazioni è ERRATA, se le condizioni di misura sono 0°C ed 1 atm:
- 1 dm^3 di P_4 reagisce con 6 dm^3 di H_2
 - 60 dm^3 di H_2 producono 40 dm^3 di PH_3
 - 22,414 dm^3 di H_2 producono 14,943 dm^3 di PH_3
 - 100 g di P_4 reagiscono con 9,76 g di H_2
11. Quale fra le seguenti risposte rappresenta la massa ed il volume (misurato a 0°C ed 1 atm) dell'ossigeno che serve alla combustione di 10 mol di etano secondo l'equazione:
 $2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \Rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- 1120 g 784,5 dm^3
 - 91,52 g 64,04 dm^3
 - 320 g 224,14 dm^3
 - 2240 g 70 dm^3
12. Una pentola d'acqua sta bollendo da circa un'ora. Da cosa sono formate le bolle che salgono verso la superficie?
- aria
 - vapor d'acqua
 - ossigeno
 - ossigeno e idrogeno

13. Quale dei seguenti composti NON contiene legami ionici:

- A) MgS
- B) K₂O
- C) SO₂
- D) LiI

14. Si ha l'equazione:



Se vengono fornite 2 mol di elettroni ad una soluzione contenente 10 mol di ioni Al³⁺, la massa dell'Al ottenuto è:

- A) 54 g
- B) 81 g
- C) 18 g
- D) 40,5 g

15. 7,2 g di un gas sono posti in un recipiente e reagiscono completamente in rapporto 1/2 con 10 dm³ di CO (misurati a 0°C ed 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 Na₂SO₄ 1 m se la temperatura di ebollizione è T = 101,04 °C?

- 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. Quattro recipienti, dal volume di 2 dm³ ciascuno, contengono:

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

In quale dei recipienti la pressione dei vapori è maggiore, se le temperature sono uguali?

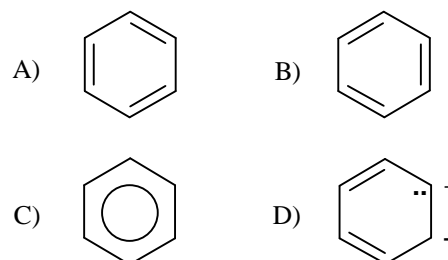
19. Abbiamo sciolto 200 g/L di NaCl in acqua; quale delle seguenti affermazioni NON è vera?

- 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
- 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 l'NaCl ha la stessa concentrazione
- C) nel sangue il glucosio ha la concentrazione di 9 g/L
- D) nessuna delle risposte precedenti

21. Quale di queste strutture descrive meglio il benzene?



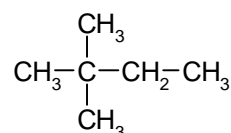
22. Per quali dei seguenti idrocarburi esistono isomeri cis-trans?

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

23. In quale dei seguenti gruppi 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 corretto del seguente composto?

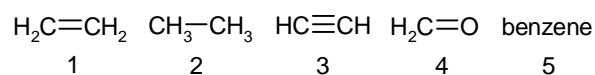


- A) 1,1,1-trimetilpropano
- B) 3,3-dimetilbutano
- C) 2,2-dimetilbutano
- D) 2-isopropilbutano

25. Bruciando 1,0 g di zucchero di canna si ottengono 1,54 g di CO₂. La quantità di atomi di carbonio in 1,0 g di zucchero è:

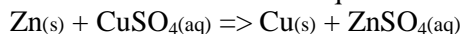
- A) 1,0 / 12,0 mol
- B) 1,54 / 12,0 mol
- C) 1,54 / 44,0 mol
- D) 1,54 · 12,0 mol

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 l'equazione:



Una barretta di zinco viene immersa in 0,25 L di 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 mol s⁻¹
- B) 0,2 / (5 · 60) mol s⁻¹ L⁻¹
- C) 0,2 · 0,25 mol
- D) 0,2 / (0,25 · 60) mol s⁻¹ L⁻¹

28. Qual è la funzione della clorofilla nella fotosintesi?

- 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. Un elemento (E) forma con il cloro un composto di formula ECl₂; tale composto ha una temperatura di ebollizione di circa 60 °C.

È probabile che tale elemento (E) sia:

- 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 del tipo X²⁻: quale tra le seguenti potrebbe essere la sua configurazione elettronica:

- A) 1s² 2s² 2p⁴
- B) 1s² 2s²
- C) 1s² 2s² 2p⁶
- D) 1s² 2s² 2p²

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

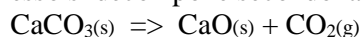
34. Per neutralizzare 50 mL di una soluzione di H₂SO₄ occorrono 50 mL di una soluzione di KOH. A proposito della molarità delle due soluzioni si può affermare:

- A) la molarità della soluzione di H₂SO₄ è doppia rispetto a quella della soluzione di KOH
- B) la molarità della soluzione di H₂SO₄ è la metà rispetto a quella della soluzione di KOH
- C) le due soluzioni hanno la stessa molarità
- D) la molarità della soluzione di H₂SO₄ è un quarto rispetto a quella della soluzione di KOH

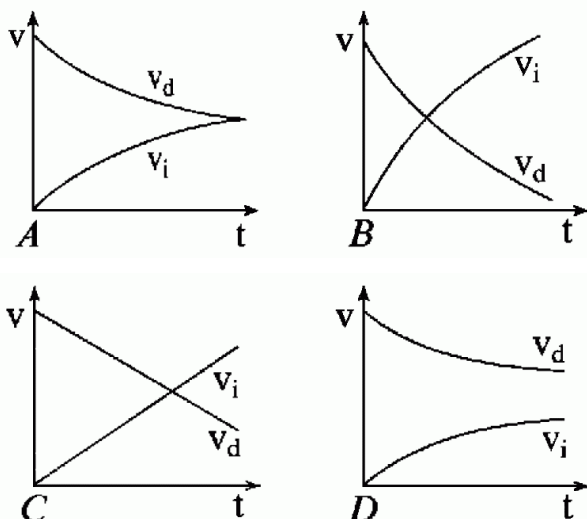
35. Nella seguente reazione di ossido-riduzione $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \Rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

- 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. Se si riscalda il carbonato di calcio (CaCO₃) esso 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

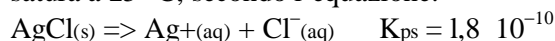
41. Quale fra questi elementi si può trovare in natura allo stato elementare?

- 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 l'equazione:



Cosa accade se aggiungiamo alla soluzione 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

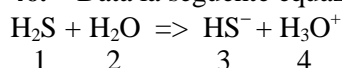
44. Quale dei seguenti simboli rappresenta correttamente una specie chimica che contiene 11 protoni, 12 neutroni e 10 elettroni?

- 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. Data la seguente equazione:



quale coppia di numeri indica le due basi di questo equilibrio?

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

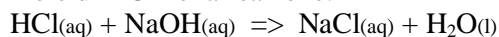
47. Le norme per la salvaguardia dell'ambiente prevedono che prima di eliminare una soluzione concentrata di HCl è indispensabile che l'acido sia neutralizzato.

Quale tra le seguenti sostanze in soluzione potrebbe essere utilizzata per tale trattamento?

- A) NaCl
- B) Na₂CO₃
- C) H₃BO₃
- D) KNO₃

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.

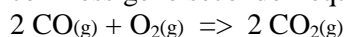
Calcola il calore di reazione sviluppato da una mole di HCl nella reazione:



supponendo che il calore specifico dell'acqua sia indipendente dalla temperatura e valga 4,18 J °C⁻¹ 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 l'equazione:



il calore di reazione 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. In relazione alla batteria al piombo utilizzata per l'avviamento delle automobili indica l'affermazione ERRATA:

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

51. La corrosione di un metallo è un processo durante il quale:

- 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. Quale dei seguenti composti presenta il più netto carattere ionico:

- A) PbS
- B) AlI₃
- C) LiF
- D) MgBr₂

53. L'isotopo ⁴⁰₁₉K e l'isotopo ⁴⁰₂₀Ca hanno in comune:

- A) il numero di neutroni
- B) il numero di elettroni
- C) il numero di massa
- D) il numero atomico

54. Una sostanza si comporta da acido quando:

- A) cede ioni H⁺ ad una base
- B) acquista ioni H⁺ da una base
- C) cede ioni OH⁻ ad una base
- D) acquista ioni OH⁻ da una base

55. Una soluzione di HClO₃ 0,1 M ha pH prossimo a 1, mentre una soluzione 0,1 M di HClO ha un pH poco superiore a 4. Da questi dati si deduce che:

- A) HClO è un acido più forte di HClO₃
- B) HClO è una base invece HClO₃ è un acido
- C) solo HClO è completamente dissociato in ioni
- D) HClO è un elettrolita debole

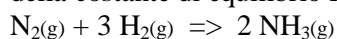
56. Se il pH di una soluzione risulta 1,5, la concentrazione degli ioni H₃O⁺ deve essere:

- A) 0,032 M
- B) 1,5 M
- C) 10^{1,5} M
- D) per rispondere occorre conoscere il volume della soluzione

57. Quando una lamina di ferro viene immersa in una soluzione 0,5 M di CuSO₄ si osservano dopo breve tempo gli effetti di una reazione che comporta anche:

- A) l'ossidazione del ferro
- B) l'ossidazione degli ioni Cu²⁺
- C) l'ossidazione dell'acqua
- D) la riduzione dell'acqua

58. Quale tra le seguenti è l'espressione corretta della costante di equilibrio K_c per la reazione:



A) $K_c = \frac{2[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2] \cdot 3[\text{H}_2]}$

B) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$

C) $K_c = \frac{2[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2] + 3[\text{H}_2]}$

D) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] + [\text{H}_2]^3}$

59. L'energia di 2 mol di fotoni associati ad una radiazione di frequenza $\nu = 3,29 \cdot 10^{15}$ Hz è pari a:

A) $2,62 \cdot 10^6$ J

B) $2,18 \cdot 10^{-18}$ J

C) $4,36 \cdot 10^{-18}$ J

D) $1,6 \cdot 10^6$ J/mol

60. Il valore della costante di equilibrio K_c di una reazione:

A) dipende dalle concentrazioni, dalla temperatura e dalla pressione

B) dipende solo dalla pressione se sono coinvolte le sostanze gassose

C) dipende solo dalla temperatura

D) dipende dalle concentrazioni e dalla temperatura

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova