

Giochi della Chimica 1998 Fase nazionale – Classi A e B

1. La massa di AgCl che si forma mettendo a reagire una soluzione di AgNO₃ (200 mL; 0,200 M) con una soluzione di CaCl₂ (350 mL; 0,150 M) è:
A) 14,3 g
B) 5,74 g
C) 7,15 g
D) 2,87 g
2. Il ghiaccio è un solido:
A) molecolare
B) covalente
C) ionico
D) metallico
3. Il raggio atomico di un elemento è 0,106 nm. Perciò i valori del raggio di un suo catione e di un suo anione possono essere nell'ordine:
A) 0,142 nm 0,168 nm
B) 0,180 nm 0,045 nm
C) 0,068 nm 0,085 nm
D) 0,044 nm 0,212 nm
4. Relativamente alla decomposizione termica del carbonato di calcio in un contenitore chiuso $\text{CaCO}_3(\text{s}) \Rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, indicare, tra le seguenti, l'affermazione NON vera:
A) l'espressione della costante di equilibrio è $K_p = p(\text{CO}_2)$
B) la pressione parziale di CO_{2(g)} aumenta all'aumentare della temperatura
C) un aumento della massa di CaCO_{3(s)} provoca lo spostamento dell'equilibrio verso destra
D) la costante di equilibrio K_p aumenta all'aumentare della temperatura
5. Se la carica complessiva di 6,02 · 10²⁰ ioni di un metallo è 193 coulomb, lo ione del metallo, è:
A) monovalente
B) bivalente
C) trivalente
D) tetravalente
6. Gli atomi di carbonio del propene che subiscono una variazione del numero di ossidazione in seguito alla seguente reazione
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \Rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
sono in posizione:
A) 1, 2
B) 1, 3
C) 2, 3
D) 1, 2, 3
7. Le successive energie di ionizzazione, espresse in kJ/mol, per un elemento X, sono:
740 1.500 7.700 10.500 13.600 18.000
21.700
Perciò lo ione che si forma più comunemente dall'elemento è:
A) X²⁻
B) X⁺
C) X⁻
D) X²⁺
8. Una soluzione acquosa di CH₃COONa ha pH:
A) neutro
B) acido
C) basico
D) non prevedibile non conoscendo la concentrazione del soluto
9. Se il ΔH di una reazione è positivo, si può sicuramente affermare che la reazione è:
A) all'equilibrio
B) spontanea
C) esotermica
D) endotermica
10. Indicare, tra le seguenti soluzioni, quella avente pH = 3,00:
A) CH₂BrCOOH 1,0 M [K_a = 1,0 · 10⁻³]
B) HCl 3,0 M
C) NaOH 10⁻³ M
D) CH₂BrCOOH 1,0 M + CH₂BrCOONa 1,0 M
11. Una reazione ha energia di attivazione E_a = +20 kJ/mol e ΔH = -15 kJ/mol. Perciò la coppia di valori per la medesima reazione catalizzata potrebbe essere:
A) E_a = +10 kJ/mol ΔH = -5 kJ/mol
B) E_a = +10 kJ/mol ΔH = -15 kJ/mol
C) E_a = -10 kJ/mol ΔH = +15 kJ/mol
D) E_a = -10 kJ/mol ΔH = -10 kJ/mol
12. La massa di cloruro di potassio (KCl) che si può ottenere da 78 g di potassio e da 80 g di cloro è circa:
A) 158 g
B) 149 g
C) 119 g
D) 118 g
13. Indicare, tra le seguenti molecole, quella avente struttura NON planare:
A) benzene C₆H₆

- B) ciclopropano C_3H_6
- C) cicloesano C_6H_{12}
- D) etene C_2H_4

14. Indicare, tra le seguenti, la coppia costituita da due sostanze elementari:

- A) diamante / quarzo
- B) argento / calcare
- C) zolfo / pirite
- D) oro / grafite

15. Lo stesso abbassamento crioscopico raggiunto da una soluzione acquosa 10^{-1} m di urea, $NH_2-CO-NH_2$, è ottenibile anche da una soluzione:

- A) $2 \cdot 10^{-1}$ m di acido acetico (CH_3COOH)
- B) $5 \cdot 10^{-1}$ m di acido cloridrico (HCl)
- C) $2 \cdot 10^{-1}$ m di cloruro di potassio (KCl)
- D) $5 \cdot 10^{-2}$ m di cloruro di sodio ($NaCl$)

16. Tra le seguenti, la coppia di reagenti che NON da origine a un prodotto gassoso, è:

- A) $K_{(s)} + H_2O_{(l)}$
- B) $Cu_{(s)} + HNO_{3(aq)}$
- C) $Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)}$
- D) $NH_{3(aq)} + HCl_{(aq)}$

17. Se si aggiungono 40,00 g di cloruro di ammonio (NH_4Cl) a 100 mL di una soluzione di idrossido di potassio (KOH al 30%; $d = 1,287$ g/mL) si sviluppa un volume di $NH_{3(g)}$ a STP pari a:

- A) 28,84 L
- B) 15,45 L
- C) 16,58 L
- D) 12,00 L

18. Se eguali quantità chimiche (quindi misurate in mol di atomi) di Al, Mg, K, Na e Zn sono trattate con HCl in eccesso, la maggiore quantità di H_2 si ottiene da:

- A) Al
- B) Mg
- C) K
- D) Zn o Na

19. Tra due soluzioni acquose al 10% di NaI ($M_r = 150$) e $NaCl$ ($M_r = 58,5$) alle stesse condizioni di pressione:

- A) ha punto di ebollizione maggiore la soluzione di NaI
- B) ha punto di ebollizione maggiore la soluzione di $NaCl$
- C) hanno uguale punto di ebollizione perché la percentuale di soluto è la stessa
- D) hanno uguale punto di ebollizione perché il solvente è lo stesso

20. La massa di un gas sconosciuto avente volume (V) è pari a 2,650 g alla temperatura (T). Un uguale volume (V) di azoto, misurato nelle stesse condizioni di T e P , ha una massa pari a 3,675 g. Se ne deduce che la massa molecolare del gas sconosciuto è:

- A) 20,20 u
- B) 32,00 u
- C) 10,10 u
- D) 38,90 u

21. Se l'energia di ionizzazione dello zolfo è 10^3 kJ/mol, l'energia necessaria per ionizzare 1 atomo è:

- A) $1,661 \cdot 10^{-21}$ kJ
- B) $1,661 \cdot 10^{-21}$ J
- C) $1,661 \cdot 10^{-23}$ kJ
- D) $1,661 \cdot 10^{-23}$ J

22. Indicare l'idrocarburo che per combustione produce CO_2 (4 mol) e H_2O (5 mol):

- A) butano o ciclobutano
- B) butano o metilpropano
- C) butene o ciclobutano
- D) butene o metilpropano

23. Ad una soluzione di HCl (200 mL; $pH = 3,00$) viene aggiunta una soluzione di HCl (100 mL; $pH = 2,00$). Il pH della soluzione risultante è:

- A) 5,00
- B) 2,50
- C) 2,40
- D) 2,90

24. Il pH del sangue viene mantenuto praticamente costante da tre sistemi tampone formati da tre diversi sistemi acido-base coniugati. Essi NON includono la coppia:

- A) acido carbonico / idrogeno carbonato
- B) diidrogenofosfato / idrogenofosfato
- C) acido acetico / acetato
- D) proteine / proteinati

25. Indicare quale fra i seguenti gruppi di sostanze presenta tutti i componenti allo stato liquido alla temperatura di $10^\circ C$:

- A) H_2O , NH_3 , Br_2
- B) H_2O , Cl_2 , CH_4
- C) H_2O , S_8 , CH_3-O-CH_3
- D) H_2O , Hg , CH_3CH_2OH

26. Indicare quale tra le seguenti coppie acido-base è più adatta a mantenere costante il valore di $pH = 9$ in soluzione acquosa (a $25^\circ C$ e a pari concentrazione):

- A) CH_3COOH / CH_3COO^-

- B) $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$
 C) $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$
 D) $\text{H}_2\text{PO}_4 / \text{HPO}_4^{2-}$

27. Indicare, tra le seguenti, la coppia costituita da molecole entrambe a momento dipolare NON nullo:

- A) $\text{CH}_2\text{Cl}_2 / \text{CH}_4$
 B) $\text{CH}_4 / \text{CHCl}_3$
 C) $\text{CH}_3\text{Cl} / \text{CHCl}_3$
 D) $\text{CH}_3\text{Cl} / \text{CCl}_4$

28. Indicare la densità di $\text{CO}_2(\text{g})$ alla temperatura di 100°C e alla pressione di 1013 kPa:

- A) 44,0 g/L
 B) 1,44 g/L
 C) 14,4 g/L
 D) 53,6 g/L

29. La massa molare di un gas che diffonde attraverso un piccolo foro ad una velocità (ad eguale T) due volte maggiore di quella dell'ossigeno è:

- A) 8,0 g/mol
 B) 16 g/mol
 C) 48 g/mol
 D) 64 g/mol

30. 50,0 mL di acido acetico 0,10 M [$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C] vengono titolati con 25 mL di NaOH 0,10 M. Il pH della soluzione finale è.

- A) 7,0
 B) 1,0
 C) 4,7
 D) 2,9

31. Della reazione: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) \Rightarrow \text{H}_2\text{S}$ si sa che, in condizioni standard e 298 K, si ha : $\Delta H^\circ_{298} = -20,2 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta S^\circ_{298} = +433,1 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Perciò la reazione:

- A) non è spontanea al di fuori di tali condizioni
 B) è sempre spontanea
 C) non è mai spontanea al di fuori di tali condizioni
 D) è spontanea in tali e può esserlo in altre condizioni

32. Quando $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2(\text{g})$ reagiscono tra loro a STP per formare $\text{NH}_3(\text{g})$ si liberano 2,71 kJ/g di NH_3 . L'entalpia molare di formazione di $\text{NH}_3(\text{g})$ a STP è perciò:

- A) -46,07 kJ
 B) -0,16 kJ
 C) +46,07 kJ
 D) -92,38 kJ

33. Uno studente osserva che la provetta in cui

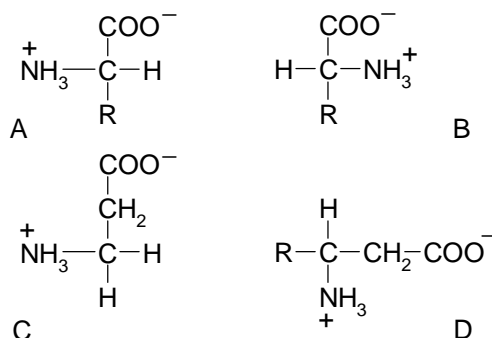
sta avvenendo una reazione diventa sempre più fredda col procedere della reazione. Ciò indica che la reazione potrebbe essere una reazione con:

- A) $\Delta G > 0$
 B) $\Delta H > 0$
 C) $\Delta H < 0$
 D) $\Delta S < 0$

34. Un campione di un carbonato di sodio idrato $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ (5,72 g) per riscaldamento fino a completa disidratazione produce Na_2CO_3 anidro (2,12 g). La formula del composto idrato è:

- A) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 B) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
 C) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 20 \text{H}_2\text{O}$
 D) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

35. La formula generale che rappresenta gli amminoacidi naturali costituenti le proteine è:



- A)
 B)
 C)
 D)

36. Indicare la sostanza che si può comportare sia da acido che da base secondo Bronsted:

- A) CH_3COO^-
 B) ClO_4^-
 C) NH_3
 D) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

37. La combustione di un idrocarburo (20 L) produce una miscela di $\text{CO}_2(\text{g})$ e di $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (140 L misurati alle stesse condizioni di temperatura e di pressione). L'idrocarburo è:

- A) CH_4 ,
 B) C_2H_6
 C) C_3H_8
 D) C_4H_{10}

38. 6,022 $\cdot 10^{23}$ molecole di H_2O alla temperatura di 4°C occupano un volume di:

- A) 22,4 dm^3
 B) 1,8 $\cdot 10^{-2} \text{ dm}^3$
 C) 1,0 L

- D) 18 dm^3
39. Indicare il gruppo di grandezze che rappresentano proprietà colligative:
- A) calore, pressione osmotica e solubilità
 B) molarità, pressione osmotica e abbassamento crioscopico
 C) densità, abbassamento crioscopico e densità
 D) pressione osmotica e abbassamento crioscopico
40. Per effetto della distribuzione asimmetrica delle cariche si dice che il legame covalente polare presenta:
- A) un forte carattere covalente
 B) una definita percentuale di ionicità
 C) un forte carattere molecolare
 D) una elevata stabilità
41. La teoria VSEPR afferma che quando un atomo forma legami covalenti:
- A) le coppie di elettroni di valenza tendono a formare un otetto completo
 B) le coppie di elettroni di valenza si respingono e si dispongono il più lontano possibile tra loro
 C) tutti i suoi elettroni si respingono e si dispongono il più lontano possibile tra loro
 D) i suoi elettroni respingono gli elettroni degli atomi legati il più lontano possibile
42. Ad una soluzione di H_2SO_4 (1 L al 2%) viene aggiunta cautamente H_2O (100 mL). Dopo tale operazione resta costante:
- A) il pH
 B) la quantità di soluto (in mol)
 C) la temperatura
 D) la densità
43. Per prelevare da una soluzione del soluto B (concentrazione in massa percentuale di B = 18%) un volume di soluzione che contenga 0,3 mol di soluto occorre conoscere:
- A) la natura del soluto e il suo peso molecolare
 B) il peso molecolare del soluto e la densità del solvente
 C) la natura del soluto e la densità della soluzione
 D) la densità della soluzione e il peso molecolare del solvente
44. Dato che cloruro di idrogeno, acqua e glucosio sono sostanze molecolari, si può dire che una mole di ciascuna delle tre sostanze:
- A) ha la stessa massa
 B) occupa lo stesso volume in STP
 C) ha la stessa densità in STP
 D) è costituita dallo stesso numero di molecole

45. Se si diluisce una soluzione di CH_3COOH con H_2O :
- A) la percentuale di ionizzazione dell'acido aumenta
 B) il pH della soluzione diminuisce
 C) l'acidità aumenta
 D) la costante di ionizzazione diminuisce
46. Se si aggiungono ioni OH^- ad una soluzione contenente $\text{Mn}(\text{OH})_2$:
- A) aumenta la basicità della soluzione
 B) aumenta la solubilità di $\text{Mn}(\text{OH})_2$
 C) aumenta il prodotto di solubilità di $\text{Mn}(\text{OH})_2$ alla stessa temperatura
 D) aumenta la concentrazione degli ioni Mn^{2+}
47. Un campione di aceto (10 mL) viene diluito con H_2O (fino a 100 mL). Se ne preleva una quantità (20 mL) che viene titolata con NaOH (22 mL; 0,10 M). Qual è l'acidità dell'aceto espressa in gradi di acidità ($1^\circ = 1 \text{ g CH}_3\text{COOH} / 100 \text{ mL}$):
- A) $6,0^\circ$
 B) $7,0^\circ$
 C) $7,1^\circ$
 D) $6,6^\circ$
48. Indicare il composto avente formula lineare:
- A) CH_4
 B) BF_3
 C) CO_2
 D) H_2O
49. Le seguenti formule rappresentano composti che sono:
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{C}=\text{C} \\ \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{Cl} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{Cl} \\ \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{C}=\text{C} \\ \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
- A) diastereoisomeri
 B) antipodi ottici
 C) uguali
 D) isomeri costituzionali
50. Indicare il sale formato da ioni entrambi a carattere neutro:
- A) NaCl
 B) KCN
 C) CH_3COONa
 D) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
51. Può succedere che l'acqua bolla a 50°C se:
- A) se ne scalda una piccola quantità
 B) è sciolta in alcool etilico
 C) contiene un soluto solido non solubile
 D) la pressione esterna è minore di 1 atm

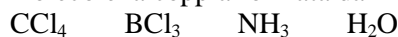
52. Un gas occupa un volume di $14,5 \text{ dm}^3$ e si trova alla temperatura di $-100 \text{ }^\circ\text{C}$. Se viene riscaldato a pressione costante in modo che la temperatura raggiunga i $100 \text{ }^\circ\text{C}$ si osserva una dilatazione rispetto al volume iniziale del:

- A) 116%
- B) 200%
- C) 64%
- D) 215%

53. I perossidi sono composti in cui due atomi di ossigeno si legano direttamente:

- A) con atomi di non-metalli
- B) con atomi di semimetalli
- C) tra loro
- D) direttamente con atomi di metalli

54. Sulla base dei valori di elettronegatività e della forma geometrica indicare tra le seguenti molecole la coppia formata da molecole apolari.



- A) CCl_4 e BCl_3
- B) CCl_4 e NH_3
- C) NH_3 e BCl_3
- D) CCl_4 e H_2O

55. In condizioni definite il ΔH della reazione: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ è di -890 kJ/mol . Questo significa che:

- A) una mole di CH_4 contiene 890 kJ di energia totale
- B) per bruciare una mole di CH_4 occorrono 890 kJ
- C) bruciando una mole di CH_4 si liberano 890 kJ
- D) bruciando 1 kg di metano si liberano 890 kJ

56. A proposito dell'energia di attivazione di una reazione si può affermare che:

- A) è positiva per le reazioni endotermiche e

negativa per le esotermiche

- B) è sempre maggiore per le reazioni endotermiche
- C) è sempre uguale o minore del calore di reazione
- D) è sempre positiva

57. In condizioni definite e costanti la generica reazione: $\text{A} + \text{B} \Rightarrow \text{C}$ ha $K_{\text{eq}} = 0,1$.

Si può quindi dire che:

- A) si deve aumentare la temperatura per migliorarne la resa
- B) la concentrazione del prodotto è $0,1 \text{ mol/L}$
- C) la velocità della reazione inversa è 10 volte maggiore della velocità della reazione diretta
- D) l'equilibrio di reazione è spostato a sinistra

58. Un'aldeide può essere ottenuta per:

- A) addizione di acqua ad un alchene
- B) ossidazione di un alcool primario
- C) riduzione di un etere
- D) riduzione di un chetone

59. Indicare tra le seguenti sostanze quella responsabile della maturazione della frutta:

- A) etilene
- B) acetato di etile
- C) bifenile
- D) etanolo

60. Per ridurre la concentrazione molare di una soluzione acquosa di H_2SO_4 da $0,4 \text{ M}$ a $0,2 \text{ M}$, occorre diluire con H_2O , in un rapporto in volume:

- A) 1:10
- B) 1:2
- C) 1:100
- D) 1:1