

Giochi della Chimica 1990

Fase regionale – Classi A e B

1. Alla temperatura T (K), una soluzione acquosa di volume V (L) che contiene m grammi di una proteina ha una pressione osmotica π (atm). Se R è la costante dei gas, la massa molare M.M. della proteina è:

- A) M.M. = $\pi V/mRT$
- B) M.M. = $\pi RV/mT$
- C) M.M. = $RV/m\pi T$
- D) M.M. = $mRT/\pi V$

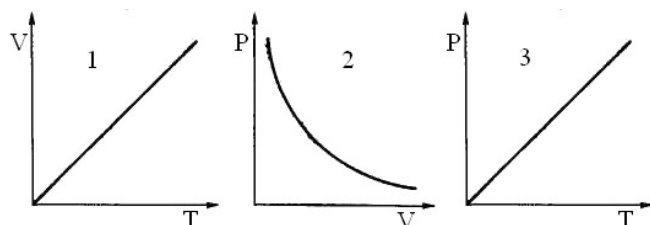
2. Per reazione fra 65,4 g di un metallo e 1 dm³ di acido cloridrico HCl(aq) 2 M si ottengono 2,0 g di idrogeno H_{2(g)}. Quindi, il metallo è:

- A) Zn
- B) Mg
- C) Sn
- D) Fe

3. La salatura con NaCl consente una lunga conservazione di alcuni alimenti in quanto:

- A) impedisce i fenomeni ossidativi dovuti all'aria
- B) inibisce la crescita dei microorganismi
- C) elimina completamente l'acqua dagli alimenti
- D) distrugge le spore batteriche

4. Per una massa m di gas ideale i diagrammi riportati nelle figure seguenti rappresentano trasformazioni:



- A) 1: isoterma 2: isocora 3: isobara
- B) 1: isobara 2: isoterma 3: isocora
- C) 1: isocora 2: isobara 3: isoterma
- D) 1: isoterma 2: isobara 3: isocora

5. Indicare la formula del composto formato dal bromo e da un metallo alcalino-terroso M?

- A) M₂Br
- B) MBr
- C) MBr₂
- D) M₂Br₂

6. L'efficacia di un sapone è maggiore:

- A) in acque salate
- B) in acque dolci
- C) in acque dure
- D) in acque acide

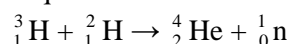
7. L'espressione "il simile scioglie il simile" viene spesso utilizzata per descrivere i processi di solubilizzazione. Che cosa è "simile" fra solvente e soluto?

- A) la densità
- B) la massa molare
- C) la struttura spaziale delle particelle costituenti
- D) la natura polare o apolare delle particelle costituenti

8. Quale dei seguenti campioni contiene un numero di moli di ioni cloruro Cl⁻ diverso dagli altri?

- A) 100 cm³ di CaCl_{2(aq)} 0,5 M
- B) 250 cm³ di BaCl_{2(aq)} 0,2 M
- C) 500 cm³ di NaCl_(aq) 0,1 M
- D) 1000 cm³ di HCl_(aq) 0,1 M

9. Quale tipo di trasformazione è descritta dalla seguente equazione?



- A) una reazione chimica
- B) un decadimento radioattivo
- C) una fissione nucleare
- D) una fusione nucleare

10. Un elemento X che forma facilmente ioni X²⁺ può avere la configurazione elettronica:

- A) 1s²
- B) 1s² 2s² 2p⁶ 3s
- C) 1s² 2s² 2p⁶ 3s²
- D) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴

11. Indicare la specie chimiche che ha il numero maggiore di elettroni.

- A) ${}^{58}_{26}\text{Fe}^{3+}$
- B) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$
- C) ${}^{58}_{26}\text{Fe}^{2+}$
- D) ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$

12. Quale dei seguenti processi *non* è collegato ad una trasformazione chimica?

- A) preparazione dello yogurt
- B) preparazione di una granita di caffè
- C) inacidimento del vino
- D) irrancidimento del burro

13. Quale delle seguenti affermazioni relative all'elettrolisi NON è vera?

- A) è una trasformazione chimica spontanea
- B) è regolata dalle leggi di Faraday
- C) è utilizzata per la deposizione di metalli (argenteratura, cromatura, ecc.)
- D) è utilizzata per ottenere H₂ e O₂ dall'acqua

14. La solubilità di NH_4Cl a 50°C è di 50 g in 100 g di H_2O . Una soluzione acquosa satura di NH_4Cl , a 50°C , contiene 60 g di corpo di fondo. Se si aggiungono, alla stessa temperatura, 50 g di H_2O , la massa del corpo di fondo risulta:

- A) 50 g
- B) 35 g
- C) 10 g
- D) 0,0 g

15. Aumentando la temperatura e la pressione di una determinata massa di gas, il volume:

- A) aumenta
- B) diminuisce
- C) rimane costante
- D) può aumentare o diminuire

16. Un campione di aria viene riscaldato da 5°C a 10°C a pressione costante. Cosa accade al suo volume?

- A) aumenta leggermente
- B) diminuisce leggermente
- C) raddoppia
- D) dimezza

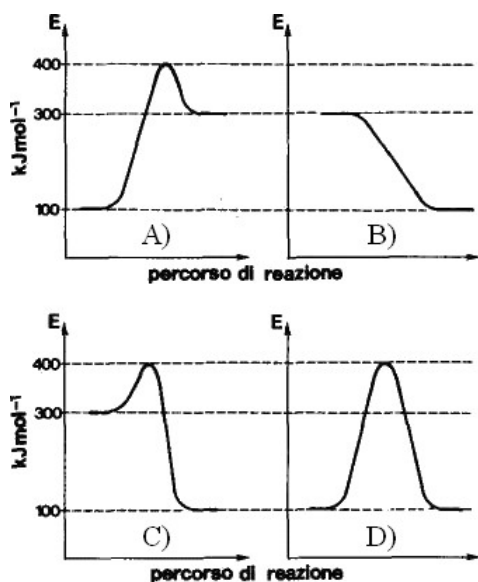
17. Indicare il materiali che NON contiene silicio.

- A) sabbia
- B) pirite
- C) vetro
- D) ametista

18. Indicare la trasformazione chimica.

- A) dialisi
- B) distillazione
- C) cristallizzazione
- D) elettrolisi

19. Alla generica trasformazione: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ compete l'energia di attivazione $E_a = 100 \text{ kJ mol}^{-1}$ e la variazione di entalpia standard $\Delta H^\circ = -200 \text{ kJ mol}^{-1}$. Indicare il diagramma che mostra qualitativamente l'andamento della reazione.



20. Quale terna di valori, che esprime, nell'ordine, le energie di prima, seconda e terza ionizzazione in kJ mol^{-1} , è attribuibile ad un elemento del II gruppo?

- A) 800 2426 3658
- B) 900 1756 14841
- C) 1086 2352 4618
- D) 520 7294 11809

21. Indicare la sequenza di ioni isoelettronici che è disposta secondo l'ordine crescente del loro raggio?

- A) $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^-$
- B) $\text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+}$
- C) $\text{Al}^{3+} < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{F}^-$
- D) $\text{F}^- < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$

22. Qual è l'unità di misura che esprime la massa di una mole di sostanza?

- A) g
- B) mol
- C) g mol^{-1}
- D) u

23. Indicare lo ione che in soluzione acquosa può agire da acido e da base secondo Brønsted e Lowry?

- A) $\text{HS}^-_{(\text{aq})}$
- B) $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$
- C) $\text{PO}_4^{3-}_{(\text{aq})}$
- D) $\text{CN}^-_{(\text{aq})}$

24. Da quale delle seguenti miscele si sviluppa idrogeno $\text{H}_2_{(\text{g})}$?

- A) $\text{Zn}_{(\text{s})}$ e $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$
- B) $\text{Zn}_{(\text{s})}$ e $\text{HCl}_{(\text{aq})}$
- C) $\text{Zn}_{(\text{s})}$ e $\text{H}_3\text{PO}_4_{(\text{aq})}$
- D) da tutte e tre

25. L'ossigeno O_2 e l'azoto N_2 possono essere separati per distillazione frazionata dell'aria liquida perché hanno differente:

- A) punto di ebollizione
- B) punto di fusione
- C) densità
- D) dimensione delle molecole

26. Quale dei seguenti ioni è isoelettronico dell'argo?

- A) P^{3+}
- B) Al^{3+}
- C) F^-
- D) S^{2-}

27. Quale, tra i seguenti composti in fase gassosa, ha molecola NON planare?

- A) NH_3
- B) BF_3
- C) AlCl_3
- D) HCHO

28. Quale delle seguenti formule molecolari può rappresentare sia un chetone sia un'aldeide?

- A) C_6H_6
 B) C_2H_6O
 C) $C_3H_6O_2$
 D) C_3H_6O

29. Indicare la coppia di composti con cui è possibile preparare una soluzione tampone acquosa.

- A) NaOH NaCl
 B) NH_3 NH_4Cl
 C) HCl NaCl
 D) HNO_3 $NaNO_3$

30. Quale delle seguenti coppie è costituita da composti con proprietà chimiche simili?

- A) cicloesene e benzene
 B) benzene e 1-esene
 C) 1-esene e cicloesene
 D) benzene e 2-esene

31. Quale azione hanno in comune le seguenti sostanze che sono usate come candeggianti per carta, lana e seta? Cl_2 , H_2O_2 , $NaClO_3$, $NaBO_2 \cdot H_2O_2$

- A) ossidante
 B) ricoprente
 C) acida
 D) solvente

32. Qual è la formula empirica di un composto costituito di 4,80 g di carbonio C, 1,20 g di idrogeno H e 2,80 g di azoto N?

- A) CH_3N
 B) C_2H_6N
 C) C_3H_9N
 D) $C_4H_{12}N$

33. Indicare il composto che, in fase gassosa, ha angoli di legame di 120° , secondo la teoria VSEPR?

- A) benzene C_6H_6
 B) C_2H_2
 C) CO_2
 D) PH_3

34. Un lievito artificiale è costituito da bicarbonato di sodio e bitartrato di potassio. L'azione lievitante è collegata:

- A) ad una reazione acido-base
 B) alla decomposizione termica del bicarbonato
 C) ad una reazione catalizzata da enzimi
 D) alla sublimazione del bitartrato

35. Indicare il campione di ossigeno $O_{2(g)}$ ($M_r = 32,0$) che ha la massa più elevata?

- A) $6,022 \cdot 10^{23}$ molecole
 B) $22,41 \text{ dm}^3$ a TPS
 C) 3,20 g
 D) 1,50 mol

36. Indicare la reazione che NON procede spontaneamente nel verso indicato.

- A) $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$
 B) $Cu^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$
 C) $Pb^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Pb_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$
 D) $Cl_{2(g)} + 2 F^{-}_{(aq)} \rightarrow F_{2(g)} + 2 Cl^{-}_{(aq)}$

37. Qual è il pH di 1 dm^3 di soluzione contenente $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ di HCl e $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ di HNO_3 ?

- A) 11,3
 B) 11,0
 C) 3,00
 D) 2,70

38. In quali delle seguenti coppie gli elementi formano fra loro legami con maggiore percentuale di carattere ionico?

- 1) C, I 2) Ca, F 3) P, Cl 4) O, F 5) Cs, Cl
 A) 2 e 3
 B) 2 e 4
 C) 1 e 5
 D) 2 e 5

39. L'imbrunimento all'aria della superficie di una mela tagliata di fresco è dovuto all'azione di:

- A) solfuro di idrogeno
 B) diossido di carbonio
 C) azoto
 D) ossigeno

40. Se N molecole di una sostanza A ($M_r = 72$) hanno la massa di 20 g e 2N molecole di una sostanza B hanno la massa di 10 g, qual è la massa molecolare di B?

- A) 18 u
 B) 36 u
 C) 144 u
 D) 288 u

41. Alla temperatura T, il prodotto di solubilità del solfato di bario $BaSO_4$ ($M_r = 233$) è $1,00 \cdot 10^{-10}$.

La solubilità del solfato di bario espressa in g dm^{-3} è:

- A) $2,33 \cdot 10^{-8}$
 B) $2,33 \cdot 10^{-7}$
 C) $2,33 \cdot 10^{-5}$
 D) $2,33 \cdot 10^{-3}$

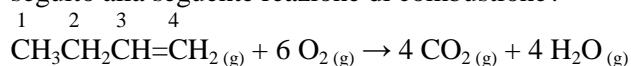
42. Indicare l'affermazione ERRATA relativamente alla reazione della respirazione cellulare.

- A) è una reazione spontanea ($\Delta G < 0$)
 B) è una reazione di ossido-riduzione
 C) è una reazione di combustione
 D) è una reazione endotermica ($\Delta H > 0$)

43. Durante la combustione lo zolfo presente nei combustibili di origine fossile forma $\text{SO}_2(\text{g})$ che è un inquinante atmosferico perché provoca:

- A) l'effetto serra
- B) la formazione di piogge acide
- C) la diminuzione dello strato di ozono
- D) un aumento di radioattività

44. Quali degli atomi di carbonio dell'1-butene subiscono un aumento del numero di ossidazione, in seguito alla seguente reazione di combustione?



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

45. Misurando il pH dell'acqua distillata lasciata per un certo tempo a contatto dell'aria, si trova un valore:

- A) pH = 7
- B) pH = 0
- C) pH di poco inferiore a 7
- D) pH di poco superiore a 7

46. Dopo aver mescolato 50 cm^3 di acqua $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ e 50 cm^3 di etanolo $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ in un cilindro graduato, il volume complessivo risulta inferiore a 100 cm^3 . La riduzione di volume è dovuta alla:

- A) rapida evaporazione dell'etanolo
- B) rapida evaporazione dell'acqua
- C) formazione di legami idrogeno fra le molecole dei due liquidi
- D) differenza di densità dei due liquidi

47. Le molecole dei grassi, degli oli e dei saponi hanno in comune:

- A) il gruppo funzionale degli esteri
- B) il gruppo funzionale degli acidi
- C) la catena carboniosa idrofoba
- D) lo stato di aggregazione

48. Quale dei seguenti campioni produce, in seguito a combustione completa, il maggiore volume di $\text{CO}_2(\text{g})$, misurato nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione?

- A) 12 mol di CH_4
- B) 4 mol di C_3H_8
- C) 3 mol di C_4H_{10}
- D) 2 mol di C_7H_{16}

49. Alcuni prodotti commerciali ad azione anticalcareo, impiegati per usi domestici, sono costituiti di soluzioni diluite di:

- A) acido fosforico
- B) acido solforico
- C) acido cloridrico
- D) acido fluoridrico

50. Una sostanza gassosa X si scioglie in acqua formando una soluzione con pH minore di 7 che presenta proprietà riducenti nei confronti dello iodio.

È possibile che X sia:

- A) CO
- B) CO_2
- C) SO_2
- D) NH_3

51. Allo scopo di prevedere il grado di polarità di una molecola è necessario conoscere:

- A) l'elettronegatività dei suoi atomi
- B) il numero di ossidazione dei suoi atomi
- C) la sua geometria
- D) l'elettronegatività dei suoi atomi e la sua geometria

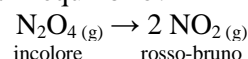
52. Durante la fusione di un solido ionico:

- A) si verifica una diminuzione di entropia insieme con un aumento di disordine delle particelle ($\Delta S < 0$)
- B) l'energia libera del sistema solido-liquido non varia durante il passaggio di stato ($\Delta G = 0$)
- C) l'entalpia diminuisce ($\Delta H < 0$)
- D) la conducibilità elettrica diminuisce

53. Quale delle seguenti classi di composti dà reazioni di sostituzione nucleofila?

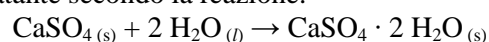
- A) idrocarburi aromatici
- B) alcheni
- C) ammine
- D) alogenuri alchilici

54. Quale dei seguenti fenomeni si verifica quando, a temperatura costante, viene aumentata la pressione sul seguente sistema in equilibrio?



- A) aumenta l'intensità del colore rosso-bruno della miscela
- B) l'equilibrio si sposta verso destra
- C) aumenta la concentrazione di $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
- D) aumenta la dissociazione di $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

55. Il solfato di calcio anidro CaSO_4 può agire da disidratante secondo la reazione:



Quante moli di CaSO_4 reagiscono con 9,0 g di acqua?

- A) 0,50 mol
- B) 1,0 mol
- C) 0,25 mol
- D) 2,0 mol

56. Relativamente al toluene $C_6H_5-CH_3$, quali delle seguenti affermazioni sono vere?

- 1) subisce sostituzioni elettrofile
- 2) ha massa molecolare inferiore a quella del fenolo
- 3) è un buon solvente di vernici
- 4) può essere ottenuto alchilando il benzene
- 5) generalmente si ricava dal petrolio
- 6) per ossidazione spinta si trasforma in acqua e diossido di carbonio

- A) 1, 2, 4
- B) 2, 3, 5
- C) 2, 4, 6
- D) tutte

57. L'aggiunta di glicole etilenico all'acqua dei radiatori delle automobili provoca l'abbassamento della:

- A) temperatura di congelamento
- B) viscosità
- C) temperatura di ebollizione
- D) durezza

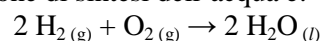
58. Quale delle seguenti soluzioni acquose presenta il maggiore abbassamento crioscopico?

- A) $NaCl_{(aq)}$ 1,0 M
- B) $Na_2SO_{4(aq)}$ 1,0 M
- C) $CH_3COOH_{(aq)}$ 1,5 M
- D) $C_2H_5OH_{(aq)}$ 2,0 M

59. Un solido fonde a bassa temperatura, non conduce la corrente elettrica né allo stato solido né allo stato liquido ed ha una tensione di vapore alquanto elevata. Presumibilmente si tratta di un solido:

- A) covalente
- B) molecolare
- C) ionico
- D) metallico

60. La reazione di sintesi dell'acqua è:



Quanti grammi di H_2O ($M_r = 18,0$) si ottengono da 2 mol di $H_{2(g)}$ e 2 mol di $O_{2(g)}$?

- A) 68,0
- B) 72,0
- C) 36,0
- D) 18,0

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova