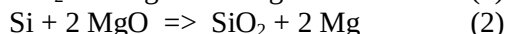


Certamen della Chimica 2004

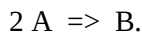
Arpino 15-17 ottobre 2004

1. Quale insieme di condizioni descrive in modo completo e non sovrabbondante un gas perfetto?
A) particelle puntiformi
B) particelle non interagenti se non per urto
C) particelle puntiformi e non interagenti
D) particelle puntiformi, bassa pressione
2. Il carboidrato con il minor peso molecolare è:
A) saccarosio
B) cellulosa
C) fruttosio
D) lattosio
3. Una sostanza cristallina presenta una cella elementare rombica di assi 2,5 Å, 3,2 Å e 4,2 Å rispettivamente. Sapendo che nella cella è presente una massa pari a $94,08 \cdot 10^{-30}$ kg, la densità della sostanza sarà pari a:
A) $2,8 \cdot 10^{-3}$ Kg/L
B) $2,8 \cdot 10^{-3}$ g/L
C) 2,8
D) $2,8 \cdot 10^1$ g/L
4. Abbiamo una soluzione binaria con il soluto a molarità nota. Senza ulteriori dati, possiamo determinare le frazioni molari?
A) solo quella del soluto
B) sì, entrambe
C) no: occorre conoscere la massa molare del solvente
D) no: occorre conoscere la densità della soluzione e la massa molare del solvente
5. Ad 1 L di soluzione acquosa a pH 2 si aggiunge 1 L di acqua pura. Quanto vale il pH finale?
A) è invariato in quanto non si è aggiunto né H^+ né OH^-
B) è compreso fra 1 e 2
C) 3
D) è compreso fra 2 e 3
6. Gli oli addizionano facilmente idrogeno perchè:
A) sono degli esteri
B) presentano doppi legami nella molecola
C) sono trigliceridi
D) sono insolubili in acqua
7. Sono date quattro soluzioni acquose di eguale molarità contenenti acido cianidrico, nitrato di sodio, acido nitrico, cianuro di sodio. La soluzione con pressione osmotica più elevata sarà quella contenente:
A) acido nitrico
B) nitrato di sodio
C) avranno tutte la stessa pressione osmotica
D) cianuro di sodio
8. Quanti stereoisomeri presenta l'acido 2,3-diidrossibutanodioico (acido tartarico):
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
9. Il congelamento di una soluzione acquosa di cloruro di sodio è caratterizzato, nel tempo:
A) da un valore della temperatura di congelamento che diminuisce
B) da un valore della temperatura di congelamento costante
C) da un acquisto di energia dall'ambiente
D) da una decomposizione del cloruro di sodio
10. Quale tra questi materiali non dà luogo ad effervescenza se trattato con una soluzione acquosa di acido cloridrico?
A) cenere di sigaretta
B) guscio d'uovo
C) polvere di marmo
D) zucchero di canna
11. La trasformazione da 1-pentanololo a 1-cloropentano si può effettuare in vari modi. Quale dei seguenti reagenti non dà 1-cloropentano?:
A) PCl_3
B) HCl
C) KCl
D) $SOCl_2$
12. La trasformazione da chetone CH_3COCH_3 a immina, $(CH_3)_2C=NH$, comporta per il C del gruppo funzionale:
A) un aumento dello stato di ossidazione
B) una diminuzione dello stato di ossidazione
C) nessuna variazione dello stato di ossidazione
D) una idrolisi
13. Per ottenere l'acido acetico, CH_3COOH , dall'etanolo, CH_3CH_2OH , si può usare:
A) $KMnO_4$
B) $LiAlH_4$
C) CO_2
D) H_2O
14. Date le due reazioni:



- A) nessuna delle due può essere realizzata praticamente
 B) possono essere realizzate entrambe, cambiando le condizioni sperimentali
 C) è possibile solo la (1)
 D) è possibile solo la (2)

15. In un recipiente, alla temperatura T, sono contenute 2 moli di A e 5 moli di B in equilibrio secondo la seguente reazione:



Se si aggiunge nel recipiente 1 mole di A

- A) Si forma un numero di moli di B maggiore di 0,5
 B) Si formano 0,5 moli di B
 C) Non succede nulla perchè il sistema era in equilibrio
 D) Si forma un numero di moli di B minore di 0,5

16. Riportando, in un grafico, il logaritmo dei valori sperimentali della velocità iniziale di una reazione, in funzione dell'inverso della temperatura si ottiene una retta con pendenza negativa. Questo risultato permette di concludere:

- A) l'energia di attivazione è negativa
 B) la reazione segue rigorosamente la relazione di Arrhenius
 C) non vale la relazione di Arrhenius
 D) gli esperimenti sono sbagliati

17. Quale dei seguenti composti non è un costituente della molecola di RNA?

- A) uracile
 B) adenina
 C) desossiribosio
 D) citosina

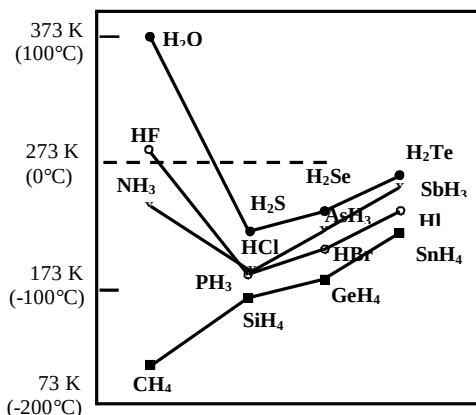
18. In generale la densità di un liquido a una data pressione:

- A) è indipendente dalla temperatura
 B) aumenta all'aumentare della temperatura
 C) diminuisce all'aumentare del volume
 D) diminuisce all'aumentare della temperatura

19. Quale delle seguenti sostanze, sciolte in acqua, può dare un pH basico?

- A) sale da cucina
 B) sapone
 C) zucchero
 D) succo di limone

20. Dato il grafico qui sotto trova, tra le seguenti, l'unica affermazione esatta:



- A) la temperatura di ebollizione di questi composti aumenta con l'elettronegatività dell'atomo a cui gli idrogeni sono legati
 B) la temperatura di ebollizione di questi composti aumenta con la loro massa molecolare
 C) i dati riportati sono del tutto casuali e senza una spiegazione teorica
 D) la temperatura di ebollizione di HF maggiore di quella di HCl è spiegabile con la formazione di legami idrogeno tra le molecole di HF

21. Se si deve separare una miscela di due isomeri ottici occorrerà:

- A) operare una reazione stereoselettiva
 B) operare una distillazione frazionata
 C) usare un polarografo
 D) usare un polarimetro

22. Se si mette a reagire il composto binario tra fluoro ed ossigeno con l'acqua la reazione che avviene è:

- A) Non avviene alcuna reazione
 B) $\text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{H}_2 + \text{F}_2 + \text{O}_2$
 C) $\text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2 \text{HF} + \text{O}_2$
 D) $\text{F}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2 \text{HFO}$

23. La variazione di energia libera di una reazione chimica rappresenta:

- A) il calore liberato
 B) una stima della costante di equilibrio
 C) una misura del disordine molecolare
 D) nessuna delle risposte precedenti

24. La reazione di formazione del gas d'acqua $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \Rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2_{(g)}$ risulta favorita:

$$\Delta H_f(\text{CO}_{(g)}) = -26,4 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}_{(g)}) = -57,8 \text{ kcal/mol}$$

- A) ad alta temperatura e alta pressione
 B) a bassa temperatura e alta pressione
 C) a bassa temperatura e bassa pressione
 D) ad alta temperatura e bassa pressione

25. Dato che il pH di una soluzione acquosa di un acido 0,1 M vale 3,0, una soluzione del suo sale sodico, alla stessa concentrazione, avrà un pH all'incirca di:

- A) 9,0
- B) 6,5
- C) 7,5
- D) 8,0

26. Quando una data molecola è eccitata da una radiazione ultravioletta, possiamo concludere che:

- A) in questo caso non vale la legge di Lambert-Beer
- B) il composto può avere gruppi aromatici
- C) il composto è instabile
- D) tale radiazione ha una lunghezza d'onda maggiore di una radiazione di colore viola

27. La costante di abbassamento crioscopico dell'acqua è $1,86 \text{ mol}^{-1} \text{ Kg } ^\circ\text{C}$. Una soluzione 10^{-3} molale di un acido organico monoprotico determina un abbassamento crioscopico $\Delta T = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ K}$. Stimare l'entità della eventuale dissociazione.

- A) 0 %
- B) 100 %
- C) 50 %
- D) 25 %

28. Un gas viene sottoposto ad una sequenza di trasformazioni, alcune reversibili e altre

irreversibili, al termine delle quali si ritrova nello stesso stato di partenza. Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti il calore scambiato dal gas (Q), in questa trasformazione ciclica, è corretta?

- A) $Q = 0$
- B) $Q > 0$
- C) $Q < 0$
- D) nessuna delle precedenti affermazioni è sicuramente corretta, non conoscendo le trasformazioni avvenute.

29. Il volume di una mole di liquido A a 298 K è 0,018 L, il volume di una mole di liquido B a 298 K è 0,058 L. Mescolando, alla stessa temperatura di 298 K, le due moli, si ottiene un volume totale:

- A) 0,076 L
- B) minore di 0,076 L
- C) maggiore di 0,076 L
- D) con i dati forniti nessuna delle precedenti affermazioni è sicuramente corretta

30. Per preparare sodio allo stato elementare:

- A) si effettua un'elettrolisi in soluzione acquosa con catodo di platino
- B) si opera una riduzione di NaCl con coke
- C) si fa gorgogliare idrogeno in una soluzione acquosa di soda caustica
- D) nessuna delle risposte precedenti

Certamen della Chimica 2004 Soluzioni

1 C	2 C	3 A	4 D	5 D	6 B	7 C	8 C	9 A	10 D
11 C	12 C	13 A	14 B	15 D	16 B	17 C	18 D	19 B	20 D
21 B	22 C	23 D	24 D	25 A	26 B	27 D	28 B	29 B	30 D

Soluzioni proposte da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova