

## Giochi della Chimica 1990

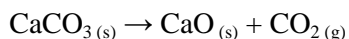
### Fase nazionale – Classe C

1. In quale modo varia la costante di prima ionizzazione in acqua ( $K_{a1}$ ), al crescere del numero atomico dell'elemento, negli idruri dei seguenti elementi?

O, S, Se, Te

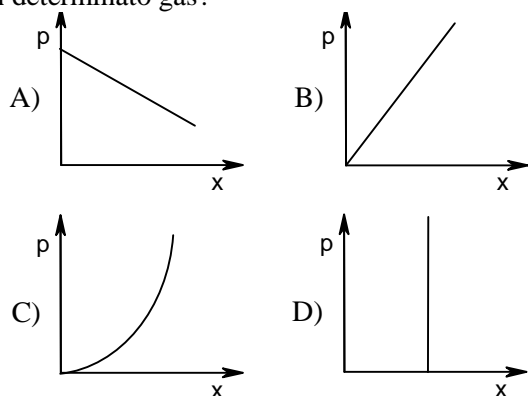
- A) aumenta  
B) diminuisce  
C) non varia  
D) varia in modo irregolare

2. Quale affermazione NON è vera, relativamente alla decomposizione termica del carbonato di calcio in un contenitore chiuso?

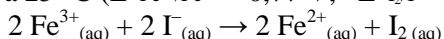


- A) l'espressione della costante di equilibrio è  $K_p = p_{\text{CO}_2}$   
B) la pressione parziale di  $\text{CO}_2(g)$  aumenta all'aumentare della temperatura  
C) un aumento della massa di  $\text{CaCO}_3(s)$  provoca lo spostamento dell'equilibrio verso destra  
D) la  $K_p$  aumenta all'aumentare della temperatura

3. A temperatura costante, la solubilità di un gas in un liquido dipende dalla sua pressione parziale. Quale dei seguenti diagrammi ( $p$  = pressione parziale;  $x$  = frazione molare) rappresenta il comportamento ideale di un determinato gas?



4. Indicare la costante di equilibrio  $K_c$  della seguente reazione a 25 °C ( $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-} = 0,53 \text{ V}$ ).



- A)  $1,3 \cdot 10^8 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$   
B)  $1,3 \cdot 10^{-8} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$   
C)  $1,3 \cdot 10^4 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$   
D)  $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$

5. Una soluzione acquosa contiene  $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  di KI,  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  di KBr e  $1 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$  di KCl.

Quale alogenuro precipita per primo, se viene aggiunto gradualmente  $\text{AgNO}_3$  solido alla soluzione? ( $K_{ps, \text{AgI}} = 1,5 \cdot 10^{-16}$ ;  $K_{ps, \text{AgBr}} = 3,3 \cdot 10^{-13}$ ;  $K_{ps, \text{AgCl}} = 1,8 \cdot 10^{-10}$ )

- A)  $\text{AgI}(s)$   
B)  $\text{AgBr}(s)$   
C)  $\text{AgCl}(s)$   
D)  $\text{AgI}(s)$ ,  $\text{AgBr}(s)$  e  $\text{AgCl}(s)$  precipitano insieme

6. Aldeidi e chetoni sono composti di grande utilità nelle sintesi organiche in quanto danno:

- A) reazioni in cui il gruppo  $\text{C}=\text{O}$  si trasforma in gruppi diversi  
B) reazioni di attacco sul  $\text{C}=\text{O}$  con allungamento della catena carboniosa  
C) reazioni di sostituzione dell'idrogeno in alfa al gruppo  $\text{C}=\text{O}$   
D) reazioni di tutti e tre i tipi

7. Il legame tra carbonio e ossigeno è lungo 113 pm nel monossido di carbonio CO, 121 pm nel metanale  $\text{CH}_2\text{O}$  e 143 pm nel metanolo  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Quale, tra le seguenti formule elettroniche per il CO, è in accordo con questi dati numerici?

- A)  $\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}:$   
B)  $:\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}^+$   
C)  $:\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}^+$   
D)  $:\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}^-$

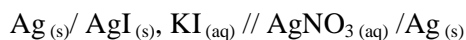
8. Una sostanza A, che presenta potere rotatorio  $+64^\circ$ , subisce un'idrolisi secondo una cinetica del 1° ordine, formando prodotti otticamente inattivi. Se il potere rotatorio diventa  $+32^\circ$  dopo 60 min, qual è il tempo necessario affinché il potere rotatorio diventi  $+48^\circ$ ?

- A) 11 min  
B) 19 min  
C) 25 min  
D) 30 min

9. Alla stessa temperatura due liquidi puri X e Y hanno, rispettivamente, una tensione di vapore di 10 kPa e di 20 kPa. Qual è la tensione di vapore della soluzione ideale formata da 2 mol di X ed 1 mol di Y?

- A) 10 kPa  
B) 13 kPa  
C) 15 kPa  
D) 30 kPa

10. Relativamente alla seguente pila in condizioni standard:



quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) il  $\Delta G^\circ$  della pila è positivo  
B) aumentando la concentrazione di  $\text{KI}(aq)$  aumenta la f.e.m. della pila  
C) la f.e.m. della pila è negativa  
D) aumentando la concentrazione di  $\text{AgNO}_3(aq)$  diminuisce la f.e.m. della pila

11. Volumi uguali di soluzioni acquose di due acidi deboli HX e HY hanno lo stesso pH e il volume di soluzione di NaOH<sub>(aq)</sub> richiesto per la titolazione di HY è doppio rispetto a quello richiesto da HX. Da ciò si deduce che:

- A)  $K_{aHY} = 2 K_{aHX}$   
 B)  $[HX] = [HY]$   
 C)  $K_{aHX} = 2 K_{aHY}$   
 D)  $[HX] = 2 [HY]$

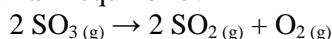
12. Quale dei seguenti composti per addizione di HCN e successiva idrolisi NON forma un alfa-idrossiacido chirale?

- A) fenilmetilchetone  
 B) 2,4-dimetil-3-pentanone  
 C) 2-metilpropanale  
 D) feniletanale

13. Quale delle seguenti molecole è polare?

- A) SF<sub>6</sub>  
 B) SF<sub>4</sub>  
 C) PF<sub>5</sub>  
 D) SiF<sub>4</sub>

14. Quale fenomeno si verifica quando, a temperatura e pressione costanti, viene aggiunto elio He<sub>(g)</sub> al seguente sistema in equilibrio?



- A) l'equilibrio si sposta verso destra  
 B) l'equilibrio si sposta verso sinistra  
 C) l'equilibrio non subisce alcuno spostamento  
 D) varia la costante di equilibrio

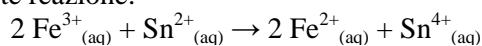
15. Indicare la corretta sequenza di pH crescente di quattro soluzioni acquose di uguale molarità dei seguenti composti:

1. CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> 2. CCl<sub>3</sub>COOH 3. KOH 4. HCOOH  
 A) 2 < 4 < 1 < 3  
 B) 3 < 4 < 1 < 2  
 C) 3 < 1 < 4 < 2  
 D) 2 < 1 < 4 < 3

16. Quale dei seguenti cationi, in soluzione acquosa, forma un precipitato per aggiunta di un eccesso di NH<sub>3</sub>?

- A) Ag<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>  
 B) Cu<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>  
 C) Fe<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>  
 D) Zn<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>

17. Indicare il potenziale al punto di equivalenza della seguente reazione:



( $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = 0,15 \text{ V}$ )

- A) 0,000 V  
 B) 0,563 V  
 C) 0,356 V  
 D) 0,503 V

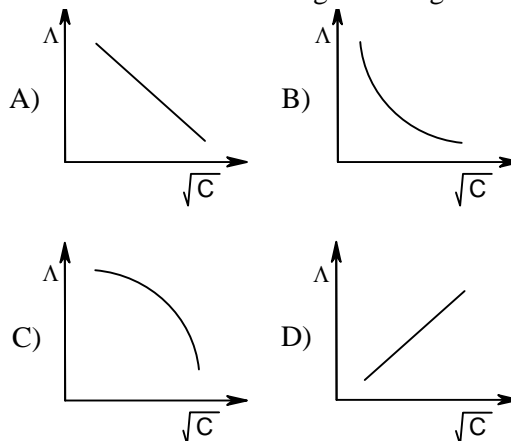
18. Gli enzimi coinvolti nel processo di digestione dell'uomo non possono spezzare:

- A) il legame alfa-glucosidico dei polisaccaridi  
 B) il legame peptidico delle proteine  
 C) il legame beta-glucosidico dei polisaccaridi  
 D) il legame beta-fruttosidico del saccarosio

19. Due recipienti uguali contengono rispettivamente 34 g di H<sub>2</sub>S<sub>(g)</sub> (MM = 34 u) e 34 g di NH<sub>3</sub><sub>(g)</sub> (MM = 17 u) alla stessa temperatura. Quale delle seguenti affermazioni relative ai due gas NON è vera?

- A) la pressione di NH<sub>3</sub> è il doppio della pressione di H<sub>2</sub>S  
 B) la densità di NH<sub>3</sub> è uguale alla densità di H<sub>2</sub>S  
 C) le velocità medie molecolari dei due gas sono diverse  
 D) i volumi molari dei due gas sono uguali

20. Per gli elettroliti forti, in soluzioni diluite, l'andamento della conduttanza equivalente  $\Lambda$  in funzione della radice quadrata della concentrazione  $\sqrt{C}$  è illustrato da uno dei seguenti diagrammi.



21. In seguito ad un'espansione isoterma reversibile, a 400 K, il volume di un gas con comportamento ideale assume un valore doppio di quello iniziale. La variazione di energia libera associata al processo è:

- A)  $-2305 \text{ J mol}^{-1}$   
 B)  $+2305 \text{ J mol}^{-1}$   
 C)  $-549,0 \text{ J mol}^{-1}$   
 D)  $+549,0 \text{ J mol}^{-1}$

22. Quale affermazione relativa alle seguenti specie non è vera?



- A) il raggio ionico diminuisce da sinistra verso destra  
 B) sono isoelettroniche  
 C) possono funzionare da basi di Lewis  
 D) l'energia necessaria per espellere un elettrone cresce da sinistra verso destra

23. Di quale, fra i seguenti composti, è termodinamicamente possibile la formazione a partire dagli elementi?

- A)  $\text{NO}_{(g)}$   
 B)  $\text{HI}_{(g)}$   
 C)  $\text{ICl}_{(g)}$   
 D)  $\text{C}_2\text{H}_4_{(g)}$

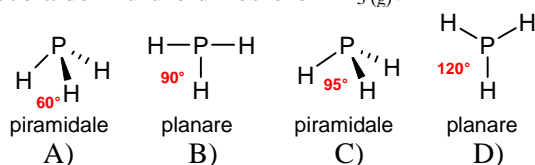
24.  $10,0 \text{ cm}^3$  di soluzione di  $\text{NaXO}_3_{(aq)}$   $0,10 \text{ M}$  sono acidificati e trattati con un eccesso di  $\text{KI}_{(aq)}$ . Lo iodio che si forma viene titolato con  $60,0 \text{ cm}^3$  di una soluzione  $0,10 \text{ M}$  di tiosolfato sodico  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3_{(aq)}$ . A quale delle seguenti specie viene ridotto l'anione  $\text{XO}_3^-$ ?

- A)  $\text{XO}^-$   
 B)  $\text{XO}_2^-$   
 C)  $\text{XO}_2$   
 D)  $\text{X}^-$

25. Fra le condizioni indicate, quali sono tutte favorevoli ad una  $\text{S}_{\text{N}}2$ ?

- A) solvente aprotico, alogenuro terziario, nucleofilo debole, scarso ingombro sterico  
 B) solvente protico, alogenuro primario, nucleofilo forte, forte ingombro sterico  
 C) solvente aprotico, alogenuro primario, nucleofilo forte, scarso ingombro sterico  
 D) solvente protico, alogenuro primario, nucleofilo forte, scarso ingombro sterico

26. Quale delle seguenti strutture rappresenta la molecola dell'idruro di fosforo  $\text{PH}_3_{(g)}$ ?



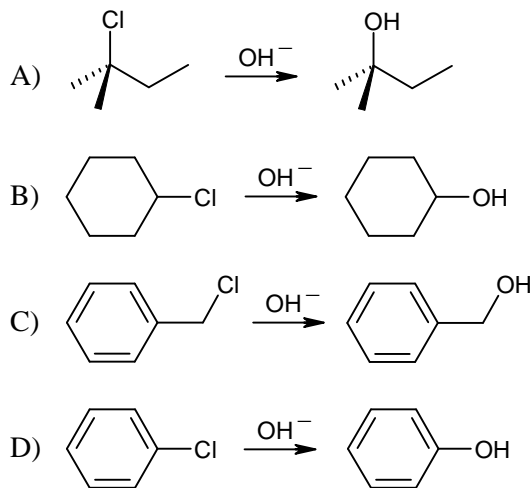
27. Quale affermazione sul  $\Delta H$  è corretta?

- A) il  $\Delta H$  di combustione è sempre positivo  
 B) il  $\Delta H$  di neutralizzazione di un acido e una base è sempre negativo  
 C) il  $\Delta H$  di soluzione di un composto in acqua può essere positivo o negativo  
 D) il  $\Delta H$  di evaporazione di un liquido può essere negativo o positivo

28. Per determinare la molarità di una soluzione di metilammina  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  circa  $0,01 \text{ M}$  ( $K_b = 4,4 \cdot 10^{-4}$ ) si può effettuare una titolazione con:

- A)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$   $0,01 \text{ M}$  e indicatore metilarancio ( $\text{pK}_a = 4,1$ )  
 B)  $\text{HCl}_{(aq)}$   $0,01 \text{ M}$  e indicatore fenolftaleina ( $\text{pK}_a = 9,7$ )  
 C)  $\text{HCl}_{(aq)}$   $0,01 \text{ M}$  e indicatore blu di bromotimolo ( $\text{pK}_a = 7,1$ )  
 D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3_{(aq)}$   $0,01 \text{ M}$  e indicatore rosso metile ( $\text{pK}_a = 5,0$ )

29. Quale di queste reazioni avviene con rese più alte?



30. Se il raggio atomico di un elemento è  $0,106 \text{ pm}$ , quale delle seguenti coppie di valori può essere attribuita, rispettivamente, al raggio di un suo catione e di un suo anione?

- A)  $142 \text{ pm}$ ;  $168 \text{ pm}$   
 B)  $180 \text{ pm}$ ;  $45 \text{ pm}$   
 C)  $68 \text{ pm}$ ;  $85 \text{ pm}$   
 D)  $44 \text{ pm}$ ;  $212 \text{ pm}$