

## Giochi della Chimica 2005 Fase nazionale – Classi A e B

- Il fabbisogno calorico medio giornaliero di un individuo adulto è circa di 11297 kJ. Una persona a dieta ingerisce ogni giorno cibi per un valore calorico pari a circa 8368 kJ. Tenendo conto che 1 kg di massa grassa corporea equivale a circa 29288 kJ, egli può dimagrire di 10 kg in circa:  
A) una settimana  
B) 10 giorni  
C) 5 anni  
D) 100 giorni
- Indicare la normalità (N) di una soluzione acquosa di  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,5 M che venga utilizzata per ottenere cloruro di calcio per reazione con HCl acquoso:  
A) 0,5 N  
B) 5,0 N  
C) 1,0 N  
D) 0,25 N
- La massa molare di  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $M_r = 53,45$ ) è:  
A) 26,73 g mol<sup>-1</sup>  
B) 53,45 g mol<sup>-1</sup>  
C) 13,36 g  
D) 53,45 u
- A  $T = K$ , la pressione P di una determinata quantità di gas viene ridotta alla sesta parte del valore iniziale. Di conseguenza, il volume V del gas:  
A) diventa sei volte maggiore  
B) diventa sei volte minore  
C) diventa trentasei volte maggiore  
D) resta costante perché non è cambiata T
- Scegli l'unico fattore corretto che su basi cinetiche giustifica la pressione di un gas:  
A) la massa delle particelle  
B) il numero di urti delle particelle del gas tra loro  
C) la somma del numero degli urti delle particelle dei gas tra loro e sulle pareti del recipiente  
D) il numero di urti delle particelle del gas sulle pareti del recipiente
- Indicare l'unica considerazione CORRETTA, se riferita a ciò che succede quando in 100 mL di una soluzione di HCl 0,1 M vengono sciolte 0,01 mol di NaOH solido:  
A) il pH aumenta perché la soluzione è costituita da elettroliti forti  
B) il pH diminuisce perché la soluzione è costituita da elettroliti forti  
C) il pH aumenta perché la ionizzazione dell'acido cloridrico diminuisce  
D) il pH aumenta perché diminuisce la concentrazione degli ioni idronio
- Se la densità di un liquido vale 1,41 g/mL,  
A) 20 mL del liquido pesano 28,20 g  
B) 100 mL del liquido pesano 1,41 kg  
C) 1 L del liquido pesa 1,410 g  
D) 1 L del liquido pesa 1410 mg
- Indicare il numero di atomi di idrogeno presenti in una mole di benzoato d'ammonio ( $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^- \text{NH}_4^+$ ):  
A)  $6,0 \cdot 10^{23}$   
B)  $3,0 \cdot 10^{24}$   
C)  $2,4 \cdot 10^{24}$   
D)  $5,4 \cdot 10^{24}$
- La formula corretta del solfato di stagno(IV) è:  
A)  $\text{SnSO}_4$   
B)  $\text{Sn}_4\text{SO}_4$   
C)  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$   
D)  $\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_3$
- In una reazione chimica reversibile la velocità della reazione diretta è uguale a quella della reazione inversa quando:  
A) la miscela di reazione raggiunge la composizione finale  
B) la concentrazione dei reagenti è uguale a quella dei prodotti  
C) la reazione è al tempo zero  
D) è trascorso il tempo di semitrasformazione dei reagenti
- Una soluzione 0,1 M si prepara sciogliendo 0,1 mol di soluto in:  
A) 1 L di soluzione  
B) 1 kg di solvente puro  
C) 1 kg di soluzione  
D) 1 L di solvente puro
- Se si scioglie in acqua il composto  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , il pH della soluzione ottenuta è sempre:  
A) = 7  
B) > 7  
C) > 7 per soluzioni concentrate, < 7 per soluzioni diluite  
D) < 7
- Quando si riscalda un gas si verifica sempre

un aumento:

- A) del suo volume parziale
- B) della sua pressione parziale
- C) del suo volume
- D) dell'energia cinetica media delle sue molecole

**14.** Indicare l'unica affermazione CORRETTA per una soluzione acquosa che si trovi a 25°C:

- A) a pH = 8 si ha la stessa concentrazione degli ioni  $H^+$  e  $OH^-$
- B) a pH = 8 la concentrazione degli ioni  $H^+$  è maggiore di quella degli ioni  $OH^-$
- C) a pH = 8 la concentrazione degli ioni  $OH^-$  è maggiore di quella degli ioni  $H^+$
- D) il pH non dipende dalla concentrazione degli ioni  $OH^-$

**15.** Indicare il valore del pH di una soluzione acquosa di KCl 0,1 M a 25 °C:

- A) 5,0
- B) 7,5
- C) 7,0
- D) 2,0

**16.** La reazione  $P_2O_5 + 2 H_2O \Rightarrow H_4P_2O_7$  è una reazione di:

- A) ossidazione
- B) sintesi
- C) sostituzione
- D) idrolisi

**17.** La sostanza NaOH può formare un sale reagendo con:

- A)  $NH_3$
- B) HCN
- C)  $CH_4$
- D)  $H_2$

**18.** Il numero di atomi di H presenti in un alchene contenente  $n$  atomi di C è:

- A)  $n + 2$
- B)  $2n + 2$
- C)  $2n - 2$
- D)  $2n$

**19.** Completare in modo CORRETTO: L'etanolo è moderatamente solubile in iso-ottano perché:

- A) fra le molecole dei due composti si stabiliscono legami a idrogeno e legami apolari deboli
- B) fra le molecole dei due composti si stabiliscono legami apolari deboli
- C) a 25 °C e pressione atmosferica, l'isottano è gassoso e l'etanolo è liquido
- D) fra le molecole dei due composti si stabiliscono legami a ponte di idrogeno

**20.** Indicare quale tra i seguenti sali idrati contiene la maggior percentuale in massa di acqua:

- A)  $BaCl_2 \cdot 2 H_2O$
- B)  $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$
- C)  $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$
- D)  $Ni(ClO_4)_2 \cdot 6 H_2O$

**21.** Se, a partire da una soluzione acquosa a pH = 2, si vuole ottenere una soluzione acquosa a pH = 4, un litro della prima va diluito con acqua fino a:

- A) 100 L
- B) 1000 L
- C) 10 L
- D) 2 L

**22.** Proprietà caratteristica di una soluzione tampone è quella di possedere:

- A) una concentrazione fisiologica di glucosio
- B) una pressione osmotica identica a quella del sangue
- C) la capacità di far coagulare il sangue delle ferite
- D) la capacità di mantenere costante, entro certi limiti, il pH

**23.** Indicare quale tra le seguenti coppie è più adatta per preparare una soluzione tampone a pH = 9:

- A)  $CH_3COOH / CH_3COO^-$
- B)  $NH_4^+ / NH_3$
- C)  $H_2CO_3 / HCO_3^-$
- D)  $H_2PO_4 / HPO_4^{2-}$

**24.** Indicare per quale dei seguenti sali la solubilità non dipende dal pH:

- A)  $CaF_2$
- B)  $CaCO_3$
- C)  $CaC_2O_4$
- D)  $CaCl_2$

**25.** Indicare l'unica affermazione CORRETTA: l'acqua come accettore di protoni è più energico di:

- A)  $Cl^-$ ,  $HSO_4^-$  e  $CH_3COO^-$
- B)  $Cl^-$ ,  $HSO_4^-$ , ma non di  $CH_3COO^-$
- C)  $CH_3COO^-$ ,  $HSO_4^-$ , ma non di  $Cl^-$
- D)  $Cl^-$  e  $CH_3COO^-$  ma non di  $HSO_4^-$

**26.** Il seguente simbolo indica che la sostanza è un prodotto:

- A) Acido
- B) Alcalino
- C) Corrosivo
- D) Ossidante



**27.** Indicare la minima concentrazione di 1 kg di soluzione di idrossido di potassio necessaria per

poter neutralizzare completamente 3,57 mol di acido nitrico:

- A) 5 %
- B) 15 %
- C) 20 %
- D) 25 %

**28.** Indicare l'unica affermazione CORRETTA tra le seguenti:

- A) I valori di elettronegatività consentono di valutare le caratteristiche ioniche o covalenti dei legami tra atomi diversi
- B) I valori di elettronegatività non consentono di valutare le caratteristiche ioniche o covalenti dei legami tra atomi diversi
- C) I valori di elettronegatività non variano al variare dello stato di valenza di un atomo
- D) I valori di elettronegatività più alti sono posseduti dagli elementi posti in alto a sinistra della tavola periodica degli elementi

**29.** In una reazione di neutralizzazione si ha sempre che:

- A) una mole di una base reagisce con una mole di un acido
- B) la concentrazione finale degli ioni idrogeno è nulla
- C) la concentrazione finale degli ioni idrogeno è minore di quella iniziale
- D) una mole di ioni  $\text{OH}^-$  reagisce con una mole di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$

**30.** Indicare il numero massimo di elettroni che possono essere contenuti in un orbitale:

- A) 2
- B) 8
- C) 18
- D) 32

**31.** Se in 500 mL di una soluzione acquosa sono presenti 2 g di NaOH ( $M = 40$  u), la concentrazione della soluzione è:

- A) 1 M
- B) 0.1 M
- C) 1 m
- D) 0,05 M

**32.** L'indicazione che la temperatura è di 25 °C significa:

- A) 25 gradi centigradi
- B) 25 gradi Celsius
- C) 25 gradi kelvin
- D) 298 gradi Kelvin

**33.** Se un atomo neutro contiene 13 protoni, 13 elettroni e 14 neutroni, il suo peso atomico ( $A_r$ )

può essere all'incirca:

- A) 26
- B) 40
- C) 13
- D) 27

**34.** Considerando che i pesi atomici degli elementi H, P e O sono rispettivamente 1, 31 e 16, la massa molecolare dell'acido ortofosforico espressa in **u** (e non in kg) è:

- A) 48
- B) 96
- C) 82
- D) 98

**35.** Indicare la sequenza, tra quelle sottoindicate, ordinata secondo numeri di ossidazione DECRESCENTI per l'azoto:

- A)  $\text{HNO}_3$   $\text{HNO}_2$   $\text{N}_2\text{O}_4$
- B)  $\text{N}_2\text{O}_4$   $\text{HNO}_3$   $\text{HNO}_2$
- C)  $\text{HNO}_2$   $\text{HNO}_3$   $\text{N}_2\text{O}_4$
- D)  $\text{HNO}_3$   $\text{N}_2\text{O}_4$   $\text{HNO}_2$

**36.** Il legame covalente è polarizzato solo quando:

- A) la molecola è polare
- B) richiede la compartecipazione di due coppie elettroniche
- C) si stabilisce tra atomi con una moderata differenza di elettronegatività
- D) richiede la compartecipazione di tre coppie elettroniche

**37.** La formula attribuita ad un composto ionico indica:

- A) il numero di ioni presenti nella molecola
- B) la natura degli ioni e il rapporto con cui sono presenti nella cella elementare
- C) il numero di ioni che si attraggono nel reticolo
- D) le due specie di ioni che si attraggono nel reticolo

**38.** Alla luce della tavola delle elettronegatività proposta da Pauling, nel composto  $\text{OF}_2$  all'atomo di ossigeno:

- A) va attribuito il numero di ossidazione + 2
- B) va attribuito comunque il numero di ossidazione - 2
- C) va attribuito il numero di ossidazione + 1
- D) va attribuito il numero di ossidazione + 0.5

**39.** Il carattere metallico degli elementi, che li contrappone ai non metalli, si manifesta attraverso alcune caratteristiche sia fisiche che chimiche degli elementi. Tra le più importanti figurano:

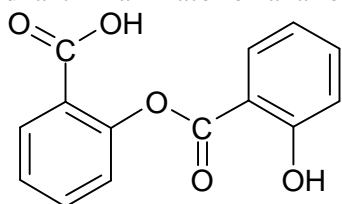
- A) l'elevata conducibilità termica ed elettrica e la

- capacità di formare ossidi a carattere acido  
 B) l'elevata conducibilità termica ed elettrica e la capacità di formare ossidi a carattere basico  
 C) l'elevata conducibilità elettrica, la bassa conducibilità termica e la capacità di formare ossidi a carattere basico  
 D) l'elevata conducibilità termica ed elettrica e la capacità di formare sali insolubili

40. Completare in modo corretto: "Dall'alto in basso di un gruppo del sistema periodico,  
 A) l'energia di ionizzazione aumenta  
 B) il carattere metallico aumenta  
 C) l'elettronegatività aumenta  
 D) l'attività chimica diminuisce

**I quesiti della classe A proseguono sino al n° 60. Quelli della classe B proseguono dopo il n°60 della classe A.**

41. Un farmaco avente proprietà di analgesico e di antiinfiammatorio ha la formula:



Indicare quali delle seguenti funzionalità sono presenti nella molecola.

- A) Estere, chetone  
 B) Etere, chetone  
 C) Acido carbossilico, etere  
 D) Acido carbossilico, estere
42. Una specie chimica si comporta da ossidante se in una reazione:  
 A) cede elettroni ad un'altra che li acquista  
 B) acquista elettroni da un'altra che li cede  
 C) cede ossigeno ad un'altra  
 D) cede protoni ad un'altra che forma ioni positivi
43. Nell'equazione generale del gas perfetto il simbolo "n" indica, secondo il SI (Sistema Internazionale):  
 A) la grandezza "quantità di sostanza chimica" che ha come unità di misura la mol  
 B) l'unità di misura mol ovvero il "numero di moli"  
 C) il numero di molecole del gas  
 D) la grandezza quantità di sostanza chimica che ha come unità di misura la molecola
44. Indicare la massa di 58,7 mL di alcol metilico sapendo che la sua densità è di 0,791 g mL<sup>-1</sup>:

- A) 23,2  
 B) 46,4  
 C) 74,2  
 D) 37,10

45. Un medico prescrive ad un paziente una dieta di 5500 kJ per giorno. Ciò equivale a:  
 A) 2312 calorie alimentari  
 B) 1314 kcal  
 C) 1314 cal  
 D) 2312 cal

46. Indicare quante pastiglie di aspirina da 325 mg si possono fare a partire da 875 g di aspirina:  
 A) 2692  
 B) 269,2  
 C) 2843  
 D) 284,2

47. Completare in modo corretto. L'equazione chimica che rappresenta il metabolismo del glucosio è:  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \Rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$

In essa:

- A) il glucosio viene ossidato  
 B) il glucosio viene ridotto  
 C) l'ossigeno viene ossidato  
 D) l'ossigeno viene idratato

48. La lunghezza di un legame covalente in una molecola misura la distanza tra:

- A) i due centri degli atomi legati  
 B) gli orbitali più esterni degli atomi legati  
 C) gli atomi legati misurata a mezzo raggio  
 D) gli orbitali degli elettroni messi in comune

49. Scegli l'affermazione corretta: Una sostanza che in soluzione acquosa...

- A) esiste esclusivamente come ioni è un elettrolita forte  
 B) riesce a rimanere esclusivamente in forma molecolare è un elettrolita forte  
 C) non riesce a rimanere esclusivamente in forma molecolare è un elettrolita debole  
 D) esiste come miscela di ioni e molecole è un elettrolita forte

50. La regola secondo cui un composto molecolare, sciolto in acqua, non forma alcuno ione per cui la soluzione non conduce l'elettricità:

- A) non ammette eccezioni  
 B) ammette importanti eccezioni  
 C) non ha alcuna validità in quanto tutte le soluzioni conducono la corrente  
 D) è rigorosamente valida solo per tutte le sostanze inorganiche, non per quelle organiche

**51.** Completare in modo corretto: Il petrolio è un liquido formato da:

- A) centinaia di composti e da impurezze contenenti O, S e N
- B) centinaia di composti e da impurezze contenenti O e N
- C) centinaia di composti e da impurezze contenenti O e S
- D) isotano e da impurezze contenenti O e S

**52.** L'esistenza del legame a ponte di idrogeno è, tra l'altro, supportata dal relativamente alto punto di ebollizione:

- A) di HF, H<sub>2</sub>O e H<sub>2</sub>S
- B) di HF e H<sub>2</sub>O
- C) di HCl, HCN e CH<sub>4</sub>
- D) degli idrocarburi aromatici

**53.** Secondo la convenzione di Lewis gli elettroni coinvolti in un legame covalente fra due atomi si rappresentano mediante:

- A) puntini o trattini
- B) la lettera "e"
- C) un segno meno in un cerchietto
- D) una freccia che si estende tra gli atomi interessati

**54.** Una pianta produce CO<sub>2</sub> come risultato del processo di:

- A) fotosintesi
- B) respirazione
- C) idrolisi dell'acqua
- D) scissione dell'urea

**55.** I numeri di ossidazione dello zolfo nei composti H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> sono nell'ordine:

- A) +2 +4 +3
- B) -2 +5 +4
- C) +2 +6 +4
- D) -2 +6 +4

**56.** L'energia reticolare di un composto ionico è l'energia necessaria per:

- A) separare una mole di formule del composto allo stato cristallino negli ioni componenti in fase gassosa
- B) portare una mole di formule del composto allo stato liquido
- C) separare una mole di ioni positivi da una mole di ioni negativi allo stato fuso
- D) trasformare gli ioni di una mole di formule del composto nei corrispondenti atomi

**57.** I composti ionici a temperatura e pressione ambiente sono:

- A) gassosi

- B) liquidi
- C) solidi
- D) colloidali

**58.** L'energia che permette di rompere il reticolo cristallino di una sostanza salina che si scioglie in acqua deriva in gran parte:

- A) dall'energia di idratazione degli ioni
- B) dall'ambiente esterno
- C) dall'idrolisi del reticolo cristallino
- D) dall'allontanamento degli ioni

**59.** Gli atomi che formano un legame covalente:

- A) condividono elettroni e sovrappongono orbitali
- B) condividono elettroni e conservano orbitali atomici
- C) sovrappongono orbitali ma non condividono elettroni
- D) si scambiano elettroni

**60.** I parametri che caratterizzano un legame covalente sono:

- A) energia e lunghezza
- B) forma e lunghezza
- C) distanza fra gli ioni
- D) la sua resistenza valutata per elettrolisi

### Qui riprendono i quesiti della classe B

**41.** Uno studente riscalda una quantità nota di sale di Epsom (MgSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O, M<sub>r</sub> = 246,48) in un crogiolo fino a massa costante a 600°C. Egli scrive nel suo quaderno i seguenti risultati:

Massa del crogiolo = 20,465 g; Massa del crogiolo + sale di Epsom = 25,395 g; Massa finale del crogiolo + sale di Epsom = 23,593g. Pertanto la formula del sale residuo è:

- A) MgSO<sub>4</sub>
- B) MgSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O
- C) MgSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O
- D) MgSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O

**42.** Indicare la riga che riporta le specie in ordine ERRATO di raggio atomico e/o ionico decrescente:

- A) Li > Be > B
- B) Na<sup>+</sup> > Mg<sup>2+</sup> > Al<sup>3+</sup>
- C) P<sup>3-</sup> > S<sup>2-</sup> > Cl<sup>-</sup>
- D) Cl > Ar > K

**43.** Considera la seguente reazione: HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(aq) + CH<sub>3</sub>COOH(aq) ⇒ H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) + CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>(aq)

Se per questa reazione K<sub>c</sub> = 290, la base più forte presente nella miscela all'equilibrio è:

- A) H<sub>2</sub>O

- B)  $\text{HPO}_4^{2-}$   
 C)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$   
 D)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

44. Indicare le molecole polari tra le seguenti:

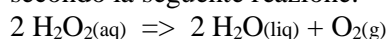
$\text{BF}_3$   $\text{CBr}_4$   $\text{CCl}_3\text{Br}$   $\text{GeBr}_2$   $\text{NF}_3$

- A) solo  $\text{CCl}_3\text{Br}$   
 B) solo  $\text{NF}_3$   
 C) sia  $\text{BF}_3$  che  $\text{NF}_3$   
 D)  $\text{NF}_3$ ,  $\text{GeBr}_2$  e  $\text{CCl}_3\text{Br}$

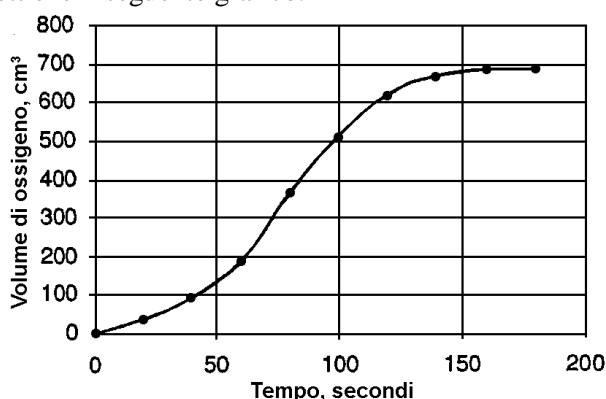
45. Indicare la coppia di valori che riportano la frazione molare di solvente e soluto in una soluzione di saccarosio ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) preparata sciogliendo 5,0 g di zucchero in 100,0 mL di acqua (w):

- A)  $X_{\text{sacc}} = 0,9974$ ;  $X_{\text{w}} = 0,0026$   
 B)  $X_{\text{w}} = 0,9974$ ;  $X_{\text{sacc}} = 0,0026$   
 C)  $X_{\text{w}} = 1,0073$ ;  $X_{\text{sacc}} = 0,0026$   
 D)  $X_{\text{w}} = 0,1973$ ;  $X_{\text{sacc}} = 0,0226$

46. Dopo aver letto il seguente brano, inserisci la parola mancante: "Uno studente studia la decomposizione del perossido di idrogeno che avviene secondo la seguente reazione:



Usando ossido di Mn(IV) come catalizzatore egli ottiene il seguente grafico:



Dal grafico si deduce che la velocità ..... durante il processo.

- A) cambia  
 B) aumenta  
 C) diminuisce  
 D) è del primo ordine

47. 250,00 mL di una bella soluzione blu-violetto è stata preparata sciogliendo 17,912 g di  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$  ( $M_r = 716,478$ ) in acqua. La soluzione contiene:

- A) 1,300 g di  $\text{Cr}^{3+}$   
 B) 0,300 mol di  $\text{SO}_4^{2-}$   
 C) 8,107 g di  $\text{H}_2\text{O}$   
 D)  $39,219 \text{ g L}^{-1}$  di  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

48. Indicare le parole mancanti nell'affermazione

corretta. Si dice generalmente che l'acido carbonico ha un comportamento anomalo in acqua. La sua  $\text{pK}_a = 6,37$  indica che la sua prima ionizzazione è molto XX. Ciò si basa sul presupposto YY che tutte le molecole di  $\text{CO}_2$  che si sciolgono in acqua formino  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . In realtà solo una molecola su circa ZZ reagisce per formare acido carbonico, il resto rimane sotto forma di  $\text{CO}_2$ .

- A) XX = debole; YY = errato; ZZ = 10  
 B) XX = forte; YY = corretto; ZZ = 480  
 C) XX = debole; YY = errato; ZZ = 480  
 D) XX = debole; YY = corretto; ZZ =  $6,02 \cdot 10^{23}$

49. Bruciando 0,5 moli di un composto si liberano 44 g di  $\text{CO}_2$  e 27 g di  $\text{H}_2\text{O}$ . Indicare fra le seguenti, la formula del composto:

- A)  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$   
 B)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$   
 C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 D)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

50. La reazione degli ioni permanganato con perossido di idrogeno in soluzione acida dà un sale di Mn(II) e libera  $\text{O}_2$ . Indicare quante delle reazioni seguenti sono possibili:

- $2 \text{MnO}_4^- + 1 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 3 \text{O}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$   
 $2 \text{MnO}_4^- + 3 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 4 \text{O}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$   
 $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$   
 $2 \text{MnO}_4^- + 7 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 6 \text{O}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$
- A) tutte le equazioni  
 B) soltanto alcune equazioni  
 C) soltanto un'equazione  
 D) nessuna equazione

51. Indicare da dove provengono gli elettroni, durante un decadimento spontaneo di tipo  $\beta^-$ :

- A) dal nucleo  
 B) dall'orbitale 1s  
 C) dall'orbitale più esterno occupato  
 D) da un orbitale random

52. Il sodio cristallizza secondo la struttura cubica a corpo centrato. Sapendo che il raggio atomico del sodio è 186 pm, calcolarne la densità:

- A)  $1,97 \text{ g cm}^{-3}$   
 B)  $0,97 \text{ g cm}^{-3}$   
 C)  $0,79 \text{ g cm}^{-3}$   
 D)  $1,02 \text{ g cm}^{-3}$

53. Indicare quale caratteristica deve avere un isotopo radioattivo per essere utilizzato in diagnosi mediche:

- A) breve tempo di semivita e lenta eliminazione dal corpo  
 B) breve tempo di semivita e veloce eliminazione dal corpo

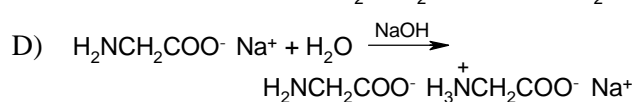
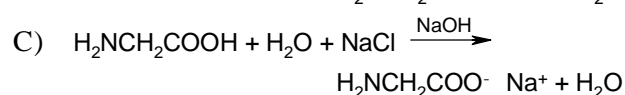
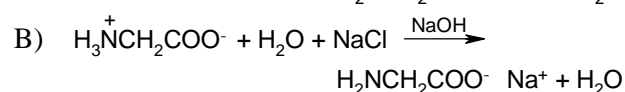
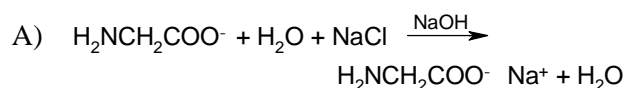
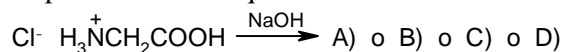


- C) lungo tempo di semivita e lenta eliminazione dal corpo  
 D) lungo tempo di semivita e veloce eliminazione dal corpo

54. Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) l'entropia di una sostanza cristallina all'equilibrio tende a zero al tendere della temperatura verso lo zero assoluto  
 B) la direzionalità di una trasformazione spontanea è una conseguenza del comportamento casuale del grande numero di molecole nei sistemi macroscopici  
 C) la temperatura ambiente si trova molto al di sopra dello zero assoluto; una sostanza, elemento o composto, a 25 °C ha perciò una grande quantità di disordine  
 D) in qualsiasi processo spontaneo l'entropia dell'universo resta costante

55. Indicare le reazioni del cloridrato della glicina prima con una e quindi con due moli di NaOH:



56. Indicare per ciascuna coppia l'atomo o lo ione che si può prevedere abbia dimensioni maggiori:

- 1) Kr e Rb  
 2) Y e Cd  
 3) F<sup>-</sup> e Br  
 A) Kr, Y, Br  
 B) Rb, Y, Br

- C) Rb, Y, F<sup>-</sup>  
 D) Kr, Cd, Br

57. Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) la geometria molecolare è regolata dall'energia: una molecola assume velocemente l'energia potenziale più bassa  
 B) le variazioni degli angoli di legame di un atomo centrale non influenzano l'energia di una molecola  
 C) le variazioni degli angoli di legame di un atomo centrale inducono variazioni nelle posizioni relative dei doppietti elettronici  
 D) le energie di ionizzazione sono sempre positive perché gli stati fondamentali degli atomi sono sistemi stabili

58. Si considerino i due processi:

- 1) Condensazione del vapor d'acqua.  
 2) Due gas, ossigeno e azoto, sono tenuti alla stessa pressione in due volumi separati da una membrana. La membrana viene tolta e i gas si mescolano nel volume complessivo.

Stabilire le variazioni di entropia per ciascun processo:

- A) ΔS positivo, ΔS positivo  
 B) ΔS = 0, ΔS = 0  
 C) ΔS negativo, ΔS positivo  
 D) ΔS negativo, ΔS negativo

59. Domanda uguale, per errore, alla n° 54

60. La dimerizzazione del tetrafluoroetilene (C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>) a ottafluorociclobutano (C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>) è di secondo ordine complessivo nel reagente C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>. Se, a 450 K, la costante di velocità della reazione vale 0,0448 L mol<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> e la concentrazione iniziale di C<sub>2</sub>F<sub>4</sub> vale 0,0100 M, indicare il valore più vicino alla concentrazione del reagente dopo 205 s:

- A) 18,4 M  
 B) 8,45 · 10<sup>-3</sup> M  
 C) 118,4 M  
 D) 8,45 · 10<sup>-2</sup> M