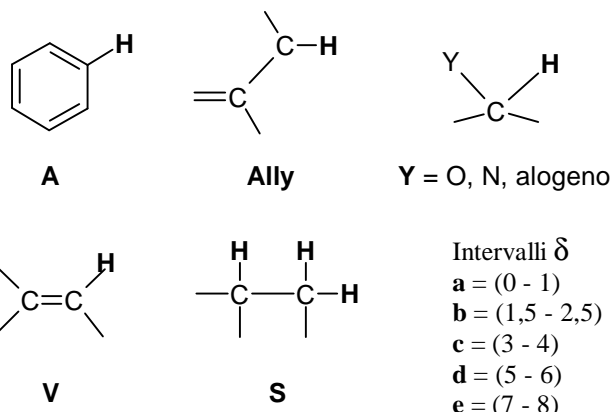


## Giochi della Chimica 2005 Fase nazionale – Classe C

1. Quando si parla in generale della spettroscopia  $^1\text{H-NMR}$  si dice che molti degli assorbimenti di  $^1\text{H}$  avvengono nell'intervallo 0 - 10  $\delta$  che può essere diviso in 5 regioni ciascuna delle quali contiene uno dei seguenti tipi di protoni:



Indica la risposta che riporta gli abbinamenti corretti:

- |         |          |      |          |      |
|---------|----------|------|----------|------|
| A) A(a) | V(b)     | Y(c) | Allyl(d) | S(e) |
| B) V(e) | A(d)     | Y(c) | Allyl(b) | S(a) |
| C) A(e) | V(d)     | Y(c) | Allyl(b) | S(a) |
| D) A(a) | Allyl(b) | V(d) | Y(c)     | S(e) |

2. Tenendo conto solo della posizione nella tavola periodica, o di quanto reso ufficialmente disponibile durante la prova, indicare il diagramma di cella e la reazione complessiva di una cella in cui un elettrodo è  $\text{Pt} / \text{Cl}_2(\text{g}) / \text{Cl}^-(\text{aq})$  e l'altro è  $\text{Pt} / \text{Br}_2(\text{liq}) / \text{Br}^-(\text{aq})$ .

- A)  $\text{Pt} / \text{Br}_2(\text{liq}) / \text{Br}^-(\text{aq}) // 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) / \text{Cl}_2(\text{g}) / \text{Pt}$ ; per la reazione:  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{Br}^-(\text{aq}) \Rightarrow 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{liq})$
- B)  $\text{Pt} / \text{Br}_2(\text{liq}) / \text{Br}^-(\text{aq}) // \text{Cl}^-(\text{aq}) / \text{Cl}_2(\text{g}) / \text{Pt}$ ; per la reazione:  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{Br}^-(\text{aq}) \Rightarrow 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{liq})$
- C)  $\text{Pt} / \text{Cl}_2(\text{g}) / \text{Cl}^-(\text{aq}) // \text{Br}^-(\text{aq}) / \text{Br}_2(\text{liq}) / \text{Pt}$ ; per la reazione:  $\text{Br}_2(\text{liq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \Rightarrow 2 \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- D)  $\text{Pt} / \text{Cl}_2(\text{g}) / \text{Cl}^-(\text{aq}) // 2 \text{Br}^-(\text{aq}) / \text{Br}_2(\text{liq}) / \text{Pt}$ ; per la reazione:  $\text{Br}_2(\text{liq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \Rightarrow 2 \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

3. Uno studente riscalda una quantità nota di sale di Epsom ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$   $M_r = 246,48$ ) in un crogiolo fino a massa costante a  $600^\circ\text{C}$ . 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)  $\text{MgSO}_4$   
 B)  $\text{MgSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$   
 C)  $\text{MgSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$   
 D)  $\text{MgSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

4. Indica la riga che riporta le specie in ordine ERRATO di raggio atomico e/o ionico decrescente:

- A)  $\text{Li} > \text{Be} > \text{B}$   
 B)  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$   
 C)  $\text{P}^{3-} > \text{S}^{2-} > \text{Cl}^-$   
 D)  $\text{Cl} > \text{Ar} > \text{K}$

5. Indicare la soluzione con la minore conduttività tra quelle ottenute mescolando le coppie di soluzioni riportate sotto (ogni soluzione ha concentrazione 0,1 M) nei rapporti in volume indicati:

- A)  $\text{HCl}, \text{NaOH}, 1 : 1$   
 B)  $\text{AgNO}_3, \text{NaCl}, 1 : 1$   
 C)  $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{HCl}, 1 : 2$   
 D)  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{Ba}(\text{OH})_2, 1 : 1$

6. Considera la seguente reazione:  $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \Rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$   
 Se per questa reazione  $K_c = 290$ , la base più forte presente nella miscela all'equilibrio è:

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

7. Nell'elettrolisi del cloruro di sodio fuso, la reazione all'anodo è:

- A)  $\text{Na} \Rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$   
 B)  $\text{Na}^+ + \text{e}^- \Rightarrow \text{Na}$   
 C)  $2 \text{Cl}^- \Rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$   
 D)  $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \Rightarrow 2 \text{Cl}^-$

8. Nella tabella riportata sotto sono descritte alcune prove fatte per valutare la solubilità di alcuni solidi. Indicare quale di essi potrebbe essere l'ossido di rame(II):

Sost.	Aspetto	Solubilità in acqua	Solubilità in $\text{HNO}_3$ 2M
A	Cristalli blu	Si scioglie a dare una soluzione blu	Si scioglie a dare una soluzione blu
B	Polvere bianca	Insolubile	Si scioglie a dare una soluzione blu
C	Pellets arancio scuro	Insolubile	Si scioglie a dare una soluzione blu e un gas bruno
D	Polvere verde	Insolubile	Si scioglie a dare una soluzione blu e un gas incolore

- A) A  
B) B  
C) C  
D) D

9. Il primo stadio della produzione di acido nitrico comporta la reazione di ammoniaca e aria su un catalizzatore costituito da una reticella di platino a 900 °C. Solo l'ossigeno dell'aria reagisce con l'ammoniaca e ciò in accordo con la seguente reazione:  $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow 4 \text{NO}(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ;  $\Delta H = -950 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Indicare quale delle seguenti azioni può aumentare le rese dell'ossido di azoto:

- A) un aumento della P  
B) essiccamento dei reagenti usati  
C) innalzamento della T  
D) aggiunta di azoto alla miscela di reazione

10. Indicare le molecole polari tra le seguenti:

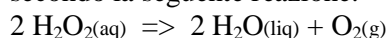
$\text{BF}_3$   $\text{CBr}_4$   $\text{CCl}_3\text{Br}$   $\text{GeBr}_2$   $\text{NF}_3$

- 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  $\text{CCl}_3\text{Br}$

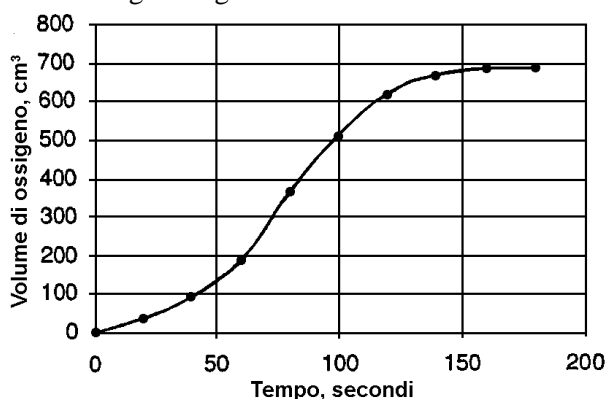
11. Indicare la coppia di valori che riportano la frazione molare di solvente e soluto in una soluzione di saccarosio ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) preparata sciogliendo 5,0 g di zucchero in 100,0 mL di acqua (w):

- 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)  $X_{\text{w}} = 0,1973$ ;  $X_{\text{sacc}} = 0,0226$

12. 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

13. 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  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

14. Se le energie di ionizzazione successive, in  $\text{kJ mol}^{-1}$  di 4 elementi con numero atomico crescente sono riportate nella tabella sotto, l'elemento che più probabilmente dà ioni bivalenti è:

E. Ion.	1 <sup>^</sup>	2 <sup>^</sup>	3 <sup>^</sup>	4 <sup>^</sup>
Elemento				
X	2081	3952	6122	9370
Y	496	4563	6913	9544
Z	738	1451	7733	10541
W	578	1817	2745	11578

- A) X  
B) Y  
C) Z  
D) W

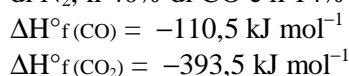
15. Indicare la formula che può rappresentare una coppia di enantiomeri:

- A)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$   
B)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$   
C)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCONH}_2$   
D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

16. L'arsenato di piombo:  $\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_2$ ,  $K_{\text{PS}} = 4,1 \cdot 10^{-36}$ , è usato come insetticida sulla frutta. Una soluzione satura contiene ioni piombo alla concentrazione di:

- A)  $3,3 \cdot 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$   
B)  $9,8 \cdot 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$   
C)  $6,6 \cdot 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$   
D)  $7,4 \cdot 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$

17. Indicare quanta energia termica può essere generata bruciando una tonnellata (1000 kg) di una miscela di gas da fornace (contenente il 46% di  $\text{N}_2$ , il 40% di  $\text{CO}$  e il 14% di  $\text{CO}_2$  (in massa).



- A)  $0,4 \cdot 10^6 \text{ kJ}$   
B)  $3,6 \cdot 10^6 \text{ kJ}$   
C)  $4,0 \cdot 10^6 \text{ kJ}$   
D)  $5,6 \cdot 10^6 \text{ kJ}$

18. La rodonite è una pietra decorativa rosa formata in prevalenza da  $\text{MnSiO}_3$  ( $M_r = 131,022$ ).

Varianti meno pregiate di tale pietra contengono striature nere di  $\text{MnO}_2$  ( $M_r = 86,937$ ). L'analisi di un campione di quest'ultima varietà indicano che essa contiene un totale del 49,16% in massa di Mn. La percentuale (% m/m) di  $\text{MnO}_2$  nel campione è pertanto:

- A) 34
- B) 44
- C) 55
- D) 63

19. Indica le parole mancanti nell'affermazione corretta. Si dice generalmente che l'acido carbonico ha un comportamento anomalo in acqua. La sua  $pK_a = 6,37$  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 =  $6,02 \cdot 10^{23}$

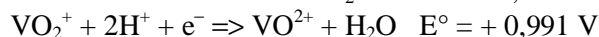
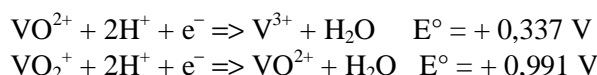
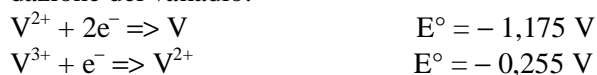
20. Prevedere il calore di reazione per la combustione di  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{liq})$ , sapendo che l'entalpia di legame a  $25^\circ\text{C}$  è pari a  $415,9 \text{ kJ mol}^{-1}$  per il legame C-H, a  $463,6 \text{ kJ mol}^{-1}$  per l'O-H, a  $327,2 \text{ kJ mol}^{-1}$  per il C-O, a  $804,2 \text{ kJ mol}^{-1}$  per C=O e a  $498,3 \text{ kJ mol}^{-1}$  per il legame O=O, e sapendo che l'entalpia di vaporizzazione a  $25^\circ\text{C}$  vale  $37,99 \text{ kJ mol}^{-1}$  per il metanolo e  $44,01 \text{ kJ mol}^{-1}$  per l'acqua.

- A)  $-677 \text{ kJ mol}^{-1}$
- B)  $-683 \text{ kJ mol}^{-1}$
- C)  $-723 \text{ kJ mol}^{-1}$
- D)  $-689 \text{ kJ mol}^{-1}$

21. Data una soluzione tampone, formata da  $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$  0,040 M e da  $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$  0,080 M, indicare il volume massimo di una soluzione acquosa 0,1 M di HCl che può essere aggiunto senza che la soluzione cessi di agire come tampone:

- A) 14 mL
- B) 7 mL
- C) 21 mL
- D) 0,7 mL

22. Questo problema richiede l'utilizzo dei seguenti potenziali standard per i diversi stati di ossidazione del vanadio:



Un ricercatore ha bisogno di ossidare una soluzione di V(II) a V(III) senza che quest'ultimo venga ossidato a V(IV). Indicare in quale intervallo di valori di potenziali di riduzione (in soluzione acida) deve essere compresa la sostanza che egli deve scegliere per ottenere il risultato atteso:

- A)  $-0,255$  e  $+0,337 \text{ V}$
- B)  $+0,337$  e  $+0,991 \text{ V}$
- C)  $+0,225$  e  $-0,337 \text{ V}$
- D)  $+0,255$  e  $+1,175 \text{ V}$

23. Un miscela di idrogeno e cloro tenuto in un recipiente chiuso a temperatura costante è irradiato con luce diffusa. Dopo un certo tempo il contenuto in cloro decresce. La miscela che ne risulta ha ora la composizione seguente: 60 % v/v di cloro, 10 % v/v di idrogeno e 30 % v/v di un nuovo composto. Determinare la composizione della miscela iniziale:

- A) 90 % v/v  $\text{Cl}_2$  e 10 % v/v  $\text{H}_2$
- B) 85 % v/v  $\text{Cl}_2$  e 15 % v/v  $\text{H}_2$
- C) 75 % v/v  $\text{Cl}_2$  e 25 % v/v  $\text{H}_2$
- D) 70 % v/v  $\text{Cl}_2$  e 30 % v/v  $\text{H}_2$

24. 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)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

25. Una soluzione di iodio viene rapidamente decolorata da una soluzione di tiosolfato. Ciò perché lo iodio è ridotto e:

- A) lo ione tiosolfato è ossidato a solfato
- B)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  è ossidato a  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
- C)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  è ossidato a  $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$
- D)  $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$  è ossidato a  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

26. Indicare quale dei seguenti processi ha la variazione di entalpia di segno opposto rispetto agli altri:

- A)  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \Rightarrow 2 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$
- B)  $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \Rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{liq})$
- C)  $\text{Cl}_2(\text{g}) \Rightarrow 2 \text{Cl}(\text{g})$
- D)  $\text{Cl}(\text{g}) + \text{e}^- \Rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$

27. Lo zinco in soluzione acida trasforma lo ione tiosolfato in:

- A) tetratoato
- B) idrogeno solforato
- C) solfato
- D) solfuro e zolfo

**28.** Se a un campione di acqua di rete pubblica (1 mL) si aggiungono alcune gocce di una soluzione di  $\text{AgNO}_3$  0,1 M, si osserva un intorbidamento con formazione di un precipitato bianco caseoso.

Si può trattare di un precipitato di:

- A)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- B)  $\text{NaNO}_3$
- C)  $\text{AgNO}_3$
- D)  $\text{AgCl}$

**29.** Lo ione  $\text{Cu}^{2+}$  del solfato di rame :

- A) ossida lo ione tiosolfato a tetrationato e si riduce a  $\text{Cu}^+$
- B) si colora di rosso e ossida lo ione tiosolfato a solfato
- C) riduce il tiosolfato a solfuro e si decolora
- D) riduce il tiosolfato ad acido idrosolfoso

**30.** L'energia totale di un sistema isolato:

- A) è costante
- B) tende sempre ad aumentare
- C) tende sempre a diminuire
- D) aumenta sempre se aumenta la pressione

**31.** Indicare l'unica affermazione ERRATA:

- A) alluminio e boro appartengono al blocco p della serie periodica
- B) l'alluminio dà ossidi anfoteri, il boro acidi
- C) l'alluminio e il boro danno entrambi ossidi basici
- D) l'alluminio e il boro appartengono allo stesso gruppo del sistema periodico

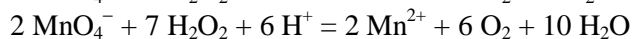
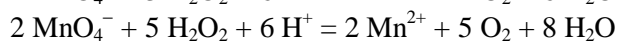
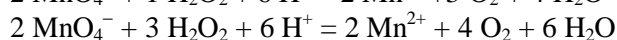
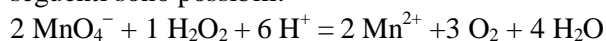
**32.** Una lega risulta formata da rubidio e da un altro metallo alcalino M. Un campione di tale lega avente massa 4,6 g viene fatto reagire con acqua.

Alla temperatura di 298 K e alla pressione di 1 atm, si liberano 2,686 L di idrogeno.

Determinare il metallo M:

- A) Cs
- B) K
- C) Na
- D) Li

**33.** 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:



- A) tutte le equazioni
- B) soltanto alcune equazioni
- C) soltanto un'equazione
- D) nessuna equazione

**34.** Un campione di 5 g di  $\text{FeS}$ , che contiene il 5 % m/m di ferro metallico, reagisce con acido cloridrico. Calcolare il volume di gas prodotto a 25 °C e 1 atm:

- A) 1,32  $\text{dm}^3$
- B) 0,11  $\text{dm}^3$
- C) 1,21  $\text{dm}^3$
- D) 1,43  $\text{dm}^3$

**35.** Un chimico ipotizza che, quando lo zinco metallico viene aggiunto ad una soluzione acquosa contenente nitrato di magnesio e nitrato di argento possano verificarsi alcuni dei seguenti processi:

- 1) lo Zn si ossida
- 2) il  $\text{Mg}^{2+}$  si riduce
- 3) l' $\text{Ag}^+$  si riduce
- 4) tutto resta immutato.

Tuttavia:

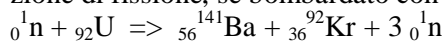
- A) le affermazioni corrette sono solo la 1 e la 2
- B) le affermazioni corrette sono solo la 1 e la 3
- C) le affermazioni corrette sono la 1, la 2 e la 3
- D) l'affermazione corretta è solo la 4

**36.** Mettere in ordine crescente, in base al prevedibile punto di ebollizione, i seguenti composti:

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$

- A) 1 < 2 < 3
- B) 2 < 1 < 3
- C) 2 < 3 < 1
- D) 3 < 2 < 1

**37.** Un isotopo dell'uranio dà la seguente reazione di fissione, se bombardato con neutroni:



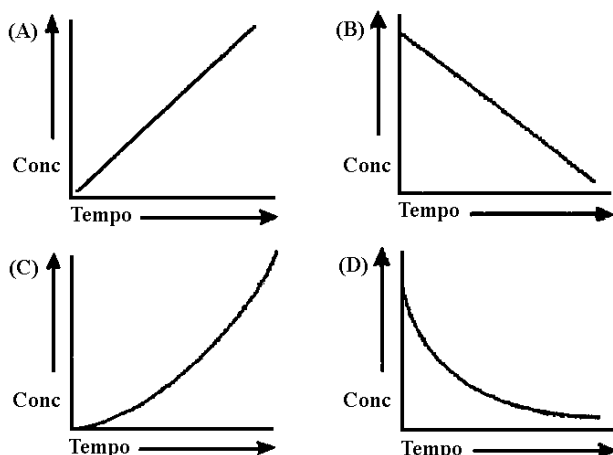
indicare in numero di massa dell'isotopo di uranio utilizzato:

- A) 233
- B) 235
- C) 237
- D) 238

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

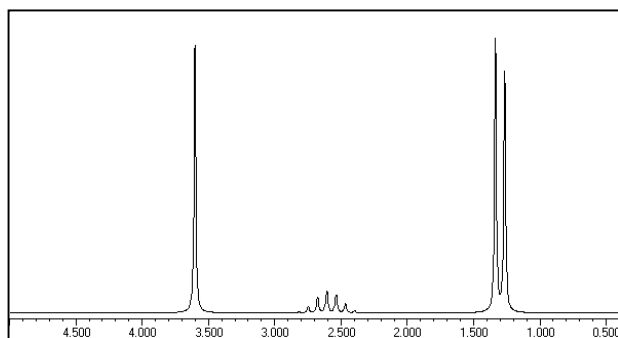
- A) dal nucleo
- B) dall'orbitale 1s
- C) dall'orbitale più esterno occupato
- D) da un orbitale random

**39.** Indicare a quale dei seguenti grafici corrisponde la variazione di concentrazione di un reagente durante una reazione del primo ordine:



- A) A  
B) B  
C) C  
D) D

40. Indicare a quale composto può essere attribuito il seguente spettro  $^1\text{H-NMR}$ :



- A) Butilato di metile  
B) Isobutilato di metile  
C) Acetato di propile  
D) Propilato d'etile

41. Indicare il valore approssimato della  $\text{pK}_a$  di un atomo di idrogeno legato a un carbonio posto in  $\alpha$  a una funzione carbonilica:

- A) 12 - 13  
B) 20 - 21  
C) 31 - 32  
D) 8 - 9

42. Indicare qual è la durezza temporanea di un'acqua se per eliminarla occorrono 21 g di HCl per  $0,5 \text{ m}^3$  di acqua:

- A)  $57,6 \text{ }^\circ\text{F}$   
B)  $3,23 \text{ }^\circ\text{F}$   
C)  $5,76 \text{ }^\circ\text{F}$   
D)  $11,5 \text{ }^\circ\text{F}$

43. Indicare la risposta corretta: in gascromatografia la risoluzione è tanto minore quanto:

- A) maggiore è la distanza tra i picchi

- B) maggiore è l'efficienza della colonna  
C) maggiore è il numero dei piatti teorici  
D) maggiore è l'ampiezza dei picchi

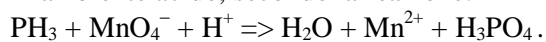
44. Indicare quale delle seguenti coppie è utilizzabile nella determinazione della struttura primaria di una catena polipeptidica, per individuare rispettivamente l'amminoacido N-terminale e l'amminoacido C-terminale:

- A) isotiocianato di fenile e chimotripsina  
B) 2,4-dinitrofluorobenzene e carbossipeptidasi  
C) bromuro di cianogeno e tripsina  
D) pepsina e 2,4-dinitrofluorobenzene

45. Indicare quali delle seguenti affermazioni sono vere, se riferite al (+)-saccarosio:

- 1) presenta una struttura acetalica  
2) è un disaccaride riducente  
3) è il  $\beta$ -D-glucopiranosil- $\beta$ -D-fruttofuranoside  
4) è il prodotto di idrolisi parziale dell'amido  
5) dà la mutarotazione  
6) non riduce il reattivo di Tollens ma riduce il reattivo di Benedict
- A) 1  
B) 1, 3  
C) 1, 3, 6  
D) 1, 2, 4, 5

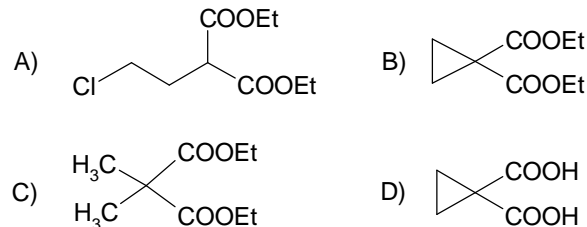
46. Lo ione permanganato ossida la fosfina ( $\text{PH}_3$ ) in ambiente acido, secondo la reazione:



I coefficienti della reazione sono nell'ordine:

- A) 5, 8, 24, 12, 8, 6  
B) 5, 8, 24, 12, 7, 6  
C) 5, 8, 24, 11, 8, 7  
D) 5, 8, 24, 12, 8, 5

47. Aggiungendo dietilmalonato a 1,2-dicloroetano in presenza di forte eccesso di etossido di sodio si ottiene:



48. Completare in modo corretto la seguente affermazione: "La presenza di più centri stereogenici in una molecola, perché essa sia chirale è una condizione:

- A) necessaria  
B) sufficiente  
C) necessaria e sufficiente  
D) non necessaria né sufficiente

49. Indicare la corretta relazione tra la velocità quadratica media ( $v_{mq}$ ) e la velocità più probabile ( $v_p$ ) nella teoria cinetica dei gas:

- A)  $v_{mq} = \sqrt{3/2} v_p$   
 B)  $v_{mq} = (3/2) v_p$   
 C)  $v_p = (4/\sqrt{p}) v_{mq}^2$   
 D)  $v_p = (16/\pi) v_{mq}$

50. Indicare il rendimento di una macchina di Carnot che lavora come macchina termica fra due sorgenti rispettivamente a 500 K e 100 K e il fattore di qualità quando è utilizzata come macchina frigorifera tra le stesse sorgenti:

- A) 80 % e 125 %  
 B) 20 % e 500 %  
 C) 80 % e 50 %  
 D) 80 % e 400 %

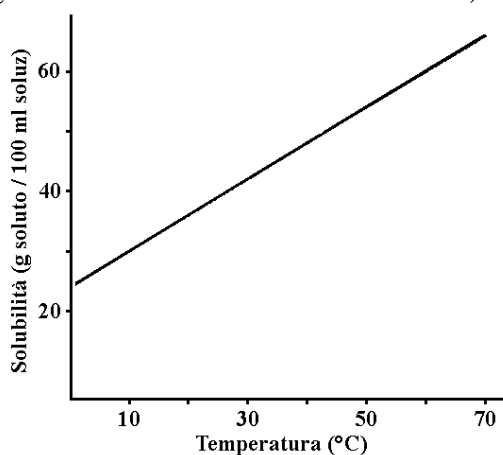
51. L' $H_2S$  precipita dalle soluzioni acide di arseniti ( $AsO_3^{2-}$ ) il:

- A) pentasolfuro di arsenico  
 B) trisolfuro di arsenico insolubile in HCl anche conc. (1 : 1) e solubile in alcali  
 C) trisolfuro di arsenico solubile in HCl dil., ma non in alcali  
 D) pentasolfuro di arsenico insolubile in HCl anche conc. (1 : 1) e solubile in alcali

52. Il sodio cristallizza secondo la struttura cubica a corpo centrato. Sapendo che il raggio atomico del sodio è 191 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. Basandosi sul grafico della solubilità di un composto A sotto riportato, indicare quanti grammi di A precipitano quando 20 mL di una sua soluzione satura a 60 °C viene raffreddata a 0 °C. (In ascissa è riportata la solubilità espressa come grammi di soluto in 100 mL di soluzione)



- A) 7  
 B) 12  
 C) 25  
 D) 35

54. Sono stati raccolti in tabelle le velocità iniziali per la seguente reazione a diverse concentrazioni di reagenti.  $aA(g) + bB(g) \Rightarrow cC(g) + dD(g)$ ;

Esperim n°	[A] M	[B] M	[C] M	[D] M	Veloc. iniz. M/sec
1	0,422	$1,52 \cdot 10^{-2}$	0	0	$1,72 \cdot 10^{-5}$
2	0,638	$1,21 \cdot 10^{-2}$	0	0	$4,93 \cdot 10^{-5}$
3	0,921	$1,52 \cdot 10^{-2}$	0	0	$1,29 \cdot 10^{-4}$

Indicare l'equazione cinetica che meglio rappresenta i dati raccolti:

- A)  $v = k [A]^1 [B]^1$   
 B)  $v = k [A]^2 [B]^2$   
 C)  $v = k [A]^2 [B]^1$   
 D)  $v = k [A]^1 [B]^0$

55. Nei diagrammi di Francis usati in petrolchimica vengono tracciate le linee che esprimono l'energia libera di formazione degli idrocarburi (per mole di C) in funzione della temperatura. Questa normalizzazione ad un atomo di carbonio serve per rendere:

- A) l'energia libera di formazione confrontabile tra i diversi idrocarburi  
 B) l'energia libera di formazione indipendente dalla dimensione dell'idrocarburo  
 C) trasformabili le energie libere  
 D) reversibili i risultati dei calcoli

56. Ogni enzima viene classificato dalla commissione per gli enzimi della IUPAC (EC) mediante una sequenza di quattro numeri interi. Quale fra le seguenti sequenze NON è corretta?

- A) 3.10.2.1  
 B) 5.4.1.3  
 C) 8.3.1.1  
 D) 4.1.1.22

57. La dissociazione del cloro ( $Cl_2$ ) è un processo endotermico, con  $\Delta H = 243,6 \text{ kJ mol}^{-1}$ . La dissociazione può essere ottenuta anche tramite la luce. Indicare la lunghezza d'onda necessaria:

- A) 41,2 nm  
 B) 275 nm  
 C) 731 nm  
 D) 491 nm

58. 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

**59.** L'idrolisi completa di un eptapeptide ha permesso di risalire alla seguente composizione amminoacidica:

Ala<sub>2</sub>, Glu, Leu, Gly, Phe, Val

Si sono determinati anche i seguenti dati:

- per trattamento dell'eptapeptide con 2,4-dinitrofluorobenzene, seguito da idrolisi parziale, si ottiene un dipeptide DNP-Val-Leu (DNP = 2,4-dinitrofenile)

- per idrolisi dell'eptapeptide con carbossipeptidasi si ottiene un'elevata concentrazione iniziale di alanina, seguita da una concentrazione crescente di acido glutammico

- dopo idrolisi parziale per via enzimatica dell'eptapeptide si è isolato un dipeptide (A) e un tripeptide (B).

- per trattamento di A con 2,4-dinitrofluorobenzene, seguito da idrolisi si ottiene leucina marcata con DNP e glicina

- quando si fa reagire B con carbossipeptidasi, la soluzione mostra un'alta concentrazione iniziale di acido glutammico

- il trattamento di B con 2,4-dinitrofluorobenzene, seguito da idrolisi, fornisce fenilalanina marcata con DNP.

Da tutto ciò si deduce che la struttura del peptide è:

A) Ala-Glu-Ala-Phe-Gly-Leu-Val

B) Val-Leu-Gly-Ala-Phe-Glu-Ala

C) Glu-Ala-Gly-Phe-Ala-Val-Leu

D) Val-Leu-Gly-Phe-Ala-Glu-Ala

**60.** 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

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova