



*ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE  
"NULLO BALDINI"  
-RAVENNA-*

**GARA NAZIONALE DI CHIMICA  
IV EDIZIONE  
RAVENNA 1 - 2 DICEMBRE 2005**

**NULLO BALDINI**

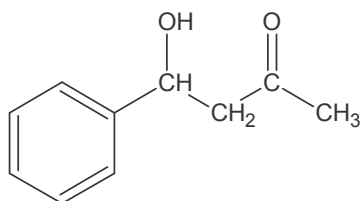
*TEST PLURIDISCIPLINARE*

Si ringrazia Zanichelli Editore SpA

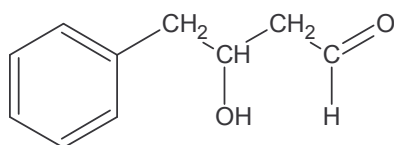


1) Indicare quale prodotto principale si ottiene dalla condensazione aldolica tra quantità equimolecolari di propanone e benzaldeide, seguita da un trattamento acido e a caldo:

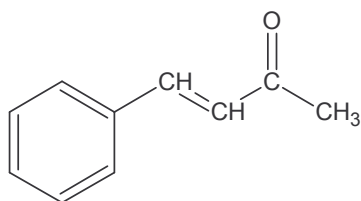
A)



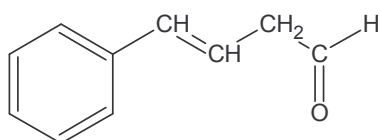
B)



C)



D)



2) Uno scambiatore di calore a fascio tubiero del tipo 1-2 e costruito con tubi di acciaio opera con un coefficiente di trasmissione globale pari a  $400 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ; supponendo di utilizzare tubi delle stesse dimensioni in rame al posto di quelli in acciaio e sapendo che la conducibilità del rame è circa 8 volte maggiore di quella dell'acciaio otterremo un coefficiente di trasmissione globale:

A) circa uguale al precedente

B) molto più grande del precedente

C) doppio rispetto al precedente

D) otto volte superiore al precedente

- 3) Una miscela è formata da 5 moli di benzene e tre moli di toluene ed è posta in un recipiente chiuso alla temperatura di 30 °C.  
Sapendo che a questa temperatura  $P^{\circ}_{\text{benzene}} = 119 \text{ mmHg}$  e  $P^{\circ}_{\text{toluene}} = 37,0 \text{ mmHg}$ , la pressione totale di vapore sopra la miscela risulta:
- A) 156 mmHg
  - B) 88,3 mmHg
  - C) 133 mmHg
  - D) 119 mmHg perché il benzene è più volatile del toluene
- 4) Quale volume di NaOH al 30% m/m  $d = 1,33 \text{ g/mL}$  occorre prelevare per preparare 5,00 litri di una soluzione di NaOH a pH = 12 ?
- A)  $6,5 \cdot 10^{-3} \text{ L}$
  - B)  $13,8 \cdot 10^{-3} \text{ L}$
  - C)  $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}$
  - D)  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ L}$
- 5) L'espressione "atomo di carbonio chirale" è oggi sostituita dall'espressione "centro stereogenico" perché:
- A) la chiralità è una proprietà delle molecole e non degli atomi
  - B) la chiralità è una proprietà di atomi anche diversi dal carbonio
  - C) l'atomo di carbonio chirale è solo quello presente in un composto ciclico
  - D) la chiralità è una proprietà degli atomi e delle molecole
- 6) Il coefficiente di scambio termico nel caso di convezione forzata dipende da parametri adimensionali come il numero di Reynolds ed il numero di Prandtl. Un fluido, con una viscosità 0,7 cP ed un calore specifico 2,7 KJ/Kg · K, ha un numero di Prandtl pari a 12,6 e, di conseguenza, avrà una conducibilità termica uguale a:
- A) 150 W/m · K
  - B) 0.15 W/m · K
  - C) 1.5 W/m · K
  - D) 0.036 W/m · K

- 7) A 1000 K e 1 atm, 10,0 g di Cloro (MM.= 70,90 g/mol) occupano un volume di 13,33 litri, il gas è dissociato secondo la reazione  $\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2 \text{Cl}$ . Che grado di dissociazione si ha:
- A) è tutto dissociato
  - B) 0,9
  - C) 0,15
  - D) non c'è dissociazione
- 8) Un campione della massa di 0,78 g, costituito solo da  $\text{MgCl}_2$  e da  $\text{KNO}_3$ , è sciolto in acqua. Vi si aggiungono 32 mL di  $\text{AgNO}_3$  0,1082 M e, dopo aver filtrato il precipitato di  $\text{AgCl}$ , si titola l'eccesso di  $\text{Ag}^+$  con 12,80 mL di  $\text{SCN}^-$  0,1048 M. Calcolare le masse % di  $\text{MgCl}_2$  e  $\text{KNO}_3$  contenute nel campione. (MM  $\text{MgCl}_2 = 95,21$  g/mol)
- A) 15% e 85%
  - B) 28% e 72%
  - C) 25% e 75%
  - D) 13% e 87%
- 9) Indicare quale dei seguenti chetoni per riduzione ad alcol può dare un solo stereoisomero:
- A) 4,4-dimetilcicloesano
  - B) 3-metilcicloesano
  - C) 2,5-dimetilcicloesano
  - D) 2,3,5-trimetilcicloesano
- 10) Il valore dell'NPSH indicato dal costruttore della pompa e relativo ad un certo liquido dipende da:
- A) prevalenza manometrica della pompa
  - B) rendimento meccanico della pompa
  - C) portata volumetrica della pompa
  - D) tensione di vapore del liquido

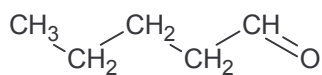
11) Il tempo di diffusione di 2,5 litri di aria con massa molecolare pari a 29,0 u.m.a. è di 8 secondi, il tempo di diffusione di un ugual volume di gas è di 7 secondi. La sua massa molecolare è:

- A) 22,2 u.m.a.
- B) 32,0 u.m.a.
- C) Non è possibile calcolarla perché non c'è nessuna relazione tra tempo di diffusione e massa molecolare
- D) 25,4 u.m.a.

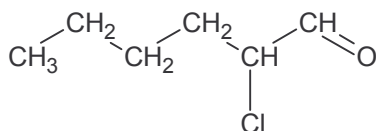
12) La quantità di sale che precipita quando 55 mL di soluzione di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,1 M si aggiungono a 1 litro di soluzione satura di  $\text{CaSO}_4$  è di:  
( $K_s \text{CaSO}_4 = 1,95 \cdot 10^{-4}$ )

- A) 0,52 g
- B) 0,33 g
- C) 0,66 g
- D) 0,15 g

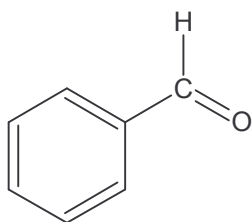
13) L'ordine decrescente di reattività dei seguenti composti nell'addizione nucleofila è:



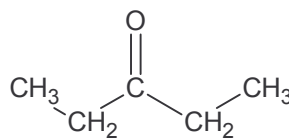
1



2



3



4

- A) 4>3>1>2
- B) 2>1>3>4
- C) 1>2>3>4
- D) 2>3>1>4

- 14) L'operazione di stripping equivale ad una:
- A) separazione di un componente solido sospeso in un liquido
  - B) separazione di un componente da una miscela gassosa
  - C) separazione di un componente leggero da una miscela liquida
  - D) separazione di un componente pesante da una miscela liquida
- 15) A 27° C ed alla pressione di 1 atm il tetrossido di diazoto è dissociato in biossido di azoto per il 20%. Quale volume occupano 200 g di tetrossido (MM = 92,0 g/mol) ?
- A) 128,4 litri
  - B) 64,2 litri
  - C) 32,1 litri
  - D) 42,6 litri
- 16) Una soluzione di  $Zn^{++}$   $1,6 \cdot 10^{-3}$  M, viene saturata con  $H_2S$  (0,1 M). Calcolare il pH di inizio e fine precipitazione di  $ZnS$  sapendo che  $K_s = 1,2 \cdot 10^{-23}$ :
- $K_{a1} H_2S = 9,1 \cdot 10^{-8}$   
 $K_{a2} H_2S = 1,2 \cdot 10^{-15}$
- (Si consideri precipitato uno ione quando in soluzione rimane una conc.  $\leq 1 \cdot 10^{-6}$  mol/L)
- A) 1,47 ; 3,04
  - B) 2,08 ; 3,82
  - C) 2,74 ; 4,06
  - D) 3,56 ; 5,23
- 17) Le basi azotate presenti negli acidi nucleici sono:
- A) adenina, citosina, guanina, serina, timina
  - B) adenina, serina, timina, tirosina, uracile
  - C) adenina, citosina, guanina, timina, treonina
  - D) adenina, citosina, guanina, timina, uracile

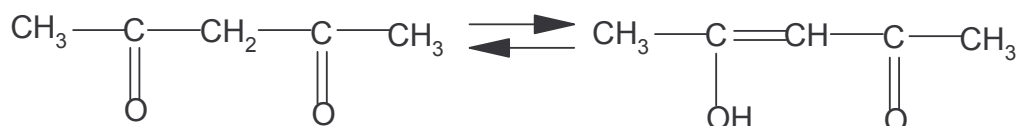
- 18) Al fine di ridurre gli urti del liquido all'ingresso di una pompa centrifuga le palette devono essere:
- A) tangenti alla velocità relativa dell'acqua
  - B) tangenti alla velocità assoluta dell'acqua
  - C) curvate in avanti e cioè aventi lo stesso senso di rotazione
  - D) curvate all'indietro e cioè contrarie al senso del moto
- 19) Determinare il lavoro, espresso in Joule, compiuto dal sistema sull'ambiente, quando 18,00 g di acqua (MM = 18,0 g/mol) passano dallo stato liquido a quello di vapore a 1 atm e 100°C (1 litro · atm = 101,3 J)
- A) – 3,10 KJ
  - B) 3,10 KJ
  - C) non c'è lavoro
  - D) non è possibile calcolarlo perché non si conoscono le variabili nello stato finale ad evaporazione conclusa
- 20) Una miscela di Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e ZnO del peso di 1,60 g dopo dissoluzione e riduzione del ferro, è titolata con 34,5 mL di una soluzione di KMnO<sub>4</sub> 0,0500 N. Calcolare la massa di Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e ZnO contenuti nella miscela. (MM Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 159,69 g/mol)
- A) 0,566 g ; 1,03 g
  - B) 1,08 g ; 0,520 g
  - C) 0,138 g ; 1,462 g
  - D) 0,222 g ; 1,38 g
- 21) Indicare il prodotto principale che si ottiene dalla reazione fra il 1-bromo-1-metilcicloesano con etossido di sodio:
- A) metilcicloesano
  - B) metilcicloesene
  - C) etossimetilcicloesano
  - D) metilcicloesano

- 22) Il rendimento volumetrico di una pompa è legato principalmente:
- A) alle dimensioni della apparecchiatura
  - B) al grado di vuoto prodotto
  - C) alle perdite di carico nel diffusore
  - D) alla perdita di liquido che rifluisce all'alimentazione
- 23) Quale lavoro massimo, espresso in joule, può compiere un gas espandendosi al doppio del suo volume iniziale, se 3,2 moli di gas occupano a 20°C un volume pari a 5,7 litri?
- A) 5,4 KJ
  - B) -5,4 KJ
  - C) 54 KJ
  - D) 54 J
- 24) La concentrazione di  $\text{NH}_3$  necessaria a solubilizzare 1,3 g di AgBr presenti in 1 L di soluzione, sapendo che  $K_s \text{ AgBr} = 7,7 \cdot 10^{-13}$ ,  $K_{\text{ins}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 6 \cdot 10^{-8}$  e  $\text{MM AgBr} = 187,77 \text{ g/mol}$ , è
- A) 1,22 M
  - B) 0,89 M
  - C) 1,73 M
  - D) 1,93 M
- 25) Una soluzione eterea contiene anisolo e anilina, come si possono separare i due componenti?
- A) evaporando il solvente
  - B) estraendo con una soluzione acquosa basica
  - C) estraendo con una soluzione acquosa acida
  - D) estraendo con acqua



- 26) In un sistema di regolazione automatica la variabile controllata e la variabile manipolata coincidono per un:
- A) controllo di portata
  - B) controllo di livello
  - C) controllo di temperatura
  - D) controllo di pH
- 27) La variazione di entropia per una mole di gas perfetto che passa reversibilmente ed isotermicamente dalla pressione di 1 atm alla pressione di 2 atm è:
- A) nulla
  - B)  $1,37 \text{ cal K}^{-1}$
  - C)  $- 1,37 \text{ cal K}^{-1}$
  - D)  $- 1,37 \text{ J K}^{-1}$
- 28) Un campione contiene NaOH, o  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , o  $\text{NaHCO}_3$ , o miscele compatibili di queste sostanze, insieme a materiali inerti. Un campione di 1,2 g viene titolato con 42,20 mL di HCl 0,500 N impiegando come indicatore metilarancio. Un campione della stessa massa viene titolato con 36,30 mL di acido, impiegando come indicatore la fenolftaleina. La % di materiale inerte presente nel campione è:
- A) 28,2%
  - B) 33,5 %
  - C) 23,3%
  - D) 18,3%

29) Indicare se e in quale direzione è spostato il seguente equilibrio:



- A) a destra
- B) non esiste equilibrio
- C) a sinistra
- D) l'equilibrio è esattamente al 50%

30) In regime di moto laminare il coefficiente di attrito dipende:

- A) dal numero di Reynolds e dalla scabrezza relativa
- B) solo dal numero di Reynolds
- C) dalla lunghezza del condotto
- D) solo dalla scabrezza relativa

31) La reazione  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  presenta a 900 °C,  $\Delta H = 42,30 \text{ Kcal mol}^{-1}$  e  $\Delta S = 38,38 \text{ cal mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ , quindi è:

- A) spontanea
- B) non spontanea
- C) all'equilibrio
- D) non è possibile prevedere la spontaneità della reazione con questi dati

32) La solubilità in acqua di  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  (MM = 418,6 g/mol) è  $6,5 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$ . Il prodotto di solubilità è:

- A)  $2,8 \cdot 10^{-9}$
- B)  $7,6 \cdot 10^{-20}$
- C)  $5,5 \cdot 10^{-15}$
- D)  $1,6 \cdot 10^{-18}$

33) L'acido propanoico si può preparare per:

- A) addizione di acqua al propino in ambiente acido catalizzata da  $\text{HgSO}_4$
- B) ossidazione dell'1-propanolo con  $\text{KMnO}_4$  in ambiente acido
- C) riduzione con sodioboroidruro della propanale
- D) reazione dell'etanale con bromuro di metilmagnesio

34) Dalla testa di un impianto di evaporazione esce:

- A) una soluzione concentrata
- B) un vapore saturo secco
- C) un vapore saturo umido
- D) un vapore surriscaldato

35) A 200° C ed alla pressione di 1 atm vengono introdotti in un recipiente di 1 litro, 3,60 g di  $\text{PCl}_5$  (MM = 208,25 g/mol), si ha la reazione  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  la cui Kc risulta essere:

- A)  $8,05 \cdot 10^{-3}$
- B)  $16,1 \cdot 10^{-3}$
- C)  $8,05 \cdot 10^3$
- D)  $16,1 \cdot 10^3$

36) Il pH di una soluzione ottenuta mescolando 30 mL di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 N ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) con 28 mL di  $\text{NaOH}$  0,1 M è:

- A) 5,9
- B) 4,5
- C) 7,2
- D) 6,8

37) I peptidi a 15/20 unità sono direttamente sequenziabili con il metodo di Edman, quale reattivo si usa?

- A) 2,4-dinitrofluorobenzene
- B) dicicloesilurea
- C) t-butildicarbonato
- D) fenilisotiocianato

38) La portata volumetrica media di una pompa alternativa a semplice effetto dipende da:

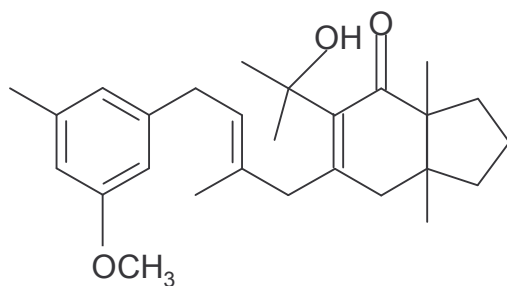
- A) energia fornita al liquido
- B) cilindrata e numero di giri
- C) dimensioni della cassa d'aria
- D) rendimento idraulico

39) Data la reazione  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H = - 22 \text{ kcal}$  quale affermazione è vera:

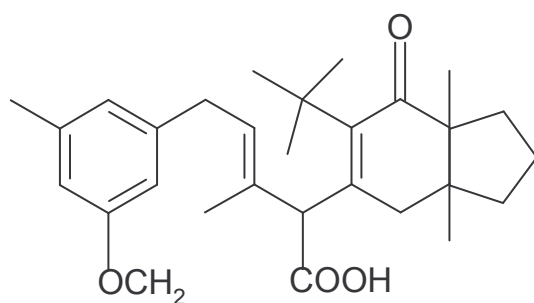
- A) se diminuisce la pressione, l'equilibrio si sposta a destra
- B) se diminuisce la concentrazione dell'idrogeno, l'equilibrio si sposta a destra
- C) se diminuisce la temperatura, l'equilibrio si sposta a destra
- D) se aumenta la concentrazione dell'ammoniaca, l'equilibrio si sposta a destra

40) Indicare la struttura possibile per il cistalgerone, un composto otticamente attivo, isolato da un'alga, sapendo anche che non reagisce con bicarbonato di sodio mentre reagisce con anidride acetica e decolora una soluzione di bromo:

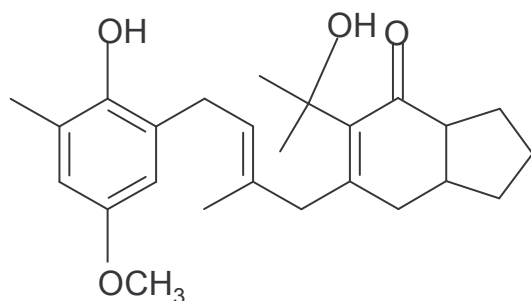
A)



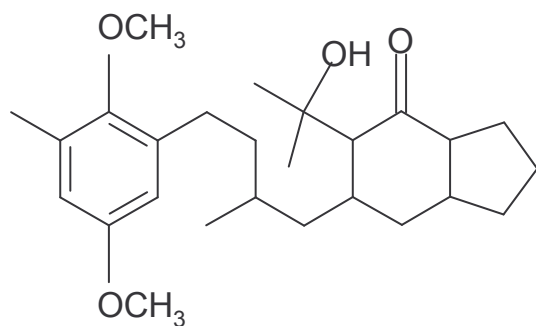
B)



C)



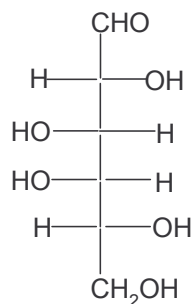
D)



- 41) Per ossidare 0,30 g di  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , in soluzione solforica, quanti g di  $\text{KMnO}_4$  sono necessari ? (MM  $\text{KMnO}_4 = 158,034 \text{ g/mol}$ ; MM  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 90,035 \text{ g/mol}$ )
- A) 0,42 g  
B) 0,34 g  
C) 0,28 g  
D) 0,21 g
- 42) In un condensatore a miscela vengono abbattuti 268 Kg/h di vapore saturo secco ( $\lambda = 539 \text{ Kcal/Kg}$ ) alla pressione di una atmosfera. Come fluido refrigerante si usa acqua a  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  con una portata di 2500 Kg/h. La condensa in uscita viene raccolta ad una temperatura pari a:
- A)  $100 \text{ }^\circ\text{C}$   
B)  $80 \text{ }^\circ\text{C}$   
C)  $40 \text{ }^\circ\text{C}$   
D)  $20 \text{ }^\circ\text{C}$
- 43) Il radionuclide che in un decadimento emette una radiazione  $\beta^+$  si trasforma in un nuclide con:
- A) numero di massa e Numero atomico aumentati di una unità  
B) numero di massa aumentato di 1 unità e Numero atomico diminuito di 1 unità  
C) stesso Numero atomico ma diverso Numero di massa  
D) stesso Numero di massa e Numero atomico diminuito di una unità
- 44) Una soluzione è preparata mescolando 28 mL di  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,06 M con 26 mL di  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,10 M. Calcolare il volume di  $\text{NaOH}$  0,14 M necessario per il viraggio rispettivamente al metilarancio e alla fenolftaleina.
- A) 12,0 mL; 30,6 mL  
B) 14,2 mL; 33,4 mL  
C) 18,0 mL; 38,5 mL  
D) 14,0 mL; 32,8 mL

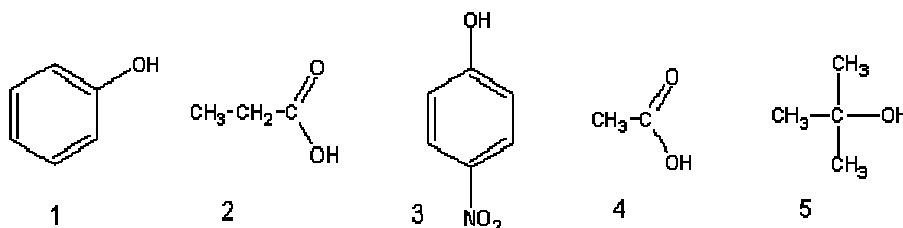
- 45) La reazione di Sandmeyer permette di preparare cloruri o bromuri arilici:
- A) da un alcano e acido alogenidrico in presenza di piccole quantità di alogenuri rameosi
  - B) da ammine alifatiche e acido nitroso in presenza da un acido alogenidrico
  - C) da sali di diazonio e acido alogenidrico in presenza di piccole quantità di alogenuri rameosi
  - D) da sali di diazonio e acidi alogenidrici in presenza di piccole quantità di alogenuri rameici
- 46) In uno schema di controllo in retroazione il misuratore ha la funzione di:
- A) rilevare l'entità della variabile in ingresso
  - B) confrontare il valore misurato col set-point
  - C) stabilire l'azione di controllo
  - D) rilevare l'entità della variabile in uscita
- 47) Se un gas si trova ad una temperatura inferiore alla temperatura critica:
- A) è possibile farlo liquefare per sola compressione
  - B) non è possibile farlo liquefare per sola compressione
  - C) occorre riscaldare per portarlo sopra la temperatura critica e comprimerlo per farlo liquefare
  - D) occorre comunque sia raffreddarlo che comprimerlo
- 48) Si vogliono preparare 500 mL di HCl = 0,1M. Quanti mL di acido al 37% m/m con densità = 1,185 g/mL occorre prelevare?
- A) 6,8 mL
  - B) 7,5 mL
  - C) 4,2 mL
  - D) 12,0 mL

49) La configurazione assoluta dei centri stereogenici del galattosio è:



- A) 2R, 3S, 4S, 5R  
B) 2S, 3R, 4R, 5S  
C) 2S, 3S, 4R, 5R  
D) 2R, 3R, 4S, 5R
- 50) In uno scambiatore a fascio tubiero con più passaggi lato tubi e lato mantello il coefficiente di correzione della temperatura media logaritmica sta ad indicare:
- A) la conversione tra logaritmo in base "e" e logaritmo in base "10"  
B) il numero di passaggi lato mantello  
C) la presenza di tratti in equicorrente  
D) che nelle tubazioni il calore attraversa superfici curve
- 51) Un reticolo cristallino avente i nodi uguali, ovvero particelle della stessa natura chimica, si dice:
- A) normale  
B) semplice  
C) a piani paralleli  
D) a piani perpendicolari
- 52) 0,50 g di  $\text{CaCO}_3$  al 90% in massa sono titolati con 42 mL di EDTA. La molarità dell'EDTA è:
- A) 0,107 M  
B) 0,122 M  
C) 1,01 M  
D) 0,864 M

53) Indicare l'ordine di acidità crescente dei seguenti composti:



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

54) Per rendere l'aria essiccativa quale dei procedimenti elencati è errato?

- A) aumentare la temperatura a bulbo secco  
B) portarla al di sotto della temperatura di rugiada e poi riscaldarla  
C) innalzare solo la temperatura a bulbo umido  
D) farla passare attraverso una colonna contenente gel di silice

55) Il  $\text{CaCO}_3$  si trova in natura in due distinte forme cristalline: la Calcite e l'Aragonite; questo fenomeno è detto:

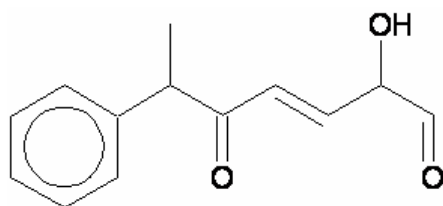
- A) allotropia  
B) polimorfismo  
C) isomorfismo  
D) enantiotropia

56) Una soluzione  $4,5 \cdot 10^{-5}$  M di un complesso di Ni è posta in una cella dal cammino ottico di 1,000 cm. Si trova che l'assorbanza è 0,452 a  $\lambda = 560$  nm, pertanto il valore di  $\epsilon$  è:

- A)  $1,004 \cdot 10^4 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$   
B)  $1,24 \cdot 10^4 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$   
C)  $1,022 \cdot 10^3 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$   
D)  $0,89 \cdot 10^4 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$



57) Individuare il nome corretto, secondo le regole IUPAC, del seguente composto:



- A) 2-fenil-6-idrossi-3-osso-4-eptenale
- B) 6-fenil-2-idrossi-5-osso-3-eptenale
- C) 6-fenil-2-idrossi-6-metil-3-epten-5-one-1-ale
- D) 5-(1-fenilettil)-2-idrossi-5-cheto-3-pentenale

58) Un acciaio di qualità si differenzia da un acciaio comune per:

- A) la maggiore percentuale di carbonio
- B) il modulo di elasticità più elevato
- C) una minor resistenza agli urti
- D) un minor contenuto di fosforo e zolfo

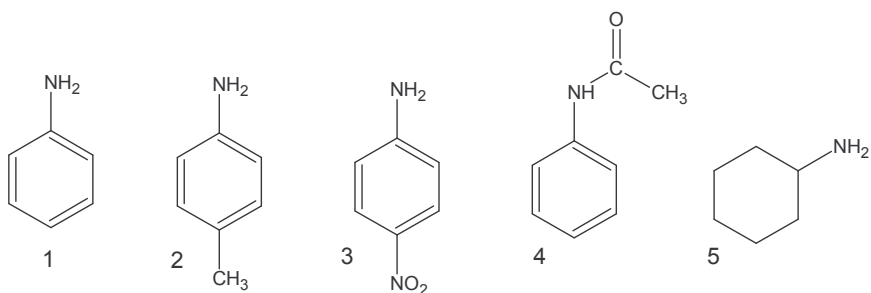
59) È possibile far passare vapore a ghiaccio:

- A) se si riduce la temperatura sotto il punto triplo
- B) no, mai
- C) sì, se è portato ad una temperatura inferiore a 0°C in un tempo molto breve ed alla pressione atmosferica
- D) se si riducono temperatura e pressione sotto il punto triplo

60) Il pH e la percentuale di sale idrolizzato in una soluzione 0,01 M di  $\text{NH}_4\text{Cl}$  sono rispettivamente: ( $K_{\text{b}}_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ )

- A) 6,86 ;  $6,21 \cdot 10^{-3}$
- B) 1,56 ;  $4,32 \cdot 10^{-3}$
- C) 4,52 ;  $1,22 \cdot 10^{-2}$
- D) 5,63 ;  $2,36 \cdot 10^{-2}$

61) Indicare l'ordine di basicità decrescente dei seguenti composti:



- A) 3>2>1>4>5
- B) 5>2>1>3>4
- C) 2>4>3>1>5
- D) 5>1>2>3>4

62) Per valvola di regolazione “aria apre” si intende una apparecchiatura:

- A) che consente il passaggio di aria compressa
- B) che, in mancanza di aria, si porta in posizione di chiusura
- C) che, in mancanza di aria, si porta in posizione di apertura
- D) che permette una elevata velocità di apertura

63) Il calore di combustione del n-butano gassoso a  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , a pressione di una atmosfera e a  $25^\circ\text{C}$  è  $-688 \text{ Kcal mol}^{-1}$ . I calori di formazione standard sono per la  $\text{CO}_2$   $-94 \text{ Kcal mol}^{-1}$  e per l'  $\text{H}_2\text{O}$   $-68,3 \text{ Kcal mol}^{-1}$ . Il calore di formazione standard del n-butano è:

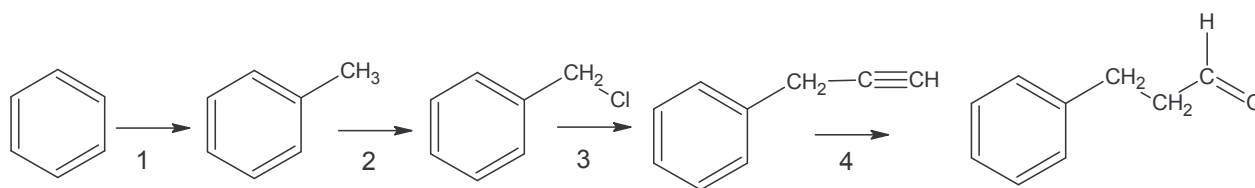
- A)  $162,3 \text{ kcal mol}^{-1}$
- B)  $-29,6 \text{ kcal mol}^{-1}$
- C) non è possibile calcolarlo con questi dati
- D) siamo in condizioni standard quindi è uguale a zero

64) Una soluzione del volume di 35 mL contiene ioni  $\text{Cu}^{++}$ . Tale soluzione è diluita ad un volume di 250 mL. Se ne prelevano 40 mL e dopo aggiunta di KI si titola con 33,0 mL di  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  0,102 N. La concentrazione di  $\text{Cu}^{++}$  presente nella soluzione iniziale è:

- A) 38,19 g/L
- B) 26,52 g/L
- C) 36,81 g/L
- D) 43,22 g/L

- 65) Facendo reagire il (2S,3R)-2-bromo-3-isopropilesano con KOH in alcol etilico a caldo si ottiene:
- A) un prodotto di sostituzione nucleofila monomolecolare a causa del nucleofilo forte
  - B) l'alchene meno sostituito che non presenta isomeria geometrica
  - C) un alchene mediante una reazione di eliminazione monomolecolare
  - D) l'alchene più sostituito a isomeria geometrica di tipo Z mediante una reazione di eliminazione E<sub>2</sub>
- 66) Per la refrigerazione dell'acqua nelle torri di raffreddamento si sfrutta:
- A) lo scambio di calore con l'aria atmosferica considerata ad una temperatura inferiore all'acqua
  - B) l'evaporazione di una frazione di essa che, sottraendo calore latente, raffredda la parte restante
  - C) la miscelazione con una corrente di acqua a temperatura inferiore
  - D) il prolungato contatto con le pareti fredde della torre
- 67) I raggi Canale:
- A) vengono deviati da un campo magnetico e da un campo elettrico verso il polo positivo
  - B) non vengono deviati da un campo magnetico e da un campo elettrico
  - C) vengono deviati da un campo magnetico ma non da un campo elettrico
  - D) vengono deviati da un campo magnetico e da un campo elettrico verso il polo negativo
- 68) La molarità e la molalità di una soluzione di NaOH (MM = 39,997 g/mol) con densità 1,165 g/mL contenente 45,44 g di NaOH in 250,0 mL di soluzione sono rispettivamente:
- A) 4,455 M ; 4,766 m
  - B) 3,662 M ; 3,442 m
  - C) 4,544 M ; 4,622 m
  - D) 5,021 M ; 5,123 m

69) Inserire i reagenti nella seguente serie di reazioni:



- A) 1 –  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{lucce}$  2 –  $\text{Cl}_2/\text{lucce}$  3 -  $\text{CH}\equiv\text{C}^\ominus$  4 –  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+/\text{HgSO}_4$   
 B) 1 –  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{lucce}$  2 –  $\text{Cl}_2/\text{lucce}$  3 -  $\text{CH}\equiv\text{C}^\ominus$  4 –  $\text{BH}_3/\text{THF}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^\ominus$   
 C) 1 –  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{AlCl}_3$  2 –  $\text{SOCl}_2$  3 -  $\text{CH}\equiv\text{C}^\ominus$  4 –  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+/\text{HgSO}_4$   
 D) 1 –  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{AlCl}_3$  2 –  $\text{Cl}_2/\text{lucce}$  3 -  $\text{CH}\equiv\text{C}^\ominus$  4 –  $\text{BH}_3/\text{THF}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^\ominus$

70) Un impianto di evaporazione funzionante per termocompressione del vapore prodotto ha bisogno di una integrazione termica esterna principalmente:

- A) perché sono elevate le perdite di calore con l'ambiente esterno  
 B) perché il salto termico tra vapore condensante e soluzione in ebollizione è modesto  
 C) perché è indispensabile preriscaldare l'alimentazione  
 D) per la fase di avviamento e per compensare il minor calore latente ceduto nella condensazione

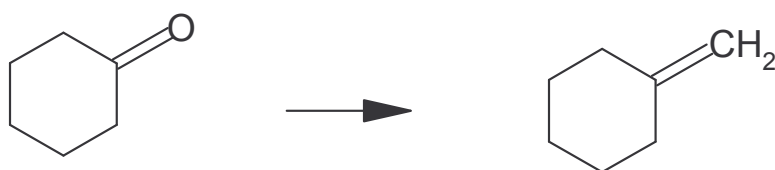
71) Durante il passaggio di stato di condensazione la pressione:

- A) rimane costante perché è sempre uguale alla tensione di vapore all'equilibrio del liquido alla temperatura di esperienza  
 B) diminuisce perché la pressione è data dal gas e questo diminuisce man mano che condensa  
 C) aumenta in quanto il liquido crea maggior pressione  
 D) diminuisce perché diminuisce la temperatura del sistema

72) Un campione di 0,35 g di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (MM = 142,04 g/mol) e di  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (MM = 174,25 g/mol) dopo solubilizzazione in acqua, è trattato con 43,8 mL di  $\text{BaCl}_2$  0,100 N per precipitare in modo completo tutti i solfati. La composizione in grammi del campione iniziale è:

- A) 0,18 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ; 0,17 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 B) 0,15 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ; 0,20 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 C) 0,14 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ; 0,21 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 D) 0,16 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ; 0,19 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$

73) La seguente trasformazione è possibile solo se usiamo:



- A) il reattivo di Sanger
- B) il reattivo di Tollens
- C) il reattivo di Grignard
- D) il reattivo di Wittig

74) Il punto di funzionamento di una pompa centrifuga inserita in un determinato impianto, in cui scorre acqua, è caratterizzato da una portata di 60 dm<sup>3</sup>/min, una prevalenza di 24 m ed un rendimento complessivo pari al 68 %. La potenza assorbita dalla suddetta pompa sarà quindi:

- A) 346 W
- B) 0,346 W
- C) 3,5 KW
- D) 2 KW

75) La presenza di un sale neutro, senza ioni in comune, provoca per un elettrolita poco solubile:

- A) aumento di solubilità
- B) diminuzione di solubilità
- C) nessuna variazione di solubilità
- D) sempre una reazione di complessazione

76) Ad una soluzione contenente 30,4 g di Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (MM = 331,2 g/mol) è aggiunta una soluzione contenente 32,5 g di Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> (MM = 162,0 g/mol) e dopo reazione si ottengono 28,6 g di PbCrO<sub>4</sub> (MM = 323,2 g/mol). La resa della reazione è:

- A) 94,6%
- B) 96,4%
- C) 99,8%
- D) 89.8%

77) Che cosa rappresenta la costante di Michaelis:

- A) la concentrazione di enzima alla quale la velocità di reazione è pari alla metà della velocità massima
- B) la costante di equilibrio di una reazione enzimatica che necessita di coenzima
- C) la concentrazione di substrato alla quale la velocità di reazione è pari alla metà della velocità massima
- D) l'andamento della velocità di una reazione enzimatica

78) Si parla di regime stazionario quando, in un impianto, una certa grandezza:

- A) rimane costante in un punto
- B) può cambiare da punto a punto
- C) in ogni punto non cambia mai nel tempo
- D) in un determinato punto cambia solo nel tempo

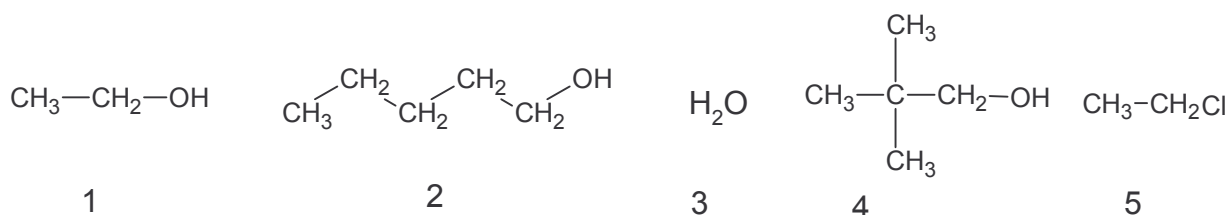
79) Il composto che si forma dalla combinazione del Boro con il Fluoro:

- A) ha geometria trigonale planare
- B) è polare
- C) è una base di Lewis
- D) obbedisce alla regola dell'ottetto

80) Quale delle seguenti affermazioni è errata:

- A) il potere tampone o effetto tampone è massimo quando il rapporto fra le concentrazioni della base coniugata e dell'acido sono uguali a 1
- B) si ha una buona capacità tamponante quando le concentrazioni della base coniugata e dell'acido sono alte
- C) una soluzione tampone ha un buon potere tampone nell'intervallo  $pK_a - 1 \leq pH \leq pK_a + 1$
- D) l'intervallo di attività di una soluzione tampone dipende dalle concentrazioni della base coniugata e dell'acido.

81) Indicare l'ordine crescente dei punti di ebollizione delle seguenti sostanze:



- A)  $5 < 1 < 3 < 4 < 2$   
 B)  $3 < 1 < 5 < 4 < 2$   
 C)  $5 < 3 < 1 < 2 < 4$   
 D)  $4 < 5 < 3 < 1 < 2$

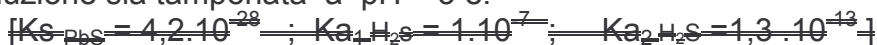
82) Il volume specifico dell'aria umida a pressione costante dipende da:

- A) temperatura  
 B) umidità assoluta  
 C) temperatura e umidità relativa  
 D) temperatura e umidità di saturazione

83) L'ordine di acidità crescente degli acidi alogenidrici è:

- A)  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$   
 B)  $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$   
 C)  $\text{HCl} < \text{HF} < \text{HBr} < \text{HI}$   
 D)  $\text{HF} \sim \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$

~~84) La solubilità in acqua di  $\text{PbS}$  tenendo conto dell'idrolisi e supponendo che la soluzione sia tamponata a  $\text{pH} = 3$  è:~~



- ~~A)  $1,28 \cdot 10^{-10} \text{ mol/L}$~~   
~~B)  $8,62 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$~~   
~~C)  $7,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$~~   
~~D)  $1,79 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$~~

85) Quale dei seguenti zuccheri non reagisce con il reattivo di Fehling:

- A) fruttosio
- B) glucosio
- C) saccarosio
- D) lattosio

86) Per depurare una corrente gassosa si rende necessario assorbirne un componente in una corrente liquida. Per migliorare tale operazione si può:

- A) aumentare la temperatura
- B) aumentare la pressione
- C) aumentare la portata della corrente gassosa
- D) diminuire la portata del liquido

87) La molecola  $\text{SO}_2$  :

- A) ha geometria lineare
- B) ha geometria angolata
- C) ha geometria tetraedrica
- D) ha angoli di legame di  $120^\circ$

88) Una soluzione contenente due metalli è analizzata con metodo spettrofotometrico.

Alla  $\lambda_a$  si hanno  $\epsilon_{1a} = 500$        $\epsilon_{2a} = 3000$        $A_{\lambda_a} = 0,450$

Alla  $\lambda_b$  si hanno  $\epsilon_{1b} = 2100$        $\epsilon_{2b} = 160$        $A_{\lambda_b} = 0,565$

Il cammino ottico della cella è 1,00 cm e i coefficienti di assorbimento molare  $\epsilon$  sono espressi in litri.moli<sup>-1</sup>.cm<sup>-1</sup>. Le concentrazioni molari di ciascun componente C1 e C2 sono rispettivamente:

- A)  $C1 = 2,6 \cdot 10^{-4}$        $C2 = 1,06 \cdot 10^{-4}$
- B)  $C1 = 1,6 \cdot 10^{-5}$        $C2 = 2,01 \cdot 10^5$
- C)  $C1 = 3,52 \cdot 10^{-4}$        $C2 = 1,88 \cdot 10^{-4}$
- D)  $C1 = 1,45 \cdot 10^{-4}$        $C2 = 4,52 \cdot 10^{-4}$



89) Quali delle seguenti reazioni può essere considerata un metodo di protezione del gruppo carbonilico:

- A) idrazina in ambiente basico a caldo
- B) 1,2-etànditiolo con Ni Raney in ambiente alcolico
- C) 1,2-tandiolo in ambiente acido a caldo
- D) permanganato di potassio in ambiente acido a freddo

90) Al fine di favorire l'ebollizione in un processo di evaporazione conviene:

- A) utilizzare materiali con una superficie cromata liscia
- B) operare con salti termici lontani dal punto critico
- C) aumentare molto il battente liquido sopra il sistema di riscaldamento
- D) utilizzare materiali con superfici porose e pulite

91) La molecola dell'acqua ha angoli di legame di  $105^\circ$  perchè:

- A) l'ossigeno è ibridato  $sp^3$ , e le coppie elettroniche di legame negli orbitali ibridi distorcono la molecola a causa delle forti repulsioni
- B) l'ossigeno è ibridato  $sp$ , e le coppie elettroniche di legame negli orbitali ibridi distorcono la molecola a causa delle forti repulsioni
- C) l'ossigeno è ibridato  $sp^3$ , e le due coppie elettroniche solitarie negli orbitali ibridi distorcono la molecola a causa delle forti repulsioni
- E) l'ossigeno è ibridato  $sp$ , e le due coppie elettroniche solitarie negli orbitali ibridi distorcono la molecola a causa delle forti repulsioni

92) Un composto organico ha formula empirica  $CH_2$  e  $MM = 84,2$  g/mol. La sua formula molecolare è:

- A)  $C_6H_{10}$
- B)  $C_5H_{12}$
- C)  $C_7H_{14}$
- D)  $C_6H_{12}$

- 93) La colonna barometrica collegata ad un condensatore a miscela serve a:
- A) scaricare la condensa senza l'uso di pompe
  - B) scaricare i gas incondensabili
  - C) creare il vuoto nel condensatore
  - D) alimentare il fluido di raffreddamento
- 94) Per quale trasformazione si usa il catalizzatore di Lindlar?
- A) per ridurre un alchino ad alcano
  - B) per ossidare un alchene ad alcool
  - C) per ridurre un alchino ad alchene
  - D) per ossidare un estere a chetone
- 95) In base alla teoria degli orbitali molecolari la molecola di  $\text{Li}_2$  (a partire da due atomi isolati) ha:
- A) l'orbitale molecolare  $\sigma_{2s}^*$  pieno
  - B) l'orbitale molecolare  $\sigma_{2s}$  vuoto
  - C) ordine di legame = 1
  - D) 4 orbitali molecolari, 2 di tipo  $\sigma$  e 2 di tipo  $\pi$ .
- 96) Se una soluzione 0,0100 M presenta, ad una determinata lunghezza d'onda,  $T = 45\%$  quale è la % di trasmittanza per una soluzione 0,0200 M della stessa sostanza?
- A) 36,8%
  - B) 20,25%
  - C) 22,5%
  - D) 15,2%
- 97) Nel caso di corrosione per aerazione differenziale la dissoluzione del ferro avviene:
- A) nella zona a maggior concentrazione di ossigeno
  - B) nella zona meno aerata
  - C) in zone prive di umidità
  - D) in punti in cui sono accoppiati materiali a diversa nobiltà

98) La molecola di  $\text{CO}_2$  assorbe nell'infrarosso perché:

- A) è polare
- B) presenta un tipo di stiramento simmetrico, in seguito a movimenti vibrazionali
- C) presenta un tipo di stiramento asimmetrico in seguito a movimenti vibrazionali
- D) ha i legami covalenti polarizzati

99) In quale rapporto vanno miscelate due soluzioni di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  una al 80% m/m e l'altra al 20% m/m per ottenere  $\text{H}_2\text{SO}_4$  al 50% m/m?

- A) 3 : 2
- B) 2 : 5
- C) 1 : 1
- D) 2 : 3

100) Quale prodotto si ottiene dalla condensazione di Dieckmann del dietilesandioato?

- A) 2-ossocicloesanoato di etile
- B) 2-ossociclopentanoato di etile
- C) 2-metil-3-ossopentanoato di etile
- D) 2-idrossiciclopentanone