



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



PROVA MULTIDISCIPLINARE

Studente

Il libro **European Women in Chemistry**, realizzato dall'**European Association for Chemical and Molecular Sciences** in occasione dell'Anno Internazionale della Chimica (il 2011, su indicazione dell'ONU), celebra cinquanta scienziate europee che hanno impresso una svolta determinante allo sviluppo di questa disciplina. Il libro si sofferma anche sui duri sacrifici che molte di esse hanno dovuto affrontare per affermarsi nel mondo accademico.

Di particolare rilievo è la vicenda di **Rosalind Franklin** (1920-1958), che ha fornito le prove sperimentali della struttura del DNA, dopo anni di analisi ai raggi X, e per cui il Premio Nobel fu assegnato agli scienziati Watson e Crick nel 1962. La radiografia della forma B del DNA (la famosa numero 51) e l'elaborazione matematica dell'immagine, risultati entrambi ottenuti dalla dott.ssa Franklin, arrivarono ai due futuri premi Nobel grazie a Wilkins, che aveva sottratto l'immagine dal laboratorio della scienziata senza il consenso della stessa e senza che lei ne fosse a conoscenza.

Nel febbraio del 1953 Rosalind scrisse che "Il DNA è composto da due catene distinte", nell'aprile 1953 Watson e Crick annunciarono al mondo la scoperta della doppia elica del DNA attraverso un articolo apparso su **Nature**. La verità fu ammessa dallo stesso Watson nel suo libro "La doppia elica" (1968), in cui raccontò il furto minimizzandolo con toni ironici e in cui diede della scienziata, morta già da anni, una descrizione assai poco lusinghiera ("Intellettualoide molto irascibile e poco femminile ecc...").



Rosalind Franklin non va ricordata solo per il Nobel che le è stato negato, ma perché era una scienziata brillante che ha prodotto straordinari risultati in tutti i campi in cui si è impegnata nella sua breve vita: contributi fondamentali nella comprensione della struttura del DNA, RNA, virus del mosaico del tabacco, virus della poliomielite e altri, struttura del carbone, ecc.

Il 16 aprile 1958 morì di cancro alle ovaie a causa della eccessiva esposizione ai raggi X.

Ecco alcune delle parole che disse di lei Il professor J.D. Bernal, suo grande ammiratore, con un necrologio rimasto famoso: "Come scienziata, Mrs Franklin si è distinta per l'estrema chiarezza e per l'eccellenza con cui ha svolto il suo lavoro in ogni campo in cui si è dedicata... Riguardo alla scoperta della doppia elica del DNA è difficile individuare tutti i contributi dei singoli ricercatori, ma ciò con cui Mrs Franklin contribuì fu la tecnica di preparazione e di acquisizione dei diffrattogrammi ai raggi X delle due forme idratate dell'acido desossiribonucleico, nonché l'applicazione dei metodi analitici basati sulle funzioni di Patterson con cui dimostrò che la struttura veniva descritta meglio da una doppia elica di nucleotidi, nella quale gli atomi di fosforo giacciono all'esterno".



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



Costanti utili

Costante dei gas $R = 8,314 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol}) = 0,0821 \text{ (dm}^3 \cdot \text{atm)} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

Costante di Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ particelle/mol}$

Costante di Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Velocità della luce nel vuoto $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Costante di Faraday $F = 96485 \text{ C/mol}$

$1 \text{ \AA} = 1 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

**Tavola periodica degli elementi
con masse atomiche**

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.008												5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
2 Li 6.941	4 Be 9.012											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
3 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
4 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
5 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
6 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	113 (Uut)	114 (Uuq)	115 (Uup)	116 (Uuh)	117 (Uus)	118 (Uuo)
7 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (277)						

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)



Leggere attentamente le istruzioni

1. Il test è costituito da 100 quesiti ripartiti tra i seguenti argomenti : Chimica Analitica e Strumentale, Chimica Organica e Biochimica, Tecnologie Chimiche Industriali, del 3° e 4° anno del Corso.
2. In caso di parità nella graduatoria finale verrà nominato vincitore il concorrente più giovane (circ. n° 967 del febbraio 2007).
3. Ogni quesito ha una sola risposta esatta che deve essere riportata sul foglio delle risposte mettendo una croce in modo evidente sulla lettera corrispondente (non è consentito effettuare correzioni e l'utilizzo della matita).
4. Si possono utilizzare la tavola periodica e le costanti riportate precedentemente.
5. Il tempo a disposizione per lo svolgimento è di 5 ore.
6. Il punteggio attribuito alle risposte è di:
 - **0,75 punti per ogni risposta esatta**
 - **0 punti per ogni risposta omessa**
 - **-0,25 punti per ogni risposta errata o per ogni correzione**
7. Il totale dei punti (max 75) costituisce il punteggio effettivo espresso in centesimi.
8. Al termine della prova dovrà essere consegnato solo il foglio delle risposte firmato in cui sia riportato il nome dello studente, il nome dell'Istituto e della Città di provenienza.
9. Non è consentito l'utilizzo di cellulari.
10. E' consentito l'uso della calcolatrice.
11. Possono essere utilizzati solo i fogli distribuiti dalla Commissione.
12. Trascorse 2 ore dall'inizio della prova si potrà, se lo si desidera, consumare uno spuntino offerto dal I.I.S. "Luigi di Savoia" e recarsi in bagno chiedendo il permesso e consegnando tutto il materiale cartaceo alla Commissione.



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"

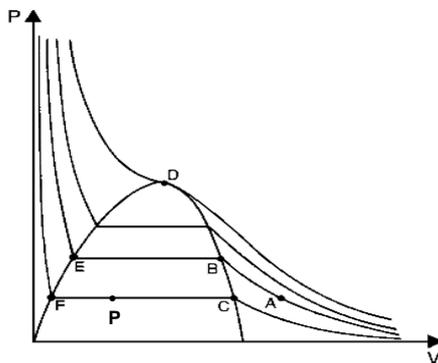
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



1) Una valvola a caratteristica equipercentuale fa variare la portata iniziale del 50% per ogni variazione del grado di apertura del 10%. Se si parte da una condizione iniziale di apertura del 30% e portata $10 \text{ m}^3/\text{h}$, aprendo la valvola fino al 40%, la portata sarà:

- A) 10 m^3 B) 15 m^3
C) 20 m^3 D) 25 m^3

2) All'interno della curva di Mathias, rappresentata in figura, il punto P intercetta il segmento FC in modo tale che:



- A) $\frac{FP}{PC} = \frac{\text{frazione molare del vapore}}{\text{frazione molare del liquido}}$
B) $\frac{FP}{PC} = \frac{\text{frazione molare del liquido}}{\text{frazione molare del vapore}}$
C) $\frac{FP}{FE} = \frac{\text{frazione molare del vapore}}{\text{frazione molare del liquido}}$
D) $\frac{PC}{CB} = \frac{\text{frazione molare del liquido}}{\text{frazione molare del vapore}}$

3) La potenza sviluppata da una portata volumetrica d'acqua pari a $600 \text{ m}^3/\text{min}$ (peso spec. $1,00 \text{ Kg/L}$) che alimenta una centrale idroelettrica da un'altezza di 100 m è uguale a:

- A) $9.806,61 \text{ W}$ B) $9.806,61 \text{ kW}$
C) $9.806,61 \text{ H.P.}$ D) 980.661 H.P.

4) Per lunghezza equivalente di una curva a 90° a medio raggio si intende:

- A) la lunghezza di tubo della parte esterna della curva
B) la lunghezza di tubo della parte interna della curva
C) la lunghezza di tubo che darebbe la stessa perdita di carico della curva
D) la perdita di carico dovuta alla variazione di altezza cinetica derivante dalla variazione del vettore velocità del fluido.

5) Un liquido sottoraffreddato rispetto ad uno saturo può avere:

- A) stessa temperatura e pressione maggiore
B) stessa pressione e temperature maggiore
C) stessa temperatura e stessa pressione
D) stessa temperatura e pressione minore

6) In un regime di moto laminare all'interno di una condotta cilindrica si instaura un profilo di velocità tale che la velocità media risulta pari a:

- A) la terza parte della velocità massima
B) la quarta parte della velocità massima
C) metà della velocità massima
D) dipende dal numero di Reynolds

7) Un volume pari a 10 L di una soluzione acquosa 1 M ($d_{\text{soluzione}}=1 \text{ kg/dm}^3$) di un sale inorganico, di massa molare pari a 120 g/mol , viene sottoposto a cristallizzazione evaporativa. Dopo aver fatto evaporare 5 kg di acqua vengono raccolti 2 kg di sale decaidrato. Quale si stima essere la solubilità del sale alla temperatura di lavoro?

- A) $9,52 \text{ g}/100\text{g}_{\text{soluzione}}$ B) $10,53 \text{ \% m/m}$



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



- C) 13,33 % m/m
D) non valutabile in quanto non si conosce la densità della soluzione finale
- 8) Dell'aria alla temperatura di 25°C ed alla pressione di 760 mmHg, presenta una pressione parziale di vapore di 15 mmHg. Alla stessa temperatura, la tensione di vapore dell'acqua è di 22,8 mmHg. L'Umidità relativa dell'aria sarà:
- A) 80,00 % B) 36,50 %
C) 63,15 % D) 100,00 %
- 9) Una pompa sovrabbattente deve aspirare acqua da un pozzo atmosferico dalla profondità di 5,00 m. Se l'N.P.S.H._r richiesto è di 2,00 m e la tensione di vapore dell'acqua è pari a 0,024 Kg/cm², trascurando le perdite di carico, la pompa:
- A) può funzionare senza andare in cavitazione
B) va in cavitazione
C) non si può stabilire se funziona perché non si conosce la temperatura dell'acqua
D) funziona regolarmente solo se la pressione in mandata è quella atmosferica
- 10) Una pompa, che sta assorbendo 3 kW, solleva di 20m una portata di 38,5 m³/h d'acqua. Se si utilizza un tubo con diametro interno d = 10 cm e si trascurano le perdite di carico, quale sarà il rendimento della pompa?
- A) 70 % B) 80 % C) 90 % D) 92 %
- 11) Un ribollitore Kettle deve trasformare in vapore il 50 % di una soluzione acquosa che bolle a 100 °C con vapore di rete. È possibile affermare che:
- A) la forza spingente del processo rimane costante lungo tutta l'apparecchiatura
B) lo scambiatore funziona in modo più efficace lavorando in controcorrente
- C) la portata del vapore generato risulta maggiore di quella del vapore di rete utilizzato per produrla
D) un vapore saturo con T_{eb}=150°C dà grossi vantaggi rispetto all'utilizzo di un vapore con T_{eb}=130°C
- 12) La regolazione di una pompa volumetrica alternativa (a pistone) si effettua tramite:
- A) una valvola su un by-pass mandata-aspirazione, per mantenere costante la portata della pompa
B) una valvola in mandata, per aumentare la prevalenza del circuito
C) una valvola in aspirazione per diminuire la portata in ingresso di liquido
D) C o B a seconda della volatilità del liquido.
- 13) Il diametro equivalente per un condotto di sezione rettangolare avente base b e altezza h è dato dalla espressione:
- A) D_e = b*h/(b+h) B) D_e = (b+h)/b*h
C) D_e = b*h/(b+h)*2 D) D_e = 2 b*h/(b+h)
- 14) L'acqua piovana raccolta in 10 giorni da un contenitore cilindrico di sezione pari a 1000 cm² è pari a 120 mm. Supponendo che l'acqua non sia stata soggetta ad evaporazione, qual è la portata oraria media delle precipitazioni avute?
- A) 0,5 L/h B) 0,55 mm
C) 50 cm³/h D) 500 g/h
- 15) Un provino, di lunghezza iniziale l₀, viene sottoposto ad uno sforzo σ₁ che ne provoca un allungamento fino alla lunghezza l₁. Quadruplicando lo sforzo, entro la zona di comportamento elastico, la lunghezza l₂ dello stesso provino diventerà:



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico

Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti

www.itisavoia.ch.it

email: CHIS012006@istruzione.it

tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



- A) $4l_1$
B) dipende dal valore del modulo di Young
C) $4(l_1-l_0)$
D) $4l_1-3l_0$
- 16) Quale altezza di un liquido di peso specifico pari a 8100 N/m^3 sarà necessario mettere in un recipiente aperto perché la pressione assoluta sul fondo sia pari a $1,4 \text{ atm}$?
- A) 500 cm B) 0,5 m C) 1,73 m D) 1,75 dm
- 17) Un tubo percorso da un liquido presenta un restringimento tale che la velocità del liquido in uscita dalla sezione ristretta (sezione 2) risulti il doppio della velocità nella sezione di maggior diametro (sezione 1). Successivamente il tubo subisce un allargamento tale che la velocità in uscita dalla sezione 3 risulti la terza parte rispetto a quella uscente dalla sezione 2. Sapendo che la sezione 1 è pari a $12,56 \text{ cm}^2$, il diametro della sezione 3 risulterà pari a:
- A) 0,6 dm B) 49 mm C) 20 mm
D) non si hanno dati sufficienti
- 18) Si effettuano due prove con due liquidi newtoniani diversi in un apparecchio che consente di misurare il gradiente di velocità ottenuto applicando lo stesso sforzo di taglio, pari a 15 Pa . Se il gradiente ottenuto col secondo liquido, pari a $1,0 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$, risulta essere 3 volte inferiore rispetto a quello ottenuto nella prova col primo liquido, vorrà dire che la viscosità del primo fluido è pari a:
- A) $5,0 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ B) $1,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}\cdot\text{s}^{-1}$ C) $5,0 \text{ cP}$
D) non si può sapere se non si conosce la velocità dei due liquidi
- 19) In un riscaldatore che utilizza vapore di servizio il controllo della temperatura viene effettuato tramite:
- A) un anello di regolazione in feedback, che agisce sulla portata di vapore uscente dall'apparecchiatura di scambio termico
B) un anello di regolazione in feedback, che agisce sulla portata di vapore entrante nell'apparecchiatura di scambio termico
C) una semplice misura di temperatura all'uscita del fluido di processo
D) la presenza di uno scaricatore di condensa
- 20) Introducendo, in uno stesso recipiente, una volta 20 g di cloro e una volta 20 g di azoto, a parità di temperatura, la pressione risulterà:
- A) maggiore con l'azoto
B) maggiore con il cloro
C) maggiore per il fluido a densità minore
D) uguale nei due casi
- 21) Una soluzione acquosa 0,45 molale di cloruro di sodio produce un innalzamento ebullioscopico uguale a quello derivante da una soluzione acquosa di cloruro di calcio con una concentrazione percentuale in massa pari a:
- A) 3,22 % m/m B) 0,3 % m/m
C) non ci sono dati sufficienti D) 32,2 % m/m
- 22) Nelle apparecchiature di scambio termico si preferisce in generale l'utilizzo della disposizione in controcorrente rispetto a quella in equicorrente, ad eccezione del caso di:
- A) fluido freddo con viscosità elevata, in quanto il ΔT_{ml} risulta inferiore rispetto alla controcorrente
B) fluido caldo con bassa viscosità



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253

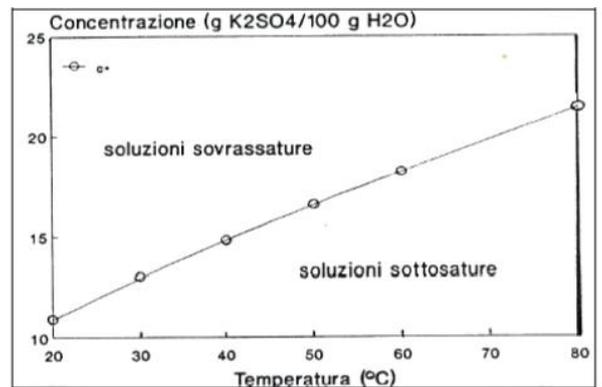


- C) fluido freddo con viscosità elevata, in quanto il coefficiente di pellicola aumenta rapidamente grazie al salto termico iniziale
D) fluidi tali che il ΔT_{ml} risulti minore del 3% rispetto alla temperatura calorica
- 23) Per una data portata di liquido, l'ingresso in serbatoio da una tubazione produce una perdita di carico:
- A) pari ad una altezza cinetica, riferita alla velocità in tubazione
B) indipendente dalla velocità in tubazione
C) pari a mezza altezza cinetica, riferita alla velocità in tubazione
D) ricavabile dall'equazione di Darcy-Weisbach, a seconda della corrispondente lunghezza equivalente
- 24) Una bombola deve stoccare butano liquido alla temperatura di 20°C. Alla pressione ordinaria la temperatura di ebollizione del butano è $T_{eb} = -0,5^\circ\text{C}$ ed il suo calore latente di ebollizione è $\Delta \hat{H}_{eb} = 92,09 \text{ cal/g}$. A quale pressione minima deve essere mantenuta la bombola?
- A) 101325 Pa B) 20 atm
C) 2 bar D) non ci sono dati sufficienti
- 25) Una tubazione, di diametro $d = 10 \text{ cm}$, è costruita in acciaio al carbonio con coefficiente di dilatazione $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$; la massima temperatura di esercizio è 80 °C, mentre l'installazione si trova a 20 °C. Considerando quanti giunti di dilatazione bisogna interporre in un tratto rettilineo di 1 km se ogni giunto può compensare 8 cm e sapendo che ogni giunto contribuisce alle perdite di carico concentrate con una $L_{eq}/d = 120$, si calcolino le perdite di carico totali nel tratto di tubazione considerato. (Trasporto di acqua, velocità in tubazione pari a

1,274 m/s, coefficiente di attrito valutabile dalla formula di Blasius $\lambda = 0,014 + 1,056/\text{Re}^{0,42}$).

- A) 1,93 m B) 19,78 m C) 44,7 m D) 18,1 m

- 26) Si consideri la curva di solubilità riportata nella figura seguente. Ipotizzando di avere 6 kg di una soluzione acquosa di solfato di potassio, di concentrazione in massa pari al 14 % m/m, che vengono sottoposti a cristallizzazione per raffreddamento fino a 30°C, rappresentando tale operazione sul grafico, si arriva a calcolare una resa di cristallizzazione compresa tra:



- A) 18 % < η < 22 % B) 24 % < η < 26 %
C) 30 % < η < 34 % D) 38 % < η < 42 %

- 27) Si hanno a disposizione due serbatoi, uno sferico ed uno cilindrico. Entrambi hanno un diametro di 2 m e sono costruiti con acciaio avente carico di sicurezza di 120 MPa. Lo spessore del serbatoio cilindrico è pari a 10 mm e quello del serbatoio sferico è pari a 5 mm. Ipotizzando per entrambi un'efficienza delle saldature pari a 0,8 e trascurando i sovrassessori per la corrosione, il rapporto tra le pressioni massime ammissibili (P_{cil}/P_{sf}) nei due casi sarà:

- A) $P_{cil}/P_{sf} = 1$ B) $P_{cil}/P_{sf} = 1/2$
C) $P_{cil}/P_{sf} = 2$ D) $P_{cil}/P_{sf} = 0,4$



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



28) Il diagramma di Dühring consente di ricavare la temperatura di ebollizione di una soluzione a partire dalla conoscenza di:

- A) concentrazione della soluzione
- B) temperatura di ebollizione del solvente puro
- C) concentrazione della soluzione e temperatura di ebollizione del solvente
- D) concentrazione della soluzione e costante ebullioscopica del solvente.

29) Si consideri una corrente di portata F con concentrazione pari al 5% m/m, che alimenta un evaporatore e deve essere concentrata fino al 10% m/m. Riguardo alla portata della soluzione concentrata uscente da un evaporatore a singolo effetto e da uno a doppio effetto, che sfruttino lo stesso vapore di rete, possiamo dire che:

- A) nel singolo effetto essa è la metà rispetto a quella ottenibile dal doppio effetto
- B) è la stessa in entrambi i casi e pari a metà della portata entrante
- C) non si può dire nulla di preciso se non si definisce l'esercizio del doppio effetto, in equicorrente o in controcorrente
- D) è la stessa in entrambi i casi e pari alla quinta parte della portata entrante

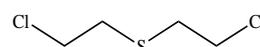
30) Il rapporto R tra vapor d'acqua prodotto e vapore di rete consumato, in un concentratore a singolo effetto, è:

- A) sempre minore di 1, perché il calore latente del vapore di rete tende a zero al tendere della temperatura verso la temperatura critica
- B) sempre maggiore di 1, se si produce vapore surriscaldato
- C) sempre minore di 1 perché il vapore di rete è

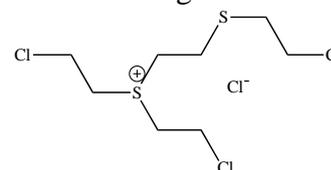
presente in eccesso nell'impianto

D) sempre maggiore di 1, perché il calore latente del vapore di rete tende a zero al tendere della temperatura verso la temperatura critica.

31) L'iprite, detta anche gas mostarda per via del suo aspetto fisico e dell'odore, quando impura, vide il suo primo impiego durante la Prima Guerra mondiale come sostanza vescicante. In seguito è stata riconosciuta come sostanza mutagena, essendo un forte alchilante:



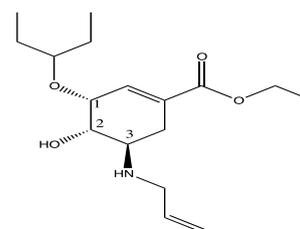
Se conservata impropriamente, mostra una tendenza ad auto polimerizzare, attraverso la formazione di composti intermedi tra i quali quello indicato di seguito:



Quale tipo di reattività fra quelle proposte spiega meglio questo comportamento?

- A) Trasposizione
- B) Addizione nucleofila
- C) Sostituzione nucleofila
- D) Sostituzione elettrofila.

32) Data la seguente molecola:



Attribuisci la corretta configurazione assoluta agli atomi contrassegnati.

- A) 1S,2R,3S
- B) 1R,2S,3R
- C) 1R,2R,3S
- D) 1S,2R,3R



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



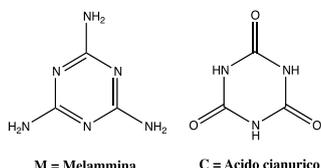
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



33) La melammina e l'acido cianurico corrispondono alle due strutture di seguito riportate:

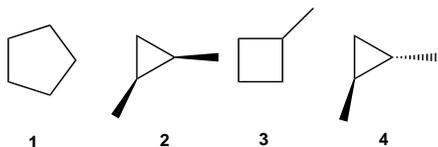


Quali delle affermazioni proposte sono vere?

- 1) sono entrambe polari
- 2) sono entrambe solubili in acqua,
- 3) M è più solubile a pH bassi
- 4) C è più solubile a pH alti
- 5) favoriscono la combustione

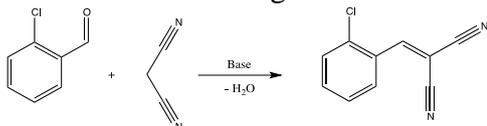
- A) 1,2,3 B) 2,3,4
C) 3,4,5 D) 1,3,5

34) Ordina i seguenti idrocarburi, in ordine di crescente calore di combustione:

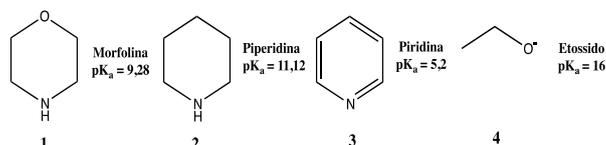


- A) 1 < 3 < 4 < 2 B) 1 < 3 < 2 < 4
C) 2 < 4 < 3 < 1 D) 2 < 3 < 4 < 1

35) Il "CS" è una sostanza impiegata dalle forze dell'ordine come lacrimogeno in azioni anti sommosa. Scoperta nel 1928, viene tutt'oggi sintetizzata facendo reagire la 2-clorobenzaldeide con il malonitrile tramite condensazione di Knoevenagel:



La forza della base è cruciale per il successo della reazione, perché essa ha il compito di deprotonare il derivato nitrilico il cui pKa vale 11, in misura non trascurabile, ma evitandone l'auto condensazione. Fra le basi riportate di seguito, assieme ai pKa dei loro acidi coniugati,



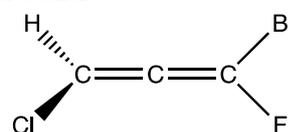
indicare quali e in che ordine di preferenza sono adeguate allo scopo.

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

36) Individua il tautomero chetonico del fenolo.

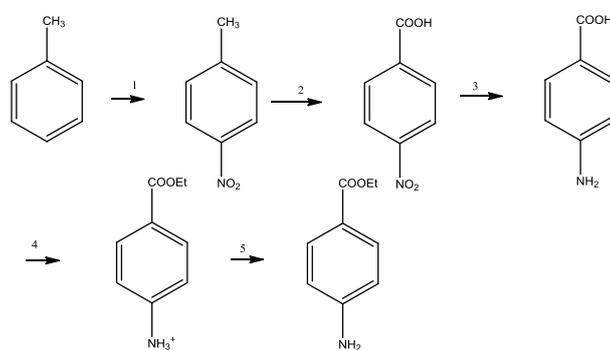
- A) 2,4-cicloesadienone B) 2,5-cicloesadienone
C) 3-cicloesenone D) 2-cicloesenone

37) Quanti stereoisomeri possono essere generati dalla struttura seguente permutando le posizioni dei 4 sostituenti ?



- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

38) La benzocaina è un anestetico per uso locale. Indica la giusta sequenza di reagenti per la sua sintesi da toluene.



- A) 1 = HNO₃/H₂SO₄ 2=KMnO₄, ΔT 3= H₂,Ni
4= EtOH, H₂SO₄ 5= NaOH, H₂O
- B) 1= HNO₃/H₂SO₄ 2=H₂CrO₄ 3= H₂,Ni
4= EtOH, H₂SO₄, 5= NaOH, H₂O
- C) 1= HNO₃/H₂SO₄ 2=KMnO₄, ΔT 3= NaBH₄
4= EtOH, H₂SO₄ 5= NaOH, H₂O



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

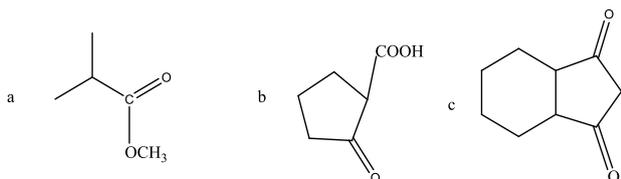
"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



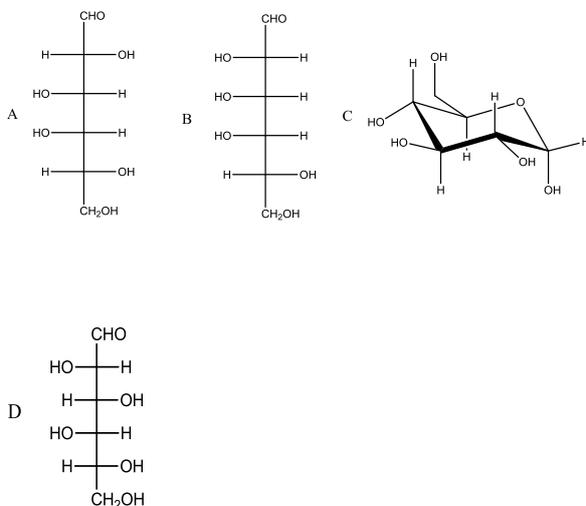
D) 1 = $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ 2 = H_2CrO_4 3 = H_2, Ni
4 = EtONa 5 = $\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}$

39) Considera i seguenti composti, individua il protone più acido per ciascuno di essi e assegna il giusto valore di pKa fra quelli indicati

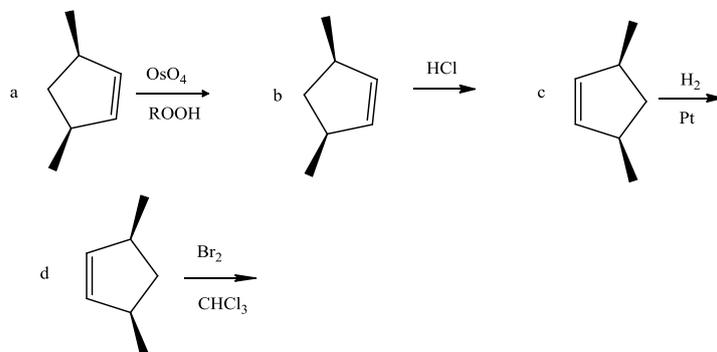


- A) a: pKa=5, b: pKa=12, c: pKa=25
B) a: pKa=10, b: pKa=5, c: pKa=25
C) a: pKa=25, b: pKa=5, c: pKa=10
D) a: pKa=25, b: pKa=20, c: pKa=5

40) Il D-glucosio è un monosaccaride largamente presente in natura. Indica quale fra i seguenti monosaccaridi isomeri ne è un *epimero*.

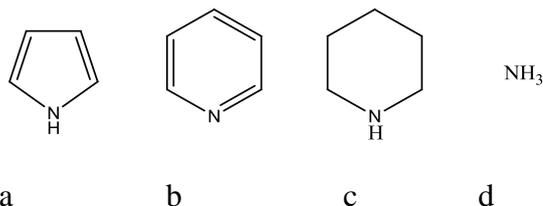


41) Considera le seguenti reazioni e indica quali di esse portano alla formazione di prodotti che non sono otticamente attivi.



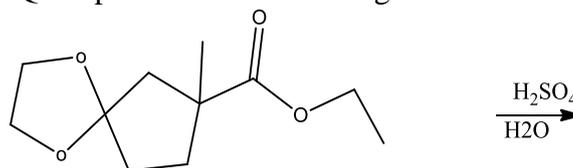
- A) a, d B) a, c C) b, c D) b, d

42) Indica il corretto ordine di basicità crescente dei seguenti composti:



- A) a-b-c-d B) d-a-b-c C) a-b-d-c D) a-d-c-b

43) Quali prodotti fornisce la seguente reazione?

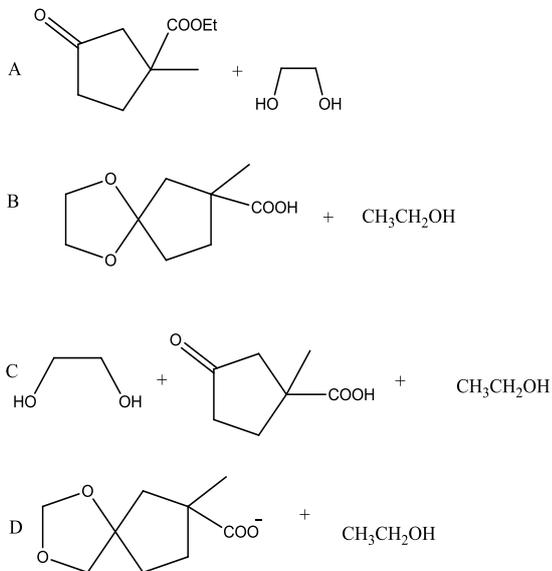




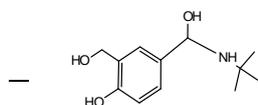
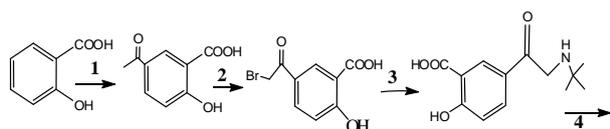
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253

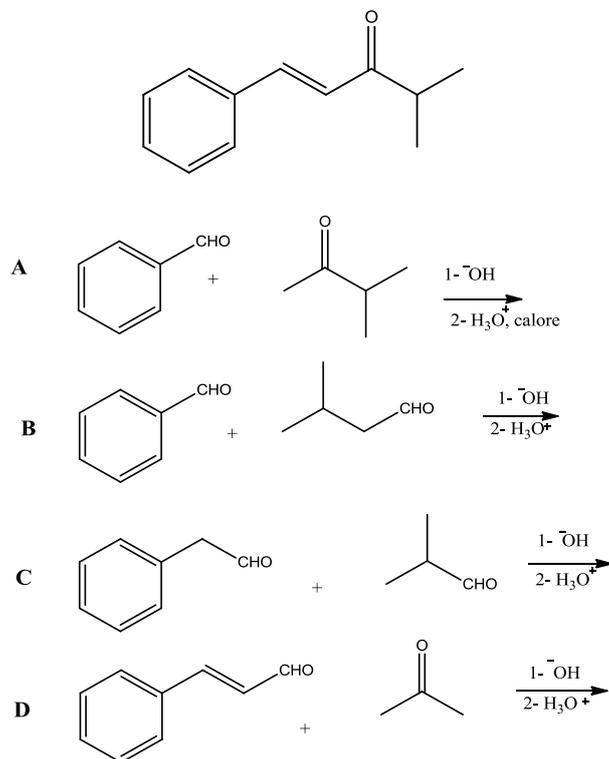


44) L'albuterolo è un farmaco antiasmatico che si può sintetizzare a partire dall'acido salicilico, lo stesso precursore della sintesi dell'aspirina. Indica la corretta sequenza di reagenti:

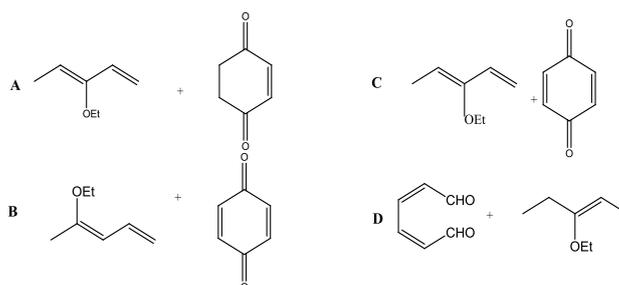
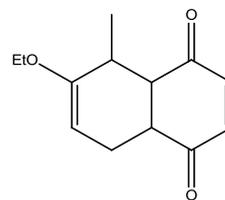


- A) 1= CH_3COCl , AlCl_3 2= Br_2 , CHCl_3
 3= $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$ 4= NaBH_4
 B) 1= HCOCl , AlCl_3 2= Br_2 , CHCl_3
 3= $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$ 4= LiAlH_4
 C) 1= CH_3COCl , AlCl_3 2= Br_2 , CHCl_3
 3= $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$ 4= LiAlH_4
 D) 1= CH_3COCl , AlCl_3 2= Br_2 , CH_3COOH
 3= $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$ 4= LiAlH_4

45) Indica la corretta miscela di reagenti che permette di ottenere il seguente chetone:



46) In una delle possibili sequenze di sintesi del cortisone il passaggio iniziale è costituito dalla formazione del composto indicato mediante una reazione di Diels-Alder. Quali sono le sostanze di partenza?





Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



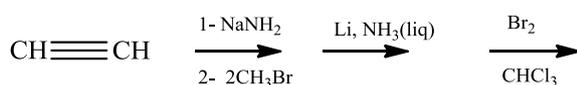
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253

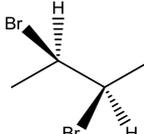
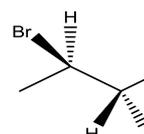
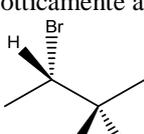
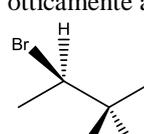


47) Data una soluzione eterea contenente acido benzoico, eptanolo, para toluidina e 2-naftolo, è possibile separare i singoli componenti attraverso la seguente sequenza di operazioni:

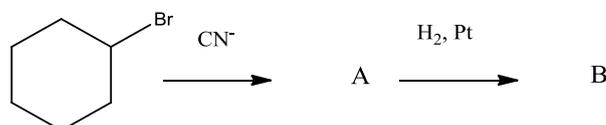
- A) Una prima estrazione con soluzione acquosa di NaHCO_3 seguita da una seconda estrazione con una soluzione acquosa di NaOH
- B) Una prima estrazione con soluzione acquosa di HCl , seguita da una seconda estrazione con una soluzione acquosa di NaHCO_3 e successivamente da una soluzione acquosa di NaOH
- C) Una prima estrazione con soluzione acquosa di NaOH seguita da una seconda estrazione con una soluzione acquosa di NaHCO_3 e successivamente da una soluzione acquosa di HCl
- D) Una prima estrazione con soluzione acquosa di NaHCO_3 seguita da una seconda estrazione con una soluzione acquosa di HCl

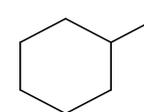
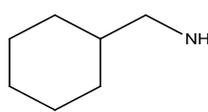
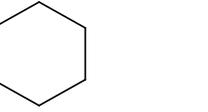
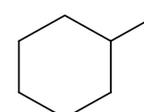
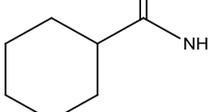
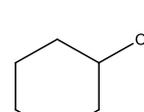
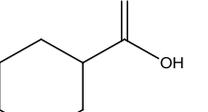
48) Individuare il prodotto finale che si ottiene dal seguente percorso sintetico:



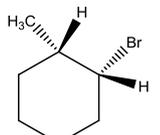
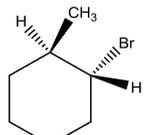
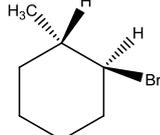
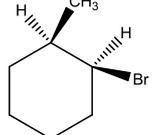
- A)  otticamente attivo
- B)  otticamente attivo
- C)  otticamente inattivo
- D)  otticamente inattivo

49) Indica i composti A e B relativi alla seguente reazione:



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

50) Indica la formula del (1S,2R)-1-bromo-2-metilcicloesano:

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



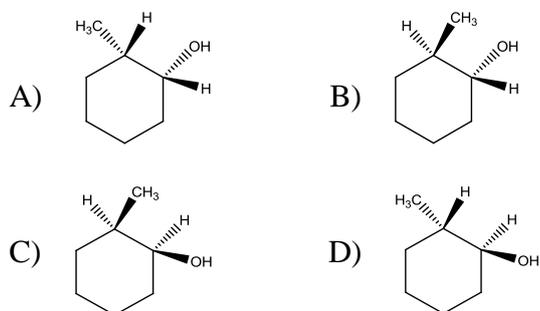
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



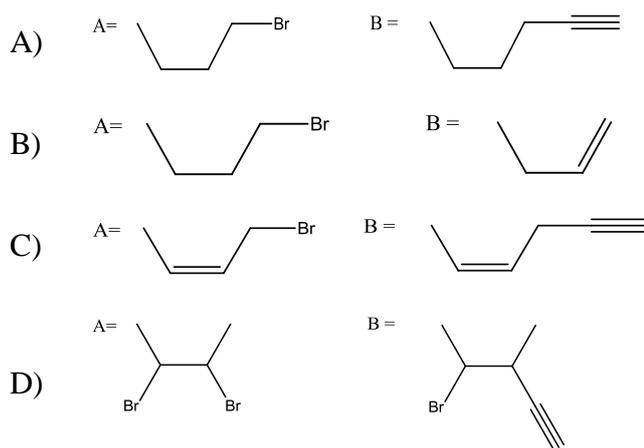
51) Indica il prodotto della sostituzione nucleofila con OH^- del (1S,2R)-1-bromo-2-metilcicloesano:



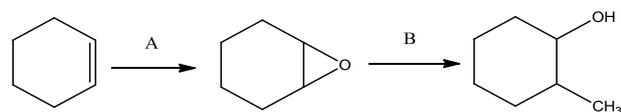
52) Indica i composti A e B relativi alla seguente reazione:



(NBS = N-bromosuccinimide)



53) Indica i reagenti necessari per la seguente sintesi:



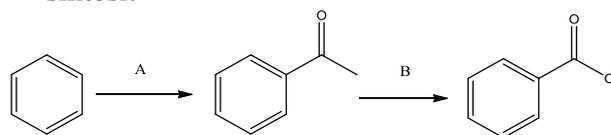
A) A = H_2O_2 B = CH_3Br

B) A = O_3 B = Zn, HCl

C) A = acido m-cloroperossibenzoico
B = 1) CH_3MgBr ; 2) H_2O , H^+

D) A = B = OH^- , H_2O

54) Indica i reagenti necessari per la seguente sintesi:



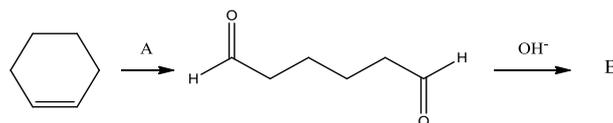
A) A = e AlCl_3 B = Br_2 , OH^-

B) A = e AlCl_3 B = I_2 , OH^-

C) A = e AlCl_3 B = OH^-

D) A = e AlCl_3 B = MnO_4^- , OH^-

55) Indica il prodotto e i reattivi mancanti relativi alla seguente sintesi:



A) A = 1) O_3 ; 2) H_2O_2 B =

B) A = 1) O_3 ; 2) Zn, H_2O_2 B =



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico

Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti

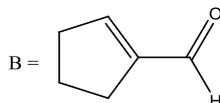
www.itisavoia.ch.it

email: CHIS012006@istruzione.it

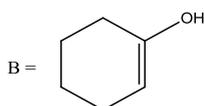
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



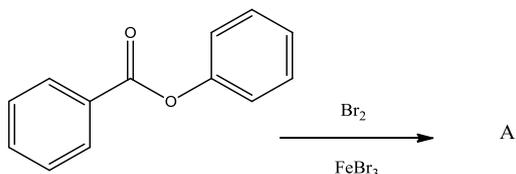
C) A = 1) O₃; 2) Zn, HCl



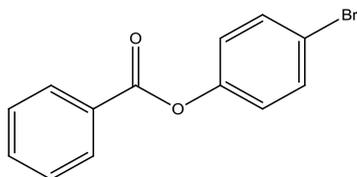
D) A = 1) O₃; 2) Zn, HCl



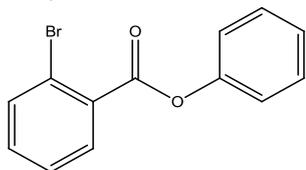
56) Scrivere il prodotto prevalente della seguente reazione:



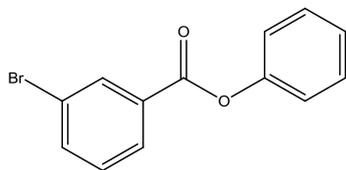
A)



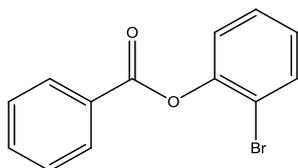
B)



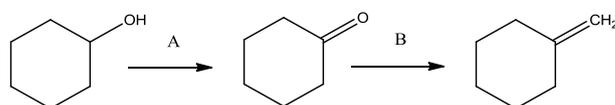
C)



D)



57) Indica i reattivi per la seguente sintesi:



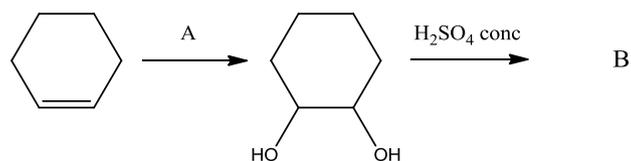
A) A = MnO₄⁻, OH⁻ B = (C₆H₅)₃P, CH₃Br

B) A = MnO₄⁻, OH⁻ B = CH₃MgBr

C) A = Sn, HCl B = (C₆H₅)₃P, CH₃Br

D) A = Sn, HCl B = CH₃MgBr

58) Indica il prodotto e i reattivi mancanti relativi alla seguente sintesi



A)

A = MnO₄⁻ Δ

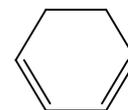
B =



B)

A = MnO₄⁻ Δ

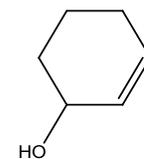
B =



C)

A = 1) OsO₄; 2) NaHSO₃

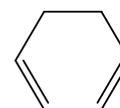
B =



D)

A = 1) OsO₄; 2) NaHSO₃

B =





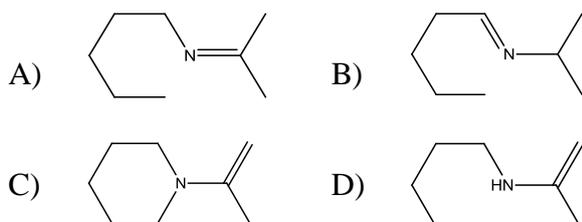
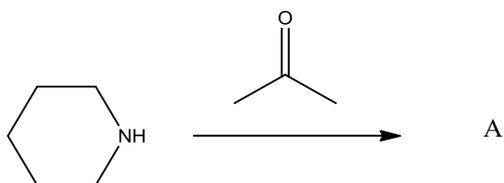
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



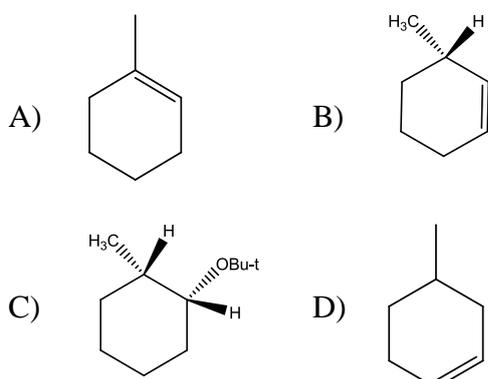
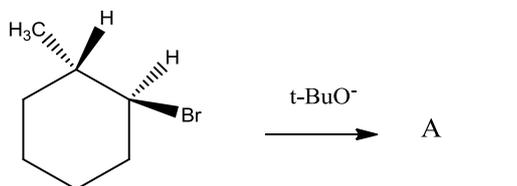
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



59) Indica il prodotto della seguente reazione



60) Scrivere il prodotto principale della seguente reazione



61) I principi attivi responsabili della "piccantezza" del peperoncino sono i capsaicinoidi e sono considerati un'arma chimica non letale e perciò impiegati in spray urticante dalle forze dell'ordine o per autodifesa. Una scala quantitativa della piccantezza è rappresentata dalla *Scala*

Scoville (SHV). Essa è definita come: $\text{SHV} = \text{C} + \text{D} + \text{N}$ dove: $\text{C} = (\mu\text{g di capsaicina/g}) \times 16.1$; $\text{D} = (\mu\text{g di diidrocapsaicina/g}) \times 16.1$. $\text{N} = (\mu\text{g di nordiidrocapsaicina/g}) \times 9.3$.

Se lo spray ha un valore di 5,3 milioni SHV e il % m/m in capsaicinoidi totali è del 35%, qual è il tenore di nordiidrocapsaicina in esso contenuto, in $\mu\text{g di nordiidrocapsaicina/g di prodotto}$?

A) ~ 38000 B) ~ 25000 C) ~ 50000 D) ~ 37000

62) A 25°C il prodotto ionico dell'acqua è $K_w = 1,01 \cdot 10^{-14}$, quello dell'acqua pesante ($^2\text{H}_2\text{O}$ o D_2O), alla stessa T, è $1,35 \cdot 10^{-15}$. Se definiamo pD e pOD in modo analogo al pH e al pOH rispettivamente, quali fra le seguenti affermazioni, a 25°C , sono tutte vere?

- A) $\text{pD} + \text{pOD} = 14,87$; D_2O pura ha un $\text{pD} = 7,43$; $[\text{D}_3\text{O}^+]$ in D_2O è maggiore di $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in H_2O ; una soluzione in D_2O con $\text{pOD} = 7,5$ è acida
- B) Una soluzione in D_2O con un $\text{pD} = 7,5$ è basica; $[\text{D}_3\text{O}^+]$ in D_2O è minore di $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in H_2O ; $\text{pD} + \text{pOD} = 14$
- C) Una soluzione in D_2O con $\text{pOD} = 7,3$ è basica; $\text{pD} + \text{pOD} = 14,87$; $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in H_2O pura è minore di $[\text{OD}^-]$ in D_2O pura
- D) $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in H_2O pura è maggiore di $[\text{OD}^-]$ in D_2O pura; $\text{pD} + \text{pOD} = 14,87$; una soluzione in D_2O con $\text{pOD} = 7,3$ è basica

63) L'attività di un campione radioattivo (A) è pari al numero di disintegrazioni che in esso avvengono ogni secondo, per cui, per ogni nuclide si ha: $A = (\ln 2)/t_{1/2}$. Gli isotopi ^{235}U e ^{238}U hanno $t_{1/2}$ rispettivamente pari a $7 \cdot 10^8$ e $4,5 \cdot 10^9$ anni. Due campioni: X (uranio naturale) e Y (uranio impoverito), contengono lo stesso numero totale di atomi di uranio, ma l'attività di X è il 2,7 % superiore a quella di Y. Se l'abbondanza isotopica naturale di ^{235}U è 0,7 %, qual è l'abbondanza isotopica di ^{235}U



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico

Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti

www.itisavoia.ch.it

email: CHIS012006@istruzione.it

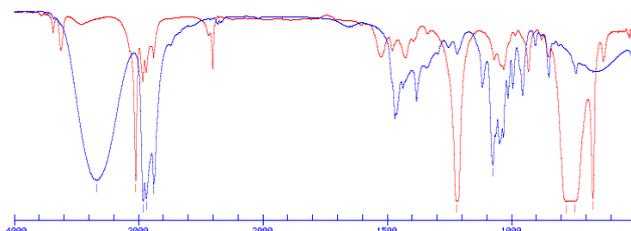
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



nel campione di uranio impoverito? (N.B. Considera trascurabile la quantità di altri isotopi nei campioni).

A) 0,5 B) 0,4 C) 0,2 D) 0,1

- 64) Qual è il criterio di scelta del solvente nella spettroscopia UV-VIS?
- A) Bisogna tenere presente la trasparenza alle radiazioni UV-VIS
- B) Bisogna tener presente sia della sua trasparenza alle radiazioni UV-VIS che dei possibili effetti sul sistema assorbente (struttura fine)
- C) Bisogna tener presente possibili effetti sul sistema assorbente (struttura fine)
- D) Bisogna tener presente che i solventi possono indurre cambi efficaci dell'intensità e della posizione dei picchi
- 65) Considerando la regione dell'UV-VIS che va da 200 nm a 400 nm, quale dei seguenti composti presenta un assorbimento a λ maggiore:
- A) Benzene B) Naftalene
C) Toluene D) Fenantrene
- 66) Gli spettri IR illustrati in figura (spettro rosso e spettro blu) rappresentano entrambi il t-butanolo. Da cosa dipende la variazione della posizione e dell'intensità della banda di stretching del legame O-H?
- A) Dalla concentrazione e dal tipo di solvente utilizzato
- B) Dalla concentrazione
- C) Dal tipo di solvente utilizzato
- D) Dal tipo di rivelatore



- 67) Quali sono le caratteristiche di uno spettro $^1\text{H NMR}$ che danno informazioni sulla struttura di un composto?
- A) Numero di segnali, Posizione dei segnali, Accoppiamento dei segnali (spin-spin), il valore del campo magnetico esterno (B_0)
- B) Numero dei segnali, Intensità dei segnali, Posizione dei segnali, Tipo di solvente utilizzato
- C) Numero di segnali, Intensità dei segnali, Posizione dei segnali, Accoppiamento dei segnali (spin-spin)
- D) Numero dei segnali, Posizione dei segnali, Accoppiamento dei segnali (spin-spin), purezza del campione
- 68) Allo scopo di determinarne il contenuto di rame, 1,25 g di un campione di un minerale sono stati disciolti in ambiente acido. La soluzione ottenuta è stata portata al volume finale di 250 mL. 20 mL della soluzione risultante sono stati trasferiti, con una pipetta, in un matraccio da 50 mL e portati a volume. L'analisi ha mostrato che la concentrazione di Cu^{2+} nella soluzione finale era di $4,62 \text{ mg L}^{-1}$. Calcolare la % m/m di Cu nel campione di minerale.
- A) 0,289 B) 0,231 C) 2,310 D) 2,281
- 69) Calcolare la solubilità di $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ in una soluzione 0,10 M di $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$? ($K_{\text{ps}} \text{Pb}(\text{IO}_3)_2 = 2,5 \cdot 10^{-13}$)



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



- A) $7,9 \cdot 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ B) $9,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
C) $3,4 \cdot 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ D) $7,9 \cdot 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$

70) L'acidità della limonata, bibita estiva, è determinata dalla presenza dell'acido citrico contenuto nel limone. Calcolare l'acidità della bibita (espressa in % m/v di acido citrico), sapendo che 100 mL di questa richiedono 20,00 mL di una soluzione di NaOH 0,0500 M per raggiungere il viraggio della fenolftaleina. (H_3Cit ; $\text{PM}=192,13 \text{ g/mol}$)

- A) 0,634 B) 0,576 C) 0,096 D) 0,064

71) Il contenuto di ioduro in 0.6712 g di un campione è stato determinato con il metodo di Volhard.

Dopo aver aggiunto 50.00 mL di una soluzione 0.0562 M di AgNO_3 al campione solubilizzato in acqua distillata, l'eccesso di Ag^+ è stato titolato con 35.12 mL di una soluzione 0.0532 M di KSCN. Calcolare la % m/m di I^- nel campione

- A) 18,0 % B) 8,9 %
C) 17,8 % D) 12,3%

72) Quanto vale il potenziale di un semielemento formato da una bacchetta di Ag immersa in una soluzione satura di AgCl?

($K_{\text{ps AgCl}} = 2,80 \cdot 10^{-10}$; $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0.799 \text{ V}$)

- A) 0,799 V B) 0,517 V
C) 1,598 V D) 1,034 V

73) Il pH di una soluzione costituita da NH_3 0,020 M e NH_4Cl 0,030 M, è 9,06. Qual è il valore del pH dopo aver aggiunto 1,00 mL di una soluzione 0,100 M di NaOH a 0,100 L della soluzione precedente?

($K_{\text{NH}_4^+} = 5,70 \cdot 10^{-10}$)

- A) 9,20 B) 9,15 C) 9,10 D) 9,40

74) Considerando il seguente equilibrio a 25 °C:



Cosa accade se separatamente aggiungo: a) una punta di spatola di NaF; b) una punta di spatola di PbF_2 ; c) acqua diluendo 1:2

- A) In a) l'equilibrio si sposta a destra, in b) si sposta a destra, in c) l'equilibrio si sposta a destra
B) In a) l'equilibrio si sposta a sinistra, in b) non cambia niente, in c) l'equilibrio si sposta a destra
C) In a) l'equilibrio si sposta a destra, in b) si sposta a destra, in c) l'equilibrio rimane invariato
D) In a) l'equilibrio si sposta a sinistra, in b) si sposta a destra, in c) l'equilibrio si sposta a sinistra

75) Quanti grammi di NaOH devono essere aggiunti a 1,2 L di H_3PO_4 0,15M affinché il pH sia 11,8?

($K_{a1} = 7.5 \cdot 10^{-3}$; $K_{a2} = 6.2 \cdot 10^{-8}$; $K_{a3} = 4.8 \cdot 10^{-13}$)

- A) 4,0 g B) 10,0 g C) 40,0 g D) 16,1 g

76) Calcolare il pH di una soluzione di HNO_3 $1 \cdot 10^{-8} \text{ M}$.

- A) 8,0 B) 6,0 C) 6,97 D) 6,90

77) Il titolo, espresso in volumi di ossigeno, di una soluzione di H_2O_2 al 30% m/v è:

- A) 8,8 B) 98,9 C) 300 D) 50,5

78) Uno studente versa in un becher 100 mL di una soluzione acquosa di NaOH a $\text{pH} = 12$. Poi aggiunge acqua fino a raddoppiare il volume della soluzione. Cosa si può dire sul pH della soluzione dopo la diluizione?



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 – Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



- A) diminuisce di poco B) dimezza
C) raddoppia D) aumenta di poco
- 79) Un errore la cui entità è indipendente dalla quantità di campione da analizzare è definito:
- A) errore grossolano B) errore costante
C) errore proporzionale
D) errore di campionamento
- 80) Dopo aver fatto passare acido cloridrico gassoso attraverso acqua pura, si ottiene una soluzione di densità $1,12 \text{ g/cm}^3$, contenente il 30,5% di HCl (m/m). 1 mL di questa soluzione viene diluito a 500 mL. Calcolare il pH della soluzione finale.
- A) 2,2 B) 1,7 C) 0,8 D) 2,5
- 81) In presenza di HCl lo ione I^- viene ossidato dal Ce^{4+} a ICl (cloruro di iodio) ed il cerio si riduce a Ce^{3+} . 50 mL di una soluzione di ioduro vengono titolati con 32,00 mL di una soluzione $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ di Ce^{4+} . Calcolare la molarità e la concentrazione in g/L della soluzione di ioduro.
- A) $1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; 1,26 g/L
B) $1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; 0,126 g/L
C) $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; 0,406 g/L
D) $1 \cdot 10^{-1} \text{ M}$; 12,69 g/L
- 82) Calcolare il pH e la concentrazione di CO_3^{2-} di una soluzione $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ di Na_2CO_3 sapendo che le costanti di prima e seconda dissociazione dell'acido carbonico valgono $K_{a1} = 4,5 \cdot 10^{-7}$ e $K_{a2} = 5,7 \cdot 10^{-11}$.
- A) 10,6; $5,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
B) 8,9; $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
C) 1,1; $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
D) 10,5; $6,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$

- 83) Cosa accade alla forza ionica di una soluzione diluita di CH_3COOH se aggiungo una goccia di NaOH?
- A) diminuisce B) aumenta
C) rimane invariato D) dimezza
- 84) L'antinfiammatorio ketoprofene viene commercializzato anche come sale di lisina ($M_r = 400,5 \text{ u}$) allo scopo di migliorarne la solubilità in acqua. 50,00 mg di ketoprofene equivalgono a 78,75 mg del suo sale di lisina. Calcola la massa molecolare del ketoprofene.
- A) 143,6 u B) 254,3 u
C) 224,1 u D) 176,7 u
- 85) Ordina i seguenti ioni secondo una scala di mobilità ionica crescente in soluzione acquosa:
- $\text{Na}^+ \quad \text{K}^+ \quad \text{H}^+ \quad \text{Ca}^{2+}$
- A) $\text{Ca}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{H}^+$
B) $\text{H}^+ < \text{K}^+ < \text{Na}^+ < \text{Ca}^{2+}$
C) $\text{K}^+ < \text{Ca}^{2+} < \text{H}^+ < \text{Na}^+$
D) $\text{H}^+ < \text{K}^+ < \text{Ca}^{2+} < \text{Na}^+$
- 86) L'elettrolisi di un cloruro di un metallo la cui formula generica è MCl_2 produce al catodo 0,1094 g del metallo. A quanto corrisponde la massa atomica del metallo sapendo che al catodo di un'altra cella elettrolitica messa in serie alla prima, si sono depositati 0,9700 g di Ag da una soluzione di AgNO_3 .
- A) 26,9 u B) 14,0 u C) 10,8 u D) 24,3 u
- 87) Ad una soluzione che contiene Mg^{2+} e Pb^{2+} entrambi 0,01 M viene aggiunta lentamente una soluzione di NaOH. Sapendo che il $K_{ps} \text{ Mg(OH)}_2 = 7,2 \cdot 10^{-12}$ e il $K_{ps} \text{ Pb(OH)}_2 = 4 \cdot 10^{-15}$, stabilire chi precipita prima e, che percentuale del primo catione rimane in soluzione quando inizia a precipitare il secondo catione.



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"LUIGI DI SAVOIA"

Istituto Tecnico settore tecnologico

Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti

www.itisavoia.ch.it

email: CHIS012006@istruzione.it

tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



- A) Pb, 0,06 % B) Pb, 0,50 %
C) Mg, 0,06 % D) Mg, 0,50 %

88) All'equilibrio, determinare la concentrazione delle seguenti specie chimiche Ag^+ , CN^- e $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ quando si mescolano 500 mL di AgNO_3 0,01M con 500 mL di NaCN 0,2 M. La K_f del complesso è $= 5,6 \cdot 10^{18}$.

- A) $[\text{Ag}^+] = 1,1 \cdot 10^{-19}$; $[\text{CN}^-] = 0,09$;
 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 0,005$
B) $[\text{Ag}^+] = 4 \cdot 10^{-15}$; $[\text{CN}^-] = 0,09$;
 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 0,005$
C) $[\text{Ag}^+] = 1,1 \cdot 10^{-19}$; $[\text{CN}^-] = 0,02$;
 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 0,008$
D) $[\text{Ag}^+] = 1,1 \cdot 10^{-19}$; $[\text{CN}^-] = 0,19$;
 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 0,005$

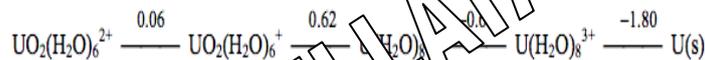
89) Le molecole di XeF_4 e SF_6 presentano rispettivamente le seguenti geometrie-ibridazioni:

- A) XeF_4 tetraedrica/ sp^3 ; SF_6 ottaedrica/ sp^3d^2
B) XeF_4 tetraedrica/ sp^3 ; SF_6 bipiramide a base quadrata/ sp^3d^2
C) XeF_4 planare quadrata/ sp^3d^2 ;
 SF_6 bipiramide pentagonale sp^3d^3
D) XeF_4 planare quadrata/ sp^3d^2 ; SF_6 ottaedrica/ sp^3d^2

90) La conducibilità specifica di una soluzione la cui resistenza è $1,5 \cdot 10^3 \Omega$, misurata in una cella la cui costante è $0,55 \text{ cm}^{-1}$, è:

- A) $3,7 \cdot 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ B) $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$
C) $2,8 \cdot 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ D) $3,5 \cdot 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$

91) Nel diagramma sottostante sono indicati alcuni potenziali standard di riduzione, relativi a composti dell'uranio.

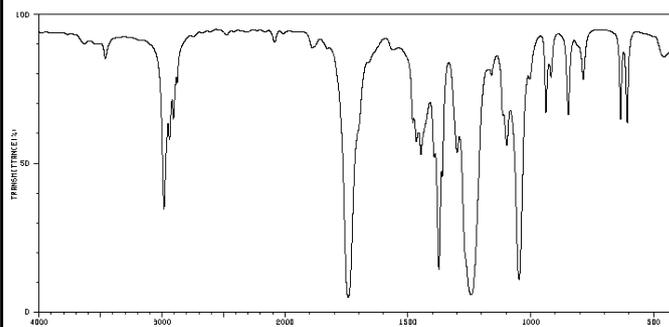


Indica quali specie si ossidano e quali si riducono.

- A) $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ e $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_6^{+}$
B) $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_6^{+}$ e $\text{U}(\text{H}_2\text{O})_8^{3+}$
C) $\text{U}(\text{H}_2\text{O})_8^{3+}$ e $\text{U}(\text{H}_2\text{O})_8^{4+}$
D) $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_6^{+}$ e $\text{U}(\text{H}_2\text{O})_8^{3+}$

92) Lo spettro IR illustrato in figura rappresenta l'acetato di etile. Quali sono le bande IR caratteristiche che identificano l'estere?

- A. $3100\text{-}2800 \text{ cm}^{-1}$; $1300\text{-}1000 \text{ cm}^{-1}$
B. $1750\text{-}1735 \text{ cm}^{-1}$; $700\text{-}500 \text{ cm}^{-1}$
C. $3100\text{-}2800 \text{ cm}^{-1}$; $1750\text{-}1735 \text{ cm}^{-1}$
D. $1750\text{-}1735 \text{ cm}^{-1}$; $1300\text{-}1000 \text{ cm}^{-1}$



93) In tabella è indicato il numero di orbitali energeticamente equivalenti (degeneri) per ciascun sottolivello, in atomi ad N -dimensioni.

l		N					
		1	2	3	4	5	6
0	s	1	1	1	1	1	1
1	p	1	2	3	4	5	6
2	d	0	2	5	9	14	20
3	f	0	2	7	16	30	50



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



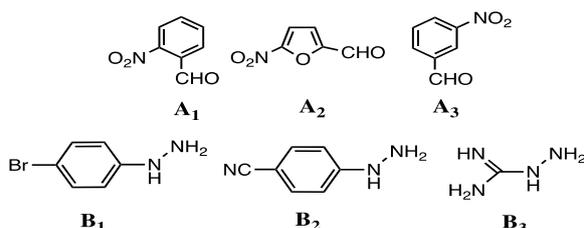
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



In base ai dati forniti, quale sarebbe il numero atomico Z del terzo gas nobile nella Tavola Periodica di un ipotetico universo quadridimensionale?

A) 18 B) 22 C) 24 D) 26

94) Tre aldeidi (**A**) si fanno reagire con tre idrazine (**B**):

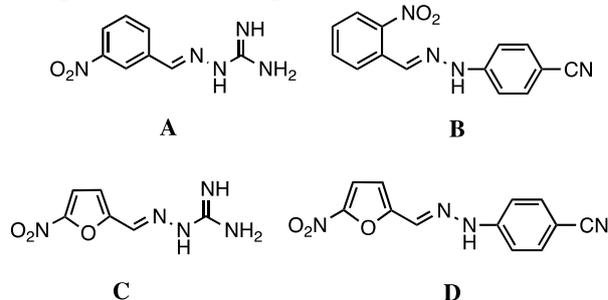


alla ricerca di un composto ad attività antibiotica. I composti ottenuti sono distribuiti in 6 miscele (**M**) di 3 idrazoni ciascuno:

M₁ (A₁-B₁, A₁-B₂, A₁-B₃); **M**₂ (A₂-B₁, A₂-B₂, A₂-B₃); **M**₃ (A₃-B₁, A₃-B₂, A₃-B₃);

M₄ (A₁-B₁, A₂-B₁, A₃-B₁); **M**₅ (A₁-B₂, A₂-B₂, A₃-B₂); **M**₆ (A₁-B₃, A₂-B₃, A₃-B₃).

L'attività antibiotica si osserva solo nelle miscele **M**₂ e **M**₆. Indica la struttura del composto farmacologicamente attivo.



95) Il rame ha una struttura cubica a facce centrate con lo spigolo della cella elementare lungo 3,61 Å. Qual è il raggio dell'atomo più grande che potrebbe adattarsi agli interstizi del reticolo del rame senza provocare distorsioni?

A) 1.06 Å B) 0,53 Å C) 2.12 Å D) 0,26 Å

96) Per ciascuna delle seguenti coppie dire chi è lo ione più grande: Ti²⁺ e Fe²⁺; Mn²⁺ e Zn²⁺; O²⁻ e F⁻; S²⁻ e Se²⁻; Tl⁺ e Tl³⁺

A) Fe²⁺, Zn²⁺, O²⁻, Se²⁻, Tl³⁺

B) Fe²⁺, Mn²⁺, F⁻, S²⁻, Tl³⁺

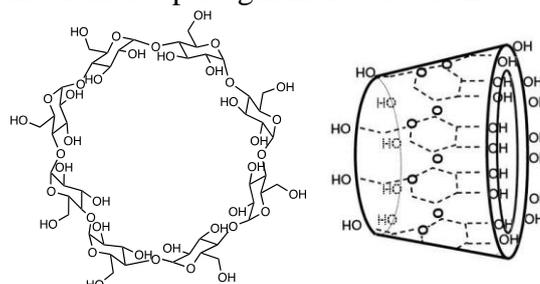
C) Tl²⁺, Mn²⁺, O²⁻, Se²⁻, Tl⁺

D) Fe²⁺, Zn²⁺, F⁻, Se²⁻, Tl³⁺

97) Un gas ideale alla pressione di 650 mmHg occupa un recipiente indeformabile di volume sconosciuto. Dal recipiente viene spillata una quantità di gas pari a 1,52 cm³ misurati alla pressione di 1 atm. La pressione del gas rimasto nel pallone vale 600 mmHg. Supponendo che tutte le misure siano state condotte a temperatura costante si calcoli il volume del pallone.

A) 40 cm³ B) 10 cm³ C) 3 cm³ D) 23 cm³

98) Le ciclodestrine (**CD**) sono oligosaccaridi ciclici con la capacità di formare complessi di inclusione con molte molecole tra cui l'etanolo, che in tal modo si può ottenere in forma di polvere idrosolubile commercializzata come base per preparare bevande alcoliche (*Alcopops*). Se la **CD** impiegata ha una $M_r \cong 1600$ u e l'etanolo incluso è pari al 60 %m/m del complesso, stima quante molecole di etanolo sono incluse mediamente per ogni molecola di **CD**.



A) 4 B) 13 C) 26 D) 52



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"LUIGI DI SAVOIA"

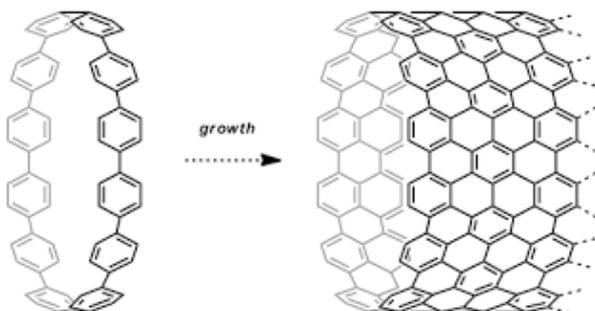
Istituto Tecnico settore tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate
Via E. G. D'Aragona, 21 - Chieti
www.itisavoia.ch.it
email: CHIS012006@istruzione.it
tel. 0871 344009 fax: 0871 348253



99) Fra le seguenti specie chimiche, quale/i non sono paramagnetiche?

- O_2 $O_2^{\bullet-}$ O_2^{2-} O_2^+
A) O_2 , O_2^{2-} B) O_2^{2-} C) O_2^+ , O_2^{2-} D) $O_2^{\bullet-}$

100) I nanotubi di carbonio (*CNT*) costituiscono una nuova classe di materiali con proprietà chimico-fisiche uniche tra cui una resistenza meccanica centinaia di volte superiore a quella dell'acciaio. Si possono immaginare come fogli di grafene arrotolati (*a destra*) oppure ottenuti dall'impilamento di unità ripetitive di cicloparafenileni (*a sinistra*):



Ad oggi, il *CNT* più lungo che sia sintetizzato, misura 0,55 metri!

Stima il numero di unità ripetitive che costituiscono il *CNT*, assumendo che la lunghezza media del legame C-C sia pari a 1,45 Å e che la struttura sia analoga a quella riportata in figura.

- A) $6,67 \cdot 10^8$ B) $1,00 \cdot 10^9$
C) $1,46 \cdot 10^9$ D) $2,19 \cdot 10^9$

Correttore test multidisciplinare

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D