



1.- En un entrenamiento para la Olimpiada Internacional un estudiante muy cuidadoso lleva a cabo las siguientes acciones:

- Introduce en un matraz marcado con el número 1, 500.0 mL de agua destilada.
- Introduce en un matraz marcado con el número 2 una cantidad "X" en gramos de un compuesto que llamaremos compuesto I.
- Introduce en un matraz marcado con el número 3 una cantidad "Y" en gramos de un compuesto que llamaremos compuesto II. La cantidad "Y" es el doble de la cantidad "X".
- Del matraz 1 toma la cantidad "w" de agua la agrega al matraz 2 y agita hasta lograr una disolución completa del compuesto I.
- Del matraz 1 toma la cantidad "z" de agua, la agrega al matraz 3 y agita hasta lograr una disolución completa del compuesto II. La cantidad "z" es la mitad de "w".
- Agrega 0.58 g de cloruro de sodio al matraz 1 y agita hasta lograr una disolución completa. La concentración de esta disolución es aproximadamente  $0.2 \text{ mol L}^{-1}$ .

Un análisis de la disolución que está en el matraz 3 indica que es KCl en una concentración de  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$ , y que la disolución del matraz 2 tiene una molaridad de  $0.013 \text{ mol L}^{-1}$ . Con esta información, contesta las siguientes preguntas:

La fórmula del cloruro de sodio es \_\_\_\_\_ y la masa molar de este compuesto es \_\_\_\_\_  $\text{g mol}^{-1}$ .

Después de los pasos d) y e), la cantidad de agua que resta en el matraz 1 es \_\_\_\_\_ mL.

La cantidad "z" es \_\_\_\_\_ mL

La cantidad "w" es \_\_\_\_\_ mL.

La cantidad "Y" es \_\_\_\_\_ g.

La cantidad "X" es \_\_\_\_\_ g.

La masa molar del compuesto I es \_\_\_\_\_  $\text{g mol}^{-1}$

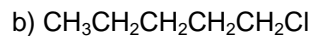
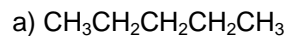
El compuesto I contiene átomos de sodio, azufre y oxígeno. Su fórmula puede ser \_\_\_\_\_

En el compuesto I el % en masa de sodio es \_\_\_\_\_

NOTA IMPORTANTE: NO tomes en cuenta los cambios en el volumen al preparar las disoluciones. En todos los casos supondremos que los datos de molaridad y molalidad son equivalentes. La densidad del agua es  $1.0 \text{ g cm}^{-3}$ .



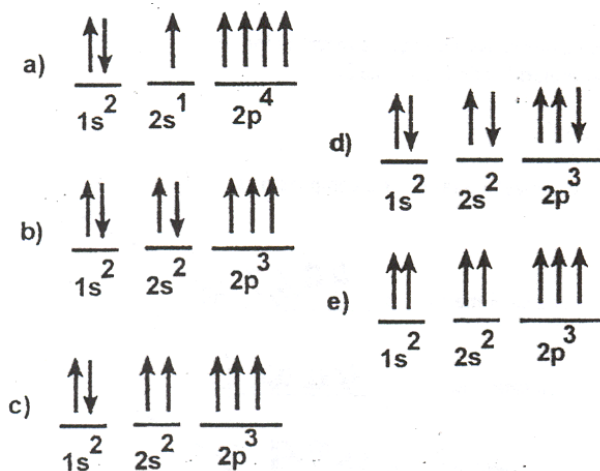
2.- ¿Cuál de los siguientes compuestos tiene el mayor punto de ebullición?



3.- Para establecer si una sustancia sólida está pura. ¿Cuál de los siguientes criterios sería el más apropiado?

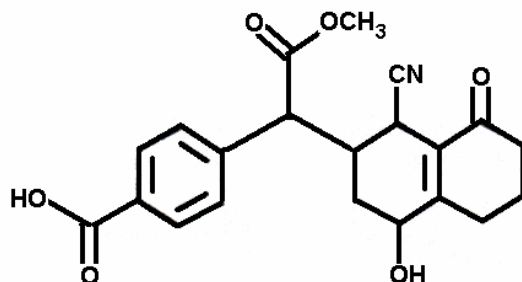
- a) Su solubilidad en disolventes polares y no polares.
- b) Absorción en el ultravioleta.
- c) Ausencia de coloración en el compuesto.
- d) Que presente una sola mancha al desarrollar lo en cromatografía en capa fina.
- e) Ninguno de los anteriores.

4.- La configuración electrónica del  ${}^7\text{N}$  en su estado basal es la siguiente:





5.- Observa la siguiente estructura. Los grupos funcionales presentes en la fórmula del compuesto son los siguientes.



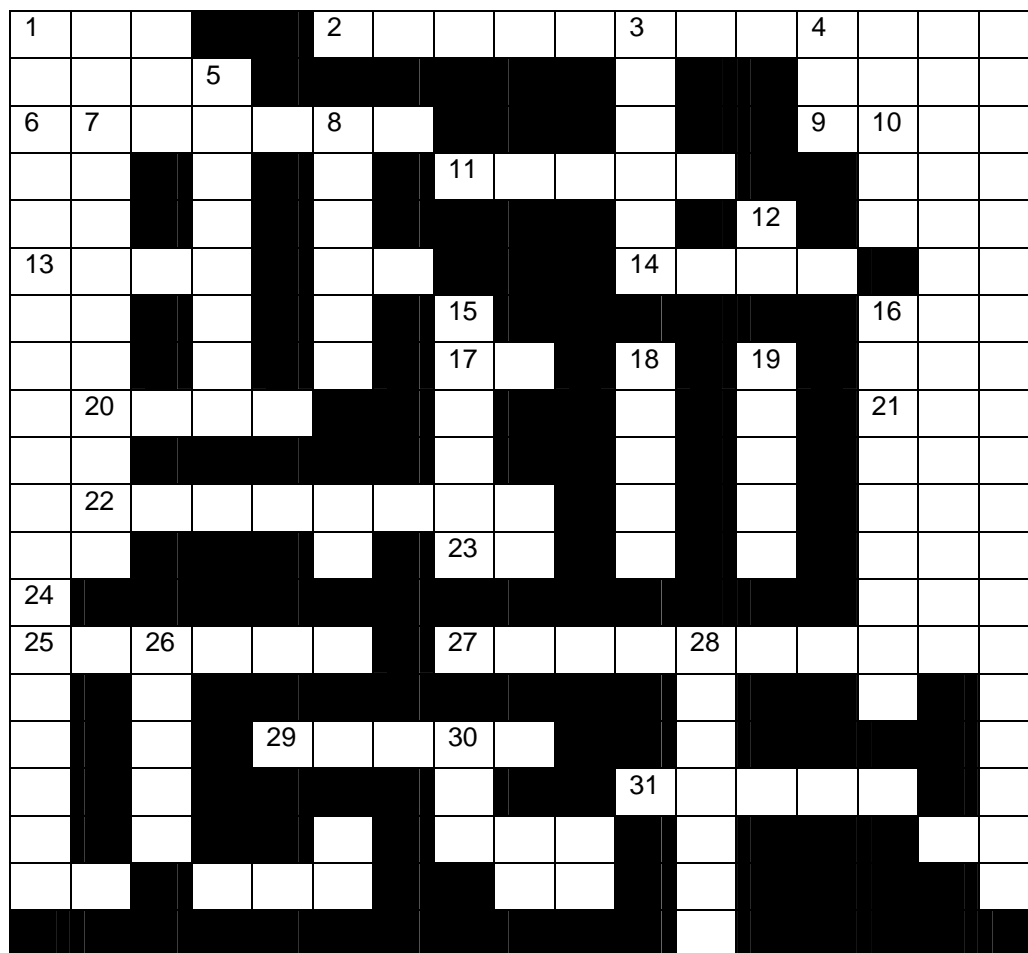
- a) Están presentes: un halogenuro de alquilo, una amida, un alcohol primario, un nitrilo, un éter, una cetona, un ácido sulfónico; y no están presentes un cloruro de ácido y un alqueno.
- b) Están presentes: un alcohol secundario, un alqueno, un ácido sulfónico, una amina: cetona, éter, y no están presentes un nitrilo y un anhídrido de ácido.
- c) Están presentes: un éster, un alcohol secundario, un ácido carboxílico, un alqueno, una cetona: y no están presentes una amida, un anhídrido de ácido.
- d) Están presentes: un alquino, un ácido carboxílico, un ácido sulfónico, un alcohol primario, una cetona, amina: y no están presentes un halogenuro de acilo y una amida.
- e) Están presentes: un alcohol terciario, una oleofina, un aldehído, una amina, un éster, ácido sulfónico: y no están presentes un halogenuro de alquilo y un éter.

6.- La técnica más eficiente para la purificación de un líquido con alto punto de ebullición y fácil descomposición es:

- a) destilación simple.
- b) destilación fraccionada.
- c) destilación por arrastre con vapor.
- d) destilación al alto vacío.
- e) destilación bajo una atmósfera inerte.



7.- Completa el crucigrama en la forma usual. Cuando lo termines, anota la respuesta en la línea correspondiente:



## HORIZONTALES

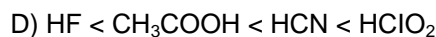
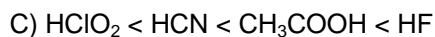
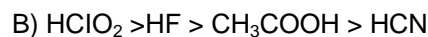
1. Átomo o grupo de átomos que tienen carga por haber perdido o ganado electrones:
2. Líquido que no se disuelve en otro líquido:
6. Fila horizontal de elementos en la tabla periódica:
9. Halógeno necesario para el funcionamiento de la tiroides:
11. Gas de configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6$ :
13. Está constituida por dos electrodos conductores metálicos y un electrolito:
14. Gas noble utilizado en los tubos luminosos:
17. Símbolo de un elemento alcalino:
20. Ley que relaciona la absorción de la luz con la concentración de un soluto:
21. Producto de desintegración del uranio 238:



- 
22. Fenómeno al que se debe que la masa atómica no sea un número entero:
  23. Símbolo de un elemento utilizado en joyería:
  25. Se produce cuando se comparten electrones de dos átomos:
  27. Formada por un disolvente y un soluto:
  29. De acuerdo al modelo de Bronsted, sustancia que produce iones hidronio:
  31. Unidad de radioactividad:

VERTICALES

3. Ion positivo:
  4. Enunciado de un principio que se observa en forma constante:
  5. Cuerpo de gran dureza:
  7. Punto en el que concentración de reactante y productos permanece invariable:
  8. Molécula en la cual el centro de las cargas positiva y negativa no es el mismo:
  10. Ácidos que contienen oxígeno:
  12. Símbolo de elemento cuyo isótopo radioactivo es utilizado en el tratamiento del cáncer:
  15. País donde se celebrará la Olimpiada Internacional: GRECIA
  16. Explicación no probada de hechos observados:
  18. Elemento radioactivo descubierto por los Curie:
  19. Polo positivo en una pila eléctrica:
  24. Reacciones donde se intercambian electrones:
  26. Sus sales producen coloración roja a la flama:
  28. Estado de la materia que tiene volumen pero no forma:
  30. Ácido nucleico que transmite información genética:
- 8.- De acuerdo a los valores de pKa de éstos ácidos, determine el orden decreciente de la fuerza:  
HClO<sub>2</sub>, pKa=2; HF, pKa=3.2; CH<sub>3</sub>COOH, pKa =4.75; HCN, pKa= 9.2





9.- La llamada lluvia ácida (pH inferior a 5.6) provoca daños a seres vivos, metales y materiales de construcción; una fuente de producción de esta lluvia ácida proviene el nitrógeno ( $N_2$ ) de la atmósfera que, a altas temperaturas, se combina con el oxígeno para formar compuestos que reaccionan con agua dando ácidos. Cualquier reacción que produce temperaturas altas puede provocar esta reacción y es por ello que los motores de los coches contribuyen a la lluvia ácida. Se considera que una lluvia es ácida cuando su valor de pH es inferior a 5.8. Se conocen algunos indicadores que cambian de color en diferentes intervalos de pH. De los que se mencionan a continuación ¿cuál permitirá determinar si una lluvia es ácida o no?

Indicador	Intervalo de pH en el que se produce el cambio	Color en los valores de pH más ácidos (inferiores al valor más chico del intervalo)	Color en el pH más básico (superiores al valor de pH mayor del intervalo)
Violeta de metilo	0 a 2	Amarillo	Morado
Azul de bromotimol	3.0 a 4.6	Amarillo	Azul
Rojo de metilo	4.2 a 6.0	Rojo	Amarillo
Fenolftaleína	8 a 9.2	Incoloro	Bugambilia

- a) Violeta de metilo      b) Azul de bromotimol      c) Fenolftaleína      d) Rojo de metilo

10.- Un compuesto contiene los elementos M y N con una composición porcentual en peso de 43.63 % de M y %6.36 % de N. Se conoce además que la masa molar de M es 1,94 veces mayor que la de N. La fórmula empírica del compuesto es:

- a) MN      b)  $M_2N$       c)  $M_2N_3$       d)  $M_2N_5$

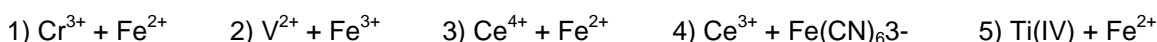


11.- Se conocen los siguientes valores de potencial normal (V/ENH) a pH= 0.

Sistema redox	Ce(IV) / Ce(III)	Fe <sup>3+</sup> / Fe <sup>2+</sup>	[Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup> / [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>4-</sup>	Cr <sup>3+</sup> / Cr <sup>2+</sup>
E° (volts)	1.70	0.77	0.36	-0.4

Sistema	Ti(IV)/Ti(III)	V <sup>V</sup> /V <sup>IV</sup>	V(IV)/V <sup>3+</sup>	V <sup>3+</sup> /V <sup>2+</sup>	V <sup>2+</sup> /V(0)	Ti <sup>3+</sup> /Ti <sup>+</sup>
E°	0.00	1.00	0.37	-0.26	-1.2	1.28

Se propone llevar a cabo las siguientes reacciones:



¿Cuáles son las reacciones posibles?

- a) 1 y 4                      b) la 3 y la 4                      c) la 1, la 2 y la 3                      d) la 2 y la 3

12.- Los valores de pK<sub>c</sub> (-log de la constante de disociación) para los siguientes complejos MY<sup>+n-4</sup> (en donde +n es la carga del catión) son: YCd(II)= 16.6, YHg(II)= 21.8, YFe(III)= 25.2, YCa(II)= 10.6.

La única aseveración correcta es:

- a) El complejo más inestable es el de hierro (III)  
b) El complejo más fuerte es el de Cd(II)  
c) Manteniendo el valor de pY > 10.6 se complejan todos los cationes  
d) El aceptor más débil de la partícula Y<sup>4-</sup> es el calcio (II)

13.- Se conocen los siguientes datos para complejos formados con el EDTA (ácido etilendiaminotetracético, simbolizado Y<sup>4-</sup>):

Complejo	AgY <sup>3-</sup>	MgY <sup>2-</sup>	CuY <sup>2-</sup>	FeY <sup>-</sup>
pK <sub>d</sub>	7.3	8.7	18.8	25.1

Cuando a un litro de una disolución que contiene una mezcla de los cuatro complejos, cada uno en concentración 0.01 M, se la agregan 0.01 moles de Cu<sup>2+</sup> entonces:

- a) No ocurre ninguna reacción.                      b) todos los complejos se destruyen completamente.  
c) Cu<sup>2+</sup> desplaza al Fe(III) de su complejo                      d) se destruye principalmente el complejo de plata