



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 mol L^{-1} .

Un análisis de la disolución que está en el matraz 3 indica que es KCl en una concentración de 0.1 mol L^{-1} , y que la disolución del matraz 2 tiene una molaridad de 0.013 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 _____ 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 _____ g mol^{-1}

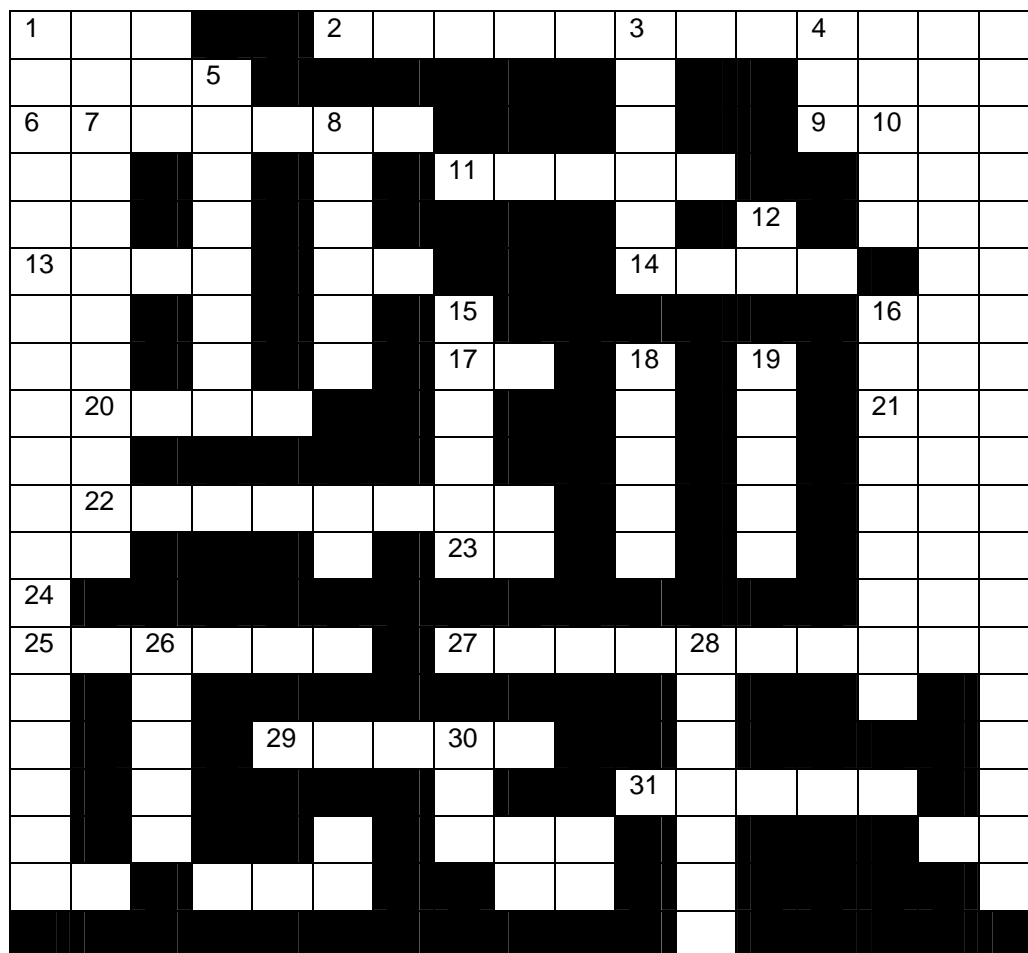
El compuesto I contiene átomos de sodio, azufre y oxígeno. Su fórmula puede ser _____

En el compuesto I el % en masa de sodio es _____

NOTA IMPORTANTE: NO tomar 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 g cm^{-3} .



2.- 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:

3.- Para un ácido diprótico débil (simbolizado por H_2A) es cierto que

- a) $K_{a1} > K_{a2}$ b) $K_{a1} = K_{a2}$ c) $pK_{a1} > pK_{a2}$ d) $pK_2 > pK_1$

4.- Una base es tanto más fuerte cuando:

- a) Reacciona rápidamente con un ácido
b) Está más concentrada
c) Su ácido conjugado es muy débil
d) libera muy pocos iones OH^-



5.- De acuerdo a los valores de pKa de éstos ácidos, determine el orden decreciente de la fuerza:

HClO₂, pKa=2; HF, pKa=3.2; CH₃COOH, pKa =4.75; HCN, pKa= 9.2

A) HCN > CH₃COOH > HF > HClO₂

B) HClO₂ > HF > CH₃COOH > HCN

C) HClO₂ < HCN < CH₃COOH < HF

D) HF < CH₃COOH < HCN < HClO₂

6.- La llamada lluvia ácida (pH inferior a 5.6) provoca serios problemas pues daña seres vivos, metales y materiales de construcción; una fuente de producción de esta lluvia ácida proviene el nitrógeno (N₂) 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 mas 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

7.- Los materiales de construcción que, como el mármol o la cal, pueden ser disueltos por la "lluvia ácida" son sustancias que reaccionan con los ácidos porque son.

a) Sales

b) Bases

c) Ácidos

d) Agentes oxidantes



8.- 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

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

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

Sistema	Ti(IV) / Ti(III)	V ^V / V ^{IV}	V(IV) / V ³⁺	V ³⁺ / V ²⁺	V ²⁺ / V(0)	Ti ³⁺ / Ti ⁺
E°	0.00	1.00	0.37	-0.26	-1.2	1.28

Se propone llevar a cabo las siguientes reacciones:

- 1) $Cr^{3+} + Fe^{2+}$ 2) $V^{2+} + Fe^{3+}$ 3) $Ce^{4+} + Fe^{2+}$ 4) $Ce^{3+} + Fe(CN)_6^{3-}$ 5) $Ti(IV) + Fe^{2+}$

¿Cuáles son las reacciones posibles?

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