

8ª OLIMPIADA ESTATAL DE QUÍMICA  
NIVEL SECUNDARIA

**INSTRUCCIONES. ANOTA TODAS TUS RESPUESTAS EN LAS HOJAS ANEXAS. RECUERDA COLOCAR CORRECTAMENTE LOS DATOS RELACIONADOS CON TU NOMBRE, ESCUELA, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO.**

**PRIMERA PARTE.**

**SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.**

**1.- De la familia de los halógenos ¿cuál de ellos tiene menor masa atómica?**

- a) Cloro                      b) Yodo                      c) Flúor                      d) Bromo

**2.- Un compuesto de fórmula  $MCl_2$  (donde M es un metal), tiene una masa molar de 136.29 g/mol, el metal es ...**

- a) Ca                              b) Cu                              c) Mg                              d) Zn

**3.- De los siguientes compuestos elige el que sea un ácido.**

- a) CaO                              b) HBr                              c) NaCl                              d) KOH

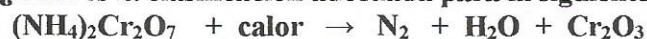
**4.- En la naturaleza existen más elementos metálicos que no metales, elige al no metal que sea sólido a temperatura ambiente.**

- a) He                              b) N                              c) C                              d) Br

**5.- Los metales de transición se distinguen por formar compuestos que presentan color, ¿cuál es el número atómico del primer metal de transición que aparece en la tabla periódica?**

- a) 21                              b) 30                              c) 58                              d) 39

**6.- ¿Cuál es la clasificación adecuada para la siguiente reacción?**



- a) Sustitución simple                      b) Descomposición                      c) Síntesis                      d) Sustitución doble

**7.- Identifica al compuesto que está formado por un metal alcalino y un halógeno.**

- a) AgCl                              b)  $UF_6$                               c)  $AlBr_3$                               d) RbF

**8.- Los alcanos son compuestos empleados como combustibles, de los compuestos que se muestran elige al que sea un alcano.**

- a)  $CH_3-CH_3$                       b)  $CH_2=CH_2$                       c)  $CH_3-CH_2-OH$                       d)  $HC\equiv CH$

**9.- Uno de los isótopos del cobalto tiene una masa atómica de 60. ¿Cuántos neutrones tiene este isótopo?**

- a) 33                              b) 27                              c) 60                              d) 30

**10.- De los siguientes compuestos, ¿cuál tiene enlaces covalentes?**

- a) KI                              b) AgBr                              c)  $NaNO_2$                               d)  $CO_2$

11.- El duraluminio es una aleación que tiene los siguientes porcentajes en masa: 95 % de aluminio, 4 % de cobre, 0.5 % de magnesio y 0.5 % de manganeso. ¿Cuántos gramos de cobre están contenidos en 500 gramos de esta aleación?

- a) 8 g                      b) 12 g                      c) 16 g                      d) 20 g

12.- Es la fórmula que corresponde al anión nitrato:

- a)  $\text{NO}_3^{2-}$                       b)  $\text{NO}_3^-$                       c)  $\text{NO}_3$                       d)  $\text{NO}_2^{2-}$

13.- ¿Qué hecho es cierto para el ion sodio,  $\text{Na}^+$ ?

- a) Su núcleo contiene 11 electrones      b) Tiene igual cantidad de electrones que de protones  
c) Su núcleo tiene 16 neutrones              d) Tiene más protones que electrones

14.- Los elementos del grupo 18 se denominan gases nobles, de los siguientes compuestos, ¿en cuál de ellos participa un gas noble?

- a)  $\text{AlCl}_3$                       b)  $\text{XeF}_4$                       c)  $\text{H}_3\text{PO}_4$                       d)  $\text{SO}_3$

15.- ¿Cuántos moles representan 5.75 gramos de  $\text{NO}_2$ ?

- a) 0.750                      b) 0.500                      c) 0.250                      d) 0.125

16.- Indica cual elemento tiene asociado un símbolo incorrecto.

- a) Hierro, Fe                      b) Potasio, P                      c) Flúor, F                      d) Azufre, S

17.- Se tiene un cubo de metal. El volumen del cubo es de  $41.27 \text{ cm}^3$  y su masa es de 887.5 g ¿De qué metal está hecho el cubo?

- a) Zn (densidad  $7.10 \text{ g/cm}^3$ )                      b) Níquel (densidad  $8.90 \text{ g/cm}^3$ )  
c) Plomo (densidad  $11.30 \text{ g/cm}^3$ )                      d) Platino (densidad  $21.5 \text{ g/cm}^3$ )

18.- ¿Cuáles son los productos que se obtienen en la siguiente reacción de sustitución doble?

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KBr} \rightarrow$
- a)  $\text{PbBr}_2 + \text{KNO}_3$                       b)  $\text{PbBr} + \text{KNO}_3$                       c)  $\text{PbBr} + \text{K}(\text{NO}_3)_2$   
d)  $\text{PbBr}_2 + \text{K}_2\text{NO}_3$

19.- Las partes por millón, ppm, es una manera de estimar la concentración de una sustancia, 1 ppm equivale a 1 mg/1 000 mL. Si una solución de contiene 350 ppm de  $\text{CaCO}_3$ , ¿cuántos moles de este compuesto se disolvieron en 1 000 mL?

- a) 0.0035                      b) 0.0070                      c) 0.0080                      d) 0.0090

20.- Un átomo tiene 23 protones, 28 neutrones y 23 protones. ¿De qué elemento se trata?

- a) Ni                      b) Pd                      c) V                      d) Sn

21.- Es el nombre correcto para el compuesto  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ :

- a) Sulfato de hierro (II)                      b) Sulfato de hierro (III)                      c) Sulfato ferroso  
d) Sulfito de hierro (III)

22.- Para la reacción: " $x$ "  $\text{CaCl}_2$  + " $y$ "  $\text{NaOH} \rightarrow$  " $w$ "  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + " $z$ "  $\text{NaCl}$   
Una vez balanceada la ecuación ¿qué número se obtiene al realizar la suma de  $x + y + w + z$ ?

- a) 2                      b) 4                      c) 6                      d) 7



- 23.- En el compuesto  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , ¿cuántos átomos de oxígeno están presentes en su fórmula?  
 a) 2                      b) 4                      c) 8                      d) 12
- 24.- De los siguientes elementos, ¿cuál está ubicado en el quinto periodo de la tabla periódica?  
 a) Ag                      b) Cr                      c) As                      d) Cu
- 25.- ¿Cuál es el número de oxidación del manganeso en el compuesto  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ?  
 a) +2                      b) +4                      c) +6                      d) +7
- 26.- El porcentaje de etanol en el alcohol para curación es de 96 % en volumen, el resto es agua. ¿Cuántos mililitros de agua estarán contenidos en 500 mL de este alcohol?  
 a) 4                      mL                      b) 12 mL                      c) 20 mL                      d) 28 mL
- 27.- Para la siguiente reacción redox:  $\text{Zn} + \text{AgCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Ag}$ , el elemento que se reduce es:  
 a) Zn                      b) Cl                      c) Ag                      d) Ninguno se reduce
- 28.- ¿Qué elementos formarán un compuesto de tipo iónico cuando se combinen entre sí?  
 a) Zn y Ba                      b) Si y O                      c) P y H                      d) Na y F
- 29.- De los siguientes elementos, ¿cuál es un metal de transición?  
 a) Rb                      b) Te                      c) Pa                      d) Pt
- 30.- Los siguientes compuestos son sales excepto:  
 a) LiOH                      b) KCl                      c)  $\text{CaBr}_2$                       d)  $\text{NaNO}_3$
- 31.- ¿Cuántos electrones de valencia tiene el silicio?  
 a) 1                      b) 3                      c) 4                      d) 5
- 32.- Elige el compuesto en donde el bromo tenga número de oxidación de +3.  
 a) NaBr                      b) HBrO                      c)  $\text{HBrO}_2$                       d)  $\text{HBrO}_3$
- 33.- Son compuestos que presentan un pH mayor a 7.  
 a) Ácidos                      b) Bases                      c) Sales neutras                      d) Sales ácidas
- 34.- Si se combina un elemento del grupo 2, M, con uno del grupo 15, X, de la tabla periódica, la fórmula general del compuesto que formarán es:  
 a) MX                      b)  $\text{M}_2\text{X}_3$                       c)  $\text{MX}_2$                       d)  $\text{M}_3\text{X}_2$
- 35.- Los siguientes hechos son ciertos para los elementos F, Cl y Br excepto que:  
 a) Los tres son no metales                      b) Los tres son halógenos  
 c) Los tres tienen los mismos electrones de valencia                      d) Todos son gases
- 36.- De las siguientes sustancias ¿cuál tiene una masa molar de 56 g/mol?  
 a) MgO                      b) CaO                      c) NO                      d) FeO

# 8ª OLIMPIADA ESTATAL DE QUÍMICA 2016

Para responder a las preguntas de 37 a 40 considera la información que se presenta en la siguiente tabla:

Elemento	Fe	Cu	Al	Sn
Punto de fusión (en °C)	1 539	1 063	660	232

37.- ¿Cuáles de estos elementos serán líquidos a 700 °C?

- a) Al y Sn                      b) Cu y Al                      c) Al y Fe                      d) Sólo Sn

38.- A 1 600 °C ¿cuántos de estos elementos serán gases?

- a) 4                                  b) 3                                  c) 2                                  d) 1

39.- A 1 200 °C el único metal que seguirá como líquido es:

- a) Fe                                  b) Cu                                  c) Al                                  d) Sn

40.- La fórmula de un compuesto es  $XBr_2$ , de los siguientes elementos ¿cuál no puede ser X?

- a) Fe                                  b) Al                                  c) Cu                                  d) Sn

41.- El material que se muestra a la derecha es un (a) ...

- a) Matraz                      b) Tubo de ensayo                      c) Probeta                      d) Embudo

42.- Esta sustancia es un ejemplo de una aleación.

- a) Oro                                  b) Bronce                                  c) Cobre                                  d) Aluminio

43.- De los siguientes elementos, ¿cuál tendrá propiedades químicas semejantes al nitrógeno?

- a) As                                  b) C                                  c) S                                  d) O

44.- ¿Cuál es la fórmula del óxido de titanio (IV)?

- a)  $TiO_4$                       b)  $Ti_4O$                       c)  $TiO$                       d)  $TiO_2$

45.- ¿Qué partículas son las que se encuentran en el núcleo del átomo?

- a) Protones y electrones                      b) Neutrones y electrones                      c) Neutrones y protones  
d) Protones, neutrons y electrones

46.- ¿Cuántos gramos representan 0.75 moles de  $NaNO_3$ ?

- a) 63.75 g                      b) 56.25 g                      c) 40.2 g                      d) 35.5 g

47.- Cuando reacciona el magnesio (Mg) con el ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ¿cuál es el gas que se produce?

- a)  $Mg_2$                                   b)  $H_2$                                   c)  $O_2$                                   d) No se produce gas

48.- De los siguientes elementos ¿cuál es gas a temperatura ambiente?

- a) Cr                                  b) Al                                  c) P                                  d) He

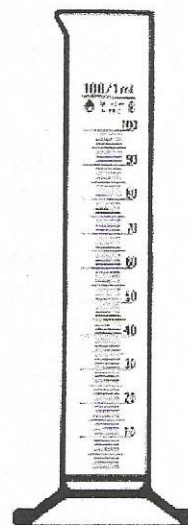
49.- En la siguiente reacción de sustitución simple: ¿cuáles son los productos que se obtienen?



- a)  $LiCl + CrCl$                       b)  $LiCl_2 + Cr$                       c)  $LiCl + Cr$                       d)  $LiCl_3 + Cr$

50.- Se conoce que 31.08 g de un elemento corresponden a 0.15 moles. ¿De qué elemento se trata?

- a) Ag                                  b) Pd                                  c) Sn                                  d) Pb

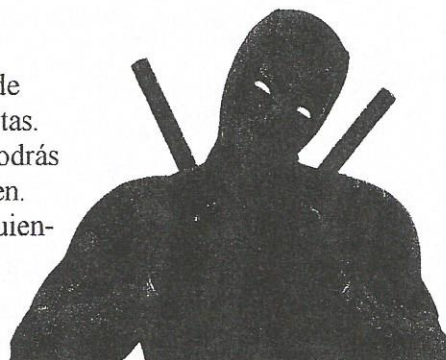




PARTE II.- RESUELVE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS Y ANOTA TUS RESPUESTAS EN LAS HOJAS ANEXAS.

1.- ¡Es hora de hacer las chimichangas!

En este primer problema debes investigar el nombre de 8 elementos químicos y colocarlos en la hoja de respuestas. Con la segunda letra del símbolo de cada uno de ellos podrás armar el nombre del superhéroe que aparece en la imagen. Para saber el nombre de cada elemento te damos las siguientes pistas. **Recuerda, en la hoja de respuestas debes anotar el nombre del elemento.**



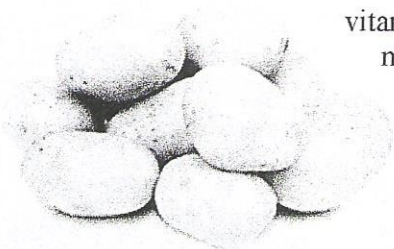
- a) El primer elemento es un metal que pertenece a los lantánidos, se emplea en la elaboración de imanes. Tiene 2 protones más que el Cerio.
- b) El segundo elemento posee 6 electrones en su capa de valencia, forma parte de un compuesto de fórmula  $H_2XO_4$ , que tiene una masa molar de 144.96 g/mol. En este compuesto X es nuestro elemento.
- c) El tercer elemento es un metal alcalino que forma parte de un hidróxido metálico que la gente conoce con el nombre de sosa cáustica. Se sabe que 2 gramos de este hidróxido equivalen a 0.05 moles.
- d) El cuarto elemento es un metal de la familia de los actínidos, su nombre recuerda al famoso químico ruso considerado el creador de la tabla periódica.
- e) El quinto elemento también pertenece a la familia de los actínidos. Su nombre recuerda a un planeta que se encuentra entre Urano y el explaneta Plutón. Este elemento tiene un isótopo de masa atómica 239 y posee 146 neutrones en su núcleo.
- f) El sexto elemento pertenece a los metales de transición. Se encuentra en el nivel 4 y es el de menor masa atómica del grupo 9 (8 B).
- g) El séptimo elemento es un metal radiactivo del grupo 16, fue descubierto por Marie y Pierre Curie.
- h) El octavo y último elemento es un halógeno que existe como molécula diatómica que tiene una masa molar de 70.9 g/mol. A temperatura ambiente este halógeno es un gas.

Los nombres de los elementos son:

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_

Y el superhéroe se llama: \_\_\_\_\_

2.- **Lo bueno de las papas.** La papa es un alimento muy rico en vitaminas, minerales y carbohidratos. En la siguiente tabla se muestra el contenido de algunos de estos nutrientes cuando consumes 100 g de papa.



Potasio	421 mg	Carbohidratos	17.47 g	Energía	77 kcal
Magnesio	23 mg	Vitamina C	19.7 mg	Fósforo	57 mg
Calcio	12 mg	Vitamina B4	12.1 mg	Zinc	0.29 mg
Hierro	0.78 mg	Vitamina E	0.01 mg	Cobre	0.108 mg

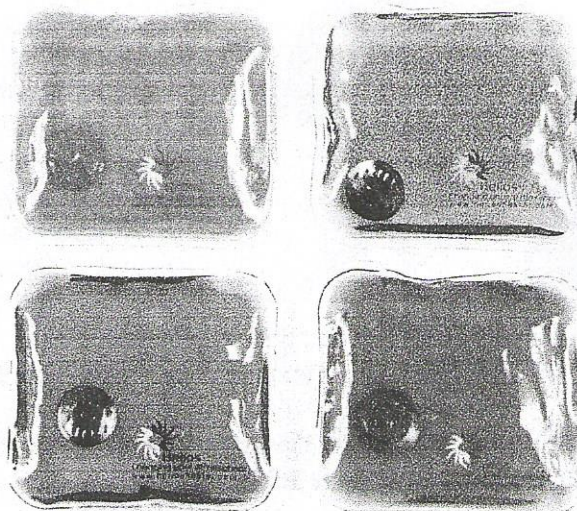
- a) ¿Cuántos miligramos (mg) de potasio obtiene nuestro cuerpo al ingerir 25 gramos de papas?
- b) Si se desean ingerir 57.5 miligramos de magnesio, ¿cuántos gramos de papas se deben ingerir?
- c) La masa atómica del zinc es 65.39 g/mol. ¿Cuántos gramos de papas se deben ingerir para que se consuman 0.01 moles de zinc?
- d) En México el consumo anual promedio por persona es de 16 kilogramos de papa. ¿Cuántos miligramos de cobre están contenidos en esta masa de papa que comemos los mexicanos al año?
- e) Bielorrusia es el país que tiene el mayor consumo de papa por persona, ¡300 kilogramos! ¿Cuántos moles de fósforo, procedente de la papa, ingieren al año estas personas?
- f) Si en un mercado todas las papas tuviesen la misma masa de 150 gramos, ¿cuántas de estas papas deberíamos consumir para tener un aporte de carbohidratos de 209.64 g?
- g) ¿Cuántos miligramos de vitamina C estarían contenidos en dos papas de 150 gramos cada una?
- h) La papa es originaria del Perú. Escribe el número atómico de al menos 4 elementos cuyo símbolo químico se puede armar con las letras del nombre de este país.



**3.- Por si algún día tienes frío.**

Si requieres de calentar alguna parte de tu cuerpo, un calentador químico es una buena opción. Estos dispositivos están hechos de una solución sobresaturada de acetato de sodio,  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$ , un poco de colorante y una pieza metálica que actúa como catalizador. Todo ello encerrado herméticamente en una bolsa plástica.

Al doblar la pieza metálica se provoca la cristalización del acetato de sodio y la liberación de calor. Para reactivar el producto debes colocar la bolsa en agua hirviendo hasta que desaparezcan los cristales.



La solución se prepara disolviendo 70 gramos de acetato de sodio con 100 ml de agua.

- ¿Cuál es el peso molecular del acetato de sodio?
- ¿Cuántos moles de acetato de sodio se utilizaron para preparar la solución?
- ¿Cuál es el porcentaje peso/peso de la solución del acetato de sodio con agua? Considera que 1 ml de agua tiene una masa de 1 g.
- Si se preparan 850 gramos de la solución, ¿cuántos gramos de acetato de sodio estarán contenidos?
- Si cada bolsita térmica, como las que se muestran en la figura, se llena con 80 gramos de la solución, ¿cuánto acetato de sodio se debe ocupar para elaborar 10 bolsitas?



**4.- Aunque no será fácil.** Las mujeres son una parte fundamental de nuestra sociedad y de la familia en particular, muchas de ellas deben hacer esfuerzos notables por seguir adelante en la vida. Por ello, mostramos nuestra solidaridad con todas las mujeres que tienen algún tipo de problema y deseamos que al final, todo se resuelva favorablemente. En nuestro cuadro de este año tenemos un mensaje para estas mujeres, para descubrirlo tiene que colocar los símbolos de los elementos correctos en los cuadros correspondientes. El mensaje que tenemos este año deberás encontrarlo al colocar

los símbolos en el orden que se te indica al final.

A continuación te damos pistas para que ubiques en qué lugar va cada símbolo.

**a) En la posición 8 se tiene a un elemento del grupo 13, es un metal que se encuentra en el cuarto periodo de la tabla.**

**b) Los elementos de las posiciones 4 y 6 pertenecen a la misma familia, ambos tienen 6 electrones en capa de valencia. La suma de sus números atómicos es 50 y la suma de sus masas atómicas es 111.03 g. El de menor número atómico está en la posición 6.**

**c) El elemento que está en la posición 9 pertenece a la familia de los halógenos, es un sólido de color violeta.**

**d) Los elementos de la posición 1 y 2 pertenecen a la familia de los actínidos. El nombre del que está en la posición 1 recuerda al creador de los premios Nobel. El de la posición 2 tiene 3 protones más que el uranio.**

**e) El elemento de la posición 5 posee 75 protones en su núcleo.**

**f) Del elemento de la posición 3 se conoce que 36.05 gramos corresponden a 0.25 moles.**

**g) En la posición 7 se encuentra un metal de transición, el cual tiene una densidad de 22.5 g/cm<sup>3</sup>. Un mol de este elemento ocupa un volumen de 8.542 cm<sup>3</sup>.**

1	2	3
4	5	6
7	8	9

**Para conocer la frase debes colocar los símbolos en el siguiente orden:**

\_\_\_\_\_

1      5      3      7      4      2      9      8      6