

# Química

## GUIA DE INGRESO A LA PREPA

**Ejercicios totalmente  
resueltos y desarrollados  
paso a paso**

No existe una guía como esta en el mercado

[www.matecs.com.mx](http://www.matecs.com.mx) 57 60 77 82

**Preparamos para examen de ingreso, regularizamos y  
contamos con las guías de las otras materias**

## INDICE

- ❖ Fenómenos físicos y químicos
- ❖ La energía
- ❖ Leyes de la Química
- ❖ Definiciones
- ❖ Conceptos de química
- ❖ El número atómico
- ❖ Propiedades físicas o químicas de los metales
- ❖ Fenómenos de oxidación o reducción
- ❖ La tabla periódica y sus definiciones.
- ❖ Combinaciones conceptos
- ❖ Compuestos, conceptos y definiciones
- ❖ Combinaciones binarias
- ❖ La Tabla periódica
  - Metales alcalinos y alcalinotérreos
  - Metaloides
  - No metales
  - Metales de transición
  - Electrones de valencia
- ❖ Electrones, protones y neutrones
- ❖ Configuración electrónica
- ❖ Tabla de iones sencillos
- ❖ Iones poli atómicos
- ❖ Algunos ácidos conocidos
- ❖ Bases comunes
- ❖ Reglas para escribir fórmulas químicas
- ❖ Masa molecular y su cálculo
- ❖ Tabla de pesos atómicos con base en el carbono 12
- ❖ Tipo de reacciones
- ❖ Hidrocarburos
  - Clasificación, fuentes y derivados
- ❖ Balanceo de ecuaciones químicas por tanteo

La **Química** es la ciencia de la materia, la energía y el cambio; por esta razón se habla de un fenómeno químico cuando hay una alteración fundamental de la materia.

**Cuando hay cambios en la estructura molecular y los enlaces** se habla de un fenómeno químico.

**Fenómeno físico** es una modificación en un cuerpo que no afecta la naturaleza de la materia de que esta constituido.

### **Fenómenos físicos**

- La caída libre de los cuerpos.
- El paso del agua de sólido a vapor.
- Combinar agua, café y azúcar en una taza.
- La desviación de un cuerpo por un impulso.
- La mezcla y después la separación de agua, sal y carbonato.
- El movimiento de un automóvil a causa de la energía humana.
- La combinación de Alka Seltzer en agua.

### **Fenómenos Químicos**

- La combustión interna de los automóviles.
- La oxidación de un clavo.
- La quema de un cerillo.

### **La energía**

La energía se manifiesta constantemente en el universo en diferentes formas.

**Tipos de energía** según sus características.

**Energía térmica.**- Es la energía debida al movimiento de todos los átomos y moléculas de un cuerpo. Se detecta como cambio de temperatura.

**Energía química.**- Es la energía liberada o absorbida cuando ocurre un cambio estructural de la materia.

## **Leyes de la Química**

**Ley de Boyle.**- El volumen de un peso constante de gas varía inversamente con la presión ejercida sobre el mismo, si la temperatura se mantiene constante.

**Ley de las proporciones múltiples.**- Cuando dos elementos se combinan para formar más de un compuesto, conservándose constante el peso de uno de los elementos, las relaciones de los pesos del otro elemento son números enteros pequeños.

**Ley de Dalton sobre las presiones parciales.**- La presión total de una mezcla de gases es la suma de las presiones parciales, que son las presiones individuales que cada uno de los gases ejercería si estuviera sólo en el recipiente.

**Principio de exclusión de Pauli.**- Establece que no es posible la existencia de dos electrones en el mismo átomo que tengan sus cuatro números cuánticos iguales.

## **Definiciones**

**Ley de Hess de la suma constante de calores.**- Establece que el calor desprendido en una reacción química es constante e independiente de que la reacción se verifique en una o más etapas.

**Mol.**- Es el número de átomos contenido en doce gramos exactos de  $^{12}_6\text{C}$  puro. (Experimentalmente, esto es igual a  $6.02252 \times 10^{23}$  átomos.)

**Principio de Le Chatelier.**- Establece que cuando se impone un cambio en las condiciones de un sistema en equilibrio, las concentraciones en equilibrio se desplazarán de tal manera que contrarresten parcialmente el cambio impuesto.

**Primera Ley de Faraday.**- La cantidad de cambio químico que ocurre durante una electrólisis, es directamente proporcional a la cantidad de electricidad de la celda electrolítica.

### Conceptos de química

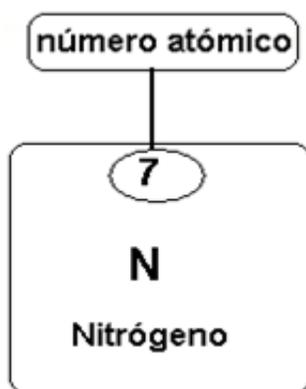
**Mezcla.**- Es la combinación de dos o más elementos sin alterar su estructura molecular y sin que pierdan sus propiedades individuales.

**Elemento.**- Es toda sustancia en la que todos los átomos tienen el mismo número atómico.

**Compuesto.**- Son las sustancias que tienen dos o más elementos y no pueden separarse por medios físicos sino con métodos químicos.

**Electrón.**- Son partículas negativas de los átomos que giran alrededor del núcleo.

### El número atómico



El número atómico se encuentra en la tabla periódica

Elemento químico	Símbolo	Número atómico
Hidrogeno	H	1
Litio	Li	3
Berilio	Be	4
Boro	B	5

Elemento químico	Símbolo	Número atómico
Cobre	Cu	27
Níquel	Ni	28
Cinc	Zn	30
Itrio	Y	39

## **Propiedades físicas o químicas de los metales**

### **Propiedades físicas**

- Los metales son buenos conductores de electricidad.

### **Propiedades químicas**

- Ciertos metales reducen el vapor de agua.

## **Fenómenos de oxidación o reducción**

Las reacciones químicas se clasifican de varias formas, un grupo de reacciones se llaman reacciones de reducción-oxidación. Los dos procesos siempre se llevan a cabo al mismo tiempo. No puede haber uno sin el otro. Cuando una sustancia se oxida, otra se reduce.

El proceso por el cuál el oxígeno se combina con otros elementos o compuestos se llama oxidación. Decimos que las sustancias que se combinan con el oxígeno se han oxidado.

En la oxidación se pierden átomos de hidrógeno.

En la reducción se ganan átomos de hidrógeno.

## **La tabla periódica y sus definiciones**

**Formulación química.**- Es la representación simbólica de los elementos de acuerdo con sus valencias, según los diferentes compuestos que formen.

**Sistema periódico.**- Es un cuadro resumen de todos los elementos químicos, van clasificados según su número atómico, en orden creciente.

## Combinaciones conceptos

**Combinaciones ternarias.**- Están formadas por combinaciones de tres elementos químicos.

**Óxidos no metálicos.**- Son las combinaciones del oxígeno con los no metales.

## Compuestos, conceptos y definiciones

**Aleaciones.**- Es el producto resultante de la solidificación de dos o más metales fundidos conjuntamente.

**Disolución o solución.**- A la mezcla homogénea de dos o más sustancias. Generalmente una de las sustancias suele ser líquida.

**Concentración.**- Es la cantidad de soluto que hay en una determinada cantidad de disolución o de disolvente.

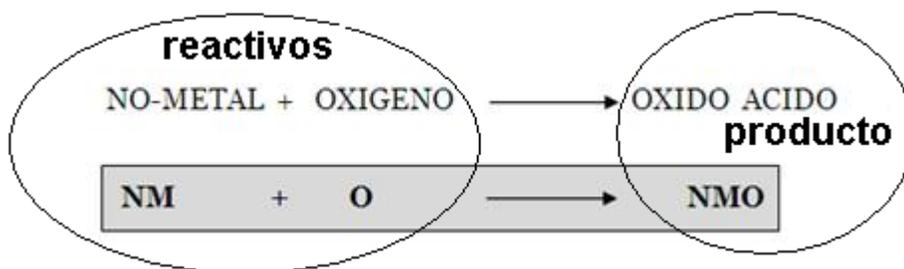
**Solubilidad.**- Es la máxima cantidad de soluto que se puede disolver en una determinada cantidad de disolvente.

## Combinaciones binarias

En las combinaciones binarias participan dos elementos; por ejemplo los óxidos metálicos que es la combinación del oxígeno con los metales. Los óxidos no metálicos son las combinaciones del oxígeno con los no metales.

Ecuación general de los óxidos ácidos.

Combinación del oxígeno con los no metales.



- dióxido de azufre  $\text{SO}_2$
- dióxido de carbono  $\text{CO}_2$
- óxido de cloro  $\text{Cl}_2\text{O}$
- dióxido de nitrógeno  $\text{NO}_2$

# Tabla periódica

bloque s		bloque p			
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 13	GRUPO 14	GRUPO 15	GRUPO 16
PERÍODO	PERÍODO	PERÍODO	PERÍODO	PERÍODO	PERÍODO
$n = 1$	$n = 1$				
H 1,008					
$n = 2$	$n = 2$				
Li 6,941	Be 9,012				
$n = 3$	$n = 3$				
Na 22,989	Mg 24,305	Al 26,982			
$n = 4$	$n = 4$				
K 39,098	Ca 40,078	Ga 69,723	Ge 72,611		
$n = 5$	$n = 5$				
Rb 85,468	Sr 87,621	In 114,818	Sn 118,711	Sb 121,760	
$n = 6$	$n = 6$				
Cs 132,905	Ba 137,327	Tl 204,383	Pb 207,21	Bi 208,980	Po [209]
$n = 7$	$n = 7$	$n = 7$			
Fr [223]	Ra [226]				

1 capa de orbital  $n=1$

1 electrón de valencia

Metales alcalinos

2 electrones de valencia

Metales alcalinotérreos

3 de valencia

4 de valencia

5 electrones de valencia

6 electrones de valencia

Metales del bloque p

7 capas de orbitales  $n=7$

## Electrones de valencia

Grupo 2: 2 electrones de valencia

Grupo 13: 3 electrones de valencia

Para los **metales de transición** no hay un patrón a seguir. El número de grupo generalmente corresponde a un rango de posibles electrones de valencia:

Grupo 3: 3 electrones de valencia

Grupo 4: 2 a 4 electrones de valencia

El tantalio pertenece al grupo 5, se puede afirmar que tiene de 2 a 5 electrones de valencia.

## electrones, protones y neutrones



**A = número másico**

**z = número atómico**

**El elemento está representado por x**

número de protones del núcleo se llama número atómico (Z).

número de partículas del núcleo (protones y neutrones) se llama número másico (A).

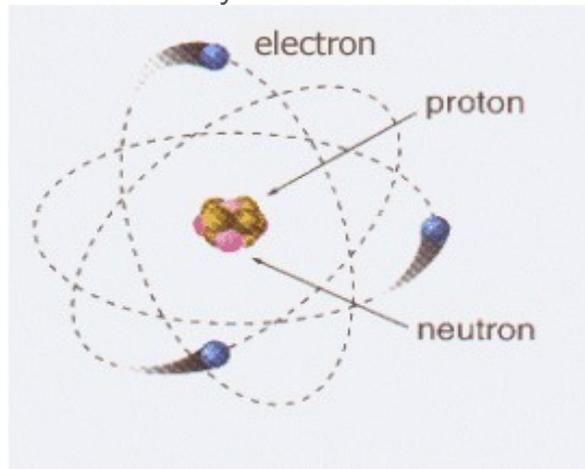
los átomos neutros, el número de electrones en la corteza es igual al número de protones del núcleo.

número de electrones = Z – carga neta

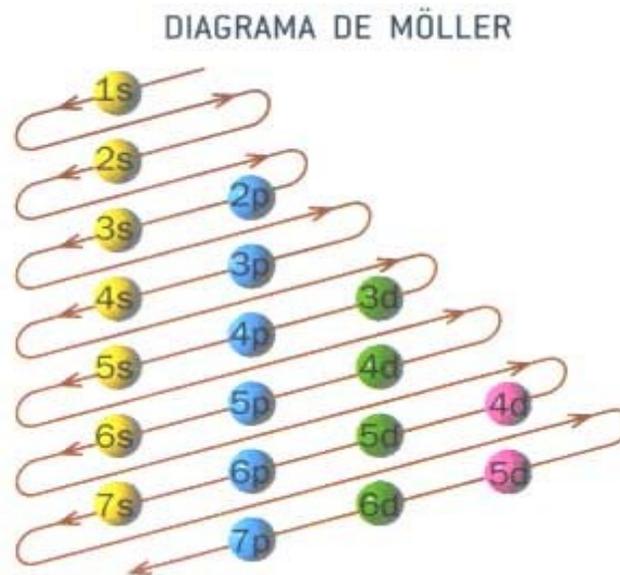
Símbolo	Nombre	Masa atómica	Numero atómico	Protones	Neutrones	Electrones
Al <sup>+3</sup>	Aluminio	28	13	13	15	10
Ar	Argón	36	18	18	18	18
As <sup>-3</sup>	Arsénico	76	33	33	43	36
B <sup>+3</sup>	Boro	10	5	5	5	2
Ti	Titanio	48	22	22	26	22
U	Uranio	235	92	92	143	92

## Configuración electrónica

Configuración electrónica, es una forma de representar los orbitales de electrones de un átomo con letras y números.



Observa el ejemplo de la configuración electrónica del elemento sodio (Na):  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$



El **número y letra** es el nombre del orbital del electrón y el número elevado o exponente es el número de electrones que hay en ese orbital.

El sodio tiene **2 electrones en el orbital 1s** más **2 electrones en el orbital 2s** más **6 electrones en el orbital 2p** más **1 electrón en el orbital 3s**. Eso suma 11 electrones en total. El sodio es el elemento número 11 de la tabla periódica.

Elemento químico	Símbolo	Número atómico	Configuración electrónica
Hidrogeno	H	1	$1s^1$
Litio	Li	3	$1s^2 2s^1$
Berilio	Be	4	$1s^2 2s^2$
Boro	B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$
Carbono	C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$
Nitrógeno	N	7	$1s^2 2s^2 2p^3$

## Tabla de iones sencillos

### Iones poli atómicos

carga	Nombre	Fórmula
1+	Ion amonio	$NH_4^+$
1+	Ion hidronio	$H_3O^+$
1-	Ion carbonato ácido (bicarbonato)	$HCO_3^-$
1-	Ion Sulfato ácido (bisulfato)	$HSO_4^-$
1-	Ion acetato	$CH_3CO_2^-$ ó $C_2H_3CO_2^-$

### Algunos ácidos conocidos

Nombre	Fórmula
Ácido sulfúrico	$H_2SO_4$
Ácido nítrico	$HNO_3$
Ácido clorhídrico	HCl

### Bases comunes

Nombre	Fórmula
Hidróxido de sodio	NaOH
Hidróxido de potasio	KOH
Hidróxido de litio	LiOH

## Reglas para escribir fórmulas químicas

1.- Para elaborar fórmulas químicas se juntan un anión y un catión, por conveniencia se coloca en primer termino el catión y enseguida el anión y la lectura de la fórmula se lleva acabo de derecha a izquierda, es decir, se lee primero el anión y después el catión



2.- Cuando se juntan un anión con un catión, al escribir una fórmula química, los números de oxidación sin importar el signo se cruzan y se anotan como subíndices considerando:

A).- Si el número de oxidación de un catión y un anión es la unidad al cruzarse no se anotan, no se consideran, es decir, no se escriben:



B).- Cuando el catión y el anión tienen el mismo número de oxidación, al cruzarse, tampoco se escriben:



## Más fórmulas químicas





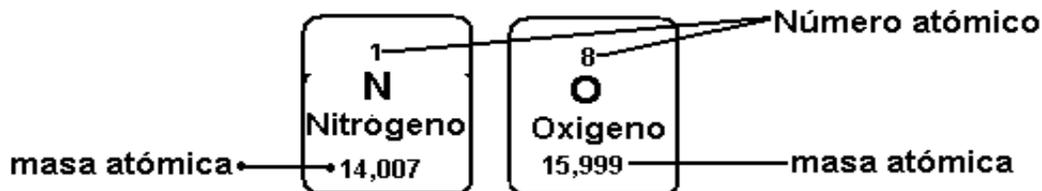
Prefijos que indican el número de átomos de un elemento en un compuesto	
Prefijos	Número de átomos
Mono-	1
Di-	2
Tri-	3
Deca-	10



### Masa molecular

Químicos, científicos e ingenieros necesitan con frecuencia saber cuántos gramos de ácido fosfórico pueden preparar con 670 g de fósforo; se necesita convertir 5.92 g de sulfuro de plomo en sulfato de plomo y para esto requieren conocer cuántos gramos de peróxido de hidrógeno se estaría ocupando.

La **masa molecular** es la suma de las masas atómicas de los elementos que forman una molécula o compuesto, expresada en **UMA** (unidades de masa atómica). Para calcularla escribimos la fórmula vertical y multiplicamos el número de átomos por la masa atómica de cada elemento, para la cual se consulta la tabla periódica.



Si las cifras decimales son mayores que 0.5 el número se aproxima a la unidad entera siguiente, por ejemplo el número másico del nitrógeno es 14,007, entonces, el número másico del N es 14.

El número másico del oxígeno es 15,999. Significa que el número másico del O es 16.

Masa molecular = n.º de átomos de "A" x masa atómica de "A" +

## **Tabla de pesos atómicos con base en el carbono 12**

<b>Nombre</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Número atómico</b>	<b>Masa atómica relativa</b>
Actinio	Ac	89	227.028
Aluminio	Al	13	26.9815
Americio	Am	95	(243)
Antimonio	Sb	51	121.75
Argón	Ar	18	39.948
Arsénico	As	33	74.9216
Astato	At	85	(210)
Azufre	S	16	32.066
Bario	Ba	56	137.327
Berilio	Be	4	9.01218
Berkelio	Bk	97	(247)
Bismuto	Bi	83	208.980
Bohrio	Bh	107	(264)
Boro	B	5	10.811
Bromo	Br	35	79.904
Cadmio	Cd	48	112.411
Calcio	Ca	20	40.078
Californio	Cf	98	(251)
Carbono	C	6	12.011
Cerio	Ce	58	140.115
Cesio	Cs	55	132.905
Cinc	Zn	30	65.39

## Cálculo de la masa molecular

Compuesto	Nombre	Elemento	Atomos	Pesos atómico	Atomos x peso atómico	Peso molecular del compuesto
<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>Agua</b>	H	2	1	<b>2</b>	<b>18</b> uma
		O	1	16	<b>16</b>	

<b>CaCO<sub>3</sub></b>	<b>Carbonato de calcio</b>	Ca	1	40	<b>40</b>	<b>100</b> uma
		C	1	12	<b>12</b>	
		O	3	16	<b>48</b>	

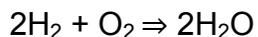
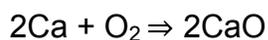
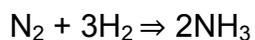
## Tipo de reacciones

a) **Reacción exotérmica.**- Es aquella en la que se desprende calor durante la reacción.

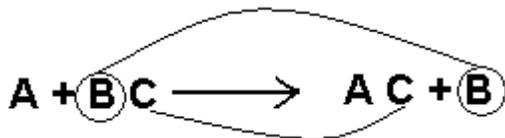
b) **Reacción endodérmica.**- Es aquella en la que se absorbe calor durante la reacción.

## Reacciones de adición, descomposición y sustitución.

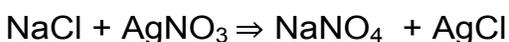
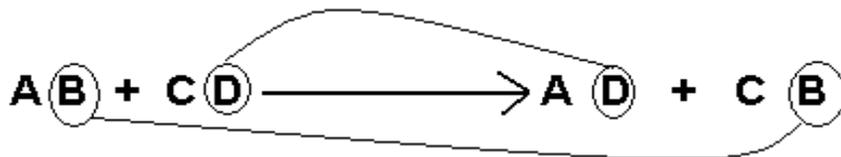
**Reacciones de Adición:** Son aquellas donde, a partir de dos o más sustancias reactantes, se obtiene un producto.  $A+B+C \Rightarrow P$



**Reacciones de sustitución simple.** Es aquella donde un elemento de mayor reactividad desplaza a otro de menor reactividad de su compuesto.



**Reacción de sustitución doble.** Aquella donde se produce un intercambio atómico ente dos compuestos químicos.



## **Hidrocarburos**

**Los hidrocarburos**, un hidrocarburo se obtiene cuando el carbono y el hidrógeno se unen químicamente para formar una sustancia, es enorme la cantidad de hidrocarburos posibles, ya que pueden ser desde simples moléculas con un solo átomo de carbono y los hidrógenos correspondientes, hasta enormes cadenas lineales, ramificadas o cerradas como anillos, con cientos o miles de átomos de estos.

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos, cuyas moléculas están formadas por Hidrógeno (Hidro) y Carbono (Carburo). La fórmula general de los hidrocarburos es  $C_n + H_{2n+2}$  y así obtenemos el nombre de las cadenas con sólo sustituir N con los valores de la serie natural de números.

Los compuestos orgánicos más sencillos son los hidrocarburos, los cuales contienen solo hidrógeno y carbono. Cada átomo de carbono forma cuatro enlaces, y cada átomo de hidrógeno forma un solo enlace, de modo que la molécula de hidrocarburo más sencilla posible es  $CH_4$ , llamado metano, es el componente principal del gas natural.

Nombre	Número de carbonos	Fórmula molecular	Fórmula estructural
Metano		CH <sub>4</sub>	<pre>       H         H - C - H               H           </pre>
Etano		C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	<pre>       H   H             H - C - C - H                   H   H           </pre>
Propano		C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	<pre>       H   H   H                 H - C - C - C - H                       H   H   H           </pre>

a) **Butano**.- Gas muy combustible y de gran utilidad en las actividades domésticas.

b) **Propano**.- Gas empleado como combustible, refrigerante y disolvente.

## Clasificación, fuentes y derivados

a) **Hidrocarburos gaseosos**.- Son las cuatro primeras cadenas (1 a 4 C).

b) **Hidrocarburos líquidos**.- De cinco a dieciséis carbonos.

También pueden ser minerales o no minerales. Los minerales son obtenidos por la refinación del petróleo, destilación del cisto bituminoso o hidrogenación del carbón.

Los más usados son la gasolina, el gasoil y el aceite de combustible.

Estos combustibles son formados por hidrocarburos, siendo el gasoil C<sub>8</sub>H<sub>17</sub> y la gasolina C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>.

Los combustibles líquidos no minerales, son los alcoholes y los aceites vegetales. Entre los alcoholes tenemos el metílico, etílico, en tanto que los aceites vegetales son formados de C, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>.

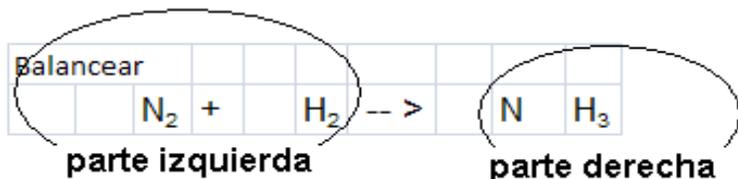
## Balanceo de ecuaciones químicas por tanteo

Balancear una ecuación química es igualar el número átomos de los reactantes con los átomos del producto.

En el método por tanteo se cuentan los átomos de los reactantes con los del producto si son iguales, la ecuación está balanceada; si no son iguales la ecuación no está balanceada.

No es válido modificar los subíndices, es decir, no se tocan.

Debe buscarse siempre balancear la parte de la ecuación más simple.



Hay 2 átomos de nitrógeno y 2 de hidrógeno en la parte izquierda.  
Hay 1 átomo de nitrógeno y 3 de hidrógeno en la parte derecha; no tienen la misma cantidad de átomos. Ecuación no balanceada.