

# QUÍMICA

## FORMAS DE ENERGÍA

La energía mecánica es la que poseen los cuerpos, en virtud de su posición o de su movimiento.

### Energía potencial

Es la que posee un cuerpo, en virtud de su posición.

### Energía cinética

La energía cinética la poseen los cuerpos en movimiento.

### Ejemplo:

¿Qué tipos de energía manifiesta una abeja en vuelo?

### Solución:

La abeja tiene una masa determinada y debido a la altura a la que se encuentra con respecto del suelo, posee energía potencial.

El insecto también se desplaza a través del aire con determinada velocidad, manifestando de esta manera energía cinética.

## Ejercicios

1. Cuando un escarabajo camina sobre el suelo y un helicóptero vuela de una ciudad a otra, se observan ejemplos de energía:

A) eólica                      B) potencial                      C) cinética                      D) hidráulica

2. Los géiseres y aguas termales que surgen del subsuelo son ejemplos de la forma de energía conocida como:

A) solar                      B) geotérmica                      C) hidráulica                      D) nuclear

## ESTRUCTURA ATÓMICA Y NÚMEROS CUÁNTICOS

### Ejemplo:

De acuerdo con el valor de los números cuánticos dados para un electrón diferencial ¿a cuál elemento corresponde?

$$n = 4 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = +1/2$$

### Solución:

El número cuántico principal ( $n = 4$ ) indica que es un elemento cuyo electrón diferencial se ubica en el nivel 4 de energía, por lo que se ubica en el cuarto periodo de la tabla periódica.

El número cuántico secundario ( $l = 0$ ) indica que el electrón diferencial se ubica en el subnivel "s", esto indica que pertenece a la familia IA o IIA.

El número cuántico magnético ( $m = 0$ ) indica que se encuentra en el único orbital del subnivel "s".

El número cuántico de spin ( $s = +1/2$ ) indica que se trata de un spin dirigido hacia arriba ( $\uparrow$ ):  $4s^1$ . El elemento químico que cumple con esta descripción es el potasio: K.

## Ejercicios

1. Si un elemento químico presenta los siguientes valores de los números cuánticos:

$$n = 4 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = +\frac{1}{2}$$

¿De qué elemento químico se trata?

A) Cu

B) Ni

C) Zn

D) Fe

## USOS DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS

El aluminio es un elemento metálico, ligero y resistente a la corrosión; debido a estas propiedades se utiliza en la construcción de motores para aeronaves, en sus estructuras y trenes de aterrizaje.

## PROPIEDADES PERIÓDICAS

La reactividad o actividad química es la capacidad de un elemento para combinarse químicamente con otros. En cuanto a la actividad química, para los metales es mayor mientras más hacia abajo y a la izquierda de la tabla periódica se localicen los elementos (el metal más activo es el francio); el caso opuesto es para los no metales, siendo el más activo el flúor.

### Ejemplo:

Ordena en forma creciente de acuerdo con su actividad química a los siguientes elementos:

Ca, Na, Al, Mg, K, Ba

### Solución:

Todos los elementos químicos presentados son metales, por lo tanto; su actividad química aumenta hacia la izquierda y hacia abajo. Ordenados en forma creciente quedan:

Al, Mg, Na, Ca, K, Ba

## Ejercicios

1. Este elemento químico, debido a su ligereza, resistencia a la corrosión y a su resistencia estructural se utiliza en la fabricación de aeronaves.

A) Fe

B) Al

C) Ga

D) Pb

2. Este elemento químico no metálico se encuentra presente en los fertilizantes.

A) H

B) Fr

C) N

D) I

3. Relaciona a los siguientes compuestos con el uso industrial que se les da:

Compuesto	Uso
1. Sosa (NaOH) 2. Hidróxido de calcio (Ca(OH) <sub>2</sub> )	A. Se usa en la fabricación de colas y de gelatinas, también para la conservación de frutas y verduras.

3. Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	<p>B. Se utiliza en la manufactura de explosivos y para la sulfonación de compuestos orgánicos.</p> <p>C. Se utiliza en la elaboración de jabones, algodón, textiles y papel.</p>
---	---

A) 1C, 2B, 3A      **B) 1C, 2A, 3B**      C) 1B, 2A, 3C      D) 1A, 2C, 3A

4. Este isótopo se utiliza para la determinación de la edad de los fósiles orgánicos.

A) 615C      **B) 614C**      C) 613C      D) 612C

## ESTEQUIOMETRÍA

### Ley de las proporciones definidas o ley de Proust

“Diferentes átomos se combinan en relaciones simples de números enteros y pequeños para formar compuestos”; es decir, un compuesto siempre está constituido por los mismos elementos y en la misma proporción en masa. Sin embargo, existen elementos que al combinarse entre sí forman más de un compuesto.

#### *Ejemplo:*

¿Cuál es la proporción atómica en una molécula de agua?

#### **Solución:**

El agua (H<sub>2</sub>O) está formada por la combinación química de dos elementos: hidrógeno y oxígeno; estos se encuentran en la proporción 2:1; por cada dos átomos de hidrógeno hay un átomo de oxígeno. Su composición porcentual en masa es: 11.2% de hidrógeno y 88.8% de oxígeno.

### *Ejercicios*

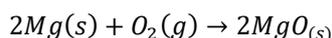
5. ¿Cuál es la proporción de combinación atómica en el agua oxigenada?

A) 2:1      **B) 2:2**      C) 1:1      1: 3

### Relación estequiométrica masa-masa con impureza

#### *Ejemplo:*

Calcula los gramos de MgO que se obtendrán al hacer reaccionar 120g de Mg con una pureza del 80%, de acuerdo con lo que se plantea en la siguiente ecuación química balanceada.



48      32      80

Considera las siguientes masas molares en g/mol: Mg = 24 O = 16

#### **Solución:**

La masa efectiva que reaccionará del magnesio es:

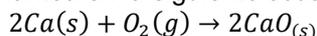
$$120g \text{ Mg impuro} \times \frac{80g \text{ Mg puro}}{100g \text{ Mg impuro}} = 96g \text{ Mg puro}$$

Masa de MgO que se obtendrá:

$$m \text{ MgO} = 96 \text{ g Mg puro} \times \frac{80 \text{ g MgO}}{48 \text{ g Mg}} = 160 \text{ g MgO}$$

## Ejercicios

1. Calcula los gramos de CaO que se obtendrán al hacer reaccionar 140g de Ca con una pureza del 70%, de acuerdo con lo que se plantea en la siguiente ecuación química balanceada.



80            32            112

Considera las siguientes masas molares en g/mol: Mg = 24 O = 16

A) 137

B) 156

C) 186

D) 196

2. Esta técnica se utiliza para determinar la concentración de una sustancia en una solución, se requiere una sustancia indicadora, una solución valorada (reactivo con concentración conocida) y el volumen gastado en el proceso.

A) Neutralización

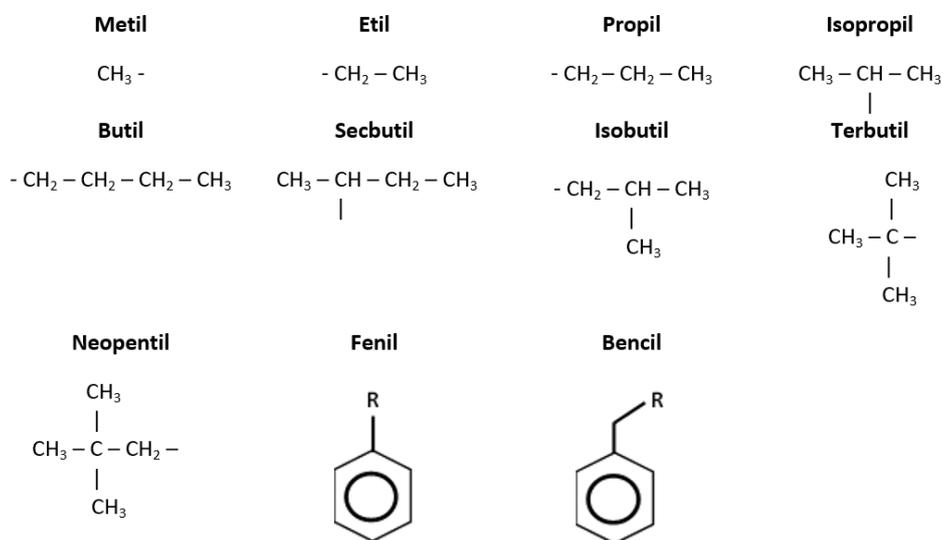
B) Titulación

C) Dilución

D) Precipitación

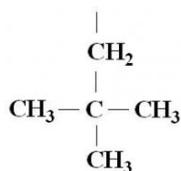
## NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Para nombrar a los compuestos orgánicos ramificados, es necesario considerar a los siguientes radicales alquilo; los cuales se usan como ramificaciones.



### Ejemplo:

¿Cuál es el nombre del radical alquilo que se muestra en la siguiente imagen?



**Solución:**

De acuerdo con la estructura presentada, formada por 5 átomos de carbono y por la ubicación del enlace libre; la estructura anterior corresponde al **neopentilo**.

### Nomenclatura de éteres

Los éteres son compuestos orgánicos cuya fórmula general es:  $R - O - R'$ . Pueden nombrarse de distintas maneras, de acuerdo con lo que se describe en el siguiente ejemplo.

#### Ejemplo:

¿Cuál es el nombre del compuesto  $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$ ?

#### Solución:

Se aprecia el grupo funcional de los éteres:  $- O -$

Puede nombrarse en orden alfabético de los radicales alquilo: etil ( $- CH_2 - CH_3$ ) la palabra "oxi" y el radical metil ( $CH_3 -$ ), así el nombre es:

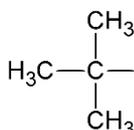
etil oxi metil

También puede nombrarse considerando al radical alquilo más pequeño (agregándole el sufijo "oxi") como una ramificación del radical más complejo, el cual se nombrará como un alcano:

metoxietano

### Ejercicios

1. ¿Cuál es el nombre del radical que se presenta a continuación?



- A) neopentil      **B) terbutil**      C) secbutil      D) isobutil

2. Ordena a los siguientes compuestos cíclicos en forma descendente de acuerdo con el número de carbonos que presentan en su estructura.

1. Ciclobutano
2. Ciclopropano
3. Ciclopentano
4. Ciclohexano

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

3. La \_\_\_\_\_ es el grupo de compuestos con propiedades semejantes, mientras que el \_\_\_\_\_ define la estructura de una familia de compuestos y sus propiedades.

- A) **función química, grupo funcional**      B) grupo funcional, función química      C) nomenclatura, función química      D) nomenclatura, grupo funcional

4. ¿Cuál es el nombre del compuesto:  $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

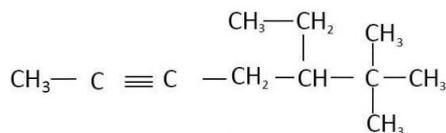
A) oxihexano

B) propoxietano

**C) etoxipropano**

D) metil oxi propil

5. ¿Cuál es el nombre del compuesto siguiente?



A) 3 - terbutil - 5 - heptino

C) 3 - etil - 2,2 - dimetil - 5 - heptino

B) 5 - terbutil - 2 - heptino

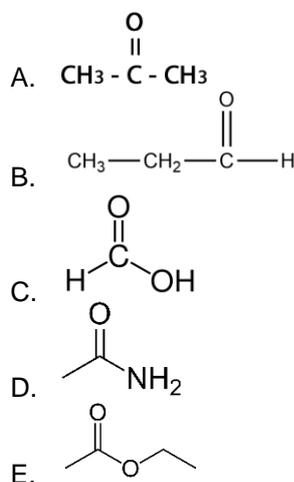
**D) 5 - etil - 6,6 - dimetil - 2 - heptino**

6. Relaciona la función orgánica con el compuesto que la represente.

**Función orgánica**

1. Amida
2. Éster
3. Cetona
4. Aldehído
5. Ácido carboxílico

**Compuesto**



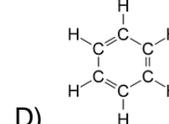
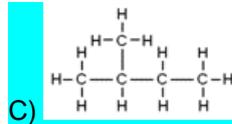
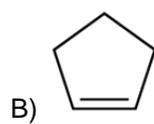
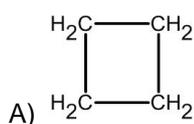
A) 1E, 2D, 3A, 4B, 5C

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

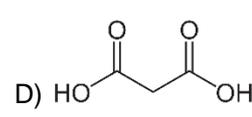
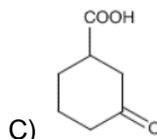
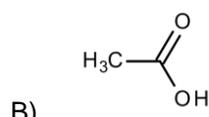
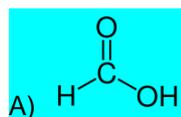
C) 1D, 2A, 3E, 4B, 5C

**D) 1D, 2E, 3A, 4B, 5C**

7. ¿Cuál de los siguientes compuestos es acíclico?



8. ¿En cuál de las siguientes opciones se muestra la fórmula del ácido fórmico?



9. ¿Qué tipo de isomería representan los siguientes compuestos?



A) Estructural

B) De cadena

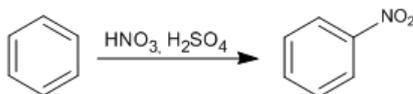
**C) De grupo funcional**

D) Óptica

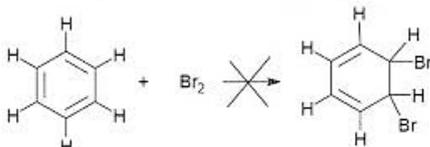
# REACCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

Las reacciones químicas orgánicas presentan algunas similitudes con las inorgánicas, pueden clasificarse en forma similar: sustitución, condensación, descomposición, etcétera; sin embargo, presentan características específicas de acuerdo con las características de cada compuesto. Algunas de estas reacciones son:

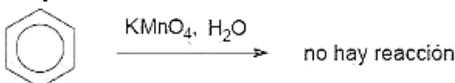
- Nitración del benceno: una reacción que implica dificultad debido a la estabilidad que proporciona la resonancia debido a la deslocalización de los electrones pi.



- Reacciones de sustitución del benceno  
**Adición de bromo.** Esta reacción no se efectúa debido a la estabilidad química del benceno.



- **Oxidación con permanganato de potasio**



Debido a la resonancia de los electrones pi en el benceno, no es posible lograr la oxidación.

## Ejemplo:

Las reacciones de sustitución con el \_\_\_\_\_ no son posibles, por lo que ensayos de adición de bromo y de oxidación con  $\text{KMnO}_4$  pueden utilizarse para \_\_\_\_\_ en una mezcla de compuestos.

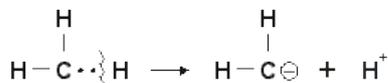
### Solución:

Las reacciones de sustitución en el benceno no son posibles debido a la gran estabilidad de los enlaces pi de los electrones en orbitales "p" del doble enlace, por lo que no es posible introducir ningún átomo adicional como los halógenos o la oxidación.

Las palabras que deben escribirse en los espacios vacíos son: benceno, identificarlo.

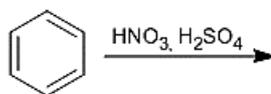
## Ejercicios

1. ¿Cuál es el tipo de ruptura que representa la siguiente ecuación?



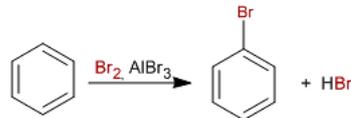
- A) Homolítica      **B) Heterolítica**      C) Nucléofila      D) Electrófila

2. ¿Cuáles son los productos que se obtienen de la siguiente reacción química?



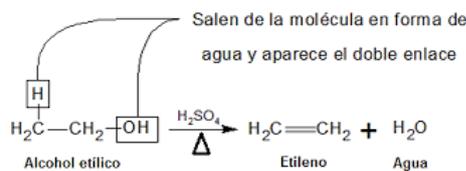


3. ¿Cuál es el nombre de la reacción que se presenta a continuación?



- A) Nitración      B) Reducción      C) Halogenación      D) Aluminación

4. ¿Cuál es el nombre de la reacción que se presenta a continuación y que permite la obtención de alquenos?



- A) Reducción de Würtz      B) Deshidratación de alcoholes      C) Oxidación de alcoholes      D) Adición de agua

## ELECTROQUÍMICA

La electroquímica estudia las relaciones que se presentan entre las reacciones químicas y la corriente eléctrica; es decir las reacciones químicas que producen corriente eléctrica y viceversa. Las reacciones electroquímicas se efectúan en celdas que pueden ser electrolíticas o galvánicas.

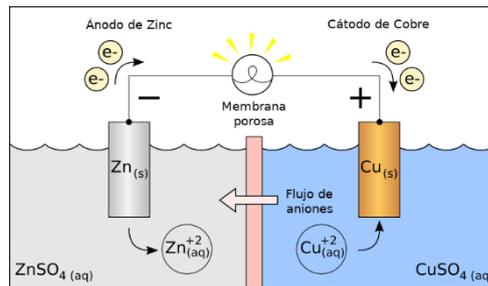
Las celdas galvánicas utilizan reacciones de óxido-reducción para producir electricidad, mientras que las celdas electrolíticas utilizan corriente eléctrica continua para producir reacciones químicas; por ejemplo, la electrólisis del agua que produce hidrógeno y oxígeno gaseoso.

Estos procesos utilizan sustancias químicas como ácidos, bases y sales, las cuales funcionan como electrolitos, ya que son capaces de conducir la electricidad cuando están disueltos.

Es importante conocer algunos conceptos relacionados con la electricidad, entre éstos se encuentran las unidades: Coulomb, ampere, el equivalente electroquímico y el Faraday o faradio, celda galvánica y electrolítica.

- **Coulomb.** Es la unidad de carga eléctrica, se representa con C, es la carga eléctrica que se transporta durante un segundo por una corriente eléctrica de 1 Ampere, un coulomb contiene  $6.24 \times 10^{18}$  electrones.
- **Ampere.** Es el paso de electrones equivalentes a un coulomb de carga eléctrica, a través de un punto de un alambre conductor en un segundo.
- **Equivalente electroquímico.** Es la masa en gramos que se desprende como gas o que se deposita en un electrodo, cuando a través de la celda electrolítica circula una corriente de 1A durante 1 segundo; es decir, es la masa en gramos que se deposita o desprende por la acción de 1C de carga eléctrica. Puede calcularse mediante la expresión:  $e = \frac{P.Eq}{F}$

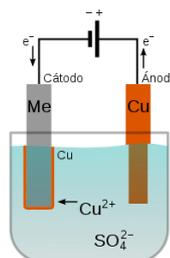
- **Faraday.** Es la cantidad de carga eléctrica necesaria para liberar o depositar en un electrodo, un equivalente electroquímico de un elemento químico dado.
- **Celda galvánica**



Una celda galvánica produce corriente eléctrica debido a diferencias en la fuerza electromotriz de dos materiales distintos; está formada por dos semiceldas en las que se encuentran dos electrodos; uno de ellos es el cátodo, en el cual ocurre la reducción (en la imagen es el cobre, en donde el ion  $\text{Cu}^{+2}$  se deposita al reducirse); el otro electrodo es el ánodo en el cual siempre ocurrirá la oxidación (en la imagen el ánodo es la barra de Zn, el cual se oxida para producir  $\text{Zn}^{+2}$ ); entre las dos semiceldas hay una barra porosa o puente salino que permite el flujo de aniones desde la semicelda de reducción hacia la semicelda de oxidación; conforme la reacción ocurre, el ánodo se disuelve y el cátodo engrosa.

- **Celda electrolítica**

Partes de una celda electrolítica



En una celda electrolítica, la batería funciona como una bomba que mueve los electrones hacia el cátodo y retira los electrones del ánodo; en el cátodo ocurre la reducción y en el ánodo la oxidación.

En la imagen anterior, hay una solución de sulfato cúprico, cuando el circuito se cierra los electrones que llegan al cátodo atraen al ion  $\text{Cu}^{+2}$  produciéndose la reducción y esto ocasiona que el cobre metálico se deposite en el cátodo; mientras que el cobre del ánodo se va disolviendo al oxidarse.

Existen dos clases de pilas: la primaria, cuya carga eléctrica no puede renovarse cuando se agota, a menos que se repongan las sustancias químicas de que está compuesta, y la secundaria, que sí es susceptible de regenerar su carga sometiéndola al paso de una corriente eléctrica continua, en sentido inverso a aquél en que la corriente de la pila fluye normalmente. La pila seca común que se emplea, por ejemplo, en las lámparas portátiles es una pila primaria; un ejemplo de una pila secundaria es el acumulador.

### **Ejemplo:**

¿Cuál es la rama de la química que se encarga de estudiar la transformación de la energía química en eléctrica y viceversa?

**Solución:**

La **electroquímica** estudia las relaciones que se presentan entre las reacciones químicas y la corriente eléctrica; es decir las reacciones químicas que producen corriente eléctrica y viceversa.

## Ejercicios

- Este dispositivo puede funcionar como una celda electrolítica cuando se carga y como una celda voltaica cuando se descarga.  
A) Transformador      B) Motor      **C) Acumulador**      D) Generador
- Es la cantidad de energía eléctrica que transporta un ampere durante un segundo.  
A) Joule      **B) Coulomb**      C) Faraday      D) Watt
- Es la masa de metal que se deposita en el cátodo, debido al paso de un Coulomb de energía eléctrica, en una celda electrolítica.  
A) Masa fórmula gramo      **B) Equivalente electroquímico**      C) Peso equivalente      D) Masa equivalente gramo
- Son sustancias puras que en disolución son capaces de conducir la electricidad, ejemplos: NaCl, KBr, HCl, etcétera.  
A) No electrolitos      B) Moléculas      C) Átomos      **D) Electrolitos**

## TERMOQUÍMICA

El calor es una magnitud física relacionada con la energía cinética de las partículas que forman a un sistema termodinámico.

### Primera ley de la termoquímica o Ley de Lavoisier-Laplace

“El calor necesario para descomponer una sustancia en sus elementos es igual, pero de sentido contrario, al que se necesita para volver a formarla” (reacción reversible).

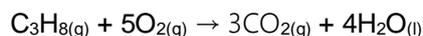
### Segunda ley de la Termoquímica o Ley de Hess

“El calor liberado a presión o volumen constante en una reacción química dada es una constante independientemente del número de etapas en que se realiza el proceso químico.”

### Entalpía o calor de combustión

Es el calor generado cuando se queman hidrocarburos (que contienen carbono e hidrógeno) en presencia de  $O_2$  (g) para producir  $CO_2$ (g) y  $H_2O$  (g), cuando la combustión es completa.

Ejemplo:



### Ejemplo:

La descripción:

“El calor liberado a presión constante en una reacción química es siempre el mismo, sin importar el número de etapas en que la reacción se efectuó”

Corresponde a:

### Solución:

La afirmación anterior corresponde a la segunda ley de la termoquímica.

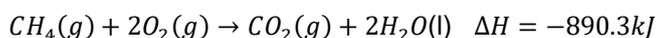
## Ejercicios

1. La imagen que se muestra a continuación:



ilustra la aplicación de la ley de:

- A) Lavoisier                      B) conservación de la materia                      C) conservación de la energía                      D) Proust
2. Esta magnitud se utiliza para medir la energía cinética de un sistema termodinámico, la cual se transfiere debido a una diferencia de temperaturas.  
A) Calor                      B) Trabajo                      C) Potencia                      D) Entropía
3. La expresión presentada a continuación:
- $$\Delta H_R^\circ = \Delta H_f^\circ \text{ productos} - \Delta H_f^\circ \text{ reactivos}$$
- corresponde a:
- A) 1ª. Ley de la termodinámica                      B) 2ª. Ley de la termodinámica                      C) 1ª. Ley de la termoquímica                      D) 2ª. Ley de la Termoquímica
4. Es la entalpía liberada durante la combinación química de un hidrocarburo como el butano con el oxígeno, produciendo vapor de agua y dióxido de carbono.  
A) Calor de reacción                      B) Calor de formación                      C) Calor de combustión                      D) Entropía
5. Calcula el calor de combustión liberado al quemar 8g de metano, según la ecuación proporcionada:



- A) - 445.15kJ                      B) - 222.60kJ                      C) - 180.32kJ                      D) -111.29kJ

## ESCALAS TERMOMÉTRICAS

Existen escalas termométricas comunes como la escala Celsius y la Fahrenheit, las cuales pueden tener valores positivos, negativos y cero; también se encuentra la escala absoluta (Kelvin), la cual solo puede ser positiva o cero.

Para convertir la temperatura de °C a K, se utiliza la fórmula:  $T_K = T_c + 273$ .

Para convertir la temperatura de °F a K, puede usarse la expresión:  $T_K = \frac{5(T_F - 32)}{9} + 273$ .

### Ejemplo:

Convierte 340°F a K.

#### Solución:

El dato proporcionado es:  $T_F = 340$ . Se usará la fórmula:  $T_K = \frac{5(T_F - 32)}{9} + 273$ .

Sustituyendo el dato proporcionado:

$$T_K = \frac{5(340 - 32)}{9} + 273 = \frac{5(308)}{9} + 273 = \frac{1540}{9} + 273 = 171.11 + 273 = 444.11$$

## Ejercicios

1. ¿A cuánto equivalen 610°F en Kelvin?

A) 586.11

B) 594.11

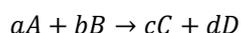
C) 883.15

D) 1130.11

## EQUILIBRIO QUÍMICO

Las reacciones químicas reversibles alcanzan un punto en el cual dejan de formarse productos. Dicho punto se denomina equilibrio químico, éste es un proceso dinámico en el cual se iguala la velocidad con la cual los reactivos se transforman en productos a la velocidad con la cual los productos regeneran a los reactivos; el resultado neto es que la concentración de los reactivos y de los productos permanece constante.

Una forma de identificar el punto de equilibrio es utilizar a la constante de equilibrio, la cual puede deducirse fácilmente para reacciones químicas gaseosas homogéneas a partir de la ecuación química:



$$K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

### Ejemplo:

¿Con qué expresión es posible calcular la constante de equilibrio para la reacción química representada por la siguiente ecuación?

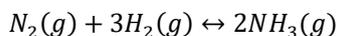


**Solución:**

$$K_{eq} = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{CH}_4][\text{O}_2]^2}$$

## Ejercicios

1. De acuerdo con la ecuación química proporcionada, ¿cuál es la expresión que permite calcular la constante de equilibrio?



A)  $K_{eq} = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{H}_2][\text{N}_2]}$

B)  $K_{eq} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3[\text{N}_2]}$

C)  $K_{eq} = \frac{[\text{H}_2][\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]}$

D)  $K_{eq} = \frac{[\text{N}_2][\text{NH}_3]}{[\text{H}_2]}$

## CONTAMINACIÓN Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La química y sus aplicaciones en la vida cotidiana, entre ellas, las industrias, los automóviles, los alimentos, el aseo personal, etcétera; generan emisiones que contaminan al ambiente y que afectan la vida de seres humanos y de otros organismos. Se han buscado mecanismos que permitan reducir el impacto negativo sobre el ambiente como leyes y procesos de tratamiento de emisiones.

## Ejercicios

1. Este documento establece que el aprovechamiento moderado y sustentable de los recursos naturales permite la obtención de beneficios económicos para la sociedad.

- A) Ley de aguas nacionales  
B) **Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente**  
C) Ley de sustentabilidad financiera  
D) Ley de reforestación ambiental

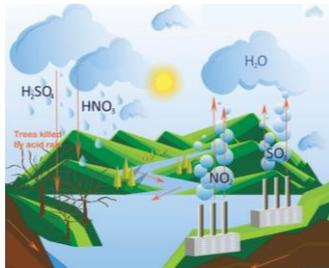
2. ¿Cuáles son los componentes más abundantes del aire?

- A) Oxígeno y dióxido de carbono  
B) Oxígeno e hidrógeno  
C) **Nitrógeno y oxígeno**  
D) Nitrógeno y argón

3. ¿En cuál de las siguientes opciones se muestran gases de invernadero?

- A) **CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub> y NO<sub>2</sub>**  
B) CO, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub> y Ne  
C) CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub> y CaCO<sub>3</sub>  
D) CH<sub>4</sub>, CO, CH<sub>3</sub> y N<sub>2</sub>

4. La imagen que se muestra a continuación ilustra un caso de contaminación conocido como:



- A) Inversión térmica  
B) Calentamiento global  
C) Cambio climático  
D) **Lluvia ácida**

5. El petróleo es una mezcla de \_\_\_\_\_, la cual es insoluble en el agua y en los derrames en el mar; permanece flotando en la superficie, esto puede provocar problemas fisiológicos y alteraciones genéticas en los organismos acuáticos.

- A) haluros  
B) **hidrocarburos**  
C) metales pesados  
D) hidrógenos

6. De la siguiente lista, selecciona a los anhídridos que representan contaminantes del aire.

1. FeO    2. SO<sub>3</sub>    3. CO<sub>2</sub>    4. KOH    5. CaO    6. NO<sub>2</sub>

- A) 1, 2 y 4  
B) **2, 3 y 6**  
C) 2, 4 y 6  
D) 2, 3 y 5