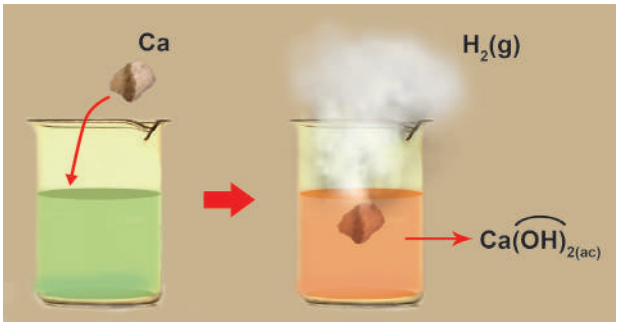
CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

CONCEPTO

Son transformaciones en las cuales una o más sustancias iniciales llamadas «reactantes», mediante choques efectivos entre sí, originan la ruptura de enlaces químicos, produciéndose la formación de nuevas sustancias denominadas «producto», con propiedades distintas a los reactantes.

Al agregar calcio sobre el agua:



Evidencias

- Liberación de gas
- Liberación de calor
- Cambio de color

ECUACIÓN QUÍMICA

Es una manera de expresar una reacción química, usando símbolos y fórmulas. Así, para el anterior:

$$\underbrace{1Ca_{(s)} + 2H_2O_{(I)}}_{\text{reactantes}} \underbrace{\longrightarrow}_{\text{sentido de reacción}} \underbrace{1Ca(OH)_{2(ac)} + 1H_{2(g)}}_{\text{productos}}$$

Coeficientes estequiométricos: 1, 2, 1 y 1

EVIDENCIAS DE UNA REACCIÓN QUÍMICA

Estas se perciben a través de las siguientes manifestaciones durante el proceso:

- Cambio de color, olor y/o sabor
- Liberación de gas (aparición de burbujas)
- Formación de precipitado (sólido insoluble)
- Variación de la temperatura del sistema (cambio térmico)

Clasificación de las reacciones químicas

Existen millones de reaciones químicas y se pueden agrupar de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Por el mecanismo de la reacción**

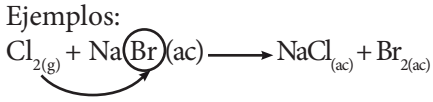
1. **Reacción de combinación (síntesis o adición)**
   Reaccionan dos o más sustancias (ya sean elementos o compuestos) para producir una sustancia, también llamada «composición».
   Ejemplos:
   $Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} MgO$
   $MgO + H_2O \xrightarrow{\Delta} Mg(OH)_2$
   donde, se sabe:
   Δ: calor necesario para iniciar la reacción.

2. **Reacción de descomposición**
   Una sustancia (compuesto) sufre una reacción para formar dos o más sustancias (elementos o compuestos)
   Ejemplos:
   $NaCl \xrightarrow[\text{eléctrica}]{\text{corriente}} Na + Cl_2$: electrolisis
   $H_2O_2 \xrightarrow{luz} H_2O + O_2$: fotólisis
   $NaHCO_2 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$: pirólisis

3. **Reacción de simple desplazamiento (sustitución única)**
   Un elemento reacciona desplazando a otro en un compuesto químico. Este tipo de reacción esta representado por dos ecuaciones generales:
   - Un metal sustituye a un catión metálico en su sal o al hidrógeno en un ácido; está de acuerdo con su actividad química:
     Li > K > Ba > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > Cd > Ni > Sn > Pb > (H) > Cu > Hg > Ag
     Ejemplos:
     ❄ $Zn_{(s)} + (Ag)NO_{3(ac)} \longrightarrow Zn(NO_3)_{2(ac)} + Ag_{(s)}$
     ❄ $Zn_{(s)} + (H)NO_{3(ac)} \longrightarrow Zn(NO_3)_{2(ac)} + H_{2(g)}$

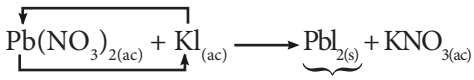
❇ Un no metal sustituye a un anión no metálico en su sal o ácido. Para halógenos la actividad química:
$F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

Ejemplos:

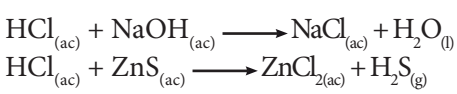


4. **Reacción de doble desplazamiento (metátesis)**
Al reaccionar dos compuestos, el catión de uno de estos se intercambia con el catión del otro compuesto, generando dos compuestos; generalmente los reactantes están en solución acuosa.

Ejemplos:



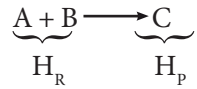
precipitado amarillo



- **Por la variación de la energía (entalpía)**

1. **Entalpía (H)**
Indica el contenido calórico característico de cada sustancia química. Se mide a 25 °C y 1 atm. Es llamada «condición estándar».

2. **Cambio de entalpía ($\Delta H°$)**
Es el calor de reacción y determina la energía liberada o absorbida a condiciones estándar en una reacción química.
Sea la reacción:



$$\Delta H° = H_P - H_R$$

H_R = entalpía de reactantes
H_P = entalpía de productos

a. Reacción exotérmica ($\Delta H° < O$)
Reacción en la que se experimenta una pérdida neta de energía en forma de calor; por lo tanto, la entalpía de los productos es menor respecto a la de los reactantes.

Algunas reacciones exotérmicas:
❇ Reacción de neutralización
❇ Reacción de corrosión de metales
❇ Reacción de combustión

Ejemplo:
Hay dos maneras de expresar:

b. Reacción endotérmica ($\Delta H > O$)
Reacción en donde existe una ganancia neta de energía (calor); por lo tanto, la entalpía de los productos es mayor respecto a la de los reactantes.

Ejemplo:
Hay dos maneras de expresar:

BALANCE DE ECUACIONES QUÍMICAS

Es el proceso que consiste en igualar el número de átomos de cada elemento químico en ambos lados de la ecuación química. Sirve para hacer cumplir la ley fundamental de las reacciones químicas, que es la ley de conservación de la masa (según Lavoisier).

Métodos:

Método de tanteo o simple inspección

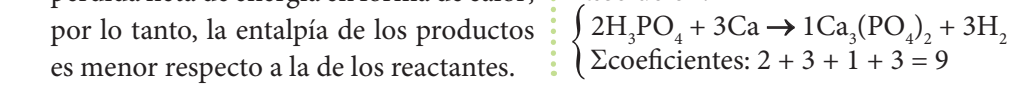
Se efectúa por simple inspección visual, en ecuaciones cortas; es recomendable seguir el siguiente orden:

Orden	1°	2°	3°	4°
Elementos	metal	no metal	H	O

diferente al H y O

Ejemplo:
Dada la ecuación: $H_3PO_4 + Ca \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2$, indicar la suma de coeficientes.

Resolución:



Trabajando en clase

Integral

1. Señala se qué tipo es la siguiente reacción:

$$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$$

a) Descomposición
b) Combinación
c) Simple de desplazamiento
d) Neutralización
e) N A.

Resolución:
La reacción es de descomposición porque hay un solo reactante y varios productos.

2. ¿Cuál es una reacción de descomposición?

a) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
b) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
c) $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
d) $Fe + HCl \rightarrow FeCl_3 + H_2$
e) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

3. Completa la siguiente reacción:

$$K + HCl \rightarrow ? + H_2$$

a) KCl c) KCl_2 e) KHCl
b) K_2Cl d) KCl_3

4. Balancea la reacción redox y halla la suma de coeficientes de la siguiente reacción:

$$HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

a) 3 c) 7 e) 11
b) 6 d) 10

UNMSM

5. Señala cuántas reacciones de descomposición y adición hay respectivamente.

- $FeS \rightarrow Fe + S$
- $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$

a) 1 y 2 c) 1 y 1 e) 3 y 1
b) 2 y 1 d) 2 y 2

Resolución:
Son de descomposición:
$FeS \rightarrow Fe + S$
$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
Es de adición:
$H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$
Por lo tanto, 2 y 1.

6. ¿Cuántas reacciones son de sustitución o desplazamiento simple?

- $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$
- $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
- $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- $Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$

a) 1 c) 3 e) 0
b) 2 d) 4

7. Al balancear:

$$Al(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_2 + H_2O$$

Determina la suma de coeficientes.

a) 6 c) 11 e) 16
b) 17 d) 12

8. En cuál de las siguientes ecuaciones, la suma de coeficientes es mayor.

I. $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO + H_2O$
II. $P_4 + H_2 \rightarrow PH_3$
III. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

a) I d) II = III
b) II e) I = II = III
c) III

Resolución:

$1C_2H_5OH + 2O_2 \rightarrow 2CO + 3H_2O$
$(\Sigma = 1 + 2 + 2 + 3 = 8)$

$1P_4 + 6H_2 \rightarrow 4PH_3$
$(\Sigma = 1 + 6 + 4 = 11)$

$1MnO_2 + 4HCl \rightarrow 1MnCl_2 + 1Cl_2 + 2H_2O$
$(1 + 4 + 1 + 1 + 2 = 9)$

9. En la siguiente ecuación química:

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + NH_3 + H_2O$$

La suma de coeficientes de los reactantes es:

a) 2 c) 8 e) 5
b) 3 d) 10

10. Balancea por simple inspección cada una de las siguientes ecuaciones y luego halla la respectiva suma de coeficientes.

- $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ $\Sigma coef = \square$
- $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO + H_2O$ $\Sigma coef = \square$
- $Ba + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2$ $\Sigma coef = \square$
- $CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$ $\Sigma coef = \square$

11. Balancea y dar como respuesta la suma de los coeficientes de la reacción:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2$$

a) 2 c) 4 e) 5
b) 1 d) 6

UNI

12. Para la reacción:

$$XClNO_3 \rightarrow yNO + ZCl_2,$$

calcular $\frac{x + y}{z}$

a) 4 c) 2,5 e) 1,5
b) 3 d) 2

Resolución:

$2ClNO \rightarrow 2NO + 1Cl_2$
x y z

Rpta.: $\frac{2 + 2}{1} = 4$

13. La siguiente reacción química:

$$BaCO_{3(s)} + calor \rightarrow BaO_{(l)} + CO_{2(g)}$$

representa una reacción _____.
a) de descomposición y endotérmica
b) de adición y exotérmica
c) de descomposición y exotérmica
d) de sustitución y endotérmica
e) redox y endotérmica

14. Balancea:

$$Fe_2O_3 + HBr \rightarrow FeBr_3 + H_2O$$

Señala el coeficiente del agua.
a) 2 c) 4 e) 6
b) 3 d) 5

15. En la combustión completa del gas butano (C_4H_{10}), el coeficiente del oxígeno gaseoso es:
a) 5 c) 13 e) 26
b) 10 d) 20