PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

NOTACIÒN CIENTÌFICA

ELABORÓ

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

NOTACIÓN CIENTÍFICA

- Para expresar cantidades muy grandes o muy pequeñas se puede utilizar la expresión **notación científica** que consiste en escribir una cifra entera seguida de potencias de base 10, colocando a éstas un exponente que indique el número de cifras que el cero se recorre (a la izquierda o a la derecha, según el caso) hasta hacer una cifra entera. Esto se hace con la finalidad de que esas cantidades se puedan escribir en forma abreviada.
- Para utilizar la notación científica en la expresión de determinadas cantidades es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos relacionados con las potencias de base 10.

Notación científica

- Cuando un número se eleva a una potencia, ésta nos indica las veces que el número se multiplica por sí mismo. Ejemplos:

  $4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$ $\quad$ $5^2 = 5 \times 5 = 25$

  En caso de potencias con base 10, siempre es el 10 el que se eleva a una potencia determinada:

  $10^1 = 10$

  $10^2 = 10 \times 10 = 100$

  $10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\,000$

  $10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$

  $10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$

  $10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1\,000\,000$

Notación científica

- En cada caso, cuando la base 10 se eleva a una potencia, el resultado es igual al número 1 seguido de tantos ceros como indique la potencia. Ejemplo:

  $10^7 = 10\ 000\ 000$

  En caso de elevar el 10 a una potencia negativa:

  $$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0.1$$

  $$10^{-2} = \frac{1}{100} = 0.01$$

  $$10^{-3} = \frac{1}{1000} = 0.001$$

  $$10^{-4} = \frac{1}{10\ 000} = 0.0001$$

  $$10^{-5} = \frac{1}{100\ 000} = 0.00001$$

NOTACIÓN CIENTÍFICA

Como puede observarse en los ejemplos anteriores, cuando el 10 se eleva a una potencia negativa, equivale a dividir el número 1 entre 10 elevado a esa misma potencia pero con signo positivo:

$$10^{-6} = \frac{1}{1000\,000} = 0.000001$$

Si observamos en cada caso, cuando la base 10 se eleva a una potencia negativa, el resultado es igual a recorrer hacia la izquierda el punto decimal a partir del número 1 tantas veces como lo indique la potencia negativa. Ejemplo: 10^{-7} es igual a recorrer el punto decimal 7 cifras a la izquierda a partir del número1.

$$10^{-7} = 0.\,0000001$$

Notación científica

- Ejemplos:

  Expresar la cantidad 750 000 con una sola cifra entera utilizando la potencia de base 10.

  Solución: se recorre el punto decimal cinco cifras hacia la izquierda.

  $$750\ 000 = 7.5 \times 10^{5}$$

  Expresar 0.000 004 con una sola cifra entera.

  Solución: Esta cantidad es muy pequeña. Se recorre el punto decimal 6 cifras hacia la derecha hasta hacer entero el 4.

  $$0.000\ 004 = 4 \times 10^{-6}$$

Notación científica

- Expresar en notación científica 0.00002 = 2×10^{-5}

  En este caso el punto decimal se recorre 5 cifras hacia la derecha hasta que el número 2 sea entero. La base 10 se expresa con exponente negativo ya que la cantidad expresada en notación científica es muy pequeña.

  0. 00002 = 2×10^{-5}

- Expresar en notación científica 350 000:

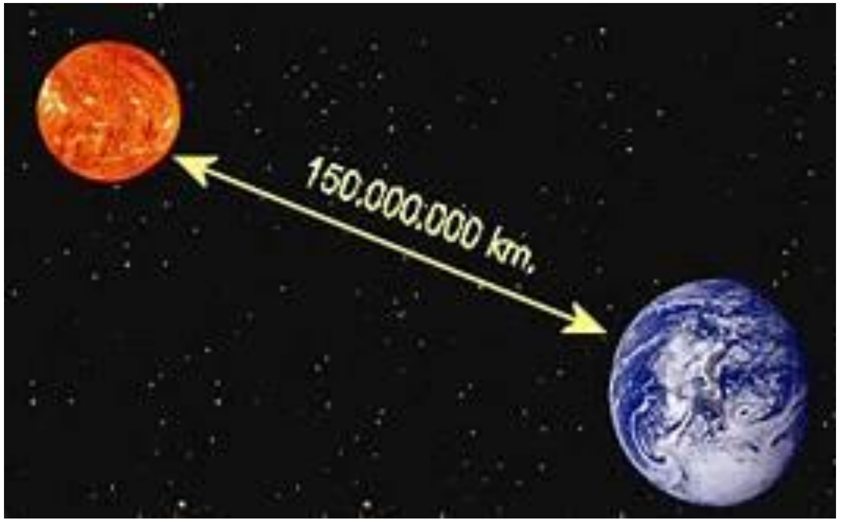
  El punto decimal se recorre 5 cifras hacia la izquierda. El exponente de la base 10 es positivo y la cifra expresada en notación científica es muy grande.

  350 000 = 3.5×10^{5}

Notación científica

- La distancia de la Tierra al Sol es de 150 000 000 de km. Expresar esta cifra en notación científica.
- El punto decimal se recorre 8 cifras hacia la izquierda.
- Resultado:

  1.5×10^{8} Km



Notación científica

- El diámetro de la Tierra es de 13 000 km. Expresar esta cantidad en notación científica.
- Se recorre el punto decimal 4 cifras hacia la izquierda.

13 000 km= 1.3×10^4 km

Notación científica

- La distancia de la Tierra a la Luna es de 384400 km. Expresar esta cantidad en notación científica.

  3.84400×10^{5} km

Notación científica

- La velocidad de la luz es de 300 000 km/s en el vacío. Expresar en notación científica esa cantidad.

  3×10^5 km/s.

Notación científica

Han fabricado el transistor más pequeño del mundo.

Investigadores del Lawrance Berkeley National Laboratory (Estados Unidos) han fabricado un transistor de 1 nanómetro.

El país.

1 nanómetro= 0.000000001

Expresar esta cantidad en notación científica.

1 nm= 1×10^{-9} m

Notación científica

- La altura del Pico de Orizaba es de 5636 m. Expresar esa cantidad en notación científica:

  R= 5.636×10^3 m

Notación científica

- Los glóbulos rojos de la sangre son discos bicóncavos cuyo diámetro es de 6 a 8 µm. aprox. Contienen hemoglobina, que es el pigmento de transporte de oxígeno. Expresar el diámetro de esas células en metros utilizando notación científica.

  1 µm: micrómetro

  Equivalencia: $1\ \mu m = 1 \times 10^{-6}\ m$

  Conversión:

  $$6\ \cancel{\mu m} \times \frac{1 \times 10^{-6}\ m}{1\ \cancel{\mu m}} = 6 \times 10^{-6}\ m$$

Los glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes son células muy pequeñas de la sangre.

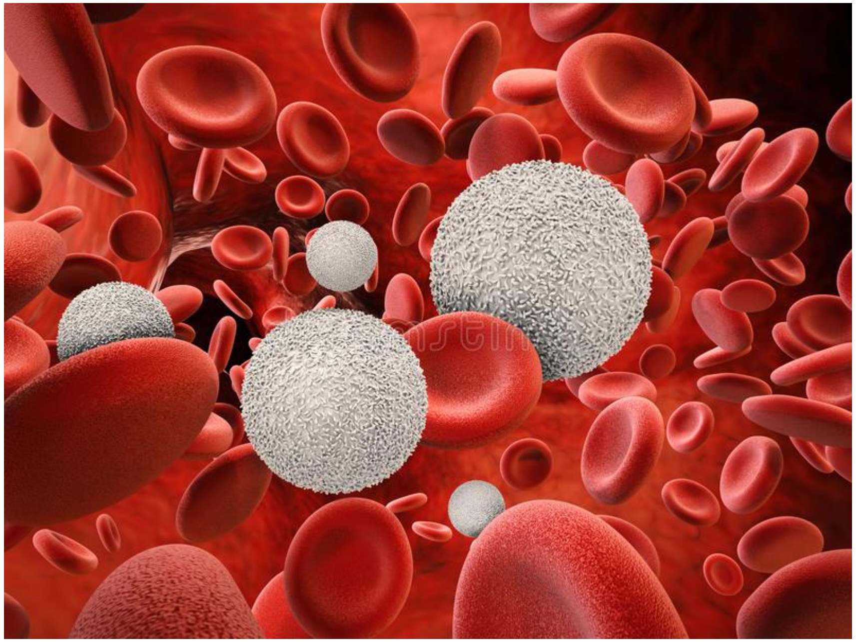
Notación científica

- Los glóbulos blancos de la sangre se encargan de la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos. El tamaño de los glóbulos blancos oscila entre 8 y 20 µm. Convertir a metros esa cantidad y expresar en notación científica.

  $$8\ \cancel{\mu m} \times \frac{1 \times 10^{-6}\ m}{1\ \cancel{\mu m}} = 8 \times 10^{-6}\ m$$

  Antiguamente al micrómetro se le llamaba micra µ.

  $1\ \text{micra} = 1\ \mu = 1 \times 10^{-6}\ m$



- Los leucocitos o glóbulos blancos son células muy pequeñas.

Notación científica

- El bacilo de la tuberculosis cuyo nombre científico es Mycobacterium tuberculosis tiene forma de bastón y mide 1 a 4 µm de largo. Expresar esa cantidad en metros y en notación científica.

$$4\ \mu m \times \frac{1 \times 10^{-6}\ m}{1\ \mu m} = 4 \times 10^{-6}\ m$$

Mycobacterium tuberculosis

NOTACIÓN CIENTÍFICA

- La distancia del Puerto de Veracruz a Puebla es de 141 km. Convertir a metros esa cantidad y expresarla en notación científica.

$$141\ \cancel{km} \times \frac{1000\ m}{1\ \cancel{km}} = 141\ 000\ m$$

$141000\ km = 1.41 \times 10^{5}\ m$

Puerto de Veracruz

Operaciones con potencias de base 10

En la multiplicación se realiza la operación y los exponentes se suman algebraicamente :

$(10^{4})(10^{2}) = 10^{4+2} = 10^{6}$

$(5 \times 10^{4})(4 \times 10^{6}) = 20 \times 10^{4+6} = 20 \times 10^{10} = 2 \times 10^{11}$

$(2 \times 10^{3})(3 \times 10^{2}) = 6 \times 10^{5}$

$(4 \times 10^{4})(6 \times 10^{-2}) = 24 \times 10^{4-2} = 24 \times 10^{2} = 2.4 \times 10^{3}$

$(8 \times 10^{-5})(2 \times 10^{-3}) = 16 \times 10^{-8} = 1.6 \times 10^{-7}$

$(5 \times 10^{-6})(3 \times 10^{2}) = 15 \times 10^{-4} = 1.5 \times 10^{-3}$

Operaciones con potencias de base 10

División: En este caso se dividen los números y el exponente de la base 10 del denominador se pasa hacia arriba con signo contrario:

$\frac{1}{10^4} = 10^{-4} = 1 \times 10^{-4}$

$\frac{1}{10^{-2}} = 10^2 = 1 \times 10^2$

$\frac{8 \times 10^5}{4 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{5+2} = 2 \times 10^7$

$\frac{9 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-5}} = 3 \times 10^{-3+5} = 3 \times 10^2$

$\frac{6 \times 10^3}{2 \times 10^6} = 3 \times 10^{3-6} = 3 \times 10^{-3}$

Operaciones con potencias de base 10

- En la suma, los exponentes deben ser iguales para realizar la operación:

  $(4 \times 10^5) + (3 \times 10^5) = 7 \times 10^5$

  $(3 \times 10^3) + (2 \times 10^3) = 5 \times 10^3$

  $(5 \times 10^{-2}) + (4 \times 10^{-2}) = 9 \times 10^{-2}$

  Si los exponentes son diferentes, deben igualarse:

  $(6 \times 10^3) + (2 \times 10^2) =$ no se pueden sumar

  $(6 \times 10^3) + (0.2 \times 10^3) = 6.2 \times 10^3$

  O bien:

  $(60 \times 10^2) + (2 \times 10^2) = 62 \times 10^2 = 6.2 \times 10^3$

Operaciones

(25×10^{3}) + (30×10^{2}) = no se pueden sumar

(25×10^{3}) + $(3.0 \times 10^{3}) = 28 \times 10^{3}$

o bien:

$(250 \times 10^{2}) + (30 \times 10^{2}) = 280 \times 10^{2}$

(5×10^{-3}) + (4×10^{-2}) = no se pueden sumar

(5×10^{-3}) + $(40 \times 10^{-3}) = 45 \times 10^{-3}$

o bien:

$(0.5 \times 10^{-2}) + (4 \times 10^{-2}) = 4.5 \times 10^{-2}$

Operaciones con potencias de base 10

En la resta los exponentes deben ser iguales para poder efectuarse la operación:

$(6 \times 10^{3}) - (4 \times 10^{3}) = 2 \times 10^{3}$

$(5 \times 10^{-2}) - (2 \times 10^{-2}) = 3 \times 10^{-2}$

$(4 \times 10^{3}) - (3 \times 10^{2}) =$ no se pueden restar, se deben igualar los exponentes haciendo los ajustes correspondientes en los exponentes de la base 10:

$(4 \times 10^{3}) - (0.3 \times 10^{3}) = 3.7 \times 10^{3}$

o bien:

$(40 \times 10^{2}) - (3 \times 10^{2}) = 37 \times 10^{2}$

Ambas cifras tienen el mismo valor: $3.7 \times 10^{3} = 37 \times 10^{2}$

Operaciones

Elevación de un exponente a otro:

$(6 \times 10^3)^2 = 6^2 \times (10^3)^2 = 36 \times 10^6$

$(2 \times 10^5)^4 = 2^4 \times (10^5)^4 = 16 \times 10^{20}$

$(5 \times 10^2)^2 = 5^2 \times (10^2)^2 = 25 \times 10^4$

$(10^5)^2 = 10^{5 \times 2} = 10^{10} = 1 \times 10^{10}$

$(10^{-3})^3 = 10^{-3 \times 3} = 10^{-9} = 1 \times 10^{-9}$

$(2 \times 10^{-2})^3 = 8 \times 10^{-6}$

Problemas resueltos

- Para preparar una amalgama se emplearon 0.005 Kg de platino y 0.003 kg de mercurio. ¿Cuál es el peso final de la mezcla? Expresar resultado en notación científica.

  0.005 kg = 5×10^{-3} kg

  0.003 kg = 3×10^{-3} kg

  Operaciones:

  $(5 \times 10^{-3}) + (3 \text{ X } 10^{-3}) = 8 \times 10^{-3}$ kg

Ejercicios propuestos

Realiza las siguientes operaciones:

Suma:

1. $(6 \times 10^3) + (2 \times 10^2) =$
2. $(8 \times 10^2) + (3 \times 10^3) =$
3. $(9 \times 10^3) + (4 \times 10^3) =$
4. $(5 \times 10^2) + (3 \times 10^{-2}) =$
5. $(7 \times 10^5) + (8 \times 10^5) =$

Resta:

6. $(4 \times 10^3) - (2 \times 10^3) =$
7. $(5 \times 10^4) - (3 \times 10^2) =$
8. $(6 \times 10^6) - (4 \times 10^6) =$
9. $(7 \times 10^5) - (3 \times 10^5) =$
10. $(8 \times 10^3) - (5 \times 10^3) =$

Ejercicios propuestos

Multiplicación:

11. $(3 \times 10^{2})(4 \times 10^{2}) =$
12. $(2 \times 10^{3})(3 \times 10^{-5}) =$
13. $(4 \times 10^{-2})(2 \times 10^{-2}) =$
14. $(5 \times 10^{3})(3 \times 10^{2}) =$
15. $(8 \times 10^{-3})(5 \times 10^{-6}) =$

División:

16) $\dfrac{6 \times 10^{5}}{3 \times 10^{-3}} =$

17) $\dfrac{9 \times 10^{6}}{3 \times 10^{3}} =$

18) $\dfrac{8 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{3}} =$

19) $\dfrac{8 \times 10^{4}}{2 \times 10^{2}} =$

20) $\dfrac{4 \times 10^{3}}{2 \times 10^{-3}} =$

Ejercicios propuestos

21. $(3 \times 10^5)^4 =$
22. $(4 \times 10^2)^2 =$
23. $(5 \times 10^3)^2 =$
24. $(2 \times 10^{-4})^3 =$
25. $(6 \times 10^3)^3 =$

Respuestas

1) $62 \times 10^{2} = 6.2 \times 10^{3}$

2) $38 \times 10^{2} = 3.8 \times 10^{3}$

3) $13 \times 10^{3} = 1.3 \times 10^{4}$

4) 5.0003×10^{2}

5) $15 \times 10^{5} = 1.5 \times 10^{6}$

6) 2×10^{3}

7) 4.97×10^{2}

8) 2×10^{6}

9) 4×10^{5}

10) 3×10^{3}

Respuestas

11) 1.2×10^{5}
12) 6×10^{-2}
13) 8×10^{-4}
14) 15×10^{5}
15) 4×10^{-8}
16) 2×10^{8}
17) 3×10^{3}
18) 4×10^{-6}
19) 4×10^{2}
20) 2×10^{6}
21) 81×10^{20}
22) 16×10^{4}
23) 25×10^{6}
24) 8×10^{-12}
25) 216×10^{9}

Bibliografía

- Física para Bachillerato
- Pérez Montiel, Héctor.
- Editorial: Patria.
- 2011

- Física
- Alvarenga, Beatriz.
- Editorial: Harla.
- 1991