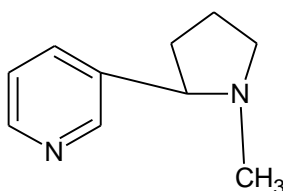


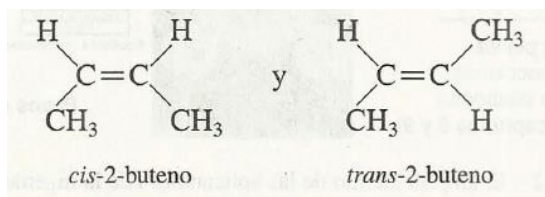
La velocidad de reacción ($-r_A$)

La velocidad de una reacción nos indica con qué rapidez se consume cierta cantidad de moles de una especie química para formar otra especie química. El término *especie química* se refiere a cualquier compuesto o elemento químico con una *identidad dada*. La identidad de una especie química la determinan el *tipo*, el *número* y la *configuración* de los átomos de esa especie. Por ejemplo, la especie nicotina (un alcaloide nocivo del tabaco) se compone de un número fijo de átomos específicos en un ordenamiento o configuración molecular definido. La estructura que se muestra ilustra el tipo, el número y la configuración de átomos de la especie nicotina (responsable de “adicción a la nicotina”) a nivel molecular.



3-(1-methylpyrrolidin-2-yl)pyridine

Aunque dos compuestos químicos tengan exactamente el mismo número de átomos de cada elemento, podrían ser especies distintas, por tener configuraciones diferentes. Por ejemplo, el 2-buteno tiene cuatro átomos de carbono y ocho átomos de hidrógeno; sin embargo, los átomos de este compuesto pueden formar dos ordenamientos distintos.



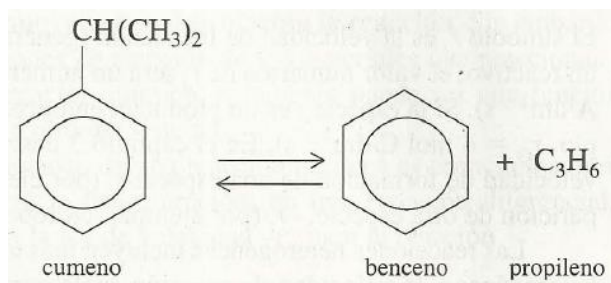
Como consecuencia de las distintas configuraciones, estos dos isómeros tienen propiedades químicas y físicas diferentes. Por lo tanto, los consideramos especies distintas, aunque con el mismo número de átomos de cada elemento.

¿Cuándo ha ocurrido una reacción química?

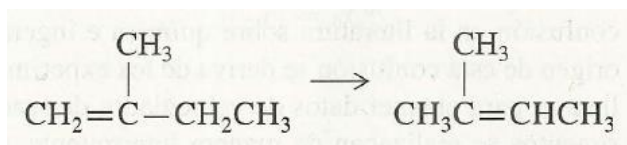
Decimos que una *reacción química* ha ocurrido cuando un número detectable de moléculas de una o más especies han perdido su identidad y han asumido una nueva forma, por un cambio en el tipo o número de átomos en el compuesto, o por un cambio en la estructura o configuración de dichos átomos. En este enfoque clásico del cambio químico, se asume que la masa total no se crea ni se destruye cuando sucede una reacción química. La masa a la que hacemos referencia es la masa total colectiva de las diferentes especies del sistema. Sin embargo, al considerar las especies individuales que intervienen en una reacción particular, hablamos de la velocidad de desaparición de una especie dada. *La velocidad de desaparición de una especie, digamos la especie A, es el número de moléculas de A que*

pierden su identidad química por unidad de tiempo por unidad de volumen por la ruptura y subsecuente formación de enlaces químicos durante el curso de la reacción. Para que una especie dada “aparezca” en el sistema, es necesario que alguna fracción prescrita de otra especie pierda su identidad química.

Hay tres maneras básicas por las cuales una especie puede perder su identidad química: descomposición, combinación o isomerización. En la *descomposición*, la molécula pierde su identidad por romperse en moléculas mas pequeñas, átomos o fragmento de átomo. Por ejemplo, si se forma benceno y propileno a partir de una molécula de cumeno:



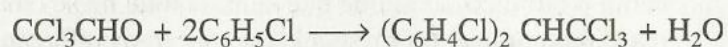
La molécula de cumeno ha perdido su identidad (es decir, ha desaparecido), por la ruptura de sus enlaces para formar tales moléculas. Una segunda manera en que una molécula llega a perder su identidad como especie es por *combinación* con otra molécula u otro átomo. En el ejemplo anterior, la molécula de propileno perdería su identidad como especie si la reacción se llevara a cabo en dirección opuesta, al combinarse con benceno para formar cumeno. La tercera forma en que una especie pierde su identidad es por *isomerización*, tal como en la reacción:



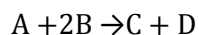
En este caso, aunque la molécula no se une a otras ni se rompe en moléculas más pequeñas, pierde su identidad porque hay un cambio en su configuración.

Para resumir este punto, decimos que un número dado de moléculas (por ejemplo, un mol) de una especie química en particular ha reaccionado o desaparecido cuando las moléculas perdieron su identidad química.

La velocidad con que se efectúa una reacción química dada puede expresarse de varias maneras. Como ejemplo consideraremos la reacción de clorobenceno y cloral para producir el insecticida DDT (diclorofenil-tricloroetano) en presencia de ácido sulfúrico fumante.



Si el símbolo A representa al cloral, B al clorobenceno, C al DDT y D al H₂O es posible abreviar la reacción anterior como:



El valor numérico para la desaparición de un reactivo A, $-r_A$, es un número positivo (por ejemplo, $-r_A = 4 \text{ mol}_A/\text{dm}^3 \cdot \text{s}$).

¿Qué es $-r_A$?

La velocidad de reacción, $-r_A$ es el número de moles de A (por ejemplo, de cloral) que reaccionan (desaparecen) por unidad de tiempo por unidad de volumen ($\text{mol}_A/\text{dm}^3 \cdot \text{s}$).

(Fogler, 2008).

Referencia bibliográfica:

Fogler, Scott H. 2008. *Elementos de ingeniería de las reacciones químicas*. 4º Ed. México : PEARSON, 2008. ISBN 978-970-26-1198-1.