



Una reacción química tiene lugar cuando las moléculas que chocan poseen una cantidad mínima de energía denominada energía de activación (E_a) o, con mayor frecuencia en bioquímica, energía libre de activación. No todas las colisiones producen reacciones químicas, debido a que sólo una fracción de las moléculas posee la energía suficiente o la orientación correcta para reaccionar (es decir, para romper los enlaces o para reagrupar los átomos en las moléculas de producto). Otra forma de aumentar la probabilidad de colisiones, incrementando de esta manera la formación de producto, es aumentar la concentración de los reactantes.

Sin embargo, en los seres vivos las temperaturas elevadas pueden dañar las delicadas estructuras biológicas, y las concentraciones de los reactantes son habitualmente bastante bajas. Los seres vivos evitan estos problemas utilizando las enzimas.

Las enzimas poseen varias propiedades notables. En primer lugar, las velocidades de las reacciones que catalizan las enzimas suelen ser extraordinariamente elevadas. (Son frecuentes los aumentos de la velocidad de 10⁶ veces o mayores.)

En segundo lugar, con un marcado contraste con los catalizadores inorgánicos, las enzimas son muy específicas para las reacciones que catalizan. Es poco habitual que se formen productos secundarios. Finalmente, debido a sus estructuras complejas, las enzimas pueden regularse.

Esto es especialmente importante en los seres vivos, que deben conservar la energía y las materias primas. Debido a que las enzimas participan en tantos aspectos de los procesos vivos, cualquier entendimiento de la bioquímica depende de la apreciación de estos catalizadores notables. Este capítulo examina su estructura y función.

PROPIEDADES DE LAS ENZIMAS

¿Cómo actúan las enzimas?

La respuesta a esta pregunta requiere una revisión del papel de los catalizadores. Por definición, un catalizador es una sustancia que aumenta la velocidad de una reacción química y que no se altera de forma permanente por la reacción.

Los catalizadores realizan esta hazaña debido a que disminuyen la energía de activación que se requiere para una reacción química. En otras palabras, los catalizadores proporcionan una ruta de reacción alternativa que requiere menos energía.

Aun con los catalizadores inorgánicos, la mayoría de las reacciones de laboratorio requiere un aporte de energía, normalmente en forma de calor. Además, la mayoría de estos catalizadores son inespecíficos es decir, aceleran una amplia variedad de reacciones.

Las **enzimas** realizan su trabajo a temperaturas moderadas y son bastante específicas en las reacciones que catalizan cada una de ellas.

La diferencia entre los catalizadores inorgánicos y las enzimas está relacionada directamente con sus estructuras. A diferencia de los catalizadores inorgánicos, cada clase de molécula enzimática contiene una superficie de unión de forma enrevesada y única denominada **lugar activo**.

CLASIFICACIÓN DE LAS ENZIMAS.

En la primera época de la bioquímica, las enzimas se denominaban según el capricho de sus descubridores. Con frecuencia, los nombres de las enzimas no proporcionaban indicaciones sobre su función, (p. ej., tripsina), o se utilizaban varios nombres para la misma enzima. Las enzimas solían nombrarse añadiendo el sufijo -asa al nombre del sustrato. Por ejemplo, la ureasa cataliza la hidrólisis de la urea. Para eliminar la confusión, la Unión Internacional de Bioquímica (UIB) instituyó un esquema de denominación sistemática para las enzimas.

Cada enzima se clasifica en la actualidad de acuerdo con la clase de reacción que cataliza. En este esquema, a cada enzima se le asigna una clasificación de cuatro números y un nombre con dos partes, denominado nombre sistemático.

Además, la UIB sugiere para el uso diario una versión más corta del nombre sistemático denominada nombre recomendado. Por ejemplo, la alcohol: NAD+

oxidorreductasa (E. e. 1.1.1.1) se denomina habitualmente alcohol deshidrogenasa. (Las letras E.e. son una abreviatura de Enzyme Commission, Comisión de enzimas.) Debido a que muchas enzimas se descubrieron antes de instituirse la nomenclatura sistemática.

Las seis categorías principales de enzimas son las siguientes:

1. Oxidorreductasas. Las oxidorreductasas catalizan reacciones de oxidación-reducción. Entre las subclases de este grupo se encuentran deshidrogenasas, oxidasas, oxigenasas, reductasas, peroxidasas e hidrolasas.

2. Transferasas. Las transferasas catalizan reacciones en las que hay una transferencia de grupos de una molécula a otra. Entre los ejemplos de estos grupos están amino, carboxilo, carbonilo, metilo, fosforilo y acilo ($RC=O$). Los nombres comunes triviales suelen incluir el prefijo transo. Entre los ejemplos están transcarboxilasas, transmetilasas y transaminasas.

3. Hidrolasas. Las hidrolasas catalizan reacciones en las que se produce la rotura de enlaces por la adición de agua. Entre las hidrolasas están esterasas, fosfatasas y peptidasas.

4. Liasas. Las liasas catalizan reacciones en las que se eliminan grupos (p. ej., H_2O , CO_2 y NH_3) para formar un doble enlace o se añaden a un doble enlace. Los ejemplos son liasas, descarboxilasas, hidratasas, deshidratasas, desaminasas y sintasas.

5. Isomerasas. Se trata de un grupo heterogéneo de enzimas. Las isomerasas catalizan varios tipos de reordenamientos intramoleculares. Las epimerasas catalizan la inversión de átomos de carbono asimétricos. Las mutasas catalizan la transferencia intramolecular de grupos funcionales.

6. Ligasas. Las ligasas catalizan la formación de un enlace entre dos moléculas de sustrato. La energía para estas reacciones la aporta siempre la hidrólisis del ATP. Los nombres de muchas ligasas incluyen el término sintetasa. Otras ligasas se denominan carboxilasas.