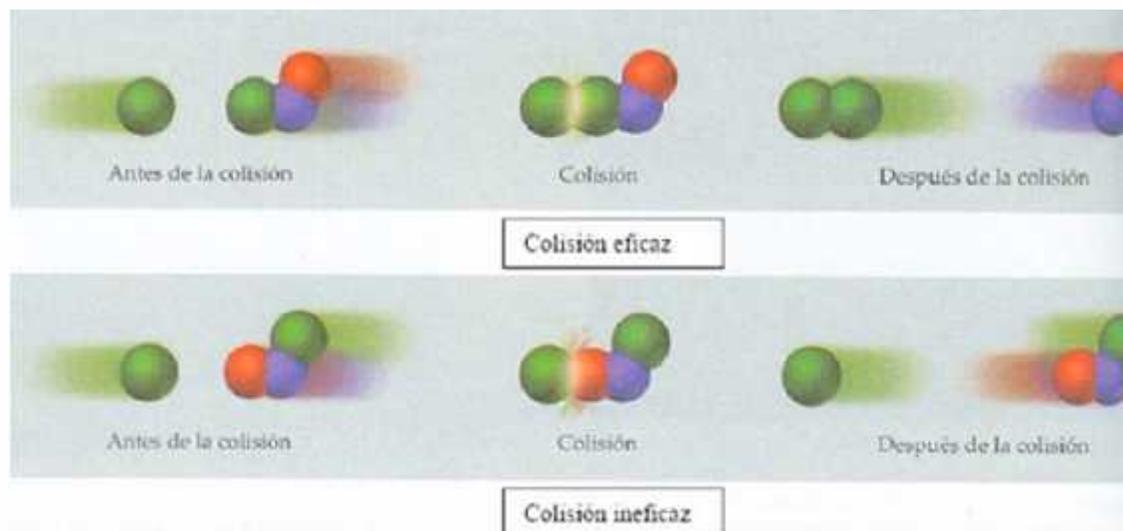
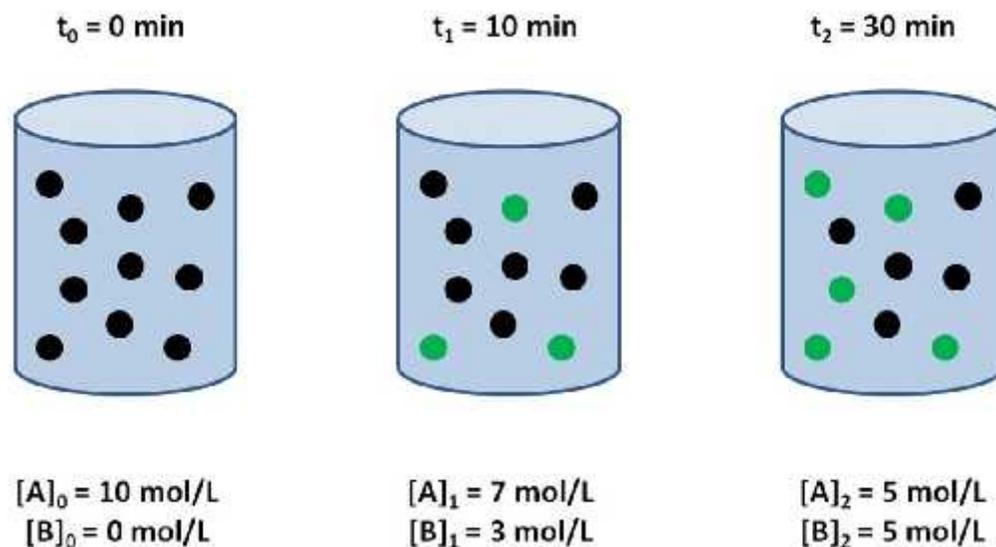


Cinética química



www.educarchile.cl



corinto.pucp.edu.pe



Rapidez de una reacción

Se entiende por velocidad de reacción química la cantidad de materia que se consume o que se produce por unidad de tiempo

$$V_r = \frac{\text{mol}}{\text{segundos}}$$

Y describe que tan rápido cambian con el tiempo las concentraciones de los reaccionantes o de los productos

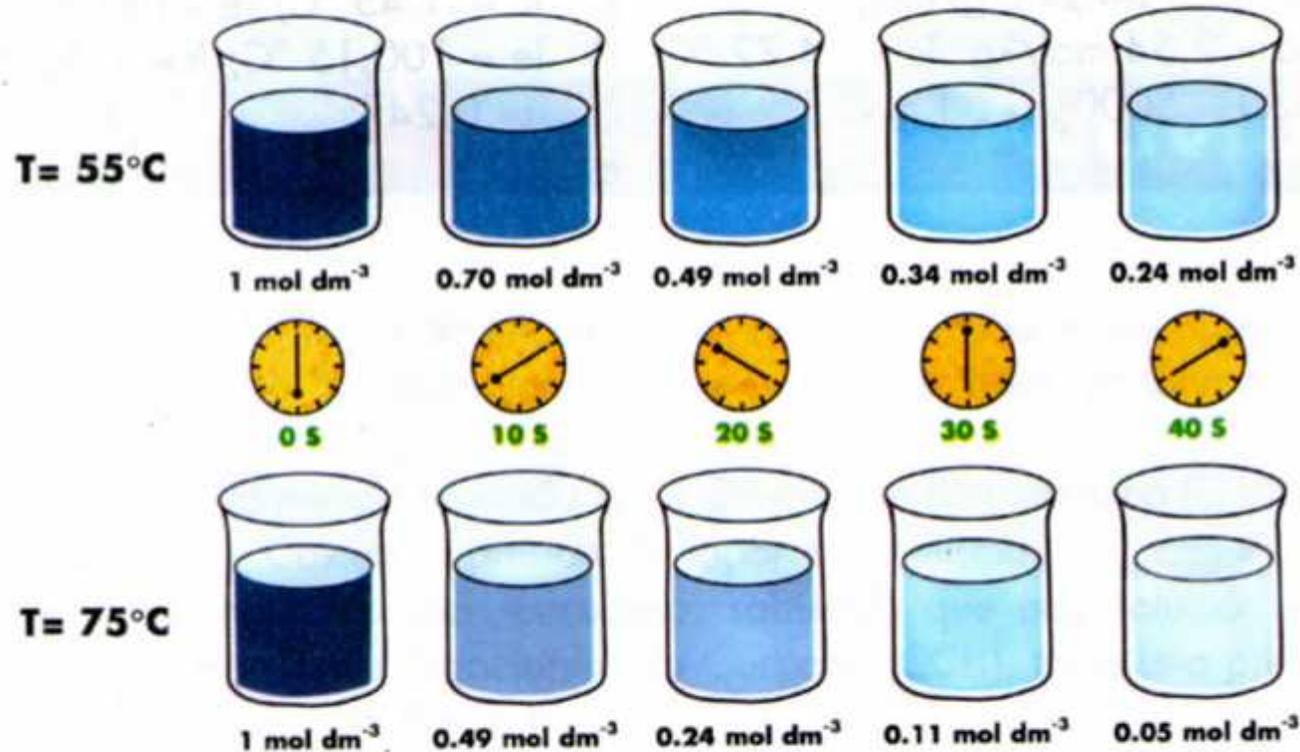
$$V = \frac{\text{Cambio de concentración}}{\text{Unidad de tiempo}}$$





Ejemplo

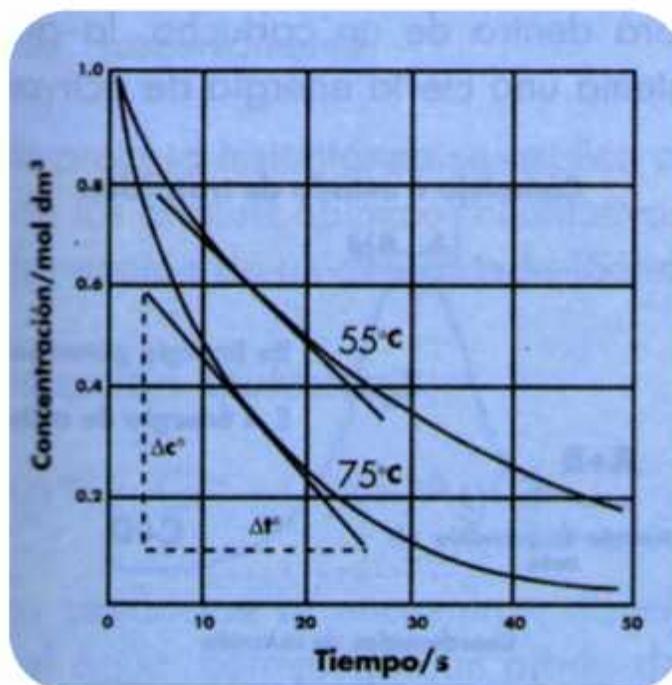
Consideremos la descomposición de un colorante en el tiempo y además el mismo experimento se hace a dos temperaturas diferentes.



A medida que transcurre la reacción, el color se hace más claro debido a la disminución de la concentración del colorante. Pero el cambio ocurre más lentamente a 55 °C que a 75 °C.



Si se hace una grafica de este comportamiento, obtenemos:

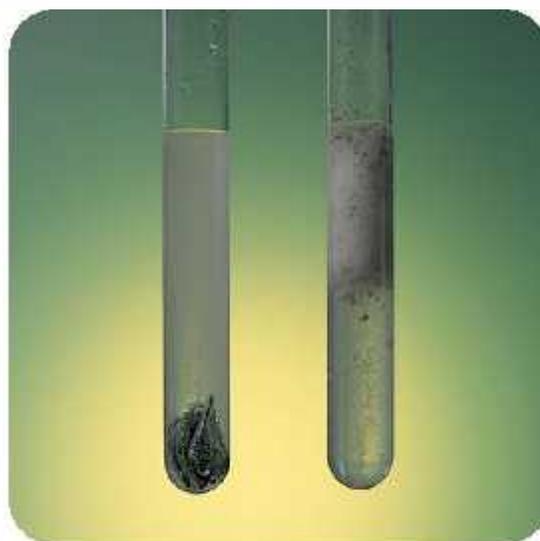


La velocidad de reacción es igual a la pendiente de la tangente a la curva correspondiente a ese tiempo. En este caso la tangente se ha dibujado a los 15 segundos. A medida que la curva tiene mayor grado de inclinación, la velocidad de reacción es mayor

CINÉTICA

La Cinética Química estudia dos aspectos básicos de las reacciones químicas:

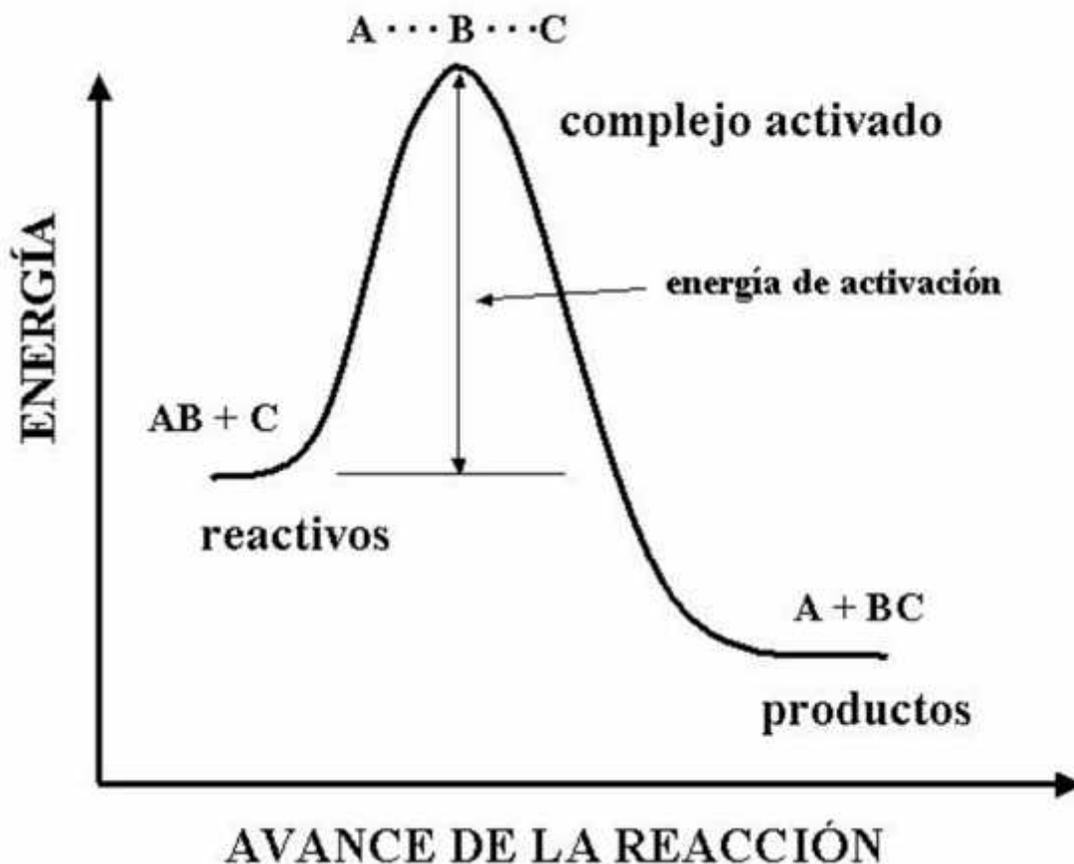
- 1) Descripción del **mecanismo de reacción**: conjunto de pasos y estados intermedios que se producen durante la reacción
- 2) Formulación de una **ley de velocidad** para describir con detalle la velocidad con la que se lleva a cabo la reacción



quimicaorproe.blogspot.com



MECANISMO DE REACCIÓN



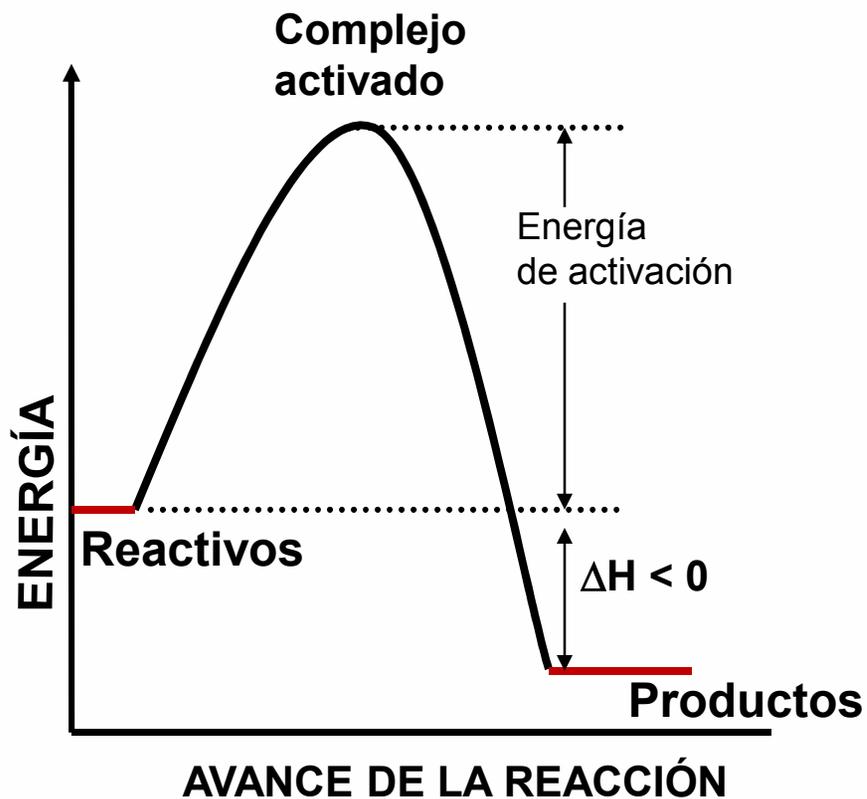
Reacción elemental

La que se produce con la formación de sólo un complejo activado y superando sólo una barrera de energía de activación

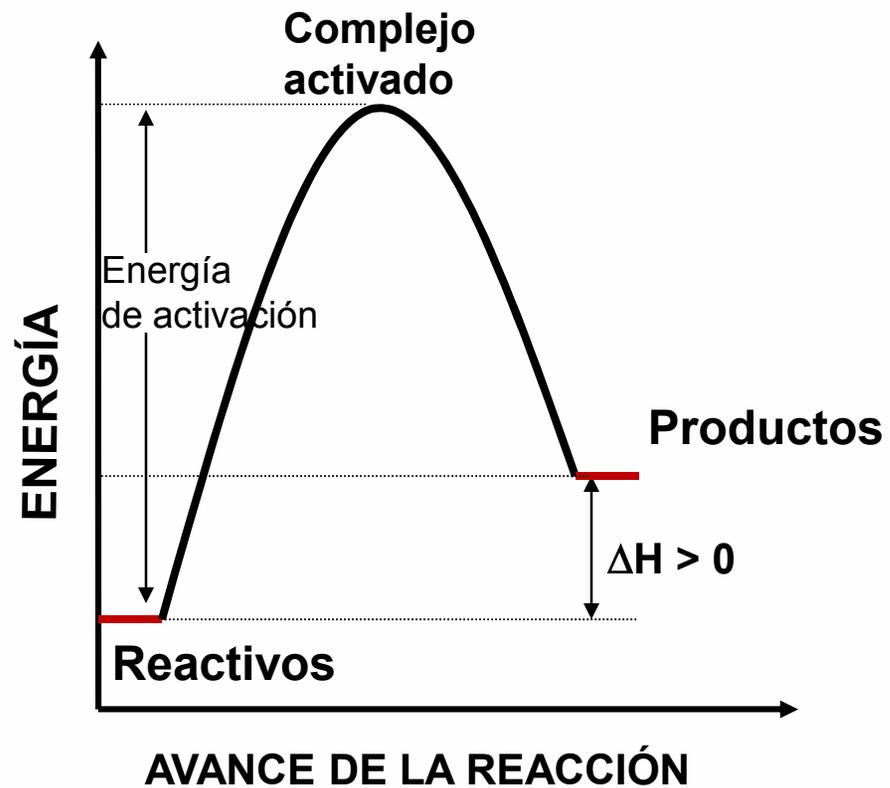
Reacción compleja

La que transcurre mediante dos o más reacciones elementales





Reacción exotérmica

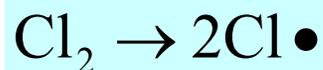


Reacción endotérmica

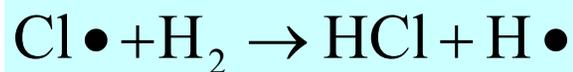


Molecularidad

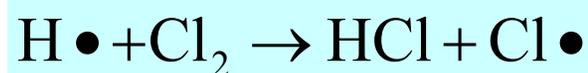
Número de moléculas que toman parte como reactivos en una reacción elemental



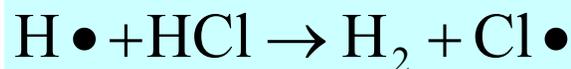
unimolecular



bimolecular



bimolecular



bimolecular

El conjunto de reacciones elementales de una reacción completa se denomina MECANISMO DE REACCIÓN



Teoría de las colisiones

Energía de activación (E_a)

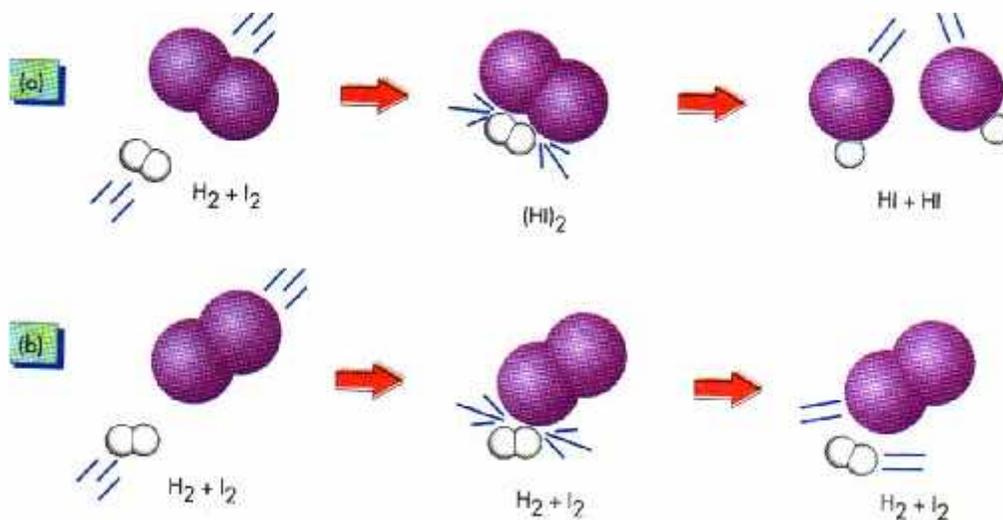
- El número de moléculas de productos es proporcional al número de choques entre las moléculas de los reactivos.
- De éstos, no todos son efectivos
 - Bien porque no tienen la energía necesaria para constituir el “complejo activado”.
 - Bien porque no tienen la orientación adecuada.
- La energía de activación es la necesaria para formar el “complejo activado”, a partir del cual la reacción transcurre de forma natural.



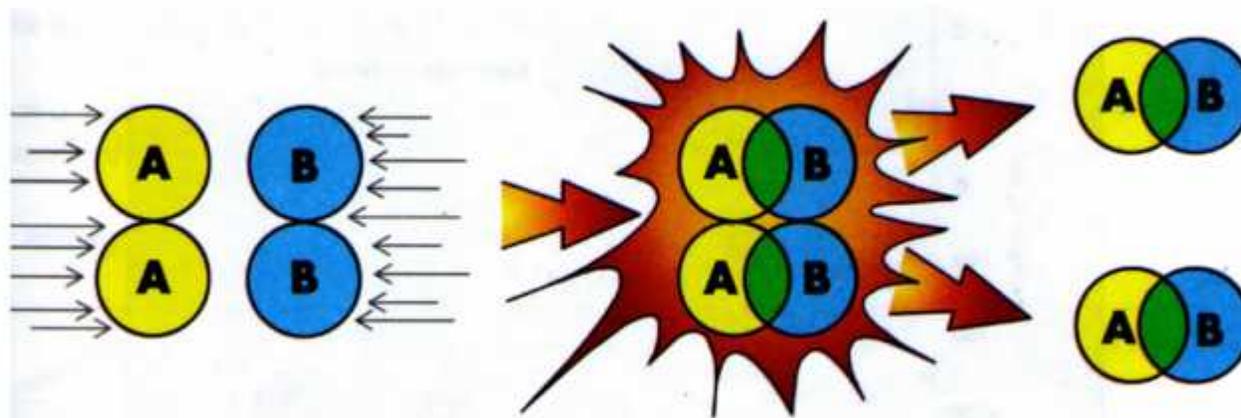
Existen dos explicaciones acerca de cómo se producen las reacciones químicas: **la teoría de las colisiones** y la del **complejo activado**

La teoría de las colisiones establece que las reacciones químicas, ocurren mediante choques efectivos entre las partículas de los reaccionantes, sean átomos, moléculas o iones

Orientación en el choque



Orientación en el choque de la partículas



Teoría de las colisiones

Las reacciones

Se producen por choques efectivos

Un choque es efectivo cuando hay

Energía mínima

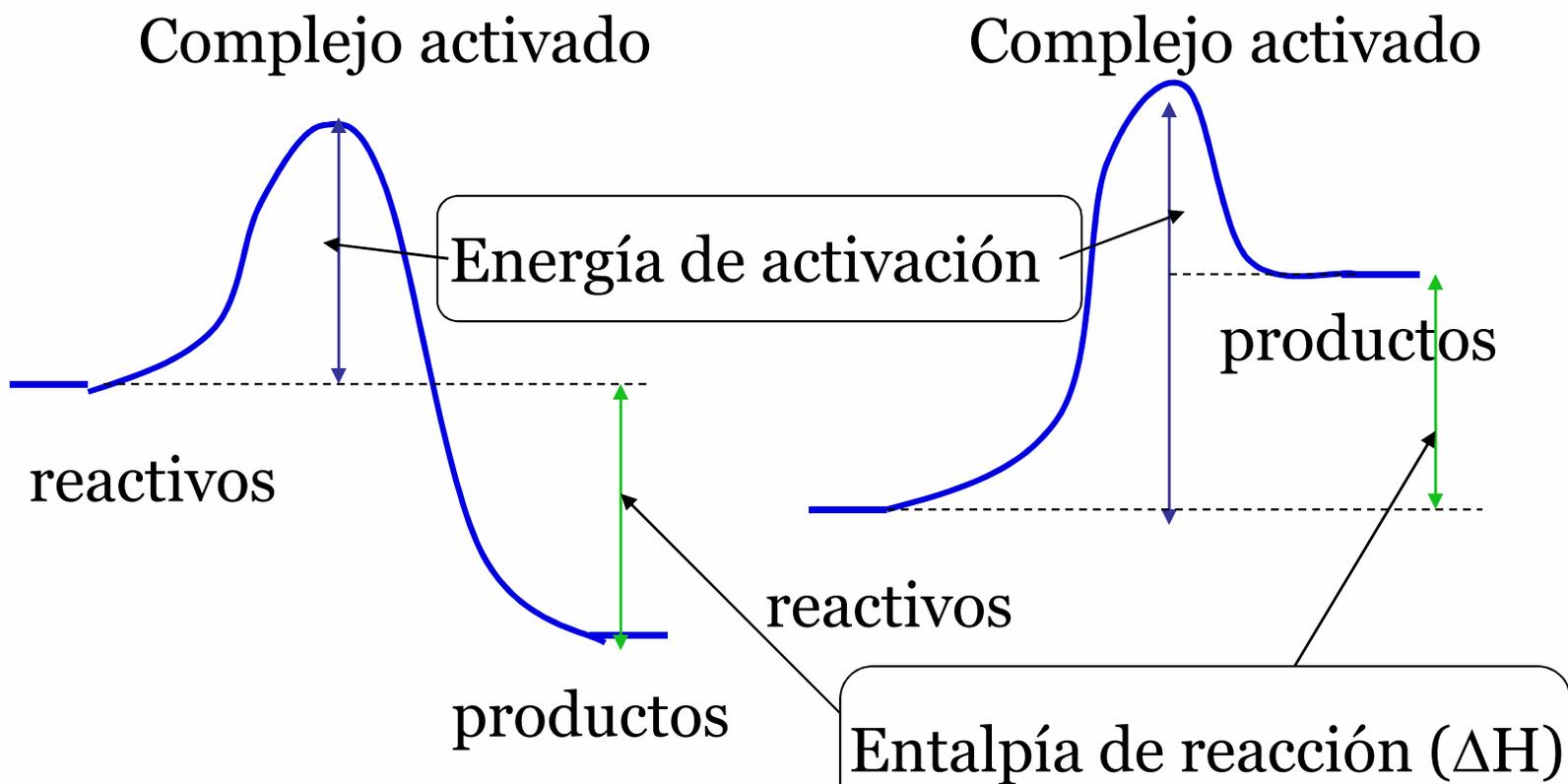
Y orientación apropiada



Perfil de una reacción



Entalpía



Reacción exotérmica

Reacción endotérmica

Factores que afectan a la velocidad de una reacción

- Naturaleza de las sustancias.
- Estado físico.
- Superficie de contacto o grado de pulverización (en el caso de sólidos)
- Concentración de los reactivos.
 - Al aumentar aumenta la velocidad.
- Temperatura.
 - Al aumentar aumenta la velocidad.
- Presencia de catalizadores.
 - Pueden aumentar o disminuir la velocidad.

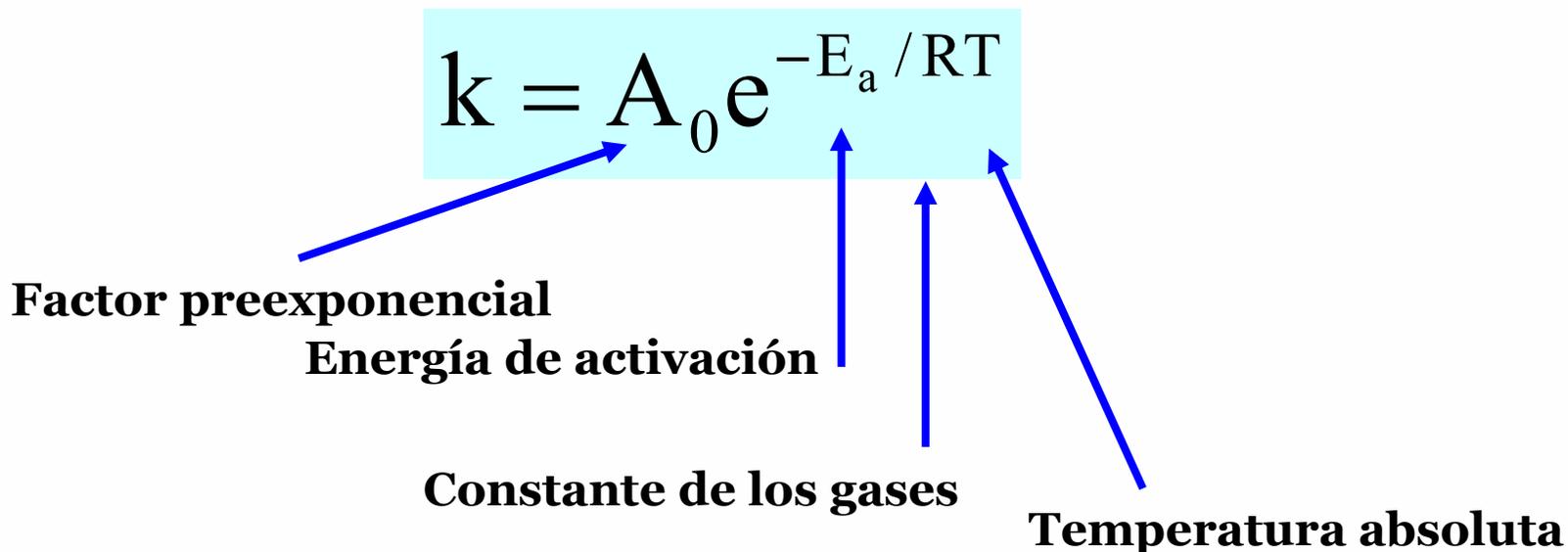




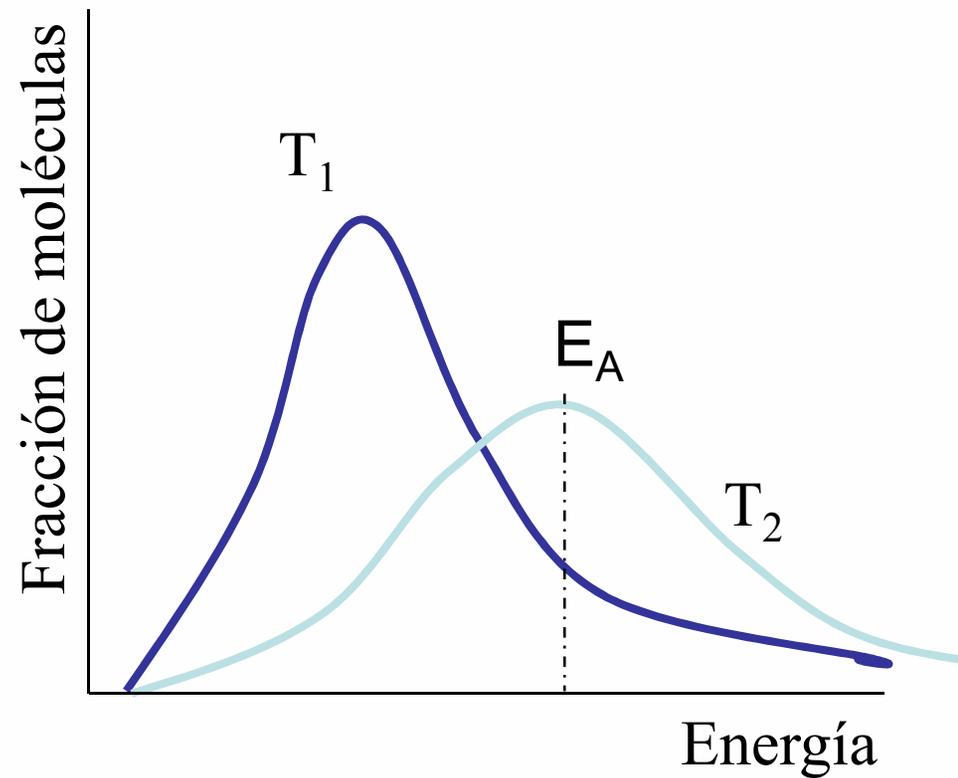
Efecto de la temperatura

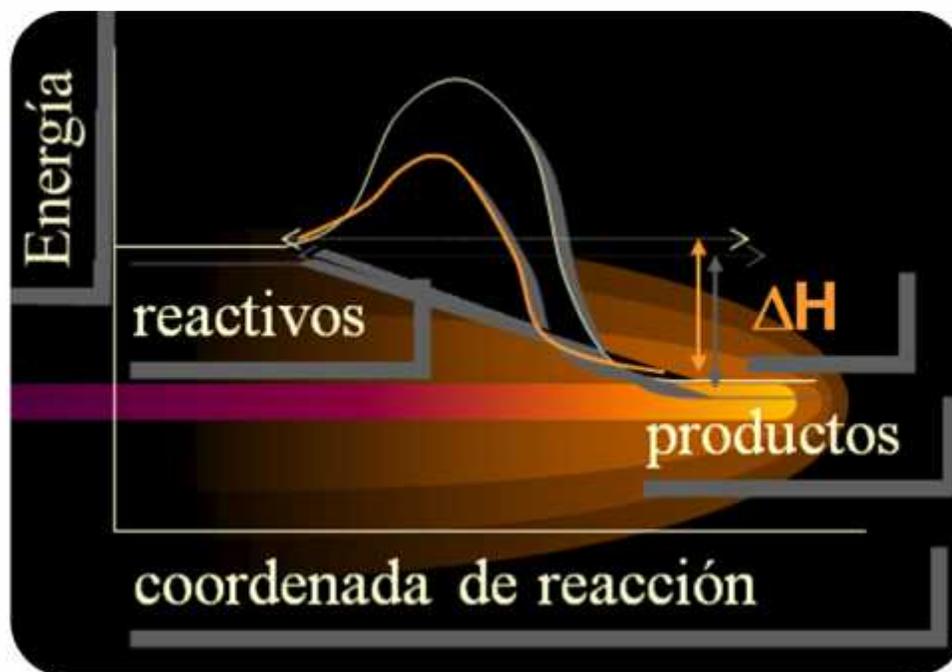
- La constante de velocidad, y por tanto la velocidad de una reacción, aumenta si aumenta la temperatura, porque la fracción de moléculas que sobrepasan la energía de activación es mayor. Así, a T_2 hay un mayor porcentaje de moléculas con energía suficiente para producir la reacción (área sombreada) que a T_1 .
- La variación de la constante de la velocidad con la temperatura viene recogida en la ecuación de Arrhenius.

k depende de T según Arrhenius



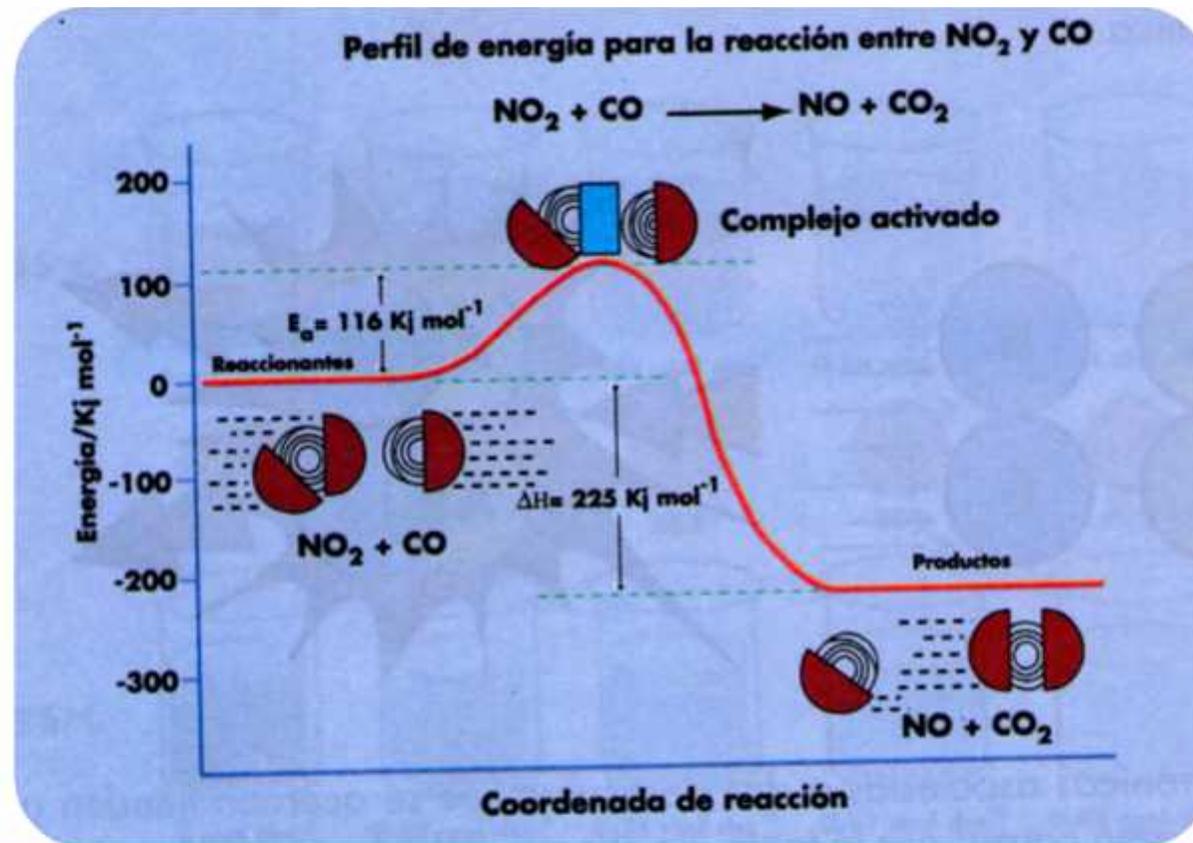
Ecuación de Arrhenius





Es una reacción exotérmica ya que $E_{\text{productos}} < E_{\text{reactivos}}$
Se observa además que disminuye la $E_{\text{activación}}$ y por tanto existe una mayor cantidad de reactivos con energía suficiente para reaccionar; por tanto aumentará la velocidad,

Complejo activado



El complejo activado no es una sustancia que se puede aislar o preparar experimentalmente, sino más bien es una intermedia entre el material inicial y el que se logra al final del proceso

Estado físico de los reaccionantes

El tamaño y, por tanto la superficie de contacto entre los reaccionantes favorece la reacción química. Puede generalizarse que mientras más subdividido un material más fácilmente reacciona, lo que aumenta la velocidad de la reacción.

Concentración de los reaccionantes

La velocidad de la reacción química aumenta proporcionalmente con la concentración de los reaccionantes. Al aumentar la concentración, en un volumen determinado, aumenta la probabilidad de un mayor número de choques efectivos de las partículas reaccionantes, en consecuencia la reacción es más rápida



Efecto de los catalizadores

Los catalizadores son sustancias que modifican las velocidades de las reacciones químicas bien sea acelerándolas (catalizadores positivos) o retardándolas (catalizadores negativos o inhibidores)

Los catalizadores afectan a la velocidad de una reacción sin consumirse durante el proceso. Al final de este el catalizador se puede recuperar sin ningún cambio, pues no altera la estequiometría de la reacción

Energía potencial

