



INSTITUTO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
COORDINACIÓN 4° MEDIO
COORDINADOR: MARIO TORO

Guía de contenidos N°1

CINETICA QUÍMICA



TIEMPO ESTIMADO DE ESTUDIO:12h pedagógicas (6 semanas)

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- I. *Explicar los principales factores que influyen en la velocidad con que transcurren diferentes reacciones químicas del entorno.*
- II. *Interpretar, mediante la obtención, organización y procesamiento de información, la velocidad de las reacciones químicas del entorno y su variación en el tiempo.*
- III. *Describir mecanismos de reacción que ocurren en la formación de productos a partir de diferentes reactantes.*

CINETIC A QUIMICA

Para que una reacción química tenga lugar no sólo es preciso que esté favorecida termodinámicamente, sino que también, es necesario que se dé a una velocidad suficiente.



La combustión de un fósforo es un fenómeno rápido, pero el fósforo permanece en contacto con el oxígeno del aire sin alterarse, a menos que el calor del roce inicie el proceso.

En algunos casos interesa acelerar las reacciones químicas, como en los procesos industriales de fabricación de productos

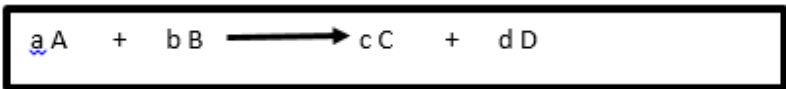
*En otras ocasiones importa retrasar los procesos, como en la conservación de alimentos. La cinética química estudia la velocidad a la que ocurren las reacciones químicas, los factores que la determinan, las leyes y teorías que la determinan. En este tema estudiaremos la velocidad en la que ocurren las reacciones, **LOS FACTORES** que modifican dicha velocidad y las **TEORÍAS QUE PERMITEN EXPLICAR DICHOS FACTORES**.*

Distinguiremos los distintos tipos de catalizadores y su mecanismo de acción, así como algunas de sus aplicaciones industriales.

*La termodinámica nos permite saber si una reacción es espontánea o no según factores termodinámicos como **ENTALPÍA, ENTROPÍA Y ENERGÍA LIBRE**, pero no informa acerca de la rapidez con que se produce el cambio químico. **LA CINÉTICA QUÍMICA** determinará si una reacción es lenta o rápida al estudiar los factores que determinan la velocidad y el mecanismo, es decir, la etapa o serie de etapas en las que ocurre el cambio*

A VELOCIDAD DE REACCIÓN

En una reacción química los reactantes desaparecen gradualmente en el transcurso de la reacción, mientras los productos de reacción surgen. La velocidad de reacción permite medir cómo modifican las cantidades de reactivos y productos a lo largo del tiempo. Utilizando la concentración como medida de la cantidad de sustancia se define **la velocidad de reacción como la variación de concentración de reactante o producto por unidad de tiempo**. Para una reacción genérica expresada por:

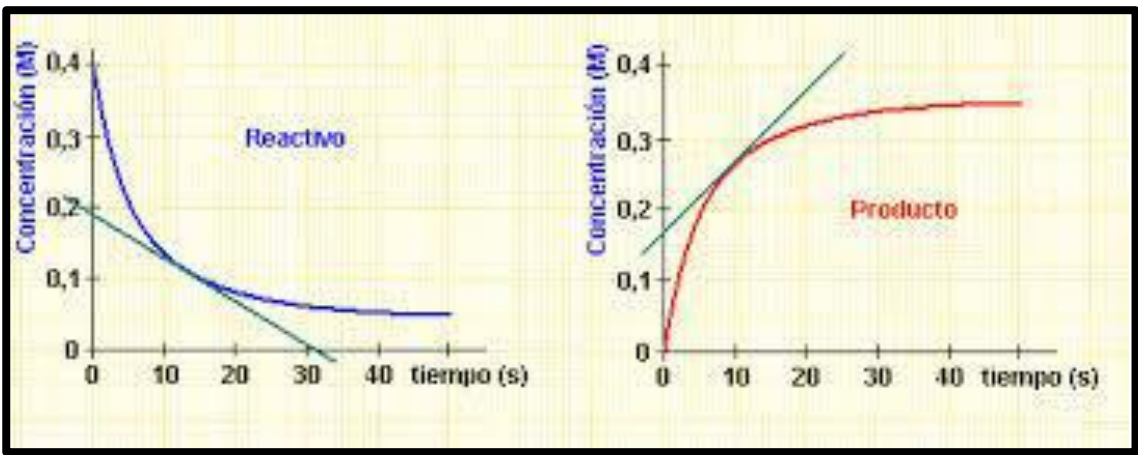


Definimos la velocidad de reacción como:

$$V_a = \frac{-d[A]}{dt}$$

$$V_b = \frac{-d[B]}{dt}$$

Puesto que los reactantes desaparecen será negativa y por tanto la definición implica un valor positivo de la velocidad de reacción



En las curvas de los gráficos se aprecia cómo la pendiente de la recta tangente a la curva correspondiente a los reactantes es negativa, mientras la pendiente de la curva de (l) (los) producto de reacción es positiva.

La velocidad de una reacción en un instante dado es igual a la pendiente de la recta tangente a la curva concentración-tiempo, en el punto propio a ese instante
Las unidades de la velocidad de reacción son mol x l – 1 s – 1 o escrito de otra forma Mol/ l x s

Precisada de esta manera, y dado el ajuste de la reacción, se hace evidente que estas velocidades no son iguales, ya que dependen del coeficiente estequiométrico, pudiendo afirmarse:

$$V = -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{d} \frac{d[D]}{dt}$$

ECUACION DE VELOCIDAD

La velocidad de reacción se adquiere experimentalmente. A partir de las velocidades iniciales de reacción para los reactantes y modificando sus concentraciones iniciales, se logra establecer la expresión matemática que relaciona la velocidad con las concentraciones. A esta expresión se le conoce como **ECUACIÓN DE VELOCIDAD**

$$V = k [A]^a [B]^b$$

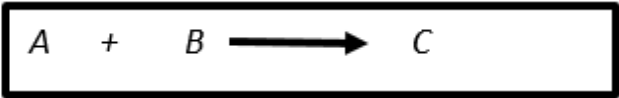
Los exponentes *a* y *b* se denominan órdenes parciales de reacción. La suma *a* + *b* se llama orden total de reacción

Aunque en algunas reacciones simples **a y b** podrían coincidir con los coeficientes estequiométricos, en general no es así, y deben establecerse experimentalmente. La **constante k se denomina constante de velocidad**. Su valor es propio de cada reacción y depende de la temperatura de reacción. Las unidades de la constante deben deducirse de la expresión experimental obtenida para la velocidad de reacción

RELACIÓN ENTRE LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN Y LA CONCENTRACIÓN DE LOS REACTANTES

Una manera de estudiar el efecto de la concentración en la velocidad de reacción es determinando experimentalmente la velocidad con diferentes concentraciones iniciales de reactantes.

Según la siguiente reacción posible:



Se obtienen los siguientes valores de velocidad, con diferentes concentraciones iniciales de A y de B.

[A]	[B]	VELOCIDAD
0,1	0,1	1×10^{-3}
0,1	0,2	4×10^{-3}
0,2	0,1	2×10^{-3}
0,2	0,2	8×10^{-3}

Se puede apreciar que:

- ☐ ☐ Al **duplicar la concentración de A**, manteniendo **constante la concentración de B**, la velocidad **se duplica**, por tanto, existe una proporcionalidad directa entre la velocidad y la concentración de A. **El orden respecto a A en este caso es 1.**
- ☐ ☐ Al **duplicar la concentración de B**, manteniendo constante **la concentración de A**, la velocidad **se cuadruplica**, por tanto, existe una proporcionalidad directa entre la velocidad y la concentración de B. **El orden respecto a A es 2.**
- ☐ ☐ En el caso de **A el orden coincide** con el coeficiente estequiométrico; en cambio, respecto a B, **el orden y el coeficiente estequiométrico son diferentes.**
- ☐ ☐ El orden total de la reacción es 3.

La ecuación de velocidad tiene la siguiente expresión:

$$V = k [A] [B]^2$$

El orden de reacción respecto a un reactivo es el exponente al cual se eleva la concentración en la ecuación de velocidad

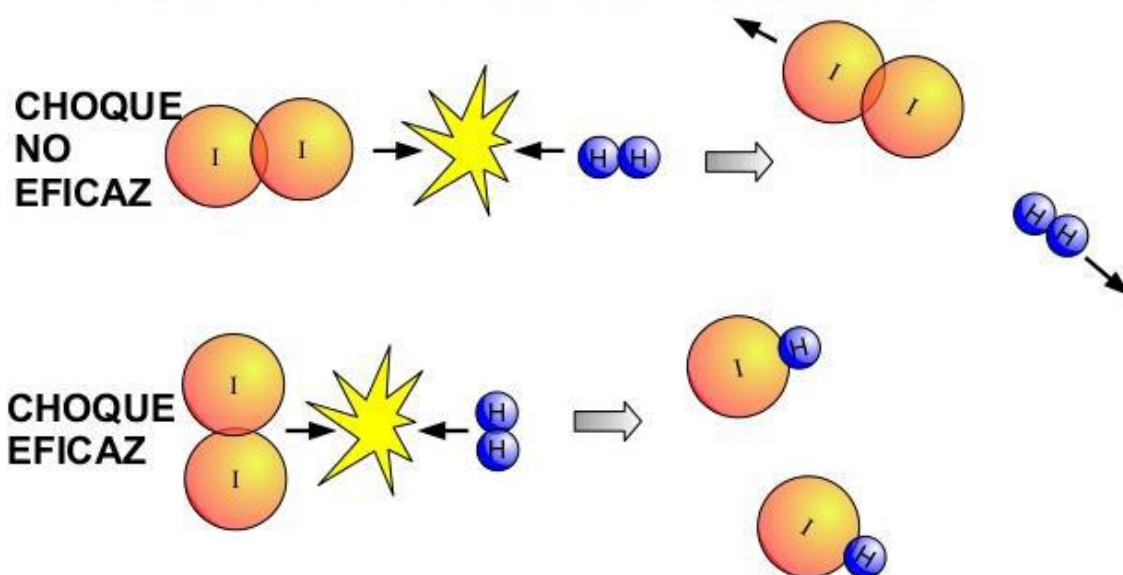
El orden total de la reacción corresponde a la sumatoria de los órdenes parciales

TEORÍA DE COLISIONES

Para que se lleve a cabo una reacción química es necesario que los átomos o moléculas de los reactantes colisionen entre sí. Pero puede ocurrir que dos moléculas choquen entre sí y no se produzca ninguna reacción. Por lo tanto, es preciso definir las condiciones para que ese choque sea eficaz. Estas condiciones son:

- ❖ Que las moléculas de los reactantes choquen con energía suficiente como para romper o debilitar lo suficiente sus enlaces. Estas moléculas se llaman moléculas activadas y la energía necesaria se denomina energía de activación
- ❖ Que las moléculas reaccionantes choquen con una orientación adecuada

TEORÍA DE LAS COLISIONES



TEORIA DEL ESTADO DE TRANSICIÓN

Esta teoría indica que para que suceda una reacción química, las moléculas que chocan deben tener **energía cinética total igual o mayor que la energía de activación**, que corresponde a la **mínima energía cantidad de energía que se requiere para iniciar una reacción química**.

Cuando las moléculas chocan, forman un complejo molecular en el cual aún no se han roto los enlaces de las moléculas reaccionantes y tampoco se han formado los enlaces en los compuestos resultantes. A este estado se le denomina **ESTADO DE TRANSICIÓN** y al complejo molecular, **COMPLEJO ACTIVADO**.

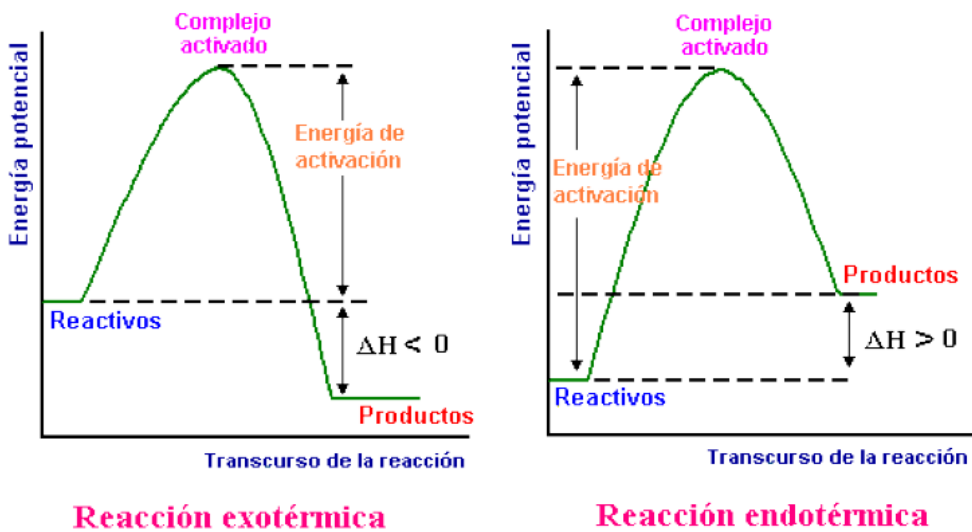
Este estado **TRANSITORIO ES INESTABLE**, a la alta energía potencial que contiene proveniente de la energía cinética de las moléculas reaccionantes y como resultado, tiende a evolucionar a un estado energético, más favorable, desprendiendo una determinada energía en ese tránsito.

Según sea el valor de la energía desprendida, con respecto a la energía de activación, tendremos procesos exotérmicos o endotérmicos. Conceptos que se han estudiado en años anteriores de la química.

PARA RECORDAR

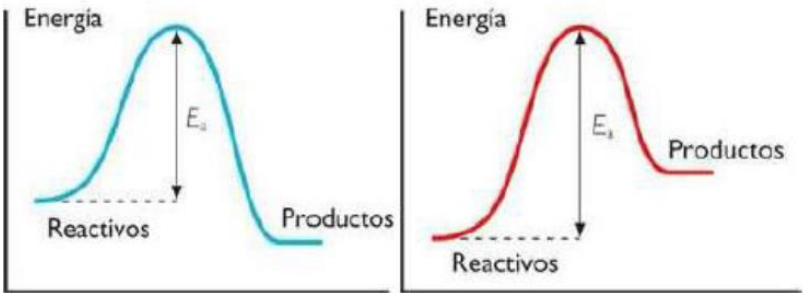
□ □ **PROCESO EXOTÉRMICO:** Proceso químico que produce una liberación de energía en forma de calor y **PROCESO EXERGÓNICO** se llama cuando libera energía en cualquiera de sus formas

□ □ **PROCESO ENDOTÉRMICO:** Proceso químico que produce una absorción de energía en forma de calor y **PROCESO ENDERGÓNICO** se llama cuando se absorbe energía durante el proceso en cualquiera de sus formas



De todas maneras, es importante **NO RELACIONAR VELOCIDAD DE REACCIÓN ALTA CON PROCESO EXOTÉRMICO**, y **VELOCIDAD DE REACCIÓN BAJA CON PROCESO ENDOTÉRMICO**.

Puede suceder el caso de procesos exotérmicos cuya reacción sea lenta, ya que el salto Energético que supone la energía de activación es muy elevado, y procesos endotérmicos con velocidad de reacción relativamente alta, si la energía de activación es fácil de conseguir por los reactantes.



En resumen, lo que determina que una reacción sea rápida o lenta es el valor de la Energía de activación, o **ENERGÍA NECESARIA PARA ALCANZAR EL COMPLEJO ACTIVADO**, cuya formación no sólo necesita una determinada cantidad de energía, sino también la orientación adecuada de las moléculas en el choque.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

Dentro de los factores que alteran la cinética de reacción están:

- ❖ Temperatura.
- ❖ Concentración.
- ❖ La presión en el caso de gases
- ❖ Naturaleza de los reactantes.
- ❖ Estado físico en que se encuentran los reactantes.
- ❖ El grado de disgregación, cuando los reactantes son sólidos.
- ❖ La presencia de catalizadores e inhibidores

EFECTO DE LA TEMPERATURA

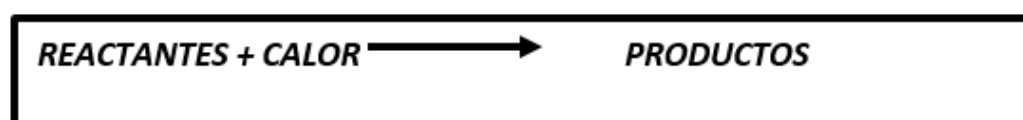
Al incrementar la temperatura la velocidad de la reacción aumenta. Dado que un aumento de la temperatura favorece los choques efectivos entre las moléculas, habiendo, además, más moléculas de reactantes que poseen la energía suficiente para formar el complejo activado.

En general, un aumento de temperatura de 10°C se traduce en un aumento de la velocidad cercana al doble de su valor original.

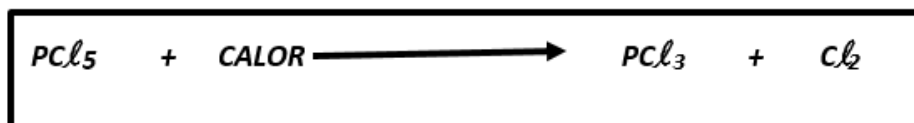
La aplicación de calor es el procedimiento más adecuado en la mayoría de las reacciones de proporcionar la energía de activación a las moléculas reaccionantes y por lo tanto de aumentar la velocidad de reacción.

Veamos la influencia del calor recordando la clasificación que conocemos sobre reacciones exotérmicas y endotérmicas

SI LA REACCIÓN ES ENDOTÉRMICA:



El calor suministrado tiene la consecuencia de proporcionar la energía de activación a las moléculas reactantes. Por ejemplo, si la reacción fuese un sistema en equilibrio como el siguiente:



!

Al suministrar calor se producirían **dos efectos**:

- 1.- Aumentaría la velocidad de reacción
- 2.- Se desplazaría el equilibrio hacia la derecha

SI LA REACCIÓN ES EXOTÉRMICA:



En este contexto el calor entrega la energía de activación (de no ser así la reacción no se efectúa o lo hace muy lentamente) y posteriormente, cuando las sustancias han reaccionado se desprende calor.

Por ejemplo, en una reacción de combustión entre el carbono en estado sólido y oxígeno gaseoso no ocurre a temperatura ambiente. Pero si se aplica calor (E_a), la reacción se desarrolla y desprende gran cantidad de calor:



En las reacciones exotérmicas se pueden dar situaciones:

- ❖ Si el calor es absorbido por el medio ambiente, la reacción se mantiene a una velocidad constante para una temperatura fija y al descender esta, también lo hace la velocidad. Ejemplo combustión del gas en una cocina
- ❖ Si el calor desprendido no es absorbido totalmente por el medio ambiente por ejemplo porque la temperatura del ambiente es elevada o porque el ambiente sea mal conductor o porque el calor desprendido es grande o porque la velocidad con que se desprende no alcanza a eliminarse al exterior, parte de él quedará en el sistema provocando un nuevo aumento de la velocidad. En este caso el proceso continúa acelerándose, ya que la velocidad crece con mayor intensidad y la reacción termina en una combustión violenta o explosión. Ejemplo de la vida real: Un incendio

EFFECTO DE LA CONCENTRACION

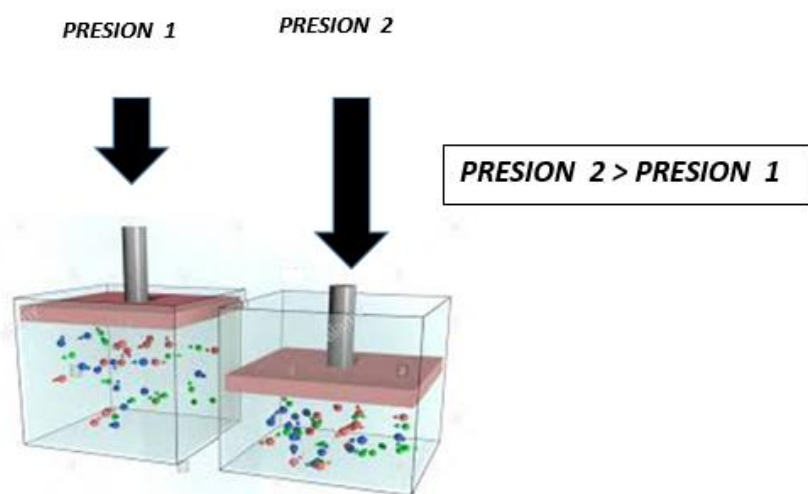
De acuerdo con la teoría de colisiones, para que se origine una reacción química tienen que colisionar entre si las moléculas reaccionantes. El número de choques será proporcional a la concentración de cada uno de los reactantes. Este hecho está en concordancia con la expresión de la ecuación de velocidad, ya que esta es proporcional a las concentraciones elevadas a su orden de reacción.

$$V = k [A]^a [B]^b$$

En aquellas reacciones donde se usa un exceso de reactantes, aunque no se logre aumentar la cantidad total de producto, se consigue un aumento de velocidad al existir una mayor concentración de reactivo

EFFECTO DE LA PRESION

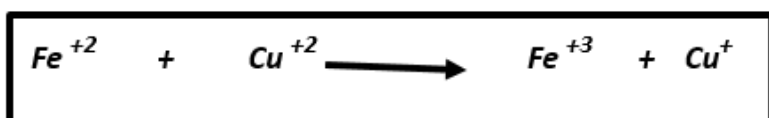
En reacciones químicas entre gases, la presión es proporcional al número de moléculas, por lo que si aumentamos la presión aumentaremos las colisiones entre las moléculas y con ello la velocidad de reacción.



NATURALEZA DE LOS REACTANTES

Si se compara la velocidad de diferentes reacciones de variada naturaleza se aprecia como esta influye en la velocidad de reacción. Así las reacciones de transferencia de electrones (oxido reducción) suelen ser rápidas ya que solo implica un intercambio de electrones, sin la ruptura de enlaces

EJEMPLO



Cuando la reacción involucra el rompimiento de enlaces covalentes será, generalmente, más lenta que cuando ocurre entre partículas que se encuentran como iones.

En la naturaleza de los reactantes se incluye el estado energético inicial de los reactantes, es decir, la velocidad de reacción si los reactantes actúan en estado sólido, líquido o gaseoso. La velocidad es distinta si las sustancias se encuentran en estado molecular o iónico

Por ejemplo, el yodo I_2 , reacciona más rápido en estado gaseoso que en solución y mucho más lento si está en estado sólido

Las reacciones de neutralización son prácticamente instantáneas, por ejemplo, la reacción de:



En este caso particular solo se ha producido un apareamiento de iones de cargas opuestas

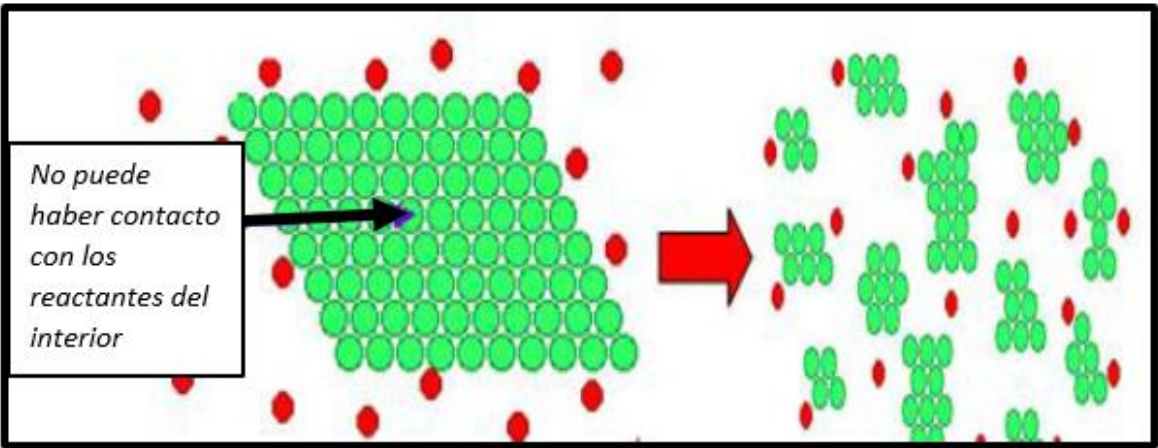
ESTADO FÍSICO DE LOS REACTANTES

Las reacciones homogéneas entre gases o entre sustancias disueltas suceden habitualmente con mayor rapidez que si estuvieran en estado sólido. En el primer caso es mayor el número de choques entre las moléculas, lo que favorece la velocidad de reacción

EL GRADO DE DIVISIÓN DE LOS SÓLIDOS

Este factor influye en la cinética de la reacción, ya que cuando aumenta la superficie efectiva de contacto entre los reactantes, mayor es la probabilidad de que tenga lugar

El choque de las moléculas. Cuando el sólido está como un trozo, la reacción se produce con las moléculas de la superficie



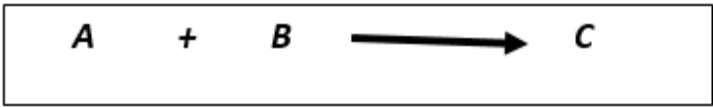
CATALIZADORES E INHIBIDORES

Un catalizador es una sustancia que, estando presente en una reacción química, **PROVOCA UNA VARIACIÓN DE SU VELOCIDAD SIN SER GASTADA NI FORMADA DURANTE EL TRANCURSO DE LA REACCIÓN.**

Los catalizadores pueden ser catalizadores positivos o catalizadores negativos. Los primeros son las sustancias que aumentan la velocidad de la reacción, pero que no se consumen ni se forman, pues su papel es disminuir la energía de activación.

En cambio, los catalizadores negativos o inhibidores, aumentan la energía de activación, y, por lo tanto, disminuyen la velocidad de la reacción. Los catalizadores negativos tampoco se consumen ni se forman.

Aunque el catalizador actúa en la reacción, no se escribe en los ajustes estequiométricos, ya que lo que se consume en una etapa es regenerado en los pasos ulteriores, además no se gasta en el transcurso de la reacción, aunque si puede perder efectividad lo que se denomina envenenamiento del catalizador. Sin embargo, en la ecuación cinética se debe tener en cuenta su influencia, ya que es un factor determinante de la velocidad de reacción
Por ejemplo, para la reacción:



Cuya velocidad viene definida por

$V = k [A] [B]$

Cuando se emplea un catalizador C, la ecuación de la reacción catalizada será

$V_c = k_c [A] [B]$

Donde $K_c > K$

Luego la velocidad catalizada > velocidad sin catalizar

Existen tres tipos de catálisis dependiendo de la naturaleza de la sustancia que aumenta la velocidad:

- ❖ **CATÁLISIS HETEROGÉNEA**
- ❖ **CATÁLISIS HOMOGÉNEA**
- ❖ **CATÁLISIS ENZIMÁTICA**

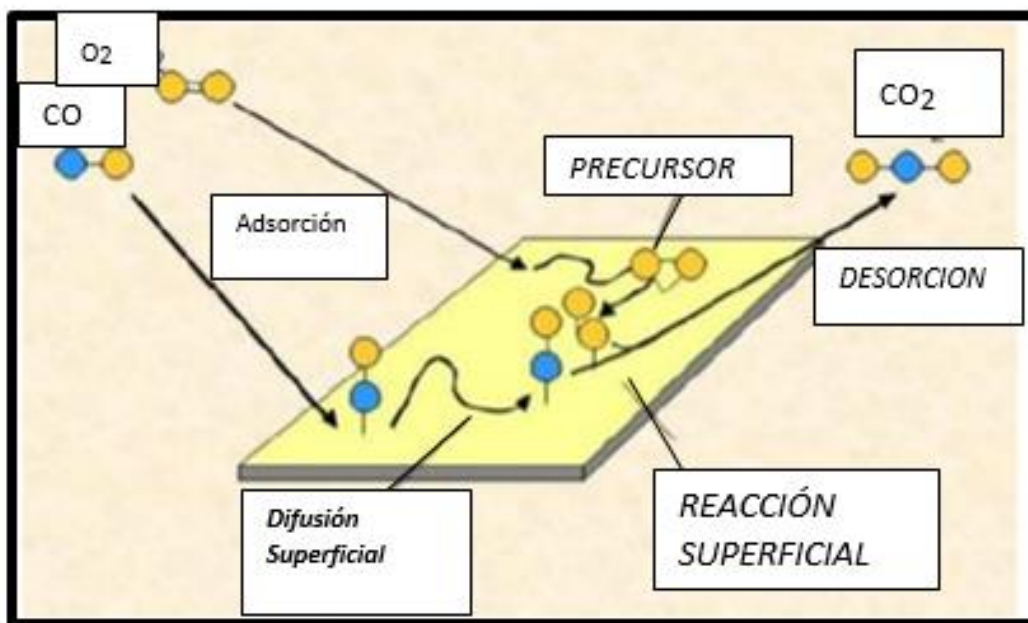
CATALISIS HETEROGENEA

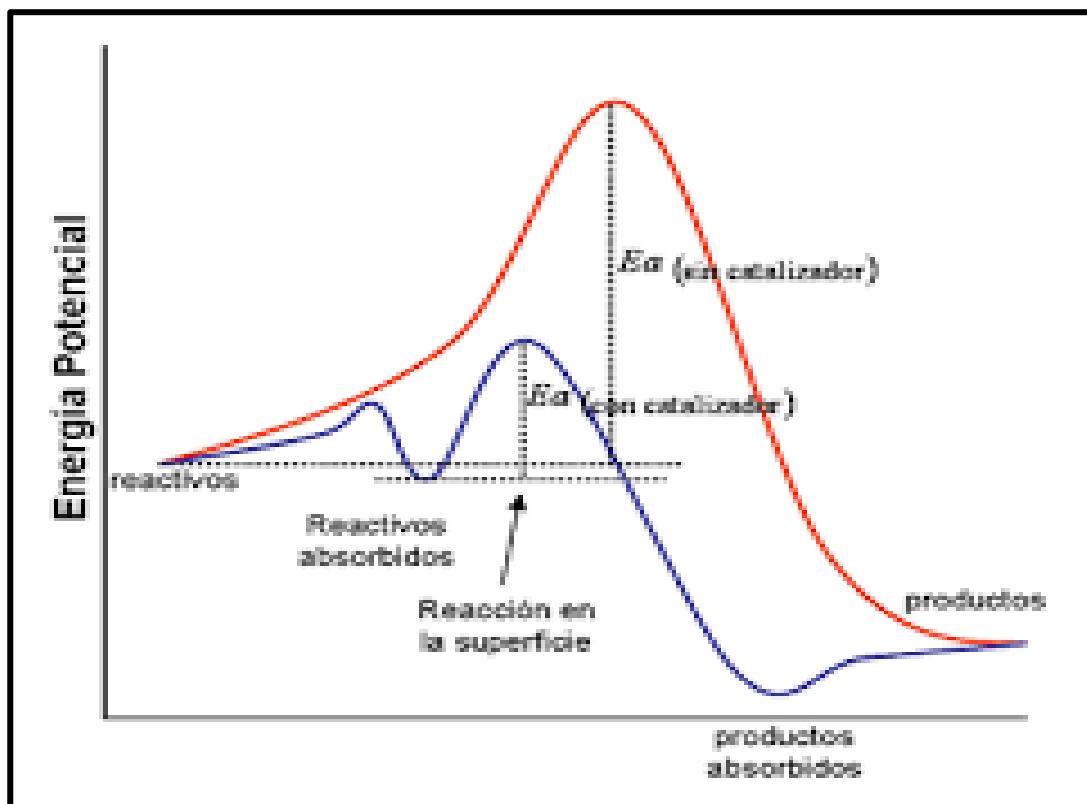
En muchos procesos, sobre todo industriales, el catalizador se encuentra en una fase Distinta a la de los reactivos. Se habla entonces de **CATÁLISIS HETEROGÉNEA**

En las reacciones catalizadas por catalizadores en estado sólido el mecanismo de reacción ocurre por un proceso donde la primera etapa consiste en la adsorción de las moléculas reactivas en unos lugares llamados puntos activos. Una vez que las moléculas han quedado adsorbidas se produce una relajación de los enlaces y el choque con orientación apropiada de moléculas de los otros reactivos.

A continuación se produce la adsorción o liberación de los productos de reacción quedando el punto activo del catalizador libre para catalizar nuevamente el proceso.

Los catalizadores heterogéneos pueden ser metales de transición finamente divididos, u óxidos de dichos metales. Este tipo de catalizadores son muy específicos, así para unos idénticos reactivos el cambio de catalizador da lugar a la formación de productos diferentes.



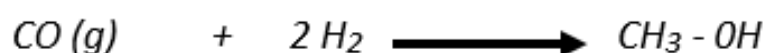


EJEMPLO:

Cuando se usa Niquel como catalizador, la reacción entre el CO y el H_2 produce metano, según la reacción



En cambio, sí se usa óxido de zinc, se forma metanol

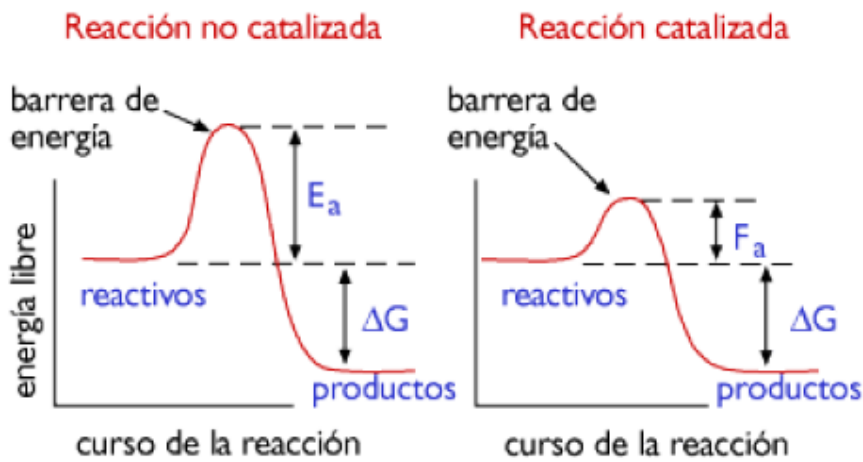


Ciertas sustancias, llamadas venenos, interfieren e inutilizan los catalizadores, bastando pequeñas cantidades de veneno para que el catalizador pierda su efectividad

CATALISIS HOMOGENEA

La catálisis homogénea tiene lugar cuando los reactivos y el catalizador se encuentran en la misma fase, sea líquida o gaseosa. En la catálisis homogénea se tiene un acceso más fácil al mecanismo de reacción y por consecuencia se puede dominar mejor el proceso catalítico correspondiente.

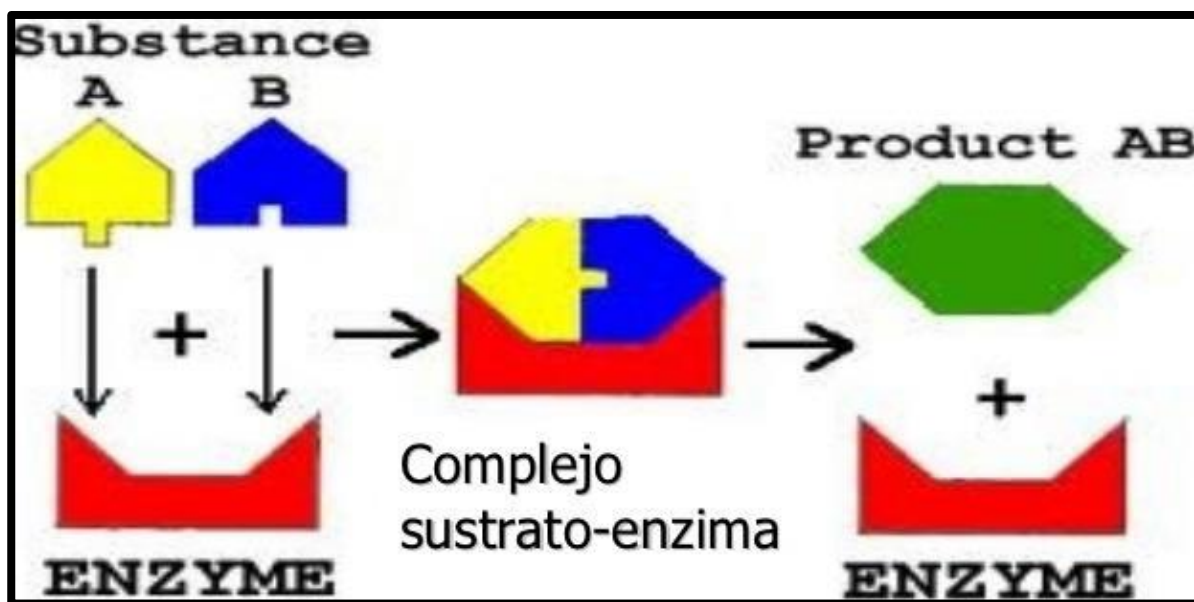
Otra ventaja no menos despreciable de este tipo de catálisis es la ausencia de efectos de envenenamiento tan frecuentes en el caso de la catálisis heterogénea, y que obliga a tratamientos costosos de eliminación de impurezas



La catálisis homogénea tiene el siguiente inconveniente: Dificultad de separar el catalizador del medio reaccionante. Presenta un mayor costo que el de los procesos heterogéneos

CATALISIS ENZIMÁTICA

Las reacciones bioquímicas dentro de las cuales podemos destacar todas las que se realizan al interior del cuerpo humano están catalizadas por sustancias **LLAMADAS ENZIMAS**. Las enzimas son **PROTEÍNAS DE ELEVADA MASA MOLECULAR** y con una **CONFORMACIÓN DETERMINADA**



En la catálisis enzimática el reactante, denominado **SUSTRATO**, encaja perfectamente en un lugar específico de la superficie de la enzima, tal como una llave a la cerradura. Una vez unida al sustrato la enzima cambia su configuración rompiendo así los enlaces del sustrato, produciéndose la reacción y liberándose los productos de reacción

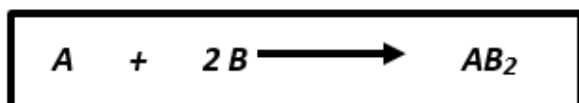
Las enzimas presentan una **GRAN ESPECIFICIDAD** tanto respecto a los sustratos como a los productos. Esto es, cada enzima se une a un determinado sustrato y no a otro, a su vez cada enzima da lugar a unos determinados productos. Las enzimas presentan además una elevada actividad. Por ejemplo, a nivel del interior de la boca la enzima digestiva llamada Ptilina actúa sobre el almidón y lo transforma en maltosa; esta enzima no actúa sobre otros sustratos

MECANISMO DE REACCION

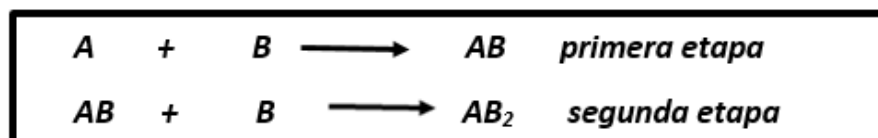
Se llama mecanismo de reacción al proceso a través del cual acontece una reacción. Una reacción es simple cuando el transcurso de la misma puede representarse mediante una sola ecuación estequiométrica, es decir, se realiza en una sola etapa



Una reacción es compleja cuando el transcurso de la misma se representa por varias Ecuaciones estequiométricas, las cuales representan varias etapas. Así, por ejemplo, para la reacción global



Si transcurre en **dos etapas**, que podrían estar representadas por:



La ecuación de velocidad depende de las etapas que actúan en el proceso.

Se llama **MOLECULARIDAD** al número de moléculas que participan en una etapa de reacción.

REACCIONES CON UNA ETAPA

Estas reacciones transcurren en una sola etapa. Por ejemplo, para la reacción



Esta reacción se origina por el choque de una molécula de A con una molécula de B. Esta reacción tiene una molecularidad de 2. Para estas reacciones simples el orden de reacción suele coincidir con la molecularidad y los órdenes parciales de reacción a y b con los coeficientes estequiométricos.

En este caso la ecuación de velocidad obedece a la expresión

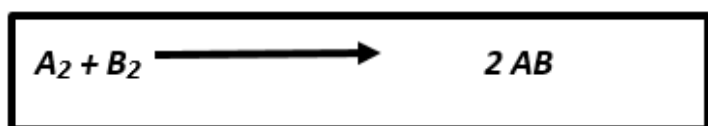
$$v = k [A] [B]$$

REACCIONES CON VARIAS ETAPAS

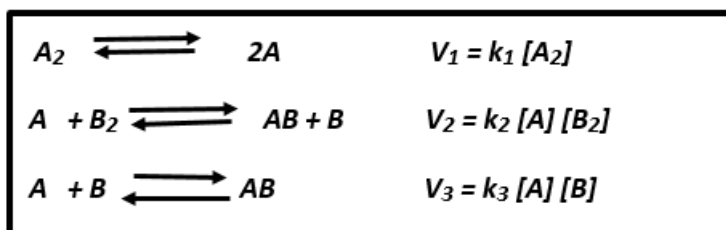
Cuando una reacción sucede en varias etapas se presenta el problema de no poder visualizar fácilmente los productos intermedios, para estudiar su cinética.

Además, la velocidad vendrá determinada por aquella etapa que presente menor velocidad, la cual restringe las concentraciones de reactantes y productos de reacción.

En estos casos la ecuación de velocidad tiene una expresión compleja y los órdenes de reacción son diferentes a los coeficientes estequiométricos, e incluso, pueden ser fraccionarios. Así, por ejemplo, para la reacción



Podemos suponer que transcurre en las siguientes etapas



Si la primera reacción es lenta y las otras dos muy rápidas, experimentalmente, se observará que la velocidad de reacción es de orden 1 respecto de A_2 y de orden 0 respecto de B . Si por el contrario la reacción es rápida y las otras dos lentas, la velocidad no va a depender de la concentración de A_2

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

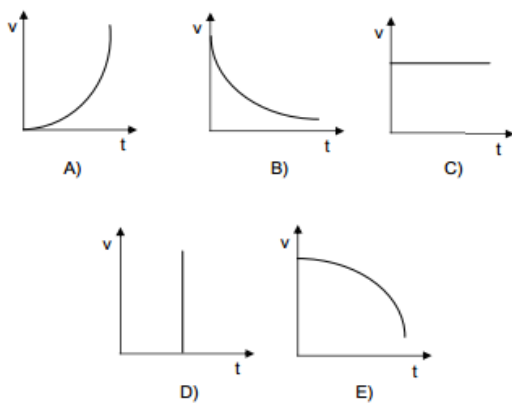
1.- La velocidad de una reacción química está considerada como

- I) una fórmula que expresa los moles de productos obtenidos por segundo.
- II) una fórmula que expresa los moles de reactantes consumidos por segundo.
- III) la rapidez con que los reactantes se transforman en productos.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) I, II y III

2.- Sabiendo que la velocidad de una reacción química depende de la temperatura, ¿cuál de los siguientes gráficos representa la variación de la velocidad (v) en función de la temperatura (t)?



- A) Gráfico A
- B) Gráfico B
- C) Gráfico C
- D) Gráfico D
- E) Gráfico E

3.- Para la reacción:



La ecuación de velocidad es de orden 2 para NO y de orden 1 para H₂.

Según estos datos, la mejor manera de expresar la ecuación de velocidad para esta reacción es

- A) $v = k [\text{NO}]^2 + [\text{H}_2]$
- B) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$
- C) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]^2$
- D) $v = k [\text{N}_2]^2 [\text{H}_2]$
- E) $v = k [\text{N}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]$

4.- ¿Cómo es la representación gráfica de un reactivo sobre el tiempo si su orden parcial de reacción es igual a cero?

- A) Paralela al eje de las concentraciones
- B) Creciente al eje de las concentraciones
- C) Paralela al eje del tiempo
- D) Perpendicular al eje del tiempo
- E) Directamente proporcional a ambos ejes

5.- Señala cuál de las siguientes aseveraciones sobre la velocidad de reacción es incorrecta:

- A) Puede tener distintos valores sobre la sustancia sobre la cual se mide
- B) La velocidad es constante durante toda la reacción
- C) Mide la cantidad de reactante que desaparece o producto que aparece en el tiempo
- D) La magnitud utilizada suele ser moles/L
- E) Los órdenes de reacción no coinciden siempre con los coeficientes estequiométricos

6.- ¿Qué nombre recibe la energía necesaria para que una reacción comience?

- A) Energía de interacción
- B) Energía de punto cero
- C) Energía de activación
- D) Energía de enlace
- E) Entalpía de formación

7.- La energía de activación se define como:

- A) La energía que logra que se inicie la reacción endotérmica
- B) La diferencia entre la energía del complejo activado menos la de los productos de la reacción.
- C) La diferencia entre la energía del complejo activado menos la de los reactivos.
- D) La diferencia entre la energía de los reactivos menos la de los productos de la reacción.
- E) La diferencia entre el contenido energético del complejo activado y el de los productos de la reacción

8.- Del complejo activado que aparece en el transcurso de una reacción química podemos decir que:

- A) Su contenido energético es mayor que el de los productos y es también mayor que el de los reactivos.
- B) Su contenido energético es la media aritmética entre los contenidos energéticos de los reactivos y el de los productos.
- C) Su contenido energético es mayor que el de los productos, pero menor que el de los reactivos.
- D) Su contenido energético es menor que el de los productos, pero mayor que el de los reactivos
- E) Ninguna de las anteriores

9.- La ley de velocidad de la reacción:



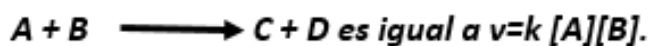
El sistema puede ser sometido a los siguientes cambios:

- I.- Un aumento en la concentración de A
- II.- Un aumento en la concentración de B
- III.- Un aumento en la temperatura.

¿Cuál o cuáles de los cambios propuestos aumentará la velocidad de la reacción:

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo I y II
- D) Sólo II y III
- E) Sólo I y III

10.- La ley de velocidad de la reacción:



El sistema puede ser sometido a los siguientes cambios:

- I.- Un aumento en la concentración de A
- II.- Un aumento en la concentración de B
- III.- Un aumento en la temperatura.

¿Cuál o cuáles de los cambios propuestos aumentará la velocidad de la reacción:

- A) Sólo I y II
- B) Sólo I y III
- C) Sólo II y III
- D) Sólo III
- E) I, II y III

11.- Los catalizadores modifican el modo de desarrollarse una reacción química, ya que alteran:

- A) Su velocidad de reacción
- B) La ecuación que representa la reacción química
- C) La constante de equilibrio
- D) La energía o calor de esa reacción
- E) Todas las anteriores

12.- La velocidad de una reacción depende, entre otros factores:

- A) De la concentración de los reactivos y la temperatura.
- B) De que la reacción esté bien formulada y bien ajustada.
- C) Del volumen de sustancias.
- D) De la calidad de los aparatos que se utilicen para ello.
- E) De la presión del sistema

13.- La ley de velocidad para la reacción



¿Cuál es el orden de reacción total?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

14.- En un sistema gaseoso. ¿Cuál de las siguientes variables hacen aumentar la velocidad de reacción:

- A) El aumento de la presión
- B) El aumento de la energía de activación
- C) El aumento de la energía de los productos
- D) El aumento del volumen
- E) El aumento de la concentración del complejo activado

15.- La formación del amoníaco (NH_3) a partir de nitrógeno e hidrógeno ocurre en una sola etapa, representada por la siguiente reacción:



¿Cuál de las siguientes expresiones representa la ley de la velocidad de reacción?

- A) $V = K [\text{N}_2] + 3 [\text{H}_2]$
- B) $V = K 2 \times [\text{NH}_3]$
- C) $V = K[\text{NH}_3]^2$
- D) $V = K [\text{N}_2] + [\text{H}_2]$
- E) $V = K [\text{N}_2] [\text{H}_2]^3$

16.- Se determinó experimentalmente que la reacción:



Otro dato a considerar es que: $v = k [\text{B}]^2$. La alternativa correcta para esta situación experimental es:

- A) La velocidad de desaparición de B es la mitad de la velocidad de formación de C
 B) La concentración de C aumenta a medida que disminuyen las concentraciones de A y B
 C) El valor de constante de velocidad es función solamente de la concentración inicial de B
 D) El orden total de la reacción es tres
 E) El orden total de la reacción es cero

17.- Al aumentar la temperatura de una reacción química:

- I. Mayor cantidad de moléculas alcanzan el estado activado.
 II. Aumenta la energía de activación de la reacción.
 III. Aumenta la velocidad de reacción.

De las afirmaciones, es (son) correcta(s):

- A) Sólo II
 B) Sólo III
 C) Sólo I y III
 D) Sólo II y III
 E) I, II y III

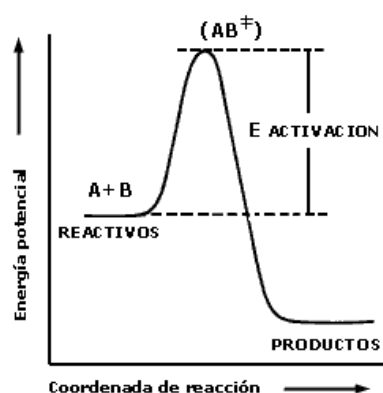
18.- La reacción:



es de tercer orden global. ¿Cuál de las siguientes expresiones de ley de velocidad sería consistente con la información dada?

- A) $V = K [A] [B]^3$
 B) $V = K [A]^3 [B]$
 C) $V = K [A] [B]^2$
 D) $V = K [A] [B]$
 E) $V = K [B]^2$

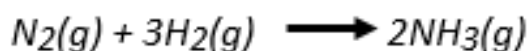
19.- Según el siguiente gráfico:



¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta:

- A) Representa un sistema en reacción en equilibrio
 B) La reacción ocurre a distinta temperatura
 C) Es una reacción exotérmica
 D) Es una reacción endotérmica
 E) Es una reacción con catalizador

20.- Para la reacción:



se ha determinado la ley de velocidad

$V = K [N_2] [H_2]^3$, según esta información, si se triplica la concentración molar de hidrógeno, permaneciendo las demás condiciones constantes, la velocidad de reacción

- A) Sería 3 veces mayor.
- B) Sería 6 veces mayor.
- C) Sería 9 veces mayor.
- D) Sería 27 veces mayor.
- E) Sería 81 veces mayor

21.- La ley de velocidad de una reacción permite conocer:

- A) El producto de la reacción.
- B) El número de etapas elementales involucradas en la reacción.
- C) El orden de reacción con respecto a cada una de las especies reaccionantes.
- D) Los coeficientes estequiométricos de las especies reaccionantes.
- E) Todas las afirmaciones son deducibles a partir de la ley de velocidad

22.- Al aumentar el grado de división de los reactivos sólidos la velocidad de reacción se incrementa debido a que:

- I.- Aumenta el número de choques efectivos entre las especies reaccionantes.
- II.- Aumenta la superficie de contacto entre las especies reaccionantes.
- III.- Disminuye la energía de activación.

De las afirmaciones, es (son) correcta(s):

- A) Sólo II
- B) Sólo I y II
- C) Sólo I y III
- D) Sólo II y III
- E) I, II y III

23.- Para la reacción



se obtienen los siguientes datos cinéticos

Exp.	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	velocidad de reacción (mol/L·s)
1	0,10	0,10	1,23
2	0,20	0,10	2,46
3	0,10	0,20	4,92

El orden de reacción con respecto a las especies A y B es, respectivamente:

- A) 1 y 1
- B) 1 y 2
- C) 2 y 0
- D) 2 y 1
- E) 2 y 2

25.- ¿Cuál de las siguientes unidades correspondería a una velocidad de reacción?

- A) $g \cdot L^{-1}$
- B) $mol \cdot L$
- C) $mL \cdot s^{-1}$
- D) $mol \cdot L^{-1}$
- E) $mol \cdot L^{-1} s^{-1}$

26.- En la siguiente reacción química:



los coeficientes estequiométricos corresponden a los órdenes de reacción cuando:

- A) La reacción ocurre a altas presiones
- B) La reacción ocurre a elevadas temperaturas
- C) Las reacciones están en estado gaseoso
- D) La reacción se lleva a cabo en una sola etapa
- E) Los reactantes están a altas concentraciones

27.- Las reacciones químicas lentas:

- I.- Presenta un valor alto de energía de activación.
- II.- Se caracterizan por ser exotérmicas.
- III.- Se caracterizan por ser endotérmicas.

De estas afirmaciones es (son) correcta(s):

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) Sólo I y III

28.- Los catalizadores biológicos son de naturaleza:

- A) Lipídica
- B) Fosfolipídica
- C) Glucolipídica
- D) Amino glucosada
- E) Proteica

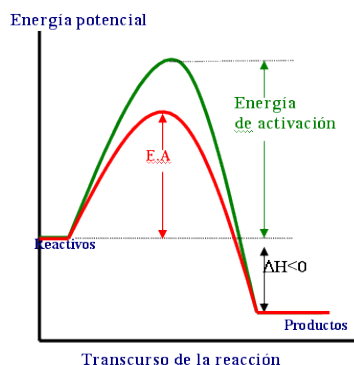
29.- ¿Cuál de los siguientes factores afecta la velocidad de reacción?

- A) La temperatura
- B) El grado de disgregación de un reactante
- C) La presencia de catalizadores
- D) La concentración de los reactantes
- E) Todas las anteriores

30.- Una reacción inorgánica, que tiene una concentración de los reactantes de 4 moles/litro. Se le adiciona un elemento que reduce la velocidad a la mitad, el compuesto adicionado se denomina:

- A) Reactante
- B) Iniciador
- C) Productos
- D) Enzima
- E) Catalizador negativo

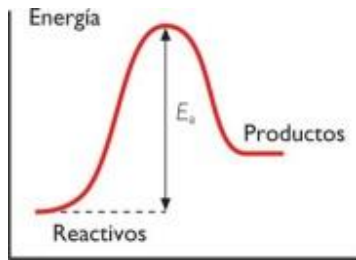
31.- Según el siguiente gráfico:



¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta:

- A) Es una reacción endotérmica
- B) Es una reacción con catalizador
- C) Representa un sistema en reacción en equilibrio
- D) Existe menor cantidad de productos que reactantes
- E) La reacción ocurre a distinta temperatura

32.- Según el siguiente gráfico:



¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta:

- A) Es una reacción exotérmica
- B) Es una reacción con catalizador
- C) Representa un sistema en reacción en equilibrio
- D) Es una reacción endotérmica
- E) La reacción ocurre a distinta temperatura

33.- ¿Cuál de los siguientes parámetros NO INCIDE en la velocidad de reacción?

- A) Temperatura
- B) Presión
- C) Masa
- D) Catalizador
- E) Área de superficie

34.- Al encender el carbón para la parrilla: Si se aplica aire (oxígeno) con un cartón o un secador de pelo, estamos

- A) Aumentando la temperatura para combustionar el carbón
- B) El oxígeno está actuando como catalizador acelerando la reacción
- C) El dióxido de carbono está actuando como catalizador acelerando la reacción
- D) Estamos aumentando la concentración de oxígeno, luego más rápidamente se encenderá el carbón
- E) Estamos creando corrientes de convección descendentes luego más rápidamente se encenderá el carbón

35.- La velocidad de las reacciones químicas se puede modificar agregando una sustancia llamada catalizador, ya que este:

- I.- Aumenta o retarda la velocidad de reacción, afectando la energía de activación.
- II.- Los catalizadores negativos o inhibidores aumentan este límite de energía mínima
- III.- Los catalizadores positivos o aceleradores disminuyen este límite de energía mínima
- IV.- Los catalizadores no se consumen durante la reacción, sino que siguen presentes cuando esta termina, sin ser por ello parte de los productos.

Es(son) correcta (s)

- A) Sólo I y II
- B) Sólo I, II y III
- C) Sólo II, III y IV
- D) Sólo I, III y IV
- E) I, II, III y IV

36.- La etapa limitante de una reacción química está impuesta por la energía

- A) de los productos.
- B) total de la reacción.
- C) de activación.
- D) de los catalizadores.
- E) inversa de la reacción

37.- Si se reduce la concentración de los reactantes en una reacción, se logra

- A) aumentar la velocidad de la reacción.
- B) aumentar las colisiones entre las moléculas de reactantes.
- C) aumentar las colisiones entre las moléculas de productos.
- D) reducir la velocidad de la reacción.
- E) reestablecer el equilibrio químico

38.- En un ensayo enzimático realizado en condiciones ideales, la velocidad de reacción fue siempre independiente de la concentración de sustrato. Al respecto, ¿cuál es el orden de esta reacción?

- A) Primer orden
- B) Orden mixto
- C) Segundo orden
- D) Orden cero
- E) Tercer orden

39.- ¿De qué manera aumenta la velocidad un catalizador?

- A) Cambiando la entalpía de la reacción
- B) Ampliando la energía de activación
- C) Prescindiendo del complejo activado
- D) Proveyendo un mecanismo de reacción alternativo
- E) Modificando la energía de los reactantes

40.- ¿Cuál afirmación es incorrecta con respecto al efecto de los factores que afectan la velocidad de reacción?

- A) La velocidad aumenta, al reducir la temperatura
- B) La velocidad aumenta, al reducir el volumen
- C) La velocidad aumenta, al agrandar la presión
- D) La velocidad aumenta, al acrecentar la concentración
- E) La velocidad aumenta, al añadir un catalizador

41.- Relacione los conceptos de las siguientes definiciones

- I.- Energía mínima para que suceda una reacción
- II.- Variación de concentración en un instante
- III.- Sustancia que aumenta la velocidad de reacción, pero no se gasta

- A) Energía activación, velocidad instantánea, catalizador
- B) Energía activación, velocidad promedio, catalizador
- C) Energía activación, velocidad instantánea, inhibidor
- D) Entalpía, velocidad promedio, catalizador
- E) Entalpía, velocidad instantánea, catalizador

42.- Dada la reacción



Si se supone que el KOH se halla en estado sólido, ¿Qué procedimientos se pueden hacer sobre el KOH para aumentar la velocidad de reacción?

- I.- Moler el KOH
- II.- Disolver el KOH en agua
- III.- Fundir el KOH
- IV.- Utilizar trozos grandes de KOH

Es (son) correcta(s)

- A) Solo I
- B) Solo IV
- C) I y II
- D) II y IV
- E) I, II y III

43.- ¿Qué aseveración es correcta con relación al complejo activado?

- I.- Es un compuesto de transición inestable
- II.- Estado temporal y de alta energía
- III.- Etapa en la que se fraccionan y crean enlaces

Es (son) correcta(s)

- A) Solo I
- B) I y II
- C) I y III
- D) II y III
- E) I, II y III

44.- Una olla de presión es de gran beneficio en la cocina, ya que:

- I.- Aumenta la presión en su interior
- II.- Aumenta la temperatura de ebullición
- III.- Reduce el tiempo de cocción de los alimentos

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo I y II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

45.- Si una cinta de Magnesio se disuelve en ácido clorhídrico con desprendimiento de Hidrógeno, ¿cuál(es) de las siguientes acciones provocará un aumento en la velocidad de producción de Hidrógeno?

- I. - aumento de la temperatura.
- II. - empleo del metal en polvo.
- III. - aumento de la concentración del ácido.

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo II y III
- E) I, II y III

46.-En relación a los catalizadores:

- I.- Intervienen en alguna etapa de la reacción pero no se modifican pues se recuperan al final y no aparece en la ecuación global ajustada.
- II.- Modifican el mecanismo y por tanto E_a
- III.- Pueden ser:
Positivos: hacen que " v " aumente pues consiguen que E_a baje
Negativos: hacen que " v " baje pues consiguen que E_a aumente
- IV.- Los catalizadores también pueden clasificarse en:
Homogéneos: en la misma fase que los reactivos.
Heterogéneos: se encuentra en distinta fase.

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I y II
- B) Sólo II y III
- C) Sólo III y IV
- D) II, III y IV
- E) I, II, III y IV

47.- La velocidad de la siguiente reacción química en función de la concentración de cada una de las especies implicadas en la reacción:



A) $v = -\frac{d[\text{NH}_3]}{4 \cdot dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{3 \cdot dt} = \frac{d[\text{N}_2]}{2 \cdot dt} = \frac{d[\text{H}_2\text{O}]}{6 \cdot dt}$

B) $v = -\frac{d[\text{NH}_3]}{3 \cdot dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{4 \cdot dt} = \frac{d[\text{N}_2]}{2 \cdot dt} = \frac{d[\text{H}_2\text{O}]}{6 \cdot dt}$

C) $v = -\frac{d[\text{NH}_3]}{4 \cdot dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{3 \cdot dt} = \frac{d[\text{N}_2]}{6 \cdot dt} = \frac{d[\text{H}_2\text{O}]}{2 \cdot dt}$

D) $v = -\frac{d[\text{NH}_3]}{4 \cdot dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{3 \cdot dt} = \frac{d[\text{N}_2]}{2 \cdot dt} = \frac{d[\text{H}_2\text{O}]}{2 \cdot dt}$

E) $v = -\frac{d[\text{NH}_3]}{4 \cdot dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{3 \cdot dt} = \frac{d[\text{N}_2]}{4 \cdot dt} = \frac{d[\text{H}_2\text{O}]}{6 \cdot dt}$

48.-La velocidad de una reacción química está conceptualizada como

I.- una fórmula que enuncia los moles de productos de reacción obtenidos por segundo.

II.- una fórmula que enuncia los moles de reactivos usados por segundo.

III) la rapidez con que los reactivos se convierten en productos de reacción

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) I, II y III.

49.- Los datos de una serie de experimentos sobre la reacción que se indica del óxido nítrico con el bromo:



Experimento	$[\text{NO}]_0$	$[\text{Br}_2]_0$	Velocidad ₀
1	0,1	0,1	12
2	0,1	0,2	24
3	0,2	0,1	48
4	0,3	0,1	108

la ley de velocidad para la reacción:

- A) $v = k[\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]$
 B) $v = k[\text{NO}] [\text{Br}_2]$
 C) $v = k[\text{NO}]^3 [\text{Br}_2]$
 D) $v = k[\text{NO}]^{3/2} [\text{Br}_2]$
 E) $v = k[\text{NO}]^{1/2} [\text{Br}_2]$

50.- ¿Qué aseveraciones son válidas con relación a la teoría de colisiones?

- A) El n° de choque crece al aumentar la temperatura, puesto que aumenta energía la cinética de las moléculas
 B) Un choque es efectivo cuando la reacción es exotérmica
 C) Un choque es efectivo cuando la reacción es endotérmica
 D) La velocidad disminuye, al aumentar la concentración debido a que disminuye el n° de choque
 E) Una colisión es efectiva, cuando las moléculas chocan con la orientación, velocidad o energía adecuada

51.- ¿Cuáles de las siguientes leyes de velocidad presentan orden global 4?

- I. - $v = k [\text{A}]^2 [\text{B}]^2$
 II. - $v = k [\text{A}]^4$
 III. - $v = k [\text{A}]^4 [\text{B}]$

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
 B) Sólo II
 C) Solo III
 D) I y II
 E) I, II y III

52.- Si observas la siguiente reacción y la consiguiente tabla de datos experimentales, responde

Experiment o	[NO] (mol/L)	[H ₂] (mol/L)	Velocidad (mol/Ls)
1	0,35	0,60	$1,13 \times 10^{-2}$
2	0,35	0,30	$2,84 \times 10^{-3}$
3	0,70	0,60	$2,27 \times 10^{-2}$

¿El orden de reacción con respecto al H₂ es?

- A) 0
 B) $\frac{1}{2}$
 C) 1
 D) 2
 E) 3

53.- Si observas la siguiente reacción y la consiguiente tabla de datos experimentales, responde

Experiment o	[NO] (mol/L)	[H ₂] (mol/L)	Velocidad (mol/Ls)
1	0,35	0,60	$1,13 \times 10^{-2}$
2	0,35	0,30	$2,84 \times 10^{-3}$
3	0,70	0,60	$2,27 \times 10^{-2}$

¿Cuál es el orden global de la reacción?

- A) 0
 B) $\frac{1}{2}$
 C) 1
 D) 2
 E) 3

54.-Si observas la siguiente reacción y la consiguiente tabla de datos experimentales, responde

Experiment o	[NO] (mol/L)	[H ₂] (mol/L)	Velocidad (mol/Ls)
1	0,35	0,60	$1,13 \times 10^{-2}$
2	0,35	0,30	$2,84 \times 10^{-3}$
3	0,70	0,60	$2,27 \times 10^{-2}$

Si observas la tabla ¿Qué ocurre al duplicar las concentraciones de **NO**?

- A) La velocidad se conserva constante
- B) La velocidad se duplica
- C) La velocidad se triplica
- D) La velocidad se cuadruplica
- E) La velocidad se aumenta en un factor de 8

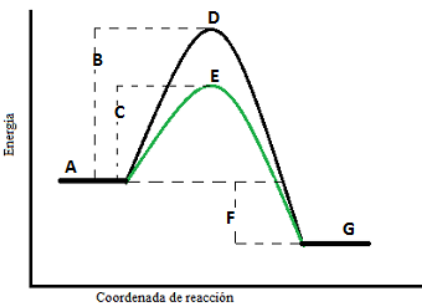
55.- Se dispone de un experimento que representa una reacción $3W + X \rightarrow 2Y + Z$, la cual, a una determinada concentración de W y X, se consigue un valor de velocidad. Al duplicar la concentración de W la velocidad se cuadruplica. Al disminuir la concentración de X a la mitad, la velocidad disminuye a un cuarto. ¿Qué afirmación es correcta?

- I. W y X son de orden 2
- II. W es de orden 3 y X es de orden 1
- III. W es de orden 4
- IV. X es de orden $\frac{1}{2}$
- V. El orden global es 4

Es (son) correcta(s)

- A) Solo I
- B) Solo IV
- C) I y V
- D) II y V
- E) III y V

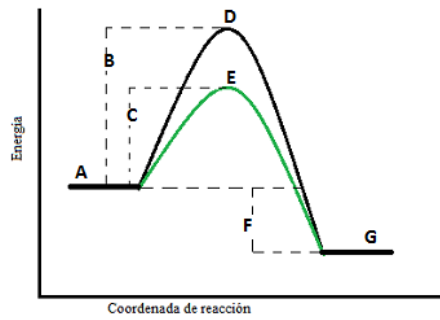
56.- La consiguiente imagen, tiene indicadas distintas zonas utilizando las letras desde la A hasta la G; y reflexionando que la curva de menor altura, corresponde a la reacción con catalizador. Al respecto responde



¿Qué afirmación es correcta con respecto al uso del catalizador?

- A) El complejo activado de la reacción con catalizador presenta menor energía
- B) La reacción con catalizador es más lenta que la reacción sin catalizador
- C) El catalizador cambio la entalpía de la reacción
- D) La reacción cambia de exotérmica a endotérmica
- E) La energía de activación de la reacción catalizada es mayor.

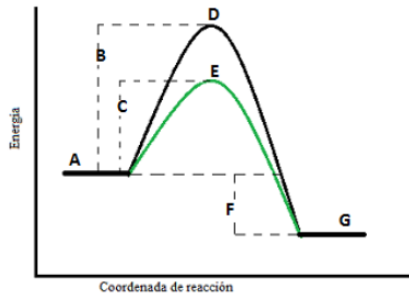
57.- La consiguiente imagen, tiene indicadas distintas zonas utilizando las letras desde la A hasta la G; y reflexionando que la curva de menor altura, corresponde a la reacción con catalizador. Al respecto responde



¿Qué zonas corresponden el complejo activado?

- A) A
- B) B y C
- C) D y E
- D) F
- E) G

58.- La consiguiente imagen, tiene indicadas distintas zonas utilizando las letras desde la A hasta la G; y reflexionando que la curva de menor altura, corresponde a la reacción con catalizador. Al respecto responde



¿A qué concepto corresponde las zonas B y C?

- A) Entalpía
- B) Energía de activación
- C) Complejo activado
- D) Reactantes
- E) Velocidad de reacción

59.- Los catalizadores se caracterizan porque:

- I.- Cambian el mecanismo de la reacción
- II.- Disminuye la energía de activación
- III.- Se consumen completamente en una reacción
- IV.- Actúan a cualquier pH

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo I, II y IV
- D) Sólo I y II
- E) I, II, III y IV

60.- Si se quiere aumentar la velocidad de reacción entre dos gases, esto se puede lograr:

- I.- Aumentando la temperatura
- II.- Aumentando la presión
- III.- Aumentando la concentración de uno de ellos

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo I y II
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

61.- A partir de la ecuación de velocidad, determinada experimentalmente, para la Reacción:



Y que es igual a $v = k [A]^2 [B]$

¿Cuál es el orden total de la reacción?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

62.- Los factores que influyen en las velocidades de una reacción química comprenden todos los siguientes conceptos, excepto:

- A) El tamaño de las partículas sólidas del reactivo
- B) La temperatura de reacción
- C) El calor de la reacción
- D) La concentración de los reactivos
- E) La constante de la velocidad específica

63.- ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es **FALSA**?

- A) En un conjunto de reacciones por etapas, la etapa determinante de la velocidad es lenta.
- B) Es posible alterar la constante de velocidad específica de una reacción cambiando la temperatura.
- C) Las velocidades de la mayoría de las reacciones cambian a medida que la reacción procede, aun cuando la temperatura se mantenga constante.
- D) La constante de velocidad específica de una reacción es independiente de las concentraciones de los reactivos.
- E) La velocidad de una reacción catalizada siempre es independiente de la concentración del catalizador

64.- La energía de activación de una reacción química



- A) Aumentar al disminuir la temperatura
- B) Aumentar al incrementarse la temperatura
- C) Disminuir al incrementarse $[A]$ o $[B]$
- D) Disminuir por un catalizador apropiado
- E) Disminuir o aumentar $[C]$

65.- La forma por medio de la cual un catalizador cambia la velocidad de reacción es:

- A) Siempre provee una superficie sobre la cual la reacción tenga lugar
- B) cambia los productos formados en la reacción
- C) Provee un camino de reacción alternativo, generalmente de menor energía de activación
- D) cambia la frecuencia de colisión entre las moléculas
- E) Ninguna de las anteriores

66.- Cual es el orden global de una reacción cuya ley de velocidad es $v = k [A]^{-1/2} [B]^{1/2}$?

- A) 1
- B) 1/2
- C) -1
- D) 0
- E) Otro Valor

67.- El orden global de una reacción viene dado por:

- A) El más bajo de los órdenes individuales
- B) La suma de los órdenes individuales
- C) El Mayor de los órdenes individuales
- D) El Producto de los órdenes individuales
- E) e) El promedio de los órdenes individuales

68.- Cual de las siguientes afirmaciones acerca de la velocidad de una reacción química es INCORRECTA?

- A) Normalmente la velocidad aumenta cuando aumenta la concentración de los reactantes
- B) Depende de la temperatura
- C) Puede ser reducida por ciertos agentes catalíticos
- D) Es mayor mientras mayor sea la energía de activación
- E) Ninguna es incorrecta

69.- ¿Por qué una mayonesa o una crema, que contienen una emulsión, se descomponen más rápidamente que otros alimentos y por eso la necesaria precaución de consumirla frescas y mantenerlas a baja temperatura?

- I.- Por el tamaño de sus partículas, que tienen más superficie para reaccionar
- II.- Por su estado de agregación, que tiene una mayor probabilidad de reaccionar
- III.- Por tratarse de una sustancia orgánica, que en general se descomponen más rápidamente

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II y III

70.- La teoría cinética simple (llamada teoría de las colisiones) dice que:

- I.- La velocidad es proporcional al número de colisiones efectivas entre las moléculas de los reactantes por unidad de tiempo
- II.- El número de colisiones es proporcional a la concentración de las especies que participan en la reacción
- III.- El número de moléculas es proporcional al número de colisiones efectivas

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

71.- La energía de activación es:

- I.- La energía que se necesita para formar el complejo activado
 - II.- La cantidad de energía que deben tener las moléculas para poder reaccionar
 - III.- Una barrera energética que debe ser vencida durante el avance de la reacción
- Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

72. Para que dos moléculas A y B reaccionen, deben colisionar. Para ello deben poseer Una energía mínima o umbral y una orientación apropiada (lo que supone un orden o entropía particular) de modo que sea igualada o superada. Esta energía se conoce como:

- A) Energía Potencial
- B) Energía interna
- C) Energía de activación
- D) Energía cinética
- E) Energía mecánica

73.- Como regla aproximada, cuando la temperatura aumenta en 10°C, la velocidad de una reacción:

- A) Disminuye
- B) Se duplica
- C) Se cuadruplica
- D) Permanece constante
- E) Aumenta 10 veces

74.- Cuando las moléculas de un gas o líquido reaccionan, podemos afirmar que:

- I.- Las moléculas que reaccionan deben encontrarse en una orientación determinada
- II.- Las especies que intervienen deben aproximarse e interactuar a través de colisiones
- III.- Sólo reaccionan aquellas moléculas que en el momento de una colisión cuentan con suficiente energía.

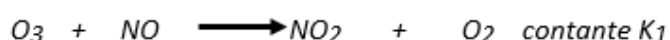
Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

75.- Si se reduce el volumen del recipiente donde ocurre una reacción en la que todas las sustancias se encuentran en fase gaseosa, su velocidad:

- A) Permanece constante
- B) Disminuye
- C) Aumenta
- D) Tiende a cero
- E) No se ve afectada

76.- El mecanismo propuesto para la descomposición del ozono mediante monóxido de Nitrógeno es:



El papel desempeñado por el NO en este proceso es:

- A) Reactivo
- B) Producto
- C) Disminuir la energía de activación
- D) Aumentar la energía de activación
- E) Dejar constante la energía de activación

77.- ¿Qué efecto provoca un catalizador sobre el calor de una reacción?

- A) Disminución
- B) Aumento
- C) Ninguno
- D) Duplica
- E) Triplica

78.- ¿Qué efecto provoca un catalizador sobre el equilibrio químico?

- A) Disminución
- B) Aumento
- C) Ninguno
- D) Duplica
- E) Triplica

79.- ¿Por qué una llama enciende un cigarrillo, y el cigarrillo sigue ardiendo después de apartar la llama?

- I.- Porque se supera la barrera de activación del proceso de combustión
- II.- Porque el calor generado por la combustión supera la barrera de activación
- III.- Porque el calor desprendido hace que la temperatura permanezca alta

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo I y II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

80.- En la reacción catalizada:



¿Qué sustancia podría estar actuando como catalizador?

- A) A
- B) X
- C) O₂
- D) MXO₃
- E) MX

81.- Dadas las reacciones A, B, y C, que tienen las energías de activación (E Act):

- Reacción A E Act = 145 KJ
- Reacción B E Act = 210 KJ
- Reacción C E Act = 48 KJ

Se podría esperar que la reacción:

- I.- Más lenta será B
- II.- C es más rápida que B
- III.- C es más lenta que A

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo I y II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

82.- Una reacción inorgánica, que tiene una concentración de los reactantes de 4 moles/litro. Se le adiciona un elemento que reduce la velocidad a la mitad, el compuesto adicionado se denomina:

- A) Reactante
- B) Iniciador
- C) Productos
- D) Enzima
- E) catalizador negativo

83.-Se determinó experimentalmente que la reacción:



Otro dato a considerar es que: $v = k [B]^2$. La alternativa correcta para esta situación experimental es:

- A) La velocidad de desaparición de B es la mitad de la velocidad de formación de C
- B) La concentración de C aumenta a medida que disminuyen las concentraciones de A y B
- C) El valor de constante de velocidad es función solamente de la concentración inicial de B
- D) El orden total de la reacción es tres
- E) El orden total de la reacción es cero

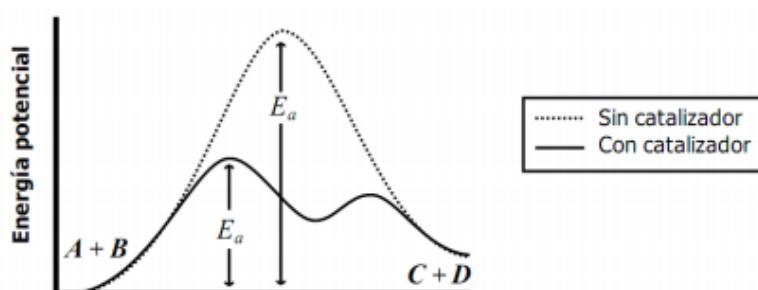
84.-La siguiente reacción muestra la descomposición del peróxido de hidrógeno (H_2O_2)



Un docente quiere estudiar esta reacción para lo cual adiciona 10 mL de H_2O_2 en un tubo de ensayo. Cuando el tubo se encuentra a $15^\circ C$ observa que la reacción termina a los 15 minutos, mientras que al calentarlo finaliza a los 5 minutos. ¿Qué variable ocasiona el cambio de velocidad en la reacción?

- A) La concentración de O_2 .
- B) La temperatura.
- C) La concentración de H_2O_2 .
- D) El volumen.
- E) La presión

85.- Los catalizadores son sustancias que no aparecen en la ecuación estequiométrica y sin embargo alteran el camino por el cual los reactivos se transforman en productos, es decir, modifican el mecanismo de reacción



Al comparar la energía de activación de una reacción no catalizada y la de la misma reacción en presencia de un catalizador, se puede afirmar que éste altera el mecanismo de una reacción porque

- A) disminuye la energía de activación de la reacción.
- B) aumenta la energía de activación de la reacción.
- C) modifica la constante de equilibrio de la reacción.
- D) mantiene constante la rapidez de la reacción.
- E) Mantien constante la energía de activación

86.- Al elevar la temperatura a la que se realiza una reacción química:

- A) Aumenta la velocidad de la reacción si ésta es endotérmica, pero disminuye si es exotérmica.
- B) Aumenta la velocidad de la reacción, tanto si la reacción es exotérmica como endotérmica.
- C) Disminuye la concentración de los reactivos y, a consecuencia de ello, la constante de velocidad.
- D) Aumenta la velocidad media de las partículas y, con ella, la energía de activación.
- E) Disminuye la energía de activación.

87.- En toda reacción química se cumple que:

- A) La velocidad de reacción suele disminuir con el transcurso del tiempo, al ir disminuyendo la concentración del o de los reactivos.
- B) La constante de velocidad suele disminuir con el transcurso del tiempo, al ir disminuyendo la concentración del o de los reactivos.
- C) El orden de reacción depende tanto del número de reactivos como de los coeficientes estequiométricos de estos.
- D) La variación de entalpía asociada a una reacción de orden 2 es superior a la variación de entalpía asociada a una reacción de orden 1

88.- Acerca del complejo activado podemos afirmar que:

- A) Su existencia es fugaz, en tanto en cuanto la reacción va teniendo lugar, pero que desaparece al finalizar la misma
- B) Es observable fácilmente en cualquier reacción
- C) Es sinónimo de compuesto intermedio
- D) Se trata simplemente del punto de máxima energía en la correspondiente gráfica de reacción
- E) Ninguna de las anteriores

89.- La velocidad de reacción es igual a:

- A) Los moles finales menos los iniciales, dividido todo ello por el tiempo empleado en realizar dicha variación de moles.
- B) La cantidad de soluto que se consume en la unidad de tiempo
- C) El tiempo que tarda en efectuarse la reacción.
- D) Siempre y cuando la reacción tenga lugar en disolución, la variación de la concentración de un reactivo en valor absoluto, partido por el coeficiente de dicha especie química en la ecuación química igualada y dividida por el tiempo empleado en efectuar dicha variación
- E) ninguna de las anteriores

90.-La velocidad de una cierta reacción está relacionada con la concentración de los reaccionantes gaseosos A y B, por la ecuación: $v=K [A][B]$. Sin variar las cantidades absolutas de A y B cambiamos de recipiente de reacción. El nuevo recipiente posee un volumen igual a un tercio del primitivo. La velocidad de la reacción en un tiempo dado:

- A) No varía.
- B) Se hace 3 veces menor
- C) Se hace 3 veces mayor.
- D) Se hace 9 veces mayor
- E) Se hace 2 veces mayor

91.- Indique cual de las siguientes afirmaciones es FALSA: "Un catalizador es:

- A) Una sustancia química que nos proporciona unos productos que sin ella no se podrían obtener nunca.
- B) Un agente químico o físico que permite aumentar o disminuir la velocidad de una reacción química.
- C) Un producto que ofrece a los reactivos un camino alternativo en el que él mismo actúa como un reactivo más.
- D) Un agente químico o físico que nos permite rebajar la energía de activación de una reacción química.
- E) Ninguna de las anteriores

92.- Indique cual de las siguientes afirmaciones es FALSA: "Una de las características de un catalizador es:

- A) Ser una sustancia que se regenera al acabar la reacción, permaneciendo inalterada la cantidad del mismo.
- B) Ser una sustancia química cuya función en la reacción es solamente la de disminuir el tiempo necesario para que dicha reacción se realice
- C) Proporcionar un camino nuevo a la reacción, pero sin que, aparentemente al menos, intervenga en ella, pues no se consume.
- D) Permitir de algún modo fácilmente predecible teóricamente y sin aumentar el contenido energético de las moléculas de los reactivos, que un mayor número de ellas se convierta por unidad de tiempo en uno de los complejos activados posibles, con lo que aumentará la velocidad de la reacción.
- E) Ninguna de las anteriores

93.- En una reacción elemental biomolecular se cumple que:

- I.- Es de segundo orden
- II.- Intervienen sólo dos especies químicas
- III.- La velocidad depende sólo de una sustancia

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

94.- La siguiente reacción es de tipo elemental y bimolecular:



La velocidad de reacción está dada por la expresión:

- A) $V = k [A][C]$
- B) $V = k [B][C]$
- C) $V = k [A]^2 [B]$
- D) $V = k [A][B]$
- E) $V = k [C][B]^2$

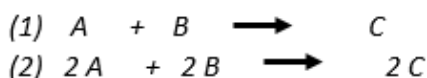
95.- Si la energía de activación para una reacción es muy elevada:

- I.- Se requiere un catalizador
- II.- La reacción ocurre muy lentamente
- III.- Se necesita aumentar la temperatura para aumentar la velocidad

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

96.- Si se tienen las siguientes reacciones elementales:



Es correcto decir que:

- I.- Ambas ecuaciones son equivalentes
- II.- En la ecuación 1 chocan 2 partículas
- III.- Ambas reacciones son bimoleculares

Es (son) correcta(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II y III

97.-Para la siguiente reacción química



Se ha determinado experimentalmente la siguiente tabla de valores de sus velocidades (V)

EXPERIMENTO	[A]	[B]	V
1	0,250	0,125	0,200
2	0,250	0,125	0,100
3	0,125	0,125	0,050

Entonces la expresión de la velocidad es:

- A) $V = K [A]$
- B) $V = K [B]$
- C) $V = K [A] [B]$
- D) $V = K [A]^2 [B]$
- E) $V = K [A] [B]^2$

98.- En un recipiente de volumen V, se realiza una reacción $A + B$ en estado gaseoso, que tiene la siguiente expresión de velocidad $V = [A]^2 [B]$. ¿Qué ocurrirá con la velocidad si se disminuye el volumen a V/2?

- A) La velocidad no varía
- B) Aumenta al doble
- C) Aumenta cuatro veces
- D) Aumenta seis veces
- E) Aumenta ocho veces

99.- Para la reacción:



la ecuación de velocidad viene dada por la expresión: $v = k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$.

Si las concentraciones de NO y Cl_2 al inicio de la reacción son ambas de 0,01 mol/L , ¿cuál será la velocidad de la reacción cuando la concentración de NO haya disminuido hasta 0,005 mol/L?

- A) $k (0,005) (0,0025)$
- B) $k (0,005) (0,005)$
- C) $k (0,005)^2 (0,0025)$
- D) $k (0,005) (0,0075)$
- E) $k (0,005)^2 (0,0075)$

100.- Cuando las sustancias P y Q reaccionan para formar determinados productos, el orden global de la reacción es 3. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones de velocidad, correspondientes a la reacción indicada, no será posible?

- A) $v = k [P]^2 [Q]$
- B) $v = k [P]^0 [Q]^3$
- C) $v = k [P] [Q]^3$
- D) $v = k [P] [Q]^2 [H^+]^0$
- E) $v = k [P]^2 [Q]$