

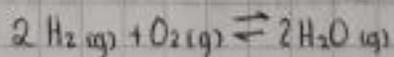
## INVESTIGACION

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla.  
Materia: Fisicoquímica II. Grupo: 506-A Fecha: 24/10/2023  
Estudiante: Benito Mazabán Adolfo Ángel.

# Reacciones Reversibles.

Es aquella que en algún punto de su transcurso alcanza un estado de equilibrio en el que las concentraciones de los reactivos y productos permanecen constantes, es decir, no varían, pues la velocidad con que se consume uno es la misma con la que aparece el otro. Se dice también que tal estado corresponde a un equilibrio dinámico.

- Los productos de la reacción pueden volver a reaccionar para formar los reactivos originales.
- Tienden a alcanzar un equilibrio químico, lo que significa que la velocidad de reacción en la dirección de los productos es igual a la velocidad en la dirección de los reactivos.
- Se representa usando una doble flecha ( $\rightleftharpoons$ ) para indicar que la reacción puede ir en ambas direcciones.
- **Ejemplo:** la reacción de formación de agua a partir del hidrógeno y oxígeno.



La mayoría de las reacciones químicas es reversible, y se les encuentran más que todo en síntesis orgánicas e inorgánicas. En estas, tiene enorme importancia conocer que condiciones favorecen el equilibrio para así assimilar y estimar las cantidades de producto que pueda obtenerse.

## • Factores que afectan la reversibilidad.

- **Concentración de reactivos y productos:** Cambios en la concentración de reactivos o productos pueden desplazar el equilibrio en una dirección u otra.
- **Temperatura:** Un aumento en la temperatura favorece la reacción endotérmica, mientras que una disminución favorece la reacción exotérmica.
- **Presión (en reacciones gaseosas):** Cambios en la presión pueden afectar a la reversibilidad en reacciones gaseosas, siguiendo el principio de Le Chatelier.
- **Superficie de contacto (r. heterogéneas):** Mayor área de superficie favorece la reversibilidad al aumentar la interacción entre reactivos y productos.
- **Presencia de catalizadores:** Los catalizadores aceleran tanto la reacción directa como la inversa, sin cambiar el equilibrio.

## Reacción Irreversible

Es aquella que virtualmente no alcanza el estado de equilibrio y que, por tanto, todos los reactivos se han transformado en productos. Se dice que ocurre en un solo sentido: de izquierda a derecha, pues los productos no pueden recombinarse para originar nuevamente los reactivos.

## Instrumento de Evaluación.

### Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación.

<b>Nombre de la Materia:</b> <i>Fisicoquímica II</i>	<i>Grupo: 506-A</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Alumno: BENITO MAZABA ADOLFO ANGEL</i>	<i>Unidad: 2</i>
	<i>Fecha de aplicación: 24-10-2023</i>

### Objetivo educacional:

Utiliza los de métodos integral, diferencial y de vida media para la solución de problemas de cinética química (orden de reacción y la constante específica de velocidad) y analiza el cambio que presentan los parámetros cinéticos con la variación de temperatura, presión y composición para resolver problemas relacionados con los contaminantes ambientales.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
5%	Definió en forma correcta el contenido.	√		
5%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	√		
5%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	√		
5%	Lo entrego en tiempo y forma.	√		
<b>30%</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	30		

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla  
 Materia: Fisicoquímica II. Grupo: 506-A. Fecha: 29/10/2023  
 Estudiante: Benito Morabán Adolfo Ángel.

## APLICACIÓN DE LA CINÉTICA QUÍMICA EN EL ÁREA AMBIENTAL

APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS
DESCOMPOSICIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS	Estudia la velocidad a la cual los compuestos orgánicos contaminantes se descomponen en el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevee la persistencia de contaminantes y su impacto en ecosistemas.</li> <li>• Facilita la planificación de estrategias de remediación.</li> </ul>
BIODEGRADACIÓN DE RESIDUOS	Analiza la velocidad a la cual los microorganismos descomponen compuestos orgánicos en vertederos y ecosistemas acuáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuye a la gestión eficaz de residuos orgánicos.</li> <li>• Reduce la acumulación de materiales no biodegradables.</li> </ul>
REACCIONES EN AGUAS SUBTERRÁNEAS	Examina las velocidades de reacciones químicas en acuíferos y sistemas de agua subterráneos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevee y controla la contaminación del agua subterránea.</li> </ul>
ESTUDIOS DE ECOTOXICOLOGÍA	Comprende la velocidad a la cual los contaminantes afectan a organismos y ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa riesgos ambientales de sustancias químicas.</li> <li>• Contribuye a la formación de políticas de protección ambiental.</li> </ul>
BIOREMEDIACIÓN DE SUELOS Y AGUAS CONTAMINADAS	Utiliza la cinética química para entender y optimizar los procesos de biorremediación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la recuperación de suelos y aguas contaminadas, restauración de ecosistemas afectados por contaminantes.</li> </ul>
FOTOCATÁLISIS	Proceso que utiliza la luz para acelerar las reacciones químicas y degradar contaminantes en el aire y agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No requiere productos químicos adicionales y puede ser utilizado para tratar grandes volúmenes de agua y aire.</li> </ul>

## Instrumento de Evaluación.

### Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación. Cuadro.

<b>Nombre de la Materia:</b> <i>Fisicoquímica II</i>	<i>Grupo: 506-A</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Alumno: BENITO MAZABA ADOLFO ANGEL</i>	<i>Unidad: 2</i>
	<i>Fecha de aplicación: 24-10-2023</i>

#### Objetivo educacional:

Utiliza los de métodos integral, diferencial y de vida media para la solución de problemas de cinética química (orden de reacción y la constante específica de velocidad) y analiza el cambio que presentan los parámetros cinéticos con la variación de temperatura, presión y composición para resolver problemas relacionados con los contaminantes ambientales.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
2%	Definió en forma correcta el contenido.	√		
2%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	√		
2%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	√		
2%	Lo entrego en tiempo y forma.	√		
<b>10%</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>10</b>		

## EJERCICIOS

Benito Mazaba Adolfo Angel

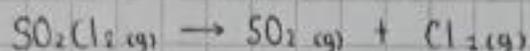
31

10

2023

ESTILO

La descomposición en fase gaseosa de  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  se presenta en la siguiente reacción



Es de  $n=1$  respecto al  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ , a  $600^\circ\text{K}$  la vida media de este proceso es de  $2.3 \times 10^5 \text{ s}$ .

a) ¿Cuál es la constante de velocidad a esta Temperatura?

b) A  $320^\circ\text{C}$  la  $k$  es de  $2.2 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ , ¿cuál es la vida media a esta temperatura?

a)	T	$t_{1/2}$	K
	$600^\circ\text{K}$	$2.3 \times 10^5 \text{ s}$	$? = 3.01 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

b)	$320^\circ\text{C}$	$? = 3.1 \times 10^4 \text{ s}$	$2.2 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
----	---------------------	---------------------------------	-------------------------------------

Solución

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0.693}{k} \quad \text{a)}$$

$$k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{2.3 \times 10^5 \text{ s}} = 3.01 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{b) } ^\circ\text{K} = ^\circ\text{C} + 273.15 = 320 + 273.15 = 593.15 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k} = \frac{0.693}{2.2 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}} = 31500 \text{ s} = 3.1 \times 10^4 \text{ s}$$

De acuerdo al problema anterior la descomposición del cloruro de sulfuro ( $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ) es un proceso de  $n=1$ . La  $k$  de la descomposición a  $660^\circ\text{K}$  es de  $4.5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ .

a) Si se parte de una presión inicial de  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  de 375 torr, ¿cuál es la presión de esa sustancia al cabo de 65 s?

b) ¿En que tiempo descenderá de  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  a un décimo de su valor inicial?

a)

T	k	P	t
$660^\circ\text{K}$	$4.5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$	375 torr	65 s

$$\ln[\text{SO}_2\text{Cl}_2] = \ln[\text{SO}_2\text{Cl}_2]_0 - kt$$

$$\ln[\text{SO}_2\text{Cl}_2] = \ln[375] - (4.5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1})(65 \text{ s})$$

$$\ln[\text{SO}_2\text{Cl}_2] = 3.002$$

$$\text{SO}_2\text{Cl}_2 = e^{3.002} = 20.125 \text{ torr}$$

b)  $375 \text{ torr} \cdot 0.1 = 37.5 \text{ torr}$

$$t = \frac{\ln[\text{SO}_2\text{Cl}_2]_0 - \ln[\text{SO}_2\text{Cl}_2]_t}{k}$$

$$t = \frac{\ln[375] - \ln[37.5]}{4.5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}} = 51.168 \text{ s}^{-1}$$

t	P (atm)
0	375.00
51.168	37.50
65.00	20.124

**Lista de Cotejo para resolución de ejercicios.**

<b>Nombre de la Materia:</b> <i>Fisicoquímica II</i>		<i>Grupo: 506-A</i>		
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>		<i>Instituto: ITSSAT</i>		
		<i>Unidad: 2</i>		
<i>Alumno: BENITO MAZABA ADOLFO ANGEL</i>		<i>Fecha de aplicación: 31-10-2023</i>		
<b>INSTRUCCIÓN</b>				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Presenta un trabajo limpio y ordenado.	√		
4%	Escribe los ejercicios en forma clara en su trabajo.	√		
4%	Utiliza las ecuaciones y fórmulas adecuadas.	√		
4%	La respuesta de los ejercicios es la correcta.	√		
4%	Presenta los resultados en forma clara.	√		
20%	<b>CALIFICACIÓN</b>	20		

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla  
Materia: Fisicoquímica II. Grupo: 506-A Fecha: 01/11/2023  
Estudiante: Benito Matamoros Adolfo Angel.

Examen de la Segunda Unidad.

40%

1. La reacción de descomposición de una sustancia A es de primer orden. Cuando se parte de una disolución 0.10 mol/l (M) en A, al cabo de 60s se ha transformado el 5% de dicha sustancia.

a) Calcula la constante de velocidad (K)

b) Calcula el porcentaje de A que se habría descompuesto al cabo de 60s, si se parte de una disolución de 0.05 mol/l (M).

$$K = \frac{\ln \frac{[A]_i}{[A]_f}}{t}$$

\* Transformado 5%  
No transformado 95%

$$K = \frac{\ln \frac{0.095}{0.10}}{60s} = 8.548 \times 10^{-4} s^{-1}$$

$$K = 8.55 \times 10^{-4} s^{-1}$$

$$b) [A]_f = [A]_i \times e^{-Kt}$$
$$[A]_f = [0.05] \times e^{-8.55 \times 10^{-4} s^{-1} (60s)}$$
$$[A]_f = 0.04749 M$$

$$\frac{[A]_i - [A]_f}{[A]_i} \times 100$$

$$\frac{[0.05M] - [0.04749M]}{[0.05M]} \times 100$$

$$\frac{2.5 \times 10^{-3} M}{0.05 M} \times 100 = 5\%$$

$$a) K = 8.55 \times 10^{-4} s^{-1}$$

b) 5%

2. Una sustancia que se descompone mediante un proceso de segundo orden, tarda 2 h 20 min en reducir su concentración inicial de  $10.0 \times 10^{-3} \text{ M}$  a  $5.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ . ¿cuál es la constante de velocidad de la reacción de descomposición?

$$2 \text{ h } 20 \text{ min} = 140 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 8400 \text{ s}$$

$$[A]_0 = 10.0 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[A] = 5.0 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

$$kt = \frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0} \rightarrow k = \frac{\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0}}{t}$$

$$k = \frac{\frac{1}{5 \times 10^{-3} \text{ M}} - \frac{1}{10 \times 10^{-3} \text{ M}}}{8400 \text{ s}} = 0.01190 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k = 1.190 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1} \quad \checkmark$$

3. De una reacción de segundo orden en A se sabe que la velocidad de reacción es  $2.8 \times 10^{-5} \text{ mol/l}\cdot\text{s}$  cuando la concentración es  $0.10 \text{ M}$ . Calcule:

a) La constante de velocidad

b) La velocidad de la reacción cuando la concentración de A es  $0.050 \text{ M}$ .

$$a) n = 2$$

$$v = k[A]^n$$

$$\frac{v}{[A]^2} = k$$

$$\frac{\frac{\text{mol}}{\text{l}\cdot\text{s}}}{\frac{\text{mol}^2}{\text{l}^2}} = \frac{\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{s}}$$

$$b) v = k[A]^n$$

$$v = 2.8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} [0.050]^2$$

$$v = 2.8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} [2.5 \times 10^{-3}]$$

$$v = 7 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{l}\cdot\text{s}}$$

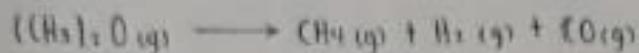
$$k = \frac{2.8 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{l}\cdot\text{s}}}{[0.10 \frac{\text{mol}}{\text{l}}]^2}$$

$$k = 2.8 \times 10^{-3} \frac{\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{s}} \quad \checkmark$$

$$a) 2.8 \times 10^{-3} \frac{\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{s}}$$

$$b) 7 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{l}\cdot\text{s}} \quad \checkmark$$

4. La constante de velocidad de primer orden para la descomposición de éter dimetilico:



Es  $3.2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  a  $450^\circ\text{C}$ . La reacción se lleva a cabo en un matraz de volumen constante. Al principio solo está presente el éter dimetilico y la presión es de 0.350 atm. ¿Cuál es la presión del sistema después de 8.0 min? Suponga un comportamiento ideal.

T	k	P (atm)	t	t (s)
$450^\circ\text{C}$	$3.2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0.350	8 min	480s

$$8 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 480 \text{ s}$$

$$\ln [(\text{CH}_3)_2\text{O}] = \ln [(\text{CH}_3)_2\text{O}]_0 - kt$$

$$\ln [(\text{CH}_3)_2\text{O}] = \ln [0.350] - (3.2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1})(480 \text{ s})$$

$$\ln [(\text{CH}_3)_2\text{O}] = -1.2034$$

$$(\text{CH}_3)_2\text{O} = e^{-1.2034}$$

$$(\text{CH}_3)_2\text{O} = 0.300 \text{ atm}$$

La presión disminuyó después de 8.0 min a 0.300 atm