

EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA RAPIDEZ DE REACCIÓN

➤ OBJETIVO(S) ACADÉMICO(S)

Analizar el efecto que tiene la temperatura sobre la rapidez de una reacción.

Calcular la energía de activación y el factor pre-exponencial de la ecuación de Arrhenius para dicha reacción.

➤ PROBLEMA

Obtener la ecuación que relaciona la variación de la constante de rapidez de reacción con la temperatura para la reacción de yodación de la acetona.

➤ REACTIVOS

(I ₂ – KI) (0.002M- 0.2M)*	Acetona (CH ₃ COCH ₃) 1.33 M*
Ácido clorhídrico (HCl) 0.323M*	

*Ver Apéndice II

➤ EQUIPO

Espectrofotómetro	3 buretas de 50 mL con soporte
Baño de agua con control de temperatura	

Material por equipo

Celdas espectrofotométricas	2	Vasos de precipitados 50 mL	3
Termómetro	1	Matraz Erlenmeyer 250 mL	1
Cronómetro	1		

➤ DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Encender el espectrofotómetro y dejar calentar por 15 minutos.
2. Seleccionar la longitud de onda (460nm) y calibrar usando agua destilada como blanco.
3. Preparar las buretas que se usarán para preparar las mezclas de reacción. Cada una debe contener una de las disoluciones y se debe verificar que no tengan burbujas.
4. En un vaso colocar 5 mL de HCl 0.323M y 10 mL de solución de acetona.
5. En otro vaso colocar 10 mL de solución yodo-yodurada.
6. Colocar ambos vasos en el baño de temperatura a 32°C hasta que ambos alcancen esta temperatura. Se debe tener cuidado de limpiar el termómetro si se mueve de una disolución a otra.

7. Mezclar el contenido de los dos vasos y accionar el cronómetro.
8. Colocar un poco de la mezcla de reacción en la celda espectrofotométrica e introducir al espectrofotómetro.
9. Medir la absorbancia y desechar el contenido de la celda.
10. Repetir los pasos 7 y 8 cada 15 segundos hasta obtener lecturas cercanas a cero.
11. Repetir el experimento usando el baño a 10°C.
12. Repetir el experimento a temperatura ambiente. En este caso se pueden usar 2, 4 y 4 mL de las soluciones y dejar la celda en el espectrofotómetro durante todas las lecturas.

➤ CUESTIONARIO

1. Usando la curva patrón obtenida en prácticas anteriores, calcular la concentración de yodo en cada lectura.
2. Completar las tablas siguientes:
3. Para cada temperatura, realizar las gráficas de C vs. t, lnC vs. t y 1/C vs. t. Incluir la regresión lineal en cada una.
4. Para cada temperatura, determinar el pseudoorden de reacción para el yodo y obtener la constante de rapidez aparente.
5. Completar la tabla siguiente:
6. Trazar la gráfica de lnKps vs. 1/T. Incluir la regresión lineal.
7. De la gráfica, obtener Ea y A.
8. ¿Cambia el orden de reacción con la temperatura?
9. ¿Cómo cambia el valor de Kps con la temperatura?
10. ¿Qué significado tienen los valores de Ea y A que obtuviste?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkins, P., de Paula, J., & Keeler, J. (2018). *Physical Chemistry* (11.^a ed.). Oxford University Press, USA.
- Chang, R. (2022). *Fisicoquímica* (4.^a ed.). McGRAW HILL EDUCATION.
- Castellan, G. (1987). *Fisicoquímica* (2.^a ed.). Pearson Educación.
- Levine, I. (1996). *Fisicoquímica* (4.^a ed.). McGraw Hill.

Apéndice I: Conocimientos previos

1. ¿Qué es energía de activación?
2. ¿Qué establece la teoría de Arrhenius sobre la dependencia de la rapidez de reacción con la temperatura?
3. ¿Qué establece la teoría de colisiones?
4. ¿Qué establece la teoría del estado de transición de Eyring?
5. ¿Qué información provee un valor pequeño de energía de activación?

6. ¿Por qué es necesario que los reactivos estén a la temperatura de trabajo antes de mezclarse y mantener la misma temperatura durante todo el experimento?.

Apéndice II: Preparación de reactivos

Solución ácido clorhídrico (HCl) 0.323M: Para 1 L de solución, adicionar 27 mL de HCl concentrado en un matraz aforado y aforar con agua destilada.

Solución acetona (CH_3COCH_3) 1.33 M: Para 1 L de solución, adicionar 60.5 mL de acetona concentrada en un matraz aforado y aforar con agua destilada.

Solución ($\text{I}_2 - \text{KI}$) (0.002M- 0.2M): Para 1 L de solución, adicionar 0.2538g de yodo y 33.2 g de KI en un matraz aforado y aforar con agua destilada.

Apéndice III: Disposición de residuos

Los residuos de reacción deben neutralizarse con NaOH hasta pH 7 y guardarse en un frasco debidamente etiquetado.

➤ ANEXOS

- a) Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química.

- b) Reglamento para los Estudiantes y Profesores de los Cursos Experimentales del Departamento de Físicoquímica.