

DESCOMPOSICIÓN CATALÍTICA DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

I. OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto que tiene la adición de un catalizador sobre la rapidez de una reacción.

II. OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Aplicar el método integral para evaluar las constantes de rapidez de reacción a diferentes concentraciones de catalizador.
- b) Seleccionar la técnica analítica adecuada para seguir el avance de la reacción.
- c) Determinar el orden de reacción respecto al sustrato y al catalizador.

III. PROBLEMA

Determinar la ecuación de rapidez de reacción para una reacción catalítica.

IV. CUESTIONARIO PREVIO

1. ¿Qué factores determinan la rapidez de una reacción?
2. ¿Cómo se puede medir el avance de una reacción?
3. Explicar qué es catálisis, catalizador, inhibición e inhibidor de una reacción.
4. Explicar qué diferencia hay entre una catálisis homogénea y una heterogénea.
5. Si en una reacción se desprenden gases, explique cómo se puede determinar el avance de la reacción.
6. Investigar las propiedades químicas del peróxido de hidrógeno, del dicromato de potasio y de la enzima catalasa.
7. ¿Cuál es la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno que se lleva a cabo por el catalizador?
8. ¿Cuál es la ecuación de rapidez de descomposición del peróxido de hidrógeno:
 - a) en ausencia de catalizador
 - b) en presencia de catalizador

V. REACTIVOS Y MATERIALES

<p>Peróxido de hidrógeno al 1.5% en volumen</p> <p>Catalizadores</p> <p>Soluciones de:</p> <p> KI 0.1 M, 0.2 M</p> <p> K₂Cr₂O₇ 0.01 M</p> <p>Jugo de papa recién extraído</p> <p>Jugo de zanahoria recién extraído</p> <p>Agua destilada</p>	<p>Material y Equipo</p> <p><u>Gasómetro formado por:</u></p> <p>1 tubo graduado (bureta sin punta) de 50 mL</p> <p>Probeta de vidrio sin graduación (h= 60 cm)</p> <p>1 soporte universal</p> <p>2 pinzas de tres dedos con nuez</p> <p>“T” de vidrio o plástico</p> <p>Tubo látex para conexiones</p> <p>1 matraz kitazato</p> <p>1 tapón de hule del No 5</p> <p>1 hoja de papel filtro</p> <p><u>Otros materiales</u></p> <p>1 Agitador magnético</p> <p>1 barra magnética de agitación</p> <p>1 pipeta graduada de 5 mL</p> <p>1 jeringa de plástico graduada con aguja de 5 mL</p> <p>1 extractor de jugos</p>
--	---

VI. PROPUESTA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Llevar a cabo una discusión grupal, identificar las variables involucradas y plantear la hipótesis para proponer el diseño del experimento que pueda conducir a la resolución del problema planteado (considerar que en el laboratorio se dispone del material indicado en el punto V).

Cuadro 1. Propuesta de diseño experimental.

Corrida	mL de H ₂ O ₂ (1.5 % vol)	mL de catalizador	mL H ₂ O
1	5	0.5	1
2	5	1.0	0.5
3	5	1.5	0

VII. DATOS, CÁLCULOS Y RESULTADOS

1. Registrar los datos experimentales de volumen del gas desprendido a diferentes tiempos en particular el volumen máximo desprendido (V_{\max}) para cada corrida en las tablas 2.

2. Algoritmo de cálculos

a) A partir de los volúmenes de gas desprendidos explicar cómo se aplica el método integral gráfico y registrar los datos en la tabla 2.

Registro de datos de tiempos y volúmenes, así como de cálculos necesarios para el método integral.

Temperatura _____ Presión ambiental. _____

TABLA 2.1 5 mL de H_2O_2 al 1.5%, 0.5 ml de catalizador y 1 mL H_2O Catalizador _____

t (min)	Vol O_2 /mL	$V_{\max}-V_t$	$\ln(V_{\max}-V_t)$	$1/(V_{\max}-V_t)$

TABLA 2.3 5 mL de H₂O₂ al 1.5%, 1.5 ml de catalizador y 0 mL H₂O Catalizador _____

t (min)	Vol O ₂ /mL	V _{max} -V _t	Ln (V _{max} -V _t)	1/(V _{max} -V _t)

VIII. ELABORACIÓN DE GRÁFICOS

1. Trazar las gráficas de ($V_{\text{máx}} - V_t$) vs t , $\text{Ln} (V_{\text{máx}} - V_t)$ vs t y $1/(V_{\text{máx}} - V_t)$ vs t para cada volumen empleado de catalizador.

TABLA 3. Resumen de resultados obtenidos de las gráficas de acuerdo al orden de reacción obtenido.

Catalizador empleado: _____

Corrida	Cat (mL)	k_{ap}	[Cat]	$\text{Ln } k_{ap}$	Ln [Cat]
1	0.5				
2	1.0				
3	1.5				

2. Trazar la gráfica de $\ln k_{ap}$ vs $\ln [\text{Cat}]$ con los datos reportados en la tabla 3.

IX. ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Del conjunto de gráficas para cada volumen de catalizador utilizado, cuál de ellas se aproxima más a una recta y cuál es su coeficiente de correlación?
2. ¿Cuál es el orden de la reacción?
3. ¿Qué valor tiene la constante aparente k_{ap} de rapidez de la reacción para cada volumen de catalizador?
4. ¿Cuáles son las unidades de la constante de rapidez aparente?
5. ¿Qué forma tiene la gráfica de $\ln k_{ap}$ vs $\ln [\text{Cat}]$?, ¿Qué significado tiene la pendiente de ésta gráfica? ¿Qué significado tiene la ordenada al origen?

X. CONCLUSIONES

XI. MANEJO DE RESIDUOS

Residuo	Cantidad	Riesgo	Forma de disposición

XII. BIBLIOGRAFÍA

Atkins P., Paula J. (2004) Physical Chemistry, 2a Ed. Oxford University Press.

Laidler K. J., Meiser J. H. (1997) Fisicoquímica. CECSA.

Jerry Bell et al, (2005) *Química. Un proyecto de la ACS*, Editoreal Reverté.