Examen oficial IB, Paper 2, Junio 2023, Pregunta 6(a)-(b). Mark scheme oficial.

FICHA R2.2-P02

Diseño experimental de velocidad y mecanismo del catalizador

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
2.2 La velocidad del cambio químico (cinética)	**Secundaria**	●●○ (2 / 3)	**4 pts · a)2 + b)2**	**10 min**

PRERREQUISITOS

- Para medir la velocidad de una reacción hay que monitorizar una propiedad física que cambie de forma medible con el tiempo (masa, presión, volumen de gas, color, conductividad, pH)
- Un catalizador proporciona un mecanismo/ruta alternativa con menor energía de activación
- A la misma temperatura, más moléculas superan una energía de activación menor, aumentando la frecuencia de colisiones efectivas

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 6 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

El bromo, Br2(l), y el ácido metanoico, HCOOH(aq), reaccionan en presencia de ácido sulfúrico: Br2(l) + HCOOH(aq) → 2HBr(aq) + CO2(g). El ácido sulfúrico actúa como catalizador de esta reacción.

a) Sugiera un método experimental que se podría usar para determinar la velocidad de esta reacción. [2]

b) Explique como un catalizador aumenta la velocidad de una reacción. [2]

FICHA R2.2-P02

Diseño experimental de velocidad y mecanismo del catalizador

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - el apartado a) es de diseño experimental (qué medir y cómo); el b) es la explicación teórica de por qué un catalizador funciona.

2	Apartado a) - fíjate en qué cambia durante la reacción: se produce un gas (CO_2), el color del bromo (rojizo) desaparece a medida que se consume, y cambian propiedades como el pH o la conductividad. Elige UNA propiedad medible y cómo medirla (ej. recoger el gas con una jeringa, o medir la intensidad de color con un colorímetro), y además que hay que medir el TIEMPO simultáneamente.

3	Apartado b) - un catalizador no cambia la energía de reactivos ni productos; proporciona una ruta alternativa con MENOR energía de activación, así que una fracción mayor de moléculas tiene energía suficiente para reaccionar en cada colisión.

TEORÍA BÁSICA

- Para medir la velocidad de una reacción, se monitoriza el cambio de una propiedad medible con el tiempo: masa, presión, volumen de gas producido, color/intensidad, conductividad o pH.
- Un catalizador proporciona una ruta de reacción alternativa con menor energía de activación, sin cambiar la energía de reactivos ni productos.
- A una energía de activación menor, una fracción mayor de las moléculas tiene energía suficiente para superarla en cada colisión, aumentando la velocidad de reacción.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 2.2, diseño experimental y catálisis.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2023/JUNIO 2023/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 6(a)-(b); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Catalizadores": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry/kinetics-ap/arrhenius-equation-mechanisms-ap/v/catalysts

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Cualquier método que combine medir una propiedad relacionada con el avance de la reacción junto con el tiempo transcurrido: por ejemplo, recoger el volumen de CO_2 producido con una jeringa de gas a intervalos regulares de tiempo, o medir la pérdida de masa del matraz de reacción (por escape del CO_2) en una balanza a lo largo del tiempo, o medir la intensidad del color rojizo del bromo con un colorímetro a medida que se consume.

b) El ácido sulfúrico proporciona una ruta/mecanismo de reacción alternativo con una energía de activación menor que la de la reacción sin catalizar. A la misma temperatura, una fracción/número mayor de moléculas tiene energía igual o superior a esa Ea más baja, lo que aumenta la frecuencia de colisiones exitosas y, por tanto, la velocidad de la reacción.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Qué propiedades físicas se pueden medir para seguir la velocidad de una reacción?

¿Cómo reduce un catalizador la energía de activación sin cambiar ΔH?

¿Qué se me olvidó incluir la primera vez?

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Unidades OK	Orden magnitud OK	Repetir

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL