Examen oficial IB, Paper 2, Mayo 2024, Pregunta 5(a)-(b). Mark scheme oficial.

FICHA R2.2-P03

Velocidad inicial por el método de la tangente

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
2.2 La velocidad del cambio químico (cinética)	**Secundaria**	●●● (3 / 3)	**5 pts · a)1 + b.i)3 + b.ii)1**	**12 min**

PRERREQUISITOS

- La velocidad de reacción en cualquier instante es la pendiente de la tangente a la curva de concentración-tiempo en ese punto
- La velocidad inicial (en t=0) suele ser la velocidad máxima de la reacción, antes de que los reactivos empiecen a agotarse
- A nivel molecular, la velocidad disminuye con el tiempo porque disminuye la concentración de reactivos, reduciendo la frecuencia de colisiones efectivas

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 8 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

Un estudiante investigó la cinética de la reacción entre un pigmento azul, RCl, y el hidróxido de sodio acuoso, midiendo el tiempo que tardaba en desaparecer el color: velocidad calculada = [RCl]/tiempo para que desaparezca el color. En un ensayo inicial obtuvo una velocidad calculada de $2{,}73\times10^{-8}$ mol/(dm3 s) usando el tiempo total de desaparición del color. Después, el estudiante repitió el experimento midiendo la [RCl] de forma continua con un espectrofotómetro, obteniendo un gráfico de [RCl] frente al tiempo con un valor inicial de [RCl]=$6{,}00\times10^{-6}$ mol/dm3 en t=0.

a) Resuma por qué la velocidad calculada del ensayo inicial no corresponde a la velocidad inicial real de la reacción. [1]

b.i) Determine la velocidad inicial de la reacción trazando la tangente al gráfico de [RCl] frente al tiempo en t=0 y calculando su pendiente. [3]

b.ii) Resuma, a nivel molecular, por qué la velocidad de esta reacción disminuye a lo largo del tiempo. [1]

FICHA R2.2-P03

Velocidad inicial por el método de la tangente

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - esta ficha distingue entre una velocidad MEDIA (calculada sobre todo el intervalo de reacción) y la velocidad INICIAL real (la pendiente exacta en t=0).
2	Apartado a) - la fórmula 'velocidad calculada = [RCl]/tiempo total' da una velocidad MEDIA sobre todo el intervalo, no la velocidad exacta en el instante inicial - la velocidad real disminuye a medida que se consume el reactivo, así que la media es menor que la inicial.
3	Apartado b.i) - dibuja (o imagina) la tangente a la curva [RCl] vs tiempo justo en t=0, elige dos puntos claros sobre ESA RECTA (no sobre la curva), y calcula su pendiente (cambio en [RCl] / cambio en tiempo). El valor absoluto de esa pendiente es la velocidad inicial.
4	Apartado b.ii) - piensa en términos de colisiones: al disminuir la concentración de reactivos con el tiempo, disminuye la frecuencia/probabilidad de colisiones entre las partículas reactivas.

TEORÍA BÁSICA

- La velocidad de reacción en un instante dado es la pendiente de la tangente a la curva concentración-tiempo en ese punto, no un promedio sobre un intervalo largo.
- Una 'velocidad calculada' usando el tiempo TOTAL de reacción da la velocidad MEDIA, que es menor que la velocidad inicial real (la reacción es más rápida al principio).
- A nivel molecular, la velocidad disminuye con el tiempo porque la concentración de reactivos disminuye, reduciendo la frecuencia de colisiones efectivas entre partículas.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 2.2, velocidad inicial y método de la tangente.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2024/MAYO 24/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 5(a)-(b); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Velocidad de reacción instantánea": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:kinetics/x2eef969c74e0d802:reaction-rates/v/reaction-rates-and-rate-laws

SOLUCIÓN RAZONADA

a) La velocidad calculada usa el tiempo TOTAL para que desaparezca todo el color, dando una velocidad MEDIA sobre todo el intervalo, mientras que la velocidad disminuye progresivamente a medida que avanza la reacción - la velocidad media es menor que la velocidad inicial real.

b.i) [RCl] inicial = $6{,}00\times10^{-6}$ mol/dm3 (intersección con el eje y en t=0). Trazando la tangente en t=0 y calculando su pendiente, la velocidad inicial resulta aproximadamente $6{,}4\times10^{-8}$ mol/(dm3 s).

b.ii) A medida que avanza la reacción, disminuye la concentración de reactivos, lo que reduce la frecuencia/probabilidad de colisiones entre partículas reactivas, y por tanto la velocidad de reacción.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Cuál es la diferencia entre velocidad media y velocidad instantánea/inicial?

¿Cómo se calcula la velocidad inicial a partir de una gráfica de concentración-tiempo?

¿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