Examen oficial IB, Paper 2, Noviembre 2023, Pregunta 2(c)(i)-(ii). Mark scheme oficial.

FICHA R1.2-P03

Entalpía de enlace e incertidumbre en la hidrogenación del CO_2

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
1.2 Ciclos de energía en las reacciones	Secundaria	●●● (3 / 3)	5 pts · i)3 + ii)2	12 min

PRERREQUISITOS

- ΔH (por entalpías de enlace) = suma(energías de enlaces ROTOS en reactivos) - suma(energías de enlaces FORMADOS en productos)
- Las entalpías de enlace dan solo un valor APROXIMADO, ya que son promedios de muchos compuestos distintos
- La incertidumbre porcentual de una suma/resta de valores es la suma de las incertidumbres absolutas de cada término, dividida entre el resultado final

TIEMPO DE REFERENCIA

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

ENUNCIADO

El ácido metanoico se puede producir por hidrogenación del dióxido de carbono: $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons HCOOH(g)$. Las entalpías de enlace relevantes son (en kJ/mol, con su incertidumbre asociada de 0,1% cada una): C=O (804), H-H (436), C-H (414), C-O (358), O-H (463).

i) Determine la variación de entalpía, ΔH, de esta reacción, usando las entalpías de enlace dadas. [3]

ii) Suponiendo una incertidumbre del 0,1% para cada entalpía de enlace, determine la incertidumbre porcentual resultante de la variación de entalpía calculada. [2]

FICHA R1.2-P03

Entalpía de enlace e incertidumbre en la hidrogenación del CO2

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - primero dibuja o identifica qué enlaces se rompen (en los reactivos) y cuáles se forman (en el producto HCOOH) para aplicar el método de entalpías de enlace.
2	Apartado i) - en los reactivos se rompe un enlace C=O (del CO2, que tiene DOS C=O en total, aunque solo se necesita romper uno para dar el HCOOH con estructura H-COOH) y el enlace H-H; en el producto se forman los enlaces C-H, C-O y O-H del grupo -COOH.
3	Apartado i), la fórmula - ΔH = suma(enlaces rotos) - suma(enlaces formados). Recuerda que un resultado positivo significa reacción endotérmica.
4	Apartado ii) - suma las incertidumbres ABSOLUTAS de cada entalpía de enlace usada (0,1% de cada valor), y divide esa suma entre el ΔH total calculado en (i), multiplicando por 100 para obtener el porcentaje.

TEORÍA BÁSICA

- ΔH (por entalpías de enlace) = suma(energía de enlaces rotos) - suma(energía de enlaces formados).
- Las entalpías de enlace son valores promedio de muchos compuestos, por lo que el resultado es solo una aproximación, no un valor exacto.
- La incertidumbre porcentual de un cálculo que suma/resta varios términos es la suma de las incertidumbres absolutas de cada término, dividida entre el resultado final.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 1.2, entalpías de enlace.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos 2025, sección 11 (entalpías de enlace).

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2023/NOVIEMBRE 2023/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 2(c); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Entalpía de enlace": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:thermochemistry/x2eef969c74e0d802:bond-enthalpies/v/bond-enthalpy-and-enthalpy-of-reaction

SOLUCIÓN RAZONADA

i) Enlaces rotos: C=O + H-H = 804+436 = 1240 kJ. Enlaces formados: C-H + C-O + O-H = 414+358+463 = 1235 kJ. ΔH = 1240-1235 = +5 kJ/mol.

ii) Suma de incertidumbres absolutas = 0,1%x(804+436+414+358+463) = 0,001×2475 = 2,475 kJ/mol. Incertidumbre % = (2,475/5)×100 = 49,5%, redondeado a 50%.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Qué fórmula se usa para ΔH a partir de entalpías de enlace?

¿Por qué el resultado de este método es solo aproximado?

¿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