Examen oficial IB, Paper 1 - a) Noviembre 2022, Pregunta 14; b) Noviembre 2024, Pregunta 14 (ambas opción múltiple). Mark scheme oficial en ambos casos.

FICHA R1.2-P02

Ley de Hess con ecuaciones combinadas

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
1.2 Ciclos de energía en las reacciones	Secundaria	●●○ (2 / 3)	2 pts · a)1 + b)1	8 min

PRERREQUISITOS

- Ley de Hess: la variación de entalpía de una reacción es la misma independientemente del camino seguido; se puede calcular sumando/restando/multiplicando ecuaciones intermedias con sus entalpías
- Al invertir una ecuación, el signo de su entalpía se invierte; al multiplicarla por un factor, la entalpía se multiplica por ese mismo factor
- Para combinar ecuaciones y obtener la ecuación objetivo, hay que sumar o restar las ecuaciones intermedias de forma que las especies no deseadas se cancelen

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 5 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

a) Se dan las entalpías de combustión: $C(s)+O2(g)\rightarrow CO2(g)$, $\Delta H=-394$ kJ/mol; $H2(g)+1/2O2(g)\rightarrow H2O(l)$, $\Delta H=-286$ kJ/mol; $CH4(g)+2O2(g)\rightarrow CO2(g)+2H2O(l)$, $\Delta H=-891$ kJ/mol.

b) Se dan las ecuaciones: $H2(g)+F2(g)\rightarrow 2HF(g)$, $\Delta H=-x$ kJ; $C(s)+2F2(g)\rightarrow CF4(g)$, $\Delta H=-y$ kJ; $2C(s)+2H2(g)\rightarrow C2H4(g)$, $\Delta H=+z$ kJ.

a) Calcule el valor de la entalpía de formación del metano a partir de las entalpías de combustión dadas. [1]

b) Determine la expresión de ΔH, en términos de x, y, z, para la reacción: $C2H4(g)+6F2(g) \rightarrow 2CF4(g)+4HF(g)$. [1]

FICHA R1.2-P02

Ley de Hess con ecuaciones combinadas

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - en ambos casos hay que combinar las ecuaciones dadas (sumando, restando o multiplicando) para llegar a la ecuación objetivo, sumando también sus entalpías con el mismo tratamiento.
2	Apartado a) - la entalpía de formación del metano es la entalpía de: C(s)+2H2(g)→CH4(g). Combina las tres ecuaciones de combustión dadas (2 veces la del H2, más la del C, menos la del CH4 invertida) para llegar a esa ecuación objetivo.
3	Apartado b) - la ecuación objetivo necesita 1 C2H4, 6 F2, 2 CF4 y 4 HF. Multiplica la primera ecuación (HF) por 2, la segunda (CF4) por 2, e invierte la tercera (C2H4 como reactivo, no producto) para que las especies intermedias se cancelen correctamente.

TEORÍA BÁSICA

- Ley de Hess: la variación de entalpía de una reacción es independiente del camino, y se puede calcular combinando ecuaciones intermedias con entalpías conocidas.
- Invertir una ecuación invierte el signo de su ΔH; multiplicarla por un factor multiplica su ΔH por ese mismo factor.
- Para combinar ecuaciones, hay que sumarlas/restarlas de forma que todas las especies que no aparecen en la ecuación objetivo se cancelen.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 1.2, ley de Hess.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2022/NOV/Chemistry_paper_1__SL_Spanish.pdf preg. 14, y 2024/NOV 24/Chemistry_paper_1__SL_Spanish.pdf preg. 14; mark schemes en las mismas carpetas.

VÍDEO Khan Academy - "Ley de Hess": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:thermochemistry/x2eef969c74e0d802:hess-s-law/v/hess-s-law

SOLUCIÓN RAZONADA

a) ΔHf(CH4) = (-394) + 2×(-286) - (-891) = -394-572+891 = -75 kJ/mol (opción D del examen original: -394-(2×286)+891).

b) ΔH = -2x-2y-z (opción D del examen original).

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Qué ocurre con el signo de ΔH al invertir una ecuación?

¿Cómo se decide por qué factor multiplicar cada ecuación intermedia?

¿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