Examen oficial IB, Paper 2 - apartado a) Junio 2023 P1(a); apartado b) Noviembre 2023 P3(b). Mark scheme oficial en ambos casos.

FICHA E1.4-P01

Fórmula empírica y rendimiento porcentual

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
1.4 Recuento de partículas a partir de la masa: el mol	**Principal**	●●○ (2 / 3)	**5 pts · a)3 + b)2**	**12 min**

PRERREQUISITOS

- Fórmula empírica: relación entera más simple entre los átomos de cada elemento en un compuesto - se obtiene convirtiendo % en masa a moles y buscando la relación más simple
- Rendimiento teórico: la masa máxima de producto que se obtendría si la reacción fuera completa, calculada a partir de la estequiometría
- Rendimiento porcentual = (rendimiento real / rendimiento teórico) × 100

TIEMPO DE REFERENCIA

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

ENUNCIADO

a) Se determinó que un compuesto orgánico desconocido, X, formado solamente por carbono, hidrógeno y oxígeno contiene 48,6% de carbono y 43,2% de oxígeno.

b) Se producen 1,72 g de metanoato de metilo (M = 60,06 g/mol) a partir de 2,83 g de ácido metanoico (M = 46,03 g/mol) y exceso del otro reactivo, en una relación molar 1:1.

a) Determine la fórmula empírica de X. [3]

b) Determine el rendimiento porcentual del metanoato de metilo. [2]

FICHA E1.4-P01

Fórmula empírica y rendimiento porcentual

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - el apartado a) es de fórmula empírica (moles de cada elemento → relación entera mínima); el b) es de rendimiento porcentual (rendimiento real/rendimiento teórico x 100).
2	Apartado a) - el H no se da directamente: %H = 100 - 48,6 - 43,2 = 8,2%. Convierte cada % a gramos (en 100 g de muestra) y luego a moles dividiendo por la masa atómica.
3	Apartado a), la relación - divide los moles de cada elemento entre el menor de los tres, y si hace falta multiplica todos por el mismo número entero para llegar a números enteros.
4	Apartado b) - primero calcula el rendimiento TEÓRICO: moles de ácido metanoico (2,83/46,03) x masa molar del producto (60,06) = masa teórica máxima.
5	Apartado b), el porcentaje - rendimiento % = (masa real obtenida / masa teórica calculada) × 100.

TEORÍA BÁSICA

- Fórmula empírica: relación entera más simple entre los átomos de cada elemento en un compuesto.
- Rendimiento teórico: masa máxima de producto que se obtendría si la reacción fuera completa, según la estequiometría.
- Rendimiento porcentual = (rendimiento real / rendimiento teórico) × 100 - mide la eficiencia real de una reacción frente a la ideal.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Estructura 1.4, el mol.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos 2025 - n = m/M.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2023/JUNIO 2023/... (a) y .../NOVIEMBRE 2023/... (b), Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf; mark scheme en cada carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Fórmula empírica de la composición másica": https://www.youtube.com/watch?v=jv-aSlu1L3s

SOLUCIÓN RAZONADA

a) %H = 100 - 48,6 - 43,2 = 8,2%. En 100 g de X: n(C) = 48,6/12,01 = 4,05 mol; n(H) = 8,2/1,01 = 8,12 mol; n(O) = 43,2/16,00 = 2,70 mol. Dividiendo entre el menor (2,70): C=1,5, H=3,0, O=1,0. Multiplicando por 2 para obtener números enteros: fórmula empírica = $C_3H_6O_2$.

b) Moles de ácido metanoico = 2,83/46,03 = 0,0615 mol. Como la relación es 1:1, rendimiento teórico de metanoato de metilo = 0,0615 × 60,06 = 3,69 g. Rendimiento porcentual = (1,72/3,69) × 100 = 46,6%.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Cómo se pasa de % en masa a fórmula empírica?

¿Cuál es la diferencia entre rendimiento real y teórico?

¿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