Examen oficial IB, Paper 2, Noviembre 2023, Pregunta 4(c). Mark scheme oficial.

FICHA E1.2-P01

Masa atómica relativa del azufre enriquecido

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
1.2 El átomo nuclear	Principal	●●○ (2 / 3)	5 pts · a)2 + b)1 + c)2	10 min

PRERREQUISITOS

- La masa atómica relativa (Ar) de una muestra con varios isótopos es la media ponderada: suma de (fracción de cada isótopo x su masa)
- La espectrometría de masas determina la masa y abundancia relativa de los isótopos de una muestra
- n = m/M para convertir masa a moles; número de átomos = n x NA (constante de Avogadro)

TIEMPO DE REFERENCIA

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

ENUNCIADO

El azufre tiene numerosos isótopos naturales y una muestra de azufre fue enriquecida con 36S, para producir una mezcla con la siguiente composición: 32S 90% · 33S 1% · 34S 4% · 36S 5%.

a) Calcule la masa atómica relativa de esta muestra enriquecida, corregida a dos cifras decimales. [2]

b) Indique la técnica por medio de la cual se pudieron haber determinado los porcentajes de los diferentes isótopos en esta muestra. [1]

c) En el azufre en estado natural, la abundancia relativa del isótopo 36S es solo del 0,0100%. Calcule el número de átomos de este isótopo presentes en 1,00 g de azufre natural. Use las secciones 2 y 6 del cuadernillo de datos. [2]

FICHA E1.2-P01

Masa atómica relativa del azufre enriquecido

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - la masa atómica relativa media se calcula ponderando la masa de cada isótopo por su abundancia (en tanto por uno, no en %).
2	Apartado a) - convierte cada porcentaje a fracción decimal (90% → 0,90, etc.) y multiplica por la masa de cada isótopo, luego suma los cuatro términos.
3	Apartado b) - la técnica estándar para separar y cuantificar isótopos por su masa es la espectrometría de masas.
4	Apartado c) - primero calcula los moles de S en 1,00 g usando la masa atómica relativa del CUADERNILLO DE DATOS (32,07 - no la calculada en el apartado a, que es de una muestra distinta enriquecida). Luego aplica el porcentaje de abundancia de 36S a esos moles, y convierte a átomos con el número de Avogadro.

TEORÍA BÁSICA

- Masa atómica relativa (Ar) de una muestra con varios isótopos = suma de (fracción de cada isótopo x su masa).
- Espectrometría de masas: técnica para determinar la masa y abundancia relativa de los isótopos de una muestra.
- n = m/M para pasar de masa a moles; átomos = n x NA (constante de Avogadro, en el cuadernillo de datos).

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Estructura 1.2, isótopos y masa atómica relativa.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos 2025 - constante de Avogadro (sección 2), masas atómicas relativas (sección 6).

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2023/NOVIEMBRE 2023/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 4(c); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Espectrometría de masas": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:atomic-structure-and-properties/x2eef969c74e0d802:mass-spectrometry-of-elements/v/mass-spectrometry

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Ar = (0,90×32)+(0,01×33)+(0,04×34)+(0,05×36) = 28,80+0,33+1,36+1,80 = 32,29.

b) Espectrometría de masas.

c) n(S) en 1,00 g = 1,00/32,07 = 0,03118 mol (usando el Ar del cuadernillo de datos). n(36S) = 0,03118 × (0,0100/100) = $3{,}12\times10^{-6}$ mol. Átomos = $3{,}12\times10^{-6}$ x $6{,}02\times10^{23}$ = $1{,}88\times10^{18}$ átomos.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Cómo se calcula la masa atómica relativa de una mezcla de isótopos?

¿Qué técnica se usa para medir abundancias isotópicas?

¿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