Examen oficial IB, Paper 2, Noviembre 2024, Pregunta 3(a). Mark scheme oficial.

FICHA E2.2-P01

Estructura de Lewis y geometría molecular del trióxido de azufre

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
2.2 El modelo covalente	Principal	●●● (3 / 3)	4 pts · a)1 + b)1 + c)2	10 min

PRERREQUISITOS

- Estructura de Lewis: representa todos los electrones de valencia (enlazantes y no enlazantes) de una molécula
- Teoría RPECV (VSEPR): los pares de electrones (enlazantes y no enlazantes) se repelen y se distribuyen en el espacio para minimizar esa repulsión, determinando la geometría molecular
- Cuantos más pares de electrones enlazantes hay alrededor de un átomo central sin pares solitarios, más simétrica y abierta es la geometría (ej. trigonal plana, 120 grados)

TIEMPO DE REFERENCIA

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

ENUNCIADO

El trióxido de azufre, SO3, es un compuesto importante en la industria (por ejemplo, en la producción de ácido sulfúrico). El SO3 tiene más de una estructura de Lewis posible.

a) Dibuje (describa) una estructura de Lewis para el SO3 que cumpla la regla del octeto en todos los átomos. [1]

b) Prediga si todos los enlaces S-O tendrán la misma longitud, y justifique brevemente. [1]

c) Indique la geometría molecular y el ángulo de enlace O-S-O presente en el SO3. [2]

FICHA E2.2-P01

Estructura de Lewis y geometría molecular del trióxido de azufre

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - el azufre es el átomo central, rodeado por 3 átomos de oxígeno; no tiene pares solitarios en el átomo central si se cumple el octeto con un doble enlace y dos simples.
2	Apartado a) - cuenta los electrones de valencia totales (S=6, O=6×3=18, total=24) y distribúyelos: un enlace doble S=O y dos enlaces simples S-O (con los oxígenos de enlace simple llevando una carga formal negativa, y el S una carga positiva, para cumplir el octeto de los 4 átomos).
3	Apartado b) - en la práctica, los tres enlaces S-O son EQUIVALENTES (la molécula real es una mezcla/promedio de varias estructuras de Lewis posibles, resonancia) — así que la respuesta correcta es que NO deberían ser distintos aunque el Lewis simple sugiera un doble y dos simples.
4	Apartado c) - el átomo central (S) tiene 3 pares de electrones enlazantes y NINGÚN par solitario: esto da geometría de dominio electrónico Y molecular trigonal plana, con ángulos de 120 grados.

TEORÍA BÁSICA

- Estructura de Lewis: electrones de valencia distribuidos como enlaces y pares solitarios, cumpliendo (normalmente) el octeto.
- RPECV/VSEPR: 3 pares enlazantes + 0 pares solitarios en el átomo central = geometría trigonal plana, 120 grados.
- Cuando una molécula tiene más de una estructura de Lewis válida con la misma disposición de átomos, los enlaces reales son intermedios (resonancia) — no siempre coinciden con un único Lewis simplificado.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Estructura 2.2, el modelo covalente.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos 2025 - geometrías VSEPR.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2024/NOV 24/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 3(a); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Dibujo de diagramas de Lewis": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:molecular-and-ionic-compound-structure-and-properties/x2eef969c74e0d802:lewis-diagrams/v/drawing-lewis-diagrams

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Estructura con el S central, un enlace doble S=O y dos enlaces simples S-O, cada oxígeno con los pares solitarios necesarios para completar su octeto (los oxígenos de enlace simple llevan carga formal -1, el S lleva carga formal +1, sumando carga neta 0).

b) No, en la molécula real los tres enlaces S-O son equivalentes entre sí (más cortos que un enlace simple típico, más largos que un doble típico) — es un caso de resonancia, donde la estructura real es un promedio de varias estructuras de Lewis posibles.

c) Geometría molecular: trigonal plana. Ángulo de enlace O-S-O: 120 grados (3 pares enlazantes, 0 pares solitarios en el átomo central).

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Cómo se dibuja una estructura de Lewis cumpliendo el octeto?

¿Qué geometría da la teoría RPECV con 3 pares enlazantes y 0 solitarios?

¿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