FICHA E1-P04

La absorción de un fotón por el hidrógeno

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
E.1 Estructura del átomo	Repaso	●●○ (2 / 3)	6 pts · –	11 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — E = hf, Tema E.1.

PRERREQUISITOS

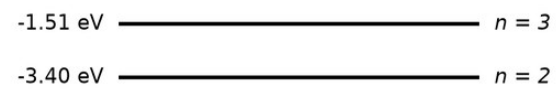
- Un átomo puede ABSORBER un fotón si (y solo si) la energía del fotón coincide EXACTAMENTE con la diferencia de energía entre su nivel actual y otro nivel superior permitido
- Si la energía del fotón no coincide con ninguna diferencia entre niveles, el átomo simplemente no lo absorbe (el fotón pasa de largo)
- Retoma los mismos niveles de energía del hidrógeno usados en E1-P01: n=1 (−13,6 eV), n=2 (−3,40 eV), n=3 (−1,51 eV)

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 7 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada. Esta ficha es de repaso — usa el mismo diagrama de niveles de E1-P01, ahora en sentido inverso (absorción en vez de emisión).

ENUNCIADO

Un átomo de hidrógeno en su estado fundamental (n=1, E=−13,6 eV) absorbe un fotón de energía 12,09 eV.





a) Calcula la energía final del electrón tras absorber el fotón. [2]

b) Identifica a qué nivel de energía (n = 1, 2, 3...) corresponde ese estado final, usando el diagrama. [1]

c) Explica por qué un átomo de hidrógeno en su estado fundamental NO podría absorber, en cambio, un fotón de 10,0 eV. [2]

d) Describe qué ocurre después con el electrón, una vez que el átomo ha quedado en ese estado excitado. [1]

FICHA E1-P04

La absorción de un fotón por el hidrógeno

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — la absorción es el proceso INVERSO a la emisión que trabajaste en E1-P01: en vez de bajar de nivel emitiendo un fotón, el electrón SUBE de nivel absorbiendo un fotón.
2	Apartado a) — la energía final es simplemente la energía inicial más la energía absorbida: Efinal = Einicial + Efotón.
3	Apartado a), resultado — Efinal = −13,6 + 12,09 = −1,51 eV.
4	Apartado b) — compara ese resultado (−1,51 eV) con los niveles del diagrama de E1-P01.
5	Apartado b), resultado — −1,51 eV es exactamente la energía del nivel n=3, así que el electrón queda en el nivel n=3.
6	Apartado c) — para que un átomo absorba un fotón, la energía del fotón debe coincidir EXACTAMENTE con una diferencia entre dos niveles permitidos. Revisa las tres diferencias posibles entre n=1, n=2 y n=3 (1,89 eV; 12,09 eV; 10,20 eV) y compáralas con 10,0 eV.
7	Apartado c), resultado — ninguna de las diferencias de energía entre los niveles del hidrógeno es exactamente 10,0 eV (la más cercana, entre n=1 y n=2, es 10,20 eV), así que ese fotón no puede ser absorbido: no hay ningún nivel superior al que el electrón pueda saltar con esa energía exacta.
8	Apartado d) — piensa en qué le ocurre, a la larga, a cualquier electrón excitado en un átomo.
9	Apartado d), resultado — el electrón excitado no permanece indefinidamente en n=3: acaba regresando al estado fundamental (n=1), ya sea directamente o pasando por n=2, emitiendo uno o más fotones en el proceso (el mismo tipo de transiciones trabajadas en E1-P01).

TEORÍA BÁSICA

- Absorción de fotón: Efinal = Einicial + Efotón, y solo ocurre si Efinal coincide EXACTAMENTE con un nivel de energía permitido del átomo. — Cuadernillo de datos, Tema E.1.
- Un fotón cuya energía no coincide con ninguna diferencia entre niveles simplemente no es absorbido — el átomo es "transparente" a esa energía concreta.
- Un electrón excitado no permanece en un nivel superior indefinidamente: siempre acaba regresando al estado fundamental, emitiendo fotones en el proceso.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic E.1 Structure of the atom, absorción de fotones y niveles de energía.
CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema E.1, E = hf.
VÍDEO IB Atomic — "Photon absorption and excited states" (Topic E.1).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Efinal = −13,6 + 12,09 = −1,51 eV.

b) −1,51 eV corresponde al nivel n=3.

c) Ninguna diferencia entre niveles del hidrógeno es exactamente 10,0 eV (la más próxima es 10,20 eV, entre n=1 y n=2), así que no hay ningún nivel al que el electrón pueda saltar con esa energía exacta.

d) El electrón regresa al estado fundamental (n=1), directamente o pasando por n=2, emitiendo uno o más fotones.

RESUMEN — CON TUS PROPIAS PALABRAS

La idea clave de este problema era:

La relación o fórmula que usé:

Si me vuelvo a atascar en un problema parecido, lo primero que miro es:

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Resultado	Pistas	Unid. OK	Orden mag. OK	¿Repetir?

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL