Examen oficial IB, Paper 2, Mayo 2022, Pregunta 2(a) y 2(b)(i)-(iii). Mark scheme oficial.

FICHA E1.3-P03

Energía de primera ionización y espectro de emisión del hidrógeno

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
1.3 Configuraciones electrónicas	Secundaria	●●● (3 / 3)	6 pts · a)2 + b.i)2 + b.ii)1 + b.iii)1	14 min

PRERREQUISITOS

- La energía de primera ionización generalmente aumenta al avanzar en un periodo por el aumento de carga nuclear sin más apantallamiento
- El modelo de niveles de energía del hidrógeno representa las órbitas/estados permitidos del electrón alrededor del núcleo
- Una transición electrónica hacia niveles de menor energía (n mayor a n menor) libera energía como luz; el salto hasta n=infinito representa la ionización

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 9 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

Los electrones se distribuyen en niveles energéticos alrededor del núcleo de un átomo. El diagrama representa los niveles energéticos posibles en un átomo de hidrógeno: n=1, n=2, n=3, n=4, n=5, n=6, n=infinito (de menor a mayor energía).

a) Explique por qué la energía de primera ionización del calcio es mayor que la del potasio. [2]

b.i) Todos los modelos tienen limitaciones. Sugiera dos limitaciones de este modelo de niveles energéticos de los electrones. [2]

b.ii) Indique qué transición electrónica representarias con una flecha para la ionización de un átomo de hidrógeno en el estado fundamental. [1]

b.iii) Indique cuál es la transición electrónica de menor energía que cae dentro del espectro visible. [1]

FICHA E1.3-P03

Energía de primera ionización y espectro de emisión del hidrógeno

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - el apartado a) es de tendencia periódica (mismo razonamiento que otras fichas de este subtema); el b) trata sobre el modelo de niveles de energía del hidrógeno y sus limitaciones/transiciones.
2	Apartado a) - compara carga nuclear, número de niveles energéticos y apantallamiento entre Ca y K, que son vecinos en la tabla periódica (mismo periodo).
3	Apartado b.i) - piensa en qué simplificaciones hace este diagrama de líneas: no representa subniveles/orbitales, solo es exacto para un átomo de UN electrón (hidrógeno), y no considera interacciones entre átomos.
4	Apartado b.ii) - la ionización corresponde al salto MÁS GRANDE posible: desde el estado fundamental (n=1) hasta n=infinito (el electrón se libera del átomo).
5	Apartado b.iii) - la serie de Balmer (transiciones que terminan en n=2, viniendo de n=3, n=4...) es la que cae en el espectro visible; la de menor energía de esa serie es la transición más corta, de n=3 a n=2.

TEORÍA BÁSICA

- La energía de primera ionización generalmente aumenta al avanzar en un periodo por el aumento de carga nuclear sin mayor apantallamiento.
- El modelo de niveles de energía del hidrógeno: cada línea horizontal representa un nivel de energía permitido; una transición entre niveles libera o absorbe una cantidad fija de energía como luz.
- La serie de Balmer (transiciones que terminan en n=2) es la única que cae en el rango visible del espectro electromagnético; la ionización es la transición hasta n=infinito.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Estructura 1.3, espectro de emisión del hidrógeno.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2022/MAYO/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 2; mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy - "Espectro de emisión del átomo de hidrógeno": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:electronic-structure-of-atoms/x2eef969c74e0d802:absorption-and-emission-spectra/v/emission-spectrum-of-hydrogen

SOLUCIÓN RAZONADA

a) El calcio tiene mayor carga nuclear/número de protones que el potasio, y ambos tienen el mismo número de niveles energéticos con un apantallamiento similar por parte de los electrones internos - el electrón exterior del calcio está más atraído, así que su primera energía de ionización es mayor.

b.i) Dos limitaciones cualesquiera: no representa subniveles/orbitales; solo es exacto para átomos con un único electrón (como el hidrógeno); no explica por qué solo ciertos niveles energéticos están permitidos; no tiene en cuenta interacciones entre átomos/moléculas/campos externos.

b.ii) Una flecha hacia arriba comenzando en n=1 y extendiéndose hasta n=infinito.

b.iii) La transición entre n=3 y n=2 (la de menor energía de la serie que cae en el espectro visible).

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Por qué el Ca tiene mayor EI que el K si está al lado en la tabla?

¿Qué limitaciones tiene el modelo de niveles de energía del hidrógeno?

¿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