Ficha de actividades: espectros atómicos

Nombre y apellidos	Grupo	Fecha

Qué vas a aprender

Con la simulación de espectros vas a ver cómo un átomo absorbe y emite luz. Descubrirás que el electrón solo puede estar en ciertos niveles de energía y que por eso cada elemento emite unos colores concretos, que son como su huella dactilar.

Cómo se trabaja. Cada actividad tiene tres pasos:

1. **Predice.** Antes de mirar la simulación, escribe lo que crees que pasará y por qué.
2. **Observa.** Prepara la simulación, mira lo que ocurre y apunta los datos.
3. **Explica.** Compara lo que ha pasado con lo que predijiste y explica por qué.

Si tu predicción no se cumple, no la borres: equivocarse y entender por qué es la mejor manera de aprender.

Cada actividad tiene un enlace que abre la simulación ya preparada. Si tienes la ficha en papel, entra en **simulaciencia.es/simulaciones/espectros** y pon lo que dice «Prepara la simulación».

Datos. La longitud de onda (λ) de la luz se mide en nanómetros (nm). La luz visible va de unos 380 nm (violeta) a unos 780 nm (rojo). La energía se mide en electronvoltios (eV). La energía de un fotón es $\mathbf{E = h \cdot c / \lambda}$, con $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3{,}00 \cdot 10^{8}$ m/s y $1\ \text{eV} = 1{,}60 \cdot 10^{-19}$ J.

Antes de empezar

¿Qué piensas ahora? Escribe V (verdadero) o F (falso). Al final volverás a esta tabla.

Afirmación	V o F
a) Un átomo absorbe la luz de cualquier color que le llegue.	
b) El electrón puede estar a cualquier distancia del núcleo.	
c) Si llegan muchos fotones, el átomo acabará absorbiendo alguno, aunque no sea del color adecuado.	
d) Todos los gases encendidos en un tubo dan la misma luz.	
e) La luz roja transporta más energía que la luz azul.	

Actividad 1. ¿Qué luz absorbe el hidrógeno?

Prepara la simulación: modo **Fotones**, hidrógeno, luz **Monocromática** de 550 nm y «Un fotón». Abrir la simulación preparada

Predice. Vas a lanzar fotones de distintos colores contra un átomo de hidrógeno. ¿Crees que los absorberá todos?

Mi predicción

Observa. Haz clic en la fuente del lienzo para disparar un fotón. Cambia la longitud de onda y repite.

Longitud de onda (nm)	Color	¿Se absorbe?	Si se absorbe, salto (de n = … a n = …) y energía (eV)
550			
600			
656			
486			
434			

Explica. ¿Por qué el átomo solo absorbe fotones de unas longitudes de onda concretas?

Mi explicación

Actividad 2. Lo que sube, baja

Prepara la simulación: modo **Fotones**, hidrógeno, luz monocromática de **656 nm**. Abrir la simulación preparada

Predice. Cuando el electrón absorbe el fotón y sube de nivel, ¿se quedará arriba para siempre?

Mi predicción

Observa. Dispara un fotón y espera unos segundos. Repite con 486 nm.

Fotón absorbido (nm)	¿Qué emite el átomo después?	¿En qué dirección sale el fotón emitido?	¿Dónde aparece en el espectro?
656			

Fotón absorbido (nm)	¿Qué emite el átomo después?	¿En qué dirección sale el fotón emitido?	¿Dónde aparece en el espectro?
486			

Explica. A veces, tras absorber 486 nm, el átomo emite dos fotones: uno infrarrojo de 1879 nm y otro rojo de 656 nm. Suma sus energías con el diagrama de niveles. ¿Qué se conserva?

Mi explicación

Actividad 3. Color y energía

Prepara la simulación: modo **Fotones**, hidrógeno, monocromática de 656 nm. Abre el desplegable «Transiciones del átomo». Abrir la simulación preparada

Predice. ¿Qué crees que transporta más energía, un fotón rojo o uno violeta?

Mi predicción

Observa. Busca en el diagrama de niveles la energía de cada salto.

Línea	Longitud de onda (nm)	Color	Energía del salto (eV)
H-α	656		
H-β	486		
H-γ	434		

Explica. ¿Qué relación hay entre la longitud de onda y la energía del fotón? ¿Concuerda con $E = h \cdot c / \lambda$?

Mi explicación

Actividad 4. La huella de cada elemento

Prepara la simulación: modo **Gas Ionizado**, hidrógeno, voltaje 5,0 eV. Abrir la simulación preparada

Predice. Si encendemos un tubo con otro gas, ¿saldrán las mismas líneas?

Mi predicción

Observa. Espera a que se encienda el espectro de emisión y cambia de elemento. Pulsa «↺ Limpiar» entre uno y otro.

Elemento	Líneas visibles (nm)	Color dominante
Hidrógeno		
Helio		
Sodio		
Neón		

Explica.

1. ¿Por qué decimos que el espectro es la «huella dactilar» de un elemento?
2. ¿Cómo pueden saber los astrónomos de qué está hecha una estrella sin ir hasta ella?

Mis respuestas

Actividad 5. Excitar con choques

Prepara la simulación: modo **Colisión**, hidrógeno, energía del electrón 1,5 eV y «Disparo único». Abrir la simulación preparada

Predice. Un electrón choca con el átomo. ¿Qué energía mínima necesita para excitarlo?

Mi predicción

Observa. Haz clic en el cañón para disparar. Cambia la energía y repite. Mira el panel «Con … eV puedes alcanzar».

Energía del electrón (eV)	¿Qué pasa en el choque?	Niveles alcanzables
1,5		
2,0		
3,0		

Explica. Un fotón solo se absorbe si tiene la energía exacta del salto. ¿Le pasa lo mismo a un electrón que choca? ¿Qué diferencia hay?

Mi explicación

Actividad 6. Reto: espectro de absorción

Prepara la simulación: modo **Fotones**, hidrógeno, luz **blanca** y emisión continua al flujo máximo. Abrir la simulación preparada

Predice. La luz blanca tiene todos los colores. Después de atravesar el hidrógeno, ¿faltará algún color?

Mi predicción

Observa. Espera un minuto y compara el «Espectro de absorción» (arriba) con el «Espectro de emisión» (abajo).

Rayas oscuras del espectro de absorción (nm)	Líneas brillantes del espectro de emisión (nm)

Explica. ¿Por qué las rayas oscuras y las líneas brillantes están en el mismo sitio?

Mi explicación

Aplica lo aprendido

Resuelve sin la simulación. Usa $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3{,}00 \cdot 10^{8}$ m/s y $1\ \text{eV} = 1{,}60 \cdot 10^{-19}$ J.

1. Calcula la energía en julios y en eV de un fotón de 656 nm.
2. Un electrón baja entre dos niveles separados 2,10 eV. ¿Qué longitud de onda tiene el fotón que emite? ¿De qué color es? ¿Qué elemento de la simulación puede ser?
3. Explica por qué las farolas antiguas de sodio daban una luz amarilla y los letreros de neón son rojos.
4. ¿Por qué un fotón de 600 nm no es absorbido por el hidrógeno aunque lleguen muchísimos?

Problema	Operación y resultado
1	
2	
3	
4	

Revisa tus ideas

Vuelve a la tabla de «Antes de empezar». ¿Cambiarías alguna respuesta? Escribe cuál y explica por qué con algo que hayas visto en la simulación.

Lo que ha cambiado en mis ideas

Para ampliar (2.º Bachillerato)

1. Según Bohr, $E_n = -13{,}6 / n^2$ eV. Calcula $E_3 - E_2$, $E_4 - E_2$ y $E_5 - E_2$ y compáralas con el diagrama de niveles del hidrógeno.
2. En el modo Gas Ionizado con hidrógeno, busca el voltaje mínimo con el que aparece cada línea visible. ¿Qué demuestra que haya un umbral para cada una?

Mis respuestas

Autoevaluación

Marca con una X cómo te ves al terminar.

Sé…	Sí	Casi	Todavía no
Explicar que el electrón solo puede estar en ciertos niveles de energía			
Relacionar absorber con subir de nivel y emitir con bajar			
Relacionar el color de la luz con la energía del salto			
Explicar por qué cada elemento tiene su propio espectro			
Usar una predicción y una observación para cambiar una idea que tenía			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Ficha publicada bajo licencia CC BY-SA 4.0: puedes adaptarla y compartirla citando la autoría y con la misma licencia. Simulación en simulaciencia.es/simulaciones/espectros/.