HOJA DE EJERCICIOS · QUÍMICA · 3.º Y 4.º DE ESO Y 1.º DE BACHILLERATO

Modelos atómicos

Intenta cada ejercicio por tu cuenta, en el hueco de debajo. Las soluciones, paso a paso, están al final de la hoja. La teoría, los ejemplos explicados y un test rápido están en la guía: **metodonmv.com/profesores-clases-quimica/modelos-atomicos/**

1 Ordena cronológicamente: Bohr, Dalton, Rutherford, modelo cuántico y Thomson.

2 Un electrón de hidrógeno cae de $n = 4$ a $n = 2$. Calcula la energía del fotón y su longitud de onda. ($h\,c \approx 1240\,\text{eV}\cdot\text{nm}$)

3 ¿Qué energía hay que dar a un electrón de hidrógeno para llevarlo de $n = 1$ a $n = 3$?

4 ¿Cuánta energía hace falta para arrancar el electrón de un átomo de hidrógeno en su estado fundamental?

5 ¿Qué observación del experimento de Rutherford contradice el modelo de Thomson?

6 ¿Por qué, según la física clásica, el modelo de Rutherford sería inestable? ¿Cómo lo resuelve Bohr?

7

SELECTIVIDAD DE MADRID · QUÍMICA · ORDINARIA 2026

La configuración electrónica de un elemento X es $[\mathrm{Ne}]\, ns^1$.

a) (1 punto) Indique el valor de «n», el nombre y símbolo del elemento X, así como el grupo y el período a los que pertenece. Razone cómo varía la energía de ionización a lo largo de un grupo de la tabla periódica. **b)** (0,5 puntos) Justifique cuál es el catión más estable que puede formar el elemento X. Indique un catión divalente, un elemento neutro y un anión monovalente que sean isoelectrónicos con el catión más estable del elemento X. **c)** (0,5 puntos) Si el electrón más externo del elemento X es excitado del orbital ns al orbital np, ¿cómo cambian sus números cuánticos? Explique si se trata de una absorción o de una emisión. **d)** (0,5 puntos) Calcule la energía, en electronvoltios, asociada a la transición electrónica anterior, sabiendo que la longitud de onda de la radiación implicada es de $766{,}5$ nm.

Datos. $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ J·s; $c = 3{,}00 \cdot 10^{8}$ m·s^{-1}; 1 eV $= 1{,}602 \cdot 10^{-19}$ J.

8

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

¿Con qué modelo se entiende cada hecho? **a)** En una reacción química la masa total no cambia. **b)** Un tubo de descarga emite partículas con carga negativa, iguales con cualquier gas. **c)** El hidrógeno solo emite luz de unos colores concretos.

9

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Explica qué conclusión saca Rutherford de cada observación: **a)** casi todas las partículas atraviesan la lámina; **b)** algunas se desvían; **c)** muy pocas rebotan.

10

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Un electrón de un átomo de hidrógeno salta del nivel $n = 2$ al $n = 1$. Calcula la energía del fotón que emite.

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98

SOLUCIONES

Modelos atómicos

1 Dalton (1808), Thomson (1904), Rutherford (1911), Bohr (1913) y modelo cuántico (1926).

2 $E_4 = -13{,}6/16 = -0{,}85\,\text{eV}$ y $E_2 = -3{,}4\,\text{eV}$.

$\Delta E = -0{,}85 - (-3{,}4) = 2{,}55\,\text{eV}$.

$\lambda = 1240/2{,}55 \approx 486\,\text{nm}$ (luz azul verdosa).

3 $E_1 = -13{,}6\,\text{eV}$ y $E_3 = -1{,}51\,\text{eV}$.

$\Delta E = -1{,}51 - (-13{,}6) = 12{,}09 \approx 12{,}1\,\text{eV}$. Absorbe un fotón de esa energía.

4 Hay que llevarlo de $n = 1$ a $n = \infty$, donde la energía es 0.

$\Delta E = 0 - (-13{,}6) = 13{,}6\,\text{eV}$. Es la energía de ionización.

5 Que algunas partículas alfa rebotaran hacia atrás. En un átomo de carga positiva repartida, no habría nada tan concentrado como para devolverlas.

6 Un electrón que gira acelera, y una carga acelerada emite energía. Perdería energía y caería en espiral sobre el núcleo.

Bohr dice que en ciertas órbitas el electrón no emite energía: solo lo hace al saltar entre ellas.

7 **a)** La configuración $[\text{Ne}]$ cierra la capa $n = 2$ (10 electrones), así que el electrón que sigue entra en la capa $n = 3$: $n = 3$, $[\text{Ne}]\,3s^1$ con 11 electrones. Es el **sodio, Na**, del **grupo 1** (alcalinos) y **periodo 3**. La energía de ionización **disminuye al bajar en el grupo**: al aumentar el radio y el apantallamiento de los electrones internos, el electrón externo está más lejos del núcleo y menos atraído, y cuesta menos arrancarlo.

b) El sodio alcanza la configuración del neón perdiendo su electrón $3s$: el catión más estable es el Na^+ (10 electrones). Son isoelectrónicos con él: el Mg^{2+} (catión divalente), el Ne (elemento neutro) y el F^- (anión monovalente).

c) Al pasar el electrón de $3s$ a $3p$, el número cuántico principal no cambia ($n = 3$); el secundario pasa de $l = 0$ a $l = 1$; el magnético, de $m_l = 0$ a uno de los valores $-1,\ 0,\ +1$; y el de espín puede seguir siendo $\pm\frac{1}{2}$. Como el electrón sube a un nivel de más energía, el átomo tiene que **absorber** un fotón: es una **absorción**.

d) Con la longitud de onda en metros ($766{,}5\,\text{nm} = 766{,}5 \cdot 10^{-9}$ m) y la relación de Planck:

$$E = \frac{h\,c}{\lambda} = \frac{6{,}626 \cdot 10^{-34} \cdot 3{,}00 \cdot 10^{8}}{766{,}5 \cdot 10^{-9}} = 2{,}59 \cdot 10^{-19}\ \text{J}$$

Y pasándolo a electronvoltios:

$$E = \frac{2{,}59 \cdot 10^{-19}}{1{,}602 \cdot 10^{-19}} = 1{,}62\ \text{eV}$$

Resultado: a) $n = 3$, sodio (Na), grupo 1, periodo 3 · **b)** Na^+; Mg^{2+}, Ne y F^- · **c)** cambian l ($0 \to 1$) y m_l; absorción · **d)** $E = 2{,}59 \cdot 10^{-19}$ J $= 1{,}62$ eV

8 **a)** Los átomos no se crean ni se destruyen, solo se reordenan: modelo de Dalton.

b) Si las mismas partículas negativas salen de cualquier gas, existen en todos los átomos y estos tienen partes: modelo de Thomson.

c) Que solo salgan ciertos colores indica que la energía del electrón está cuantizada: modelo de Bohr.

Resultado: a) Dalton · **b)** Thomson · **c)** Bohr

9 **a)** Atraviesan sin chocar: el átomo es casi todo espacio vacío.

b) Una partícula positiva solo se desvía si pasa cerca de otra carga positiva. Hay una zona con carga positiva concentrada.

c) Para que una partícula pesada rebote hacia atrás, tiene que chocar con algo muy denso y muy pequeño. Esa zona es el núcleo.

Los electrones giran alrededor del núcleo, lejos de él. El núcleo es minúsculo comparado con el átomo.

Resultado: El átomo tiene un **núcleo pequeño, denso y positivo**; el resto es espacio casi vacío con los electrones.

10 Energías de los dos niveles:

$$E_2 = -\frac{13{,}6}{4} = -3{,}4\,\text{eV} \qquad E_1 = -13{,}6\,\text{eV}$$

La energía del fotón es la diferencia:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = -3{,}4 - (-13{,}6) = 10{,}2\,\text{eV}$$

Como baja de nivel, emite el fotón.

Resultado: Emite un fotón de $10{,}2\,\text{eV}$

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98