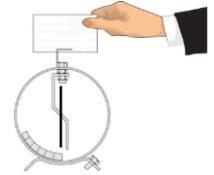


Boletín de Actividades (VIII)
NATURALEZA ELÉCTRICA DE LA MATERIA.

1. Interpreta los siguientes fenómenos, utilizando el modelo de carga: (a) Se frota una lámina de plástico con piel de gato y toca con ella la parte superior de un electrómetro; (b) Frota de nuevo la lámina con piel de gato y acércala, sin tocar, a una bolita de poliestireno (corcho blanco) suspendida de un hilo (péndulo electrostático). Después toca la bolita con la lámina. Frota de nuevo la lámina y acércala a la bolita.



2. Imagínate dos esferas situadas en el aire con una carga neta de $q_1=1\mu\text{C}$ y $q_2=5\mu\text{C}$ y separadas una distancia de 1 m. Se pide: (a) ¿Qué fuerza es mayor la que ejerce la primera carga sobre la segunda o la que ejerce la segunda carga sobre la primera? Explicación.; (b) Indica si las fuerzas son de atracción o de repulsión.



3. Explica haciendo uso del modelo de carga la atracción entre los trocitos de papel y un bolígrafo de plástico que previamente ha sido frotado con un jersey.

4. Al bombardear una lámina muy fina de metal con partículas alfa, ¿qué debería ocurrir de acuerdo con la estructura atómica propuesta por Thomson?, ¿qué ocurre en realidad?, ¿cómo explica este hecho el modelo propuesto por Rutherford?

5. Un isótopo del cinc (Zn) tiene de número atómico 30 y de número másico 65. Se pide:

- (a) Indica el número de protones, neutrones y electrones que tiene ese isótopo del cinc.
- (b) Indica el número atómico y el número másico de otro isótopo del cinc.
- (c) ¿Cuántos electrones tiene el catión Zn^{2+} ? Explica por qué.

6. Un isótopo del selenio (Se) tiene de número atómico 34 y de número másico 80. Se pide:

- (a) Indica el número de protones, neutrones y electrones que tiene ese isótopo del selenio.
- (b) Indica el número atómico y el número másico de otro isótopo del selenio.
- (c) ¿Cuántos electrones tiene el anión Se^{2-} ? Explica por qué.

7. El isótopo 227 del actinio emite partículas beta y tiene un período de semidesintegración de 22 años. Se pide:

- (a) Si disponemos de 20 g de actinio 227, ¿cuánto actinio 227 quedará al cabo de 44 años?
- (b) Después de emitir una partícula beta, ¿un átomo de actinio 227 sigue siendo un átomo de actinio o se transforma en un átomo de otro elemento químico diferente? ¿cambiará el número atómico o seguirá siendo el mismo?

8. El níquel ($Z=28$) es un elemento muy empleado en la fabricación de monedas. El níquel que se encuentra en la naturaleza está formado por los siguientes isótopos:

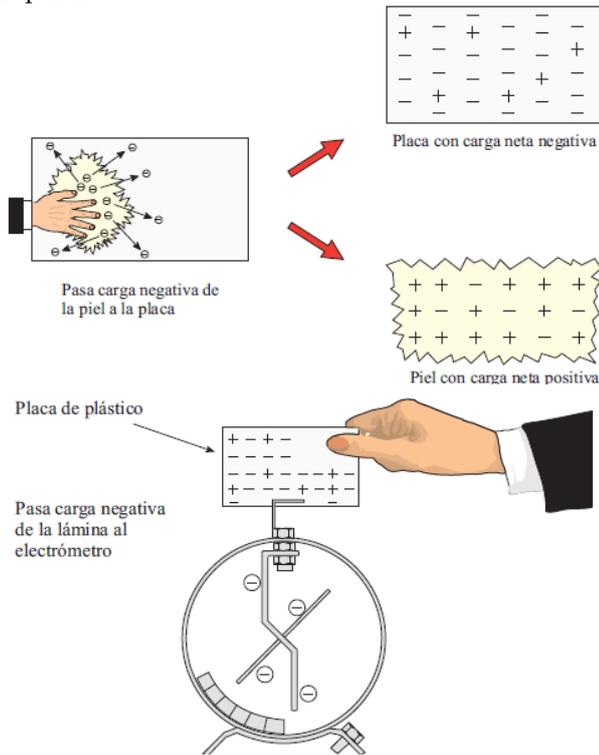
Isótopo	Abundancia relativa (%)	Masa (u)
^{58}Ni	68.3	57.94
^{60}Ni	26.1	59.93
^{61}Ni	1.1	60.93
^{62}Ni	3.6	61.93
^{64}Ni	0.9	63.93

- (a) Señala los protones y los neutrones que hay en el núcleo de cada uno de estos isótopos.
- (b) Calcula la masa atómica del níquel.
- (c) ¿Cuántos átomos contiene cada gramo de níquel?

9. Completa:

Especie	A	Z	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones
$^{63}_{29}\text{Cu}$					
Ba^{2+}	138	56			
Se^{2-}	80				36
^{79}Br					35

1. (a) La lámina de plástico ha ganado carga negativa que procede de la piel de gato, que la ha perdido (electrización por frotamiento). La cantidad que gana uno es igual a la que pierde el otro. Pasan cargas negativas de la placa al metal y el electrómetro se carga negativamente. La parte móvil del electrómetro gira pues está cargada con la misma carga negativa que la parte fija y se repelen.



(b) La placa de plástico se ha electrizado al frotarla con la piel, ha ganado carga negativa. En la bolita, que está neutra, se produce un desplazamiento de carga por inducción o influencia. Hacia la zona más alejada de la placa se desplazan las cargas negativas, al ser repelidas por las negativas de la placa, quedando más cerca de la placa las cargas positivas. Eso explica que la atracción sea mayor que la repulsión siendo el efecto neto de acercamiento. Una vez que la placa toca a la bolita, pasan algunas cargas negativas a la bolita y ésta se carga negativamente, con lo cual hay repulsión entre las cargas negativas de la placa y de la bolita. La carga negativa que cede la placa es igual a la que gana la bolita.

2. Se trata de un ejercicio de aplicación de la expresión que se ha dado para la ley de Coulomb.

(a) Ambas fuerzas son iguales (es conveniente recordar la definición de fuerza que trabajamos en 2º ESO):

$$F_{1,2} = F_{2,1} = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 4.5 \cdot 10^{-2} N.$$

(b) Como las cargas son del mismo tipo, las fuerzas son de repulsión.

3. Los trocitos de papel son atraídos por inducción o influencia al acercarle el bolígrafo que se ha cargado por frotamiento.

Al acercar un cuerpo cargado a un aislante se produce una reorientación de la distribución de carga en las moléculas que forman el aislante (decimos que las moléculas se han polarizado), y como consecuencia se produce una carga superficial inducida de igual magnitud y de signo contrario en las superficies opuestas del cuerpo. Cuando se acerca un cuerpo cargado a un metal se produce un movimiento de los electrones de conducción quedando la carga desigualmente distribuida. En cualquiera de los casos el cuerpo no adquiere carga neta. En el caso de los metales se puede conseguir que el cuerpo la obtenga uniéndolo a tierra (tocándolo con la mano, por ejemplo).

4. De acuerdo con Thomson las partículas deberían desviarse muy poco. En realidad, la mayoría de las partículas no se desvían apreciablemente, aunque hay algunas que lo hacen bastante e incluso, unas pocas, se desvían tanto que casi retroceden. El modelo de Rutherford, al suponer la existencia de un núcleo en el que están concentrados los neutrones y protones con prácticamente toda la masa del átomo, explica que la mayoría de las partículas no se desvían, pues la mayor parte del átomo está vacía, pero aquellas partículas que pasan próximas al núcleo se desvían bastante, debido a que ambas tienen carga positiva, y si inciden frontalmente sobre el núcleo las partículas rebotarán.

5. (a) Aplicando el significado de número atómico y número másico pueden llegar a establecer que el número de protones del cinc es 30, el número de neutrones es 35 y el número de electrones es 30.

(b) Otro isótopo del cinc tiene el mismo número atómico, 30, y diferente número másico, por ejemplo, 64.

(c) El catión Zn^{2+} tiene dos electrones menos que protones. Tiene 28 electrones.

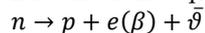
6. (a) Aplicando el significado de número atómico y número másico pueden llegar a establecer que el número de protones del selenio es 34, el número de neutrones es 46 y el número de electrones es 34.

(b) Otro isótopo del selenio tiene el mismo número atómico, 34, y diferente número másico, por ejemplo, 82.

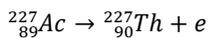
(c) El anión Se^{2-} tiene dos electrones más que protones. Tiene 36 electrones.

7. (a) Al cabo de 22 años quedará la mitad del actinio, 10 g. Después de otros 22 años, es decir al cabo de los 44 años, quedará la mitad de la anterior, 5 g.

(b) Se pretende que se tengan claro que la radiactividad es un fenómeno que hace cambiar los átomos a otros diferentes. Por lo tanto, el número atómico del nuevo átomo será diferente al del actinio. Teniendo en cuenta que:



El proceso sería:



8. (a) Los isótopos del níquel tienen todos 28 protones ($Z=28$). El número de neutrones es $n = A - Z = A - 28$, siendo A el número másico respectivo:

Isótopo	Número de neutrones
${}^{58}\text{Ni}$	$58 - 28 = 30$
${}^{60}\text{Ni}$	32
${}^{61}\text{Ni}$	33
${}^{62}\text{Ni}$	34
${}^{64}\text{Ni}$	36

(b) La masa media ponderada de los isótopos es la masa atómica del níquel:

$$M_{\text{Ni}} = \frac{68.3 \cdot 57.94 + 26.1 \cdot 59.9 + 1.1 \cdot 60.93 + 3.6 \cdot 61.93 + 0.9 \cdot 63.93}{100} = 58.70 \text{ u}$$

(c) Teniendo en cuenta que $1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$, el número de átomos de níquel que hay en 1 gramo de níquel es:

$$N = 1 \text{ g Ni} \cdot \frac{1 \text{ u}}{1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}} \cdot \frac{1 \text{ átomo}}{58.70 \text{ u}} = 1.03 \cdot 10^{22} \text{ átomos de Ni.}$$

9.

Especie	A	Z	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones
${}_{29}^{63}\text{Cu}$	63	29	29	34	29
Ba^{2+}	138	56	56	82	54
Se^{2-}	80	34	34	46	36
${}^{79}\text{Br}$	79	35	35	44	35