

## Evaluación

1. Calcula la masa atómica del calcio, sabiendo que en la naturaleza hay básicamente 5 isótopos estables: el Ca-40, con una abundancia relativa del 96,97%, el Ca-42 (0,64%), el Ca-43 (0,15%), el Ca-44 (2,06%) y el Ca-48 (0,18%).

### Solución:

La masa atómica viene dada por:

$$m_{\text{Ca}} = \frac{40 \text{ u} \cdot 96,97 + 42 \text{ u} \cdot 0,64 + 43 \text{ u} \cdot 0,15 + 44 \text{ u} \cdot 2,06 + 48 \text{ u} \cdot 0,18}{100} = 40,11 \text{ u}$$

2. Di el número de protones, neutrones y electrones que poseen los siguientes átomos:

${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ ;  ${}^{19}_9\text{F}$ ;  ${}^{239}_{92}\text{U}^{3+}$  ( $Z = 92$ );  ${}^{208}_{82}\text{Pb}^{4+}$  ( $A = 208$ );  ${}^{65}_{30}\text{Zn}$  (30 electrones);  ${}^{37}_{17}\text{Cl}^{-}$  (20 neutrones)

### Solución:

El  $\text{Ca}^{2+}$ : 20 protones ( $Z$ ), 20 neutrones ( $A-Z$ ) y 18 electrones (hay dos cargas positivas).

El  $\text{F}$ : 9 protones ( $Z$ ), 10 neutrones ( $A-Z$ ) y 9 electrones (es neutro).

El  $\text{U}^{3+}$ : 92 protones ( $Z$ ), 147 neutrones ( $A-Z$ ) y 89 electrones (hay tres cargas positivas).

El  $\text{Pb}^{4+}$ : 82 protones ( $Z$ ), 126 neutrones ( $A-Z$ ) y 78 electrones (hay cuatro cargas positivas).

El  $\text{Zn}$ : 30 electrones ( $Z$ ), 30 protones (es neutro) y 35 neutrones ( $A-Z$ ).

El  $\text{Cl}^{-}$ : 20 neutrones, 17 protones ( $A-n$ .º neutrones) y 18 electrones (hay una carga negativa de más).

3. De los átomos planteados en el problema anterior, escribe la configuración electrónica del átomo neutro.

### Solución:

Ca:  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 4s^2$

F:  $1s^2 2s^2 p^5$

U:  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6 d^{10} f^{14} 5s^2 p^6 d^{10} f^4 6s^2 p^6 7s^2$  (realmente es  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6 d^{10} f^{14} 5s^2 p^6 d^{10} f^3 6s^2 p^6 d^1 7s^2$ , pero en este curso no tienen argumentos para saberlo, salvo que hallen la configuración desde el Sistema Periódico).

Pb:  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6 d^{10} f^{14} 5s^2 p^6 d^{10} 6s^2 p^2$

Zn:  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2$

Cl:  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^5$

4. Halla la longitud de onda asociada a la raya del espectro correspondiente a la transición entre el nivel  $n = 2$  y  $n = 4$  del átomo de hidrógeno. Calcula también la frecuencia y la energía de la onda.

Datos:  $R = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

### Solución:

$$\frac{1}{\lambda} = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1} \cdot \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \lambda = 4,86 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 486 \text{ nm}$$

$$c = \lambda \nu \Leftrightarrow \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{4,86 \cdot 10^{-7} \text{ m}} = 6,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E = h \nu = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} \cdot 6,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz} = 4,09 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

5. Halla la estructura de Lewis de las moléculas de  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{PCl}_3$ .

### Solución:

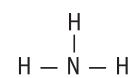
Elemento	Estructura electrónica de la capa de valencia	Electrones de valencia	Capacidad de la capa de valencia
N	$1s^2 2s^2 p^3$	5	8
H	$1s^1$	1	2
S	$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^4$	6	8
O	$1s^2 2s^2 p^4$	6	8
P	$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^3$	5	8
Cl	$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^5$	7	8

$\text{NH}_3$ : Electrones de valencia disponibles:  $A = 5 + 1 \cdot 3 = 8$

Capacidad total de la capa de valencia:  $N = 8 \cdot 1 + 2 \cdot 3 = 14$

Electrones compartidos:  $N - A = 14 - 8 = 6$  (tres enlaces).

Electrones restantes:  $8 - 6 = 2$  (un par).

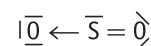


$\text{SO}_2$ : Electrones de valencia disponibles:  $A = 6 + 6 \cdot 2 = 18$

Capacidad total de la capa de valencia:  $N = 8 \cdot 1 + 8 \cdot 2 = 24$

Electrones compartidos:  $N - A = 24 - 18 = 6$  (tres enlaces).

Electrones restantes:  $18 - 6 = 12$  (seis pares).

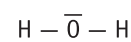


$\text{H}_2\text{O}$ : Electrones de valencia disponibles:  $A = 1 \cdot 2 + 6 = 8$

Capacidad total de la capa de valencia:  $N = 2 \cdot 2 + 8 = 12$

Electrones compartidos:  $N - A = 12 - 8 = 4$  (dos enlaces).

Electrones restantes:  $8 - 4 = 4$  (dos pares).



$\text{PCl}_3$ : Electrones de valencia disponibles:  $A = 5 + 7 \cdot 3 = 26$

Capacidad total de la capa de valencia:  $N = 8 + 8 \cdot 3 = 32$

Electrones compartidos:  $N - A = 32 - 26 = 6$  (tres enlaces).

Electrones restantes:  $26 - 6 = 20$  (diez pares).

