

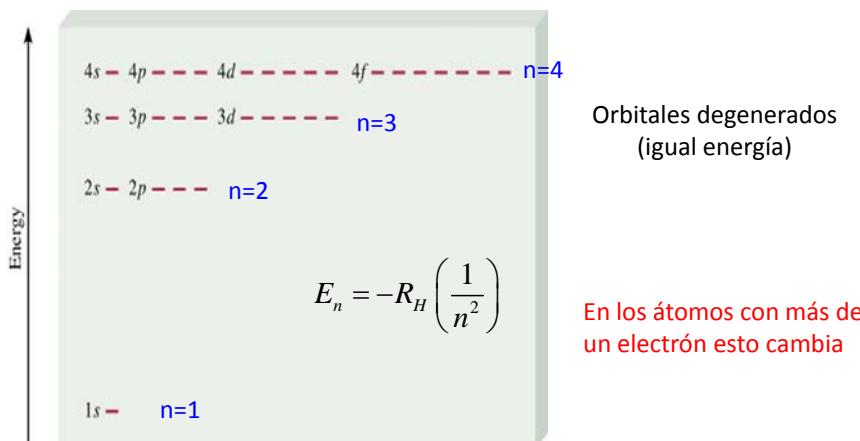
Estructura**ESTRUCTURA ELECTRÓNICA**

- Átomos polielectrónicos
- Espín y configuraciones electrónicas
- Número y masa atómicos (isótopos)
- Tabla periódica y configuraciones electrónicas

Átomos polielectrónicos**Estructura**

Átomos con un solo electrón:

La energía depende solamente del número cuántico principal (n)



Átomos polielectrónicos

Estructura

En un átomo polielectrónico neutro el número de electrones es igual al número de protones que hay en el núcleo (Z).

Ejemplos:
 Be $Z=4 \rightarrow$ 4 protones y 4 electrones
 Al $Z=13 \rightarrow$ 13 protones y 13 electrones

La energía NO depende solamente del número cuántico principal (n)
 También depende de número cuántico de momento angular (ℓ)

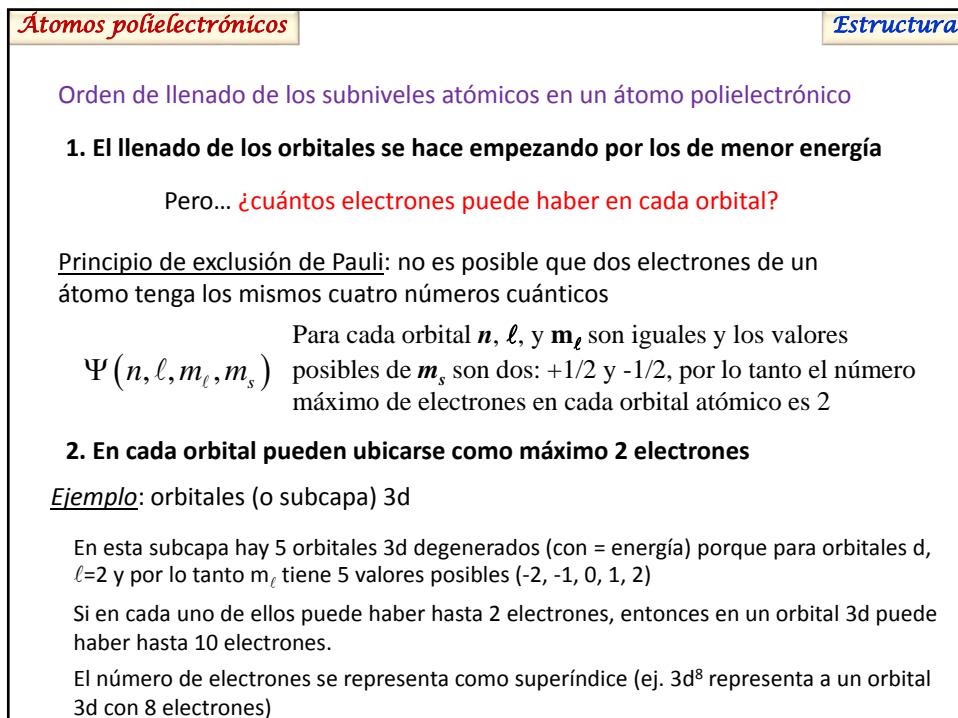
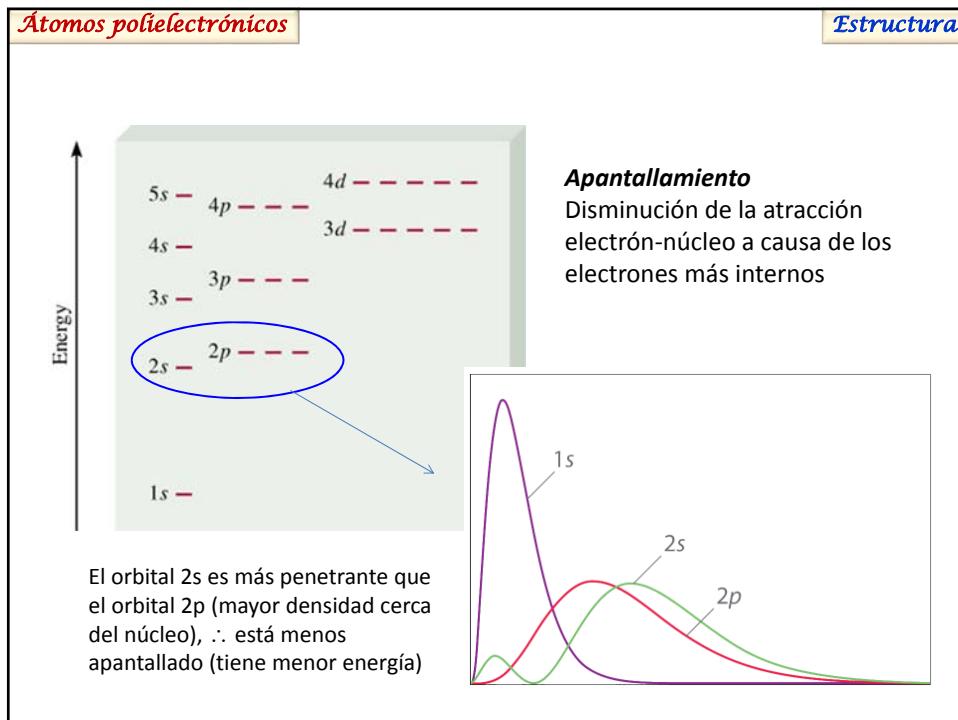
En los átomos con más de un electrón hay repulsión entre los electrones (todos tienen la misma carga)

¿Cómo se distribuyen estos electrones en los orbitales atómicos?

Átomos polielectrónicos

Estructura

Orden de llenado de los subniveles atómicos en un átomo polielectrónico



Átomos polielectrónicos

Estructura

Orden de llenado de los subniveles atómicos en un átomo polielectrónico

¿Cómo llenar cuando el número de electrones es menor que el número máximo permitido para el subnivel (o subcapa)?

Regla de Hund: para orbitales degenerados la distribución electrónica de menor energía es aquella en la cual el número de electrones con el mismo espín es máximo.

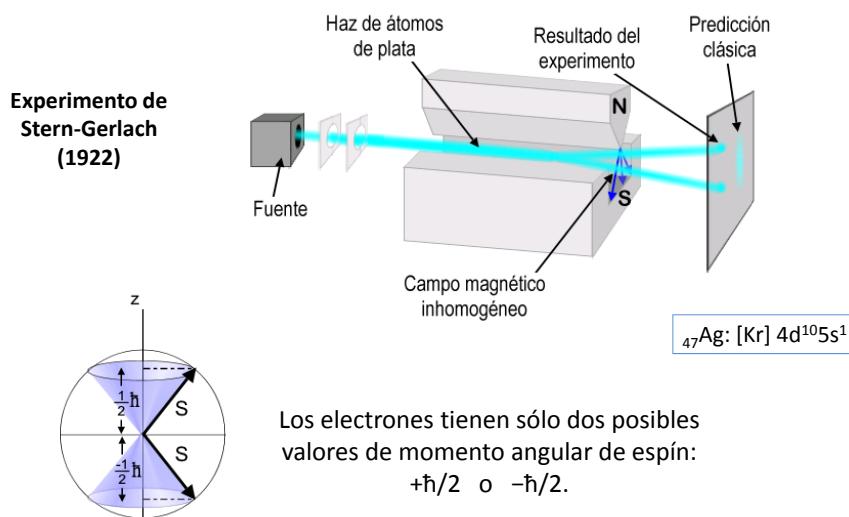
3. Los electrones se ubican en el conjunto de orbitales degenerados de uno en uno, cuando todos los orbitales tienen 1 electrón entonces se empiezan a ubicar los segundos.

<i>Ejemplo:</i>	1ro	<table border="1"><tr><td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	↑					5to	<table border="1"><tr><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td></tr></table>	↑	↑	↑	↑	↑	
↑															
↑	↑	↑	↑	↑											
3d¹⁰	2do	<table border="1"><tr><td>↑</td><td>↑</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	↑	↑				6to	<table border="1"><tr><td>↑↓</td><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td></tr></table>	↑↓	↑	↑	↑	↑	
↑	↑														
↑↓	↑	↑	↑	↑											
	3ro	<table border="1"><tr><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td></td><td></td></tr></table>	↑	↑	↑			7mo	<table border="1"><tr><td>↑↓</td><td>↑↓</td><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td></tr></table>	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	
↑	↑	↑													
↑↓	↑↓	↑	↑	↑											
	4to	<table border="1"><tr><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td></td></tr></table>	↑	↑	↑	↑		8vo	<table border="1"><tr><td>↑↓</td><td>↑↓</td><td>↑↑</td><td>↑</td><td>↑</td></tr></table>	↑↓	↑↓	↑↑	↑	↑	
↑	↑	↑	↑												
↑↓	↑↓	↑↑	↑	↑											

Espín y configuración electrónica

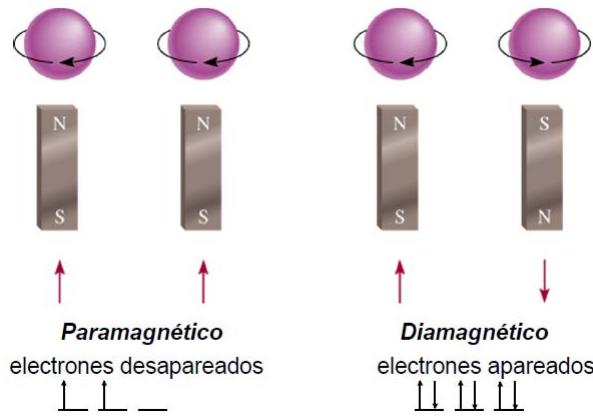
Estructura

¿cómo reaccionan los átomos a un campo magnético?

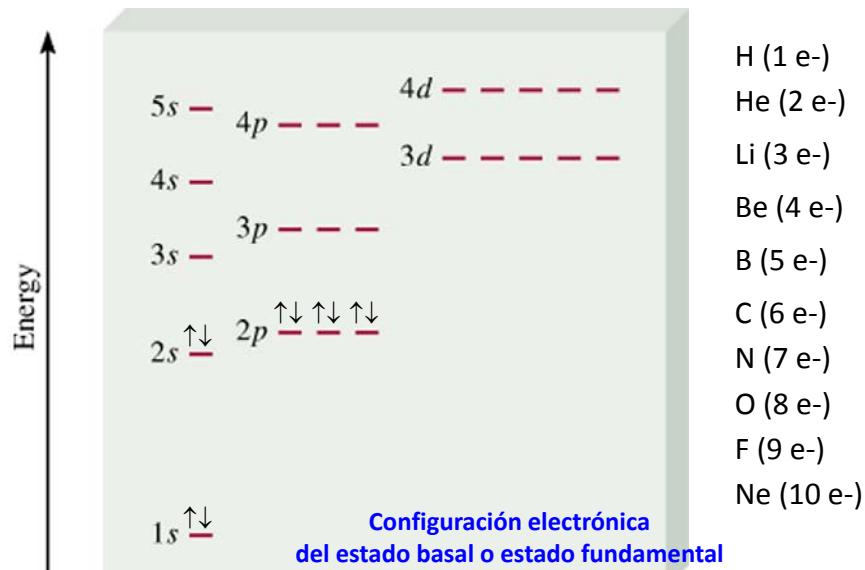


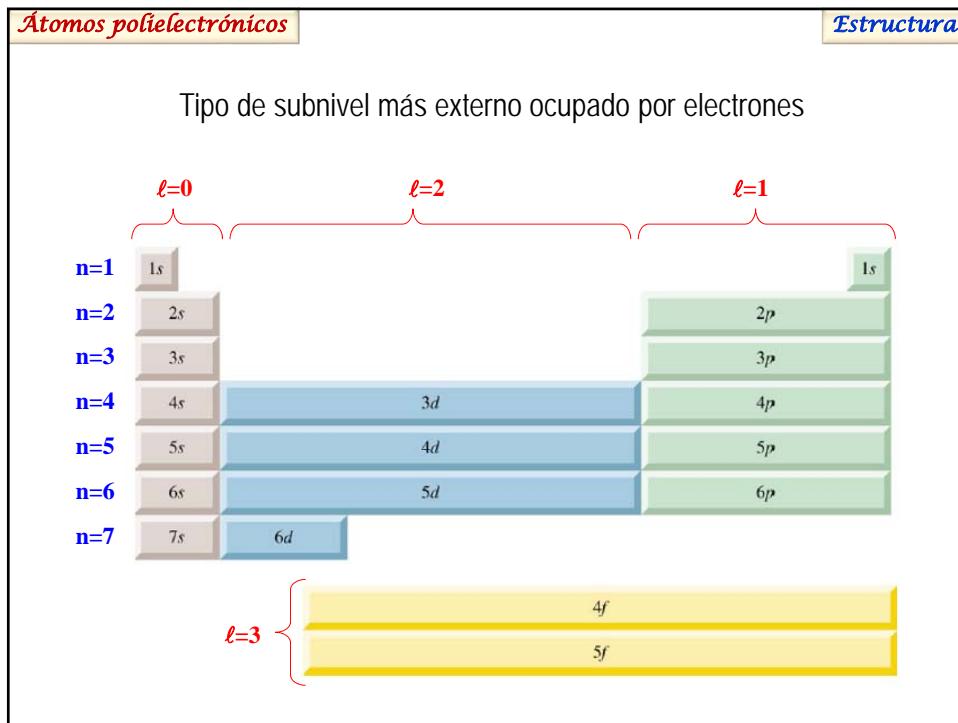
Espín y configuración electrónica**Estructura**

¿cómo reaccionan los átomos a un campo magnético?

**Átomos polielectrónicos****Estructura**

Orden de llenado de los subniveles atómicos en un átomo polielectrónico





Átomos polielectrónicos [Estructura](#)

Ejercicios

- 1.- Escriba la configuración electrónica del átomo de magnesio (Mg) neutro en su estado basal ($Z=12$)
- 2.- Diga cuales son los números cuánticos posibles para el electrón más externo de átomo de cloro (Cl) neutro en su estado basal ($Z=17$)
- 3.- Indica el número total de:
 - Electrones p en el átomo de F ($Z=9$).
 - Electrones s en el átomo de P ($Z=15$).
 - Electrones $3d$ en el átomo de Co ($Z=27$).
- 4.- En cada caso indica si se trata de la configuración del estado basal o si es un estado excitado del átomo.
 - $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$
 - $[\text{He}] 3s^1$
 - $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$
- 5.- Diga si los átomo de neon ($Z=10$) y oxígeno ($Z=8$) son diamagnéticos o paramagnéticos.

The diagram shows the filling order of atomic orbitals from $1s$ to $7p$. Orbitals are represented as horizontal bars of increasing length from left to right. The n quantum number is indicated by the row number, and the ℓ quantum number is indicated by the color and shape of the bars.

- $\ell=0$ (s subshell):** Represented by grey bars. Orbitals are labeled $1s$, $2s$, $3s$, $4s$, $5s$, $6s$, and $7s$.
- $\ell=1$ (p subshell):** Represented by green bars. Orbitals are labeled $2p$, $3p$, $4p$, $5p$, and $6p$.
- $\ell=2$ (d subshell):** Represented by blue bars. Orbitals are labeled $3d$, $4d$, $5d$, and $6d$.
- $\ell=3$ (f subshell):** Represented by yellow bars. Orbitals are labeled $4f$ and $5f$.
- $\ell=4$ (g subshell):** Represented by light blue bars. Orbitals are labeled $5g$ and $6g$.
- $\ell=5$ (h subshell):** Represented by light green bars. Orbitals are labeled $6h$ and $7h$.

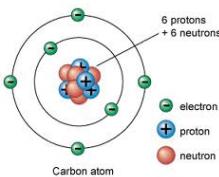
Número y masa atómicos e isótopos**Estructura**

Átomo: Bloques básicos que conforman la materia. Son las unidades más pequeñas de un elemento químico, que conservan las propiedades de dicho elemento.

Están compuestos por **partículas subatómicas** (**protones**, **neutrones** y **electrones**)

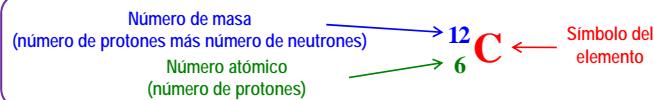
Los neutrones no tienen carga. Los protones y electrones tienen cargas iguales pero de signo contrario. Los protones positiva y los electrones negativa.

Los átomos son eléctricamente neutros, por lo que su número de electrones es igual a su número de protones.



Lo que caracteriza a un elemento químico es el **número de protones en el núcleo** de sus átomos (**número atómico**). Todos los átomos de un elemento tienen el mismo número de protones en su núcleo.

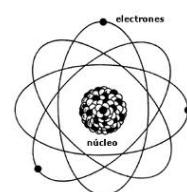
Sin embargo los átomos de un mismo elemento pueden diferenciarse en su número de neutrones y por lo tanto en su masa. Los átomos con **igual número de protones pero diferente número de neutrones** se conocen como **isótopos**.

**Número y masa atómicos e isótopos****Estructura**

Comparación protón, neutrón, electrón:

Partícula	Carga (C)	Masa (uma)
Protón	1.602×10^{-19}	1.0073
Neutrón	0	1.0087
Electrón	-1.602×10^{-19}	5.486×10^{-4}

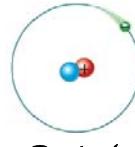
El núcleo contiene la mayor parte de la masa del átomo

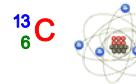


Los átomos tienen masas extremadamente pequeñas (la masa del átomo más pesado que se conoce es de aproximadamente 4×10^{-22} g)

Es por esto que en lugar de usar gramos se usan las unidades de masa atómica

Para cualquier elemento:
masa atómica (uma) = masa molar (g)

Número y masa atómicos e isótopos			Estructura
<i>Isótopos del hidrógeno:</i>			
	Hidrógeno ¹₁H	Deuterio ²₁H	Tritio ³₁H
	1 protón 1 electrón	1 protón 1 electrón 1 neutrón	1 protón 1 electrón 2 neutrones
			Únicos isótopos con nombre propio
²³⁵₉₂U Uranio - 235	²³⁸₉₂U Uranio - 238		 <p>Diga el número de protones, neutrones y electrones de estos dos isótopos del uranio</p>
Se utiliza en reactores nucleares y bombas atómicas	No puede utilizarse directamente como combustible nuclear		

Número y masa atómicos e isótopos			Estructura
La mayoría de los elementos químicos se encuentran en la naturaleza como mezclas de sus isótopos. La masa atómica promedio se determina usando las masas de los diferentes isótopos y su abundancia relativa.			
Ejemplo:	Carbono-12  98.93% m= 12 uma	Carbono-13  1.07% m= 13.00335 uma	
$m \text{ atómica promedio} = 0.9893*12 + 0.0107*13.00335 = 12.01 \text{ uma}$			
La masa atómica promedio de cada elemento (en uma) también se conoce como peso atómico o masa atómica y usualmente aparecen reportados en la tabla periódica			

Número y masa atómicos e isótopos																		Estructura									
Tabla Periódica de los Elementos																											

Número y masa atómicos e isótopos																		Estructura									
Ión: átomo o grupo de átomos con carga positiva (catión) o negativa (anión)																											
<i>Se forman por ganancia (anión) o pérdida (catión) de electrones Un proceso químico no altera el número de protones en el núcleo.</i>																											

Número y masa atómicos e isótopos**Estructura****Ejercicios**

11.- ¿Cuántos protones, neutrones y electrones hay en un átomo de:

- a) ^{23}Na b) ^{31}P
 c) ^{138}Ba d) ^{197}Au

12.- El magnesio tiene tres isótopos con número de masa 24, 25 y 26.

- a) Escriba el símbolo químico completo (subíndice y superíndice) de todos ellos.

b) ¿Cuántos neutrones, protones y electrones hay en cada uno de ellos?

13.- Diga cuántos protones, neutrones y electrones hay en los siguientes iones:

- a) Na^+ b) O^{2-} *Auxíliese de la TP*
 c) Ba^{2+} d) Cl^-

14.- Escriba el símbolo químico completo del átomo que tiene 82 protones, 82 electrones y 126 neutrones.

15.- El cloro que se encuentra en la naturaleza contiene 75.78% de ^{35}Cl con masa atómica igual a 34.969 uma, y 24.22% de ^{37}Cl con masa atómica igual a 36.966 uma. Calcule la masa atómica promedio, o peso atómico, del cloro.

Átomos polielectrónicos**Estructura****Problemario****UNIDAD 1****ÁTOMOS POLIELECTRÓNICOS, ESPIN Y CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS**

85.- ¿Cuáles de los cuatro números cuánticos determinan la energía de un electrón en un átomo de hidrógeno y en un átomo polielectrónico?

86.- ¿A cuáles subcapas corresponden los siguientes conjuntos de números cuánticos y cuál es el número máximo de electrones permitido para ocupar esas subcapas?

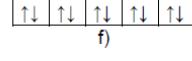
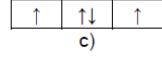
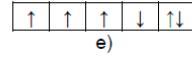
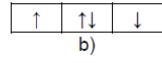
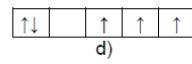
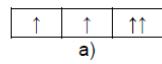
- a) $n=2, l=1$.
 b) $n=3, l=2$.
 c) $n=4, l=3$.
 d) $n=2, l=1, m_l=0$.

87.- Indica el número total de:

- a) Electrones p en el átomo de F ($Z=9$).
 b) Electrones s en el átomo de P ($Z=15$).
 c) Electrones $3d$ en el átomo de Co ($Z=27$).

Átomos polielectrónicos**Estructura****Problemarío****UNIDAD 1****ÁTOMOS POLIELECTRÓNICOS, ESPIN Y CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS**

88.- ¿Cuáles de las siguientes porciones de diagramas de orbital que representan las configuraciones electrónicas del estado fundamental de ciertos elementos violan el principio de exclusión de Pauli y/o la regla de Hund?



91.- ¿Cuál de las especies siguientes tiene más electrones no apareados? S^+ , S , o S^- . Explica cómo llegaste a la respuesta.

92.- Indica cuál de los siguientes conjuntos de números cuánticos son inaceptables en un átomo y explica por qué:

- a) (1,0,1/2,1/2),
- b) (3,0,0,+1/2),
- c) (2,2,1,+1/2),
- d) (4,3,-2,+1/2),
- e) (3,2,1,1).

Átomos polielectrónicos**Estructura****Problemarío****UNIDAD 1****ÁTOMOS POLIELECTRÓNICOS, ESPIN Y CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS**

93.- Los siguientes conjuntos de números cuánticos corresponden a cinco electrones distintos del mismo átomo. Ordénalos por energía creciente. En caso de que dos tengan la misma energía escribe primero el que tenga el menor valor para m_l

- a) 3, 2, -1, +1/2,
- b) 1, 0, 0, +1/2,
- c) 2, 1, 1, -1/2,
- d) 3, 2, 1, +1/2,
- e) 2, 0, 0, +1/2.

95.- Asigna un conjunto de cuatro números cuánticos a:

- a) Cada electrón del átomo de carbono.
- b) El electrón 4s del potasio.
- c) Todos los electrones p del azufre.
- d) Todos los electrones 3d del cobalto.

96.- Un átomo puede absorber un cuanto de energía y promover uno de sus electrones a un orbital de mayor energía. Cuando esto ocurre, se dice que el átomo está en un estado excitado. A continuación se proporcionan las configuraciones electrónicas de algunos átomos excitados. Identifica estos átomos y escribe sus configuraciones electrónicas en el estado fundamental:

- a) $1s^12s^1$,
- b) $1s^22s^22p^23d^1$,
- c) $1s^22s^22p^64s^1$,
- d) $[Ar] 4s^13d^{10}4p^4$,
- e) $[Ne] 3s^23p^43d^1$.

Átomos polielectrónicos	Estructura
 Problemario	UNIDAD 1
ÁTOMOS POLIELECTRÓNICOS, ESPIN Y CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS	
<p>97.- Las configuraciones electrónicas siguientes corresponden a las especies hipotéticas A, B, D y E:</p> <p>a) ${}_{\text{3}}\text{A}$: $1\text{s}^22\text{p}^1$, b) ${}_{\text{16}}\text{B}$: $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^4$, c) ${}_{\text{6}}\text{D}$: $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^12\text{d}^1$, d) ${}_{\text{8}}\text{E}$: $1\text{s}^22\text{s}^12\text{p}^5$,</p> <p>¿Cuáles son los estados electrónicos de A, B, D y E (estado excitado, estado fundamental de un átomo o estado imposible)?</p>	