

# Química

## Clase 1.

Prof. Daniel Muñoz

<2025-03-06 jue>

# Outline

# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson da-  
niel.munoz3@mail.udp.cl

../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson da-  
niel.munoz3@mail.udp.cl
- Profesor de Química. Uchile

../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail.udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes

../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail.udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile

../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail.udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile
- Analista Data Science con Python. Corfo

../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail.udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile
- Analista Data Science con Python. Corfo
- Analista QA en Automatización de Pruebas. Corfo

../img/yo.jpg



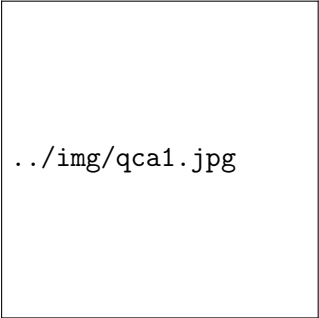
# Acerca del Profesor

- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail.udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile
- Analista Data Science con Python. Corfo
- Analista QA en Automatización de Pruebas. Corfo
- Experiencia como: Jefe de Proyectos, Docente, Automatizador, Académico-Investigador.

../img/yo.jpg

# Acerca del Curso

- Clases:
  - I: <2025-03-06 jue>
  - F: <2025-06-27 vie>
- Aprobación:
  - Promedio General  $\Rightarrow$  4.0
- Eximición:
  - PG  $\Rightarrow$  5.0
  - Ninguna PS < 4.0
  - Haber rendido todas las S y **TI**



../img/qca1.jpg

Figura: Orbitales del molecular

## Evaluaciones Sumativas (con nota)

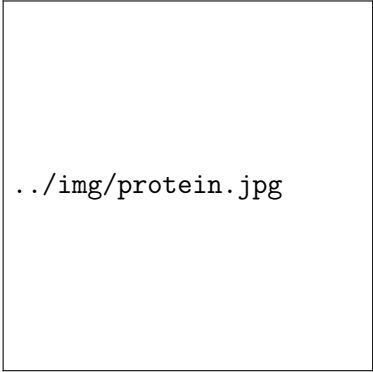
- Pruebas solemnes (S1 y S2) = 60 %
- Controles (C1, C2, C3, C4) = 10 %
- Trabajo de Integración (Q, OG, VID) = 30 %
- $NP = C*10\% + S1*30\% + S2*30\% + TI*30\%$
- Examen (Contenido de S1 y S2), reemplaza la peor S en la NF
- $NF = NP*70\% + E*30\%$

```
../img/chlorophyl.png
```

### Figura: Clorofila y Hemoglobina

# Trabajo de integración

- Trabajo **Grupal** estudio de manuscrito de algún *tema dado*
- Se divide en:
  - Cuestionario (Q): Respuesta a un cuestionario dividido en dos partes. (*Heteroevaluado*)
  - Organizador Gráfico (OG): Herramienta visual que sintetiza el *tema dado*. (*Autoevaluado*)
  - Presentación Audiovisual (VID): Video que presenta sintéticamente el trabajo de integración (*Coevaluado*)



../img/protein.jpg




Figura: Estructura cuaternaria de las proteínas

# Bibliografía del curso

## Básica

-  Chang, Raymond  
*Fundamentos de Química*  
McGraw Hill, 2011
-  Chang, Raymond  
*Química*, 10° Edición  
McGraw Hill, 2010

## Complementaria

-  Brown, T.L; LeMay, H.E; Bursten, B.E y col.  
*Química: La Ciencia Central*  
Pearson, 2009
-  Petrucci, R.H; Herring, F.G; Madura, J.D y Bissonnette, C.  
*Química General: Principios y Aplicaciones Modernas* 10° Edición  
Pearson, 2011
-  Serway, R. y Jewett, J.  
*Física para Ciencias e Ingeniería*, 7° Edición  
Brooks/Cole, 2008

Ahora preséntese usted...

../img/uncleSam.jpg

# Historia del átomo y el elemento: Demócrito/Aristóteles

- Desde el inicio de los tiempos que la humanidad se ha preguntado *de qué están hecha las cosas*.

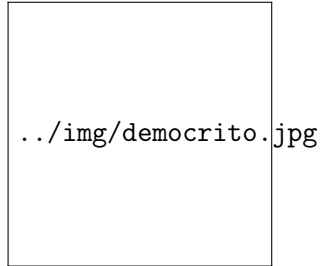


Figura: Demócrito de Abdera 460 a.C. - 370 a.C.

# Historia del átomo y el elemento: Demócrito/Aristóteles

- Desde el inicio de los tiempos que la humanidad se ha preguntado *de qué están hechas las cosas*.
- Los primeros avances se registran en la Grecia clásica (400 a.C.) Demócrito de Abdera postuló que las cosas están hechas de objetos indivisibles llamados  $\alpha$  (a = sin) y  $\tau\omicron\mu\omicron\nu$  (tomo = división).

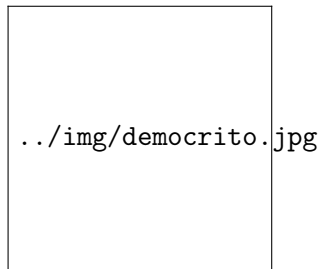


Figura: Demócrito de Abdera 460 a.C. - 370 a.C.



# Historia del átomo y el elemento: Demócrito/Aristóteles

- Desde el inicio de los tiempos que la humanidad se ha preguntado *de qué están hechas las cosas*.
- Los primeros avances se registran en la Grecia clásica (400 a.C.) Demócrito de Abdera postuló que las cosas están hechas de objetos indivisibles llamados  $\alpha$  ( $\alpha$  = sin) y  $\tau\omicron\mu\omicron\nu$  (tomo = división).
- Esta idea fue sometida a la crítica de Aristóteles (350 a.C.), siendo las ideas de este último las que prevalecieron hasta el SXVIII.

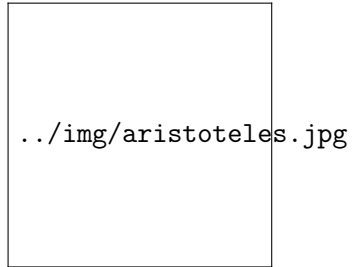


Figura: Aristóteles 384 a.C. - 322 a.C.

# John Dalton y Michael Faraday

- John Dalton científico-profesor inglés siguió la posta del desarrollo de la teoría atómica.
- En 1808 en «Nuevo Sistema de filosofía química» menciona: la *materia se compone de partículas atómicas; los átomos de un mismo «elemento» son iguales en su peso y cualidad. Los compuestos nacen por la unión de átomos de dos o más elementos diferentes.*
- En 1883 Michael Faraday otro científico inglés, descubrió que el flujo de corriente eléctrica produce cambios, por tanto sugiere que los átomos deben tener una estructura eléctrica.

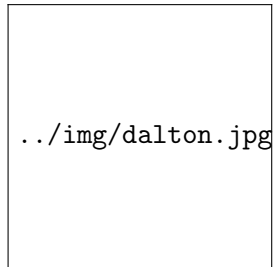
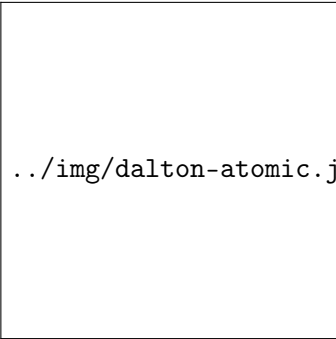


Figura: John Dalton 1766 - 1844

# John Dalton y Michael Faraday

- John Dalton científico-profesor inglés siguió la posta del desarrollo de la teoría atómica.
- En 1808 en «Nuevo Sistema de filosofía química» menciona: *la materia se compone de partículas atómicas; los átomos de un mismo «elemento» son iguales en su peso y cualidad. Los compuestos nacen por la unión de átomos de dos o más elementos diferentes.*
- En 1883 Michael Faraday otro científico inglés, descubrió que el flujo de corriente eléctrica produce cambios, por tanto sugiere que los átomos deben tener una estructura eléctrica.



../img/dalton-atomic.jpg

Figura: Teoría Atómica de Dalton

# John Dalton y Michael Faraday

- John Dalton científico-profesor inglés siguió la posta del desarrollo de la teoría atómica.
- En 1808 en «Nuevo Sistema de filosofía química» menciona: la *materia se compone de partículas atómicas; los átomos de un mismo «elemento» son iguales en su peso y cualidad. Los compuestos nacen por la unión de átomos de dos o más elementos diferentes.*
- En 1883 Michael Faraday otro científico inglés, descubrió que el flujo de corriente eléctrica produce cambios, por tanto sugiere que los átomos deben tener una estructura eléctrica.

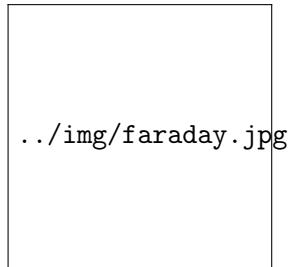


Figura: Michael Faraday 1791 - 1867

# J.J. Thomson

- Joseph John Thomson, científico inglés en 1906 a partir del experimento de los «rayos catódicos», logra desarrollar el primer modelo atómico con estructura interna a partir de datos experimentales.

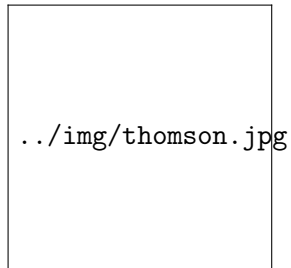


Figura: J.J. Thomson 1856 - 1940

# J.J. Thomson

- Joseph John Thomson, científico inglés en 1906 a partir del experimento de los «rayos catódicos», logra desarrollar el primer modelo atómico con estructura interna a partir de datos experimentales.
- Modelo atómico de Thomson: una base positiva con incrustaciones negativas de partículas subatómicas las cuales nombró como *electrones*.

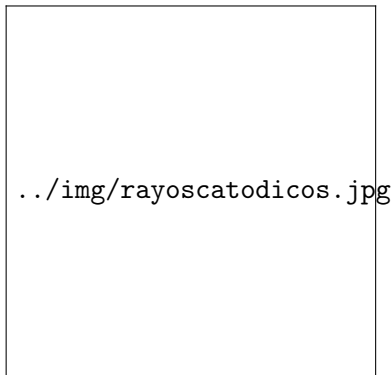


Figura: Máquina de rayos catódicos

# J.J. Thomson

- Joseph John Thomson, científico inglés en 1906 a partir del experimento de los «rayos catódicos», logra desarrollar el primer modelo atómico con estructura interna a partir de datos experimentales.
- Modelo atómico de Thomson: una base positiva con incrustaciones negativas de partículas subatómicas las cuales nombró como *electrones*.

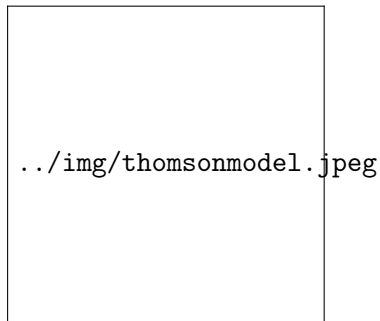


Figura: Modelo atómico de Thomson

# Ernest Rutherford

- Ernest Rutherford científico inglés en 1911 a partir del experimento de la «lámina de oro» logra descubrir que el átomo en su mayoría es espacio vacío.

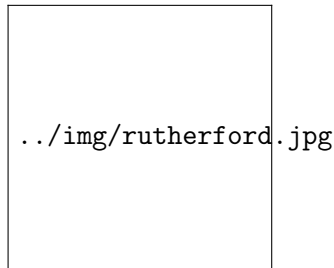


Figura: Ernest Rutherford 1871 - 1937



# Ernest Rutherford

- Ernest Rutherford científico inglés en 1911 a partir del experimento de la «lámina de oro» logra descubrir que el átomo en su mayoría es espacio vacío.
- Modelo atómico de Rutherford (planetario): un núcleo positivo con electrones orbitando alrededor del núcleo.

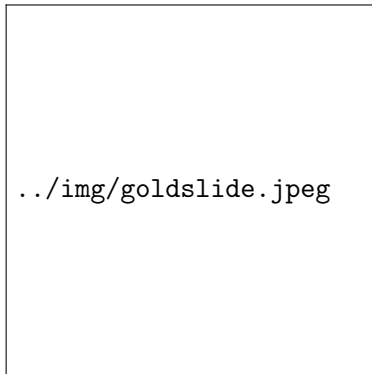


Figura: Experimento de la lámina de oro.

# Ernest Rutherford

- Ernest Rutherford científico inglés en 1911 a partir del experimento de la «lámina de oro» logra descubrir que el átomo en su mayoría es espacio vacío.
- Modelo atómico de Rutherford (planetario): un núcleo positivo con electrones orbitando alrededor del núcleo.
- Pero había un problema con este modelo ...

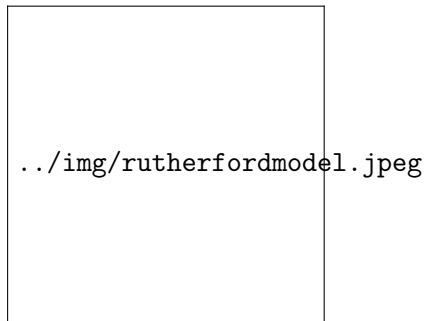
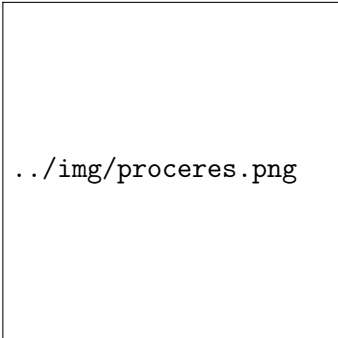


Figura: Modelo atómico de Rutherford

# El salto a la mecánica cuántica y la pérdida de las esferas duras.

- Después de Bohr, ingentes científicos hicieron aportes inconmensurables al entendimiento del átomo y del universo subatómico, entre los exponentes más destacados: De Broglie, E. Schrödinger, W. Heisenberg, J. Slater, P. Dirac, W. Pauli, entre otros.



../img/proceres.png

Figura: Collage, diferentes científicos

# El salto a la mecánica cuántica y la pérdida de las esferas duras.

- Después de Bohr, ingentes científicos hicieron aportes inconmensurables al entendimiento del átomo y del universo subatómico, entre los exponentes más destacados: De Broglie, E. Schrödinger, W. Heisenberg, J. Slater, P. Dirac, W. Pauli, entre otros.
- Estos avances nos llevaron a una interpretación *probabilista* de la *realidad* en contraste con la clásica *causalidad* que imperaba en la física clásica.

■  $\times \quad A \rightarrow B$

■  $\checkmark \quad \Psi$

# Niels Bohr y el advenimiento de la mecánica cuántica.

- Niels Bohr, científico danés en 1913 profundiza en el modelo atómico de Rutherford, integrando los incipientes descubrimientos de una nueva física, la física cuántica.




../img/bohr.jpg

Figura: Niels Bohr 1885 - 1962

# Niels Bohr y el advenimiento de la mecánica cuántica.

- Niels Bohr, científico danés en 1913 profundiza en el modelo atómica de Rutherford, integrando los incipientes descubrimientos de una nueva física, la física cuántica.
- De los trabajos sobre el modelo atómico de Rutherford, introduce el número cuántico «n» el cuál representaría la órbita del electrón, además concluyendo que no todos los electrones circulan por todas las orbitas, estableciendo que estos saltan de una a otra emitiendo energía.



../img/bohrmodel.png

Figura: Modelo atómico de Bohr.

# Niels Bohr y el advenimiento de la mecánica cuántica.

- Niels Bohr, científico danés en 1913 profundiza en el modelo atómica de Rutherford, integrando los incipientes descubrimientos de una nueva física, la física cuántica.
- De los trabajos sobre el modelo atómico de Rutherford, introduce el número cuántico «n» el cuál representaría la órbita del electrón, además concluyendo que no todos los electrones circulan por todas las orbitas, estableciendo que estos saltan de una a otra emitiendo energía.
- Esta interpretación permitió explicar el fenómeno de los espectros atómicos.

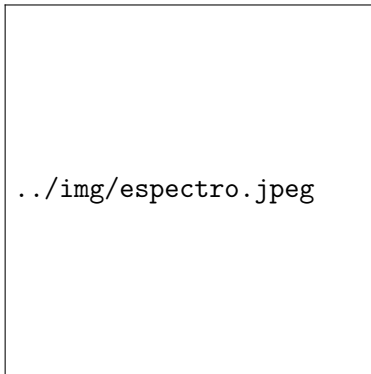
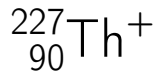


Figura: Espectros

# Entonces, ¿Cómo describimos un átomo?

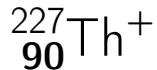
- Un átomo posee:





# Entonces, ¿Cómo describimos un átomo?

- Un átomo posee:
  - Número atómico;  $Z = \sum p^+$



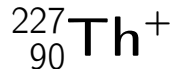
# Entonces, ¿Cómo describimos un átomo?

- Un átomo posee:
  - Número atómico;  $Z = \sum p^+$
  - Número másico;  $A = Z + \sum n^0$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

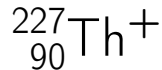
- Un átomo posee:
  - Número atómico;  $Z = \sum p^+$
  - Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
  - Símbolo atómico



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

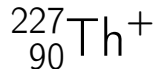
- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Símbolo atómico
- Carga;  $Q = Z - \sum e^-$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

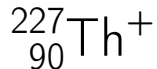
- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Símbolo atómico
- Carga;  $Q = Z - \sum e^-$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Símbolo atómico
- Carga;  $Q = Z - \sum e^-$



$$\sum p^+ = Z = 90; \sum n^0 = 137; \sum e^- = 89$$

# Configuración electrónica

- La configuración electrónica es la forma en que describimos los electrones de un elemento.

../img/settings.jpeg

# Configuración electrónica

- La configuración electrónica es la forma en que describimos los electrones de un elemento.
- Esta caracterización de los electrones de un elemento se logra mediante el uso de los llamados «números cuánticos»:

../img/settings.jpeg



# Configuración electrónica

- La configuración electrónica es la forma en que describimos los electrones de un elemento.
- Esta caracterización de los electrones de un elemento se logra mediante el uso de los llamados «números cuánticos»:
  - Número cuántico principal  $n$
  - Adquiere valores desde 1, 2, 3... $\infty$

# Configuración electrónica

- La configuración electrónica es la forma en que describimos los electrones de un elemento.
- Esta caracterización de los electrones de un elemento se logra mediante el uso de los llamados «números cuánticos»:
  - Número cuántico principal  $n$
  - Número cuántico secundario  $l$
- Adquiere valores desde  $1, 2, 3 \dots \infty$
- Adquiere valores desde  $0, 1, 2 \dots n - 1$

# Configuración electrónica

- La configuración electrónica es la forma en que describimos los electrones de un elemento.
- Esta caracterización de los electrones de un elemento se logra mediante el uso de los llamados «números cuánticos»:
  - Número cuántico principal  $n$
  - Número cuántico secundario  $l$
  - Número cuántico magnético  $m_l$
- Adquiere valores desde  $1, 2, 3 \dots \infty$
- Adquiere valores desde  $0, 1, 2 \dots n - 1$
- Adquiere valores desde:  $-l, -l+1, -l+2 \dots, 0, 1, 2, \dots, +l-1, +l$

# Configuración electrónica

- La configuración electrónica es la forma en que describimos los electrones de un elemento.
- Esta caracterización de los electrones de un elemento se logra mediante el uso de los llamados «números cuánticos»:
  - Número cuántico principal  $n$
  - Número cuántico secundario  $l$
  - Número cuántico magnético  $m_l$
  - Número cuántico de espín  $m_s$
- Adquiere valores desde  $1, 2, 3 \dots \infty$
- Adquiere valores desde  $0, 1, 2 \dots n - 1$
- Adquiere valores desde:  $-l, -l+1, -l+2 \dots, 0, 1, 2, \dots, +l-1, +l$
- Adquiere valores de:  $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

# Orbitales atómicos

- Cada valor de  $l$  se le asigna una letra:

$l$	eq
0	s
1	p
2	d
3	f
4	g

# Orbitales atómicos

- Cada valor de  $l$  se le asigna una letra:
- Cada combinación de los tres números cuánticos:  $n$ ,  $l$  y  $m_l$  se les llama *orbital atómico*.

$n$	$l$	$m_l$	$\psi$
1	0	0	1s
2	0	0	2s
2	1	-1	2p <sub>-1</sub>
2	1	0	2p <sub>0</sub>
2	1	+1	2p <sub>+1</sub>

# Orbitales atómicos

- Cada valor de  $l$  se le asigna una letra:
- Cada combinación de los tres números cuánticos:  $n$ ,  $l$  y  $m_l$  se les llama *orbital atómico*.
- Para combinarlos: se utiliza la notación  $nl_{m_l}$

$n$	$l$	$m_l$	$\psi$
1	0	0	1s
2	0	0	2s
2	1	-1	2p <sub>-1</sub>
2	1	0	2p <sub>0</sub>
2	1	+1	2p <sub>+1</sub>

# ¿Cómo se construye una CE a partir de los electrones de un átomo?

- Se deben seguir ciertas reglas:

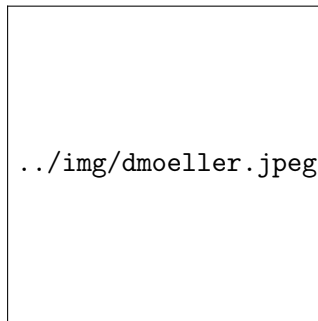


Figura: Diagrama de Moeller



# ¿Cómo se construye una CE a partir de los electrones de un átomo?

- Se deben seguir ciertas reglas:
  - *Principio de mínima energía*: Los electrones inician con orbitales de menor energía ( $n + l$ ) hacia otros de mayor energía

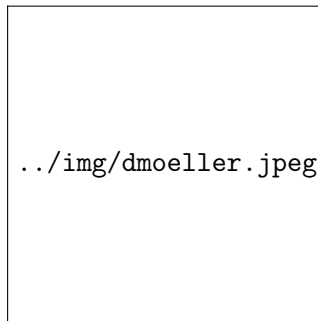


Figura: Diagrama de Moeller

# ¿Cómo se construye una CE a partir de los electrones de un átomo?

- Se deben seguir ciertas reglas:
  - *Principio de mínima energía*: Los electrones inician con orbitales de menor energía ( $n + l$ ) hacia otros de mayor energía
  - *Principio de exclusión de Pauli*: Cada orbital acepta, como máximo, **dos** electrones.

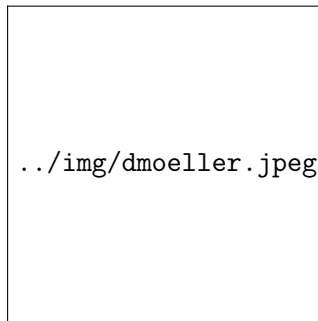


Figura: Diagrama de Moeller

# ¿Cómo se construye una CE a partir de los electrones de un átomo?

- Se deben seguir ciertas reglas:
  - *Principio de mínima energía*: Los electrones inician con orbitales de menor energía ( $n + l$ ) hacia otros de mayor energía
  - *Principio de exclusión de Pauli*: Cada orbital acepta, como máximo, **dos** electrones.
  - *Regla de Hund*: Los electrones van adquiriendo diferentes valores de  $m_l$  para el mismo  $l$  antes de repetir.

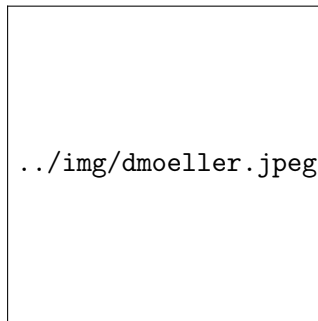


Figura: Diagrama de Moeller

# Ejercicios:

## Ejercicio 1

Escriba la configuración electrónica completa y los 4 números cuánticos del último electrón para los siguientes átomos:

- ${}_{9}\text{F}$
- ${}_{2}\text{He}^{+}$
- ${}_{6}\text{C}$

# Bibliografía



Laboratory news

*Alternative periodic tables*

<https://www.labnews.co.uk/article/2029799/alternative-periodic-tables>



Lifeder

*Tríadas de Döbereiner*

<https://www.lifeder.com/triadas-de-dobereiner/>



Energía Nuclear

*Ley de las Octavas de Newlands*

<https://energia-nuclear.net/quimica/tabla-periodica/linea-del-tiempo/ley-de-las-octavas>



Scerri, Eric.

*The Periodic Table: It's Story and Its Significance*

Oxford University Press, 2007