

# Química

## Clase 1.

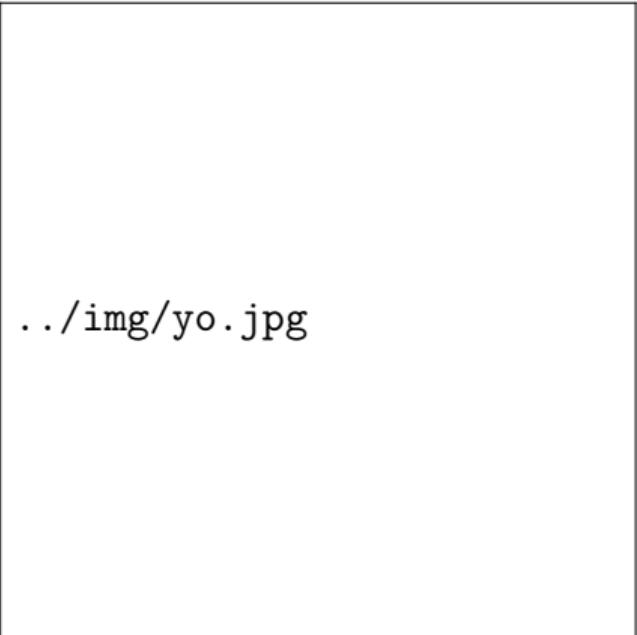
Prof. Daniel Muñoz

<2025-03-06 jue>

# Outline

# Acerca del Profesor

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



../img/yo.jpg

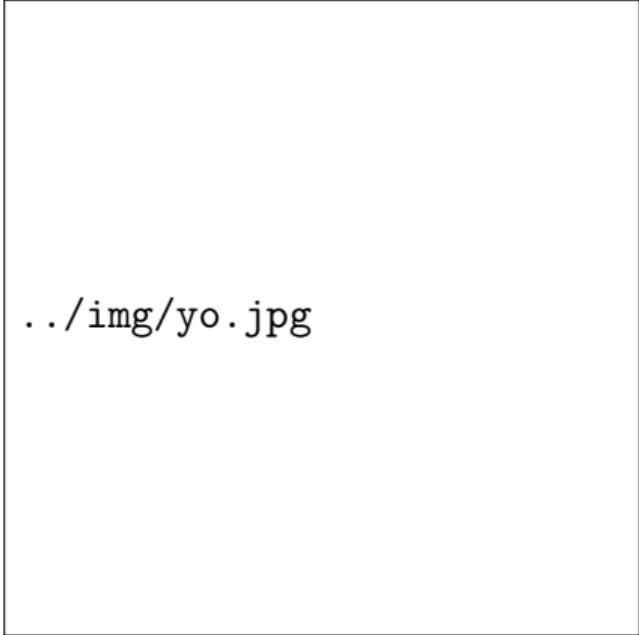
# Acerca del Profesor

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

.../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

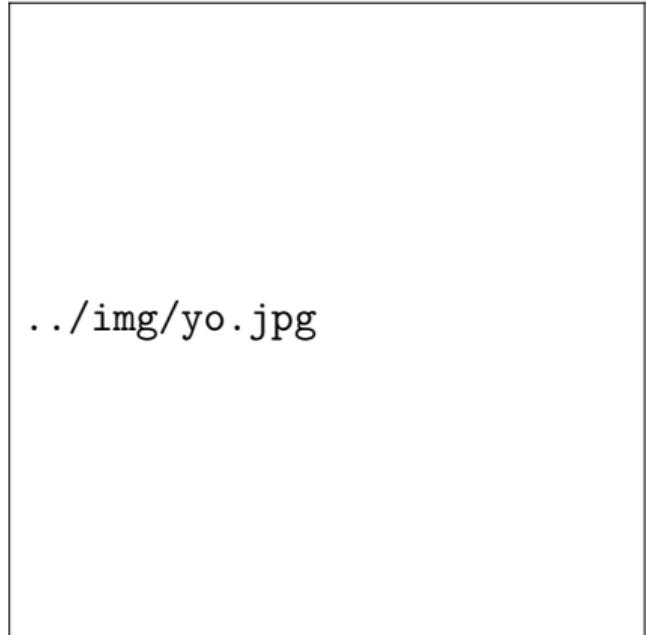
- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail\_udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes



../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

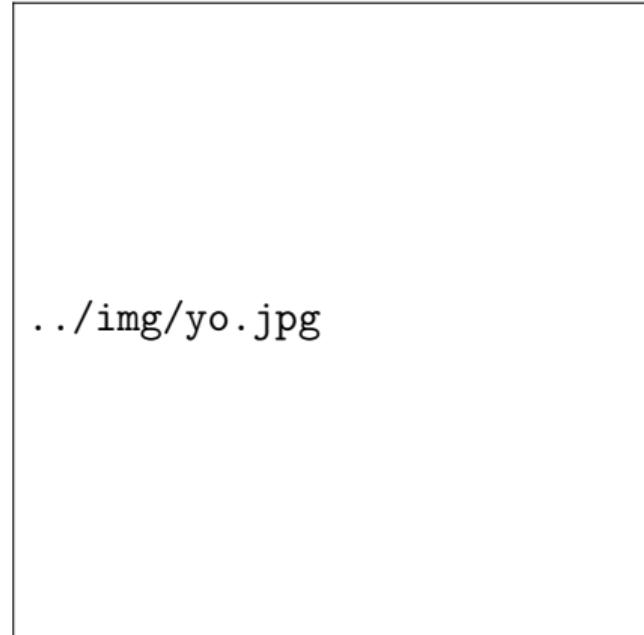
- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail\_udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile



../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

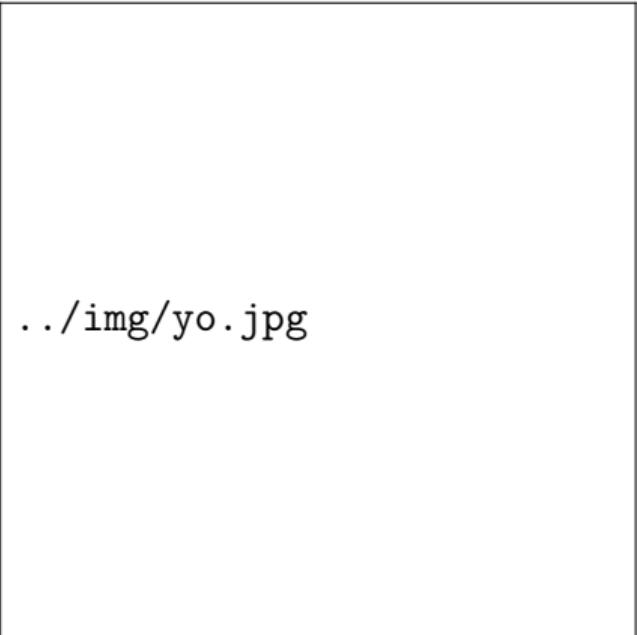
- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail\_udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile
- Analista Data Science con Python. Corfo



../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

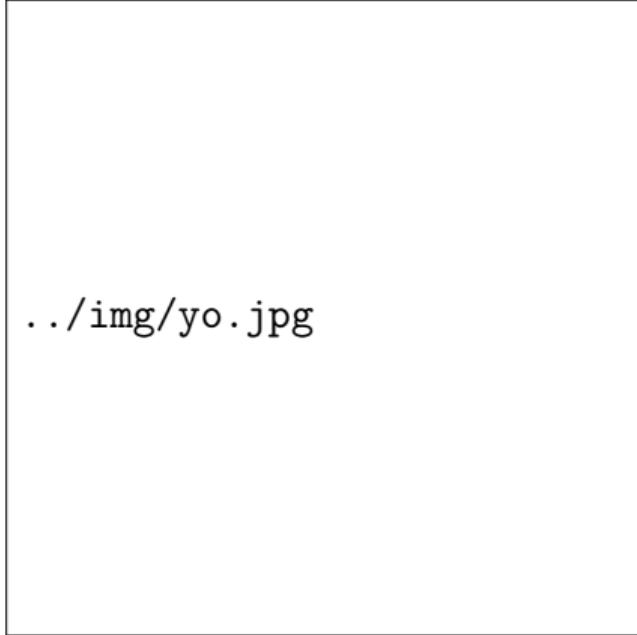
- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail\_udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile
- Analista Data Science con Python. Corfo
- Analista QA en Automatización de Pruebas. Corfo



../img/yo.jpg

# Acerca del Profesor

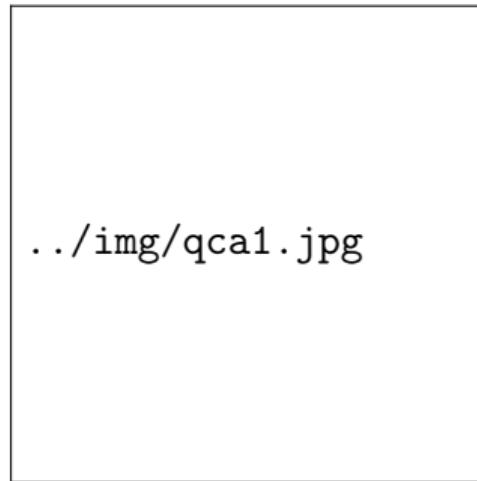
- Daniel E. Muñoz Masson daniel.munoz3@mail\_udp.cl
- Profesor de Química. Uchile
- Mg. en educación c/m Evaluación de Aprendizajes
- Mg. En Ciencias Químicas c/m Fisicoquímica. Uchile
- Analista Data Science con Python. Corfo
- Analista QA en Automatización de Pruebas. Corfo
- Experiencia como: Jefe 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 => 4.0
- Eximición:
  - PG => 5.0
  - Ninguna PS < 4.0
  - Haber rendido todas las S y TI



..../img/qca1.jpg

Figura: Orbitales del molecular

# Evaluaciones Sumativas (con nota)

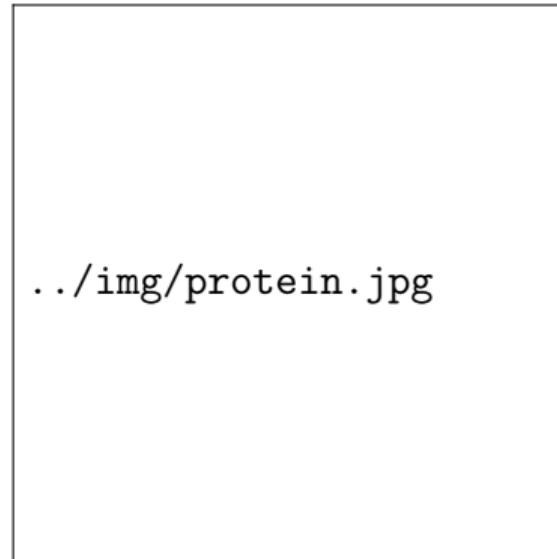
- Pruebas solemnes (S1 y S2) = 60 %
- Controles (C1, C2, C3, C4) = 10 %
- Trabajo de Integración (Q, OG, VID) = 30 %
- $NP = C*10\% + S1*30\% + S2*30\% + TI*30\%$
- Examen (Contenido de S1 y S2), reemplaza la peor S en la NF
- $NF = NP*70\% + E*30\%$

.../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

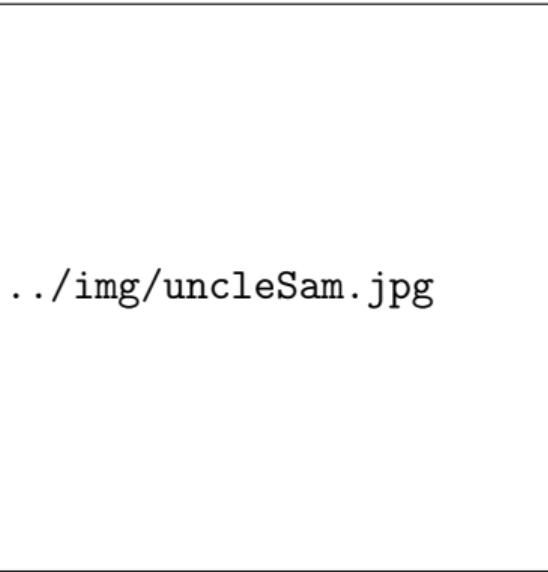
 Chang, Raymond  
*Fundamentos de Química*  
McGraw Hill, 2011

 Chang, Raymond  
*Química, 10° Edición*  
McGraw Hill, 2010

## Complementaria

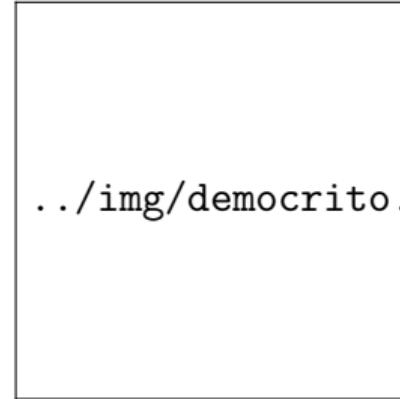
-  Brown, T.L; LeMay, H.E; Bursten, B.E y col.  
*Química: La Ciencia Central*  
Pearson, 2009
-  Petrucci, R.H; Herring, F.G; Madura, J.D y Bissonnette, C.  
*Química General: Principios y Aplicaciones Modernas 10° Edición*  
Pearson, 2011
-  Serway, R. y Jewett, J.  
*Física para Ciencias e Ingeniería,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

Ahora preséntese usted...



# 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.*

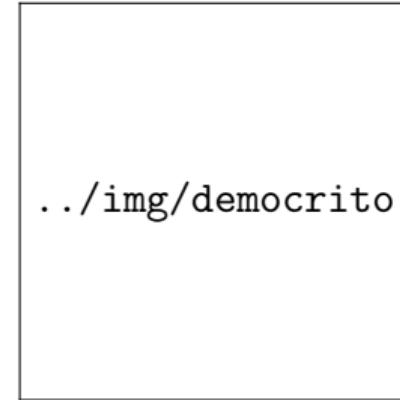


../img/democrito.jpg

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  $\alpha$  ( $a = \text{sin}$ ) y  $\tau oμoν$  (tomo = división).

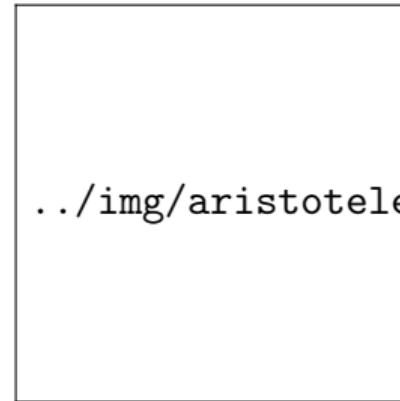


.../img/democrito.jpg

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  $\alpha$  ( $\alpha = \text{sin}$ ) y  $\tau\omega\muo\nu$  (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.



../img/aristoteles.jpg

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 calidad. 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.

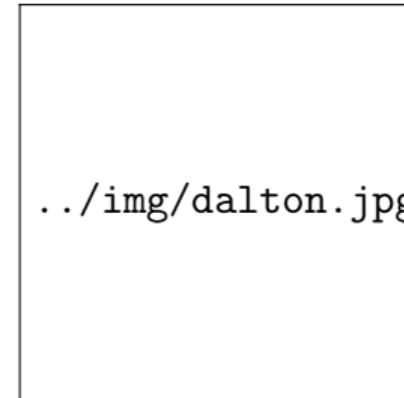


Figura: John Dalton 1766 - 1844

# John Dalton y Michael Faraday

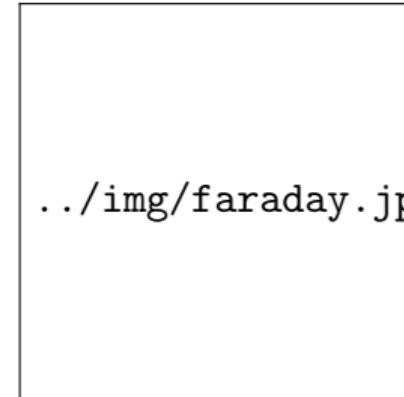
- John Dalton científico-profesor inglés siguió la posta del desarrollo de la teoría atómica.
- En 1808 en «Nuevo Sistema de filosofía química» menciona: la *materia se compone de partículas atómicas; los átomos de un mismo «elemento» son iguales en su peso y calidad. Los compuestos nacen por la unión 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 calidad. Los compuestos nacen por la unión de átomos de dos o más elementos diferentes.*
- En 1833 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/faraday.jpg

Figura: Machael 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.

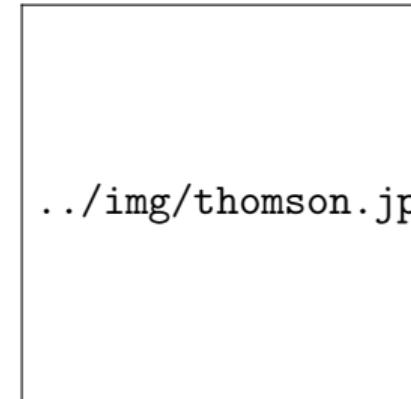


Figura: J.J. Thomson 1856 - 1940

# J.J. Thomson

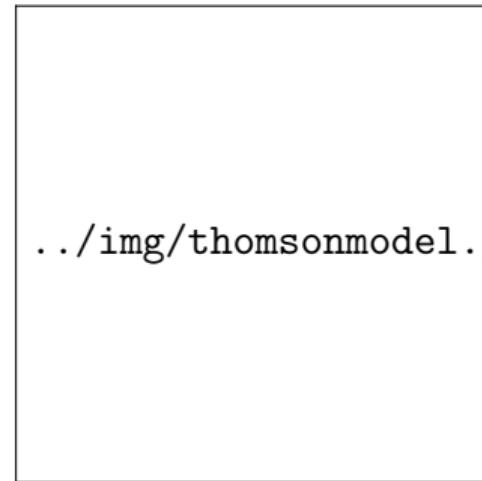
- Joseph John Thomson, científico inglés en 1906 a partir del experimento de los «rayos catódicos», logra desarrollar el primer modelo atómico con estructura interna a partir de datos experimentales.
- Modelo atómico de Thomson: una base positiva con incrustaciones negativas de partículas subatómicas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

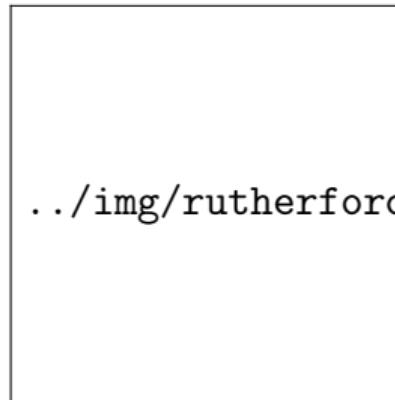


../img/thomsonmodel.jpeg

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.



.../img/rutherford.jpg

Figura: Ernest Rutherford 1871 - 1937

# Ernest Rutherford

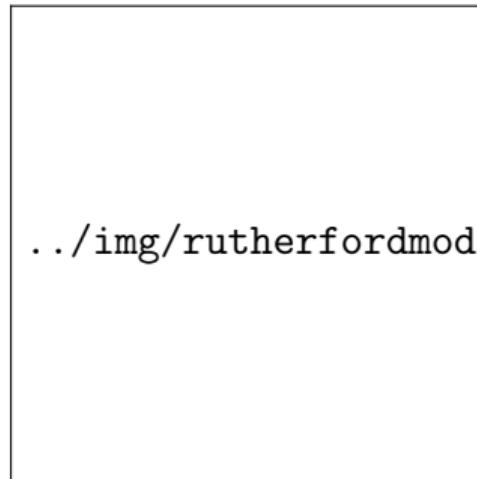
- Ernest Rutherford científico inglés en 1911 a partir del experimento de la «lámina de oro» logra descubrir que el átomo en su mayoría es espacio vacío.
- Modelo atómico de Rutherford (planetario): un núcleo positivo con electrones orbitando alrededor del núcleo.

.../img/goldslide.jpeg

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 ...

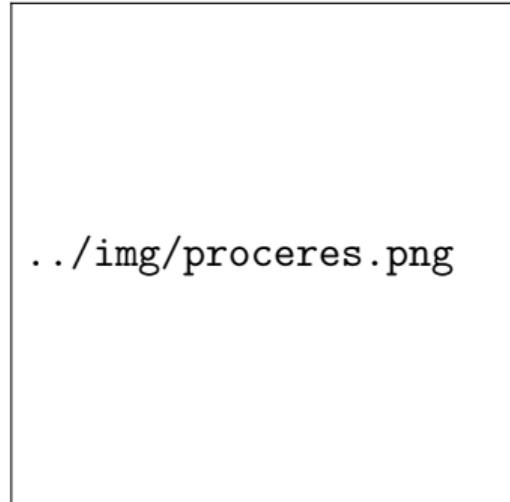


../img/rutherfordmodel.jpeg

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 incommensurables 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.

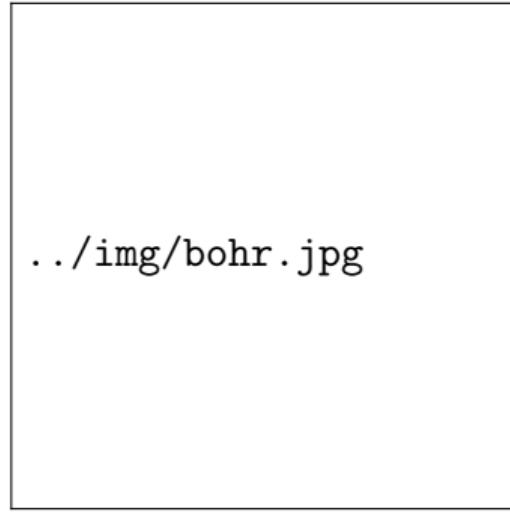
- Despues de Bohr, ingentes científicos hicieron aportes incommensurables al entendimiento del átomo y del universo subatómico, entre los exponentes más destacados: De Broglie, E. Schrödinger, W. Heisenberg, J. Slater, P. Dirac, W. Pauli, entre otros.
- Esto avances nos llevaron a una interpretación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

$$\blacksquare \times A \rightarrow B$$

$$\blacksquare \checkmark \Psi$$

# 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.

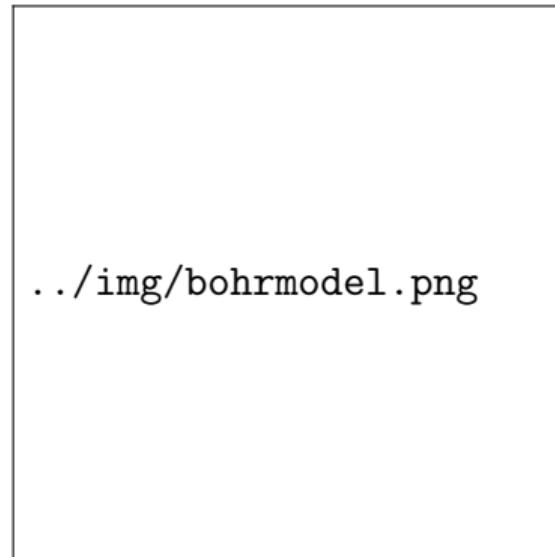


../img/bohr.jpg

Figura: Niels Bohr 1885 - 1962

# Niels Bohr y el advenimiento de la mecánica cuántica.

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

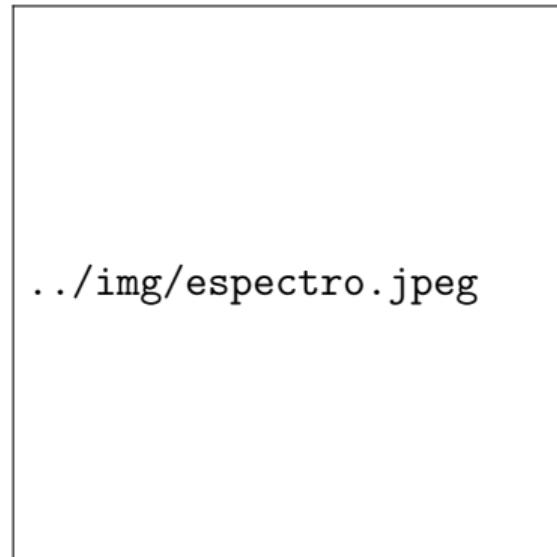


../img/bohrmodel.png

Figura: Modelo atómico de Bohr.

# Niels Bohr y el advenimiento de la mecánica cuántica.

- Niels Bohr, científico danés en 1913 profundiza en el modelo atómico 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 cual representaría la órbita del electrón, además concluyendo que no todos los electrones circulan por todas las órbitas, estableciendo que estos saltan de una a otra emitiendo energía.
- Esta interpretación permitió explicar el fenómeno de los espectros atómicos.



../img/espectro.jpeg

Figura: Espectros

# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

- Número atómico;  $Z = \sum p^+$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número mísico;  $A = Z + \sum n^0$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Simbolo atómico



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

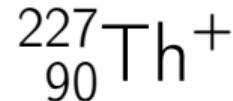
- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Simbolo atómico
- Carga;  $Q = Z - \sum e^-$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

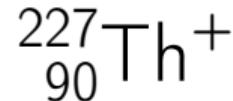
- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Simbolo atómico
- Carga;  $Q = Z - \sum e^-$



# Entonces, ¿Como describimos un átomo?

- Un átomo posee:

- Número atómico;  $Z = \sum p^+$
- Número másico;  $A = Z + \sum n^0$
- Simbolo 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...∞

# 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... $\infty$
- Adquiere valores desde 0, 1, 2... $n - 1$

# 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...∞
- Adquiere valores desde 0, 1, 2... $n - 1$
- Adquiere valores desde:  $-l, -l+1, -l+2..., 0, 1, 2, ..., +l - 1, +l$

# 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...∞
- Adquiere valores desde 0, 1, 2... $n - 1$
- Adquiere valores desde:  $-l, -l+1, -l+2..., 0, 1, 2, ..., +l - 1, +l$
- 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>

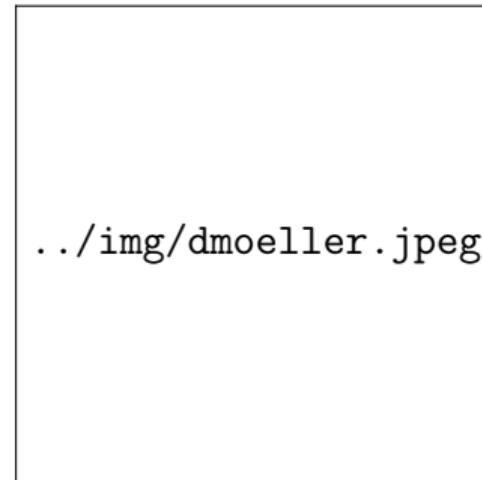
# Orbitales atómicos

- 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:

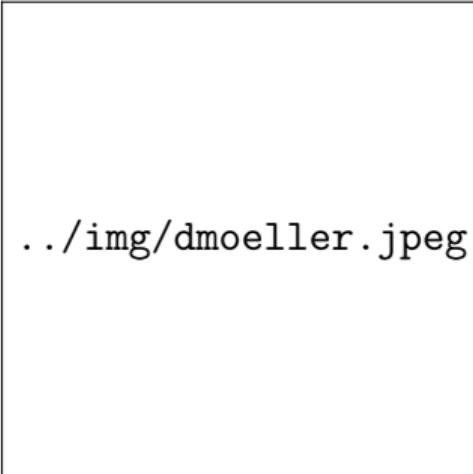


../img/dmoeller.jpeg

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



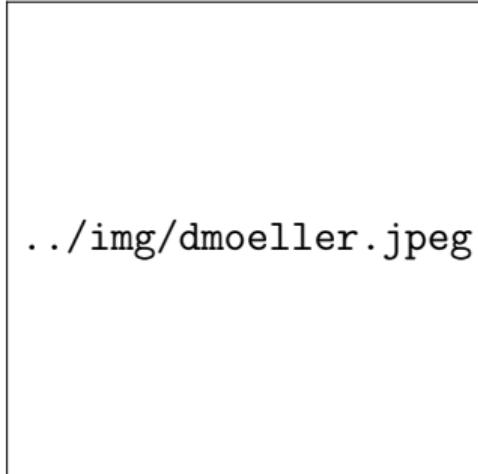
../img/dmoeller.jpeg

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.



../img/dmoeller.jpeg

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.

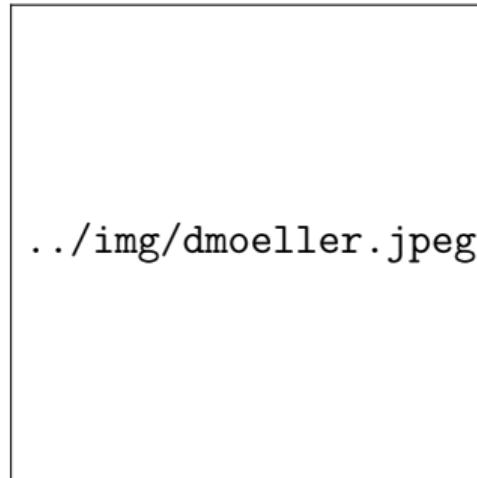


Figura: Diagrama de Moeller

# Ejercicios:

## Ejercicio 1

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

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

# 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: Its Story and Its Significance*

Oxford University Press, 2007