



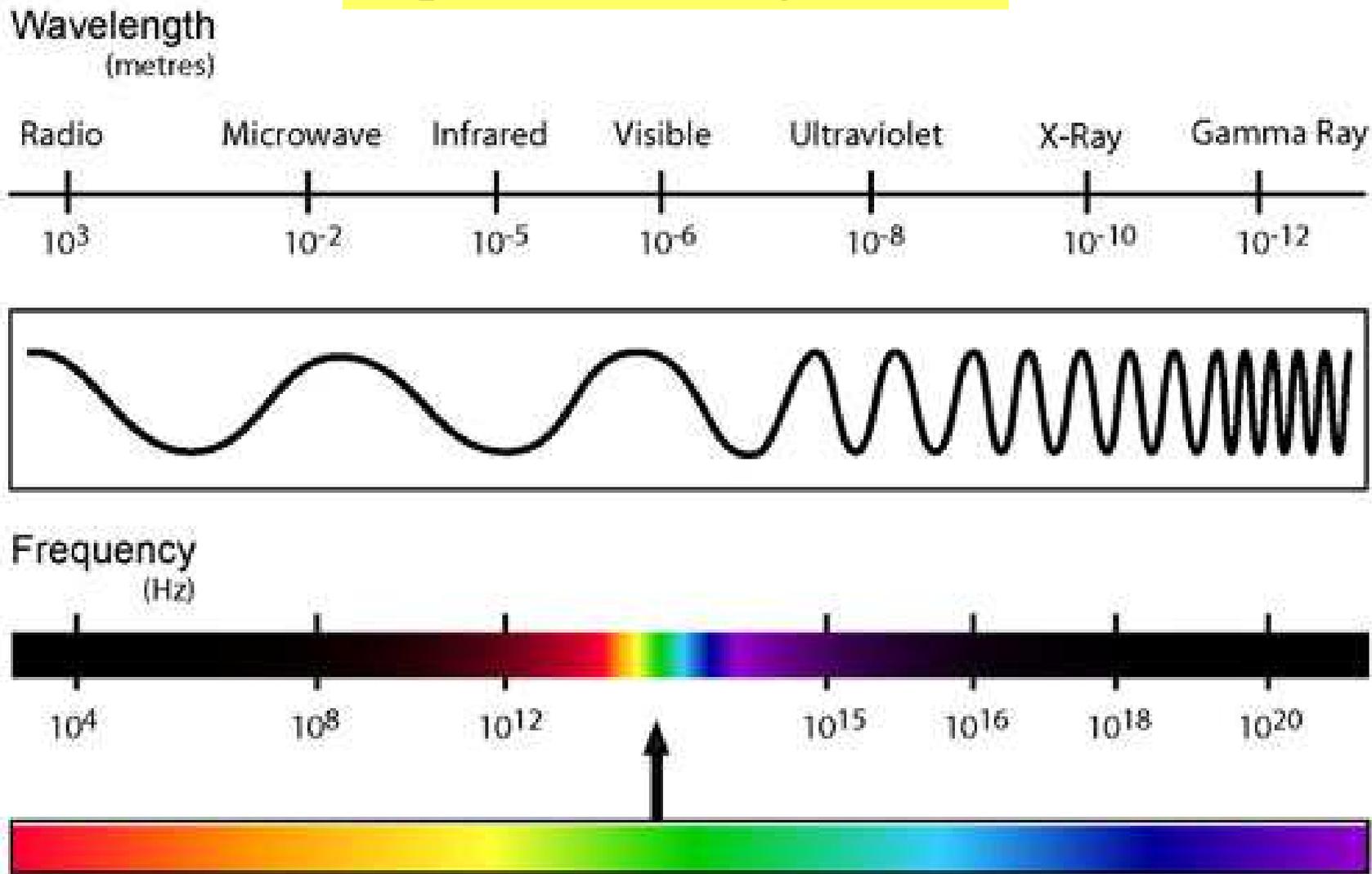
Elementos de Física

Laurindo Sobrinho

27 de outubro de 2012

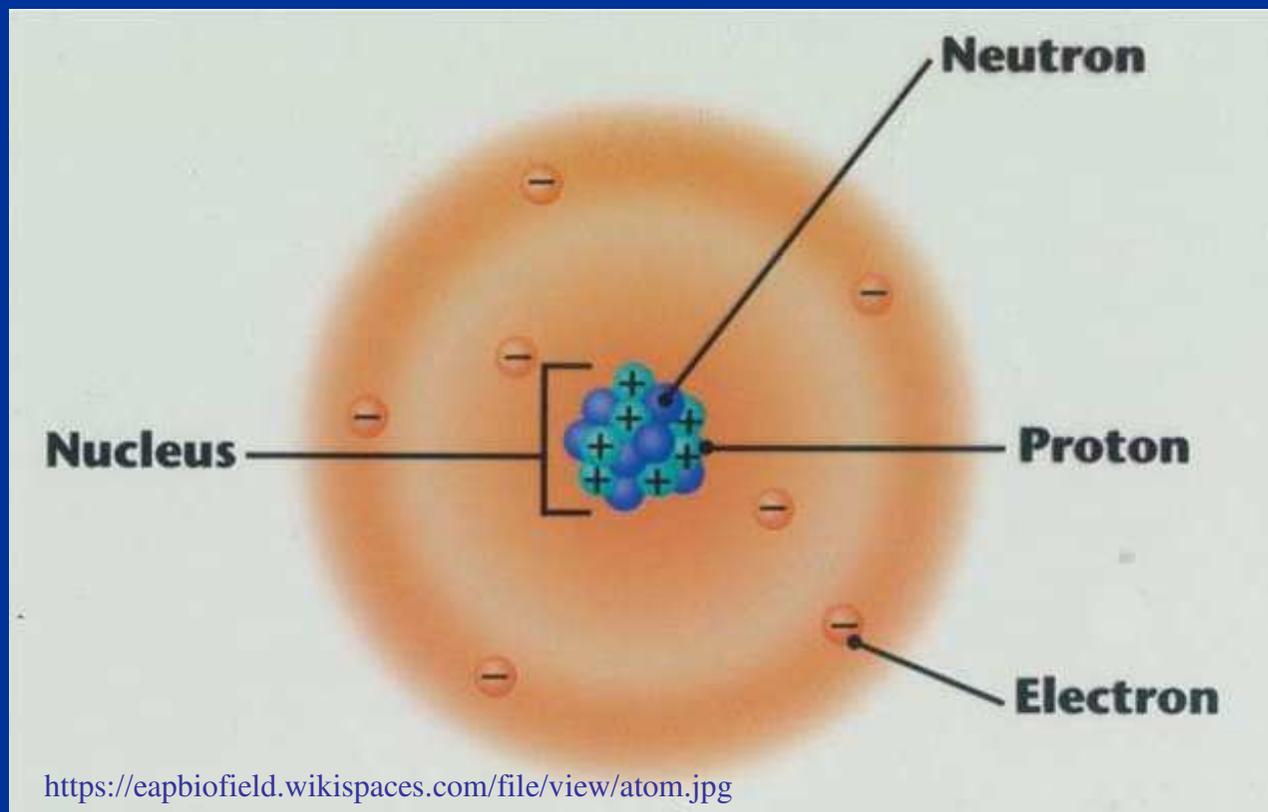


Espetro eletromagnético





A matéria é formada por átomos. Um átomo é formado por um núcleo composto por *protões* (carga eléctrica positiva) e *neutrões* (sem carga eléctrica). Em torno do núcleo ficam os *electrões* (carga eléctrica negativa).

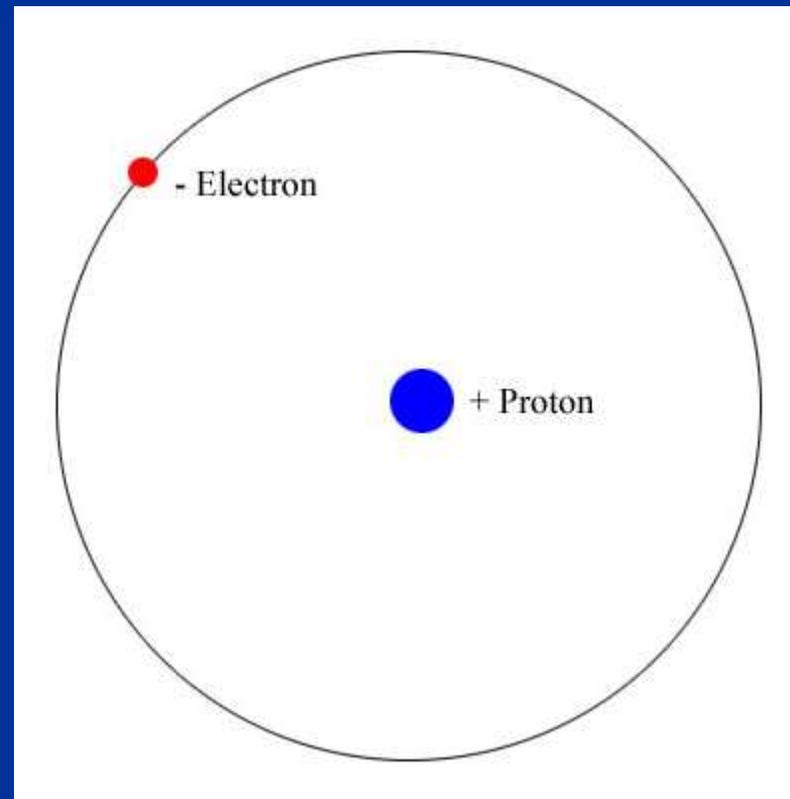




O átomo mais simples (e também o mais abundante no Universo) é o de **Hidrogénio**.

O **núcleo** do átomo de Hidrogénio é composto simplesmente por um protão. Em torno desse núcleo "gira" um electrão.

O **PIH** não nos permite afirmar com certeza onde está o electrão. O que podemos afirmar é que existe 95% de probabilidade de ele estar dentro de uma região que designamos de **nuvem electrónica**.



<http://www.kwugirl.com/cyberspace/atom.jpg>



A dimensão do protão é da ordem de 1 Fermi (10^{-15}m)

A dimensão da nuvem electrónica é da ordem de 1 Ångström (10^{-10}m), ou seja, cerca de 100 000 vezes superior.

$$1\text{Fermi} = 0.0000000000000001 \text{ m}$$

$$1\text{Ångström} = 0.0000000001 \text{ m}$$

$$1 \text{ Ångström} / 1 \text{ Fermi} = 100\,000$$

Se isto for o núcleo do átomo de Hidrogénio então o electrão encontra-se numa região com um raio cerca de 100 000 vezes superior.



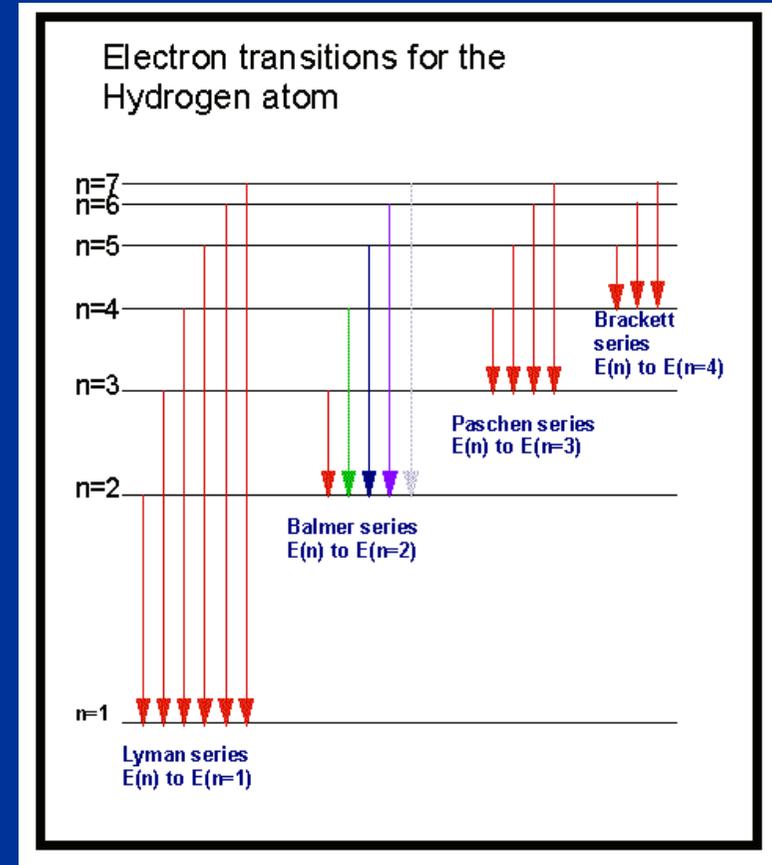
Um electrão num átomo pode ocupar apenas determinados níveis de energia. No nível mais baixo dizemos que o átomo está no *estado fundamental*.

Se o electrão receber um fóton pode passar a um nível de energia superior (átomo no *estado excitado*).

Um electrão pode saltar de um nível de energia mais alto para um mais baixo mediante a emissão de um fóton.

Se um electrão receber energia suficiente pode mesmo abandonar o átomo e nesse caso passamos a ter um *ião positivo* (H^+)

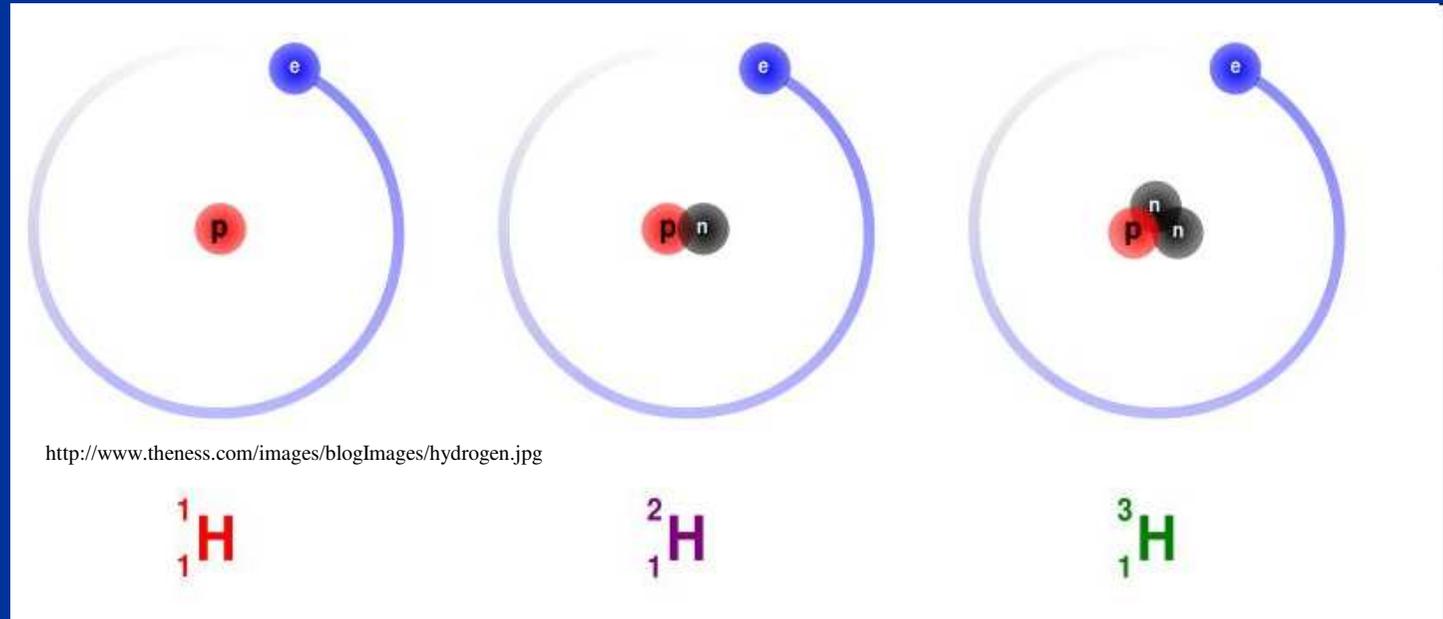
Balmer – visível; Lyman Uv – paschen
IV



<http://www.files.chem.vt.edu/chem-ed/CHP/talks/acs-spring96/h-atom.gif>



Isótopos do Hidrogénio: núcleos com um próton mas diferentes números de neutrões

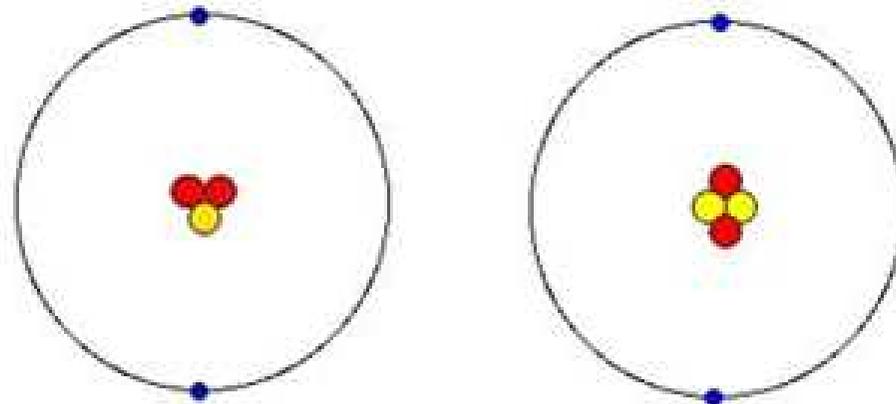


	Isótopo: Prótio	Deutério	Trítio
Número atómico:	1	1	1
Número de Massa:	1	2	3
Abundância:	99.9851%	0.0151%	vestígios



O segundo elemento mais abundante no Universo é o **Hélio** (numero atómico 2). O seu isótopo mais abundante é o Hélio 4 (99.999863%)

Natural Helium Isotopes



^3He

^4He

 Proton

 Neutron

 Electron

http://source-report.com/helium_21/index.htm



Universidade da Madeira



As 4 forças fundamentais da natureza:

<i>Strong</i>	<p>Force which holds nucleus together</p>	Strength 1	Range (m) 10^{-15} (diameter of a medium sized nucleus)
<i>Electro-magnetic</i>		Strength $\frac{1}{137}$	Range (m) Infinite
<i>Weak</i>	<p>neutrino interaction induces beta decay</p>	Strength 10^{-6}	Range (m) 10^{-18} (0.1% of the diameter of a proton)
<i>Gravity</i>		Strength 6×10^{-39}	Range (m) Infinite



Universidade da Madeira

DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA
2009

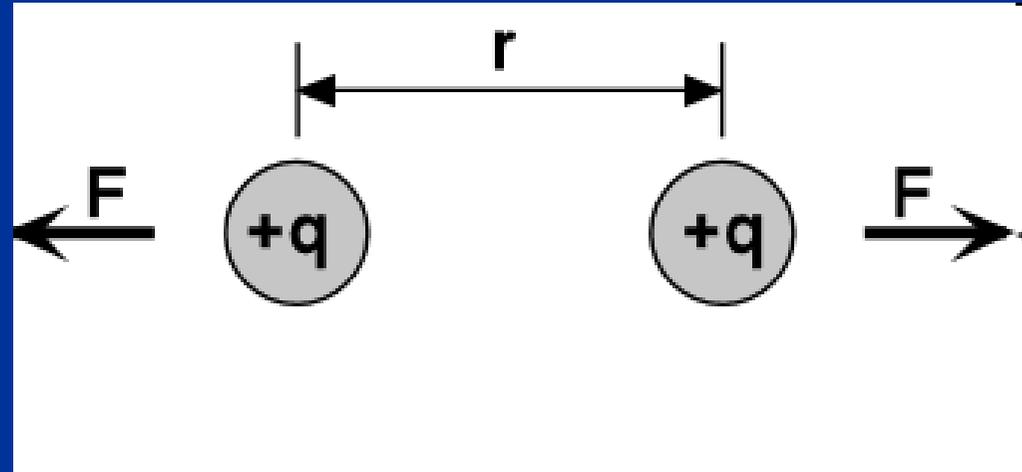
Grupo de Astronomia

Three generations
of matter (fermions)

	I	II	III	
Mass	2.4 MeV/c ²	1.27 GeV/c ²	171.2 GeV/c ²	0
Charge	2/3	2/3	2/3	0
Spin	1/2	1/2	1/2	1
Type	u up	c charm	t top	γ photon
Quarks	4.8 MeV/c ²	104 MeV/c ²	4.2 GeV/c ²	0
	-1/3	-1/3	-1/3	0
	1/2	1/2	1/2	1
	d down	s strange	b bottom	g gluon
Leptons	<2.2 eV/c ²	<0.17 MeV/c ²	<15.5 MeV/c ²	91.2 GeV/c ²
	0	0	0	0
	1/2	1/2	1/2	1
	ν _e electron neutrino	ν _μ muon neutrino	ν _τ tau neutrino	Z ⁰ Z boson
0.511 MeV/c ²	105.7 MeV/c ²	1.777 GeV/c ²	80.4 GeV/c ²	
-1	-1	-1	+1	
1/2	1/2	1/2	1	
e electron	μ muon	τ tau	W [±] W boson	
			Gauge bosons	

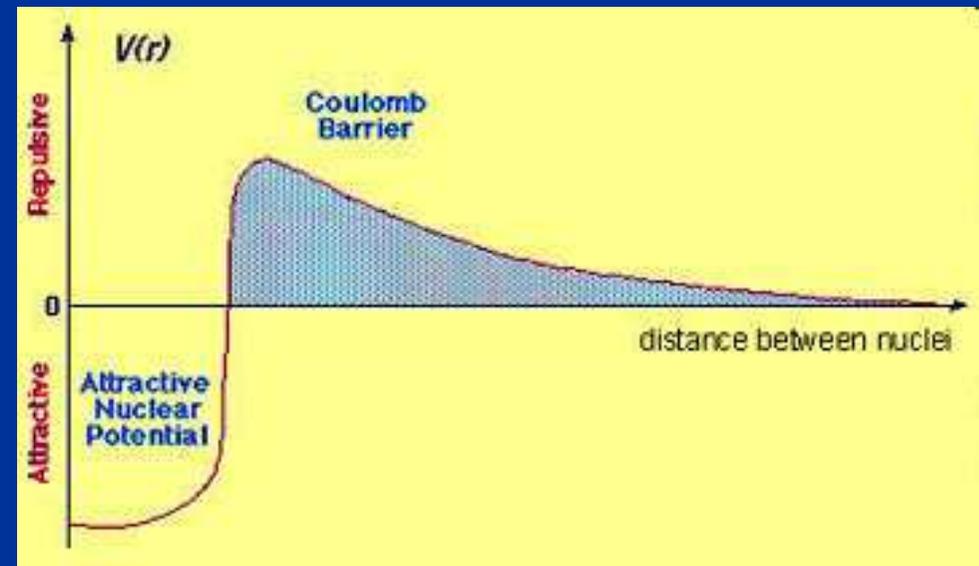


Se aproximarmos dois núcleos atômicos um do outro estes repelem-se por terem carga eléctrica do mesmo sinal.



http://physicslearning.colorado.edu/PiraHome/ResourceCD/ResourceImages/PhysicsDrawings/Charge_Repulsion_Attraction.gif

No entanto se os conseguirmos aproximar a uma distância da ordem de 1 Fermi então entra em cena a **força Forte** a qual, para estas distâncias, prevalece sobre a força electromagnética.



<http://www4.nau.edu/meteorite/Meteorite/Book-GlossaryC.html>



Para que se tenha uma reacção de fusão nuclear são necessárias altas temperaturas e altas densidades (ou pressões) pois só assim se conseguem aproximar os núcleos por forma a vencer a barreira de potencial imposta pela força electromagnética.

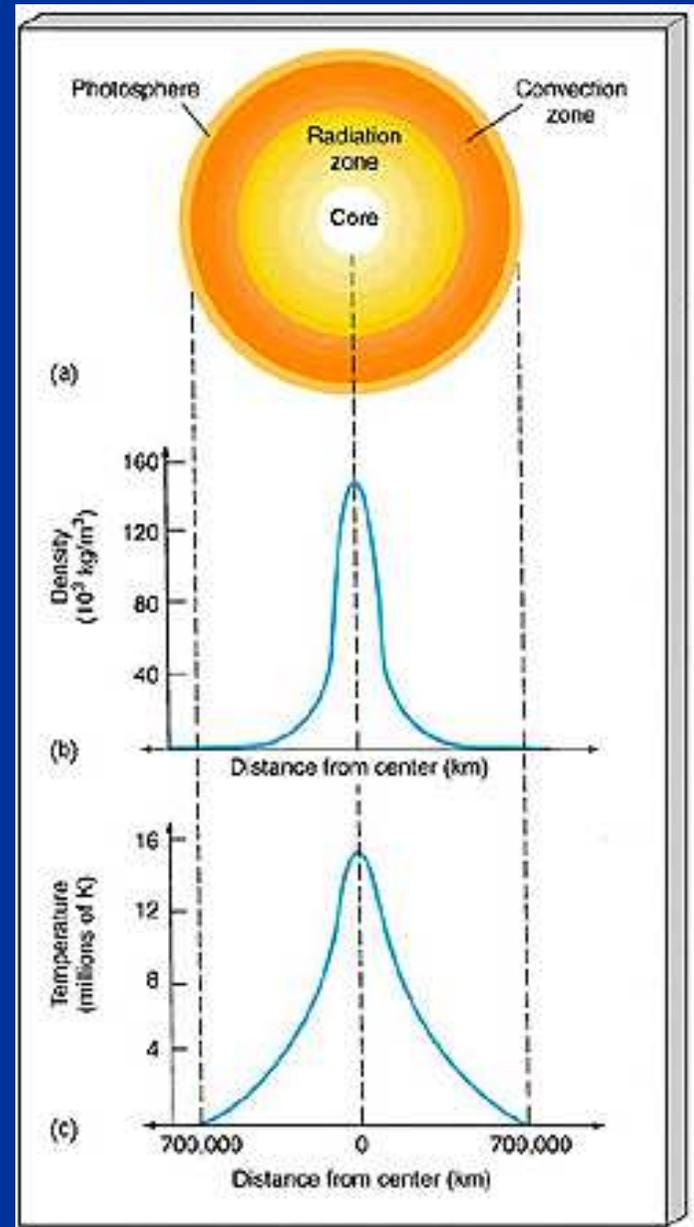
Essas condições verificam.-se no centro do Sol e de outras estrelas. No caso do Sol temos para a região central:

$$T = 15\,000\,000\text{ }^\circ\text{C}$$

$$P = 250\,000\,000\,000\text{ atm}$$

$$\text{Dens.} = 160\,000\text{ kg / m}^3$$

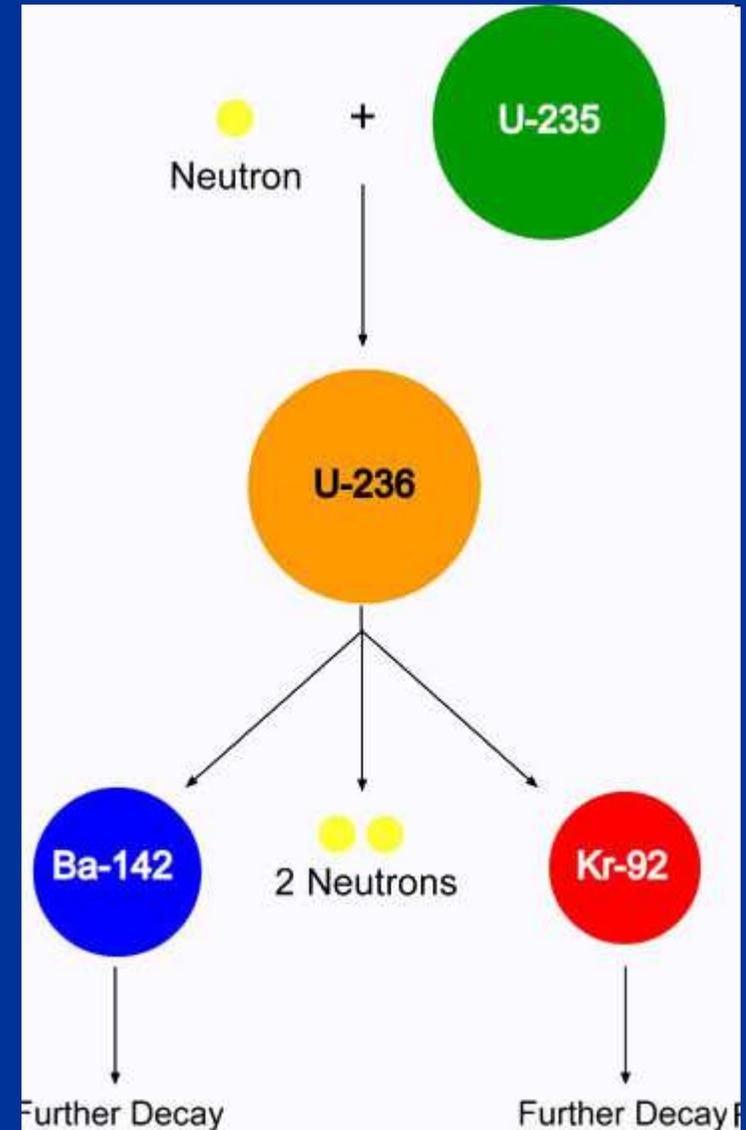
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/sunfact.html>





Fissão Nuclear: separação de um núcleo atômico em neutrões ou núcleos mais pequenos.

Para haver libertação de energia é necessário que a energia de ligação dos produtos seja superior à energia de ligação da elemento inicial.



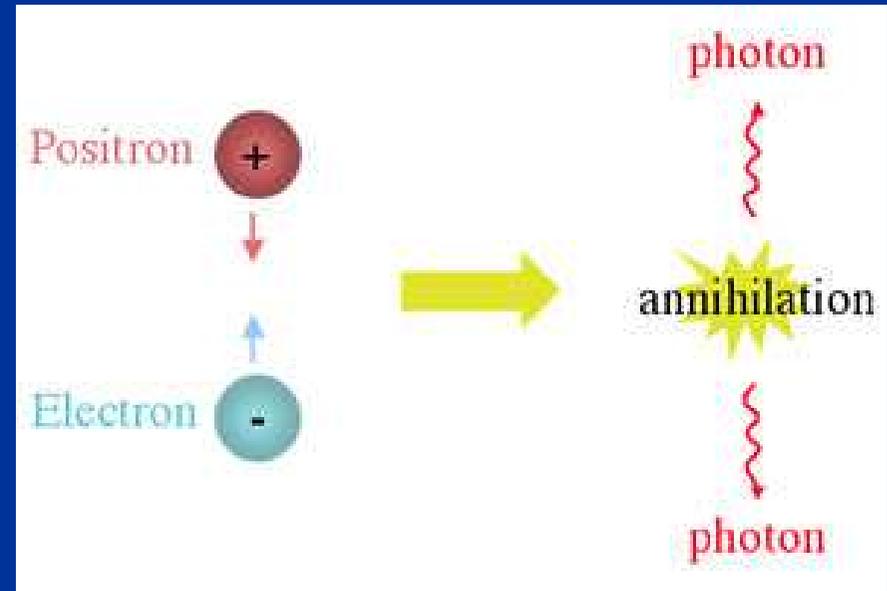


Anti-matéria

Para cada partícula existe uma partícula com a mesma massa e carga elétrica simétrica (antipartícula)

No caso do eletrão a antipartícula é o positrão. Quando ambas se encontram aniquilam-se emitindo dois raios gama.

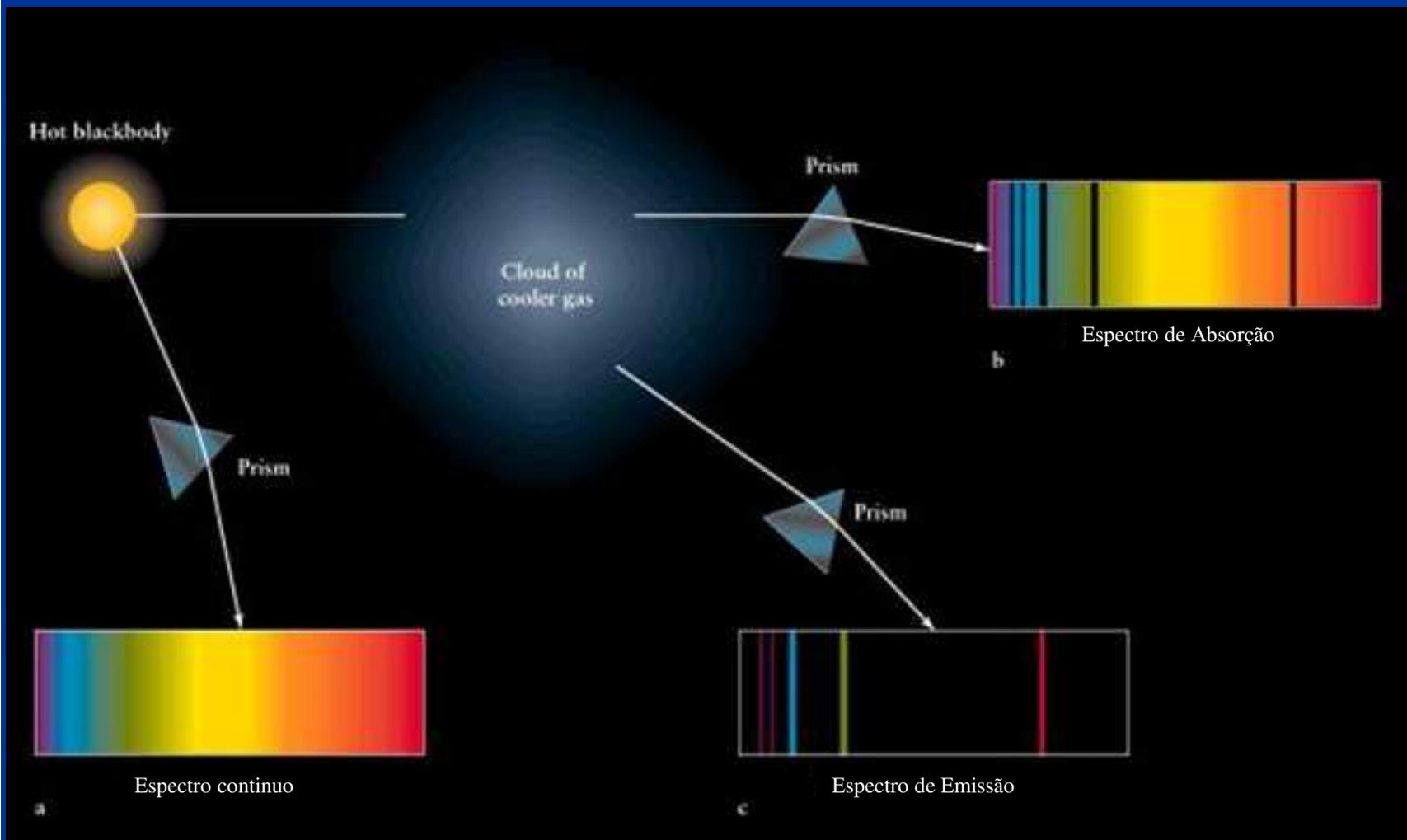
O nosso Universo é feito de matéria!



<http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/P/Positron>

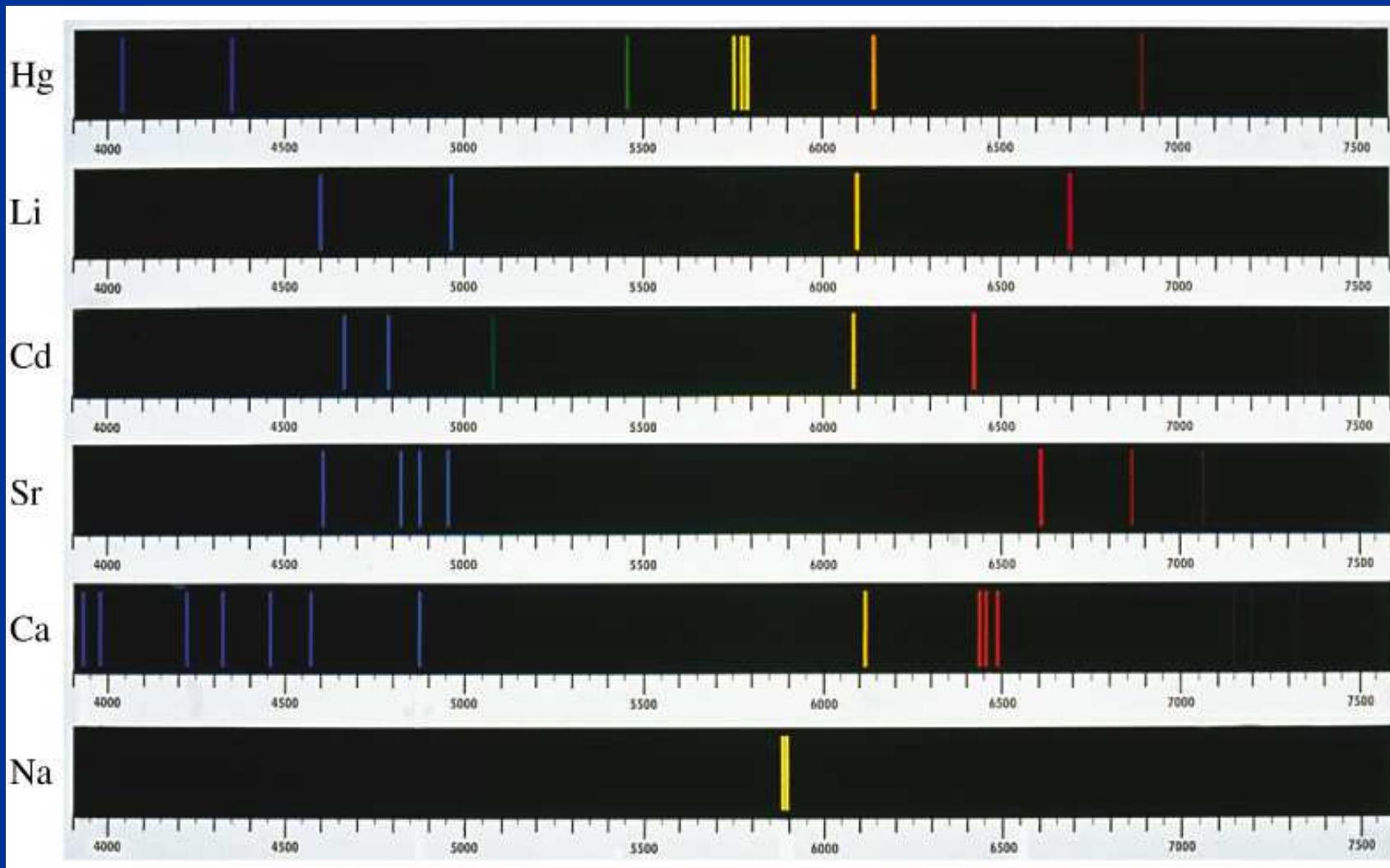


Espectro de absorção e espectro de emissão





Espectros de emissão de alguns elementos:





DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



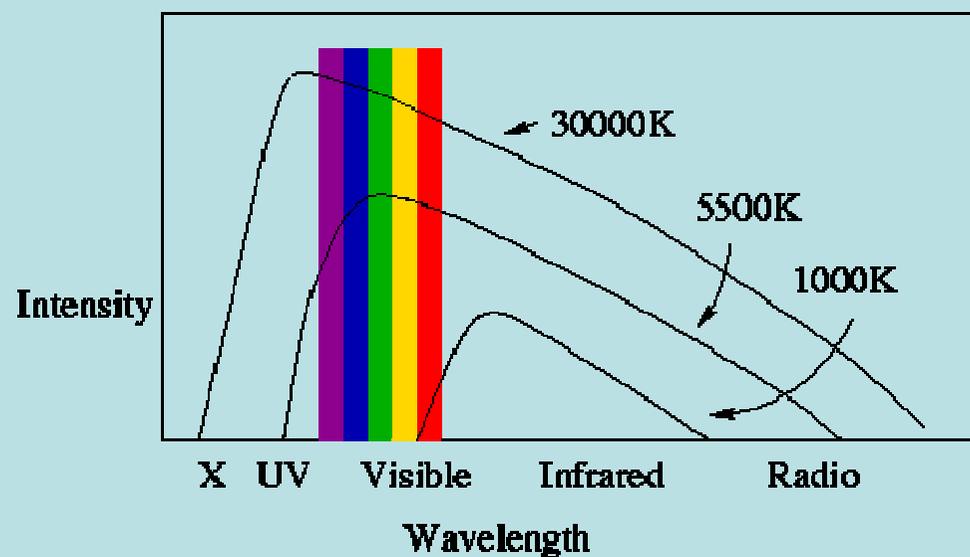
ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA

2009

Grupo de Astronomia

Radiação do corpo negro

http://www.ucolick.org/~bolte/AY4_00/week2/blackbodies.html

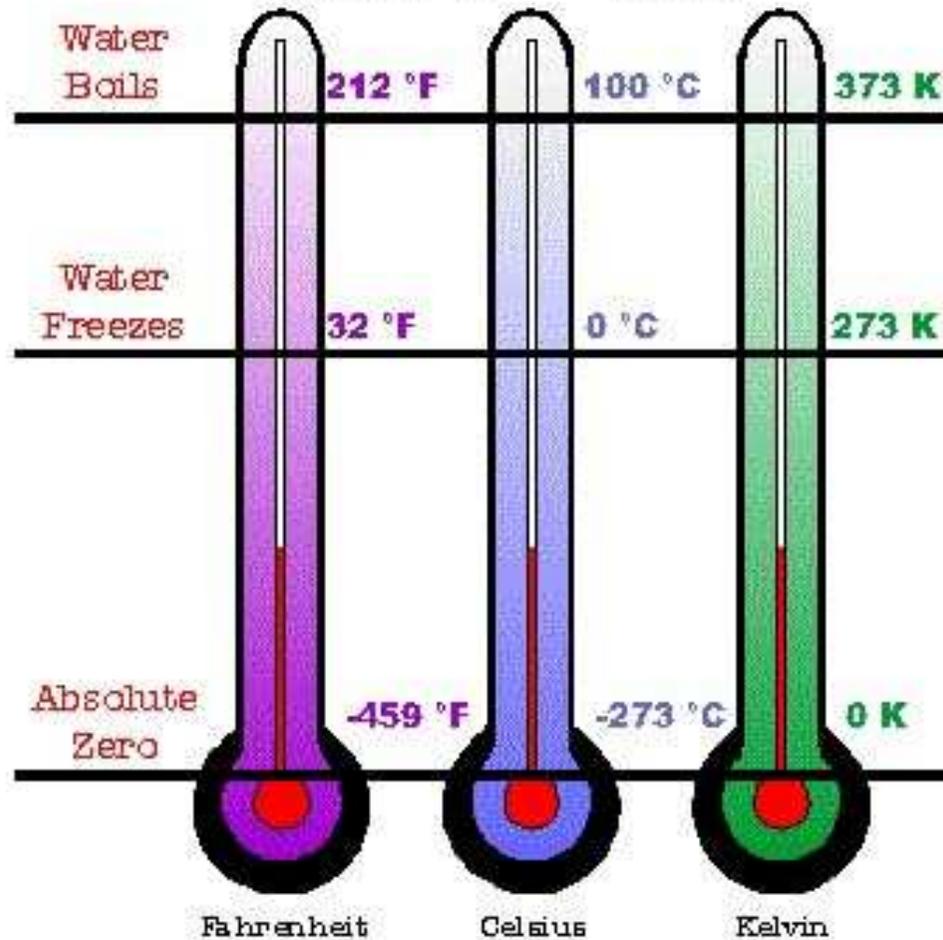




http://www.pa.msu.edu/sciencet/ask_st/012992.html

Absolute Zero

Thermometers compare Fahrenheit, Celsius and Kelvin scales.





Pressão ao nível do mar = 1 atm

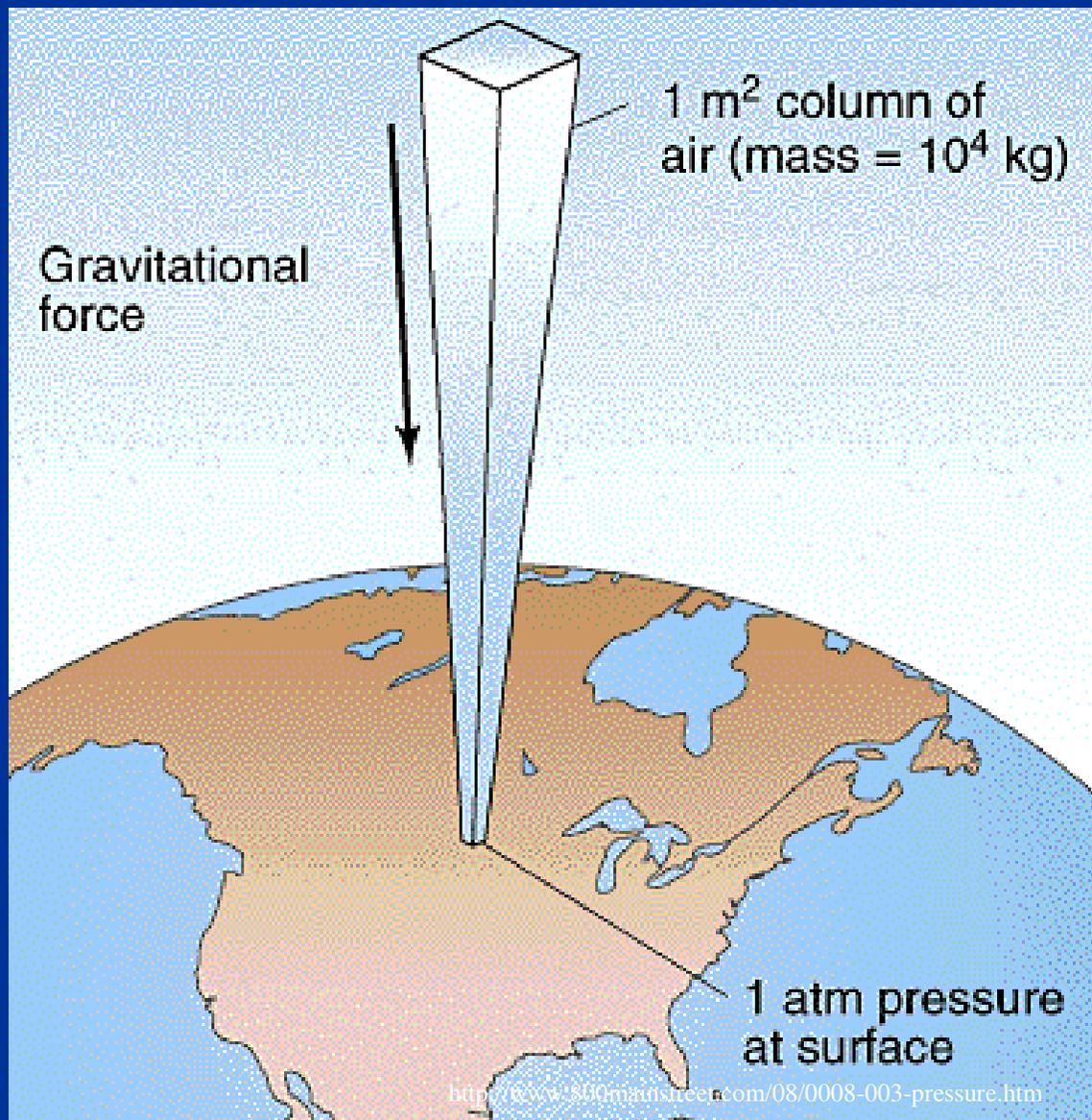
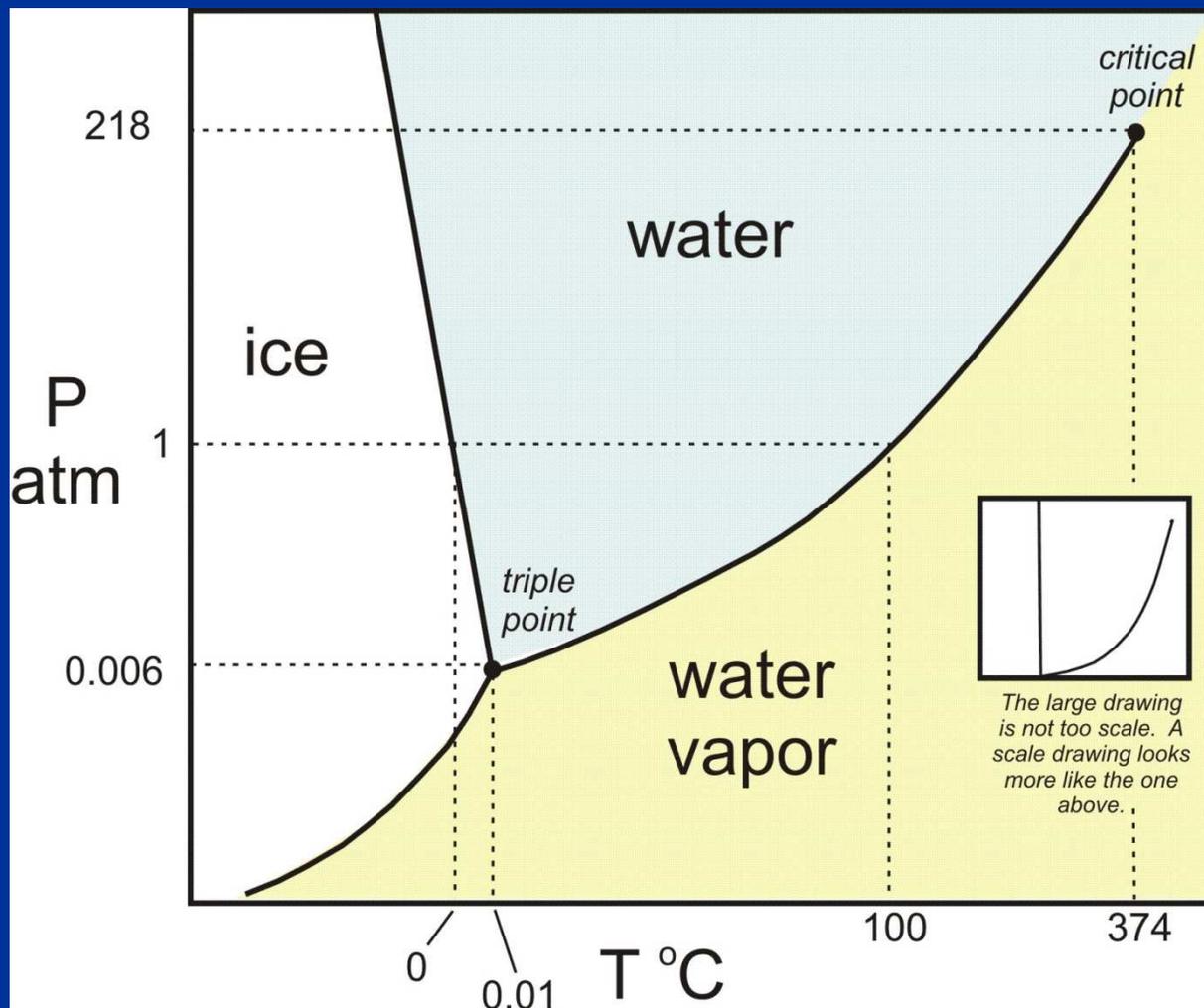




Diagrama de fases da água



http://serc.carleton.edu/research_education/equilibria/phaserule.html



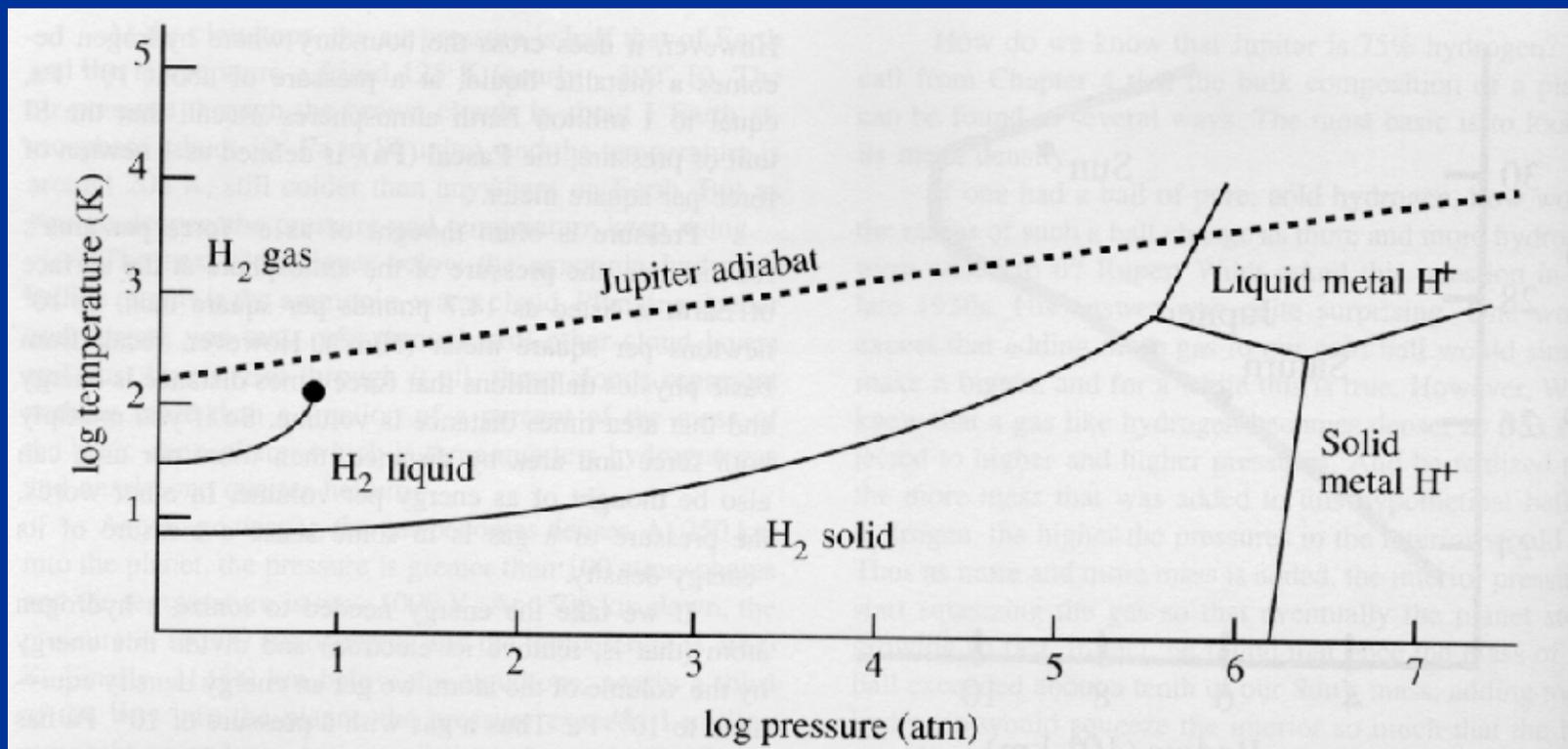
DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA
2009

Grupo de Astronomia

Diagrama de fases do hidrogénio



<http://burro.astr.cwru.edu/Academics/Astr221/SolarSys/Jupiter/jupint.html>