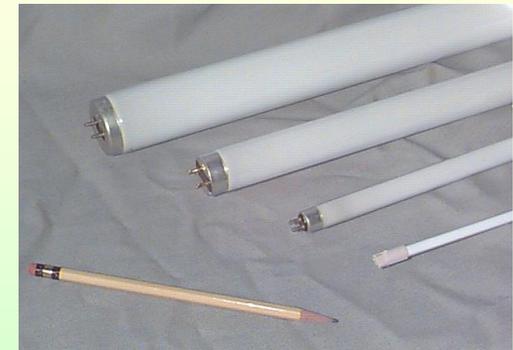
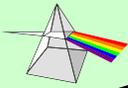


SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA ILUMINACIÓN

PARTE II LÁMPARAS





LÁMPARAS DE DESCARGA

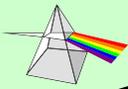
FUNDAMENTO FÍSICO: LUMINISCENCIA:

RADIACIÓN LUMINOSA EMITIDA POR UN CUERPO POR EFECTO DE AGENTE EXTERIOR QUE EXCITA SUS ÁTOMOS

- 1.- NO DEPENDE DE LA TEMPERATURA DEL MATERIAL
- 2.- DEPENDE DE LA ESTRUCTURA ATÓMICA DEL MATERIAL
- 3.- ESPECTRO DISCONTINUO (NÚMERO LIMITADO DE LONGITUDES DE ONDA)

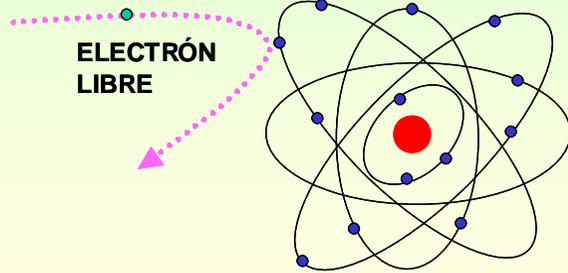
LAS PRINCIPALES LÁMPARAS SURGEN DE LA EXCITACIÓN DE UN GAS (MERCURIO Y SODIO PRINCIPALMENTE) EN UN TUBO DE DESCARGA.

EN LA DESCARGA DE UN GAS SE PRODUCE CALOR, IONES DEL GAS Y RADIACIÓN.

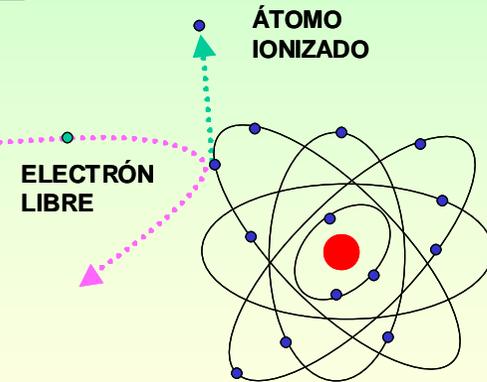


EXCITACIÓN DE UN GAS DENTRO DE UN TUBO DE DESCARGA

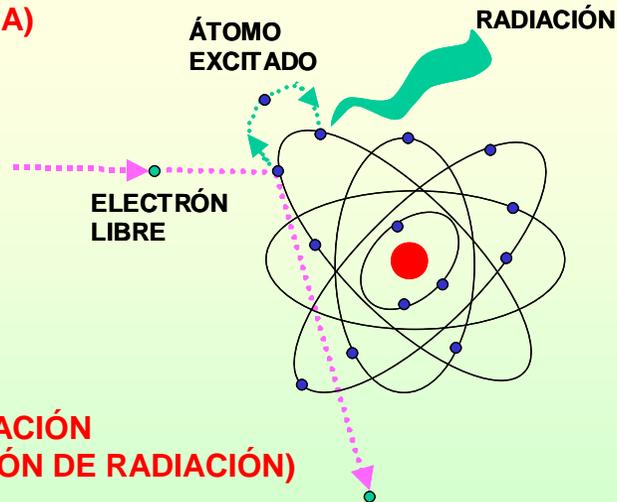
COLISIÓN ELÁSTICA



GENERACIÓN DE CALOR
(AUMENTO DE LA TEMPERATURA)



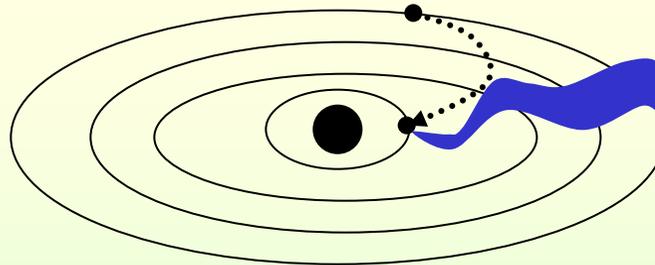
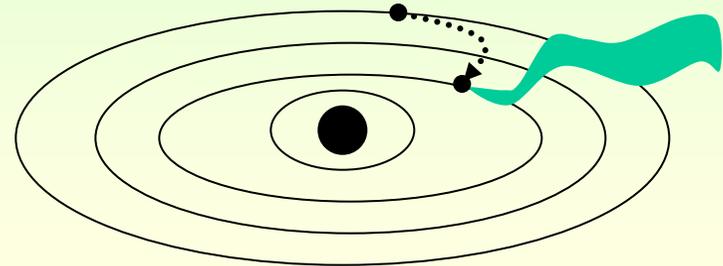
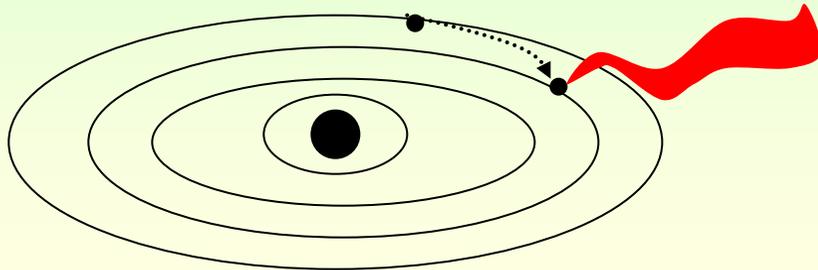
GENERACIÓN DE ELECTRONES E IONES
(MANTENIMIENTO DE LA DESCARGA)



EXCITACIÓN
(EMISIÓN DE RADIACIÓN)

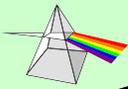
LA RADIACIÓN PRODUCIDA DEPENDE DE LA ESTRUCTURA DEL GAS Y DE LA ENERGÍA

A MAYOR ES EL SALTO (mayor energía) MENOR ES LA LONGITUD DE ONDA



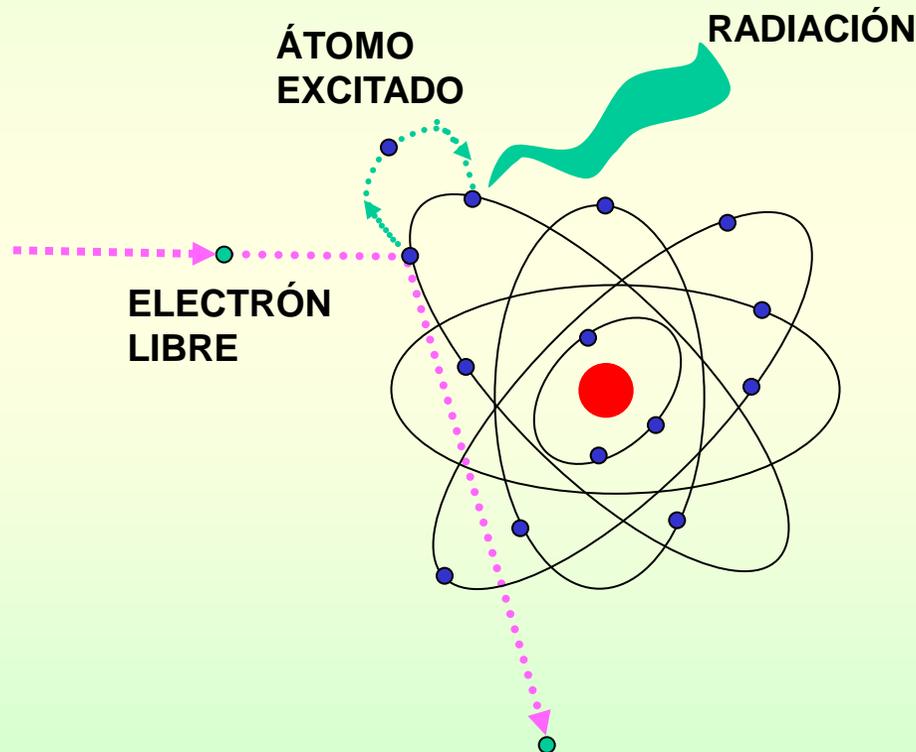
$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

CONSTANTE DE PLANCK
 $h = 6.60 \times 10^{-34} \text{ V/S}$



CADA GAS EMITE UN ESPECTRO QUE LO DEFINE.

EN GASES POLIATÓMICOS SE PRODUCEN FRANJAS DEBIDO A VIBRACIONES, FRICCIÓN, ROTACIÓN, ETC



LA ENERGÍA DE EXCITACIÓN NO SE TRANSFORMA ÍNTEGRAMENTE EN RADIACIÓN.

$$E_{exc} > E_{emi}$$

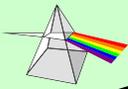
y como

$$E_{exc} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{exc}} \quad E_{emi} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{emi}}$$

de donde

$$\lambda_{exc} < \lambda_{emi}$$

LEY DE STOKES:
LA LONGITUD DE ONDA DE EMISIÓN DEBE SER MAYOR QUE LA DE EXCITACIÓN



DEPENDIENDO DEL AGENTE EXCITADOR PODEMOS TENER:

ELECTROLUMINISCENCIA: El agente excitador es un campo eléctrico.
(Lámparas de Xenón, LED, etc)

FOTOLUMINISCENCIA: El agente excitador es una radiación de distinta longitud de onda.

FLUORESCENCIA: excitación y emisión simultánea
(Lámparas Fluorescentes)

FOSFORESCENCIA: emisión retardada

LASER: emisión monocromática

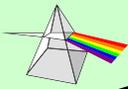
**EN LOS GASES LA EMISIÓN CESA CASI INSTANTÁNEAMENTE
 $1/10^{-8}$ S (FLUORESCENCIA).**

**EN LOS SÓLIDOS LA LUMINISCENCIA PERSISTE DESDE DÉCIMAS DE SEGUNDO
HASTA HORAS. (FOSFORESCENCIA).**

QUIMIOLUMINISCENCIA: El agente excitador es una reacción química.
(en seres vivos **BIOLUMINISCENCIA:** luciérnaga hembra)

TRIBOLUMINISCENCIA: El agente excitador es mecánico (p.e. fricción)

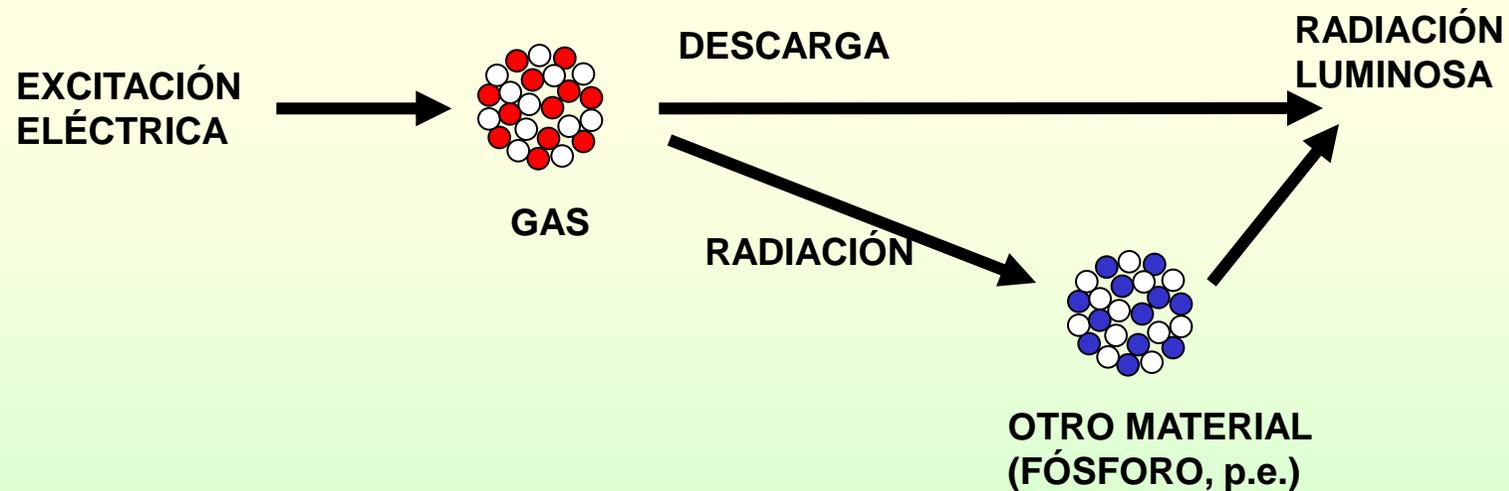
RADIOLUMINISCENCIA: El agente excitador es un material radiactivo
(algunos relojes antiguos, señalizaciones en submarinos)



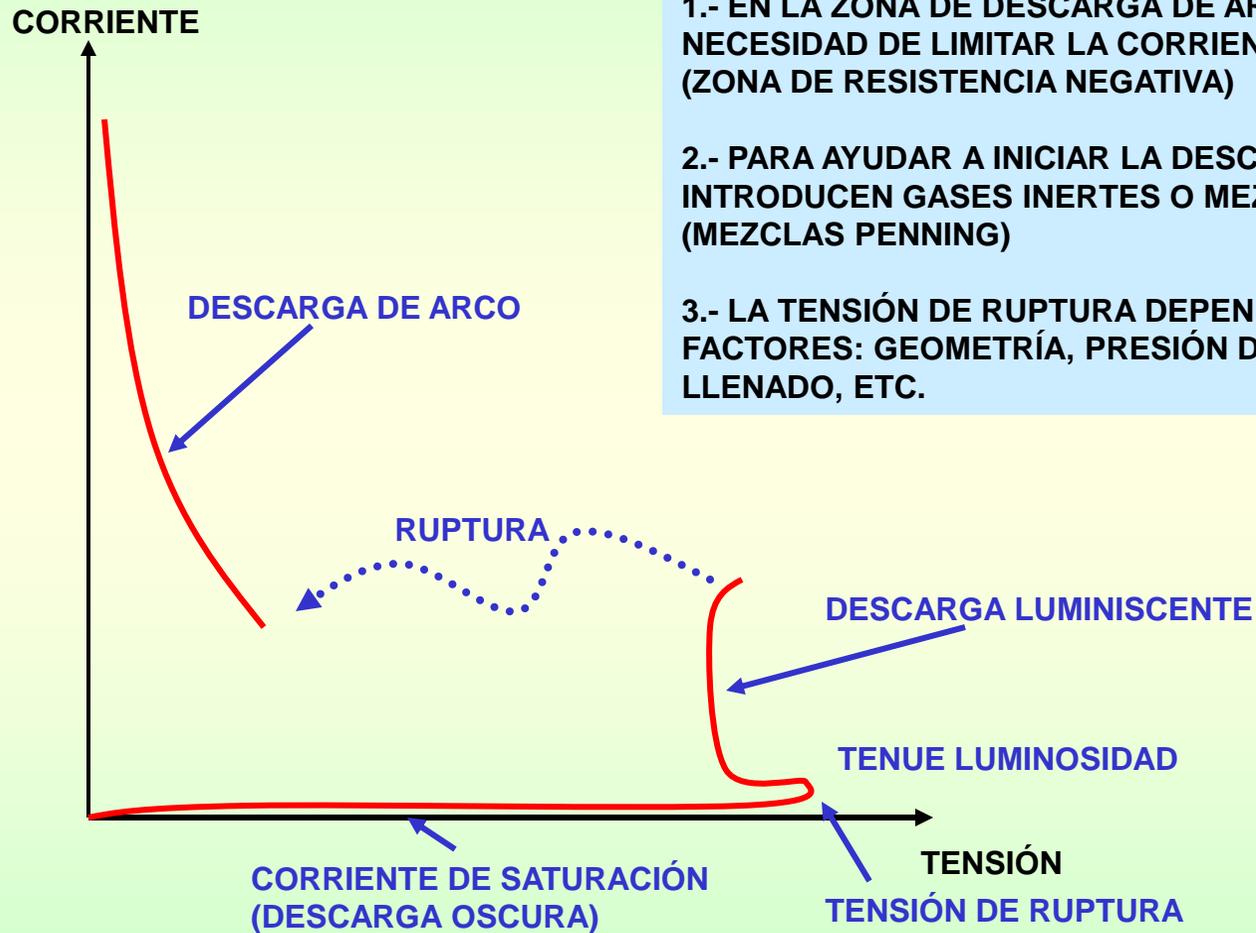
LAS LÁMPARAS DE DESCARGA HABITUALES TRABAJAN POR:

- ELECTROLUMINISCENCIA PURA
- MIXTAS ELECTROLUMINISCENCIA-FOTOLUMINISCENCIA

NO OBSTANTE, LA PRIMERA FASE DE EXCITACIÓN SIEMPRE ES ELÉCTRICA, BIEN PARA PRODUCIR RADIACIÓN LUMINOSA DIRECTAMENTE, BIEN PARA PRODUCIR OTRO TIPO DE RADIACIÓN (POR EJEMPLO ULTRAVIOLETA) QUE POSTERIORMENTE SE UTILIZARÁ COMO AGENTE EXCITADOR



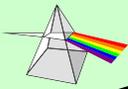
¿COMO SE PRODUCE LA PRIMERA DESCARGA ELÉCTRICA EN EL SENO DE UN GAS?



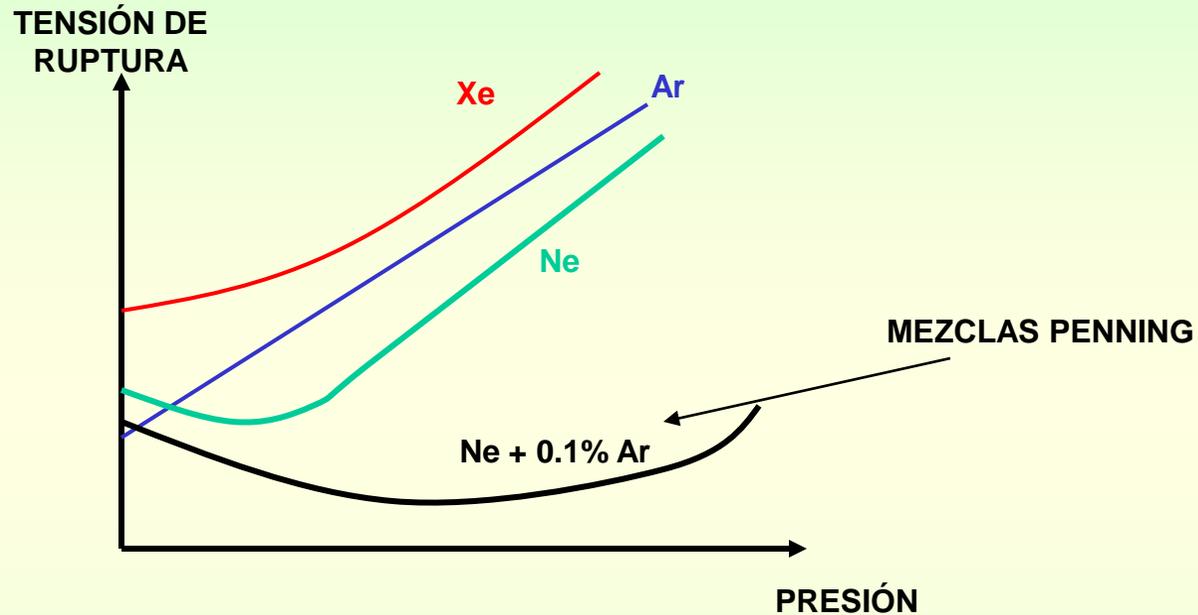
1.- EN LA ZONA DE DESCARGA DE ARCO EXISTE NECESIDAD DE LIMITAR LA CORRIENTE (ZONA DE RESISTENCIA NEGATIVA)

2.- PARA AYUDAR A INICIAR LA DESCARGA SE INTRODUCEN GASES INERTES O MEZCLAS DE GASES (MEZCLAS PENNING)

3.- LA TENSIÓN DE RUPTURA DEPENDE DE VARIOS FACTORES: GEOMETRÍA, PRESIÓN DEL GAS DE LLENADO, ETC.

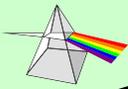


LOS GASES DE LLENADO DE LAS LÁMPARAS DE DESCARGA SON BUENOS AISLANTES. PARA QUE LA DESCARGA TENGA LUGAR SE INTRODUCE UN GAS INERTE O UNA MEZCLA DE GASES.



FASE DE CALENTAMIENTO

UNA VEZ QUE LA LÁMPARA HA ARRANCADO, LA TEMPERATURA EN EL TUBO DE DESCARGA SUBE Y EL METAL DE LLENADO SE VAPORIZA. EL PROCESO CONTINUA HASTA QUE SE ALCANZA UN EQUILIBRIO. LA TENSIÓN DE ARCO EN ESTA FASE ES BASTANTE PEQUEÑA



TENIENDO EN CUENTA LAS IDEAS EXPUESTAS HASTA AHORA LAS LÁMPARAS DE DESCARGA PUEDEN CLASIFICARSE:

	DESCARGA LUMINISCENTE	DESCARGA DE ARCO
ELECTROLUMINISCENCIA PURA	LÁMPARAS DE XENÓN TUBOS LUMINISCENTES (HELIO, NEON,...)	LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO
MIXTA ELECTROLUMINISCENCIA-FOTOLUMINISCENCIA	LÁMPARAS DE CÁTODO FRIO FLUORESCENTES DE ALTA TENSIÓN	LÁMPARAS FLUORESCENTES LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO CON ADITIVOS

LOS DOS ELEMENTOS PRINCIPALES QUE SE EMPLEAN EN LAS LÁMPARAS DE DESCARGA SON EL MERCURIO Y EL SODIO

MERCURIO

Hg

NÚMERO ATÓMICO 80

PESO ATÓMICO 200,59

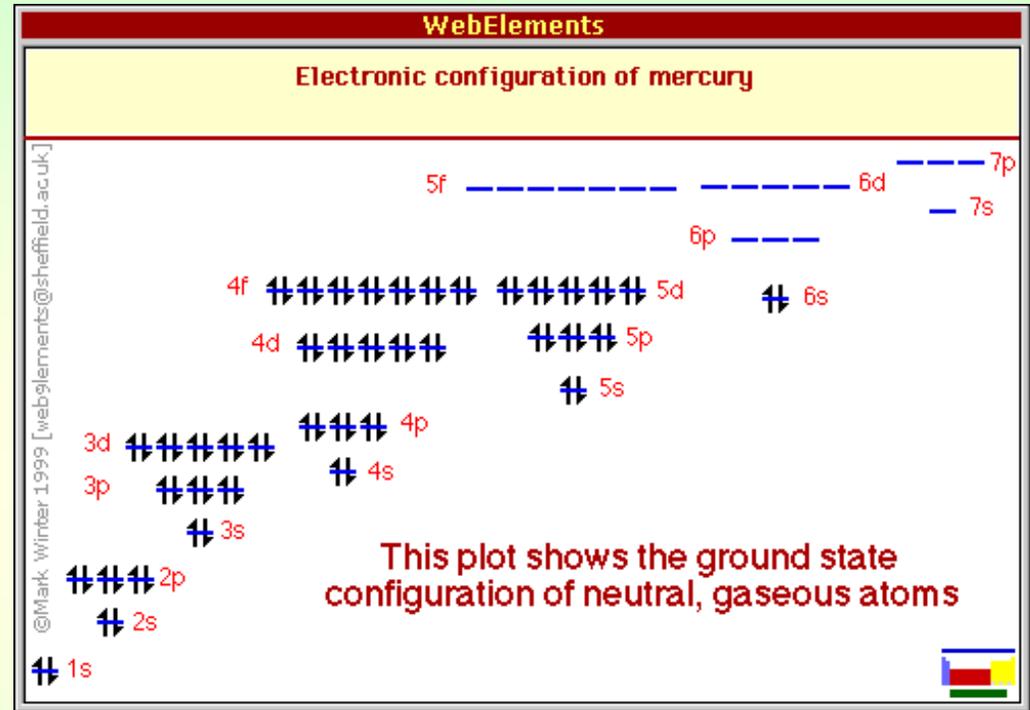
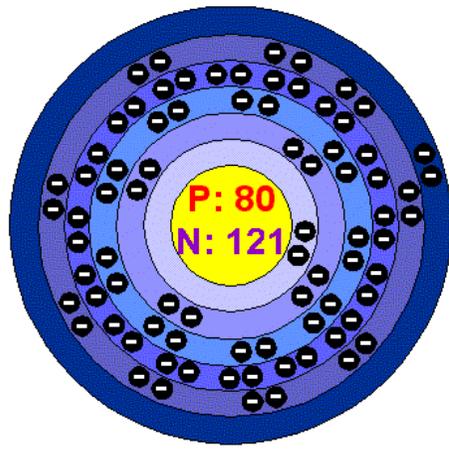
121 NEUTRONES

PUNTO DE FUSIÓN 234,28 K

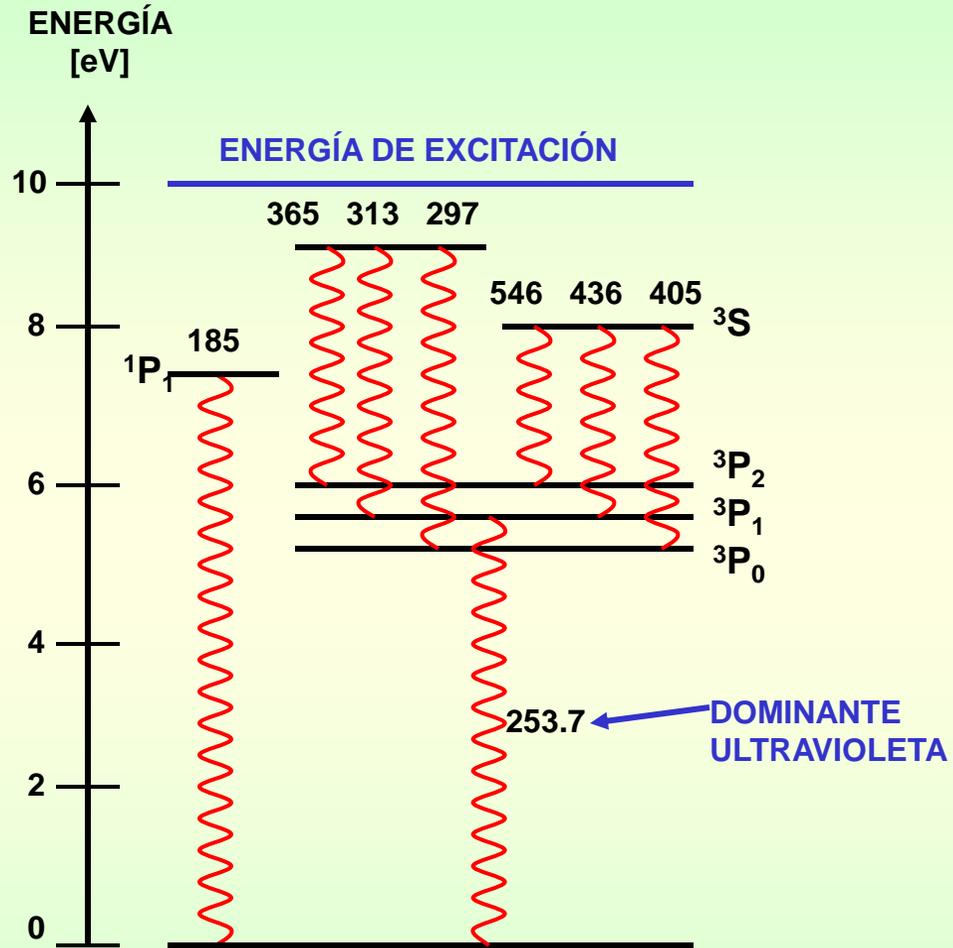
PUNTO DE EBULLICIÓN 629.88 K

ESTRUCTURA ELECTRÓNICA

[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s²



ÁTOMO DE MERCURIO



NIVELES DE ENERGÍA SIMPLIFICADOS DEL ÁTOMO DE MERCURIO

ÁTOMO DE SODIO

SODIO

Na

NÚMERO ATÓMICO 11

PESO ATÓMICO 22.98977

12 NEUTRONES

PUNTO DE FUSIÓN 370.95 K

PUNTO DE EBULLICIÓN 826.05 K

ESTRUCTURA ELECTRÓNICA

[Ne] 3s¹

