



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS.



NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Seminario Interdisciplinario I (Maestría)

**Diapositivas del curso de Seminario
Interdisciplinario I (Maestría): Plasmas binarios de
alcohol etílico con gases inertes.**

Responsable: Dr. Jorge Mulia Rodríguez

Octubre de 2015

Guion Explicativo

SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO I (MAESTRÍA)

Proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos e interdisciplinarios en torno a los proyectos de investigación y las ligas de Generación y Aplicación del Conocimiento del plan de estudios de la Maestría, en particular referente a plasmas binarios.

Guion Explicativo

1. Introducción	Se describe la definición de un plasma.
2. Plasma	Se describe la abundancia y detección de l plasma.
3. Primeros Estudios de Plasma.	En orden cronológico se indica algunos personajes que han estudiado el plasma.
4. Absorción y Emisión de Radiación Electromagnética.	Se describen los procesos de emisión y absorción atómica.
5. Emisión: Tipos de Espectro .	Se describen los procesos de espectros de emisión de línea, bandas y continuos.
6. Anchura de las Líneas Atómicas.	Las características Físicas del ancho de líneas atómicas son abordadas en esta diapositiva.
7. Frecuencia en los Plasmas.	Se determina y se describe la expresión correspondiente a la frecuencia de oscilación de electrones.
8. Temperatura: Velocidad Térmica.	La temperatura que corresponde a una velocidad cuadrática media determinada de los electrones se determina y se describe en este apartado.
9. El parámetro de un Plasma.	El número promedio de partículas contenidas en una esfera cuyo radio es la longitud de debye se determina y se describe en este apartado a través del parámetro de plasma de los electrones.
10. Fuentes alternas de energía.	Se extiende la importancia del plasma como fuente alterna de energía.

Guion Explicativo

11. Compuestos Volátiles Orgánicos (CVO)	Se muestran las características de los Compuestos Volátiles Orgánicos e importancia sobre estos de la intervención de utilizar plasmas.
12. Descomposición de VOC	Se manifiesta y describe el proceso de descomposición de VOC
13 Plasmas Fríos.	Se describen físicamente los plasmas fríos.
14 Tipos de Descargas en Gases.	Se describe la descarga Townsend u oscura a descarga Glow y la descarga en arco.
15. Características de la Descarga Luminosa.	Se describen las tres principales descargas luminosas.
16 Mecanismos Físicos de Ionización de gases.	Tres principales mecanismos Físicos de ionización de gases son los que se enfatizan en esta diapositiva.
17. Densidad del plasma.	Se describen los rangos típicos y en equilibrio de la concentración de partículas cargadas en un sistema.
18. Esquema de emisión.	La descripción del emisión se abunda durante esta diapositiva
19. Reacciones atómicas y Moleculares.	Se estudian las reacciones de excitación, Ionización y Disociación.
20. Otro Tipo de Reacciones que pueden ocurrir.	Se estudian las recombinación radiativa, Procesos de excitación "Penning" y la Captura electrónica.

Guion Explicativo

21. Formación de estrías	Algunos fenómenos particulares que se producen en las descargas luminiscentes son estudiadas a través de la formación de estrías.
22. Objetivos del estudio de plasmas binarios.	Se menciona la importancia del estudio de plasmas binarios.
23. Sonda de Langmuir	Se describe el funcionamiento e importancia de una Sonda de Langmuir.
24. Sonda de Langmuir	Se describe la forma de operar y la Física que existe de una sonda de Langmuir.
25. Circuitos de la sonda Simple y doble de Langmuir	Se ilustra los Circuitos de la sonda Simple y doble de Langmuir
26. Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 4.21$ eV	Se muestran las Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 4.21$ eV.
27. Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 3.23$ eV	Se muestran Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 3.23$ eV
28. En las descargas Ar – C ₂ H ₆ O	Los procesos principales de formación de las especies observadas en una descarga son principalmente la excitación, ionización y disociación por impacto electrónico, como a continuación se muestra:
29. Adecuación de un sistema experimental	Se ilustra la Adecuación experimental de un sistema experimental.
30. Bibliografía	Se muestra la bibliografía que se puede consultar.

ÍNDICE

SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO I, MAESTRÍA (M).

	Página		Página
1. Introducción	12	11. Compuestos Volátiles Orgánicos (CVO)	22
2. Plasma	13	12. Descomposición de VOC .	23
3. Primeros Estudios de Plasma.	14	13 Plasmas Fríos.	24
4. Absorción y Emisión de Radiación Electromagnética.	15	14 Tipos de Descargas en Gases.	25
5. Emisión: Tipos de Espectro.	16	15. Características de la Descarga Luminosa.	26
6. Anchura de las Líneas Atómicas .	17	16 Mecanismos Físicos de Ionización de gases.	27
7. Frecuencia en los Plasmas.	18	17. Densidad del plasma.	28
8. Temperatura: Velocidad Térmica.	19	18. Esquema de emisión.	29
9. El parámetro de un Plasma.	20	19. Reacciones atómicas y Moleculares.	30
10. Fuentes alternas de energía.	21	20. Otro Tipo de Reacciones que pueden ocurrir.	31

ÍNDICE

SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO I, MAESTRÍA (M).

	Página
21. Formación de estrías	32
22. Objetivos del estudio de plasmas binarios.	36
23. Sonda de Langmuir	37
24. Sonda de Langmuir	38
25. Circuitos de la sonda Simple y doble de Langmuir	39
26. Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 4.21$ eV	40
27. Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 3.23$ eV	41
28. En las descargas Ar – C ₂ H ₆ O	42
29. Adecuación de un sistema experimental	43
30. Bibliografía	44

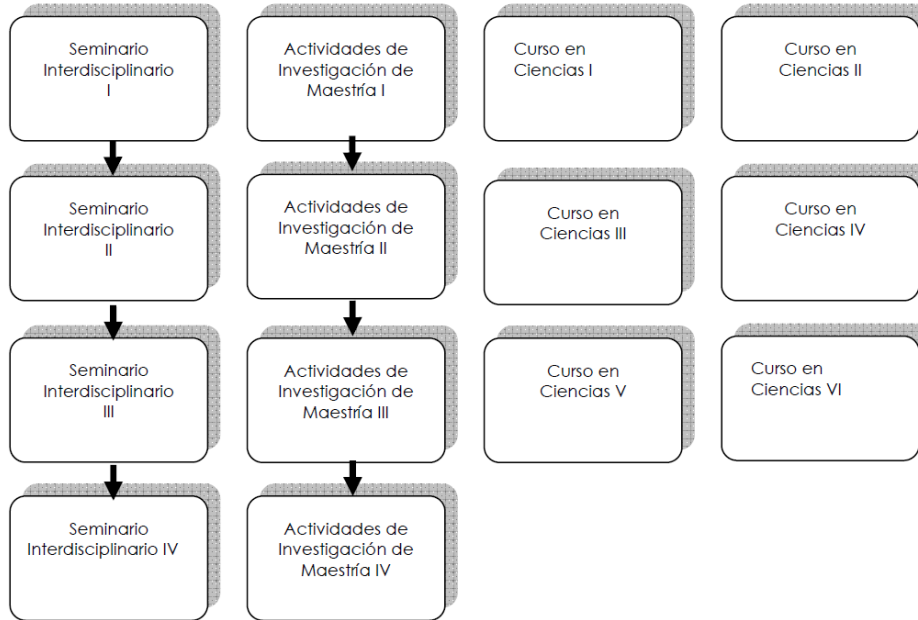
SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO I (MAESTRÍA)

OBJETIVO: Proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos e interdisciplinarios en torno a los proyectos de investigación y las ligas de Generación y Aplicación del Conocimiento del plan de estudios de la maestría, en particular referente a plasmas binarios.

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA: Mediante el presente material, el profesor puede guiar académicamente y de mejor forma al estudiante con el objetivo de que pueda aplicar los conceptos de PLASMAS BINARIOS y presente sus avances en el coloquio de Maestranes.



MAESTRÍA EN CIENCIAS



La Universidad Pública construye el futuro



TRAYECTORIA ACADÉMICA

UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Seminario Interdisciplinario

CLAVE:		HT: 2	HP:	TH: 2	CRÉDITOS: 4
---------------	--	--------------	------------	--------------	--------------------

NÚCLEO: Investigación

FECHA DE ELABORACIÓN: Mayo
2008

PARTICIPACIONES EN LA ELABORACIÓN:
COMITÉ DE CURRÍCULUM Y COLABORADORES





OBJETIVO(S) GENERAL(ES) Proporcionar la oportunidad de intercambiar conocimientos básicos e interdisciplinarios entorno a los protocolos de investigación de los estudiantes y las LGAC del Plan de Estudios.

CONTENIDO TEMÁTICO O ACTIVIDADES CURRICULARES

Exposiciones individuales del protocolo y avances en investigación por parte de cada estudiante
Pláticas de especialistas invitados.

ACTIVIDADES ACADÉMICAS, RECURSOS Y APOYOS MATERIALES, HUMANOS Y TÉCNICOS

Asistencia y participación en cada Coloquio Semestral de Posgrado, así como en las actividades académicas relacionadas con las LGAC del posgrado.
El titular de la UA promoverá actividades de reflexión sobre la ética en la investigación y aplicación del conocimiento para establecer el compromiso y responsabilidad de cada estudiante de incluirla en su quehacer científico.
El titular de la UA promoverá actividades de reflexión sobre conceptos de justicia, dignidad y equidad de las personas en el ámbito científico.

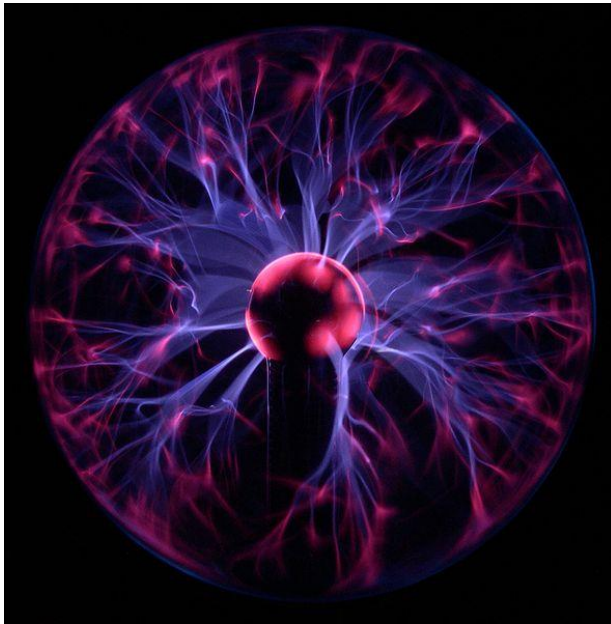
PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN:

70% Exposición y defensa del protocolo y avances de investigación por alumno, incluyendo una presentación final en el marco del Coloquio Semestral de Posgrado.
20% Entrega del resumen de su participación en el Coloquio Semestral de Posgrado.
10% Asistencia y participación en actividades del Coloquio Semestral de Posgrado.

DATOS COMPLEMENTARIOS Los Seminarios Interdisciplinarios I al VII se guiarán por estos contenidos generales; adicionalmente el titular de los seminarios dará seguimiento a los avances de los alumnos conforme a los protocolo de tesis aprobados por el CEP.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Revistas y textos especializados acorde con las LGAC del Posgrado y el protocolo de investigación de cada alumno.
Artículos especializados seleccionados por el titular de la Unidad de Aprendizaje.
Bases de datos.



Lámpara de Plasma: Imagen tomada de:
https://commons.org/wiki/File:Plasma-lamp_2.jpg

1. Introducción

Plasma

- Un **Plasma** es el cuarto estado de agregación de la materia en el que una determinada proporción de sus partículas están cargadas eléctricamente y no cuentan con equilibrio electromagnético.
- Sus partículas responden fuertemente a las interacciones electromagnéticas de largo alcance.

2. Plasma

- Plasma es la materia “conocida” mas abundante del universo (>99%), contenido en sistemas como Sol, Estrellas, Nebulosas, etc...
- Debido a que emiten luz, el plasma fácilmente es detectables a distancia.

3. PRIMEROS ESTUDIOS DE PLASMAS

- **Benjamin Franklin (1752)**
- **Michael Faraday (1820)**
- **William Crookes (1880)**
- **Joseph J. Thomson (1897)**

4. ABSORCIÓN Y EMISIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- **Absorción atómica:**
 - **Partículas monoatómicas en estado gas (UV-visible).**
 - **Electrones orbitales más internos (región rayos X).**
- **Absorción molecular:**
 - **Moléculas poliatómicas (estado condensado)**

5. EMISIÓN: TIPOS DE ESPECTROS

- **Espectros de líneas:**

- UV-Visible:** Partículas atómicas individuales en estado gaseoso.
- Rayos X:** Los electrones implicados corresponden a los orbitales más internos.

- **Espectros de bandas:**

- Radicales o pequeñas moléculas en estado gas.**

- **Espectros continuos:**

- Sólidos calentados hasta la incandescencia.**

6. ANCHURA DE LAS LÍNEAS ATÓMICAS

- Este factor es de considerable relevancia.
- Las líneas estrechas son muy convenientes para trabajar en absorción y emisión.
 - ❑ Reducción de la posibilidad de interferencias debidas al solapamiento de espectros.
- Es de gran importancia en el diseño de los equipos para espectroscopía de absorción atómica.

7. FRECUENCIA EN LOS PLASMAS

Al igual que la longitud de **Debye** en donde proporciona una medida de las longitudes en un plasma, la frecuencia de plasma describe sus tiempos característicos. La frecuencia de oscilación de electrones es lo que se denomina frecuencia de plasma. La frecuencia de plasma de los electrones es por lo tanto:

$$\omega_e = \left(\frac{4\pi n_e^2}{m_e} \right)^{1/2}$$

8. TEMPERATURA: VELOCIDAD TÉRMICA

La velocidad cuadrática media que, en el equilibrio, se denomina también velocidad térmica. La temperatura que correspondería a una velocidad cuadrática media determinada de los electrones es:

$$v_e = \left(\frac{kT_e}{m_e} \right)^{1/2}$$

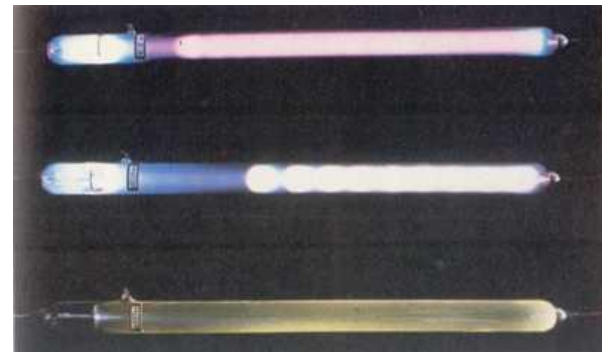
9. EL PARÁMETRO DE UN PLASMA

El parámetro de plasma Γ indica el número medio de partículas contenidas en una esfera cuyo radio es la longitud de Debye (esfera de Debye). El Parámetro de plasma de los electrones es:

$$\Gamma = \left(\frac{4\pi}{3} \right) n_e \lambda_D^3$$

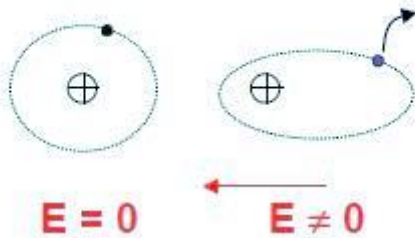
13. Plasmas Fríos

- Poseen, en comparación a los demás tipos de plasmas una alta reactividad química.
- Suelen darse a bajas presiones ($<10^2$ Pa).
- En ellos, los electrones pueden alcanzar temperaturas $\sim 10^5$ K, mientras iones y neutros se hallan a temperatura ambiente.

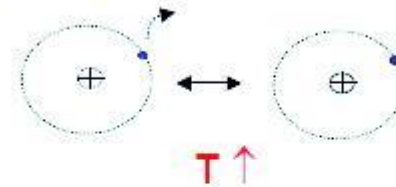


16. Mecanismos físicos de ionización de gases

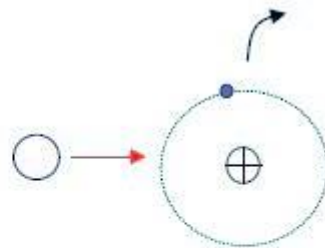
a) Campo eléctrico:



b) Temperatura:



c) Impacto directo entre partículas:



colisiones múltiples entre partículas (átomos neutros, electrones, fotones, etc)

Átomo, ión, fotón, electrón, etc con alta energía

17. Densidad del plasma

Concentración de partículas cargadas/volumen, ρ

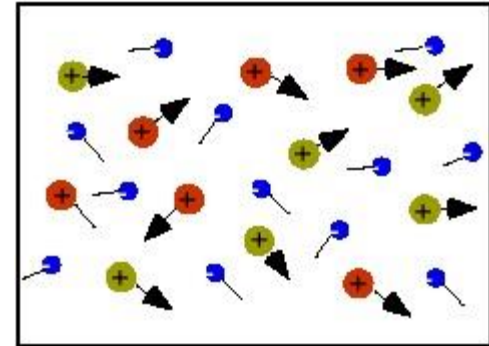
– Rango típico: $\rho = 10^{11} - 10^{19} \text{ cm}^{-3}$

Descargas luminosas: $\rho \approx 10^{12} \text{ cm}^{-3}$

Descargas en arco: $\rho \approx 10^{16} \text{ cm}^{-3}$

Recordar:

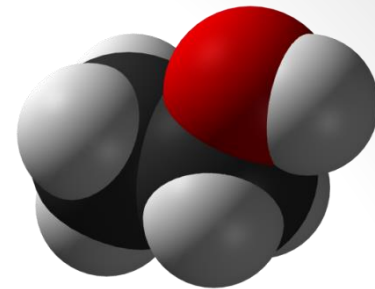
Para un gas a 1 atmósfera, $n = 2,46 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$



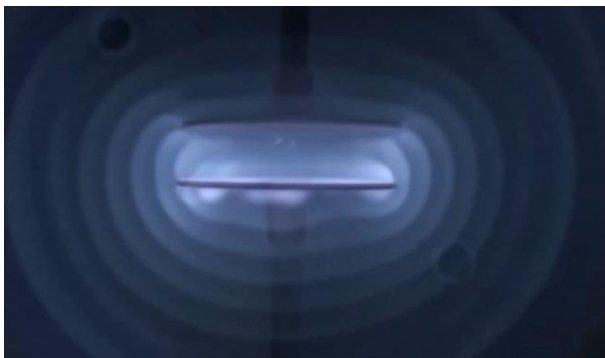
– En situación de equilibrio: ρ constante

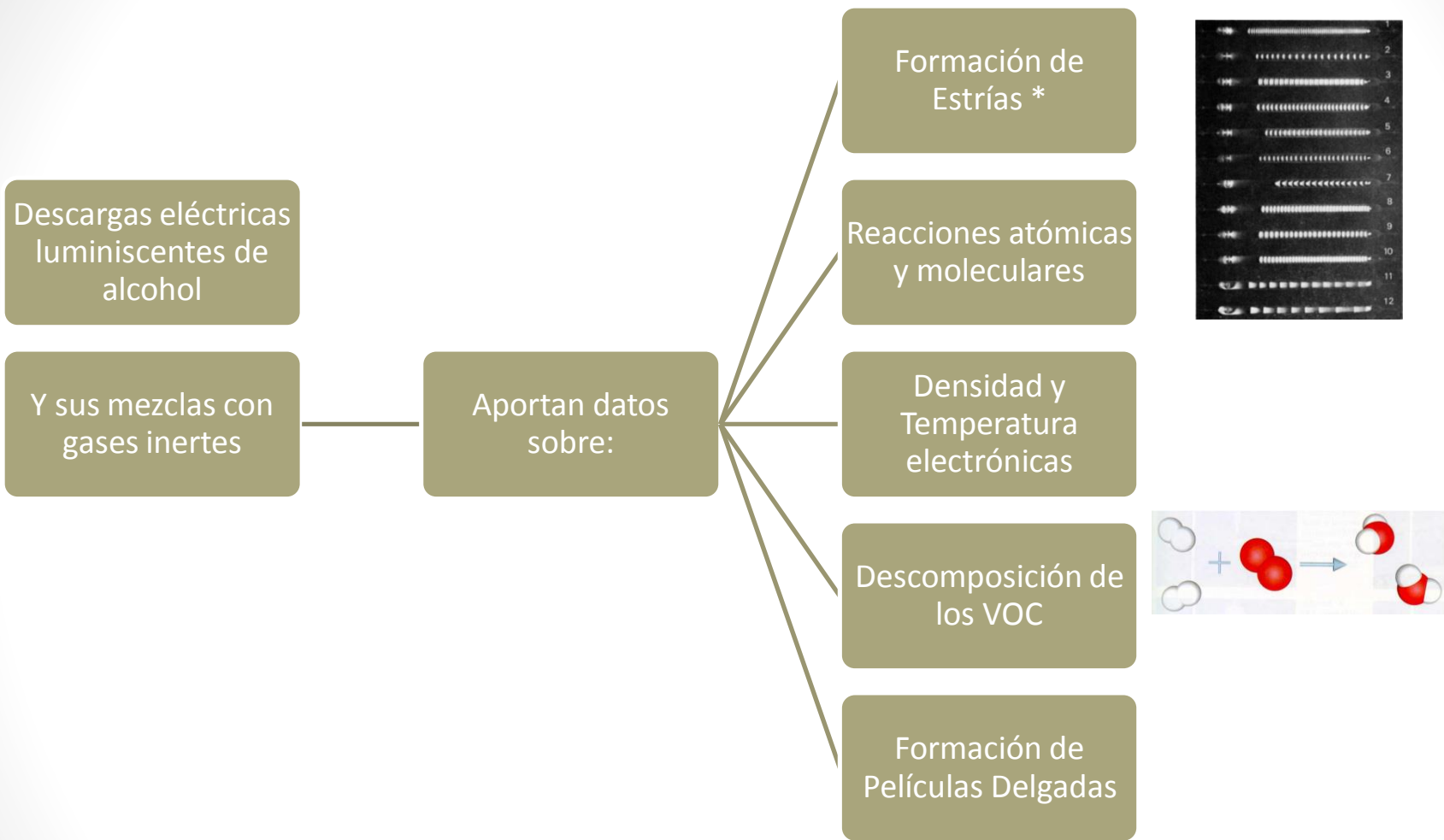
Se trata de un equilibrio dinámico →

proceso continuo de generación y pérdida de carga a través de colisiones mediante colisión entre las distintas especies en movimiento



- En la actualidad el estudio de plasmas generados a partir de VOC, han sido tema de gran interés por numerosos Laboratorios alrededor del mundo, razón por la cual este trabajo se centra en el “**Estudio experimental de plasmas binarios de alcohol etílico con gases inertes**”. La descarga producida con esta atmosfera, se analizará por medio de espectroscopia óptica de emisión y usando la técnica estándar de sondas de Langmuir. Se estudiarán las regiones normales, la cual es rica en procesos radiactivos, lo que las ha hecho ser extensamente estudiadas en áreas como láseres, química de plasmas, física atómica y espectroscopia.





*J. Phys. D: Appl. Phys., 14 (1981)--1 M Clwptrik

23. SONDA DE LANGMUIR

Una **sonda de Langmuir** es un dispositivo nombrado así por el físico Irvin Langmuir que se utiliza para determinar la temperatura de los electrones, su densidad y el potencial eléctrico de un plasma. Funciona insertando uno o más electrodos en un plasma, con un potencial eléctrico constante o variable en el tiempo entre los diferente electrodos o entre ellos y la nave que lleva la sonda. La medida de la corriente y el potencial en el sistema permite la determinación de las propiedades físicas del plasma.



Imagen tomada de:

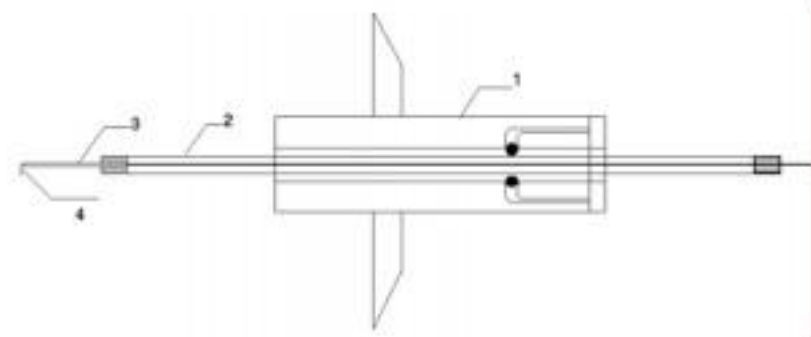
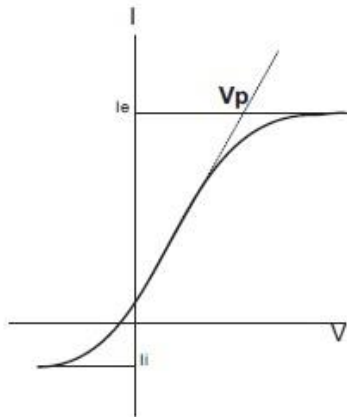
<https://www.google.com.mx/search?q=sonda+de+langmuir&biw=1600&bih=805&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CDcQsARqFQoTCN-Y4676o8gCFQWRDQodwn0EFg&dpr=1#imgrc=fpArPVmbGrkXJM%3A>

24. Sonda de Langmiur

- Sirven para medir la densidad y temperatura electrónicas de los plasmas.

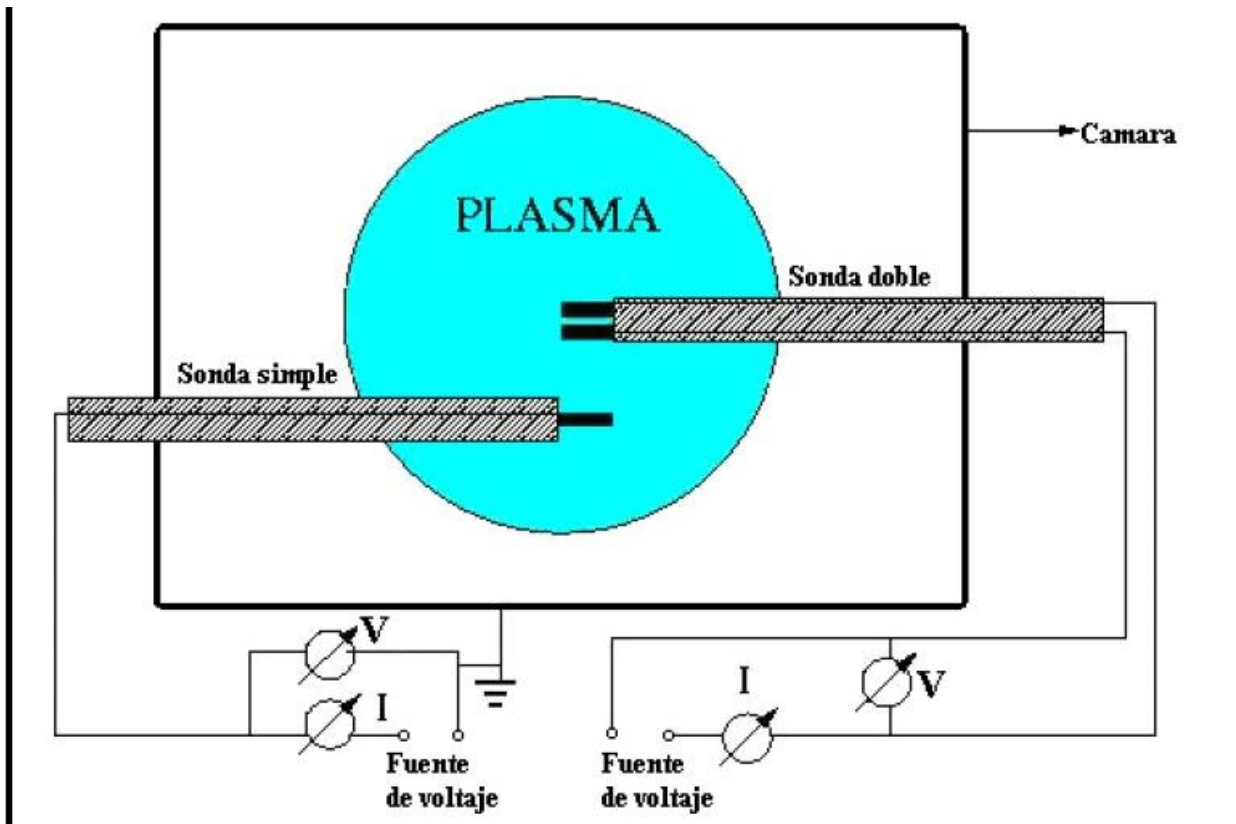
$$\frac{dV}{dI} = \frac{I_{sat}}{e/2kT_e}$$

$$n = \frac{I_{sat}}{Ae\sqrt{kT_e/m_i}}$$



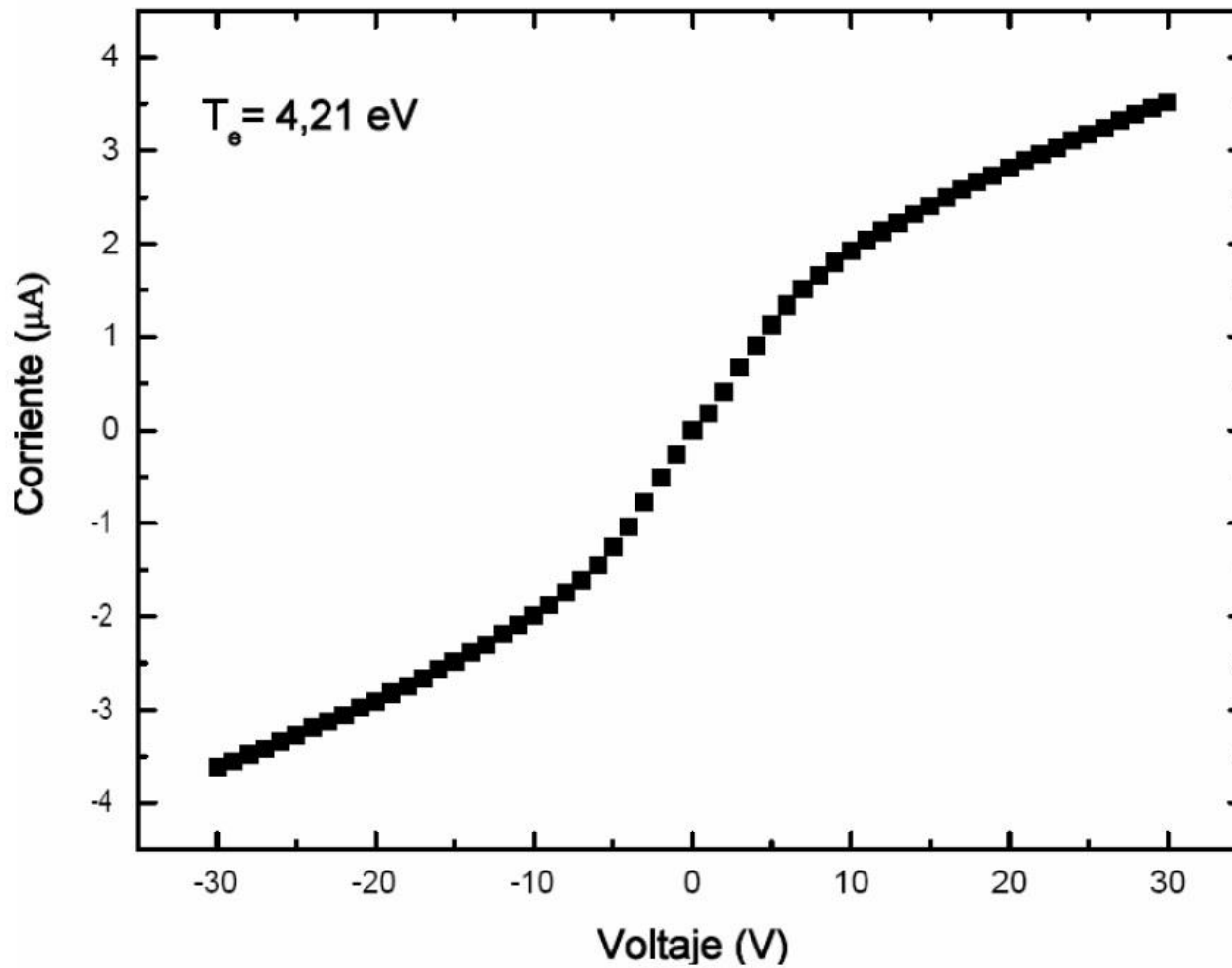
Curva idealizada de la relación corriente-voltaje en una sonda de Langmuir

Esquema de la Sonda de Langmuir. 1- Sello para vacío, 2 - tubo de Cobre, 3 - Tubo de Al_2O_3 , 4 - hilo de Tungsteno.

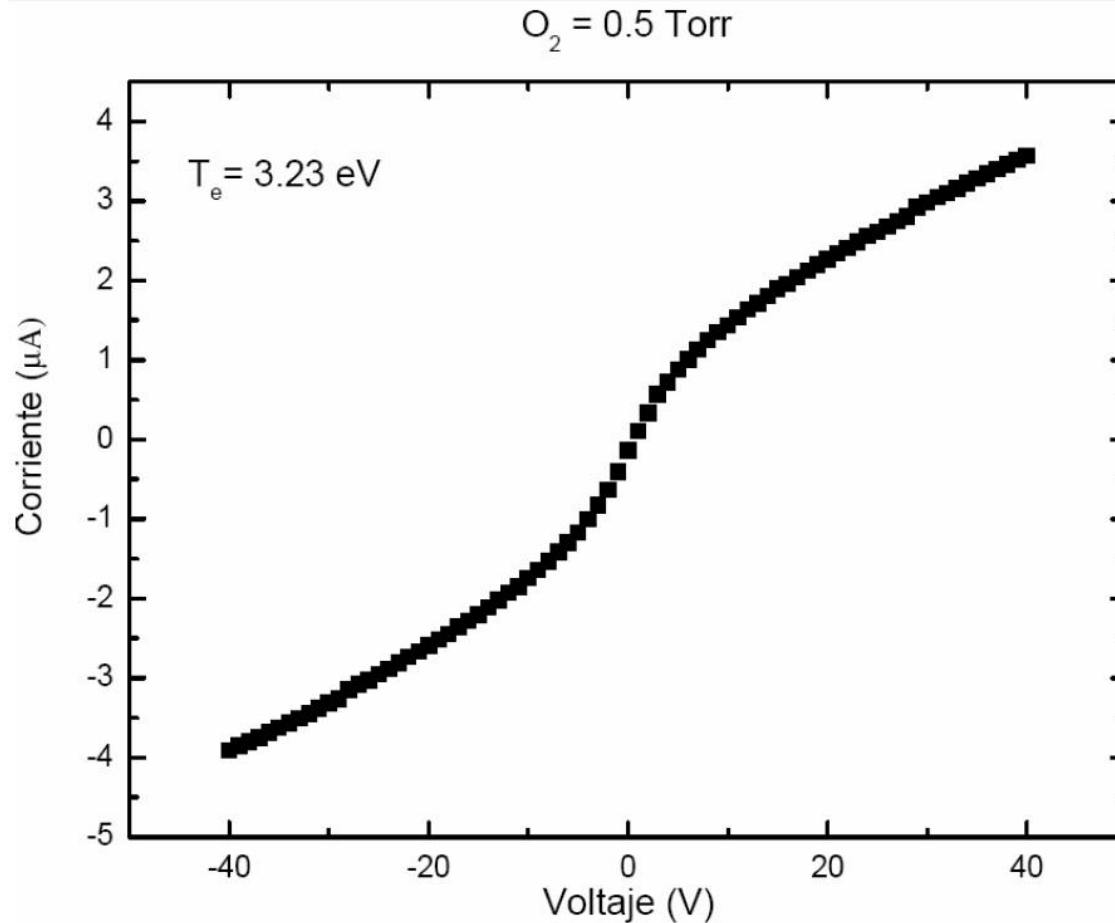


25. Circuitos de la sonda Simple y doble de Langmuir

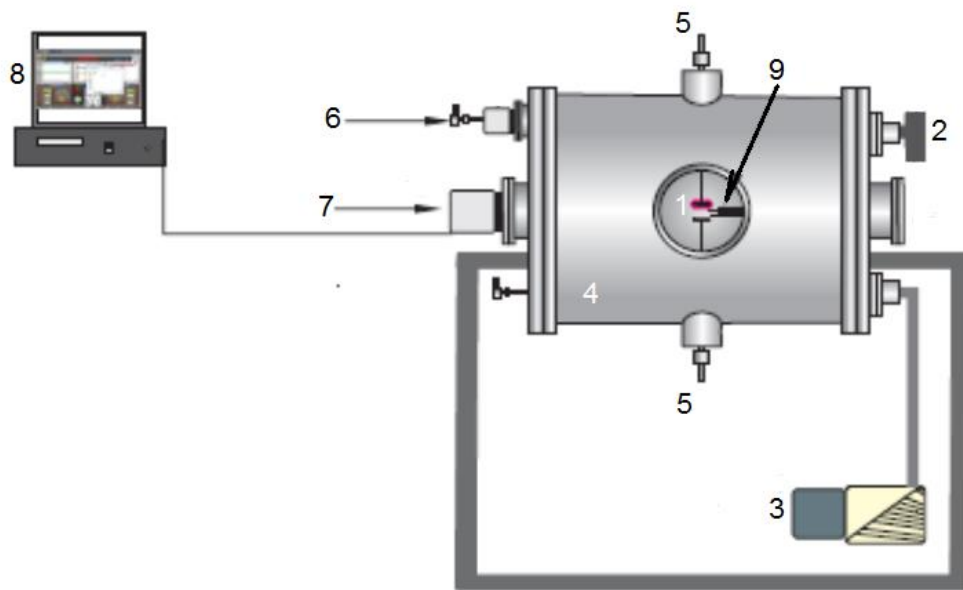
26 Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 4.21 \text{ eV}$



27 Pruebas experimentales de Corriente y voltaje a una temperatura $T_e = 3.23$ eV



29. Adecuación de un sistema experimental



Esquema experimental:

1. Electrodo de acero inoxidable de 3 cm de diámetro, 3 mm de espesor y 10 mm de separación; 2. Medidor de presión Pirani; 3. Bomba mecánica con la que se alcanza una presión base de 2×10^{-2} torr; 4. Cámara de vacío; 5. Atravesadores eléctricos conectados a la fuente de poder de 1 kW; 6. Sistema controlador de flujo de gases; 7. Espectrómetro Ocean Optics, sensible al intervalo 200-1000 nm de longitud de onda; 8. PC con software propio de Ocean Optics; 9. Sonda doble de Langmuir.