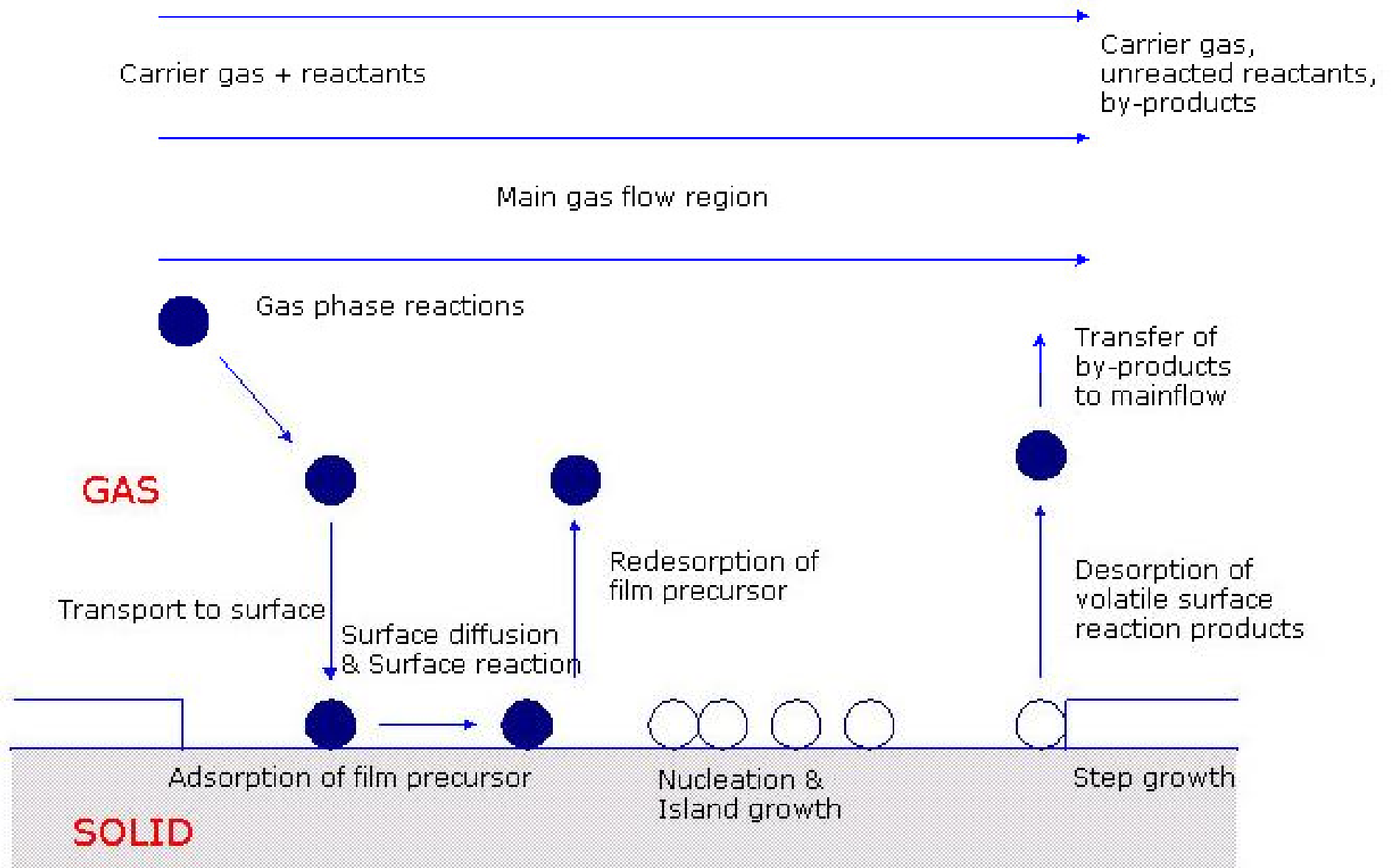


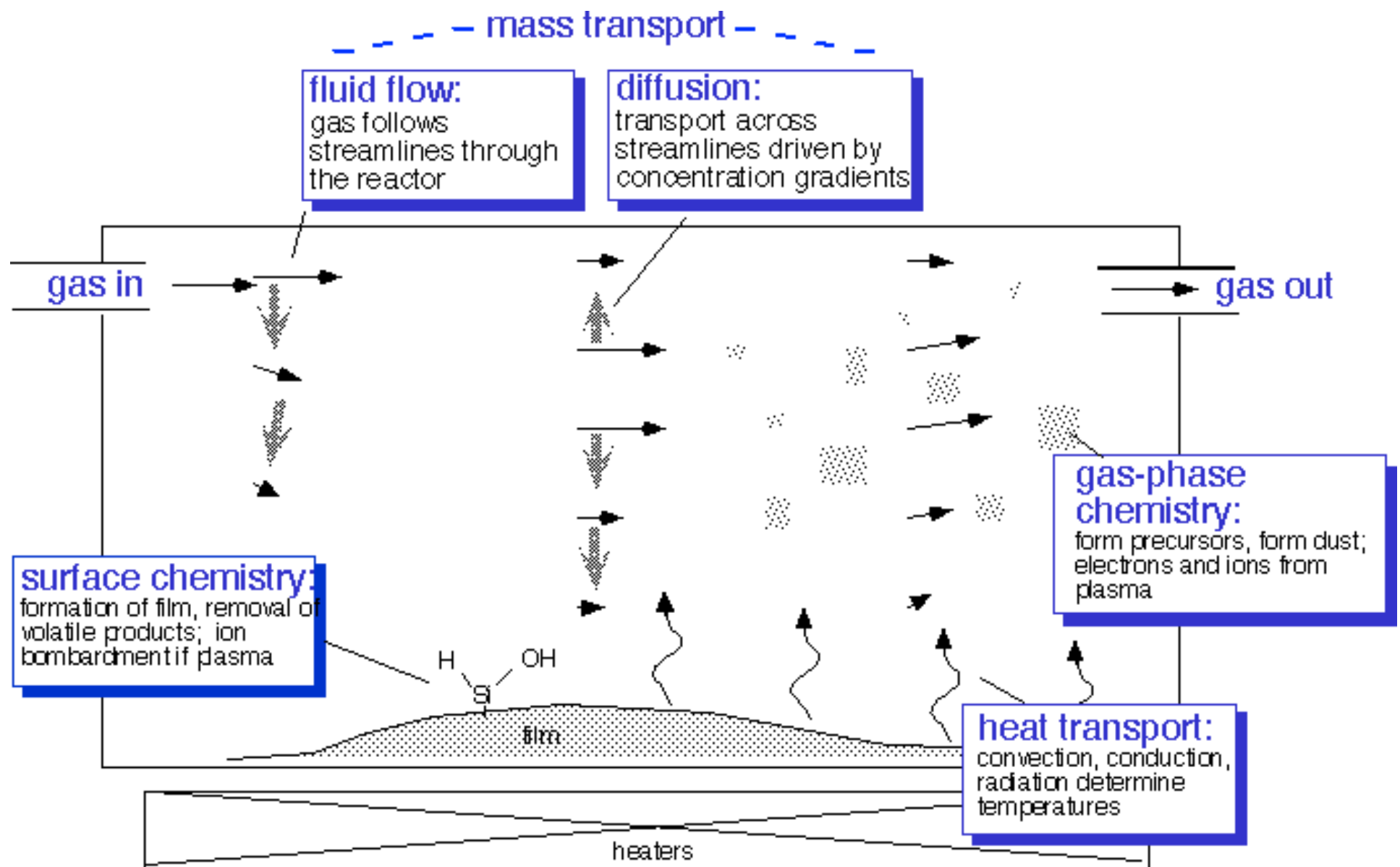
[www.mientayvn.com](http://www.mientayvn.com)

Plasma trong các phương pháp tạo màng mỏng

# Ph ng pháp CVD

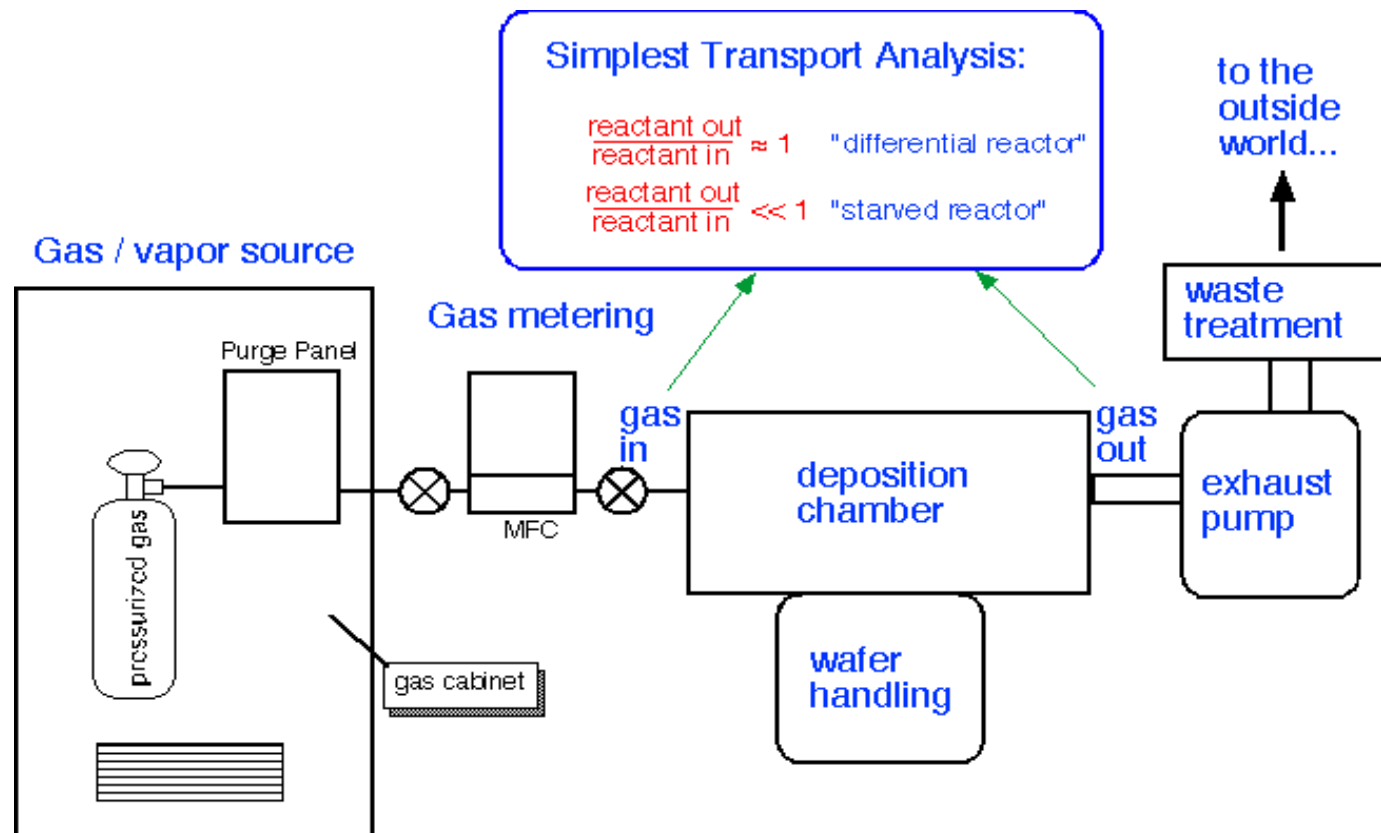


# Hóa học trong CVD

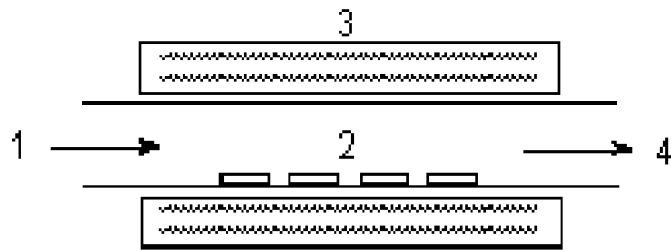


# H CVD

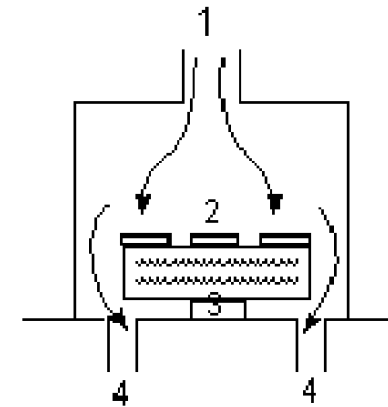
- Hệ thống phân phối khí
- Bộ phận phân phối
- Hệ thống tải
- Nguồn năng lượng : cung cấp năng lượng cho precursor phân phối
- Nguồn chân không
- Hệ thống xử lý khí và hệ thống xử lý chất khí sau khi phân phối.



# Lò ph n n g CVD

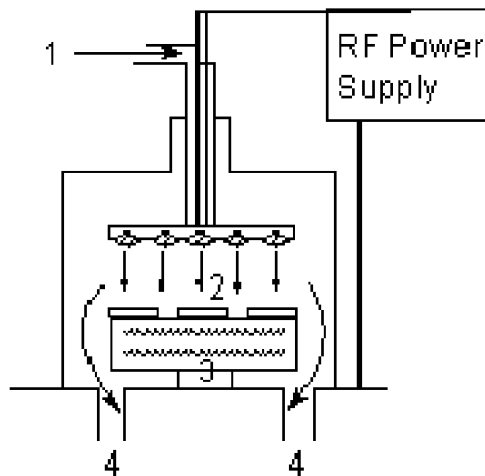


Horizontal Hot-Wall Reactor

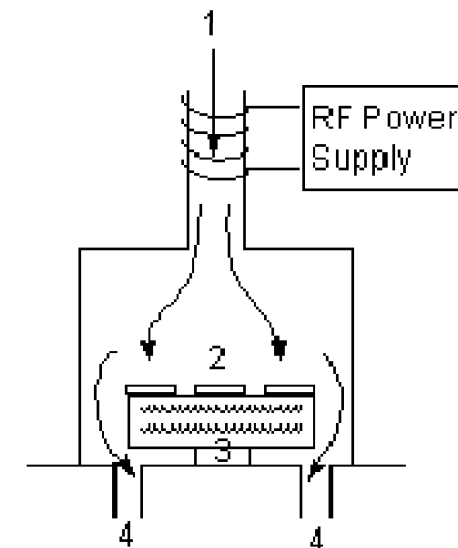


Vertical Cold-Wall Reactor

1: precursor in  
2: substrates  
3: heater or furnace  
4: exhaust



Parallel Plate Plasma Reactor



Inductive Tube  
Remote-Plasma Reactor

## Ưu điểm PP CVD

- Màng có tính khi t, ng u cao.
- L ng ng c trên c u trúc có hình d ng ph c t p
- Màng l ng ng có ng su t nén cao → màng x p ch t.

## Nhược điểm PP CVD

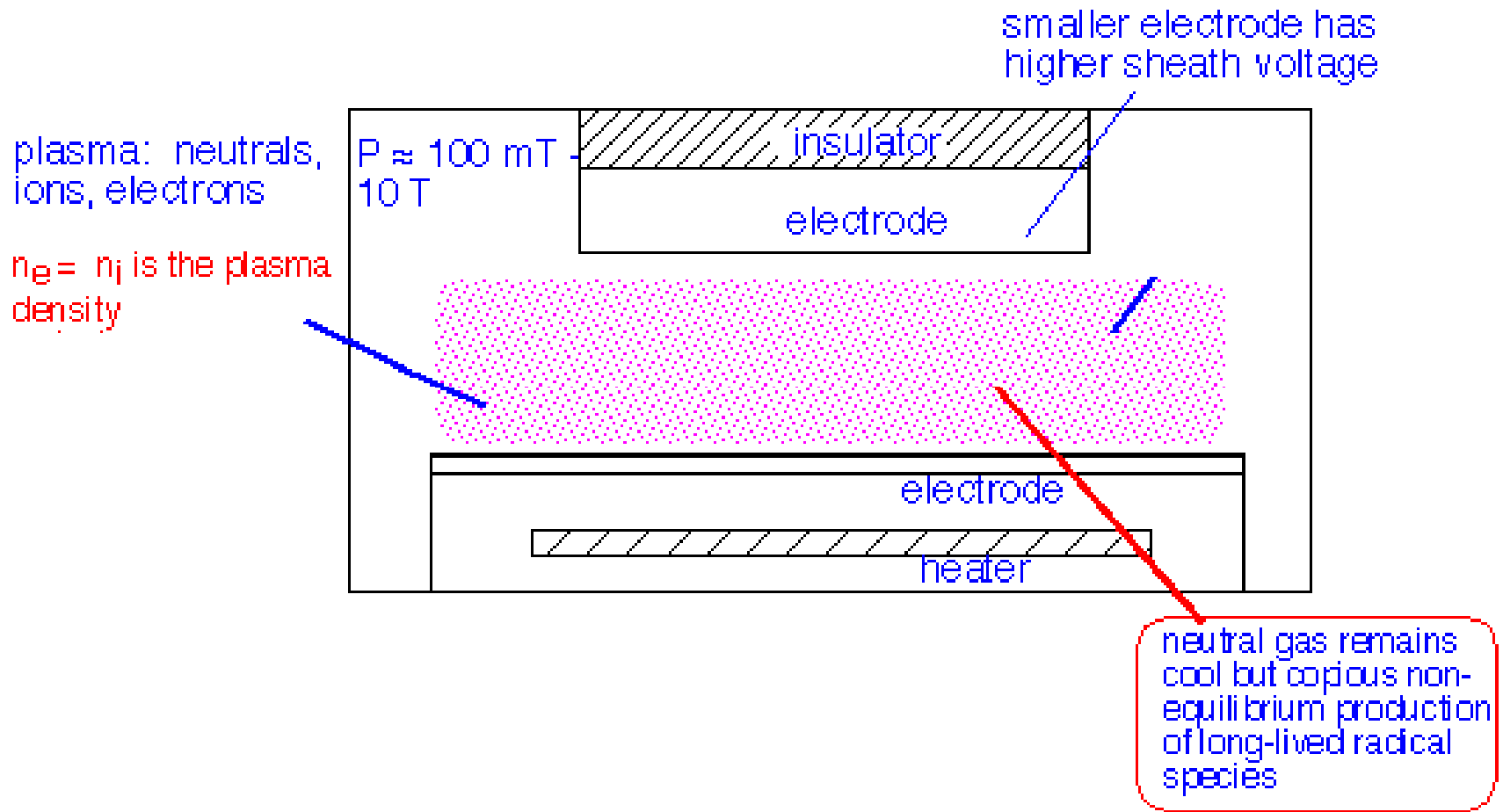
- Trong bu ng ph n ng nhi t t ng i cao nên các b ph n bên trong bu ng d b l p oxit bao ph .
- Nhi u s n ph m khí sau ph n ng có c tính cao → ph i có h th ng x lý khí th i t t.
- Chi phí cao.

## *ứng dụng của PP CVD*

- Tool phủ cho các thiết bị chế tạo nôm...
- Tổ chức bán dẫn dùng cho các vi mạch tích hợp, cảm biến, thiết bị quang điện.
- Siêu quang
- Composite
- ....



# PECVD ( Plasma Enhanced CVD )



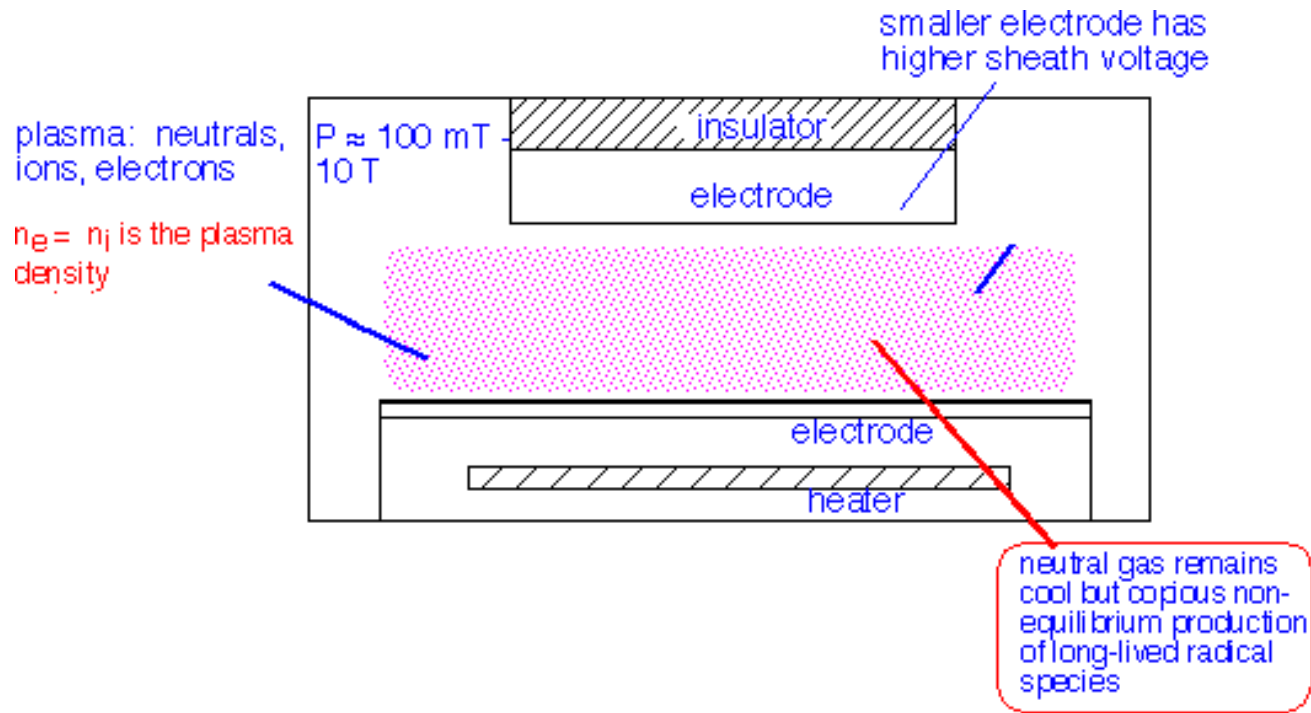
## ❖ Plasma in dung ( capacitive plasmas )

- T o ra khi áp th AC hay RF : 60Hz – vài tr m MHz gi a hai i n c c.

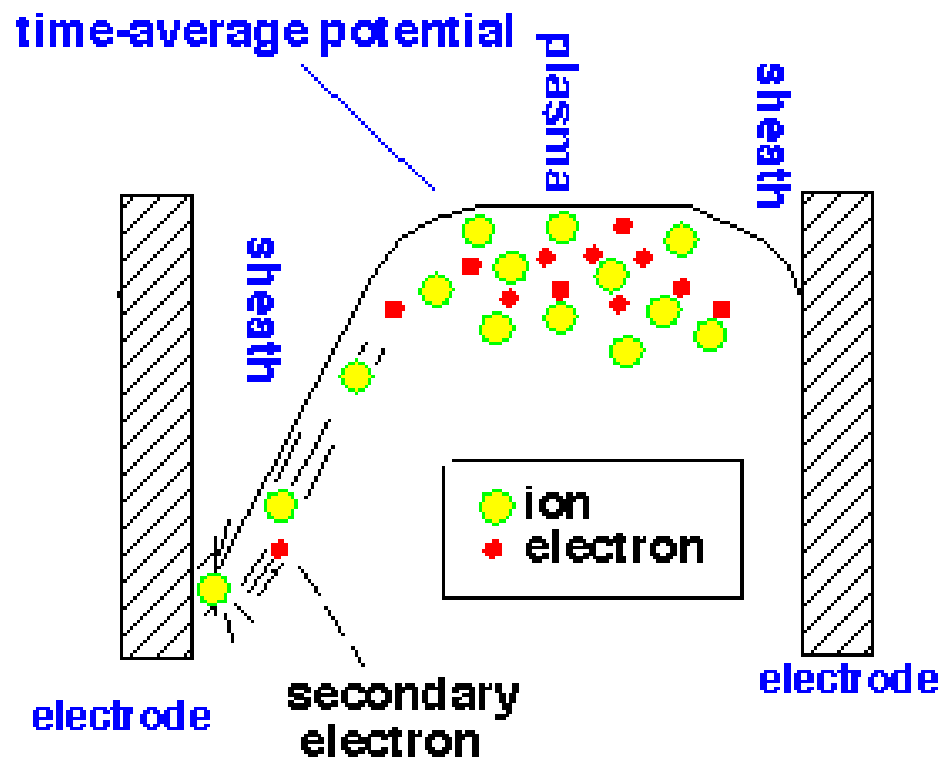
-Áp su t h : 100 mTorr – 10 Torr.

- Hai i n c c hình tròn, kho ng cách gi a hai i n c c ( 0.5 cm – 10 cm ) r t nh so v i ng kính m i i n c c.

Pressure	<u>Mean Free Path*</u>	Gap	Gap/MFP
100 mT	0.5	50	100
1 Torr	0.05	20	400
10 Torr	0.005	5	1000

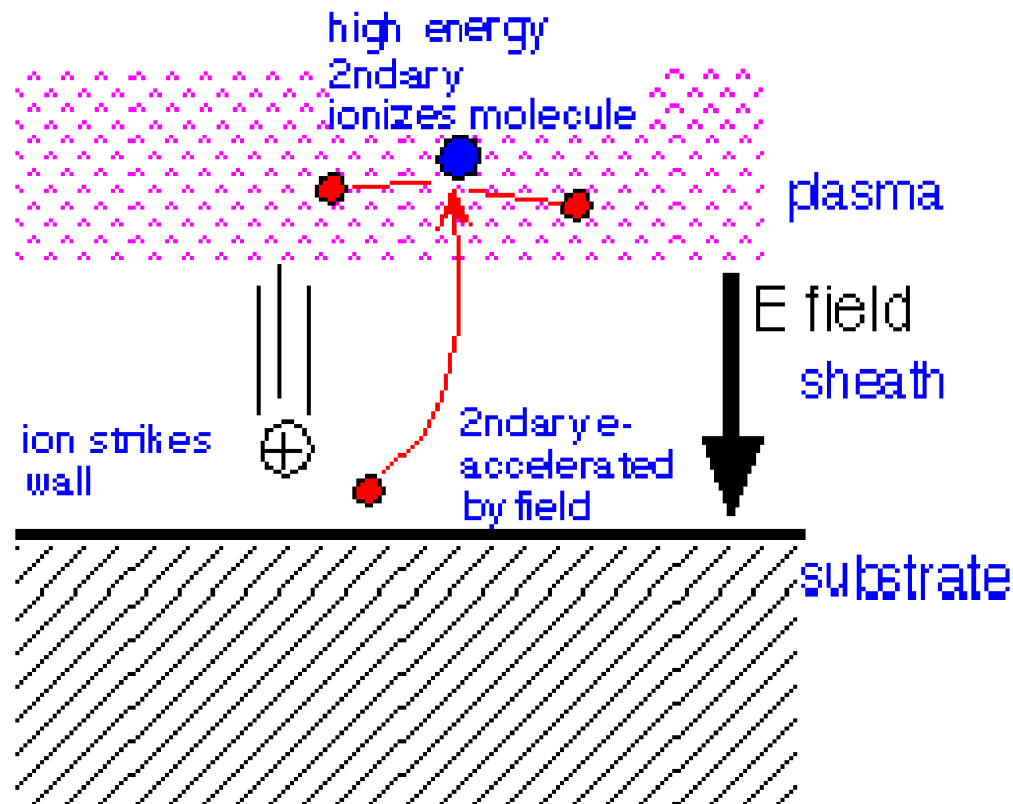


- T o vùng không gian có m t electron r t th p.
- M t plasma r t th p : kho ng 0.01% phân t b ion hóa



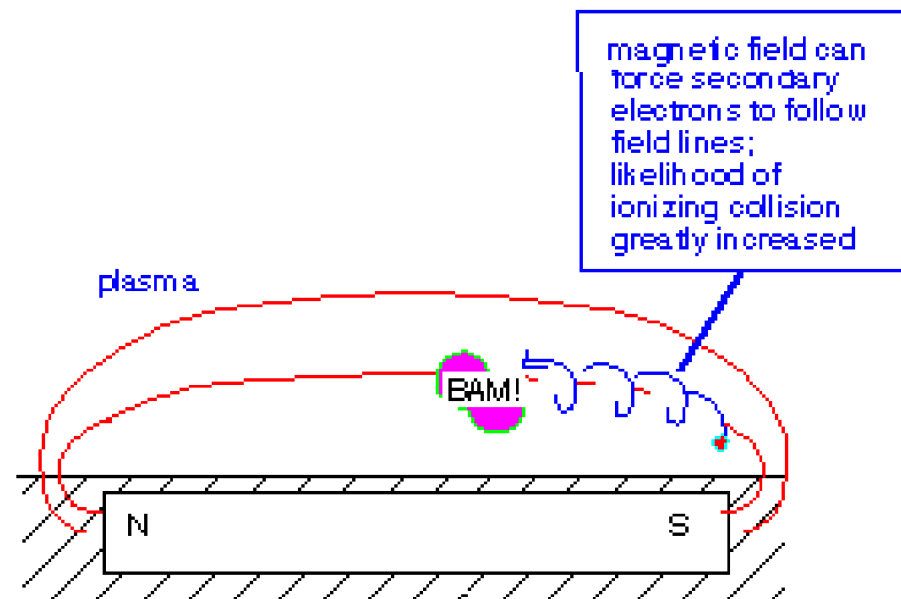
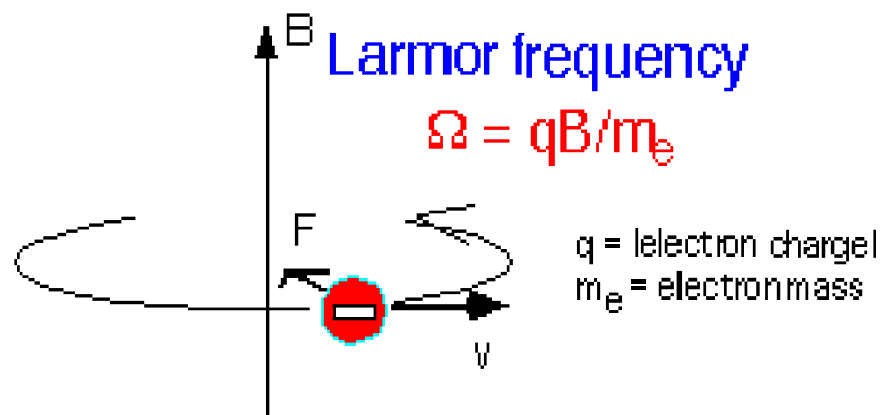
substance	dissociation energy (eV)	ionization energy (eV)
H <sub>2</sub>	4.5	15.4
O <sub>2</sub>	5.2	12
CH <sub>4</sub>	4.5	12.6
F <sub>2</sub>	1.6	15.7

ion va chạm với các nguyên tử, phân tử khí sinh ra các ion. Ion gia tốc đập vào ion khác, làm bật ra electron thành cặp. Dưới tác động của điện trường, electron thành cặp chuyển vào vùng plasma → tăng năng lượng ion → duy trì sự phóng điện.



# Plasma confinement ( Inductive plasma )

Do tác động của từ trường và in tr ãng, electron chuyển động vi qu ão xo ãn c tr ãc khi t i b ã m t  
 → giảm năng lượng b ãn phá b ã m t .



## Ưu điểm phương pháp PECVD

- Các electron trao đổi trong mạng ch m → có thể dùng năng lượng của e<sup>-</sup> cho quá trình phản ứng → hình thành nhiệt phản ứng.
- Bề mặt tiếp xúc với plasma sẽ chịu tác động của các ion có năng lượng cao → ảnh hưởng cấu trúc màng – màng dày hơn, có ứng suất cao hơn, màng xốp hơn.
- Plasma góp phần làm sạch bề mặt phản ứng

film	precursors	thermal deposition	plasma-enhanced
silicon nitride	SiH <sub>4</sub> or SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> and NH <sub>3</sub>	750 C	200-500 C
silicon dioxide	SiH <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	350-550 C	200-400 C
	TEOS O <sub>2</sub>	700-900 C	300-500 C
amorphous silicon	SiH <sub>4</sub>	550-650 C	200-400 C

