



KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

SPECTROPHOTOMETRY (GENERAL INTRODUCTION)



CHƯƠNG 8

KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

8.1 Nguyên tắc

8.2 Bức xạ điện từ - vật chất

8.3 Tương tác giữa bức xạ điện từ và vật chất

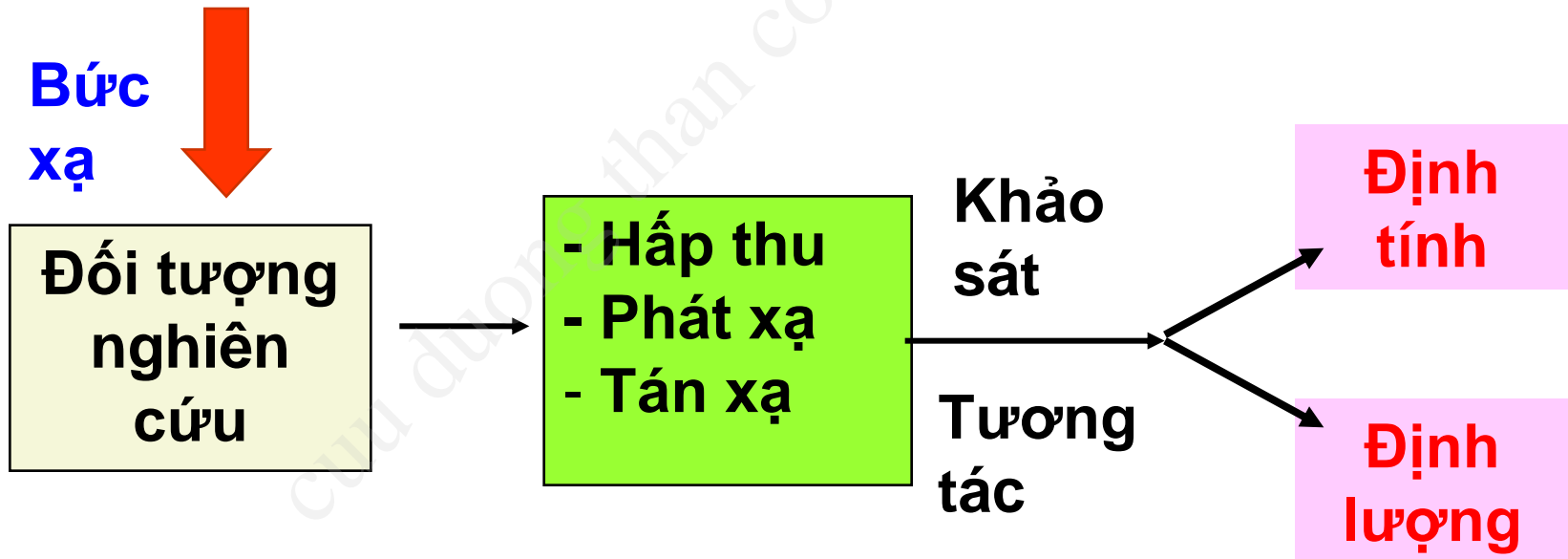
8.4 Nguyên lý cấu tạo quang phổ kế

8.5 Định luật Lambert – Beer

CHƯƠNG 8

KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

8.1 NGUYÊN TẮC



CHƯƠNG 8

KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

8.2 BƯỚC XẠ ĐIỆN TỪ-VẬT CHẤT

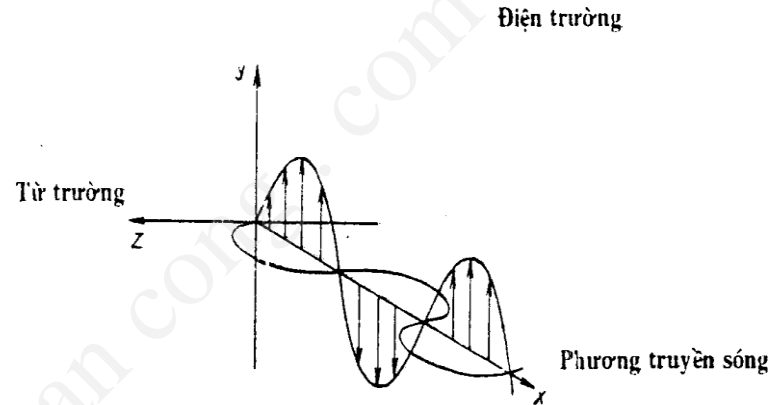
- Bản chất của BXĐT & các đại lượng đo
- Các vùng của BXĐT
- Nội năng của vật chất
- Trạng thái của nội năng

BẢN CHẤT CỦA BỨC XẠ ĐIỆN T & CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐO

**Bản
chất
Sóng**

**Nhiều
xạ**

**Giao
thoa**



- **bước sóng** hay **độ dài sóng** λ (m, cm, nm, μm , \AA)
- **chu kỳ** T (s)
- **tần số** ν (s^{-1})
- **số sóng** σ (cm^{-1} , nm^{-1} , ...)
- **vận tốc ánh sáng** $C=3.10^8$ m/s

$$\sigma = \frac{1}{\lambda}; \nu = \frac{1}{T} = \frac{c}{\lambda} = c \cdot \sigma$$

BẢN CHẤT CỦA BỨC XẠ ĐIỆN T & CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐO

Bản
chất
Hạt

Các dòng hạt photon mang năng lượng E lan truyền với vận tốc ánh sáng

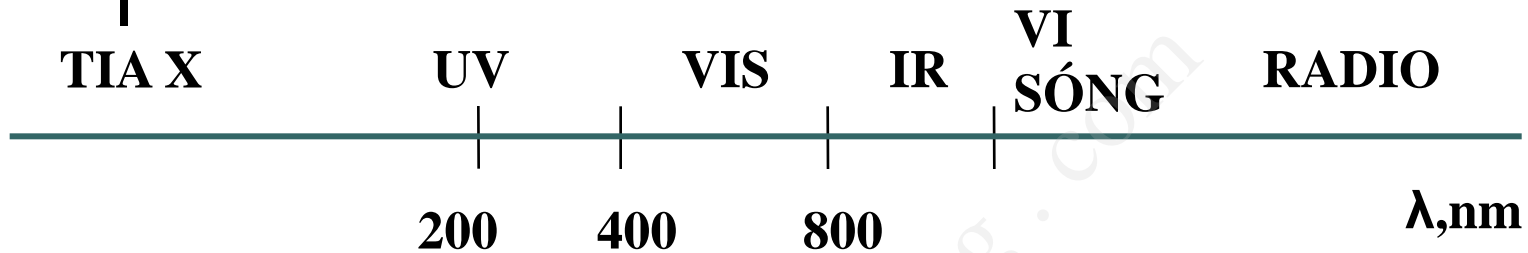
$$E = h \nu = h \frac{c}{\lambda} = hc \sigma$$

h (hằng số Planck) = $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} = 6,626 \cdot 10^{-27} \text{ erg.s} = 6,59 \text{ eV.s}$

E được đo bằng eV, kcal / mol, .. (1kcal / mol = $4,34 \cdot 10^{-2} \text{ eV}$)

Chương 8

CÁC VÙNG CỦA BỨC XẠ ĐIỆN T



Mỗi loại BX (khả kiến, hồng ngoại, tử ngoại...) bao gồm rất nhiều sắc (BX có bước sóng khác nhau)

Mỗi “sắc” lại bao gồm những bức xạ có bước sóng chỉ sai khác nhau cỡ 1 – 0,1 nm

Bức xạ đa sắc
(photon có E khác nhau)

lăng kính, cách tử



Bức xạ đơn sắc
(một loại photon)

NỘI NĂNG E CỦA VẬT CHẤT

$$E = E_q + E_{dd} + E_{dt}$$

$$E_q < E_{dd} < E_{dt}$$

E_q : NL do chuyển động quay của phân tử xung quanh trục ($t \ n \ s \ \nu_q$)

E_{dd} : NL do sự dao động của hạt nhân Xung quanh vị trí cân bằng ($t \ n \ s \ \nu_{dd}$)

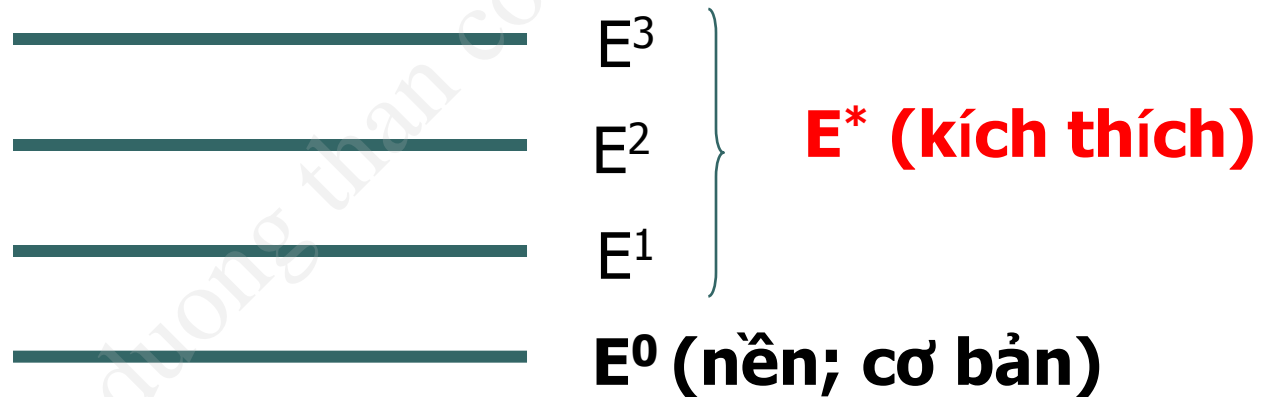
E_{dt} : NL do sự chuyển dời e từ orbital phân tử này đến orbital khác ($t \ n \ s \ \nu_{dt}$)

Mỗi TT điện tử (cơ bản hoặc kích thích) bao gồm một số TT dao động khác nhau; mỗi TT dao động lại bao gồm nhiều TT quay khác nhau

TRẠNG THÁI CỦA NỘI NĂNG

Nội
Năng
 E

Có thể tồn tại ở nhiều trạng thái:



Mỗi trạng thái năng lượng E cơ bản hay kích thích đều bao gồm các mức NL quay, dao động và điện tử

CHƯƠNG 8

KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

8.3 TƯƠNG TÁC GIỮA BẰNG ĐIỆN TỪ VÀ VẬT CHẤT

- Hiện tượng hấp thụ
- Hiện tượng phát xạ
- Hiện tượng tán xạ

TƯƠNG TÁC GIỮA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ VÀ VẬT CHẤT

**Chiếu
bức xạ
vào
vật chất**

Hấp thu

BX bị vật chất hấp thu NL

Phát xạ

**Vật chất phát ra NL dưới dạng
bức xạ- sau khi hấp thu**

T n x

BX bị thay đổi phương truyền

HIỆN TƯỢNG HẤP THU

Điều
Kiện
Hấp
Thu
(qui
tắc
chọn
lọc)

Chiếu bức xạ vào vật chất



Vật chất hấp thu BX khi

$$E_{hv} = \Delta E = E^* - E^0$$

- Chỉ các bức xạ có tần số đúng bằng ν_q , ν_{dd} và ν_{dt} mới bị vật chất hấp thu
- Sự chuyển mức NL phải kèm theo sự thay đổi của các trung tâm điện tích trong phân tử

HIỆN TƯỢNG HẤP THU

Điều
Kiện
Hấp
Thu
(qui
tắc
chọn
lọc)



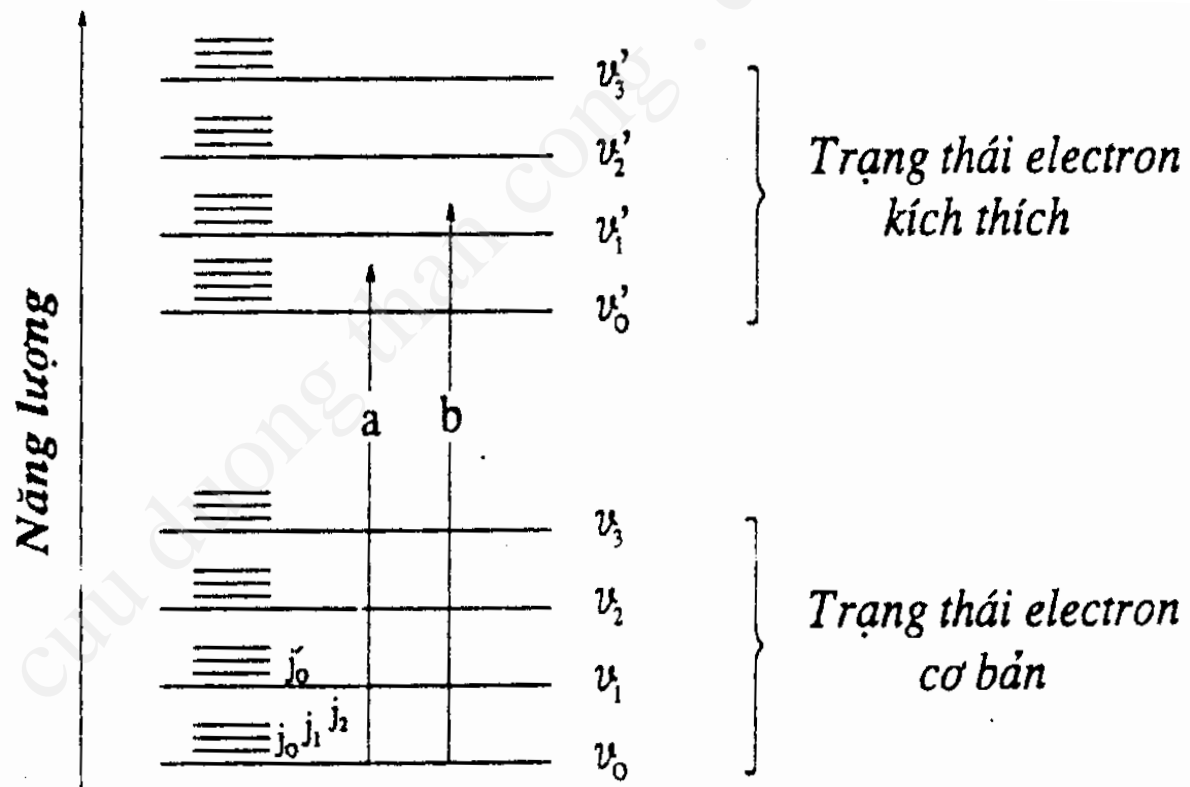
$$E_{hv} = \Delta E = E^* - E^0$$

Chuyển mức phù hợp với qui tắc chọn lọc:
chuyển mức cho phép và ngược lại: **chuyển mức bị cấm**

Khi hấp thu bức xạ, sự chuyển mức NL cao thường kéo theo sự chuyển các mức NL thấp hơn

HIỆN TƯỢNG HẤP THU

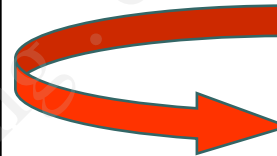
Điều
Kiện
Hấp
Thu
(qui
tắc
chọn
lọc)



HIỆN TƯỢNG HẤP THU

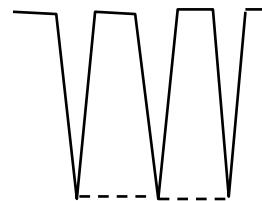
NL
Của
BX
&
Sự
Thay
Đổi
TT
NL
Của
Vật
chất

Bức xạ vi
sóng- IR xa
(NL thấp)



Thay đổi
TT quay
của phân tử

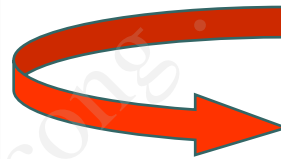
Phổ quay gồm các vạch rất mảnh
tần số ν_q



HIỆN TƯỢNG HẤP THU

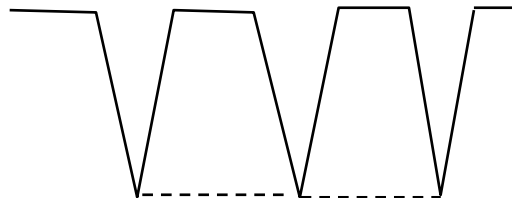
NL
Của
BX
&
Sự
Thay
Đổi
TT
NL
Của
Vật
chất

Bức xạ IR
gần



Thay đổi TT
dao động –
TT quay của
phân tử

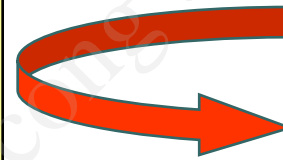
Phổ hồng ngoại là phổ dao động - quay
gồm các đám vạch có tần số $\nu = \nu_{\text{dd}} + \nu_{\text{q}}$



HIỆN TƯỢNG HẤP THU

NL
Của
BX
&
Sự
Thay
Đổi
TT
NL
Của
Vật
chất

Bức xạ UV -
VIS
(NL lớn)



Thay đổi TT
điện tử – TT
dao động –
TT quay của
phân tử

Phổ UV-VIS là phổ kích thích điện tử–dao
động– quay gồm các đám vạch có tần số

$$\nu = \nu_{đt} + \nu_{dd} + \nu_q$$

HIỆN TƯỢNG PHÁT XẠ

Phần năng lượng
“dư” sau khi hấp thu
(giữ lại $10^{-3} - 10^{-8} \text{ s}$)

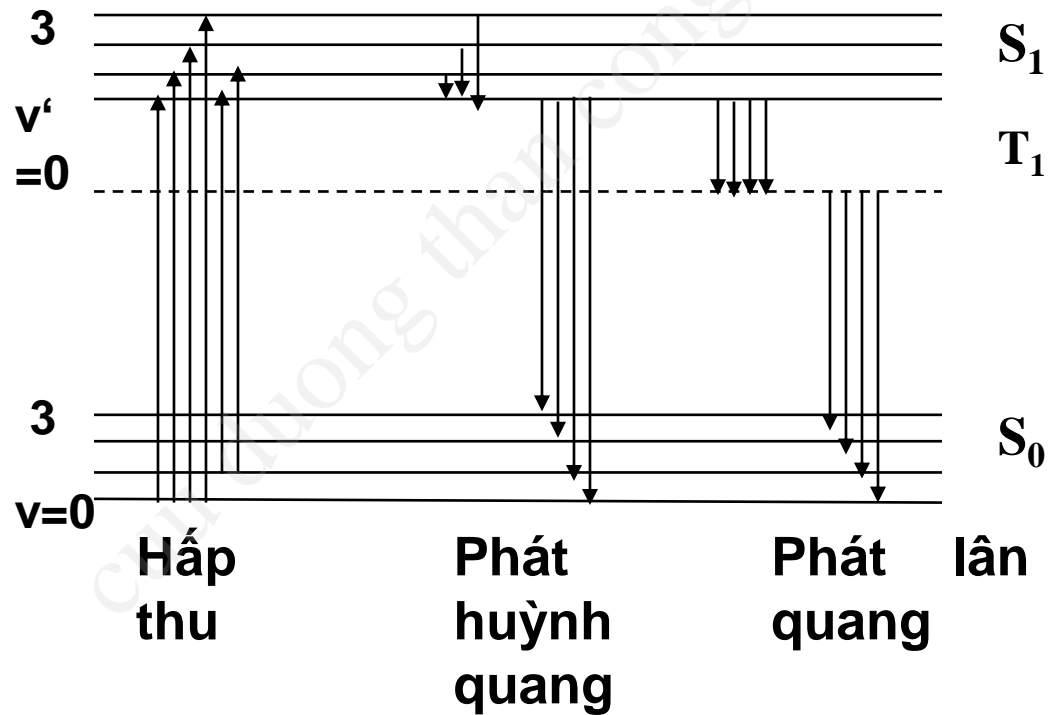
Chuyển thành
 E_q , E_{dd} và E
chuyển động
tịnh tiến của
các phân tử
khác do sự va
chạm giữa các
phân tử

Phát ra bức xạ khi từ $E_{dt}^{(*)}$
trở về $E_{dt}^{(0)}$: Hiện tượng
phát xạ

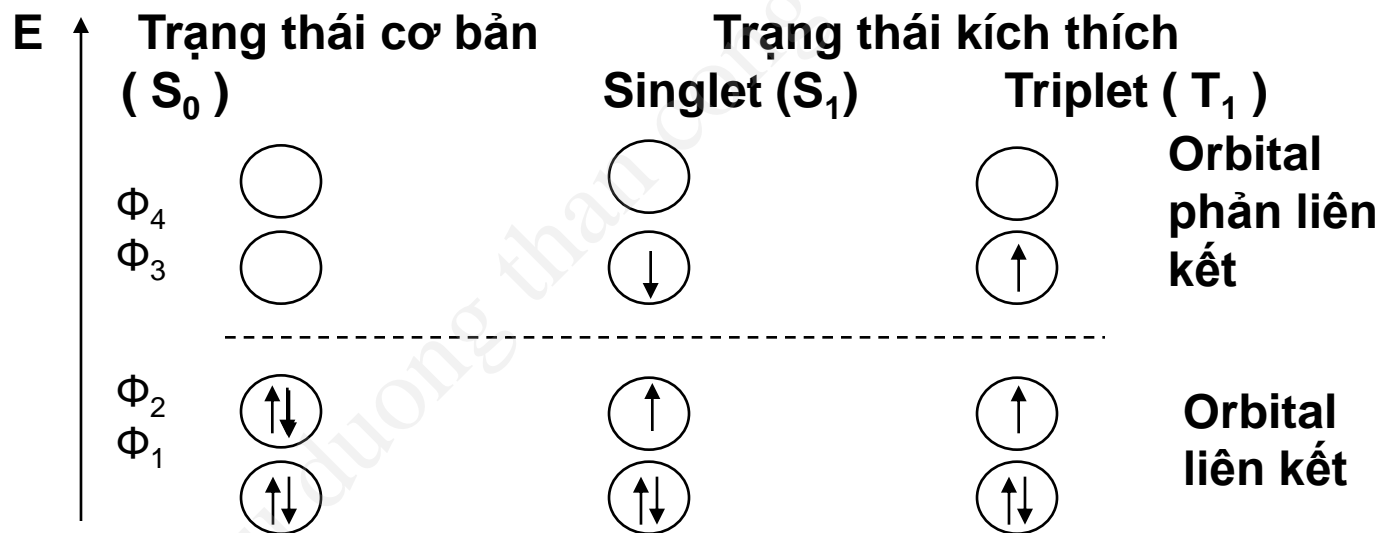
Phát xạ
cộng
hưởng
 $\lambda_{PX} = \lambda_{HT}$

Phát xạ
huỳnh quang
(lân quang)
 $\lambda_{PX} > \lambda_{HT}$

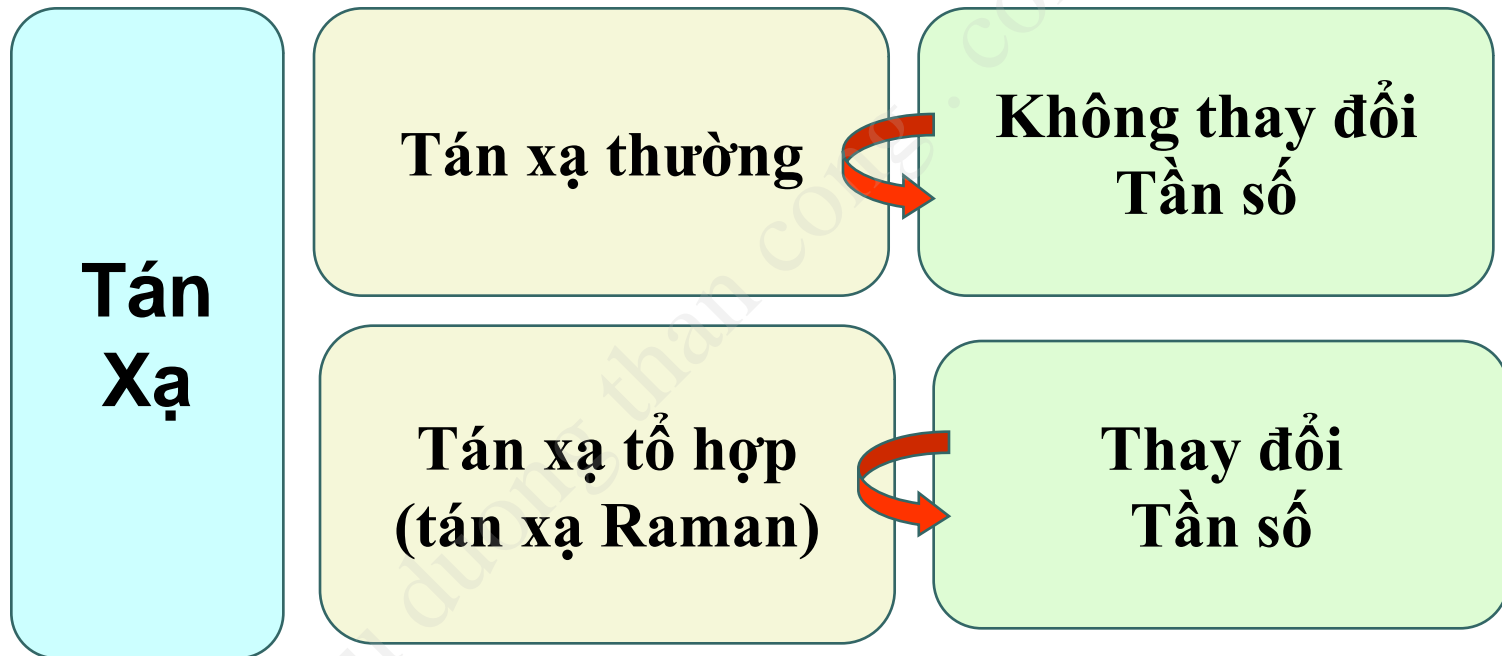
HIỆN TƯỢNG PHÁT XẠ



HIỆN TƯỢNG PHÁT XẠ



HIỆN TƯỢNG TÁN XẠ



TƯƠNG TÁC GIỮA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ VÀ VẬT CHẤT

Ghi
Chú
Và
Nhận
Xét

1. Năng lượng do vật chất hấp thu
(phát xạ)
$$\Delta E = E_2 - E_1 = n \cdot h\nu \quad (n = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

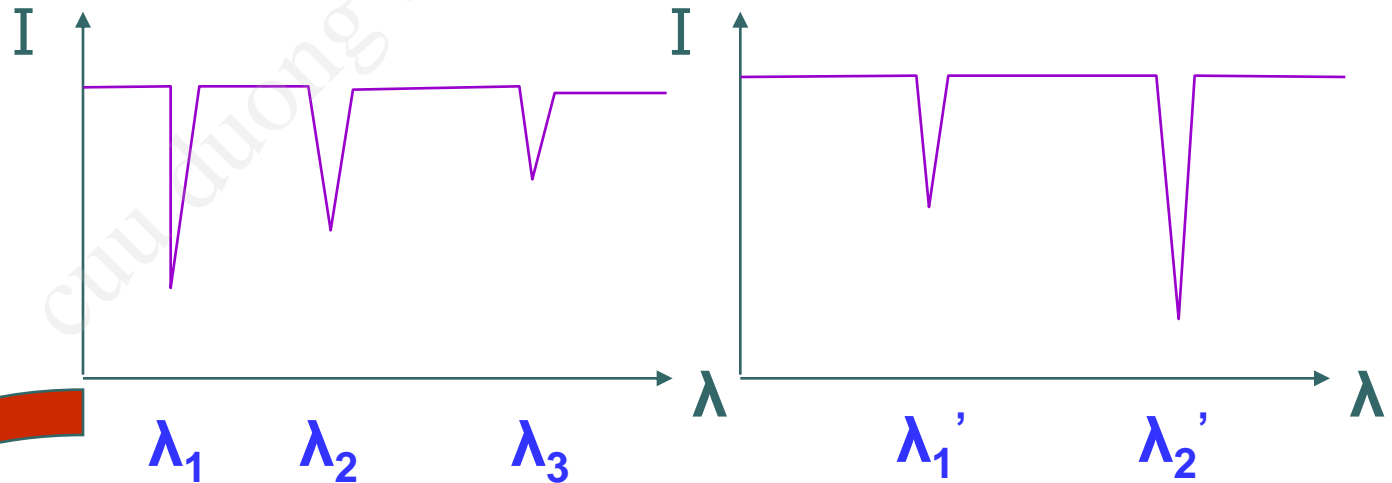
E_1, E_2 - mức NL của vật chất ở trạng thái đầu và cuối;
 ν - tần số của bức xạ điện từ bị hấp thu hay phát xạ
($\Delta E > 0$: hấp thu ; $\Delta E < 0$: phát xạ)

TƯƠNG TÁC GIỮA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ VÀ VẬT CHẤT

Ghi
Chú
Và
Nhận
Xét

2. Sự hấp thụ bức xạ của vật chất có tính chọn lọc:

- Vật chất chỉ hấp thụ các bức xạ thỏa mãn $E^* - E^0$
- Các bức xạ thỏa mãn điều kiện $E^* - E^0$ của A khác với B...

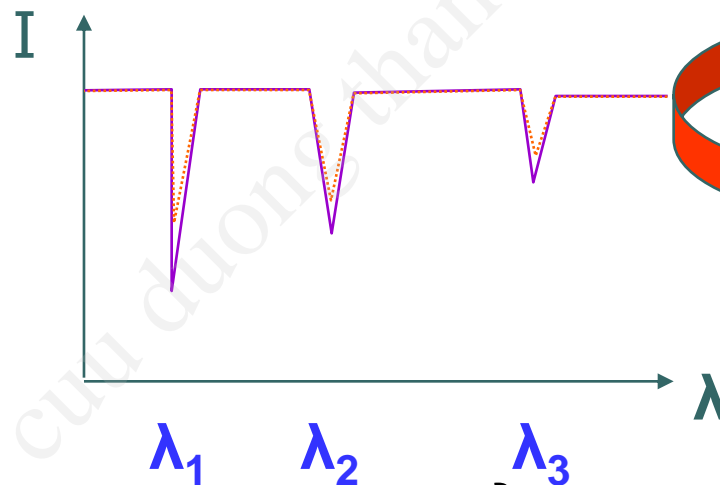


ĐỊNH TÍNH trong HÓA PHÂN TÍCH

TƯƠNG TÁC GIỮA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ VÀ VẬT CHẤT

Ghi
Chú
Và
Nhận
Xét

2. Cường độ mũi hấp thu (phát xạ) tỉ lệ với nồng độ cấu tử có khả năng hấp thu (phát xạ) chứa trong mẫu



**ĐỊNH LƯỢNG
trong
HÓA PHÂN TÍCH**

BX được chọn để định lượng theo ưu tiên:

- Mũi hấp thu tại λ có độ hấp thu lớn nhất
- Mũi hấp thu trong vùng VIS hơn là vùng UV

Chương 8

CHƯƠNG 8

KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

8.4 CẤU TẠO QUANG PHỔ KẾ

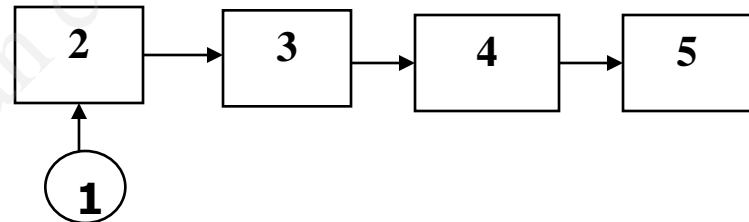
- Nguồn phát bức xạ
- Bộ chọn sóng – Khe
- Dụng cụ chứa mẫu
- Detector
- Đọc tín hiệu

CẤU TẠO QUANG PHỔ KẾ

**Phổ kế
UV-VIS**



**Phổ kế
Huỳnh quang-
Raman**



**Phổ kế
Phát xạ/hấp thu
Nguyên tử**



**1 – Nguồn ; 2 –mẫu ; 3 –Bộ chọn sóng ; 4–detector ;
5- đọc tín hiệu**

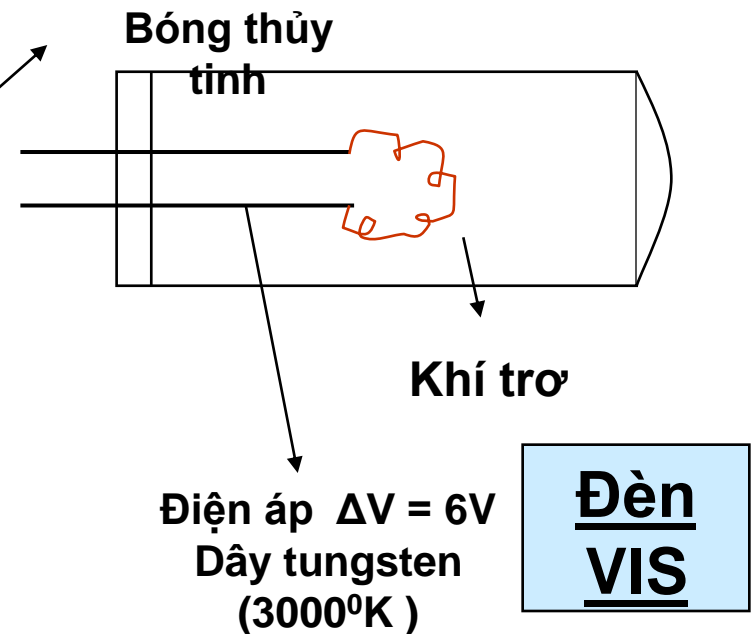
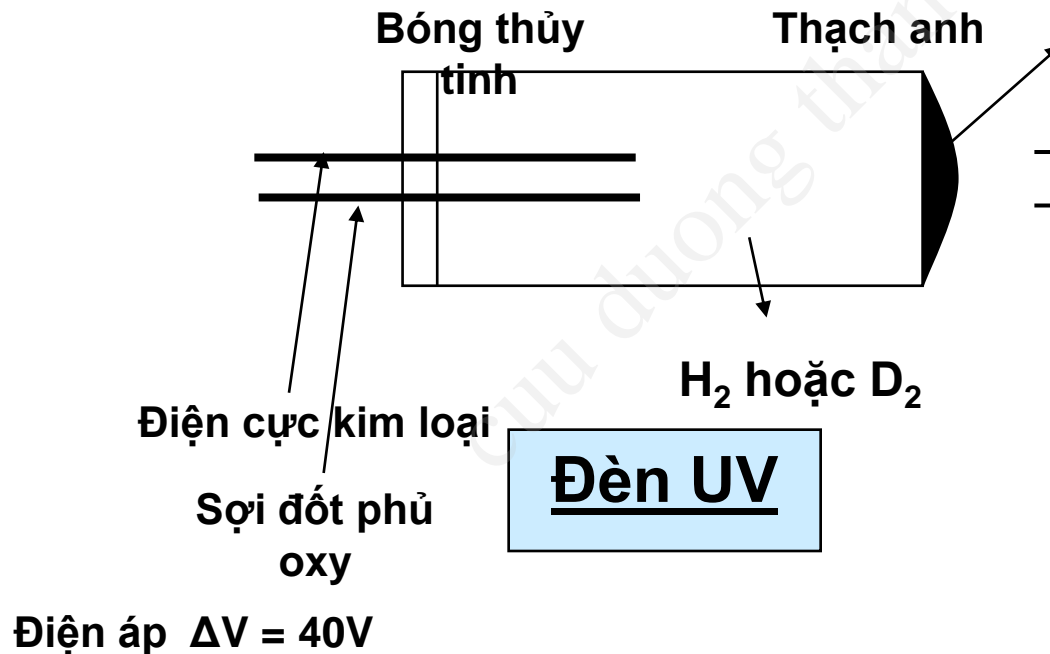
NGUỒN BỨC XẠ

Nguồn Liên Tục

Phát ra BX liên tục

Nguồn đèn UV:
160 – 375 nm

Nguồn đèn VIS
(đèn tungsten):
320 – 2500nm



NGUỒN BỨC XẠ

Nguồn Liên Tục

Phát ra BX liên tục

**Nguồn đèn hồng ngoại IR:
160 – 375 nm**

Đèn Nernst

1) Ống thủy tinh chứa oxit đất hiếm (ZrO_2 và Y_2O_3), khi đốt nóng 1200 – 2200 °K sẽ phát ra bức xạ IR

**Đèn
Globar**

Thanh carborun (siliccarbur) dài khoảng 40 – 60 mm, đường kính từ 4-6mm, nhiệt độ đốt nóng từ 1300 -1500°K

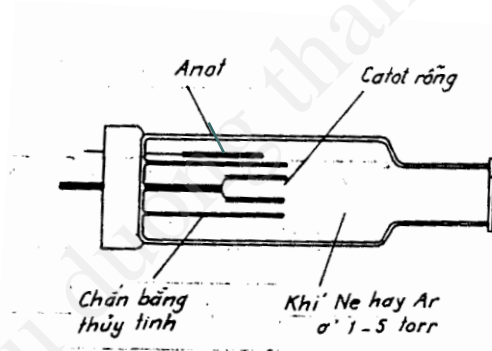
**Đèn
nichrome**

G m dây nichrome cuộn xoắn quanh một ống sứ đốt nóng ở 1100°K

NGUỒN BỨC XẠ

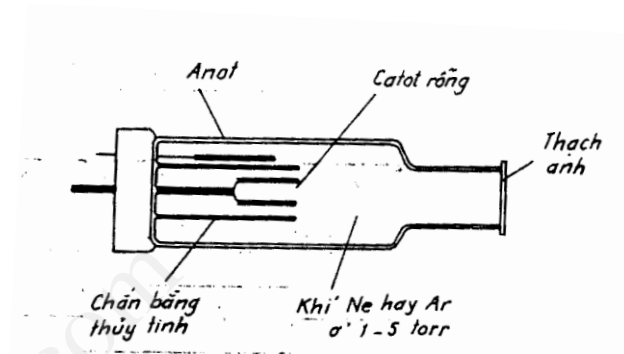
Nguồn
Không
Liên
Tục

Phát ra bức xạ có độ dài sóng nhất định, đặc trưng là đèn cathode rỗng (hollow cathode tube)



NGUỒN BỨC XẠ

Nguồn
Không
Liên
Tục



Áp đặt $\Delta V = 300V$; $I = 5 - 20 \text{ mA}$ sẽ làm khí trong ống bị ion hóa, các cation khí sinh ra đập mạnh vào cathode kim loại M tạo thành một đám mây nguyên tử, một số ở trạng thái kích thích M^* sẽ phát ra bức xạ đặc trưng khi trở về trạng thái cơ bản M^0

Đèn Pb(cathode Pb): 283nm; Cr:358nm; Na: 589nm...)

BỘ PHẬN CHỌN SỐNG

Tách ánh sáng đa sắc thành đơn sắc, gồm có kính lọc (hấp thu hoặc giao thoa) hoặc bộ đơn sắc

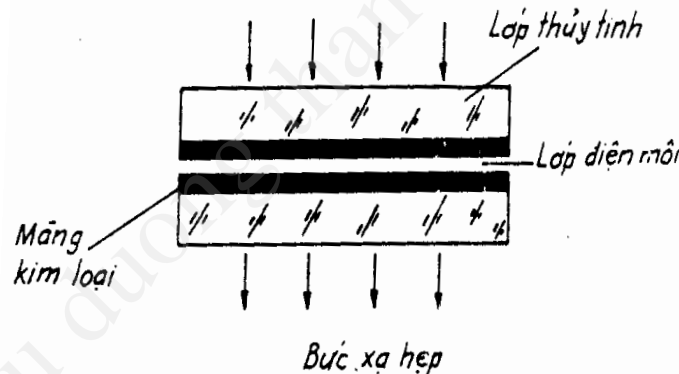
Kính
lọc
hấp
thu

Làm bằng thủy tinh màu hoặc lớp keo màu (phẩm nhuộm trộn gelatin ép giữa hai bản thủy tinh)

BỘ PHẬN CHỌN SÓNG

Kính lọc Giao thoa

Chiều dày của lớp điện môi (CaF_2 , MgF_2) xác định chiều dài bước sóng của bức xạ đi qua :



$$\lambda = \frac{2tn}{N}$$

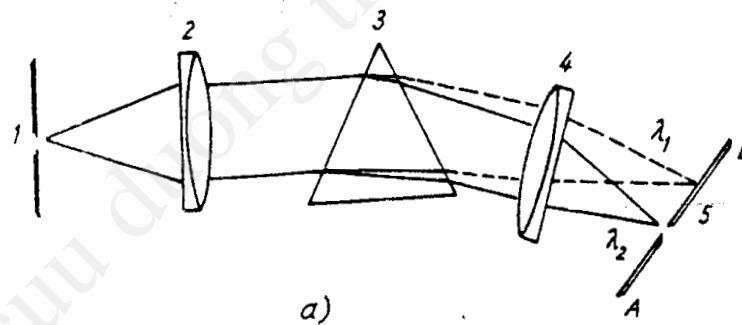
t - chiều dày của lớp điện môi;
 n - chiết suất của lớp điện môi;
 N - bậc giao thoa

BỘ PHẬN CHỌN SÓNG

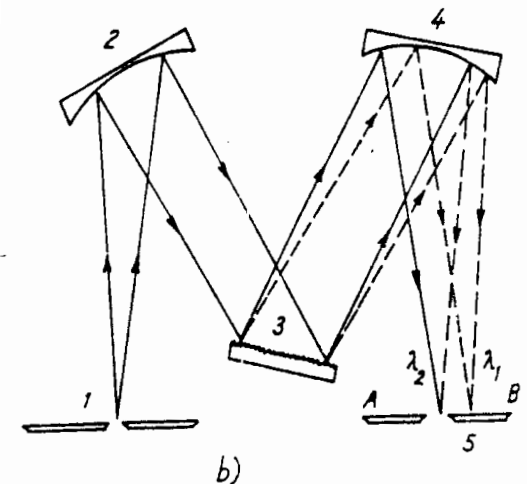
Bộ Đơn Sắc

Gồm:

1) khe vào; 2) thấu kính phân kỳ hoặc gương cầu lõm; 3) bộ phận tán sắc (dispersing element) ; 4) thấu kính hội tụ hoặc gương cầu lõm; 5) khe ra



a) bộ đơn sắc dùng lăng kính



b) bộ đơn sắc dùng cách tử

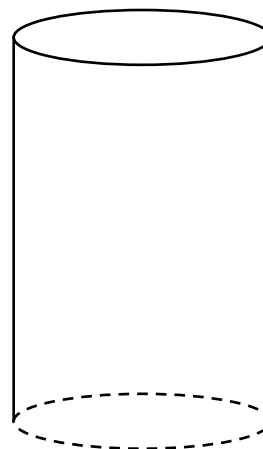
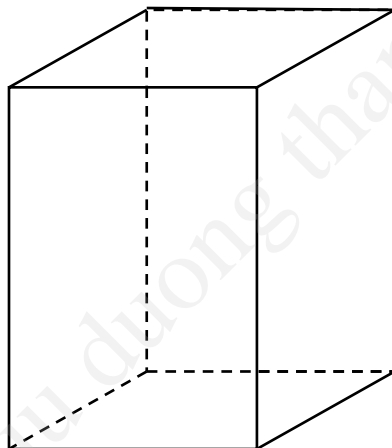
Các khe vào và các khe ra đặt trước và đặt sau lăng kính hoặc cách tử được cấu tạo từ hai lưỡi dao:

- Các mép là đoạn thẳng
- Có thể đóng mở được bằng vis micrometre.

Độ rộng làm việc của khe từ 0,005 – 0,020 mm

BỘ PHẬN CHỨA MẪU (CUVET; CELL)

Cạnh hay đường kính từ 0,05mm đến 50,00 mm.
Kích thước phổ biến nhất là 10,00 mm

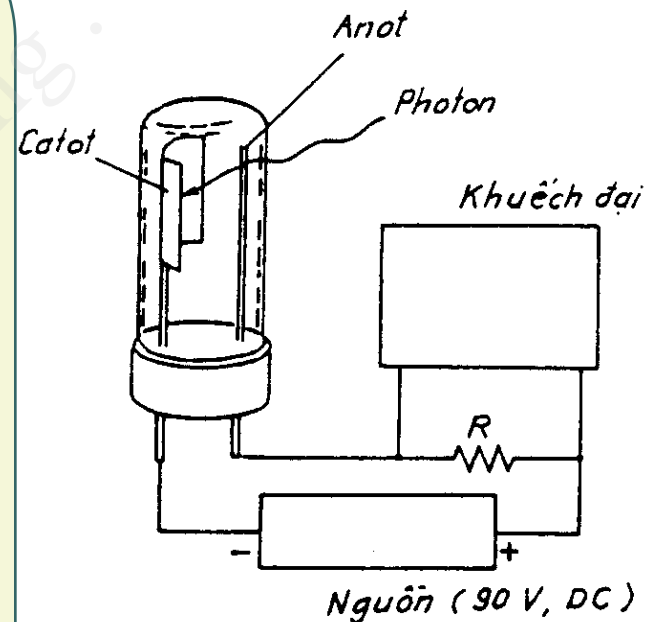


Cấu tạo: vùng UV: thạch anh; vùng VIS : thủy tinh, thạch anh, nhựa...; vùng IR: muối halogenur của kim loại kiềm như KBr, NaCl, LiF, CaF_2 , CsI....

DETECTOR

Chuyển năng lượng của bức xạ điện từ thành tín hiệu điện (dòng điện hay hiệu thế ở mạch đo), dựa trên hai hiệu ứng:

- 1) hiệu ứng quang điện
(**DETECTOR QUANG**)
- 2) hiệu ứng nhiệt điện
(**DETECTOR NHIỆT**)



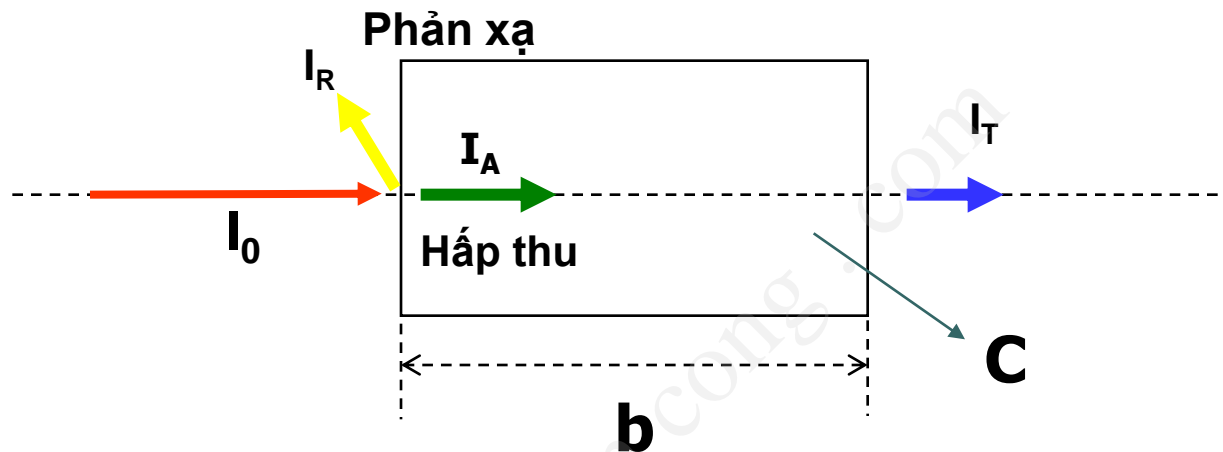
CHƯƠNG 8

KHÁI QUÁT VỀ CÁC PP PHÂN TÍCH PHỔ NGHIỆM

8.5 ĐỊNH LUẬT LAMBERT-BEER

- Cường độ hấp thu
- Phát biểu định luật Lambert-Beer
- Ứng dụng định luật Lambert-Beer:
 - * Định lượng một cấu tử
 - * Định lượng nhiều cấu tử

CƯỜNG ĐỘ HẤP THU



Sau khi đi qua chậu đo kích thước b chứa chất hấp thu nồng độ C , cường độ của bức xạ bị giảm từ I_0 còn I_T , do:

- 1) Bị hấp thu bởi chất hấp thu một lượng I_A
- 2) Bị phản xạ ở bề mặt chậu đo một lượng I_R nếu bề mặt chậu đo không nhẵn:

$$I_0 = I_A + I_T + I_R$$

$\approx I_A + I_T$ nếu bề mặt chậu đo thật nhẵn

CƯỜNG ĐỘ HẤP THU

Cường độ hấp thu được biểu diễn qua:

**Độ truyền suất
(transmittance)**

$$T = \frac{I_T}{I_0}$$

hay % truyền suất

$$T \% = \frac{I_T}{I_0} 100$$

Độ hấp thu (absorbance)

$$A = \lg \frac{I_0}{I_T}$$

hay % hấp thu

$$A \% = \frac{I_0 - I_T}{I_0} 100$$

Độ hấp thu còn được gọi là mật độ quang OD(optical density)

PHÁT BIỂU ĐỊNH LUẬT LAMBERT – BEER

$$A = \epsilon b C$$

ϵ ($\text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{L}$) : hệ số hấp thu mol

ϵ ($\text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{L}$) : hệ số hấp thu riêng

ϵ không phụ thuộc vào b và C mà phụ thuộc vào bản chất của chất hấp thu, bước sóng của bức xạ bị hấp thu và nhiệt độ.

Khi $\epsilon, b = \text{const}$, quan hệ giữa A với C là tuyến tính

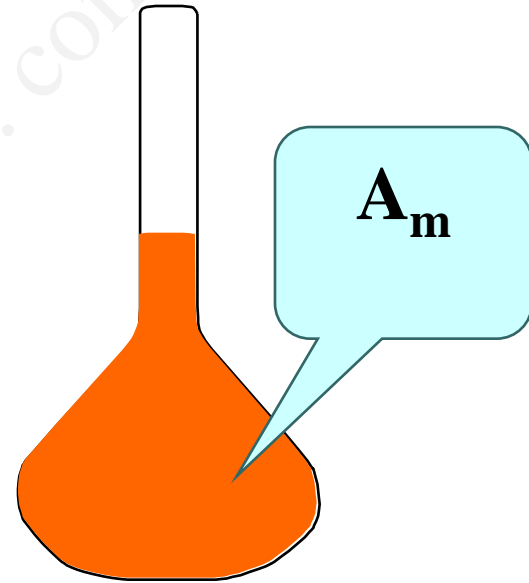
ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

Phương pháp trực tiếp

- Đo A_m của dung dịch mẫu
- Nồng độ cấu tử C_m trong mẫu:

$$C_m = \frac{A_m}{\epsilon b}$$



Mẫu ($C_m?$)

PP kém chính xác vì có sự sai lệch giữa ϵ_{Thuc} và $\epsilon_{\text{LThuyet}}$

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

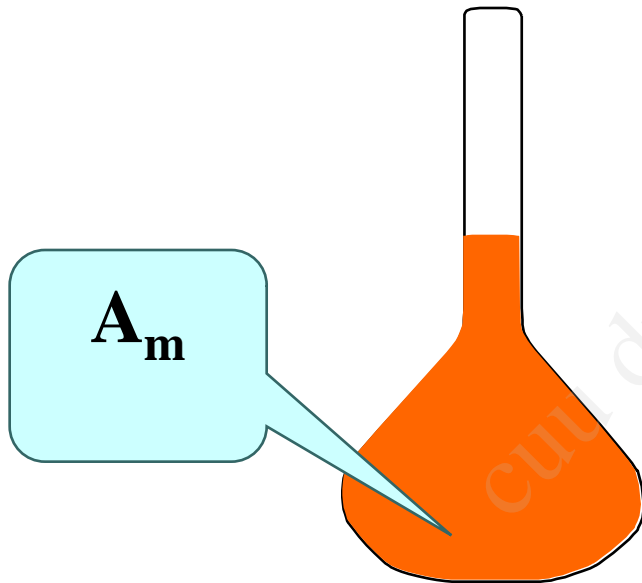
ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

Phương pháp so sánh

b bằng nhau

$$\epsilon_m = \epsilon_c$$

$$C_m = C_c \frac{A_m}{A_c}$$



Mẫu ($C_m?$)



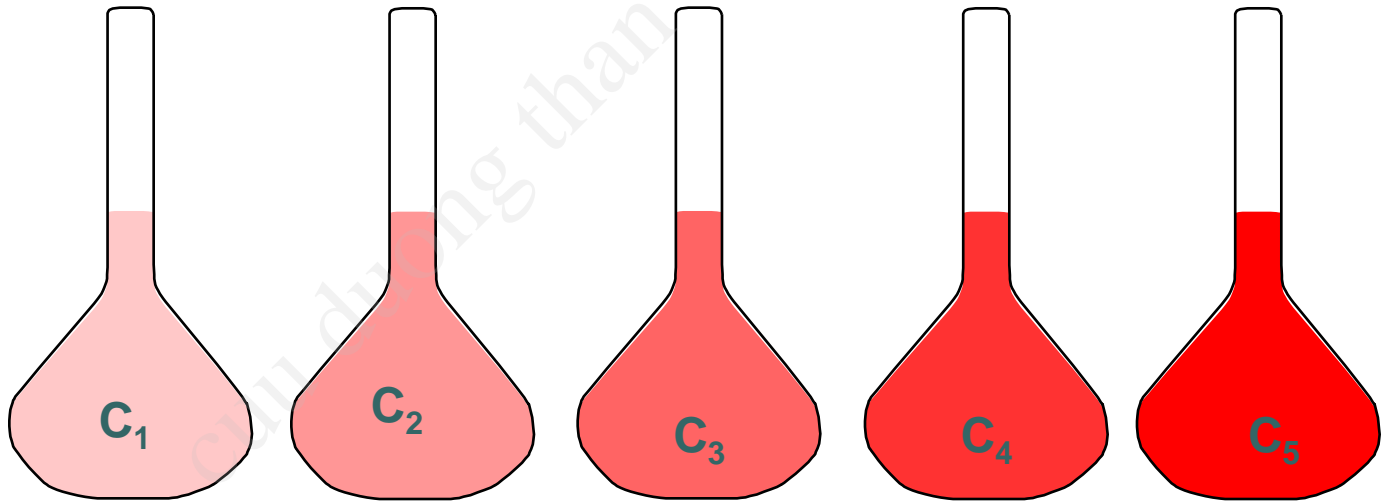
Chuẩn (C_c XĐ)

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

Phương pháp lập đường chuẩn

- Pha n DD chuẩn có $C_{C1}, C_{C2}, \dots, C_{Cn}$ xác định



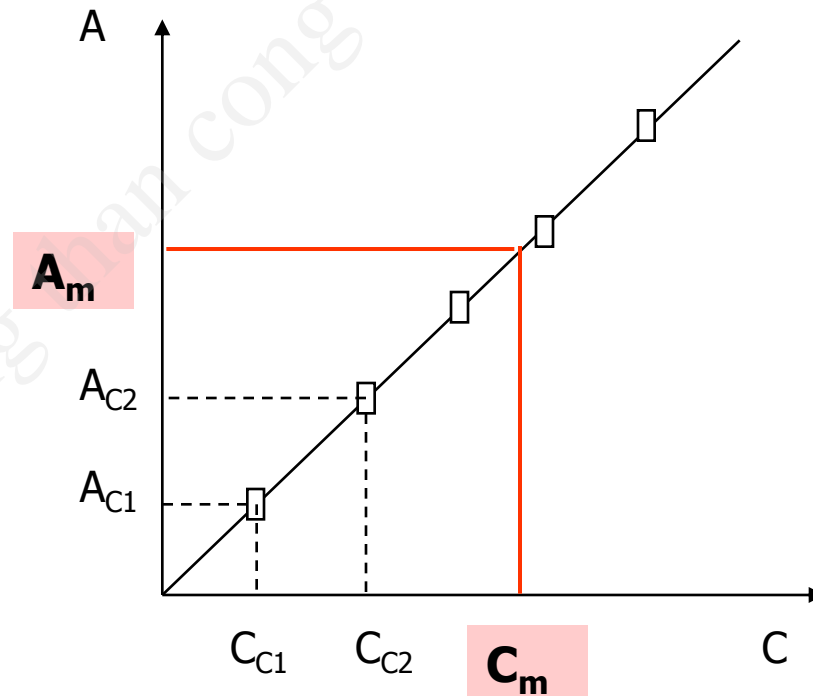
- Đo độ hấp thu của n DD chuẩn được $A_{C1}, A_{C2}, \dots, A_{Cn}$

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

Phương pháp lập đường chuẩn

- Vẽ đường $A = f(C)$
- Đo A_m của DD mẫu
Suy nồng độ C_m từ đồ thị $A = f(C)$ hoặc PP bình phương cực tiểu.



PP này cho phép kiểm tra được sai số ngẫu nhiên và tìm được khoảng C thích hợp để $A = f(C)$ tuyến tính.

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

Phương pháp thêm chuẩn

Được sử dụng nhằm giảm bớt sai số của kết quả do sự không đồng nhất giữa DD mẫu và DD chuẩn (mẫu chứa các cấu tử có thể ảnh hưởng đến phép đo)

1) Thêm chuẩn vào mẫu và so sánh:

- DD mẫu M_1 (C_m ?) $\rightarrow A_m = \epsilon b C_m$
- DD mẫu M_2 (C_m ? + lượng chuẩn C_c) $\rightarrow A_m' = \epsilon b(C_m + C_c)$

$$C_m = C_c \frac{A_m}{A_m' - A_m}$$

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

Phương pháp thêm chuẩn

2) Thêm chuẩn vào mẫu và sử dụng đường chuẩn:

- Lập đường chuẩn $A = f(C)$
- DD mẫu M_1 (C_m ?) $\rightarrow A_m$
- DD mẫu M_2 (C_m ? + lượng chuẩn C_c), A'_m
- Từ đồ thị hoặc PP bình phương cực tiểu suy ra giá trị C_m và C'_m .

- Lập tỉ số

$$f = \frac{C_c}{C'_m - C_m}$$

$$f = 1: C_m (\text{thật}) = C_m (\text{đo})$$

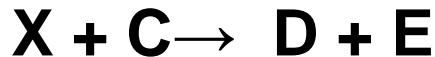
$$f \neq 1: C_m (\text{thật}) = C_m (\text{đo}).f$$

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG MỘT CẤU TỬ

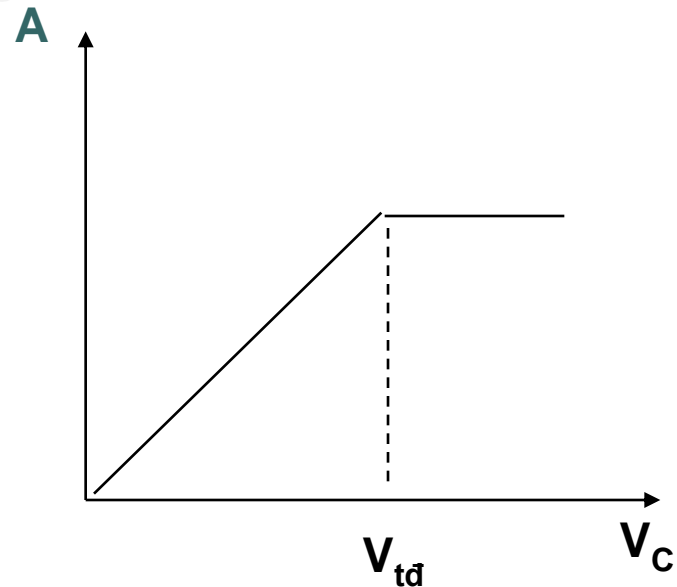
Phương pháp chuẩn độ đo quang

Chuẩn độ DD X bằng DD C
theo PT phản ứng:



Nếu một trong bốn cấu tử trên có khả năng hấp thụ bức xạ, đo độ hấp thụ của DD trong quá trình chuẩn độ ở một bước sóng thích hợp.

Vẽ giản đồ $A = f(V_C)$ và tìm điểm tương đương từ đồ thị



ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG NHIỀU CẤU TỬ

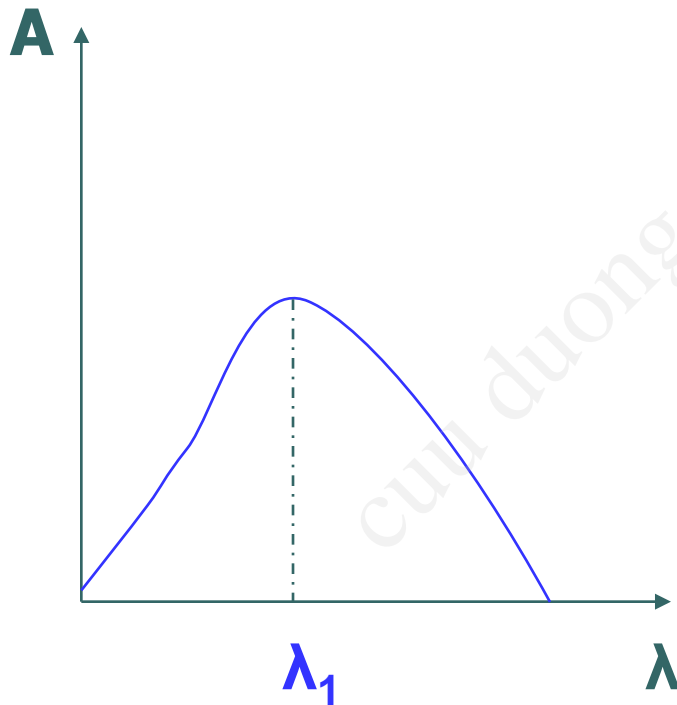
DD khảo sát chứa n cấu tử có khả năng hấp thụ bức xạ, sử dụng *tính chất cộng độ hấp thụ* để định lượng từng cấu tử mà không cần tách chúng

Thành lập hệ PT và giải hệ PT ứng với n cấu tử sẽ tìm được nồng độ của từng cấu tử trong dd

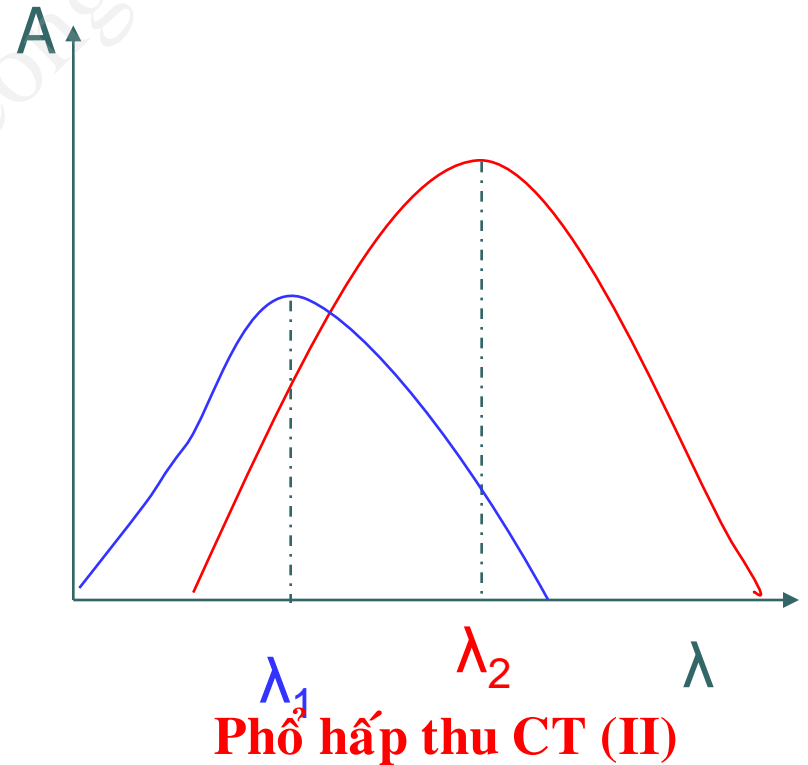
ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG DD 2 CẤU TỬ

Xét DD chứa cấu tử I (λ_1) và cấu tử II (λ_2) có nồng độ C^I và C^{II} chưa biết:



Phổ hấp thu CT (I)

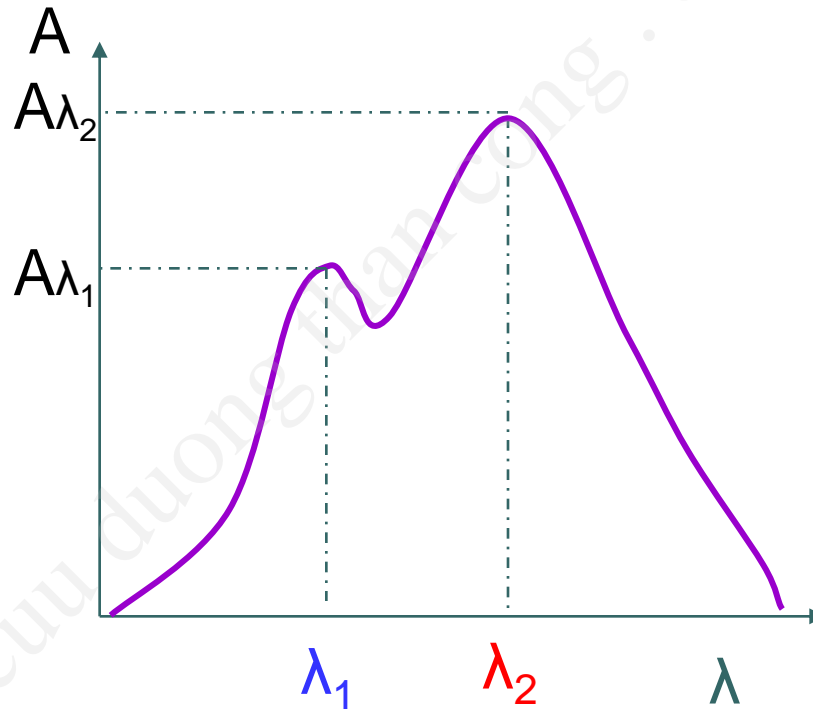


Phổ hấp thu CT (I)

Chương 8

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG DD 2 CẤU TỬ



**Phổ hấp thu của DD chứa
cấu tử I và cấu tử (II)**

ỨNG DỤNG ĐL LAMBERT – BEER

ĐỊNH LƯỢNG DD 2 CẤU TỬ

Độ hấp thu A_1 và A_2 của DD tại λ_1 và λ_2 (đo trong các chậu đo có b giống nhau:

$$\begin{aligned} A_{\lambda_1} &= A^I_{\lambda_1} + A^{II}_{\lambda_1} = \epsilon^I_{\lambda_1} b C^I + \epsilon^{II}_{\lambda_1} b C^{II} \\ A_{\lambda_2} &= A^I_{\lambda_2} + A^{II}_{\lambda_2} = \epsilon^I_{\lambda_2} b C^I + \epsilon^{II}_{\lambda_2} b C^{II} \end{aligned}$$

($\epsilon^I_1, \epsilon^I_2$: hệ số hấp thu của cấu tử I ở λ_1 và λ_2 ; $\epsilon^{II}_1, \epsilon^{II}_2$: hệ số hấp thu của cấu tử II ở λ_1 và λ_2)

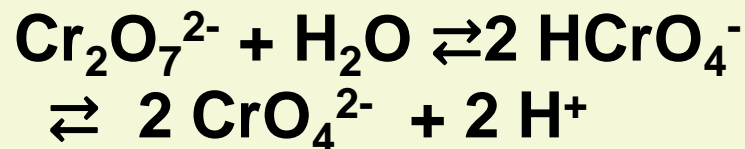
Giải hệ phương trình trên suy ra được C^I và C^{II}

GIỚI HẠN ĐL LAMBERT – BEER

Ảnh
Hưởng
Của
Nồng
Độ
Và
Sự
Pha
loãng

Nồng độ cấu tử khảo sát phải $< 0,01M$
để $A=f(C)$ tuyến tính

Lưu ý đến các ảnh hưởng có thể xảy ra
khi pha loãng DD. Ví dụ $Cr_2O_7^{2-}$
($\lambda_{CD} = 455 \text{ nm}$; $\epsilon = 1800 \text{ mol}^{-1}\text{cm}^{-1}\text{L}$)
có thể chuyển thành CrO_4^{2-}
($\lambda_{CD} = 370\text{nm}$; $\epsilon = 4900 \text{ mol}^{-1}\text{cm}^{-1}\text{L}$)
theo cân bằng:



GIỚI HẠN ĐL LAMBERT – BEER

**Ảnh
Hưởng
Của
Bức
Xạ
Và
Độ
Rộng
Của
Khe**

Cần phải chọn điều kiện tối ưu sao cho tín hiệu nhận được đủ mạnh mà ĐL Lambert – Beer vẫn còn nghiệm đúng

Cần phải chọn điều kiện tối ưu sao cho tín hiệu nhận được đủ mạnh mà ĐL Lambert – Beer vẫn còn nghiệm đúng

GIỚI HẠN ĐL LAMBERT – BEER

**Ảnh
Hưởng
Nhiều
Do
Noise
(ồn)
Của
Máy**

**Tín hiệu S
(signal) đầu ra**

**C/cấp thông tin
thật sự về mẫu**

**Nhiều N (noise): do
môi trường, nguồn,
detector,...**

**N gây ảnh hưởng đến độ chính xác
của kết quả phân tích và giới hạn phát
hiện LOD (limit of detector)**

GIỚI HẠN ĐL LAMBERT – BEER

**Ảnh
Hưởng
Nhiều
Do
Noise
(ồn)
Của
Máy**

Noise do máy thường được quyết định bởi cả ba giai đoạn:

- Chỉnh 0% T**
- Chỉnh 100% T**
- Đo % T**

nhưng thường tập trung vào % T đo sau cùng

Sai số của nồng độ C phụ thuộc vào sai số xác định T