

Phần 1

PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

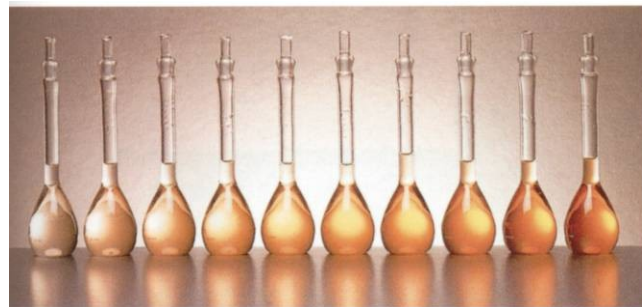
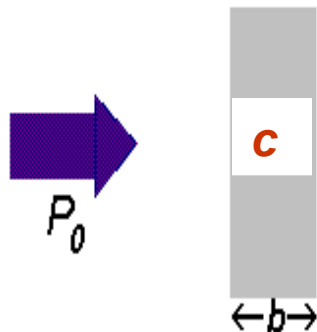


Phần 1: PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

Định nghĩa – Nguyên tắc

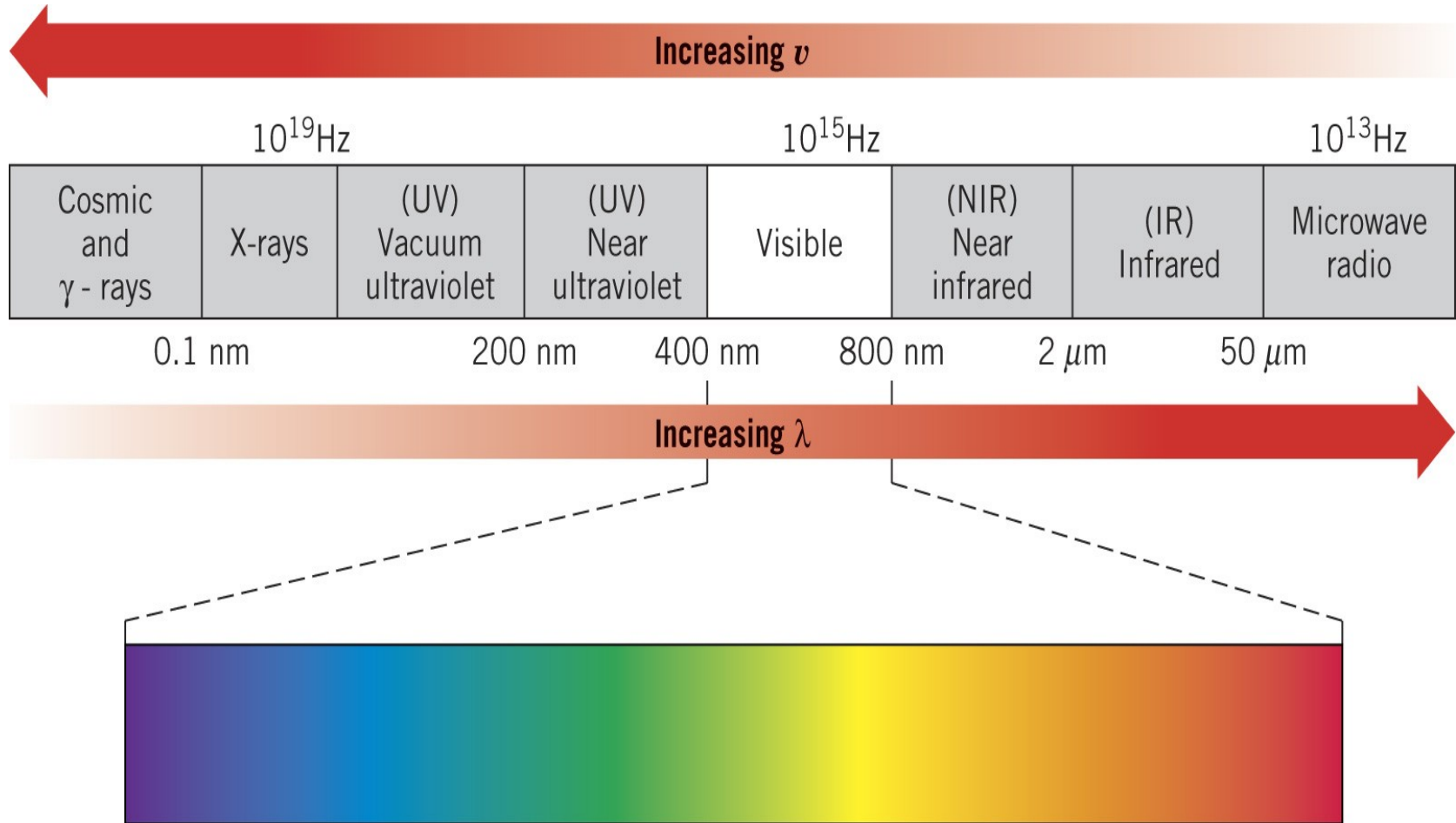
Phân tích trắc quang là tên gọi chung của các phương pháp phân tích quang học dựa trên sự tương tác chọn lọc giữa chất cần xác định với năng lượng bức xạ thuộc vùng tử ngoại, khả kiến hoặc hồng ngoại.

Nguyên tắc của phương pháp trắc quang là dựa vào lượng ánh sáng đã bị hấp thụ bởi chất hấp thụ để tính hàm lượng của chất hấp thụ.



Phần 1: PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

Đặc trưng năng lượng của miền phổ



Phần 1: PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

Đặc trưng năng lượng của miền phổ

Ánh sáng có bước sóng nhỏ hơn 200nm, bị hấp thu bởi oxy không khí, hơi nước và nhiều chất khác, vì vậy chỉ có thể đo quang ở bước sóng nhỏ hơn 200 nm bằng máy chân không.

Ánh sáng có bước sóng từ 200 – 400 nm, được gọi là ánh sáng tử ngoại (UV), trong đó vùng từ 200 – 300 nm được gọi là miền tử ngoại xa, còn vùng từ 300 – 400 nm gần miền khả kiến được gọi là miền tử ngoại gần.

Ánh sáng có bước sóng trong khoảng từ 800 – 2000 được gọi là ánh sáng hồng ngoại (IR). Sự hấp thu ánh sáng ở miền phổ này ít được sử dụng để giải quyết trực tiếp các nhiệm vụ phân tích, nhưng được sử dụng rộng rãi để nghiên cứu cấu tạo của phân tử.

Phần 1: PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

Đặc trưng năng lượng của miền phổ

- Ánh sáng vùng UV có bước sóng trong khoảng: 200 – 400 nm
- Ánh sáng vùng IR có bước sóng trong khoảng: 800 – 2000 nm
- Ánh sáng vùng VIS có bước sóng trong khoảng: 396 – 760 nm

Trong phương pháp trắc quang – phương pháp hấp thụ quang học, chúng ta thường sử dụng vùng phổ UV – VIS có bước sóng từ 200 – 800 nm

Đặc trưng năng lượng của miền phổ

Đỏ	Da cam	Vàng	Lục
739 - 610	610 - 590	590 - 560	560 - 510
Lam	Chàm	Tím	
510 - 490	490 - 430	430 - 400	





Thứ tự	λ (nm)	Màu phổ	Màu bổ sung
1	400 -430	Tím	Vàng lục
2	430 – 480	Chàm	Vàng
3	480 -490	Chàm lục	Cam
4	490 – 500	Lục chàm	Đỏ
5	500 – 560	Lục	Đỏ tía
6	560 – 580	Vàng lục	Tím
7	580 -595	Vàng	Chàm
8	595 – 650	Cam	Chàm lục
9	650 – 730	Đỏ	Lục vàng
10	730 – 760	Đỏ tía	Lục

Phần 1: PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

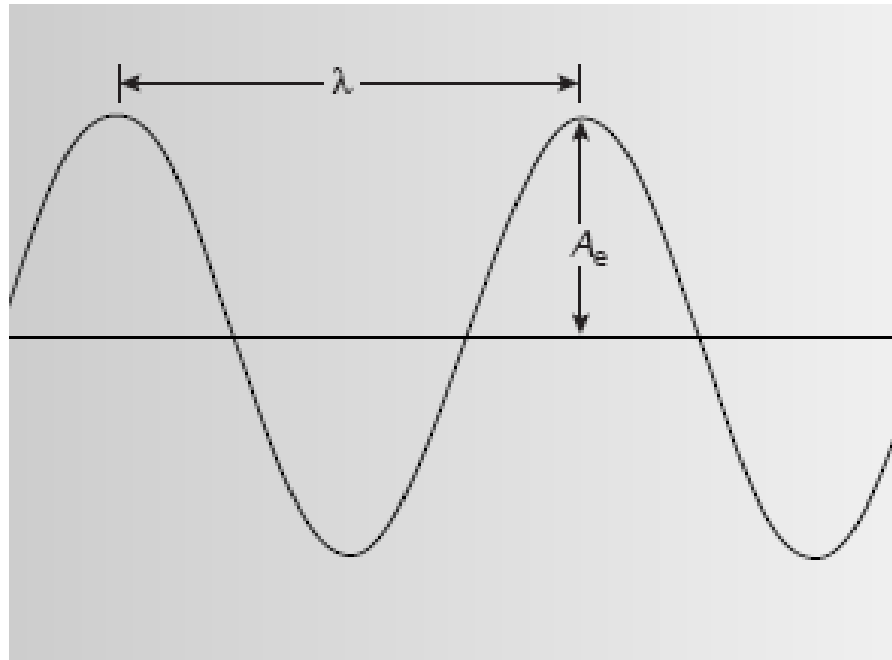
Phân loại các phương pháp trắc quang

- **Phương pháp hấp thu quang:** phương pháp này dựa trên việc đo cường độ dòng ánh sáng bị chất màu hấp thu chọn lọc.
- **Phương pháp phát quang:** phương pháp này dựa trên việc đo cường độ dòng ánh sáng phát ra bởi chất phát quang khi ta chiếu một dòng ánh sáng vào chất phát quang.
- **Phương pháp đo độ đục:** phương pháp đo độ đục dựa trên việc đo cường độ dòng ánh sáng bị hấp thu hoặc bị khuyết tán bởi hệ keo được điều chế từ chất cần phân tích

Phần 1: PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

Các đại lượng đặc trưng của ánh sáng

Bước sóng λ là khoảng cách giữa hai điểm dao động đồng pha gần nhất, đơn vị đo là A^0 , $m\mu$, μ , nm... ($1\text{nm}=1m\mu=10\text{A}^0=10^{-9}\text{m}$).



Tần số sóng $\nu = \frac{c}{\lambda}$ trong đó tốc độ ánh sáng trong chân không bằng

$3 \cdot 10^{10}$ m/gy hoặc $3 \cdot 10^{17}$ nm/gy, khi λ và c ở đơn vị cm thì đơn vị của ν là gy^{-1}

Số sóng $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$ là số bước sóng trên 1cm chiều dài, đơn vị là cm^{-1} .

Quang thông θ là năng lượng ánh sáng bức xạ theo mọi phương của nguồn điểm trong một đơn vị thời gian.

Cường độ ánh sáng I là dòng sáng phát ra từ nguồn điểm trong một đơn vị góc khối là stêrian: $I = \frac{\Phi}{4\pi}$

Năng lượng bức xạ điện từ: $E = \frac{hc}{\lambda}$

Khi hấp thu ánh sáng nội năng của phân tử tăng từ mức cơ bản E_0 đến mức E_1 cao hơn. Phần năng lượng hấp thu là năng lượng của photon, nó tỉ lệ với tần số ánh sáng $\Delta E = E_1 - E_0 = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$

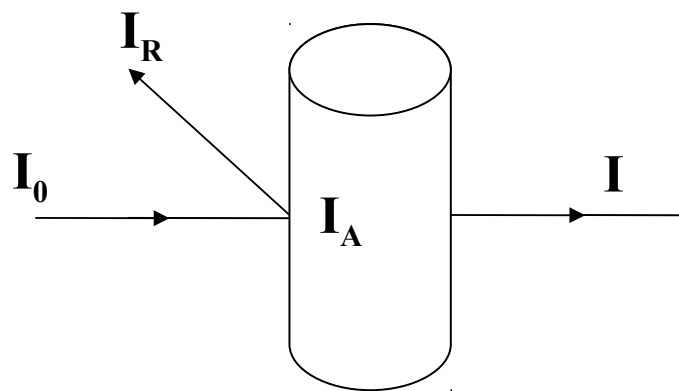
Cở sở lý thuyết của phương pháp

- Nếu dung dịch hấp thu bức xạ vùng tử ngoại, ánh sáng trắng truyền suốt hoàn toàn đến mắt, dung dịch không màu.
- Dung dịch có màu khi chứa cấu tử có khả năng hấp thu bức xạ vùng thấy được, do đó khi định lượng bằng phương pháp quang phổ hấp thu thấy được còn được gọi là phương pháp so màu hay đo màu.
- Dung dịch mẫu có nồng độ càng cao, khả năng hấp thu của mẫu càng mạnh, cường độ ánh sáng đến mắt càng yếu, dung dịch có màu càng sẫm.

Định luật Bouguer – Lambert – Beer

Chiếu bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 có cường độ I_0 qua dung dịch chứa cấu tử khảo sát có nồng độ C . Bề dày dung dịch là l . Tại bề mặt cuvet đo, một phần bức xạ bị phản xạ có cường độ I_R , một phần bức xạ bị hấp thụ có cường độ I_A . Bức xạ ra khỏi dung dịch có cường độ I .

Định luật Bouguer – Lambert – Beer



Do đó : $I_0 = I_R + I_A + I$

Chọn cuvet đo có bề mặt nhẵn, truyền suốt để $I_R = 0$

$$\Rightarrow I_0 = I_A + I$$

Định luật Bouguer – Lambert – Beer

$$\log \frac{I_0}{I} = A = \varepsilon \cdot l \cdot C$$

Trong đó : ε là một hằng số tỉ lệ có tên độ hấp thụ phân tử biểu thị độ hấp thụ của dung dịch có nồng độ chất tan là 1M được đựng trong bình dày 1cm và có đơn vị là $l \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Bây giờ ta có thể áp dụng dễ dàng định luật Beer vào việc xác định nồng độ các chất tan bằng cách đo độ hấp thụ A của chúng.

Cường độ hấp thụ bức xạ của cấu tử được xác định bằng 2 đại lượng

- Độ truyền suốt T (Transmittance)

$$T = \frac{I}{I_0} \text{ hay } T\% = \frac{I}{I_0} \times 100$$

- Độ hấp thụ A (Absorbance) hay mật độ quang OD (optical density)

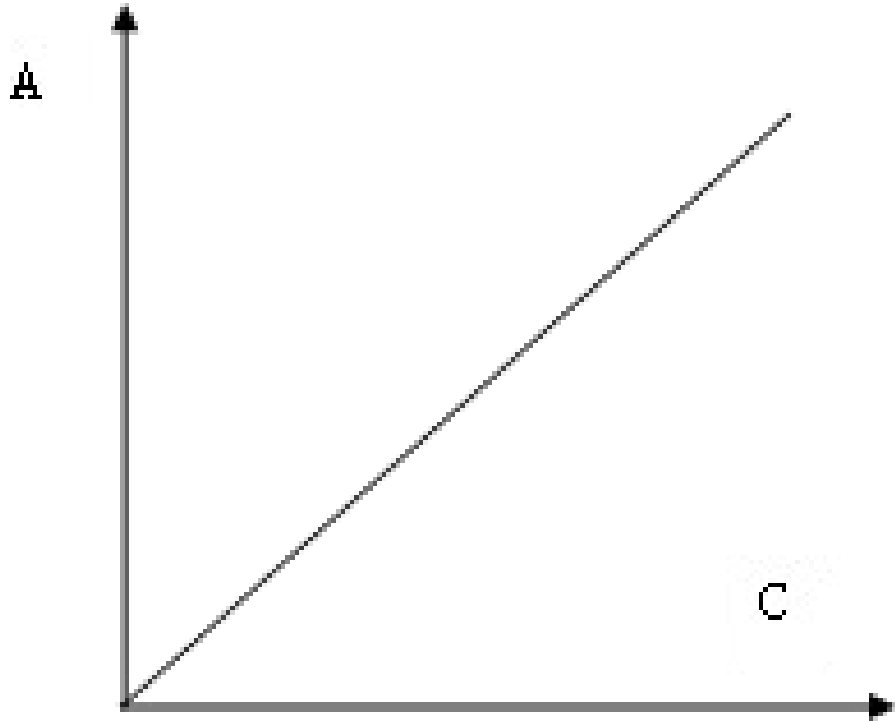
$$A = \log \frac{I_0}{I} = \log \frac{1}{T} = \log \frac{100}{T\%} = 2 - \log T\%$$

- Nếu đo độ hấp thụ quang của một loạt dung dịch bằng một dòng sáng đơn sắc (tại một giá trị λ) thì $A = f(l, C)$ là hàm bậc nhất, đường biểu diễn là một đường thẳng, còn đường $T = f(C)$ là một đường cong.

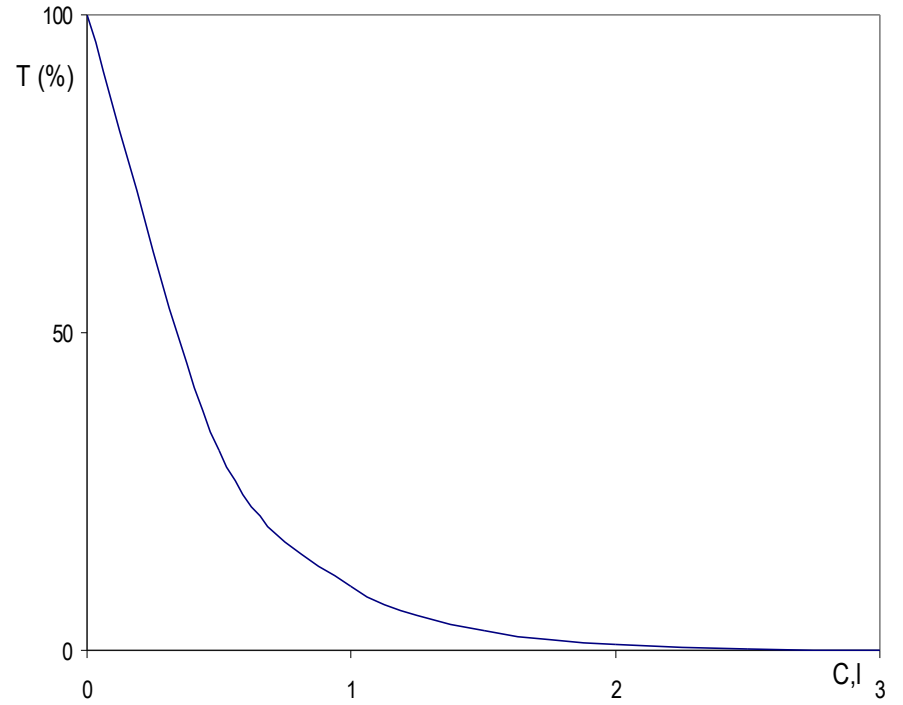
- Vì vậy trong phân tích trắc quang chỉ dùng đường $A = f(C)$ mà không dùng


$$A = F(C).$$

11/04/13



$$A = \epsilon l C$$



$$= 10^{-\epsilon l C}$$

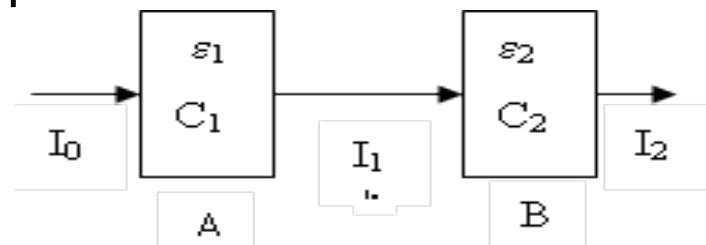
Bảng tóm tắt tính chất các đại lượng trắc quang

Đại lượng	Công thức	Đơn vị	Yếu tố phụ thuộc	Yếu tố không phụ thuộc	Ghi chú
T	$T = \frac{I}{I_0}$		ϵ_λ, C, l	I_0	Không có tính cộng tính
A (hay D)	$A = \lg \frac{I_0}{I}$		ϵ_λ, C, l	I_0	Có tính cộng tính
ϵ_λ	$\epsilon_\lambda = \frac{A_\lambda}{Cl}$	cm ² /mol	λ , bản chất chất màu, bản chất dung môi, t ⁰	I_0, C, l	Đặc trưng cho độ nhạy và phản ứng màu

Ứng dụng tính chất cộng tính của A

- Tính cộng của mật độ quang hay độ hấp thụ A

$$A = A_A + A_B = \varepsilon_1 l C_1 + \varepsilon_2 l C_2$$



- Mật độ quang đo được khi chất tan hoà tan trong một dung môi là mật độ quang tổng cộng của dung dịch đó.

$$A = A_x + A_{dm}$$

Để A phản ánh đúng A_x thì A_{dm} rất nhỏ (≈ 0). Để thoả mãn điều kiện này, ta nên chọn dung môi có phổ hấp thụ rất xa phổ hấp thụ của chất tan.

Nếu trong hỗn hợp gồm những cấu tử cùng hấp thụ nhưng chúng không có tương tác hoá học với nhau. Ta có thể xác định được nồng độ của các cấu tử

theo hệ thức sau: $A = \varepsilon_1 l C_1 + \varepsilon_2 l C_2 + \dots + \varepsilon_i l C_i + \dots + \varepsilon_n l C_n$

Dung dịch màu tuân theo định luật hấp thụ cơ bản nếu thỏa mãn các điều kiện sau:

- Có sự trùng khít các đường phổ $\varepsilon - \lambda$ đối với các dung dịch có nồng độ khác nhau.
- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc $A - C$ khi $l = \text{const}$ là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ.
- Khi pha hai dung dịch 1 và 2 sao cho $C_1 l_1 = C_2 l_2$ thì ở cùng λ_{tr} ta sẽ có

$$A_1 = \varepsilon_1 l C_1 = A_2 = \varepsilon_2 l C_2$$

- Các đường phổ $A - \lambda$ với nồng độ C_n khác nhau đều có cùng λ_{max}
- Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa độ truyền qua T và $\lg C$ có điểm uốn nằm ở giá trị $T = 0.368$

Các nguyên nhân gây sai lệch khỏi định luật Beer

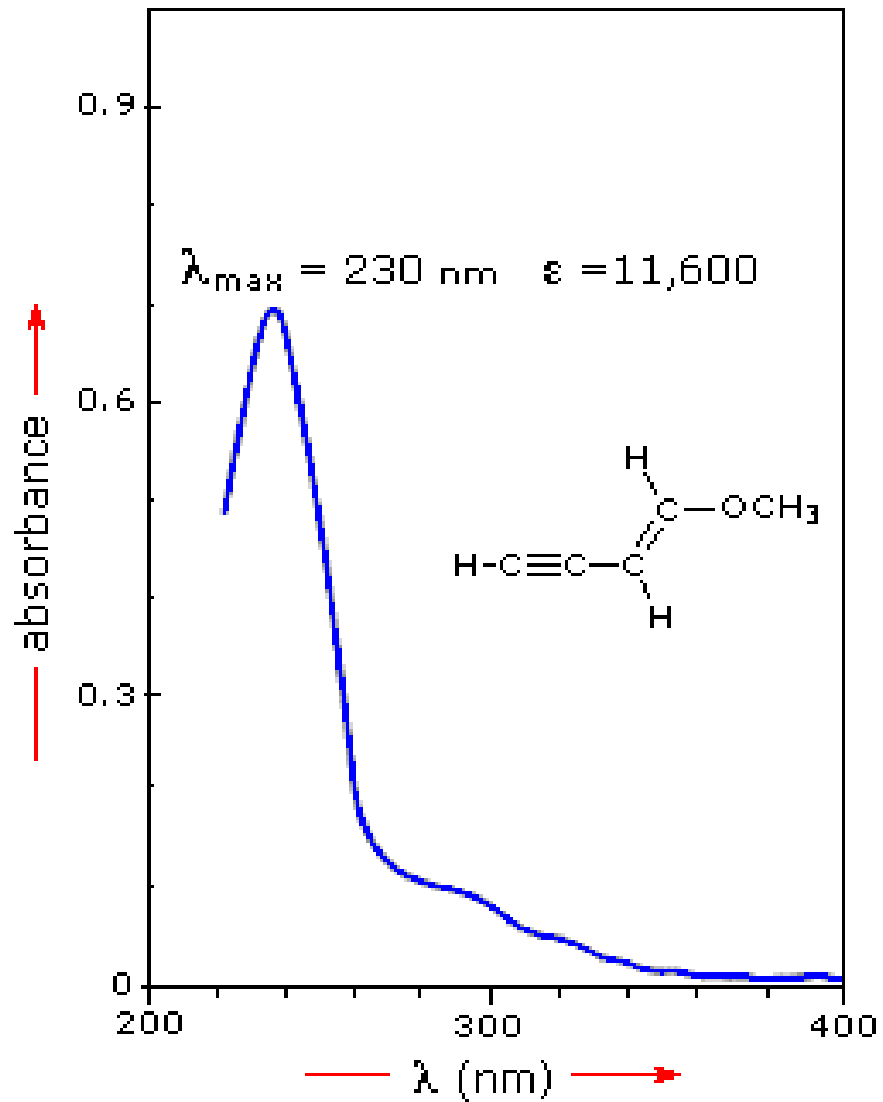
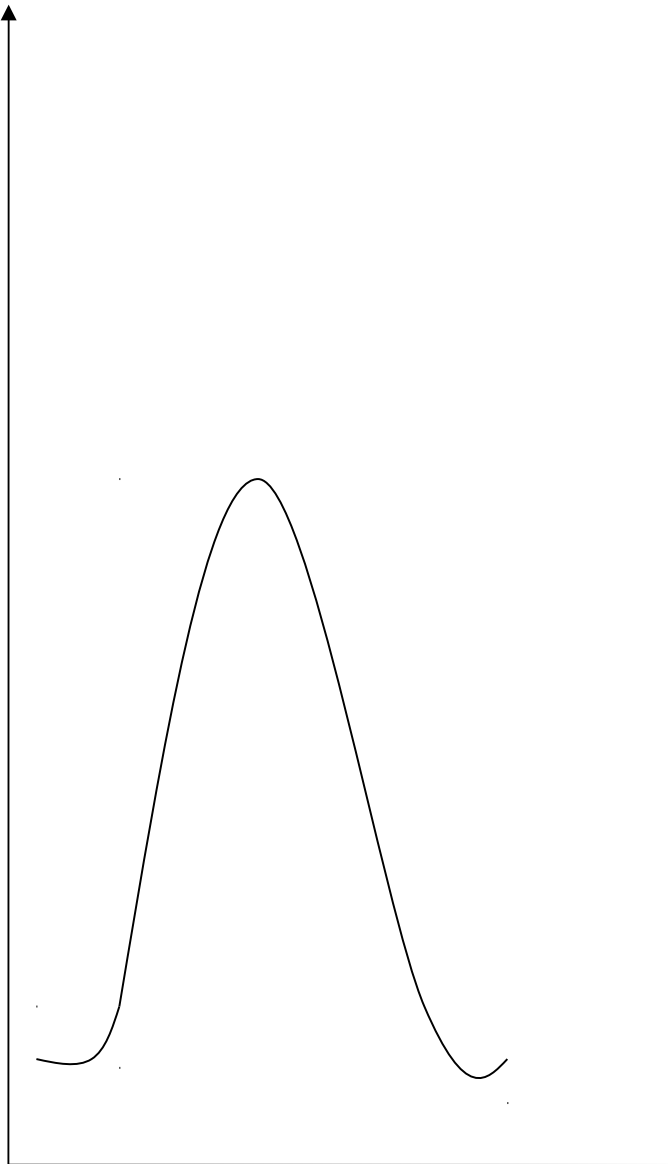
- Mức độ đơn sắc của ánh sáng tới. Ánh sáng không đơn sắc thường dẫn đến độ lệch âm. Chất màu hấp thụ cực đại ở λ_{\max} và chỉ ở λ_{\max} mới có sự tuyến tính giữa $A_{\max} - C_i$ và đồ thị $A_{\max} - C_i$ là một đường thẳng, khi đó mật độ quang là cực đại. Mức độ đơn sắc càng lớn, khả năng tuân theo định luật Lambert – Beer càng lớn.
- Nồng độ lớn của dung dịch khảo sát: Nồng độ của dung dịch lớn sẽ xảy ra tương tác điện, đại lượng ϵ thay đổi, thông thường khi tăng nồng độ dung dịch, giá trị ϵ giảm. Sự sai lệch khỏi định luật Lambert – Beer thường là sai số âm.

- Sự trùng hợp hoặc khử trùng hợp phân tử, sự solvat hoá hay hydrat hoá xảy ra khi thay đổi nồng độ chất hấp thu; sự tạo thành các hợp chất trung gian, phức phụ, các hợp chất đồng phân, tạo hệ keo hay sự có mặt của các chất điện ly mạnh, pH đều có khả năng làm thay đổi độ hấp thu của dung dịch, làm sai lệch khỏi định luật Beer.

Phổ hấp thụ

Đường biểu diễn sự phụ thuộc của độ hấp thụ A hoặc ε vào độ dài sóng λ (hay tần số sóng ν) gọi là phổ hấp thụ của chất khảo sát.

Phổ hấp thụ của phân tử là phổ đám gồm một hoặc một số đám hấp thụ, mỗi đám đều có dạng đường phân bố xác suất chuẩn và khác nhau bởi cường độ hấp thụ và bước sóng cực đại λ_{\max} của đám. Trong trường hợp đơn giản phân tử chỉ có một tâm mang màu thì phổ $A = f(\lambda)$ chỉ có một giải phổ có dạng đối xứng hình chuông.



Phân tích định lượng bằng phương pháp trắc quang

- Nguyên tắc và cơ sở định lượng của phương pháp
- Phương pháp đường chuẩn
- Phương pháp thêm chuẩn
- Phương pháp vi sai
- Phương pháp chuẩn độ trắc quang
- Phương pháp so sánh

Nguyên tắc và cơ sở định lượng của phương pháp

- **Nguyên tắc chung của phương pháp phân tích trắc quang**
 - Chuyển cấu tử thành hợp chất có khả năng hấp thụ ánh sáng.
 - Đo sự hấp thụ ánh sáng của hợp chất tạo thành và suy ra hàm lượng chất cần xác định X.
- **Nguyên tắc chung của các phương pháp phân tích định lượng**
 - Đo quang của dung dịch màu.
 - So sánh cường độ màu (hoặc độ hấp thụ quang) của dung dịch nghiên cứu với dung dịch chuẩn.

Cơ sở định lượng

Định luật Bougher-Lampere-Beer: khi chiếu một chùm photon đơn sắc qua dung dịch thì mức độ hấp thụ của dung dịch tỉ lệ thuận với công suất chùm photon và nồng độ các phân tử hấp thụ

Công thức: $A = \epsilon.l.C$

Phương pháp đường chuẩn

QUI TRÌNH

- Pha một loạt dung dịch chuẩn có C_{tc} tăng dần một cách đều đặn.
(thường 5 – 8 C_{tc}) (Các dung dịch chuẩn phải có cùng điều kiện như dung dịch xác định)
- Tiến hành đo A hoặc T của dãy chuẩn ở λ đã chọn.
- Dựng đồ thị $A_x = f(C_x)$. Viết PTHQ tuyến tính của đường chuẩn.
- Tiến hành pha chế dung dịch xác định.
- Đo A hoặc T của mẫu.
- Căn cứ vào PTHQ tuyến tính của dãy chuẩn và A_x mà xác định nồng độ của chất X trong mẫu

Phương pháp đường chuẩn

- Đồ thị $A = f(C_{tc})$ tùy theo cách đo ta thu được 2 dạng đường chuẩn:
 - + Dạng 1: đi qua gốc tọa độ
 - + Dạng 2: không đi qua gốc tọa độ
- Khi chọn vùng nồng độ để xây dựng đường chuẩn phải chú ý:
 - + Vùng nồng độ của dãy chuẩn phải bao gồm cả C_x
 - + Với vùng nồng độ đã chọn dung dịch phải tuân theo định luật Beer
 - + Các giá trị A_{tc} ứng với nồng độ đã chọn phải sao cho khi đo trên máy có độ lặp lại cao và bảo đảm sự tuyến tính $A = f(C)$

Phương pháp đường chuẩn

ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA PHƯƠNG PHÁP

▪ ƯU ĐIỂM

- Với một đường chuẩn cho phép phân tích hàng loạt mẫu.
- Dung dịch cũng không đòi hỏi phải tuân theo định luật Beer một cách nghiêm ngặt.

▪ NHƯỢC ĐIỂM

- Độ chính xác của phương pháp không cao.
- Không loại được ảnh hưởng của nền mẫu

Phương pháp so sánh

So sánh 1 chuẩn

-Pha một dung dịch chuẩn có C_{tc} .

-Tiến hành đo A hoặc T của dd chuẩn so với dd so sánh (A_{tc})

Theo định luật Lambert – Beer: $A_{tc} = \epsilon l C_{tc}$.

-Pha dung dịch mẫu với nồng độ cần xác định C_X (chưa biết)

-Tiến hành đo A hoặc T của dd mẫu so với dd so sánh (A_X)

Theo định luật Lambert – Beer: $A_X = \epsilon l C_X$.

Khi dung dịch xác định và dd chuẩn có cùng bản chất, ϵ có thể xem như nhau, và $l = \text{const.}$ $\Rightarrow C_X = \frac{A_X}{A_{tc}} \times C_{tc}$

Để định lượng Pb trong mẫu thực phẩm, ta tiến hành cân 5,000 g mẫu, hoà tan thành dung dịch, sau đó tiến hành tạo phức với thuốc thử dithizon, dạng phức Pb - dithizon tan trong CHCl_3 . Tiến hành chiết bằng CHCl_3 , dung dịch sau khi chiết được định mức thành 25 mL. Dung dịch chuẩn được chuẩn bị tương tự như mẫu, chứa $10 \mu\text{g Pb}^{2+}$ trong thể tích dung dịch đem đo là 20,00 mL. Mật độ quang của chuẩn và mẫu ở $\lambda = 545$ với $l = 1$ cm lần lượt là $A_c = 0,320$ và $A_m = 0,225$.



So sánh 2 chuẩn

Thực hiện khá đơn giản, hàm lượng mẫu tuân theo định luật Beer. Chọn các dung dịch chuẩn sao cho $C_1 < C_x < C_2$ sau đó so sánh cường độ dung dịch xác định với cường độ dung dịch chuẩn.

Công thức tính:

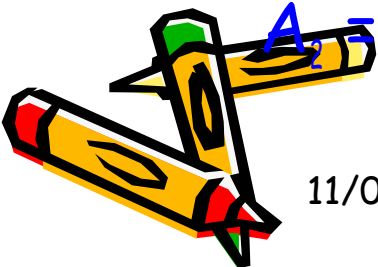
Trong đó:

C_1, A_1 là nồng độ và mật độ quang của bình thứ 1.

C_3, A_3 là nồng độ và mật độ quang của bình thứ 3.

C_x, A_x là nồng độ và mật độ quang của bình cần kiểm tra.

Để định lượng Pb trong mẫu thực phẩm, ta tiến hành cân 5,000 g mẫu, hoà tan thành dung dịch, sau đó tiến hành tạo phức với thuốc thử dithizon, dạng phức Pb - dithizon tan trong $CHCl_3$. Tiến hành chiết bằng $CHCl_3$, dung dịch sau khi chiết được định mức thành 25 mL. Dung dịch chuẩn được chuẩn bị tương tự như mẫu, với một bình chứa 6,25 $\mu\text{g Pb}^{2+}$ trong thể tích dung dịch đem đo là 25,00 mL và một bình chứa 12,5 $\mu\text{g Pb}^{2+}$ trong thể tích dung dịch đem đo là 25,00 mL. Mật độ quang của chuẩn và mẫu ở $\lambda = 545$ với $l = 1$ cm lần lượt là $A_1 = 0,160$, $A_2 = 0,320$ và $A_m = 0,225$.



Phương pháp so sánh

- Dung dịch cần xác định và dung dịch tiêu chuẩn phải nằm trong khoảng tuân theo định luật Lambert – Beer.
- Thuận lợi khi số lượng mẫu ít
- So sánh với nhiều mẫu chuẩn.
- Để kết quả chính xác thì C_{tc1} , C_{tc2} và C_x phải có nồng độ gần bằng nhau.

Phương pháp thêm chuẩn

Theo phương pháp này thì mật độ quang của dd mẫu chứa chất cần xác định được so sánh với chính dung dịch đó có thêm những lượng xác định của chất cần xác định.

Trong phương pháp thêm chuẩn, ta thêm vào dd xác định một lượng dd tiêu chuẩn.

Có 2 cách thực hiện:

- Dùng một dung dịch chuẩn và áp dụng công thức tính
- Dùng đồ thị để biểu diễn

Phương pháp thêm chuẩn

Dùng công thức tính

Pha một dung dịch có thể tích V chứa ion cần xác định có hàm lượng rất nhỏ. Sau đó tiến hành pha 3 dung dịch như sau:

STT	Bình 1	Bình 2	Bình 3
Dung dịch mẫu	V_x	V_x	V_x
Dung dịch chuẩn C	0	V_c	0
Thuốc thử tạo màu, đệm pH...	thêm	thêm	không

Phương pháp thêm chuẩn

Dùng công thức tính.

Trong đó:

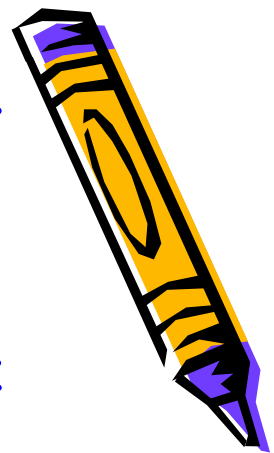
$A_{(X+a)}$: Độ hấp thu của các dung dịch thêm.

A_X : Độ hấp thu của các dung dịch xác định

C_a : Nồng độ dung dịch chuẩn thêm vào bình mức 50mL.

C_X : Nồng độ của chất X trong dung dịch kiểm tra.

- Lấy 20,00 mL dung dịch mẫu có chứa sắt cho tạo phức với thuốc thử thích hợp rồi pha loãng thành 50,00mL dung dịch đo. Đo đo hấp của dung dịch ở $\lambda = 510$ nm được giá trị $A = 0,225$ (sử dụng cuvét có $l = 1$ cm).
- Lấy 20,00 mL dung dịch mẫu chứa sắt khác thêm vào 4 mL dung dịch sắt chuẩn 10 mgFe/L cho tạo phức với thuốc thử thích hợp rồi pha loãng thành 50,00mL dung dịch đo. Đo đo hấp của dung dịch ở $\lambda = 510$ nm được giá trị $A = 0,358$. Tính nồng độ ppm của dung dịch mẫu sắt ban đầu.



Phương pháp thêm chuẩn

Phương pháp đồ thị

Pha một dãy dung dịch chuẩn cũng chính là dung dịch nghiên cứu có cho thêm những lượng chính xác a_i của chất cần xác định để nồng độ của dãy chuẩn là $C_X + C_{a1}$, $C_X + C_{a2}$... ít nhất là 3 dung dịch và một dung dịch so sánh.

Đo mật độ quang A tương ứng. Dựng đồ thị A_{X+a_i} -

Phương pháp thêm chuẩn

Phương pháp đồ thị

A

A_{x+a3}

A_{x+a2}

A_{x+a1}

C_x

C_{a1}

C_{a2}

C_{a3}



Phương pháp thêm chuẩn

Phạm vi ứng dụng của phương pháp thêm chuẩn

Phương pháp thêm chuẩn thường được áp dụng khi nồng độ chất phân tích rất nhỏ (vi lượng)

Ưu điểm của phương pháp thêm chuẩn là có thể loại được ảnh hưởng của nền mẫu.

Tuy nhiên, chỉ áp dụng đối với những dung dịch tuân theo định luật Lambert – Beer .

Máy đo quang



Cuvet chứa
dung dịch
phức màu.

Cuvet
tròn





Câu hỏi trắc nghiệm

1. Trong phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử, vùng khả kiến (thấy được) là vùng có λ từ:
a. 100 – 400 nm b. 400 – 800 nm
c. 800 – 1200 nm d. 1200 – 1800 nm
2. Trong phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử, vùng tử ngoại (UV) là vùng có λ từ:
a. 200 – 400 nm b. 400 – 800 nm
c. 800 – 1200 nm d. 1200 – 1800 nm
3. Trong dung môi là nước, aniline hấp thụ bước sóng 280nm với $\epsilon = 1430 \text{ l.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$. Nếu muốn pha chế 100mL dung dịch aniline có độ truyền suốt 30% đối với bức xạ trên thì phải cân bao nhiêu gam aniline ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) nguyên chất, (dùng cuvet đo có $l = 1\text{cm}$).
a. $3,4 \cdot 10^{-2}$ g b. $3,4 \cdot 10^{-3}$ g c. 3,4 g d. 34 g

4. Để xác định hàm lượng sắt tổng trong mẫu nước sông người ta tiến hành xây dựng đường chuẩn, đo mật độ quang A và thu được kết quả như sau:

STT	1	2	3	4	5
C(ppm) Fe chuẩn	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Mật độ quang (A)	0,079	0,133	0,192	0,245	0,289

Phương trình đường hồi quy tuyến tính là:

- a. $0,028 + 0,0532C$
- b. $0,028C + 0,0532$
- c. $0,014 + 0,0532C$
- d. $0,028 + 0,032C$

5. Trong phương pháp đo quang, để giảm cường độ dòng sáng sau khi đi dung dịch có nồng độ $7,9 \cdot 10^{-5}$ M xuống 10 lần thì chiều dày của cuvet chứa dung dịch là bao nhiêu? Biết rằng hệ số hấp thụ phân tử $\epsilon = 6300 \text{ l.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$.

a. 1 cm

b. 2 cm

c. 4 cm

d. 5 cm

6. Định lượng Fe^{3+} trong nước bằng phương pháp trắc quang, thuốc thử KSCN, môi trường HNO_3 ($\text{pH} = 1\div 2$). Phức tạo thành có màu đỏ, hấp thụ ở $\lambda = 480\text{nm}$ với $\varepsilon = 6300 \text{ l.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$. Tính nồng độ mol của Fe^{3+} khi phức tạo thành có độ hấp thụ $A = 0,45$ dùng cuvet đo có $l = 1\text{cm}$.

a. $7,14 \cdot 10^{-5}$

b. $71,4 \cdot 10^{-2}$

c. $7,14 \cdot 10^{-4}$

d. $7,14 \cdot 10^{-6}$

7. Để xác định hàm lượng sắt tổng trong mẫu nước sông người ta tiến hành xây dựng đường chuẩn như sau:

Bình định mức 50 mL	1	2	3	4	5
V(Ml) dd Fe chuẩn (10 mg/L)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Định mức bằng nước cất					

Nồng độ của dãy chuẩn lần lượt là:

a. 2 – 4 – 6 – 8 – 10 ppm

b. 0,02 – 0,04 – 0,06 – 0,08 – 0,10 ppm

c. 0,2 – 0,4 – 0,6 – 0,8 – 1,0 ppm

d. 0,1 – 0,2 – 0,3 – 0,4 – 0,5 ppm

8. Lấy 20,00mL dung dịch mẫu có chứa sắt cho tạo phức với thuốc thử thích hợp rồi pha loãng thành 50,00mL dung dịch đo. Đo đo hấp của dung dịch ở $\lambda = 510\text{nm}$ được giá trị $A = 0,225$ (sử dụng cuvet có $l = 1\text{cm}$).

Lấy 20,00mL dung dịch mẫu chứa sắt khác thêm vào 4mL dung dịch sắt chuẩn 10 mgFe/L cho tạo phức với thuốc thử thích hợp rồi pha loãng thành 50,00mL dung dịch đo. Đo đo hấp của dung dịch ở $\lambda = 510\text{nm}$ được giá trị $A = 0,358$. Tính nồng độ ppm của dung dịch mẫu sắt ban đầu.

a. 3,38

b. 1,35

c. 0,80

d. 27

9. Trong phương pháp đo quang, khi đo độ truyền quang một dung dịch trong cuvet có $l=1\text{cm}$ thì $A = 0,245$. Hỏi %T là bao nhiêu?

a. 68,30%

b. 61,08%

c. 56,88%

d. 57,60%

10. Trong phương pháp đo dãy chuẩn của một dung dịch màu cho kết quả:

Mẫu	0	1	2	3	4
C^N	0	0,1	0,15	0,2	0,25
A	0	0,246	0,361	0,512	0,819

Nếu mẫu phân tích có $A = 0,672$ thì nồng độ dung dịch là:

a. 0,2251

b. 0,1390

c. 0,1374

d. 0,1928

Bài 1: Nồng độ của Fe^{3+} và Cu^{2+} trong hỗn hợp có thể xác định bằng cách cho phản ứng với hexacyanoruthenate (II), $\text{Ru}(\text{CN})_6^{4-}$, tạo phức với Fe^{3+} màu purpleblue ($\lambda_{\text{max}} = 550 \text{ nm}$), và màu pale green với Cu^{2+} ($\lambda_{\text{max}} = 396 \text{ nm}$). Độ hấp thụ phân tử gam được cho trong bảng sau: .

	ϵ_{550}	ϵ_{396}
Fe^{3+}	9970	84
Cu^{2+}	34	856

Khi mẫu chứa đồng thời Fe^{3+} và Cu^{2+} được đo với cuvet có $l = 1.00 \text{ cm}$, Mật độ hấp thụ đo được ở 550 nm là 0.183 , và ở 396 nm là 0.109 . Tính nồng độ C_M của từng ion trong mẫu?