

2. 蛍光分析法 (fluorometry)

[1] 光の吸収と蛍光

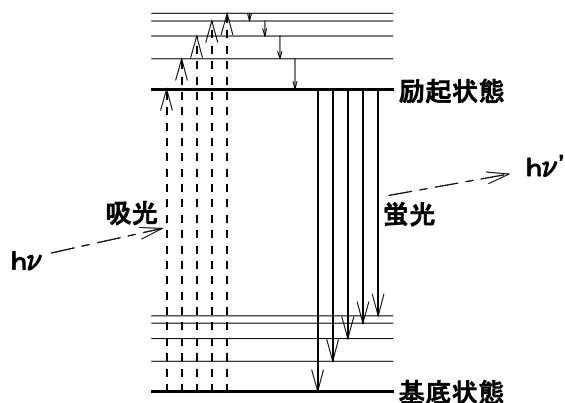


図1. エネルギー準位

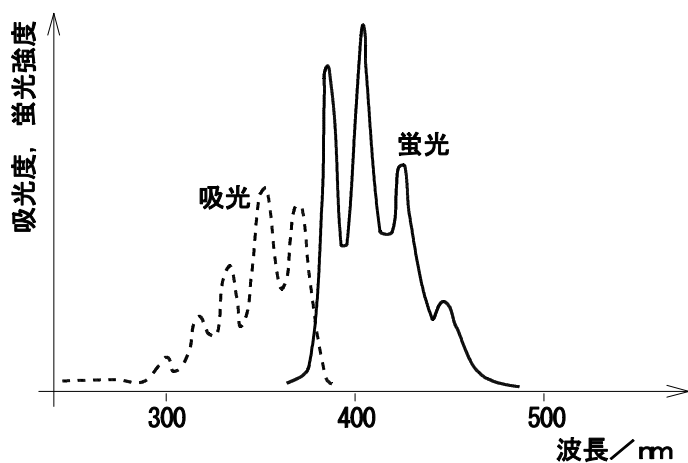


図2. アントラセンの吸収と蛍光スペクトル

[2] 測定装置

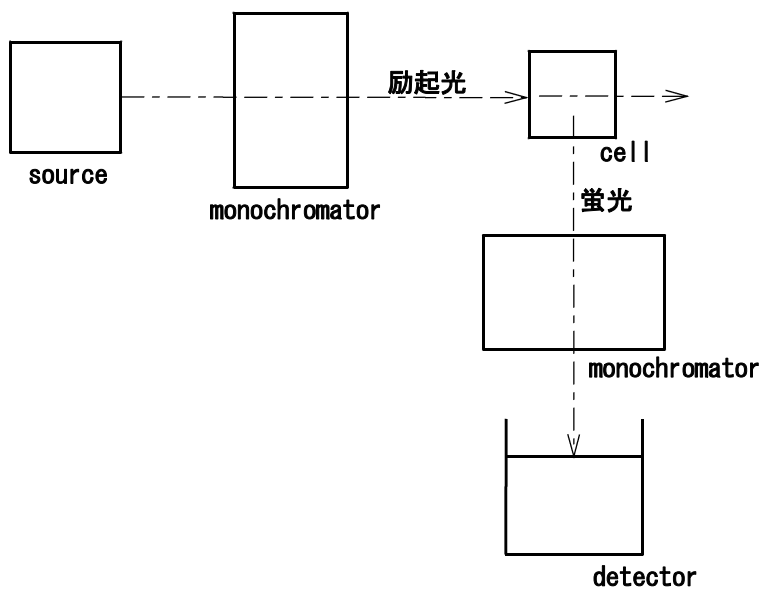


図3. 蛍光分光光度計の主要部分

[問1] 蛍光分光光度計で、励起光が通過する方向と、蛍光強度を測定する方向は90度の関係になっている。

(a) もし、0度(同じ方向)とした場合に生じる不都合な点を記せ。

(b) もし、120度とした場合に生じる不都合な点を記せ。

[3] 光源

水銀ランプ, キセノンランプ

[4] 蛍光強度

$$I = k c I_0$$

[5] 定量

検量線

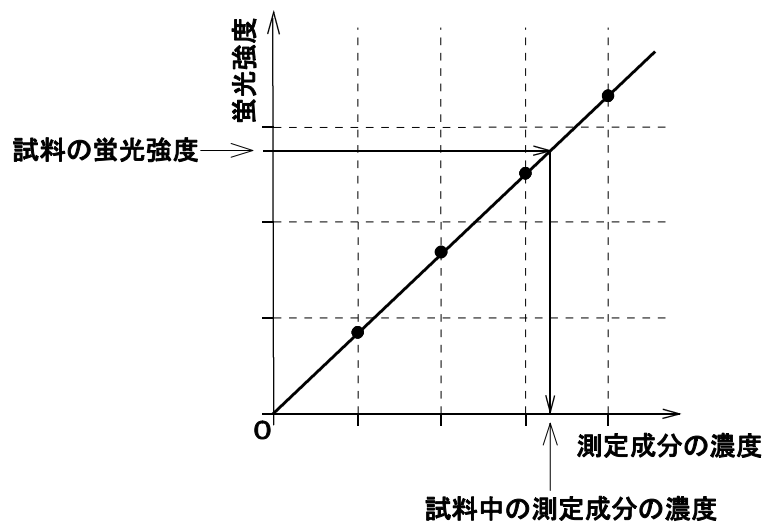


図4. 検量線

表 1. 元素の定量

元素	試 薬	測定波長 [nm]	感 度 [$\mu\text{g}/\text{mL}$]	溶 媒
A l	オキシシン	450~610	0.1	クロロホルム
	ポンタクロムブルーブラックR	540~700	0.01	水
	モーリン	525~570	0.005	
	サリシルデン-o-アミノフェノール	緑	0.003	
B	ベンゾイン	440~630	0.04	水+エタノール
B e	モーリン	510~615	0.004	水
	2-メチルオキシシン	430~600	0.001	クロロホルム
	2-ヒドロキシ-3-ナフトエ酸		0.0002	
C a	カルセイン		0.1	水
G a	ローダミンB		0.005	ベンゼン
	2, 2', 4'-トリヒドロキシ-5- クロロ-1, 1'-アゾベンゼン-3- スルホン酸		0.001	ペンタノール
I n	2-メチルオキシシン	480~600		クロロホルム
M g	ビス-サリシルデンエチレンジアミン	440	0.002	
S e	3, 3'-ジアミノベンジジン	420~580	0.1	
	2, 3-ジアミノナフタレン	520	0.1	シクロヘキサン
S n	フラボノール	470	0.02	水+DMF
U	フッ化ナトリウム(固体)	560	0.0001	固相
Z r	ケルセチン			

[6] 参考図書

(1) 田中 誠之, 飯田 芳男「機器分析」裳華房, 1979, p49

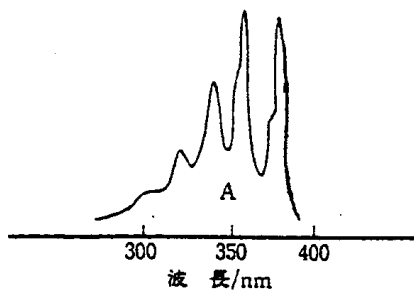
[7] 総合問題

[問2] * 分子は内部エネルギーとして、電子エネルギー、振動エネルギー、回転エネルギーを有する。これらのうち、紫外・可視領域に対応するエネルギーを持つ電磁波の吸収・発光現象を測定する分析法には、吸光光度分析法、蛍光分析法およびりん光分析法がある。これらの分析法に関する以下の問に答えよ。

(1) 分子のエネルギー準位と遷移過程の関係を、一重項及び三重項からなる簡単なエネルギーモデルを用いて説明せよ。

(2) 励起された電子が基底状態に戻るまでの時間を「寿命」と呼ぶが、蛍光寿命とりん光寿命のそれぞれの寿命はおおよそどの程度か。また、原子スペクトルの場合の励起寿命はおおよそどの程度か。

(3) 吸収スペクトルおよび蛍光スペクトルの間には、エネルギー準位間遷移に基づく特徴的な関係がある。下記のような吸収スペクトルを示す蛍光体の蛍光スペクトルの概略を図示せよ。また、その理由を簡潔に述べよ。



(4) 吸光光度法の分析原理となるランベルト・ベールの法則を説明せよ。

(5) 吸光光度法では定量する物質を紫外・可視光に対して吸収を持つ呈色化合物に変換することが多い。この変換反応を発色反応と呼び、反応に用いられる試薬を発色試薬と呼ぶ。発色試薬として必要な条件を5つ挙げよ。

