

## AOT 反相胶束介质中敏化稀土离子荧光 ——嘌呤类化合物为能量给体

谢剑炜\* \* 许金钧\* 陈国珍

(厦门大学化学系 现代分析化学研究所 厦门 361005)

刘长松

(山西大学化学系 太原 030006)

**摘要** 研究了反相胶束体系中敏化  $Tb^{3+}$  的离子荧光. 在 AOT/ $C_6H_{12}$ / $H_2O$  反相胶束溶液中[AOT: 琥珀酸二(2-乙基己基)酯磺酸钠]发生了非常有效的从茶碱的三重态到  $Tb^{3+}$  的 4f 能层的能量转移, 并敏化稀土离子  $Tb^{3+}$  产生离子荧光. 而在阳离子表面活性剂 CTAB 形成的反相胶束体系中, 只能观察到较弱的  $Tb^{3+}$  的离子荧光. 表明在 AOT 反相胶束中  $Tb^{3+}$  是键合在磺酸头基上, 有利于能量转移过程, 显著增强  $Tb^{3+}$  的离子荧光. 通过发光光谱和寿命测量, 详细讨论了 AOT 浓度和水泡大小(W 值)等对敏化离子荧光的影响, 表明与  $Tb^{3+}$  离子水合的水分子的高频 OH 振动猝灭  $Tb^{3+}$  的离子发光, 该猝灭过程属静态猝灭. 在较低的 AOT 浓度和较小的 W 值下, 可观察到较强的  $Tb^{3+}$  离子荧光, 并建立了 AOT 反相胶束中五种嘌呤类化合物的分析方法, 检出限在  $8.0 \times 10^{-9} \sim 8.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  之间.

**关键词** 反相胶束, 敏, 能量转移, 嘌呤

稀土离子  $Tb^{3+}$ ,  $Eu^{3+}$  是人们最常采用的能量发光体和接受体<sup>[1~4]</sup>.

最早, Weissman 等<sup>[5]</sup>就采用能与  $Tb^{3+}$  形成配合物的配体吸收激发光, 然后通过从配体三重态至稀土离子的 4f 能层的能量转移, 观察到稀土离子发射较强的离子荧光, 而在均相介质中, 一些芳香醛酮与  $Tb^{3+}$ ,  $Eu^{3+}$  之间发生的分子间能量转移, 其能量转移效率较低, 被水或其它猝灭剂严重猝灭. 直到 70 年代, Fendler 等<sup>[3]</sup>在 SDS 胶束介质中, 发现了芳烃萘与  $Tb^{3+}$  之间的能量转移效率被显著提高, 研究表明这是由于  $Tb^{3+}$  被键合在 SDS 胶束的头基上, 萘被增溶在 SDS 胶束中, 显著地提高了两者的有效浓度和碰撞几率. 但即使在 SDS 胶束介质中, 其能量转移效率仍然较低, 通常要采用较高的给受体浓度(如:  $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). 近年来, 反相胶束已引起人们的注意<sup>[6~12]</sup>. 反相胶束由于其结构的特异性, 其极性的内核可以增溶极性或非极性的分子, 显著增加了给、受体的有效浓度, 增加两者之间的能量转移效率<sup>[4,9,10,12]</sup>. 本文结果表明在琥珀酸二(2-乙基己基)酯磺酸钠(AOT)反相胶束介质中, 能观察到嘌呤类化合物敏化  $Tb^{3+}$  发射强的离子荧光.

### 1 实验

\* 男, 60 岁, 教授, 博士生导师, \*\* 现在北京军事医学科学院毒物药物研究所  
收稿日期: 1996-08-12

### 1.1 仪器与试剂

美国 Perkin-Elmer LS-50B 荧光分光光度计, 磷光方式, 闪烁计数为 1, 循环次数为 40, 门宽 5ms, 延迟时间在 0.1~10ms 之间. 三氧化二铈、三氧化二钽, 光谱纯, 上海化学试剂采购供应站分装, 使用前先经 600℃ 焙烧. 嘌呤、黄嘌呤、次黄嘌呤、茶碱, Sigma 产品. 咖啡因, 生化试剂, 上海康达化工技术服务部. 溴化十六烷基三甲基铵 (CTAB), 分析纯, 上海试剂三厂. 琥珀酸二(2-乙基己基)酯磺酸钠 (AOT), 日本 Tokyo Kasei (TCI-EP), 经 40℃, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 真空干燥. 环己烷 (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>), 分析纯, 北京试剂厂, 使用前经 4A 分子筛干燥. 其它试剂均为国产分析纯或经蒸馏提纯. 高纯氮气 (99.999%). 水为二次去离子水再经蒸馏.

### 1.2 除氧装置

氧是普遍存在的三重态猝灭剂, 溶液中除氧是观察室温磷光的必须条件之一. 本文实验采用自己设计加工的一套简单而有效的除氧装置, 如图 1 所示, 氮气从入口管 a 进入一带有磨口的石英液池, 从出口管 b 排出, 当除氧过程完成后, 立即关闭阀门 a 和 b, 进行下一步测定.

### 1.3 实验方法

**1.3.1 反相胶束溶液的配制** 称取一定量经干燥的固体 AOT 溶于经干燥的环己烷中, 得到 AOT 浓度为 0.2 mol·dm<sup>-3</sup> 的储备液. 使用时取一定量上述溶液经环己烷稀释, 再加蒸馏水, 使  $W([\text{H}_2\text{O}]/[\text{AOT}]) = 5$ , 用超声波浴振荡至溶液清澈, 得到 0.1 mol·dm<sup>-3</sup> AOT/C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>/H<sub>2</sub>O ( $W = 5$ ) 反相胶束溶液.

称取一定量经干燥的固体 CTAB 溶于经干燥的正辛醇中, 再加蒸馏水, 使  $W([\text{H}_2\text{O}]/[\text{CTAB}]) = 5$ , 用超声波浴振荡至溶液清澈, 得到 0.1 mol·dm<sup>-3</sup> 的 CTAB/*n*-Octanol/H<sub>2</sub>O ( $W = 5$ ) 反相胶束溶液.

以 1:1 的 HCl 分别溶解 Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 或 Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 蒸至近干后, 在超声波浴振荡下, 分别以 AOT 或 CTAB 反相胶束溶液溶解得到 Tb<sup>3+</sup> 或 Eu<sup>3+</sup> 浓度均为 10<sup>-3</sup> mol·dm<sup>-3</sup> 的 AOT (0.05 mol·dm<sup>-3</sup>)/C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>/H<sub>2</sub>O ( $W = 5$ )/Tb<sup>3+</sup> 或 Eu<sup>3+</sup>, 或者 CTAB (0.1 mol·dm<sup>-3</sup>)/*n*-Octanol/H<sub>2</sub>O ( $W = 5$ )/Tb<sup>3+</sup> 或 Eu<sup>3+</sup> 的反相胶束溶液.

在超声波浴振荡下, 以 AOT 或 CTAB 反相胶束溶液溶解茶碱等五种嘌呤类化合物, 分别得到相应的五种嘌呤类化合物浓度均为 2 × 10<sup>-3</sup> mol·dm<sup>-3</sup> 的 AOT 或 CTAB 反相胶束溶液 (其中嘌呤、黄嘌呤、次黄嘌呤均含微量的 NaOH).

分别移取一定量的能量给体和能量受体溶液, 定容后, 摇匀, 置于 1cm 液池中, 通 N<sub>2</sub> 除氧 10min 后, 于荧光分光光度计上测绘光谱图, 或在给定化合物的最大激发波长和发射波长下, 测定发光强度.

**1.3.2 寿命测量** 按实验方法配制溶液后, 在 Perkin-Elmer LS-50B 荧光分光光度计磷光方式下, 测量不同延迟时间的离子荧光强度, 扣除空白后, 按方程式 (1) 以  $\ln I_t$  对  $t$  作图, 由直

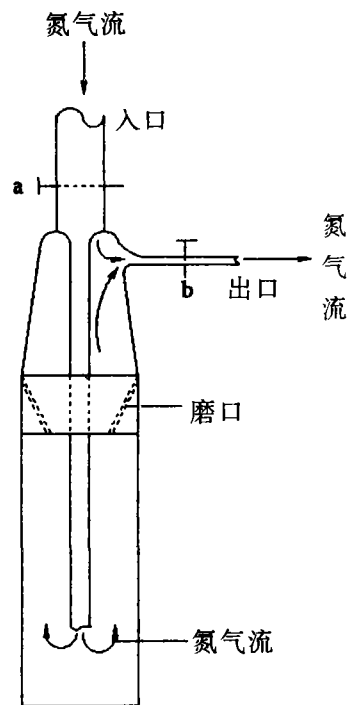


图 1 通氮除氧装置示意图  
a—入口管阀; b—出口管阀

线斜率负数的倒数 $(-1/k)$ 求得离子荧光寿命 $\tau$ :

$$\ln I_t = \ln I_0 - kt \quad (1)$$

## 2 结果与讨论

### 2.1 AOT 反相胶束中茶碱敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光

在  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  ( $W=5$ ) 的 AOT 反相胶束溶液中, 加入  $Tb^{3+}$  后, 我们只能观察到非常弱的直接激发  $Tb^{3+}$  的离子荧光. 但当加入茶碱到上述溶液中, 在茶碱的最大激发波长 296nm 激发下, 可以观察到在 546nm 和 494nm 处有两个非常强的窄线光谱, 在 587nm 也有个强度较弱的窄线光谱, 这是稀土离子  $Tb^{3+}$  的特征发射(见图 2). 可见在 AOT 反相胶束中发生了非常有效的从茶碱的三重态到  $Tb^{3+}$  的 4f 能层的能量转移, 并敏化稀土离子  $Tb^{3+}$  发射离子荧光. 同时我们也在阳离子表面活性剂 CTAB 形成的反相胶束 [CTAB( $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ )/ $n$ -Octanol/ $H_2O$  ( $W=5$ )] 体系中加入能量给体茶碱和受体  $Tb^{3+}$ , 观察到较弱的  $Tb^{3+}$  的特征离子荧光(见图 2). 因为茶碱是增溶在 AOT 反相胶束内核的胶束/水界面<sup>[4,12]</sup>, 上述实验事实表明在 AOT

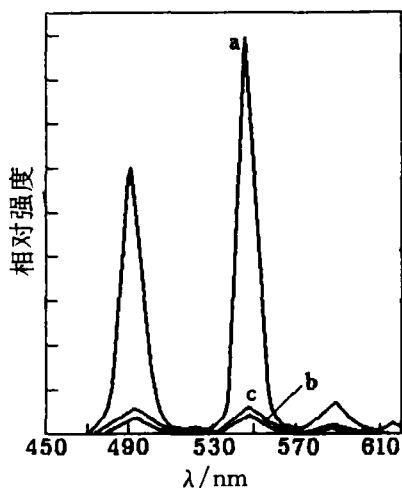


图 2 反相胶束介质中茶碱敏化  $Tb^{3+}$  离子发射光谱图  
(a) AOT 反相胶束, 除氧;  
(b) AOT 反相胶束, 非除氧;  
(c) CTAB 反相胶束, 除氧

反相胶束中  $Tb^{3+}$  是键合在磺酸头基上, 从而有利于能量转移过程, 显著增强敏化  $Tb^{3+}$  的离子荧光. 而在 CTAB 反相胶束中由于内核是阳离子的极性头基构成,  $Tb^{3+}$  只能增溶在内核水泡中, 从而不利于能量转移过程.

在上述体系中, 如果以  $Eu^{3+}$  为能量接受体, 我们只能观察到较弱的离子荧光, 虽然给体与  $Eu^{3+}$  离子之间的能量转移效率高于  $Tb^{3+}$ <sup>[12]</sup>, 但由于其非辐射失活严重, 仅有弱的发光.

### 2.2 AOT 反相胶束浓度对敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光的影响

图 3 表示在固定  $W=5$ , AOT 浓度的变化对  $Tb^{3+}$  离子荧光的影响. 可见随着 AOT 浓度增大, 敏化  $Tb^{3+}$  离子荧光强度快速减小, 而不似前文<sup>[9,10]</sup>随着 AOT 浓度增大敏化丁二酮磷光增大的趋势. 在这里 Poisson 分布的影响已不是主要影响因素<sup>[10]</sup>, 因为在本实验所用 AOT 浓度下, Poisson 分布的影响不会造成  $Tb^{3+}$  离子荧光强度 10 多倍的差值和呈指数减

小(另后文  $W$  值的影响也可证明). 那么呈现上述现象是 AOT 分子可能对  $Tb^{3+}$  的离子荧光有猝灭作用还是其它作用存在. 我们认为前一种因素不可能(至少不完全如此), 因为前文<sup>[9,10]</sup>已表明 AOT 胶束对发光或敏化发光具有保护作用, 而且从寿命值随 AOT 浓度的变化趋势可见, 随 AOT 浓度一开始增大, 寿命变化并不很显著, 表明 AOT 反相胶束对  $Tb^{3+}$  的离子荧光还是存在保护作用. 但当 AOT 浓度大于  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  时, 随 AOT 浓度的增加寿命快速减小, 表明体系中存在着静态和动态猝灭两种猝灭形式. 文献<sup>[13]</sup>报道过稀土离子荧光能被其水合的水分子的 OH 振动所猝灭, 在固定  $Tb^{3+}$  浓度 ( $5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) 和  $W$  值 ( $W=5$ ) 的条件

下,可知在 AOT 浓度测量范围内,最小的水浓度也为  $0.025 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ,那么每个  $\text{Tb}^{3+}$  分子平均感受到的最少水分子数目也达 500 个之多,因此随着 AOT 浓度的增大,反相胶团数目增多,致使 AOT 反相胶束内核中平均每个铽离子周围的绝对水量增加,从而导致猝灭发生,这点我们也可以从后面  $W$  值对敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子的荧光强度的影响实验中得到证实.同时我们可以观察到随 AOT 浓度的减小,单独  $\text{Tb}^{3+}$  离子的荧光强度也有增大的趋势,但强度较小并且变化不很明显.

因此随着 AOT 浓度的增大,造成  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光强度 10 倍多的减小是由于与  $\text{Tb}^{3+}$  离子水合的水分子的猝灭造成的.在 AOT 浓度达到  $0.06 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  时,  $\text{Tb}^{3+}$  离子的荧光强度降至最低,而寿命在  $2.30 \sim 1.94 \text{ ms}$  之间变化,表明水分子的猝灭主要以静态猝灭为主.在 AOT 浓度从  $0.06 \sim 0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  之间变化时,  $\text{Tb}^{3+}$

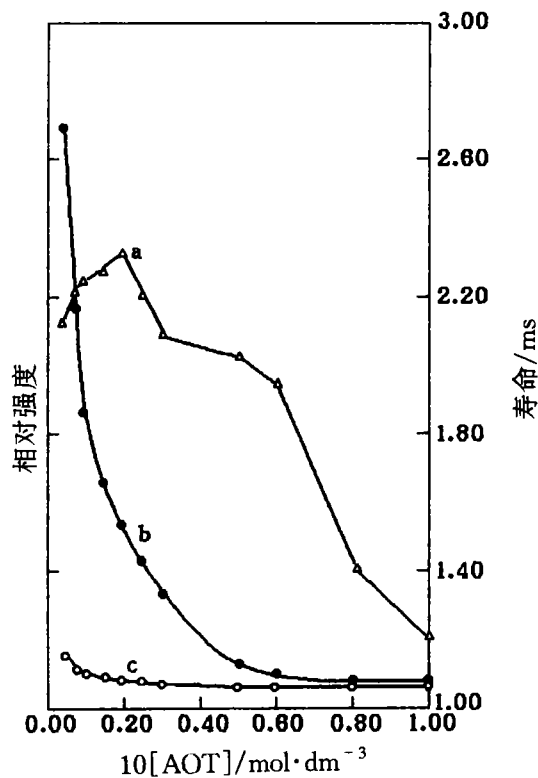


图3 AOT反相胶束浓度对茶碱敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光的影响

- (a)敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光寿命;  
 (b)敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光强度,除氧;  
 (c)敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光强度,非除氧

离子的荧光强度已降至最低且无显著变化,而寿命却在  $2.12 \sim 1.16 \text{ ms}$  之间呈现较大的变化,表明随 AOT 浓度增大体系中有动态猝灭存在,但是否是 AOT 磺酸头基有猝灭作用还是其它猝灭剂或原因造成的猝灭,目前还不详.

当使用黄嘌呤作能量给体时,体系存在一定的碱性,随 AOT 浓度增大,  $\text{Tb}^{3+}$  离子的荧光强度变化不显著,可见碱性环境有利于稀土离子荧光,使其对水不敏感(见图 4).这与碱性环境可观察到较强的稀土离子荧光是一致的.

### 2.3 $W$ 值对 $\text{Tb}^{3+}$ 离子荧光的影响

如前所述,  $\text{Tb}^{3+}$  离子在反相胶束中是键合在磺酸头基上,茶碱是增溶在界面并靠近水泡一侧<sup>[12]</sup>,因此在低  $W$  值时,在 AOT 反相胶束内核中茶碱和

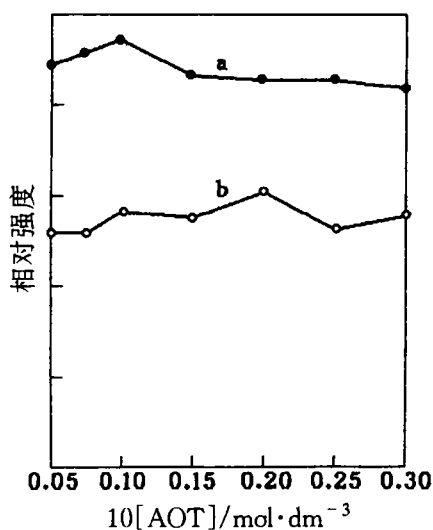


图4 AOT反相胶束浓度对黄嘌呤敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光的影响

- (a)敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光强度,除氧;  
 (b)敏化  $\text{Tb}^{3+}$  离子荧光强度,非除氧

$\text{Tb}^{3+}$  之间的距离总是小于  $1.5 \text{ nm}$ <sup>[10]</sup>,彼此发生碰撞的几率大于普通胶束.而在普通胶束中

给、受体是增溶在胶束表面,在给体的寿命期间,给体处于胶束与水两相之间的动态平衡,增加了给体和受体的距离,减小了敏化荧光强度。

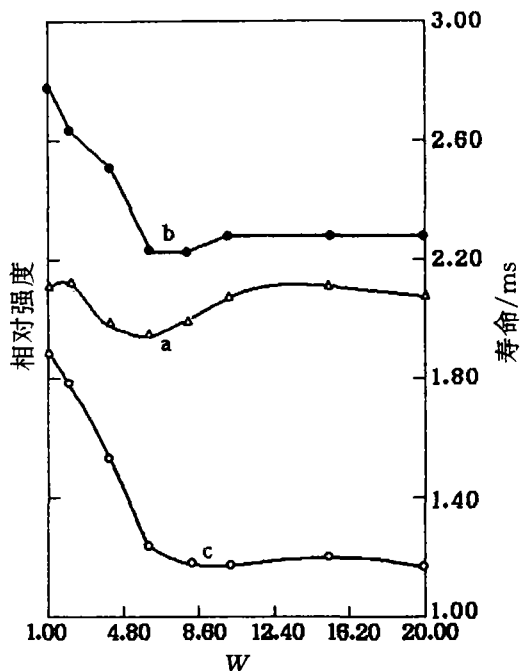


图5 W值对茶碱敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光的影响  
(a)敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光寿命;  
(b)敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光强度,除氧;  
(c)敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光强度,非除氧

由图5可见,随着W值增大,无论是在除氧或是非除氧条件下, $Tb^{3+}$ 离子的敏化荧光均随W值增大而减小,然后在W值大约等于6以后,趋于平缓,这与前文<sup>[9,10]</sup>报道的 $\alpha-NAA$ 或 $DN^+NAA^-$ 的荧光偏振或微粘度随W值变化的趋势相类似.但我们认为这不可能是AOT反相胶束内核直径增大的影响,因为不管是按电子交换或是共振能量转移机理相作用,其荧光强度随W值的增大均不会观察到类似的变化趋势<sup>[10]</sup>.但在W值大于6以后, $Tb^{3+}$ 的离子荧光强度不变,表明 $Tb^{3+}$ 离子荧光随内核水浓度增大而呈现的猝灭主要是由于水分子的猝灭而造成的,并且能量转移应是以共振能量转移机制为主才能使实验现象得到很好的解释.由于 $Tb^{3+}$ 离子荧光能被环绕的水分子的高频OH振动所猝灭,所以一开始随W值增大 $Tb^{3+}$ 离子的荧光呈现减小,待 $Tb^{3+}$ 被完全水化后又呈现不变,这与荧光偏振的变化也即水的键合程度相关<sup>[10,14]</sup>.按理这一过程是和极性头基的水化相竞争的,而且 $Tb^{3+}$ 与 $Na^+$ 或AOT头基的水合分子数和键合能力也应不同,因此两条曲线的转折点相近可能是由于巧合.

因此通过AOT,W值变化的实验表明AOT反相胶束内核水量显著影响 $Tb^{3+}$ 离子敏化荧光.同时从图5中可知,随着W值的增大,寿命变化不显著.通常随W值增大,水量增多对 $Tb^{3+}$ 离子的荧光强度呈现严重猝灭,但恒定的寿命值表明水对 $Tb^{3+}$ 离子荧光的猝灭是静态猝灭.

#### 2.4 受体 $Tb^{3+}$ 浓度对茶碱荧光及茶碱敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光的影响

由图6可见,随着 $Tb^{3+}$ 离子浓度增大, $Tb^{3+}$ 离子荧光强度增加(c),尤其是敏化 $Tb^{3+}$ 离子荧光直线增加(b),表明大的受体浓度增加了能量转移几率,增大了荧光强度.而图6中曲线a为茶碱的荧光强度随 $Tb^{3+}$ 离子浓度的变化曲线,可见随着 $Tb^{3+}$ 离子浓度的增加,荧光强度不变,而且 $Tb^{3+}$ 离子存在不影响茶碱的荧光光谱,表明茶碱与 $Tb^{3+}$ 之间的能量转移是发生在茶碱的三重态,而不是由单重态发生的能量转移.

#### 2.5 通 $N_2$ 时间的影响

虽然在不通 $N_2$ 条件下在AOT反相胶束中能观察到较弱的 $Tb^{3+}$ 离子敏化荧光,但在通 $N_2$ 条件下,可观察到 $Tb^{3+}$ 离子的敏化荧光增强10倍多(见图7),表明 $O_2$ 对 $Tb^{3+}$ 离子的敏化荧光有较强的猝灭.通过观察在不同AOT浓度下的 $Tb^{3+}$ 离子敏化荧光,可见随着AOT浓度的增加达到稳定荧光强度的时间越长,这点与前文胶束浓度越大通 $N_2$ 时间越短相反<sup>[10]</sup>.

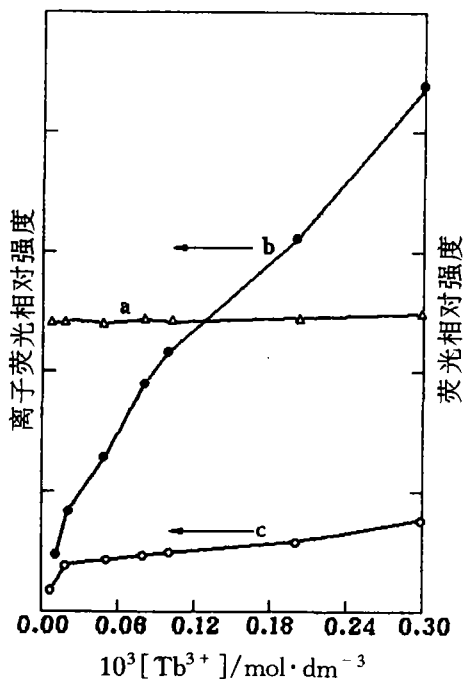


图6  $Tb^{3+}$  离子浓度的影响

- (a) 茶碱荧光强度;
- (b) 茶碱敏化  $Tb^{3+}$  离子荧光强度, 除氧;
- (c)  $Tb^{3+}$  离子荧光强度, 除氧

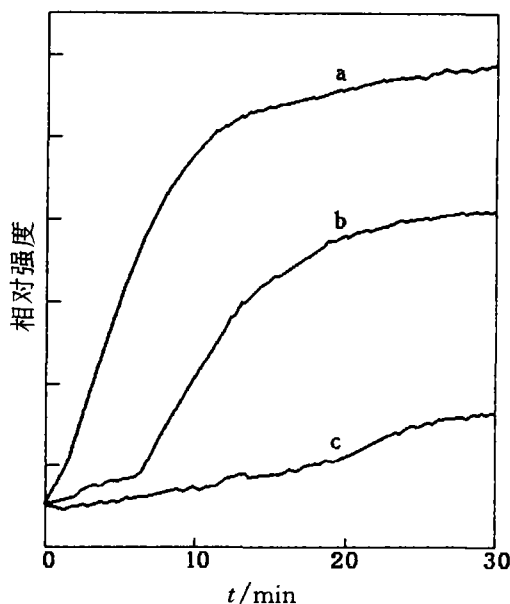


图7 通氮除氧时间对茶碱敏化  $Tb^{3+}$  离子荧光的影响

- AOT 反相胶束浓度分别为
- (a) 0.005; (b) 0.01;
- (c) 0.025  $mol \cdot dm^{-3}$

## 2.6 五种嘌呤类化合物的分析特性

上述实验表明反相胶束能显著增强敏化离子荧光, 并且除氧操作简单, 因此选择适当的 AOT 浓度和  $W$  值, 可以建立嘌呤类化合物的灵敏分析方法. 在  $0.05 mol \cdot dm^{-3}$  的 AOT 浓度 ( $W=5$ )、 $5 \times 10^{-5} mol \cdot dm^{-3}$  的  $Tb^{3+}$  浓度下, 测得 AOT 反相胶束中五种嘌呤类化合物的分析特性列在表 1, 可见在反相胶束介质中能灵敏地测定这类弱发光的嘌呤类化合物.

表 1 嘌呤类化合物敏化  $Tb^{3+}$  离子荧光的分析特性 ( $mol \cdot dm^{-3}$ )

化合物	检测限	线性范围	相对标准偏差
茶碱(Theophylline)	$2.9 \times 10^{-8}$	$0 \sim 8.0 \times 10^{-5}$	1.7%
黄嘌呤(Xanthine)	$1.0 \times 10^{-8}$	$0 \sim 8.0 \times 10^{-5}$	2.3%
嘌呤[Purine (除 $O_2$ )]	$8.0 \times 10^{-9}$	$0 \sim 3.0 \times 10^{-5}$	3.0%
(非除 $O_2$ )	$7.0 \times 10^{-8}$	$0 \sim 8.0 \times 10^{-6}$	1.9%
咖啡因(Caffeine)	$8.0 \times 10^{-7}$	$0 \sim 1.0 \times 10^{-6}$	2.9%
次黄嘌呤(Cixanthine)	$5.0 \times 10^{-8}$	$0 \sim 8.0 \times 10^{-6}$	3.4%

AOT 反相胶束能显著增强嘌呤类化合物与  $Tb^{3+}$  离子的能量转移效率, 增强离子荧光, 其发光强度显著依赖于 AOT 浓度和  $W$  值. 反相胶束介质中的敏化稀土离子荧光作为一种微量技术和分离手段与痕量分析相结合, 为水溶液中弱发光的痕量物质提供了一种灵敏的测定方法.

## References

- 1 E. Soini, T. Lovgren, *Crit. Rev. Anal. Chem.*, **1987**, *18*, 105.
- 2 Y. X. Ci, Z. H. Lan, *Anal. Chem.*, **1989**, *61*, 1063.
- 3 J. R. Escabi - Perez, F. Nome, J. H. Fendler, *J. Am. Chem. Soc.*, **1977**, *99*, 7749.
- 4 A. G. Mwalupindi, T. T. Ndou, I. M. Warner, *Anal. Chem.*, **1992**, *64*, 1840.
- 5 S. I. Weissman, *J. Chem. Phys.*, **1950**, *18*, 1258.
- 6 J. H. Fendler, "Membrane Mimetic Chemistry", Wiley - Interscience, New York, **1982**, Chap. 3.
- 7 J. Nishimoto, E. Iwamoto, T. Fujiwara, T. Kumamaru, *J. Chem. Soc., Faraday Trans.*, **1993**, *89*, 535.
- 8 M. Hasegawa, T. Sugimura, K. Kuraishi, Y. Shindo, A. Kitahara, *Chem. Lett.*, **1992**, 1373.
- 9 J. W. Xie, J. G. Xu, G. Z. Chen, *Acta Chimica Sinica*, **1995**, *53*, 952 (in Chinese).
- 10 J. W. Xie, J. G. Xu, G. Z. Chen, *Spectrochim. Acta.*, **1995**, *51A*, 1909.
- 11 Imdadullah, T. Fujiwara, T. Kumamaru, *Anal. Chem.*, **1993**, *65*, 421.
- 12 A. G. Mwalupindi, L. A. Blyshak, T. T. Ndou, I. M. Warner, *Anal. Chem.*, **1991**, *63*, 1328.
- 13 J. L. Kropp, M. W. Windsor, *J. Phys. Chem.*, **1967**, *71*, 477.
- 14 M. Wong, J. K. Thomas, T. Nowak, *J. Am. Chem. Soc.*, **1977**, *99*, 4730.

## Sensitized Lanthanide Luminescence in AOT Reversed Micelles ——Purine Compounds as Energy Donor

XIE Jian - Wei    XU Jin - Gou\*    CHEN Guo - Zhen

(Department of Chemistry, Institute of Analytical Chemistry, Xiamen University, Xiamen, 361005)

LIU Chang - Song

(Department of Chemistry, Shanxi University, Taiyuan, 030006)

**Abstract** Sensitized lanthanide luminescence by purine compounds in AOT reversed micelles has been studied. A significant enhancement of sensitized room temperature luminescence has been observed using lanthanide  $Tb^{3+}$  as energy acceptor in AOT reversed micelles at low AOT concentration and  $W$  value, and weak  $Tb^{3+}$  emission has been observed in CTAB reversed micelles. The results indicate that  $Tb^{3+}$  ions are strongly bound to the sulfonate group of the AOT surfactant. Parameters including the concentration of AOT, solubilized water as well as acceptor concentration that may influence the sensitized lanthanide luminescence have been examined. The characteristics of luminescence and lifetimes of  $Tb^{3+}$  were used to elucidate the factors that affected sensitized luminescence. The results show that  $Tb^{3+}$  emission is quenched by the high frequency OH vibrations of the surrounding water molecules, the loss of  $Tb^{3+}$  emission in high AOT concentration and  $W$  value suggests that the  $Tb^{3+}$  cation retains water in its coordination sites. The quenching process is static quenching. The low AOT concentration and  $W$  value should be recommended for obtaining high sensitivity in analytical application. The detection limits for purine and its derivations are between  $8.0 \times 10^{-9} \sim 8.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

**Keywords** reversed micelles,  $Tb^{3+}$ , energy transfer, purine