

CdTe/CdS 量子点与丝裂霉素的相互作用及其应用

李萍萍 殷鹏飞 龚会平 刘正清 王晓丹 何佑秋*

(西南大学化学化工学院 重庆 400715)

摘要 在水相中合成了硫普罗宁(Tiopronin, TP)修饰的 CdTe/CdS 量子点 (TP-CdTe/CdS QDs)。利用紫外-可见吸收光谱、荧光光谱研究了 TP-CdTe/CdS QDs 与丝裂霉素(mitomycin C, MMC)的相互作用机理。在 pH = 7.6 的 tris-HCl 缓冲溶液介质中, TP-CdTe/CdS QDs 与 MMC 相互作用, 使 TP-CdTe/CdS QDs 的荧光发生猝灭, 并且 QDs 的荧光强度与 MMC 的浓度有良好的线性关系 ($r = 0.9991$), 线性范围 $4.7 \times 10^{-9} \sim 1.2 \times 10^{-8}$ g/mL, 检出限 (3σ) 为 1.4×10^{-8} g/mL。此方法快速简便, 用于尿样中丝裂霉素的测定, 实验结果令人满意。

关键词 CdTe/CdS 量子点, 紫外-可见吸收光谱, 荧光猝灭法, 丝裂霉素

中图分类号: O657.3

文献标识码: A

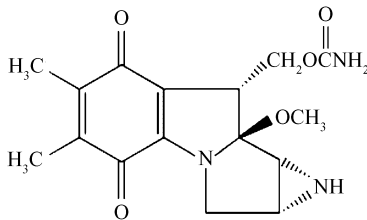
文章编号: 1000-0518(2012)06-0705-06

DOI: 10.3724/SP.J.1095.2012.00326

量子点 (quantum dots, QDs) 是一类由 II ~ VI 族或 III ~ V 族元素所组成, 能够接受激发光产生荧光的纳米颗粒。与传统的有机荧光染料相比, 其光稳定性好、放光强度高、激发光谱范围宽、Stokes 位移大且发射光谱窄^[1-2]。量子点荧光探针因其灵敏度高和便捷性而具有明显优势。近几年, 量子点作为新型荧光探针已被广泛应用^[3-7]。利用其光谱特性对阿米卡星^[8]、氨基糖苷类^[9]等药物分子和人血清白蛋白^[10]、卵清白蛋白^[11]等生物分子的高灵敏度检测已有报道。

丝裂霉素(mitomycin C, MMC)是由头状链霉菌(*Streptomyces caespitosus*)产生的苯醌类抗肿瘤抗生素, 其结构如 Scheme 1 所示。MMC 是目前唯一用于临床的醌类生物还原物。其辐射增敏效应明确, 临床抗肿瘤谱广, 对食道癌、胰腺癌和乳腺癌等均有疗效^[12]。目前丝裂霉素的测定方法主要有紫外分光光度法^[13]、高效液相色谱法^[14]、扫描描极谱法^[15]和毛细管电泳-安培检测法^[16]。在诸多方法中, 有的操作繁琐, 有的灵敏度低而不能满足痕量分析的要求。因此发展和建立一种快速、灵敏的检测丝裂霉素的方法具有重要的实际意义。

本研究在水相中合成了 TP 修饰的 CdTe/CdS 核壳型量子点, 并用原子力显微镜对其进行了表征。在实验条件下, MMC 与 TP-CdTe/CdS QDs 发生相互作用, 在一定范围内, TP-CdTe/CdS QDs 的荧光光谱强度随 MMC 的浓度增大呈线性猝灭。利用紫外-可见吸收光谱法、荧光光谱法研究了 TP-CdTe/CdS QDs 与 MMC 的相互作用机理。



Scheme 1 Molecular structure of mitomycin C

1 实验部分

1.1 仪器和试剂

Hitachi F-2500 型荧光分光光度计(日本日立公司),狭缝宽度 10 nm;PHS-3C 型酸度计(上海大分析仪器厂);UV-8500 型紫外-可见分光光度计(上海天美公司);原子力显微镜(美国 Veeco 公司),轻敲模式,针尖:TESP7 Veeco。

氯化镉($\text{CdCl}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$, 上海化学试剂公司),碲粉(Te , 99.999%, 国药集团化学试剂有限公司),硫普罗宁(TP, 上海晶纯试剂有限公司),硼氢化钠(NaBH_4 , 96%, 国药集团化学试剂有限公司),丝裂霉素(浙江海正药业股份有限公司),硫代乙酰胺(CH_3CSNH_2 , 中国医药集团上海化学试剂)。tris-HCl 缓冲溶液:将 0.1 mol/L 三羟甲基氨基甲烷和 0.1 mol/L HCl 溶液按一定比例混合,配成不同 pH 值的缓冲溶液,用酸度计校正其 pH 值。实验用水均为二次去离子水,其余试剂均为分析纯。

1.2 实验方法

1.2.1 TP-CdTe/CdS QDs 的制备 Cd 前体液的制备^[17]:在 250 mL 三颈瓶中加入 0.137 0 g $\text{CdCl}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ 和 150 mL 蒸馏水,以 N_2 气为保护气,磁力搅拌下,加入 0.196 0 g 硫普罗宁,再用 1.0 mol/L NaOH 溶液调节反应液 pH 值至 11.4 ~ 11.5(其中各元素的摩尔比为 $n(\text{Cd}):n(\text{Te}):n(\text{S}) = 1:0.25:2$)。

TP-CdTe/CdS QDs 的制备: N_2 气保护下,在 50 mL 三颈烧瓶中,将 0.019 4 g Te 粉溶于蒸馏水中,用导气管与装有 Cd 前体液的 250 mL 的三颈瓶相连。室温下磁力搅拌,通 N_2 气 0.5 h 后向 50 mL 三颈烧瓶中加入稍过量 NaBH_4 ,反应约 2 h 后,待 Te 粉反应完全,制得 NaHTe 溶液。向 NaHTe 溶液中滴加 1 mol/L H_2SO_4 ,生成的 H_2Te 气体随 N_2 气通入到 CdCl_2 溶液中, CdCl_2 溶液由无色变为橙色。颜色基本稳定后,停止加酸。将 CdCl_2 溶液升温至 95 $^\circ\text{C}$,回流 1 h,再加入 1 mL 0.004 1 g/mL 硫代乙酰胺溶液,继续回流 40 min 得到橙色 TP-CdTe/CdS QDs 溶液(浓度以 Te 计为 1×10^{-3} mol/L)。

1.2.2 TP-CdTe/CdS QDs 与 MMC 的反应 在 10 mL 的比色管中依次加入 0.8 mL TP-CdTe/CdS QDs, 1.4 mL pH = 7.6 tris-HCl 缓冲液和一定量丝裂霉素溶液,用水稀释至刻度,摇匀。在荧光分光光度计和紫外-可见分光光度计上测定体系的荧光光谱和紫外-可见吸收光谱。

2 结果与讨论

2.1 原子力显微镜图

实验合成的 TP-CdTe/CdS QDs 原子力显微镜图如图 1 所示。从图 1 可以看出,TP-CdTe/CdS QDs 分布均匀,粒径大小为 4 ~ 5 nm。

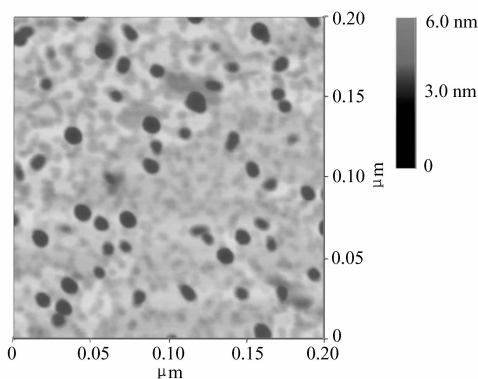


图 1 TP-CdTe/CdS QDs 原子力显微镜图

Fig. 1 Atomic force microscope image of TP-CdTe/CdS QDs

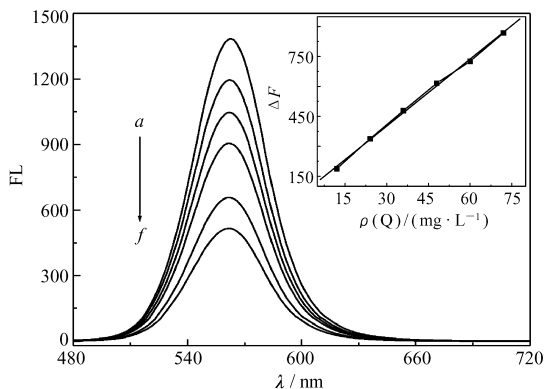


图 2 MMC-TP-CdTe/CdS QDs 体系荧光光谱

Fig. 2 Fluorescence spectra of MMC-TP-CdTe/CdS QDs system

$a \sim f$: $\rho(\text{MMC})/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$: 0, 4, 6, 8, 10, 12

2.2 荧光光谱图

TP-CdTe/CdS QDs 与丝裂霉素反应体系的荧光光谱($\lambda_{em} = 300\text{ nm}$)如图 2 所示。从图 2 可知, CdTe/CdS QDs 的荧光发射峰位于 580 nm, 半峰宽约 50 nm。在实验条件下, 加入 MMC 后, TP-CdTe/CdS QDs 的荧光发生明显猝灭, 在一定范围内, 荧光光谱强度随丝裂霉素的浓度增大呈线性猝灭。其荧光猝灭方程: $I = 67.15\rho + 65.73$ ($\rho, \text{mg/L}$), 相关系数为 0.999 1, 检出限(3σ)为 $1.4 \times 10^{-8}\text{ g/mL}$, 相对标准偏差(RSD)为 0.32%。

2.3 TP-CdTe/CdS QDs-MMC 体系的紫外-可见吸收光谱图

反应体系的紫外-可见吸收光谱如图 3 所示。从图 3 可以看出, MMC 在 364 nm 处存在特征吸收峰。MMC 与 TP-CdTe/CdS QDs 反应前后, 此特征吸收峰位置、强度无明显变化, 表明体系无新的结合物生成。

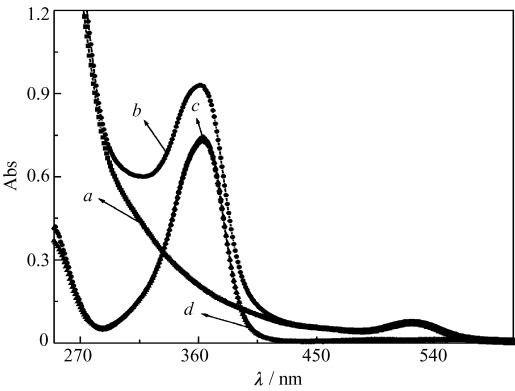


图 3 TP-CdTe/CdS QDs-MMC 体系的紫外-可见吸收光谱

Fig. 3 UV-Vis absorption spectra of TP-CdTe/CdS QDs-MMC system

UV-Vis absorption spectra of TP-CdTe/CdS QDs (a), TP-CdTe/CdS QDs-MMC (b), MMC (c), TP-CdTe/CdS QDs-MMC system with quantum dots as reference (d); $\rho(\text{MMC}) = 8.4\text{ mg/L}$; $c(\text{TP-CdTe/CdS QDs}) = 8.0 \times 10^{-4}\text{ mol/L}$

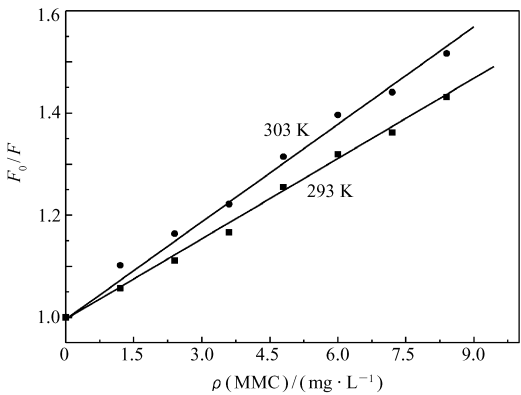


图 4 不同温度下的 TP-CdTe/CdS QDs 与丝裂霉素体系的 Stern-Volmer 方程

Fig. 4 Stern-Volmer plots for the TP-CdTe/CdS QDs-MMC systems at different temperatures

$c(\text{TP-CdTe/CdS QDs}) = 8 \times 10^{-4}\text{ mol/L}$; $\text{pH} = 7.6$; $\rho(\text{MMC})/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$: 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8, 6.0, 7.2, 8.4

2.4 反应条件的影响

2.4.1 溶液温度的影响 实验考察了温度对体系的影响, 根据 Stern-Volmer 方程^[18]:

$$\frac{F_0}{F} = 1 + K_{sv}[Q] \tag{1}$$

式中, F_0 和 F 分别为加 MMC 前后 TP-CdTe/CdS QDs 的荧光, K_{sv} 和 $[Q]$ 分别为 Stern-Volmer 猝灭常数和猝灭剂 MMC 溶液的浓度。随着温度的升高, K_{sv} 增大, 293 K 时, K_{sv} 为 0.052 23。根据 $k_q \cdot \tau_0 = K_{sv}$ 求出 k_q 为 $5.223 \times 10^6\text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$, 远小于各类猝灭剂对大分子的最大扩散碰撞速率常数 $2.0 \times 10^{10}\text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$ 。说明 MMC 与 TP-CdTe/CdS QDs 体系的荧光猝灭形式为动态猝灭。

2.4.2 溶液酸度的影响 实验研究了 Britton-Robinson 广泛缓冲溶液(简称 BR)和 Tris-HCl 缓冲液对体系稳定性的影响。结果表明, Tris-HCl 缓冲液效果较好。实验研究了酸度对反应体系荧光强度的影响。当反应 pH 值为 7.6~8.0 时, 体系荧光强度最大。实验选用 $\text{pH} = 7.6$ 的 tris-HCl 缓冲液。同时, 对缓冲液用量做了优化, 最佳用量为 1.4 mL。

2.4.3 CdTe/CdS QDs 用量的影响 实验研究了不同用量的 CdTe/CdS QDs 对体系荧光强度的影响。结果表明, 适宜用量为 0.8 mL, 相当于 CdTe/CdS QDs 的浓度为 $8 \times 10^{-4}\text{ mol/L}$ 。

2.4.4 共存物质对体系的影响 一些常见金属离子、非金属离子、氨基酸和蛋白质的影响见表 1。由表 1 可知, 大多数常见金属离子、非金属离子、氨基酸和蛋白质不干扰测定; D-海藻糖、L-蛋氨酸对体系

的干扰较大,测定过程中应尽量避免。

表 1 共存物质对测定的影响

Table 1 Effects of coexisting substances on determination

Coexistence material	$10^6\rho(\text{substance})/(\text{g}\cdot\text{mL}^{-1})$	Relative error/%	Coexistence material	$10^6\rho(\text{substance})/(\text{g}\cdot\text{mL}^{-1})$	Relative error/%
Alanine	20	-2.8	Ureophil	120	-1.6
Glycine	20	+2.9	NH ₄ Cl	40	+0.7
L-methionine	2.1	+4.0	NaCl	40	-0.1
Collagen(V)	33	-1.5	KCl	40	-1.7
Trypsin	33	-1.7	NaAc	40	-0.4
γ -People globulin	33	-2.3	Na ₂ SO ₄	40	+0.7
Acid hydrolyzed casein	33	+0.9	KBr	40	+1.7
Human albumin	33	-1.2	NaNO ₃	33	+2.0
Glucose	27	-1.6	Na ₂ HPO ₄	40	-0.1
D-trehalose	7	-0.8	NaNO ₂	33	+2.0

$\rho(\text{MMC})=1.0\times10^{-6}\text{ g/mL.}$

2.5 TP-CdTe/CdS QDs 荧光猝灭机理的探讨

TP-CdTe/CdS QDs 与 MMC 相互作用的荧光光谱图如图 2 所示。由图 2 可见,加入 MMC 后,TP-CdTe/CdS QDs 的荧光发生猝灭。在一定范围内,TP-CdTe/CdS QDs 荧光强度随 MMC 浓度的增大呈线性猝灭。通常产生荧光猝灭的原因有动态猝灭、静态猝灭、光化学反应猝灭、能量转移猝灭和电荷转移猝灭等。

已有文章报道^[19],量子点与蒽醌类衍生物之间相互作用导致量子点荧光猝灭是光诱导电子转移猝灭。TP-CdTe/CdS QDs 的荧光发生猝灭原因可能是量子点表面的电荷转移到丝裂霉素的醌结构上,使量子点电子从激发态返回基态时以光能形式释放能量受到障碍,阻止了 TP-CdTe/CdS QDs 的电子-空穴复合,导致量子点荧光的猝灭。实验还考察了温度对反应体系的影响,如图 4 所示,随着温度的升高, K_{sv} 增大,293 K 时, K_{sv} 为 0.052 23, k_q 为 $5.223\times10^6\text{ L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$, k_q 值远小于猝灭剂对大分子的最大扩散碰撞速率常数 $2.0\times10^{10}\text{ L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$,证明 MMC 与 TP-CdTe/CdS QDs 体系的荧光猝灭形式为动态猝灭。同时,由 TP-CdTe/CdS QDs-MMC 体系的紫外吸收光谱图(图 3)可知,在实验条件下,TP-CdTe/CdS QDs 与 MMC 相互作用后无新的结合物生成。故可进一步确定反应体系的荧光猝灭形式为动态猝灭。

2.6 实际样品检测

取正常人的尿样稀释 10 倍,在比色管中,加入 1.0 mL 尿样,然后依次加入 1.4 mL Tris-HCl 缓冲液、0.8 mL TP-CdTe/CdS QDs、一定量的丝裂霉素,用去离子水稀释到 10 mL,按上述实验方法测定,结果列于表 2。由表 2 可知,样品的相对标准偏差 RSD 为 0.35% ~ 1.12%,加标回收率在 97.49% ~ 104.1% 之间。说明此方法适用于尿样中丝裂霉素的含量的检测。

表 2 尿样中丝裂霉素的测定

Table 2 Determination of MMC in urine samples

Sample	$10^6c(\text{Found})/(\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$	$10^6c(\text{Added MMC})/(\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$	$10^6(\text{Found value})/(\text{g}\cdot\text{g}^{-1})(n=3)$	Recovery/% ($n=5$)	RSD/% ($n=5$)
1	ND ^a	4	4.103	97.49	0.35
2	ND	6	6.234	104.10	1.12
3	ND	8	7.907	98.85	0.73

a. ND;not detected.

3 结 论

在水相中合成了硫普罗宁(TP)修饰的 CdTe/CdS 量子点(TP-CdTe/CdS QDs)。在实验条件下,TP-CdTe/CdS QDs与丝裂霉素相互作用,TP-CdTe/CdS QDs 的荧光发生线性猝灭。由紫外-可见吸收光

谱、荧光光谱、Stern-Volmer 方程推测其猝灭原因可能为 TP-CdTe/CdS QDs 由于核外电子受到光激发, 发生跃迁, 与丝裂霉素发生电荷转移, 导致量子点的荧光猝灭, 此过程为动态猝灭过程。由此建立了用 TP-CdTe/CdS QDs 荧光探针检测丝裂霉素的新方法, 具有操作简便、反应灵敏度高的特点。此方法用于尿样中丝裂霉素含量的测定, 结果令人满意。

参 考 文 献

- [1] Bruchez Jr M, Moronne M, Gin P, *et al.* Semiconductor Nanocrystals as Fluorescent Biological Labels[J]. *Science*, 1998, **281**(5385):2013-2015.
- [2] Chan W C W, Nie S M. Quantum Dot Bioconjugates for Ultrasensitive Nonisotopic Detection[J]. *Science*, 1998, **281**(5385):2016-2018.
- [3] BIAN Qianqian, LIU Yingfan, YU Junsheng. CdTe/CdS Semiconductor Quantum Dots as a Highly Sensitive Sensor for Pesticide Paraquat[J]. *Chem J Chinese Univ*, 2010, **31**(6):1118-1125 (in Chinese).
卞倩茜, 刘应凡, 于俊生. CdTe/CdS 半导体量子点作为农药百草枯的高灵敏传感器[J]. *高等学校化学学报*, 2010, **31**(6):1118-1125.
- [4] Gill R, Bahshi L, Freeman R, *et al.* Optical Detection of Glucose and Acetylcholine Esterase Inhibitors by H₂O₂-Sensitive CdSe/ZnS Quantum Dots[J]. *Angew Chem Int Ed*, 2008, **47**(9):1676-1679.
- [5] Ruedas-Rama M J, Hall E A H. Azamacrocyclic Activated Quantum Dot for Zinc Ion Detection[J]. *Anal Chem*, 2008, **80**(21):8260-8268.
- [6] Medintz L L, Berti L, Pons T, *et al.* Reactive Peptidic Linker for Self-Assembling Hybrid Quantum Dot-DNA Bioconjugates[J]. *Nano Lett*, 2007, **7**(6):1741-1748.
- [7] Cao L H, Ye J, Tong L L, *et al.* A New Route to the Considerable Enhancement of Glucose Oxidase (GOx) Activity: The Simple Assembly of a Complex from CdTe Quantum Dots and GOx, and Its Glucose Sensing[J]. *Chem Eur*, 2008, **14**(33):9633-9640.
- [8] HU Rong, PENG Juanjuan, FAN Xiaoqing, *et al.* Resonance Rayleigh Scattering Spectral Method for Determination of AMK with CdSe QDs as Probe[J]. *J Southwest Univ Nat (Nat Sci Ed)*, 2009, **35**(1):119-123 (in Chinese).
胡蓉, 彭娟娟, 范小青, 等. CdSe 量子点作探针共振瑞利散射法测定阿米卡星[J]. *西南民族大学学报(自然科学版)*, 2009, **35**(1):119-123.
- [9] Liu Z W, Liu S P, Wang L, *et al.* Resonance Rayleigh Scattering and Resonance Non-linear Scattering Method for the Determination of Aminoglycoside Antibiotics with Water Solubility CdS Quantum Dots as Probe[J]. *Spectrochim Acta Part A*, 2009, **74**:36-41.
- [10] He Y Q, Yin P F, Gong H P, *et al.* Characterization of the Interaction Between Mercaptoethylamine Capped CdTe Quantum Dots with Human Serum Albumin and Its Analytical Application[J]. *Sens Actuators, B*, 2011, **157**(1):8-13.
- [11] Fan X Q, Peng J J, Yan S G, *et al.* Study on the Interaction Between Water-Soluble CdTe Quantum Dots and Ovalbumin by Optical Spectroscopy[J]. *Spectrosc Lett*, 2011, **44**(5):318-327.
- [12] Bradner W T. Mitomycin C: a Clinical Update[J]. *Cancer Treat Rev*, 2001, **27**(1):35-50.
- [13] QUAN Hong, HU Xiaoling, ZHANG Qin, *et al.* Ultraviolet Spectrophotometry Measured The Content of Mitomycin C Microspheres[J]. *J Shanxi Med Univ*, 2002, **2**(33):36-37 (in Chinese).
全红, 胡晓玲, 张琴, 等. 紫外分光光度法测丝裂霉素 C 微球的含量[J]. *山西医科大学学报*, 2002, **2**(33):36-37.
- [14] Hartigh J D, Vanoort W J. HPLC Determination of The Antitumor Agent Mitomycin C in Human Blood Plasma[J]. *Anal Chim Acta*, 1981, **127**(6):47.
- [15] REN Nailin, CAI Xiaojie, LI Hong. Determination of Mitomycin C by Single Sweep Polarography[J]. *J Anal Sci*, 2004, **20**(6):665-666 (in Chinese).
任乃林, 蔡晓洁, 李红. 单扫描极谱法测定丝裂霉素的研究[J]. *分析科学学报*, 2004, **20**(6):665-666.
- [16] ZHANG Lan, HE Yu, CHEN Yiting, *et al.* Study on the Simultaneous Determination of 7-Methylguanosine and Mitomycin C by Capillary Electrophoresis with Amperometric Detection[J]. *Chinese J Chromatogr*, 2005, **23**(2):138-141 (in Chinese).
张兰, 何聿, 陈毅挺, 等. 毛细管电泳-安培检测法用于 7-甲基鸟苷与丝裂霉素 C 分离检测的研究[J]. *色谱*, 2005, **23**(2):138-141.
- [17] Liu Y F, Yu J S. Selective Synthesis of CdTe and High Luminescence CdTe/CdS Quantum Dots: The Effect of Ligands[J]. *J Colloid Interface Sci*, 2009, (333):690-698.
- [18] Lakowicz J R. Principles of FL Spectroscopy[M]. 3rd Ed. New York: Springer Science Business Media, 2006.
- [19] Burda C, Green T C, Link S, *et al.* Electron Shuttling Across the Interface of CdSe Nanoparticles Monitored by Femtosecond Laser Spectroscopy[J]. *Phys Chem B*, 1999, **103**:1783-1788.

A Study on the Interactions Between CdTe/CdS Quantum Dots with Mitomycin C and Its Analytical Application

LI Pingping, YIN Pengfei, GONG Huiping, LIU Zhengqing, WANG Xiaodan, HE Youqiu*
(School of Chemistry and Chemical Engineering, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract Tiopronin (TP) capped with CdTe/CdS quantum dots (TP-CdTe/CdS QDs) was synthesized in aqueous solution. The paper utilized ultraviolet-visible (UV-Vis) absorption spectra and fluorescence spectrometry to study the interactions between TP-CdTe/CdS QDs and mitomycin C (MMC). With the optimum reaction conditions which was found to be at pH = 7.6 with tris-HCl buffer solution, the quenched fluorescence intensity of TP-CdTe/CdS QDs was linearly proportional with the concentration of MMC, correlation coefficient $r = 0.9991$, and the detection limits were in the range of $4.7 \times 10^{-9} \sim 1.2 \times 10^{-8}$ g/mL, and the detection limit (3σ) for MMC was 1.4×10^{-8} g/mL. The quantitative determination of MMC is quick, simple and convenient. This method has been applied to the determination of MMC in urine samples with satisfactory results.

Keywords CdTe/CdS QDs, UV-Vis absorption spectra, fluorescence quenching method, mitomycin C

《应用化学》2012 年征订启事

《应用化学》创刊于 1983 年,是经国家科委批准向国内、国外公开发行的学术性期刊。由中国科学院主管,中国化学会和中国科学院长春应用化学研究所主办,科学出版社出版。为中国科技核心期刊。

《应用化学》设有综合评述、研究论文、研究简报、研究快报栏目。出版周期短,报道新成果快。

《应用化学》期刊被 14 家国内外重要检索机构、文摘收录。

《应用化学》面向科研单位、大专院校和化学化工领域的科研技术人员。

本刊承揽各类化学、化工材料、分析测试仪器及各类化学产品介绍和相关领域科技信息等广告业务。

《应用化学》投稿全部采用网上投稿方式(<http://yyhx.ciac.jl.cn> 点击“网上投稿”或“投稿注册”,按照提示步骤操作)。

- 中国科学院主管,中国化学会和中国科学院长春应用化学研究所主办。
- 多次获国家、省、部级奖励,发行量大,广告宣传效果好。
- 国内外公开发行,月刊,每月 10 日出版。
- 国内统一刊号 CN 22-1128/O6; 国际标准刊号 ISSN 1000-0518。
- 全国各地邮局订阅,国内邮发代号 8-184; 每册定价 30.00 元,全年定价 360 元
- 广告经营许可证号:吉工商广字 206 号
- 中国国际图书贸易总公司办理国外订阅(国外发行代号 BM809)
- 如未能在邮局订阅,可与编辑部联系订阅。

《应用化学》编辑部地址:吉林省长春市人民大街 5625 号 邮编:130022

电话:0431-85262016,85262330 传真:0431-85685653

E-mail: yyhx@ciac.jl.cn

网址: <http://yyhx.ciac.jl.cn>