还表明：“污染负荷削减 5% 和产值增长 3.2%”的 A 方案与“污染负荷削减 10% 和产值增长 3.1%”的 B 方案，无论是 1987 年还是 1990 年，其经济效益与环境效益 6 项指标（总产值、污染物排放总量、资源需求量、用电量、排污费、职工人数）都十分明显，是可供决策时考虑的优化方案，而“污染物达标排放和产值增长 3.1%”的 C

方案，因其完全取消了医药行业，从产品需要，行业联系和工业区现状考虑，并不可取。

致谢 参加该项研究工作的还有应龙根、刘幼慈、张秀宝、沈铭能、项磊、翟淑华、魏爱雪、毛美洲、赵国栋、王立荣、熊云旦、陆风家、徐士忠、陆卫国、蔡吉、陈千平、赵瑞春等 20 余位同志，一并致谢。

半导体材料生产废水中的 GaAs 、 Ga^{3+} 和 Ge^{4+} 对活性污泥核酸和氨基酸的影响*

廖 甦

叶兆杰

(浙江省经济建设投资公司, 杭州 310007) (浙江农业大学环境保护系, 杭州 310029)

摘要 研究了 GaAs 、 Ga^{3+} 、 Ge^{4+} 、 Hg^{2+} 和 Cr^{6+} 对活性污泥脱氧核糖核酸 (DNA) 和核糖核酸 (RNA) 的影响, 以及 GaAs 对活性污泥氨基酸的影响。结果表明, Hg^{2+} 和 Cr^{6+} 主要使活性污泥中核酸的 DNA 含量减少, GaAs 则主要使 RNA 含量减少, Ge^{4+} 浓度达到 300ppm/g MLSS 时, 无论对 DNA 还是 RNA 的合成都有较强的抑制影响。低浓度的 GaAs 对活性污泥氨基酸含量影响不大, 而 GaAs 浓度达 360ppm/g MLSS 时则使活性污泥中氨基酸含量明显减少。

关键词 砷化镓, 活性污泥, 脱氧核糖核酸, 核糖核酸, 氨基酸, 抑制作用。

半导体材料生产废水中主要含砷化镓、镓和锗等污染物, 它们对活性污泥中的核酸和氨基酸的影响研究国内外尚未报道。镓和锗对动物和某些鱼类的毒性已有研究^[1], LeClerc^[2] 认为镓对某些鱼类有较大毒性。动物试验结果表明二氧化锗毒性较小, 但比镓要大^[3]。我们研究了 GaAs 、 Ga^{3+} 和 Ge^{4+} 对活性污泥脱氢酶^[4]和呼吸^[5]的影响, 认为抑制活性污泥脱氢酶 10% 活性的 GaAs 、 Ga^{3+} 和 Ge^{4+} 浓度分别为 45、371 和 63ppm/g MLSS; 抑制活性污泥 10% 呼吸活性的 GaAs 、 Ga^{3+} 和 Ge^{4+} 浓度分别为 122、674 和 606ppm/g MLSS。本文进一步研究了 GaAs 、 Ga^{3+} 和 Ge^{4+} 对活性污泥核酸和氨基酸的影响, 以及 GaAs 、 Ga^{3+} 、 Ce^{4+} 、 Hg^{2+} 和 Cr^{6+} 对活性污泥脱氧核糖核酸 (DNA) 含量的影响, 从而确定这些半导体生产废水中常见物质对活性污泥的影响浓度, 为废水生物处理以及制定排放标准提供参考。

一、材料与方 法

1. 标准材料的制备^[6]

(1) 标准 Hg^{2+} 准确称取氯化汞 (G.R) 定溶于水。

(2) 标准 GaAs 准确称取含量为 99.9999% 的砷化镓 (GaAs) 溶于水, 用 NaOH 调节 pH 至 9.7 定溶于水。

(3) 标准 Ga^{3+} 准确称取含量为 99.9999% 的金属镓 (Ga) 用盐酸溶解, NaOH 调节到 pH 9.7 后, 定溶于水。

(4) 标准 Ge^{4+} 准确称取含量为 99.9999% 的金属锗 (Ge) 用过氧化氢溶解后, 定溶于水, 锗的主要存在形态为 GeO_2 。

(5) 标准 Cr^{6+} 准确称取重铬酸钾 (G.R) 定溶于水。

* 国家自然科学基金资助项目

收稿日期: 1991 年 6 月 28 日

2. 活性污泥的培养

活性污泥取自上海曹杨城市污水处理厂, 用人工污水进行完全混和培养。人工合成污水组成 (mg/L): 蛋白胨 414.4; 牛肉浸膏 118.4; 尿素 35.5; 洗衣粉 (ABS) 0.2; KCl 177.6; MgSO₄ 177.6; NaCl 71.05; NaH₂PO₄ 51.36; FeCl₃·6H₂O 0.15; 一个月后使用。曝气培养槽体积为 10L, 每隔 12h 投加入工污水一次, 每次为 6L。保持曝气槽中活性污泥混合悬浮物 (MLSS) 浓度 2.5—3.5g/L 以内, 污泥沉降比 (SV) 30—50%, 污泥体积指数 (SVI) 100—300, BOD₅ 负荷 0.1 ± 0.05kg/d·kgMLSS。为使活性污泥处于内源呼吸, 在测定前停加一次污水。

3. 污泥样品的制备^[7]

取处于内源呼吸状态、沉降了 30min 后的活性污泥于离心管中, 在 3000r/min 下离心 10 min, 弃去上清液, 重复三次。经三次洗涤、离心脱水后的活性污泥含水率在 95% 左右, 干污泥含氮量在 8.0% 左右, 使吸附于活性污泥表面有机物和可溶性氮基本洗净, 根据测定要求用 Tris 缓冲液配制成 pH7.2 和 9.7 的待测液。

4. 活性污泥核酸含量的测定^[8]

在 10ml 试管中分别加入 2.0ml 活性污泥缓冲液, 2.5ml 浓度为 4000mg/L 的葡萄糖和 0.5ml 各浓度的毒物标准液或 Tris 缓冲液, 此时试管中活性污泥的 MLSS 为 2000mg/L, 葡萄糖浓度为 2000mg/L。30℃ 恒温培养 24—48 h, 用 Detch 法提取核酸, 紫外分光光度法 ($\lambda = 268.5\text{nm}$) 测定总核酸量, 二苯胺法测定 DNA 量, 总核酸量减去 DNA 量即得到 RNA 量。

5. 活性污泥氨基酸含量测定

取经 72h 含不同浓度砷化镓污水连续流动处理的活性污泥, 经三次 3000r/min 重复离心水洗, 在 104℃ 烘干恒重, 准确称取 10mg 左右干样。用 6mol HCl 配制成 50ml 溶液, 经 110℃ 24h 水解, 用日立 835-50 型氨基酸自动分析仪测定氨基酸含量。测定结果以每克干污泥中含氨基酸毫克 (氨基酸 mg/g MLSS) 表示。

二、结果与讨论

1. 各污染物对活性污泥核酸的影响

活性污泥经不同浓度的 GaAs、Ga³⁺、Ge⁴⁺、Hg²⁺ 和 Cr⁶⁺ 处理 24 小时后, 测定其中总核酸、DNA 及 RNA 的含量。表 1 表明活性污泥总核酸的含量在 7.9—11.3% 之间。其中 DNA 含量在 1.6—2.3% 之间, 与前人^[9]研究的细菌内 DNA 含量 0.37—4.5% 相接近; RNA 含量在 6.4—9.0% 之间。经各种污染物处理的活性污泥总核酸含量在 5.8—11.4% 之间, 其中 DNA 含量在 0.1—2.3% 之间, RNA 含量在 4.2—9.0% 之间。

当 Ge⁴⁺、Hg²⁺ 和 Cr⁶⁺ 浓度分别达到 300、5.0 和 25ppm/g MLSS 时, 对活性污泥 DNA 合成有较强抑制作用; 当 Ge⁴⁺ 和 Hg²⁺ 浓度分别达到 150 和 2.5ppm/g MLSS 时, 对活性污泥 DNA 合成有明显抑制影响。而当 GaAs 和 Ge⁴⁺ 浓度分别达到 288 和 300ppm/g MLSS 时, 对活性污泥 RNA 合成有较强抑制作用; 当 Ge⁴⁺ 和 Hg²⁺ 浓度分别达到 150 和 5.0ppm/g MLSS 时, 对活性污泥 RNA 合成有明显抑制影响。但 Cr⁶⁺ 浓度为 25ppm/g MLSS 时, 对活性污泥 RNA 的合成略有促进影响。

然而 Cr⁶⁺ 对活性污泥的毒性是众所周知的。叶兆杰等^[7]认为, Cr⁶⁺ 浓度达到 15.0ppm 时抑制了 21.7% 活性污泥呼吸活性, 而抑制 10% 活性污泥呼吸活性的 Cr⁶⁺ 浓度为 2.22 ppm/g MLSS^[9], 这就证实了 Yakahashi 等^[9,10]的结论。即 Cr⁶⁺ 对试验中所使用的活性污泥代谢活性的抑制和促进 RNA 的合成是两个独立的过程。GaAs 对活性污泥核酸的抑制影响主要表现在对活性污泥 RNA 合成的抑制。根据以上结果, 我们认为各污染物对活性污泥总核酸、DNA 和 RNA 生成量的抑制影响大小顺序为: Hg²⁺ > Cr⁶⁺ > Ge⁴⁺ > GaAs > Ga³⁺、Hg²⁺ > Cr⁶⁺ > Ge⁴⁺ > GaAs > Ga³⁺ 和 Hg²⁺ > GaAs > Ge⁴⁺ > Ga³⁺ > Cr⁶⁺。

2. GaAs 对活性污泥氨基酸的影响

以上结果表明, 半导体材料生产废水污染

表 1 各毒物对活性污泥核酸含量的抑制

毒物名称	对 照						GaAs						Ga ³⁺					
	150		300		480		144		288		400		200		400			
浓度 (mg/l/g MLSS)	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48		
处理时间(小时)	24	48	103.0	79.5	112.8	74.2	0.6	9.2	8.5	27.7	-0.6	3.3	114.1	78.9	110.1	71.3		
总核酸 含量 (μg/mg MLSS)	113.5	81.7	103.0	79.5	112.8	74.2	0.6	9.2	8.5	27.7	-0.6	3.3	114.1	78.9	110.1	71.3		
变化率(%)																		
DNA 含量 (μg/mg MLSS)	23.4	16.2	23.3	15.6	24.4	14.9	-4.5	7.8	0	3.5	-2.3	7.8	23.9	14.9	23.0	15.5		
变化率(%)																		
RNA 含量 (μg/mg MLSS)	90.1	65.5	79.6	63.9	88.1	59.3	2.2	9.5	10.8	33.7	90.2	64.0	90.2	64.0	87.0	55.2		
变化率(%)																		
毒物名称	Ge ⁴⁺						Hg ²⁺						Cr ⁶⁺					
浓度 (mg/l/g MLSS)	150		300		480		2.5		5.0		25.0		5.0		25.0			
处理时间(小时)	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48		
总核酸 含量 (μg/mg MLSS)	96.7	76.9	80.5	57.8	111.3	76.7	1.9	5.3	22.9	20.3	110.4	82.2	110.4	82.2	96.2	78.8		
变化率(%)	14.8	5.8	21.8	27.3	1.9	5.3	1.9	5.3	22.9	20.3	2.7	-1.5	2.7	-1.5	6.6	0.9		
DNA 含量 (μg/mg MLSS)	22.5	14.1	16.7	13.3	20.9	13.3	10.4	17.6	41.6	35.0	22.5	15.4	22.5	15.4	17.8	11.8		
变化率(%)	3.6	13.0	25.1	15.0	10.4	17.6	10.4	17.6	41.6	35.0	3.6	4.6	3.6	4.6	19.4	24.9		
RNA 含量 (μg/mg MLSS)	74.2	62.9	63.8	44.5	90.4	63.3	0	3.3	17.7	16.7	87.8	66.8	87.8	66.8	78.4	67.0		
变化率(%)	17.7	4.0	20.9	30.4	0	3.3	0	3.3	17.7	16.7	2.5	-1.9	2.5	-1.9	2.8	-4.9		

变化率(%) = $\frac{\text{对照活性污泥中核酸含量} - \text{经处理活性污泥中核酸含量}}{\text{对照活性污泥中核酸含量}} \times 100\%$

表 2 GaAs 对活性污泥各种氨基酸的影响

氨基酸种类	对照含量 (μg/mg MLSS)		GaAs 处理浓度 7.2 (mg/L·g MLSS)		GaAs 处理浓度 360 (mg/L·g MLSS)	
	含 量 (μg/mg MLSS)	变化率 (%)	含 量 (μg/mg MLSS)	变化率 (%)	含 量 (μg/mg MLSS)	变化率 (%)
天冬氨酸	59.4	-6.7	63.3	-4.4	47.9	18.9
苏氨酸	31.9	-1.2	24.7	-1.2	19.9	20.0
丝氨酸	24.4	1.62	74.3	1.62	58.6	21.3
谷氨酸	36.8	-3.4	38.0	-3.4	28.4	21.5
甘氨酸	48.8	-3.2	50.3	-3.2	38.2	21.4
丙氨酸	3.0	2.7	2.1	2.7	1.7	43.4
半胱氨酸	38.2	-8.7	41.5	-8.7	31.2	18.3
缬氨酸	6.1	-17.6	7.2	-17.6	6.3	-2.8
异亮氨酸	26.6	-0.3	26.7	-0.3	22.2	16.7
亮氨酸	48.3	0.3	48.2	0.3	37.6	22.0
酪氨酸	20.2	-3.3	20.9	-3.3	13.9	31.4
苯丙氨酸	25.6	-3.5	26.4	-3.5	21.1	17.5
赖氨酸	31.1	-3.4	32.1	-3.4	26.0	16.5
组氨酸	9.5	-0.7	9.6	-0.7	7.6	19.1
精氨酸	34.3	5.0	32.6	5.0	24.8	27.7
脯氨酸	20.9	0.7	20.8	0.7	15.5	25.9
总氨基酸	539.2	-2.2	550.9	-2.2	426.4	20.9

变化率 (%) = $\frac{\text{对照活性污泥中氨基酸含量} - \text{经处理活性污泥中氨基酸含量}}{\text{对照活性污泥中氨基酸含量}} \times 100\%$;

半胱氨酸含量包括了胱氨酸含量；
本仪器测得含硫氨基酸回收率偏低，但对变化率测定无影响。

物中以 GaAs 对活性污泥的毒性较大,为进
一步研究 GaAs 对活性污泥代谢活性的影响,测
定了不同浓度 GaAs 对活性污泥中氨基酸含
量的影响。氨基酸是蛋白质的基本结构单位,
是生命物质的基础。Subranmanyam 等^[11]研究
了活性污泥中氨基酸的含量,Kao 等^[12]用 Cd²⁺
处理活性污泥,发现随着 Cd²⁺ 对活性污泥活性
抑制增强,活性污泥中氨基酸含量也相应减少,
据此认为氨基酸含量的多少直接影响活性污泥
活性。Ng B. H. 等^[13]认为碘的存在抑制了含
硫氨基酸的合成。表 2 结果表明,用浓度为 7.2
ppm/g MLSS 的 GaAs 处理活性污泥,不但
未减少活性污泥中总氨基酸含量,反而增加了
2.2%,其中以蛋氨酸、缬氨酸、天冬氨酸和苏
氨酸含量增加较多,分别为 17.6%、8.7%、6.7%
和 4.4%。但精氨酸和半胱氨酸含量减少较
明显,分别为 5.0% 和 2.7%。当 GaAs 浓度增
大到 360ppm/g MLSS 时,活性污泥总氨基酸
含量减少了 20.9%,减少明显,特别是半胱氨酸、
酪氨酸、精氨酸和脯氨酸减少较多,分别为
43.4%、31.4%、27.7% 和 25.9%。赖氨酸、异
亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、丝氨酸和天冬
氨酸也有所减少,分别为 16.5%、16.7%、
17.5%、18.3%、18.4% 和 18.9%。

三、结 语

通过上述各污染物对活性污泥中 DNA 和
RNA 含量影响的研究,发现 Cr⁶⁺ 主要是抑
制了活性污泥 DNA 合成,GaAs 主要是抑制
了 RNA 合成,Hg²⁺ 和 Ge⁴⁺ 既抑制 DNA 合成
也抑制 RNA 的合成。在 Ga³⁺ 浓度达到 400
ppm/g MLSS 时,对活性污泥中核酸合成影响
不大。从各污染物对活性污泥核酸合成的抑
制程度考虑,它们排入活性污泥法污水处理
厂的浓度应控制在 GaAs 280 ppm/g MLSS、
Ge⁴⁺ 150ppm/g MLSS、Ga³⁺ 400ppm/g MLSS、
Hg²⁺ 2.5ppm/g MLSS 和 Cr⁶⁺ 25ppm/g MLSS
以下。当 GaAs 浓度为 7.2ppm/g MLSS 时,
可使活性污泥总氨基酸含量增加 2.2%,但
精氨酸和半胱氨酸含量却分别减少了 5.0%
和 2.7%。

当 GaAs 浓度达到 360ppm/g MLSS 时,可使活性污泥中总氨基酸含量减少 20.9%,表现出明显的抑制影响,特别是半胱氨酸、酪氨酸、精氨酸和脯氨酸量分别减少了 43.4%、31.4%、27.7% 和 25.9%。

参 考 文 献

1 《工业毒理学》编写组. 工业毒理学,北京,人民出版社,1976: 115
 2 Leclerc E. Proc. of the 2nd Symposium on the treatment of wastewater, London, 1960:281

3 Кальсада И. Н. Гигиена трудаи Профессиональныезаболевания, 1961, 3:24
 4 缪迺等. 环境科学学报,1991,11(3): 284
 5 缪迺等. 浙江农业大学学报,1991,17(4): 439
 6 杭州大学化学系分析化学教研室. 分析化学手册 (第二分册),北京,化学工业出版社,1982: 7
 7 叶兆杰等. 给水排水,1984,12: 24
 8 上海植物生理学会. 植物生理实验手册,上海,上海科学出版社,1986
 9 [日]氨基酸·核酸集谈会编,张克旭等译. 核酸发酵,北京,轻工业出版社,1987: 87
 10 Yakahashi T et al. Agr. biol. Chem., 1974, 38:727
 11 Sbrammanyam P V R et al. J. WPCF, 1960, 32:344
 12 Kao J F et al. J. WPCF, 1982, 54:1118
 13 Ng B H et al. phytochemistry, 1979, 18:573

关于厌氧流化床稳态机理模型和参数估计模型的推理性研究

谢汉方 苏 希 杨致荣

(辽宁省环境保护科学研究所,沈阳 110031)

摘要 本研究采用化繁为简的模型图式、质量平衡原理和实验中的经验数据进行了厌氧流化床消化有机废液过程稳态机理模型的推理,继而对机理模型作了线性化处理,得到厌氧流化床运行的稳态参数估计模型。这些模型可用于厌氧流化床运行的在线控制,具有理论和实用价值。

关键词 厌氧流化床,稳态机理模型,参数估计模型。

关于厌氧流化床技术研究的重要性,已得到国际上许多学者的公认,在有关厌氧处理的全球动态报告中表明厌氧流化床反应器(AFBR)属于高效厌氧反应器^[1-3]。

有关厌氧流化床运行的动态模型不多。为了便于 AFBR 动态过程的控制,本研究结合外循环石英微粒载体厌氧流化床处理酒精蒸馏残液滤出液工程试验的结果,进行了 AFBR 运行动态模型的推理性研究,并用试验数据进行了初步验证。

一、构建模型的要旨

AFBR 为复杂的三相流反应器,且除液中悬浮微生物外,还有流化态载体上附着的微生物,其降解有机废液的特异性远优于悬浮微生物。附着微生物相形成的微生物膜与基质界面间的物化和生化效应较复杂,同时微生物膜作

为微生物集团,从整体而言其组成、功能、特性、菌龄和生长量因环境因素的差异随时间而变化。

从微观着手构造模型较难。本研究从宏观着眼,其构造模型的要点是:① 由工程试验得知厌氧流化床流化态时传质效应好,故可将其简化为均匀混合态处理。为了实验中易于计值和数学上处理方便,可把这样的多相反应按照均相反应来分析^[4]。② 床内厌氧微生物既分布在载体的附着膜上,又悬浮在液体中,且两者功能差异大,但由工程试验得知载体上微生物膜约占反应器中全部微生物量的 93% 以上,因而在模式处理上可把载体上微生物作为消化过程的主导因素,比率甚少的悬浮菌折合为挂膜微生物。这样既不失根本,又简化问题。③ 因厌

Study on the Sanitary Programme for the Migration Plan in the Hydro-conservation Project of the Yangtze River. Lu Shengye, Chen Jingquan, Jiang Ling, Yang Xiaoping (Institute of Environmental Medicine, Tongji Medical University and National Environmental Agency); Han Yufu, Liu Qinghua (Sanitary and Anti-epidemic Station of Zi Gui County, Hubei): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp. 2—7

According to the three gorge project, Gui Zhou town which will be flooded and have the largest migration population and Maoping town into which the migrants will move were chosen as the objects of the study of sanitary programme for the migrants. Investigations were carried out on natural environment, medical background, sources of sanitary water and population health etc. In the mean time, the content of iodine, fluoride, hardness in water and γ -ray intensity in rooms were measured. The method of serological epidemiology was used to examine the health condition of the original population of 48000 and the migrants of 11000. On the basis of a great number of examination and monitoring, sufficient medical information has been provided for working out a sanitary programme and taking measures for disease prevention.

Key Words: hydro-conservation, project of the Yangtze River, sanitary plan for migration.

Study on an Exemplary Project of Wetland Waste Water Treatment. Ding Tinghua (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp. 8—13

The exemplary project under study possessed a capacity for treating 500m³ of municipal and industrial waste water a day.

The study demonstrated that the average removal rates for BOD₅, SS, total nitrogen and coliform could reach 85.8%, 93.8%, 64.6% and 99.9% respectively, at a hydrolic loading rate of 5cm/d. The average effluent concentration of BOD₅, SS, total nitrogen and coliform were 17.8 mg/L, 17.0 mg/L, 5.1 mg/L and <8.1/100 ml, respectively. The total operation cost of this system accounted for only 1/5—1/2 of the cost of conventional sewage treatment processes. Studies on the mechanism and kinetic of the reactions involved in the process were also carried out. The design and technique parameters of the project were screened and optimized and a wetland ecological model was built.

Key Words: constructed wetland system, wetland ecological model, waste water treatment.

A Study on the Assessment of Environmental Quality in Taopu Industrial District, Shanghai. Gao Weisheng (Department of Geography, East China Normal University, Shanghai); Yu Zhendong (Research Center for Eco-Environmental Sciences, Academia Sinica); Xiang Lei (Institute of Environmental Protection An Hui Province): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp 13—18

Taopu Industrial District, located in the northwestern suburbs of Shanghai, was established in the 1950s and has gradually developed into an important base of pharmaceutical and chemical industries of Shanghai. Because of rapid growth of industry and ineffective control of pollution, the environment of the district has long been endangered. Based on the investigation of pollution sources and field monitoring, single-item assessments were made on 6 environmental elements, i.e. atmosphere, surface water, ground water, soil, vegetables and human health by using the principal component-factor analysis weighting method. Moreover, what was carried out includes the comprehensive environmental quality assessment by using Pij values of the 6 environmental elements; analysis and prediction of economic system by using real-object type input-output model; and optimized selection of environment-economic system by using goal programming approach. On this basis multi-goal optimization schemes about economic development and pollution control were worked out.

Key Words: environmental quality, simulated analysis, multi-goal optimization, forecast and decisions, pollution control.

Influence of GaAs, Ga³⁺ and Ge⁴⁺ in Waste Water from Semiconductor Material Production on DNA or RNA and Amine Acids in Activated sludge.

Liao Su (Zhejiang Economic Construction Investment Corp.), Ye Zhongjie (Zhejiang Agriculture University): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp. 18—22

Influence of GaAs, Ga³⁺, Ge⁴⁺, Hg²⁺, Hg²⁺, and Cr⁶⁺ on DNA or RNA and that of GaAs on amino acid in activated sludge were studied. It was found that Hg²⁺ and Cr⁶⁺ mainly reduce the content of DNA and CaAs mainly reduces the content of RNA in activated sludge, respectively. Strong inhibition effect on the synthesis of either DNA or RNA was observed at concentrations of Ge⁴⁺ above 300 mg/L/gMLSS. Low concentration of GaAs did not exert considerable influence on the content of amino acid in the sludge, while high concentration of GaAs reduced the content of amino acid drastically.

Key Words: gallium arsenide, gallium, germanium, mercury, chromium, activated sludge, DNA, RNA, amino acids, DNA, RNA synthesis inhibition.

A Study on the Inference of Steady Theoretical Models and Parameter Estimation Models in the Process of AFBR. Xie Hanfang, Su Xi, Yang Zhirong (Liaoning Provincial Research Institute of Environmental Protective Science, Shenyang): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp. 22—26

Theoretical models of the degestion process of organic wastes in Anaerobic Fluidized Bed Reactor (AFBR) were inferred through simplifying the complex system and using the mass balance correlation and some experimental coefficients. Afterwards the theoretical models were linearized and the steady models for parameter estimation were deduced. The models have theoretical and practical significance in engineering and can be used in online control of AFBR.