

割了水的电解,在正极上产生大量气泡,致使酶胶复合体虽然能在正极附近集聚,但不能在正极上形成完整的胶膜。

3. 电解沉积胶膜形成的极限温度在 20℃ 以下, 0℃ 时胶溶液本身凝固也不能在电极上沉积。因此实验最好在 10℃ 进行(表 3)。

表 3 温度对电解沉积制成的膜重量的影响

温度(℃)	0°	5°	10°	15°	20°	25°
电解沉积次数						
1	0	78	106	76	75	0
2		72	85	77	43	
3		78	55	48	47	
4		52	83	51	60	
5		38	60	64	35	
6		47	58	49	25	
7		53	44	67	48	
8		38	43	39	25	
合计(毫克)	0	456	535	471	310	0

4. 电解沉积固定化酶膜的重复性和稳定性, 我们采用分批式转化(糖液的体积约 100 毫升, 内含 30 克葡萄糖, 固定化酶膜 5 克。转化温度保持 65℃ ± 1, pH7) 每批反应均在三角烧瓶内进行, 不加搅拌, 连续反应 24 小时, 每 24 小时换一批葡萄糖溶液。未加处理的发酵液制备的明胶葡萄糖异构酶膜作用 20 天的结果见图 2。经戊二醛浸泡的明胶固定化酶随浸泡的时间延长而增加了稳定性。这反映了戊二醛能起酶和载体的交联作用^[1], 也能使胶增加其坚韧性^[4]。戊二醛浸泡 3 小时的明胶固相酶转化 6 天后, 酶已全部失活。经戊二醛浸泡 48 小时的固定化酶, 可以保持相当的稳定性。本实验所用之放线菌葡萄糖异构酶和过去报道的一般放线菌葡萄糖异构酶相似, 都需要 Mg^{2+} 和 Co^{2+} 。当转化时补加入适量的上述两种离子时, 酶的活性可以提高。

由于本法无需处理发酵液而一步制成固定化酶膜, 且电解沉积过程对酶还有一定的提纯作用, 对纯度要求不高的酶制品较为适用。

K. Venkatasubrama 等曾用不锈钢的长 50 厘米、直径 1.5 厘米圆滚筒作为电极, 通电的同时转动滚筒

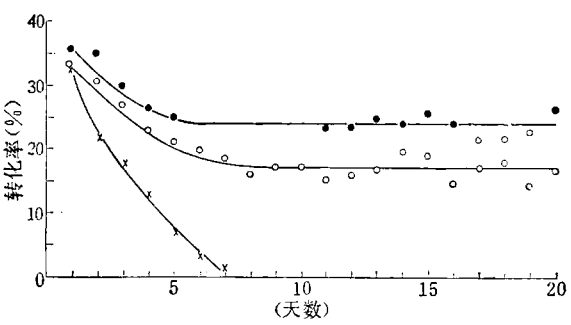


图 2 分批式转化的重复性与稳定性

×-× 1% 戊二醛浸泡 3 小时。
○-○ 0.5% 戊二醛浸泡 48 小时。
●-● 0.5% 戊二醛浸泡 48 小时, 转化时补加 0.05% $MgSO_4$, 0.01 $CoCl_2$,

使酶在滚筒上成膜。Wang 和 Vieth^[9] 还建议将上述圆滚筒和槽放大, 并用一块板插在滚筒上, 使滚筒上的胶酶膜不断推出, 以进行连续生产。这些工艺上的改进结合本文报道的直接使用发酵液电解沉积法制备酶膜片, 可简化工序, 也许能为工业应用的固定化酶的生产, 提供新的手段。此外, 这种简便的制作固定化酶膜的方法也可以在制作酶电极或医药等方面, 发现其用途。

主要参考文献

[1] Colowik, S. P. and Kaplan, N. O.: *Methods in Enzymology*, 44, 1976.
[2] 袁中一等: 《固相酶与亲和层析》, 科学出版社, 1975.
[3] Jack, T. R. and Zajic, J. E.: *Advances in Biochemical Engineering*, 5, 125, 1975.
[4] Saini, R. and Vieth W. R.: *J. Appl. Chem. Biotechnol.*, 25, 115, 1975.
[5] Bernath, F. R. and Vieth, W. R.: *Immobilized Enzymes in Food and Microbial Processes*, Plenum Press, 157, 1974.
[6] Constantinides, A. Vieth, W. R. et al.: *Mol. Cell. Biochem.*, 1, 127, 1973.
[7] Richards, F. M. and Knowles, J. R.: *J. Mol. Biol.*, 37, 231, 1968.
[8] Vieth, W. R. et al.: *Biotech. and Bioeng.*, 15, 565, 1973.
[9] Wang, S. S. and Vieth, W. R.: *ibid.*, 15, 93, 1973.

[本文于 1979 年 2 月 15 日收到]

学术动态

美国冷泉港实验室学术空气活跃

这个实验室除每年暑期召开一年一度大型定量生物学会会议外(内容侧重分子遗传学), 还开办许多 20 人左右训练班和若干小型专题学术会议。1979 年 5 月至 9 月初召开了八个专题会议。这些专题是: C. Elegans(一种圆虫, 是研究发育

过程中基因表达的好材料; 细胞骨架、膜和运动; 膜的生物发生; 病毒致癌; 酵母分子生物学; 细菌噬菌体; 疱疹病毒; 自然存在于肿瘤里的病毒。参加这些会议的从 200—500 人不等。