

中国化学会

全国第三届动力学分析法学术会议

论文集(详细摘要)

江南大学应用化学系筹办

江苏省 无锡市

1990 10

目 录

1. 催化动力学分析法的进展	阮大文 1
2. 速差动力学分析法的某些进展	蔡汝秀等 4
3. 酶法分析测定人血清及尿中葡萄糖含量及酶试剂层片 的研制与应用(评介)	叶率官 7
4. 荧光速率法的发展与应用概况	许金钩 11
5. 动力学分析法在临床分析中的应用	夏仕文等 13
6. 亲核与亲电子试剂之间的化学反应动力学的探讨	何锡文 162
7. 杂多酸在催化动力学分析中的应用概况	季明德等 16
8. “催化动力学光度法”数据库	傅敏恭等 19
9. 催化动力学光度分析专家系统 CKAES	熊 飏等 21
10. 催化动力学分析法测定痕量汞(II)的新方法研究 ——多目标罚函数单纯形法的应用	江海亮等 23
11. 动力学光度法分析数据处理系统设计	屈凌波等 25
12. 动力学分析中初始点参量评估	卓宗亮等 27
13. 酶活测定的标准化	李培之 31
14. 催化光度分析中两个问题的讨论	陈恕华 37
15. 催化滴定法测定金属离子	倪永年 41
16. 以二苯胺磺酸钠和苯胺盐酸盐—高碘酸钾体系作为指示 反应, 催化滴定 EDTA 与金属离子	许逸敏等 43
17. 孔雀绿选择性电极非催化动力学电位法测定痕量磷	刘海澜等 45
18. 微量汞催化动力学—离子选择电极法测定的研究	阎 锋等 47
19. 孔雀绿电极催化电位法测定痕量碘	王文领等 49

20. 催化电位法测定痕量锰	张 伟等	38
21. 8-羟基喹啉碳糊化学修饰电极阴极溶出 ——催化氢波分析痕量铜	丁 虹	51
22. 示波动力学分析法的研究	刘 燕	53
23. 二元稀土体系速差分析的动力学	林智信	55
24. 三元配合物速差动力学法自动化同时测定钛和钒	杨 屹等	57
25. 二甲酚橙速差光度法测定废水中铬铁离子	陈烨璞等	59
26. 速差动力学光度法测定铬、铁离子	陈烨璞等	61
27. 生成硅、磷钼兰杂多酸速差动力学光度法同时测定 硅和磷	屈凌波等	63
28. 漆树漆酶催化 2,6-二甲基酚氧化反应动力学研究	季立才等	65
29. 蜂蜜新鲜度的测定 ——酶分析法测定蜂蜜的酶值	门瑞芝等	67
30. 测定葡萄糖氧化酶 (GOD) 活性的新的分光光度法	邹公伟等	69
31. 测定微量金的一个新兰多尔特反应	叶率官等	71
32. 柠檬酸复合酶电极的动力学	郭宗文等	73
33. 葡萄糖异构酶光度法测定条件的研究	李德强等	76
34. 酶荧光法测定血清及尿中的葡萄糖	叶率官等	79
35. 过硫酸钾氧化偶氮荧光桃红催化光度法测定痕量银	郑肇生等	86
36. 过硫酸钾氧化胭脂红催化光度法测定痕量银	吴和舟等	15
37. 一个催化动力学法测定超痕量银的新体系	张志琪等	87
38. 催化动力学光度法测定超痕量 Rh 的研究	张志琪等	294
39. 用碘酸钾氧化变胺蓝 (V. B.) 的催化光度法测定 玉米中痕量金	龚琦琦等	82
40. 化学发光法测定 Rh 的研究及应用	耿 征等	89
41. 利用 $As(III)$ 催化 $MoO_4^{2-}-I^-$ 反应化学发光法测定砷		

的研究.....	耿 征等 91
42. 以高碘酸钾氧化无色孔雀绿为指示反应催化光度法 测定痕量 Ru	方国桢等 93
43. 碘催化铈(IV)与砷(III)反应动力学的研究.....	覃诚真等 196
44. 动力学光度法测定痕量砷磷的研究及应用.....	卢凤莲等 95
45. 萃取催化动力学分析法的研究和应用 III. 非催化法 测定 Ce (IV).....	孙登明等 97
46. 反相流动注射化学发光分析 ——ABEI—H ₂ O ₂ —Co(II)体系测定痕量钴.....	于振安等 99
47. 催化法 Landolt 反应测钨(VI).....	于振安等 101
48. 没食子酸—H ₂ O ₂ —甲醛—Co(II)协同催化化学发光体系的研究 ——水样、血液中痕量钴的测定.....	于振安等 104
49. 催化动力学测定超痕量钴(II)的研究.....	王歌云等 109
50. 钴的一个灵敏指示反应及其应用.....	张振辉等 111
51. 催化光度法测定人体中的痕量元素(钴(II)).....	程德润等 113
52. 利用 Landolt 效应催化测定微量 Cr (VI).....	祝大昌等 115
53. 催化动力荧光法测定痕量铬(VI) ——溴酸钠—还原型罗丹明 B 体系.....	张 勇等 117
54. 反相流动注射化学发光法测定天然水中痕量铬.....	李光浩等 119
55. 非催化萃取动力学法测定痕量 Cr (VI).....	石 影等 121
56. 痕量铬(VI)的光化学—荧光动力学分析法.....	郭祥群等 123
57. 利用 Landolt 效应测定水中的痕量铬(VI).....	蔡起华等 125
58. 流动注射催化光度法测定痕量钼的研究.....	刘道杰等 131
59. 催化法测定痕量钼时共存离子干扰的控制.....	胡美珍等 133

60. 新的催化分光光度法测定痕量钒	赖晓绮等	135
61. 催化动力学光度法测定痕量 V(V) 的研究	高 琼等	137
62. 痕量钒(V) 的催化动力学分析法研究	张昇晖等	139
63. 催化动力学测定痕量钒的研究	刘 岩等	141
64. 利用铜(II) 对抗坏血酸还原 DBC—偶氮胂的催化作用 分光光度法测定铜	陈显堂等	143
65. 催化动力学分析法测定痕量铜(II) 的研究	高甲友等	145
66. 催化动力学分析法测定痕量铜 ——过氧化氢—偶氮氯膦 I 体系	赵书林等	147
67. 过硫酸铵氧化氨基黑 10B 催化光度法测定铜	訾言勤等	149
68. 催化动力学光度法测定超痕量铜	黄湘源等	151
69. 催化荧光法测定人发中的痕量铜	李建中等	153
70. 硫脲对 $\text{PGR}/\text{H}_2\text{O}_2$ 反应体系的催化作用及 Cu^{2+} 助 催化作用的荧光动力学法研究	蔡维平等	155
71. 催化动力学测定铜 铜—过硫酸钾—甲基红体系	万全玉等	254
72. 催化动力荧光分析法测定痕量 Cu(II) ——铜(II)—铬(VI)—溴酸钠—还原型罗丹明 B 体系	张兰芳等	157
73. 一种测定痕量铜的新催化动力学光度法	黄选忠等	159
74. 催化动力学光度法测定痕量铜的研究	孙登明等	163
75. 催化动力学法测定痕量铜的研究	赖兴华等	165
76. 催化光度法测定痕量铜 ——Fe(III)— $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ —邻菲罗啉体系	王秀梅等	167
77. 新催化反应光度测定粮食中痕量铜的方法研究	张振中	169
78. 荧光催化动力学分析法测定痕量镍	赵中一等	171
79. 超痕量铁测定的催化光度新方法	张振辉等	173

80. 光致催化光度法测人发中痕量铁.....程德润等 175

81. 催化光度法测定痕量铁的一种新方法

— $\text{Fe}(\text{II}, \text{III})$ —对—氨基二甲基苯胺盐酸盐

—过氧化氢体系.....许逸敏等 177

82. $\text{Fe}(\text{III})-\text{H}_2\text{O}_2$ —甲基橙体系催化动力学测定水中铁...李明显等 179

83. 痕量铁的催化动力学光度法研究.....孙国英 181

84. $\text{Fe}(\text{III})-\text{H}_2\text{O}_2$ —中性红催化褪色光度法测定人发中铁...吴湘江等 183

85. 动力学分光光度法测定痕量 $\text{Fe}(\text{III})$黄 燕等 185

86. 催化褪色光度法测定痕量锆(IV)的研究.....罗富贵等 187

87. 近岸海水中痕量锰的催化动力学分光光度法测定...王尊本等 189

88. 近岸海水中痕量锰的动力学分光光度法测定

(NaIO_4 —N,N—二甲基苯胺体系).....段友构等 191

89. 催化荧光测定水中痕量锰.....陈 列等 193

90. 高碘酸钾氧化荧光素动力荧光法测定痕量锰.....郑肇生等 85

91. 食品中痕量锰的催化—萃取—光度测定法.....冯启利等 199

92. 流动注射催化光度法测定痕量锰.....张志琪等 202

93. 在动力学光度法中 7- IH_2QS 的应用.....彭珊珊等 203

94. 高碘酸钾氧化次甲基兰催化光度法测定痕量锰.....陈亚华等 205

95. 催化动力学分析法的研究和应用 I .

—— $\text{Mn}(\text{II})-\text{KIO}_4$ —二甲基黄体系.....孙登明等 207

96. 催化动力学分析法的研究和应用 II .

—— $\text{Mn}^{2+}-\text{KIO}_4$ —对硝基偶氮间苯二酚体系...高 琼等 209

97. 催化光度法测定痕量锰的研究

I . $\text{Mn}(\text{II})-\text{NTA}-\text{KIO}_4$ —MY 催化体系.....皆言勤等 211

98. 催化光度法测定痕量锰的研究

II、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{MB}$ 催化体系 陈立国等 214

99. 催化光度法测定痕量锰的研究

III、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{AO}$ 催化体系 陈立国等 216

100. 催化光度法测定痕量锰的研究

IV、 $\text{NR}-\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4$ 体系 董存智等 218

101. 催化光度法测定痕量锰的研究

V、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{CV}$ 催化体系 陈运生等 219

102. 催化光度法测定痕量锰的研究

VI、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{NB}$ 催化体系 瞿言勤等 221

103. 催化光度法测定痕量锰的研究

VII、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{MV}$ 催化体系 瞿言勤等 223

104. 催化光度法测定痕量锰的研究

VIII、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{EV}$ 催化体系 瞿言勤等 226

105. 催化光度法测定痕量锰的研究

IX、 $\text{Mn(II)}-\text{NTA}-\text{KIO}_4-\text{AV}$ 催化体系 瞿言勤等 228

106. 有机显色剂在催化光度法中的应用研究

I、碱性染料催化褪色体系测定痕量锰 瞿言勤等 230

107. 三乙醇胺存在下锰的两种性质相反的催化光度测定法

(高铁氰化钾及依来铬蓝黑 B 的褪色反应) 戈润滔 233

108. 催化褪色光度法测定痕量锰

——高碘酸钾— Mn^{2+} — α, α' -联吡啶—溴甲

酚紫体系 吴 平等 235

109. 催化甲基绿褪色反应测定痕量锰 熊少祥等 237

110. 催化亚甲蓝褪色反应测定痕量锰	熊少祥等	239
111. 用溴百里香酚蓝的催化褪色的新指示反应测定茶叶中的痕量锰	陈恕华等	241
112. 酸性铬蓝 K—Mn(II)—KIO ₄ 体系的催化动力学研究和痕量锰的测定	刘长增等	243
113. 茜素 S—Mn(II)—H ₂ O 催化体系的动力学和痕量锰的测定	刘长增等	248
114. 痕量锰的催化动力学光度法测定		
——锰(II)—酸性铬蓝 K—过氧化氢体系	汪明礼	251
115. 催化光度法测定 ppb 级锰	张爱梅等	257
116. 催化动力学法测定硒的新方法研究	单伟光等	259
117. 利用新的催化显色反应测定痕量硒(IV)的研究	单伟光等	34
118. 催化光度法测定痕量硒		
硝酸钠—硒(IV)—铁(II)配合物体系	张路端等	261
119. 催化光度法测定人参中痕量硒的研究		
——苯胍—α-萘酚—H ₂ O ₂ 体系	金尚清等	263
120. 催化动力学分光光度法测定痕量硒(IV)的方法研究	张权等	267
121. 羧基棉分离—催化光度测定血清痕量硒的研究	张振中等	269
122. 不同低聚合度硅酸的催化动力学连续测定法研究	季明德等	271
123. 硅酸催化溶解氧化亚铁反应的研究	黄湘源等	273
124. ClO ₄ ⁻ 的化学发光分析法	吕小虎等	275
125. 简便催化动力学—分光光度法测定加碘盐中的碘	乔正道等	277
126. 测定碘的新指示反应的研究	熊少祥等	279
127. 正交法选择催化动力法测定痕量碘的最佳条件	张国智	281

128. 高灵敏催化动力学分析法测定亚硝酸根的研究...高甲友等 283

129. 催化光度法测定亚硝根的研究

I、 NO_2^- — KBrO_3 — MO 催化体系..... 皆言勤等 285

130. H_2O_2 — KI — S^{2-} —鲁米诺体系化学发光测定

微量 S^{2-} 王晓燕等 287

131. 光动力学法测定食品中的亚硫酸盐..... 门瑞芝等 128

132. 化学发光法测定天麻素的研究..... 寇志功等 289

133. 用化学发光淬灭法测定中成药的厚朴酚..... 汪宝琪等 291

134. 催化动力学光度法测定抗坏血酸的研究..... 张志琪等 293

135. 催化动力学直接光度法测定微量 1,10-菲啰啉 王歌云 295

136. 微量甲醛的抑制化学发光分析法..... 陆明刚等 297

137. 在强碱性溶液中酚酞褪色的动力学分析..... 汪 瑾等 266

138. 偶合反应—催化法测定土壤中还原性物质的总量...高向阳等 299

139. Gd^{3+} 对 Eu^{3+} — PTA — TOPO — TritonX-100 体系的

荧光增强作用 张 文等 303

催化动力学分析法的进展

阮大文

(浙江工学院 杭州 310014)

催化动力学分析法具有很高的灵敏度,且仪器设备相对地简单,因而得到了快速发展,在痕量物质分析中已被广泛应用。

动力学分析法的国际会议已开过三次。第一次是1983年9月27日至30日在西班牙的Cordoba召开,来自17个国家的160名代表与会,大会报告5篇,小会报告18篇,墙报53篇;第二次是1986年9月9日至12日在希腊的Preveza召开,有18个国家的77名代表参加,大会报告4篇,小会报告19篇,墙报64篇;第三次是1989年9月25日至28日在南斯拉夫召开;第四次将于1992年9月在西德召开。

我国于1985年6月28日至7月4日在江西庐山召开了首次动力学分析法学术会议,来自全国25个省市自治区的130名代表与会,大会报告6篇,小会报告55篇;第二次是1987年10月23日至29日在安徽合肥召开,与会代表132名,大会报告6篇,小会报告92篇;这次是第三届。以后还是考虑每隔三年开一次,与国际会议同步,但比它晚一年。这些会议的召开,标志着动力学分析法已日趋成熟。

本文不准备罗列近年来的全部文献,而仅拟结合有关报导对几个方向性的问题进行讨论。

(一) 进一步提高测定的灵敏度

催化动力学分析法的灵敏度大多为 $\mu\text{g}-\text{ng}/\text{ml}$ 级(即 $\text{ppm}-\text{ppb}$),少数可达 $\text{ng}-\text{pg}/\text{ml}$ 级,个别的甚至能测 fg/ml 级,但离理论上能达到的检限尚有潜力。科学技术的发展要求能检测更低含量的痕量组

份，为此，可通过下列途径：

(1)寻找新的高灵敏度的指示反应。不同的指示反应其灵敏度有时相差很大，这就要求研究者去探索，近年报导的不少新指示反应其灵敏度大多在 ng--pg/ml 级甚至更佳。

(2)活化剂的应用。这是最简便有效的方法，它常能使指示反应的灵敏度提高几个数量级，大家熟知的 Mn^{2+} 催化的指示反应，可藉 NTA 、 Phen 等活化剂的加入而使测定灵敏度大大提高。

(3)胶束增敏。以前未见这一方面的报导，近年才有。表面活性剂本身常具催化活性，胶束增敏作用给催化动力学分析法的研究开辟了新的可能性。

(4)在有机介质中进行反应。有些指示反应在有机或有机—水介质中进行其测定灵敏度较高，应用与水混溶的二甲基甲酰胺 (DMF) 报导较多；结合萃取分离予浓杀而在纯有机溶剂中进行催化反应亦有报导。考虑到有机溶剂不乐于人们采用，且分析成本较贵，因而这一领域的研究总的说来不多。

(5)研究新的监测反应速度的方法。测定灵敏度除与指示反应本身有关外，还取决于监测反应速度的方法，以 $\text{I}_2\text{--NaN}$ 为指示反应催化测定含硫化合物为例，如用气体容量法监测 N_2 的生成速度，其灵敏度仅为 $\mu\text{g/ml}$ 级，以光度法监测 I_2 的消耗速度，则灵敏度可提高二个数量级，如用电化学法监测，其灵敏度还可高一个数量级。监测反应速度以光度法的报导最多，以后陆续出现电化学、荧光、化学发光等方法，其中化学发光法监测的灵敏度最高，常能达到 pg/ml 级。最近报导的利用热敏电阻和 Wheatstone 电桥的热敏法及利用压电石英晶体电极频率变化的新的反应速度监测方法也是很有应用价值的。

(二) 提高测定的选择性

催化动力学分析法虽有极高的灵敏度，但要付诸实用，必须有很高的选择性才行，由于化性相似物质具有相似的催化活性，它们共存时要进行各别测定是困难的，为此，可用下述方法解决：

(1)寻找高选择性的指示反应。如对六种铂系金属已找到了各自的指示反应，互不干扰；又如 Cu(II) 催化 H_2O_2 氧化 3-羟基-2-萘甲酸这一指示反应可用来测定低至 0.06 ng/ml 的 Cu(II) ，仅十倍量的 Fe(III) 干扰，这种同时具有高灵敏度和高选择性的指示反应是少有的。

(2)掩蔽作用。加入适当掩蔽剂使干扰离子转变成非催化活性络合物，这是最常用的一种方法。

(三)与其它分析技术相结合

流动注射分析(EIA)用于催化动力学分析法中使之产生新的活力，不仅大大加快了分析速度，方法的灵敏度，选择性和重现性都得到了提高，因此，近年来得到高速发展，研究报导很多，检测手段大多是光度法和化学发光法。此外，停流技术用于动力学分析亦有报导。

(四)用于有机物分析

催化动力学法用于有机物分析近年来有增多的趋势，其灵敏度通常为 $\mu\text{g}-\text{ng/ml}$ 级，方法可分为：

(1)活化作用。某一指示反应被某一无机离子催化加速，该有机物具有活化作用。

(2)阻抑作用。某一指示反应被某一无机离子催化加速，该有机物具有阻抑作用。

(3)催化作用。该有机物本身能催化某一指示反应。如利用催化 $\text{Ce(IV)}-\text{As(III)}$ 反应测定甲状腺素；利用催化 I_2-NaN_3 反应测定硫代苯甲酰胺类化合物。

速差动力学分析法的某些进展

蔡汝秀 杨 屹 曾云鹗

(武汉大学化学系)

随着现代分析化学测定方法(如时间控制的电分析技术、微微秒光谱)以及使用快速测定装置方法的发展,使时间向量变得更加精确,现代分析化学的相关术语已经是自动化分析,过程控制、图象检测、化生(生物)传感器,因而动力学分析法有着不可估量的发展前景。

速差动力学分析是动力学分析的一个重要分支,它是基于性质相似的各组份与同一试剂反应速率差来进行多组份同时测定的,即选择一定的条件,让反应物和试剂溶液迅速混合,同时用仪器测量与反应物或生成物浓度成正比的某一参数(如吸光度、溶液的电导、电位)随时间的变化,经数学处理求出各组份的含量,由于速差动力学分析以时间为变量,便于计算机与分析仪器的联机使用,实现实验控制,样品检测、数据采集和处理的自动化,因而近年来发展较快。

同时由于停流技术和流动注射分析技术的迅速发展,一些新的、高灵敏检测器(如二极管阵列、荧光光度计、化学发光和生物发光检测器)的使用,尤其是用微型计算机控制的自动化分析仪的研制,使这一方法得到了较快的发展,在解决一些生命医药实际样品的分析中收到了显著的成效。我们从1983年起在国内首先开展了速差动力学分析研究,在国家基金委的大力支持下,已取得了一些成绩,1988年我们研制成功了用微机控制的自动化动力学分析装置,使这一方法得到了更快的发展。

Perez-Bendito 较详细地评述了近年来的发展,自动化动力学测定方法在许多不同的领域中对于解决实际问题都是很有用的,它

能提供一个快速、精密和准确的分析结果，目前已广泛用于临床和药物分析、环境样品、食物和农业样品的分析。

作者认为今后应主要集中在以下几方面开展工作。

1. 将停流技术应用到免疫法中，检测抗原—抗体之间的结合作用，尤其是应用荧光偏振免疫技术。

Stoppod—flow 装置成本低廉，而且容易和二极管阵列、分光光度计和荧光光度计及发光检测器相联接，采用微机控制，易于实现在线分析。适于混合物多组分的同时测定。同时 SF 技术有很高的灵活性，常常优于其它流动技术，具有较高准确度（可达 0.1%），与 FIA 法相比，试剂消耗较少，且适应的动力学范围较宽，从分析观点看，SF 技术与二极管阵列相联接是很有发展前途的。

2. 引入胶束介质，以改善原有的速差动力学分析方法。

多元络合物具有许多优良性能，我们发现，胶束介质的引入，可明显改善动力学体系的许多特点，大大增大反应速率差，是实现速差动力学分析同时测定的一条很好途径。我们已将 3,5—二溴水杨基荧光酮与 CTMAB 形成多元络合物的反应用于速差分析中，实现钼、钛的同时测定。

3. 进一步发展停流时间差示分析法

(Stopped—flow time difference analysis
SFTOA)

它是基于由停流技术所得到的反应曲线而进行速差分析或终点分析的方法，是一种快速、高灵敏度的分析方法，可测定浓度范围低至 10^{-7} — 10^{-8} M。SFTDA 法已用于 10^{-8} M 的抗坏血酸测定，环境水中 ppb 级和低于 ppb 级的无机磷酸盐的高灵敏度测定，若采用微型

停流装置，可用于酶分析和临床分析，灵敏度比传统的分光光度法提高近一百倍，是一种很有发展前途的分析方法。

4. 组建一些自动化停流装置，以提高方法灵敏度，发展新的微型反应池，尽可能减少试样体积的消耗。近年来我们成功地研制了一套适用于流动注射分析和速差动力学分析的快速、自动化测定装置。并应用 Sm-Gd 、 Mo-Ti 、 V-Ti 等混合物的动力学同时测定。

参考文献（略）。

酶法分析测定人血清及尿中葡萄糖含量及酶试剂层片的研制与应用(评介)

叶 率 官

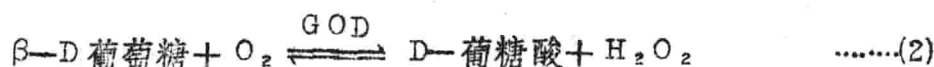
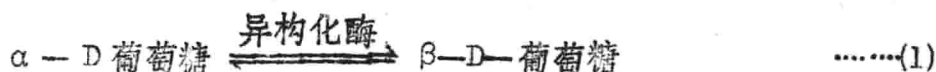
(浙江大学化学系)

医院临床检查的血清和尿中葡萄糖含量数据是一些疾病诊断的依据,因此应列为医院常规分析项目之一。酶法分析是达到上述目的的最可靠的途径,目前使用的手段有酶一分光光度法和酶电极方法,一些进口的血液自动分析仪对葡萄糖的测定原理也多基于此。

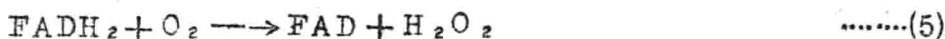
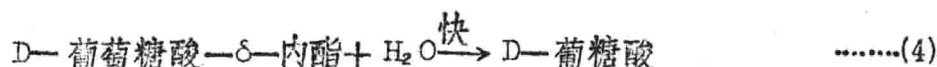
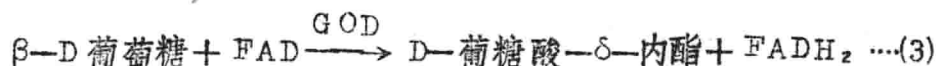
酶法分析应用于葡萄糖测定的主要体系有下列三种:

(一)葡萄糖氧化酶(GOD)体系:

这个酶体系所依据的基本反应为:



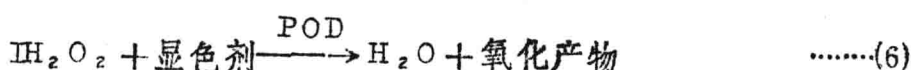
其中反应(2)的实际进程为:



式中的FAD为腺嘌呤黄素二核苷酸,存在于商品GOD中,在有足够的 O_2 存在下,(5)式是快反应。因此,决定整个反应过程的速率的为反应(3)。当FAD量为一定时,反应的总速率只与D-葡萄糖的量有关,可按一级底物反应来研究。

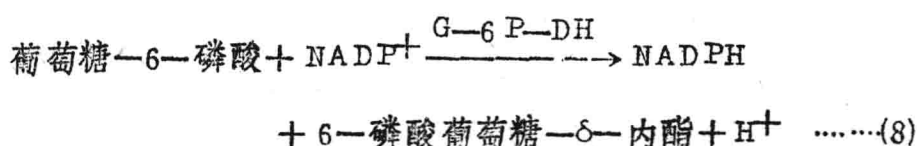
可测量的变量有:氧耗量, H_2O_2 生成量,酸生成量或溶液的热

力学变化量。H₂O₂的生成量的测定可直接或与其他酶反应相偶联而实现。在临床分析中常应用的有 GOD-POD 酶系的光学测定方法。此偶联酶系的基本反应式为：



反应中所用的显色试剂是无色的或与氧化产物的颜色有很大差别的，例如常用的显色试剂有邻联二茴香胺，4-氨基安替比林-苯酚及四甲基联苯胺等。显色试剂也可以是一种荧光试剂或发光试剂，因此也可应用酶-荧光法或酶化学发光法来进行测定。

(二) 己糖激酶(HK)—葡萄糖-6-磷酸脱氢酶系统(HK-G-6P-DH 系统)，此体系所依据的酶促反应为：



其式中的 NADPH(辅酶)在紫外区有吸收，并能发出荧光，故可通过测量 340nm 处的吸光度或在 458nm 处的荧光($\lambda_{\text{ex}}=340\text{nm}$)强度即可确定总反应速度及葡萄糖含量。此系统的最佳测定 PH 值为 7-9。并应有 Mg²⁺作为激活剂存在下才能顺利进行。

(三) 葡萄糖脱氢酶(GDH)系统，其反应方程为：



其式中的 NAD⁺和 NADH 分别是辅酶 I 的氧化体和还原体。NADH 具有强荧光($\lambda_{\text{em}}=458\text{nm}$, $\lambda_{\text{ex}}=340\text{nm}$)，且在 340nm 处有较强的紫外吸收峰，故可用于测定。