

高等学校教学用书

动物生理学实习指导

К. Р. 維克托洛夫, П. И. 日烈勃佐夫 著
И. И. 波里亞科夫, Е. В. 波尔欽科

高等教育出版社

高等学校教学用书



动物生理学实习指导

К. Р. 维克托洛夫, И. И. 日烈勃佐夫 著
И. И. 波里亚科夫, Е. В. 波尔钦科
常 毓 生 译

高等教育出版社



本書系根据苏联国立农業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的維克托洛夫 (К. Р. Викторov)、日烈勃佐夫 (П. И. Жеребцов)、波里亞科夫 (И. И. Поликов)、波尔欽科 (Е. В. Бурченко) 合著的“动物生理学实習指导”(Руководство к практическим занятиям по физиологии животных) 1953 年版譯出的,原書經苏联高等教育部批准作为畜牧学院和畜牧学系的教学参考書。

本書原由北京农業大学畜牧兽医学系家畜生理学教研組譯出初稿,又由該校常瀛生同志参考該初稿譯出。

动物生理学实習指导

К. Р. 維克托洛夫, П. И. 日烈勃佐夫等著

常瀛生譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

統一書号 16010·62 開本 850×1168 $1/32$ 印張 5 $18/16$ 字數 130,000

一九五六年十一月北京第一版

一九五六年十一月北京第一次印刷

印數 0001—5,500 定價 (S) 洋 0.70

目 录

作者的話	9
------------	---

第一章 血液及血液循环	
生理	11

№ 1. 动脉血液及静脉血液颜色 的測定	11
№ 2. 血液粘滯性的測定	11
№ 3. 血液滲透压的演示	11
№ 4. 血液比重的測定	12
№ 5. 血清表面張力的測定	12
№ 6. 血液(血清)的緩冲性質	13
№ 7. 血液反应的簡單測定	13
№ 8. 血液碱儲的測定	13
№ 9. 血漿的蛋白質	14
№ 10. 血漿中球蛋白的演示	14
№ 11. 血液干燥殘余物的測定	15
№ 12. 血液中的酶	15
№ 13. 血液的凝固	15
№ 14. 血型的測定	17
№ 15. 血液有形成分的計算	18
№ 16. 用霍洛茨的方法計算血球	19
№ 17. 紅血球沉降反应(俄文縮 写为 POG)	19
№ 18. 水和氯化鈉溶液对于紅血 球的作用	20
№ 19. 紅血球滲透抗性的測定	21
№ 20. 在化学物質影响下的溶血 作用	21
№ 21. 尿素和硼酸对于紅血球的 作用	21
№ 22. 白血球的比例式	22
№ 23. 白血球增多和白血球减少	23
№ 24. 吞噬	23

№ 25. 吞噬	23
№ 26. 变形虫狀白血球的观察	23
№ 27. 白血球的运动	24
№ 28. 測定血液中血紅蛋白的簡 單方法	24
№ 29. 用撒利氏血紅素計作血紅 蛋白的比色測定	24
№ 30. 氯化血紅素結晶的制备	25
№ 31. 血紅蛋白結晶的制备	25
№ 32. 血液內含鉄的証明	26
№ 33. 血液的光譜分析	26
№ 34. 大家畜的心臟的演示	27
№ 35. 心瓣工作的演示(根据 А. И. 斯米爾諾夫)	27
№ 36. 心瓣的演式	28
№ 37. 蛙的心臟的显露和观察	28
№ 38. 哺乳动物的离体心臟	29
№ 39. 心肺标本(根据 И. И. 巴甫 洛夫)	29
№ 40. 蛙的离体心臟	31
№ 41. 蛙的离体心臟的充气	31
№ 42. 根据施特勞伯的方法作蛙 的离体心臟	31
№ 43. 鹽类錫离子对于心臟的作 用	32
№ 44. 心臟的額外收縮	32
№ 45. 斯坦尼斯实验	33
№ 46. 心肌兴奋傳导的演示	33
№ 47. 心臟的阻滯	33
№ 48. 心臟在不同条件下活动的 記載	33
№ 49. 心臟冲动的記載	34
№ 50. 心音	34
№ 51. 心臟反射停息的实验	34

№ 52. 达尼-阿希纳氏实验	35	№ 85. 胸廓的模型(根据顿德斯)	49
№ 53. 迷走神经对于心脏的作用	35	№ 86. 胸膜内压	51
№ 54. 皮肤刺激对于心脏的作用	36	№ 87. 肺量测定法	51
№ 55. 心脏电流	36	№ 88. 肺换气量的测定	52
№ 56. 心脏激素	36	№ 89. 肺的弹性的演示	52
№ 57. 脉搏描记	36	№ 90. 肺的二氧化碳渗透性	52
№ 58. 体积描记法	37	№ 91. 肺的听诊和叩诊	53
№ 59. 人类的静脉脉搏	38	№ 92. 反射性呼吸困难	53
№ 60. 马的静脉压	38	№ 93. 反射性呼吸抑制	54
№ 61. 牲畜血压的测定	38	№ 94. 呼吸运动调节反射	54
№ 62. 血压的描记(描记图)	38	№ 95. 迷走神经对于呼吸的影响	
№ 63. 不出血测定血压	39	(蛙的)	54
№ 64. 颈动脉窦神经节的刺激	40	№ 96. 膈神经的刺激	54
№ 65. 刺激抑制神经和内脏神经		№ 97. 呼吸中枢的定位	55
对于血压的作用	40	№ 98. 通过血液呼吸中枢的兴奋	55
№ 66. 毛细血管中的血液循环	41	№ 99. 失血时呼吸器官的反应	56
№ 67. 血管的神经支配	42	№ 100. 测定呼出的空气中二氧化碳的存在	56
№ 68. 血管反射扩散	42	№ 101. 呼吸期对于血液循环的影响	57
№ 69. 脊髓血管中枢	42	№ 102. 肺扩张对于血液循环的影响	57
№ 70. 家兔的离体耳(根据克拉夫柯夫)	43	№ 103. 鸟类的气囊	57
№ 71. 胆汁对于蛙的血管的作用	43	№ 104. 鱼鳔的作用	58
№ 72. 肾上腺素对于眼血管的作用	44	№ 105. 组织呼吸	58
№ 73. 肾上腺素对于血压的作用	44	№ 106. 组织呼吸(定量)	58
№ 74. 蛙心的血液循环标本	44		
№ 75. 心脏引伸的程度对于心脏收缩的意义	45	第三章 消化生理	60
№ 76. 蛙的淋巴心脏	45	№ 107. 营养物质的认识	60
№ 77. 脾的作用	45	A. 碳水化合物	60
第二章 呼吸生理	47	B. 蛋白质	62
№ 78. 颤毛上皮的观察	47	B. 脂肪	63
№ 79. 蛙肺的结构	47	№ 108. 唾液腺的神经支配	65
№ 80. 蛙的呼吸运动	48	№ 109. 按照巴甫洛夫氏法作唾液瘘	66
№ 81. 肋运动的模式图(根据汉堡格)	48	№ 110. 唾液对于淀粉的作用	66
№ 82. 呼吸量测定法	49	№ 111. 唾液粘蛋白的沉淀	66
№ 83. 喉的实验	49	№ 112. 唾液中的硫代氰酸盐	67
№ 84. 呼吸运动的描记	49	№ 113. 吞咽动作	67
		№ 114. 吞咽动作的神经支配	67

№ 115. 凝乳酶的作用	67
№ 116. 胃液的鑒定	68
№ 117. 蛙胃內的消化	68
№ 118. 根据梅特氏法測定蛋白質 受胃液消化的程度	68
№ 119. 胃蛋白酶的測定	69
№ 120. 胃液的反应	69
№ 121. 胃液对于活組織的作用	70
№ 122. 胃的运动	70
№ 123. 食物在胃內的分布	70
№ 124. 根据巴甫洛夫的方法作假 飼实验	71
№ 125. 胰腺脂肪酶的作用	71
№ 126. 胰蛋白酶消化蛋白質	72
№ 127. 胰腺的淀粉酶	72
№ 128. 腸液的淀粉酶和蔗糖酶的 作用	73
№ 129. 腸肽酶的作用	73
№ 130. 胰液的酶的活化	73
№ 131. 胃蛋白酶、胰蛋白酶和腸 肽酶作用的比較	73
№ 132. 从腹壁的窗观察腸的蠕動	74
№ 133. 小腸和大腸的蠕動	74
№ 134. 蛙的腸蠕動	75
№ 135. 馬的腸蠕動的听診	75
№ 136. 离体腸蠕动的听診	75
№ 137. 胆汁对于脂肪濾过的影响	76
№ 138. 胆色素的反应	76
№ 139. 胆酸的反应	76
№ 140. 胆酸及其鹽类对于脂肪的 溶解度的影响	77
№ 141. 脂肪和肥皂对于表面張力 的影响	77
№ 142. 腸中的吸收	77
№ 143. 腸系膜的乳糜管(克洛德 -貝尔納实验)	77
№ 144. 扩散作用	78
№ 145. 各种物質对于扩散的影响	78
№ 146. 渗透作用	78
№ 147. 片面的渗透性	79

№ 148. 离子透入	79
№ 149. 半渗透膜	80
№ 150. “特劳伯小室”实验	80
№ 151. 透析现象	81
№ 152. 膠体和晶体的性質	81
№ 153. 胆汁的表面活动性	82
№ 154. 蛙皮膚的吸收	82
№ 155. 反芻动物瘤胃运动的研究	82
№ 156. 乳牛反芻的觀察	83
№ 157. 反芻动物的瘤胃瘻	83
№ 158. 鷄对于淀粉的消化	83
№ 159. 鷄的腺胃和肌胃的腺体的 組織学景象	84
№ 160. 鷄的肌胃的运动	84

第四章 代謝生理

№ 161. 組織渗透压的測定	85
№ 162. 植物呼吸的演示	85
№ 163. 糖原的取得	85
№ 164. 糖原的取得	86
№ 165. 尿素的性質	86
№ 166. 柏罗丁氏尿素定量法	87
№ 167. 馬尿酸的性質	87
№ 168. 尿酸的性質	88
№ 169. 尿中含尿胆素	88
№ 170. 尿中含硫酸鹽的确定	88
№ 171. 尿中含靛藍的确定	88
№ 172. 有机物中总氮的測定	89
№ 173. 蛋白質的氮和剩余氮的測 定	90
№ 174. 豚鼠的气体代謝(根据巴 舒秦)	90
№ 175. 混合气体中氧和二氧化碳 的測定	91
№ 176. 根据巴甫洛夫氏法作輸尿 管瘻	92
№ 177. 动物热的演示	92
№ 178. 乳糖燃燒的热的測定	93
№ 179. 实验維生素缺乏症	94
№ 180. 乳的研究	95

№ 181. 乳的定性分析	96	№ 210. 刺激神经的简单仪器	108
№ 182. 用重金属使乳中的蛋白质 沉淀	96	№ 211. 刺激突发性规则	108
№ 183. 乳的显微镜检查	96	№ 212. 神经传导兴奋的速度	109
№ 184. 凝乳酶对于乳的作用	96	№ 213. 神经的兴奋性和传导性	109
№ 185. 酪蛋白的制取	97	№ 214. 神经的隔离传导规律	110
№ 186. 由初乳制取维生素 A 浓缩 物	97	№ 215. 继发性收缩和继发性强直	110
第五章 肌肉系统生理	98	№ 216. 浸在溶液中的肌肉的继发性 收缩	110
№ 187. 横纹肌的光学标本	98	№ 217. 电紧张	111
№ 188. 肌肉的弹性	98	№ 218. 神经不疲劳的证明	112
№ 189. 肌肉独立兴奋性的证明	98	№ 219. 神经兴奋的极化规律	112
№ 190. 在各种气体中肌肉的兴奋 性	99	№ 220. 收缩的规律	112
№ 191. 肌肉的反应	99	№ 221. 费金斯基现象	113
№ 192. 肌肉的单独收缩和肌动图 分析	99	№ 222. 反射运动的分析	113
№ 193. 等长肌动图	100	№ 223. 青蛙实验	114
№ 194. 收缩的重叠和强直的發生	100	№ 224. 脊鱼	114
№ 195. 肌肉的化学刺激	101	№ 225. 青蛙实验	114
№ 196. 肌肉由于化学作用而發生 局部负电性	101	№ 226. 传达反射的神经和中枢	115
№ 197. 肌肉的自荷电性	101	№ 227. 用番木鳖碱加强反射	115
№ 198. 贾伐尼现象	102	№ 228. 反射的分节	116
№ 199. 平滑肌的肌动图	102	№ 229. 肌肉的紧张以及神经系统 对它的影响	116
№ 200. 白肌和红肌的肌动图	102	№ 230. 谢切诺夫反射抑制实验	116
№ 201. 肌肉的疲劳	102	№ 231. 脊髓传导径·布隆-塞卡 实验	117
№ 202. 表面张力的变化在运动现 象中的意义(对于肌肉收 缩的理论之补充)	103	№ 232. 脊髓内中枢的存在	118
№ 203. 肌肉热的形成	104	№ 233. 麦肯第-培尔定律·脊髓 根的意义	118
№ 204. 肌肉的僵化	104	№ 234. 脊髓中各种兴奋灶的相互 影响	118
№ 205. 肌肉对于其不涉及的关节 的作用	104	№ 235. 兴奋的扩散	118
第六章 神经系统生理	106	№ 236. 内感受器对于脊髓反射的 影响	119
№ 206. 神经系统的意义	106	№ 237. 延脑破坏实验	119
№ 207. 神经系统的意义	106	№ 238. 神经中枢的性质	119
№ 208. 神经肌肉标本的制备	107	№ 239. 猫的第三脑室的收缩及其神 经支配	120
№ 209. 神经的刺激	108	№ 240. 狗的大脑半球皮层的刺激	120
		№ 241. 蛙去大脑	121
		№ 242. 破坏蛙的视叶	121

№ 243. 破坏狗的大脑半球的一部 分	121
№ 244. 猫去大腦	122
№ 245. 去大腦家兔的定向反射	123
№ 246. 鴿去大腦	123
№ 247. 蛙的鳴叫反射	124
№ 248. 体神經与內臟神經的联系	125
№ 249. 貧血对于腦的影响	125
№ 250. 蛙的休克	125
№ 251. 动物的催眠	125
№ 252. 狗的条件反射	125
№ 253. 狗的条件反射	126
№ 254. 狗的条件反射	126
№ 255. 人的条件反射	126
№ 256. 交感神經系統对于血管的 作用	127
№ 257. 公牛的眼	128
№ 258. 双眼視觉	128
№ 259. 連續的視像	129
№ 260. 視觉对比和物体的辨別因 环境而异	129
№ 261. 外周視觉	129
№ 262. 黑暗适应的現象	130
№ 263. 瞳孔反射	130
№ 264. 作用于瞳孔的物质	130
№ 265. 听觉的試驗	131
№ 266. 視觉与听觉的联系	131
№ 267. 味觉的局限性	131
№ 268. 味觉器官与嗅觉器官的联 系	132
№ 269. 維伯-費赫納定律	132
№ 270. 触觉測定	132
№ 271. 皮膚的温度点	132
№ 272. 舌的机械刺激和电刺激	133
№ 273. 皮膚神經系統适应現象	133
№ 274. 蛙迷路的作用	133
№ 275. 家兔的迷路反射	133
№ 276. 电流眩暈	134
№ 277. 跌落准备反射	134
№ 278. 头的位置的改变和四肢的	

緊張	134
№ 279. 迷路与視觉器官的联系	135
№ 280. 家兔的支持反射	135
№ 281. 鴿的半規管	135
№ 282. 皮膚感受对于运动的作用	135
第七章 內分泌生理	136
№ 283. 垂体后叶对于利尿的影响	136
№ 284. 垂体的組織切片	136
№ 285. 蛙的垂体的摘除	136
№ 286. 腎上腺素对于色素細胞的 作用	137
№ 287. 魚的色素細胞对于光照的 反应	137
№ 288. 甲状腺切除术的后果	137
№ 289. 甲状腺的組織切片	138
№ 290. 無碘甲状腺結晶对于家兔 的影响	138
№ 291. 甲状腺对于美西螈的幼体 的作用	138
№ 292. 鴿的實驗脫羽	138
№ 293. 胰腺的組織切片	139
№ 294. 胰島素的作用	139
№ 295. 腎上腺中含有腎上腺素	139
№ 296. 腎上腺素对于蛙的着色的 影响	140
№ 297. 腎上腺素对于瞳孔的作用	140
№ 298. 腎上腺素对于腸蠕动的作 用	140
№ 299. 腎上腺素使糖原分解	140
№ 300. 腎上腺素的顏色反应	141
№ 301. 蝌蚪因喂飼內分泌器官而 發生变态	141
第八章 生殖生理	142
№ 302. 子宮的收縮	142
№ 303. 用显微镜观察精子	142
№ 304. 睪丸的組織切片	143
№ 305. 齧齿类动物的性周期的現 察	143
№ 306. 家畜陰道塗片的鑒定	144

№ 307. 卵巢的组织切片.....	145	三、巴甫洛夫小胃分离法	159
№ 308. 雌性激素的作用.....	145	四、梯尔氏肠瘘管法	160
№ 309. 雌甾酚酮和黄体激素对于 幼小家兔子宫的作用.....	146	五、鸡的去势	161
№ 310. 从母家兔的输卵管中取出 卵细胞.....	146	六、小狗的甲状腺摘除	162
№ 311. 刺激蛙排卵.....	146	七、由水蛭制取水蛭素(根据 约尔丹的方法).....	163
№ 312. 根据促性腺激素作母兔的 妊娠诊断.....	147	八、由心脏采血	163
№ 313. 去势对于雄性附性腺的影 响.....	147	第三节 解剖标本的制备	163
№ 314. 雄性激素的作用.....	147	第四节 组织学技术的一些指导	166
第九章 一般知识	149	第五节 有关实验动物饲养的若 干指导	169
第一节 一些仪器的讲述	149	第六节 一些液体和溶液的制备	171
第二节 几种手术的讲述	155	第七节 有关玻璃工作的一些指 导	174
一、巴甫洛夫—巴索夫氏瘘管 装置法	157	第八节 一些知识和处方	176
二、食管切开术	159	附录 动物的主要生理常 数	178

作者的話

这本實習指導是供大學生用的，但是其中也編入了指導動物生理學課程實習作業的教師所需的材料。

这本實習指導是以巴甫洛夫生理學說為基礎而編寫的，如果沒有巴甫洛夫生理學說，則動物生理學方面的工作就不可思議了。

課文中包括演示用的和大學生獨立完成作業用的實習的講述。我們有意地增加了實習的數量，以便教師能在所有這些各式各樣的實驗中，選擇在進行課業的條件下適宜的實驗。

这本實習指導中還講述了一些必要的儀器，在其他實習指導中則沒有這一類的講述，對於自己準備許多種儀器作了實際指示，指出了準備極簡單的部分和儀器的玻璃工作中處理玻璃的規則；手術的講述，特別是在各種實習中時常重複的簡單手術；有關組織切片的制作和大學生實習作業的采集的基本知識；關於準備展覽用的解剖學采集的知識，模型制作的知識，有腔器官標本制作的知識等等，關於準備實驗動物和家畜的飼籠並附有主要生理常數和臨床特征說明方面的知識。

如對本書有意見和批評請寄交：Москва, 1-й Басманный пер., 3, Сельхозгиз。

第一章 血液及血液循环生理

№ 1. 动脉血液及静脉血液颜色的测定

將少量去纖維蛋白血液(見實驗 № 13)放在高的量筒中,用吹入法向筒內通入空气(例如用李卡得遜气囊),使之發生泡沫。取另一个量筒,也放入少量去纖維蛋白血液,但是向筒內通入二氧化碳(用琪普發生器,見圖 26)。这两个量筒內的血液的颜色是不同的。

附注:血紅蛋白与氧結合——氧化血紅蛋白——使血液呈鮮紅色,但是由于二氧化碳將血液中的氧驅出,而使血紅蛋白还原;同时血液即变为深紅色。在琪普發生器中,由于大理石受鹽酸的作用而形成二氧化碳。使形成的气体通过盛着水的洗瓶,以除去混杂的氯,氯在洗瓶中被吸收了。

№ 2. 血液粘滯性的測定

在奧斯特瓦得粘滯計中測定液体的粘滯性。必須在血液中加入少量安定剂(用 2% 的草酸鈉或檸檬酸鈉溶液洗滌容器,每 1 毫升血液約 1 毫克),以便預防血液凝固。

因为血液是比重大的細胞的懸濁液,所以为了避免紅血球沉淀,必須尽快地在奧斯特瓦得粘滯計中測定其粘滯性。如果使用戴特曼粘滯計,則不会發生这种情形。

用針头刺牲畜的指枕或耳部皮膚,以便采取血滴。預先在刺創部位滴上一滴安定剂,用針头通过液滴刺入。

№ 3. 血液滲透压的演示

为了作演示,必須应用有活塞和側突起的小管狀的滲透压計

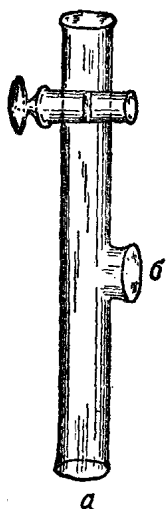


圖 1 滲透壓演示的儀器：

a—貼着火棉膠膜的口；

b—貼着附有鏡片的薄橡皮口。

(圖 1)。小管的下口 *a* 貼上火棉膠的膜，側口 *b* 在突起部貼上一層薄的橡皮，橡皮上再貼上小的鏡片。

將小管內裝滿血清，這時要使管內沒有小氣泡。然後將小管的下口浸入蒸餾水內，將小鏡片對准光，光就反映于管壁，呈“日影”狀。

由於血清的滲透壓，水進入管內，於是管內的壓力增大。因此橡皮膜開始稍微突起，小鏡片轉動，“日影”也就隨着血清滲透壓的大小而移動于管壁上。

№ 4. 血液比重的測定

將按比例為 1:2.5 混合的苯和氯仿的混合液注入于高的量筒中。然後用移液管

將一滴血液從上方滴入這一混合液中，這時血滴隨其比重與混合液的比重之間的比例，可能下降或浮起。向混合液中加入苯或氯仿，可以使血滴達到平衡，血滴在這種平衡狀態之下，不下降也不浮起。

混合液的比重是用比重計測定的。

附注：苯的比重等於 0.88，氯仿的比重等於 1.485。

№ 5. 血清表面張力的測定

為了測定血清的表面張力，可用一

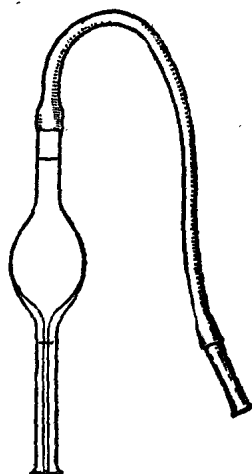


圖 2. 測定表面張力用的移液管。

个容积为 8—10 毫升的小移液管(圖 2)。移液管的一端必須是末端磨得非常平的短毛细管。

移液管中吸水达到高过球体的标记,使水自己流去,記下經过下面的标记到达弯液面的滴数。然后将移液管弄干,吸入試驗用的血清,用同样方法計算血清的滴数。

因为液滴的大小决定于表面張力,所以液滴的数量也会不一样。根据血清的滴数与水滴数的比例測定血清的表面張力,以水的表面張力作为測定血滴表面張力的單位。

№ 6. 血液(血清)的緩冲性質

將 5 毫升水注入一个試管中,另一个試管中注入 1 毫升血清和 4 毫升水。每一个試管中各加入 2 滴甲基橙溶液作为指示剂。然后向水中和血清中滴加十分之一当量的鹽酸,直到呈淺紅色为止。根据計算,可知加入于血清中的鹽酸远比加入于水中的多。

同样在各个試管中測定血清的酸度,与水比較,加入十分之一当量的碱溶液,用酚酞作为指示剂。結果知道,这时加入于血清中的碱要比加入于水中的多,才能使这两种液体得到相同的色調。

用这样的方法可以証明,血液中具有既能中和酸的作用又能中和碱的作用之物質。中和作用在一定範圍内进行,这一定的範圍即表示所謂血液的“緩冲性質”的特征。

№ 7. 血液反应的簡單測定

在預先以 10% 的食鹽溶液浸湿的紅色和藍色石蕊試紙片上各滴一滴血液,过半分鐘后将血液洗去。紅色石蕊試紙上留下淺藍色的斑痕。因而血液呈弱碱性反应。

№ 8. 血液碱儲的測定

用两个小燒杯,各注入用重蒸餾水制成的 5% 的氯化鈉溶液

2 毫升,再各加入 1% 的茜素溶液 3 滴。溶液逐渐变为黄绿色。

然后往一个小烧杯中加入试验血清 0.2 毫升; 这时混合液变为樱红色。然后用百分之一当量的盐酸滴定含有血清的这个液体,直到其颜色与第一个小烧杯内的液体的颜色相同为止。

计算的公式如下:

$$x = \frac{N \times 0.040 \times 100}{100 \times 0.20} = \frac{N}{5}$$

这里的 N 是酸的毫升数。

№ 9. 血浆的蛋白质

将草酸血浆 10 毫升放在一个烧杯内,加水 25 毫升和硫酸铵的饱和溶液 20 毫升,混合后,滤过其形成的沉淀(纤维蛋白)。

向 40 毫升滤过液内加入 25 毫升硫酸铵,加以混合。滤过形成的沉淀(球蛋白)。用乙酸酸化得到的滤过液,煮沸后也形成沉淀(白蛋白)。

可以使每一种沉淀变干,重新溶解于水,作蛋白质反应。必须注意,白蛋白溶解于纯水,而球蛋白则需要少量盐类才能溶解。

№ 10. 血浆中球蛋白的演示

往容积为 30—40 毫升的盛有蒸馏水的容器内加入血浆 15—20 毫升。立即将细的光线引向液体,先自上方从液表面开始。

球蛋白与水混合时,在表层血浆中的盐类的浓度还足以使球蛋白维持溶解状态;但是距离表层越远,盐类就越少,因而球蛋白开始沉淀,并且越向深处,沉淀也越多。因此越靠近容器底部,呈带白色烟雾状混浊物的球蛋白沉淀也越多。

演示在暗室中进行。

№ 11. 血液干燥残余物的测定

將 1 毫升血液放在表玻片上,用另一个玻片將它盖好,精确地称其重量。然后把血液放在干燥器內,干燥到固定重量。就以这个重量作为空气干燥的残余物的重量,將这个空气干燥的残余物放在坩埚內灼燒,取得灰分。

№ 12. 血液中的酶

1. 如果將血液放在一个試管內,使达到試管的一半,并加入过氧化氢,則由于血液的过氧化氢酶使过氧化物分解而發生剧烈的沸騰。

2. 如果向 1 毫升血液內加入 20 毫升水,然后加入愈創木脂酒精溶液直到溶液混濁,再加入松节油若干滴,則在振蕩以后,混合液即呈藍色。这是由于树脂氧化的緣故,树脂由于血液的氧化酶而夺取了松节油中的氧。

3. 用下列方法可以测定血液的抗胰蛋白酶。先制备酪蛋白溶液(將酪蛋白 1 克和 25% 的苛性鈉溶液 18 毫升溶解在 1 升水內)和胰腺組織的提出物(將 10 克組織浸在 1% 的苏打溶液 50 毫升中,放在恒溫箱中 2—3 小时)。然后放好盛着酪蛋白的一系列試管,往試管中增量地加入胰腺提出物。再放置一系列也是盛着同样內容物的試管,但是往这些試管內增量地滴加血清。

將这些試管都放在 30°C 的恒溫箱中 2—3 小时,然后就很容易測定当血清达到某一定量时,胰腺提出物的消化力已經不起作用了。这可以用蛋白質定性反应加以檢查。

№ 13. 血液的凝固

將已經麻醉的家兔固定在小台上,在頸部找出頸动脉,在两个

鉗子之間將頸動脈切斷。將頸動脈的头端扎住，在外周端裝上帶有橡皮管的套管，并用鉗子夾好。用这样办法就可以准备采取家兔的血液。

1. 將 20 毫升血液放在量筒中，放置在溫暖的地方，血液在那里很快地就凝固了（溫度升高使血液凝固加速）。經過若干時間，血凝塊開始收縮，即發生所謂“血塊緊縮”，同時擠出淺黃色的液體，這種液體稱為血清。

2. 為了測定血液凝固的速度，將血液裝在毛細管內，在血液凝固的第一個特征——血液的粘滯性——出現以前，每隔 10 秒鐘將毛細管顛倒一次。

可以比較簡單地測定血液凝固的速度：在塗以石蠟層的載玻片上滴許多滴血液，用一根剛毛每 10 秒鐘試驗一下血液是否開始凝固。

3. 如果往血液中加入少量水蛭素，則可以阻止血液凝固。這種毒素是由水蛭的唾液腺制得的。應用約爾丹的方法，很容易得到這種毒素〔參閱第九章，“由水蛭制取水蛭素（根據約爾丹的方法）”〕。

4. 將血液放在燒瓶中，連同放在燒瓶內的小玻璃球一起振蕩。纖維蛋白就附着在小玻璃球上。這樣的血已經不凝固了。它稱為去纖維蛋白血液。

用小棍攪拌杯中的血液，可以得到纖維蛋白。纖維蛋白附着在小棍上，應該將纖維蛋白包在紗布中，在水龍頭下沖洗。纖維蛋白呈白色的纖維塊狀。將這樣的纖維蛋白放在盛有甘油的容器中，可以在實驗室內長期保存。

5. 如果將凝固的血液放在細麻布上，包好，並加壓榨，則可以得到粗濾液，濾液內含有刺激凝固過程的物質。如果將此種濾液少量注入家兔的靜脈中，則家兔由於全部血液凝固而幾乎立即死