



普通高等教育“十二五”规划教材  
能力培养型生物学基础课系列实验教材

# 植物生理学实验教程

(第三版)

PLANT PHYSIOLOGY  
EXPERIMENT

侯福林 主编



科学出版社

能力培养型生物学基础课系列实验教材

# 植物生理学实验教程

(第三版)

侯福林 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书依据高等师范院校植物生理学教学大纲,在多年实践和研究的基础上编写而成。全书分基础性实验、综合性实验和研究性实验三部分,共81个实验,涉及植物生理学的基本原理、基础知识和基本实验技能,以利于培养学生分析问题和解决问题的能力。

本书可以作为高等师范院校生命科学专业实验教材,也可供学生毕业论文实践及农林院校与植物生理学相关的师生和科研人员参考,亦可供中学生物学教师参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

---

植物生理学实验教程/侯福林主编. —3版. —北京:科学出版社,2015.4  
能力培养型生物学基础课系列实验教材  
ISBN 978-7-03-044081-5

I. ①植… II. ①侯… III. ①植物生理学—实验—高等学校—教材 IV. ①Q945-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 075219 号

---

责任编辑:陈露

责任印制:谭宏宇 封面设计:殷靓

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

http://www.sciencep.com

南京展望文化发展有限公司排版

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2004年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015年4月第 三 版 印张:8 1/2

2015年4月第十一次印刷 字数:187 000

定价:26.00元

# 能力培养型生物学基础课系列实验教材 第三版编委会

主任委员：安利国

副主任委员：郭善利 徐来祥 刘林德 黄 勇

委 员：（按姓氏笔画排序）

王元秀	王洪凯	朱道玉	刘林德
刘淑娟	安利国	李志香	李荣贵
林光哲	赵光强	姚志刚	徐来祥
郭承华	郭善利	黄 勇	焦传珍

## 《植物生理学实验教程》第三版编写人员

主 编：侯福林

副主编：范 海 杜希华 刘兴坦 蒋小满

编 者：（按姓氏笔画排序）

王兴安	王艳芳	王效忠	刘兴坦
刘国富	刘家尧	刘 婧	许 卉
孙永岭	杜希华	李日太	李运祥
李丽霞	李晓梅	邱念伟	宋 杰
张立富	张永芳	陈 彦	范 海
侯福林	徐爱东	蒋小满	

## 第三版前言

《植物生理学实验教程》(以下简称《教程》)一书自2004年出版以来,先后经过两次出版和多次印刷,为许多兄弟院校所采用。随着学科的发展和使用院校提出的建议,有必要对第二版《教程》进行修订。

这次修订工作,我们广泛征求了各方面的意见,收到了一些宝贵的建议。对兄弟院校关心支持,我们表示十分感谢。修改后的《教程》增加了不少新的内容,新增21个实验,并删减10个实验。在修改中范海、杜希华、宋杰和李师鹏等教授做了大量工作,在此一并表示感谢。

修订后的《教程》在保留第二版特色的基础上充实了一些新技术、新方法,可为学生进行毕业论文或科学研究提供参考。

本书是全体编写人员集体智慧的结晶,具体分工为:实验1、13、19、20、21、22、23、28、29、30、32、35、36、62、67、68、70、71由范海编写;实验2、3、4、7由张立富编写;实验5、6、12由刘国富编写;实验11、16、37、38、39由蒋小满编写;实验17、52、53、54、55、76、77由杜希华编写;实验24、25、26、27由刘兴坦编写;实验18、59、60、61由刘家尧编写;实验14、15、56、57、58、64、65、66、69、75、78、79、80、81由宋杰编写;实验8、9、31、33、34、63由张永芳编写;实验10、40、41由刘婧编写;实验42、43、44、45由王效忠编写;实验46、47、48、49、50、51、72、73、74及附录由王兴安、孙永岭、陈彦、邱念伟、徐爱东、许卉、王艳芳、李丽霞、李运祥、李日太、李晓梅等编写;全书由侯福林统稿。

本书可以作为高等师范院校生命专业实验教材,可供学生毕业论文实践及农林院校与植物生理学相关专业的师生和科研人员参考,亦可供中学生物学教师参考。

最后,恳请读者对本书的错误和不妥之处,提出批评和指正,以利后续补充和修订。

编者

2015年1月

# 目 录

第三版前言

## 第一部分 基础性实验

第一章 植物的水分代谢	2
实验 1 蒸腾速率的测定	2
第二章 植物的矿质营养	4
实验 2 植物溶液培养及缺素症的观察	4
实验 3 植物对离子的选择性吸收	6
实验 4 单盐毒害及离子拮抗作用	7
第三章 光合作用	8
实验 5 光合作用的条件及产物	8
实验 6 叶绿体色素的提取、分离及理化性质的鉴定	9
第四章 植物的呼吸作用	11
实验 7 呼吸速率的测定——广口瓶法	11
实验 8 多酚氧化酶活性的测定	12
实验 9 愈创木酚过氧化物酶(GPX)活力测定	13
第五章 植物生长物质	15
实验 10 赤霉素和脱落酸对种子萌发的影响	15
第六章 植物的生长生理	17
实验 11 种子生活力的快速测定	17
实验 12 种子萌发过程中淀粉、脂肪、蛋白质的转化	19
第七章 植物的生殖生理	22
实验 13 植物光周期反应类型的测定	22
第八章 植物的成熟与衰老生理	24
实验 14 维生素 C 含量的测定	24
实验 15 果蔬中有机酸含量的测定	25
实验 16 植物激素对器官脱落的调节作用	27



第九章 植物的逆境生理 .....	30
实验 17 低温对植物的伤害 .....	30
实验 18 植物组织中丙二醛含量的测定 .....	31

## 第二部分 综合性实验

第十章 植物水分状况的测定 .....	33
实验 19 植物含水量的测定 .....	33
实验 20 植物相对含水量的测定 .....	33
实验 21 植物组织水势的测定 .....	34
实验 22 植物组织渗透势的测定 .....	37
第十一章 氮素缺乏对植物生命活动的影响 .....	40
实验 23 植物体内硝态氮含量的测定 .....	40
实验 24 根系体积的测定 .....	41
实验 25 根系活力的测定 .....	42
实验 26 硝酸还原酶的提取和测定 .....	46
实验 27 细胞有丝分裂指数的测定 .....	47
第十二章 植物光合性能的测定 .....	49
实验 28 植物叶片光合速率及其气体交换参数的测定 .....	49
实验 29 植物光响应曲线和 CO <sub>2</sub> 响应曲线的制作 .....	51
实验 30 Chl a 与 Chl b 含量的测定(分光光度法) .....	54
实验 31 乙醇酸氧化酶活性测定 .....	56
实验 32 光呼吸速率的测定 .....	57
实验 33 RuBP 羧化酶羧化活性的测定 .....	59
实验 34 PEP 羧化酶活性的测定 .....	60
实验 35 叶绿素荧光动力学技术的应用 .....	62
实验 36 植物叶面积的测定 .....	64
第十三章 植物激素的生物鉴定及对生长发育的影响 .....	66
实验 37 IAA 和 ABA 的生物鉴定——小麦胚芽鞘法 .....	66
实验 38 GA <sub>3</sub> 、CTK、ABA 生物鉴定——莴苣种子的发芽试验 .....	68
实验 39 GA <sub>3</sub> 诱导大麦种子 α-淀粉酶的合成 .....	69
实验 40 2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-D)对拟南芥幼苗生长的影响 .....	70
实验 41 赤霉素对植物花粉体外萌发的影响 .....	73
第十四章 植物生长物质在生产实践中的应用 .....	75
实验 42 打破休眠与抑制萌发 .....	75
实验 43 促进生长与控制徒长 .....	76
实验 44 促进插条生根 .....	78



实验 45	选择除草 .....	79
实验 46	化学杀雄 .....	79
实验 47	球茎(根)花卉的花期调节 .....	80
实验 48	防止落花落果 .....	80
实验 49	切花的延衰保鲜 .....	81
实验 50	黄瓜性别分化 .....	82
实验 51	果实催熟 .....	83
<b>第十五章</b>	<b>植物组织培养综合实验技术 .....</b>	<b>85</b>
实验 52	培养基的配制 .....	85
实验 53	灭菌、消毒与接种 .....	88
实验 54	植物离体培养的形态发生调控与实验观察 .....	91
实验 55	试管植株的驯化与移栽 .....	93
<b>第十六章</b>	<b>植物成熟与衰老的某些生理生化变化 .....</b>	<b>95</b>
实验 56	ACC 含量的测定 .....	95
实验 57	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 含量的测定 .....	96
实验 58	O <sub>2</sub> <sup>-</sup> 产生速率的测定 .....	97
<b>第十七章</b>	<b>逆境条件下植物幼苗的某些生理生化变化 .....</b>	<b>99</b>
实验 59	实验材料及胁迫处理 .....	99
实验 60	植物细胞质膜透性的测定(电导率法) .....	99
实验 61	脯氨酸含量的测定 .....	100
实验 62	SOD 活性的测定 .....	101
实验 63	过氧化氢酶活性测定 .....	103
实验 64	还原型谷胱甘肽含量的测定 .....	104
实验 65	谷胱甘肽还原酶活性的测定 .....	105
实验 66	抗坏血酸过氧化物酶活性的测定 .....	107
实验 67	质膜 H <sup>+</sup> -ATPase 水解活性的测定 .....	108

### 第三部分 研究性实验

实验 68	光和 K <sup>+</sup> 对气孔开度的影响 .....	112
实验 69	验证 NaCl 对盐生植物生长的促进作用 .....	112
实验 70	C <sub>4</sub> 植物的筛选 .....	113
实验 71	环境因素对植物光合速率的影响 .....	113
实验 72	延长果实贮藏时间 .....	114
实验 73	观察植物的向性运动 .....	114
实验 74	观察植物激素或生长调节剂对植物生长发育的影响 .....	114
实验 75	NaCl 对种子萌发的影响 .....	115





实验 76	胡萝卜体细胞胚发生及植株再生体系的建构 .....	115
实验 77	设计无病毒苗培养和产业化生产的具体方案 .....	116
实验 78	植物生长调节物质在农业和林业生产中的应用情况调查 .....	117
实验 79	ABA 对植物抗旱性的影响 .....	118
实验 80	塑料大棚栽培中如何调节光、温度、水、肥等因子以达到高产目的 .....	118
实验 81	调查目前农业生产中化肥的使用对土壤与环境的影响 .....	118
<b>附录</b>	.....	119
附录 1	常用有机溶剂及其主要性质 .....	119
附录 2	常用的缓冲溶液 .....	120
附录 3	植物组织和细胞培养常用基本培养基成分 .....	122
附录 4	实验报告范文 .....	123
<b>参考文献</b>	.....	126

# 第一部分

## 基础性实验

# 第一章 植物的水分代谢

## 实验 1 蒸腾速率的测定

蒸腾速率是指植物在单位时间内单位叶面积蒸腾掉的水分,是衡量植物需水量的重要指标,受到光照、温度、湿度等许多环境条件的影响。目前测定蒸腾速率的方法很多,如稳态气孔计(steady state porometer)就是测定蒸腾速率的常规仪器,一般的光合仪也可测定蒸腾速率(实验 28),下面介绍两种简易的测定离体叶片或枝条蒸腾速率的方法。

### 1-1 蒸 腾 计 法

#### 【实验原理】

蒸腾计是自制装置,利用酸式滴定管制成,将植物枝条通过橡皮管与盛有水的酸式滴定管连接起来,由于蒸腾作用会引起滴定管中水分的减少,由此可计算蒸腾速率。

#### 【材料与用品】

番茄、向日葵或其他植物的枝条;

酸式滴定管、滴定管夹、铁架台、橡皮管、剪刀、烧杯。

#### 【方法与步骤】

1. 取番茄、向日葵或其他植物的枝条,取时注意要将枝条基部浸于盛有水的塑料桶中,在水中将植物枝条切下,并将枝条基部的切口修齐。剪下的枝条移入盛有水的大烧杯中备用。

2. 立好铁架台,在滴定管夹的一端装好酸式滴定管。将新煮沸并冷却过的自来水注入酸式滴定管中,注意排水的尖端处也要充满,然后关闭活栓,记录液面刻度。

3. 剪取直径比枝条略细的橡胶管约 30 cm,以其一端套进滴定管的末端,管内同样灌满自来水。管的另一端连在枝条基部,注意管中不能有空气。

4. 将枝条固定在铁架台滴定管夹的另一端。

5. 打开滴定管活栓,注意观察,随着蒸腾作用的进行滴定管中的液面会逐渐下降,同时注意检测装置是否有渗漏。

6. 0.5~1 h 后,关闭活栓,记录液面的下降值,由此可计算单位时间内蒸腾的水分。

7. 剪下叶片,利用叶面积仪或实验 33 所述方法测定叶片总面积。

8. 计算单位时间、单位叶面积所蒸腾的水分,即植物的蒸腾速率,单位可用  $\text{gH}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  表示。

#### 【注意事项】

1. 剪取枝条时须在水中,且保证在转移时枝条基部不暴露于空气中。

2. 注意排除滴定管与橡皮管中的残留气体。



## 1-2 称重法

### 【实验原理】

将植物枝条的基部或叶片的叶柄密封在盛有水的三角瓶或试管内,由于蒸腾作用带走水分而引起重量下降,因此通过连续监测体系的重量变化即可测得蒸腾速率。

### 【材料与用品】

番茄、向日葵或其他植物的枝条;

电子天平(感量 0.1~1 mg)、三角瓶(或试管)、剪刀、封口膜。

### 【方法与步骤】

1. 在待测植株上选一枝条,将枝条的基部浸入水中将其切下,并将枝条基部的切口修齐。剪下的枝条移入盛有水的大烧杯中备用。
2. 准备三角瓶(或试管)一只,三角瓶中倒入新煮沸并冷却过的自来水。
3. 将枝条插入三角瓶中,并用封口膜密封。
4. 将插有枝条的三角瓶放到电子天平上,记录初始重量,并连续观察重量的变化,在分辨率较高的电子天平上(如 0.1 mg)会观察到读数的连续下降。
5. 约 10 min 后,记录下重量的变化。
6. 同实验 1-1,测量叶面积后计算出植物的蒸腾速率。

### 【注意事项】

1. 电子天平的灵敏度决定了该实验的精确度,因此应尽量使用灵敏度较高的天平。
2. 该方法尤其适合于测定较小枝条的蒸腾速率。

### 【思考题】

1. 将植物放到强光、黑暗、有风、密闭等不同的环境条件下测蒸腾速率,了解环境因素对蒸腾速率的影响。
2. 考虑可通过哪些途径来降低植物的蒸腾速率。

## 第二章 植物的矿质营养

### 实验 2 植物溶液培养及缺素症的观察

#### 【实验原理】

当植物有某些必需的矿物质元素的适量供应时,才能正常地生长发育,如缺少某一元素,便表现出缺素症,把这些必需的矿物质元素用适当的无机盐配成营养液,即能使植物正常生长,这就是溶液培养。

#### 【材料与用品】

高活力玉米(或番茄、向日葵)种子;

烧杯(250 mL、500 mL)、刻度吸管(5 mL、1 mL)、量筒(1 000 mL)、黑色蜡光纸(或黑纸)、精密 pH 试纸(pH5~6)(或广泛 pH 试纸)、搪瓷盘(带盖)、石英砂、培养瓶(陶质盆或塑料广口瓶)、试剂瓶(500 mL);

硝酸钾、硫酸镁、磷酸二氢钾、硫酸钾、硫酸钠、磷酸二氢钠、硝酸钠、硝酸钙、氯化钙、硫酸亚铁、硼酸、氯化锰、硫酸铜、硫酸锌、钼酸、盐酸、乙二胺四乙酸二钠(EDTA - Na<sub>2</sub>),以上试剂均需分析纯。

#### 【方法与步骤】

##### 1. 育苗

用搪瓷盘装入一定量的石英砂或洁净的河沙,将已浸泡一夜的玉米(或番茄、向日葵)种子均匀地排列在砂面上,再覆盖一层石英砂,保持湿润,然后放置在温暖处发芽。第一片真叶完全展开后,选择生长一致的幼苗,小心地移植到各种缺素培养液中,移植时注意勿损伤根系。

##### 2. 配制大量元素及铁的贮备液

用蒸馏水按表 2-1 分别配制。

表 2-1 大量元素及铁贮备液配制表

营 养 盐	浓度/(g/L)	营 养 盐	浓度/(g/L)
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	236	CaCl <sub>2</sub>	111
KNO <sub>3</sub>	102	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	24
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	98	NaNO <sub>3</sub>	170
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	27	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	21
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	88	EDTA - Fe { EDTA - Na <sub>2</sub>	7.45
		{ FeSO <sub>4</sub>	5.57

微量元素贮备液按以下配方配制:称取 H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2.86 g、MnCl<sub>2</sub> · 4H<sub>2</sub>O 1.81 g、CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O 0.08 g、ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 0.22 g、H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O 0.09 g,溶于1 L蒸馏水中。

配好以上贮备液后,再按表 2-2 配成完全培养液和缺乏某元素的培养液(用蒸馏水)。





### 【思考题】

1. 为什么说溶液培养是研究矿质营养的重要方法?
2. 阐明哪些矿质元素缺乏症首先呈现在嫩叶中,而哪些呈现在老叶中,并分析其原因。
3. 培养液要经常通气有何意义?
4. 营养液用 EDTA-Fe 有何优点? 如用一般铁盐,溶液 pH 高时有何不利?
5. 比较溶液培养和砂基培养的优缺点。

## 实验 3 植物对离子的选择性吸收

### 【实验原理】

植物根对不同离子的吸收量是不同的,即使是同一种盐类,对其阳离子与阴离子的吸收量也不相同。本实验即利用植物对不同盐类的阴、阳离子吸收量的不同,从而改变溶液的 pH 来确定这一吸收特性,该实验也使我们了解什么是生理酸性盐、生理碱性盐和生理中性盐。

### 【材料与用品】

预先在自来水中培养好的根系茂盛的洋葱鳞茎(或小麦等其他植物);

pH 计(或精密 pH 试纸)、广口瓶(或其他培养用的器具)、试剂瓶、量筒、烧杯、洗瓶、吸水纸、移液管;

0.01 mg/mL  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  溶液、0.01 mg/mL  $\text{NaNO}_3$  溶液。

### 【方法与步骤】

#### 1. 材料准备

在实验前约 21 d 培养具有完整根系的植物。

#### 2. 测定溶液的原始 pH

实验开始时吸取 0.01 mg/mL 浓度的  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  和  $\text{NaNO}_3$  各 150 mL 分别置于两个 200 mL 的广口瓶中,另一个广口瓶中放蒸馏水 150 mL,然后用 pH 计(或精密 pH 试纸)测定以上溶液或蒸馏水的原始 pH。

#### 3. 测定植物吸收离子之后溶液的 pH

取 3 株根系发育完善的、大小相似的洋葱(或小麦等其他植物),分别放于上述 3 个广口瓶中,在温室下培养 3~7 d 后用 pH 计测溶液的 pH,实验结果按表 3-1 记录。

表 3-1 植物从盐溶液中吸收离子前后溶液的 pH 的变化

处 理	pH	
	放 植 株 前	放 植 株 后
0.01 mg/mL $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		
0.01 mg/mL $\text{NaNO}_3$		
蒸馏水		

### 【注意事项】

1. 材料应生长良好、大小一致、根系发达。
2. 为了避免根系的分泌作用影响实验结果,故用蒸馏水做对照,将上述 pH 变化加、



减在蒸馏水中的 pH 即得真实的 pH 变化。

### 【思考题】

1. 何谓生理酸性盐、生理碱性盐?
2. 从实验结果分析中可得出什么结论?
3. 确定生理中性盐用何种试剂最好?

## 实验 4 单盐毒害及离子拮抗作用

### 【实验原理】

矿质离子特别是阳离子,对原生质的特性和生理机能会有巨大影响。当某一种离子单独存在时,常能破坏原生质的正常状态而发生毒害作用;如果在单盐溶液中,加入少量的其他盐类,则产生拮抗作用而消除毒害。

### 【材料与用品】

实验前 3~5 d 选取饱满的小麦(或水稻)100 粒浸种,放在培养箱中培养,待根长 1 cm 时即可用做实验材料;

白瓷杯、蜡纸(每张大小以能蒙在瓷杯上为准)、烧杯、量筒、细沙;

0.12 mol/L NaCl 水溶液(A 液)、0.12 mol/L CaCl<sub>2</sub> 水溶液(B 液)、0.12 mol/L KCl 水溶液(C 液)、A 液 100 mL+B 液 1 mL(D 液)、A 液 100 mL+B 液 1 mL+C 液 12.2 mL(E 液)(所有试剂均为分析纯)。

### 【方法与步骤】

1. 取白瓷杯 4 只,分别倒满 A、B、D、E 4 种溶液,贴上标签。
2. 取蜡纸 4 张,在每张蜡纸中央,各穿距离相等的 5 个孔,孔的直径与小麦(或水稻)芽鞘近似(宁小勿大)。
3. 挑选真叶未出、大小相等、根系生长一致的小麦(或水稻)幼苗 20 株,在蜡纸的每个孔眼中种上一株,(小心地使小麦芽鞘由下而上从小孔中穿出)将蜡纸盖在 4 个瓷杯上,使小麦的根系能接触到溶液,然后用细绳缚紧蜡纸放在光照培养箱中进行培养(温度控制在 25~28℃),随时补加蒸馏水以保持杯内溶液的水平,7 d 后观察结果并按表 4-1 记录。

表 4-1 实验结果记录表

溶 液	生 长 情 况		
	每株鲜重/mg	每株根数/个	每株根的总长度/cm
NaCl			
CaCl <sub>2</sub>			
NaCl+CaCl <sub>2</sub>			
NaCl+CaCl <sub>2</sub> +KCl			

### 【思考题】

1. 何谓单盐毒害和离子拮抗作用?
2. 根据实验结果分析 Ca<sup>2+</sup> 和 K<sup>+</sup> 对原生质胶体黏度的影响。



## 第三章 光合作用

### 实验 5 光合作用的条件及产物

#### 【实验原理】

绿色植物在光的照射下,利用从空气中吸收的  $\text{CO}_2$  和从土壤中吸收的水分制造有机物,并且放出  $\text{O}_2$ ,当缺少了上述任何外界条件时光合作用就不能进行。光合作用产生的有机物淀粉能够与碘产生蓝色反应,据此即可证明淀粉的存在,光合作用释放的  $\text{O}_2$  可以通过所收集气体能助燃加以证明。

#### 【材料与用品】

盆栽天竺葵、水生植物金鱼藻(或水王荪);

烧杯、培养皿、酒精灯、石棉网、镊子、铁架台、试管、大烧杯、小烧杯、漏斗、玻璃钟罩、黑纸、回形针、火柴;

95%乙醇、 $\text{KI}-\text{I}_2$  溶液(1.5 g  $\text{KI}$  溶于蒸馏水中,加 0.3 g 结晶碘,溶解后定容至 100 mL)、0.1%  $\text{NaHCO}_3$ 、25%  $\text{NaOH}$ 、凡士林。

#### 【方法与步骤】

##### 1. 绿色叶片在光下形成淀粉

1) 实验前,先将天竺葵置于黑暗温暖的地方,充分供水。植物在黑暗中生长时,叶片中的淀粉逐渐因呼吸消耗或运出而消失,2~3 d 后,检查淀粉是否耗尽。方法如下。

取上述在黑暗中处理过的植物叶片,置于装有 95%乙醇的小烧杯内,小烧杯放在水浴中,在酒精灯上加热煮沸,直到叶片中的叶绿素完全除尽,呈现白色为止(如褪色不好,可更换乙醇)。然后取出叶片,用水冲洗后,放在培养皿内,加少许  $\text{KI}-\text{I}_2$  溶液,如无蓝色反应即说明淀粉已耗尽,可作为实验材料用。

2) 在盆栽植物上选 1 片生长正常的叶片,作局部遮光处理,即用两块同样不透明的黑纸,遮盖叶片的正面和背面,使叶片局部照不到光。用回形针把黑纸固定在叶片上,要使黑纸保持平整,避免翘起影响效果。然后放在阳光下,照射 2~3 h 后,取下叶片后按 1) 中的方法检查叶片遮光和照光部分的淀粉存在情况。

##### 2. 绿色植物在光下释放 $\text{O}_2$

1) 取 1 只大烧杯,内盛 0.1%  $\text{NaHCO}_3$  (用自来水配)溶液至 3/4 处。在实验过程中,水温最好控制在 20℃ 左右。

2) 用刀片将金鱼藻(或水王荪)切成 8~10 cm 长(带着顶端不要损坏)。把 6~8 个切枝放在大漏斗中,使切口向着漏斗的狭端,拿着切枝,把漏斗翻转过来,管部向上,置于盛有 0.1%  $\text{NaHCO}_3$  大烧杯中,为了使植物充分获得从  $\text{NaHCO}_3$  放出的  $\text{CO}_2$ ,最好不使漏斗边缘紧贴烧杯底部,为此,可用干净的玻璃或小石块垫上。取 1 支试管注满自来水,用