

全日制普通高级中学（选修）

生物全一册 实验报告册

人民教育出版社生物室 编著



人民教育出版社

全日制普通高级中学（选修）

生物全一册

实验报告册

人民教育出版社生物室 编著

人民教育出版社

说 明

一、本实验册是与《全日制普通高级中学教科书（选修）生物全一册》相配套的学生用书。供高中三年级学生上实验课使用。本书有以下几个特点。

1. 实验项目包括实验和实习。内容编排与教科书的章节顺序一致，便于学生配合学习进度使用。
2. 重视引导学生通过实验操作和观察，学习有关的生物学基础知识。
3. 通过填写实验册中的有关内容，加强对学生的生物学基本操作技能、收集和处理信息的能力、观察能力、实验能力、思维能力和解决实际问题的能力的培养。

二、本书由赵占良主持编写工作。

三、参加本书编写工作的执笔人是：刘真、李红、柴西琴（按执笔实验项目顺序排列）。本书的责任编辑是李红。

希望广大中学生物教师和学生对本书提出批评和修改意见。

人民教育出版社生物室

2004年3月

目 录

实验一	温度对酶活性的影响	(1)
实习	学习植物组织培养技术 (选做)	(2)
实验二	学习微生物培养的基本技术	(4)
实验三	自生固氮菌的分离 (选做)	(8)

【实验一】 温度对酶活性的影响

实验原理

淀粉遇_____后，形成紫蓝色的复合物。_____可以使淀粉逐步水解成麦芽糖和葡萄糖。麦芽糖和葡萄糖遇_____后不显色。

目的要求

1. 初步学会探索_____的方法。
2. 探索淀粉酶在不同_____下催化淀粉水解的情况。

材料用具

质量分数为2%的新鲜_____溶液。

试管，量筒，烧杯，滴管，试管夹，酒精灯，三脚架，石棉网，温度计，火柴。

质量分数为_____的可溶性淀粉溶液，热水，冰块，_____。

方法步骤

1. 取3支试管，编上号，然后分别注入_____ mL可溶性淀粉溶液。
2. 另取_____支试管，编上号，然后分别注入_____ mL新鲜淀粉酶溶液。
3. 将装有淀粉溶液和酶溶液的试管分成3组，分别放入_____水（约60℃）、_____水和_____中，维持各自的温度_____ min。
4. 分别将淀粉酶溶液注入相同_____下的淀粉溶液中，摇匀后，维持各自的温度_____ min。
5. 在3支试管中各滴入1~2滴_____，然后摇匀。
6. 观察这3支试管中_____的变化情况：放入热水中的试管_____，放入沸水中的试管_____，放入冰块中的试管_____。

结论

本实验说明，以下三种情况下淀粉酶的活性分别是（高/低）：沸水——_____，热水——_____，冰块——_____；淀粉酶发挥活性比较适合的温度是_____。

温度对酶活性_____（有/无）影响。

讨论

1. 为什么在第4个步骤之前，要同时控制好酶溶液和淀粉溶液的温度？
2. 在第4个步骤中，为什么仍需维持各自的温度5 min？

【实习】 学习植物组织培养技术（选做）

实习原理

植物细胞具有全能性。在无菌条件下，把植物体的器官或组织片段切下来，接种在_____上进行离体培养，这些器官或组织的细胞就会经过_____和_____的过程，逐渐产生出植物的各种组织和器官，进而发育成一棵完整的植株。用于离体培养的植物器官或组织片段，叫做_____。

在人工合成的培养基中，包含有植物生长和发育所需要的全部营养成分，包括_____元素（分为大量元素和微量元素）、蔗糖、_____素、植物激素和有机添加物。培养基中的大量元素有氮、磷、钾、钙、硫、镁等。氮是_____的重要组成部分，对离体组织的营养至关重要。其他大量元素也是离体组织正常生长所必需的。培养基中的微量元素有铁、铜、锌、锰、钼、硼、碘、钴、氯、钠等，如果缺少了这些微量元素，植物就会_____。培养基中的蔗糖是离体组织赖以生长的重要营养成分。维生素能够明显_____离体组织的生长。植物激素如_____素和_____素等，是植物细胞脱分化和再分化必不可少的调节物质。有机添加物如甘氨酸等对植物细胞和组织的分化有一定的促进作用，琼脂使培养基呈_____状态，有利于_____的生长。

目的要求

1. 了解_____技术的基本原理。
2. 初步学会植物组织培养的_____。

实习时间_____。

实习地点_____。

材料用具

_____根。

锥形瓶（50 mL）或大试管，盛有_____棉球的广口瓶，带螺口盖的玻璃瓶，_____, 解剖刀，镊子，滤纸，烧杯，_____, 火柴，线绳，硫酸纸和薄牛皮纸（大小约为 9 cm×9 cm），_____, 铅笔，紫外灯，喷雾器，恒温箱，接种箱。

已灭菌的_____, 质量分数为_____%的次氯酸钠溶液，体积分数为 70% 的酒精溶液，无菌水，质量分数为 40% 的甲醛溶液，_____, 来苏水。

方法步骤

在进行植物组织培养前，首先要配制培养基，并且将培养基和接种所需的物品放在高压蒸气灭菌锅中灭菌。

一、接种室和接种箱的灭菌

在接种的_____天，将接种室的四个墙角用甲醛溶液和高锰酸钾熏蒸。准备接种时，提前_____在接种室内喷洒来苏水，桌、椅也用来苏水擦拭。接种箱内用甲醛溶液和高锰酸钾熏蒸。

在接种箱内放好接种时所需要的物品。在无菌室和接种箱内用紫外灯灭菌。

二、操作者的消毒

接种前，操作者要用_____清洗双手，擦干，再用_____擦拭双手。

三、外植体的消毒

取一小段_____的胡萝卜根，浸入次氯酸钠溶液中，拧上瓶盖，放在接种箱内消毒_____ min。然后用无菌水洗净，用无菌滤纸将胡萝卜表面的水吸干。

四、接种

接种时，应在接种箱内的酒精灯旁操作，接种用的工具要在酒精灯火焰上烧灼，然后离开火焰，待工具的温度下降至_____后再进行操作。注意：手和衣袖要与_____保持适当距离，以免烧伤。

在培养皿中用解剖刀将胡萝卜切成薄片，选取有_____的部分，切成_____ cm × _____ cm 的小块作为外植体，用镊子夹取切好的外植体，迅速接种于锥形瓶的培养基中，尽量使_____接触培养基。每个锥形瓶可接种_____ ~ _____ 块外植体。注意锥形瓶应斜向_____，在酒精灯火焰附近操作。

材料接种好后，将锥形瓶的_____在酒精灯火焰上转动烧灼一遍，用三层纸封盖瓶口，然后用线绳将瓶口扎紧，以免微生物进入、造成污染，导致培养失败。最后在瓶壁上贴上标签，注明接种材料的_____、编号和接种日期。

五、培养

把已经完成接种的锥形瓶放入恒温箱内，将温度控制在_____ ~ _____ °C，培养_____ d后，取出锥形瓶，观察外植体上愈伤组织的生长情况。然后放入恒温箱内继续培养，定期观察和记录愈伤组织的生长情况。

有条件的学校，可以继续将愈伤组织培养成试管苗。

结论

本实习以_____为材料，采用植物组织培养的方法，培养出_____的愈伤组织。

讨论

1. 在植物组织培养的过程中，为什么要进行一系列的消毒、灭菌，并且要求无菌操作？
2. 用胡萝卜根进行植物组织培养时，为什么要切取有形成层的部分作为外植体？

【实验二】 学习微生物培养的基本技术

实验原理

根据某种微生物的营养需要而选择多种原料配制而成的培养基，不仅含有这种微生物生长繁殖所需要的_____，还要有_____。本实验所用的培养基有两种：一种是牛肉膏蛋白胨培养基，适于培养芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌等多种细菌；另一种是木屑培养基，适于培养平菇、黑木耳等食用菌。

配制好的培养基必须经过灭菌。灭菌是指_____一定环境中所有微生物的细胞、芽孢和_____。根据不同的材料和目的，人们采用不同的灭菌方法。实验室最常用的是_____灭菌法，就是将待灭菌的培养基放入_____内，通过加热使锅内的水沸腾并产生水蒸气。当水蒸气将锅内的冷空气排尽以后，关闭排气阀并继续加热，这时锅内的压力就会升高，最终使_____，从而达到灭菌的目的。接种环、接种钩等是用_____灭菌的。

将某种微生物接种在彻底灭菌的培养基上，经过一段时间的培养，就能得到_____。

目的要求

1. 通过对牛肉膏蛋白胨培养基或木屑培养基的配制，理解配制培养基的一般步骤和方法。
2. 了解_____的基本原理，以及常用的_____方法。
3. 初步掌握细菌培养或真菌培养的基本技术。

材料用具

1. 细菌的培养

_____菌，牛肉膏，蛋白胨，琼脂。

天平，角匙，200 mL 烧杯，试管，漏斗，量筒，玻璃棒，滴管，胶管，弹簧夹，铁架台，酒精灯，石棉网，三脚架，火柴，纱布，棉花，牛皮纸，线绳，标签，接种环，精密 pH 试纸（或 pH 计），金属小筐，_____锅，恒温箱。

NaCl，质量浓度为 1 mol/L 的 NaOH 溶液，体积分数为 75% 的酒精溶液，蒸馏水。

2. 真菌的培养（以平菇为例）

平菇的菌种，麸皮（或米糠），石膏粉，蔗糖，木屑（阔叶树的）。

秤，精密 pH 试纸，罐头瓶，烧杯，玻璃棒，牛皮纸，耐高温的塑料薄膜，线绳，标签，棉花，_____，长柄镊子，接种架，木棒（一端平，一端稍尖），酒精灯，温度计，火柴。

质量分数为 5% 的石炭酸溶液，体积分数为 75% 的酒精溶液。

方法步骤

一、细菌的培养技术

1. 培养基的配制

(1) 称量 用天平称取 0.5 g 牛肉膏、1 g 蛋白胨、0.5 g NaCl、2 g 琼脂。将称好的牛肉膏、蛋白胨和 NaCl 放入烧杯。

(2) 溶化 向上述烧杯中加入蒸馏水 100 mL，用玻璃棒搅匀后，放到酒精灯上加热。当牛肉膏和蛋白胨_____后，加入琼脂，继续用微火加热。在琼脂溶化的过程中，要控制_____的大小，并且不断搅拌，以免培养基溢出或烧焦。待琼脂完全溶化后，补加_____水至_____ mL。

(3) 调 pH 用滴管逐滴滴入质量浓度为 1 mol/L 的_____溶液，边滴边搅拌，并随时用 pH 试纸测 pH，直到 pH 为_____为止。

(4) 培养基的分装 将培养基趁热分装到洁净的试管中，培养基的高度约为试管高度的_____。注意，分装时不要将培养基沾在_____，以免引起污染。

(5) 加棉塞 分装完毕后，在管口上加一个棉塞。棉塞能防止_____，保证_____。加棉塞时，应使棉塞长度的_____在试管口内。

(6) 包扎 每 10 支试管用线绳捆成一捆，并在管口外面包一层牛皮纸，再用线绳扎紧。在每捆试管外挂上标签，注明培养基名称、配制日期和制作者姓名。

2. 灭菌

(1) 打开高压蒸气灭菌锅，将里面的灭菌桶取出，向锅内加水（最好用开水），水面应与_____平齐。

(2) 将扎好的试管管口向上竖放在灭菌桶内，再将灭菌桶放回灭菌锅。注意，灭菌桶内的物品不能放得太挤，否则会影响灭菌效果。

(3) 加盖，并将排气软管插入灭菌桶的_____内。以_____方式，_____旋紧_____紧固螺栓，以防漏气。

(4) 排出锅内的冷空气。接通电源，当压力上升到_____ kPa 时，打开排气阀_____，当压力降到_____时，关闭排气阀。重复上述放气过程一次，以彻底排出锅内的冷空气。

(5) 当锅内压力上升到 98 kPa 时，控制火力大小，使压力维持在 98 kPa 左右_____ min，切断电源。

(6) 当压力降至 0 以后，打开排气阀，_____ min 后，旋松紧固螺栓，取出试管。最后，将灭菌锅里的水排放干净。

3. 搁置斜面

当培养基冷却至_____时，将试管带棉塞的一端搁在一根木棒上。搁置的长度要合适，使培养基形成的斜面的长度_____。

4. 接种

(1) 用肥皂将双手洗净，擦干，再用酒精（体积分数为 75%）棉球擦拭双手。

(2) 当手上的酒精挥发完毕后，点燃酒精灯。注意：一定要等手上的酒精_____以后，再点燃酒精灯。否则，容易将手烧伤。

(3) 整个实验操作过程都要非常小心，不要_____，以免烧伤。接种的操作程序如下。

① 用左手_____指、_____指和_____指夹住菌种试管和待接种的斜面试管，管口_____，并使斜面_____状态。右手拧松棉塞，但不能取下！

② _____手拿接种环，在火焰上烧灼灭菌。注意，有可能伸入试管内的接种环_____也要烧灼，特别是_____。

③ 在_____边用右手_____指和_____指夹住两个棉塞，将它们取下（不能放下）。同时左腕转动，烧灼管口一周。

④ 将接种环伸入试管内，让环先接触培养基上_____的部位，使环_____，然后轻轻挑取少量菌体，立即将接种环抽出。

⑤ 在_____旁迅速将沾有菌体的接种环伸到斜面培养基的底部，由_____向_____轻轻画_____线，线要画密一些。注意不要将培养基画破，也不要使环接触管壁或管口。

⑥ 抽出接种环，再用火焰烧灼管口，并在火焰上方将棉塞塞上。将接种环在火焰上烧红灭菌，接种致病菌时更要注意这点。将棉塞旋紧。

(4) 熄灭酒精灯。实验后的带菌培养基，如果用的是致病菌，必须经_____后方能倒掉；如果是非致病菌，也要经_____后再倒掉。

(5) 接种完毕，将所接菌种、接种日期、接种者姓名填写在标签上。

5. 培养

将接种后的试管放入恒温箱内，在 25℃ 下培养 5~7 d，或在 37℃ 下培养 24 h。

6. 观察记录

斜面培养基上的细菌生长状况是：_____。

二、真菌的培养技术

真菌的种类很多，其培养方法也各有不同。这里以平菇的培养为例进行说明。

1. 培养基的配制

(1) 配制木屑培养基时，各成分所占的比例是：木屑占 78%、麸皮或米糠占 20%、石膏粉占 1%、蔗糖占 1%。根据所用培养基的_____，确定各种原料的_____并称量。

(2) 将称量好的木屑、麸皮（或米糠）、石膏粉拌匀，将蔗糖溶于水后一起拌入。边加水边搅拌，直到用手抓一把培养基稍用力握时，指间有水渗出但不_____为止（加水量约

占培养基总重量的 65%)。将 pH 调至_____。

(3) 将培养基装入罐头瓶中, 边装边用木棒适度压平。当装入的培养基接近瓶高的_____时, 压平表面, 用木棒较尖的一端插进瓶中, 在培养基中间打一个洞, 洞的深度接近_____。

(4) 将瓶颈内壁和瓶外壁擦干净后, 在瓶口包上一层塑料薄膜和一层牛皮纸(牛皮纸在外), 然后用线绳扎好, 挂上标签。

2. 灭菌

将装有培养基的罐头瓶放入高压蒸气灭菌锅, 在_____ kPa 下灭菌_____ h。

也可以采用简易的灭菌方法。取一个_____, 在里面加适量的水。将瓶直立放于其中, 瓶与瓶之间要留些空隙。加热至_____ 蒸_____ h。当温度降到_____ 时, 将瓶取出, 放在室温下 24 h, 使培养基中的_____ 萌发, 再蒸_____ h。这样, 经过 2~3 次即可。

3. 接种

(1) 接种前, 关闭接种室的门窗, 用_____ 在室内喷雾灭菌。

(2) 将双手洗净、擦干后, 用酒精棉球擦拭。

(3) 将装有平菇菌种的菌种瓶, 及装有培养基的罐头瓶放在_____ 上。将酒精灯放在接种架前、两瓶之间的地方, 以使两瓶口均位于酒精灯火焰的侧上方。

(4) 点燃酒精灯, 先取下罐头瓶上的牛皮纸等, 再取下菌种瓶上的棉塞。

(5) 将长柄镊子的前半部分放在火焰上烧灼灭菌, 冷却后伸进菌种瓶内, 先刮去表层的_____, 再将菌种捣成 1 cm^3 左右的颗粒, 并取一粒迅速放进罐头瓶里培养基上的_____ 处, 用牛皮纸等将瓶口包扎好。

4. 培养

(1) 接种后, 将瓶放在 $25\sim 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下培养, 一般经 20 d 左右, 瓶内就会长满白色的菌丝。

(2) 去掉瓶上的牛皮纸等, 把瓶放在有_____ 的环境中, 每天通风换气 1~2 h, 同时在地面洒水、向空中喷水雾 1~2 次, 以提高空气的湿度。

5. 观察记录

平菇在瓶中的生长状况是: _____。

结论

1. 将_____ 菌(细菌)接种在经彻底_____ 的_____ 上, 在适宜的_____ 等条件下, 经过一定时间的培养后, 就能够获得生长良好的_____, 它们在培养基上会呈现出一定的_____。

2. 将平菇菌种接种在_____ 培养基上, 在_____ 条件下, 经过半个月左右的培养, 便能得到生长良好的_____。

讨论

1. 在高压蒸气灭菌开始以前, 为什么要将灭菌锅内的冷空气排尽?

2. 灭菌完毕以后，如果压力未降到 0 就打开排气阀，会出现什么现象？为什么？
3. 接种操作为什么一定要在火焰旁边进行？
4. 用简易的方法对木屑培养基进行灭菌时，为什么要进行第二及第三次加热？

实验评定

【实验三】 自生固氮菌的分离（选做）

实验原理

农田的_____中，自生固氮菌的含量比较多。将用表土制成的_____，接种到_____培养基上进行培养。在这种情况下，只有_____才能生长繁殖。用这种方法，可以将自生固氮菌与其他细菌分离开来。

目的要求

1. 初步学会从土壤中_____的方法。
2. 初步学会制作_____的方法。

材料用具

农田的表层土壤（土壤溶液的 pH 不低于_____）。

_____研钵，_____玻璃棒，接种环，天平，存放有载玻片的酒精缸，盖玻片，_____, 酒精灯，火柴，镊子，恒温箱，量筒，玻璃铅笔。

灭过菌的、盛有_____的培养皿，_____染液，无菌水。

方法步骤

一、接种

1. 接种前，将灭过菌的、盛有无氮培养基的培养皿，放在_____℃的恒温箱中一两天。随后，选取培养基上没有生长任何微生物的培养皿供实验用。
2. 取 10 g 土壤，放在无菌研钵中，注入__ mL 无菌水，并用_____玻璃棒搅拌均匀，备用。
3. 将接种环放在酒精灯的火焰上灭菌。略微打开培养皿盖，将接种环放在培养基_____处冷却。然后，用接种环蘸取少许_____，轻轻地点接在培养基的表面上，共点接_____处。（注意：接种时手和衣袖不要碰到火焰，以免烧伤。）
4. 接种后，轻轻地盖上培养皿盖，将培养皿放在实验桌上，并在顶盖上写明_____、接种人的姓名和_____。

二、培养

将接过种的培养皿放入恒温箱内，在_____°C的温度下培养_____ d。

三、观察

取出培养皿，仔细观察培养基上稀泥浆周围出现的培养物——黏液。黏液初为_____,以后为_____色，最后变成_____色，表明含有_____。

四、镜检

1. 制作临时涂片

(1) 用镊子从存放载玻片的酒精缸中夹取一片载玻片，将载玻片放在酒精灯火焰的上方缓缓烘烤，以便_____。将载玻片放在实验桌上，待载玻片冷却后，在载玻片的中央滴一滴_____。

(2) 在火焰旁，按照接种的要求，用灭过菌的接种环从培养基上挑取少许_____，涂在载玻片上的水滴中，加 1 滴_____染液，混合均匀，染色_____ min。

(3) 另取一片载玻片做推片。将推片自液滴左侧向右侧移动，使液滴均匀地附着在两片之间。然后，将推片自右向左平稳地推移（两片之间呈_____夹角），推出一层均匀的菌膜。

2. 干燥

让临时涂片_____干燥（自生固氮菌的临时涂片不用加热固定，以免破坏_____）。

3. 在显微镜下观察

依次通过____倍镜和____倍镜观察临时涂片，可以看到染成____色的自生固氮菌。

结论

通过显微镜能够看到_____种自生固氮菌。它们的形态特点分别是：_____

_____。

讨论

1. 为什么盛放无氮培养基的培养皿应当是灭过菌的？
2. 假如黏液中有三种自生固氮菌，你能不能想出一种办法，将这三种细菌分离开来？

实验评定



ISBN 7-107-17507-6



9 787107 175077 >

全日制普通高级中学(选修) 生物 全一册 实验报告册
ISBN 7-107-17507-6/G·10596(课) 定价:1.25元
审批号:京发改[2006]823号-008 价格举报电话:12358