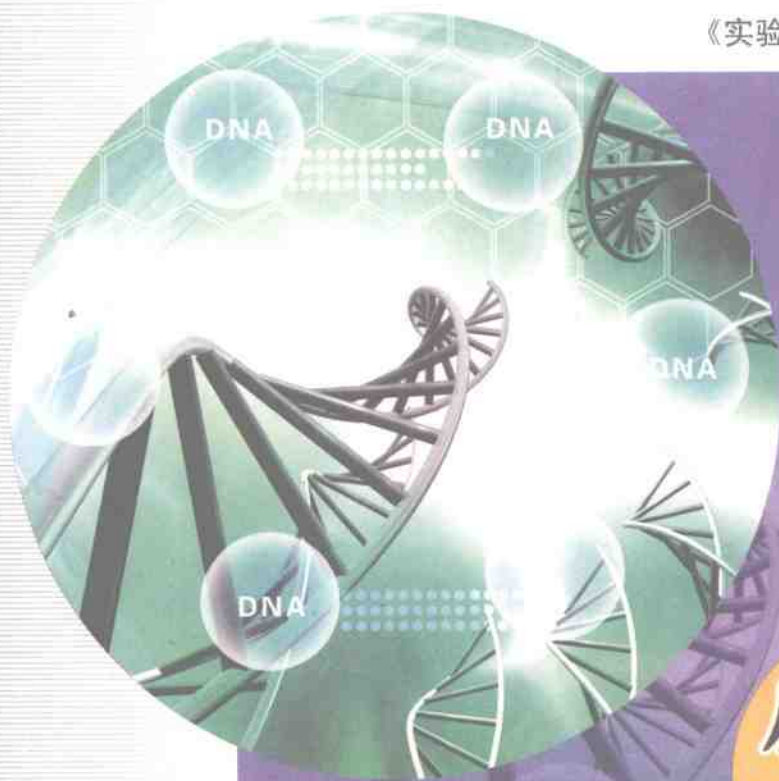


高中新课程

实验导学

《实验导学》丛书编写组/编



生物1

(必修)

黑龙江教育出版社

高中新课程

实验导学·生物①

(必修)

分子与细胞

《实验导学》丛书编写组 编

黑龙江教育出版社

本册主编:郭玉华

副主编:徐兰英 夏秀芬

编写人员:郭玉华 夏秀芬 张修武 孙仲平

尹 辉 王丽艳 梁玉香 翟贵君

刘玉波 周丽丽 龙志雄 陈 娟

高中新课程

实验导学·生物①(必修)

分子与细胞

《实验导学》丛书编写组 编

责任编辑/杨雪松

责任校对/郝庆多

封面设计/卢丽丽

出版/黑龙江教育出版社(哈尔滨市南岗区花园街158号)

发行/黑龙江省新华书店

印刷/哈尔滨市工大节能印刷厂

开本/787×1092 1/16

印张/6.5

字数/140千

版次/2007年8月第2版

印次/2009年6月第3次印刷

定价/6.50元

书号/ISBN 7-5316-3901-7/G·2976

黑龙江教育出版社网址: www.hljep.com.cn

如发现印装质量问题,影响阅读,请与我社联系调换。联系电话:0451-82529324

如发现盗版图书,请向我社举报。举报电话:0451-82560814

前 言

高中《实验导学》丛书终于以全新的面孔与各位老师和同学见面了。在过去的岁月里,作为广大师生的朋友,旧版《实验导学》曾陪伴一批批学子从高中进入大学的殿堂,出色地完成了所担负的历史使命。

现在呈现在师生面前的这套高中新课标《实验导学》丛书,是为配合高中新课程标准、新教材而编写的,充分体现了课程改革的精神和新课程的教学理念。我们真心希望,该丛书的出版能够帮助学生在新课程的背景下,学会理科实验的操作技能,掌握实验的基本原理及其蕴涵的科学方法,培养创新思维,促进自身实践能力的不断提高。

本丛书以人教版新课标教材为编写蓝本。在体例安排上,除保留了原有《实验导学》的优点外,也融入了新的编写思想和元素,更加注重它的指导性、实用性、启发性和拓展性。如新增了“实验导引”、“提示空间”、“锵锵论坛”、“典型题学案”、“阶梯训练营”、“高考追踪”六个栏目。本丛书既对每个实验进行了全面系统的点拨,又给学生留有广阔的思考想象空间;既拓展了学生的眼界,也激发了学生的创新思维,进一步消化和巩固了实验内容。

我们秉承“出精品教辅”的理念,组建了一支由专家和一线优秀教师共同参与的编写团队,博采众家之长,保证了本丛书的适用性和严谨性。

在本丛书的编写过程中,尽管我们始终追求精益求精,但由于水平有限,难免有疏漏和错误,敬请广大读者提出宝贵的意见和建议,以便我们在修订过程中进行完善。

感谢全省广大同学一直以来给予我们的热忱关注和无私支持!

愿新课程《实验导学》成为你们得力的学习助手,与你们共同成长和进步!

《实验导学》丛书编写组

目 录

开卷寄语	(1)
使用高倍显微镜观察几种细胞	(4)
检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质	(10)
观察DNA和RNA在细胞中的分布	(16)
体验制备细胞膜的方法	(20)
用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体	(23)
探究植物细胞的吸水和失水	(28)
比较过氧化氢在不同条件下的分解	(37)
探究影响酶活性的条件	(42)
探究酵母菌细胞的呼吸方式	(53)
绿叶中色素的提取和分离	(63)
探究环境因素对光合作用强度的影响	(70)
细胞大小与物质运输的关系	(82)
观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	(88)
参考答案	(93)

开卷寄语

你好！很高兴你能使用这本书，我们相信各位已经从各种渠道知道了实验对你们学习科学知识和科学思维的必要性和重要性，相信你们知道在用“知识爆炸”的字眼来形容知识增长速度的当代，那种用知识占有量的多少来衡量一个人的才智与素质的标准已经过时，现在是用基本素养的状况来衡量一个人的才能。生物学实验教学就是培养学生基本素养的一种必不可少的重要活动，因此我们要和大家交流的是完成生物学实验后学习国家和教师们希望你们在科学探究能力、科学研究的方法习惯、科学的思维方法等基本素养得到良好发展的要求和你们的表现。

首先，你们完成一系列的实验、实习和实践活动后，教师们希望你们在使用科学的工具和技术、进行科学交流和实现科学的调查和思考方法等方面达到下列目标。

一、使用科学的工具和技术的表现

1. 可以正确使用一般的实验器具；
2. 掌握采集和处理实验材料的技能；
3. 掌握进行生物学实验的基本操作技能；
4. 掌握生物绘图等技能；
5. 运用各种形式如数据库、录音带和生物绘图等记录和储存资料。

二、进行科学交流的表现

1. 运用多种方法如数据、表格、图形、技术性写作等描述资料和结果；
2. 能够利用多种媒体收集生物学信息；
3. 学会鉴别信息，能对各种出版资料进行评论；
4. 运用证据进行论证，如通过本人实验得到的数据或他人的资料进行论证；
5. 能用与目的和对象相匹配的方法进行交流，如撰写科技产品说明、对他人的解释进行评论、运用数据处理不同的意见。

三、实现科学的调查和思考方法的表现

1. 客观地观察和描述生物现象；
2. 通过观察或从现实生活中提出与生物学相关的、可以探究的问题；
3. 分析问题，阐明与研究该问题相关的知识；
4. 确认变量；
5. 作出假设和预期；
6. 设计可行的实验方案；
7. 实施实验方案，收集证据；
8. 利用数学方法处理、解释数据；
9. 根据证据作出合理判断；
10. 用准确的术语、图表介绍研究方法和结果，阐明观点；
11. 听取他人的意见，利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护以及作必要的反思和修改。

其次,想请你们再复习一遍“生物实验室的基本规范”——实验规范、安全规范、实验结束规范、生物绘图规范。

一、实验规范

1. 在实验开始前,把实验步骤反复阅读几遍,尤其要遵守注意事项和有关规定。如果对实验的某些部分还有疑问,要及时向老师寻求帮助。
2. 在未经老师同意之前不准随意使用任何仪器,做自己设计的实验也要经过老师同意。
3. 不得在实验室中喧闹。
4. 不准在实验室里吃东西或喝饮料。随时保持实验工作台的干净整洁,实验完毕,要清洗或擦净仪器。
5. 爱护实验仪器和实验动物,注意节约实验用品。
6. 严肃认真地进行实验并观察实验结果;实事求是地记录实验结果和实验数据;对实验结果进行科学的分析和解释,并判断实验结果是否是预期的。如果出现非预期的实验结果,应分析其可能的原因。提倡根据自己的实验结果提出创造性的见解和认识。

二、安全规范

1. 急救

(1) 在实验室中发生的事故或者伤害,无论大小,都要马上向老师报告。如果发现着火要立即告诉老师,并采取灭火措施。

(2) 应学会处理可能发生的意外事故。例如,酸溅到人的眼睛或皮肤上,应该立即用大量的清水冲洗等等。

(3) 了解急救设施(如灭火器)的位置,并知道如何使用。

(4) 熟悉最近的电话位置,并知道万一发生意外时该与谁联系。

2. 加热和用火、用电安全

(1) 所有易燃物品都应该远离火源。在易燃的化学药品旁切勿使用明火。

(2) 不要随便加热物体,因为常温下某些无害的化学药品可能会在加热时造成危险。

(3) 点燃酒精灯前,确信你已经知道如何像老师示范的那样正确点燃和调节火焰。在无人看管时必须熄灭酒精灯。

(4) 加热时化学药品可能会从试管中溅出,所以用试管加热物质时,试管口切勿朝向自己或他人。

(5) 不要给密闭容器内的液体加热,因为急速膨胀的气体可能会使容器爆炸。

(6) 取下一个加热过的容器前,可以先用手背靠近它,试试温度。如果手背感到灼热,说明容器还太烫,不能直接用手拿,这时可以戴隔热手套来拿。

(7) 应定期检查用电仪器和插座及保险丝等,以防漏电。

(8) 离开实验室,应关闭所有不必要的电器设备。

3. 化学药品的使用安全

(1) 只使用实验所需的化学药品。取药品时要核对试剂瓶上的标签。要按所需的药品量来称取,用完后必须盖好瓶塞或瓶盖。千万不可因为“好玩”而随意把化学药品混合。这样做可能容易产生引起爆炸的危险物质。(2) 不要把脸凑近装有化学药品的容器开口。不要随意摸、尝、闻某种化学药品,因为许多化学物质是有毒的。如果要求你辨别气味,要采用召气入鼻法,切勿凑到容器开口上方直接闻。(3) 要特别注意,不要把药品洒到外面。如果有化学试剂溅出来要立即用大量的水冲洗。(4) 根据老师的指导处理用过的化学药品。为防止污染,

不要把取出的药品放回原来的瓶中。不要随意把化学药品倒进水槽或废物箱中。(5)当实验中有可能产生有毒或不良气体时,一定要在通风的环境下操作,避免直接吸入气体。

4. 玻璃器皿的使用安全

(1)不要将玻璃管或温度计强行塞入橡皮塞或者橡皮管中。如果实验需要,可以让老师帮助把玻璃管或者温度计塞好。

(2)在用酒精灯加热时,应使用石棉网以避免玻璃器皿与火直接接触。不要加热外表还未完全干燥的玻璃器皿。

(3)不要使用已经破裂或有缺口的玻璃器皿。如果发现玻璃器皿有损坏,向老师说明后扔到指定的回收箱中。

(4)不要用实验室的玻璃器皿装食物。

(5)实验结束要将玻璃器皿清洗干净。

5. 锐器的使用安全

(1)使用解剖刀或其他尖锐物品时要特别小心,因为它们容易割破或刺伤皮肤。使用时注意不要把它们尖端或刀刃朝向自己和他人。

(2)如果在实验室里划破了皮肤要立即向老师汇报,因为很可能会引起感染。

6. 进行动物、植物实验时的安全

(1)只有在必要时才可使用动物进行实验。尽量避免在实验中造成对动物的伤害和引起动物的痛苦。

(2)野外工作时,要穿好长袖衣服、长裤、袜子和鞋子,以保护自己的皮肤少受伤害。要学会辨认当地有毒的植物、真菌及带刺的植物,尽量避免接触它们。

(3)不能随意食用植物和真菌。

三、实验结束规范

1. 实验结束后,把工作台整理干净,所有仪器归还到指定位置。

2. 按老师的要求处理废物。

3. 每一次实验结束后都要用抗菌肥皂将手彻底洗干净。

4. 所有的加热器不用时都应关上。实验结束时,拔掉非工作状态下的所有电器的插头。

四、生物绘图规范

1. 生物绘图必须具备科学性、正确性。在绘图前要仔细观察标本,掌握要表现出的每一特征,绘图时不能作艺术加工和渲染。注意在生物绘图过程中,在保证科学性和真实性的前提下,图形以简明清晰为宜。

2. 图的大小要适当,在纸上的位置要适中。一般稍偏左上方,以便在右下方和下方留出注字和写图名的地方。

3. 先用削尖的铅笔(一般用 3H 或 HB)根据观察到的物像轻轻地画出轮廓,经过修改,再正式画。注意线条粗细均匀,不留线条之间的接痕。

4. 图中较暗的地方,用铅笔点上细点来表示。越暗的地方,细点越密集。不能用涂阴影来表示暗处。注意点细点时笔尖要直立,保持尖锐。点的大小、疏密都要均匀、整齐、浑圆,不可乱点。

5. 图注尽量注在图的右侧。用尺引出水平的指示线,然后注字。若局部图注太多时,可以向右、向上或向下引线,但引线不能交叉。

使用高倍显微镜观察几种细胞

实验导引

在初中阶段,同学们通常都是用光学显微镜的低倍镜来观察细胞,现在在此基础上,有不同的生物材料,请你们用高倍镜去观察、比较,从中理解细胞是多样和具有共同的结构。同时会正确使用高倍显微镜和巩固制作临时装片的实验技能。

实验目的

1. 使用高倍显微镜观察几种细胞,比较不同细胞的异同点。
2. 学习运用制作临时装片的方法。

实验器材

实验材料:真菌(酵母菌)细胞,低等植物(如水绵等丝状绿藻)细胞,高等植物细胞(如叶的保卫细胞),动物细胞(如鱼的红细胞或蛙的皮肤上皮细胞)。

仪器、用具:显微镜,载玻片,盖玻片,镊子,滴管,清水。

实验步骤

1. 高倍显微镜的使用应严格按照步骤和要求来进行

对光——放置装片——使镜筒下降——使镜筒上升——观察——将要用高倍镜观察的部位移至视野中央——转动转换器,换至高倍镜——细准焦螺旋——观察。

2. 制作临时装片时不同的材料要做适当的调整

对单个细胞或平层细胞的材料制作临时装片的步骤是:在载玻上滴清水——用镊子夹起一小块材料放在载玻片上的清水中涂匀或展开——盖上盖玻片。

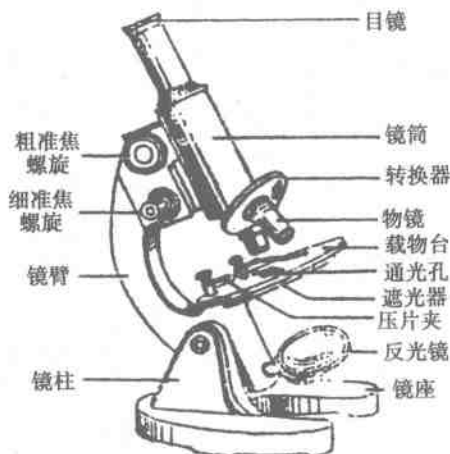
对叶等多细胞构成的器官临时装片的制作步骤是:在载玻片上滴一滴清水——用双面刀片在叶的上表皮划一个小方块——用镊子撕取方块中的表皮——放在载玻片上的清水中展开——盖上盖玻片。

3. 实验的结果与结论

细胞种类	大小	细胞壁	细胞膜	细胞器	细胞核	结论

提示空间

一、显微镜的结构



二、显微镜的成像

1. 光源(天然光或人工光源)→反光镜→光圈→物体→物镜(凸透镜)→在镜筒内形成物体放大的实像→目镜→把经物镜形成的放大实像进一步放大。

2. 显微镜放大倍数 = 物镜放大倍数 × 目镜放大倍数。

三、显微镜的使用方法

1. 取镜与安放

- (1) 右手握镜臂, 左手托镜座;
- (2) 把显微镜放在实验台的前方稍偏左。

2. 对光

- (1) 转动转换器(或打开电源), 使光柱透过通光孔, 再使低倍物镜对准通光孔。
- (2) 选一较大的光圈对准通光孔, 左眼注视目镜, 转动反光镜, 使光线通过通光孔反射到镜筒内, 通过目镜, 可以看到白亮的视野。

3. 低倍镜观察

- (1) 把所要观察的玻片标本放在载物台上, 用压片夹压住, 标本要正对通光孔的中心。
- (2) 转动粗准焦螺旋, 使镜筒缓缓下降, 直到物镜接近玻片标本为止(此时实验者的眼睛应当看物镜镜头与标本之间, 以免物镜与标本相撞)。
- (3) 左眼看目镜内, 同时反向缓缓转动粗准焦螺旋, 使镜筒上升, 直到看到物像为止, 再稍稍转动细准焦螺旋, 使看到的物像更加清晰。

4. 高倍镜观察

- (1) 移动装片, 在低倍镜下使需要放大观察的部分移动到视野中央。
- (2) 转动转换器, 移走低倍物镜, 换上高倍物镜。
- (3) 缓缓调节细准焦螺旋, 使物像清晰(注意要点)。
- (4) 调节光圈, 使视野亮度适宜。

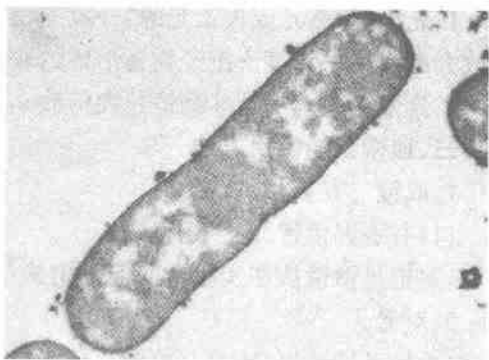
四、显微镜使用的背景知识

1. 显微镜的使用应严格按照取镜→安放→对光→压片→观察的程序进行。
2. 显微镜的放大倍数:物像大小对物体大小的比例。显微镜的放大倍数等于目镜的放大倍数和物镜放大倍数的乘积。放大倍数指的物体的宽度和长度的放大倍数,而不是面积和体积的放大倍数。
3. 镜头长度与放大倍数的关系:目镜的长度与放大倍数成反比,物镜的长度与放大倍数成正比。
4. 物像移动与装片移动的关系:由于显微镜下成的像是倒立的像,所以,物像移动的方向与载玻片移动的方向是相反的。
5. 放大倍数的变化与视野细胞数量变化的关系。
 第一种情况:一行细胞数量的变化,可根据放大倍数与视野成反比的规律计算。
 第二种情况:圆形视野范围内细胞数量的变化,可根据看到的实物范围与放大倍数的平方成反比的规律计算。

辨辨论坛

1. 试归纳观察到的细胞在形态、结构上的共同点,并描述它们之间的差异,分析产生差异的可能原因。

2. 下面是大肠杆菌的电镜照片,观察并思考大肠杆菌与你在本实验中观察到的细胞有什么主要区别?



典型题学案

[例1] 洋葱根尖有丝分裂切片的观察:

- (1) 在低倍镜下应选择根尖的哪一部位进行观察? 这个部位的细胞有何特点?
- (2) 如果要观察的一个分裂物像偏于视野的左方,应如何移动装片,方能使要观察的物像位于视野的中央?
- (3) 换高倍镜观察,目镜为(10×),物镜为(4×),能放大多少倍?
- (4) 实验完毕,将显微镜送回镜箱时,应如何正确拿显微镜?

[解析] 此题为显微镜和有丝分裂观察实验的综合题。

- (1) 考查有丝分裂实验的原理,为理解和识记层次考查。
- (2) 在显微镜下看到的像是倒像,即像与实际位置是以视野中心点为辐射对称的。所以要将偏于视野的左方的物像移到视野中央,就需将装片向左方移动。

(3)放大倍数 = 目镜放大倍数 × 物镜放大倍数。

(4)考查显微镜的使用方法。

[答案](1)分生区:细胞排列紧密,呈正方形;(2)将装片向左方移动;(3)40倍;(4)右手握镜臂,左手托镜座。

[例2]某学生在显微镜下观察落花生子叶的切片,当转动调节器时,有一部分细胞看得清晰,另一部分细胞较模糊。这是由于()。

A.反光镜未调节好

B.标本切得厚薄不均

C.细调节器未调节好

D.显微镜物镜损坏

[解析]实验中既然有一部分细胞能看得清晰,就排除了A、C、D三项。其原因是标本切得厚薄不均,标本的有些部分在显微镜的焦距上,这部分细胞就看得清晰;有些部分不在显微镜的焦距上,这部分细胞就较模糊,所以装片的制作技术会直接影响实验效果。

[答案]B。

阶梯训练营

基础题

1.降低镜筒时,操作者最关键的姿势应该是()。

A.注视目镜

B.观察反光镜

C.注视物镜和玻片

D.观察镜筒

2.使用低倍镜观察的正确顺序是()。

①左眼注视目镜,转动粗准焦螺旋,慢慢升高镜筒,直到视野中出现物像为止

②把装片放在载物台上,使材料对准通光孔,压上压片夹

③转动细准焦螺旋,使物像清晰

④转动粗准焦螺旋,下降镜筒,使低倍镜接近装片,切勿触及

A.①②④③

B.②④①③

C.②①④③

D.④②③①

3.在低倍镜下观察标本时,视野明亮,物像清晰,但转换高倍镜后,物像模糊。此时应()。

A.移动装片

B.调节反光镜

C.用细准焦螺旋调节焦距

D.用粗准焦螺旋调节焦距

4.观察番茄果肉细胞临时装片时,选用10×的目镜和15×的物镜,则每个细胞被放大了()。

A.150倍

B.15倍

C.10倍

D.25倍

5.用显微镜观察植物叶片细胞,低倍镜的视野与高倍镜的视野相比,其特点是()。

A.亮,细胞数目多,形体小

B.暗,细胞数目多,形体小

C.亮,细胞数目多,形体大

D.暗,细胞数目多,形体大

6.下列①~⑦是显微镜各部分的结构名称:①目镜,②粗准焦螺旋,③细准焦螺旋,④物镜,⑤反光镜,⑥转换器,⑦遮光器。在显微镜下观察玻片标本时,(1)若物像不清楚,应调节();(2)若光线不足,应调节()。

A.①和④

B.②和③

C.⑤和⑦

D.④和⑥

7. 在显微镜下,要把视野里的标本从图中的甲转为乙,其正确的操作步骤是()。

①转动粗准焦螺旋 ②调节光圈 ③转动细准焦螺旋 ④转动转换器 ⑤移动标本

A. ①—②—③—④

B. ⑤—④—③—②

C. ②—①—⑤—④

D. ⑤—④—②—③

8. 在观察视野左上方时发现一保卫细胞,若要将其移至视野正中,应将装片移向()。

A. 左上方

B. 左下方

C. 右上方

D. 右下方

9. 制作叶下表皮细胞装片的正确顺序是()。

①用滴管在载玻片的中央滴一滴清水 ②用干净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净

③撕取叶下表皮 ④用镊子夹住一块盖玻片的边缘,将它的一侧先接触水滴,然后轻轻放平

⑤把叶下表皮放在载玻片中央的水滴中

A. ②①④③⑤

B. ②①③⑤④

C. ①②③⑤④

D. ②①⑤④③

10. 下图是显微镜的结构图,请填写出有关部位的名称,回答相应的问题。

(1)填写出有关部位的名称:

① _____

② _____

③ _____

④ _____

⑤ _____

⑥ _____

⑦ _____

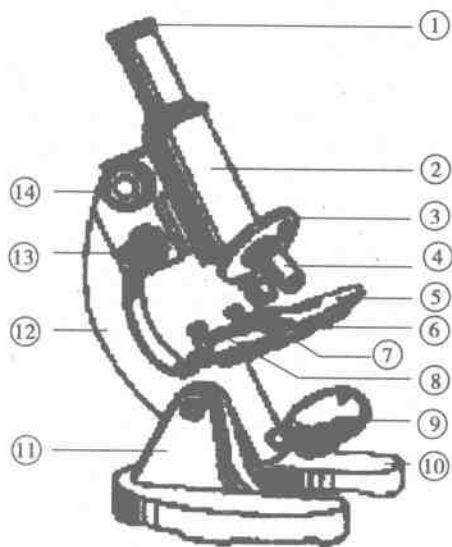
⑧ _____

⑨ _____

(2)除了图上的⑨可用于调节视野亮度外,还可以用_____来实现。

(3)转换器上一般有2个物镜,较短的物镜一般为_____物镜。

(4)现有两个镜头,一个有螺纹,一个没螺纹,有螺纹的镜头为_____,没螺纹的镜头为_____。



提高题

1. “使用高倍镜前必须找到观察目标”,下列有关这句话的解释中,不正确的是()。

A. 高倍镜下观察到的目标数量少,难以找到目标

B. 高倍镜下视野暗,难以找到目标

C. 高倍镜与玻片的距离较近,调节焦距时容易损伤透镜和玻片

D. 在高倍镜下调节焦距和视野密度都不太方便

2. 用清水做鱼的红细胞临时装片,放在显微镜下观察,会发现红细胞()。

A. 逐渐皱缩

B. 不发生变化

C. 越来越多

D. 逐渐涨破

3. (多选)用普通光学显微镜观察切片,当用低倍镜看清楚后,转换成高倍镜却看不清原来观察的物体。可能的原因是()。

A. 物体不在视野中央

B. 切片放反了,盖玻片在下面

C. 低倍镜和高倍镜的焦点不在同一平面上 D. 未换目镜

4. 当显微镜的目镜为 $10\times$, 物镜为 $10\times$, 在视野直径范围内看到一行相连的 8 个细胞。

若目镜不变, 物镜换成 $40\times$ 时, 则在视野中可看到这行细胞中的()。

A. 2 个 B. 4 个 C. 16 个 D. 32 个

5. 在用光学显微镜观察物像时, 物像被放大 400 倍是指放大物像的()的倍数。

A. 长度和宽度 B. 表面积 C. 像的面积 D. 体积

6. 请列表比较在光学显微镜下所看到的真菌细胞、植物细胞、动物细胞与原核细胞的区别。

细胞类型 比较项目	原核细胞	真菌细胞	植物细胞	动物细胞
细胞壁				
细胞器				
细胞核				
大小				

高考追踪

1. (2000 年·全国) 用显微镜的一个目镜分别和四个不同倍数的物镜组合来观察血细胞涂片。当成像清晰时, 每一物镜与载玻片的距离如图所示。如果载玻片位置不变, 用哪一物镜在一个视野中看到的细胞最多()。



A. a B. b C. c D. d

2. (2002 年·全国) 下列细胞结构中, 在普通光学显微镜下分辨不出的是()。

A. 染色体 B. 液泡 C. 核糖体 D. 叶绿体

3. (2001 年·全国) 用普通光学显微镜观察切片, 当用低倍物镜看清楚后, 转换成高倍物镜却看不到或看不清原来观察到的物体。不可能的原因是()。

A. 物体不在视野中央
B. 切片放反, 盖玻片在下面
C. 低倍物镜和高倍物镜的焦点不在同一平面
D. 未换目镜

检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

实验导引

你一定知道淀粉遇见碘液会由无色变为蓝色,因此人们将碘液作为鉴别淀粉的试剂。做完这个实验你就知道糖类中的还原糖(如葡萄糖、果糖、麦芽糖等分子中含有游离的,具有还原的半缩醛羟基或醛基—CHO的糖类)、脂肪和蛋白质可以用什么试剂来鉴别了,一定要记住颜色的变化,也要明白为什么变的啊!

噢,还有几个地方要注意哦。首先,要知道用什么材料比较恰当,怎么处理材料效果较佳;其次,观察并如实记录实验现象和结果,要会分析、比较实验中的现象和结果,实验操作一定要规范;再次,你依照实验步骤做完后,试着用自己的想法对实验加以改良。

实验器材

实验材料:苹果或梨匀浆、马铃薯匀浆、花生种子、花生种子匀浆、豆浆、鲜肝提取液。

仪器:双面刀片、试管(最好用刻度试管)、试管架、试管夹、大小烧杯、小量筒、滴管、酒精灯、三脚架、石棉网、火柴、载玻片、盖玻片、毛笔、吸水纸、显微镜。

试剂:斐林试剂(甲液:质量浓度为0.1g/mL的氢氧化钠溶液,乙液:质量浓度为0.05g/mL的硫酸铜溶液)、苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液、双缩脲试剂(A液:质量浓度为0.1g/mL的氢氧化钠溶液,B液:质量浓度为0.01g/mL的硫酸铜溶液)、体积分数为50%的酒精溶液、碘液、蒸馏水。

实验步骤

1. 实验材料、仪器和试剂的选择

每小组从老师提供的实验材料中选择一两种,预测其中含有哪些有机化合物,再选择所需要的仪器和试剂。

2. 设计记录表格,记录预测结果,然后按照实验步骤进行检测,用“+”或“-”记录实测结果。

3. 检测的方法步骤

(1) 还原糖的检测和观察

- ①向试管内注入2mL待测组织样液。
- ②向试管内注入1mL斐林试剂(甲乙液等量混合均匀后再注入)。
- ③将试管放入盛有50~65℃温水的大烧杯中加热约2min。
- ④观察试管中出现的颜色变化。

(2) 脂肪的检测和观察

- ①方法一:向待测组织样液中滴加3滴苏丹红Ⅲ染液,观察样液被染色的情况。

②方法二:制作子叶临时切片,用显微镜观察子叶细胞的着色情况(以花生为例)。

取材:取一粒浸泡过花生种子,去掉种皮。

切片:用刀片在花生子叶的横断面上平行切下若干薄片,放入盛有清水的培养皿中待用。

制片:从培养皿中选取最薄的切片,用毛笔蘸取放在载玻片中央;在花生子叶薄片上滴2~3滴苏丹红Ⅲ染液,染色3min(如果用苏丹红Ⅳ染液,染色1min);用吸水纸吸去染液,再滴加1~2滴体积分数为50%的酒精溶液,洗去浮色,用吸水纸吸去花生子叶周围的酒精,滴一滴蒸馏水,盖上盖玻片,制成临时装片。

观察:在低倍显微镜下找到花生子叶的最薄处,移到视野中央,将影像调节清楚;换高倍镜观察,视野中被染成橘黄色的脂肪颗粒清晰可见。

(3)蛋白质的检测和观察

①向试管内注入待测组织样液2mL。

②向试管内注入双缩脲试剂A液1mL,摇匀。

③向试管内注入双缩脲B液4滴,摇匀。

④可见组织样液变成紫色。

(4)淀粉的检测和观察

①用试管取2mL待测组织样液。

②向试管内滴加2滴碘液,观察颜色变化。

提示空间

1. 鉴定蛋白质时,请保留一份组织样液。
2. 往试管加入试剂时,要使试管稍倾斜,用滴管沿管壁缓慢加入试剂。
3. 注意斐林试剂必须混合试剂A和B后方可使用,而且要随配随用;而双缩脲试剂使用时是先加入试剂A,摇匀后观察颜色变化,再加入试剂B,再观察颜色变化。
4. 鉴定可溶性糖,加热试管时,应该用试管夹夹住试管上部,放入盛开水的大烧杯加热;注意试管底部不接触烧杯底部,同时试管口不要朝向实验操作者,以免试管内溶液沸腾时冲出试管而被烫伤。如果试管内溶液过于沸腾,可以提起试管夹,使试管与沸水接触面减少,以免溶液溢出。

辩论论坛

1. 本实验的原理是什么?
2. 徒手切片时应注意什么?
3. 斐林试剂为什么要混合均匀后再注入?
4. 加入双缩脲试剂时为什么要先加A液再加B液?

典型题学案

·[例]下表显示黄豆和奶内若干营养成分的重量,以及某成年人对此类成分的每日需求量。

营养物质	100g 黄豆内的含量(g)	100g 奶内的含量(g)	成年人每日需求量(g)
蛋白质	38.00	3.30	80.00
碳水化合物	31.30	4.70	380.00
脂肪	18.00	3.80	80.00
钙质	0.06	0.12	0.80

若成年人每日只食用 1 000g 黄豆:

- (1)表中所列养分会超过其每日的需求量有_____。
- (2)为什么奶粉被视为婴儿的理想食品?_____。
- (3)简述检验奶内含有蛋白质的方法_____。
- (4)市场上出售的少数劣质奶粉中掺有淀粉,请问用什么方法鉴别。_____。

[解析]本题与生活联系密切。比如第一、二问只是简单的数据分析;第三问涉及蛋白质的鉴定,第四问涉及碘液的鉴定,都不需要写出具体步骤只要把原理阐述清楚即可。

[答案](1)蛋白质、脂肪。(2)因为奶粉中有机物比例适宜,且含有丰富的钙,有利于婴儿的生长发育。(3)用双缩脲试剂检验,若溶液变为紫色,则说明有蛋白质存在;若不变色,说明没有蛋白质存在。(4)用碘液检验,如变蓝则说明有淀粉存在,如不变蓝则说明无淀粉存在。

阶梯训练营

基础题

- 1.与硫酸铜溶液在碱性环境中反应能显出紫色的物质是()。
A.淀粉 B.脂肪 C.蛋白质 D.核酸
- 2.鉴定蛋白质时,事先留出一些黄豆组织样液,主要目的是()。
A.重复两次,结果准确 B.与加入双缩脲试剂后的颜色作对照
C.再用于还原糖的鉴定 D.失败后还可重做
- 3.下列糖类中属于可溶性还原糖的是()。
①葡萄糖 ②淀粉 ③纤维素 ④蔗糖 ⑤果糖 ⑥麦芽糖
A.①⑤⑥ B.①② C.①②③④ D.②③④⑤
- 4.下列物质中能被苏丹Ⅳ染成红色的是()。
A.马铃薯块茎 B.浸软的蓖麻种子 C.蛋清液 D.苹果汁
- 5.在可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验中,对实验材料的选择叙述错误的是()。
A.马铃薯块茎中含有较多的糖且近于白色,可用于进行可溶性还原糖的鉴定
B.花生种子富含脂肪且子叶肥厚,是用于脂肪鉴定的好材料
C.大豆种子蛋白质含量高,是进行蛋白质鉴定的理想植物组织材料
D.鸡蛋清含蛋白质多,是进行蛋白质鉴定的动物材料