



高中生物

学生实验与

课题研究

GAOZHONGSHENGWU
XUESHENGSHIYAN
YU KETIYANJIU
BAOGAOCE

报告册

第一册

(高二用)

浙江教育出版社



高中生物 学生实验与 课题研究

报告册

第一册

(高二用)

浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中生物学生实验与课题研究报告册.第1册/肖远
编. —杭州:浙江教育出版社,2005.7(2006.11重印)
高二用
ISBN 7-5338-5883-2

I.高… II.肖… III.生物课—高中—实验报告
IV.G634.913

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第067251号

责任编辑:蒋婷
装帧设计:韩波

责任印务:程居洪
责任校对:陈云霞

高中生物 学生实验与课题研究报告册 第一册 (高二用)

- 出版 浙江教育出版社
(杭州市天目山路40号 邮编310013)
- ▷ 发行 浙江省新华书店集团有限公司
- 印刷 临安曙光印务有限公司
- ▷ 开本 787×1092 1/16
- 印张 5.75
- ▷ 字数 115 000
- 印数 2 150
- ▷ 版次 2005年7月第1版
- 印次 2006年11月第2次
- ▷ 书号 ISBN 7-5338-5883-2/G·5853
- 定价 6.20元
- ▷ 联系电话 0571-85170300-80928
- e-mail zjjy@zjcb.com
- ▷ 网址 www.zjeph.com

出版说明

本书是根据2002年颁发的《全日制普通高级中学生物教学大纲》和《全日制高级中学生物教科书(必修)(第一册、第二册)》(2005年版)的要求,组织重点中学的骨干教师集体编写而成的,供高二学生做生物实验和开展课题研究时使用。

每个实验或研究性课题分“实验准备”“实验报告”两块内容,教师在教学过程中应注意下列几点:

1. 学生在实验课前,应认真阅读课本和本实验册中的“实验准备”。“实验准备”包括“实验前讨论”和“实验原理”,为学生能正确地完成实验做好充分的准备。

2. “实验报告”包括目的要求、实验器材、方法与步骤、实验记录、分析与结论、总结、实验训练等内容。这些内容要让学生在理解实验原理的基础上自己完成,以求提高学生的实验条理性及分析总结实验结果的能力。

3. 有些实验的探索与设计呈开放形式。教师不一定拘泥于课本上提供的实验内容,要尽可能地创设条件,激发学生的探究兴趣,并与学生一起学习与研究。

4. 生物教学大纲对完成每个学生实验的课时,没有明确的规定。本册不少学生实验,需要两节课才能完成,教师可按实验的要求,多安排一些实验课时。

开展研究性课题学习是新课程的重要组成部分,课题研究应以课内与课外相结合的形式进行。为便于教师指导学生开展课题研究,本书收录了部分资料和案例,供大家在实践汇总参考。

本书由肖远、高勇任主编,参加本册编写的老师有高勇、余林、胡晓华、胡江晓等,由高勇老师统稿。

浙江教育出版社

2005年4月



目 录

实验一	生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	1
实验二	用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	5
实验三	观察植物细胞的有丝分裂	9
实验四	比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	14
实验五	探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	17
实验六	叶绿体中色素的提取和分离	20
实验七	观察植物细胞的质壁分离与复原	23
实验八	植物向性运动的实验设计和观察	26
实习1	动物激素饲养小动物的实验(选做)	30
研究性课题1	调查媒体对生物科学技术发展的报道	33
研究性课题2	设计实验,观察生长素或生长素类似物对植物生长发育的影响	36
研究性课题3	观察被子植物的花粉管	40
实验九	DNA的粗提取与鉴定	43
实验十	制作DNA双螺旋结构模型	46
实验十一	性状分离比的模拟实验	48
实习2	用当地某种生物做有性杂交试验	52
实习3	种群密度的取样调查	56
实习4	设计并制作小生态瓶,观察生态系统的稳定性	60
实验十二	观察 SO_2 对植物的影响	63
研究性课题4	调查人群中的遗传病	67
研究性课题5	设计农业生态系统	71
研究性课题6	调查环境污染对生物的影响	74
答案与提示		78



[实验一] 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定

实验日期____年____月____日 同组实验者_____

实验准备

[实验前讨论]

1. 什么是还原糖?

2. 生物组织中糖、脂肪、蛋白质的功能分别是什么?

[实验原理]

验证性实验是根据已知原理验证最终结果。我们已经学了生物组织中有关还原糖、脂肪、蛋白质的性质,本实验将鉴定生物组织中这些物质的存在。

某些化学试剂能够与生物组织中的有机化合物产生特定的颜色反应。

生物组织中的还原糖,如葡萄糖、果糖、麦芽糖的分子内含有游离的半缩醛羟基,具有____性。还原糖在加热条件下能与____中的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 发生氧化还原反应,生成____色的 Cu_2O 沉淀。

脂肪可以被____(或____)染成____色(或____色)。

在碱性溶液(NaOH)中,双缩脲($\text{H}_2\text{NOC}-\text{NH}-\text{CONH}_2$)能与 Cu^{2+} 作用,形成紫色或紫红色的络合物,这个反应叫做双缩脲反应。蛋白质分子的肽键与双缩脲结构相似,因此蛋白质都可与双缩脲试剂发生____色反应。

根据上述特定的颜色反应,可以来鉴定生物组织中是否含有还原糖、脂肪和蛋白质。

实验报告

[目的要求]

1. 初步掌握鉴定生物组织中还原糖的基本方法。
2. 初步掌握鉴定生物组织中脂肪的基本方法。
3. 初步掌握鉴定生物组织中蛋白质的基本方法。

[实验器材]

现有以下实验材料、仪器和试剂:

材料: I 梨, II 西瓜, III 苹果, IV 韭菜叶, V 花生种子, VI 蓖麻种子, VII 水稻种子, VIII 黄豆种子或豆浆, IX 玉米种子, X 鸡蛋蛋白。

仪器: a 解剖刀, b 剪刀, c 双面刀片, d 镊子, e 研钵, f 石英砂, g 碳酸钙, h 纱布, i 滤纸, j 玻璃漏斗, k 试管(试管架), l 试管夹, m 大小烧杯, n 小量筒, o 滴管, p 玻璃棒, q 酒精灯, r 火柴, s 三脚架, t



石棉网,u 铁架台(铁环),v 毛笔,w 显微镜,x 载玻片,y 盖玻片,z 吸水纸。

试剂:①0.1g/mL 的 NaOH 溶液,②0.05g/mL 的 CuSO_4 溶液,③0.01g/mL 的 CuSO_4 溶液,④体积分数为 50% 的酒精溶液,⑤体积分数为 95% 的酒精溶液,⑥苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液,⑦质量浓度为 0.01g/mL 的龙胆紫溶液,⑧蒸馏水。

请选择你认为本次实验需要用到或适用的材料、仪器和试剂,并将它们的标号分别填写在下表中:

	材料	仪器	试剂
还原糖鉴定			
脂肪鉴定			
蛋白质鉴定			

[方法与步骤]

一、还原糖的鉴定

1. 制备生物组织样液:

将_____洗净、去皮,切成小块→放入研钵中,加少许_____和水,研磨→用玻璃漏斗和_____过滤研磨液→组织样液。

2. 实验操作方法和观察:

取 1 支试管,向试管内注入 2mL _____→向试管内注入 2mL _____的 _____(该试剂的甲液、乙液必须先_____再使用)→摇匀,此时试管内呈现_____色→将这支试管用酒精灯_____加热煮沸 2min 左右,仔细观察加热煮沸过程中试管内溶液的颜色变化。

3. 实验结果和结论:

结果:在加热煮沸过程中,试管内溶液的颜色变化过程为_____。

结论:_____。

二、脂肪的鉴定

1. 制备生物组织实验材料:

取一粒_____的_____种子,去掉种皮→徒手切片→用_____将最_____的几片材料移至载玻片中央。

2. 实验操作方法和观察:

用滴管在材料上滴 2~3 滴 _____→用吸水纸吸去材料周围的 _____→在材料上滴 1~2 滴 _____→,以洗去 _____→在材料上滴 1~2 滴 _____→,盖上盖玻片,制成临时装片→在低倍镜下寻找材料的最薄处(最好只有 _____层细胞),仔细观察细胞中是否含有已着色的小颗粒。若有,仔细观察着色颗粒的颜色、形状。(为了观察得更清楚,可以用高倍镜观察。)

3. 实验结果和结论:

结果:细胞中 _____已着色的小颗粒。(若有,着色颗粒呈 _____色、 _____形。)

结论:_____。

三、蛋白质的鉴定

1. 制备生物组织样液:

取几粒 _____种子,去皮,切碎→放入研钵中,加少许 _____和水,研磨→用玻璃漏斗和 _____过滤研磨液→组织样液。

事先需要留出一些组织样液,以便用来 _____。



2. 制备蛋白质稀释液:

将鸡蛋蛋白按_____的比例加水稀释,得到蛋白质稀释液。

3. 实验操作方法和观察:

取 1 支试管, 向试管内注入 2mL _____ → 加入 2mL _____ (该试剂必须先加试剂 A: _____, 再加试剂 B: _____) → 摇匀, 观察溶液的颜色变化。

4. 实验结果和结论:

结果: 试管内溶液的颜色变化过程为_____。

结论:_____。

[分析与讨论]

1. 用苹果做还原糖鉴定实验时要注意, 苹果组织液必须临时制备, 切勿保存时间过长, 为什么?
2. 用鸡蛋白稀释液做蛋白质鉴定实验时, 如果蛋白液稀释不够, 对实验结果有什么影响?
3. 有些单子叶植物, 如韭菜、鸢尾, 其光合作用的初始产物并不转变为淀粉, 因此叶内含有大量的可溶性单糖, 上述植物的叶片是否适合作还原糖鉴定的实验材料?
4. 斐林试剂与双缩脲试剂的成分都是氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液, 两者有哪些不同?
5. 做脂肪鉴定实验时, 花生子叶薄片滴加苏丹Ⅲ染液后最好立即观察, 不能久置, 为什么?

[总结]

在实验操作与观察过程中, 你遇到了哪些问题? _____

成功的经验是_____



[实验训练]

1. 将鉴定下列化合物的试剂及其颜色反应用直线连接起来:

化合物名称	检测试剂	颜色反应
葡萄糖	苏丹Ⅲ染液	紫色
脂肪	双缩脲试剂	橘黄色
蛋白质	硝酸银溶液	砖红色
氯离子	卢戈氏碘液	白色沉淀
淀粉	班氏试剂	蓝黑色

2. 在生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验中,下列关于实验材料选择的叙述错误的是 ()

- (A) 甘蔗茎的薄壁组织、甜菜的块根等,都含有较多的糖且近白色,因此可以用于进行可溶性还原糖的鉴定
- (B) 花生种子含脂肪多且子叶肥厚,是用于脂肪鉴定的理想材料
- (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理想动物组织材料

3. 下面是一组探究生物体内主要有机物存在与否的鉴别实验,按表中数字顺序下列各选项表示正确的是 ()

待检物质	试剂	颜色反应
蛋白质	双缩脲	③
脂肪	②	红色
①	斐林试剂	砖红色
DNA	④	蓝色

- (A) 葡萄糖、苏丹Ⅲ、紫色、二苯胺 (B) 蔗糖、苏丹Ⅳ、紫红色、碘液
- (C) 还原糖、苏丹Ⅳ、蓝紫色、硫酸铜 (D) 果糖、苏丹Ⅳ、紫色、二苯胺

4. 用苏丹Ⅲ染液对脂肪组织进行染色时,可用来冲洗浮色的药品是 ()

- (A) 10% HCl 溶液 (B) 蒸馏水 (C) 50% 酒精 (D) 无水酒精

5. 据药理研究,一种茅草的根内含有降血糖的因子及多种有益于健康的成分,某公司将其开发成一种保健饮料,该产品是否适用于糖尿病患者呢,请你完成下面的实验鉴定报告:

(1) 实验目的:鉴定一种茅草的根是否含有还原糖和淀粉。

(2) 实验原理:还原糖可用_____试剂、淀粉可用_____试剂来检测。

(3) 实验器材:一种茅草的根、所需试剂、刀片、载玻片、酒精灯、试管夹、火柴、滴管。

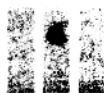
(4) 实验步骤:

①制备生物组织样液:将茅草根洗净、剪碎,放入研钵中,加入少许石英砂(目的:_____),再加少量的_____ (溶剂),充分研磨,然后过滤,获得组织样液。

②鉴定还原糖:_____

③鉴定淀粉:_____

(5) 实验结果预期:_____



[实验二] 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动

实验日期____年____月____日 同组实验者_____

实验准备

[实验前讨论]

1. 叶绿体的功能是什么?

2. 细胞质的成分有哪些? 它们的功能分别是什么?

[实验原理]

高等绿色植物的叶绿体存在于____中,呈____色的、扁平的____形或____形。在不同的光照条件下,叶绿体可以运动,改变其椭球体的方向,这样既能接受较多的光照,又不至于被强光灼伤。用高倍显微镜可以观察叶绿体的____和____。

活细胞中的细胞质处于不断____的状态。由于细胞质基质没有颜色,因此观察植物叶肉细胞细胞质的流动,可用其中的____的运动作为标志。不同的环境因素对植物细胞生命活动的影响都能直接反映在叶绿体的流动速度上。

实验报告

[目的要求]

1. 掌握高倍显微镜的使用方法。
2. 观察高等植物的叶绿体在细胞质基质中的形态和分布。
3. 通过在显微镜下的实际观察,理解细胞质的流动是一种生命现象。

[实验器材]

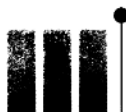
现有以下实验材料、仪器和试剂:

材料:Ⅰ藓类的叶,Ⅱ黑藻,Ⅲ菠菜叶,Ⅳ小麦根尖生长点,Ⅴ南瓜嫩茎的表皮毛。

仪器:a解剖刀,b剪刀,c双面刀片,d镊子,e培养皿,f试管(试管架),g试管夹,h大小烧杯,i量筒,j滴管,k玻璃棒,l酒精灯,m火柴,n三脚架,o石棉网,p显微镜,q载玻片,r盖玻片,s吸水纸,t温度计,u铅笔,v药匙,w台灯。

试剂:①碘液,②体积分数为95%的酒精溶液,③蒸馏水。

请选择你认为本次实验需要用到或适用的材料、仪器和试剂,并将它们的标号分别填写在下表中:



	材料	仪器	试剂
观察叶绿体			
观察细胞质流动			

[方法与步骤]

一、观察叶绿体

1. 制作临时装片：

用_____取一片_____→放入盛有_____的培养皿中→往_____中央滴一滴_____→将所取材料,放入其中→盖上_____。

2. 用显微镜观察：

在低倍镜下找到_____→将要观察的细胞移至_____→转动_____,换用高倍_____镜→换用较_____的光圈和_____反光镜,使视野亮度适宜→调节_____准焦螺旋,直至视野清晰。

3. 观察结果：

- (1) 叶片细胞内的叶绿体呈_____色、_____形,其分布特点为_____。
- (2) 绘图:用铅笔画一个叶片细胞,画出细胞内叶绿体的形态和分布情况。

二、观察细胞质的流动

1. 制作临时装片：

将_____事先放在_____、_____条件下培养→用镊子从新鲜枝上取一片_____,制成临时装片。

2. 用显微镜观察：

先用低倍镜观察_____→再用高倍显微镜观察_____随着_____流动。

3. 观察结果：

每个细胞的细胞质是否都在流动	
每个细胞中叶绿体的流动方向是否一致	
每个细胞中叶绿体的流动速度是否相同	

[分析与讨论]

1. 叶绿体的形态和分布,与叶绿体的功能有什么关系?

- 植物细胞的细胞质处于不断流动的状态,这对于活细胞完成生命活动有什么意义?
- 观察细胞质流动时,如果细胞质流动不明显,可以采取哪些方法?
- 高倍镜下观察到叶绿体流向是逆时针的,那么细胞质实际流向应该是怎样的?
- 观察细胞质流动的最佳部位在哪里?为什么?

[总结]

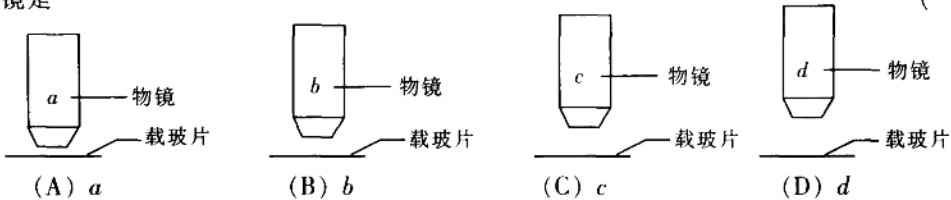
在实验操作与观察过程中,你遇到了哪些问题? _____

成功的经验是 _____

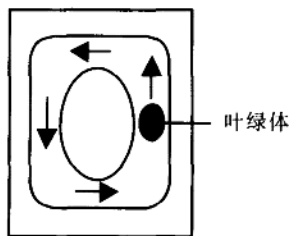
- [实验训练]
- 下列材料中,不能用于观察叶绿体的是 ()

(A) 气孔保卫细胞
 (B) 幼嫩黄瓜果肉细胞
 (C) 幼嫩茎皮层细胞
 (D) 根毛细胞
 - 关于细胞质的流动,下列叙述不正确的是 ()

(A) 细胞质流动的标志是叶绿体等颗粒的位置移动
 (B) 细胞质流动的方式是多样的,有沿细胞壁的环形流动,也有管状或线条状的细胞质流动
 (C) 有的植物的细胞质能流动,有的不流动,所以实验时要选好材料
 (D) 细胞质的流动速度,在不同的温度等环境条件下有所不同
 - 用显微镜的一个目镜分别与4个不同倍数的物镜组合来观察植物细胞质流动。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,为了最清晰地观察细胞质流动,应该用的物镜是 ()



4. 南瓜幼苗的表皮毛可以用来观察胞质流动的现象,但因为细胞无色,又无叶绿体,为了便于观察细胞质中颗粒流动的状况,可采取的措施是 ()
- (A) 用平面反光镜与小光圈,以将视野调暗
(B) 用平面反光镜与大光圈,以将视野调明亮
(C) 用凹面反光镜与小光圈,以将视野调暗
(D) 用凹面反光镜与大光圈,以将视野调明亮
5. 在不同的光照强度下,下列有关叶绿体的椭球体方向改变的说法,正确的是 ()
- (A) 强光下,叶绿体的椭球体正面朝向光源
(B) 强光下,叶绿体的椭球体侧面朝向光源
(C) 任何光下,叶绿体的椭球体正面朝向光源
(D) 弱光下,叶绿体的椭球体侧面朝向光源
6. 如图为黑藻细胞的细胞质环流示意图,视野中的叶绿体位于液泡的右方,细胞质环流的方向为逆时针,则实际上,黑藻细胞中叶绿体的位置和细胞质环流的方向分别为 ()
- (A) 叶绿体位于液泡的右方,细胞质环流的方向为顺时针
(B) 叶绿体位于液泡的左方,细胞质环流的方向为逆时针
(C) 叶绿体位于液泡的右方,细胞质环流的方向为逆时针
(D) 叶绿体位于液泡的左方,细胞质环流的方向为顺时针



(第6题)

[实验三] 观察植物细胞的有丝分裂

实验日期____年____月____日 同组实验者_____

实验准备

[实验前讨论]

1. 在有丝分裂的一个细胞周期内,染色体(或染色质)的形态、数量是怎样变化的?

2. 植物细胞有丝分裂的过程与动物细胞有何区别?

[实验原理]

植物体的____、____等分生区细胞能不断进行有丝分裂。高等植物细胞有丝分裂的过程,分为____和分裂期的____、____、____、____。

细胞核内的染色体容易被____染料(如____)染成深色,因此可以在高倍镜下根据细胞内____的变化情况,识别该细胞处于有丝分裂的哪个时期。

实验报告

[目的要求]

1. 观察植物细胞有丝分裂的过程,识别有丝分裂的不同时期。
2. 初步掌握制作洋葱根尖有丝分裂装片的技术。
3. 初步掌握绘制生物图的方法。

[实验器材]

现有以下实验材料、器具和试剂:

材料:Ⅰ洋葱根尖,Ⅱ洋葱外表皮,Ⅲ蒜根尖。

仪器:a解剖刀,b剪刀,c双面刀片,d镊子,e研钵,f石英砂,g碳酸钙,h纱布,i滤纸,j玻璃漏斗,k试管(试管架),l试管夹,m大小烧杯,n小量筒,o滴管,p玻璃棒,q温度计,r玻璃皿,s药匙,t显微镜,u载玻片,v盖玻片,w吸水纸,x带橡皮的铅笔,y天平。

试剂:①质量分数为 15%的盐酸,②体积分数为 50%的酒精溶液,③体积分数为 95%的酒精溶液,④苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液,⑤质量浓度为 0.01g/mL 或 0.02g/mL 的龙胆紫溶液,⑥质量浓度为 0.01g/mL 或 0.02g/mL 的醋酸洋红液,⑦蒸馏水。



请选择你认为本次实验需要用到或适用的材料、仪器和试剂,并将它们的标号分别填写在下表中:

材料	
仪器	
试剂	

[方法与步骤]

一、根尖的培养

实验前 3~4d, 取一个_____, 放在广口瓶上, 让其底部接触到瓶内的_____→放在_____的地方, 注意经常_____→待根长_____cm 时, 可取_____的根尖制片观察。

二、制作临时装片

1. 取材: 在上午_____时至下午_____时之间, 剪取根尖_____mm。

2. 解离: 将根尖放入解离液(质量分数为_____的_____和体积分数为_____的_____按 1:1 混合)中→室温下解离_____min。

目的: 使组织细胞_____。

3. 漂洗: 待根尖酥软后, 用_____漂洗_____min。

目的: 洗去_____, 便于_____。

4. 染色: 将根尖放入质量浓度为 0.01g/mL 或 0.02g/mL 的_____溶液(或_____液)中, 染色_____min。

目的: 使细胞中的_____着色, 便于观察。

5. 制片: 用镊子把根尖弄碎, 加一滴_____制成临时装片→在盖玻片上加一片_____, 用_____指轻压。

目的: 使组织细胞_____。

三、观察根尖细胞的有丝分裂

1. 用显微镜观察:

先在_____倍镜下找到分生区细胞→再在_____倍镜下分别找到分裂中期、前期、后期和末期细胞, 观察各个时期细胞内染色体变化的特点。

2. 观察结果:

分生区细胞呈_____形、排列_____, 有的细胞正在_____。视野中最多的处于_____期的细胞。

处于有丝分裂前、中、后、末各期的细胞内染色体变化的特点分别是_____

3. 绘图:

绘制根尖细胞有丝分裂中期图(绘图要求: 重点绘出细胞内染色体的变化特点)。



〔分析与讨论〕

1. 在观察过程中,你发现分生区中处于什么时期的细胞最多?为什么?
2. 为什么培养洋葱根尖时要经常换水?
3. 压片时,若在盖玻片上加盖载玻片,用手指挤压,很容易造成盖玻片破碎,请问是否有更好的方法?
4. 在制作洋葱根尖有丝分裂临时装片过程中,解离和压片的作用是否相同?
5. 你认为制作洋葱根尖有丝分裂临时装片的关键是什么?谈谈自己的体会。

〔总结〕

在实验操作与观察过程中,你遇到了哪些问题? _____

成功的经验是 _____

〔实验训练〕

1. 适时剪取的根尖,若不立即使用,应及时地浸泡在酒精与醋酸按一定比例配置的溶液中,主要目的是 ()
(A) 杀死根尖细胞 (B) 固定原生质的细微结构
(C) 水解细胞间质离散细胞 (D) 为染色创造条件
2. 下列关于观察植物细胞有丝分裂实验的叙述,正确的一组是 ()
①解离的目的是将组织细胞杀死,以利于固定细胞的形态
②漂洗的目的是为了洗去根尖上的酸,避免与碱性染料发生中和
③用龙胆紫染色是为了将细胞核染成紫色
④压片可将根尖细胞压成单层,使之不互相重叠

⑤高倍镜下视野明亮,看到的细胞数目少

⑥当看到一前期细胞时,要注意观察到它如何进入到中期、后期、末期的过程,以理解从中期到末期发生的变化

(A) ①②

(B) ③④⑤

(C) ②③④

(D) ②③⑥

3. 在显微镜下观察洋葱根尖细胞有丝分裂装片,下图中表示着丝点分裂、染色体移向两极时的形态是 ()



4. 通过学习植物细胞有丝分裂的过程,我们知道染色体在细胞中的位置在不断发生变化,由前期的散乱分布,中期的赤道板排列,到后期时移向细胞两极。那么是什么牵引染色体运动的呢?某同学对该问题进行了探究,过程如下:

①实验假设:染色体的运动是由于纺锤丝的牵引。

②实验方法:破坏纺锤丝。

③实验材料和用具:相差显微镜(可连续观察活细胞一个分裂期的染色体变化)、洋葱、盖玻片、载玻片、吸水纸、滴管、广口瓶、清水、一定浓度的秋水仙素(能抑制纺锤体形成)等。

④实验步骤:

a. 培养洋葱根尖。

b. 切取根尖 2~3mm,并对它进行解离、漂洗和染色。

c. 将洋葱根尖制成临时装片,在相差显微镜下观察一个分裂期所需的时间,并滴加一定浓度的秋水仙素溶液,使根尖处于秋水仙素溶液中,待纺锤体解体后,用一个分裂期的时间观察染色体的运动情况。

d. 预期实验结果:若染色体的运动是由于纺锤丝的牵引,则纺锤体解体后,染色体将不再运动,也就不能完成细胞分裂;若染色体的运动不是由于纺锤丝的牵引,则纺锤体解体后,染色体仍能正常运动,并能完成细胞分裂。

据此,请回答:

(1) 实验中选用秋水仙素破坏纺锤丝,你认为是否可行? 试说明理由。

(2) 要使根尖充分处于秋水仙素溶液中,应当如何操作?

(3) 该同学设计的实验步骤有两处明显的错误,请指出错误所在,并加以改正。

5. 研究表明,癌症是由体细胞遗传物质的变异引起的。而大多数致癌物质会提高生物的变异频率。例如,经常吸烟者患肺癌的几率是不吸烟者的 10.8 倍。现在,为了做“观察染色体变异”的实验,需要预先制作细胞有丝分裂的临时装片。提供的主要材料是 10 粒干的蚕豆种子($2n=12$),发芽

