

单元一 生物学基础	1
模块一 实操标准	1
模块二 实操流程及考核标准	3
项目一 光学显微镜的构造与使用	3
项目二 动、植物细胞结构的观察	7
项目三 细胞有丝分裂的观察	10
项目四 人类染色体及核型分析	12
模块三 技能强化练习	16
单元二 生物化学	21
模块一 实操标准	21
模块二 实操流程及考核标准	24
项目一 蛋白质的沉淀反应	24
项目二 pH 对淀粉酶活性的影响	27
项目三 血糖的测定(葡萄糖氧化酶法)	29
项目四 酮体的生成	31
项目五 组织转氨基作用	33
模块三 技能强化练习	36
单元三 人体结构	44
模块一 实操标准	44
模块二 实操流程及考核标准	52
项目一 上皮组织、固有结缔组织	52
项目二 血细胞、肌组织和神经组织	55
项目三 中轴骨及其连结	58
项目四 四肢骨及其连结	60
项目五 骨骼肌	63
项目六 消化、呼吸系统大体结构	66
项目七 泌尿、生殖系统大体结构	68
项目八 内脏器官组织结构	71
项目九 心	74
项目十 血管	76
项目十一 中枢神经系统	79
项目十二 周围神经系统	82



项目十三 感觉器官、内分泌系统	84
模块三 技能强化练习	86

单元四 人体生理功能

模块一 实操标准	101
----------------	-----

模块二 实操流程及考核标准	109
---------------------	-----

项目一 刺激与反应	109
项目二 反射弧的分析	113
项目三 ABO 血型测定	116
项目四 影响血液凝固的因素	119
项目五 正常人体心音听诊	122
项目六 正常人体动脉血压测定	124
项目七 蛙心搏动的观察及心搏起源的分析	128
项目八 期前收缩与代偿间隙	130
项目九 哺乳动物心血管活动的神经体液调节	133
项目十 人体肺通气功能测定	137
项目十一 呼吸运动的调节	140
项目十二 胸内压测定	144
项目十三 胃肠道运动的观察	146
项目十四 影响尿生成的因素	149
项目十五 瞳孔对光反射和瞳孔近反射	153
项目十六 视敏度测定	156
项目十七 色盲检查	157
项目十八 视野测定	159
项目十九 声波的传导途径	161
项目二十 膝反射检查	164
项目二十一 人体体温测量	165

模块三 技能强化练习	167
------------------	-----

单元五 人体病原生物与免疫

模块一 实操标准	179
----------------	-----

模块二 实操流程及考核标准	185
---------------------	-----

项目一 豚鼠过敏反应	185
项目二 玻片直接凝集试验	187
项目三 细菌的基本形态与特殊结构的观察	189
项目四 革兰染色法	192
项目五 细菌的接种与培养	195
项目六 细菌在培养基中生长现象及常见病原菌形态的观察	199
项目七 细菌分布检查	201



项目八 紫外线杀菌试验	203
项目九 药物敏感试验——纸片扩散法	205
项目十 医学蠕虫标本观察	207
项目十一 医学原虫标本观察	214
项目十二 粪便标本虫卵检查	217
模块三 技能强化练习	218
单元六 人体病理基础	230
模块一 实操标准	230
模块二 实操流程及考核标准	235
项目一 细胞和组织的损伤与修复	235
项目二 血液循环障碍	238
项目三 炎症	242
项目四 肿瘤形成	244
项目五 缺氧	248
项目六 心血管系统疾病	252
项目七 呼吸系统疾病	255
项目八 消化系统疾病	257
项目九 泌尿系统疾病	259
模块三 技能强化练习	262
单元七 人体用药护理	270
模块一 实操标准	270
模块二 实操流程及考核标准	275
项目一 实验动物的捉拿和给药方法	275
项目二 配制 75%乙醇溶液	279
项目三 药物剂量对药物作用的影响	281
项目四 不同给药途径对药物作用的影响	283
项目五 药物的配伍禁忌	284
项目六 传出神经系统药物对兔瞳孔的作用	287
项目七 有机磷酸酯类中毒及解救	289
项目八 哌替啶的镇痛作用	292
项目九 艾司洛尔的抗缺氧作用	294
项目十 胰岛素的过量反应及其解救	296
项目十一 链霉素的毒性反应及氯化钙的对抗作用	298
模块三 技能强化练习	300
参考文献	308

模块一 实操标准

一、实操目的与任务

《生物学基础》是护理、助产专业的一门专业基础课程。本课程围绕生命的基本特征,精选了包括生命的物质基础、生命的结构基础、细胞增殖与配子发生、生物的遗传与变异等内容,这些内容均为后续的专业基础课程、专业课程学习提供必要的生物学基本理论、基础知识和技能。该课程设计了4个实训项目以训练学生的实践操作技能,在操作中巩固所学的知识,培养学生分析、思考和解决问题的能力 and 团队合作的精神,为培养优秀的护理、助产专业人才奠定基础。

二、实操内容及标准

(一) 实操内容及课时安排(表 1-1-1)

表 1-1-1 实操内容及课时安排

序号	实操内容	学时数
1	光学显微镜的构造与使用	1
2	动、植物细胞结构的观察	1
3	细胞有丝分裂的观察	2
4	人类染色体及核型分析	2
合计		6

(二) 内容标准

项目一 光学显微镜的构造与使用

工作任务

学会使用光学显微镜。

知识目标

(1) 准确说出光学显微镜的主要结构和用途。

(2) 准确领会光学显微镜使用的注意事项。

技能目标

初步学会光学显微镜的低倍镜、高倍镜和油镜的使用。



情感态度目标

养成爱护显微镜的良好习惯和主动探究精神。

项目二 动、植物细胞结构的观察

工作任务

制作临时标本片,观察并比较动、植物细胞的异同。

知识目标

准确把握动、植物细胞结构的区别。

技能目标

- (1) 能独立制作临时标本片。
- (2) 正确观察并绘制动、植物细胞的结构图,比较两者的不同。

情感态度目标

- (1) 培养学生树立生物体结构和功能相适应的辩证观点。
- (2) 培养学生实事求是、敢于质疑的科学精神。

项目三 细胞有丝分裂的观察

工作任务

观察并比较动、植物细胞有丝分裂各时期的特点。

知识目标

- (1) 准确说出细胞有丝分裂各时期的特点。
- (2) 准确把握动、植物细胞有丝分裂的区别。

技能目标

- (1) 在显微镜下识别有丝分裂的不同时期图像。
- (2) 正确绘出有丝分裂不同时期图像。

情感态度目标

- (1) 养成严格操作、客观观察实验图像的科学实验精神。
- (2) 培养学生实事求是、认真严谨的科学态度。

项目四 人类染色体及核型分析

工作任务

观察人类染色体的形态结构并完成人类染色体的核型分析。

知识目标

准确描述人类染色体的形态结构和分组特征。

技能目标

正确识别染色体形态并分析人类染色体的核型。

情感态度目标

养成善于观察、勤于思考的习惯。

三、实操场地与设备

- (1) 实操场地:形态实验实训室。
- (2) 设备:普通光学显微镜。



四、成绩评定方法

成绩评定中将发展性评价作为评价方式之一,采用多元评价方式、多元评价主体相结合,变评价内容的单一性为评价内容的多元性,变培养学生单一能力为培养学生综合能力,更好地促进学生的发展。

1. 多元评价主体相结合 采用自评、组评、师评多元评价主体相结合的方式,自评占 20%,组评占 30%,师评占 50%。

2. 多元评价方式相结合 包括过程性评价和发展性评价。① 过程性评价,指每个项目操作完成后按考核标准进行即时评价,所有即时评价的成绩均分作为过程性评价成绩;② 发展性评价,指考核成绩稳步上升,即时评价较前一次每上升 10 分在总成绩评定中额外加 1 分,每次最多加 5 分。

3. 成绩评定 过程性评价加上发展性评价所得分数之总和即为最终成绩。

4. 其他 即时评价不合格的学生在 1 周内进行技能强化练习,按考核标准再次考核直至合格,再次考核合格者的成绩以 60 分记载。

五、教学建议

(1) 在教学活动中采用学生自主探究、小组合作完成项目为主,充分利用信息化的实验实训资源、教学资源库资源、校外实训基地资源开展项目的演练,以理论来指导实践,以实践来验证理论,从而将理论和实践更好地结合。

(2) 采用多元主体的评价方式,包括学生自评、组评、师评。

(3) 加强《生物学基础》与护理、助产专业课程间的纵向联系,使《生物学基础》更好地为专业核心课程服务。

(4) 突出学生基本操作技能的培养,并培养学生观察思考问题的能力、分析问题和解决问题的能力、团队合作精神、实事求是的工作作风、严谨的工作态度、主动探究的精神,为今后从事临床工作奠定基础。

(5) 进一步注重信息技术的开发与应用,加强教学资源库的建设和使用,将学生难以理解的和必须掌握的技术制作成动画或拍摄成视频,连同实操标准、实操流程、实操报告、技能强化练习、电子课件等教学资源上传至网络学习平台,便于学生预习和复习,强化重点、突破难点,拓展学习的空间。通过搭建多维、动态、活跃、模拟场景的实操平台,充分调动学生学习主动性、积极性和创造性,使教学内容从单一化向多元化转化,使学生知识和能力的拓展成为可能。

模块二 实操流程及考核标准

项目一

光学显微镜的构造与使用

一、实操目的与要求

(1) 准确说出光学显微镜的主要结构和用途。



- (2) 初步学会光学显微镜的低倍镜、高倍镜和油镜的使用方法。
- (3) 正确领会光学显微镜使用的注意事项。

二、实操对象和用品

显微镜、血涂片、二甲苯、香柏油、擦镜纸。

三、实操流程

1. 取镜与安放 ① 从显微镜柜或镜箱内取出显微镜时,要用右手紧握镜臂,左手托住镜座,平稳地取出;② 显微镜放置在实验台桌面上,置于操作者左前方,距实验台边缘 5~10 cm,镜臂朝自己,镜筒朝前。

2. 对光 如需利用外置光源,宜采用散射的自然光或柔和的灯光。① 转动物镜转换器,使低倍物镜对准通光孔;② 左眼注视目镜内,右眼睁开,便于观察画图。调节内置光源亮度或转动反光镜,看到明亮视野。

3. 低倍镜使用 ① 取一组织切片,正面朝上放在载物台上,用推进器将标本移到通光孔中央;② 用粗调节螺旋将镜筒下移至距标本 3~5 mm 处。通过目镜边观察边转动粗调节螺旋,使镜筒慢慢上升,当视野中有物像时,改用细调节螺旋,直到看清物像为止。

4. 高倍镜使用 ① 先在低倍镜下找到需要观察的部位,用推进器移到视野中央;② 转动物镜转换器,调节细调节螺旋,直到看清物像。

5. 油镜使用 ① 用高倍镜看清楚结构后,将其移至视野中央;② 把高倍镜上升并将镜头转向一侧,滴镜油(香柏油)1 小滴(不要过多,不要涂开)于接物镜正下方标本上,转动物镜转换器,换用油镜观察;③ 用粗调节螺旋将镜筒慢慢下移,使镜头与油滴接触。左眼注视目镜,调节细调节螺旋到看清楚物像为止,徐徐移动推进器,以观察标本;④ 观察结束后,将镜筒升高,取下标本片,用擦镜纸擦净油镜头上的镜油,再换一张擦镜纸,蘸少许二甲苯擦拭,最后用干净的擦镜纸再擦一次。残留在标本片上的香柏油也要用二甲苯将其擦净。

6. 还原显微镜 ① 关闭内置光源并拔下电源插头,或使反光镜与聚光器垂直;② 转动物镜转换器,使物镜头呈八字形,位置与通光孔相对;③ 将镜筒与载物台距离调至最近,降下聚光器;④ 罩上防尘罩,将显微镜放回柜内或镜箱中。

四、注意事项

- (1) 取用显微镜时,应轻拿轻放,切勿斜提和前后摆动。
- (2) 不可随便取出目镜,以免落入灰尘,影响观察效果。
- (3) 光学部件如有不洁,应用擦镜纸擦拭,切不可用纱布、手帕及其他纸张等擦拭,以免磨损镜面。
- (4) 应防止水、乙醇、腐蚀性药品等沾污显微镜。
- (5) 观察完毕,若使用的是带有光源的显微镜,需要调节亮度旋钮将光亮度调至最暗,再关闭电源按钮,以防止下次开机时瞬间过强电流烧坏光源灯。



五、考核标准(表 1-2-1)

表 1-2-1 光学显微镜的构造与使用考核标准

项目	分值	考核内容及要求	评分等级、分值				得分			存在问题
			A	B	C	D	自评	组评	师评	
职业素养	3	仪表大方,衣着整洁,举止端庄,语言清晰,与同学配合默契	3	2	1	0				
取镜与安放	3	右手握住镜臂,左手托住镜座	3	2	1	0				
	3	显微镜置于操作者左前方,距实验台边缘 5~10 cm,镜臂朝自己,镜筒朝前	3	2	1	0				
对光	3	低倍物镜对准通光孔	3	2	1	0				
	3	左眼注视目镜内,右眼睁开,调节至视野明亮	3	2	1	0				
低倍镜使用	5	组织切片正面朝上放在载物台上,用推进器将其移到通光孔中央	5	4	3	2				
	5	用目镜边观察边转动粗调节螺旋至视野中有物像,再用细调节螺旋,直至看清物像	5	4	3	2				
高倍镜使用	5	低倍镜下找到需观察部位,用推进器移到视野中央	5	4	3	2				
	5	换用高倍镜,同时调节细调节螺旋,直至看清物像	5	4	3	2				
油镜使用	5	高倍镜看清楚结构后,将其移至视野中央	5	4	3	2				
	5	滴镜油于标本上,换用油镜观察	5	4	3	2				
	5	将镜筒下移使镜头与油滴接触。调节细调节螺旋到看清楚物像为止	5	4	3	2				
	5	镜筒升高,取下标本片,用擦镜纸及二甲苯擦净油镜头头上的镜油	5	4	3	2				
还原显微镜	3	关闭光源,拔下电源插头,或使反光镜与聚光器垂直,物镜呈八字形	3	2	1	0				
	3	将镜筒与载物台距离调至最近,降下聚光器,罩上防尘罩,将显微镜放回柜内或镜箱中	3	2	1	0				
操作后的处理	4	操作台打扫干净,用物摆放整齐,无损坏	4	3	2	1				
提问	5	回答问题正确,流畅	5	4	3	2				
实操报告	20	书写认真,报告准确,上交及时	20	16	12	8				
实操态度	10	遵守纪律,操作认真	10	8	6	4				
合计	100									

自评_____ 组评_____ 师评_____ 总分_____

(注:自评占 20%,组评占 30%,师评占 50%)

日期: 年 月 日



六、实操技术支撑知识

(一) 普通光学显微镜的基本构造(图 1-2-1)

显微镜的基本结构主要包括两部分:机械部件、光学部分。机械部分主要包括调焦系统、载物台和物镜转换器等运动部件以及底座、镜臂、镜筒等支持系统;光学部分主要由目镜、物镜、聚光器、光源等组成。



图 1-2-1 显微镜的结构

1. 机械部分

(1) 镜座:显微镜的底座,呈马蹄形、方形或圆形。

(2) 镜臂:显微镜的支柱,略呈弧形;是手持握的部位。镜座与镜臂连接处称倾斜关节,此关节可使镜臂倾斜,使用显微镜时可作适当调整。

(3) 载物台:是放置切片的平台,其中间有小圆孔,一般位于镜臂下部的前方。上面装有压片夹,用来固定切片。在载物台的侧面或上面有推进器螺旋,用于在前后、左右方向移动切片。

(4) 镜筒:是镜臂前上方的空心圆筒,上接目镜,下接物镜。

(5) 焦距调节螺旋:一般位于镜筒与镜臂之间,调节镜筒与载物台的距离,从而调节焦距。常有二组调节螺旋,即粗调节螺旋(粗调)和细调节螺旋(细调),可分别进行较大幅度的调节和较精细的调节(一般向前旋转,镜筒下降,向后旋转则上升)。

(6) 物镜转换器:装在镜筒下端的圆盘,装有不同放大倍数的物镜。旋转时可将不同的物镜镜头对准镜筒。

2. 光学部分

(1) 目镜:装于镜筒的上端,镜头上标有“5×”“10×”等放大倍数。

(2) 物镜:装于旋转盘的下端,一般分为低倍镜(4×,10×)、高倍镜(40×)和油镜(100×)。

(3) 聚光器:装于载物台的下方,可聚集光线,增强视野的亮度。在聚光器后方的右侧有聚光器升降螺旋,可使聚光器升降,从而调节视野的亮度。聚光器的底部装有光圈,可开大或缩小,控



制光的进入量。

(4) 光源:内光源与外光源,较新式的显微镜其光源通常是安装在显微镜的镜座内,通过按钮开关来控制。

(5) 虹彩光圈:又称可变光阑,由多数金属片组成,使用时移动其把柄,可控制聚光器透镜的通光范围,用以调节光的强度。

(二) 光学显微镜的原理(图 1-2-2)

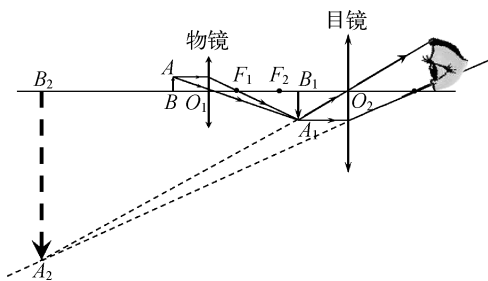


图 1-2-2 光学显微镜的原理

物体 AB 位于透镜物方二倍焦距以内,焦点以外,在像方二倍焦距以外形成了放大的倒立实像 A_1B_1 ,而这个实像落在了目镜的焦点以内,就在物体的同侧形成了一个放大的“正立”的虚像,因为目镜放大的并不是物体而是由物镜放大后的倒立实像,因此我们得到的就是相对于原物体的倒立放大的虚像。

1. 物像放大问题

(1) 放大的对象:放大的是所观察的物体的长或宽,即边长被放大的倍数。不是指面积、体积的放大倍数。

(2) 放大倍数:放大倍数=目镜倍数 \times 物镜倍数。例如,目镜为 $20\times$,物镜为 $10\times$,则放大倍数为 $20\times 10=200$ 倍,细胞面积的放大倍数为 $200\times 200=40\ 000$ 倍。

(3) 放大倍数与物像及视野的关系:放大倍数越大,物像越大,视野越小;放大倍数越小,物像越小,视野越大。

(4) 放大倍数与物镜的关系:物镜越长,放大倍数越大;目镜越长,放大倍数越小。

2. 物像方位问题 从显微镜看到的是上下颠倒、左右颠倒的像。

(三) 油镜的原理

使用油镜时,需在玻片上滴加香柏油。这是因为油镜的放大倍数较高,而透镜很小,光线通过不同密度的介质物体(玻片 \rightarrow 空气 \rightarrow 透镜)时,部分光线会发生折射而散失,进入镜筒的光线少,视野较暗,物体观察不清。如在透镜与玻片之间滴加和玻璃折射率($n=1.52$)相仿的香柏油($n=1.515$),则使进入油镜的光线增多,视野亮度增强,物像清晰。

项目二

动、植物细胞结构的观察

一、实操目的与要求

(1) 学会制作洋葱表皮细胞标本片、人口腔黏膜上皮细胞标本片。



(2) 正确识别洋葱表皮细胞、人口腔黏膜上皮细胞并绘图,比较动植物细胞的异同。

二、实操对象和用品

人口腔黏膜上皮细胞、洋葱、显微镜、载玻片、盖玻片、消毒牙签、镊子、刀片、漱口小烧杯、2%碘酒稀释液、吸管、擦镜纸、吸水纸。

三、实操流程

(一) 洋葱表皮细胞标本片的制作及观察

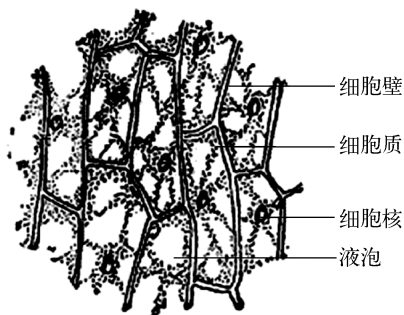


图 1-2-3 洋葱表皮细胞

(1) 用纱布擦净载玻片和盖玻片。

(2) 在载玻片中央滴加 1~2 滴 2% 的碘液(染液)。

(3) 将洋葱鳞茎外表面用小刀分为 3~4 mm² 的小块,用镊子轻轻撕下其中小块表皮(越薄越好),置于载玻片的碘液中,并将其铺平,染色 5~8 min。

(4) 用镊子轻夹盖玻片一角,将其一侧与标本旁的碘液接触,再缓慢地盖下,以免产生气泡影响观察。

(5) 先用低倍镜调清物像,再换高倍镜观察。可见:细胞呈长多边形,细胞壁着色明显,细胞核着色最深。仔细观察可见到核仁、液泡,液泡在细胞内呈大小不一的明亮区域。

细胞质染色较淡(图 1-2-3)。

(二) 人口腔黏膜上皮细胞标本片的制作及观察

(1) 用纱布擦净载玻片和盖玻片。

(2) 漱口后用消毒牙签一根,轻轻刮取口腔颊部或下唇内侧的黏膜(口腔上皮细胞)。

(3) 将刮取物单向均匀地涂在载玻片上(不要来回涂)。

(4) 滴 1~2 滴 2% 碘液于载玻片上,加盖玻片,染色 10 min。

(5) 先用低倍镜观察,再换高倍镜观察。可见,口腔上皮细胞呈鳞状不规则的扁平形,细胞表面有一层极薄的细胞膜,细胞质染色浅,呈透明状;细胞核着色深呈黄色,多位于细胞中央(图 1-2-4)。

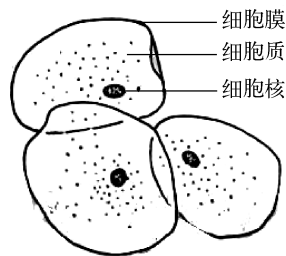


图 1-2-4 人口腔黏膜上皮细胞

四、注意事项

(一) 洋葱表皮细胞标本片制作及观察

(1) 盖玻片很薄,擦时要格外小心。

(2) 材料尽量铺展开,以便观察。

(3) 滴加染液时一般以 1~2 滴为宜,过多的染液可能会污染显微镜。

(4) 加盖玻片时,用镊子夹取盖玻片右侧,使其左侧边缘与载玻片上的液体相接触,然后慢慢盖下,以免产生气泡。

(二) 人口腔黏膜上皮细胞标本片的制作及观察

刮取时一定要在口腔内侧壁,注意不要用力太大,否则会刮伤,且勿在牙缝间挑取。



五、考核标准(表 1-2-2)

表 1-2-2 动、植物细胞结构的观察考核标准

项目	分值	考核内容及要求	评分等级、分值				得分			存在问题
			A	B	C	D	自评	组评	师评	
职业素养	5	仪表大方,衣着整洁,举止端庄,语言清晰,与同学配合默契	5	4	3	2				
洋葱表皮细胞制作与观察	3	擦净载玻片和盖玻片	3	2	1	0				
	5	载玻片中央部位加碘液	5	4	3	2				
	10	洋葱鳞茎外表面用小刀分为小块,用镊子撕下小块表皮置于载玻片的碘液中,铺平,染色 5~8 min。取材大小合适,方法正确	10	8	6	4				
	5	用镊子轻夹盖玻片一角,将其一侧与标本旁的碘液接触后缓慢地盖下	5	4	3	2				
	5	辨认洋葱表皮细胞结构,结果描述准确	5	4	3	2				
口腔黏膜上皮细胞制作与观察	3	擦净载玻片和盖玻片	3	2	1	0				
	5	漱口后用牙签刮取口腔颊部或下唇内侧的黏膜	5	4	3	2				
	5	将刮取物单向均匀地涂在载玻片上	5	4	3	2				
	5	滴碘液于载玻片上,加盖玻片染色,方法正确	5	4	3	2				
	5	辨认口腔黏膜上皮细胞结构,结果描述准确	5	4	3	2				
显微镜的取用	4	显微镜取用按规范进行,用毕放回原位,无损坏	4	3	2	1				
操作后的处理	5	操作台打扫干净。清洗干净,摆放整齐,无异物损坏	5	4	3	2				
提问	5	回答问题积极,流畅,答案准确	5	4	3	2				
实操报告	20	书写认真,报告准确,上交及时	20	16	12	8				
实操态度	10	遵守纪律,操作认真	10	8	6	4				
合计	100									

自评_____ 组评_____ 师评_____ 总分_____

(注:自评占 20%,组评占 30%,师评占 50%)

日期: 年 月 日

六、实操技术支撑知识

1. 洋葱表皮细胞结构

- (1) 细胞壁:为植物细胞所特有,是细胞最外面的一层结构,由纤维素组成,较厚。
- (2) 细胞膜:位于细胞壁内侧,并与其紧密相贴,光镜下不易分辨。
- (3) 细胞核:位于细胞中央,呈椭圆形(成熟的细胞由于液泡挤压,核位于质膜边缘)。
- (4) 细胞质:是细胞膜与细胞核之间的区域,其内可见一个至数个液泡。



2. 动植物细胞在结构上的相同点和不同点

(1) 相同点:动植物细胞在结构上都有细胞膜、细胞质、细胞核,细胞质中有线粒体等,是生物体的基本结构单位。

(2) 不同点:植物细胞有细胞壁、液泡、叶绿体,动物细胞没有细胞壁、液泡、叶绿体。

项目三



细胞有丝分裂的观察

一、实操目的与要求

(1) 在显微镜下识别动、植物细胞有丝分裂不同时期图像。

(2) 正确绘出动、植物细胞有丝分裂不同时期图像。

二、实操对象和用品

洋葱根尖纵切片、马蛔虫子宫横切片、显微镜、擦镜纸。

三、实操流程

(一) 洋葱根尖装片观察

1. 低倍镜观察 将洋葱根尖装片置于载物台上,在低倍镜下观察洋葱根尖装片,慢慢移动装片,找到分生区细胞,它的特点是:细胞呈正方形,排列紧密,有的细胞正在分裂。

2. 高倍镜观察 找到分生区细胞后,转换物镜转换器,在高倍镜下观察,用细调节螺旋把视野调整清晰,直到看清细胞物像为止。仔细观察,找出处于各分裂期的细胞,注意观察各个时期细胞内染色体变化的特点(图 1-2-5)。

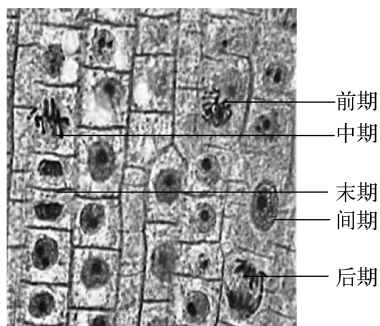


图 1-2-5 洋葱根尖细胞

(二) 马蛔虫子宫横切片观察

1. 低倍镜观察 将马蛔虫子宫横切片置于载物台上,在低倍镜下找到马蛔虫子宫腔内的受精卵细胞。

2. 高倍镜观察 转换物镜转换器,在高倍镜下观察,用细调节螺旋把视野调整清晰,直到看清细胞物像为止。寻找和观察处于有丝分裂不同时期的受精卵细胞,注意观察各个时期细胞内染色体变化的特点(图 1-2-6)。

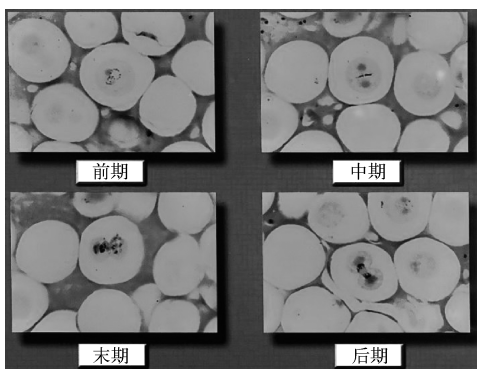


图 1-2-6 马蛔虫子宫横切片

四、注意事项

在一个视野中不能观察到一个细胞有丝分裂的连续过程,只能找到某一时期的细胞图像,要想看全各时期的细胞,应移动装片,在不同的视野中寻找。

五、考核标准(表 1-2-3)

表 1-2-3 细胞有丝分裂的观察考核标准

项目	分值	考核内容及要求	评分等级、分值				得分			存在问题
			A	B	C	D	自评	组评	师评	
职业素养	5	仪表大方,衣着整洁,举止端庄,语言清晰,与同学配合默契	5	4	3	2				
洋葱根尖装片	低倍镜	5	找到分生区细胞	5	4	3	2			
	高倍镜	10	找出处于各分裂期的细胞,正确识别各时期细胞内染色体变化的特点	10	8	6	4			
马蛔虫子宫横切片	低倍镜	5	找到马蛔虫子宫腔内的受精卵细胞	5	4	3	2			
	高倍镜	10	找出处于各分裂期的受精卵细胞,正确识别各时期细胞内染色体变化的特点	10	8	6	4			
	分析	15	与植物细胞结构进行比较,分析其相同点和不同点	15	12	9	6			
显微镜的取用	5	显微镜取用按规范进行,用毕放回原位,无损坏	5	4	3	2				
操作后的处理	操作台	5	打扫干净,用物摆放整齐,无损坏	5	4	3	2			
	用物	5	清洗干净,摆放整齐,无废物损坏	5	4	3	2			
提问	5	问题回答正确	5	4	3	2				
实操报告	20	书写认真,报告准确,上交及时	20	16	12	8				
实操态度	10	遵守纪律,操作认真	10	8	6	4				
合计	100									

自评_____ 组评_____ 师评_____ 总分_____

(注:自评占 20%,组评占 30%,师评占 50%)

日期: 年 月 日



六、实操技术支持知识

1. 细胞周期 指连续分裂的细胞,从一次有丝分裂完成时开始,到下一次有丝分裂完成时为止的一段时期。一个细胞周期包括两个阶段:分裂间期与分裂期。不同细胞的细胞周期持续时间各不相同。

(1) 细胞分裂间期:从上一次分裂结束后到下一次分裂开始之前的一段时间。分裂间期的时间占总的细胞周期的绝大部分,一般占总的90%~95%;而分裂期仅占一小部分。细胞分裂间期是新的细胞周期的开始,这个时期为细胞分裂准备了条件,细胞内部发生了很复杂的变化。细胞核内在发生剧烈的变化,DNA复制,复制完成后,细胞核内的DNA分子数增加了一倍。同时合成了大量的相关细胞核蛋白质。但是,在外表上我们看不出什么有关细胞核的形态或结构上的任何变化。

(2) 细胞分裂期:细胞分裂期中最显著的变化是细胞核中染色体的变化。细胞分裂期按照染色体的不同形态分为四个时期:前期、中期、后期、末期。①前期。细胞核膨大,染色质缩短变粗成为染色体(染色体纵裂为二,但不易看清楚),核仁、核膜消失,染色体分散在细胞内(马蛔虫可见星体)。②中期。由两条染色单体组成的染色体集中排列在细胞的赤道面上,同时形成纺锤体。③后期。着丝粒纵裂为二,姐妹染色单体分离,形成两组染色体,两组染色体分别移向细胞的两极。④末期。移到两极的染色体解旋为染色质,核仁、核膜出现,新核形成。此后,动物细胞在赤道板处形成中间体,细胞膜从该处向内缢缩凹陷,最后将细胞质完全分割开,形成两个子细胞。植物细胞在赤道板处形成细胞板,进而在细胞板的两侧形成细胞壁,最后分隔成两个子细胞。

2. 动物细胞与植物细胞有丝分裂上的区别(表1-2-4)

表1-2-4 动物细胞与植物细胞有丝分裂上的区别

区别点	动物细胞	植物细胞
前期	纺锤体由中心体形成	纺锤体由细胞质形成
末期	赤道板变化,细胞膜内陷,从中间缢裂成两个细胞	形成细胞板,逐渐形成细胞壁

项目四

人类染色体及核型分析

一、实操目的与要求

- (1) 正确识别人类染色体的形态结构。
- (2) 正确分析人类染色体的核型。

二、实操对象和用品

人染色体标本片、香柏油、二甲苯、擦镜纸、人染色体放大照片、核型纸、剪刀、胶水、显微镜。

三、实操流程

1. 取标本 取一张正常人外周血淋巴细胞染色体标本片。
2. 低倍镜观察 寻找分散良好的分裂相。



3. 高倍镜观察 选取染色体不重叠的分裂相。
4. 油镜观察 观察、计数,并练习描绘镜下观察到的图像。
5. 剪裁、排列 将人类染色体放大照片(图 1-2-7)和人类染色体核型版纸(图 1-2-8)剪下。将染色体沿着轮廓逐个剪下,按其大小及着丝粒位置排成一行。

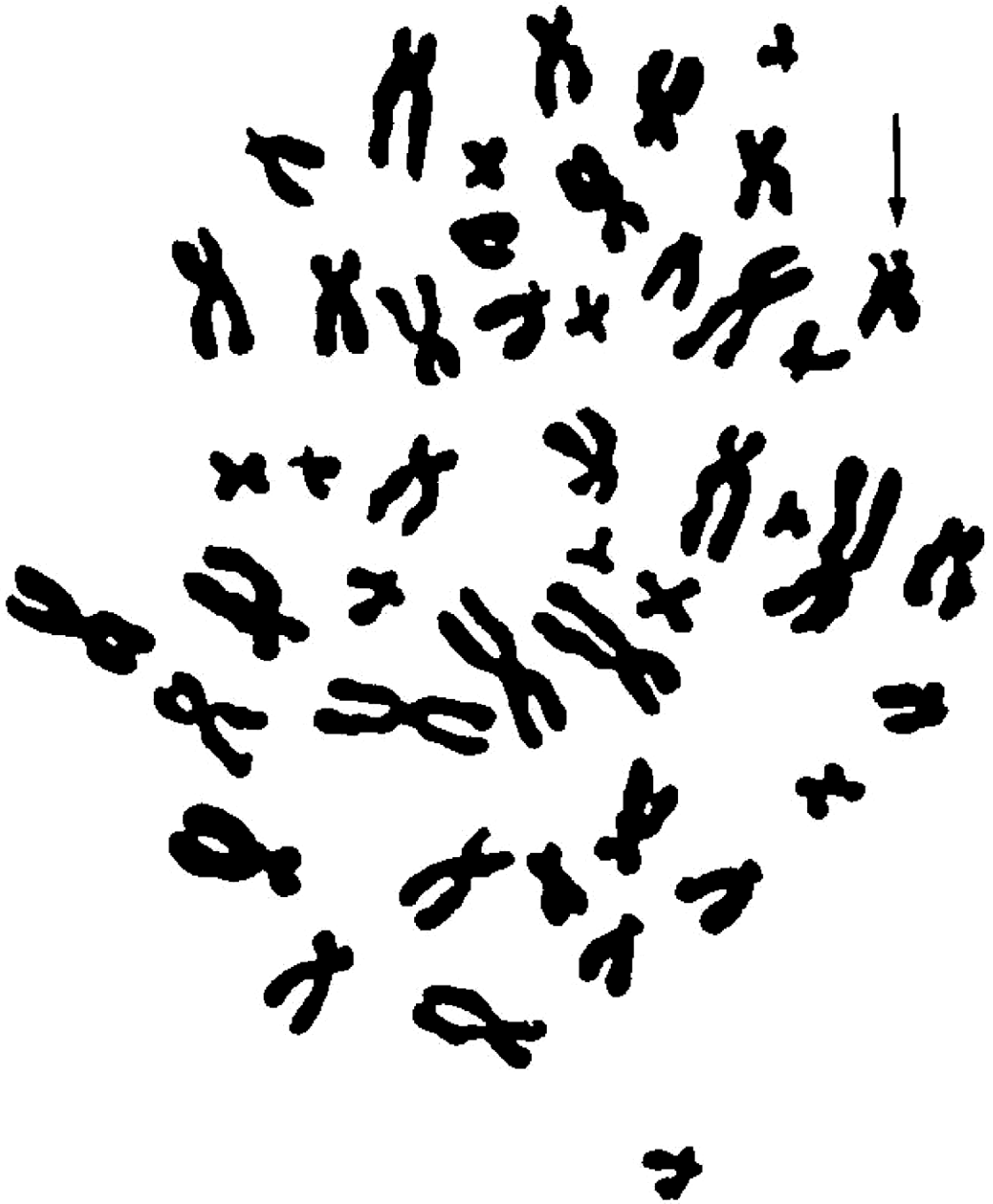


图 1-2-7 人染色体(↑示随体)



人类染色体核型分析纸

班级_____ 字号_____ 姓名_____ 年_____ 月_____ 日

被验者姓名	$2n$	常染色体数	性染色体数	核型式	诊断结果
丁岩					

1 2 3			4 5		
A			B		

6 7 8 9 10 11 12					
C					

13 14 15			16 17 18		
D			E		

19 20		21 22		X Y	
F		G			

图 1-2-8 人类染色体核型分析纸



6. 核型分析 对照染色体的分组特点,将剪下的染色体一一配对,贴在核型纸上。

四、注意事项

(1) 在低倍镜下寻找分裂相时一定要选择数目比较齐全、分散开的区域进行放大,否则不能完成完整的核型分析。

(2) 观察结束后,将镜筒升高,用擦镜纸擦净油镜上的镜油,再换一张擦镜纸,蘸少许二甲苯擦拭,最后用干净的擦镜纸再擦一次。残留在切片上的香柏油也要用二甲苯将其擦净。

五、考核标准(表 1-2-5)

表 1-2-5 人类染色体及核型分析考核标准

项目	分值	考核内容及要求	评分等级、分值				得分			存在问题
			A	B	C	D	自评	组评	师评	
职业素养	5	仪表大方,衣着整洁,举止端庄,语言清晰,与同学配合默契	5	4	3	2				
取标本片	5	取一张正常人外周血淋巴细胞染色体标本片	5	4	3	2				
低倍镜观察	10	寻找分散良好的分裂相	10	8	6	4				
高倍镜观察	10	选取染色体不重叠的分裂相进行观察	10	8	6	4				
油镜观察	10	观察、计数,并练习描绘镜下观察到的图像	10	8	6	4				
核型分析	10	依据染色体分组特征对放大照片进行正确的核型分析	10	8	6	4				
显微镜取用	5	显微镜取用按规范进行,用毕放置回原位,无损坏	5	4	3	2				
操作后的处理	操作台	5	打扫干净	5	4	3	2			
	用物	5	清洗干净,摆放整齐,无用物损坏	5	4	3	2			
提问	5	问题回答正确,流畅	5	4	3	2				
实操报告	20	书写认真,报告准确,上交及时	20	16	12	8				
实操态度	10	遵守纪律,操作认真	10	8	6	4				
合计	100									

自评_____ 组评_____ 师评_____ 总分_____

(注:自评占 20%,组评占 30%,师评占 50%)

六、实操技术支撑知识

1. 核型 一个细胞中的全部染色体,按其大小、形态特征顺序排列所构成的图像。
2. 人类染色体的分组及形态特征 见表 1-2-6。



表 1-2-6 人类染色体的分组及形态特征

组号	染色体号	形态	中央着丝粒	亚中着丝粒	近端着丝粒	随体	次缢痕
A	1~3	最大	1,3	2		无	1号长臂常见
B	4~5	大		4,5		无	少见
C	6~12,X	中等		6,7,X,8,11 短臂长 9,10,12 短臂短		无	9号长臂常见
D	13~15	中等			13,14,15	有	短臂随体柄处
E	16~18	较小	16	17 短臂长、18 短臂短		无	16号长臂常见
F	19~20	小	19,20			无	少见
G	21~22,Y	最小			21,22,Y	21,22 有 Y 无	21,22 随体柄处 Y 长臂常见

3. 正常人类染色体核型分析 见图 1-2-9。

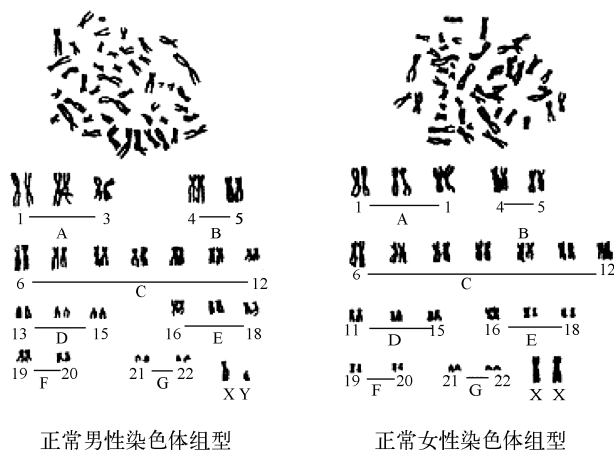


图 1-2-9 正常人类染色体核型分析

模块三 技能强化练习

一、单项选择题

- 观察细胞中染色体行为并计数时,使用光学显微镜的正确方法是 ()
 - 低倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,转用高倍镜并减少光量,调焦观察
 - 高倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,减少光量,调焦观察
 - 低倍镜对焦,换用高倍镜,将观察目标移至视野中央,增加光量,调焦观察
 - 高倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,增加光量,调焦观察
 - 低倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,转用高倍镜并增加光量,调焦观察
- 使用显微镜观察水中微小生物,若发现镜中生物往图 1-3-1 中圆圈内所示方向游走,请问该把载玻片往哪个方向移动才不至于使微小生物从视野中消失 ()

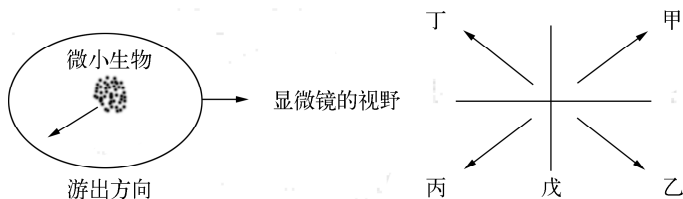


图 1-3-1 选择题 2

A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁 E. 戊

3. 在光照明亮的实验室中,用白色洋葱表皮做质壁分离实验。在显微镜视野中清晰地看到细胞壁,但看不清细胞是否发生了质壁分离,为了解决这一问题应 ()

A. 调节细准焦螺旋 B. 缩小光圈
C. 放大光圈 D. 调节粗准焦螺旋
E. 移动载玻片

4. 用显微镜观察同一材料的同一部分时,高倍镜视野与低倍镜视野相比前者 ()

A. 亮,看到的细胞数目多 B. 暗,看到的细胞数目少
C. 亮,看到的细胞数目少 D. 暗,看到的细胞数目多
E. 一样

5. 观察玻片标本时,若视野的上方较暗下方较亮,应调节 ()

A. 目镜 B. 物镜 C. 光圈 D. 调光开关 E. 细准焦螺旋

6. 下面是有关显微镜的几个操作步骤,图是在显微镜视野中观察到的物像,要将图 1-3-2 中甲转换成乙,下列操作次序正确的是 ()

① 转动粗准焦螺旋 ② 转动细准焦螺旋
③ 调节光圈 ④ 转动转换器 ⑤ 移动载玻片

A. ①②③④ B. ④③②⑤
C. ⑤④①③ D. ④⑤①③
E. ⑤④③②

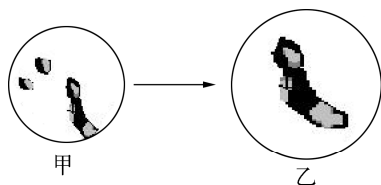


图 1-3-2 选择题 6

7. 使用低倍镜观察玻片时,在视野中发现一个黑点,当移动玻片时,小黑点不动;转动目镜时小黑点仍在原处,对这种现象最可能的解释是 ()

A. 光圈太小 B. 目镜不干净
C. 光源处不干净 D. 物镜不干净
E. 玻片不干净

8. 在利用显微镜观察细胞结构时,小莉同学发现视野太暗,想调节一下。请你告诉她与调节视野明暗程度无关的是 ()

A. 光源 B. 光圈 C. 镜头 D. 通光孔 E. 周围环境

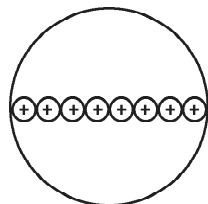
9. 用显微镜观察洋葱鳞片叶表皮同一部位,应选择下列哪种目镜和物镜的组合,才能使视野内所看到的细胞数目最多 ()

A. 目镜 5×物镜 10× B. 目镜 10×物镜 100×

C. 目镜 $15\times$ 物镜 $40\times$ D. 目镜 $10\times$ 物镜 $40\times$

10. 一个细小物体被显微镜放大 50 倍, 这里“被放大 50 倍”指放大该细小物体的 ()

A. 体积 B. 表面积 C. 像的面积 D. 长度或宽度 E. 厚度

11. 如图 1-3-3 所示, 某学生在测一个视野中看到了一行细胞。此时显微镜镜头的读数是 $10\times$ 和 $10\times$, 如果将镜头换成 $10\times$ 和 $40\times$, 那么在一个视野中可以看到细胞数目是 ()A. 1 个 B. 2 个 C. 4 个
D. 32 个 E. 16 个

12. 小明使用显微镜时, 看不到白亮视野。分析其原因不正确的是 () 图 1-3-3 选择题 11

A. 使用了低倍物镜 B. 物镜没有对准通光孔
C. 光源不够亮 D. 光圈没有对准通光孔
E. 使用了高倍物镜

13. 下面有关显微镜的叙述错误的是 ()

A. 低倍镜换上高倍镜后视野内细胞数目增多
B. 目镜和物镜都能放大物像
C. 光线太暗应转动调光开关
D. 如果视野中物像模糊不清, 可以转动细调节螺旋使像清晰
E. 高倍镜换上油镜后视野内细胞数目减少

14. 用显微镜观察写在载玻片上的英文字母“d”, 在低倍镜视野中看到的物像是 ()

A. d B. q C. p D. b E. B

15. 某学生在显微镜下观察花生子叶的切片, 当转动细调节螺旋时, 有部分细胞看得清晰, 另一部分细胞较模糊, 这是由于 ()

A. 光源未调节好 B. 标本切得厚薄不均
C. 细准焦螺旋未调节好 D. 显微镜物镜损坏
E. 镜头不干净

16. 观察人的口腔上皮细胞临时装片时, 若发现视野中出现重叠或边缘破损的细胞, 不宜观察, 应采取的方法是 ()

A. 换其他目镜 B. 换其他物镜
C. 移动装片 D. 转动粗准焦螺旋
E. 转动细准焦螺旋17. 用 $5\times$ 的目镜和 $10\times$ 的物镜观察洋葱鳞片叶表皮细胞, 细胞被放大的倍数是 ()

A. 15 倍 B. 10 倍 C. 500 倍 D. 150 倍 E. 50 倍

18. 在制作人口腔上皮细胞临时装片时, 用消毒牙签在口腔内刮取的部位是 ()

A. 口腔内侧 B. 口腔内牙缝之间
C. 牙龈外侧 D. 牙龈内侧
E. 牙上

19. 在低倍镜下看到的人口腔上皮细胞是 ()

A. 长方形 B. 扁平圆 C. 立方体 D. 圆柱形 E. 圆形



20. 在动物细胞中没有的结构是 ()
 A. 细胞膜 B. 叶绿体 C. 线粒体 D. 细胞核 E. 细胞质
21. 在制作人口腔上皮细胞所用生理盐水的浓度是 ()
 A. 5% B. 0.7% C. 20% D. 0.9% E. 0.09%
22. 制作口腔上皮细胞时,漱口的目的是 ()
 A. 清除口臭 B. 冲刷下口腔上皮细胞
 C. 清除口腔中的食物残渣 D. 防止口腔发炎
 E. 个人形象
23. 动物细胞和植物细胞的主要区别是动物细胞中无 ()
 A. 细胞壁和细胞核 B. 细胞壁和液泡
 C. 细胞膜和液泡 D. 细胞核和液泡
 E. 细胞质和液泡
24. 为了使临时装片内不产生气泡或少产生气泡,盖盖玻片时应该 ()
 A. 把盖玻片平放在载玻片上
 B. 事先多滴几滴清水
 C. 让盖玻片的一边接触载玻片的水滴,重重地压
 D. 让盖玻片的一边接触载玻片的水滴,轻轻地平放
 E. 看到气泡吹灭它
25. 植物细胞中,具有支持和保护细胞作用的结构是 ()
 A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 细胞质 D. 细胞核 E. 液泡
26. 细胞的结构由外向里依次是 ()
 A. 细胞膜、细胞壁、细胞核、细胞质 B. 细胞壁、细胞核、细胞质、细胞膜
 C. 细胞壁、细胞膜、细胞核、细胞质 D. 细胞壁、细胞核、细胞膜、细胞质
 E. 细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核
27. 在观察临时装片时,如在视野中看到中央发亮、周边黑暗的圆圈,该圆圈可能是 ()
 A. 污物 B. 气泡 C. 细胞 D. 墨水 E. 玻片杂质
28. 在显微镜下观察洋葱根尖分生区细胞时,视野内看到最多的细胞为 ()
 A. 间期 B. 前期 C. 中期 D. 后期 E. 末期
29. 在一个细胞周期中,能够发生在同一时期的是 ()
 A. 着丝点的分裂和细胞质的分裂 B. 染色体加倍和染色单体形成
 C. 染色体出现和纺锤体出现 D. 染色体复制和染色体加倍
 E. 着丝点的分裂和染色体复制
30. 图 1-3-4 为某雄性二倍体动物体内一个正在分裂的细胞。该细胞所处时期为 ()
 A. 有丝分裂中期 B. 减数第一次分裂中期
 C. 减数第二次分裂中期 D. 减数第一次分裂间期
 E. 有丝分裂前期

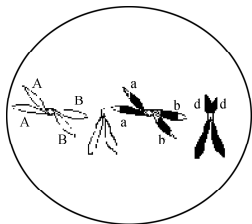


图 1-3-4 选择题 30



二、思考题

1. 学生在实验时,先用一块洁净纱布揩拭镜头,再在一干净载玻片中央滴一滴清水,放入一小块植物组织切片,小心展平后,放在显微镜载物台正中央,并用弹簧夹片压住。然后在双眼侧视下,将物镜降至距玻片标本 3~5 mm 处停止。用左眼朝目镜里观察,同时转动粗调节器,缓缓上升镜筒。请指出该生操作中不正确的地方。
2. 显微镜视野中出现了一个污点。你有什么办法判断这个污点是在物镜上还是在目镜上?
3. 某同学在练习使用显微镜观察洋葱表皮细胞时,将制作好的临时装片放在显微镜下观察,发现无论怎样调节也找不到洋葱表皮细胞,请你帮助他分析原因可能是什么?(至少写出两种)
4. 小丽同学按照正确的步骤操作,可是在显微镜下怎么也找不到口腔上皮细胞,你认为可能是什么原因?可以采取什么相应的对策?
5. 下面(1)~(3)都是制作临时装片的错误操作,简要写出由此新制得的装片,在显微镜下看到的现象。
 - (1) 载玻片上的番茄果肉,没有加水滴就盖上盖玻片。
 - (2) 番茄果肉没有用解剖针分散开。
 - (3) 用手拿盖玻片,盖在载玻片的番茄果肉上。
6. 制作临时装片时,染色会对细胞产生什么影响?在什么情况下应该使用不经过染色的临时装片?
7. 怎样区别显微镜视野中的细胞和气泡?

参考答案

一、单项选择题

1. E 2. C 3. D 4. B 5. D 6. E 7. D 8. C 9. A 10. D 11. B 12. D 13. A 14. C 15. B
16. C 17. E 18. A 19. B 20. B 21. D 22. C 23. B 24. D 25. A 26. E 27. B 28. A 29. C
30. A

二、思考题

1. 答:① 用纱布揩镜头(应用擦镜纸擦镜头);② 未在切片上加盖玻片。
2. 答:① 边观察边移动玻片,如果污点也跟着移动,则污点在玻片上;② 边观察边移动目镜,如果污点也跟着转动,则污点在目镜上;③ 如果以上都试了,污点未跟着转动,则污点在物镜上。
3. 答:洋葱表皮太厚,细胞重叠;装片上留有气泡;没有染色。
4. 答:可能是细胞未刮下来或刮取的细胞太少;可以重新刮取,重新制片。
5. 答:① 细胞皱缩;② 看不到一个个分散的果肉细胞,只能看到一团团不透明的物像;③ 装片内有大小不一的气泡很多。
6. 答:染色可以使细胞的结构显示得更清楚。但是对活细胞的生物活性会有很大影响,有时甚至是致死的。因此,在观察活的细胞及其生物活性时,应该使用不经染色的临时装片。
7. 答:一般来说,气泡在显微镜视野中呈现为具有较黑、较宽边缘的图像,形状为圆形或椭圆形,里面往往是一片空白,用镊子尖轻轻压一下,气泡就会变形或移动。