

2024 届全国名校高三单元检测示范卷·生物(二)

细胞的结构及物质跨膜运输

(90 分钟 100 分)

一、选择题(本题共 25 小题,每小题 2 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 下列关于制备细胞膜及细胞膜结构与功能的分析,错误的是

- A. 细胞膜行使功能与膜上蛋白质的种类和数量密切相关
- B. 动植物细胞都是通过细胞膜上的受体进行信息交流的
- C. 用兔的成熟红细胞比青蛙的红细胞更易制备纯净的细胞膜
- D. 制备细胞膜时,显微镜下可以观察到红细胞体积增大并破裂

2. 在野生型酵母菌分泌蛋白的形成过程中,基因 S_1 、 S_2 共同控制囊泡运输。研究发现: S_1 基因突变酵母菌的内质网显著大于野生型酵母菌(未发生突变),使囊泡数量减少; S_2 基因突变酵母菌的内质网和高尔基体间积累着大量未融合的囊泡,致使突变酵母菌均不能完成囊泡运输。下列有关分析和推测,错误的是

- A. 核糖体合成的多肽链通过囊泡运输进入内质网
- B. S_1 基因编码的蛋白质与内质网囊泡的形成有密切关系
- C. S_2 基因编码的蛋白质与囊泡和高尔基体的融合有密切关系
- D. 在野生型酵母菌的囊泡形成过程中依赖于生物膜的流动性

3. 科学家用黑白两种美西螈做实验,将黑色美西螈胚胎细胞的细胞核取出来,移植到白色美西螈的去核卵细胞中。植入核的卵细胞发育成为黑色美西螈。下列相关叙述错误的是

- A. 该实验能说明美西螈的肤色是由细胞核控制的
- B. 为使实验结论更加准确,应再增加一组对照实验
- C. 该实验说明生命活动离不开细胞结构的完整性
- D. 白色美西螈的细胞质在肤色形成中也发挥一定作用

4. 下列关于细胞器结构和功能的叙述,错误的是

选项	细胞器	结构	功能
A	线粒体	双层膜结构,内膜折叠扩大膜面积;含有 DNA	有氧呼吸的主要场所,细胞的“动力车间”
B	核糖体	无膜结构,含有蛋白质和 rRNA	真核细胞和原核细胞合成蛋白质的场所
C	内质网	单层膜结构,与细胞核、高尔基体直接相连	与蛋白质合成、加工及脂质的合成有关
D	溶酶体	单层膜结构,包裹着多种水解酶	分解衰老损伤的细胞器及入侵的病原体

5. 外在膜蛋白分布于细胞膜的内、外表面,为水溶性蛋白质,通过离子键、氢键与内在膜蛋白的亲水结构域或膜脂的极性头部结合,但是结合力较弱。只要用比较温和的方法,就可使离子键断开,使膜蛋白从膜上分离下来,但膜结构并不被破坏。下列有关叙述正确的是

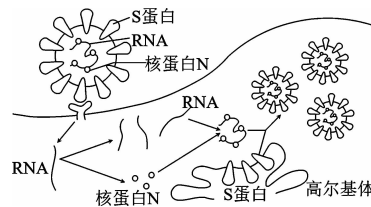
- A. 哺乳动物的成熟红细胞的核膜蛋白属于内在膜蛋白
- B. 将膜蛋白从膜上分离下来不影响膜的选择透过性
- C. 推测改变 pH 值或温度可能会使膜蛋白从膜上分离下来
- D. 通过外在膜蛋白运输物质的方式属于被动运输

6. 下列关于膜蛋白的叙述正确的是

- A. 内质网上核糖体合成的多肽通过囊泡运输至内质网进行加工
- B. 新冠病毒进入人体呼吸道细胞需要细胞膜上载体蛋白的协助
- C. 分泌蛋白经细胞膜分泌到细胞外体现了细胞膜的功能特点
- D. 高尔基体对其加工的蛋白质先进行分类再转运至细胞的不同部位

7. 新型冠状病毒是一种具有包膜的病毒,包膜上的 S 蛋白可结合细胞表面受体以胞吞方式进入宿主细胞,入侵后的病毒释放 RNA 并指导病毒的增殖。如图是新型冠状病毒在宿主细胞内增殖的简图,下列相关分析错误的是

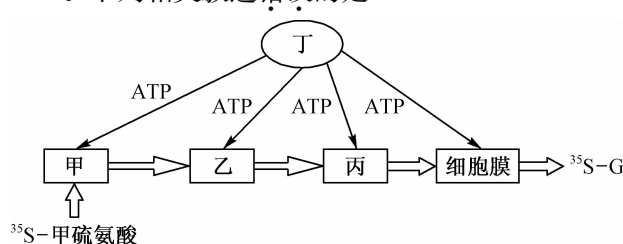
- A. 病毒释放 RNA 的过程可能需要经过溶酶体的消化作用
- B. 核蛋白 N 和 S 蛋白的合成均在宿主细胞的核糖体上进行
- C. S 蛋白被内质网出芽形成的囊泡转运到高尔基体再加工
- D. 复制子代新冠病毒时,各阶段消耗的能量均来自线粒体



8. 动物细胞膜的内外两侧存在差异,这与细胞膜的结构和功能有关。下列有关细胞膜的叙述,错误的是

- A. 具有糖蛋白的一侧是细胞膜的外侧,糖蛋白有识别作用
- B. 某些载体能催化 ATP 的水解,常分布在细胞膜的内侧
- C. 胞外 Na^+ 多于胞内,膜外侧 Na^+ 的载体数量多于膜内侧
- D. 动物细胞膜两侧 K^+ 浓度高的一侧一定为细胞膜的内侧

9. 下图中甲、乙、丙、丁为细胞器, ^{35}S -甲硫氨酸参与图示过程可合成物质 ^{35}S -G。下列相关叙述错误的是

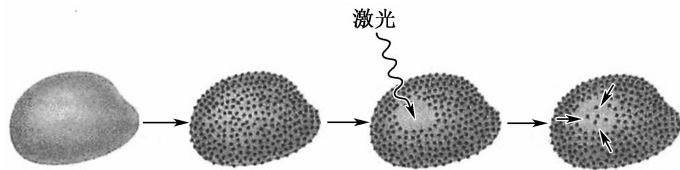


- A. 分离细胞中细胞器的常用方法是差速离心法
- B. 图示中膜面积会发生变化的细胞器有甲、乙、丙
- C. 具双层膜的细胞器是丁,观察其形态时需保持细胞活性
- D. ^{35}S -G 以胞吐方式出细胞,说明细胞膜具有一定的流动性

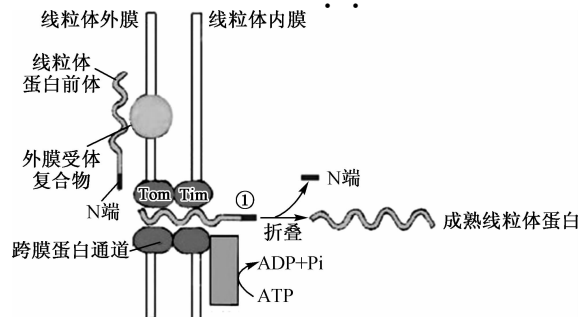
10. 下列有关细胞结构和功能的叙述,错误的是

- A. 同一细胞的细胞膜成分和含量及其通透性可能会发生改变
- B. 家兔的胰腺细胞中的染色质上含有脱氧核糖核酸和蛋白质
- C. 在大肠杆菌细胞分裂周期中核膜和核仁周期性地消失和重建
- D. 高尔基体是单层膜结构,与物质运输、蛋白质加工、糖类合成有关

11. 研究人员用荧光物质标记细胞膜上的蛋白质,用激光束照射细胞表面的某一区域,使该区域的荧光淬灭变暗形成一个漂白斑,随后荧光物质逐渐进入漂白斑并将漂白斑覆盖,实验过程如图所示。下列相关分析正确的是

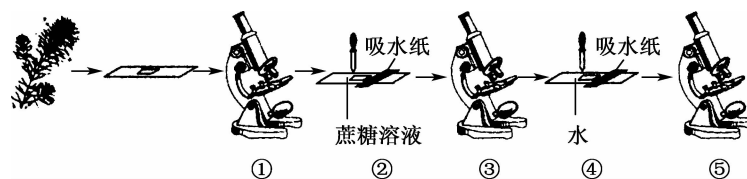


- A. 该实验说明膜蛋白均能运动导致了细胞膜具有流动性
B. 荧光物质的均匀分布说明膜蛋白在脂双层上对称分布
C. 该实验可用于探究影响生物膜相互识别和流动性的因素
D. 可根据荧光物质进入漂白斑的时间测算膜蛋白的迁移速率
12. 核糖体失活蛋白是一种蛋白质合成抑制剂,可以使哺乳动物的核糖体大亚基失活,从而中止蛋白质合成的延伸。下列有关叙述错误的是
- A. 核糖体失活蛋白的活性受温度、pH 等的影响
B. 组成核糖体失活蛋白的化学元素包括 C、H、O、N、P 等
C. 变性后的核糖体失活蛋白仍然可与双缩脲试剂发生反应
D. 核糖体失活蛋白可能会使核糖体 RNA 断裂从而中止蛋白质的合成
13. 溶酶体是真核细胞内由单层膜包被的、具有囊状结构的细胞器,内含多种酸性水解酶,能分解各种外源和内源的大分子物质。下列有关叙述错误的是
- A. 溶酶体的单层膜参与构成生物膜系统
B. 溶酶体内含有的多种水解酶能分解衰老、损伤的细胞器
C. 溶酶体合成的溶菌酶可参与组成人体的非特异性免疫
D. 溶酶体膜的选择透过性可防止其中水解酶的异常释放
14. 如图表示某细胞吸收甲物质、释放乙物质的过程,下列叙述正确的是
- A. 该图所示的细胞不可能是植物细胞
B. 甲为小分子或离子,乙为大分子物质
C. 两种物质的运输都是逆浓度梯度进行的
D. 两种物质的跨膜运输所需能量均来自线粒体
15. 核基因控制合成的蛋白质可以进入线粒体行使功能,下图为某蛋白质进入线粒体的过程,下列叙述错误的是

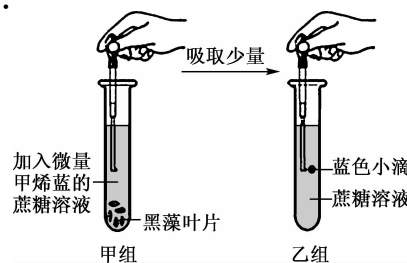


- A. 过程①需要水以及水解酶的参与
B. 线粒体膜也具有信息交流的功能
C. 蛋白质进入线粒体过程类似胞吞
D. 图示能反映细胞核对线粒体的控制

16. 黑藻是一种常见的单子叶沉水植物,其叶片小而薄,叶肉细胞内有清晰且数量较多的叶绿体,液泡无色。某同学观察黑藻叶肉细胞的质壁分离和复原现象,实验步骤如图所示。下列叙述错误的是



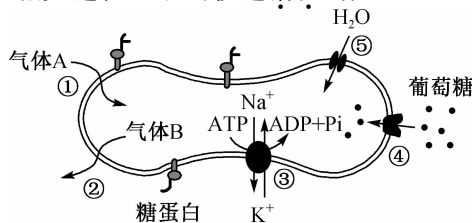
- A. 观察叶绿体时可选用黑藻叶肉细胞为实验材料
B. 由于液泡无色,该实验需要进行染色才能观察到质壁分离现象
C. 若步骤①中叶肉细胞位于视野左下方,应将装片向左下方移动,使其位于视野中央
D. 若步骤②中的蔗糖溶液浓度为 3 g/mL,则步骤⑤中可能观察不到质壁分离复原现象
17. 某校生物兴趣小组利用“小液流法”估测黑藻叶片细胞的细胞液浓度。甲与乙两组试管相同且依次编为 1~6 号,对应的试管编号中加入相同浓度的蔗糖溶液。实验步骤和结果如图和表(注:甲烯蓝可使蔗糖溶液变蓝,忽略甲烯蓝对蔗糖浓度的影响)。下列相关叙述错误的是



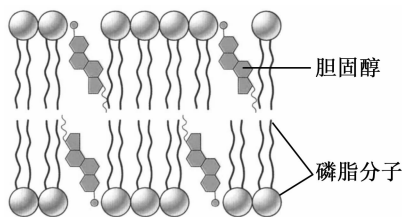
乙组试管编号	1	2	3	4	5	6
加入的蔗糖溶液浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
蓝色小滴升降情况	↓	↓	↓	↑	↑	↑

- A. 该实验的自变量是蔗糖溶液浓度,因变量是蓝色小滴升降情况
B. 黑藻叶片细胞的细胞液浓度介于 $0.15 \sim 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 之间
C. 乙组的 1~3 号试管中,试管 3 内的蓝色小滴下降速率最慢
D. 显微观察发现,甲组试管 4 中的黑藻叶片细胞内叶绿体分布最密集
18. 某同学用洋葱同一鳞片叶的外表皮细胞,制成甲、乙、丙三组临时装片,用 0.3 g/mL 的蔗糖溶液充分处理相同时间后,甲、乙、丙三组视野的 20 个细胞中发生质壁分离的细胞数分别为 15、18、16。下列相关分析正确的是
- A. 每组装片中未发生质壁分离的细胞细胞液渗透压比蔗糖溶液大
B. 已发生质壁分离的细胞初始细胞液渗透压比未发生质壁分离的大
C. 不同装片中大多数细胞的细胞液渗透压增大,细胞吸水能力增强
D. 甲、乙、丙三组实验结果表明不同细胞细胞液中的蔗糖含量存在差异

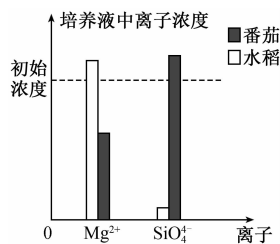
19. 人体成熟红细胞能够运输 O_2 和 CO_2 ，其部分结构和功能如图，①~⑤表示相关过程。下列叙述错误的是



- A. 血液流经肌肉组织时，气体 A 和 B 分别是 CO_2 和 O_2
 B. ①和②是自由扩散，④和⑤是协助扩散
 C. 成熟红细胞通过无氧呼吸分解葡萄糖产生 ATP，为③提供能量
 D. 成熟红细胞表面的糖蛋白处于不断流动和更新中
20. 转运蛋白 X 是存在于植物细胞膜上的一种蛋白质，能将土壤溶液中的 NH_4^+ 运入植物细胞内。下列有关分析错误的是
- A. 转运蛋白 X 运输 NH_4^+ 的过程属于主动运输
 B. 转运蛋白 X 能降低土壤溶液中 NH_4^+ 的浓度
 C. 转运蛋白 X 主要存在于植物根细胞的细胞膜上
 D. NH_4^+ 进入植物细胞后植物细胞的吸水能力可能会升高
21. 胆固醇分子在细胞膜上的分布会影响磷脂分子排列的紧密程度，进而影响磷脂分子层的流动性。胆固醇在细胞膜中的分布情况如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 组成细胞膜的脂质都含有化学元素 C、H、O
 B. 据图可知，胆固醇与磷脂分子一样具有亲水基团和疏水基团
 C. 动物细胞膜的流动性与胆固醇分子在细胞膜中的分布相关
 D. 胆固醇可接受胞外激素信号，将信号传至胞内改变细胞的代谢
22. 科学家先将含有 Mg^{2+} 、 SiO_4^{4-} 的一定量培养液均分成两份，再将水稻和番茄分别置于上述培养液中培养，一段时间后，两种培养液中离子浓度的变化如图所示。下列相关分析正确的是



- A. 番茄吸收的 Mg^{2+} 可用于叶绿素和胡萝卜素的合成
 B. 水稻和番茄培养液中的 Mg^{2+} 含量均有所下降
 C. 当番茄培养液中 Mg^{2+} 浓度低于细胞液浓度时，番茄不能吸收 Mg^{2+}
 D. 水稻和番茄细胞中 Mg^{2+} 载体蛋白不同是基因选择性表达的结果
23. 下列关于生物膜及生物膜系统的叙述，错误的是
- A. 真核细胞和原核细胞中都有生物膜，但生物膜系统只存在于真核细胞中
 B. 在菠菜根尖分生区的细胞中具有双层膜的细胞器能利用光能合成糖类
 C. 胰岛素的加工分泌过程说明生物膜在结构和功能上具有一定的连续性
 D. 生物膜系统使细胞可同时进行多种反应，提高了生命活动的效率和有序性

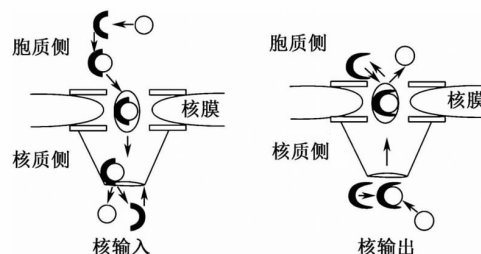
24. 将人体成熟的红细胞分别置于质量分数为 0.9% 的氯化钾溶液中和质量分数为 0.9% 的氯化钠溶液中，一段时间后
- A. 氯化钠溶液中的细胞体积基本不变，氯化钾溶液中的细胞体积基本不变
 B. 氯化钠溶液中的细胞体积将会增大，氯化钾溶液中的细胞体积基本不变
 C. 氯化钠溶液中的细胞体积将会增大，氯化钾溶液中的细胞体积将会增大
 D. 氯化钠溶液中的细胞体积基本不变，氯化钾溶液中的细胞体积将会增大
25. 肾小管上皮细胞基底外侧膜上的 $Na^+ - K^+$ 泵通过消耗 ATP 建立胞内的低 Na^+ 电化学梯度，细胞顶部膜借助 Na^+ 电化学梯度，通过膜上的 $Na^+ / K^+ / Cl^-$ 共转运体从肾小管腔中同时重吸收 Na^+ 、 K^+ 和 Cl^- ，细胞内液的 Cl^- 浓度增加后， Cl^- 顺浓度梯度运出细胞到组织液。下列相关分析正确的是
- A. 肾小管上皮细胞运出 Na^+ 的方式属于被动运输
 B. 肾小管上皮细胞对 Na^+ 、 K^+ 的运输不具有特异性
 C. $Na^+ / K^+ / Cl^-$ 共转运体转运离子的过程会消耗 ATP
 D. 若组织液中 Cl^- 含量过多，则可能导致抗利尿激素分泌增加

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案													
题号	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
答案													

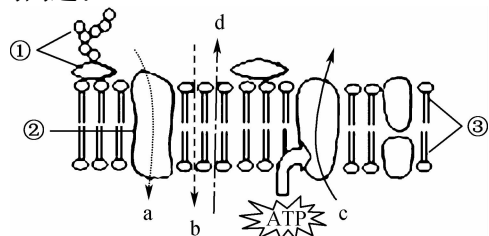
二、非选择题(本题共 5 小题,共 50 分)

26. (10 分) 不同生物细胞中的核孔具有相同结构，并以核孔复合体的形式存在。核孔复合体可以看作是一种特殊的跨膜运输蛋白复合体，是一个双功能、双向性的亲水性核质交换通道，控制着物质进出细胞核，如图为核孔控制物质进出细胞核的示意图。回答下列问题：



- (1) 核膜的外膜通常与 _____ 膜相连；核膜功能的复杂性与其膜上的 _____ 有关。真核细胞未必都具备核孔，如 _____ (举一例)。
- (2) 核孔复合体的双向性表现在既可以 mRNA 运出核孔，也可以让一些亲核蛋白如 _____ (答两个) 等从细胞质运入细胞核；核孔复合体能够识别已经加工成熟的 mRNA 并将其运出核孔，前体 mRNA (未经加工剪接的 RNA) 不能运出核孔，这体现了核孔具有 _____ 的特点；核孔复合体能够识别相应的物质信号，可推测核孔复合体上存在 _____。
- (3) 小分子物质 (<30~60 kDa) 可通过被动扩散的方式通过核孔复合体，请你写出一种实验思路验证核孔复合体还存在消耗 ATP 的其他运输方式 _____。

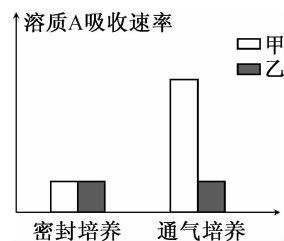
27. (10 分) 如图为哺乳动物细胞膜结构及功能的示意图, 图中 a、b、c、d 代表跨膜运输的物质, ①~③表示膜上的相应物质或结构, 据图回答下列问题:



- (1) 哺乳动物成熟的红细胞更易获得纯净的细胞膜, 原因是其_____。
- (2) Na^+ 进入神经细胞的方式与图中_____ (填字母) 的运输方式一致, _____ (填字母) 可代表细胞有氧呼吸的产物运出细胞。若氧气浓度改变, 则会受其直接影响的是物质_____ (填字母) 的运输。
- (3) 细胞发生癌变后, 其表面发生了变化, 由于_____ (填序号) 减少, 使得癌细胞之间的黏着性降低。
- (4) 某人一次性摄入大量高糖类物质时, 其胰岛 B 细胞的分泌物通过_____ 方式运出细胞, 以降低血糖浓度, 该过程的顺利进行依赖于图中_____ (填序号) 的流动性。
- (5) 若图示为肝细胞的细胞膜, 则图中_____ (填序号) 最可能识别胰高血糖素的相关信息, 该过程体现了细胞膜的_____ 功能。肝细胞膜上不存在促甲状腺激素的受体, 其根本原因是_____。

28. (10 分) 将某动物甲、乙两种类型的细胞置于一定浓度的 A 溶液中, 在不同条件下测定细胞对溶质 A 的吸收速率, 结果如图所示。回答下列问题:

- (1) 通气培养是为细胞呼吸过程提供条件, 气体在细胞中被利用的具体场所及发生的反应是_____。
_____, 该反应产生的_____能促进细胞对物质的吸收。



- (2) 通气增加了_____ 细胞对溶质 A 的吸收, 若继续增加 A 溶液的浓度, 通气条件下该细胞对 A 的吸收速率不再增加, 可能原因是_____。根据实验结果可确定溶质 A 的跨膜运输方式为_____。
- (3) 甲、乙两种细胞在通气条件下吸收溶质 A 的速率存在差异, 原因可能是_____。

29. (10 分) Ca^{2+} 是植物细胞的第二信使, 细胞质的 Ca^{2+} 浓度变化对调节植物体生长发育以及适应环境具有重要作用。激素、环境因子等信号刺激可激活位于细胞膜和液泡膜上的 Ca^{2+} 转运系统, 导致植物细胞细胞质内 Ca^{2+} 浓度大幅度增加。回答下列问题:

- (1) 细胞膜和液泡膜均属于生物膜, 生物膜的基本支架是_____。生物膜功能的复杂程度直接取决于_____; 细胞内的生物膜将各种细胞器分隔开来, 作用是_____。

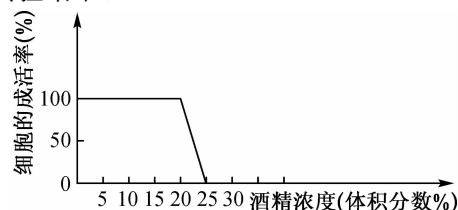
- (2) 细胞膜上的 Ca^{2+} -ATPase 可水解 ATP 驱动 Ca^{2+} 转运至细胞外, Ca^{2+} -ATPase 转运 Ca^{2+} 的跨膜运输方式属于_____。
- (3) 已知植物细胞质基质的 Ca^{2+} 浓度维持在 $0.02 \sim 0.2 \text{ mmol/L}$, 液泡内的 Ca^{2+} 浓度维持在 1 mmol/L 左右, 是细胞内 Ca^{2+} 的储存库。当细胞呼吸作用受到抑制时, 受刺激后的细胞质基质内 Ca^{2+} 浓度大幅度增加后难以恢复正常水平, 原因是_____。

- (4) 液泡膜上存在 $\text{Ca}^{2+}/\text{H}^+$ 反向运输载体, 其转运 Ca^{2+} 进入液泡的同时可将 H^+ 转运出液泡。细胞质内增大的 Ca^{2+} 浓度激活 $\text{Ca}^{2+}/\text{H}^+$ 反向运输载体的一段时间内, 其转运速率的变化趋势为_____。

30. (10 分) 植物在进行无氧呼吸时会产生酒精, 这对其生命活动是不利的。某实验小组通过实验探究了不同浓度的酒精溶液对植物细胞的毒害作用。

实验原理: 酒精对植物细胞具有毒害作用; 死细胞不能发生质壁分离。
材料用具: 无水乙醇、蒸馏水、 0.06 g/mL 的胭脂红溶液、洋葱鳞片叶、刀片、镊子、滴管、培养皿、烧杯、载玻片、盖玻片、吸水纸、显微镜。
方法步骤:

- ① 配制 6 组不同体积分数的酒精溶液: 5% 、 10% 、 15% 、 20% 、 25% 、 30% , 用量筒分别量取 10 mL 上述酒精溶液置于 6 个小培养皿中 (标记为第 2~7 组) 及一个含等量蒸馏水的小培养皿 (标记为第 1 组)。
- ② 剥洋葱鳞片叶, 用镊子撕下内表皮分别置于 7 组溶液中, 浸泡处理 30 min 。
- ③ 将经过不同浓度酒精处理的内表皮取出, 分别置于盛有等量蒸馏水的 7 组培养皿中漂洗 10 min 。
- ④ 每组制作 3 个内表皮细胞临时装片, 用滴管从盖玻片一侧滴入 0.06 g/mL 的胭脂红溶液, 在另一侧用吸水纸吸引, 重复几次。
- ⑤ 用低倍镜观察, 计数每个装片不同视野中发生质壁分离的细胞数和细胞总数, 并计算发生质壁分离细胞所占百分比, 即细胞成活率。
- ⑥ 实验数据处理: 将观察记录的数据在坐标系中描点连线得到如图所示的实验结果。



回答下列相关问题:

- (1) 第 1 组为该实验的_____ 组; 据图可知, 浸泡 30 min 导致洋葱内表皮细胞全部死亡的最低酒精溶液浓度为_____。
- (2) 第③步中用蒸馏水漂洗的目的是_____; 第④步中多次在另一侧用吸水纸吸引的目的是_____。
- (3) 胭脂红是一种水溶性食用色素, 不能透过活细胞的原生质层进入液泡, 但能进入细胞壁和原生质层之间, 而细胞死亡后, 原生质层失去_____ 性, 胭脂红就能透过原生质层进入液泡中。据此推测: 在显微镜下观察到活细胞的液泡是_____ (填“无色”或“红色”) 的。
- (4) 依图示的实验结果, 可以得出的结论是_____。