

高一生物

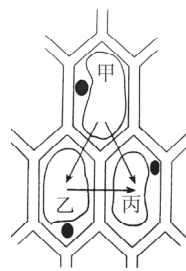
2023.1

本试卷共12页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共35题，1~15题每题2分，16~35题每题1分，共50分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 细胞学说揭示了
 - A. 植物细胞与动物细胞的区别
 - B. 生物体结构的统一性
 - C. 细胞为什么能产生新的细胞
 - D. 认识细胞的曲折过程
2. 细菌被归为原核生物的原因是
 - A. 细胞体积小
 - B. 单细胞
 - C. 没有核膜
 - D. 没有 DNA
3. 下列元素中，构成有机物基本骨架的是
 - A. 碳
 - B. 氢
 - C. 氧
 - D. 氮
4. 下列可用于检测还原性糖的试剂及反应呈现的颜色是
 - A. 碘液，蓝色
 - B. 斐林试剂，砖红色
 - C. 双缩脲试剂，紫色
 - D. 苏丹III染液，橘黄色
5. 组成染色体和染色质的主要物质是
 - A. 蛋白质和 DNA
 - B. DNA 和 RNA
 - C. 蛋白质和 RNA
 - D. DNA 和脂质
6. 右图是三个相邻的植物细胞之间水分流动方向示意图。图中三个细胞的细胞液浓度关系是
 - A. 甲>乙>丙
 - B. 甲<乙<丙
 - C. 甲>乙，乙<丙
 - D. 甲<乙，乙>丙
7. 在不损伤植物细胞内部结构的情况下，能去除细胞壁的物质是
 - A. 盐酸
 - B. 淀粉酶
 - C. 蛋白酶
 - D. 纤维素酶
8. 下列关于 ATP 的叙述，不正确的是
 - A. ATP 是一种高能磷酸化合物
 - B. 细胞内不断进行着 ATP 和 ADP 的相互转化
 - C. ATP 是驱动细胞生命活动的直接能源物质
 - D. 合成 ATP 所需的能量只能来自光能
9. 若判定运动员在运动时肌肉细胞是否进行了无氧呼吸，应监测体内积累的
 - A. O₂
 - B. CO₂
 - C. 酒精
 - D. 乳酸



20. 肉毒毒素是由肉毒杆菌分泌的一种蛋白质，能与人体细胞膜上的受体结合进而导致肌肉麻痹甚至死亡。以下关于肉毒毒素的说法，不正确的是

A. 基本组成元素有 C、H、O、N

B. 基本组成单位的通式为 $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{R}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$

C. 其发挥作用依赖细胞膜的信息交流

D. 自由扩散进入人体细胞

21. 下列材料中，最适合用来观察叶绿体的是

A. 洋葱根尖分生区

B. 菠菜的叶片

C. 洋葱鳞片叶内表皮

D. 花生的种子

22. 中国科学家将红鲤的细胞核移植到鲫鱼的去核卵细胞中，培育出克隆鱼—鲤鲫移核鱼。克隆鱼外形与红鲤相似，同时具有鲫鱼的某些特征。下列叙述不正确的是

A. 克隆鱼细胞核中的遗传物质与红鲤相同

B. 去核卵细胞质中的 DNA 也能控制性状

C. 胚胎细胞和体细胞均可提供可移植的细胞核

D. 克隆鱼可作为动物细胞具有全能性的证据

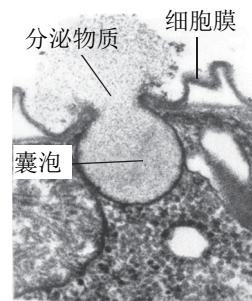
23. 右图为某物质分泌过程的电镜照片，下列叙述错误的是

A. 包裹分泌物质的囊泡来自高尔基体

B. 细胞分泌物质消耗代谢产生的能量

C. 卵巢细胞以图示方式分泌雌激素

D. 图示过程体现细胞膜具有流动性



24. 下列对酶的叙述中，正确的是

A. 所有的酶都是蛋白质

B. 生化反应前后酶的性质发生改变

C. 酶一般在温和的条件下发挥作用

D. 蔗糖酶和淀粉酶均可催化淀粉水解

25. ATP 上三个磷酸基团所处的位置可以用 α 、 β 、 γ 表示 ($\text{A}-\text{P}_\alpha\sim\text{P}_\beta\sim\text{P}_\gamma$)。蛋白激酶能将 ATP 上的一个磷酸基团转移到载体蛋白的特定位置，同时产生 ADP。若用 ^{32}P 验证蛋白激酶的上述功能， ^{32}P 应位于 ATP 的位置是

A. α 位

B. β 位

C. γ 位

D. β 位和 γ 位

26. 下列关于细胞呼吸原理的应用，叙述错误的是

A. 定期给作物松土是为了促进根部细胞进行有氧呼吸

B. 在低氧环境中储存种子有利于降低其细胞呼吸强度

C. 快速短跑属于有氧运动，此时细胞只进行有氧呼吸

D. 利用酵母菌细胞呼吸能产生大量 CO_2 制作面包馒头

27. 嗜热链球菌（一种乳酸菌）广泛用于生产酸奶。近日发现的一种新型嗜热链球菌可合成乳糖酶，释放到胞外分解乳糖为半乳糖和葡萄糖，提高酸奶品质。叙述正确的是

A. 酿制酸奶时需为嗜热链球菌提供密闭环境

B. 嗜热链球菌细胞呼吸的产物是乳酸和 CO_2

C. 乳糖酶经过链球菌的内质网、高尔基体加工才能分泌到胞外

D. 新型嗜热链球菌通过增加酸奶中蛋白质含量以提高其品质

28. 植物在正常条件下进行光合作用，当突然改变某环境条件后，即可发现其叶肉细胞内 C_3 的含量突然上升而 C_5 迅速下降。突然改变的条件是

A. 停止光照

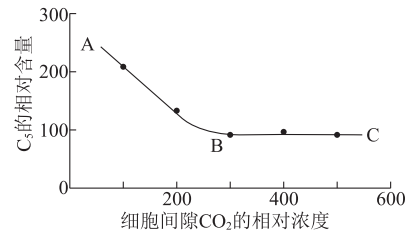
B. 提高环境温度

C. 增加土壤中的水分

D. 降低环境中 CO_2 的浓度



29. 在适宜光照和温度条件下，给豌豆植株供应 $^{14}\text{CO}_2$ ，测定不同的细胞间隙 CO_2 浓度下叶肉细胞中 C_5 的相对含量，结果如右图所示。

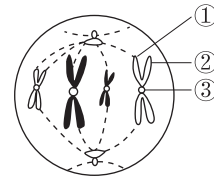


叙述不正确的是

- A. ^{14}C 会出现在 C_3 、葡萄糖等有机物中
 B. A→B，叶肉细胞吸收 CO_2 速率增加
 C. B→C，叶片的光合速率等于呼吸速率
 D. B→C，叶肉细胞的光合速率不再增加
30. 在“探究环境因素对光合作用强度的影响”实验中，下列可作为相对精确定量检测光合作用强度的指标是

- A. 相同时间内圆形小叶片浮到液面的数量
 B. 相同时间后带火星的木条复燃剧烈程度
 C. 相同时间内澄清石灰水变浑浊的程度
 D. 相同时间内脱绿叶片遇碘变蓝的深浅

31. 右图为动物细胞的有丝分裂示意图，叙述不正确的是



- A. 该细胞中含有 8 条染色体
 B. 该细胞处于有丝分裂中期
 C. ①和②是姐妹染色单体
 D. ③将在后期分裂为 2 个

32. 2022 年，《Nature》在线报道了北京大学的科研成果——用小分子化学物质诱导人成体细胞转变为多潜能干细胞 (CiPSC)。用 CiPSC 制备的胰岛细胞能安全有效地降低糖尿病猴的血糖，凸显 CiPSC 在治疗疾病上的广阔前景。下列叙述错误的是

- A. CiPSC 具有正常的细胞周期
 B. CiPSC 的分化程度低于胰岛细胞
 C. 小分子化学物质通过改变体细胞的遗传物质获得了 CiPSC
 D. 与体内已高度分化的体细胞相比，CiPSC 的全能性更高

33. 根据现有的细胞衰老理论，在延缓皮肤衰老方面切实可行的是

- A. 防晒，减少紫外线伤害
 B. 减少营养物质摄入，抑制细胞分裂
 C. 减少运动，降低有氧代谢强度
 D. 口服多种酶，提高细胞代谢水平



34. 正常情况下，下列关于细胞增殖、分化、衰老和凋亡的叙述中，正确的是

- A. 所有的体细胞都不断地进行细胞分裂
 B. 细胞分化仅发生于早期胚胎形成过程
 C. 细胞衰老和个体衰老是同步进行的
 D. 细胞的凋亡是自然正常的生理过程

35. 紫色洋葱是高中生物学实验常用的实验材料，下列相关叙述不正确的是

- A. 鳞片叶内表皮可用于观察植物细胞的结构
 B. 鳞片叶是鉴定和观察脂肪颗粒的理想材料
 C. 鳞片叶外表皮适用于观察植物细胞质壁分离
 D. 根尖分生区适用于观察植物细胞有丝分裂

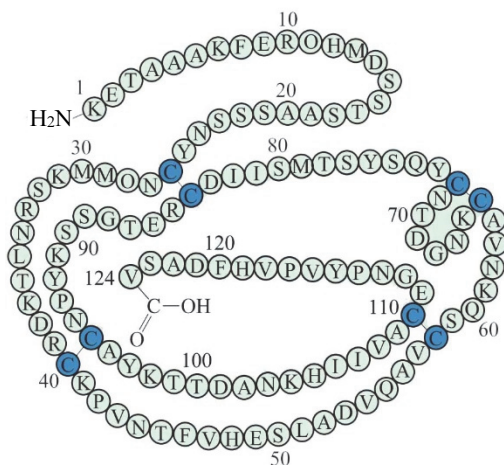
第二部分

本部分共8题，共50分。

36. (5分)

催化 RNA 水解的牛胰核糖核酸酶 A(RNase A)是用于研究蛋白质折叠的经典模式蛋白。

- (1) RNA 是由_____连接而成的大分子，可作为某些生物的遗传物质。
- (2) RNase A 由含 124 个氨基酸残基的一条肽链组成。在细胞的_____（场所）上，以氨基酸为原料通过_____反应形成一级结构（如下图）。8 个半胱氨酸残基的巯基（—SH）形成 4 个二硫键，肽链进一步盘曲折叠形成具有催化活性的 RNase A。



RNase A 一级结构中的 C—C 代表 2 个半胱氨酸之间含有一个二硫键

- (3) 研究发现，在天然的 RNase A 溶液中加入适量尿素和 β -巯基乙醇（均不破坏肽键），RNase A 因_____被破坏失去活性（变性）。将尿素和 β -巯基乙醇经透析除去后，酶活性及其他一系列性质均可恢复（复性）。综合上述研究推测 RNase A 常被用来研究蛋白质折叠的原因是_____。

37. (6分)

随着生活水平的提高，因糖、脂过量摄入导致的肥胖、非酒精性脂肪肝（NASH）等代谢性疾病高发。此类疾病与脂滴的代谢异常有关。

- (1) 甘油三酯（TG）、胆固醇等中性脂作为细胞内良好的_____物质，在生命活动需要时分解为游离脂肪酸，进入线粒体氧化分解供能。
- (2) 脂滴是由单层磷脂分子组成的泡状结构，具有储存中性脂的功能。机体营养匮乏时，脂滴可通过脂解和脂噬两种途径分解为脂肪酸，其形成和代谢过程如图 1 所示。请在答题卡相应位置画出脂滴的结构。

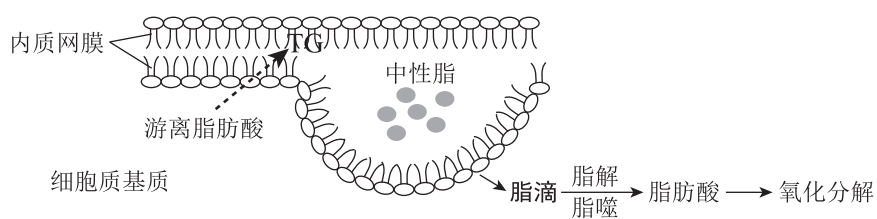


图 1



- (3) 细胞脂代谢异常产生的活性氧（ROS）会攻击磷脂分子并影响 ATP 合成酶的产生。观察 NASH 模型小鼠（高脂饲料饲喂获得）的肝细胞，发现细胞内脂滴体积增大并有大量积累，细胞核被挤压变形或挤向细胞边缘，线粒体结构被破坏，内质网数量明显减少。完善图 2，从结构和功能的角度解释 NASH 患者肝脏功能受损的原因。

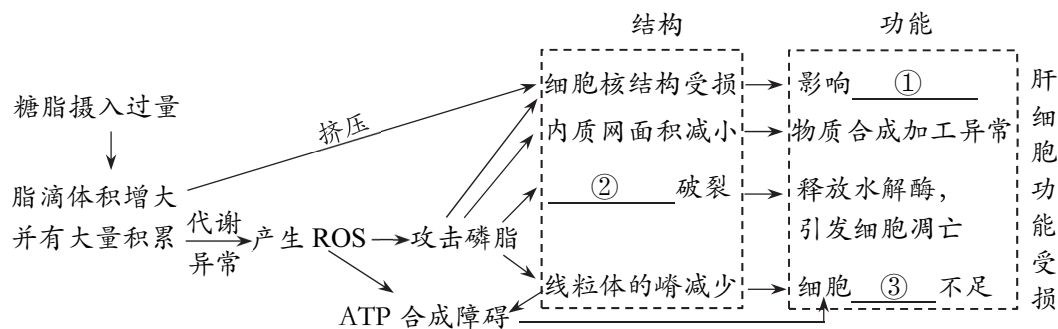


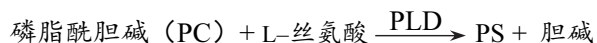
图 2

- (4) 脂滴表面有多种蛋白分子，正常情况下可与细胞核、内质网、线粒体等其他具膜的细胞结构通过_____等方式相互作用，体现细胞内各结构的协调与配合。NASH 的成因说明细胞的物质含量或结构稳定被破坏，将会影响整个细胞的功能。

38. (7分)

磷脂酰丝氨酸(PS)具有改善记忆、缓解用脑疲劳等功效,常被用于生产功能性食品和药物。目前主要以大豆为原料提取,但产率(生成物的实际产量与理论产量的比值)较低,科研人员拟用酶促反应合成PS,提供制备的新思路。

(1) 磷酸酯酶D(PLD)催化PS合成的反应如下。PLD具有高效性的原因是_____。



(2) 测定不同的温度下PLD的活性,结果如图1所示。

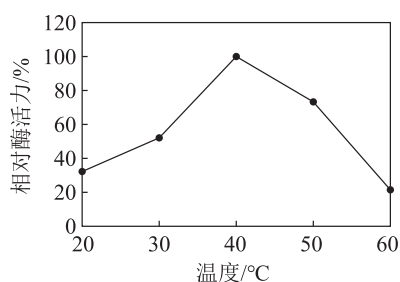


图1

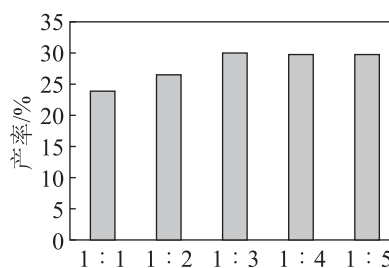


图2

在上述研究的温度范围内,当温度为_____时,PLD催化活性最高。

(3) 水不仅作为PS合成过程的反应介质,还可作为L-丝氨酸的竞争性物质参与反应,使PC水解为磷脂酸。测定两种底物的不同比例与PS产率关系,结果如图2所示。含量高的底物应为_____,提高该底物比例的目的是_____。工业生产选择两种底物为1:3作为最佳比例的原因是_____。

(4) 定期测定反应体系中PS的产率发现,0~24h内,PS的产率随时间的延长而增加,24h后PS产率反而下降。试分析PS产率下降的原因可能是_____。

(5) 为提高工业生产中单位时间的PS产率,还可做哪些方面的研究?



39. (6分)

脑缺血时，神经细胞因氧气和葡萄糖供应不足而迅速发生不可逆的损伤或死亡。现有治疗手段仅在脑缺血后很短的时间内起作用，因此寻找新的快速起效的治疗方法十分迫切。

- (1) 正常情况下，神经细胞进行有氧呼吸，在_____（场所）中将葡萄糖分解为丙酮酸，丙酮酸进入线粒体彻底分解为_____。前两阶段产生的[H]通过线粒体内膜上的电子传递链将电子最终传递给 O_2 ，该过程释放的能量将 H^+ 泵到内外膜间隙。随后 H^+ 顺浓度梯度通过 V 回到线粒体基质，驱动 ATP 合成，过程如图 1 所示。

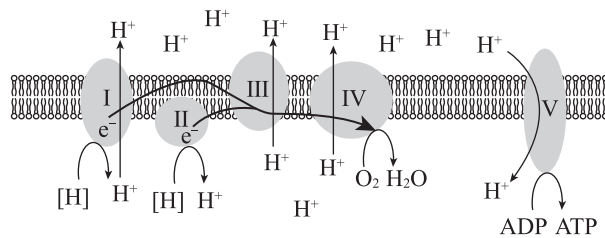


图 1 (复合体 I、II、III、IV 组成电子传递链, V 为 ATP 合成酶)

- (2) 研究发现，缺血时若轻微酸化 ($6.4 \leq pH < 7.4$) 可减缓 ATP 下降速率，在一定程度上起到保护神经细胞的作用。为此，科研人员用体外培养的神经细胞开展相关研究，分组处理及结果如图 2 所示。

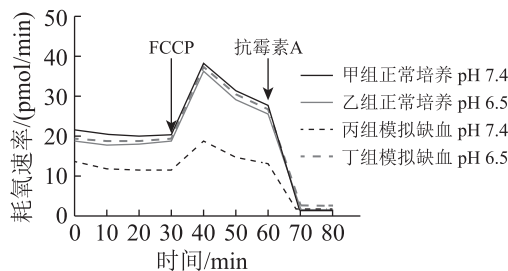


图 2



- ①图 2 结果能为轻微酸化的保护作用提供的证据是_____。
- ②药物 FCCCP 能使 H^+ 直接跨过线粒体内膜的磷脂双分子层回到线粒体基质，消除膜内外的 H^+ 浓度梯度。根据加入 FCCCP 前后的结果推测，轻微酸化可使缺血神经元的_____（选填“电子传递链”或“ATP 合成酶”）功能恢复正常。
- ③第 60min 时加入抗霉素 A（复合体 III 的抑制剂）的目的是_____。（单选）
- a. 证明轻微酸化可保护神经细胞 b. 作为对照，检测非线粒体耗氧率
- c. 抑制 ATP 合成酶的活性
- (3) 基于以上研究，医生尝试在病人脑缺血之后的一段时间内给予 $20\%CO_2$ 的吸氧治疗（正常吸氧时添加 CO_2 的浓度为 5% ），请评价该治疗方案是否合理并说明理由。

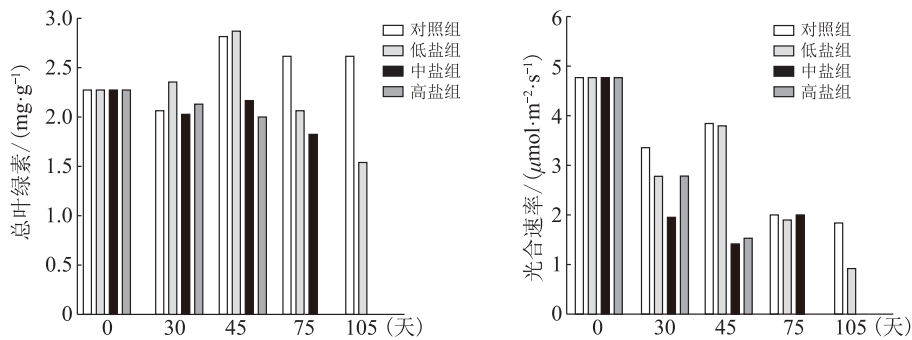
40. (8分)

原产于北美的薄壳山核桃果仁营养丰富，不饱和脂肪酸含量高，食用后可降低冠心病的发病率。为给我国滨海地区盐碱地引种栽培薄壳山核桃提供理论支持，科研人员对其耐盐性展开研究。

(1) 薄壳山核桃叶肉细胞通过叶绿体色素捕获_____能，将 H_2O 分解，同时产生的 ATP 和 NADPH 驱动在_____中进行的暗反应，将 CO_2 转变成储存化学能的有机物。

(2) 将 120 株山核桃幼苗随机分组，实验组分别定时浇灌低、中、高浓度 NaCl 溶液。

①在不同时间点采集每组叶片样品，用_____提取色素并测定叶绿素的含量，同时测定各组植株的光合速率。下图结果显示，在处理第 45 天时，低盐处理组叶绿素含量和光合速率均_____，这可能是山核桃幼苗对盐胁迫的一种适应表现。实验组长期处理的结果显示_____。



注：75 天后，中、高盐组大部分植株陆续死亡



②研究人员于第 45 天测定各组植株的气孔导度和胞间 CO_2 浓度，结果如下表，请分析高盐组胞间 CO_2 浓度高于对照组的原因_____。

	气孔导度 ($\mu mol/m^2 \cdot s$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu mol/mol$)
对照组	0.26	312.39
低盐组	0.11	307.66
中盐组	0.06	340.12
高盐组	0.05	376.60

(3) 显微观察发现，中、高盐处理组叶绿体类囊体膜解体，基粒减少且排列疏松。综合上述所有结果，概述中、高盐胁迫导致薄壳山核桃光合速率下降的原因。(用文字和箭头表示)

41. (6分)

生菜中的膳食纤维、维生素 C (V_C) 和花青素等物质含量高, 且不同品种口感不同, 深受人们喜爱。栽培条件下, 常因氮肥用量大、光照不足等原因导致硝酸盐积累、生菜的营养物质含量下降。为提高生菜品质, 研究人员开展了相关研究。

- (1) 花青素是一类广泛存在于植物细胞_____ (结构) 中的水溶性天然色素, 具有清除细胞中的自由基和抗氧化作用。
- (2) 研究发现, 采收前用 LED 光源对生菜进行连续光照, 可提高 V_C 和花青素等物质的含量。为探究光质对生菜营养品质的影响, 研究人员利用不同 LED 光质对“意大利生菜”进行采收前连续光照处理, 结果如下表。

处理	V _C 含量 (mg/g)	花青素含量 (ΔOD/g)	硝酸盐含量 (mg/kg)
白光 (对照组)	0.083	0.0169	4622
红光	0.094	0.0214	3618
蓝光	0.061	0.0107	3230
红蓝光 (4:1)	0.140	0.0164	3793

结果表明: 不同 LED 光质连续光照处理对生菜的营养品质影响不同, _____ 连续光照处理对 V_C 或花青素含量提高效果最好。

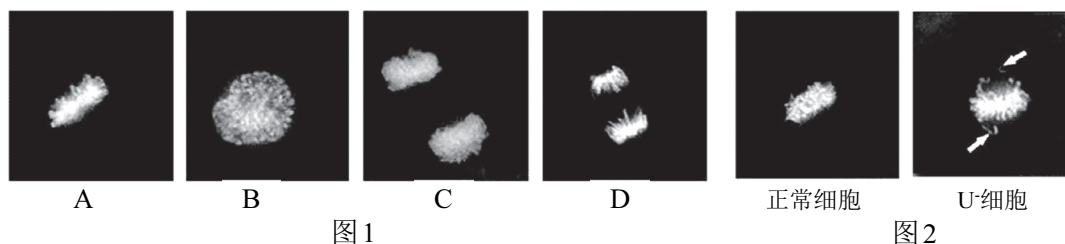
- (3) 欲定量研究红光 (R)、蓝光 (B) 不同配比对生菜叶片光合作用的影响, 为提高生菜产量及节能环保提供理论支撑。研究人员选用长势一致的“奶油生菜”幼苗为材料, 实验结果表明 R/B=8 是影响生菜光合作用及光能利用率的转折点; 当 R/B ≥ 8 时, 减小 R/B 可以有效提高单个叶片的光合作用。请基于此, 设计一个记录实验结果的表格 (要体现实验分组、自变量处理及检测指标)。
- (4) 尝试在上述研究的基础上, 提出一个进一步的研究课题, 利于指导生菜的工厂化生产。



42. (5分)

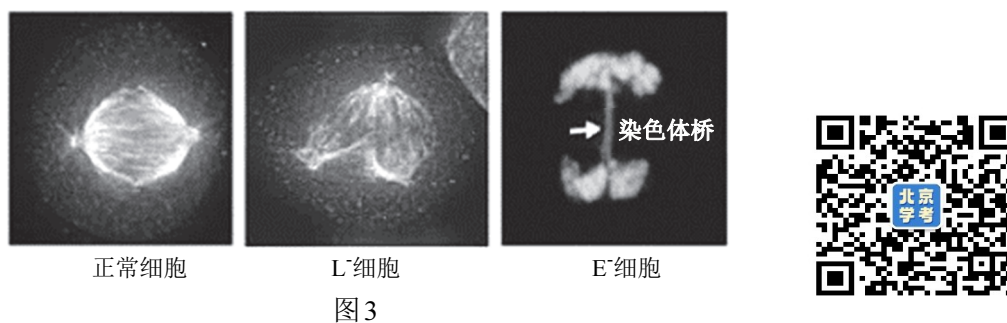
细胞分裂是生物体生长、发育和繁殖的基础。科研人员以动物细胞为材料，研究几种蛋白在细胞有丝分裂过程中的作用，为治疗因细胞分裂异常导致的疾病提供理论依据。

(1)图1是显微镜下拍摄到的一组细胞正常分裂的照片，请按发生的时间先后排序_____。



(2)观察 U 蛋白含量降低 (U⁻) 的细胞，发现细胞分裂期个别染色体没有排列到赤道板上，而是游离在外 (图2 白色箭头所指)。据此推测，正常情况下 U 蛋白促进纺锤丝附着于_____上。

(3)进一步观察 L 蛋白和 E 蛋白含量降低 (分别表示为 L⁻和 E⁻) 的细胞，图3 结果显示，L-细胞分裂时出现多极纺锤体、纺锤体变小且不再位于细胞中央。E⁻细胞分裂时染色体向两极移动滞后，出现染色体桥。三种蛋白异常均导致有丝分裂不能顺利进行。



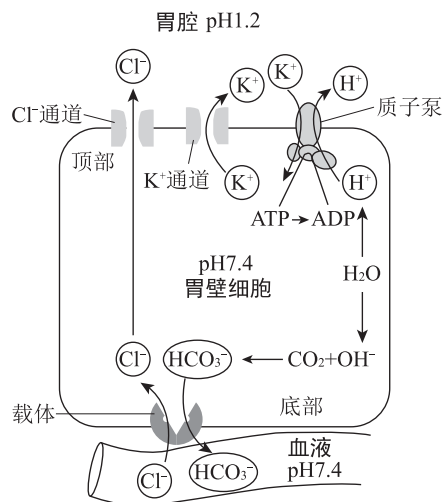
综合上述实验结果，按照时间先后顺序，阐明 U 蛋白、L 蛋白和 E 蛋白如何协助有丝分裂的正常进行。

43. (7分) 学习以下材料, 回答(1)~(4)题。

说说胃酸那些事

食物在胃中的消化离不开胃酸(胃液中的盐酸)。胃酸可杀灭随食物进入消化道内的细菌, 激活胃蛋白酶原, 使其转变为有活性的胃蛋白酶, 并为其发挥作用提供酸性环境。近年来, 随着饮食结构的改变、生活节奏的加快, 胃酸分泌过多、对胃酸特别敏感等酸相关疾病的患者逐年增加, 严重影响人们的健康。治疗这类疾病的主要思路是抑制胃酸的过度分泌。

胃酸的分泌过程如右图所示。胃黏膜壁细胞靠近胃腔的细胞膜(顶膜)上有质子泵, 质子泵每水解一分子 ATP 所释放的能量, 可驱动一个 H^+ 从壁细胞基质进入胃腔, 同时驱动一个 K^+ 从胃腔进入壁细胞基质。壁细胞的 Cl^- 通过细胞顶膜的氯离子通道进入胃腔, 与 H^+ 形成盐酸。未进食时, 壁细胞内的质子泵(静息态)被包裹在囊泡中储存在细胞质基质中, 壁细胞受食物刺激时, 囊泡移动到壁细胞顶膜处发生融合, 质子泵转移到顶膜上(活化态)。质子泵两种状态的转换受神经、激素、高糖高脂食物等多种因素的调节。



PPIs 是目前临床上最常用的抑酸药物, 这种前体药物需要酸性环境才能被活化。活化后的 PPIs 与质子泵结合, 使质子泵空间结构发生改变, 从而抑制胃酸的分泌。PPIs 由于其作用的不可逆性及质子泵再生速度慢等原因, 抑酸作用可持续 24h 以上, 造成胃腔完全无酸状态, 是目前抑酸作用最强且更持久的药物。但越来越多的研究发现, 使用 PPIs 会产生多种不良反应, 最常见的是感染性腹泻, 还有一些患者出现不同程度的关节肿痛、行走困难等症状。相关病理研究证明, PPIs 会引发肾小管上皮细胞泌氢功能障碍, 导致因尿酸排泄减少而形成高尿酸血症, 诱发痛风发作, 停药后关节肿痛等症状缓解或消失。近年来, 新型抑酸药物 P-CAB 受到广泛关注, 它不需酸激活即可竞争性地结合质子泵上的 K^+ 结合位点, 可逆性抑制胃酸分泌。与 PPIs 需在餐前 30 分钟空腹给药不同, 进食或高脂饮食对 P-CAB 的药效影响甚微, 在临床治疗上有很好的应用前景。

- (1) H^+ 通过壁细胞膜上的质子泵进入胃腔的方式是_____。质子泵除了能控制物质进出细胞外, 还具有_____功能。
- (2) 使用 PPIs 出现感染性腹泻的原因是_____。根据一些患者出现痛风症状推测这一副作用产生的结构基础是_____。
- (3) 根据文中信息, 阐述与 PPIs 相比 P-CAB 抑酸作用所具有的优势。
- (4) 现有一批患有酸相关疾病的志愿者, 请设计研究思路, 为 P-CAB 是否可以取代 PPIs 提供临床研究证据。

