

中山大学

二00六年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 800

科目名称: 细胞生物学

考试时间: 1 月 15 日 下 午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分!
答题要写清题号, 不必抄题。

一、填空题(每空 1 分, 共 20 分, 请按顺序把答案写在答题纸上, 并注明序号)

1. 细菌质膜的多功能性主要表现在: 具有 (1) 的呼吸作用、具有 (2) 的分泌作用, 同时具有质膜的信号传导作用。
2. 乌本苷和毛地黄是治疗心脏病的重要药物, 可使心肌更强烈地收缩。这两种药物的作用是 (3)。不过在治疗中要注意用量, 一旦其中一种药物用量过大, 将会产生毒害作用。
3. 植物叶子萎蔫时, 细胞内的 (4) 减小, 结果其细胞壁有张力但没有 (5) 作用, 如同自行车橡胶轮胎一样, 不再提供刚性。
4. 2005 年医学/生理学诺贝尔奖被两位 (6) 科学家获得, 他们发现了导致人类罹患 (7)。
5. 蛋白酶体既存在于细胞核中, 又存在于胞质溶胶中, 是溶酶体以外的蛋白质水解系统, 主要降解两种类型的蛋白质: 一类是 (8), 另一类是 (9)。
6. 线粒体是一种需氧的细胞器, 但氧浓度过高会引起线粒体氧中毒, 这可通过 (10) 的作用进行调节。
7. 端粒酶属于 DNA 合成酶, 但与其他 DNA 聚合酶不同的是: (11), 并且 (12)。
8. 如果将双线期灯刷染色体在放射性标记的尿嘧啶中培养, 然后通过放射自显影进行检测, 大部分的放射性将出现在 (13) 上。

9. 精细胞与卵细胞的结合, 激活了_____(14)_____, 最终引起皮层反应。
10. 卵母细胞中存在大量 mRNA, 并且是_____(15)_____分布的。
11. 原核生物中的 DNA 甲基化与真核生物中的 DNA 甲基化的意义是不同的, 前者是_____(16)_____, 后者是_____(17)_____。
12. 对引起家族性乳癌的基因测序时发现, 这些基因编码的多肽含有锌指蛋白模体根据这一结果, 可推测此类基因产物的正常功能是:_____(18)_____。
13. 参与信号转导的受体被磷酸化修饰后可改变受体的活性:
_____(19)_____, 或_____(20)_____失去信号转导的作用。

二、判断题(判断各题正误, 并简要说明理由, 每题 2 分, 共 20 分。请将答案写在答题纸上, 并标明题号)

1. 当 NaCl 溶于水时, 与这些离子靠得最近的水分子会倾向于这样的取向: 使其氧原子朝向钠离子而远离氯离子。
2. Gly-X-Y 序列是弹性蛋白与胶原蛋白的重复单位, 其中 X 和 Y 常为赖氨酸和羟赖氨酸。
3. 细胞中 Ca^{2+} 浓度升高与 IP_3 直接或间接相关。
4. 尽管植物有叶绿体进行光合作用, 但还是需要线粒体。
5. 所有的细胞都含有糙面和滑面内质网。
6. 细胞内如果没有微管, 内质网就会向细胞中心收缩而无法遍布在细胞内。
7. 在细胞减数分裂的双线期可见到染色体交叉, 但交换却发生在粗线期。
8. 整个细胞周期中, 各细胞周期蛋白的量总处于一个恒定的状态。
9. 酗酒者及肝癌患者的肝细胞都会发生增殖, 二者诱发的机制是不同的。
10. 核质蛋白的主要功能是降低组蛋白的正电荷, 协助组蛋白与 DNA 形成正常的核小体结构。

三、选择题(单选或多选, 每题 1 分, 共 10 分; 请将所选答案的代号写在答题纸上, 并标明题号)

1. 在电镜下发现了一种新的细胞器, 但却不能肯定是新发现还是因技术原因造成的人工假象, 下列哪一种做法可帮助找到答案?
 - A. 在不同的(或无)固定剂条件下制备的样品中找相同结构
 - B. 在若干个不同来源的相同制备样品中找这一结构
 - C. 在若干个相同来源的相同制备样品中寻找这一结构
 - D. 在不同染色方法制备的样品中找相同结构
2. 缬氨霉素:
 - A. 是一种水溶性的抗生素
 - B. 是一种脂溶性的抗生素
 - C. 嵌入质膜后可协助 K^+ 的运输
 - D. 嵌入质膜后可协助 Na^+ 的运输
3. 如果实验室的大鼠带有一个导致编码 L-选择蛋白丧失功能的基因突变, 它们会出现下列哪一种症状?
 - A. 凝血缺陷
 - B. 不能抵抗组织感染
 - C. 皮上出现水疱
 - D. 立即死亡
4. 下列有关分泌蛋白糖基化的叙述正确的有:
 - A. 寡聚糖先在多萜醇上形成, 然后被转移到蛋白质上
 - B. 糖基化只发生在精氨酸的 $-NH_2$ 基团上
 - C. 蛋白质分子离开 ER 前, 寡聚糖加工已完成
 - D. 修剪寡聚糖时, 部分甘露糖被切除
5. MAP 激酶:
 - A. 通过 Ras 途径被激活
 - B. 磷酸化靶蛋白的酪氨酸残基
 - C. 通过将转录因子磷酸化, 激活或阻遏靶基因的转录
 - D. 受到 MEK 激酶的磷酸化被激活
6. 植物细胞间有独特的连接结构, 称为胞间连丝。下列关于胞间连丝的描述, 不正确的是:
 - A. 类似动物细胞的桥粒
 - B. 类似间隙连接
 - C. 类似紧密连接
 - D. 不是膜结构

7. Ras 蛋白:
- A. 与胞外配体直接结合
 - B. 与 Grb2 与 SOS 蛋白结合时, 被激活
 - C. 失活时与 GDP 结合
 - D. 被 SOS 激活时, GDP 被 GTP 取代
8. 氨基酸既有三字母缩写, 也可用单字母表示。在“DEKNW”这 5 个字母中, 哪一个可表示赖氨酸?
9. 您用纯化的微粒体研究蛋白质的翻译后运输, 发现运输的效率很低。为了提高蛋白质输入微粒体的效率, 您打算添加一些物质到反应系统中, 您预测在下列物质中, 哪一种可提高转运效率?
- A. BiP
 - B. 细胞质 hsp70
 - C. 游离核糖体
 - D. Sec61 复合物
 - E. SRP
10. 可通过()将 Caspases 激活。
- A. 磷酸化作用
 - B. 二聚化
 - C. 三聚化
 - D. 蛋白水解作用
 - E. 与 bcl-2 家族成员结合

四、简答题(每题 5 分, 共 30 分, 请将答案写在答题纸上, 并标明题号)

1. 为什么说以多细胞的形式生存比单细胞生存优越?
2. 为什么说蛋白激酶 C 是一种 Ca^{2+} 和脂依赖性的酶?
3. 为什么载体蛋白与通道蛋白对物质运输的速度有很大的差别?
4. 比较酵母的 MPF 和 SPF。
5. 分子伴侣能够识别不正确折叠的蛋白质, 并帮助完成正确折叠。请提出一种不正确折叠的蛋白质得以让分子伴侣进行识别的机制。
6. 如果细胞具有下列缺陷, 将会产生什么样的后果? 并作简要说明。
 - (1) 不能降解 M 期周期蛋白;
 - (2) 持续高水平表达 p21 蛋白。

五、研究方法(共 30 分, 请将答案写在答题纸上, 并标明题号)

1. 您的一位朋友用培养的神经母细胞瘤研究与细胞质面结合的膜蛋白并且找到一种产生大量外翻小泡(inside-out vesicles)的方法, 遗憾的是, 有很多正常的小泡(right-side-out vesicles)无法去除。

请您设计一种实验将外翻的小泡与正常的小泡分开, 并说明实验原理。(10 分)

2. 实验中应时刻警惕“污染”, 您如何理解“污染”及如何防范?(20 分)

六、计算题(每题 5 分, 共 10 分。请将答案写在答题纸上, 并标明题号)

1. 哺乳动物细胞中微管的寿命, 从它的聚合形成到去聚合直至消失是随细胞周期的不同阶段而变化的。对于一个活跃增殖的细胞来说, 在间期, 微管的平均寿命是 5min, 而在有丝分裂期的平均寿命为 15sec。假定在间期, 微管的平均长度是 $20\text{ }\mu\text{m}$, 那么, 在有丝分裂期微管的平均长度是多少(假定在间期和有丝分裂期微管生长的速度是相同的)? 如果间期细胞中典型着丝粒有 100 个微管成核作用的位点(nucleation sites), 那么, 在有丝分裂的细胞中您预计能够在着丝粒上找到多少个成核作用位点(假定在间期和有丝分裂期微管的总长度是相同的)?

2. 人的 1 号染色体含有 2.8×10^8 碱基对(bp), 在有丝分裂期, 测量到 1 号染色体的长度为 $10\text{ }\mu\text{m}$, 请推算 1 号染色体在有丝分裂期压缩了多少倍?(提示: 0.34 nm/bp)

七、综合问答题(每题 10 分, 共 30 分。请将答案写在答题纸上, 并标明题号)

1. G_1 期的限制点(R 点)与细胞的增殖和前途有何关系?
2. 胶原基因的突变常常导致严重的疾病, 如跛足。胶原基因中涉及甘氨酸的突变, 其后果更为严重。请回答下面两个与胶原基因突变有关的问题:
 - (1) 如果胶原等位基因中只有一个发生了突变, 会导致胶原病吗?
 - (2) 研究发现, 越靠近 N 端的甘氨酸突变, 病变后果越严重, 请给予合理的解释。

3. 肝细胞能够合成一种蛋白酶抑制剂，该抑制剂能够水解蛋白酶。这种抑制剂又称抗胰蛋白酶(antitrypsin)，被分泌到血液中起作用。如果编码该蛋白的基因发生单个氨基酸突变，携带这种突变的病人血液中就会缺乏这种抗胰蛋白酶。抗胰蛋白酶缺陷病人有很多严重的症状，尤其是肺组织，其蛋白酶的活性失去控制。奇怪的是，实验室合成的突变的抗胰蛋白酶具有正常的抑制蛋白酶的活性。为什么人体中的突变能够导致疾病而体外合成的却具有正常功能？请提出可能的解释，可用什么方法证实何种推测是正确的？