

# 中山大学

## 二〇一一年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 872

科目名称: 细胞生物学

考试时间: 1 月 16 日 下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上,  
答在试题纸上的不计分! 请用蓝、  
黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要  
写清题号, 不必抄原题。

### 一、填空题(每空 1 分, 共 10 分, 请按顺序把答案写在答卷簿上, 并注明序号)

- 1、从定位的角度看, 选择蛋白 (Selectin) 属于膜蛋白, 并通过 (1) 结合在细胞质膜的 (2) 表面。
- 2、到底先有鸡还是先有蛋一直是生物学中争论不休的问题。最近英国谢菲尔德大学和沃里克大学的科学家给出了确切答案: “先有鸡。”其证据是 (3)。
- 3、从细胞中分离 DNA 的最后一步是用两倍体积的冷乙醇将 DNA 从提取液中沉淀出来, 其原理是: (4)。
- 4、乙醇与甘氨酸是大小相近的两种小分子, 但是乙醇的膜透性远高于甘氨酸, 其原因是 (5)。
- 5、请将 “SKLRGD” 短肽改写成用三字母表示氨基酸残基的短肽: (6)。
- 6、L 型鼠细胞是一种研究钙调控蛋白特性的极好的模式系统, 原因是: (7)。
- 7、过氧化物酶体的蛋白质都是由核基因编码的, 就其定位来说有三个显著特点: 不需解折叠、(8)、定位后信号序列可以不被降解。
- 8、在光合作用的电子传递中, 当 (9) 的量充足时, 进行线性传递, 反之, 则进入循环式电子传递。
- 9、葡萄糖分子在细胞中必需被水解成丙酮酸才能进入线粒体。葡萄糖水解时释放的能量被储存在 NADH 中, 该分子是通过 (10) 转运到线粒体中, 被氧化的。

### 二、选择题: 以下各题均属单选, 选择后要说明选择该项的理由, 否则不得分(每题 2 分, 共 10 分; 请将答案写在答卷簿上, 并标明题号)

- 1、在下列四种性能中, 除 ( ) 外, 肌球蛋白都具备。  
a. 具有与 ATP 结合的能力      b. 具有形成二聚体的能力  
c. 具有与肌动蛋白结合的能力      d. 具有头部结构域

- 2、从上皮细胞的顶端到底部, 各种细胞表面连接出现的顺序是 ( )。

- a. 桥粒 → 半桥粒 → 黏着连接 → 紧密连接
- b. 紧密连接 → 黏着连接 → 桥粒 → 半桥粒
- c. 黏着连接 → 紧密连接 → 桥粒 → 半桥粒
- d. 桥粒 → 黏着连接 → 紧密连接 → 半桥粒

- 3、在胚胎发育过程中, 先形成三个胚层, 然后再分化发育成不同的组织, 在下列组织中, 哪一种是来自外胚层?

- a. 血液    b. 毛发    c. 心脏    d. 肝    e. 头骨

- 4、如果将细胞的匀浆物进行差速离心, 下列细胞器或细胞组分, 哪一个最先沉降下来?

- a. 内质网    b. 线粒体    c. 胞质溶胶    d. 细胞核

- 5、下列关于肌球蛋白 I 的功能描述中, 除了 ( ) 项外, 其它都正确。

- a. 以肌动蛋白纤维为轨道, 运输肌动蛋白纤维
- b. 以肌动蛋白纤维为轨道, 运输分泌小泡
- c. 参与肌收缩
- d. 沿着质膜运输肌动蛋白纤维

### 三、判断以下各题正误, 无论正确与否都要说明判断的依据, 不说明不得分(每题 2 分, 共 20 分。请将答案写在答卷簿上, 并标明题号)

- 1、肾上腺素与胰高血糖素都可通过与 G 蛋白偶联受体结合, 并促进糖原的分解, 由此推测: 肾上腺素与胰高血糖素的结构必定十分相似, 并与相同的受体结合, 才能发生相同的反应。
- 2、蛋白激酶 C (PKC) 在非活性状态是游离存在于胞质中, 被激活后将与质膜结合。PKC 被激活的两个基本条件是: ①质膜中出现  $IP_3$ ; ②细胞质中  $Ca^{2+}$  浓度升高。
- 3、配体与受体酪氨酸激酶的细胞外结构域结合后, 通过受体穿膜结构域的构象改变从而激活受体细胞内催化结构域。
- 4、线粒体内膜在结构上呈现“迷宫”式分布, 其目的是为了扩大表面积。
- 5、尽管细胞不同, 只要信号分子和受体相同, 引起的细胞内的信号转导是相同的。
- 6、同向运输与逆向运输在本质上没有什么差别, 将质膜中同向运输蛋白调换一下方向就成了逆向运输了。
- 7、肝是人体的重要组织, 不仅具有去毒作用, 也是“粮仓”。
- 8、如果哺乳动物不能合成细胞色素 c 就能抵抗由 UV 光诱导的编程化死亡。
- 9、恶性肿瘤细胞有六大基本特性, 除血管再造外, 都可以用离体培养的细胞进行研究。
- 10、线粒体内膜上有三种呼吸酶复合物, 结构上作有序排列, 以利于电子在复合物之间的正确传递。

四、简答题(每题 6 分, 共 30 分, 请将答案写在答卷簿上, 并标明题号)

- 1、谈谈你对“细胞质膜仅是真核细胞结构的一小部分”这句话的看法。
- 2、真核细胞中有多种细胞器, 每种细胞器分别行使不同的功能, 试析决定各细胞器功能的因素是什么?
- 3、填表: 下表是 2005~2009 获得诺贝尔医学/生理学奖的科学家, 请将他们的获奖项目名称填入表格中。请将下表画在答题纸上, 再填写答案。

| 获奖者                                      | 年代   | 获奖项目名称 |
|--|------|--------|
| 英国科学家罗伯特·爱德华兹                            | 2010 |        |
| 美国科学家伊丽莎白·布莱克本、卡罗尔·格雷德和杰克·绍斯塔克           | 2009 |        |
| 德国科学家哈拉尔德·楚尔·豪森及法国科学家弗朗索瓦丝·巴尔-西诺西和吕克·蒙塔尼 | 2008 |        |
| 美国科学家马里奥·卡佩基、奥利弗·史密斯和英国科学家马丁·埃文斯         | 2007 |        |
| 美国科学家安德鲁·法尔和克雷格·梅洛                       | 2006 |        |

- 4、请说明以下组织或器官中最主要的细胞连接类型是什么, 并简要说明理由。(1) 胃和肾; (2) 平滑肌。
- 5、旁分泌信号传导仅在局部区域反应的信号通讯方式。为了确保这种反应的局部性, 细胞必定有限制旁分泌信号远游的机制, 请列举三种可能的方式。

五、实验及案例分析:(每题 6 分, 共 30 分, 请将答案写在答卷簿上, 并标明题号)

- 1、实验材料对细胞生物学的发展具有重要作用, 请分别说明红细胞、线虫、酵母作为实验材料对细胞生物学发展的推动作用。
- 2、美国科学家文特尔于 2010 年创造了由化学合成的基因组控制的细菌, 在世界上引起极大的轰动, 请简要介绍其实验设计的基本原理(或简要介绍其主要实验过程)。

- 3、请针对 cAMP 依赖性的蛋白激酶 A (PKA) 的 R 亚基或 C 亚基设计一种突变, 可导致: (1) PKA 永久性激活; 或导致: (2) PKA 永久性失活。

注: 只讲基本原理, 不讲详细实验过程。

- 4、您在用显微镜观察细胞的有丝分裂时, 在一个子细胞中发现一个染色体的两个姊妹染色单体没有分开, 请推测这种情况是如何发生的?  
(给出三种可能的方式)

- 5、假定你改造了一个绿色荧光蛋白 (GFP), 该蛋白的 N-端携带有核定位信号, C 端由核输出信号。这种蛋白在细胞中表达后, 你发现该蛋白有 60% 存在于细胞核中, 其它存在于细胞质中, 据此, 你推测该蛋白是一种在细胞核和细胞质中穿梭的蛋白质。但是, 你注意到, 改造的 GFP 尽管具有荧光特性, 但不能正确地折叠。你尤其担心的是存在于细胞质中的 40%GFP 蛋白根本就不是从细胞核运输出来的, 因为由于不正确折叠, 信号序列被隐蔽了, 而存在于细胞核中的 60%GFP 蛋白只有核输入信号。你如何通过添加核输入抑制剂来解决这一问题?

六、综合问答题(共 50 分。请将答案写在答卷簿上, 并标明题号)

- 1、以细胞内蛋白质的合成与分选为例说明细胞内各细胞器和细胞结构(细胞核、线粒体、叶绿体、过氧化物酶体、内质网、高尔基体、细胞骨架、质膜等)既有独立的功能分工又相互协作, 从而维持细胞生命活动的正常进行。(20 分)
- 2、激素分子携带的信号最终要被终止的, 请阐述细胞如何通过终结信号分子的作用来终止信号反应?(10 分)
- 3、说明细胞外基质的主要组成及它们各自的主要功能(10 分)
- 4、酵母的粘蛋白的亚基 Scc1 (该蛋白对于姊妹染色单体配对存在至关重要) 可以通过人工调控, 使之在细胞周期的任何阶段表达。如果在 S 期的初期表达, 所有的细胞都能分裂并存活。反之, 如果 Scc1 在 S 期之后表达, 细胞就不能分裂, 且很快死亡, 即使此时期合成的 Scc1 蛋白能够在细胞核中积累, 并能与染色体互作。请提出一种可能的机制解释以上现象。(10 分)