

上海科技大学 2023 年攻读硕士学位研究生  
招生考试试题

科目代码： 841

科目名称：细胞生物学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 粗线期 (pachytene stage)
2. 朊病毒 (prion)
3. 肿瘤干细胞 (cancer stem cell)
4. 桥粒 (desmosome)
5. 主动运输 (active transport)
6. 细胞质基质 (cytoplasmic matrix)
7. 旁分泌 (paracrine)
8. 中间纤维 (intermediate filament)
9. 核小体 (nucleosome)
10. 细胞学说 (cell theory)

二、单选题（每小题 2 分，共 30 分）

1. 以下关于病毒的叙述哪项不正确（ ）。
  - A) 病毒体积小比细胞要小
  - B) 病毒有自由生存及寄生两种类型
  - C) 病毒以复制与装配方式进行繁殖
  - D) 病毒颗粒里不同时存在 DNA 和 RNA
2. 在细胞周期同步化实验中，在分裂细胞中加入胸腺嘧啶脱氧核苷，目的是（ ）。
  - A) 抑制 DNA 合成
  - B) 抑制细胞核解聚
  - C) 抑制纺锤体形成
  - D) 抑制胞质分裂

3. 如果对小鼠进行基因敲除, 以下哪种基因敲除后个体早期发育死亡的可能性最高 ( )。
- A) 原癌基因
  - B) 组织特异性表达基因
  - C) 冗余基因
  - D) 抑癌基因
4. 影响细胞分化命运的因素有 ( )。
- A) 细胞质的不对称分布
  - B) 胞外分子信号
  - C) 细胞间相互位置
  - D) 以上都是
5. 关于细胞凋亡, 下列哪项叙述有误 ( )。
- A) 与细胞衰老分子机制不同
  - B) 分子机制最早在秀丽线虫中被鉴定出来
  - C) 凋亡过程伴随着炎症反应
  - D) 琼脂糖凝胶电泳时, 其染色质 DNA 会呈现阶梯状条带
6. ( ) 可以定量地测定某一细胞中特异的标记蛋白的含量以及细胞群体中上述成分含量不同的细胞的数量。
- A) 免疫印迹
  - B) 扫描电镜
  - C) 流式细胞术
  - D) 原位杂交
7. ( ) 属于超高分辨率显微镜。
- A) 扫描电镜 (SEM)
  - B) 随机光学重建显微镜 (STORM)
  - C) 冷冻电镜 (Cryo-EM)
  - D) 激光扫描共聚焦显微镜 (LSCM)
8. 以下关于膜蛋白的表述不正确的一项是 ( )。
- A) 内在膜蛋白与膜结合比较紧密, 只有用去垢剂处理使膜崩解后才能分离出来, 而外在膜蛋白与膜表面的结合较弱, 不需要使用去垢剂
  - B) 跨膜蛋白在结构上分为胞质外结构域、跨膜结构域和胞质内结构域 3 个部分

- C) 所有的膜蛋白, 无论是外在膜蛋白还是内在膜蛋白在质膜上都呈不对称分布
- D) 跨膜蛋白和膜脂最主要的结合方式是跨膜蛋白的跨膜结构域与脂双层分子的亲水核心的相互作用
9. 以下关于胞吞作用表述不正确的一项是 ( )。
- A) 真核细胞通过胞吞和胞吐作用完成大分子和颗粒物的跨膜运输, 比如胆固醇通过网格蛋白介导的胞吞进入细胞
- B) 所有真核细胞都能通过胞饮作用连续摄入溶液及可溶性分子, 而吞噬作用往往发生于特化的吞噬细胞, 如巨噬细胞和中性粒细胞中
- C) 吞噬作用是原生生物摄取食物的一种方式, 而在多细胞生物体中, 吞噬作用不仅仅是摄取营养物, 还可以清除病原体和衰老或凋亡的细胞
- D) 胞吞作用既可以下调信号转导活性, 也可以激活信号转导活性。胞吞作用下调信号转导活性的典型例子是 Notch 信号通路
10. 细胞黏着分子介导细胞与细胞之间、细胞与细胞外基质之间的黏着, 以下不属于细胞黏着分子的是 ( )。
- A) 纤连蛋白
- B) 钙黏蛋白
- C) 选择素
- D) 免疫球蛋白
11. 以下不属于细胞通讯的是 ( )。
- A) 分泌化学信号
- B) 接触依赖性通讯
- C) 胞间连丝
- D) 细胞分裂
12. 蛋白聚糖是由( )和核心蛋白的丝氨酸共价连接形成的大分子, 位于结缔组织、细胞外基质和细胞表面。
- A) 糖胺聚糖
- B) 糖醛酸
- C) 半乳糖
- D) 糖脂
13. 以下关于线粒体的表述不正确的一项是 ( )。

- A) 线粒体携带遗传物质 DNA。  
B) 融合与分裂是线粒体形态调控的基本方式。  
C) 线粒体存在于原核细胞中。  
D) 线粒体的遗传信息以非孟德尔方式遗传给子代。
14. 英国牛津大学学者虎克(Robert Hooke)在 1665 年发表著作( ), 首先借用拉丁文 cella (小室) 这个词描述细胞。  
A) 《显微图谱》  
B) 《物质起源》  
C) 《生命是什么》  
D) 《神经元》
15. 应力纤维 (stress fiber) 是真核细胞内广泛存在的 ( ) 成束结构。  
A) 微管  
B) 中间纤维  
C) 微丝  
D) 鞭毛

### 三、填空题 (每空 2 分, 共 20分)

- 在炎症病灶部位, 白细胞在血管中发生黏着-分离, 再黏着-再分离, 进行滚动式运动, 最终富集到炎症发生的部位, 其原理是血管内皮细胞表达\_\_\_\_\_被白细胞识别。
- 支原体是目前发现能在无生命培养基中生长繁殖的\_\_\_\_\_的细胞, 具备细胞的基本形态功能与结构。
- 减数分裂中, 同源染色体配对的过程被称为\_\_\_\_\_。
- 硝酸甘油治疗心绞痛的原理是硝酸甘油在体内转化为\_\_\_\_\_, 可以舒张血管, 减轻心脏负荷和心机的需氧量。
- 一个细胞周期可以人为地划分为四个周期。如果按照时间的先后顺序分别为: G1 期, \_\_\_\_\_, G2 期和\_\_\_\_\_。
- 糙面内质网 (rER) 多呈扁囊状, 排列较为整齐, 因其膜表面附有大量的\_\_\_\_\_而命名。
- 线粒体可以高效地将有机物中储存的能量转换为细胞生命活动的直接能源\_\_\_\_\_。
- 细胞经分裂和分化后仍具有形成完整有机体的潜能或特性, 被称为\_\_\_\_\_。
- 无机盐离子、糖、氨基酸、核苷酸等小分子可以从一个细胞通

过\_\_\_\_\_进入另一个细胞, 而蛋白质、核酸、多糖等生物大分子则不能通过。

#### 四、简述题 (每小题 8 分, 共 40 分)

1. 简述整联蛋白 (integrin) 介导“由内向外”和“由外向内”两种信号传递过程。
2. 简述癌细胞的主要特征。
3. 简述葡萄糖经小肠吸收进入血液的生物学过程。
4. 简述细胞信号转导所涉及的信号分子和受体的类型。
5. 简述原核细胞与真核细胞的区别 (至少说出 5 项)。

#### 五、论述题 (每小题 15 分, 30 分)

1. 科学家在研究细胞凋亡过程时, 发现磷脂酰丝氨酸 (一种通常定位在细胞膜内侧的磷脂) 通常在凋亡的时候会发生外翻定位到细胞膜外侧。
  - A) 请问凭借该结果是否能判断磷脂酰丝氨酸是激活细胞凋亡的关键步骤, 为什么? (3 分)
  - B) 他们进一步发现, 如果突变一个定位在细胞膜表面被称为 SCRM-1 的磷脂促翻转酶 (Phospholipid scramblase), 磷脂酰丝氨酸在凋亡过程中外翻的比例降低, 并且导致吞噬 (phagocytosis, 凋亡小体被周边细胞吸收) 比例下降。SCRM-1 本身的磷脂促翻转酶活性很低, 而在  $\text{Ca}^{2+}$  增高时活性变高。请问结合该数据, 能有什么结论? (3 分)
  - C) 他们又发现, 如果分别 RNAi 另一类磷脂翻转酶 (Phospholipid Flippase) 家族的 6 个基因 *tat-1*, *tat-2*, *tat-3*, *tat-4*, *tat-5*, *tat-6*; 只有 *tat-1* 的 RNAi 会导致正常体细胞膜上磷脂酰丝氨酸的外翻。并且导致体细胞非正常凋亡事件显著增加。其他 *tat* 基因的 RNAi 没有类似表型。请问这说明正常功能的 *tat-1* 基因可能扮演什么角色? (3 分)
  - D) 根据以上所有数据, 给出一个关于 SCRM-1, *tat-1*, 磷脂酰丝氨酸与细胞凋亡的简单模型。(6 分)

2. 最新研究发现一种新的胞外信号分子, 作用于细胞引起细胞内蛋白激酶 A (PKA) 的激酶活性上升。请你根据现有的细胞生物学知识, 回答下列几个问题:
- A) PKA 的激酶活性一般如何被调控? 请描述详细过程。(4 分)
  - B) 这种胞外信号分子如何作用于细胞内的 PKA, 调控其激酶活性? 其可能的受体是什么? 请详细描述中间过程。(5 分)
  - C) 根据以上生物学过程, 推测可以利用哪些手段抑制该信号分子引起的 PKA 激活? 请至少列举 3 项。(6 分)