

# 中国科学技术大学

## 2012 年硕士学位研究生入学考试试题

(细胞生物学)

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

需使用计算器

不使用计算器

### 一、填空 (21 小题, 共 60 分)

1. 生物大分子都是以\_\_\_\_\_①方式形成。细胞中的大分子种类比小分子种类\_\_\_\_\_②, 原因是\_\_\_\_\_③。(前二个空每空1分, 最后一个空2分)
2. 实验室缺少胆固醇的培养基中, 你发现会有少量细胞发生自溶, 其可能原因是\_\_\_\_\_④, 这表明胆固醇的一个重要生理功能是\_\_\_\_\_⑤。(每空2分)
3. 在主动运输中, 有一些重要的ATP驱动的泵, 主要的有三种, 分别为P-type, V-type和F-type, 其中P-type和V-type/F-type在能量产生方式上的最大区别是\_\_\_\_\_⑥。(2分)
4. 细胞中表达不能降解的M-Cyclin (non-degradable Mitotic-Cyclin), 细胞周期停滞在什么时相(phase), 请说明理由\_\_\_\_\_⑦。(4分)
5. 目前已知能在无生命培养基中生长繁殖的最小微生物是\_\_\_\_\_⑧, 其三层结构最外层为\_\_\_\_\_⑨, 中间层为\_\_\_\_\_⑩, 内外层为\_\_\_\_\_⑪。革兰氏染色呈\_\_\_\_\_⑫色。生长时需要\_\_\_\_\_⑬。(每空1分)
6. 线粒体是真核细胞内一种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\_\_\_\_\_⑭的细胞器。此外, 线粒体还与细胞中氧自由基的生成, 调节细胞氧化还原电位和信号转导, 调控\_\_\_\_\_⑮、基因表达、细胞内多种离子的跨膜转运及电解质稳态平衡, 包括对细胞中  $Ca^{2+}$  的稳态调节等有关。(每空 2 分)
7. 线粒体和叶绿体的生长和增殖是受核基因组及其自身的基因组两套遗传系统的控制, 所以称为\_\_\_\_\_⑯。(2分)
8. \_\_\_\_\_⑰通常占细胞膜系统的一半左右, 体积占细胞总体积的\_\_\_\_\_⑱以上。(每空 2 分)

9. 20 世纪 50 年代以后随着\_\_\_\_\_⑱技术的应用和\_\_\_\_\_⑲技术的发展，才证实了高尔基体的存在。(每空 2 分)
10. 多细胞动物各种以 cAMP 为第二信使的信号通路，主要是通过\_\_\_\_\_⑳所介导的。(2 分)
11. 分子马达主要是指依赖于微管的\_\_\_\_\_㉑、动力蛋白和依赖于微丝的\_\_\_\_\_㉒这三类蛋白质超家族的成员。(每空 2 分)
12. cdc2 基因的表达产物被称为\_\_\_\_\_㉓。(2 分)
13. 真核细胞的周期中，\_\_\_\_\_㉔期被称为分裂间期。(2 分)
14. 接受凋亡信号刺激后，酶原分子在特异的\_\_\_\_\_㉕残基位点被切割，形成异二聚体，即成具有活性的 caspase。(2 分)
15. 仅具有分化形成某一类型细胞能力的干细胞，称为\_\_\_\_\_㉖。(2 分)
16. 甲基化作用通过两种方式抑制转录，\_\_\_\_\_㉗。(2 分)
17. 翻译水平的调控机制一般都是通过细胞质中的\_\_\_\_\_㉘之间的相互作用来实现的。(2 分)
18. 控制 mRNA 在细胞质定位的信息位于\_\_\_\_\_㉙。(2 分)
19. Hayflick 界限是 Hayflick 等人首先发现的细胞水平上的\_\_\_\_\_㉚现象。(2 分)
20. 核糖体的主要成分为\_\_\_\_\_㉛。(2 分)
21. 每个核糖体有供 tRNA 结合的 3 个位点，分别为\_\_\_\_\_㉜。(2 分)

## 二、问答题 (每小题 10 分, 共 90 分)

1. 某细胞生物学实验室希望分离得到具有生理活性的某多次跨膜的受体蛋白(属于整合蛋白)，在从质膜分离纯化该蛋白的过程中，理论上应选用哪种去垢剂: A. SDS B. Triton-X100, 说明选择的理由。(10分)

2. 当今的不少科学家认为在进化上，是先有真细菌再有古细菌的。请给出五方面的理由支持这一观点。（10分）
3. 青霉素对革兰氏阳性菌抑制的机制是什么？并据此说明不可滥用青霉素的理由。（10分）
4. 简述 cAMP 为第二信使的信号通路与磷脂酰肌醇双信使信号通路。（10分）
5. 简述细胞内蛋白质的分选与运输过程，并着重叙述具信号肽蛋白的分选过程。（10分）
6. 你怎样理解细胞的自噬现象？（10分）
7. 请简要叙述癌细胞的主要特征，并根据这些特征提出肿瘤治疗的可能方案。（10分）
8. 实验室培养的 HeLa 细胞，经药物处理后，在显微镜下观察发现细胞发生了死亡。请设计两种实验方案以区别 HeLa 细胞是发生了凋亡还是坏死。（10分）
9. 有一个带有新霉素抗性的表达微管蛋白（ $\alpha$ -Tubulin）与红色荧光蛋白融合蛋白的真核表达质粒。简述如何利用 G418（即新霉素）来筛选表达出稳定表达此质粒的 HeLa 细胞系，并利用此细胞系来观察 HeLa 细胞的细胞周期（用 DAPI 染细胞核及染色体）。（10分）