

## 中国科学院 2005 年细胞生物学考研试题

一、是非题：20 题，每题 1.5 分，共 30 分。

- 1、只有跨细胞膜的主动运输才需要载体蛋白。
- 2、内吞作用涉及细胞膜凹陷和质膜分离，所以不是主动运输。
- 3、原核细胞没有细胞内膜系统。
- 4、细胞定向迁移与微丝有关，与微管无关。
- 5、将蛋白质用荧光素标记后，就形成了绿色荧光蛋白（green fluorescence protein）。
- 6、Ras 是由  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  三个亚基组成的 GTP 酶。
- 7、胞外信号通过跨膜受体才能转换成胞内信号。
- 8、cAMP 应答元件(cAMP-responsive element)是启动子上与 cAMP 结合的 DNA 序列。
- 9、原位杂交(in situ hybridization)技术通常用于细胞内特异 DNA 和 RNA 的定位和定性。
- 10、细胞凋亡时，核小体间 DNA 断裂是由物理、化学因素病理性刺激引起的。
- 11、组蛋白 H3 蛋白的甲基化既可与基因激活，也可与基因沉默相关。
- 12、基因组是指细胞中含有遗传信息的所有核酸量。
- 13、不同生物细胞的细胞周期有差异，而细胞周期的长短主要是由于细胞周期的 G0 期的长短不同所导致。
- 14、抑癌基因突变能转变成癌基因从而致癌。
- 15、基因组印记(genomic imprinting)是指基因组中某些基因的甲基化模式。
- 16、细胞内没有沿中等纤维运动的驱动蛋白（motor protein）。
- 17、由于细胞内环境的特点，生物膜只能是脂质双分子层。
- 18、一个细胞克隆是由单个细胞通过分裂形成的细胞群体。
- 19、病毒是非细胞形态的生命体，它的复制可在细胞外实现。
- 20、从细胞匀浆中分离出来微粒体不是一种细胞器。

二、选择题：30 题，每 1.5 分，共 45 分。

- 1、下列哪个因素不影响细胞膜的流动性。  
A) 膜脂脂肪酸碳链的长度 B) 膜脂脂肪酸的不饱和键 C) 膜脂极性基团的极性 D) 胆固醇
- 2、在被动运输中，自由扩散和协助扩散的主要区别为：  
A) 对能量不需求 B) 运输物质的大小 C) 运输能力的饱和 D) 物质的浓度
- 3、内质网有许多功能，下列哪个不在内质网中发生。  
A) 蛋白质合成 B) 脂类合成 C) 糖合成 D) 解毒作用
- 4、经常接触粉尘的人会导致肺部疾病，如矽粉引起的矽肺。哪个细胞器与矽肺类疾病相关。A) 内质网 B) 线粒体 C) 高尔基体 D) 溶酶体
- 5、三羧酸循环主要是在线粒体的。  
A) 基质 B) 内膜 C) 膜间隙 D) 外膜
- 6、下列哪种氨基酸顺序是整合素(Integrin)的配体的基序(motif)之一：  
A)FLD B)RGD C)KED D)YKD
- 7、不属于通讯连接的是。  
A) 间隙连接 B) 化学突触 C) 胞间连丝 D) 粘合带
- 8、将兆蟾卵提取物注入 G1 期细胞中，该细胞将。  
A) 无变化 B) 进行 DNA 复制 C) 发生染色体凝集 D) 出现细胞凋亡
- 9、钙刺激使肌节中肌动蛋白和肌球蛋白，水解 ATP，引起粗、细丝的相对滑动而产生肌肉收缩。  
A) 结合，肌动蛋白 B) 解离，肌动蛋白 C) 结合，肌球蛋白 D) 解离，肌球蛋白

- 10、不能催化 GTP 水解的是：  
A) 微管蛋白 B) G 蛋白 C) Ras 蛋白 D) MAP 激酶
- 11、表皮生长因子(EGF)受体的下游信号传递分子是：  
A) MAP 激酶 B) Smad 蛋白 C) cAMP D) 钙离子
- 12、MAP 激酶被激活后，常会从胞质中转移到。  
A) 线粒体 B) 细胞核 C) 胞外 D) 内质网
- 13、与细胞组织类型密切相关的是：  
A) 微管 B) 微丝 C) 中等纤维 D) 核骨架
- 14、某同学在一次培养酵母细胞时，感觉这次培养的酵母细胞长得比以往的快很多。他怀疑是否有细菌污染。下列哪种方法可以很快知道是否有细菌污染：  
A) 光学显微镜观察 B) 扫描电镜观察 C) 接种培养物在细菌培养板上 D) 染色
- 15、目前，国际上普遍采用模式生物，如酵母、线虫、果蝇、爪蟾及小鼠等，来揭示许多生命现象的机理，可以用这些模式生物作研究的最重要的原因是：  
A) 易于培养，花费少 B) 生活周期相对短，C) 代表不同进化时期 D) 生命活动的基本机理相对保守
- 16、将核小体用 SDS 处理后，用 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳分离，再用考马氏兰染色。结果如图所示。该结果说明以下描述中的哪几项：①核小体中 H2A、H2B、H3 和 H4 分子数相当，②H4 分子量最小，③H3 是碱性蛋白，④H2A、H2B、H3 和 H4 是直接结合 DNA 的蛋白。  
A) ①②④ B) ①③ C) ②③④ D) ①②
- 17、组成型异染色质(constitutive heterochromatin)与以下描述中的哪些特点相关联：①包装紧密，②着丝粒区域，③端粒区域，④不被转录。  
A) ①②④ B) ②③④ C) ①②③④ D) ②③
- 18、某研究人员将一个带有强启动子报告基因分别插入距离酵母细胞端粒 50Kb 和 10Kb 的区域，发现该报告基因在距离酵母细胞端粒 50Kb 处有表达，而距离酵母细胞端粒 10Kb 处没有表达。对报告基因在距离酵母细胞端粒 10Kb 处不表达的合理解释是：  
A) 报告基因的插入改变了端粒的染色质结构 B) 报告基因插入的方向有误 C) 报告基因的表达产物被降解 D) 转录因子不能结合到距离酵母细胞端粒 10Kb 处
- 19、核仁中有①rRNA、②rDNA、③tRNA 及④组蛋白中的：  
A) ①② B) ①②③ C) ①②④ D) ①②③④
- 20、①核小体组蛋白、②核糖体蛋白、③转录因子、④RNA 剪切因子，哪些经由核孔进入细胞核？  
A) ①②③ B) ①③④ C) ②③④ D) ①②③④
- 21、CdK(Cyclin-dependent Kinase)是否具有酶活性依赖于：  
A) 与细胞周期蛋白的结合 B) CdK 本身的磷酸化 C) A、B 都必须 D) A、B 还不够
- 22、CdK(Cyclin-dependent Kinase)的抑制因子 p21 与相关蛋白结合形成复合体后导致细胞不能：  
A) 从 G1 期进入 S 期 B) 从 S 期进入 G2 期 C) 从 G1 期进入到 G0 期 D) 从 M 期进入到 G1 期
- 23、对十万名女性每年结肠癌的发病率作了统计，并作了图表。如果人的一生中出现突变的频率是相似的，你认为哪一张是正确的图表？
- 24、某研究人员想培育出一种个体硕大的超级老鼠，他最有可能成功的方式：  
A) 延缓细胞衰老 B) 破坏 p53 功能 C) 过量产生生长因子 D) 促进细胞分化
- 25、利用接头蛋白进行信号转导的是。

A) 受体丝氨酸/苏氨酸激酶 B) 受体酪氨酸激酶 C) 受体鸟苷酸环化酶 D) G 蛋白偶联受体  
26、胚胎干细胞①来源于早期胚胎的内细胞团②能无限增殖③能分化为多种细胞类型④表达各种组织特异性基因。

A) ①②④ B) ①②③ C) ②③④ D) ①③④

27、甲基化是对基因组 DNA 的修饰，它对基因的表达有调控作用，在小鼠中

A) 受精以后必须一直维持所有从亲代遗传下来的甲基化标记 B) 受精以后必须一直清除几乎从亲代遗传下来的甲基化标记 C) 受精以后甲基化标记部分被清除 D) 以上都不对

28、细胞学说创建时提出。

A) 细胞由细胞膜，细胞核，细胞质组成 B) 一切动植物都由细胞组成，细胞是一切动植物的基本单位 C) 细胞只能来自细胞 D) 生物个体发育的过程就是细胞不断增殖和分化的连续过程

29、原核细胞和真核细胞相比，共有的基本特征中，哪一条描述是不正确的。

A) 都有细胞膜 B) 都有内质网 C) 都有核糖体 D) 都有两种核酸，DNA，RNA

30、动物细胞在体外培养条件下生长情况是。

A) 能无限增殖 B) 不能增殖分裂而很快死亡 C) 经过有限次数分裂后最终都要死亡 D) 一般进行有限次数分裂后死亡，但少数情况下有些细胞发生了遗传突变，获得了无限增殖的能力

三、简答题：5 题，每题 5 分，共 25 分。

1、线粒体和叶绿体是两类都含有自主 DNA 的细胞器，所以，对于它们的起源人们常常提出一些假说。比较被广泛流传的是内共生假说，认为线粒体和叶绿体都是远古时期，原始真核细胞捕获其他原始原核生物而来。如果事实是这样发生的，那么线粒体和叶绿体哪个会先产生？提出你的假说，并说明理由。

2、某人通过免疫荧光显微术发现 A 蛋白和 B 蛋白共定位于核仁内，因此他下结论说 A 和 B 之间有相互作用，对此结论你认为是否合理，为什么？A、B 蛋白可能有什么功能？

3、下图是间期细胞核的电镜照片。请说出图中 1，2，3，4，5 和 6 所指的是什么？并简述 1 和 5 的主要功能。

4、在某一细胞系的培养液中加入含有放射性标记的胸腺嘧啶，约 10 分钟后换成正常培养液后继续培养。在不同时间点检测被同位素的处于有丝分裂期的细胞数，得到以下曲线图：（横坐标 时间；纵坐标 细胞数）

a.为什么刚开始时没有被标记的有丝分裂细胞？

b.这个细胞系的 S 期约是几个小时？

c.这个细胞系的 G<sub>2</sub> 期约是几个小时？

d.你能看出 M 期是几个小时？

5、为什么说细胞是遗传的单位？

四、问答题：5 题，每题 10 分，共 50 分。

1、有一个小分子营养物质 A，它可以被细胞吸收进入细胞质。如果把脂质体（liposome）放入溶有 A 的水溶液中，在一段时间后，脂质体内腔中只有极少量的 A。把细胞膜上的蛋白质整和到脂质体以后，如果整和脂质体是在水溶液中进行，整样的脂质体在放入 A 的水溶液中以后，也只有极少量的 A 进入脂质体。但是如果整和的脂质体是在生理盐水中进行的，这样的脂质体再放入 A 的水溶液中以后，就可以检测到大量的 A 进入脂质体；如果这样的脂质体放入 A 的生理盐水溶液中，就只有很少量的 A 进入脂质体。请你解释这一实验现象，并且给出相应的模型。根据你从上述实验结果中得到的模型，请说明如果把细胞膜蛋白质在水溶液中整和到脂质体中，把这样的脂质体放入 A 的生理盐水溶液中，A 是否可以进入脂质体，为什么？



2、细胞内的一些膜细胞器，如内质网、高尔基体、溶酶体、内吞体等组成了一个动态的体系。将利用特异性抗体来标记不同的细胞器时，在荧光显微镜下发现除内质网在细胞质中呈现较均匀的分布外，其他几种细胞器主要以大量的囊泡状结构集中在细胞核附近的一个区域内。而且，这种集中分布在处于有丝分裂的细胞中看不到。问：

- (1)你推测这些聚集在一起的细胞器与胞内的什么结构有关？如何用实验来证明？
- (2)你认为它们为何会出现这样的组织方式？如何用实验来证明？
- (3)你认为这种组织方式会有什么意义？

3、某实验室利用遗传学的筛选方法筛选与酵母 DNA 修复相关的基因。发现 X 或 Y 基因的缺失不影响酵母细胞存活，但影响酵母 DNA 修复，表现在 X 或 Y 基因的缺失导致细胞对紫外线敏感。经搜索数据库，发现 X 和 Y 基因分别有一个编码框，可能编码 50 和 40 千道尔顿 (KDa) 的蛋白。为了进一步研究它们的功能，他们决定分四组同时回答以下的问题。第一组：X 和 Y 是否在同一通路上。请你设计一个实验回答这一问题。第二组：X 蛋白和 Y 蛋白是否直接相互作用。请你设计一个实验回答这一问题。第三组：X 蛋白或 Y 蛋白是否结合 DNA。请你设计一个实验回答这一问题。第四组：与 X 蛋白或 Y 蛋白相互作用的因子。请你设计一个实验回答这一问题。

4、某实验室为了研究蛋白 Abc1(42KDa)和蛋白 Xyz (全长 320 氨基酸)的相互作用，他们构建了分别含有(1)GST、(2)GST-Abc1、(3)GFP-Xyz (全长)、(4)GFP-Xyz-C (Xyz 的 250 至 320 氨基酸)的哺乳动物细胞表达质粒，共转染哺乳动物细胞后，采用 GST pull down 的策略 (即 GST 蛋白或 GST 融合蛋白可以被特异的亲和柱沉淀下来) 及 Western blot 的方法检测相互作用。其中 GFP 蛋白标签是为了方便检测。他们分别作了四组哺乳动物细胞转染。第一组：GST 与 GFP-Xyz；第二组：GST-Abc1 与 GFP-Xyz；第三组：GST 与 GFP-Xyz-C；第四组：GST-Abc1 与 GFP-Xyz-C。细胞被转染 60 小时后，用裂解液抽提总蛋白。少量总蛋白裂解样品上样于如图显示的“input”泳道。其余样品用于做 GST pull down。被 GST 沉淀下来的蛋白用 Western blot 的方法检测。所用的抗体是抗 GFP 蛋白的抗体。结果如图所示。图左侧是分子量标准，以千道尔顿 (KDa) 为单位。泳道 1 和 3 的样品来源于第二组，泳道 2 的样品来源于第一组，泳道 4 和 6 的样品来源于第四组，泳道 5 的样品来源于第三组。问：

- (1)用 GST pull down 之前的样品上样于“input”泳道为了说明什么？
- (2)第一组和第三组用 GST 蛋白基因的质粒转染的目的是什么？
- (3)根据图示的结果，请分析 Xyz 蛋白的哪一段与 Abc1 蛋白相互作用，而哪一段是 Xyz 蛋白和 Abc1 蛋白相互作用不必需的？
- (4)根据图示的结果，请分析 GFP 的分子量大约是多少千道尔顿 (KDa)？
- (5)SDS-PAGE 分离蛋白质的原理是什么？

5、细胞的分化是由于组织专一性的关键基因表达的结果。某人通过 DNA array 发现三个在肌肉分化中表达的基因。为了研究它们的功能，他分别做了基因剔除(knockout)小鼠实验，结果发现①当 A gene 剔除时，小鼠肌肉特别发达②当 B gene 剔除时，小鼠在胚胎肌肉发育前死亡③当 C gene 剔除时，小鼠出生后三周开始肌肉萎缩，请根据以上结果分析，A、B、C 三个基因在肌肉发育中的功能。

不好意思，有图的题没有图，恐怕会给大家造成麻烦。