

上海科技大学 2020 年攻读硕士学位研究生
招生考试试题

科目代码： 641 科目名称：生物化学与分子生物学

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 5 分，共 20 分）

1. 信使 RNA
2. 操纵子
3. 等电点
4. 维生素

二、单选题（每小题 1 分，共 20 分）

1. 能够打开 DNA 双链的酶是：（ ）
A. DNA 聚合酶
B. DNA 解旋酶
C. DNA 连接酶
D. DNA 拓扑异构酶
2. 核苷由下列哪些成分组成：（ ）
A. 碱基
B. 碱基与核糖
C. 碱基、核糖与磷酸基团
D. 碱基、脱氧核糖与磷酸基团
3. 在 DNA 复制过程中主要负责修复由 DNA 聚合酶产生的碱基错配的方式为：（ ）
A. 碱基切除修复
B. 错配修复
C. 核苷酸切除修复
D. 同源重组修复
4. 以下哪种突变类型能够造成开放阅读框的移码突变：（ ）
A. 碱基转换
B. 碱基颠换
C. 碱基插入或缺失
D. 以上三种皆可

5. 艾滋病病毒是: ()
 - A. 正义单链 RNA 病毒
 - B. 反义单链 RNA 病毒
 - C. 正义单链 DNA 病毒
 - D. 反义单链 DNA 病毒
6. 分泌型蛋白质被分泌出细胞的正确路径是: ()
 - A. 光面内质网→高尔基转运囊泡→高尔基内腔→分泌囊泡→囊泡与质膜融合、排出
 - B. 糙面内质网→高尔基转运囊泡→高尔基内腔→分泌囊泡→囊泡与质膜融合、排出
 - C. 高尔基内腔→内质网转运囊泡→光面内质网→分泌囊泡→囊泡与质膜融合、排出
 - D. 高尔基内腔→内质网转运囊泡→糙面内质网→分泌囊泡→囊泡与质膜融合、排出
7. 下列哪个是由 src 癌基因编码并能催化底物的磷酸化? ()
 - A. 蛋白磷酸酶
 - B. G 蛋白耦联受体
 - C. 酪氨酸蛋白激酶
 - D. Homeobox (同源异型框)转录因子
8. 乳糖操纵子在下列哪个条件下会被转录: ()
 - A. 当细胞中的葡萄糖水平多于乳糖的时候
 - B. 当细胞中的环腺苷酸水平很低的时候
 - C. 当细胞汇总只有葡萄糖而没有乳糖的时候
 - D. 当细胞中的环腺苷酸和乳糖的水平都很高的时候
9. 下列关于类固醇激素及其受体的描述错误的是: ()
 - A. 类固醇激素是亲脂性小分子
 - B. 类固醇激素是多肽小分子
 - C. 类固醇激素与受体结合激活基因的转录不需要第二信使的协助
 - D. 类固醇激素受体具有 DNA 结合结构域
10. 下列哪个关于组蛋白和基因表达的表述是正确的: ()
 - A. 通常来讲, 高度凝聚的 DNA 与组蛋白紧密结合, 从而抑制基因的表达
 - B. 组蛋白乙酰化通常导致转录抑制
 - C. 组蛋白甲基化通常导致转录激活
 - D. 组蛋白密码的修饰主要发生在组蛋白八聚体的核心球状结构域
11. 下列何种氨基酸具有苯环: ()
 - A. 酪氨酸
 - B. 半胱氨酸
 - C. 赖氨酸
 - D. 组氨酸
12. 下列何种糖类为双糖: ()
 - A. 甘露糖
 - B. 果糖
 - C. 麦芽糖
 - D. 阿拉伯糖

13. 以下哪种脂质是维生素 D 的合成原料: ()
- A. 甘油三酯
 - B. 磷酸甘油酯
 - C. 鞘磷脂
 - D. 胆固醇
14. 在酶动力学的米氏方程 (Michaelis-Menten equation) 中, 以下哪一项相当于酶促反应最大速度值一半时的底物浓度: ()
- A. V_{\max}
 - B. $[S]$
 - C. K_m
 - D. V_0
15. 下列作用力中, 维持蛋白质的三级结构的最主要力量是: ()
- A. 疏水作用
 - B. 范德华力
 - C. 盐键
 - D. 二硫键
16. 以下哪个选项不是核苷酸的从头合成所需的最初的前体物质: ()
- A. 柠檬酸
 - B. 二氧化碳
 - C. 磷酸戊糖
 - D. NH_3
17. 以下关于糖异生的陈述, 哪一个错误的: ()
- A. 糖异生的主要器官是肝
 - B. 糖异生是个产生能量的过程, 能生成 ATP
 - C. 丙酮酸是糖异生利用的前体分子
 - D. 糖异生是合成葡萄糖的过程
18. 胰岛素的受体是一种: ()
- A. 水解酶
 - B. 蛋白激酶
 - C. 脱氢酶
 - D. 转氨酶
19. 氧化磷酸化作用是将生物氧化过程中释放的自由能转移并生成: ()
- A. ATP
 - B. NADH
 - C. $FADH_2$
 - D. NADPH
20. 以下关于转运中链脂肪酸越过线粒体内膜的陈述中, 哪一个错误的: ()
- A. 此转运过程是中链脂肪酸进行 β -氧化的限速步骤
 - B. 此过程需要肉毒碱穿梭系统
 - C. 脂肪酸首先被活化成脂酰 CoA
 - D. 此过程不消耗能量

三、判断题, 正确的题请填写“√”, 错误的题请填写“×” (每小题 1 分, 共 30 分)

1. 真核生物的基因组 DNA 主要以正超螺旋的形式存在。 ()
2. Southern Blot 是一种用来检测 RNA 的方法。 ()
3. 转座子在转座过程中需要将其自身的 RNA 反转录成 cDNA。 ()
4. RNAi 是一种常用的基因敲除方式。 ()
5. ddNTP 是 Sanger DNA 测序过程中的必要组分。 ()
6. 某些增强子位于启动子上游数千个碱基甚至更远的位置。 ()
7. 原核生物和真核生物都需要端粒酶来维持其基因组稳定性。 ()
8. 真核生物的每条染色体中只存在一个复制起始位点。 ()
9. 噬菌体进入裂解周期的特征表现为含有病毒 DNA 的细菌被大量产生。 ()
10. 色氨酸操纵子中, 当抑制因子 (repressor) 结合色氨酸的时候, 转录被终止。 ()
11. 一种 tRNA 只能携带一种氨基酸, 但一种氨基酸可被不止一种 tRNA 携带。 ()
12. 在翻译的延伸阶段, 当新的 tRNA 携带氨基酸进入到核糖体后, 氨基酸由 A 位点的 tRNA 传递给 P 位点的 tRNA。 ()
13. 原癌基因是肿瘤细胞所特有的一类基因。 ()
14. 转录过程中 RNA 聚合酶不需要引物。 ()
15. 表观遗传变异 (epigenetic variation) 能够遗传给后代。 ()
16. 在流体镶嵌模型 (fluid mosaic model) 中, 组成双分子层的脂质主要为磷脂质。 ()
17. 生物膜脂质的脂肪酸链不饱和程度越高, 流动性越低。 ()
18. 在生物中发现的绝大多数糖分子的旋光性为 D 型, 氨基酸分子则为 L 型。 ()
19. 肽键是由一氨基酸的 α -羧基和另一氨基酸的 β -氨基脱水缩合形成的酰胺键。 ()
20. 蛋白质浓度测定时用的 280nm 吸收峰主要是由酰胺键造成的。 ()
21. 酶通过降低反应的活化能, 即吉布斯自由能以增加反应速率。 ()
22. 高密度脂蛋白 (HDL) 主要由肝脏合成, 可回收身体组织利用剩余的胆固醇。 ()
23. 对酶的非竞争性抑制剂而言, 增加底物浓度可使抑制效果减弱。 ()
24. 苯酮尿症是由于苯丙氨酸羟化酶缺失引起苯丙酮酸堆积的代谢遗传病。 ()
25. 生长激素是一种固醇类激素。 ()
26. 肌肉收缩时 (尤其缺氧条件下), 通过糖酵解产生大量乳酸, 这些乳酸是无法再被利用的, 将随尿排出。 ()
27. 磷酸戊糖途径是葡萄糖在线粒体中氧化分解的一种方式。 ()
28. 脂肪酸的 α -氧化过程中, 每次氧化从脂肪酸羧基端失去一个碳原子。 ()

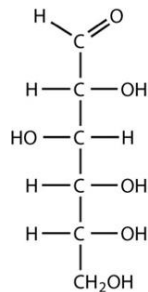
29. 所有辅酶和辅基都是维生素。()
30. 人体正常代谢活动中, 糖可以转变为脂类, 脂类也可以转变为糖。()

四、简答题(每小题 5 分, 共 20 分)

1. 请简述真核生物 pre-mRNA 转录后加工的过程。
2. 试述反竞争性抑制作用(uncompetitive inhibition)和非竞争性抑制作用(noncompetitive inhibition)的区别。
3. 简要解释顺式作用元件和反式作用因子, 并各举一例说明他们的作用方式。
4. 请介绍糖转变为脂肪的生化过程。

五、问答题(每小题 15 分, 共 60 分)

1. 请详述逆转录病毒的生活周期和逆转录病毒载体的应用及特点。
2. 请论述非编码RNA调控基因表达的作用方式, 并请举两例说明。
3. 一个单糖分子可能具有多种同分异构体。试阐述以下异构体: (A) 差向异构体(epimer) (4分), (B) 对映异构体(enantiomer) (3分), (C) 异头体(anomer) (4分), (D) 构象异构体(conformer) (4分)。如有需要, 也可以用下方分子举例说明:



4. 以下是四个临床案例研究的摘要。对于每种情况, 从下面所提供的列表中确定哪种酶有缺陷(列表1), 并选择适当的处理方法(列表2)。说明你选择的理由, 并回答每个案例研究中包含的问题。
 - A. 病例 A 摄入牛奶后不久, 患者就会出现呕吐和腹泻。牛奶中含有乳糖, 因此对 A 进行了乳糖耐受试验, 在测试期间血糖和半乳糖浓度不会增加。(乳糖耐受试验说明: 患者摄入标准量的乳糖, 并定期测量血浆中葡萄糖和半乳糖的浓度。对于具有正常碳水化合物代谢的个体, 其水平在约 1 小时内升高至最大值, 然后下降。)那么, 在健康个体中为什么葡萄糖和半乳糖会先升高然后降低? 为什么此现象不会在该病人身上体现? (4分)
 - B. 病例 B 摄入牛奶后, 患者出现呕吐和腹泻。发现他的血液中葡萄糖浓度低, 但还原糖比正常水平高得多。尿液中半乳糖测试呈阳性。为什么血液中的还原糖浓度很高? 为什么半乳糖会出现在尿液中? (4分)
 - C. 病例 C 患者进行剧烈的体育锻炼时抱怨肌肉痉挛疼痛, 但没有其它症状。肌肉活检表明肌肉糖原浓度远高于正常水平。为什么糖原会积聚? (4分)
 - D. 病例 D 患者嗜睡, 肝脏肿大, 肝活检显示有大量过量的糖原。她的血糖水平也低于正常水平。该患者血糖偏低的原因是什么? (3分)

列表 1. 病例可能有缺陷的酶:

- (a) 肌肉磷酸果糖激酶 1 (*Phosphofructokinase-1*)
- (b) 磷酸甘露糖异构酶 (*Phosphomannose isomerase*)
- (c) 半乳糖 1-磷酸尿酸转移酶 (*Galactose 1-phosphate uridylyltransferase*)
- (d) 肝糖原磷酸化酶 (*Liver glycogen phosphorylase*)
- (e) 糖激酶 (*Triose kinase*)
- (f) 肠粘膜中的乳糖酶 (*Lactase in intestinal mucosa*)
- (g) 肠粘膜中的麦芽糖酶 (*Maltase in intestinal mucosa*)
- (h) 肌肉糖原脱支酶 (*Muscle glycogen debranching enzyme*)

列表 2. 可能的治疗途径:

- (1) 每天慢跑 5 公里
- (2) 无脂饮食
- (3) 低乳糖饮食
- (4) 避免剧烈运动
- (5) 大剂量维生素
- (6) 少量多餐