

一. 选择题（从备选答案中选出一个正确的答案，把答案代码填在答题纸上，每小题 1.5 分，共 30 分）

- 1 反转录酶除了有以 RNA 为模板生成 RNA-DNA 杂交分子的功能外，还有下列活性（ ）
 A DNA 聚合酶和 RNase A B DNA 聚合酶和 S1 核酸酶
 C DNA 聚合酶和 RNase H D S1 核酸酶和 RNaseH
- 2 羧肽酶含有的金属离子是（ ）
 A 镁 B 锌 C 铜 D 铁
- 3 一个酶有多种底物，判断其底物专一性强弱应依据参数（ ）
 A Kcat B Km C Kcat/Km D 其它
- 4 胸腺嘧啶除了是 DNA 的主要组份外，它还经常出现在有些 RNA 分子中，它是：（ ）
 A snRNA B tRNA C mRNA D 5S rRNA
- 5 嘌呤霉素的作用是（ ）
 A 抑制 DNA 合成 B 抑制 RNA 合成
 C 抑制蛋白质合成的延伸 D 抑制蛋白质合成的终止
- 6 DNA 分子上被依赖于 DNA 的 RNA 聚合酶特异识别的顺式元件是（ ）
 A 弱化子 B 操纵子 C 启动子 D 终止子
- 7 组蛋白的修饰可引起核小体的解离，这种修饰是（ ）
 A 甲基化 B 腺苷化 C 磷酸化 D 糖基化
- 8 蛋白质形成三级结构的驱动力是：（ ）
 A 范德华力 B 疏水作用 C 氢键 D 离子键
- 9 利用羟基磷灰石分离提纯蛋白质是属于（ ）
 A 离子交换层析 B 吸附层析 C 亲和层析 D 分子筛层析。
- 10 下述哪种方法不适合用来测定核酸分子的大小及其分子量（ ）
 A 电镜测量法 B 沉降分析法 C 粘度法 D 吸附层析法。

- 11 今有 A,B,C,D 四种蛋白质, 其分子体积由大到小的顺序是 $A>B>C>D$, 在凝胶过滤柱层析过程中, 最先洗脱出来的蛋白质一般应该是 ()
A A, B B, C C, D D
- 12 生物体内甲基的直接供体是 ()
A S-腺苷蛋氨酸 B 半胱氨酸 C 蛋氨酸 D 牛磺酸
- 13 如果要测定一个小肽的氨基酸顺序, 下列试剂中选择一个你认为最合适的 ()
A 茚三酮 B CNBr C 胰蛋白酶 D 异硫氰酸苯酯
- 14 有个天然肽的氨基酸顺序为: Pro-Ala-Phe-Arg-Ser, 你要证实 N 端第二位 Ala 的存在, 最好的试剂是 ()
A FDNB B PTTC C 无水肼 D 羧肽酶
- 15 在天然蛋白质组成中常见的一个氨基酸, 它的侧链在 pH7.2 和 pH13 都带电荷, 这个氨基酸是 ()
A 谷氨酸 B 组氨酸 C 酪氨酸 D 精氨酸
- 16 某蛋白质 pI 为 7.5, 在 pH6.0 的缓冲液中进行自由界面电泳, 其泳动方向为 ()
A 原点不动 B 向正极泳动 C 向负极泳动
- 17 在接近中性的 pH 的条件下, 下列哪种基团既可以为 H^+ 的受体, 也可为 H^+ 的供体 ()
A His-咪唑基 B Lys- ϵ -氨基 C Arg-胍基 D Cys-巯基
- 18 测定蛋白质在 DNA 上的结合部位常用 () 方法
A Western 印迹 B PCR C 限制性图谱分析 D DNaseI 保护足印分析
- 19 人细胞 DNA 含 2.9×10^9 碱基对, 其双螺旋的总长度约为 ()
A 990mm B 580mm C 290mm D 950mm
- 20 DNA 拓扑异构酶 I 型 (转轴酶) 和 II 型 (旋转酶) 的主要差别在于 ()
A I 型使 DNA 的一条链发生断裂和再连接, 而 II 型使 DNA 的两条链同时发生断裂和再连接
B I 型使 DNA 的两条链同时发生断裂和再连接, 而 II 型使 DNA 的一条链发生断裂和再连接

C I型和II型都是使DNA的一条链发生断裂和再连接,但前者催化反应不需ATP,后者需要ATP提供能量
D I型和II型都是使DNA的两条链同时发生断裂和再连接,但前者催化反应不需ATP,后者需要ATP提供能量

二、填空(共30分,把答案填在答题纸上。)

1 将丙氨酸溶液400ml调节到pH8.0,然后向该溶液中加入过量的甲醛。当所得溶液用碱反滴定至pH8.0时,消耗0.2ml/L NaOH溶液250ml,那么起始溶液中丙氨酸的含量为()克(丙氨酸分子量:89.06)(2分)

2 将含有Asp(pI=2.98), Gly(pI=5.97), Thr(pI=6.53), Leu(pI=5.98)和Lys(pI=9.74)的pH3.0柠檬酸缓冲液,加到预先用同样缓冲液平衡过的Dowex-50阳离子交换树脂中,随后用该缓冲液洗脱此柱,并分部的收集洗出液,这5种氨基酸将按()次序洗脱下来。(2.5分)

3 一个有效的自杀性抑制剂必须具备:(1)(),(2)(),(3)()。(1.5分)

4 用 AgNO_3 对在10ml含有1.0mg/ml蛋白质的纯酶溶液进行全抑制,需用0.342微摩尔 AgNO_3 ,该酶的最低分子量为()。(2分)

5 当底物浓度等于 $0.25K_m$ 时,反应初速度与最大反应速度的比为() (2分)

6 丙糖磷酸异构酶被认为是完善进化的酶,它的催化机制是Glu-165作为广义碱和His-95作为广义酸进行催化反应,它的动力学常数的特点是()和()。(2分)

7 在动物组织中蛋白激酶就其底物磷酸化的残基种类,可分为三类,它们是(),()及()蛋白激酶,而在微生物中还发现磷酸化()残基的蛋白激酶。(2分)

8 DNA变性后,紫外光吸收能力(),沉降速度(),粘度()。(2分)

9 一条单链(+)DNA的碱基组成为:A21%, G29%, C29%, T21%,用DNA聚合酶复制出互补的(-)链,然后用得到的双链DNA作模板,由RNA聚合酶转录其中的(-),产物的碱基组成是()。(2分)

10 β 型 DNA 双螺旋的螺距为 34\AA ，其中有（ ）对碱基，每对碱基间的转角是（ ）。(2 分)

11 cccDNA 是指（ ）。(2 分)

12 用于基因克隆载体的质粒都具有（ ），（ ）和（ ）三种必需条件。(1.5 分)

13 真核生物 tRNA 的加工、成熟过程包括：（ ），（ ），（ ），（ ）和（ ）。(2.5 分)

14 大肠杆菌色氨酸操纵子的转录受（ ）和（ ）两种机制的控制，前者通过（ ）控制转录的起始，后者通过（ ）控制转录起始后是否进行下去。(2 分)

15 T_m 是 DNA 具有的一个重要特性，其定义为（ ）。(2 分)

三. 是非题 （每小题 1.5 分，共 30 分；把答案填写在答题纸上，正确的填“√”，错误的填“×”）

1 密码的偏爱性是指不同种属的生物对简并密码具有不同的使用频率。()

2 在完整偶联线粒体中 NADH 氧化时生成 ATP，反过来如果外加 ATP，也能使线粒体内 NAD^+ 还原。()

3 细菌细胞壁中的肽聚糖是一类线性多聚糖链通过小肽的广泛交联而成的巨大分子，其中氨基酸组成既有 L 型也有 D 型。()

4 肝和骨骼肌一般储存糖原，当动用糖原功能时，在磷酸存在下，经磷酸化酶的作用，首先形成葡萄糖-6-磷酸。()

5 溴乙锭 (EB) 与双链 DNA 和某些有双链螺旋区 RNA 特异结合后，产生很强的荧光，是由于 EB 能插入到核酸碱基对之间。()

6 DNA 复制时，冈崎片段的合成需要 RNA 引物。()

7 一人工模板 CAUGGGGGG...，在较高 Mg^{2+} 浓度情况下，无细胞翻译系统中可合成一多肽 Met-Gly-Gly...。()

8 DNA 复制与 DNA 修复合成一样，都是由 5'-3' 方向进行的。()

9 基因中核苷酸序列的变化不一定在基因产物，即蛋白质的氨基酸序列中反应出来。()

10 从生物体内分离获得的蛋白质和让该蛋白质基因用遗传工程技术在细菌中表达的

产物，它们的化学结构是完全相同的。()

11 类病毒是一类不含蛋白质的 RNA 病原体 ()

12 用定位点突变方法得到缺失某一个氨基酸残基突变体，这个突变的酶蛋白不再具有催化活性，因此可以认为该缺失残基一定是酶结合底物的必需基团。()

13 有的 tRNA 反密码子由 4 个核苷酸残基组成，从而能校正某些 mRNA 插入突变而产生不良作用。()

14 凡有锌指结构的蛋白质均有与 DNA 结合的功能。()

15 DNA 的复制方式有多种，通常是双向进行的，但滚动式复制却是单向的。()

16 血红蛋白与肌红蛋白结构相似，均含有一条肽链的铁卟啉结合蛋白，所以功能上都有与氧结合的能力，血红蛋白与氧的亲合力较肌红蛋白更强。()

17 生物膜上的糖蛋白，其含糖部分是与肽链中的 γ -羧基或 ϵ -氨基以共价键形式相连，并往往埋没于磷脂双分子层中。()

18 免疫球蛋白由两条轻链和两条重链所组成，抗体与抗原的结合只涉及轻链，因为它有可变区域，重链的序列基本上都是恒定的，只起维持结构稳定的作用。()

19 用羧肽酶 A 水解一个肽，发现从量上看释放最快的是 Leu，其次是 Gly，据此可断定，此肽的 C 端序列是：Gly-Leu。()

20 人体需要的烟酰胺可以由色氨酸来合成，因此在营养上色氨酸可以替代烟酰胺。()

四. 分析与计算 (每小题 5 分，共 15 分)

1. 已知一个九肽的氨基酸顺序是：Ala-Pro-Lys-Arg-Val-Tyr-Glu-Pro-Gly，在实验室只有氨基酸分析仪，而没有氨基酸顺序测定仪的情况下，如何使用 (1) 羧肽酶 A 或 B，(2) 氨肽酶，(3) 2, 4-二硝基氟苯 (FDNB)，(4) 胰蛋白酶，(5) 胰凝乳蛋白酶，来验证上述肽段的氨基酸顺序？

2. 提纯醇脱氢酶，用 55% 饱和度的硫酸铵沉淀。沉淀溶解于水中，其蛋白质浓度为 1.5g/L，500 倍稀释后，取 10 微升酶溶液测定活性 (总体积为 3.0ml 的 pH9.2 的缓冲液中，用过量的乙醇和 NAD^+ ，测定在 340nm 光吸收变化)，初速度为 0.11OD 单位/min。硫酸铵沉淀后上清液的蛋白质浓度为 2.0g/L，1000 倍稀释后也取 10 微升溶液按上述方法测活，初速度为 0.08 OD 单位/min。计算二个组分的比活性。($\epsilon_{340}(\text{NADH-NAD}^+) = 6.2 \times 10^3/\text{mol.L}$)。请你对该提纯步骤做出评价。上述的试验是否有不足之处？如果有，请指出。(酶的活力=初速度 \times 测活力时的体积比/ ϵ_{340})

3. 已知一蛋白质有-Trp-Met-Asp-Trp-Gly-序列。为了合成一个 12 核苷酸长度的探针，用于检测该蛋白质的基因，由上述序列推测：

(1) 该蛋白质的 mRNA 序列

- (2) 该蛋白质的负链 DNA 序列
- (3) 该蛋白质的正链 DNA 序列
- (4) 12 核苷酸长度的探针序列

五. 问答 (共 45 分)

1. 真核生物基因转录调控因子有些什么重要的功能域? (5 分)
2. 如果想让人的胰岛素基因在细菌中表达生产人胰岛素, 你认为至少应当满足哪些条件? (5 分)
3. 一般培养基的碳源中有葡萄糖时, 大肠杆菌是不利用乳糖的, 只给乳糖时, 则产生大量的 β 半乳糖苷酶, 并利用乳糖。然而, 用葡萄糖替换乳糖时, 就几乎不产生 β 半乳糖苷酶。回答下列问题: (7 分)
 - (1) 与产生 β 半乳糖苷酶有关的四个基因是什么?
 - (2) 能够利用乳糖, 是由于乳糖和什么相结合?
 - (3) 发现没有乳糖也大量产生 β 半乳糖苷酶的变异株。这种变异株的产生是由于 (a) 的突变, 因而不能生成 (b), 或者由于 (c) 的突变, (d) 不能和 (e) 结合, 所以没有乳糖时 (f) 也可活动, 它的遗传信息传递给 (g), 最后在 (h) 上合成了 β 半乳糖苷酶。
4. 写出六种已知的蛋白质肽链生物合成后的共价修饰方式并简述其生物学意义。(14 分)
5. 试述 RNA 生物合成的一般步骤及真核 mRNA 的成熟加工过程。(14 分)