

中国科学院大学

2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：生物化学（甲）

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均无效。
-

一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 脂肪酸活化
2. 糖酵解
3. 氧化磷酸化作用
4. 蛋白质变性
5. DNA 的熔解温度
6. 氨基酸的等电点
7. 转氨酶
8. 生物固氮
9. 细菌拟核
10. 持家基因

二、单选题（每题 1 分，共 30 分）

1. 下面哪种物质不能被己糖激酶催化？（ ）
A. D-果糖 B. D-核糖 C. 氨基葡萄糖 D. D-甘露糖
2. 已知的第二信使不包含下面的（ ）。
A. Ca^{2+} B. NO C. cAMP D. cGMP
3. 柠檬酸循环中异柠檬酸脱氢酶催化的氧化脱羧反应是发生了哪种 C-C 键的断裂？（ ）
A. α -裂解 B. β -裂解 C. γ -裂解 D. ω -裂解
4. 脂肪酸 β -氧化中氧化过程由哪种酶催化？（ ）
A. 酯酰-CoA 合酶 B. 酯酰-CoA 脱氢酶
C. 乙酰-CoA 合酶 D. 乙酰-CoA 脱氢酶

5. 下列判断正确的是 ()。
- A. 糖原降解过程中, 磷酸化酶与脱支酶都是催化糖原发生水解作用。
 - B. 糖原可降解为 1-磷酸葡萄糖, 以 1-磷酸葡萄糖为起始物可以合成糖原, 因此糖原的合成与降解互为逆反应。
 - C. G 蛋白也叫 GTP-结合蛋白, 它专一性地与 GTP 结合。
 - D. 腺苷酸环化酶的作用是催化 ATP 形成 cAMP。
6. 胆固醇代谢产物不包括 ()。
- A. 胆汁酸
 - B. 维生素 D₃
 - C. CO₂ 和水
 - D. 类固醇激素
7. 下列哪个氨基酸参与形成的肽键最容易呈顺式构型? ()
- A. 甘氨酸
 - B. 脯氨酸
 - C. 半胱氨酸
 - D. 丙氨酸
8. 在近紫外区域光吸收能力最强的氨基酸是 ()。
- A. Ile
 - B. Tyr
 - C. Phe
 - D. Trp
9. 有关蛋白质的二级结构, 下列说法错误的是 ()。
- A. 蛋白质的二级结构是由主链原子间的氢键来维持的。
 - B. α 螺旋在 N 端积累了部分正电荷, 在 C 端积累了部分负电荷。
 - C. 相比反平行 β 折叠片, 平行的 β 折叠片中链间氢键与肽链垂直。
 - D. 常见的 β 转角结构涉及 4 个氨基酸残基, 都是第 1 个残基的 C=O 与第 4 个残基的 N-H 形成氢键。
10. 有关核苷酸、天然 DNA 和变性 DNA 的紫外摩尔吸收系数, 下列正确的是 ()。
- A. 核苷酸>变性 DNA>天然 DNA
 - B. 核苷酸>天然 DNA>变性 DNA
 - C. 天然 DNA>核苷酸>变性 DNA
 - D. 天然 DNA>变性 DNA>核苷酸
11. 蛋白质分子在 SDS 存在下电泳, 其电泳迁移率主要取决于 ()。
- A. 离子强度
 - B. pH 值
 - C. 相对分子量
 - D. 分子形状
12. 有关 DNA 的结构, 下面说法错误的是 ()。
- A. Watson-Crick 模型中 DNA 代表的是 B 型 DNA。
 - B. 形成 B 型结构比形成 A 型结构的相对湿度要低。
 - C. 左手螺旋的 DNA 为 Z 型, 序列中必须含有鸟嘌呤。
 - D. DNA 也能形成三股螺旋和四股螺旋。
13. 属于不溶性纤维蛋白质的是 () 。
- A. 胶原蛋白
 - B. 肌球蛋白
 - C. 微管
 - D. 血纤蛋白原

14. 分析血红蛋白与氧结合的 Hill 方程中, Hill 系数最接近 ()。
- A. 1 B. 4 C. 2.8 D. 6
15. 测定酶活力, 应该测定酶促反应的 ()。
- A. V_{\max} B. K_M C. V_i D. K_i
16. 同工酶是一组 () 的酶。
- A. 能催化相同反应, 但结构不同 B. 能催化不同反应, 但结构相同
- C. 含有不同辅酶 D. 分子量很小
17. 尿素是在下列哪个脏器合成的? ()
- A. 心脏 B. 肝脏 C. 肾脏 D. 小肠
18. 苯丙氨酸在代谢过程中可转变为哪种氨基酸? ()
- A. 甘氨酸 B. 酪氨酸 C. 丝氨酸 D. 苏氨酸
19. 下列哪个不是生物体一碳单位的形式? ()
- A. 亚氨甲基 B. 甲酰基 C. 羟甲基 D. 二氧化碳
20. 氨基酸活化是在哪里完成的? ()
- A. 线粒体 B. 溶酶体 C. 细胞核 D. 细胞浆
21. 以下哪个是合成蛋白质的场所? ()
- A. 微粒体 B. 核糖体 C. 溶酶体 D. 内含体
22. 人体内嘌呤碱代谢的终产物是下列哪种? ()
- A. 尿素 B. 尿酸 C. 尿囊素 D. 二氧化碳和氨
23. 脂肪组织分泌的瘦素是 ()。
- A. 糖 B. 脂 C. 肽 D. RNA
24. 原核生物基因组结构特点是 ()。
- A. 单拷贝多 B. 调节序列多
- C. 间隔序列多 D. 重复序列多
25. DNA 聚合反应需要的底物是 ()。
- A. 脱氧核糖核苷 B. 脱氧核糖核苷三磷酸
- C. 脱氧核糖核苷二磷酸 D. 脱氧核糖核苷一磷酸
26. 着色性干皮病与细胞 () 障碍有关。
- A. 错配修复系统 B. 切除修复系统

- C. 重组修复系统 D. 直接修复系统
27. 下列哪种物质在真核生物中转录所有的 mRNA 前体和大多数核内小 RNA。()
- A. 逆转录酶 B. RNA 聚合酶 I
C. RNA 聚合酶 II D. RNA 聚合酶 III
28. 绝大部分磷脂属于 ()。
- A. 结构脂质 B. 贮存脂质 C. 活性脂质 D. 转运脂质
29. 下列物质熔点最高的是 ()。
- A. 亚油酸 (十八碳-9, 12-二烯酸) B. 油酸 (十八碳-9-烯酸)
C. 硬脂酸 (n-十八酸) D. 棕榈酸 (n-十六酸)
30. GPCR 的 G 蛋白中, 与 GDP 结合的是 ()。
- A. α 亚基 B. β 亚基 C. γ 亚基 D. β 或 γ 亚基

三、多选题 (每题 1 分, 共 30 分; 少选、多选均不得分)

1. 许多合成代谢中都利用柠檬酸循环的中间产物作为生物合成的前体来源, 下列哪些过程属于该种生物合成途径 ()。
- A. 葡萄糖异生 B. 丙酮酸缩化
C. 卟啉类的合成 D. 胆固醇的合成
2. 下列哪些物质是葡萄糖异生作用的前体? ()
- A. 乳酸 B. 丙酮酸 C. 甘油 D. 胆固醇
3. 柠檬酸循环中的变构调节酶有 ()。
- A. 柠檬酸合酶 B. 琥珀酸脱氢酶
C. α -酮戊二酸脱氢酶 D. 异柠檬酸脱氢酶
4. 下列哪些是电子传递链中的质子泵? ()
- A. 琥珀酸脱氢酶 B. 琥珀酸-Q 还原酶
C. NADPH 还原酶 D. NADH 脱氢酶
5. 细胞溶胶内的 NADH 是通过 () 穿梭途径完成再氧化的。
- A. 苹果酸-乙酰辅酶 A B. 三羧酸转运
C. 苹果酸-天冬氨酸 D. 甘油-3-磷酸
6. 葡聚糖中葡萄糖的连接形式包括哪几种? ()
- A. α (1 \rightarrow 4) 糖苷键 B. α (1 \rightarrow 6) 糖苷键
C. β (1 \rightarrow 4) 糖苷键 D. β (1 \rightarrow 6) 糖苷键

7. 人和脊椎动物激素中能通过质膜的有 ()。
- A. 儿茶酚胺 B. 类固醇激素 C. 甲状腺激素 D. 维生素 D 激素
8. 稳定蛋白质三维结构的主要非共价键相互作用包括 ()。
- A. 范德华力 B. 静电引力 C. 疏水作用 D. 氢键
9. 影响蛋白质溶解度的外部因素主要有 ()。
- A. 温度 B. 离子强度 C. pH 值 D. 浓度
10. 下面属于膜内在蛋白的是 ()。
- A. 脂锚定蛋白质 B. 血型糖蛋白 A
C. 细菌视紫红质 D. 麦芽糖孔蛋白
11. 蛋白质流经凝胶层析柱时, 下面正确的是 ()。
- A. 大分子蛋白质先被洗脱, 小分子蛋白质后被洗脱
B. 小分子蛋白质先被洗脱, 大分子蛋白质后被洗脱
C. 同样质量的分子, 线性分子先被洗脱, 球状分子后被洗脱
D. 同样质量的分子, 球状分子先被洗脱, 线性分子后被洗脱
12. 下列物质可以与血红蛋白结合的有 ()。
- A. CO B. CO₂ C. O₂ D. H⁺
13. 维生素 B₁₂ 辅酶参与 ()。
- A. 甲基转移 B. 分子内重排 C. 核糖核苷酸还原 D. 羧基转移
14. 有关 DNA 组成的 Chargaff 规则的主要内容包括 ()。
- A. 嘌呤总摩尔数等于嘧啶总摩尔数
B. 鸟嘌呤和胞嘧啶的摩尔数相等
C. 腺嘌呤和胸腺嘧啶的摩尔数相等
D. 含 6-氨基的碱基数等于含 6-酮基的碱基数
15. 用于溶液中蛋白质构象的研究方法有 ()。
- A. X 射线衍射 B. 核磁共振 C. 圆二色性 D. 紫外差光谱
16. 已知的别构酶有如下哪些特征? ()
- A. 有多个亚基
B. 有四级结构
C. 除了活性中心外, 还有别构物结合的位点

- D. Zn^{2+} 对所有的别构酶活性很重要
17. 核苷酸含下列哪些成份? ()
- A. 碱基 B. 戊糖 C. 磷酸 D. 己糖
18. 下列哪些因素可引起核酸变性? ()
- A. 温度 B. 酸碱度 C. 紫外吸收 D. G·C 含量
19. 下列哪些是核糖体组份? ()
- A. 葡萄糖 B. 胆固醇 C. 蛋白质 D. rRNA
20. 下列哪些过程是在多肽链合成后进行的? ()
- A. 二硫键形成 B. 信号肽切除 C. 糖基化 D. 磷酸化
21. 生物体内利用以下哪些原料合成嘌呤环? ()
- A. 二氧化碳 B. 天(门)冬氨酸 C. 甘氨酸 D. 谷氨酰胺
22. 下列哪些分子可以直接转变成乙酰辅酶 A? ()
- A. 丙酮酸 B. 乙酰乙酰辅酶 A C. 葡萄糖 D. 脂肪酸
23. 以下哪些是食物蛋白质消化的主要部位? ()。
- A. 口腔 B. 胃 C. 小肠 D. 大肠
24. 细胞膜上激素和递质的受体包括 ()。
- A. 配体门控离子通道 B. G 蛋白偶联受体
- C. 生长因子受体 D. 电位门控离子通道
25. 大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 具有 ()。
- A. 聚合酶活性 B. 核酸外切酶活性
- C. 核酸连接酶活性 D. 引物合成酶活性
26. 逆转录酶的活动包括 ()。
- A. RNA 指导的 DNA 聚合酶活 B. RNA 指导的 RNA 聚合酶活
- C. DNA 指导的 RNA 聚合酶活 D. DNA 指导的 DNA 聚合酶活
27. 提高外源基因的表达水平, 可采用 ()。
- A. 添加转录酶
- B. 将外源蛋白分泌表达达到细胞外
- C. 使用蛋白酶活性高的表达菌株
- D. 使外源蛋白与寄主丰度高的蛋白融合表达

28. 认识基因组中特定基因的功能的常用方法是 ()。
- A. 在基因组中导入该基因 B. 在基因组中敲除该基因
C. 在基因组中扩增该基因 D. 抑制该基因的表达

29. 血浆脂蛋白包括 ()。
- A. 极低密度脂蛋白 B. 低密度脂蛋白
C. 高密度脂蛋白 D. 乳糜微粒

30. 维生素 A 参与 ()。
- A. 组织生长 B. 视觉形成 C. 维持机体免疫 D. 细胞黏附

四、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 葡萄糖的磷酸化是 ATP 的 γ -磷酸基团在_____的催化下，转移到葡萄糖分子上形成_____，这个反应必需有_____的存在。
2. 戊糖磷酸途径的核心是从_____形成_____的过程。
3. 脂肪酸进入线粒体是借助_____来完成的。
4. _____是糖酵解中最重要的调控关键酶，ATP 对该酶存在变构作用，可以抑制该酶的活性。
5. 柠檬酸循环中每一次循环会发生_____次脱氢反应，形成_____个 NADH 和_____个 FADH₂ 分子。
6. 有些人群由于遗传因素缺乏_____，导致其红细胞中 NADPH 浓度达不到需要水平，很容易患贫血症。
7. 参与蛋白质合成的 RNA 主要有_____、_____和_____。
8. “蛋白质的氨基酸序列决定了它的三维结构”这一结论最直接有力的证据来自 20 世纪 60 年代 C. Anfinsen 对_____进行的经典复性实验。
9. 在组蛋白修饰中，广泛的_____修饰可降低组蛋白的正电荷，便于核小体的组装。
10. 真核生物的转座依赖于转座酶，转座因子有被转座酶识别的_____序列。
11. mRNA 原初转录产物比细胞质 mRNA 更不稳定，称为_____。
12. 细菌操纵子的全部结构基因通过转录形成一条_____ mRNA。
13. 昆虫产卵时需要分泌大量的卵壳蛋白，可通过_____这种转录前水平调节方式来达到此目的。
14. 克隆载体携带易于筛选的选择标记，最常用的是_____基因。
15. 转氨酶的辅基是_____。
16. 蛋白质组学二维电泳技术中，第一维通常是利用_____电泳将保持天然构象的蛋白进行分离。

17. 在 DNA 的双螺旋结构中，_____位于螺旋的内侧；_____位于螺旋的外侧；核苷酸间通过_____相连接。

18. 参与蛋白质合成的氨基酸中，_____、_____和_____是芳香族氨基酸。

19. γ -氨基丁酸是由_____脱羧形成。

五、问答题（每题 10 分，共 40 分）

1. 磷酸二羟丙酮如何转变为甘油三酯？

2. 什么是镰状细胞贫血病？引起该病的蛋白序列和结构与正常人的有何不同？

3. 酶的可逆抑制作用分为哪四种类型？请用双倒数作图法显示竞争性抑制的特点。

4. 细胞膜结构是如何参与调节细胞的代谢？