

# 生物化学 I (2022年春季学期, A 卷)

专业(班级): \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_

任课教师: 郑利民 李国富 阅卷教师: \_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	合计
分数							



《中山大学授予学士学位工作细则》第六条：“考试作弊不授予学士学位”。

## 一. 选择题 (每小题只有一个正确选项, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 【 】小肽 His-Trp-Ser-Arg-Gly-Leu-Pro-Glu 的等电点 PI 为

A: 7.34

	His	Trp	Ser	Arg	Gly	Leu	Pro	Glu
pK <sub>1</sub>	1.82	2.38	2.21	2.17	2.34	2.36	1.99	2.19
pK <sub>2</sub>	9.17	9.39	9.15	9.04	9.6	9.6	10.96	9.67
pK <sub>R</sub>	6.0			12.48				4.25

B: 5.68

C: 7.59

D: 5.13

2. 【 】根据右表的数据, 纯化蛋白质 6 最合理的方案是

- a. 30% 硫酸铵沉淀, 取上清; b. 45% 硫酸铵沉淀, 取沉淀;  
c. 离子交换层析; d. 凝胶过滤层析

A: a→b→c→d; B: a→b→d→c;

C: b→c→d; D: b→d→c

蛋白质	盐析的饱和硫酸铵浓度	MW (kDa)	pI
1	45%	38	3.7
2	80%	22	4.8
3	65%	14	5.3
4	20%	75	6.8
5	30%	55	9.5
6	45%	115	5.3

3. 【 】有一抗生素肽, 分子量为 1200; 含有等摩尔的 Leu, Phe, Pro, Val 和 Orn (鸟氨酸, 比精氨酸侧链少一个-CH<sub>2</sub>-); 不被羧肽酶作用; 2,4-二硝基氟苯 (FDNB) 作用后的水解产物中 FDNB 只标记在 Orn 的侧链上; 部分水解产物有 Leu-Phe, Phe-Pro, Orn-Leu, Val-Orn, Val-Orn-Leu, Phe-Pro-Val, Pro-Val-Orn。此肽的一级结构是

A: Leu-Phe-Pro-Val-Orn-Leu-Phe-Pro-Val-Orn

C: Pro-Phe-Leu-Val-Orn-Leu-Phe-Orn-Val-Pro

B: Leu-Phe-Orn-Val-Pro- Leu-Phe-Orn-Val-Pro

D: Pro-Leu-Phe-Val-Orn-Leu-Phe-Orn-Val-Pro

4. 【 】天然 alpha 融合的对映异构体是

A: D型同名氨基酸构成的左手螺旋;

B: L型同名氨基酸构成的左手螺旋

C: D型同名氨基酸构成的右手螺旋;

D: L型同名氨基酸构成的右手螺旋

5. 【 】下列描述纤维状蛋白正确的是

A	二级结构	氨基酸组成
角蛋白	α-Chain	疏水氨基酸残基, Cys 丰富
胶原蛋白	α-Helix	Gly-X-Pro 或 Gly-X-Hyp 重复
丝蛋白	β-Sheet	主要为 Gly 和 Ala

B	二级结构	氨基酸组成
角蛋白	α-Helix	疏水氨基酸残基, Cys 丰富
胶原蛋白	α-Chain	Gly-X-Pro 或 Gly-X-Hyp 重复
丝蛋白	β-Sheet	主要为 Gly 和 Ala

C	二级结构	氨基酸组成
角蛋白	α-Helix	疏水氨基酸残基, Cys 丰富
胶原蛋白	β-Sheet	Gly-X-Pro 或 Gly-X-Hyp 重复
丝蛋白	α-Chain	主要为 Gly 和 Ala

D	二级结构	氨基酸组成
角蛋白	α-Helix	疏水氨基酸残基, Cys 丰富
胶原蛋白	α-Chain	Gly-X-Pro 或 Gly-X-Hyp 重复
丝蛋白	β-Sheet	主要为 Ile 和 Ala

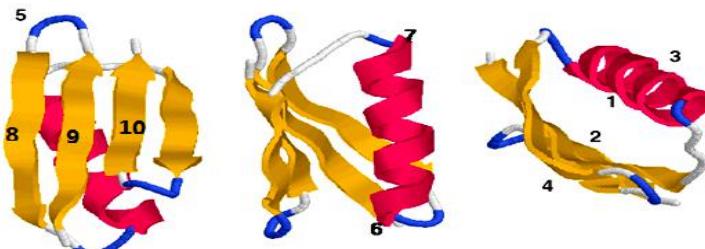
6. 【 】关于酶的陈述不正确的是



- A: 酶与过渡态的契合程度高于与底物的契合程度；  
 B: 根据过度态理论，用过渡态类似物免疫动物产生的相应的抗体一定具有催化功能；  
 C: 如果反应体系中的酶分子有 50% 与底物结合，此时的底物浓度等于  $K_m$  值；  
 D: 当反应体系的反应速度达到最大反应速度的二分之一时，此时的底物浓度等于  $K_m$  值
7. 【 】耗能的酶体内活性调节方式是  
 A: 变构调节； B: 磷酸化修饰调节； C: 水解激活； D: 增加或降低酶的数量
8. 【 】对还原性 6 碳糖描述不正确的是  
 A: 溶液中以吡喃糖为主； B: 椅式构象是优势构象  
 C:  $\alpha$  吡喃糖与  $\beta$  吡喃糖是镜像异构关系； D: 大基团处于平伏键位置的构象是优势构象
9. 【 】构成淀粉、纤维素和壳聚糖的单糖分别是  
 A:  $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖， $\beta$ -D-吡喃葡萄糖， $\beta$ -D-乙酰吡喃葡萄糖氨；  
 B:  $\beta$ -D-吡喃葡萄糖， $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖， $\beta$ -D-乙酰吡喃半乳糖氨；  
 C:  $\beta$ -D-吡喃葡萄糖， $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖， $\beta$ -D-乙酰吡喃葡萄糖氨；  
 D:  $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖， $\beta$ -D-吡喃葡萄糖， $\beta$ -D-乙酰吡喃半乳糖氨
10. 【 】糖蛋白中 O 连接和 N 连接的氨基酸残基分别指  
 A: Ser/Thr, Asn； B: Ser/Thr, Gln； C: Ser/Tyr, Asn； D: Ser/Tyr, Gln

二. 根据图示空题（每空 1 分，共 40 分）

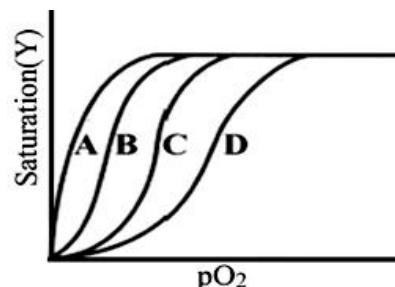
1. 下图为某蛋白质飘带模型在三个不同角度的视图。



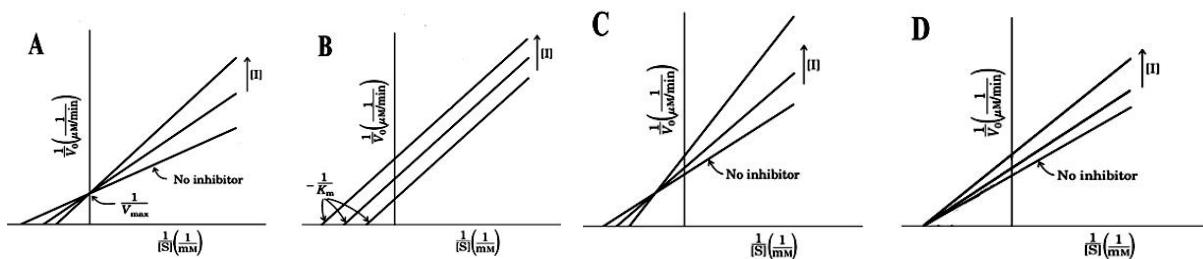
- (1) 该蛋白在结构分类上类型为\_\_\_\_\_；  
 (2) 位置 5 出现概率高的氨基酸残基为\_\_\_\_\_；  
 (3) 位置 6 出现\_\_\_\_\_氨基酸残基有利于结构稳定；  
 (4) 位置 7 出现\_\_\_\_\_氨基酸残基有利于结构稳定；  
 (5) 位置 1、2 出现概率高的氨基酸残基是\_\_\_\_\_；  
 (6) 位置 3、4 出现概率高的氨基酸残基是\_\_\_\_\_；  
 (7) 8 和 9 之间之间的折叠关系是\_\_\_\_\_；  
 (8) 9 和 10 之间之间的折叠关系是\_\_\_\_\_.

2. 左图为血红蛋白的氧结合曲线，已知 C 代表正常情况。

- 示例：正常条件下的正常血红蛋白 C  
 (1) 降低  $CO_2$  浓度\_\_\_\_\_  
 (2) 增加 BPG 浓度\_\_\_\_\_  
 (3) 血红蛋白解离为亚单位\_\_\_\_\_  
 (4) 胎儿血红蛋白\_\_\_\_\_



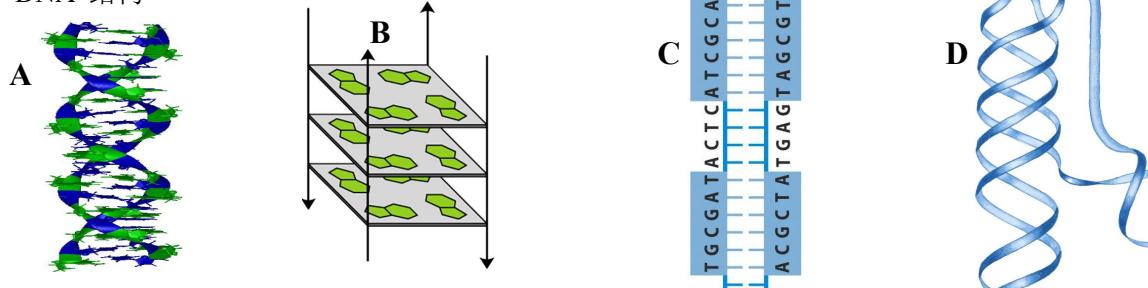
3. 下列为酶动力学双倒数作图。.



示例: 竞争性抑制 A

- (1) 非竞争性抑制\_\_\_\_; (2) 反竞争性抑制\_\_\_\_; (3) 混合性抑制\_\_\_\_; 如果[S2]和↓分别代替[I]和↑, (4) 则形成三元复合物的双底物反应\_\_\_\_; (5) 不形成三元复合物的双底物反应\_\_\_\_

#### 4. DNA 结构



- (1) 图 A 称为\_\_\_\_\_;  
 (2) 图 B 称为\_\_\_\_\_;  
 (3) 图 C 可形成“十”字结构;  
 (4) 图 D 称为\_\_\_\_\_;  
 (5) 图 E 称为\_\_\_\_\_;  
 (6) 图\_\_\_\_\_可转变为图 D  
 (7) 图\_\_\_\_\_一般代表 DNA 处于活动状态

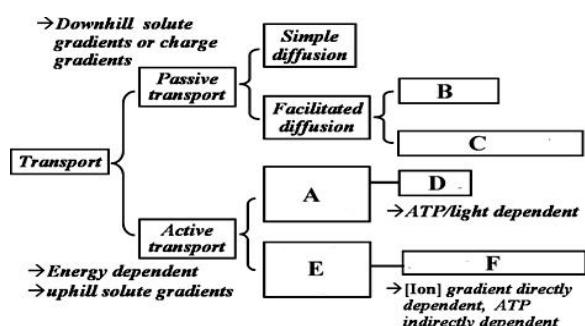
#### 5. 左表为膜脂的结构与分类

- (1) 含\_\_\_\_\_;  
 (2) 含\_\_\_\_\_;  
 (3) 为\_\_\_\_\_;  
 (4) 又称为\_\_\_\_\_;  
 (5) 主要存在于植物\_\_\_\_\_;  
 (6) 与 (4) 形成\_\_\_\_\_结构

	phospholipid	glycolipid	cholesterol
头部	(1)	(2)	
骨架	甘油	(3) (4)	甘油 (5)
尾部	脂肪酸	脂肪酸	(6)

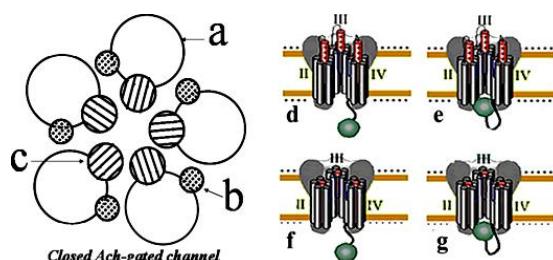
#### 6. 左图为物质跨膜转运的分类

- (1) 被动转运体 C;  
 (2) 一级主动运输\_\_\_\_;  
 (3) 二级主动运输\_\_\_\_;  
 (4) Channels\_\_\_\_;  
 (5) Pumps\_\_\_\_;  
 (6) 被动转运体\_\_\_\_



#### 7. Ach 受体通道 (左) 和电压依赖性 Na<sup>+</sup>通道

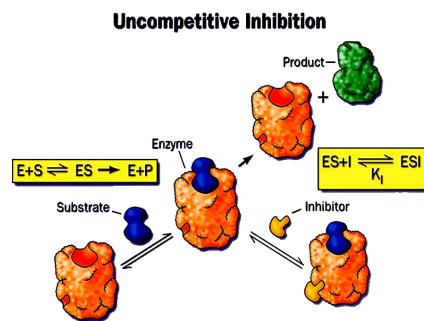
- (1) Inactive / activateable state of Na<sup>+</sup> channel\_\_\_\_;  
 (2) Inactive / inactivateable state of Na<sup>+</sup> channel\_\_\_\_;  
 (3) Inactivateable state of Na<sup>+</sup> channel\_\_\_\_;  
 (4) Active state of Na<sup>+</sup> channel\_\_\_\_;  
 (5) Small polar amino acid residue\_\_\_\_;  
 (6) Large non-polar amino acid residue\_\_\_\_



三. 请解答某同学的疑问：“……在 SDS-PAGE 时，书上都说是分子量小的多肽链迁移得快，但是根据公式  $V/E = Z/F$  可知  $V = Z \cdot E/f$ ，而在 SDS-PAGE 技术中，E 与 f 都是常量，而 Z 是与分子量成正比的，所以应该是分子量大的多肽迁移率快才对，可这又与书上所讲相矛盾……”（8 分）

四. 左图为酶的反竞争性抑制机理示意图，根据该图回答（12 分）

- (1) 为什么底物、抑制剂与酶的结合有先后顺序，而 ESI 三元复合物不能使底物向产物转化？
- (2) 推导该体系的反应速度与底物和抑制剂浓度的关系式。



五. 请以 G 蛋白偶联受体为例，说明：（a）细胞信号转导的主要特征；（b）细胞信号转导的基本要素、途径和产生细胞应答的机制；（c）G-蛋白的特征及其活化和失活的调节机制；（d）举例说明细胞信号转导异常与疾病发生的关系（可用图示说明）（12 分）

六. 简述生物信号的主要调控机制；什么是细胞周期？细胞周期可分为那几个时相以及调控细胞周期的主要成分？（8 分）