

* 说明：全部答题包括填空、选择题必须答在考点下发的答题纸上，否则，一律无效。

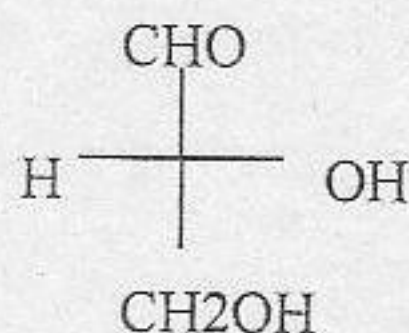
试题名称：

生物化学

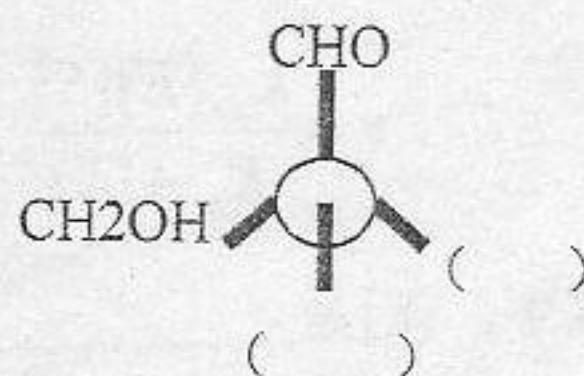
一、填空（每小题 3 分，共 60 分）

1、生物分子由碳骨架和与之相连的化学官能团组成。糖类分子含有的官能团包括 _____、_____；蛋白质分子含有的官能团包括 _____、_____、_____、_____等。

2、D-(+)甘油醛的投影式如下 A，请在纽曼投影式 B 中填空。

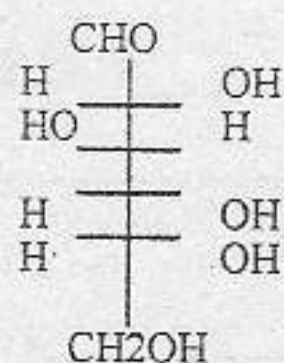


A



B

3、D-葡萄糖的 Fischer 投影式如下，请在括号中画出 α -D-吡喃葡萄糖的椅式构象。



()

4、将丙酮、水、乙醇三种溶剂按单糖分子在其中的溶解度从小到大排列：_____、_____、_____。单糖分子的羰基被_____形成糖醇，被_____形成糖酸。寡糖分子是多个单糖分子通过_____键相连形成的。

5、糖蛋白中能够与寡糖以 N-糖肽键相连的氨基酸残基是_____，以 O-糖肽键相连的氨基酸残基是_____、_____等。蛋白质分子中残基间的共价键包括主链上的键和侧链_____残基间的_____键。

6、组成蛋白质的标准氨基酸有_____种。其中，不含手性碳的是_____。将 Val、Glu、Asn、Thr 四种氨基酸按侧链的极性从小到大排序：_____、_____、_____、_____。

7、蛋白质中侧链可解离基团 pKa 在 3-5 间的氨基酸有_____、_____，在 6.0 附近的氨基酸有_____，在 10.5 以上的氨基酸有_____、_____。所有氨基酸中主链构象可变程度最小的是_____。

8、分光光度法依据的是 Lambert-Beer 定律：

$$A = \log \frac{I_0}{I} = -\log T = \epsilon c l$$

上式中各个变量的含义分别是：A：_____

ϵ : _____
 C : _____
 I : _____
 I_0 : _____
 I : _____

9、蛋白质在近紫外区的吸收主要是以下氨基酸侧链的吸收: _____、_____、_____。测定蛋白质三维空间结构的主要实验技术包括 _____、_____、_____。

10 用胰蛋白酶水解蛋白质得到的肽段 C-末端是 _____、_____；用糜蛋白酶水解蛋白质得到的肽段 C-末端是 _____、_____、_____等；用溴化氰能水解 _____ 残基的羧基参与形成的肽键。

11 脊椎动物的血红蛋白由 _____ 个亚基组成，肌红蛋白由 _____ 个亚基组成。醇脱氢酶的系统名称是 _____，催化的反应是 _____。

12、酶促反应动力学可以服从以下方程:

$$v = \frac{k_{cat}[E][S]}{K_m + [S]}$$

该方程称为 _____ 方程。其中， $[E]$ 是 _____， $[S]$ 是 _____，酶浓度一定，反应的最大速率= _____，米氏常数 K_m 越大，反映酶和底物的亲和力越 _____。 $[S]$ = _____ 时，反应速率达到最大反应速率的一半。

13、稳定蛋白质三维结构的相互作用力包括 _____、_____、_____、_____等。蛋白质中的 α -螺旋是 _____ 手螺旋，每圈 _____ 个残基。

14、激素按化学本质分为 _____、_____、_____。

15、分解代谢中产生 ATP 阶段的两条主要代谢途径是 _____、_____。发酵途径中 _____ 或 _____ 接受 _____ 提供的电子分别被还原为 _____ 或 _____。

16-17、柠檬酸循环的起始步骤是草酰乙酸与 _____ 缩合。该循环的主要产物包括 _____、_____、_____ 以及 _____。其中，_____ 在细胞呼吸中被氧化，释放出的自由能转化为线粒体基质和膜间腔的 _____，后者是推动

_____ 酶合成 _____ 的动力，这是 Mitchel 的 _____ 假说。细胞浆内的 NADH 可以通过 _____ 和 _____ 途径进入线粒体。

18、在非循环光合磷酸化中，_____ 被分解，产生 _____、_____ 和氧气。与此不同，循环光合磷酸化只产生 _____。暗反应中，固定 CO_2 的受体化合物是

_____，催化这一反应过程的酶是 _____。

19、DNA 聚合酶合成 DNA 的方向是从 _____ 端到 _____ 端。DNA 聚合酶与 RNA 聚合酶比较，需要引物的是 _____ 聚合酶。DNA 复制中 _____ 链是连续复制，_____ 链形成不连续的片断。实验室纯化质粒 DNA 的最常用方法是 _____。

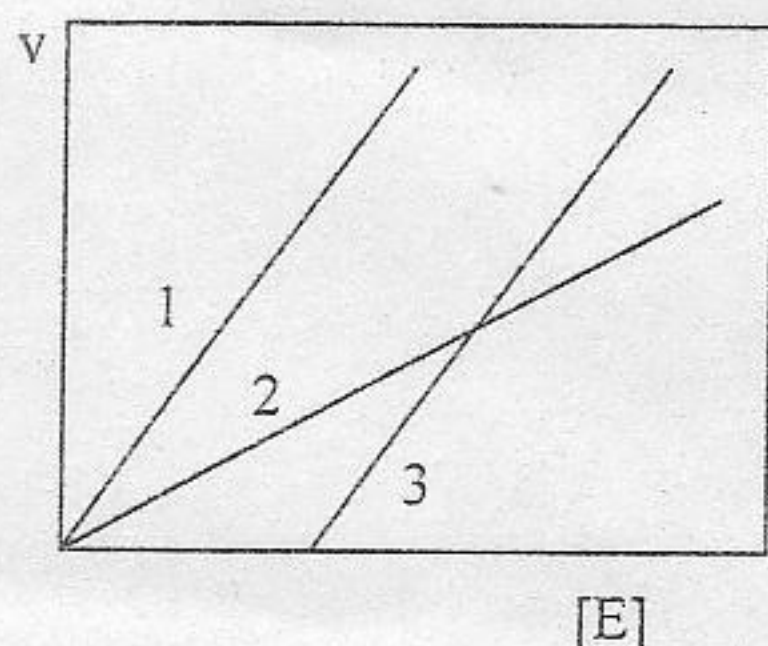
20、Wantson-Crick 的 DNA 空间结构模型是____手螺旋。RNA 分子和 DNA 分子比较, 较易水解的是____, 高级结构较为复杂的是____。能够行使催化功能的是____。核酸分子的 GC 含量越高其熔点越____。核酸酶是异构酶、连接酶、水解酶还是转移酶? _____。

二、简要解释以下名词 (每题 2 分, 共 22 分)

- | | |
|--------------|-----------|
| 1、同工酶 | 2、酶的专一性 |
| 3、蛋白质活性的别构调节 | 4、酶原激活过程 |
| 5、分子杂交 | 6、糖原异生作用 |
| 7、移码突变 | 8、同源重组 |
| 9、启动子 | 10、RNA 编辑 |
| 11、逆转录 | |

三、简要回答以下问题 (每题 4 分, 共 68 分)

- (1) 举出两种断裂蛋白质二硫键的方法。(2) 列举三种使蛋白质变性的常用化学试剂。
- (1) 列举确定蛋白质的氨基酸序列可以采取哪些方法。(2) 举出两种可以得到已知氨基酸序列的蛋白样品的实验方法。
- 哪些因素使血红蛋白的输氧能力达到最高效率?
- 酶联免疫吸附测定的包括哪些基本步骤?
- (1) 可以根据蛋白质的哪些特性分离纯化蛋白, 每种特性举一实验技术为例。(2) 如何表示蛋白质分离过程中蛋白质的纯化程度? 举出两种鉴定蛋白质纯度的常用方法。
- 图示如何用 $1/v$ 对 $1/[S]$ 作图得到 v_{\max} 和 K_m 。
- (1) 以下是不同抑制剂条件下 (无抑制剂、不可逆抑制剂、可逆抑制剂) 反应速率与酶浓度关系图。指出图中各条直线分别对应何种情况并说明理由。(2) 相对于无抑制剂条件而言, 在存在竞争性抑制剂的情况下 v_{\max} 和 K_m 分别怎样变化? 存在非竞争性抑制剂时呢?



- 简述终止法测定 DNA 序列的原理。
- 举出四种重要的蛋白激酶家族
- 说明磷酸果糖激酶催化的反应受到哪些物质的调控及这些调控过程的生理意义。
- 戊糖磷酸途径分为哪两个阶段? 该途径有何生理意义?
- 说明为何 C4 植物有较高的 CO₂ 固定效率。
- 简述饱和脂肪酸分解代谢的主要步骤。
- DNA 聚合酶 I 有哪些催化活性?
- 已知的 DNA 修复机制包括哪些?
- 写出甘油磷脂的结构通式, 并标出: (1) 非极性部分与极性部分; (2) 被磷脂酶 A₂

的水解的化学键。

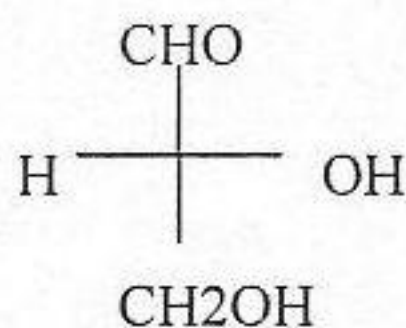
17、简述证明 DNA 是遗传物质的肺炎球菌转化实验。

科目名称:	生物化学
-------	------

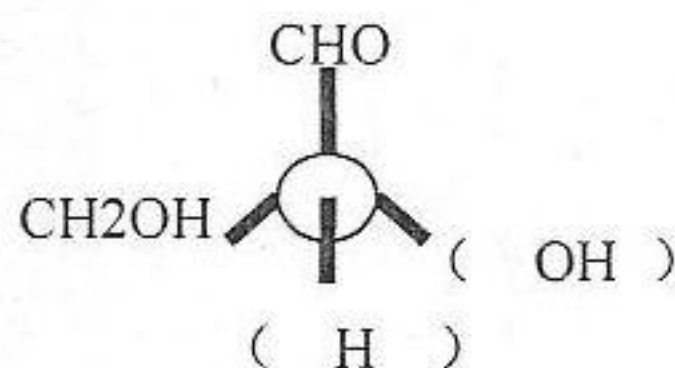
一、填空 (每小题 3 分, 共 60 分)

1、羰基 (或醛基、酮) 羟基; 羰基 (或醛基、酮) 羟基 氨基 酰胺基 巯基 胍基

2、

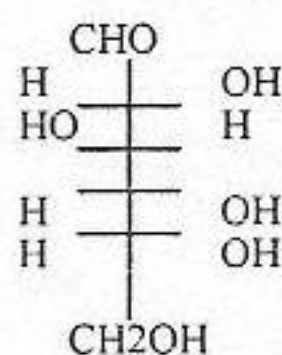


A



B

3、



略

4、丙酮 < 乙醇 < 水 还原 氧化 糖苷

5、Asn, (Ser Thr) 肽 硫硫或二硫

6、20 Gly Val < Thr < Asn < Glu

7、(Glu Asp) His (Lys Arg) Pro

8、A: 光密度或吸光度

ϵ : 摩尔吸收系数

c : 浓度

l : 光程或吸收杯内径

I_0 入射光强

I : 透射光强

9、(Phe Tyr Trp) X-射线晶体衍射 核磁共振波谱 电镜三维重构

10 (Arg Lys) (Phe Tyr Trp) (Met)

11 4 1 醇: NAD^+ 氧化还原酶 醇 + $\text{NAD}^+ \rightleftharpoons$ 醛或酮 + NADH

12、米氏 酶浓度 底物浓度 $k_{\text{cat}}[E]$ 低 (弱) K_m

13、(氢键 盐键 疏水 静电 范德华力) 右 3.6

14、含氮激素、固醇类激素、脂肪酸衍生物激素

15、糖酵解 氧化磷酸化 (丙酮酸 乙醛) NADH (乳酸 乙醇)

16-17、乙酰 CoA GTP NADH CO_2 FADH_2 NADH 质子 (浓度) 梯度 ATP 合 (成) ATP

化学渗透 甘油-3-磷酸穿梭途径 苹果酸-天冬氨酸穿梭途径

- 18、H₂O (ATP NADPH) ATP 核酮糖-1, 5-二磷酸 核酮糖-1, 5-二磷酸羧化酶或 Rubisco
19、5' 3' DNA 前导 滞后 溴化乙锭-氯化铯密度梯度平衡超离心
20、右手 RNA RNA RNA 高 水解酶

二、简要解释以下名词（每题 2 分，共 22 分）

1、同工酶

催化同样化学反应，但分子结构、理化性质、免疫性能等方面都存在明显差异的一组酶

2、酶的专一性

酶对催化的反应和反应物有严格的选择性，往往只能催化一种或一类反应，作用于一种或一类物质。

3、酶活性的别构调节

酶分子的非催化部位与某些化合物可逆地非共价结合，发生构象改变，导致活性改变。

4、酶原激活

体内合成出的某些蛋白，不具有生物活性，经过蛋白水解酶专一作用后，变成有活性的酶。

5、分子杂交

变性的核酸分子，复性时，异源分子间如果存在互补的序列，会形成杂交的核酸分子。

6、糖原异生作用

以非糖物质为前体合成葡萄糖的作用

7、移码突变

由于一个或多个非 3 的整数倍数目的碱基插入或缺失，引起编码区该位点后三联体密码子的阅读框架发生改变，其后的氨基酸都发生错误。

8、同源重组

两条含同源区的 DNA 分子通过配对、链的断裂和再连接而产生片断交换的过程。

9、启动子

被 RNA 聚合酶识别、结合并开始转录的一段 DNA 序列。

10、RNA 编辑

指在转录中或转录后改变 RNA 编码序列的方式

11、逆转录

以 RNA 为模板合成 DNA。与通常转录过程中遗传信息从 DNA 到 RNA 的流动方向相反。

三、简要回答以下问题（每题 4 分，共 68 分）

1、（1）举出两种断裂蛋白质二硫键的方法。（2）列举三种使蛋白质变性的常用化学试剂。

（1）变性后过甲酸氧化将二硫键打开，或变性后过量巯基乙醇处理，再用烷基化试剂保护还原性的巯基。（2）尿素、盐酸胍、十二烷基磺酸钠（SDS）

2、（1）列举确定蛋白质的氨基酸序列可以采取哪些方法。（2）举出两种可以得到已知氨基酸序列的蛋白样品的实验方法。

（1）Edman 化学降解法、外肽酶降解法、质谱法、根据核苷酸序列推定

（2）用基因工程技术克隆表达、化学合成

3、哪些因素使血红蛋白的输氧能力达到最高效率？

氧与 Hb 结合有正协同效应， H^+ （Bohr 效应）和 CO_2 促进 O_2 的释放，BPG 降低 Hb 对 O_2 的亲合力

4、酶联免疫吸附测定的包括哪些基本步骤？

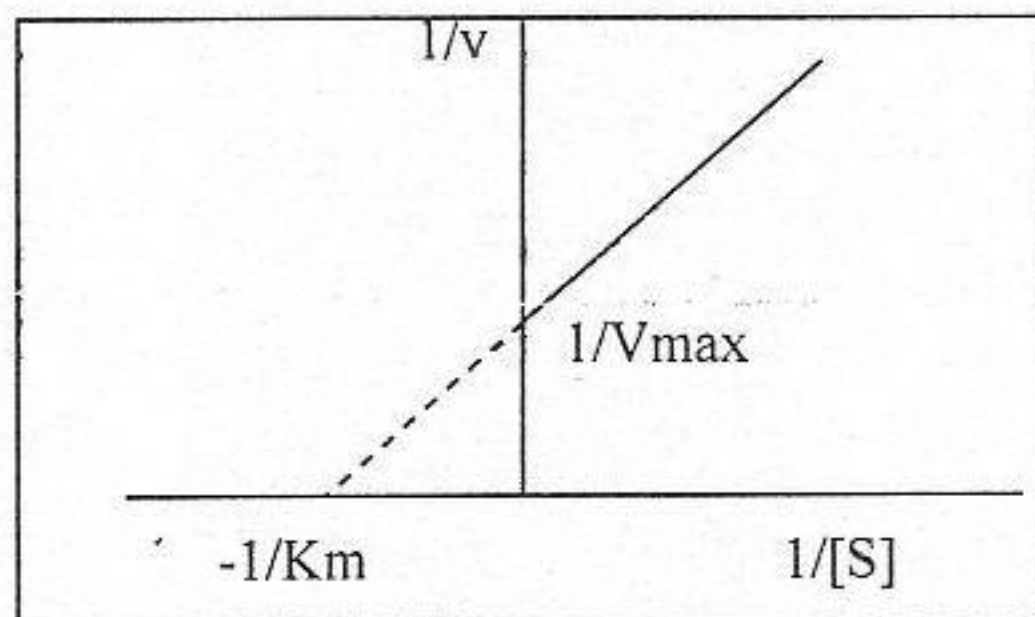
待测蛋白吸附到惰性表面；用非特异性蛋白封闭表面其余位点。第一抗体处理。与酶偶联的二抗处理。加入酶的底物。检测有色产物的形成。

5、(1) 可以根据蛋白质的哪些特性分离纯化蛋白, 每种特性举一实验技术为例。(2) 如何表示蛋白质分离过程中蛋白质的纯化程度? 举出两种鉴定蛋白质纯度的常用方法。

(1) 根据分子大小不同(如凝胶过滤、密度梯度离心等); 根据溶解度不同(如等电点沉淀、盐析等); 根据带电荷不同(如电泳、离子交换层析等)、利用选择性吸附(如疏水层析)、利用与特异配体的亲和力(如亲和层析)。

(2) 纯化程度用特定成分含量(一般用活力单位)与总蛋白量的比表示。电泳, HPLC, 恒浓度法等

6、图示如何用 $1/v$ 对 $1/[S]$ 作图得到 v_{max} 和 K_m 。



7、(1) 以下是不同抑制剂条件下(无抑制剂、不可逆抑制剂、可逆抑制剂)反应速率与酶浓度关系图。指出图中各条直线分别对应何种情况并说明理由。(2) 相对于无抑制剂条件而言, 在存在竞争性抑制剂的情况下 v_{max} 和 K_m 分别怎样变化? 存在非竞争性抑制剂时呢?

(1) 1: 无抑制剂 2: 可逆抑制剂 3: 不可逆抑制剂

(3) 在存在竞争性抑制剂的情况下 v_{max} 不变 K_m 增加

在存在非竞争性抑制剂的情况下 v_{max} 减小 K_m 不变

8、简述终止法测定 DNA 序列的原理。

反应体系包括待测序的单链 DNA 模板、引物、4 种 dNTP 和 DNA 聚合酶。分四组, 每组按一定比例加入一种双脱氧核苷三磷酸。双脱氧核苷酸随机掺入合成的 DNA 链, 使合成终止。不同大小的片段末端必为该种核苷酸。4 组产物经变性胶电泳。可从自显影图谱上读出 DNA 序列。

9、举出四种重要的蛋白激酶家族

蛋白激酶 A (或 cAMP 依赖的蛋白激酶), 蛋白激酶 C、磷酸化酶激酶、蛋白酪氨酸激酶 (PTK)

10、说明磷酸果糖激酶催化的反应受到哪些物质的调控及这些调控过程的生理意义。

磷酸果糖激酶受 ATP 和柠檬酸抑制, 被果糖-2, 6-二磷酸的激活。磷酸果糖激酶是糖酵解的限速酶。糖酵解提供能量、和生物合成的碳骨架。ATP 和柠檬酸的丰富存在使生物体对糖酵解过程需求降低。果糖-2, 6-二磷酸受到葡萄糖、磷酸果糖激酶 2 以及磷酸果糖磷酸酶 2 的调节。葡萄糖缺乏时, 磷酸果糖磷酸酶 2 激活, 磷酸果糖激酶 2 受到抑制, 果糖-2, 6-二磷酸减少。葡萄糖过剩时, 磷酸果糖激酶 2 激活, 磷酸果糖磷酸酶 2 受到抑制, 糖酵解过程加速。

11、戊糖磷酸途径分为哪两个阶段? 该途径有何生理意义?

氧化阶段。葡萄糖被氧化、脱羧产生核酮糖并生成还原性的 NADPH。

非氧化阶段, 与糖酵解途径联系并使葡萄糖 6 磷酸再生。

该途径是细胞产生 NADPH 的主要途径，是细胞内不同结构糖的重要来源，并为各种单糖的互相转变提供条件。

12、说明为何 C4 植物有较高的 CO₂ 固定效率。

催化 CO₂ 固定的酶 rubisco 具有加氧酶的活性。在高氧分压下加氧酶催化的反应消耗有机碳。C4 植物利用 C4 途径将 CO₂ 从氧分压高的叶片表面转运到氧分压较低的内部细胞，再进行固定。使 rubisco 不在高氧浓度的地方工作，避免或减少了光呼吸的发生。

13、简述饱和脂肪酸分解代谢的主要步骤。

与辅酶形成脂酰辅酶 A 被活化，被转运到线粒体，经脂酰辅酶 A 脱氢酶催化产生烯酰辅酶 A、水合后产生羟脂酰辅酶 A、脱氢转化为酮脂酰辅酶 A、硫解酶催化产生胰腺辅酶 A 和脱去两个碳的脂酰辅酶 A。

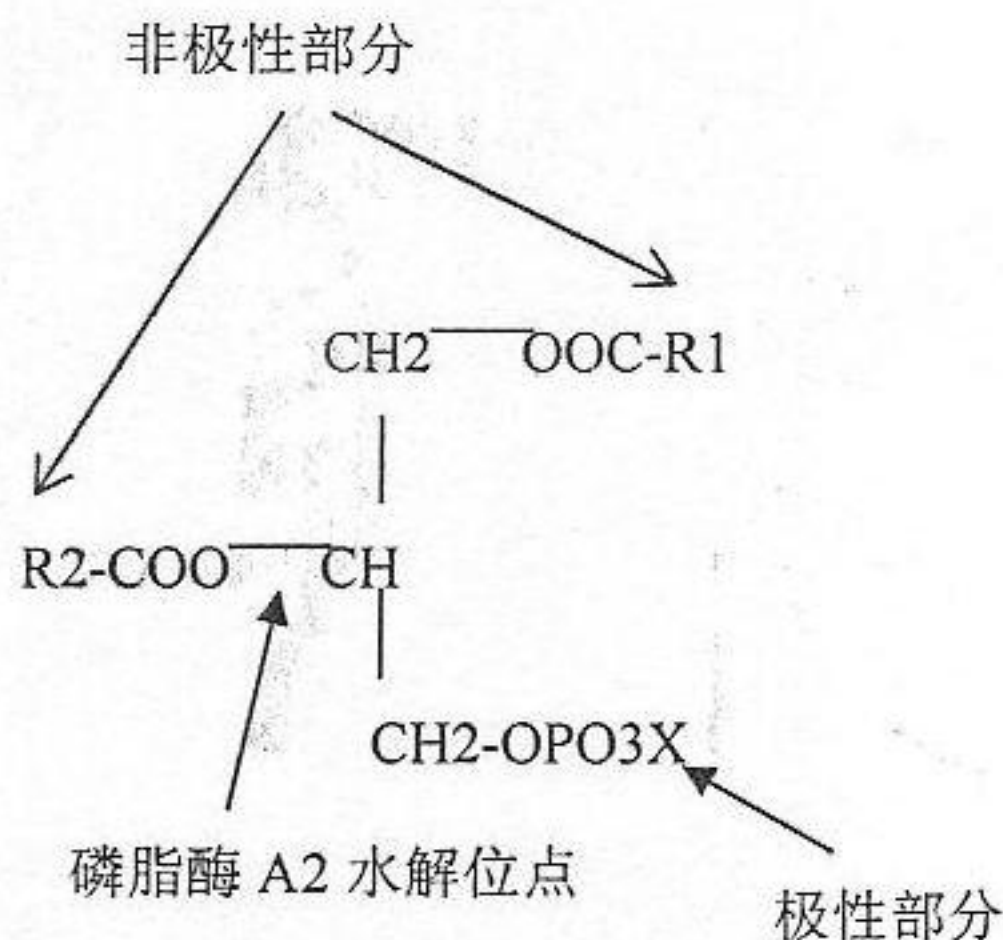
14、DNA 聚合酶 I 有哪些催化活性？

聚合酶、3' -5' 外切酶、5' -3' 外切酶、由 3' 端使 DNA 发生焦磷酸解、无机焦磷酸盐与脱氧核糖核苷三磷酸间的焦磷酸基团互换。

15、已知的 DNA 修复机制包括哪些？

错配修复、直接修复、切除修复、重组修复、易错修复

16、写出甘油磷脂的结构通式，并标出：(1) 非极性部分与极性部分；(2) 被磷脂酶 A₂ 的水解的化学键。



17、简述证明 DNA 是遗传物质的肺炎球菌转化实验。

从有荚膜、菌落光滑的 IIIS 型肺炎球菌中提取纯化的 DNA，加到无荚膜、菌落粗糙型 IIR 细菌培养物中，能使一部分 IIR 细菌转化为 IIIS 型细菌。蛋白质及多糖类物质都没有这种转化能力。提取物用蛋白酶处理不会失去转化能力，用核糖核酸酶降解会失去转化能力。表明 DNA 携带的促使 IIR → IIIS 转化的遗传信息。