

北京化工大学生命学院

2014 年攻读硕士学位研究生入学考试

药学综合二试题

注意事项

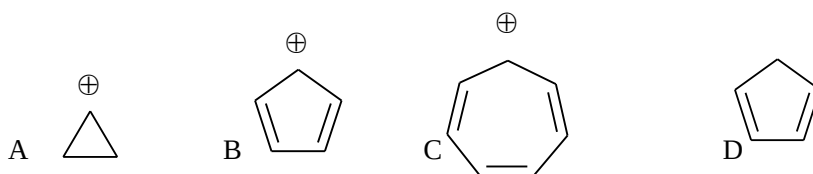
1. 答案必须写在答题纸上，写在试卷上均不给分。
2. 答题时可不抄题，但必须写清题号。
3. 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔，用红笔或铅笔均不给分。

一、选择题（每题 3 分，共 60 分）

1. 比较甲酸，乙酸，2-甲基丙酸，2,2-二甲基丙酸的酸性大小（ ）

- A. 甲酸>乙酸>2-甲基丙酸>2,2-二甲基丙酸 B. 乙酸>甲酸>2,2-二甲基丙酸>2-甲基丙酸
C. 2,2-二甲基丙酸>乙酸>2-甲基丙酸>甲酸 D. 乙酸>甲酸>2-甲基丙酸>2,2-二甲基丙酸

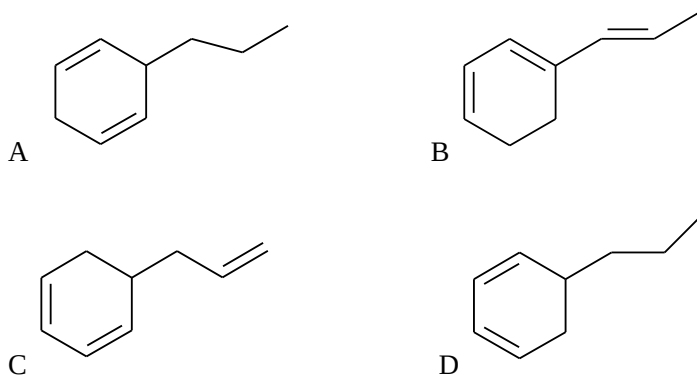
2. 下列没有芳香性的是（ ）



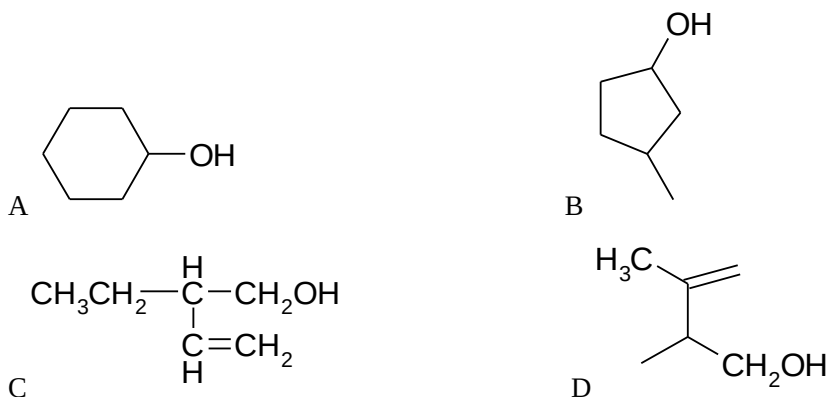
3. 下列四个试剂不与 3-戊酮反应的是（ ）

- A. RMgX B. NaHSO_3 饱和水溶液 C. PCl_3 D. LiAlH_4

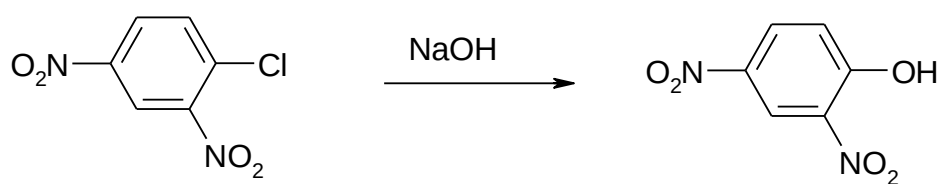
4. 指出下列哪一个化合物的紫外吸收光谱波长较短（ ）



5. 一个天然醇 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ 比旋光度 $[\alpha]_{25}^D = +69.5^\circ$ ，催化氢化后吸收一分子氢，得到一个新的醇，比旋光度为 0，则该天然醇结构是（ ）

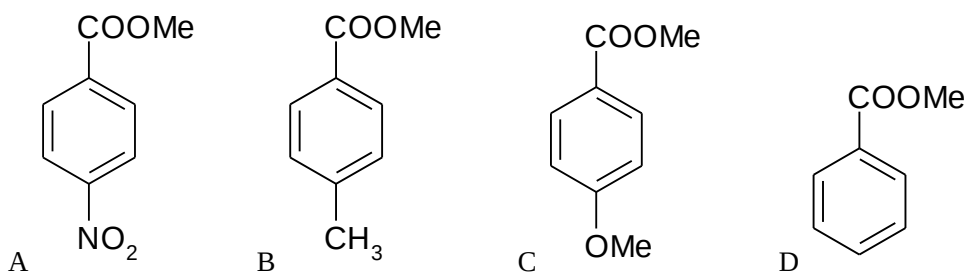


6. 下列反应属那种反应类型? ()

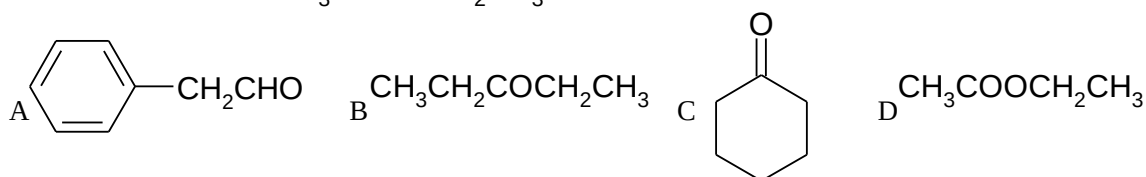


A. 亲核取代 B. 亲电取代 C. 亲核加成 D. 亲电加成

7. 比较下列化合物碱性水解速率的大小 ()



8. 下列化合物不能与 $\text{Ph}_3\text{P}^+\text{CH}^-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 发生反应的是 ()



9. 下列哪个能其自身缩合反应 ()

A. 苯甲醛 B. 环己酮 C. 甲醛 D. 2,2-二甲基丙醛

10. 顺-3-己烯与单质溴加成的产物是 ()

A. 有旋光性的 B. 外消旋体 C. 内消旋体 D. 外消旋体和内消旋体的混合物

11. 下列说法中正确的是 ()

A. 内在蛋白约占膜蛋白的 20-30% B. 简单扩散需 ATP 供能
C. 主动运输不需特异载体蛋白参与 D. 协助扩散需特异载体蛋白参与

12. 下列几种糖中, 哪一个是非还原糖 ()
- A. 麦芽糖 B. 蔗糖 C. 乳糖 D. 葡萄糖
13. 当酶促反应速度为 $V_{\max}$ 的 60% 时, K_m 与 $[S]$ 之间的关系为 ()
- A. $K_m=0.6[S]$ B. $K_m=2/3[S]$ C. $K_m=1.5[S]$ D. $K_m=0.3[S]$
14. 某多肽分子等电点为 6.0, 在 pH 5.5 时电泳, 其泳动方向为 (B)
- A. 移向阳极 B. 移向阴极 C. 不动 D. 无法确定
15. 磺胺类药物的类似物是 ()
- A. 四氢叶酸 B. 二氢叶酸 C. 对氨基苯甲酸 D. 叶酸
16. 三羧酸循环中哪一个化合物前后各放出一个分子 CO_2 ()
- A. 柠檬酸 B. α -酮戊二酸 C. 琥珀酸 D. 乙酰 CoA
17. 氨基酸活化的专一性取决于 ()
- A. 氨酰 tRNA 合成酶 B. mRNA C. 核糖体 D. tRNA
18. 下列氨基酸中不属于必需氨基酸的是 ()
- A. 甲硫氨酸 B. 缬氨酸 C. 苏氨酸 D. 丙氨酸
19. 下列物质中与 DNA 复制无关的为 ()
- A. DNA 单链结合蛋白 B. 解旋酶
- C. RNA 指导的 DNA 聚合酶 D. DNA 指导的 DNA 聚合酶
20. 下列技术中, 用于转移 RNA 的技术是 ()
- A. Northern 印迹 B. Southern 印迹 C. Western 印迹 D. Eastern 印迹

二、填空题 (每题 4 分, 共 24 分)

- 糖苷键的两种类型为_____和_____。
- DNA 的一条链序列为 5'-GTCAATG-3', 那么另一条链的序列为 5'-_____ -3'。
- 脂肪酸合成的直接原料是_____。
- 蛋白质三级结构的稳定主要依靠_____维持。
- 1955 年英国著名科学家_____等人首次排出一级结构的蛋白质是_____。
- 体内 DNA 复制主要使用_____作为引物, 在体外进行 PCR 扩增时使用_____作为引物。

三、是非判断题（每题 2 分，共 16 分；正确的标 √，错误的标 ×）

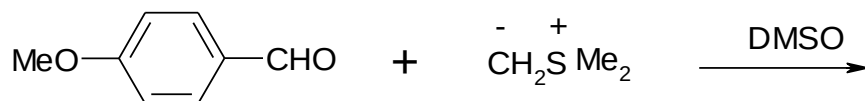
1. 直链淀粉遇碘呈紫到紫红色，而支链淀粉遇碘呈特征性的蓝色。（ ）
2. 氨甲酰磷酸合成酶 I 存在于线粒体中，参与尿素的生物合成；氨甲酰磷酸合成酶 II 存在于细胞质中，参与嘧啶生物合成。（ ）
3. 原核生物细胞染色体一般只有一个复制起点，而真核生物细胞染色体有多个复制起点。（ ）
4. 酶的 K_m 值是酶的特征常数，它不随测定的 pH 和温度而改变。（ ）
5. 糖原、纤维素和淀粉分子中都具有一个还原端，所以它们都显示还原性。（ ）
6. 只有 DNA 可以作为遗传物质，RNA 不能作为遗传物质。（ ）
7. 某真核基因的成熟 mRNA 含有 300 个核苷酸，则其编码的蛋白质含 100 个氨基酸。（ ）
8. 大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 具有 5'→3'聚合酶活性、3'→5'外切酶活性以及 5'→3'外切酶活性，大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 的 Klenow 片段具有 5'→3'聚合酶活性和 3'→5'外切酶活性，不具有 5'→3'外切酶活性。（ ）

四、名词解释（每题 5 分，共 30 分）

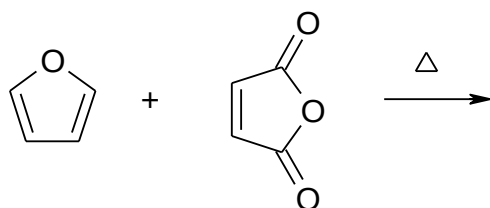
1. 酸值
2. 底物水平磷酸化
3. 分子伴侣
4. 半不连续复制
5. 蛋白质结构域
6. 操纵子

五、写出下列反应产物，并注意产物的立体化学（每题 5 分，共 40 分）

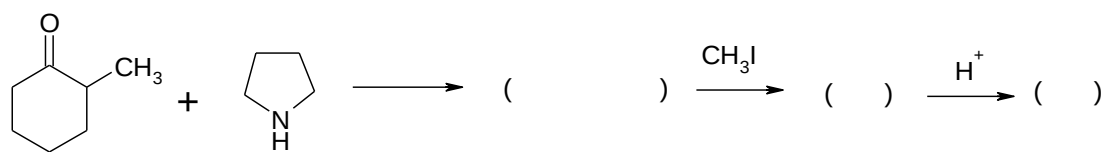
1.



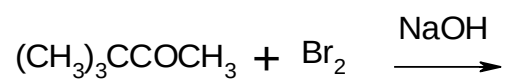
2.



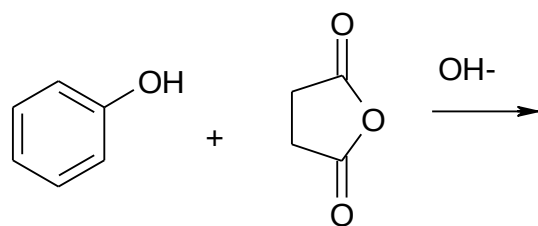
3.



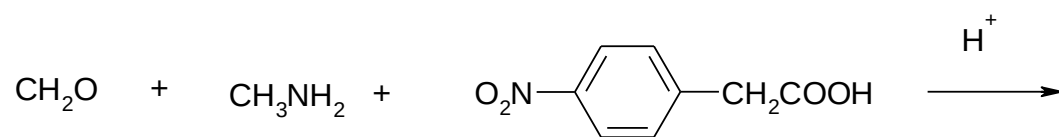
4.



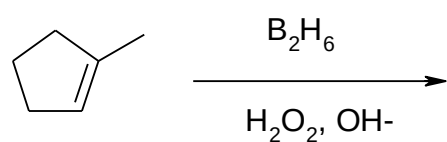
5.



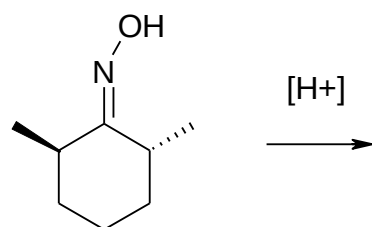
6.



7.

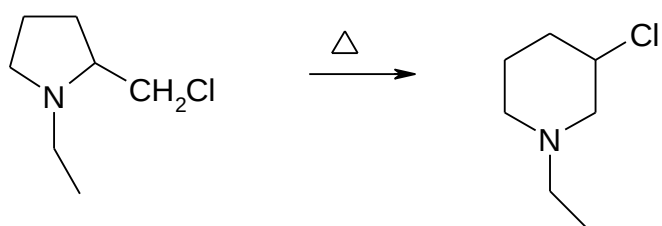


8.

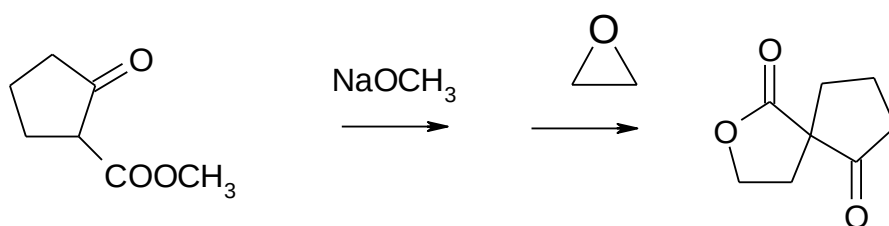


六、写出下列反应机理（每题 7 分，共 28 分）

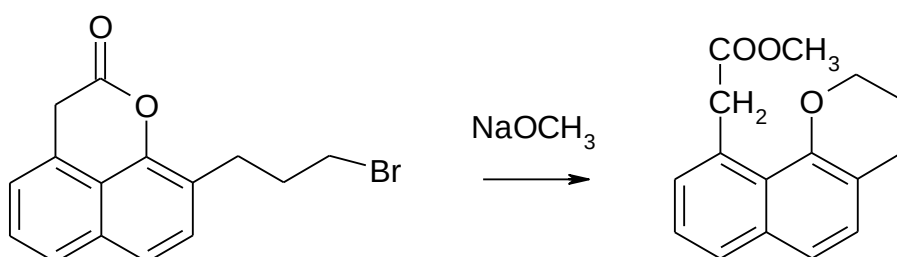
1.



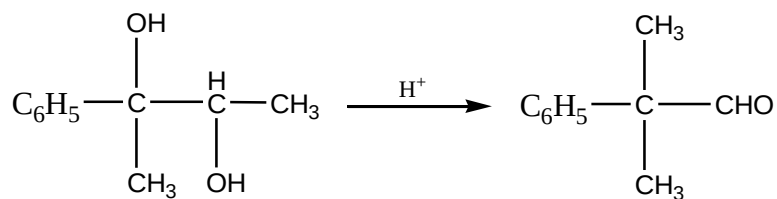
2.



3.



4.



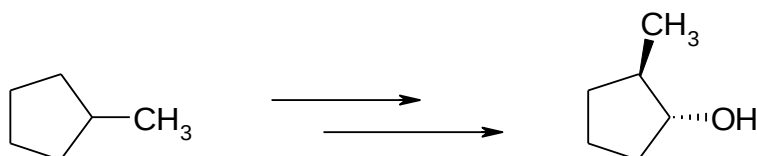
七、结构确定（1、2 题各 8 分， 3 题 6 分，共 22 分）

1. 化合物 A 分子式为 $C_6H_{12}O_3$ ，其 IR 谱在 1710 cm^{-1} 处有强吸收峰，A 与 NaOI 溶液作用得到黄色沉淀，与 Tollens 试剂无作用。当 A 用酸处理后，能与 Tollens 试剂作用生成银镜。A 的 $^1\text{H NMR}$ 谱数据如下：2.1 (3H,s) , 2.6 (2H,d) , 3.2 (6H, s) 4.7(1H,t) 。试推出 A 的结构。

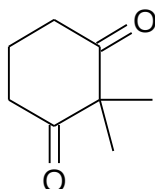
2. 化合物(A)、(B)互为异构体, 分子式为 $C_9H_{10}O$, A 不与碘的氢氧化钠溶液反应, 其 IR 图谱在 $1690cm^{-1}$ 处有强的吸收峰。A 的核磁共振谱数据如下: $\delta 1.2(3H)$ 三重峰, $\delta 3.0(2H)$ 四重峰, $\delta 7.7(5H)$ 多重峰; B 能与碘的氢氧化钠溶液反应, 其 IR 图谱在 $1705cm^{-1}$ 处有强的吸收峰。B 的核磁共振谱数据如下: $\delta 2.0(3H)$ 单峰, $\delta 3.5(2H)$ 单峰, $\delta 7.1(5H)$ 多重峰; 试推测 A、B 的结构, 并写出反应式。
3. 卤代烃 A 分子式为 $C_6H_{13}Br$, 经 $KOH-C_2H_5OH$ 处理后, 将所得到的主要烯烃用 O_3 氧化及还原水解后得到 CH_3CHO 及 $(CH_3)_2CHCHO$ 。试推出卤代烃 A 的结构。

八、合成题 (每题 10 分, 共 30 分)

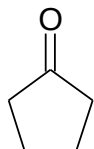
1.



2. 以 C3 以下的有机物为原料合成



3. 以环己烯为原料合成以下化合物, 其余试剂任选



九、问答题 (1-2 题任意选做一道题, 3-4 题任意选做一道题, 5-6 题任意选做一道题, 共 50 分)

1. 分离真核生物基因的方法, 以提出 mRNA 后制备 cDNA 的技术为主, 其中有如下两条技术路线, 请问它们的理论依据各是什么? (15 分)
2. 请设计实验分别测定发酵液中蛋白质、总糖和核酸的含量。(15 分)
3. 一个蛋白质样品, 经 SDS-PAGE 证明有两条条带, 从这个实验结果能否说该蛋白质样

品不纯？为什么？（15 分）

4. 凝胶过滤和 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳两种方法都是根据分子大小而对蛋白质进行分离的，并且都使用交联聚合物作为支持介质，为什么在前者是小分子比大分子更易留，而在后者则恰恰相反？（15 分）
5. 请试述真核生物基因在不同水平上的表达调控。（20 分）
6. 下面英文摘要出自 Nature Biotechnology，请谈谈其中所蕴含的生化知识、原理和技术手段（无需逐句翻译），以及您对此项研究的概括评价。（20 分）

Title: Engineering a thermoregulated intein-modified xylanase into maize for consolidated lignocellulosic biomass processing

Abstract: Plant cellulosic biomass is an abundant, low-cost feedstock for producing biofuels and chemicals. Expressing cell wall-degrading (CWD) enzymes (e.g. xylanases 木聚糖酶) in plant feedstocks could reduce the amount of enzymes required for feedstock pretreatment and hydrolysis during bioprocessing to release soluble sugars. However, in planta expression of xylanases can reduce biomass yield and plant fertility. To overcome this problem, we engineered a thermostable xylanase (XynB) with a thermostable self-splicing bacterial intein to control the xylanase activity. Intein (内含肽)-modified XynB (iXynB) variants were selected that have <10% wild-type enzymatic activity but recover >60% enzymatic activity upon intein self-splicing at temperatures >59 °C. Greenhouse-grown xynB maize expressing *XynB* has shriveled seeds and low fertility, but *ixynB* maize had normal seeds and fertility. Processing dried *ixynB* maize stover by temperature-regulated xylanase activation and hydrolysis in a cocktail of commercial CWD enzymes produced >90% theoretical glucose and >63% theoretical xylose yields.

北京化工大学

2015 年攻读硕士学位研究生入学考试

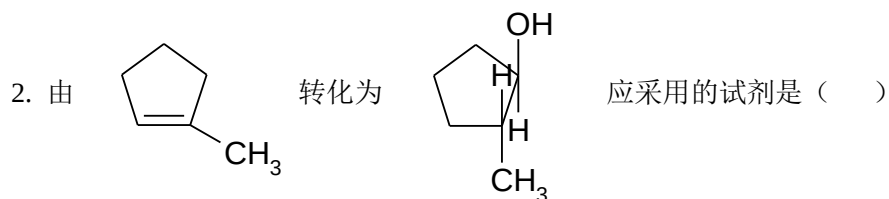
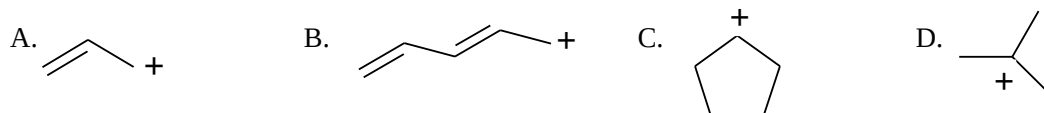
药学综合二试题

注意事项

1. 答案必须写在答题纸上, 写在试卷上均不给分。
2. 答题时可不抄题, 但必须写清题号。
3. 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔, 用红笔或铅笔均不给分。

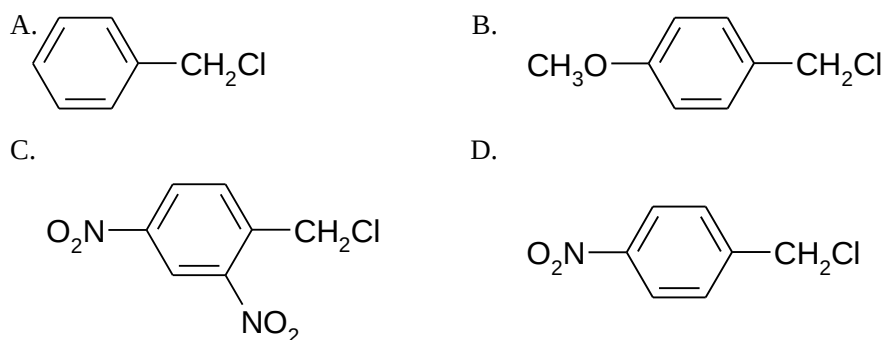
二、选择题(每题 3 分, 共 60 分)

1. 下列碳正离子最稳定的是 ()

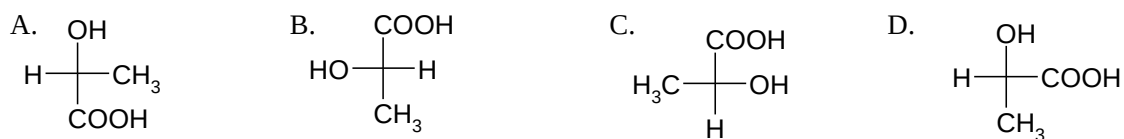


- A. $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$ B. $\text{H}_2\text{O}, \text{H}_3\text{PO}_4$ C. $\text{B}_2\text{H}_6/\text{H}_2\text{O}_2, \text{OH}^-$ D. $\text{OsO}_4, \text{H}_2\text{O}$

3. 下列化合物与 $\text{NaOH}/\text{乙醇}$ 溶液发生 $\text{S}_{\text{N}}1$ 亲核反应速度最快的是 ()



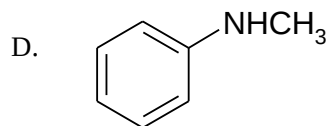
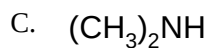
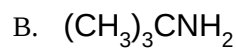
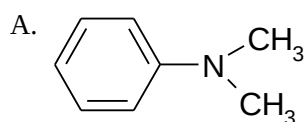
4. 下列结构中哪一个与其他的构型不相同 ()



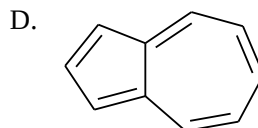
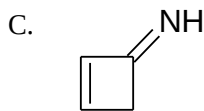
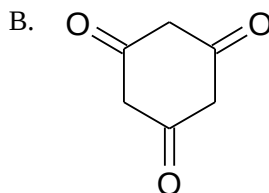
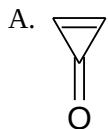
5. m-甲氧基苯甲酸(I), p-甲氧基苯甲酸(II), 苯甲酸(III)的酸性大小是 ()

- A. $\text{I} > \text{II} > \text{III}$ B. $\text{III} > \text{I} > \text{II}$ C. $\text{I} > \text{III} > \text{II}$ D. $\text{III} > \text{II} > \text{I}$

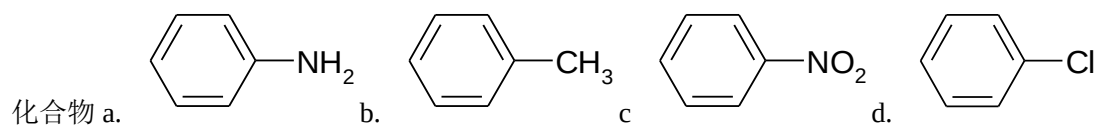
6. 下列化合物中属于叔胺的是 ()



7. 下列化合物在常温平衡状态下, 最不可能有芳香性特性的是 ()



8.



发生亲电取代反应的活性顺序为 ()

A. $a > b > c > d$

B. $a > b > d > c$

C. $b > a > c > d$

D. $c > d > b > a$

9. 糖酵解的速度决定于 ()

A. 磷酸葡萄糖变位酶

B. 磷酸果糖激酶

C. 醛缩酶

D. 磷酸甘油激酶

10. 三羧酸循环的限速酶是 ()

A. 丙酮酸脱氢酶

B. 顺乌头酸酶

C. 琥珀酸脱氢酶

D. 异柠檬酸脱氢酶

11. 脂肪酸合成时, 将乙酰-CoA 从线粒体转运至胞液的是 ()

A. 三羧酸循环

B. 乙醛酸循环

C. 柠檬酸穿梭

D. 磷酸甘油穿梭作用

12. 下列哪一过程不在线粒体中进行 ()

A. 三羧酸循环

B. 糖酵解途径

C. 电子传递

D. 脂肪酸 β -氧化

13. 一个 mRNA 的部分顺序和密码编号如下:

5'--CAG CUC UAA CGG UAG AAU AGC---3'

140 141 142 143 144 145 146

以此 mRNA 为模板，经翻译后生成多肽链含有的氨基酸残基数是（ ）

- A. 140 B. 141 C. 142 D. 143

14. 下列分离蛋白质的方法，哪个不是根据其分子大小不同的分离方法（ ）

- A. 透析 B. 凝胶过滤 C. 亲和层析 D. 密度梯度离心

15. 绝大多数真核生物 mRNA 的 5'端有（ ）

- A. 帽子结构 B. PolyA C. 起始密码 D. 终止密码

16. 下列物质中，哪种可用于测定多肽链的氨基末端（ ）

- A. CNBr B. 丹磺酰氯 C. 6N HCl D. 胰蛋白酶

17. 下列氨基酸中，属于必需氨基酸的是（ ）

- A. Val B. Asp C. Tyr D. Ala

18. 下列哪些过程不以乙酰辅酶 A 作为合成原料（ ）

- A. 酮体代谢 B. 脂肪酸从头合成 C. 胆固醇代谢 D. 糖异生

19. 下列有关蛋白质的叙述哪项是正确的（ ）

- A. 蛋白质分子的净电荷为零时的 pH 值是它的等电点
B. 大多数蛋白质在含有中性盐的溶液中会沉淀析出
C. 由于蛋白质在等电点时溶解度最大，所以沉淀蛋白质时应远离等电点
D. 以上各项均不正确

20. 若某 DNA 分子中胸腺嘧啶的含量为 20%，则鸟嘌呤的含量应为（ ）

- A. 20% B. 30% C. 50% D. 25%

三、填空题（每题 4 分，共 24 分）

1. 蛋白质变性是由于_____。
2. DNA 的一条链序列为 5'-GTCAATG-3'，那么另一条链的序列为 5'-_____ -3'。
3. 糖苷键的两种类型为_____和_____。
4. 原核生物的基因表达调控主要发生在_____水平。
5. 脂肪酸合成的直接原料是_____。
6. 体内 DNA 复制主要使用_____作为引物，在体外进行 PCR 扩增时使用_____作为引物。

三、是非判断题（每题 3 分，共 24 分；正确的标√，错误的标×）

1. 组成蛋白质的 20 种常见氨基酸均有旋光性，且均为 L-氨基酸。（ ）

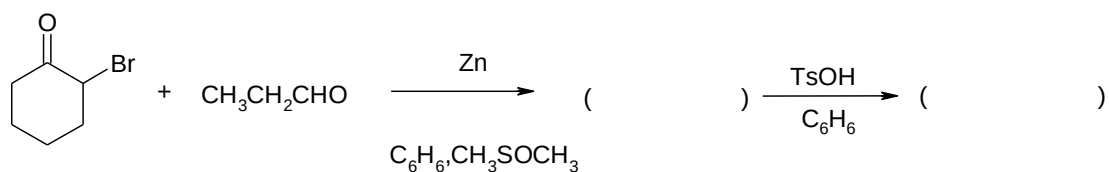
2. 双螺旋 DNA 由 A 型、B 型、C 型以及 Z 型等结构形成，在正常生理条件下占优势的形式是 B 型。()
3. 琥珀酸脱氢经过呼吸链传递时从 CoQ 插入呼吸链，不经过 $\text{NADH} \rightarrow \text{FMN}$ 阶段，生成 3 分子 ATP。()
4. 直链淀粉遇碘呈紫到紫红色，而支链淀粉遇碘呈特征性的蓝色。()
5. 糖酵解和糖异生发生部位完全相同。()
6. 乙酰辅酶 A 是构成脂肪酸二碳单位的直接来源。()
7. 原核生物细胞染色体一般只有一个复制起点，而真核生物细胞染色体有多个复制起点。()
8. tRNA 只在蛋白质生物合成中起作用。()

五、名词解释（每题 5 分，任意选做 5 道题，共 25 分）

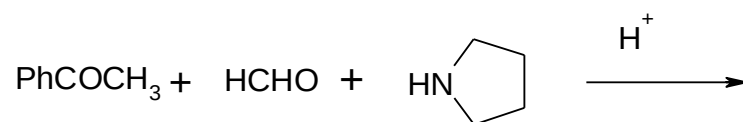
1. 氧化磷酸化
2. 分子伴侣
3. 半不连续复制
4. 蛋白质结构域
5. 操纵子
6. 别构效应

五、写出下列反应（每题 6 分，共 48 分）

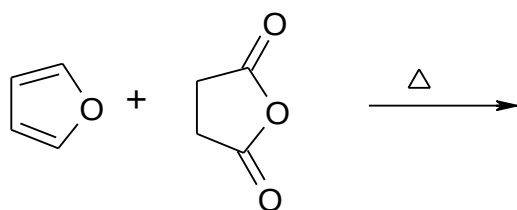
1、



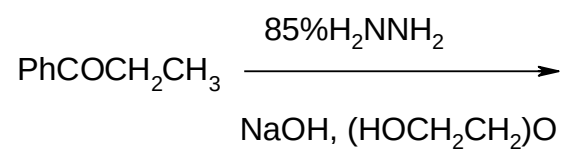
2、



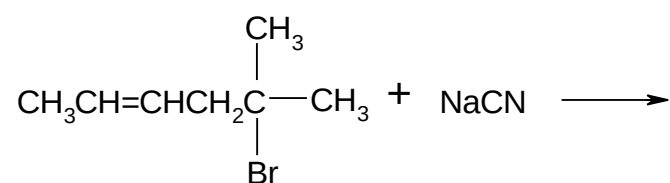
3、



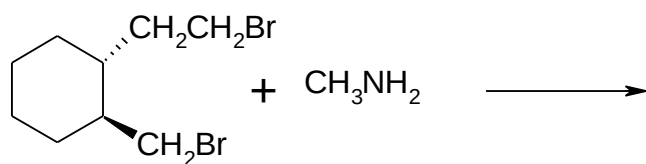
4、



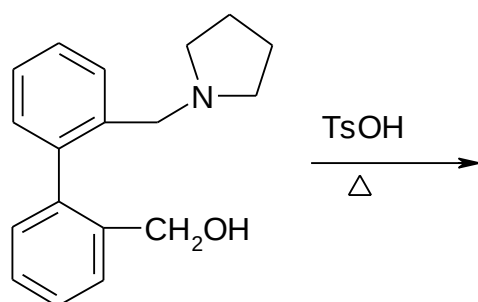
5、



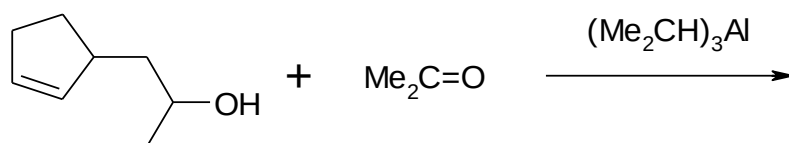
6、



7、



8、



六、推测结构题（1题6分，2,3题各7分，20分）

1. 两个异构体化合物 A, B ($C_9H_{10}O$), A 与 NaOI 不发生碘仿反应, 而 B 能发生碘仿反应, 它们的光谱数据如下:

A: IR 1690cm^{-1} , ^1H NMR: 1.2(3H)三重峰, 3.0(2H)四重峰, 7.7(5H)多重峰

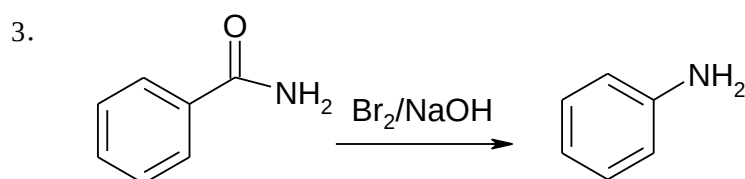
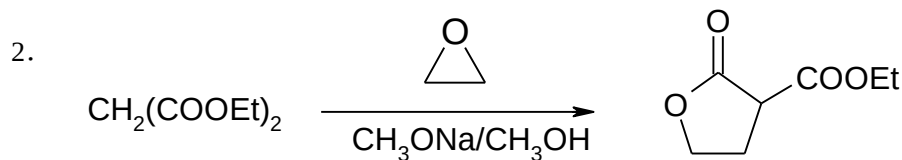
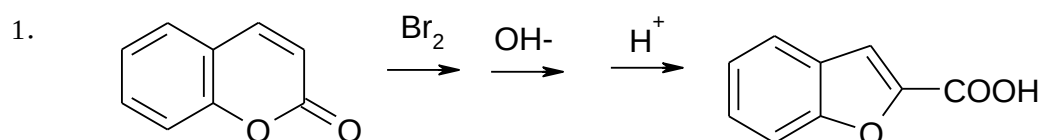
B: IR: 1705cm^{-1} , ^1H NMR: 2.0(3H)单峰, 3.5(2H)单峰, 7.7(5H)多重峰

请推测 A 和 B 的结构。

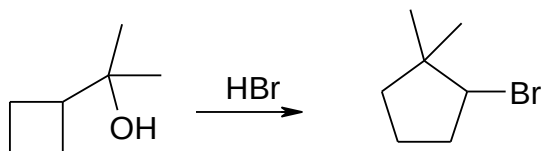
2. 化合物 A (C_8H_{12}) 与 $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}$ 回流得 1,2-环己二酮。与 HCl 反应得 B ($C_8H_{14}Cl_2$), B 在 KOH/EtOH 中反应得 C (C_8H_{12}). C 用 O_3 氧化后还原水解得己对同分异构体 D 和 E。D, E 的化学式均为 $C_4H_6O_2$ 。D 能发生碘仿反应, 但不能发生银镜反应, ^1H NMR 显示只有一个单峰; E 能发生银镜反应, ^1H NMR 显示在低场和高场各有一组峰。请推测 A-E 的结构。

3. 分子式为 $C_4H_8O_2$ 的化合物, 溶于 CDCl_3 中, 测得 ^1H NMR 谱, $\delta=1.35$ (双峰, 3H), $\delta=2.15$ (单峰, 3H), $\delta=3.75$ (单峰, 1H), $\delta=4.25$ (四重峰, 1H)。如溶在 D_2O 中测 NMR 谱, 其谱图相同, 但在 3.75 的峰消失。此化合物的 IR 在 1720cm^{-1} 处有强吸收峰。请写出此化合物的结构式。

七、写出下列反应机理（每题7分，28分）

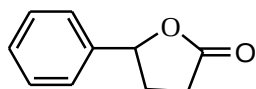


4.

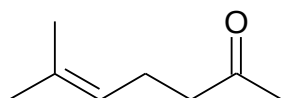


八、合成题（每题 10 分，共 30 分）

1. 用苯和不超过四个碳的常用有机物和合适的无机试剂为原料合成



2. 选用常用的有机物为起始原料合成目标化合物。



3. 由环己烯合成环戊酮，其他原料任选

九、问答题（1-3 题必做，4-5 题任意选做一道题，共 41 分）

- 为什么说转氨基反应在氨基酸合成与降解过程中均起重要作用？（9 分）
- 偶数碳原子的脂肪酸在氧化降解时可产生乙酰辅酶 A，试问奇数碳原子的脂肪酸在氧化降解时是否可产生乙酰辅酶 A？并进行解释。（10 分）
- 欲使酶反应速度达最大速度的 90% 与 50%，试求底物浓度应各为多少？（10 分）
- 凝胶过滤和 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳两种方法都是根据分子大小而对蛋白质进行分离的，并且都使用交联聚合物作为支持介质，为什么在前者是小分子比大分子更易留，而在后者则恰恰相反？（12 分）
- 请设计一个实验，从发酵液中分离某蛋白酶，并测定该酶的表达量及催化活性（写出技术路线、步骤和采用的主要仪器）。（12 分）

北京化工大学

2016 年攻读硕士学位研究生入学考试

药学综合二 试题

注意事项

1. 答案必须写在答题纸上, 写在试卷上均不给分。
 2. 答题时可不抄题, 但必须写清题号。
 3. 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔, 用红笔或铅笔均不给分。
-

一、选择题 (每题 3 分, 共 54 分)

1. 下列三羧酸循环的反应步骤中, 伴随有底物水平磷酸化的是 ()
A. 柠檬酸--异柠檬酸 B. α -酮戊二酸--琥珀酸
C. 琥珀酸--延胡索酸 D. 延胡索酸--苹果酸
2. 下列化合物中, 在大肠杆菌多肽链生物合成的延长阶段提供能量的是 ()
A. GTP B. CTP C. UTP D. TTP
3. 下列哪种氨基酸是构成蛋白质的氨基酸 ()
A. D- α 氨基酸 B. D- β 氨基酸 C. L- α 氨基酸 D. L- β 氨基酸
4. 在鸟氨酸循环 (也称为尿素循环) 中, 尿素由下列哪种物质直接水解而得 ()
A. 鸟氨酸 B. 瓜氨酸 C. 精氨酸 D. 精胺琥珀酸
5. 蛋白质所形成的胶体颗粒, 在下列哪种条件下不稳定 ()
A. 溶液 pH 值等于 pI B. 溶液 pH 值小于 pI
C. 溶液 pH 值大于 pI D. 水溶液
6. 下列哪种氨基酸可参与嘧啶核苷酸合成 ()
A. 谷氨酸 B. 精氨酸 C. 天冬氨酸 D. 赖氨酸
7. 反密码子 CAU 可识别的密码子是 ()
A. AUG B. GUA C. GTA D. CUA

8. 下列化合物中, 位于糖酵解、糖异生、磷酸戊糖途径、糖原合成与分解各代谢途径交汇点的化合物是 ()

- A. 1-磷酸葡萄糖 B. 1,6-二磷酸果糖 C. 6-磷酸果糖 D. 6-磷酸葡萄糖

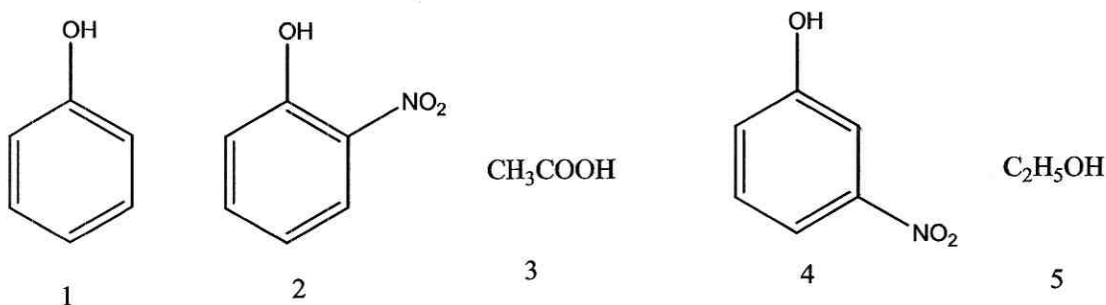
9. 有 A、B、C 三个蛋白质, 其相对分子质量分别为 A (50000)、B (85000)、C (20000), 那么用凝胶过滤法分离这些蛋白质时, 它们洗脱下来的先后顺序是 ()

- A. 先 A 后 B 再 C B. 先 A 后 C 再 B C. 先 B 后 A 再 C D. 先 C 后 B 再 A

10. 磺胺类药物的类似物是 ()

- A. 四氢叶酸 B. 二氢叶酸 C. 对氨基苯甲酸 D. 叶酸

11. 比较下列化合物的酸性强弱 ()



- A. 1>2>3>4>5 B. 3>2>4>1>5 C. 3>4>2>1>5 D. 1>2>4>3>5

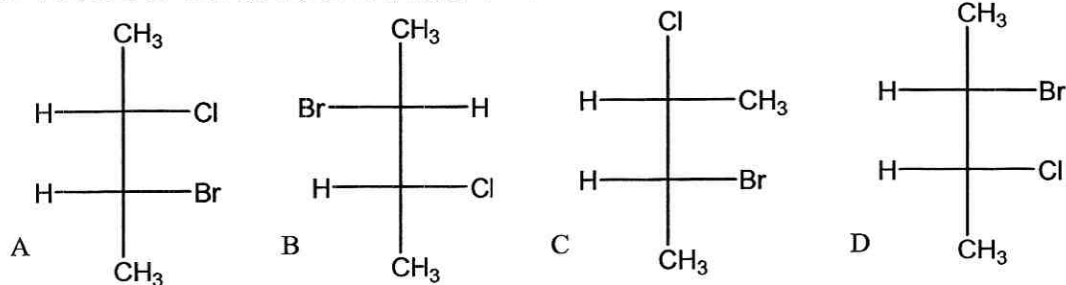
12. 下列烷烃中沸点最高的是 ()

- A. 新戊烷 B. 异戊烷 C. 正己烷 D. 正辛烷

13. 顺-2-丁烯与溴加成得 ()

- A. 外消旋体 B. 非对映体 C. 内消旋体 D. 相同化合物

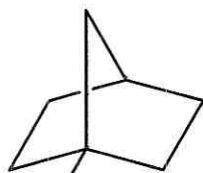
14. 下列化合物与 A 成对映异构体的是 ()



15. 1, 2-二溴环己烷有几种光学异构体 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

16. 下列化合物, 哪一个最容易起 S_N2 反应? ()



- A. C_6H_5Br B. Br C. $CH_3CH=CHBr$ D. $C_6H_5CH_2Br$

17. α 苯乙醇和 β 苯乙醇可以通过下列 () 来鉴别

- A. 金属钠 B. 碘仿反应 C. 托伦斯试剂 D. 浓 HI

18. 可以鉴别乙酰乙酸乙酯和苯酚的试剂是 ()

- A. 溴 B. 三氯化铁 C. 金属钠 D. 苯肼

二、填空题 (每题 5 分, 共 20 分)

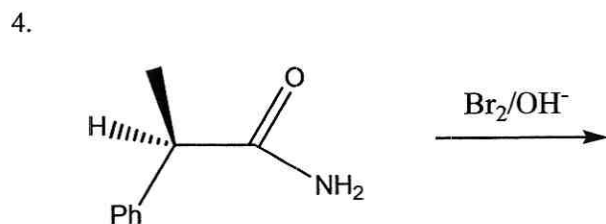
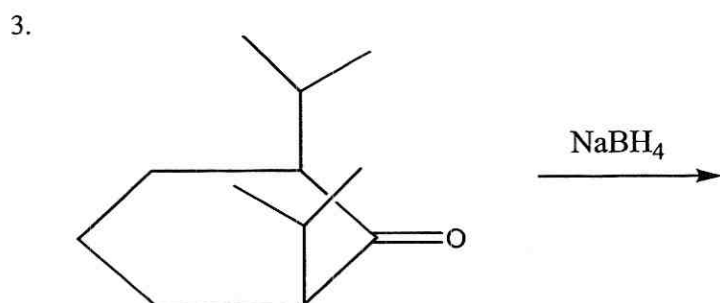
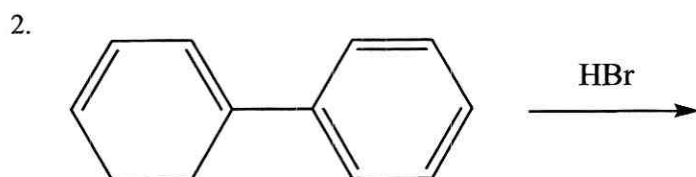
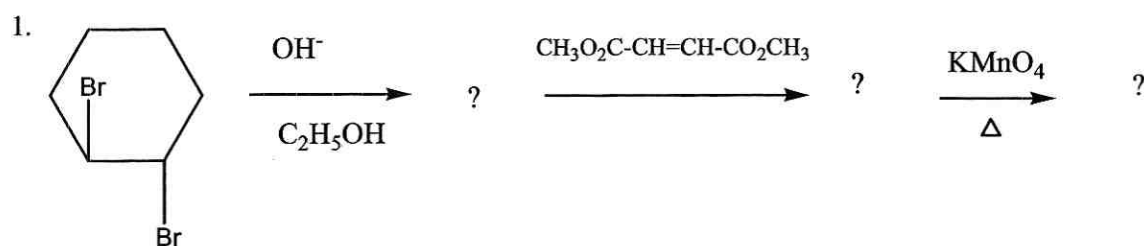
1. 乳糖操纵子由_____、_____及_____共三部分基因组成。
2. 某样品中氮含量为 0.6 g, 那么该样品中蛋白质含量约为_____g。
3. 糖酵解过程在细胞的_____部位进行, TCA 循环在细胞的_____部位进行, 氧化磷酸化在细胞的_____部位进行。
4. 体内 DNA 复制主要使用_____作为引物, 在体外进行 PCR 扩增时使用_____作为引物。

三、是非判断题 (每题 2 分, 共 16 分; 正确的标 $\sqrt{}$, 错误的标 $\times$)

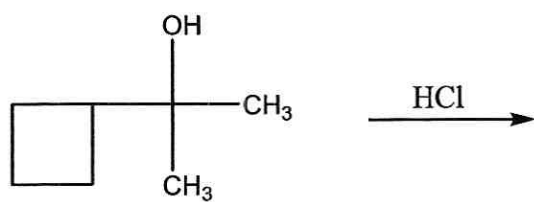
1. 乙酰辅酶 A 是构成脂肪酸二碳单位的直接来源。()
2. DNA 两条链是反向平行的, 在双向复制中, 一条链按 $5' \rightarrow 3'$ 方向合成, 另一条链按 $3' \rightarrow 5'$ 方向合成。()
3. 双缩脲反应是肽和蛋白质特有的反应, 因此二肽也有双缩脲反应。()
4. 原核生物中 mRNA 一般不需要转录后加工。()

5. 谷氨酸经脱氨基作用后可生成 α -酮戊二酸。()
6. 别构酶的反应速度对底物浓度曲线均为“S”形。()
7. 直链淀粉遇碘呈紫到紫红色，而支链淀粉遇碘呈特征性的蓝色。()
8. 原核生物 mRNA 的 3'端没有 polyA 尾巴。()

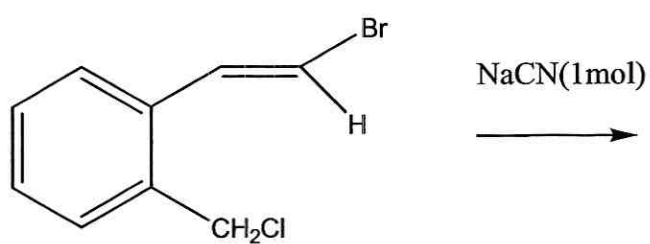
四、完成下列反应 (每题 5 分, 共 45 分)



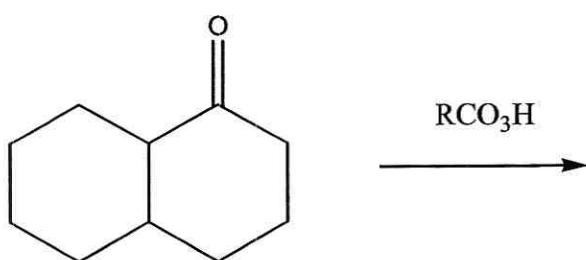
5.



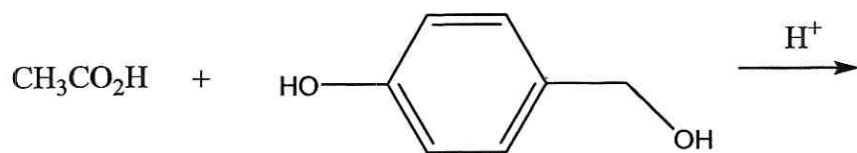
6.



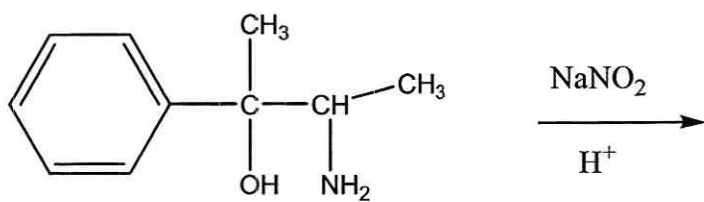
7.



8.

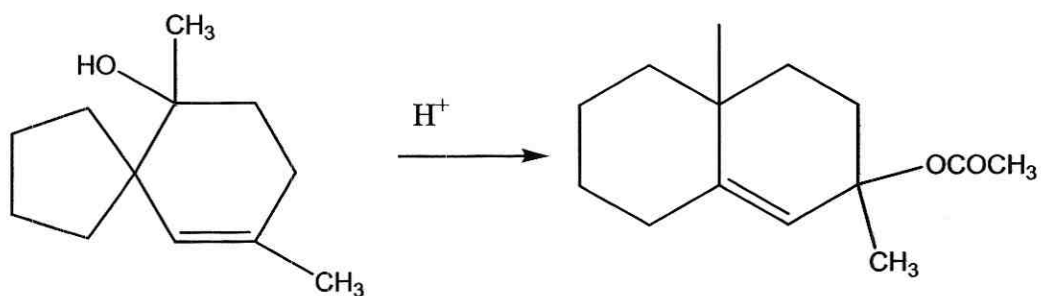


9.

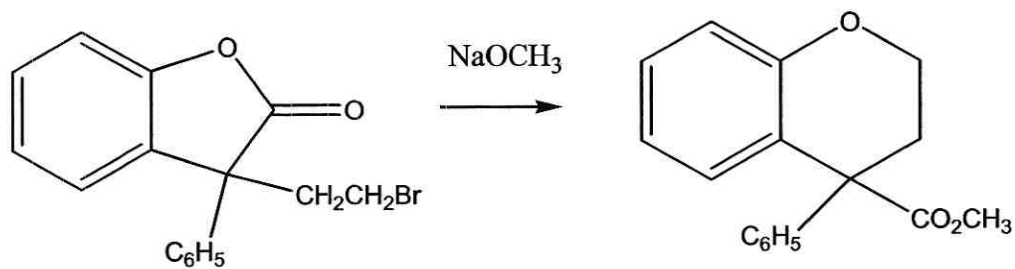


五、写出下列反应机理（每题 8 分，共 32 分）

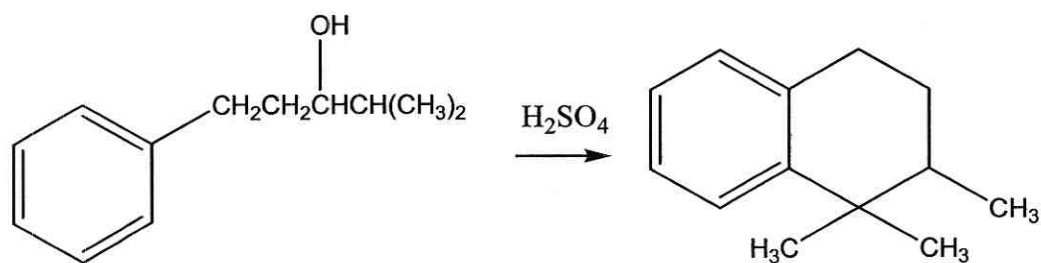
1.



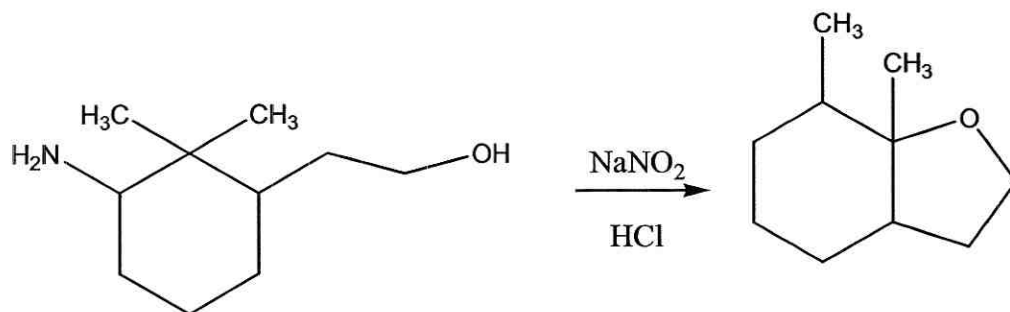
2.



3.



4.

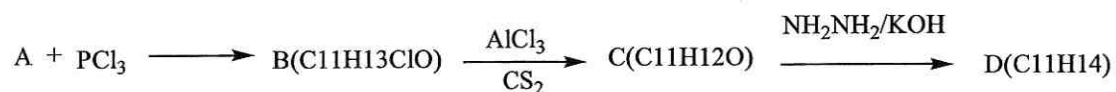


六、名词解释（每题 5 分，共 30 分）

1. 聚合酶链式反应 (PCR)
2. 反转录
3. 启动子
4. 氧化磷酸化
5. 蛋白质变性
6. 半不连续复制

七、推断结构题（1-2 题每题 6 分，第 3 题 7 分，共 19 分）

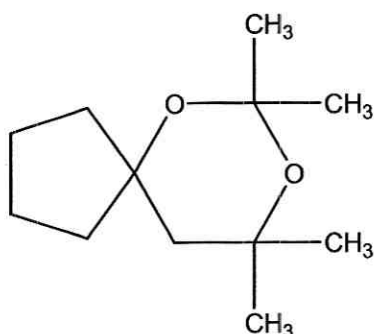
1. 某化合物分子式为 $C_9H_{13}N$ ，其 IR 3000~2850, 1500, 1120, 700~750 cm^{-1} 处有吸收， 1H NMR: $\delta=0.9$ (单峰, 1H), $\delta=1.1$ (三重峰, 3H), $\delta=2.6$ (四重峰, 2H), 3.7 (单峰, 2H), 7.2 (多重峰, 5H)，推测其结构。
2. 化合物 A (C_9H_{12}) 具有旋光活性，在室温下可使溴褪色，用 $KMnO_4$ 加热处理放出 CO_2 ，并生成 2-环己酮-1,4-二羧酸。(1) 产物 2-环己酮-1,4-二羧酸是否有旋光活性？(2) 写出 A 可能的结构。
3. 有一羧酸 A ($C_{11}H_{14}O_2$) 经下列反应得到化合物 D



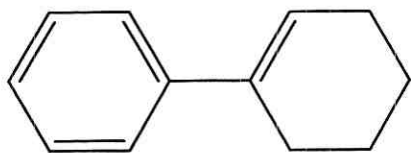
D 的 ^1H NMR 数据为 1.22 (单峰, 6H), 1.85 (三重峰, 2H), 2.33 (三重峰, 2H), 7.02 (多重峰, 4H)。根据以上事实写出 A、B、C、D 的结构。

八、合成题 (每题 10 分, 共 30 分)

1. 由丙烯腈和其他开链化合物合成环己胺。
2. 由环戊酮和不少于五个碳的原料和必要试剂合成下列化合物。



3. 以苯和环己醇为原料合成下列化合物



九、问答题 (4-5 题任意选做一道题, 其余题必答, 共 54 分)

1. 某 DNA 双螺旋经测定其腺嘌呤含量为 22%, 请问其它碱基的含量分别为多少? (6 分)
2. 欲使酶反应速度达最大速度的 90% 与 50%, 试求底物浓度应各为多少? (6 分)
3. 请结合所学生物化学知识, 解释为何在蛋白质溶液中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 时, 随着 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 加入量的增加, 溶液会出现沉淀? (8 分)
4. 偶数碳原子的脂肪酸在氧化降解时可产生乙酰辅酶 A, 试问奇数碳原子的脂肪酸在氧化降解时是否可产生乙酰辅酶 A? 并进行解释。 (10 分)

5. 请简述糖、脂代谢的相互关系。(10分)
6. 请设计一个实验,从发酵液中分离某蛋白酶,并测定该酶的表达量及催化活性(写出技术路线、步骤和采用的主要仪器)(12分)
7. 1989年,核酶(ribozyme)的发现者 T. Cech 和 S. Altman 被授予诺贝尔化学奖。核酶主要指一类具有催化功能的 RNA,亦称 RNA 催化剂。核酶的发现促使人们认识到 RNA 可兼具遗传信息载体功能以及催化功能,从而认识到生命起源于 RNA 生命世界;但经过漫长的进化后,在今天这个时代,除极少数 RNA 生命(部分病毒)之外, DNA 生命成为地球上占据绝对优势的生命。请结合所学生物化学知识,阐述为何 DNA 生命会逐渐取代最初的 RNA 生命?(12分)