

中国海洋大学 2021 年硕士研究生招生考试试题

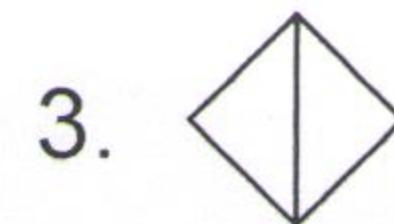
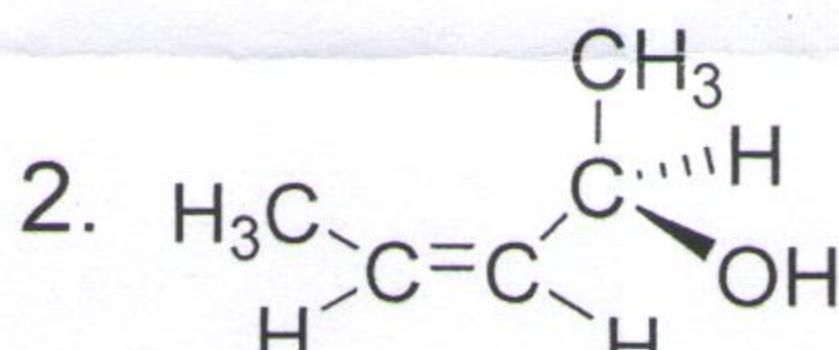
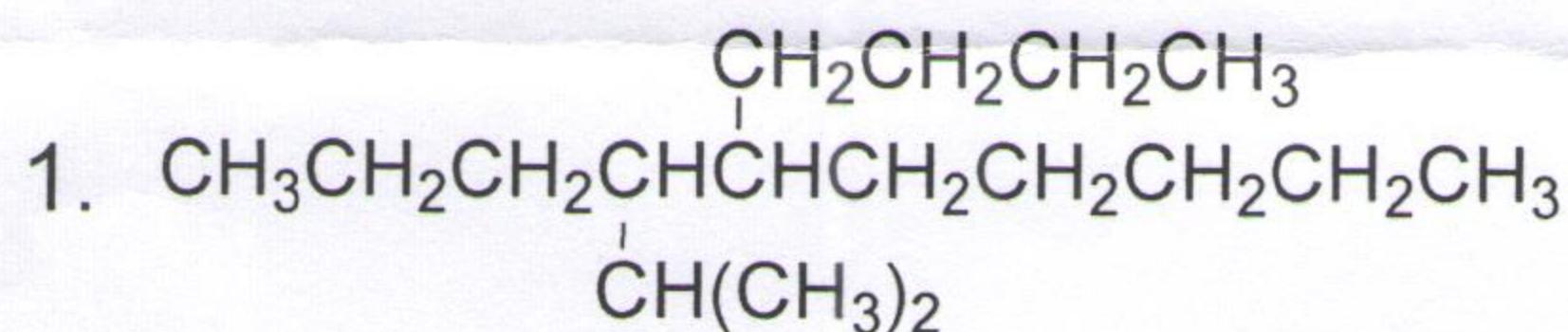
科目代码: 614

科目名称: 专业基础综合 A

说明: 该科目试题分为《有机化学》、《生物化学》两部分, 每部分各 **150** 分, 共计 **300** 分。禁止携带计算器等电子设备进入考场。

第一部分 《有机化学》

一、命名或写结构式并注明立体构型 (每小题 3 分, 共 5 小题, 合计 15 分)



4. 3-甲基-4-苯基-3-丁烯-2-酮

5. (S)-4-甲基-2-己酮

二、比较排序 (每小题 3 分, 共 5 小题, 合计 15 分)

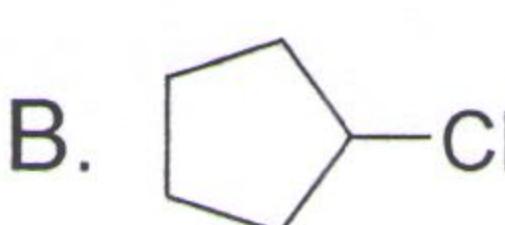
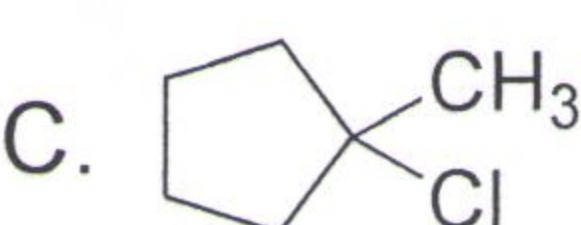
1. 下列化合物与溴化氢加成的速度, 按由快到慢的顺序排列:

- A. $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ B. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
C. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHNO}_2$

2. 下列化合物在苯环上发生硝化反应, 活性由高到低的顺序排列:

- A. 苯 B. 溴苯 C. 对二甲苯 D. 间二甲苯

3. 与硝酸银的乙醇溶液反应, 以下试剂反应速率由高到低的顺序排列:

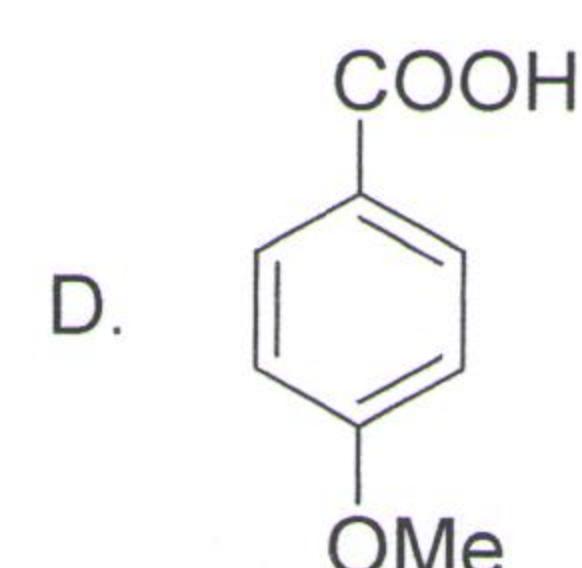
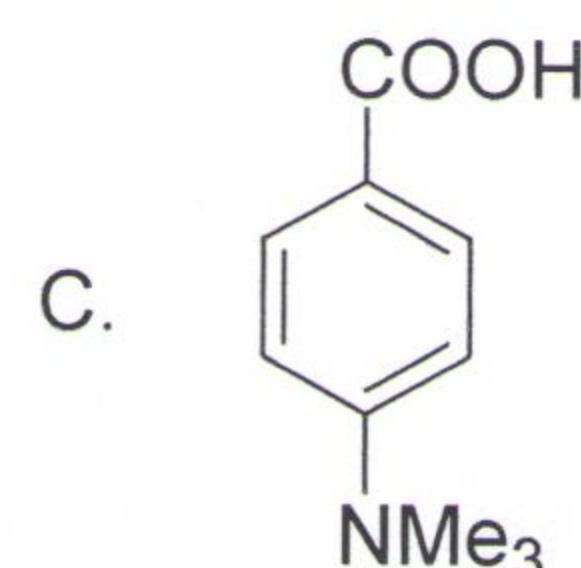
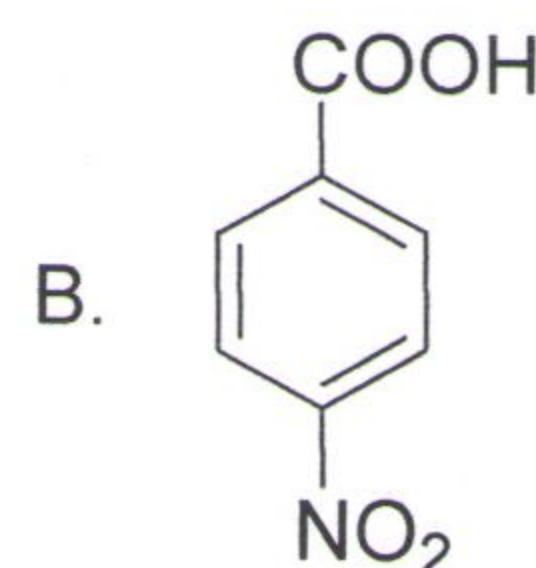
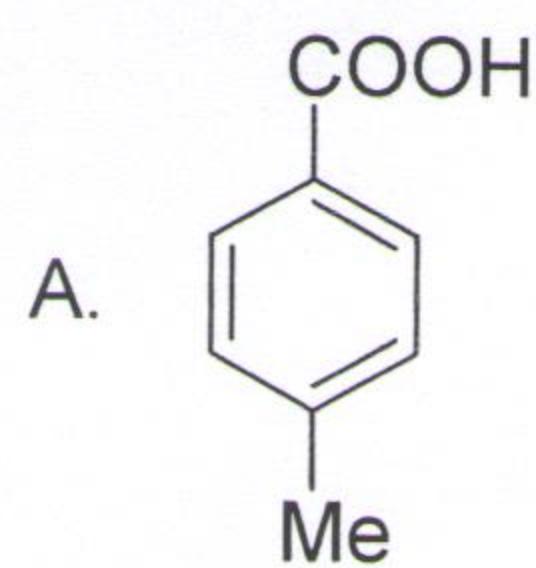
- A. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$ B.  C. 

4. 下列环己烷的构象, 稳定性由高到低排列顺序:

- A. 扭船式 B. 船式 C. 椅式

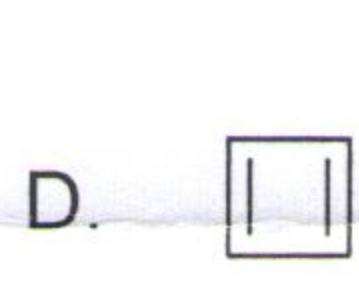
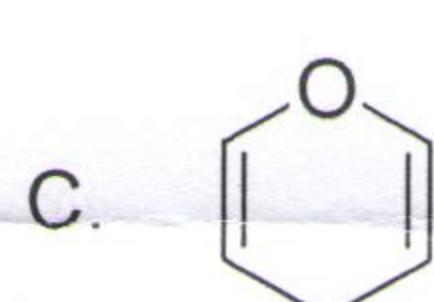
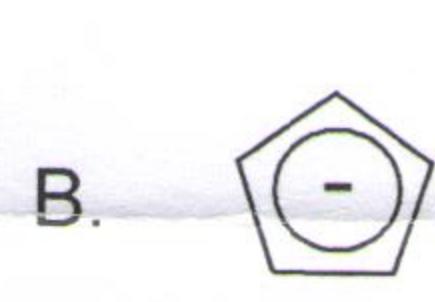
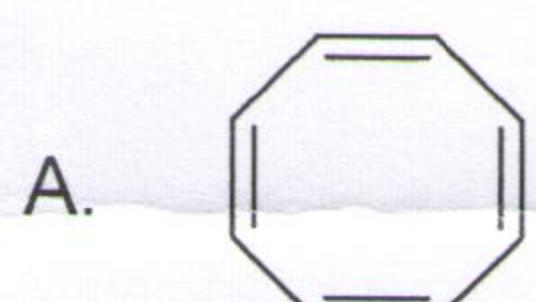
特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

5. 下列化合物酸性由强到弱的排列顺序为：

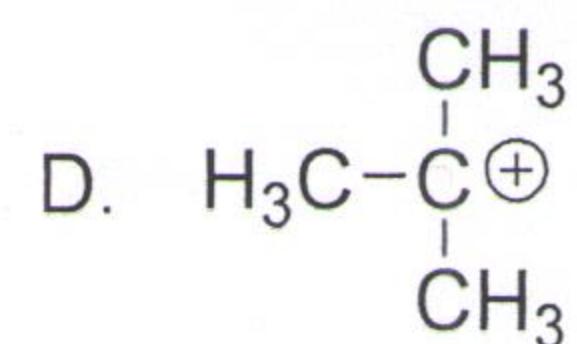
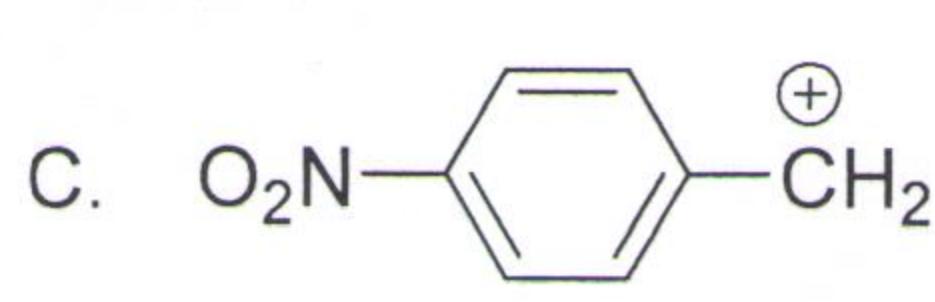
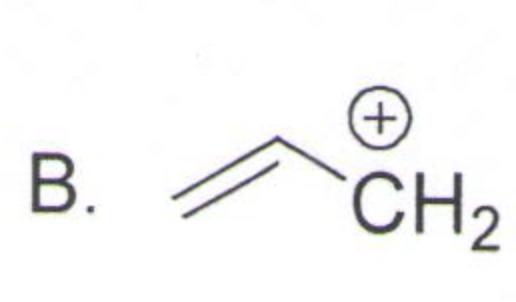
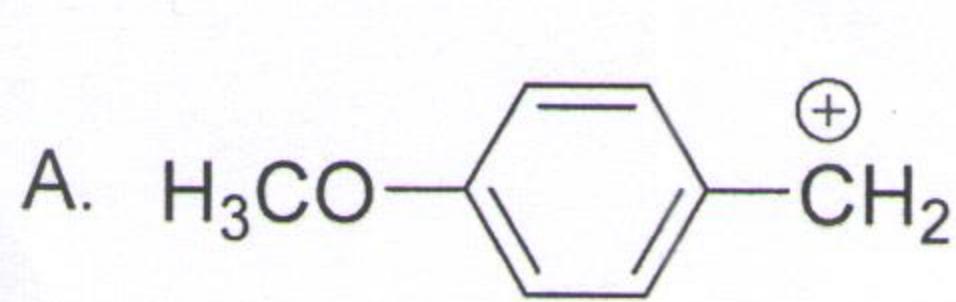


三、单项选择（每小题 3 分，共 10 小题，合计 30 分）

1. 下列化合物中具有芳香性的是：



2. 下列碳正离子中最稳定的是：



3. 下列方法中，用于制备对硝基苯胺的最优方法是：

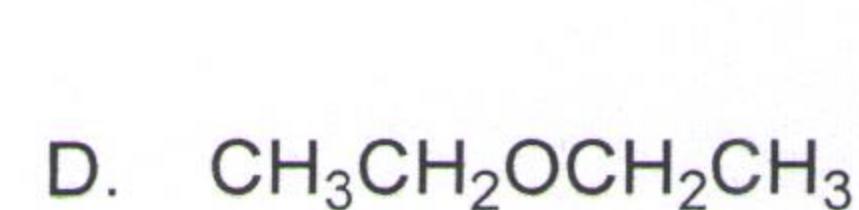
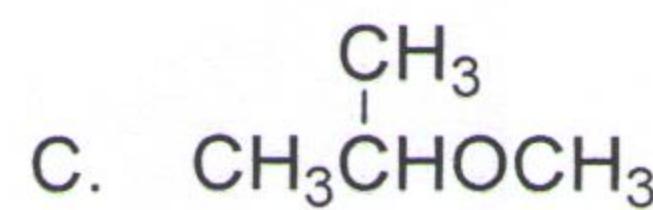
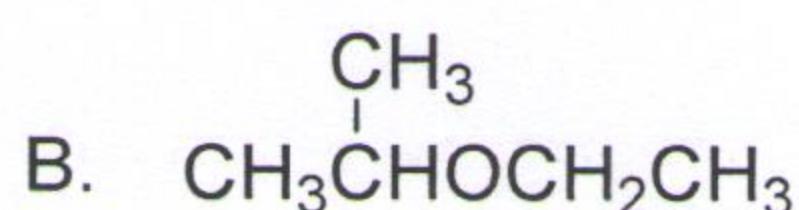
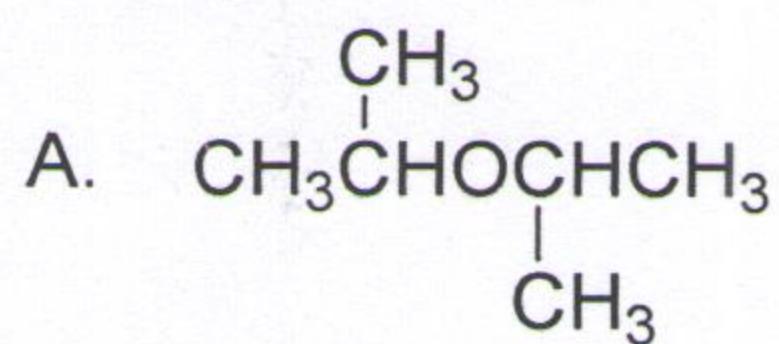
A. 苯胺硝化

B. 硝基苯硝化后再还原

C. 对二硝基苯部分还原

D. 乙酰苯胺硝化后水解

4. 下列化合物核磁共振氢谱中，只在化学位移 $\delta = 3.8 \text{ ppm}$ 处出现七重峰，在 $\delta = 1.3 \text{ ppm}$ 处出现双重峰的化合物是：



5. 化合物

 所含 3 个氮原子的碱性强弱顺序为：

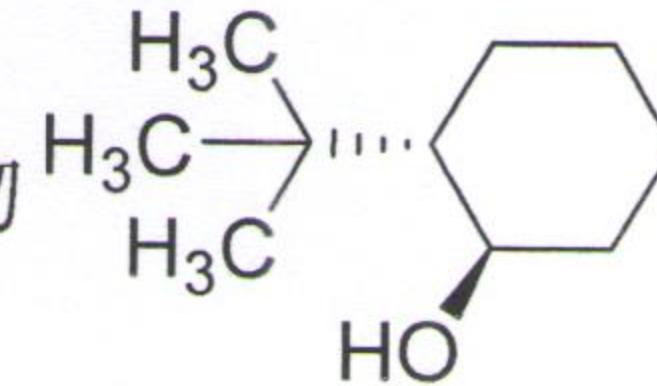
A. ②>①>③ B. ①>②>③ C. ①>③>② D. ②>③>①

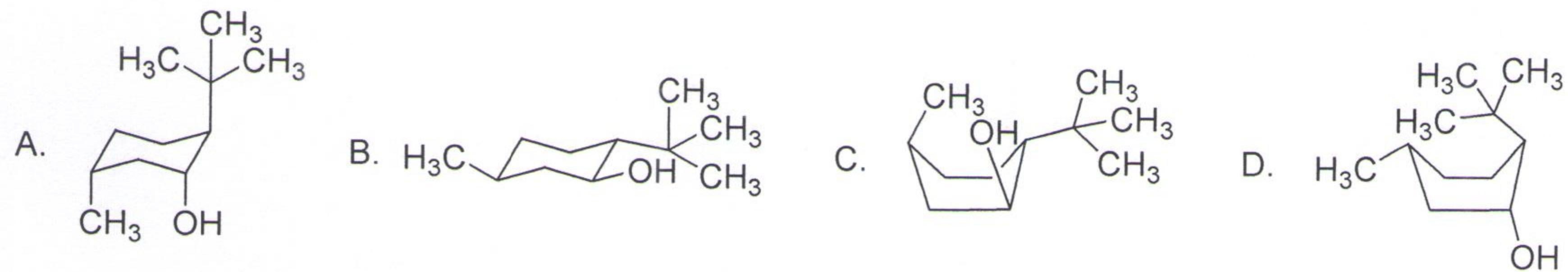
6. 由化合物

 转化为
 应选用的试剂为：

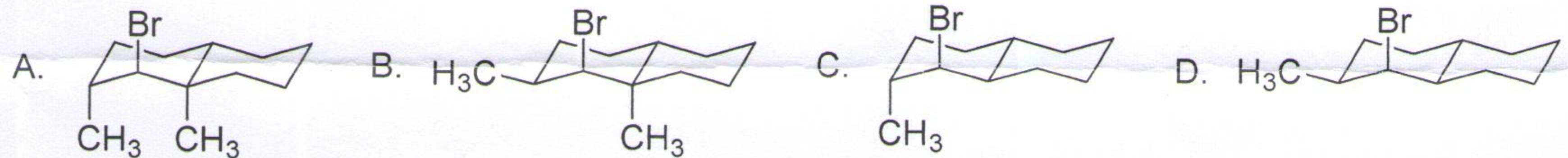
特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

- A. KMnO_4 B. $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$ C. ① B_2H_6 , ② $\text{H}_2\text{O}_2, \text{OH}^-$ D. $\text{H}_2\text{O}_2, \text{OH}^-$

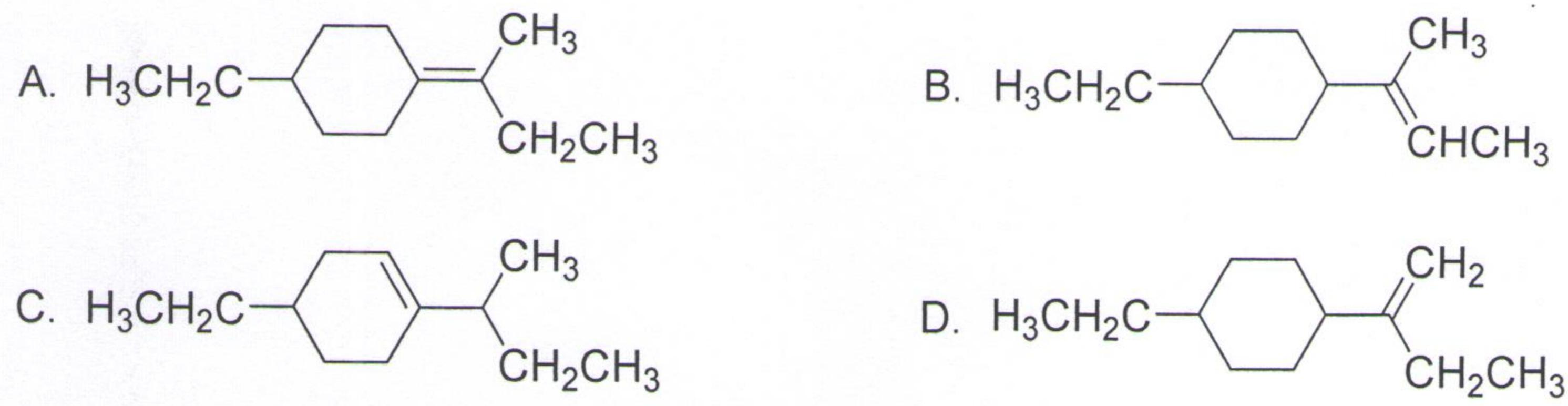
7. 化合物  最稳定的构象是：

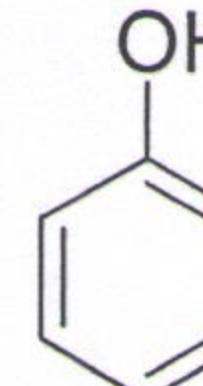
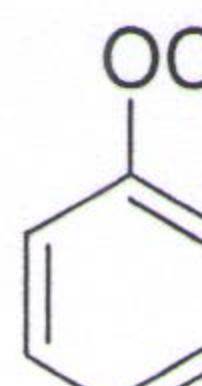
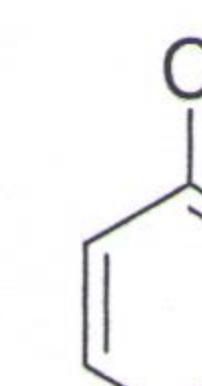
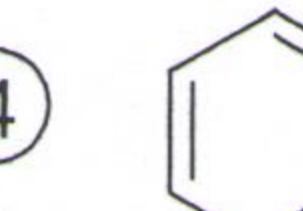
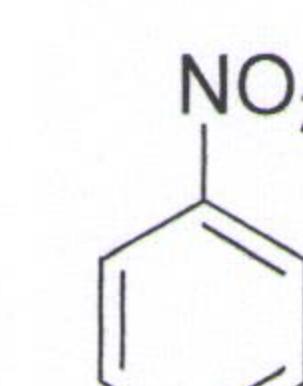


8. 下列化合物中不能发生 E2 消除反应的是：



9. 化合物 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{OH}^-$ 在加热条件下发生消除反应，生成的主要产物为：



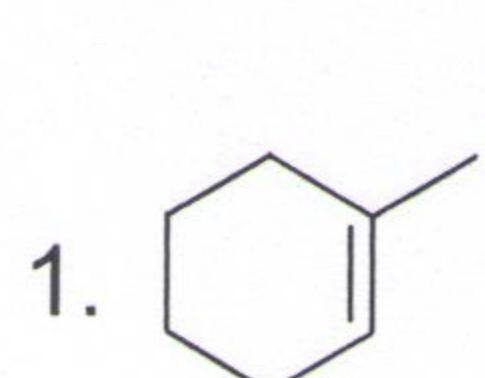
10. 化合物 ①  ②  ③  ④  ⑤ 

发生硝化反应由易到难的顺序为：

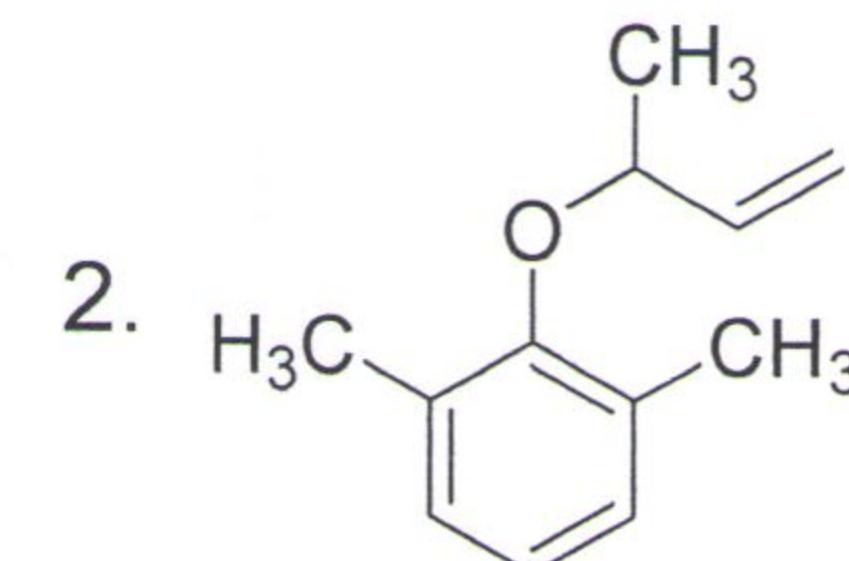
- A. ⑤③④②① B. ①②④③⑤ C. ①②③④⑤ D. ④①②③⑤

四、完成下列反应，写出主要产物的结构式（如有立体化学请注明，每空 3 分，共 10 空，合计 30 分）

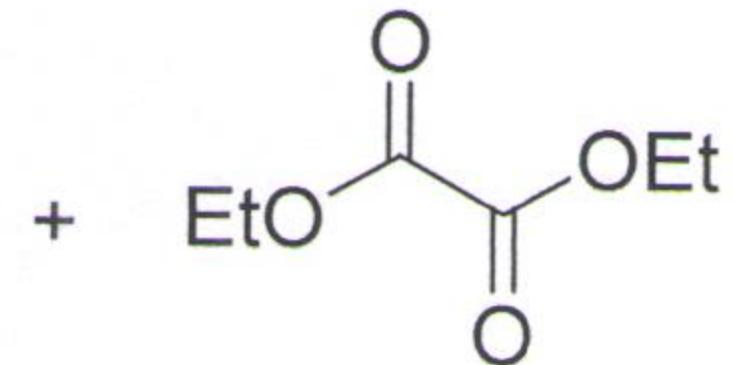
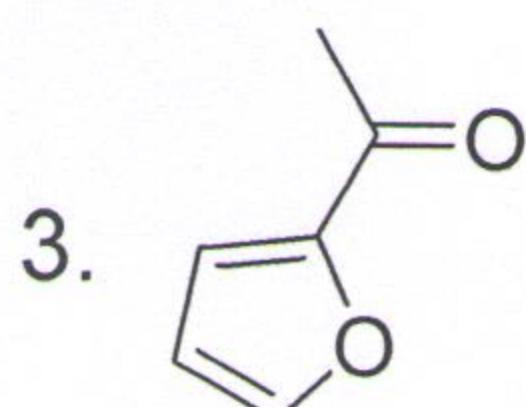
特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。



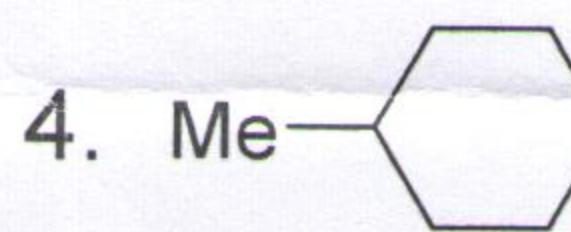
1) BH_3
2) $\text{H}_2\text{O}_2, \text{NaOH}$



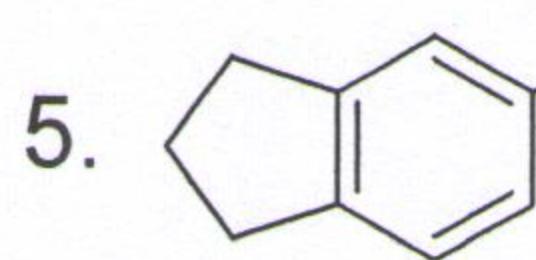
200°C



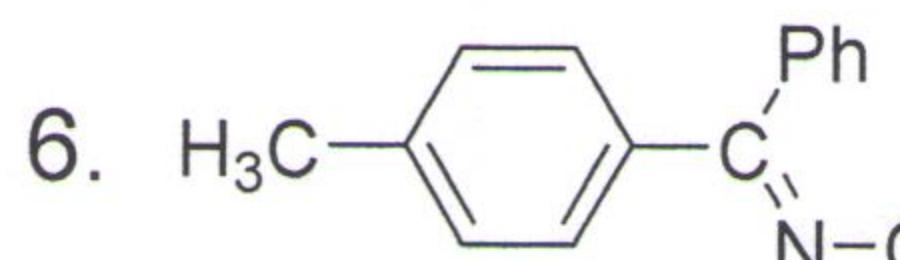
1) $\text{EtONa}, \text{EtOH}$
2) H_3O^+



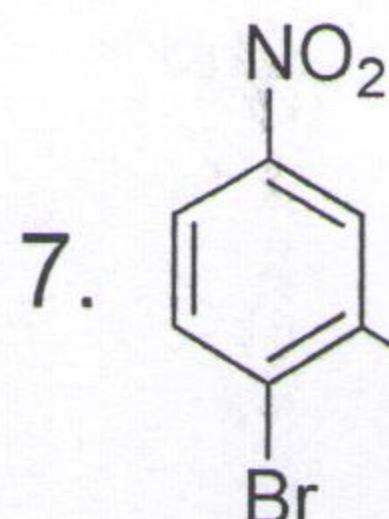
$\xrightarrow{\text{EtONa}}$



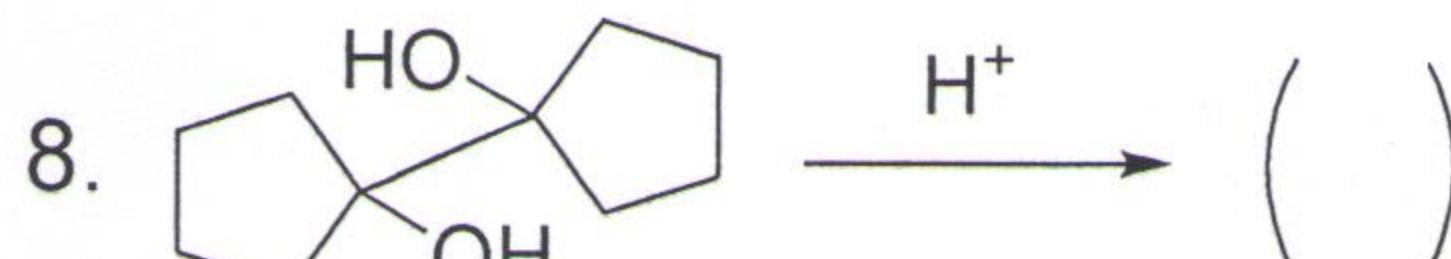
$\xrightarrow[\Delta]{\text{KMnO}_4}$



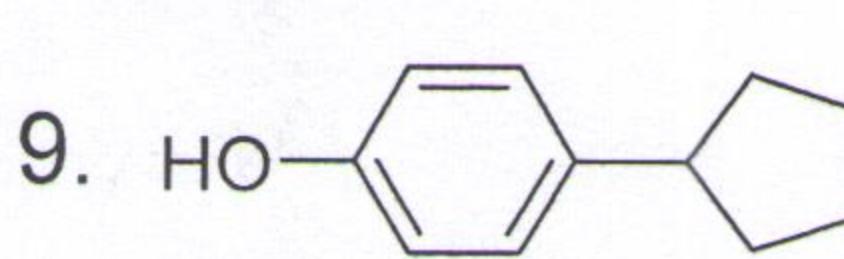
$\xrightarrow{\text{浓H}_2\text{SO}_4}$



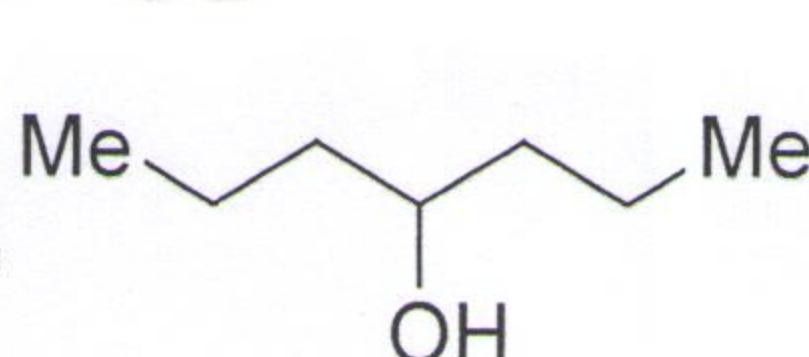
$\xrightarrow[\Delta]{\text{CH}_3\text{NH}_2}$



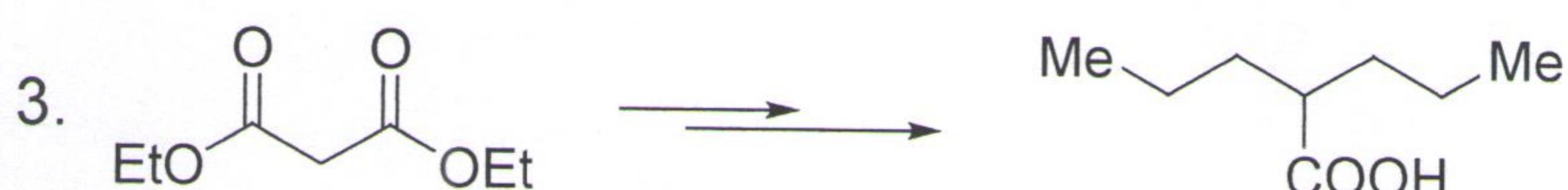
$\xrightarrow{\text{H}^+}$



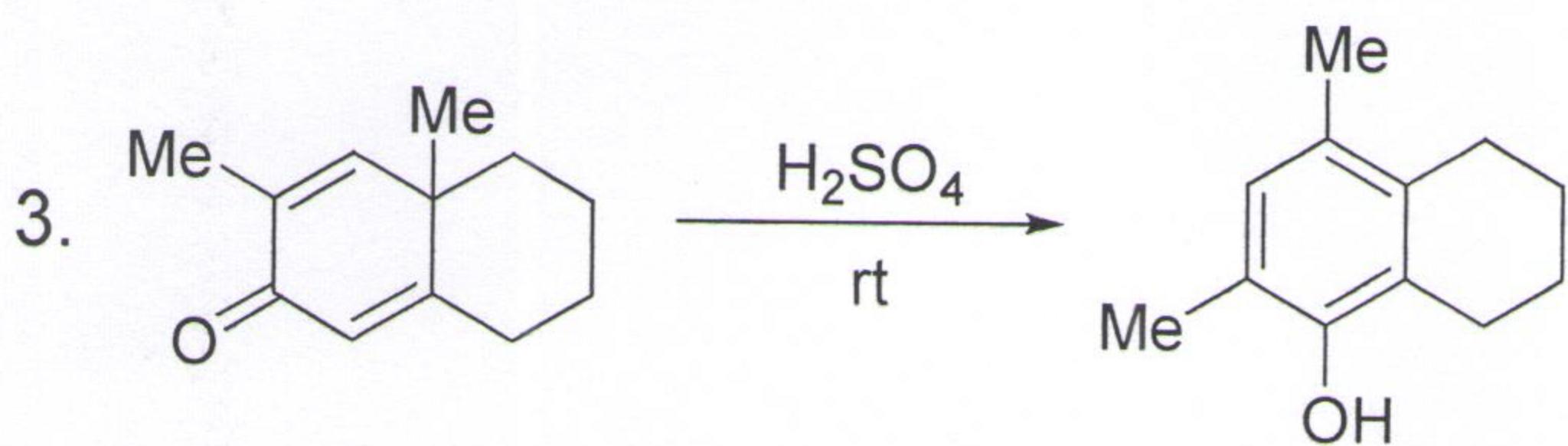
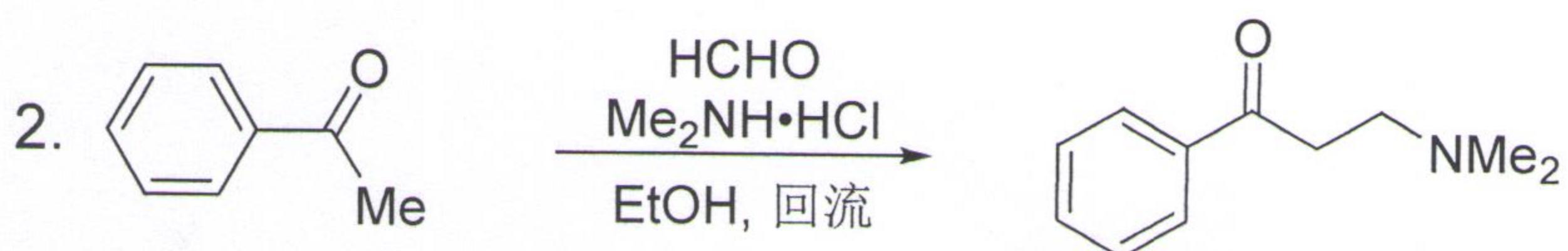
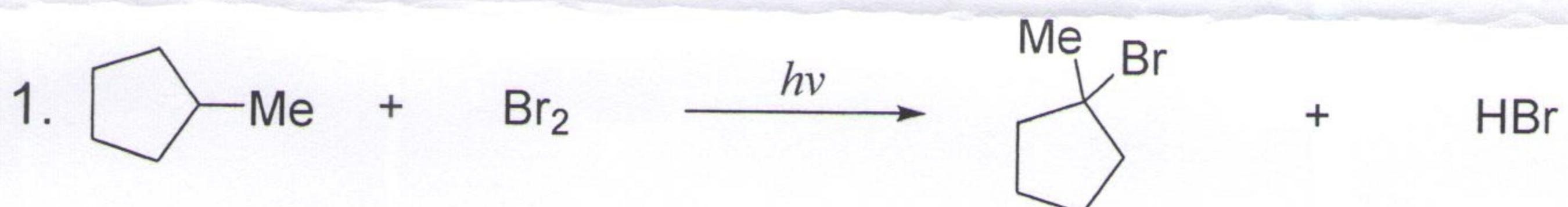
$\xrightarrow[2) \text{CH}_3\text{I}]{1) \text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}}$



特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。



六、试给出下列反应可能的机理（用“ \curvearrowright ”或“ \curvearrowleft ”符号表示出电子转移的方向，共3小题，第1小题8分，第2小题10分，第3小题12分，合计30分）



第二部分 《生物化学》

七、判断题（每小题2分，共30分，正确用“√”表示，错误用“×”表示）

1. 蔗糖为非还原性糖。
2. 糖原、淀粉和纤维素分子中都有一个还原端，所以它们都有还原性。
3. IP₃是一种第二信使，与细胞内信号传递有关。
4. 色氨酸是一种人体必需氨基酸。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

5. 三肽及以上肽可以发生双缩脲反应。
6. 核酸变性或降解时，出现减色效应。
7. 酶活性中心一般由在一级结构中相邻的若干氨基酸残基组成。
8. 生物膜中的糖都与脂或蛋白质共价连接。
9. 抗霉素 A 能阻断异柠檬酸氧化过程中 ATP 的形成，但不阻断琥珀酸氧化过程中 ATP 的形成。
10. 葡萄糖激酶对葡萄糖的专一性强，亲和力高，主要在肝脏用于糖原合成。
11. 在动物体内，脂肪酸可以转变为糖。
12. 鸟氨酸可以穿过线粒体的内膜进入线粒体基质。
13. 只有 DNA 在遭受损伤后可以被完全修复，其它生物大分子遭受损伤后则通常被取代或降解。
14. 放线菌素 D 与利福霉素一样都是临幊上有效的抗生素。
15. 已发现许多蛋白质的三维结构不是由其一级结构决定的，而是由分子伴侣决定的。

八、单项选择题（每小题 2 分，共 38 分）

1. 下列关于糖蛋白和蛋白聚糖的叙述中，错误的是：
 - A. 糖蛋白的总体性质更接近于蛋白质，其含糖量约为 1%-80%
 - B. 蛋白聚糖的糖的比例高于蛋白质
 - C. 蛋白聚糖是一种特殊的糖蛋白
 - D. 糖蛋白是由一条或多条糖胺聚糖和一个核心蛋白多肽链共价连接
2. 下列脂质中哪个含有胆碱基：
 - A. 鞘磷脂
 - B. 神经节苷脂
 - C. 胆固醇
 - D. 葡萄糖脑苷脂
3. 血清白蛋白 (pI 为 4.7) 在下列哪种 pH 值溶液中带正电荷：
 - A. pH4.0
 - B. pH5.0
 - C. pH6.0
 - D. pH7.0
 - E. pH8.0
4. 以下蛋白质的 Mr 由小到大的顺序如下，细胞色素 c<肌红蛋白<人血清蛋白<过氧化氢酶，那么在凝胶过滤中最后被洗脱出来的蛋白是：
 - A. 细胞色素 c
 - B. 肌红蛋白
 - C. 人血清蛋白
 - D. 过氧化氢酶
5. 下列是三股螺旋的为：

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

A. A-DNA

B. B-DNA

C. H-DNA

D. Z-DNA

6. 下列酶蛋白与辅助因子的说法不正确的是：

- A. 酶蛋白与辅助因子单独存在时无催化活性
- B. 一种辅助因子只能与一种酶结合形成全酶
- C. 酶蛋白决定酶促反应的特异性
- D. 辅助因子可以作用底物直接参加反应

7. 要将膜蛋白分子完整地从膜上溶解下来，可以用：

- A. 蛋白水解酶
- B. 透明质酸酶
- C. 去垢剂
- D. 糖苷水解酶
- E. 脂肪酶

8. 下列没有高能键的化合物是：

- A. 磷酸肌酸
- B. SAM
- C. AMP
- D. 1,3-二磷酸甘油酸
- E. 磷酸烯醇式丙酮酸

9. 下列氧化还原系统中标准氧化还原电位最高的是：

- A. 延胡索酸/琥珀酸
- B. CoQ/CoQH₂
- C. 细胞色素 a (Fe²⁺/Fe³⁺)
- D. 细胞色素 b (Fe²⁺/Fe³⁺)

10. 磷酸戊糖途径中需要的酶有：

- A. 异柠檬酸脱氢酶
- B. 6-磷酸果糖激酶
- C. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶
- D. 醛缩酶

11. 丙酮酸脱氢酶系是个复杂的结构，包括多种酶和辅助因子。下列化合物中哪个不是丙酮酸脱氢酶组分：

- A. TPP
- B. 硫辛酸
- C. FMN
- D. Mg²⁺
- E. NAD⁺

12. 可作为线粒体内膜标志酶的是：

- A. 苹果酸脱氢酶
- B. 柠檬酸合成酶
- C. 琥珀酸脱氢酶
- D. 顺乌头酸酶

13. 下列化合物中，属于酮体的是：

- A. β-羟丁酸和草酰乙酸
- B. 丙酮酸和乙酰乙酸
- C. 丙酮酸和草酰乙酸
- D. 丙酮和β-羟丁酸
- E. 乳酸和乙酰乙酸

14. 在尿素循环中，尿素由下列哪种物质产生：

- A. 鸟氨酸
- B. 精氨酸
- C. 瓜氨酸
- D. 半胱氨酸

15. 脑中氨的主要代谢去路是：

- A. 形成嘌呤碱
- B. 合成非必需氨基酸
- C. 合成尿素
- D. 合成谷氨酰胺

16. HGPRT (次黄嘌呤-鸟嘌呤磷酸核糖转移酶) 参与：

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

- A. 嘌呤核苷酸从头合成 B. 嘧啶核苷酸从头合成 C. 嘌呤核苷酸补救合成
D. 嘧啶核苷酸补救合成 E. 嘌呤核苷酸分解代谢

17. 具有引发酶活性，负责合成 RNA 引物的真核细胞 DNA 聚合酶是：

- A. DNA 聚合酶 α B. DNA 聚合酶 β C. DNA 聚合酶 γ
D. DNA 聚合酶 δ E. DNA 聚合酶 ε

18. 下列关于转录的叙述正确的是：

- A. 转录过程需 RNA 引物 B. 转录生成的 RNA 都是翻译模板
C. 真核生物转录在胞浆中进行 D. 转录所用的底物是 NTP

19. DNA 上某段编码链碱基顺序为 5'-ACTAGTCAG-3'，转录后 mRNA 上相应的碱基顺序为：

- A. 5'-TGATCAGTC-3' B. 5'-ACUAGUCAG-3' C. 5'-CUGACUAGU-3'
D. 5'-CTGACTAGT-3' E. 5'-CAGCUGACU-3'

九、填空题（每小题 2 分，共 22 分）

1. 当 0.5 g 某油脂测定碘值时消耗 I₂ 510 mg。试计算该油脂的碘值为（）。
2. 将含有天冬氨酸（pI = 2.98）、甘氨酸（pI = 5.97）、苏氨酸（pI = 6.53）、亮氨酸（pI = 5.98）和赖氨酸（pI = 9.74）的柠檬酸缓冲液，加到预先同样缓冲液平衡过的强阳离子交换树脂中，随后用缓冲液洗脱此柱，并分别收集洗出液，这 5 种氨基酸从先到后的被洗脱出的顺序为（）。
3. 一条含有 105 个氨基酸残基的多肽链，若只存在 α -螺旋，其长度为（）。
4. 在人骨骼肌中 1 分子的葡萄糖-6-磷酸完全氧化放出（）个 ATP。
5. 脂肪酸从头合成的限速酶为（）。
6. 一分子葡萄糖通过酒精发酵，产生（）个 ATP。
7. 催化糖原 α -1,4-糖苷键分解的酶是（）。
8. 通常体内生物合成所需的还原力为（）。
9. 人体肌肉中产生的乳酸实现再利用，需要经血液运输到肝脏中进行（）途径。
10. cAMP 的中文名称是（）。
11. 免疫印迹法的英文为（）。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

十、名词解释题（每小题 4 分，共 24 分）

1. 酶的可逆共价调节
2. 苹果酸-天冬氨酸穿梭
3. 氨甲酰磷酸合成酶
4. 解偶联剂
5. 端粒酶
6. 终止子

十一、计算和问答题（每小题 9 分，共 36 分）

1. 今有一酶反应，它符合 Michaelis-Menten 动力学，其 K_m 为 $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。底物浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，反应初速度为 $0.1 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。试问：底物浓度分别为 $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时的反应初速度是多少？并写出求解过程。
2. 正常成年人血液中最主要的负责结合和运输氧气的是哪一个蛋白？请尽可能详细地说明其结构，以及结构中适应结合和运输氧气的特点和机制。
3. 一位农家小女孩，尽管有着正常的平衡膳食，但也患有偶然的轻度酮症。她的医生正要断定她患有某种先天性的糖代谢的酶缺陷时，发现她的奇数脂肪酸的代谢不如偶数脂肪酸的代谢好，并每天早上偷偷地到鸡舍去拿生鸡蛋吃。请试就她的病症提出另一种合理的解释。
4. 请以真核细胞为例，说明蛋白质的定向运输过程。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。