

# 北京化工大学 2015——2016 学年第二学期

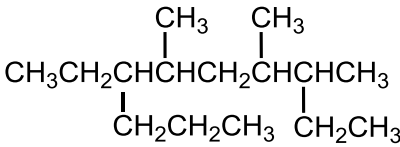
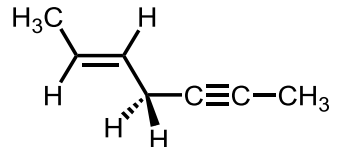
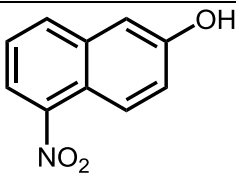
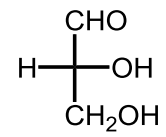
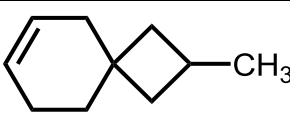
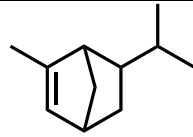
## 《有机化学（72）学时》期末考试试卷参考答案及评分标准

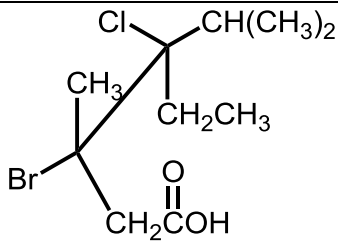
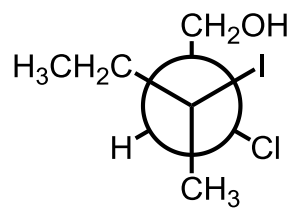
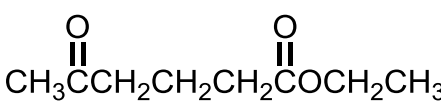
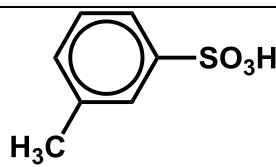
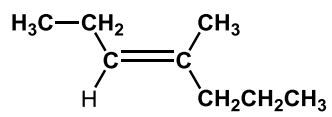
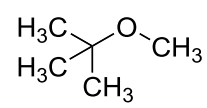
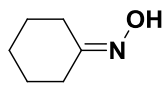
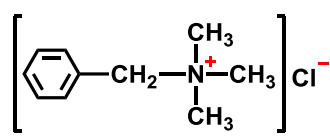

课程代码	C	H	M	1	3	7	0	0	T
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

专业、班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

一、用系统命名法命名化合物 1-10，必要时标明构型（R/S，顺/反或 Z/E），写出化合物 11-15 的结构。每题 1 分，共 15 分（**构型命名正确可以得 0.5 分**）。

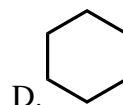
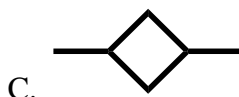
序号	化合物结构	序号	化合物结构
1、	 <p>7-ethyl-3,4,6-trimethyldecane</p>	2、	 <p>(E)-hept-2-en-5-yne</p>
	3,4,6-三甲基-7-乙基-癸烷		(2E)-2-庚烯-5-炔
3、	 <p>5-nitronaphthalen-2-ol</p>	4、	 <p>2,3-dihydroxypropanal</p>
	5-硝基-2-萘酚		(2R)-2,3-羟基丙醛
5、	 <p>2-methylspiro[3.5]non-6-ene</p>	6、	 <p>6-isopropyl-2-methylbicyclo[2.2.1]hept-2-ene</p>
	2-甲基-螺[3.5]-6-壬烯		2-甲基-6-异丙基-双环[2.2.1]-2-庚烯

7、	 <p>3-bromo-4-chloro-4-ethyl-3,5-dimethylhexanoic acid</p>	8、	 <p>2-chloro-3-iodo-3-methylpentan-1-ol</p>
	(3S,4S)-3-溴-4-氯-4-乙基-3,5-二甲基己酸		(2R,3S)-3-甲基-2-氯-3-碘-1-戊醇
9、	 <p>ethyl 5-oxohexanoate</p>	10、	 <p>3-methylbenzenesulfonic acid</p>
	5-己酮酸乙酯 5-氧代己酸乙酯		3-甲基苯磺酸
11、	(E)-4-甲基-3-庚烯	12、	甲基叔丁基醚
	 <p>(E)-4-methylhept-3-ene</p>		 <p>2-methoxy-2-methylpropane</p>
13	环己酮肟	14	氯化三甲基苄基铵
	 <p>cyclohexanone oxime</p>		 <p>N,N,N-trimethyl-1-phenylmethanaminium chloride</p>
15	呋喃		
	 <p>furan</p>		

二、选择题（每题只有一个答案，答案选项填在下列表格中，每题 1 分，共 20 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	C	A	C	A	B	C	C	B	A	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
选项	B	B	C	A	B	B	B	B	B	A

- 下列化合物熔点最高的是（ ）  
A. 正戊烷                      B. 异丁烷                      C. 新戊烷                      D. 正丁烷
- 下列化合物沸点最高的是（ ）  
A. 对苯二酚                      B. 苯甲醚                      C. 对甲苯酚                      D. 对二甲苯
- 下列化合物在水中溶解度最大的是（ ）  
A. 1-氯丙烷                      B. 正丁酮                      C. 乙二醇                      D. 乙醚
- 下列化合物燃烧热最大的是（ ）

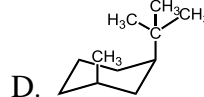
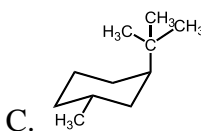
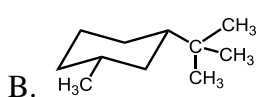
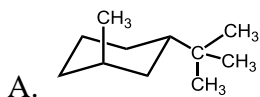


- 下列化合物氢化热最低的是（ ）  
A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$                       B.                      C.                      D.  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

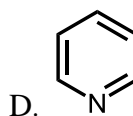
- 下列亲核试剂中亲核性最强的是（ ）  
A.  $\text{OH}^-$                       B.  $\text{CH}_3\text{COO}^-$                       C.  $\text{CH}_3\text{O}^-$                       D.


- 下列化合物酸性最强的是（ ）  
A. 苯酚；                      B. 乙醇；                      C. 三氟乙酸                      D. 乙酸
- 下列化合物在水溶液中碱性最强的是（ ）  
A. 乙胺                      B. 二乙胺                      C. 三乙胺                      D. 乙酰胺


- 反-1-甲基-3-叔丁基环己烷的优势构象是（ ）




- 根据休克尔规则，下列结构中不具有芳香性的是（ ）




- D. 

- D. 

- D. 

- ### D. 苯酚

- D. 

- ### D、苯甲醛

- ### D. 丙酰胺

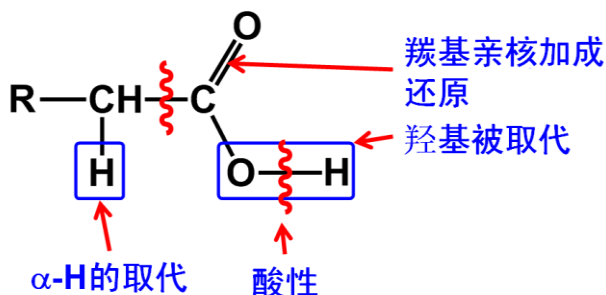
### 三、简答题（3分）：

分析羧基官能团与羰基官能团和羟基官能团之间的关系，解释相关化学性质的变化。

答：羧基是由羰基和羟基形成的复合官能团，但羧基并非醛酮羰基和醇羟基的简单加和：（1分）

- 1)  $C_{sp^2}$  上正电荷下降，亲核加成比醛酮难；
- 2)  $C-OH$  变短， $-OH$  被亲核取代活性比醇小；
- 3)  $O-H$  变长， $H$  的酸性比醇强；
- 4)  $C-COOH$  间极性变小， $\alpha-H$  的活性比醛酮小。（1分）

羧酸的化学性质概述为基于羰基和羟基等的反应：



以及羰基和羟基复合的新反应脱羧反应等。（1分）

四、完成下列反应（每空 1 分，共 30 分）

1.	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO} \xrightarrow{\text{浓NaOH}} \left( \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} \right) + \left( \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH} \right)$
2.	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \left( \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{Br} \\   \\ \text{Br}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{Br}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{Br} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)$
3.	$\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow[(2) \text{ C}_2\text{H}_5\text{Br}]{(1) \text{ NaNH}_2 \text{ 液NH}_3} \left( \text{HC}\equiv\text{CC}_2\text{H}_5 \right) \xrightarrow[(2) \text{ n-C}_4\text{H}_9\text{Br}]{(1) \text{ NaNH}_2 \text{ 液NH}_3} \text{n-C}_4\text{H}_9\text{C}\equiv\text{CC}_2\text{H}_5$ $\xrightarrow[\text{H}_2]{\text{林德催化剂}} \left( \begin{array}{c} \text{n-C}_4\text{H}_9 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right)$
4.	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2 + \text{CH}_2=\text{CHCHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{苯}} \left( \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO} \right)$
5.	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[500^\circ\text{C}]{1\text{ mol Br}_2} \left( \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 \right) \xrightarrow[2) \text{ D}_2\text{O}]{1) \text{ Mg 干醚}} \left( \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{D})\text{CH}_3 \right)$
6.	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{KCN}} \left( \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CN} \right) \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}^+} \left( \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{COOH} \right)$
7.	$\text{Br}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\text{丙酮}]{\text{NaI}} \left( \text{Br}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I} \right)$
8.	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow[\text{CH}_3\text{COOH}]{\text{CH}_3\text{COONa}} \left( \text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{OCOCH}_3 \right)$
9..	$\text{H}-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}_6\text{H}_8-\text{Cl} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}} \left( \text{H}-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}_6\text{H}_7 \right)$
10.	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HI}} \left( \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I} \right) \xrightarrow{\text{NaOH}} \left( \text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O} \right)$

11	$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OCH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}\text{CH}_3 + \text{HI}(1\text{mol}) \longrightarrow \left( \text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}\text{CH}_3 \right) + \left( \text{CH}_3\text{I} \right)$
12.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{吡啶}]{\text{CrO}_3} \left( \text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_3 \right) \xrightarrow{\text{I}_2, \text{NaOH}} \left( \text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{OH} \right)$
13.	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_{10}=\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \left( \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_{10}=\text{N}^-\text{OH}^+ \right)$
14.	$\begin{array}{l} 2\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[2). \text{HOAc}]{1). \text{EtONa}} \left( \text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{OC}_2\text{H}_5 \right) \xrightarrow[2). \text{EtBr}]{1). \text{EtONa}} \left( \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5 \right) \xrightarrow[2). \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}]{1). \text{EtONa}} \\ \left( \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5 \right) \xrightarrow{\text{稀OH}^-, \text{H}_2\text{O}} \xrightarrow{\text{H}^+} \xrightarrow{\Delta} \left( \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_3\text{H}_7 \right) \end{array}$
15	$\begin{array}{l} \text{H}_3\text{C}-\text{N}(\text{H})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[2) \text{Ag}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}]{1) 2 \text{ mol CH}_3\text{I}} \left( \text{H}_3\text{C}-\text{N}(\text{Me})_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \right) \xrightarrow{\Delta} \left( \text{H}_3\text{C}-\text{N}(\text{Me})_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \right) \xrightarrow[2) \text{Ag}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}]{1) 2 \text{ mol CH}_3\text{I}} \\ \xrightarrow{\Delta} \left( \text{H}_3\text{C}-\text{N}(\text{Me})_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \right) \end{array}$
16.	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)(\text{COOH}) \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{NaNO}_2} \left( \text{C}_6\text{H}_4(\text{N}_2^+)(\text{COOH}) \right) \xrightarrow[\text{KCN}]{\text{CuCN}} \left( \text{C}_6\text{H}_4(\text{CN})(\text{COOH}) \right)$

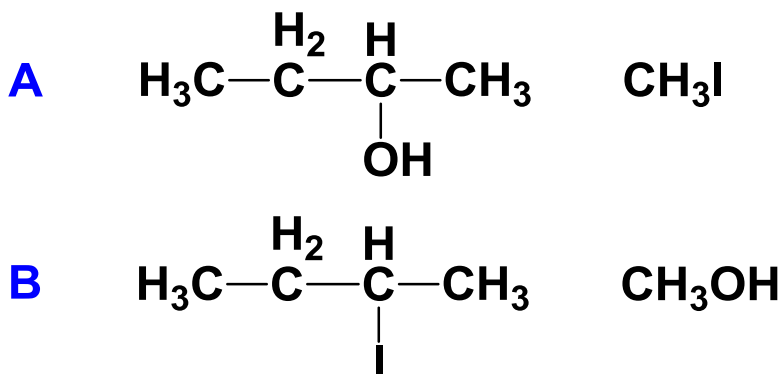
- (1) 羧基、羟基写成 $-\text{COONa}$ ,  $-\text{CH}_2\text{ONa}$ ,  $-\text{COO}^-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}^-$ 均给满分
- (2) 明显写出两种构型给 2 分, 知道有两种构型但书写不规范或有小错误的酌情给 1.5-2 分, 仅写出一种构型的给 1 分。
- (3) ①若包含“ $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}\equiv\text{C}-$ ”部分“-H”书写错误给 0.5 分。
- ②顺式写成反式, 或没明顺反式, 或没写“-”给 0.5 分。
- (4) 写出六圆环给 0.5 分, 甲基和醛基位置不正确酌情给 0.5 分。
- (5) ①取代位置不正确给 0.5 分。
- ②没写成“-D”而写“-MgBr”给 0.5 分。
- (6) ②“- $\text{CH}_2\text{COOH}$ ”漏写“- $\text{CH}_2$ ”给 0.5 分。

- (7) 取代 “-Br”位置不正确给 0.5 分，取代物不正确不给分。
- (8) 取代 “-Cl”位置不正确给 0.5 分，取代物不正确不给分。
- (9) 消去形成双键位置不正确给 0.5 分，未形成不饱和键不给分。
- (10) ②写成酚钠给 0.5 分

第一空写错而第二空按第一空反应，产物正确给满分。

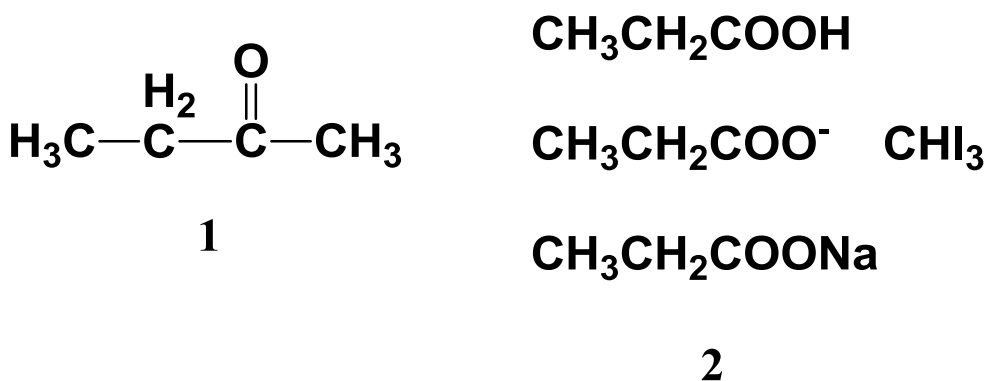
其余情况视与正解相关程度给分。

11.



正确答案为 A，一个空一分。若写成 B 中的答案，则一个空扣 0.5 分。若一个空为 A 中的答案，一个空为 B 中的答案，例如 A 中的醇和 B 中的醇，则只扣 B 中的 0.5 分。

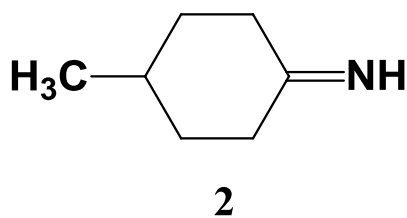
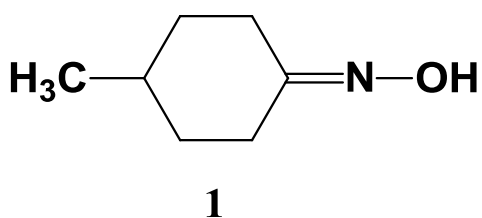
12.



第一个空答案为 1；第二个空写出 2 中任意一个都是 1 分，如果写成  $\text{CH}_3\text{I}$  加沉淀符号↓，扣 0.5 分。若第二空写成  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}_3$ （此为中间产物），则扣 0.5 分

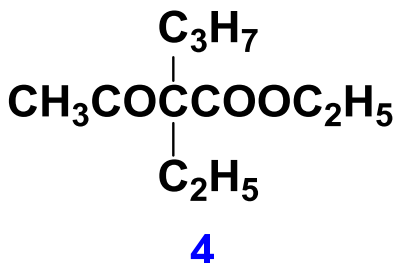
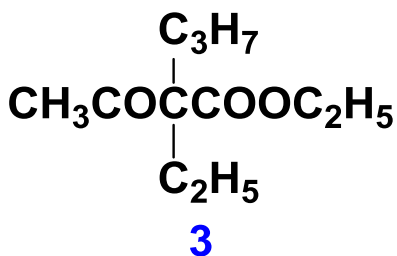
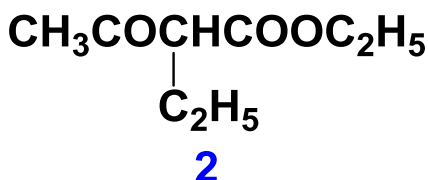
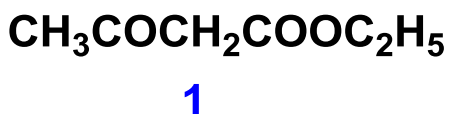
13.



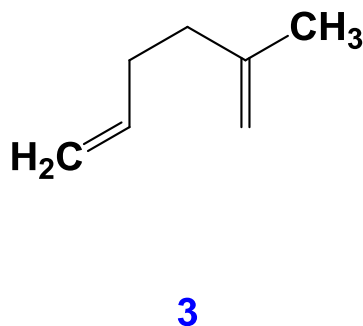
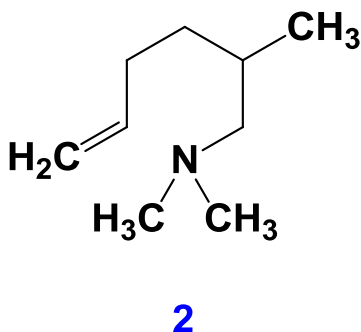
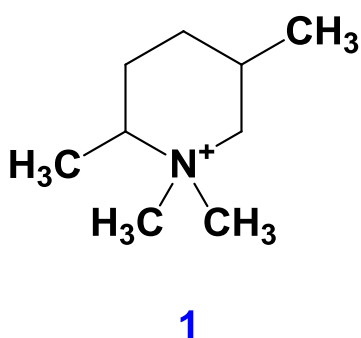


正确答案为 1 所示，如果写成 2 所示的结构，考虑到反应位点正确，给 0.5 分。

14. 四个空的正确答案如下图 1, 2, 3, 4 所示。如果有  $\text{C}_2\text{H}_5$  写成  $\text{C}_2\text{H}_6$  或者  $\text{C}_3\text{H}_7$  写成  $\text{C}_3\text{H}_8$  的不扣分，有 C 原子上 H 原子数目不对的，不扣分。反应位点正确，产物结构有小错误的每个空酌情扣 0.5 分。



15. 三个空的答案分别如下图 1, 2, 3 所示，每个空一分。



若 1 空中出现  $\text{OH}^-$ ，或者  $\text{I}^-$ ，均不扣分。若 N 上只接了一个甲基，则扣 0.5 分。2 空中消除位置错误，扣 0.5 分。3 空中左侧双键消除位置和 2 中相同，右侧消除位置正确，不扣分，若右侧位置消除错误，扣 0.5 分。其他情况酌情处理。

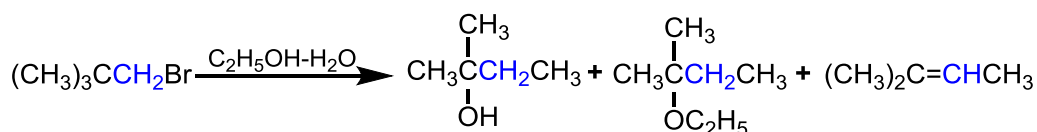
16. 正确答案如下图所示：



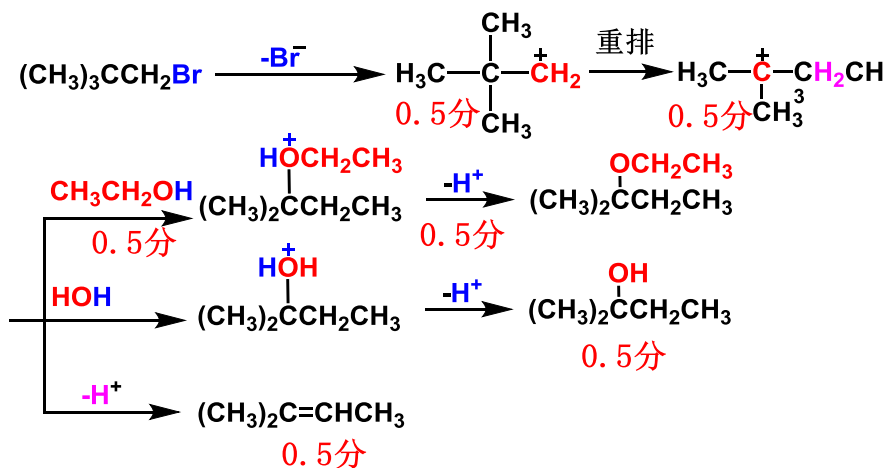
两个空分别如 1 和 2 所示。若 1 空中上面的重氮部分的  $\text{N}_2^+\text{Cl}^-$  上没有  $\text{Cl}^-$ ，不扣分，若写成  $-\text{N}=\text{N}^+$ ，也不扣分。若写成  $-\text{N}=\text{N}$ ，则扣 0.5 分。若 2 中  $-\text{CN}$  部分写成  $-\text{N}_2-\text{CN}$ ，则扣 0.5 分，若写成  $-\text{COOH}$ ，则扣 0.5 分。

五. 写出下列反应的反应机理 (6 分, 每题 3 分)

1.

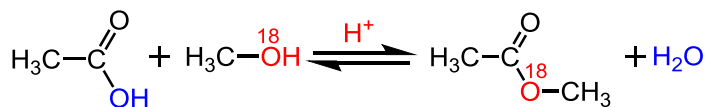


答：

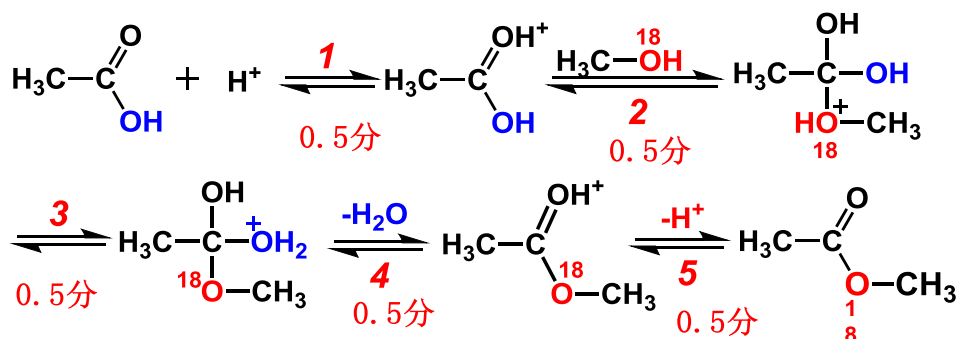


写出  $C^+$  给 1 分；写出重排给 1 分；没写  $-H^+$  扣 0.5 分。

2.



答:



步骤 2 是酯化反应控制步骤；步骤 4 是水解反应控制步骤 (0.5 分)。  
写出加成消除机理给 1 分，质子化位置不对不给分。

## 六、用简单的化学方法鉴别或分离下列各组化合物 (6 分，每题 3 分)

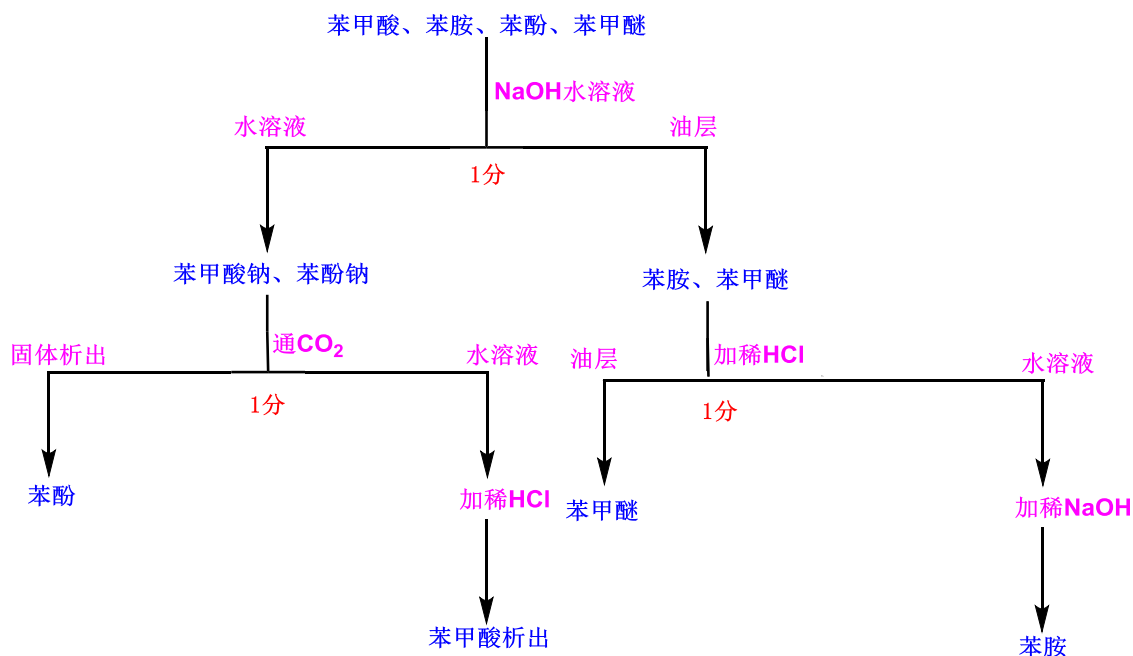
1、A. 异戊醛 B. 丁酮 C. 烯丙基溴 D. 正己醇

答:

	Tollens 试剂 1分	I <sub>2</sub> /NaOH 1分	AgNO <sub>3</sub> /乙醇 1分	金属 Na
异戊醛	银镜			
丁酮	-	碘仿反应		
烯丙基溴	-	-	沉淀	-
正己醇	-	-	-	气体

2、分离 A.苯甲酸、B.苯胺、C.苯酚、D.苯甲醚

答：

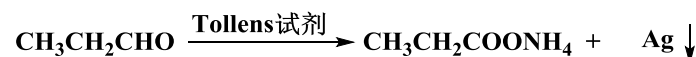
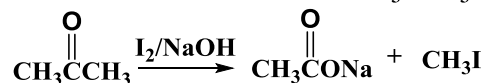
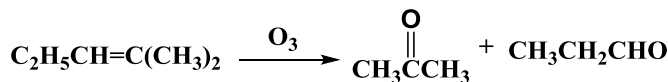
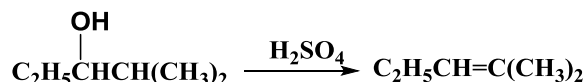
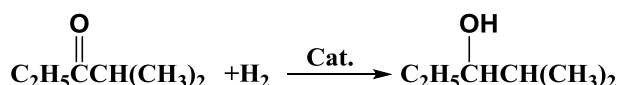
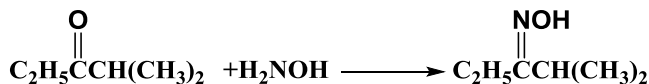


如写成鉴别，有氢氧化钠或碳酸氢钠或碳酸钠试剂出现给 0.5 分。

## 七、结构推断题（每结构 1 分，共 5 分）

化合物 A ( $C_6H_{12}O$ ) 与羟胺有反应，A 与 Tollens 试剂、饱和  $NaHSO_3$  均无反应。A 催化氢化得化合物 B ( $C_6H_{14}O$ )，B 与浓  $H_2SO_4$  共热生成化合物 C ( $C_6H_{12}$ )，C 经臭氧化分解生成分子式为  $C_3H_6O$  的化合物 D 和 E。D 有碘仿反应而无银镜反应，E 有银镜反应而无碘仿反应。试推测化合物 A、B、C、D、E 的构造式，并写出相关反应方程式。

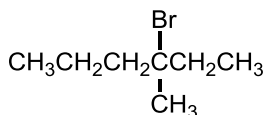
化合物	A	B	C	D	E
结构式	$\text{C}_2\text{H}_5\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}(\text{CH}_3)_2$ 1分	$\text{C}_2\text{H}_5\overset{\text{OH}}{\mid}\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ 1分	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 1分	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_3$ 1分	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ 1分



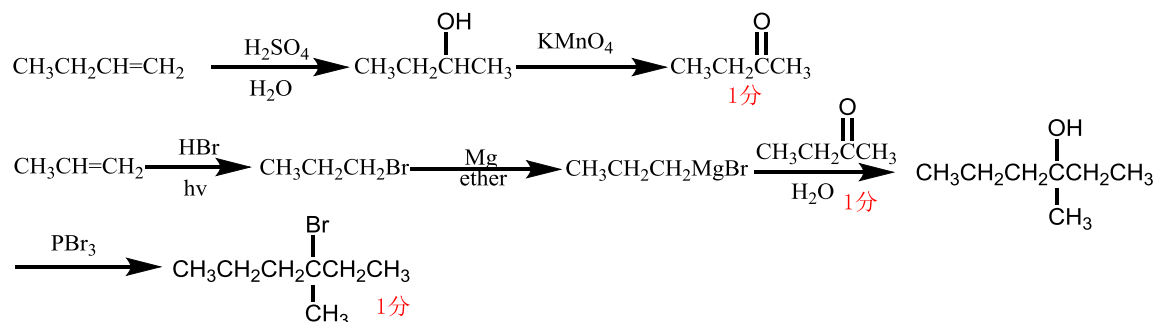
第一个空官能团位置写错给 0.5 分，后面每空如果按照第一个写对均给 1 分。

八、合成题（每小题 3 分，总共 15 分）：用碳数≤4 的烯烃、乙炔、苯、甲苯、苯酚、乙酰乙酸乙酯、丙二酸二乙酯，无机试剂任选。

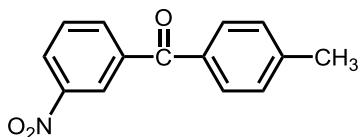
1.



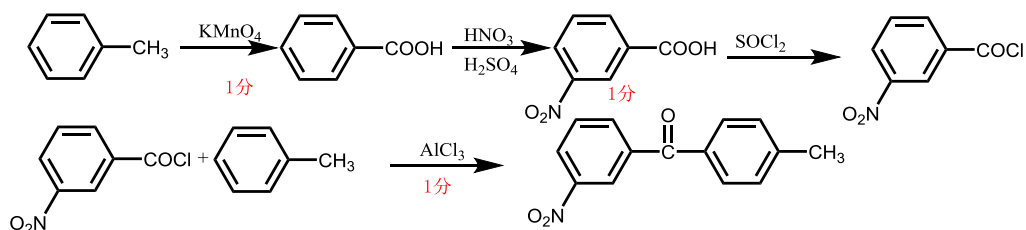
答：



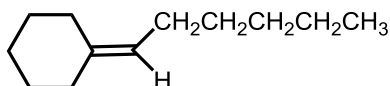
2.



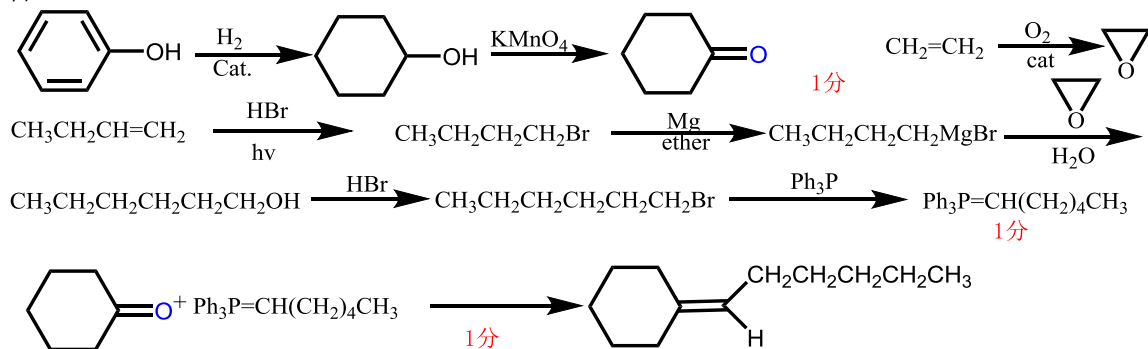
答:



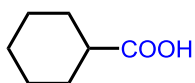
3.



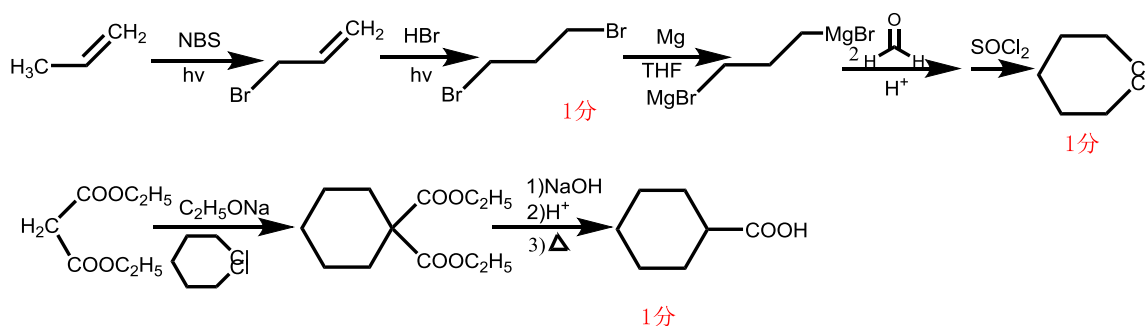
答



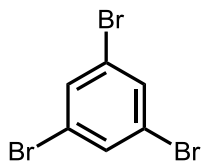
4.



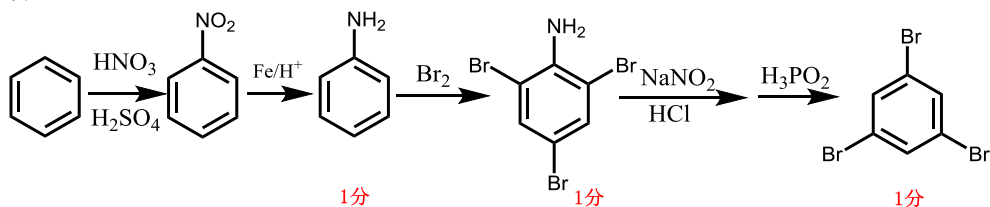
答:



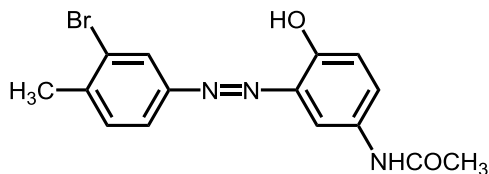
5.



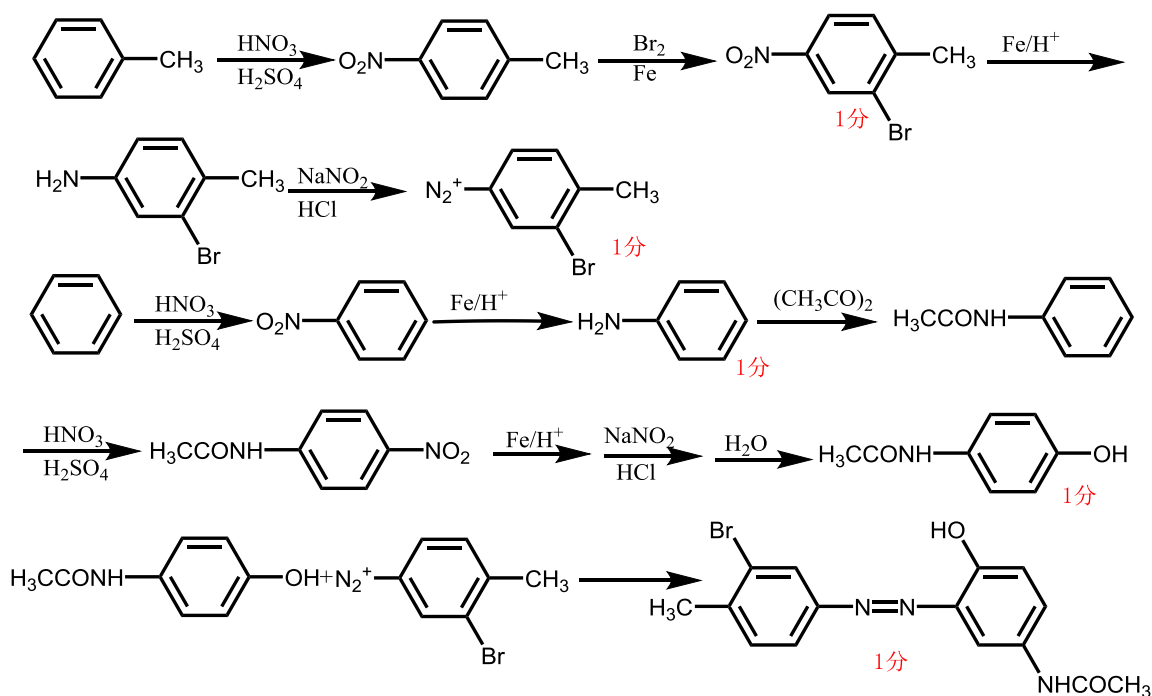
答:



6. (附加题, 本题 5 分, 做对加分, 不做不扣分)



1) 答



共三分

合成方法一: 通过格式试剂和相应的酮反应生成叔丁醇, 然后消除生成烯, 再与溴化氢发生亲电加成反应制备目标产物。

批改标准: 不同的酮和格式试剂的切断方法, 只要合理都给全分。若直接将相应的叔丁醇

转化成最终溴代烃产物也给全分。合成格式试剂和酮共一分，生成醇一分，生成溴代烷一份。如果是通过乙酰乙酸乙酯生成酮，将羰基还原成羟基，然后利用消除反应来制备中间体烯烃的方法，也给全分。

合成方法二：通过炔钠的碳链增长反应构建主链，再通过自由基溴代反应构建目标产物。

批改标准：炔钠及相应的卤代烃合成一分，碳链增长反应一分。自由基溴代反应一分。

如果是生成溴代炔烃再整体还原得到最终产物，扣一分。

2) 共三分

合成路线一：利用付克酰基化反应。

批改标准：制备间硝基苯甲酸一分，酰氯制备一分，付克酰基化一分。

如果用硝基苯做付克酰基化反应，总共给一分。

若用对硝基苯甲酸反应扣一分。如果用错误的定位效应合成底物扣一分。若用重氮盐反应生成苯甲腈再水解制备 3-硝基苯甲酸给全分。

合成路线二：格式试剂和相应的取代苯甲醛反应生成醇，再选用合适氧化剂氧化生成酮。

格式试剂和醛的制备给一分，亲核加成给一分，氧化给一分。

若是用酯化反应或者酸酐制备反应得到酮的产物，不给分。

3) 共三分

合成路线一：利用 Wittig 试剂，酌情给分，

合成路线二：通过格式试剂和相应的醛和酮反应生成叔丁醇，消除反应生成最终烯烃产物。

批改标准：只要路线合理，酌情给分。

如果写出格式试剂制备或者相应的醛酮制备给一分。

合成路线三：通过炔钠等碳链增长的反应及还原反应制备相应的烷烃，自由基卤化再消除得到目标产物。

若选择性还原条件不成立，酌情扣一分。

4) 共三分

合成路线一：丙二酸二乙酯二烷基化，再水解脱羧得到目标产物。

批改标准：如果 1, 5 二卤代烃没有给出合成路线，扣一分

合成路线二：甲苯氧化成苯甲酸，完全还原成脂肪醇，再氧化成羧酸。

批改标准：如果由苯甲酸直接还原成最终产物，扣一分

合成路线三：苯还原成环己烷，自由基卤代，再转化成格式试剂和二氧化碳反应，或者批改标准：将卤素转化成氰基再水解，得到最终产物。

如果将甲苯还原成甲基环己烷，再用高锰酸钾氧化得到最终产物，扣一分。

5) 共三分

合成路线一：由苯制备硝基苯，还原得到苯胺。苯胺溴化生成三溴代苯胺，再利用重氮盐的反应脱去氮气制备最终产物。

批改标准：如果是利用间二硝基苯以类似上述路线制备，或是分步利用重氮盐制备最终产物也给全分。三硝基苯转化成重氮盐再转化成溴给全分。

以苯酚或者苯磺酸为原料制备最多酌情给一分。以溴苯

如果以甲苯为原料三溴化，再氧化成羧酸，最终脱羧制备目标产物给两分。

如果直接以苯或者溴苯为原料，用铁粉和卤素单质的条件制备，不给分。

6) 共五分，做错或不做不扣分。

合成路线一：利用重氮盐的亲核取代反应制备目标产物。



批改标准：酌情给分，可参考：制备重氮盐两分，制备苯酚两分，亲核取代一分。