

目 录

- 1、课 程 教 学 大 纲
- 2、试 卷 审 批 表
- 3、空 白 试 卷
- 4、参 考 答 案 及 评 分 标 准
- 5、课 程 考 核 成 绩 登 记 册
- 6、成 绩 单
- 7、课 程 教 学 分 析 表
- 8、学 生 答 卷

《药物合成反应》教学大纲

课程编号	4302412	课程类别	专业主干课（必修）
课程名称	药物合成反应	学时/学分	48/3
英文名称	Reaction for Drug Synthesis	考核方式	考试
选用教材	闻韧主编《药物合成反应》	开课期数	第 5 学期
先修课程	有机化学，无机化学，物理化学，分析化学	大纲执笔人	肖竹平
适用专业	制药工程	大纲审核人	

一、课程性质与基本要求

《药物合成反应》是对药物合成中常用的有机单元反应与特殊的反应进行比较深入的讨论，着重研究反应中反应物内在结构因素与反应条件之间的辩证关系，并用以指导合成方法选择的一门课程。对于学生学习和掌握《化学制药工艺学》、《制药工程基础实验》、《制药工程综合实验》、《制药工程专题实验》等专业课的基本原理、基本规律以及对实验技能、科研能力的培养至关重要。通过《药物合成反应》课程的学习，学生需要掌握重要药物合成反应的反应机理、反应条件、影响因素与其在药物合成中的应用。在教学中注重培养学生对有机反应融会贯通的能力，运用有机反应进行药物合成、药物合成设计、路线优化的能力。

二、课程目标

通过本课程的教学，学生应该具备如下知识和能力：

1. 掌握药物合成的基本概念和基本反应，能用于解决制药工程的实际问题；
2. 掌握药物合成反应的主要机理、影响反应的主要因素，用于复杂工程问题的分析和评价；
3. 掌握典型的药物合成路线和工艺，并能用于药物生产及生产工艺的设计之中；
4. 掌握药物合成设计的基本方法，理解合成路线的多种可能性，并能用于药物合成实验的设计，和对实验结果的分析、判断和解释，并得出有效结论；
5. 理解药物合成可能出现的副反应和副产物，树立绿色制造的理念，正确评估制药过程对人类环境和社会可持续发展的影响。
6. 理解药物合成使用的试剂、合成方法对药物安全的影响，理解工程师的社会责任，自觉遵守工程师职业道德和行为规范。
7. 了解药物合成先进方法和发展前沿，具有自主持续学习和适应发展的能力。

三、课程目标与毕业要求、指标点的对应关系与关联度

课程目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7

1. 工程知识	1.1							
	1.2	H						
2. 问题分析	2.1							
	2.1		H					
3. 设计/开发解决方案	3.1							
	3.2			M				
4. 研究	4.1							
	4.2				H			
7. 环境与可持续发展	7.1							
	7.2					L		
8. 职业规范	8.1							
	8.2						L	
12. 终身学习	12.1							
	12.2							L

四、课程与毕业要求的对应矩阵关系

课程名称 \ 毕业要求	1. 工程知识	2. 问题分析	3. 设计/开发解决方案	4. 研究	7. 环境与可持续发展	8. 职业规范	12. 终身学习
	1.2	2.1	3.2	4.2	7.2	8.2	12.2
药物合成反应	H	H	M	H	L	L	L

五、教学内容、学时与课程目标的对应关系

章（主题）	节（主要内容）	学时	课程目标及关联度	
			课程目标	关联度
一、卤化反应	1. 不饱和烃的卤加成反应 2. 烃类的卤取代反应 3. 羰基化合物的卤取代反应 4. 醇、酚和醚的卤置换反应 5. 羧酸的卤置换反应	8	目标 1-7	H
二、烃化反应	1. 氧原子上的烃基化反应 2. 氮原子上的烃基化反应 3. 碳原子上的烃基化反应	6	目标 1-7	H
三、酰化反应	1. 氧原子上的酰基化反应 2. 氮原子上的酰基化反应 3. 碳原子上的酰基化反应	6	目标 1-7	H
四、缩合反应	1. α -羟烷基、卤烷基、氨烷基化反应 2. β -羟烷基、 β -羰烷基化反应 3. 主动力和被动力 4. 亚甲基化反应 5. α , β -环氧烷基化反应 (Darzens 反应) 6. 环加成反应	8	目标 1-7	H
五、重排反应	1. 从碳原子到碳原子的重排 2. 从碳原子到杂原子的重排 3. 从杂原子到杂原子的重排 4. σ -键迁移重排	8	目标 1-7	H

章（主题）	节（主要内容）	学时	课程目标及关联度	
			课程目标	关联度
六、氧化反应	1. 烃类的氧化反应 2. 醇类的氧化反应 3. 醛、酮的氧化反应 4. 含烯键化合物的氧化 5. 芳烃的氧化反应	6	目标 1-7	H
七、还原反应	1. 不饱和烃的还原反应 2. 羰基（醛、酮）的还原反应 3. 羧酸及其衍生物的还原反应 4. 含氮化合物的还原反应 5. 氢解反应	6	目标 1-7	H

六、课程教学方法

- 1、讲授法。讲授时注意和多媒体教学等辅助教学手段相结合。
- 2、课堂讨论法。主要针对一些重要问题展开课堂讨论，从而加深学生对相关问题的理解。
- 3、案例教学法。针对几个具有专题性质的教学内容采用案例教学法进行分析，使学生切实掌握其中的基本知识。
- 4、对比教学法。主要针对相似的反应、试剂、电子效应、空间效应进行纵向和横向的比较，以加深学生的理解。
- 5、自主学习法。课堂外，布置一定数量的主题任务，要求学生在认真阅读教材和适当参阅参考书目的情况下完成，及时对知识进行归纳总结，是知识系统化，经常阅读相关的专著、期刊，不断丰富药物合成反应的知识，强化终身学习的意识。

七、考核方式

- 1、平时作业：结合教学内容、课程目标、毕业要求所述的能力要求设计作业。
- 2、课堂表现：学生出勤、课堂纪律、课堂回答问题等互动情况。
- 3、期末考核。

八、成绩评定

以评促学，以考督练，将评价贯穿于课程学习的全过程，时时评价，及时考核，促进学生的学习。期末考试占 60%，过程性评价占 40%，重视学生学习过程中的表现。期末考试应包括多种主、客观性试题，全面考查学生对本课程的基本原理、基本概念和主要知识点学习、理解和掌握的情况，避免了死记硬背对学习和评价的不利影响。具体比例结构如下表：

	考核过程			课程目标
总成绩 100 分	过程性考查 (40%)	出勤（10%）		目标 1-7
		课堂表现和课堂提问（30%）		目标 1-7
	期末考试（60%）	题型	填空题	目标 1-7
			完成反应题	目标 1-7
			机理题	目标 1-7

			合成题	目标 1-7
--	--	--	-----	--------

考核一：过程性考查（占 40%）

(1)课堂出勤（10%）

采取教师不定期点名或学习委员不定期清查人数的办法，教师原则上每次上课都要登记出勤情况。

评分依据：百分制，无故缺席 1 学时扣平时出勤分 10 分，直至扣完 100 分为止；缺课 3 次或以上者，取消该课程考试资格。

(2) 课堂表现和平时作业（30%）

课堂表现占 10%，对课堂回答问题积极，提问水平和能力突出的学生，可适当加分；平时作业占 20%，根据课程教学内容、课程目标和毕业要求所述的能力要求布置 6-7 次作业，按百分制进行计分，平时成绩加和/7 作为期末平时作业总评成绩。

评分原则：

90-100：态度认真，练习全部完成，准确率高；

80-99：态度认真，练习全部完成，有少许错误；

60-79：态度一般，练习基本完成，准确率不高；

60 以下：态度不认真，完成的练习量较少。

评价主体：小组互评、学习委员或任课教师。

考核二：期末考试（60%）

（1）考试时量：120 分钟。

（2）考试形式：纸笔测验，闭卷。

（3）分值与题型：满分 100 分。

第一题：填空题（30 分）；第二题：完成反应题（30 分）；第三题：机理题（20 分）；

第四题：合成题（20 分）

评价主体：任课教师

九、课程学习资源

教 材：闻韧.药物合成反应[M].北京:化学工业出版社,2017

参考书目：李静芬.药物合成反应[M].杭州:浙江大学出版社,2010。

十、课程思政案例

案例 1：中国青霉素之父樊庆笙

1941 年抗日战争进入战略相持阶段，中国战场因细菌感染导致的士兵死亡率高达 60%，而进口青霉素价格堪比黄金（1 克≈10 两黄金）。国内无自主生产能力，急需打破技术封锁。1941 年樊庆笙受国民政府卫生署委托，赴美学习微生物学，我国学者首次系统接触抗生素生产技术，1943 年他在威斯康星大学获博士学位，师从链霉素发现者塞尔曼·瓦克斯曼，掌握了固态发酵法核心工艺。1945 年 6 月，樊庆笙曾拒绝美国公司 10 万美元年薪邀约，坚持回国进行青霉素研发，他携

带 3 支青霉素菌株（NRRL-832、1249、1255）乘军用运输机冒险回国，我国首次获得高活性生产菌种，1946 年 3 月在樊庆笙的带领下，在上海建立了我国首条青霉素生产线（中法血清厂改造），日产青霉素 400 瓶，纯度达 85% 国际标准。1947 年，樊庆笙发明“两步降温法”优化发酵条件，使产效提升 120%，到 1948 年生产成本降至进口价 1/20，这一技术至今仍在发挥重要作用，2024 年被用于噬菌体-青霉素复合抗生素研发（临床 II 期有效率 89%）。1949 年，全国青霉素年产量突破 80 万瓶，供应解放战争前线，感染死亡率降至 15% 以下，拯救超 30 万士兵生命，粟裕大将在《战争回忆录》中指出没有樊先生的青霉素，华东战场的胜利至少要推迟两年。樊庆笙针对菌株活性低的问题，对 NRRL-1255 菌株进行了优化，使孢子萌发率从 35% 提升至 92%，同期美国菌株萌发率仅 60%-70%，发酵染菌率高的问题，设计出双层陶罐发酵罐，利用蒸汽密封减少杂菌污染，针对提取纯度不足的问题，采用逆流色谱法替代传统溶剂萃取，纯度从 70% 提至 85%，达到了国际先进水平。

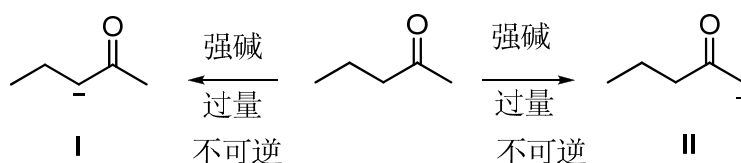
樊庆笙在零工业基础、战火纷飞的环境下，以“科学救国”信念突破技术垄断，不仅拯救无数生命，更奠定中国现代生物医药工业基石。直至今日，其精神仍激励着中国医药创新的自主突围。

案例 2：黄鸣龙反应与科学家“科技报国”精神

1945 年，药物化学家黄鸣龙在抗战烽火中，于贵州湄潭的破庙实验室突破实验条件限制，将经典的 Wolff-Kishner 反应改良为水相、常压、高收率的新工艺，解决了当时甾体药物合成的技术瓶颈。这一发现不仅使反应时间从 3-4 天缩短至 3-4 小时、收率提升至 95%，更在简陋的“马背实验室”（实验装置可拆卸由骡马运输）中印证了“越是封锁越要创新”的科研精神。他的事迹展现了原始创新需立足国情（如将无水条件改为水溶液以适配战时物资短缺），诠释了“把论文写在祖国大地上”的实践观（1955 年他携 18 箱设备回国推动国产甾体激素工业化），为当代科技自立提供范式参照。2025 年我国基于该反应生产的甾体药物已占全球 68% 产能，32 所高校“鸣龙化学社”更将“陶罐精神”融入 AI 辅助合成等前沿领域，培养的 1.2 万名技术骨干在基层药企践行“分子式里的家国情怀”。通过对比 1945 年竹筒氮气装置与 2025 年太空合成舱的虚实实验，引导学生领悟“国家需求就是最高学术指令”的深刻内涵，在分子键的断裂与重组中传承“科学火种永不熄灭”的精神密码。

案例 3：动态思维意识的培养和量变到质变的哲学思想的理解与运用

在进行羰基化合物 α -H 卤代反应的定位问题的教学中，根据碱催化的机理，指出碱催化的决速步骤是形成碳负离子，引导学生自主发现卤代发生通常在取代基少的一侧的反应规律，再基于平衡反应的认识，引导学生自主发现件的强弱对形成碳负离子的影响：



引导学生分析推导试剂进攻的位置，以及可逆反应形成的条件，自主发现反应的选择性和特点。通过分析弱碱条件下和强碱条件下的不同选择性，让学生明白可逆反应在一定条件下可以向不可逆反应转化，不可逆反应是可逆反应的平衡常数趋向于 ∞ 时的一种极限情况，从而导致反应结果的不同，明白事物量变积累会导致质变的哲学思想。

吉首大学课程考核命题、试卷印制审批表

(2024-2025 学年度第 1 学期)

教研室： 制药工程

课程： 药物合成（反应） 课程类别（公共课、专业必修课、专业选修课）： 专业必修课

试题 (A/B 卷): A

题 性 分值 章节	题 型（以分数计）										合 计	
	客观性题						主观性题					
	填 空	完 成 反 应					机 理 题	合 成 题*				
第 1 章		2						10				12
第 2 章	13.5	2					10					25.5
第 3 章	10.5	4										14.5
第 4 章							10	10				20
第 5 章		6						10				16
第 6 章	4.5	6										10.5
第 7 章	1.5	10										11.5
合 计	30	30					20	30				110-10=100
命题组（教师）	<p>本试题涵盖了教材中所有的 7 章内容，覆盖了教学大纲的所有内容和课程目标指标点，每章分数从 10.5 分至 20 分不等，分数总体上来说分布均匀，试题容量和难度适中，试题难度，试题灵活性较强，注重对学生能力的考核（注：虽卷面总分 110 分，其中合成题 3 选 2，每小题 10 分，但多做不给分，故试题总分仍为 100 分）。</p> <p>签名：  2024 年 12 月 2 日</p>											
教研室（系）主任审查意见	<p>考核方式、考核内容与教学大纲相符，题量适中，覆盖了主要考点，并注重学生能力的考核，同意制卷。</p> <p>签名：  2024 年 12 月 6 日</p>											
学院（部）分管教学工作领导意见	<p>同意制卷</p> <p>签名：  2024 年 12 月 7 日</p>											

吉首大学课程考核命题、试卷印制审批表

(2024-2025 学年度第 1 学期)

学院： 药学学院 教研室： 制药工程
课程： 药物合成（反应） 课程类别（公共课、专业必修课、专业选修课）： 专业必修课
考核对象： 22 级制药工程 试题（A/B 卷）： B

题 性 分值 章节	题 型（以分数计）											合 计
	客观性题						主观性题					
	填 空	完成 反应					机理 题	合成 题*				
第 1 章	1.5	2						10				13.5
第 2 章	7.5	2					10					19.5
第 3 章	12	4										16
第 4 章							10	10				20
第 5 章		6						10				16
第 6 章	7.5	6										13.5
第 7 章	1.5	10										11.5
合 计	30	30					20	30				110-10=100
命题组（教师）	本试题涵盖了教材中所有的 7 章内容，覆盖了教学大纲的所有内容和课程目标指标点，每章分数从 11.5 分至 20 分不等，分数总体上来说分布均匀，试题容量和难度适中，试题难度，试题灵活性较强，注重对学生能力的考核（注：虽卷面总分 110 分，其中合成题 3 选 2，每小题 10 分，但多做不给分，故试题总分仍为 100 分）。 签名： 2024 年 12 月 2 日											
教研室（系）主任审查意见	考核方式、考核内容与教学大纲相符，题量适中，覆盖了主要考点，并注重学生能力的考核，同意制卷。 签名： 2024 年 12 月 6 日											
学院（部）分管教学工作领导意见	同意制卷 签名： 2024 年 12 月 7 日											

*注：合成题 3 选 2

课程测试试题 (A 卷)

I. 命题学院: 化学化工学院

II. 课程名称: 药物合成反应/药物合成

III. 测试学期: 2024-2025 学年度第 1 学期

IV. 测试对象: 药学 学院 制药工程 专业 22 级

V. 考试时间: 120 分钟

VI. 试卷页数 (A4): 3 页, 答卷页数 (A4): 6 页

VII. 考试方式: 闭 (开卷或闭卷)

VIII. 考试内容: (请任课老师在命题时紧缩空间, 学生将试题答案写在规定的答题纸上)

一、填空题 (每空 1.5 分, 共计 30 分)

1. CAN 是_____的简写; LTA 是_____的简写。

2. 用铬酸氧化醇时, 空间位阻大的醇的氧化速度_____空间位阻小的醇 (填大于或小于)。

3. 醇在碱的条件下与卤代烷生成醚的反应, 叔卤代烷、苄卤、烯丙基卤代烃按_____历程进行, 伯卤代烷 RCH_2X 按_____历程 (从 S_Ni , S_N1 , S_N2 中选择)。

4. 醇与卤代烃反应时, 当卤代烃的烷基相同卤素不同时, 卤代烃的活性顺序为_____; 胺与卤代烃反应时, 当卤代烃的烷基相同卤素不同时, 卤代烃的活性顺序为_____。

5. 从后面括号中选取适当的词填空: 单独带有硝基、酯基、羧基、腈基等吸电子基团的芳烃_____发生付-克酰基化反应, 芳环上酰基化反应的特点是_____的、_____引起碳链的重排。(能、不能、可逆、不可逆、会、不会)。

6. 下面_____可以作为烷基化试剂在苯环上引入烷基。

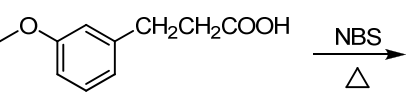
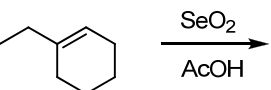
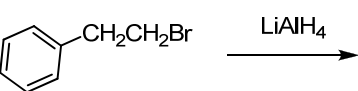
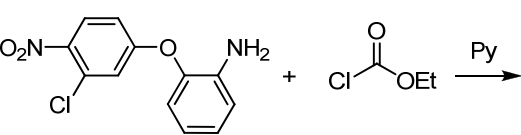
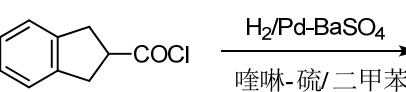
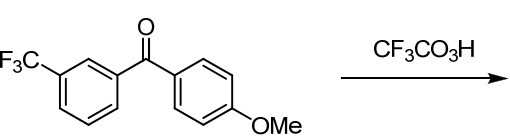
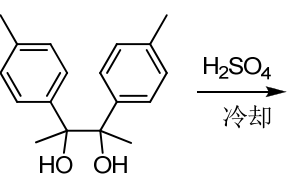
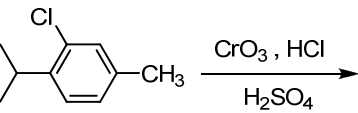
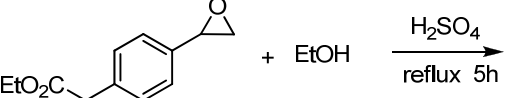


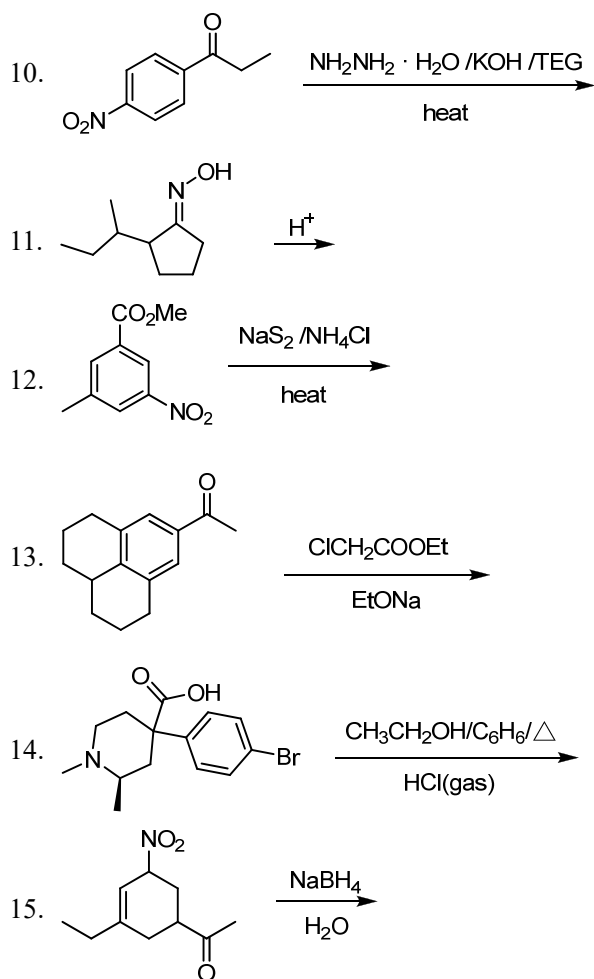
7. 反应 $CH_3I + \begin{array}{c} CO_2Et \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CO_2Et \end{array} \xrightarrow{CH_3ONa} \begin{array}{c} CO_2Et \\ | \\ CH \\ | \\ CO_2Et \end{array}$ 属于_____ (从亲电取代反应、亲核加成反应、亲核取代反应、亲电加成反应中选择)。

8. 用丙酸酐在苯环上进行酰化反应时, 催化剂的活性从强到弱的顺序是____ > ____ > ____。(从 $FeCl_3$ 、 $AlBr_3$ 、 $SnCl_2$ 中选取)



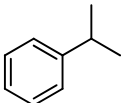
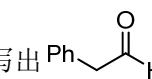
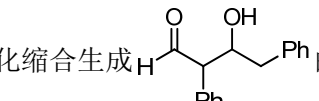
9. 酯的 α -C 烃化应采用_____碱, 较_____的碱会发生 Claisen 缩合副反应 (填强或是弱)
10. 烯烃作为烷基化试剂在酸催化下对醇氧原子进行烷基化反应时, 对反应有利的因素是双键上连有_____ (从 A. 吸电子基团、B. 给电子基团、C. 吸电子或给电子均可)。
11. 用乙酸、乙酰氯、乙酰胺、乙酸酐作为酰化试剂和 AlCl_3 作为催化剂, 对甲苯进行乙酰化时, 上述酰化试剂的活性从强到弱的顺序为_____。
12. 酯_____ (填“可以”或“不可以”) 被 LiAlH_4 还原成醇。

二、完成反应 (每题 2 分, 共计 30 分)

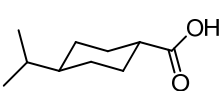
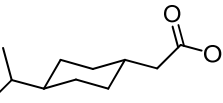
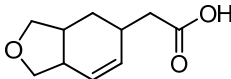
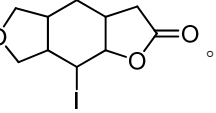
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

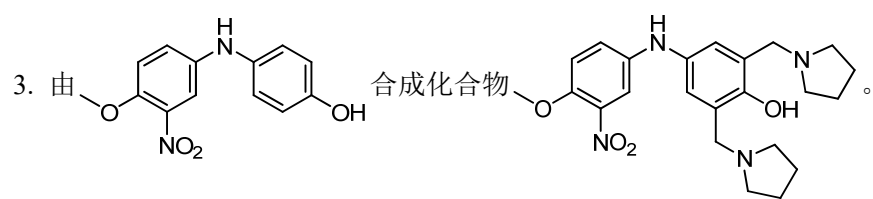


三、机理题（每题 10 分，共计 20 分）

- 写出异丙基溴  在三溴化铁催化下与  反应生成  的反应机理。
- 写出  在 NaOH 催化缩合生成  的机理。

四、合成题，并注明反应条件（每小题 10 分，共计 20 分，任选两题）

- 以  为原料合成 ，其他原料自选。
- 由  合成 。



课程测试试题 (B 卷)

I. 命题学院: 化学化工学院

II. 课程名称: 药物合成反应/药物合成

III. 测试学期: 2024-2025 学年度第 1 学期

IV. 测试对象: 药学 学院 制药工程 专业 22 级

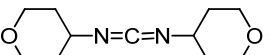
V. 考试时间: 120 分钟

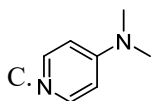
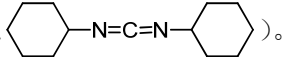
VI. 试卷页数 (A4): 3 页, 答卷页数 (A4): 6 页

VII. 考试方式: 闭 (开卷或闭卷)

VIII. 考试内容: (请任课老师在命题时紧缩空间, 学生将试题答案写在规定的答题纸上)

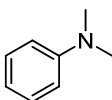
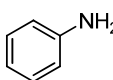
一、填空题 (每空 1.5 分, 共计 30 分)

1. DCC 是如下结构中的哪一个 _____ (A. , B. $(CH_3)_2CH-N=C=N-CH(CH_3)_2$ 、

C. , D. )。


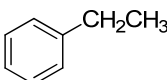
2. 下面哪些氧化剂能将苯环上的甲基氧化为醛基: Etard 试剂 _____, $Pb(AcO)_4$ _____, CrO_3-Ac_2O _____ (从能、不能中选择)。

3. 酰胺 _____ (填“可以”或“不可以”) 被 $NaBH_4$ 还原成胺。

4. 下列三种胺: A. , B. Et_3N 、C. , 按碱性从小到大进行排列依次是 _____。

5. 不对称酮通过烯胺进行酰基化反应时, 优先在 _____ 的一侧引入酰基 (从取代基多、取代基少、两侧同时)。

6. 苯与醋酸酐的反应属于 _____ 反应 (从亲电取代、亲核取代、亲电加成、亲核加成中选择)。

7. 反应 $CH_3CH_2Br +$  $\xrightarrow{AlBr_3}$  属于 _____ (从亲电取代反应、亲核加成反

应、亲核取代反应、亲电加成反应中选择)。

8. 酯在碱性条件下的交叉缩合产物复杂, 但其中一种酯有 $\alpha-H$ 另一种没有时产物会变得简单, 在这种情况下进行反应时, _____ 是进攻试剂, _____ 是底物; 酮与酯在碱性条件下进行交叉缩合时没有上述条件限制, _____ 是进攻试剂, _____ 是底物。

9. 醇与 HX 的反应, 当醇相同时, 卤化氢的活性由大到小的顺序是 _____。

10. 下列物质: A 酯、B 环氧乙烷、C 硫酸酯、D 酸酐, 路易斯酸作用下, 可以作为酰化试剂在苯

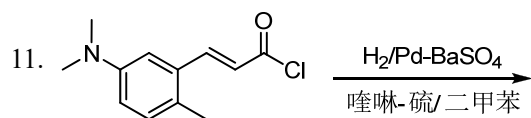
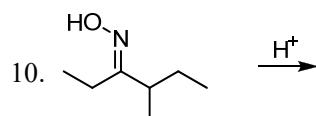
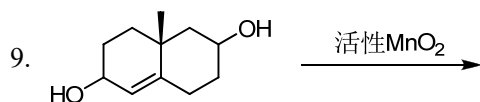
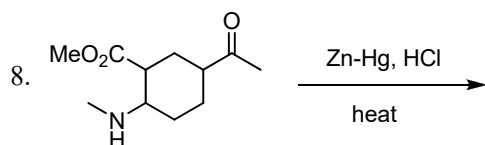
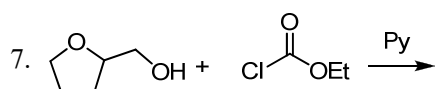
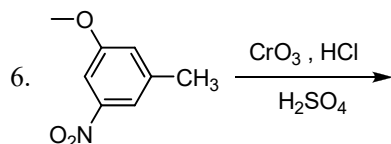
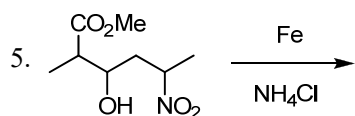
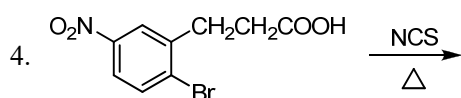
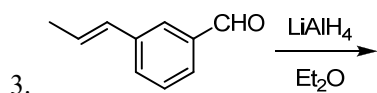
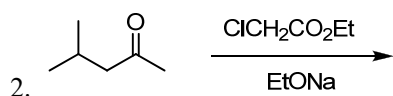
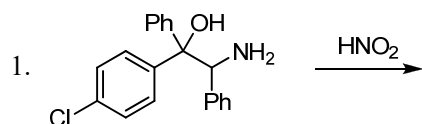
环上进行酰基化反应的有_____。

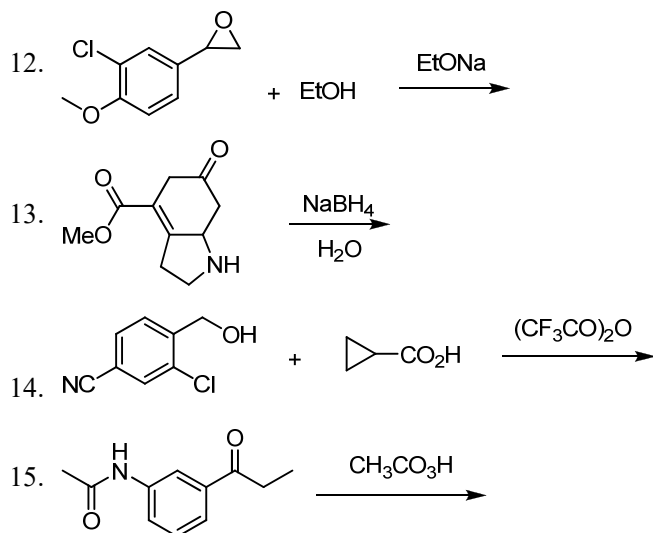
11. 烯烃作为烷基化试剂在碱催化下对醇氧原子进行烷基化反应时，当双键上连有_____基团时对反应有利（从吸电子、给电子、空间位阻中选择）。

12. 芳环上烷基化反应的特点是_____的、_____引起碳链的重排。（能、不能、可逆、不可逆、会、不会）。

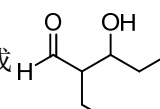
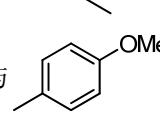
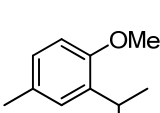
13. Jones 试剂由_____和_____组成。

二、完成反应（每题 2 分，共计 30 分）

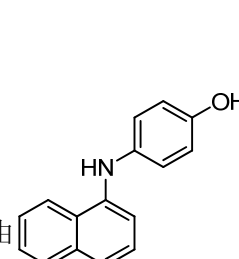
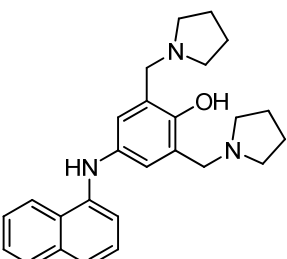
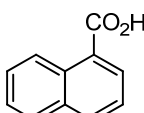
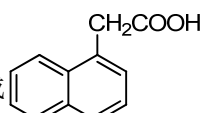
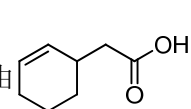
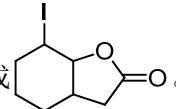




三、机理题（每题 10 分，共计 20 分）

- 写出正丁醛在 NaOH 催化缩合生成  的机理（用 H^+ 表示酸）。
- 写出异丙基氯在三氯化铝催化下与  反应生成  的反应机理。

四、合成题，并注明反应条件（每小题 10 分，共计 20 分，任选两题）

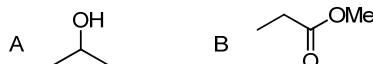
- 由  合成抗疟药常洛林  。
- 用 Arndt-Eistert 合成法以  为原料合成  。
- 由  合成  。

吉首大学课程测试试题（A 卷）参考答案与评分细则

- I. 命题学院： 化学化工学院
- II. 课程名称： 药物合成反应/药物合成
- III. 测试学期： 2024-2025 学年度第 1 学期
- IV. 测试对象： 药学 学院 制药工程 专业 22 级
- V. 考试时间： 120 分钟
- VI. 试卷页数（A4）： 3 页，答卷页数（A4）： 6 页
- VII. 考试方式： 闭 （开卷或闭卷）
- VIII. 考试内容：（请任课老师在命题时紧缩空间，学生将试题答案写在规定的答题纸上）

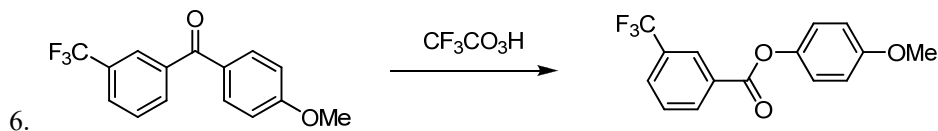
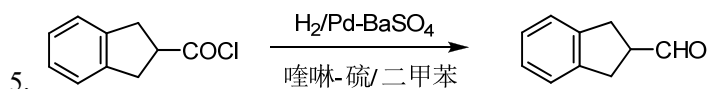
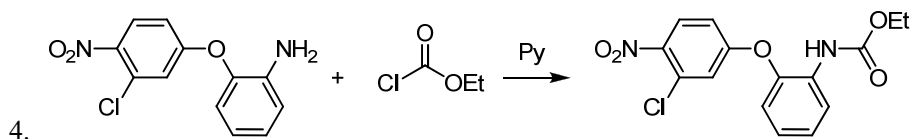
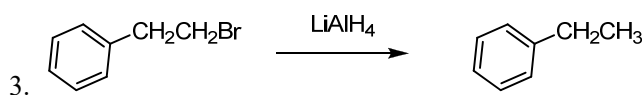
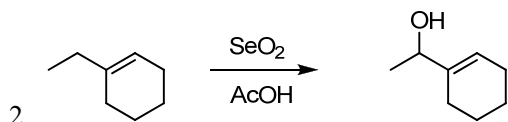
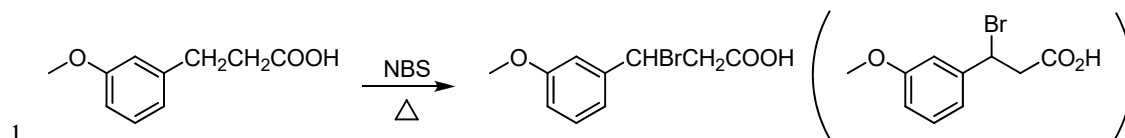
一、填空题（每空 1.5 分，共计 30 分）

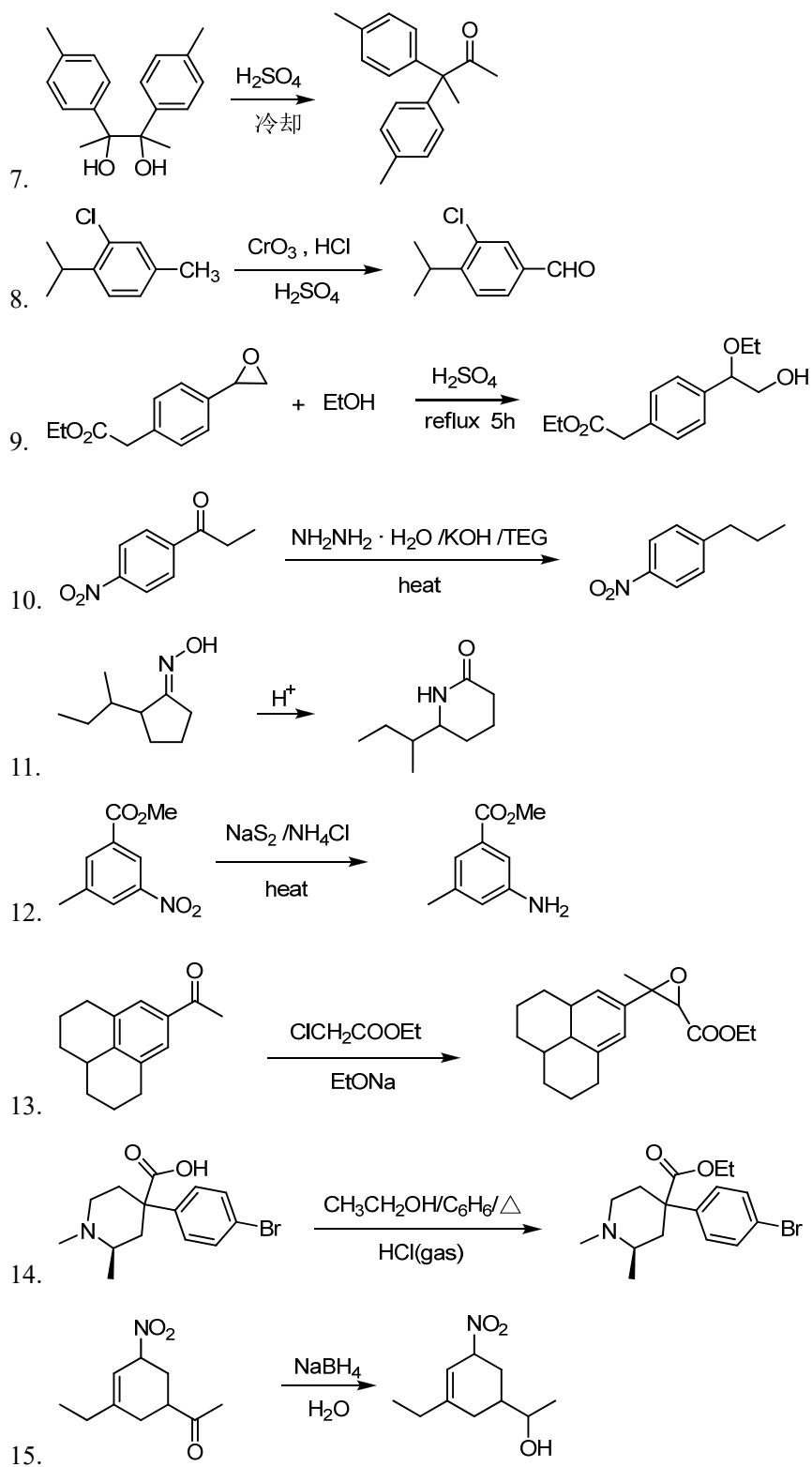
1. CAN 是 硝酸铈铵（ $\text{Ce}(\text{NH}_4)_2(\text{NO}_3)_6$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ ） 的简写；LTA 是 四醋酸铅（ $\text{Pb}(\text{AcO})_4$ ） 的简写。
2. 用铬酸氧化醇时，空间位阻大的醇的氧化速度 大于 空间位阻小的醇（填大于或小于）。
3. 醇在碱的条件下与卤代烷生成醚的反应，叔卤代烷、苄卤、烯丙基卤代烃按 $\text{S}_{\text{N}}1$ 历程进行，伯卤代烷 RCH_2X 按 $\text{S}_{\text{N}}2$ 历程
4. 醇与卤代烃反应时，当卤代烃的烷基（R）相同卤素（Br、F、I、Cl）不同时，卤代烃的活性顺序为 $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCl} > \text{RF}$ （ $\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$ 、 $\text{RF} < \text{RCl} < \text{RBr} < \text{RI}$ 、 $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$ ）；胺与卤代烃反应时，当卤代烃的烷基（R）相同卤素（Br、F、I、Cl）不同时，卤代烃的活性顺序为 $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCl} > \text{RF}$ （ $\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$ 、 $\text{RF} < \text{RCl} < \text{RBr} < \text{RI}$ 、 $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$ ）。
5. 从后面括号中选取适当的词填空：单独带有硝基、酯基、羧基、腈基等吸电子基团的芳烃 不能 发生付-克酰基化反应，芳环上酰基化反应的特点是 不可逆 的、不会 引起碳链的重排。（能、不能、可逆、不可逆、会、不会）。
6. 下面 可以作为烷基化试剂在苯环上引入烷基。





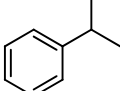
7. 反应 $\text{CH}_3\text{I} + \begin{matrix} \text{CO}_2\text{Et} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{CO}_2\text{Et} \end{matrix} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{ONa}} \begin{matrix} \text{CO}_2\text{Et} \\ | \\ \text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CO}_2\text{Et} \end{matrix}$ 属于 亲核取代反应 (从亲电取代反应、亲核加成反应、亲核取代反应、亲电加成反应中选择)。
8. 用丙酸酐在苯环上进行酰化反应时, 催化剂的活性从强到弱的顺序是 $\text{AlBr}_3 > \text{FeCl}_3 > \text{SnCl}_2$ 。
(从 FeCl_3 、 AlBr_3 、 SnCl_2 中选取)
9. 酯的 α -C 烃化应采用 强 碱, 较 弱 的碱会发生 Claisen 缩合副反应
10. 烯烃作为烷基化试剂在酸催化下对醇氧原子进行烷基化反应时, 对反应有利的因素是双键上连有 C (从 A. 吸电子基团、B. 给电子基团、C. 吸电子或给电子均可)。
11. 用乙酸、乙酰氯、乙酰胺、乙酸酐作为酰化试剂和 AlCl_3 作为催化剂, 对甲苯进行乙酰化时, 上述酰化试剂的活性从强到弱的顺序为 乙酰氯、乙酸酐、乙酸、乙酰胺。
12. 酯 可以 (填“可以”或“不可以”) 被 LiAlH_4 还原成醇。

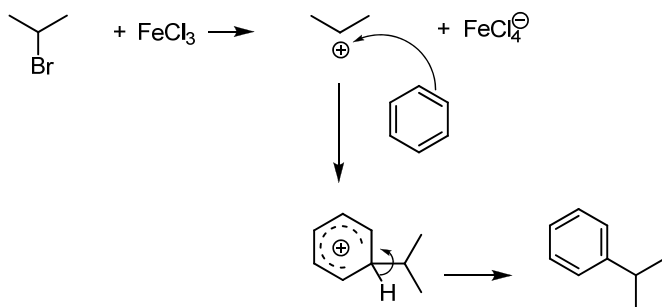
二、完成反应 (每题 2 分, 共计 30 分)





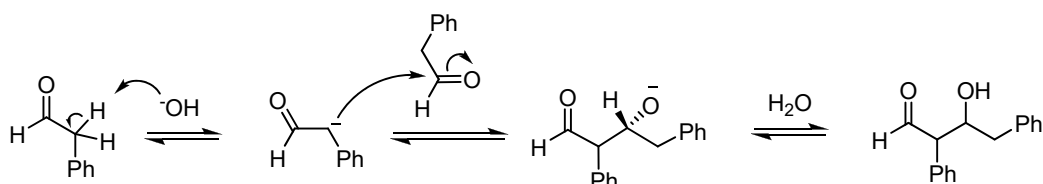
三、机理题（每题 10 分，共计 20 分）

1. 写出异丙基溴  在三溴化铁催化下与  反应生成  的反应机理。。



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②没有标出电子转移的箭号不扣分；③答对 C 正离子形成一步得 5 分；④答对 σ 络合物中间体得 4 分；⑤缺最后一步扣 1 分。)

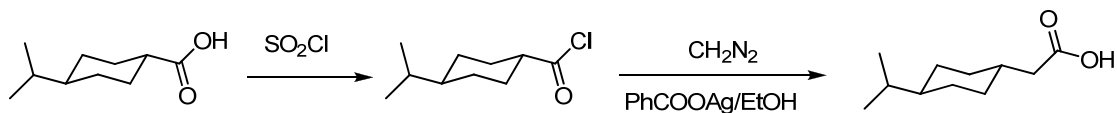
2. 写出 $\text{Ph}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ 在 NaOH 催化缩合生成 $\text{Ph}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{Ph})-\text{CHO}$ 的机理。



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②没有标出电子转移的箭号不扣分；③答对 C 负离子得 5 分，C 负离子写出其样负离共振结构或没写出共振结构都正确；④答对加成中间体 O 负离子得 5 分 (直接写出最终产物结构不扣分)；⑤最后一步没有标出条件不扣分。)

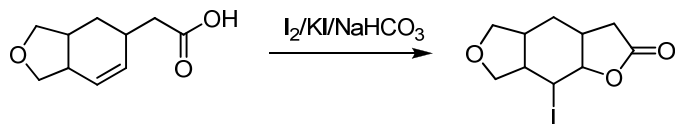
四、合成题，并注明反应条件 (每小题 10 分，共计 20 分，任选两题)

1. 以 $\text{trans-2-isopropylcyclohexanecarboxylic acid}$ 为原料合成 $\text{trans-2-isopropylcyclohexanecarboxylic acid}$ ，其他原料自选。

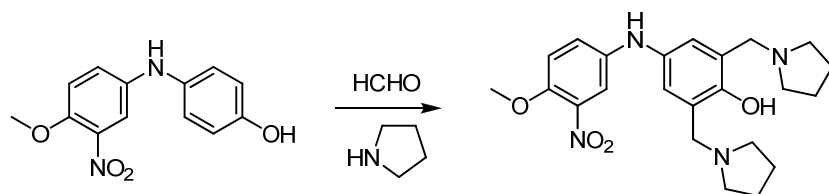
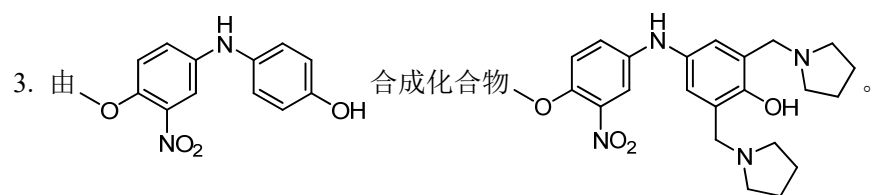



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②答对第一步得 5 分，第一步使用了其他酰氯化试剂，如 POCl_3 、 PCl_3 、 PCl_5 、草酰氯等，不扣分；③第一步或第二步反应条件有非原则性错误不扣分。)

2. 由 $\text{trans-2-isopropylcyclohexanecarboxylic acid}$ 合成 $\text{trans-2-isopropylcyclohexanecarboxylic acid}$ 。



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②写对反应条件得 5 分： I_2 、 KI 、 NaHCO_3 (KI 或 NaHCO_3 没写，或使用了其他的弱碱不扣分)。

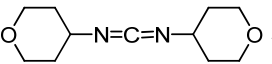
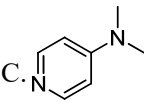
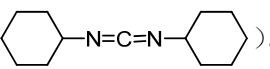
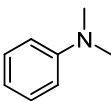
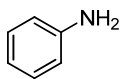




(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②写对反应条件得 5 分：HCHO、、 H^+ (没写不扣分))

吉首大学课程测试试题（B 卷）参考答案与评分细则

- I. 命题学院： 化学化工学院
- II. 课程名称： 药物合成反应/药物合成
- III. 测试学期： 2024-2025 学年度第 1 学期
- IV. 测试对象： 药学 学院 制药工程 专业 22 级
- V. 考试时间： 120 分钟
- VI. 试卷页数（A4）： 3 页，答卷页数（A4）： 6 页
- VII. 考试方式： 闭（开卷或闭卷）
- VIII. 考试内容：（请任课老师在命题时紧缩空间，学生将试题答案写在规定的答题纸上）

一、填空题（每空 1.5 分，共计 30 分）

1. DCC 是如下结构中的哪一个 D（A. 、B. $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{N}=\text{C}=\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 、C. 、D. ）。
2. 下面哪些氧化剂能将苯环上的甲基氧化为醛基：Etard 试剂 能， $\text{Pb}(\text{AcO})_4$ 不能， $\text{CrO}_3-\text{Ac}_2\text{O}$ 能（从能、不能中选择）。
3. 酰胺 不可以（填“可以”或“不可以”）被 NaBH_4 还原成胺。
4. 下列三种胺 、 Et_3N 、，按碱性从小到大进行排列依次是 C、A、B ($\text{C} < \text{A} < \text{B}$)。
5. 不对称酮通过烯胺进行酰基化反应时，优先在 取代基少 的一侧引入酰基（从取代基多、取代基少、两侧同时）。
6. 苯与醋酸酐的反应属于 亲电取代 反应（从亲电取代、亲核取代、亲电加成、亲核加成中选择）。
7. 反应 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} +$  $\xrightarrow{\text{AlBr}_3}$  属于 亲电取代反应（从亲电取代反应、亲核加成反应、亲核取代反应、亲电加成反应中选择）。
8. 酯在碱性条件下的交叉缩合产物复杂，但其中一种酯有 $\alpha\text{-H}$ 另一种没有时产物会变得简单，在这种情况下进行反应时，有 $\alpha\text{-H}$ 的酯（有 $\alpha\text{-H}$ ） 是进攻试剂，没有 $\alpha\text{-H}$ 的酯（没有 $\alpha\text{-H}$ ） 是底物；酮与酯在碱性条件下进行交叉缩合时没有上述条件限制，酮 是进攻试剂，酯 是底物。
9. 醇与 HX 的反应，当醇相同时，卤化氢的活性由大到小的顺序是 $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ 。
10. 下列物质：A 酯、B 环氧乙烷、C 硫酸酯、D 酸酐，路易斯酸作用下，可以作为酰化试剂在苯环上进

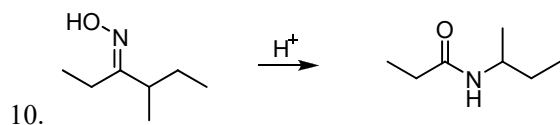
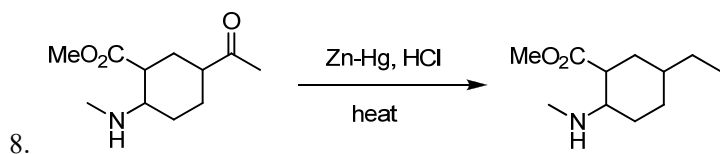
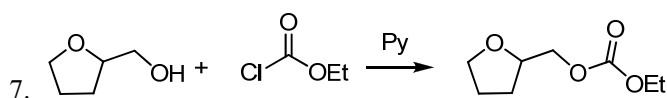
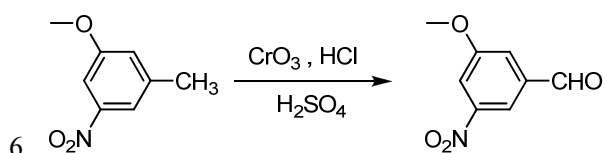
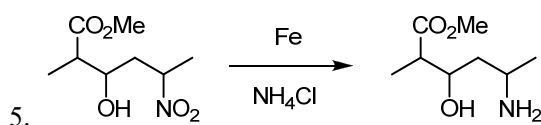
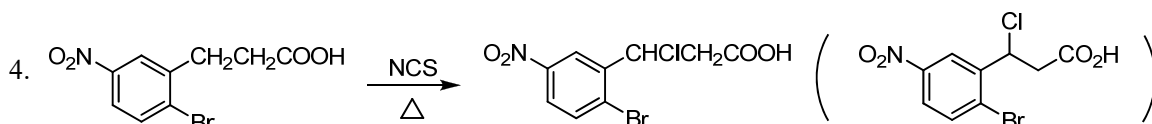
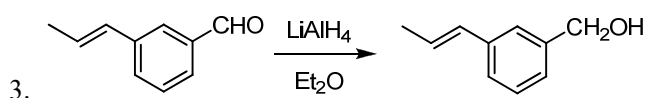
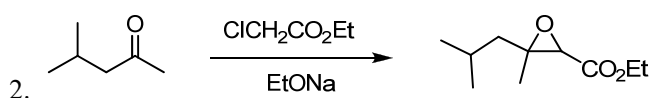
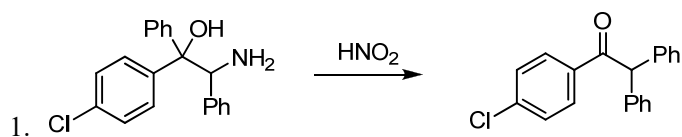
行酰基化反应的有 A、D。

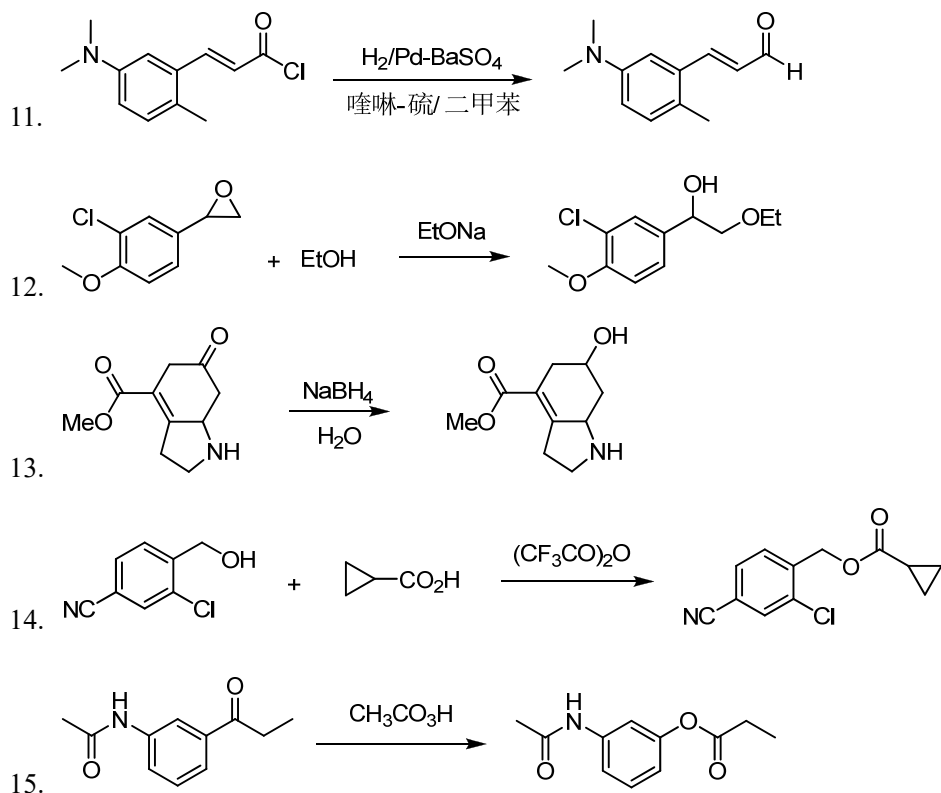
11. 烯烃作为烷基化试剂在碱催化下对醇氧原子进行烷基化反应时，当双键上连有 吸电子 基团时对反应有利（从吸电子、给电子、空间位阻中选择）。

12. 芳环上烷基化反应的特点是 可逆 的、会 引起碳链的重排。（能、不能、可逆、不可逆、会、不会）。

13. Jones 试剂由 (26.72g) CrO₃ 和 (23mL) H₂SO₄ 组成。

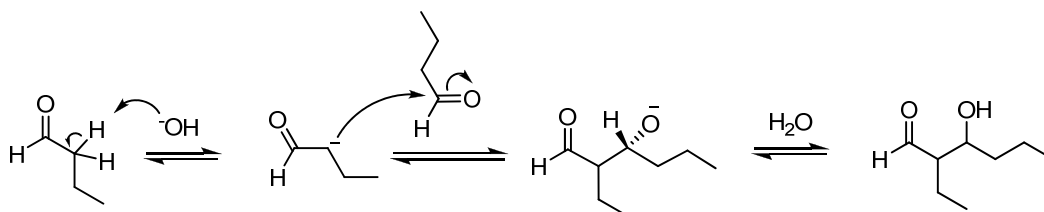
二、完成反应（每题 2 分，共计 30 分）





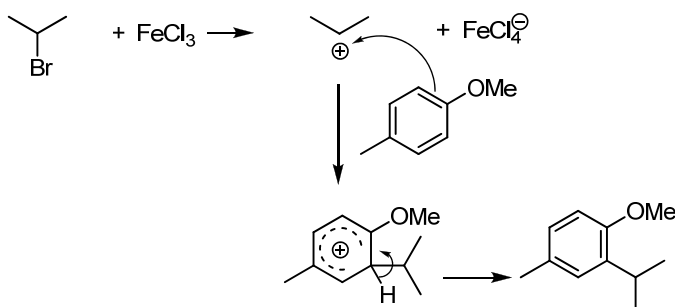
三、机理题（每题 10 分，共计 20 分）

1. 写出正丁醛在 NaOH 催化缩合生成 的机理（用 H^+ 表示酸）。



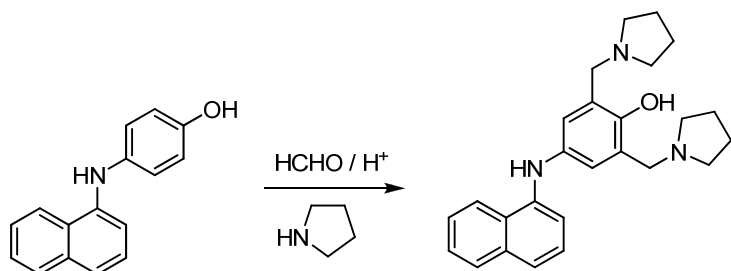
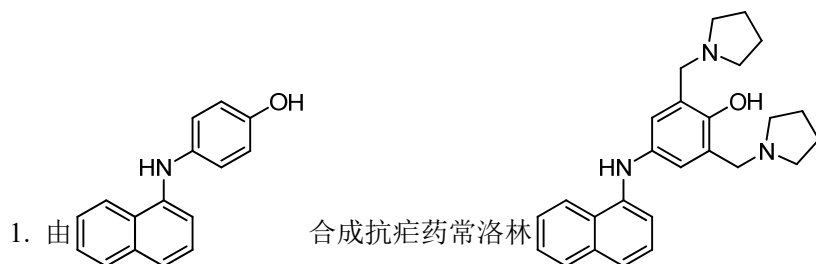
（①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②没有标出电子转移的箭号不扣分；③答对 C 负离子得 5 分，C 负离子写出其样负离共振结构或没写出共振结构都正确；④答对加成中间体 O 负离子得 5 分（直接写出最终产物结构不扣分）；⑤最后一步没有标出条件不扣分。）

2. 写出异丙基氯在三氯化铝催化下与 反应生成 的反应机理。

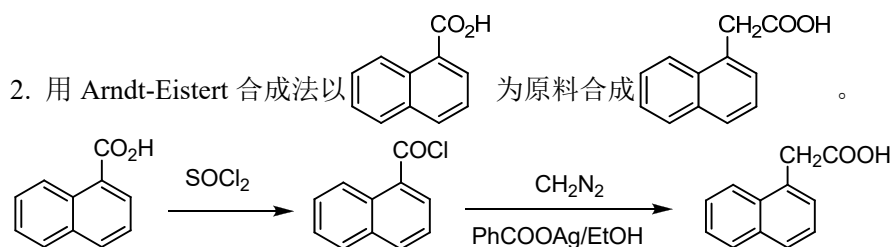


(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②没有标出电子转移的箭号不扣分；③答对 C 正离子形成一步得 5 分；④答对 σ 络合物中间体得 4 分；⑤缺最后一步扣 1 分。)

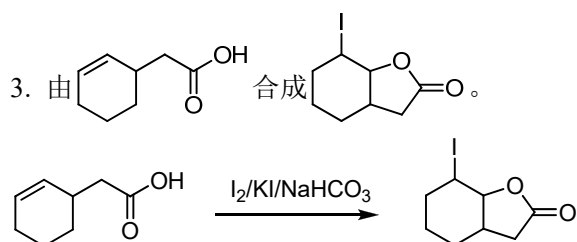
四、合成题，并注明反应条件（每小题 10 分，共计 20 分，任选两题）



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②写对反应条件得 5 分：HCHO、、 H^+ （没写不扣分）)



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②答对第一步得 5 分，第一步使用了其他酰氯化试剂，如 $POCl_3$ 、 PCl_3 、 PCl_5 、草酰氯等，不扣分；③第一步或第二步反应条件有非原则性错误不扣分。)



(①非关键部分结构出现抄写错误不扣分；②写对反应条件得 5 分： I_2 、KI、 $NaHCO_3$ （KI 或 $NaHCO_3$ 没写，或使用了其他的弱碱不扣分）。)

吉首大学学生平时成绩登记表

开课学期： 2024-2025-1 课程 药物合成反应 教师:肖竹平 班级： 2022制药1

序号	学号	姓名	理论成绩														技能成绩		
			平时成绩											考试成绩		理论 总评	成绩	折合	总评 成绩
			考勤	课堂表现					作业				折合	成绩	折合				
				1	2	3	4	平均	1	2	3	平均							
1	2021404505	杜文慧	95	100	80	67	75	80.5	77	81	69	75.7	32.7	45.0	27				60
2	2021404511	潘宇鹏	75	83	100	67	75	81.3	64	65	60	63.0	28.2	53.5	32.1				60
3	2021404550	石康	85	65	70	100	75	77.5	80	85	75	80.0	32.3	46.0	27.6				60
4	2022405867	旦知措	85	67	50	67	50	58.5	75	91	98	88.0	32.0	16.0	9.6				42
5	2022405868	胡燕	100	100	100	100	100	100.0	91	97	98	95.3	39.1	77.5	46.5				86
6	2022405869	李美思	95	100	100	100	100	100.0	94	100	98	97.3	39.0	78.0	46.8				86
7	2022405870	张庚庚	85	100	100	67	100	91.8	98	96	95	96.3	36.9	52.5	31.5				68
8	2022405871	龙莉芝	90	83	67	100	75	81.3	88	89	94	90.3	35.2	61.5	36.9				72
9	2022405872	张敏	95	83	67	100	75	81.3	64	86	88	79.3	33.5	56.0	33.6				67
10	2022405873	陈奇嘉	85	67	100	67	50	71.0	97	96	60	84.3	32.5	16.0	9.6				42
11	2022405874	杨霞	100	83	100	67	75	81.3	76	69	100	81.7	34.5	55.5	33.3				68
12	2022405875	张磊	100	67	67	50	75	64.8	85	75	82	80.7	32.6	20.0	12				45
13	2022405877	刘菲	100	100	100	100	100	100.0	91	95	98	94.7	38.9	78.0	46.8				86
14	2022405879	刘欢	95	83	100	67	75	81.3	71	88	86	81.7	34.0	51.5	30.9				65
15	2022405880	朱家馨	100	100	100	100	100	100.0	90	98	98	95.3	39.1	13.0	7.8				47
16	2022405881	刘楠	100	83	50	100	100	83.3	92	98	98	96.0	37.5	70.0	42				80
17	2022405883	龙莉	100	100	100	100	100	100.0	97	96	98	97.0	39.4	62.5	37.5				77
18	2022405884	夏晨涛	100	100	100	100	50	87.5	100	100	100	100.0	38.8	54.0	32.4				71
19	2022405885	丁翔	100	100	100	100	75	93.8	80	75	95	83.3	36.0	81.0	48.6				85
20	2022405886	李心悦	100	100	100	100	100	100.0	98	92	100	96.7	39.3	64.0	38.4				78
21	2022405887	吴天一	85	100	80	67	50	74.3	83	97	91	90.3	34.0	43.0	25.8				60
22	2022405888	彭南海	75	60	100	60	50	67.5	100	99	60	86.3	31.5	47.0	28.2				60
23	2022405889	吴远奇	95	100	100	100	100	100.0	100	99	100	99.7	39.4	48.0	28.8				68
24	2022405890	张敏	100	100	100	67	100	91.8	100	95	99	98.0	38.8	77.5	46.5				85
25	2022405891	梅柳	95	100	100	100	100	100.0	90	89	85	88.0	37.1	45.5	27.3				64
26	2022405892	黄书伟	100	83	100	100	100	95.8	83	90	95	89.3	37.4	75.0	45				82
27	2022405893	曾妍	85	100	100	75	100	93.8	90	94	99	94.3	36.7	71.5	42.9				80
28	2022405895	殷吉顺	100	67	100	100	100	91.8	86	83	85	84.7	36.1	46.0	27.6				64
29	2022405896	姜茜	100	83	100	67	100	87.5	94	76	96	88.7	36.5	75.5	45.3				82
30	2022405898	王思沁	100	100	100	100	100	100.0	98	98	87	94.3	38.9	70.5	42.3				81
31	2022405899	张楠	100	83	100	100	100	95.8	92	100	95	95.7	38.7	61.0	36.6				75
32	2022405902	崔瑶	100	100	100	100	100	100.0	90	95	88	91.0	38.2	62.0	37.2				75
33	2022405905	黄浩宇	100	100	100	100	50	87.5	96	96	95	95.7	37.9	44.5	26.7				65
34	2022405907	贺金艳	95	83	100	100	100	95.8	82	96	100	92.7	37.6	63.5	38.1				76
35	2022405908	尹光	100	100	100	100	90	97.5	94	98	92	94.7	38.7	35.0	21				60
36	2022405909	黄宇妍	100	100	100	67	100	91.8	73	81	89	81.0	35.4	81.0	48.6				84
37	2022405910	阮浩杰	90	67	100	67	67	75.3	91	98	89	92.7	35.1	43.0	25.8				61
38	2022405911	李熠	95	100	100	67	100	91.8	99	94	94	95.7	37.8	79.0	47.4				85
39	2022405912	刘洋	90	85	80	80	67	78.0	73	72	94	79.7	32.7	45.5	27.3				60
40	2022405915	孙明显	95	100	50	67	50	66.8	98	98	98	98.0	35.8	47.0	28.2				64
41	2022405916	仁青扎巴	90	67	100	100	50	79.3	96	97	96	96.3	36.2	32.5	19.5				56
42	2022405917	吴冬梅	100	100	67	100	75	85.5	冯秋菊	10	78	87.7	36.1	47.0	28.2				64
43	2022405918	黄俊豪	95	100	100	100	100	100.0	100	99	100	99.7	39.4	60.0	36				75
44	2022405919	阿茹娜	100	83	100	100	67	87.5	95	95	94	94.7	37.7	25.0	15				53

成 绩 总 结													
应考人数		缺考人数	100-90分		89-80分		79-70分		69-60分		59分及其以下		平均分

教师签字：_____ 肖竹平 _____ 系(教研室主任签字)：___ 冯秋菊 _____

吉首大学本科学生成绩单

开课学期：2024-2025-1	开课学院：药学院	开课对象：2022制药1
课程号：4302412	课程名称：药物合成反应	


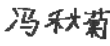
学时：48

考试方式：考试

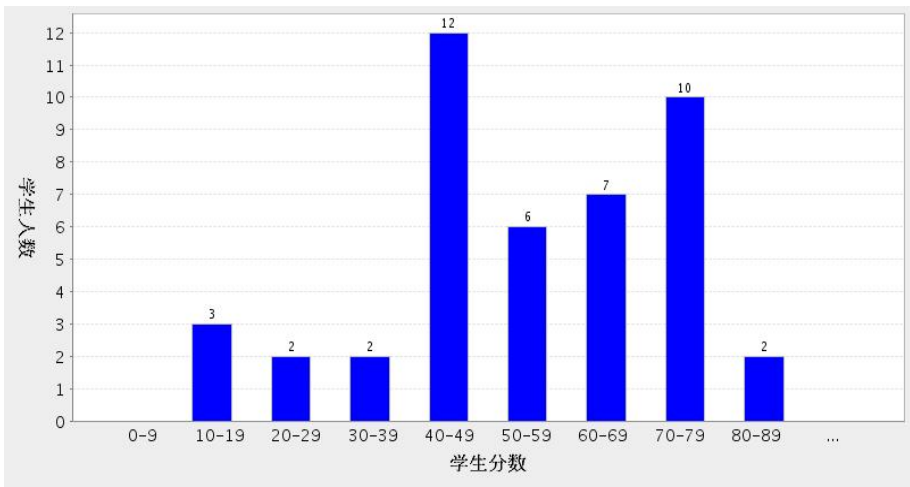
成绩评定方式：分数方式

序号	学号	姓名	成绩	备注	序号	学号	姓名	成绩	备注
1	2021404505	杜文慧	60		31	2022405899	张楠	75	
2	2021404511	潘宇鹏	60		32	2022405902	崔瑶	75	
3	2021404550	石康	60		33	2022405905	黄浩宇	65	
4	2022405867	旦知措	42		34	2022405907	贺金艳	76	
5	2022405868	胡燕	86		35	2022405908	尹光	60	
6	2022405869	李美思	86		36	2022405909	黄宇妍	84	
7	2022405870	张庚庚	68		37	2022405910	阮浩杰	61	
8	2022405871	龙莉芝	72		38	2022405911	李熠	85	
9	2022405872	张敏	67		39	2022405912	刘洋	60	
10	2022405873	陈奇嘉	42		40	2022405915	孙明显	64	
11	2022405874	杨霞	68		41	2022405916	仁青扎巴	56	
12	2022405875	张磊	45		42	2022405917	吴冬梅	64	
13	2022405877	刘菲	86		43	2022405918	黄俊豪	75	
14	2022405879	刘欢	65		44	2022405919	阿茹娜	53	
15	2022405880	朱家馨	47						
16	2022405881	刘楠	80						
17	2022405883	龙莉	77						
18	2022405884	夏晨涛	71						
19	2022405885	丁翔	85						
20	2022405886	李心悦	78						
21	2022405887	吴天一	60						
22	2022405888	彭南海	60						
23	2022405889	吴远奇	68						
24	2022405890	张敏	85						
25	2022405891	梅柳	64						
26	2022405892	黄书伟	82						
27	2022405893	曾妍	80						
28	2022405895	殷吉顺	64						
29	2022405896	姜茜	82						
30	2022405898	王思沁	81						

分数段	90-100（优秀）	80-89（良好）	70-79（中等）	60-69（及格）	59以下（不及格）
人数	0	12	8	18	6
比例	0.0%	27.3%	18.2%	40.9%	13.6%
平均成绩	68.7		及格率		86.4%

考 试 简 况					
应到	44	实到	44	缓考人数	0
<div>任课老师（签字）：</div> <div>教研室主任签字：</div> <div>日期：2025年1月4日</div>					

注：任课老师应填表一式贰份，于考后三天内报教研室，经教研室主任签字后，一份存考核材料袋中，一份送学院教务办公室。

吉首大学课程教学分析表				
2024-2025 学年第 一 学期				
承担单位：药学院		课程名称：药物合成反应		
上课班级：2022 制药 1		人 数：44	任课教师：[003075]肖竹平	
学 生 原 始 成 绩 统 计	平均分	54.02		
	标准差	18.35		
	最高分、最低分	最高分： 81 最低分： 13		
	及格率、良好率	及格率： 40.91%	良好率： 4.55%	
	优秀率、满分率	优秀率： 0%	满分率： 0%	
	成绩分布直方图			
试卷质量的定性评价 (包括对试题的评价、对学生卷面考试成绩总体的评价及对教学的评价)		从成绩分布直方图看，低分数学生太多，及格人数只有 19 人，及格率只有 41%，表面上看是试卷太难，但深入分析发现，学生的课堂练习和课后作业正确率都很高，学生的总评分不及格人数只有 4 人，及格率达到 91%，此外教学过程也体现了学生上课课堂气氛比较好，课堂练习和课后作业正确率也比较高，表明学生在短时间内对知识的掌握和运用比较好，但期末考试考得不好，说明学生对知识的遗忘比较严重，复习巩固不够，进一步的分析发现，期末考试中失分最多的是完成反应题，而机理题失分不多，证明学生对知识理解没有问题，只是理解后的记忆不够。		
课程教学总结和反思 (总结经验，寻找不足及其原因，制定改进措施)		从上面的分析来看，任课教师的课堂教学方法和手段的运用是恰当的，课堂教学效果也不错，学生对教学的反馈也表明了这一点，学生期末考试考得差的原因是复习巩固不够，因此一方面，将这一结果反馈给学院管理部门，要狠抓学风建设，另一方面，在今后的教学中要时常强调复习巩固的重要性，在课堂上留出适当的时间引导学生对知识进行总结梳理，帮助学生掌握适合于本课程学习的方法，在督促学生复习上下功夫。		

吉首大学课程考试答题纸

考试课程: 药物合成 考试时间: 2024 年 12 月 30 日

考试地点: 1102

说明: 请考生正确填写答题纸上的相关信息, 答题时将大、小题型按顺序填写清楚。

得分记录:

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	复核人
得分	15	26	20	20							81	
阅卷人	<u>黄宇轩</u>										<u>冯秋菊</u>	

《吉首大学学士学位授予工作细则》规定: 考试作弊不授予学士学位。请从下面开始答题, 将试题答案做在方框内, 做在其它地方的无效。

1. 1,2-二氯乙烷, CrO₃/Py

2. 小于

3. SN₁ ✓, SN₂ ✓

4. RI > RBr > RCl > RF

5. 苄基、烯丙基 > 饱和烷基 > 芳环

6. A ✓

7. 亲核取代反应 ✓

8. AlBr₃ > FeCl₃ > SnCl₄

9. 弱, 强

10. A

11. 乙酰氯 > 乙酸酐 > 乙酸 > 乙酰苯

共 页, 第 页

12. 可以 ✓

+26

1. 1,2-二溴乙烷 ✓

2. 1,2-二溴乙烷 ✓

3. 1,2-二溴乙烷 ✓

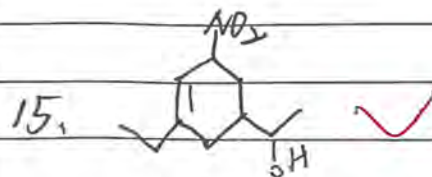
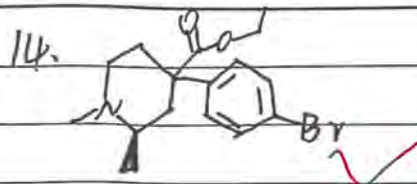
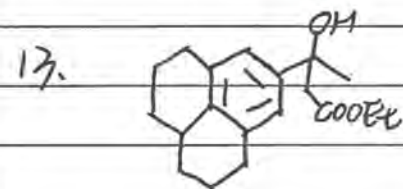
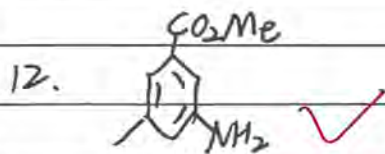
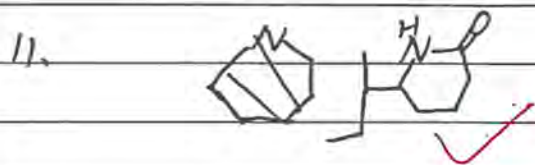
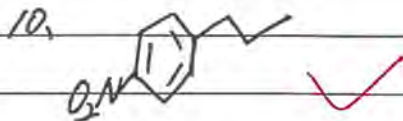
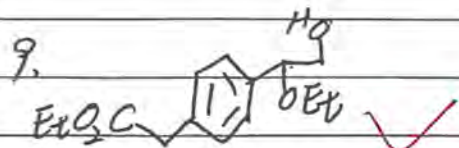
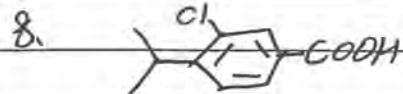
4. 1,2-二溴乙烷 ✓

5. 1,2-二溴乙烷 ✓

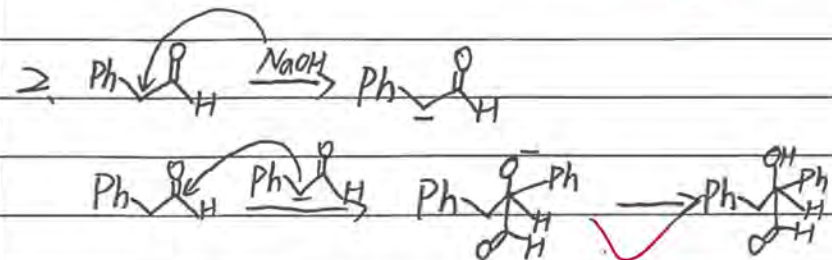
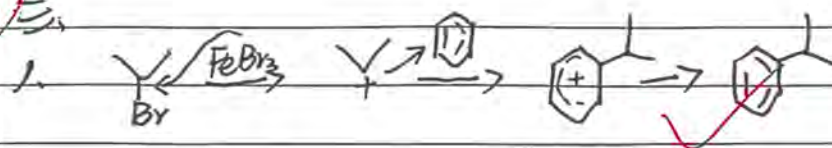
6. 1,2-二溴乙烷 ✓

7. 1,2-二溴乙烷 ✓

共 页, 第 页



+20



装

答案做在 规定地方 (装订线外不要写姓名等信 息)

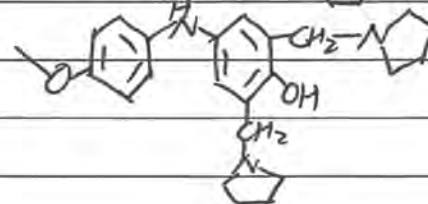
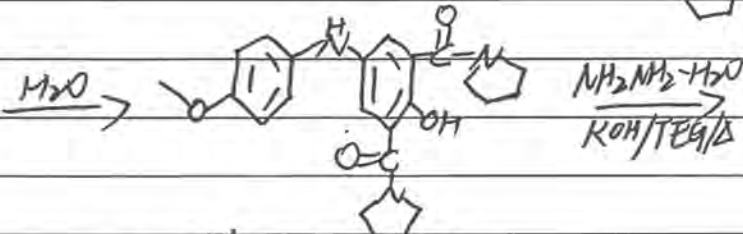
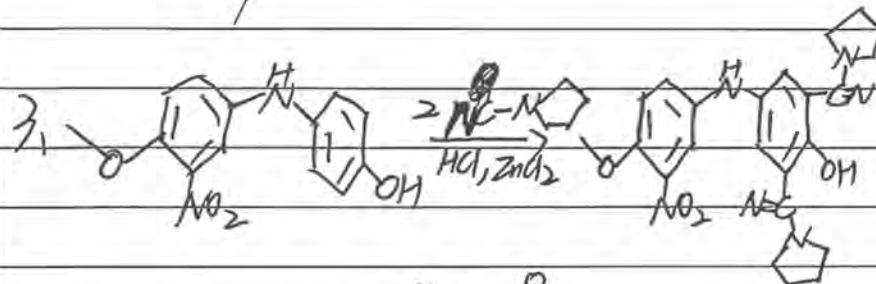
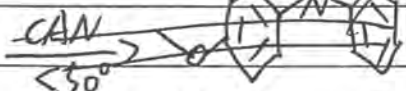
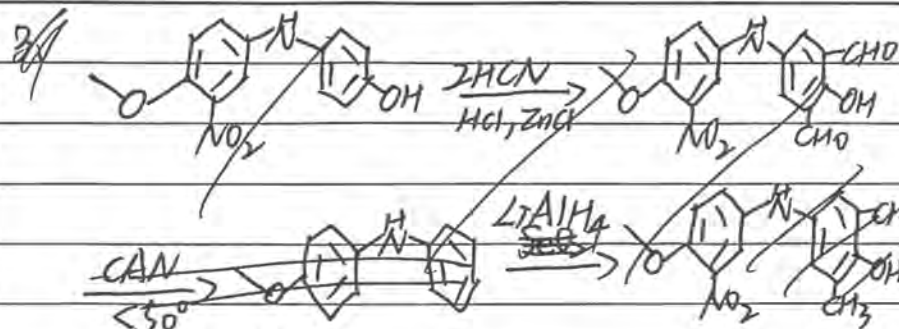
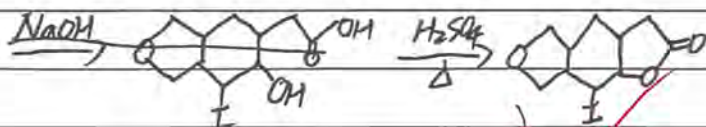
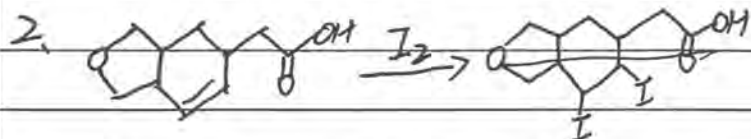
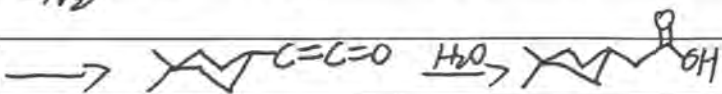
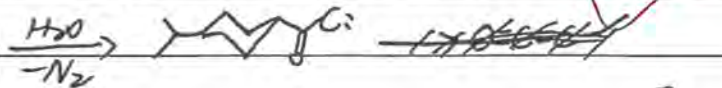
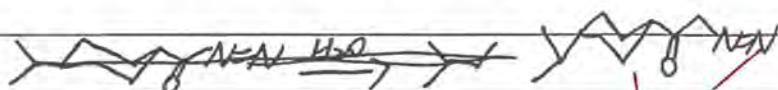
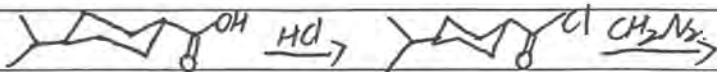
线

120

答案做在指定地方(装订线外不要写姓名等信息)

14.

1.



吉首大学课程考试答题纸

考试课程: 药物合成 考试时间: 2021 年 12 月 30 日

考试地点: 1102

说明: 请考生正确填写答题纸上的相关信息, 答题时将大、小题型按顺序填写清楚。

得分记录:

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	复核人
得分	15	24	20	20							79	
阅卷人											杨明军 冯秋菊	

《吉首大学学士学位授予工作细则》规定: 考试作弊不授予学士学位。请从下面开始答题, 将试题答案做在方框内, 做在其它地方的无效。

一、1. CrO_3, HCl $\text{C}_6\text{H}_6/\Delta/\text{HCl(gas)}$ 2. N^+ 3. SN^+ , SN^-

4. $\text{RCI} > \text{RBr} > \text{RI}$ $\text{RCI} > \text{RBr} > \text{RI}$ 5. 不可逆, 不会 6. B

7. 亲电取代 8. $\text{FeCl}_3 > \text{AlBr}_3 > \text{SnCl}_4$ 9. 强 弱

10. B 11. 乙酰氯 > 乙酸酐 > 乙酸 > 乙酰胺

12. 可以

二、1.

2.

3.

4.

4.

10.

5.

11.

6.

12.

7.

13.

8.

14.

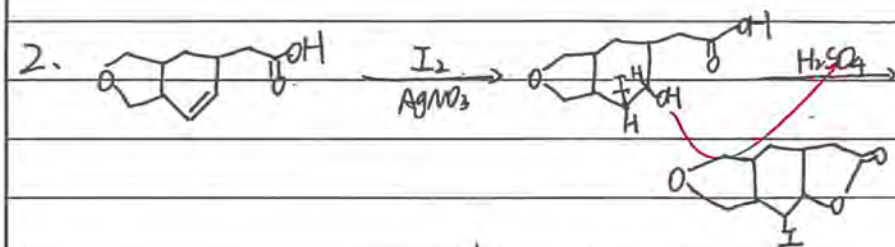
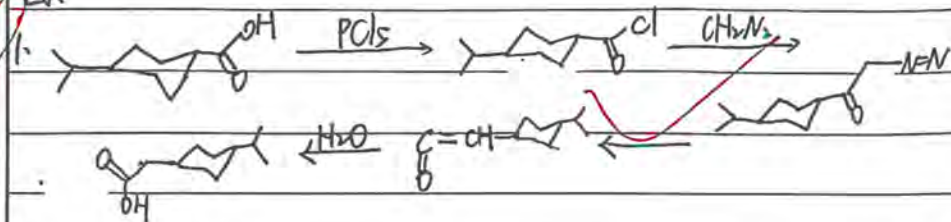
9.

15.

三、1.

2.

120 四.



Blank lined area for writing answers.

家

答案做在規定地方(装订线外不要写姓名等信)

家