

累积考试大纲

中国科学院分子识别与功能重点实验室
2024 年 4 月

目 录

一、累积考试介绍	1
(一) 考试对象.....	1
(二) 考试用途.....	1
(三) 考试时间.....	1
(四) 考试内容和方式.....	2
(五) 考试成绩.....	2
二、累积考试范围与结构	2
三、累积考试样题	3

一、累积考试介绍

累积考试（cumulative exam）是由中国科学院分子识别与功能重点实验室主办的一项标准化考试，是有机化学专业/化学生物学专业研究生的专业必修课之一。考试通过对有机化学、超分子化学、化学生物学、药物化学等理论基础、前沿发展等能力的考查，评价考生是否具备独立开展科研工作的能力，帮助学生拓宽基础知识、专业视野，跟踪最新学科发展动态及前沿。

（一）考试对象

累积考试主要面向分子识别与功能实验室的在学研究生，包括硕博生/直博生（五年制）、博士生（四年制）、学术型硕士生（三年制）和专业型硕士生（三年制）。

（二）考试用途

1、作为我室研究生能否进行毕业答辩的重要参考标准

1) 硕博生/直博生（五年制）、博士生（四年制）必须在其学习期间通过 6 次累积考试才有资格进行博士论文的（预）答辩；学术型硕士生（三年制）和专业型硕士生（三年制）必须在其学习期间通过 3 次累积考试才有资格进行硕士论文的答辩。

2) 如在正常学制期限内没有达到核定通过次数的，需继续参加考试（补考）。补考后仍不能达到次数者，须参加考核委员会（5-8 人）的终审考核，通过考核方可进行毕业答辩。

2、作为我室选拔和评价研究生的参考依据

1) 研究生在正常学制期限内达到核定通过次数后才能获得评优资格，否则不能进行评优及其他获奖评选。

2) 在考试中有作弊行为的研究生不能进行任何获奖评选。

（三）考试时间

累积考试每年定期举办，每学年共举行四次（一般在一月、四月、九月、十

一月进行), 具体考试时间每次提前在公告栏上公布。

(四) 考试内容和方式

累积考试主要以笔试方式进行。如在规定时间内没有达到核定通过次数的, 且补考仍不能通过者, 须参加考核委员会的面试考核。

1、笔试

1) 笔试以主观题为主, 全卷共 4-6 题, 满分 100 分。考试时间 120 分钟。

2) 笔试试题主要采取文献导入式设计。考试范围于每次考试前一个月公布。参考文献以最近一段时间内化学主要期刊(*Nature*、*Science*、*Nature Chem.*、*Nature Chem. Biol.*、*J. Am. Chem. Soc.*、*Angew. Chem. Int. Ed.*等) 发表的与有机化学、超分子化学、化学生物学相关的研究文章为主。

2、面试

1) 面试是对笔试达不到要求的研究生进行的考核委员会面试考核。面试着重考查研究生相关学科知识是否全面、分析问题是否有条理、回答问题是否流利等多方面, 同时考查研究生的沟通交流、心理素质等基本素养。

2) 面试采用结构化面试的方法, 准备时间 10 分钟, 考试时间 15 分钟, 包括基础理论考察、文献分析和答问三个环节。考核委员会根据研究生面试过程中的表现, 进行综合评分, 满分 100 分。

(五) 成绩

1、累积考试以原始分记录成绩, 通过率为 50%。

2、考试结束 10 个工作日后, 考生成绩可以在行政秘书处查询, 每次通过名单及时在研究生交流群公布。

3、笔试(和补考、面试)成绩达到要求者, 在行政秘书处领取成绩报告后, 才有资格申请硕士、博士论文的(预)答辩。

二、累积考试范围与结构

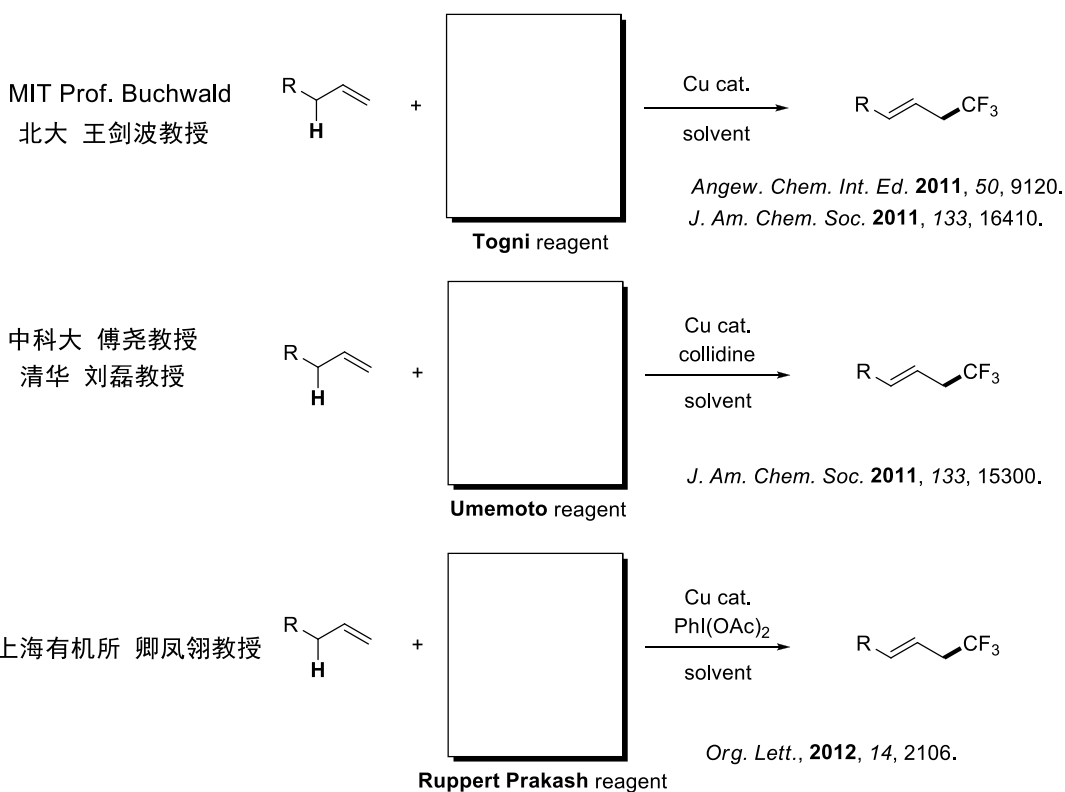
累积考试笔试题以最近一段时间内化学类主要期刊和综合性期刊(*Nature*、

Science、*Nature Chem.*、*Nature Chem. Biol.*、*J. Am. Chem. Soc.*、*Angew. Chem. Int. Ed.*等)发表的与有机化学相关(有机合成、金属有机化学、天然产物化学、物理有机化学、超分子化学、生物有机化学、化学生物学和药物化学等)的研究性文章(*Communication*、*Article*)为主,考查研究生对有机化学、超分子化学、化学生物学、药物化学等理论基础的掌握和对目前发展前沿的了解情况,重点考查研究生综合运用所掌握的理论知识和实验技能独立解决实际问题的能力。

三、考试样题

1. 最近,国际上和国内几个课题组几乎同时报道了简单端烯的烯丙基三氟甲基化反应(Allylic trifluoromethylation),请回答下述问题:

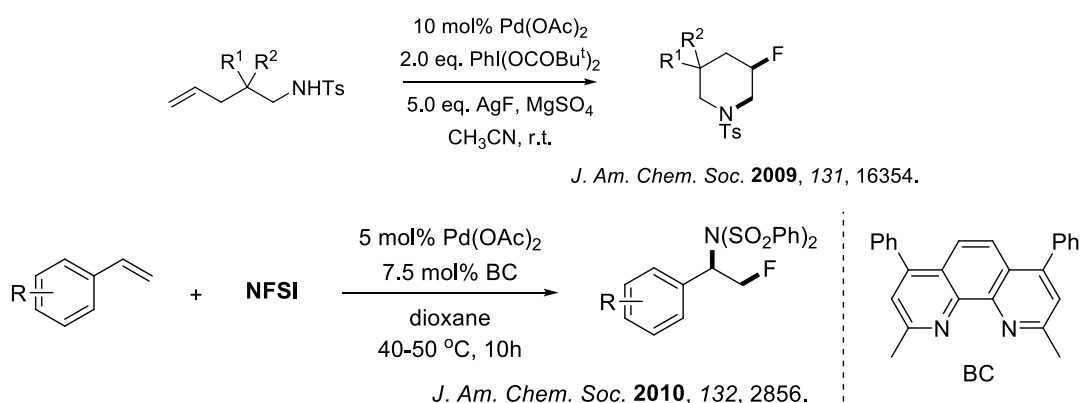
(1) 画出他们分别使用的几种不同的三氟甲基化试剂的结构式:



(2) 画出上述几个反应可能的机理(任选一个反应即可,机理可以有多种不同的路径)。

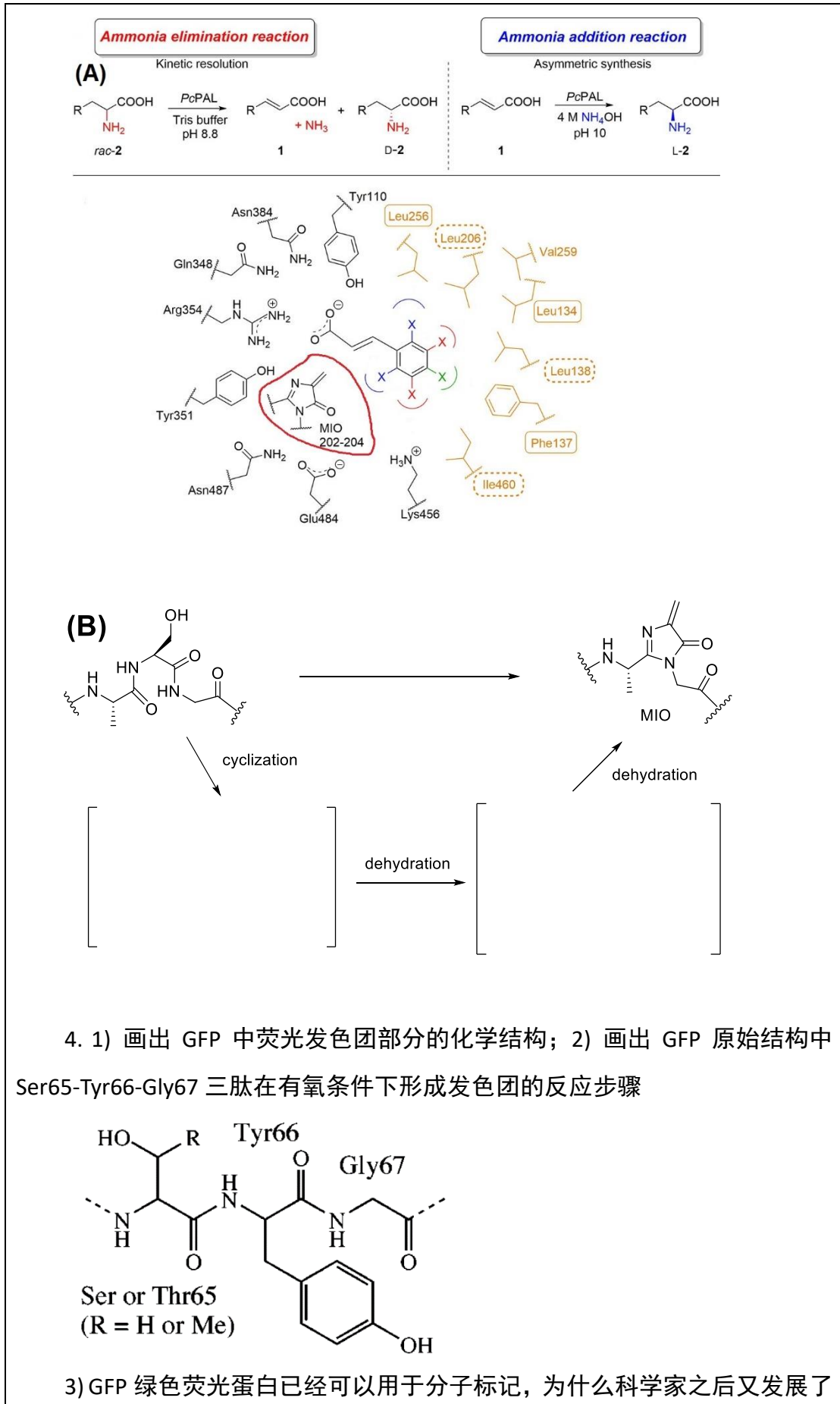
2. 上海有机所的刘国生研究员课题组最近报道了烯烃的分子内和分子间

的氟胺化反应，如图所示，回答下列问题：



- (1) 请画出 NFSI 的结构 (5/100)：
- (2) 画出上述反应的机理 (任选一个即可, 10/100)：
- (3) 如何验证你上面画出的机理，请写出可能的实验方案 (10/100)：

3. 苯丙氨酸氨基裂解酶 (PAL) 是一类重要的氨基酸代谢酶，可以将苯丙氨酸转化为苯丙烯酸，也可以催化其逆反应 (见下图 A)，是生物催化合成手性氨基酸的重要方法 (*Chem. Rev.* **2018**, 118, 73)，其催化核心由 4-methylideneimidazole-5-one (MIO) 辅因子构成 (下图中红色圈出)，该辅因子是有相邻的丙氨酸-丝氨酸-甘氨酸经过环化和脱水生成，(1) 请根据化学知识推测并画出其生成过程所经历的两个中间体 (下图 B)；(2) 推测 MIO 催化胺基加成反应的反应机理 (图 A 右侧反应)，并设计仿生催化剂，拟实现丙烯酸类化合物的对映选择性胺基加成反应。



其他荧光蛋白，如红色荧光蛋白 DsRed、黄色荧光蛋白 YFP 等？

5. 1) 什么是分子机器？分子机器都有那些种类？分子机器近期有哪些出色的研究成果？分子机器的未来发展方向在哪里？ 2) Stoddart 教授 2004 年利用三维立体轮烷设计合成了一个分子电梯[5H3]，主客体结构如下，试解释其调控机理。

