



博 学 而 笃 志

切 问 而 近 思

《仪器分析和物理化学实验（上）》

实验指导课

(化学系)

雷 杰

jielei@fudan.edu.cn

Tel: 65648062; Office: 化学楼332

2015.03.10



➤ 主要内容:

- 一、课程特点（重要性、与之前实验异同）；
- 二、课程内容（教材、教学形式、实验室条件等）；
- 三、实验课要求（预习、实验、报告等）；
- 四、自带样品要求；
- 五、实验成绩；
- 六、网上资源；
- 七、学生评教相关。



一、课程特点



仪器分析在分析化学中的地位

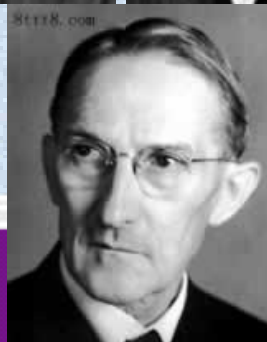
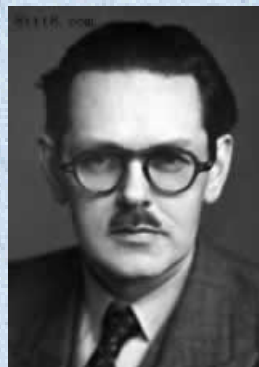
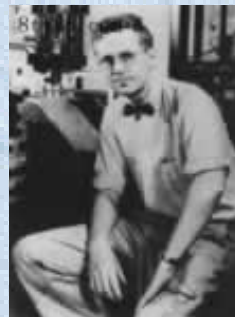
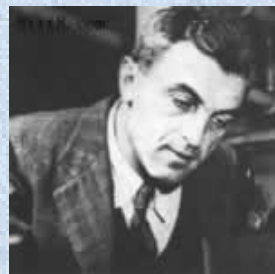
- ✓ 20世纪初，“一门技术” → “一门科学”；
- ✓ 20世纪40年代，化学分析为主 → 仪器分析为主；

一系列重大科学发现，为仪器分析的建立和发展奠定基础。

(1) Bloch F (布洛赫) 和 Purcell E M (珀塞尔)；建立了核磁共振测定方法；**1952**年诺贝尔物理奖；

(2) Martin A J P 和 Syngge R L M；建立了气相色谱分析法；**1952**年诺贝尔化学奖；

(3) Heyrovsky J，建立极谱分析法，**1959**年诺贝尔化学奖。

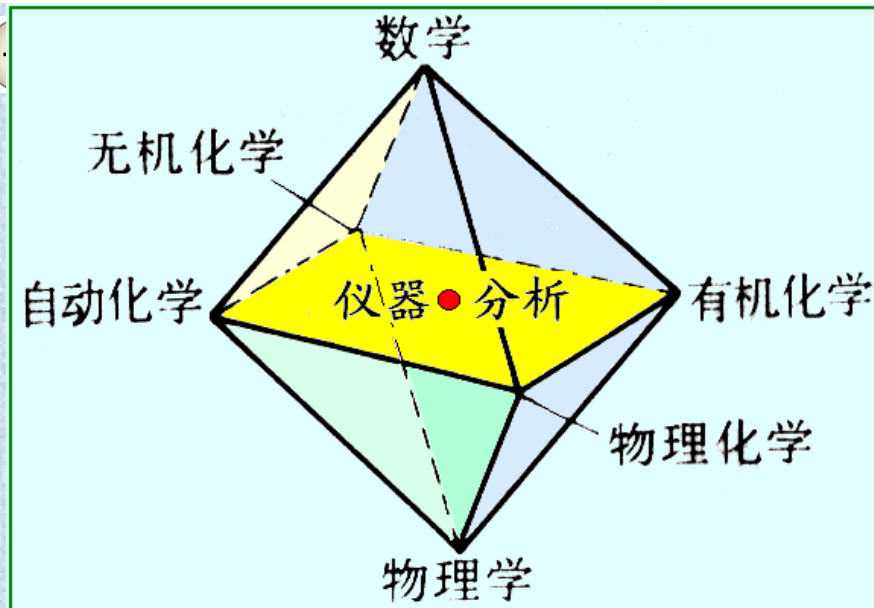




✓ 20世纪80年代

多学科交叉渗透；
计算机应用的迅速发展。

- (1) 计算机控制的分析数据采集与处理；
实现分析过程的连续、快速、实时、智能；
促进化学计量学的建立。
- (2) 化学计量学；
利用数学、统计学的方法设计选择最佳分析条件，
获得最大程度的化学信息。
- (3) 以计算机为基础的新仪器的出现；
傅里叶变换红外；色-质联用仪。





仪器分析的具体应用领域

社会： 体育（兴奋剂）、生活产品质量（食品添加剂、农药残留量、鱼新鲜度）、安检（海关）、烟草方面等等；

化学： 新化合物的结构表征；分子层次上的分析方法；

生命科学： 蛋白组学、DNA测序、活体检测；

环境科学： 环境监测、污染物分析；

材料科学： 新材料、结构与性能；

药物： 天然药物的有效成分与结构、构效关系研究；

外层空间探索： 微型、高效、自动、智能化仪器研制。



一些仪器公司(随录)

美国安捷伦 (Agilent) -HPLC、GC-MS;

美国瓦里安 (Varian)-GC、荧光分光光度计-已被安捷伦和布鲁克公司收购;

美国赛默飞世尔 (ThermoFisher) -FTIR(Nicolet);

美国戴安 (Dionex)、瑞士布鲁克 (Bruker) ;

日本日立 (Hitachi) - 荧光分光光度计; 日本岛津 (Shimadzu) ;

北京北分瑞利-摄谱仪、原子吸收分光光度计。

上海精密科学仪器有限公司-酸度计、电极等;

上海棱光、北京普析通用-紫外-可见分光光度计;

上海复享-光纤光谱仪

仪器信息网 <http://www.instrument.com.cn/>



仪器分析实验在仪器分析中的作用

- ✓ 理论指导实验、实验验证和发展理论
- ✓ 科学作风、独立的工作能力、团队合作精神等
- ✓ 实验方案的设计、实验操作和技能、实验数据的处理和谱图解析、**实验结果的表述**等
- ✓ “数据提供者”、“问题解决者”



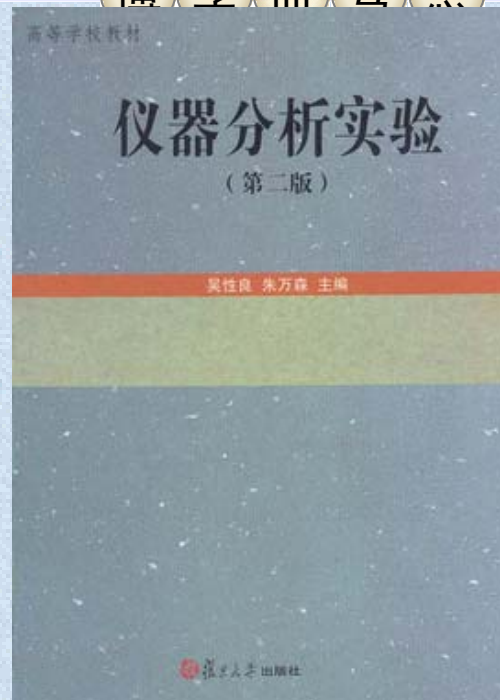
实验安排、教学形式等

- 实验时间(6学时): 上午: 8:00~11:35; 下午: 13:30~15:10
- 总共12个实验 (第1~16周);
- 学生四人一组轮换 (详见实验安排表);
- 每个教师带教1~2个实验, 尽快适应教师。



二、课程内容

1. 教材

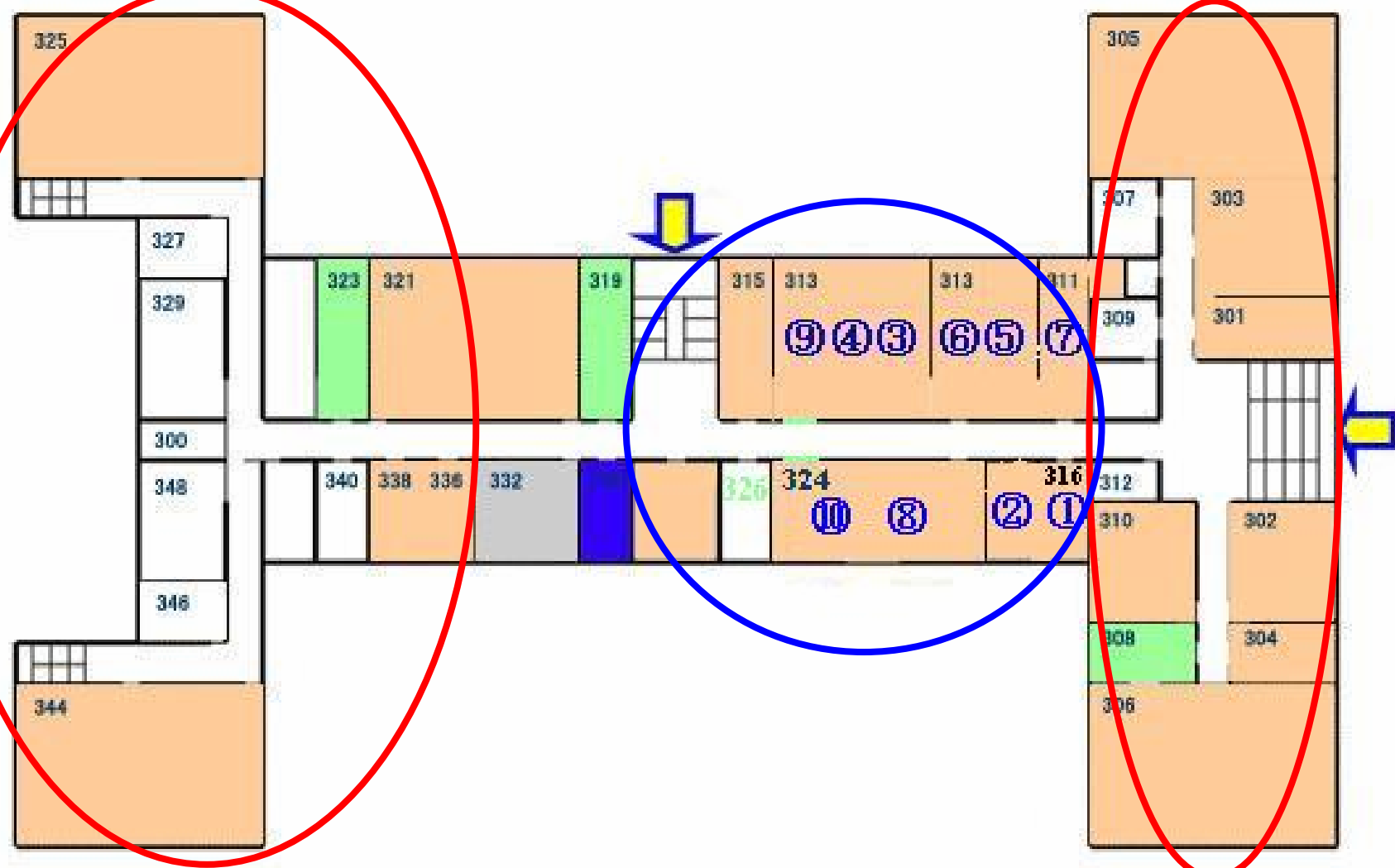


- 《仪器分析实验》（第二版），
吴性良、朱万森 主编，复旦大学出版社，2008；
- 《分析化学原理》，
吴性良 等，化学工业出版社，2010。



2. 本学期实验

- 实验一 离子选择性电极测定饮用水中的氟
- 实验二 阳极溶出法测定头发中的锌
- 实验三 光度-化学计量法测定饮料中混合色素的含量
- 实验四 荧光分光光度法测定面粉中的核黄素 (VB_2)
- 实验五 红外光谱的测绘和定性分析
- 实验六 原子吸收分光光度法测定奶粉中的钙
- 实验七 原子发射光谱摄谱法定性分析 (a:摄谱; b:查谱)
- 实验八 核磁共振法定量测定酚氨咖敏药片中各组分
- 实验九 气相色谱的保留值法定性分析及归一化法定量
- 实验十 **GC&GC-MS**测定野菊花挥发油中龙脑和樟脑的含量
- 实验十一 高效液相色谱法测定食品中的防腐剂和甜味剂
- 实验十二 毛细管区带电泳分析有机化合物的分离条件确定
自动电位滴定; 光纤光谱仪 (紫外、红外、拉曼)



3. 实验室平面图

《仪器分析和物理化学实验（上）》
实验室平面图

Exper

313房间

4. 实验室条件



324房间





三、实验课要求

📖 基本要求

- ✓ 化学实验安全知识：水、电、煤；
(白大褂；跟理论课一样、手机关机、不迟到早退等等) (洗眼器：化学楼315房间)
- ✓ 已有知识 (移液管、容量瓶、离心机、pH试纸)； 仪器分析实验；
- ✓ 实验前，玻璃仪器自查；
- ✓ 实验结束，值日，签字 (玻璃仪器、大型仪器、抽查)

📖 预习要求

- ✓ 预习报告 (写法、预习时间、效果；课本改动等)
- ✓ **原子吸收**分光光度法测定**奶粉**中的**钙** 好奇心





• 预习效果:

- ☺ 总原理及相关专业术语、相关仪器及其最新进展;
- ☺ 本类实验方法的优点、缺点、适用范围等;
- ☺ 具体到本次实验来讲解: 分析或者分离原理、仪器组成及各部件的要求(可否与其他仪器上同类装置互换?)。根据理论知识预测实验结果等;
- ☺ 关于本次实验的一些细节注意事项: 前期准备、溶液配制、仪器使用等等;
- ☺ 数据处理的一般方法及本次实验所用到的方法和注意事项。



举例说明：（实验一）

- 用吸量管取10 mL $0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氟化钠标准溶液，和10mL TISAB溶液，在100 mL容量瓶内用去离子水稀释至刻度，摇匀，得含 $[\text{F}^-]$ 为 $10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液。再用逐级稀释法配制，得到浓度为 10^{-2} ， 10^{-3} ， 10^{-4} ， 10^{-5} ， $10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的一组标准溶液。逐级稀释时，只需加入9 mL TISAB溶液。

编号	1	2	3	4	5
浓度(mol/L)	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
NaF液	0.1 mol/L 10 mL	1号样 10 mL	2号样 10 mL	3号样 10 mL	4号样 10 mL
TISAB液	10 mL	9 mL	9 mL	9 mL	9 mL



实验要求

- ✓ 允许更改测量体系；
- ✓ 提问、讨论，以学生讲解为主 (口头表达, presentation) ；
- ✓ 如结果与理论预测不符，要能自己找出原因并设计实验来验证。

报告要求

类似论文形式 or 传统格式

善于总结 (书面表达, 基金申请等)



• 实验报告的基本结构:

- ☺ 实验目的;
- ☺ 实验原理;
- ☺ 仪器和试剂;
- ☺ 实验步骤;
- ☺ 实验记录 (教师签字 玻璃仪器、大型仪器) ;
- ☺ 实验结果or数据处理 (图、表等) ;
- ☺ 结论;
- ☺ 思考题;
- ☺ 参考文献。



预习报告

实验后的一周交报告，报告上交后的一周来取报告，不可以代取。



- 图表的正确表示:

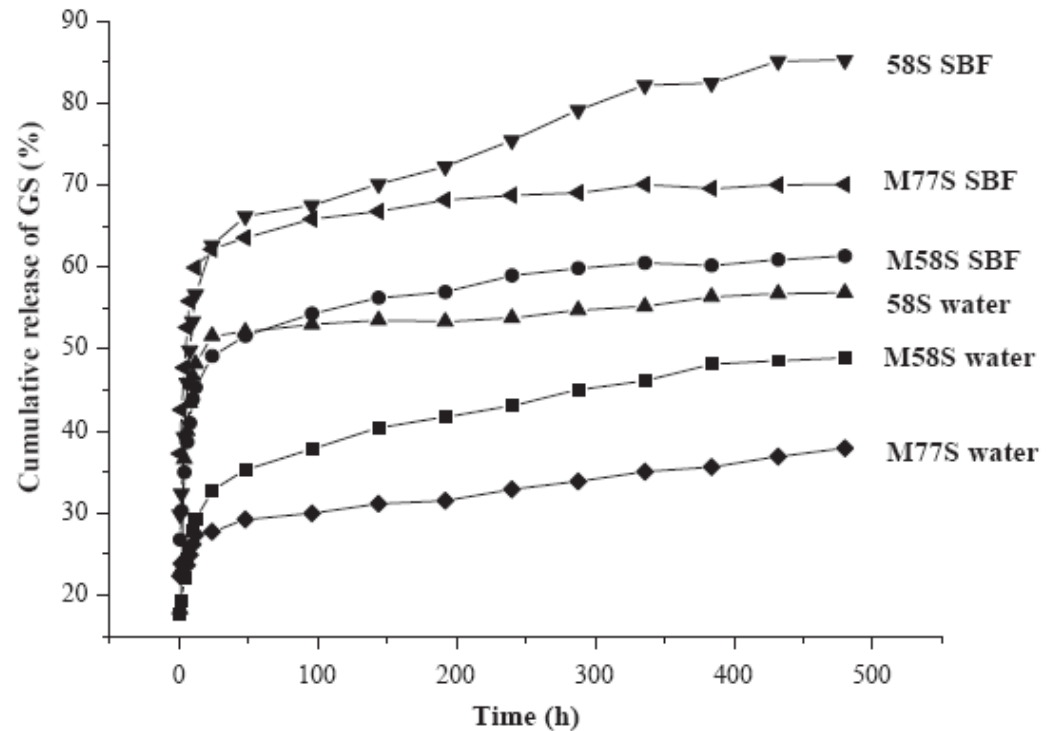


Fig. 6. The cumulative GS release from M77S, M58S and 58S in distilled water and SBF.

Table 1

Composition of human blood plasma, simulated body fluid (SBF) and modified SBF (mM)

Types	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ⁻	HPO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻
Human plasma	142.0	5.0	2.5	1.5	148.8	4.2	1.0	0.5
SBF	142.0	5.0	2.5	1.5	103.0	27.0	1.0	0.5
Modified SBF	142.0+x	5.0	2.5	1.5	103.0	27.0	1.0	0.5

x is the additional concentration of Na⁺ added by the replacement of tris-(hydroxymethyl aminomethane) (Tris) using sodium hydroxide (NaOH) to eliminate the interference of the Tris-amino groups and adjust the pH value of SBF solution to 7.4.



四、自带样品

- 第**12/13**周为自带样品周（日常生活中、课题组、其他实验等）。
- 至少提前两周跟**12/13**周带教自己实验的老师商量，拟定方案。
- 自己设计样品，拟定方案。



五、实验成绩

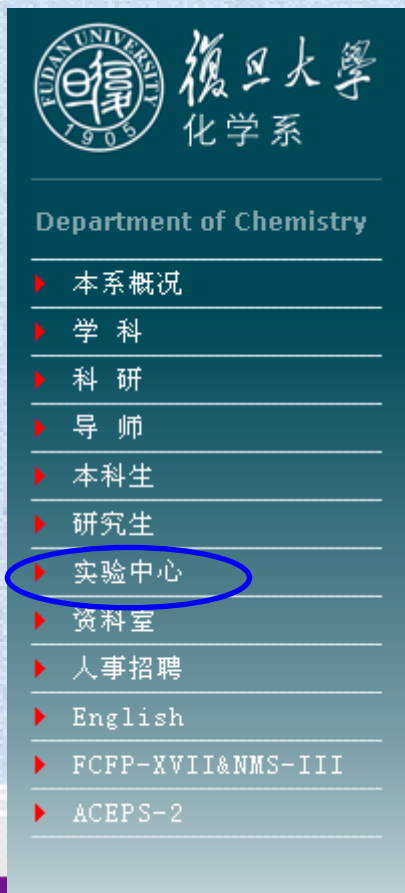
- 预习、实验（态度、操作、速度）、报告、值日等
- 开放性实验（自带样品等）：CE、化学计量学-光学等
- 缺勤（病假、其他、旷课）
- **考试**（掌握简单的专业外语），比重占**30%**左右。

要有心理准备，与以往实验可能不同。



六、网上资源

- <http://www.chemistry.fudan.edu.cn/>
- <http://www.ecce.fudan.edu.cn/>
- <http://www.library.fudan.edu.cn/>



復旦大學
化學系

Department of Chemistry

- ▶ 本系概況
- ▶ 學 科
- ▶ 科 研
- ▶ 導 師
- ▶ 本科生
- ▶ 研究生
- ▶ 实验中心
- ▶ 资料室
- ▶ 人事招聘
- ▶ English
- ▶ PCFP-XVII&NMS-III
- ▶ ACEPS-2



Internet Explorer

edu.cn/

復旦大學 CALIS CASHL CADAL NSTL SHELIB 上海研發服務平台 中國科技論文在綫

復旦大學圖書館
FUDAN UNIVERSITY LIBRARY

讀者培訓 圖書館諮詢委員會 愛心書屋 讀者之友

館藏目錄 個人借閱信息 留言板 醫科館 RSS

电子资源

常用数据库链接

- 中国期刊全文数据库
- 万方数据资源系统
- 中文科技期刊数据库
- Web of Science
- ACS美国化学学会
- APS、AIP美国物理学会
- Blackwell电子期刊
- EBSCO全文数据库
- Elsevier
- EI Village 2
- IEEE/IEE Electronic Library
- John Wiley
- JSTOR过刊库
- Kluwer Online
- Nature全文在线
- OCLC FirstSearch
- PQDT学位论文
- Springer LINK电子期刊

本馆概况 读者服务 资料查询

本馆简介 开放时间 馆藏分布 图书馆规则 外国教材中心 文科外版中心书库 CASHL中心

图书借还 文献传递 馆际互借 读者培训 学科服务 信息素养 科技查新 查收查引

图 书
期 刊
会议文献
学位论文
专利文献
标 准
报 纸
古 籍
年 鉴
教材与教参
国内外图书馆

版权声明
MetaLib/SFX资源门户
外文数据库
中文数据库
外文电子期刊
中文电子期刊
电子图书
试用数据库
光盘数据库
学术站点导航
教师校外访问

or Chemical e



序号	指标	非常好	好	一般	不好	很不好
1	本学期整体实验安排方式					
2	实验内容涵盖的知识点（与理论课相互促进）					
3	实验内容的实用性（解决实际问题）					
4	实验内容的新颖性(反应学科前沿)					
5	实验内容的趣味性					
6	开设本门课程的必要性					
7	教师对教学内容掌握娴熟，运用自如					
8	教师对教学很有热情					
9	教师的教学方式（符合学生认知特征）					
10	教师的教学语言科学、规范、清晰					
11	教师乐意与我们交流、讨论等					
12	教师鼓励我们独立思考					
13	教师能关注、发现和鼓励学生在学习中的创新行为					
14	教师对实验报告 / 讨论等给予必要的反馈					
15	对学生在掌握本课程的内容方面					
16	对学生在提高分析和解决问题能力方面					
17	对学生在提高实验操作技能方面					
E	对学生在提高口头表达（参与交流、讨论）能力方面					
19	对学生在提高书面表达（科技论文写作）能力方面					

七、学生评教体系

傅正文：抹云楼 212 房间，电话：**65642522**

陈惠：化学西楼 202 室，电话：**65642138**

王丛笑：化学西楼 416 室，电话：**55664471**

樊惠芝：化学楼 330 室，电话：**65643982**

赵滨：化学楼 226 室，电话：**55664820**

包慧敏：化学楼 226 室，电话：**55664820**

陈珍霞：化学西楼 419 室，电话：**65643690**

雷杰：化学楼 332 室，电话：**65648062**



博 学 而 笃 志

切 问 而 近 思

王焘：催化楼313室，

12110220011@fudan.edu.cn

李敏霞：化学西楼105室，

13210220032@fudan.edu.cn

