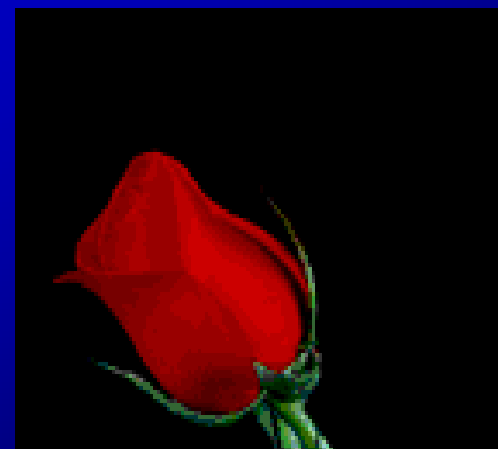


教师的主导作用

——物理化学课堂教学的思考——

北京化工大学 张常群

2011. 10



教师的主导作用



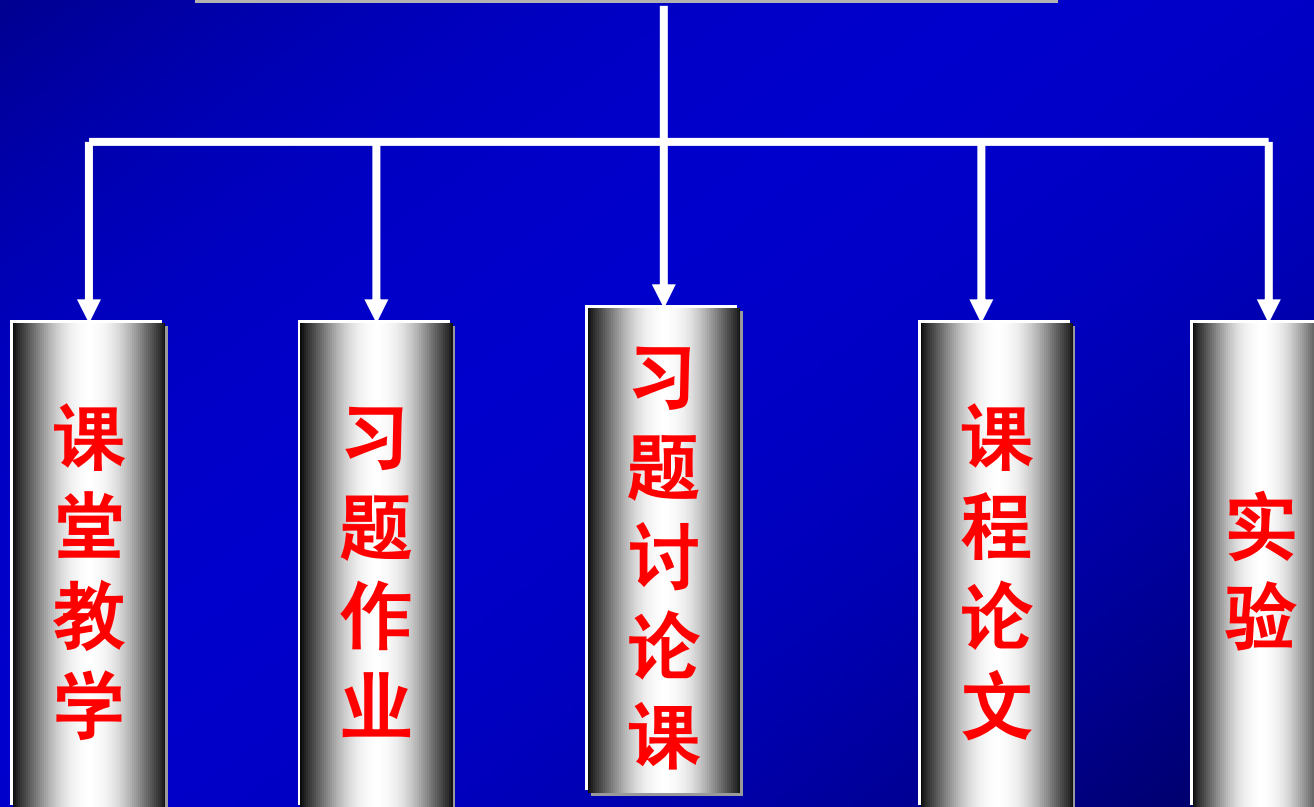
现代教学理念

```
graph TD; A[现代教学理念] --> B[教师的主导作用]; A --> C[学生的主体作用];
```

教师的主导作用

学生的主体作用

立体化的教学方式



**调动学生学习的
自主性**

?

教师的引导作用

**教学内容的基础性、
应用性、前沿性**

**与现代信息技术
密切结合的教学方法**

- 教师的主导作用

- 学生发展观 (教学内容)
 - 学生主体观
 - 探究式教学观
 - 质量观 (对学生评价)
- (教学方法)



- 教师的主导作用

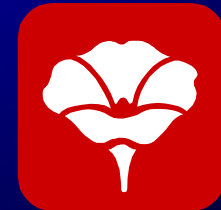
- 坚持以科学的教学理念指导各项改革。

学生发展观

为学生未来的发展
和适应未来社会的发展
奠定基础

课程体系和课程内容：

基础性
前沿性
实践性
应用性



- **探索与实践**——化学系列课课程体系和课程内容的改革
-

师资队伍建设的三结合

2 教学与科研相结合

2 理论教学与实践教学相结合

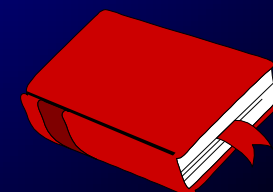
2 本科生教学与研究生教学相结合



● 教师的主导作用

教师在参与学科建设的**同时**，具备了快速跟踪、吸纳、综合反映，表述高新技术以及信息的能力，能站在学科发展的前沿建设本科化学系列课程，使化学系列课程的建设居于学科发展的较高水平上进行改革。

教师将本学科发展前沿、最新的科研成果不断的融入课堂教学中，确保了化学系列课程内容的**基础性和前沿性**，体现工科特色的**应用性和实践性**。



- 教师的主导作用

教学内容的基础性、应用性、前沿性

- + 科研思维进课堂,
- + 科研内容进课堂,
- + 科研方法进课堂,
- + 科研手段进课堂。



- 教师的主导作用

+ 科研内容与成果进课堂

例：统计热力学与气体状态方程

基础性：

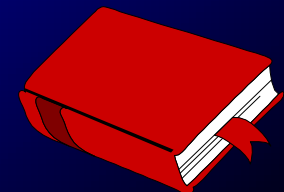
$$p = - \left(\frac{\partial A}{\partial V} \right)_T = NkT \left(\frac{\partial \ln q}{\partial V} \right)_T$$

导出理想气体状态方程

$$p = NkT / V$$

前沿性：

实际流体（气体、液体）在高压下的状态方程式



- 教师的主导作用

$$p = -\left(\frac{\partial A}{\partial V}\right)_T = kT \left(\frac{\partial \ln Q}{\partial V}\right)_T \quad Q: \text{正则配分函数}$$

$$Q = Q^{id} Q^{rep} Q^{att} \quad Q^{att} = \left[\exp\left(-\frac{a}{kTV_m N_A}\right)\right]^N$$

$$Z = \frac{pV_m}{RT} = 1 + \frac{x(4-2x)}{(1-x)^3} - \frac{a}{V_m RT} - \frac{2ac}{V_m^2 RT}$$

- ◆ 统计热力学基础理论对科研工作的指导
- ◆ 科研成果丰富了统计热力学的课程内容
- ◆ 学生：了解了抽象理论的应用、科学的研究方法
开阔了视野

- **教师的主导作用**

遵循教学规律，用现代化教学理念指导教学全过程，使更多学生享受优质教育。

学生主体观

学生是学习活动中
不可替代的主体

探究式教学观

以学生
探究活动
为主线
进行教学

- **教师的主导作用**

课堂教学的探究式教学法

3W教学法:

What?

Why?

How to do?

以“化学反应动力学”为例。

- 复合反应动力学
(The Kinetics of Complex Reactions)

- What?

研究影响复合反应的反应速率 r 的因素及反应机理。

在均相恒容反应中的反应速率 r

$$r = f(c_A, T, \text{cat.})$$

• Why?

理论意义:


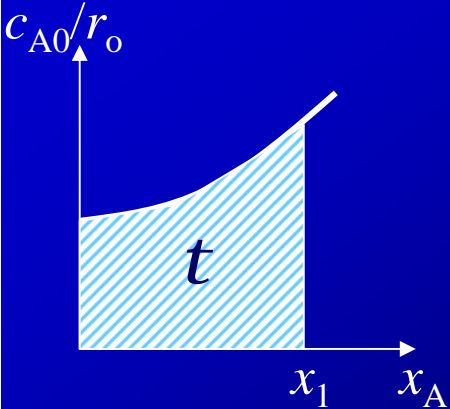
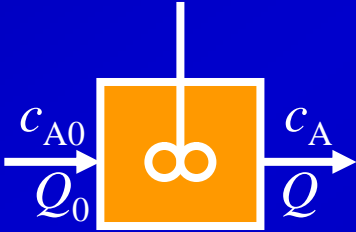
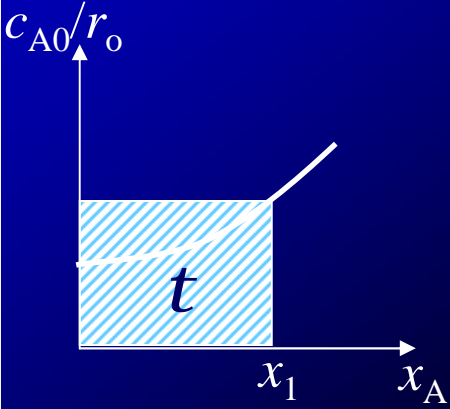
探索如何建立化学反应的速率方程。

实际意义:

- 确立化学反应**最佳**工艺控制条件 { 热力学条件
动力学条件
- 化学反应器工艺设计中 { 反应器的**选型**
反应器的**体积**或物料停留时间。

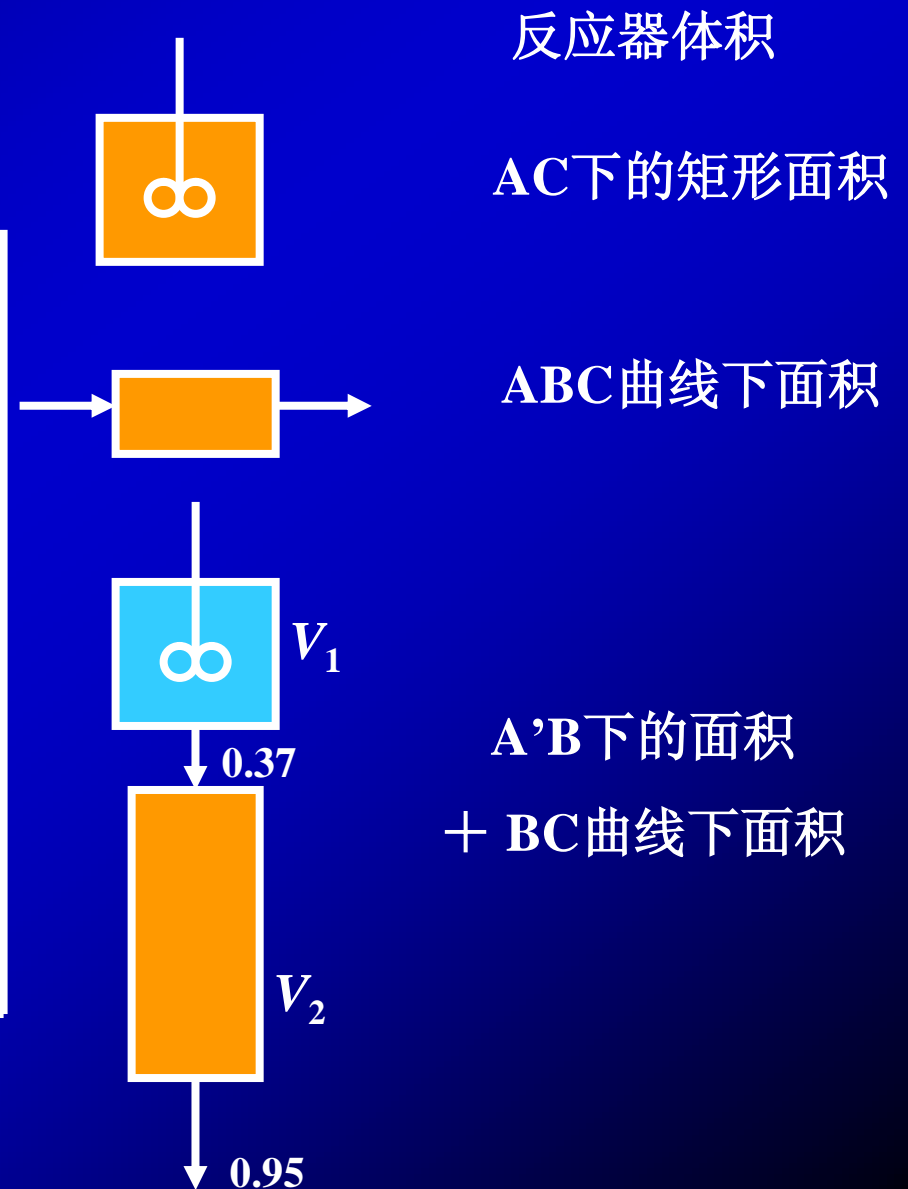
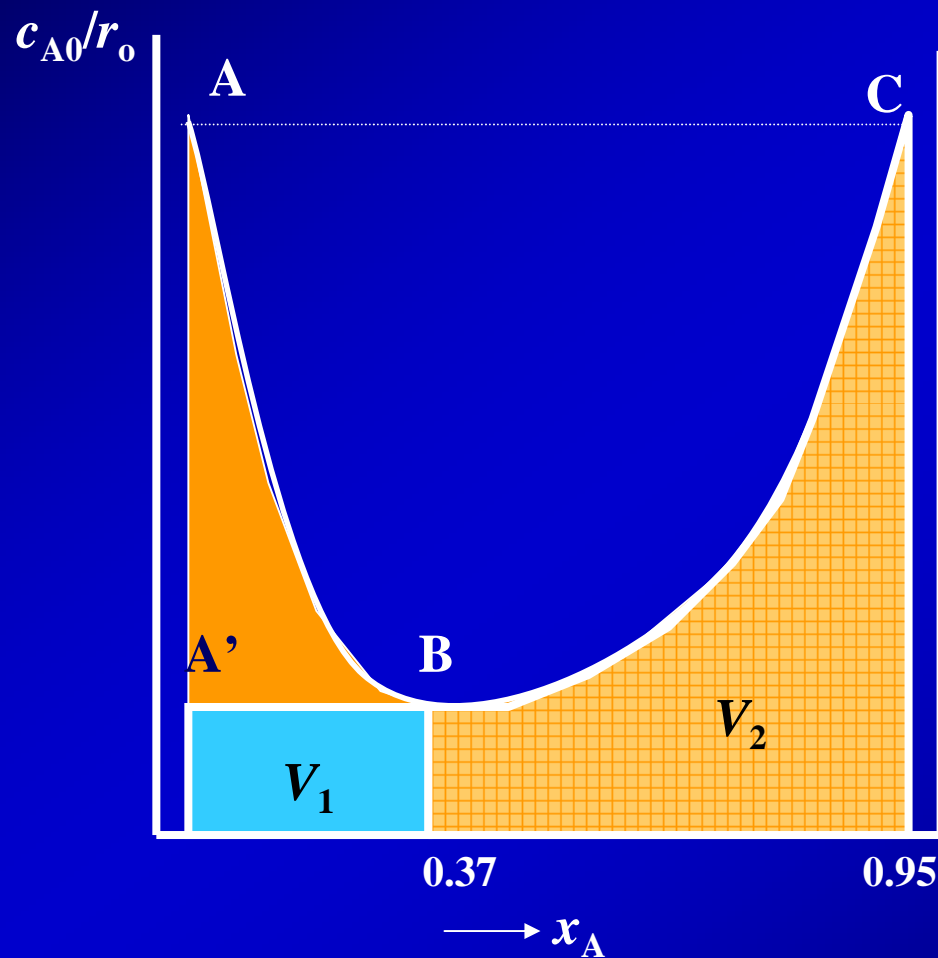
• 复合反应动力学 (The Kinetics of Complex Reactions)

物料的流型和反应器体积的关系:

反应器类型	t	V	图示
管式 	$t = \frac{V}{Q_0} = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{r_A}$ $Q_0: c_{A0} \text{ 的体积流量}$	$V = c_{A0} Q_0 \int_0^{x_0} \frac{dx_A}{r_A}$	
返混式 	$t = \frac{c_{A0} x_A}{r_A} = \frac{V}{Q_0}$	$V = \frac{x_A}{r_A c_{A0}}$	

● 调动学生学习的自主性

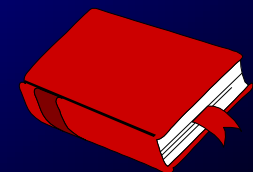
例1: 己内酰胺的合成反应



- 教师的主导作用

质量观

重在科学素质
和综合能力。



- 教师的主导作用

学生能力的自我评价

1. 知识点

2. 能力

例： 化学热力学

物质变化

物理变化 ($p-V-T$)

相变化

化学变化

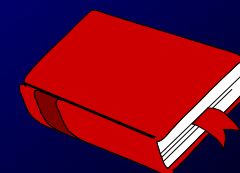
- 计算 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 等
- 过程的方向与最佳控制条件

- 教师的主导作用

计算化学课程考核方法：

平时作业
文献查阅
上机实践
大作业
考 试

考题涉及多种数值计算方法的综合运用。



- 教师的主导作用

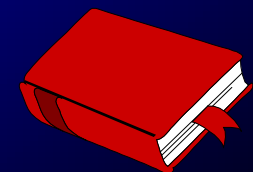
以科学的教学内容

以探究式的教学方法

以多彩的现代化教学手段

以科研与工程实践的实例

学生学习的自主性



敬請指導

Thank you!



2011年10月