



乐训<sup>®</sup>AP课程指定辅导教程

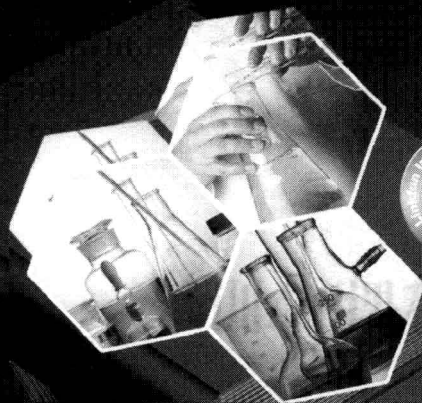
# AP 化学

AP Chemistry

主编：钟伟 田间 张景彪



南京大学出版社



乐训<sup>®</sup>AP课程指定辅导教程

# AP 化学

AP Chemistry

主编：钟伟 田间 张景彪



南京大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

AP 化学 / 钟伟, 田间, 张景彪主编. — 南京: 南京大学出版社, 2012. 12

AP 考试系列教程

ISBN 978-7-305-10784-9

I. ①A… II. ①钟… ②田… ③张… III. ①化学—高等学校—入学考试—美国—教材 IV. ①O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 271110 号

出版发行 南京大学出版社  
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093  
网 址 <http://www.NjupCo.com>  
出 版 人 左 健  
丛 书 名 AP 考试系列教程  
书 名 **AP 化学**  
主 编 钟 伟 田 间 张 景 彪  
责任编辑 刘 琦 董 颖 编辑热线 025-83592655  
照 排 南京南琳图文制作有限公司  
印 刷 扬中市印刷有限公司  
开 本 850×1168 1/16 印张 20.75 字数 614 千  
版 次 2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷  
ISBN 978-7-305-10784-9  
定 价 75.00 元  
发行热线 025-83594756 83686452  
电子邮箱 [Press@NjupCo.com](mailto:Press@NjupCo.com)  
[Sales@NjupCo.com](mailto:Sales@NjupCo.com)(市场部)

\* 版权所有, 侵权必究

\* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购图书销售部门联系调换

# 乐训AP课程辅导教材编写委员会

主任：赵峥涿

委员：（按姓氏笔画为序）

于允锋 王 洋 田 间 田 伟

吕林海 张景彪 张玉慧 李世良

吴兰德 陈江辉 钟 伟 赵春铭

桂 丽 耿 强 曹庆琪 蒋正浩

穆耕森 Chad Flanders

Ababa Babelyn Malate

Lapierre Marcel Gerard

# 序

AP 是美国大学先修课程“Advanced Placement”的缩写；AP 考试是由美国大学理事会(College Board)主办的全球性统一考试；AP 教育则是一种国际通用的学分认证课程体系，其目的是让一些学有余力的高中生能够先行修读大学的基础课程，从而使这些优秀学生能够在进入大学之后免修这些课程，节省出更多的时间和精力去挑战其他更感兴趣的课程。此外，合格的 AP 考试成绩也往往是进入世界名校更有力的筹码。事实上，由于 AP 课程的学术性与大学低年级阶段相同课程的要求是同样的，所以在北美乃至世界其他国家的大学招生过程中，AP 考试成绩通常被作为衡量学生学习能力的重要标准之一。

近年来，随着我国高等教育国际化和全球化趋势的快速发展，越来越多的高中生致力于赴北美及欧洲名校深造，越来越多的中国家长愿意把孩子送出国门，去国外接受高等教育，及早培养孩子的国际视野，为今后参与全球化社会的竞争打下坚实的基础。在此背景下，AP 课程在中国也逐渐引起学校、家长和学生的更多关注。美国 AP 教育模式在规定统一标准性的同时，又具有极大的灵活性。一方面，每年的 AP 课程考试是全球统一的，合格标准是不变的，因此保证了课程所内蕴的学术性内涵；另一方面，课程教材、教学体系、教学方法、课堂评价等各种具体的课程教学活动却又是可以自行设计、因地制宜的。那么，如何设计出适合中国学生认知特点、符合中国学生文化背景、但又不失学术水准的高质量 AP 课程与教材，就成为了当前亟待解决的重要问题之一。

然而，AP 教育在中国尚无先例，目前我国高等教育与中等教育的衔接问题还没有形成制度性的改革行动。其中跨文化教育问题更需要教育研究者和实践者共同努力和探索。乐训文教基金会长期致力于宣传、推广和实施 AP 课程，并在 AP 课程、教材、教学的本土化上做了大量的探索。近年来，每年有众多学生通过乐训文教基金会接受了 AP 教育，并由此成功地踏上欧美名校的求学之路。考虑到今后 AP 课程的更高质量的可持续发展，乐训文教基金会开始与南京大学教师和中学教师合作，进行相关课程和教材的开发工作。我们希望，也相信乐训文教基金会能把这项工作做好，让 AP 课程在中国大地上能不断结出丰硕的果实；我们也愿意与乐训一起，在进行美国框架下的 AP 课程开发的同时，对我国自己的 AP 课程进行研究，探索我国高等教育与中等教育衔接的课程模式。

总体而言，已经出版的系列教材，紧扣 AP 考试大纲，能够根据高中生的认知与情意特点，使用浅显易懂的语言和生动的案例来讲解抽象的学术理论。而且，教材采取中英文结合的编写方式，既考虑中国学生的学习习惯和基础，又适当地引入英文语境。例如在“重要名词解释”和大多数图表和习题中都采用英文表述。

南京大学教育研究院与美国乐训文教基金会的合作既是高等教育国际化的产物，也是教育研究为社会服务的初步尝试。我们认为，与美国乐训文教基金会的合作可以提高我们对高等教育与中等教育衔接问题的研究水平，提升我们国际化人才培养模式的水平，促进我们的研究工作更好地与社会需求接轨，进一步转变我们的学术研究范式，提高教育研究的实用性。我们希望通过我们的真诚合作能够为推进中国教育改革与发展做一点贡献。

南京大学教育研究院 张红霞

2012-10-8

# 前言 Preface

本书是为拟参加 AP 化学考试或将在国外大学选读普通化学的读者所编写。全书基本涵盖 AP 化学所要求的所有知识点。

主要参考书籍及文献资料包括：

Neil D. Jespersen, AP Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition. Barron's Educational Series, Inc.

Paul Foglino, Cracking the AP Chemistry Exam, 2011 Edition. Random House, Inc. New York

傅献彩, 大学化学, 高等教育出版社

周公度、段连运, 结构化学基础, 北京大学出版社

书中一些图片、文字资料来源于 The College Board 网站 [www.collegeboard.com](http://www.collegeboard.com), 维基百科及其他网络资源, 恕无法一一列出具体来源, 在此向这些资料的版权所有者的表示最诚挚的谢意!

本书编写过程中, 得到了南京大学出版社董颖女士、乐训教育(南京)胡荃荃、陈思、吴丽梅、王婷婷等老师的热情帮助, 在此表示衷心的感谢!

钟奕瑶小姐为本书翻译了部分资料, 郗淑萌女士在本书的录入、校对过程中做了大量工作, 在此一并表示深深的感谢!

限于编者水平, 以及在时间上非常仓促, 错误和不当之处在所难免, 真诚地希望专家、同行以及使用本书的教师、学生提出宝贵意见, 以便在再版时得以改正。

钟 伟

2012 年 12 月 2 日 于南京大学

# AP 化学简介

## 什么是 AP 课程?

AP(Advanced Placement)课程是大学课程中可提前放在高中修读的课程,避免了高中和大学初级阶段课程的重复。

AP 项目于 1951 年由福特基金会启动,1955 年由美国大学理事会(College Board)接手管理,次年首次举办了 AP 考试,当时的考试课程只有 11 门,经过 60 年的发展,迄今 AP 考试有 22 个科目、34 门课程,主要包括艺术史、生物学、微积分 AB、微积分 BC、化学、计算机 A、计算机 AB、经济学(宏观经济)、经济学(微观经济)、英语、英美文学、环境科学、欧洲史、法语、法国文学、德语、美国政府与政治、政府与政治(写作)、人类地理学、拉丁语、拉丁文学、音乐理论、物理 B、物理 C(力学)、物理 C(电磁学)、心理学、西班牙语、西班牙文学、统计学、美术作品(绘画)、美术作品(二维设计)、美术作品(三维设计)、美国历史、世界历史、中文等。

目前 AP 考试已发展成为由大学理事会主办的全球性统一考试,每年 5 月初的两个星期内在全球 80 个国家统一举行;考生须于每年 3 月前报名,5 月考试,6 月底考生可以收到成绩单。

美国留学竞争已经越来越激烈,仅有托福和 SAT 成绩已经不能满足美国名校本科申请的要求。越来越流行的 AP 课程考试成绩成为许多大学招生所关注的焦点,尽管很少有美国大学在招生简章中明确要求学生提供 AP 课程考试成绩,但事实上很多大学,尤其是名校已把 AP 成绩作为甄选学生的隐性指标,甚至有人指出 AP 考试成绩是大学挑选新生的最重要的指标之一。AP 课程考试成绩已然成为进入美国顶尖大学的必要的敲门砖。对于申请哈佛、耶鲁、普林斯顿等顶尖名校的高中生来说,最好能向大学提供 4~6 门的 AP 成绩。因为 AP 成绩已成为学生是否具备优秀学习能力,是否能够挑战自我的重要考核内容,是大学考核学生才智、专长和学习能力的一个重要依据,是展示学生自我核心竞争力的重要方面。AP 成绩能让你在申请中脱颖而出,圆名校梦想!

近些年来每年参加 AP 考试的考生平均人数在以 10% 以上的速度递增,考试的人次以每年平均 12% 以上的速度增长。国内许多公办高中的国际部和私立国际高中也开始开设 AP 课程,AP 考点也越来越多,北京、上海、南京等均设有 AP 考点。

## 学习 AP 课程的优势

学习 AP 课程优势主要体现在四个方面:

### 一、增加 GPA 成绩

平均每门 AP 课程成绩可增加 GPA 分值 0.1 分。而 GPA 是美国一流大学录取学生时第一考虑要素,因为 GPA 是高中段学生综合学习能力的体现。AP 课程考试是由美国大学理事会主办的全国统考,在大学招生时,对于这些 AP 分数不需要考虑各个高中学校的教学和评分差异;不需要考虑各个国家的语言基础和学科差异,全球的考试都是统一的。因此名校在比较和甄选过程中可以直接根据考试成绩,对申请学生的潜在学习能力做出比较,更具有权威性。

### 二、学生学习能力和未来发展潜力的证明

AP 考试每年只能考一次,因此无法靠机械训练提高成绩,所以总体上讲 AP 考试的成绩更能预测高中生未来在大学里的成绩。而其他的考试允许多次考试取其最佳成绩即可。同时 AP 课程作为学生自主先修的大学课程,考查的内容与学生未来在大学阶段学术潜力发展紧密相关,涵盖知识面

广,考核起来更加直接、准确。与托福、SAT 考试相比,AP 考试题目比较灵活,学生可以自由发挥,分数由人工判定,比机器判卷更能测出学生的思维能力。由于学生在 AP 课程的选择过程中,必须考虑未来大学的专业方向,因此使得一流大学从学生所选择的课程中能充分判断和确信学生是否充分准备和成功把握了未来专业的发展方向。

### 三、是美国一流名校确信学生敢于挑战学术难度、明确学术发展方向的重要指标

由于 AP 课程是美国大一的内容,较之中学内容,难度增加很大,因此一流大学能够轻易地从学生在中学期间是否选修 AP 课程、选修多少门当中,判断学生挑战困难的信心和能力。

### 四、可换大学学分,以便提前毕业或在大学学习更多自己感兴趣的其他专业和课程,省时又省钱

## 如何合理选择 AP 课程

目前 AP 课程涵盖 22 个科目、34 门课程,每门考试分两部分:多项选择题和自由答卷。每门课程的考试内容会有所差别、难度不一。因此对于有志冲刺美国名校的同学,一定要合理规划、科学备考。

### 一、从高一、高二就开始着手准备

AP 考试没有人数和年龄的限制。建议考生在高一、高二时准备 AP 课程,因为此时很多学生应该都已经参加完托福、SAT 的学习或者考试,英语能力已经得到了更大提升。

### 二、结合自身实际科学选择科目

AP 课程涵盖的科目除了有数理化生以外,还有音乐艺术、历史、经济、计算机、外语等。其中有很多课程对英语基础的要求比较高,一般的中国学生不适合。中国学生可先从比较擅长的、对英文水平要求相对较低的学科入手。如微积分 AB、微积分 BC、化学、物理、经济学(宏观经济)、经济学(微观经济)、统计学等课程。

### 三、掌握各课程基本题型用语

在备考期间一定要将自己所选择的考试课程各种考试题型、用语熟悉透。如果时间允许,建议考生最好是通过大学理事会的官方网站把里面的大量真题都下载下来,多做几套,一来查漏补缺,同时也有利于形成自己的答题方式,提高答题速度。

### 四、选择一个权威的 AP 培训机构

AP 课程知识面宽,知识点多,只有通过系统连贯的学习才能够将各个知识点融会贯通。同时要在众多的知识点中有所侧重,把握重点,最好的方式就是通过老师的指点和辅导,做到有重点、有针对性地准备。

## AP 考试成绩如何计算

AP 考试的最终成绩采用 5 分制:

AP SCORE	QUALIFICATION
5	Extremely well qualified
4	Well qualified
3	Qualified
2	Possibly qualified
1	No recommendation

An AP Exam score of 5 is equivalent to grades of A+ and A in the corresponding college course. An AP Exam score of 4 is equivalent to grades of A-, B+ and B in college. An AP Exam score of 3 is equivalent to grades of B-, C+ and C in college. 各个大学对 AP 考试成绩转学分的要



求不同,3 分以上的成绩为大多数的大学所接受,可以在以后上大学时折抵大学的学分。少数顶尖大学要求 4 分或 5 分才能折抵大学学分。具体情况请查阅相关学校网站。

## AP 化学课程要求

AP 化学课程涉及的化学知识范围比较广,包括了大学一年级课程里的无机化学、有机化学、物理化学等基础知识。要求学生在掌握高中基本的化学知识、化学原理和实验操作的基础上,学习大学一年级的化学内容。AP 化学考试设计科学、合理。在深度上全面考虑学生的个体优势,为选拔优秀学生提供准确的参考。同时 AP 化学试题考题数目、类型相对固定,使学生可在考前充分复习,做好应考准备。在题目类型上,既有客观性的,也有主观性的;有些题目的答案是开放性的,可能有多种正确答案。AP 化学要求学生在化学方面能够清晰地进行思考,灵活运用化学知识,具有逻辑性表达本课程的书面能力;同时强调化学计算、化学方程式的书写与配平,以及实验室动手能力。

## AP 化学考试题型

The AP Chemistry Exam has two main parts, Section I and Section II, that contribute equally (50 percent each) toward the final score. Section I consists of 75 multiple-choice questions that cover a broad range of topics. Section II consists of six free-response questions; three multipart quantitative questions, one question on writing balanced chemical equations and answering a short question for three different sets of reactants, and two multipart questions that are essentially nonquantitative. 第一部分(Section I)为 75 道多项选择题,答题时间为 90 分钟,涉及的化学知识面很广,不要奢望每道题都答对。遇到特别没有把握的题目,不要过于纠结而浪费宝贵时间。注意:回答多项选择题时不能使用计算器。第二部分(Section II)又分成两个部分:Part A(55 分钟),3 道定量计算题(其中一题为化学平衡方面的计算),允许使用计算器;Part B(40 分钟),3 道描述性简答题,其中一题为根据题目要求写出并配平化学反应方程式,另外两个题目为定性简答题。Part B 部分不允许使用计算器。Every Section II of the exam will contain one quantitative question that is based on chemical equilibrium and one question that is based on laboratory. The laboratory question may appear in Part A and be quantitative, or it may appear in Part B and require little or no calculation.

## AP 化学考核内容及比例

The following lists topics and the approximate percentage of the exam devoted to each one. Note that this is not an exhaustive list of all possible topics, but it is a general guide.

I. Structure of Matter 物质结构 (20%)
A. Atomic theory and atomic structure 原子理论和原子结构
1. Evidence for the atomic theory
2. Atomic masses(原子量);determination by chemical and physical means
3. Atomic number and mass number; isotopes(同位素)
4. Electron energy levels; atomic spectra(原子光谱),quantum numbers(量子数),atomic orbitals(原子轨道)
5. Periodic relationships including, for example, atomic radii, ionization energies(电离能), electron affinities(亲和能),oxidation states
B. Chemical bonding 化学键
1. Binding forces

续表

<p><b>I. Structure of Matter 物质结构 (20%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Types: ionic, covalent, metallic, hydrogen bonding, van der Waals (including London Dispersion Forces (伦敦色散力))</li> <li>b. Relationships to states, structure, and properties of matter</li> <li>c. Polarity (极性) of bonds, electronegativities (电负性)</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Molecular models           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Lewis Structures</li> <li>b. Valence bond: hybridization of orbitals (杂化轨道), resonance, sigma and pi bonds</li> <li>c. VSEPR (价层电子对互斥)</li> </ol> </li> <li>3. Geometry of molecules and ions, structural isomerism (同分异构) of simple organic molecules and coordination complexes (配位化合物); dipole moments (偶极矩) of molecules; relation of properties to structure</li> </ol> <p><b>C. Nuclear chemistry 核化学</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuclear equations</li> <li>2. Radioactivity (放射性)</li> <li>3. Half-lives (半衰期)</li> </ol>
<p><b>II. States of Matter 物质状态 (20%)</b></p> <p><b>A. Gases 气体</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laws of ideal gases           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Equation of state for an ideal gas (理想气体状态方程)</li> <li>b. Partial pressures (分压)</li> </ol> </li> <li>2. Kinetic Molecular Theory (分子运动论)           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Interpretation of Ideal Gas Laws on the basis of this theory</li> <li>b. Avogadro's Hypothesis and the mole concept</li> <li>c. Dependence of kinetic energy (动能) of molecules on temperature</li> <li>d. Deviations from Ideal Gas Laws</li> </ol> </li> </ol> <p><b>B. Liquids and solids 液体和固体</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liquids and solids from the kinetic-molecular viewpoint</li> <li>2. Phase diagrams (相图) of one-component systems</li> <li>3. Changes of state, including critical points (临界点) and triple points (三相点)</li> <li>4. Structure of solids; lattice energies (晶格能)</li> </ol> <p><b>C. Solutions 溶液</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Types of solutions and factors affecting solubility (溶解度)</li> <li>2. Methods of expressing concentration</li> <li>3. Raoult's Law and colligative properties (依数性) (nonvolatile solutes); osmosis (渗透压)</li> <li>4. Nonideal behavior (qualitative aspects)</li> </ol>
<p><b>III. Reactions 化学反应 (35%~40%)</b></p> <p><b>A. Reaction types 反应类型</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acid-base reactions; concepts of Arrhenius, Bronsted-Lowry and Lewis; coordination complexes; amphotericism</li> <li>2. Precipitation reactions (沉淀反应)</li> <li>3. Oxidation-reduction reactions           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Oxidation number</li> </ol> </li> </ol>

续表

### III. Reactions 化学反应 (35%~40%)

- b. The role of the electron in oxidation-reduction
- c. Electrochemistry(电化学): electrolytic(电解) and galvanic cells(原电池); Faraday's laws; standard half-cell potentials; Nernst equation; prediction of the direction of redox reactions
- B. Stoichiometry 化学计量学
  - 1. Ionic and molecular species present in chemical systems; net ionic equations
  - 2. Balancing of equations, including those for redox reactions
  - 3. Mass and volume relations with emphasis on the mole concept, including empirical formulas(最简式) and limiting reactants
- C. Equilibrium 化学平衡
  - 1. Concept of dynamic equilibrium(动态平衡), physical and chemical; Le Chatelier's Principle; equilibrium constants
  - 2. Quantitative treatment
    - a. Equilibrium constants for gaseous reactions:  $K_p$ ,  $K_c$
    - b. Equilibrium constants for reactions in solution
      - (1) Constants for acids and bases; pK; pH
      - (2) Solubility product constants(溶度积常数) and their application to precipitation and the dissolution of slightly soluble compounds
      - (3) Common ion effect(同离子效应); buffers(缓冲溶液); hydrolysis(水解)
- D. Kinetics 动力学
  - 1. Concept of rate of reaction
  - 2. Use of experimental data and graphical analysis to determine reactant order, rate constants and reaction rate laws
  - 3. Effect of temperature change on rates
  - 4. Energy of activation(活化能); the role of catalysts(催化剂)
  - 5. The relationship between the rate-determining step and a mechanism
- E. Thermodynamics 热力学
  - 1. State functions(状态函数)
  - 2. First law; change in enthalpy(焓); heat of formation; heat of reaction; Hess's Law; heats of vaporization and fusion; calorimetry(量热测量)
  - 3. Second law; entropy(熵); free energy of formation; free energy(自由能) of reaction; dependence of change in free energy on enthalpy and entropy changes
  - 4. Relationship of change in free energy to equilibrium constants and electrode potentials

### IV. Descriptive Chemistry 描述性化学 (10%~15%)

Knowledge of specific facts of chemistry is essential for an understanding of principles and concepts. These descriptive facts, including the chemistry involved in environmental and societal issues, should not be isolated from the principles being studied but should be taught throughout the course to illustrate and illuminate the principles. The following areas should be covered:

- 1. Chemical reactivity and products of chemical reactions
- 2. Relationships in the periodic table: horizontal, vertical and diagonal with examples from alkali metals(碱金属), alkaline earth metals(碱土金属), halogens(卤素) and the first series of transition elements(过渡族元素)
- 3. Introduction to organic chemistry; hydrocarbons and functional groups(官能团)(structure, nomenclature(命名), chemical properties)

### V. Laboratory 与实验室有关的知识 (5%~10%)

The differences between college chemistry and the usual secondary school chemistry course are especially evident in the laboratory work. The AP Chemistry Exam includes some questions based on experiences and skills students acquire in the laboratory:

1. Making observations of chemical reactions and substances
2. Recording data
3. Calculating and interpreting results based on the quantitative data obtained
4. Communicating effectively the results of experimental work

### Chemical Calculations 化学计算涉及的内容

The following list summarizes types of problems either explicitly or implicitly included in the preceding material. Attention should be given to significant figures, precision of measured values, and the use of logarithmic and exponential relationships. Critical analysis of the reasonableness of results is to be encouraged.

1. Percentage composition
2. Empirical and molecular formulas from experimental data
3. Molar masses from gas density, freezing-point and boiling-point measurements
4. Gas laws, including the Ideal Gas Law, Dalton's Law and Graham's Law
5. Stoichiometric relations using the concept of the mole; titration calculations
6. Mole fractions; molar and molal solutions
7. Faraday's laws of electrolysis
8. Equilibrium constants and their applications, including their use for simultaneous equilibria
9. Standard electrode potentials and their use; Nernst Equation
10. Thermodynamic and thermochemical calculations
11. Kinetics calculations

## 如何使用本书

全书共 18 章,涵盖了 AP 化学考试所涉及的绝大部分知识点。每章节后附有模拟练习及详细的解题思路,可以在读者学习过程中起到良好的查漏补缺的作用,帮助广大考生全面了解 AP 化学考试知识要点、题型及解题方法,做好充分准备以参加 AP 化学考试。建议教师用 70~80 学时讲授全部内容;学生除了在课上认真听教师讲解以外,还应该认真完成课后练习题,及时复习巩固所学知识。所有练习题均仿照 AP 化学考试真题,对复习应考具有重要参考价值。

## 提早准备

每个星期抽出三到四天,每天半小时到一小时复习化学。把化学书放在身边,在你等待你爱看的电视节目中间插播了很烂的情景喜剧之时,你就可以随手翻翻,背诵点儿化学名词。如果你坚持长期学习,就算只持续了几个月,你也会发现你在考试来临之际不必要连续六天每天学六个小时地死记硬背,况且这样的学习方法效果也会很差。

## 你需要通读全书,做完所有习题

本书囊括了 AP 化学考试中的所有重点信息,书中的习题也是以 AP 考试的形式列出。如果你能轻松做完书中习题,你的考试就胜券在握了。

## || 尝试一些真正的 AP 化学考试吧 ||

◇ 你可以在 College Board 里找到往年的考试资料。每五年, College Board 会公开 multiple-choice 真题, 而每年的 free-response 和其评分标准都会被 post 出来。这是在 AP 考试复习中最珍贵的资源。记住, 你复习的不是一个普通的化学考试, 而是, AP 化学考试!

◇ 向你的老师寻求以往的真题复印件。很多老师都会有所保留, 以用在每年的课堂练习和测验。对于 free-response 部分, 尤其重要的是每篇文章的评分标准。如果你了解了评卷老师在评分时一般会寻找的得分点, 就可以在这一项轻松拿分了。

◇ 你可以直接在 College Board 和 ETS 上购买。详细内容参见 [www.collegeboard.com](http://www.collegeboard.com), 或者拨打 609-771-7300 并向他们索要一份最新的书本详情表单。

## || 善用网络 ||

用你的电脑上网搜索“Advanced Placement Chemistry”(或者类似关键词)。你将会找到如下信息:

◇ College Board 的主页: 这个网站提供了 AP 考试的基本信息及准备考试的小建议。你还可以在此网站中得知考试的最新动态和变化。

◇ AP 学生和老师们: 有些 AP 化学班有网络主页。值得一看的是其 AP 课程的进度和教学方式。

## || 再买一本 AP 化学书 ||

◇ 不需要一本崭新的书! 你大概已经买了一本化学书了吧, 我知道价钱挺贵的。你需要找到一家充满书香的旧书店, 在堆到天花板的书堆中找到一本近 20 年以内出版的化学书。不要担心书太旧, 重要的内容几乎没有有什么太大变动。

◇ 为什么你会需要另一本化学书? 每个作者都会有其长处和弱点。有些书可能让你通晓关于热力学的知识, 但是只字不提动力学。你不需要把两本书都看遍, 而是在第二本书中寻找第一本书中没有提到的知识点。通常, 两个人观点的结合会让你更加明白。

## || 做一名 AP 化学老师 ||

我不是真的让你去开班上课。但是请记住, 学习知识的最好方法就是再解释一遍给别人听。和班上同学一起学习, 当别人教你时, 你学到了。当你解释给别人时, 你会学到更多而且印象更深刻。

## || 考试前一周 ||

### 保持规律的作息時間

按时睡觉。不要尝试不同于平时的饮食。你可以试着加快一点学习进度, 不过如果你已经坚持不懈地连续学习了数月了, 你就保持原来的学习计划即可。不要在考试前一天临阵磨枪, 这真是又浪费时间, 又浪费精力的举动啊!

### 复习此书

书中的内容都是精心筛选出来的并专为 AP 化学考试搭配好的。所以,书中出现的知识点考生必须熟知。如果你同时了解了许多不在此书中的化学知识,恭喜你,你可以抛开这本书向 5 分进发了!

### 复习往年 AP 化学真题

现在你对理论知识了解通透了吧,该开始做复习题了。首先,仔细读一遍试卷上的考试指南(directions),这样你在考试那天就不需要花时间阅读它了。你应该知道在拿到试卷后,等待开考前该做些什么了吧。看题目并回想题目所覆盖的知识点。你对 AP 考试一般意义上所覆盖的话题越清楚,考试对你来说就会越简单。

## 考试前一天

### 早餐不可缺

食物提供你能量,能量会转化成好发挥和好分数。

### 带齐所需的物品

你需要 2B 铅笔,因为选择题是涂答题卡。

你需要水笔或钢笔答 free-response。

你需要一块好用的橡皮。

### 戴上手表

以防时间紧张,戴块表以随时安排时间不失为一个很好的选择。不要依赖监考老师去提醒你。

### 穿舒适的衣服

快速的手上工作不希望任何东西的阻碍。

### 带个零食

在休息间隙食用一份水果或者能量棒(巧克力之类的)可以使你的能量爆发。

### 放轻松

如果你准备充分了,考试只是一个你展示学习成果的机会。



# Contents

# 目录

<b>Chapter 1 原子结构 Structure of the Atom</b> .....	001
1.1 原子的基本构成 Fundamental Parts of the Atom .....	001
1.2 原子结构 Atomic Structure .....	006
1.3 量子力学模型 Quantum Mechanics Model .....	010
1.3.1 波粒二象性 Duality of Wave-Particles .....	010
1.3.2 主量子数 Principal Quantum Number .....	012
1.3.3 角量子数 Azimuthal Quantum Number .....	012
1.3.4 磁量子数 Magnetic Quantum Number .....	012
1.3.5 自旋量子数 Spin Quantum Number .....	013
1.3.6 轨道形状 Shape of Orbitals .....	013
1.4 核外电子结构 Electronic Structure of the Atom .....	014
1.4.1 泡利不相容原理 Pauli Exclusion Principle .....	014
1.4.2 洪特规则 Hund's Rule .....	015
1.4.3 电子构型 Electronic Configuration .....	016
1.4.4 价电子 Valence Electrons .....	017
1.5 课后练习 Practice Exercises .....	018
<b>Chapter 2 元素周期表 The Periodic Table</b> .....	022
2.1 元素周期表 The Periodic Table .....	022
2.2 同位素 Isotopes .....	023
2.3 元素周期性质 Periodic Properties of the Elements .....	025
2.3.1 离子半径 Ionic Radii .....	027
2.3.2 电离能 Ionization Energy .....	027
2.3.3 电子亲和能 Electron Affinity .....	028
2.3.4 电负性 Electronegativity .....	029
2.4 课后练习 Practice Exercises .....	030
<b>Chapter 3 化学反应和方程式 Chemical Reaction and Equations</b> .....	033
3.1 化学式 Chemical Formulas .....	033
3.2 化合物命名 Nomenclature of Compounds .....	033
3.3 反应类型 Reaction Types .....	035
3.4 反应方程式的配平 Balancing Chemical Equations .....	038

3.5 课后练习 Practice Exercises .....	041
<b>Chapter 4 离子键和离子化合物 Ionic Bond and Ionic Compounds</b> .....	<b>045</b>
4.1 离子键 Ionic Bond .....	045
4.2 离子化合物 Ionic Compounds .....	046
4.3 溶解度 Solubility Rules .....	047
4.4 化学驱动力 Chemical Driving Forces .....	047
4.5 课后练习 Practice Exercises .....	048
<b>Chapter 5 共价键和共价化合物 Covalent Bond and Covalent Compounds</b> .....	<b>051</b>
5.1 共价键 Covalent Bond .....	051
5.2 路易斯结构 Lewis Structure .....	051
5.3 形式电荷 Formal Charges .....	054
5.4 共振结构 Resonance Structure .....	055
5.5 共价键的形成 Covalent Bond Formation .....	056
5.5.1 分子轨道理论 Molecular Orbital Theory .....	056
5.5.2 键的类型 Model of Bond .....	056
5.5.3 键级 Bond Order .....	058
5.6 分子几何形状 Molecular Geometry .....	059
5.7 杂化轨道理论 Hybrid Orbital Model .....	061
5.8 共价键极性和分子极性 Covalent Bond Polarity and Molecular Polarity .....	066
5.9 几个常见分子结构 Structures of Some Common Molecules .....	068
5.10 课后练习 Practice Exercises .....	070
<b>Chapter 6 化学计量学 Stoichiometry</b> .....	<b>074</b>
6.1 因子标签法 Factor Label Method .....	074
6.2 常用因子标签 Common Factor Label .....	075
6.3 化学计算 Stoichiometric Calculations .....	077
6.4 课后练习 Practice Exercises .....	082
<b>Chapter 7 气体 Gases</b> .....	<b>084</b>
7.1 理想气体定律 Ideal Gas Law .....	084
7.2 分子运动论 Kinetic Molecular Theory .....	088
7.3 道尔顿分压定律 Dalton's Law of Partial Pressures .....	090
7.4 格雷姆隙流定律 Graham's Law of Effusion .....	091
7.5 实际气体 Real Gases .....	092
7.6 气体测量 Gas Measurements .....	093
7.7 课后练习 Practice Exercises .....	094
<b>Chapter 8 液体 Liquids</b> .....	<b>100</b>
8.1 气、液、固三态比较 Comparison of Gases, Liquids and Solids .....	100
8.2 分子间作用力 Intermolecular Force .....	101



8.2.1	偶极-偶极相互作用 Dipole-Dipole Attractive Forces	101
8.2.2	伦敦力 London Forces	102
8.2.3	氢键 Hydrogen Bonding	103
8.3	液体的物理性质 Physical Properties of Liquids	105
8.3.1	表面张力 Surface Tension	105
8.3.2	粘度 Viscosity	107
8.3.3	蒸气压 Vapor Pressure	107
8.3.4	沸点 Boiling Point	110
8.3.5	蒸发热 Heat of Vaporization	110
8.3.6	克劳修斯-克拉珀龙方程 Clausius-Clapeyron Equation	110
8.4	课后练习 Practice Exercises	111
<b>Chapter 9 固体 Solids</b>		115
9.1	金属晶体 Metallic Crystals	115
9.2	离子晶体 Ionic Crystals	115
9.3	共价晶体 Covalent Crystals	116
9.4	分子晶体 Molecular Crystals	118
9.5	无定形(非晶)物质 Amorphous Substances	118
9.6	相变和相图 Phase Changes and Phase Diagram	118
9.7	课后练习 Practice Exercises	121
<b>Chapter 10 溶液 Solutions</b>		126
10.1	溶液的定义 Definitions of Solutions	126
10.2	溶液的形成 Solution Process	127
10.3	水溶液 Aqueous Solutions	128
10.4	溶液浓度 Concentrations of Solutions	128
10.5	温度和压力对溶解度的影响 Effects of Temperature and Pressure on Solubility	131
10.6	溶液的依数性 Colligative Properties of Solutions	132
10.6.1	蒸气压降低 Vapor Pressure Lowering	132
10.6.2	沸点升高 Boiling Point Elevation	133
10.6.3	凝固点降低 Freezing Point Lowering	134
10.6.4	渗透压 Osmotic Pressure	136
10.7	电解质溶液的依数性 Colligative Properties of Electrolytes	138
10.8	挥发性混合液体的蒸气压 Vapor Pressures of Volatile Liquid Mixtures	139
10.9	课后练习 Practice Exercises	140
<b>Chapter 11 化学平衡 Chemical Equilibrium</b>		145
11.1	动态平衡 Dynamic Equilibrium	145
11.2	平衡定律 The Equilibrium Law	146
11.3	平衡常数 Equilibrium Constant	147
11.4	反应商 Reaction Quotient	148
11.5	平衡计算 Equilibrium Calculations	149