

紧贴1999年教改新精神

同步高效能力训练丛书

高三化学

主编 陈 蔚 王之平



名师精讲巧析

紧扣最新教材

强化能力训练

筑起决胜阶梯



天津大学出版社

同步高效能力训练丛书

高三 化学

主 编 陈 蔚 王之平

副主编 孙广华

编 者 (按姓氏笔划排序)

王之平 孙广华

洪海卫 郭胜荣

焦 林 葛金海

天津大学出版社

G634.8

C480

4

凡本丛书封面无天津大学出版社防伪标志者, 为非法出版物
版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

同步高效能力训练丛书: 高三化学/陈蔚, 王之平主编. —
天津: 天津大学出版社, 1999. 5

ISBN 7-5618-1192-6

I. 同… II. ①陈… ②王… III. 化学课-高中-教学参
考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 19499 号

出 版	天津大学出版社 (电话: 022-27403647)
出版人	杨风和
地 址	天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)
印 刷	山东滨州新华印刷厂
发 行	新华书店天津发行所
开 本	787mm×1092mm 1/32
印 张	14.625
字 数	374 千
版 次	1999 年 5 月第 1 版
印 次	1999 年 5 月第 1 次
印 数	1—20 000
定 价	14.00 元

8A370
08A3
A

《同步高效能力训练丛书》

编 委 会

主 编 周 鑫

副主编 孙宏杰 孙 彪 吴荣铭
朱永林 陈 蔚 周建勋

杨风和

编 委 王俊杰 魏正清 陈安居
李良君 欧阳惠 杨得辉
程宇新 金 彤 赵之慧
何东方 郑芳芝 诸葛平
高文华 韩 涛 徐永宁
罗国章 马仲德 周骏远
苏世伟 万国泉 钟子荣

立足能力训练 培育国家英才

《同步高效能力训练丛书》序

21世纪即将来临,新世纪呼唤着创造型的人才。今天,在不断深化的教育改革大背景推动下,无论是中考还是高考,都正从知识的考查逐渐转移到能力的考查。为了适应这种形势的需要,经教育专家和教坛名师的精心策划与编写,一套富有特色的高品位的《同步高效能力训练丛书》与广大读者见面了。

这套丛书充分体现了教育部关于中学教材改革的最新精神,与最新现行教材同步配套,十分注重提炼教材中的知识点和重点、难点,以有效地提高学生的综合能力,将学生引向成功之路。

这套丛书凝聚了一大批特级、高级教师多年积累的宝贵教学经验,融汇了全国各地复习训练的教研成果,充分反映了中、高考命题的基本思路和未来走势,刻意追求“四性”特色——同步性、普适性、创新性、导向性。

同步性:丛书编写的内容与最新现行教材完全同步(文科同步到课,理科同步到节),能力检测设计与中考、高考的发展趋向同步合辙。这样,与学生学习、复习、考试完全协调一致,能取得最佳的效果。

普适性:丛书依据的教材是全国统编的最新现行教材,同时也兼顾到各地采用的多种教材的特点和长处,使丛书可以

更广泛地适应中学生的需要。

创新性：丛书在博采众长的基础上独树一帜，取材新颖、注重精讲，编写思路与解题技巧符合中学生的学习规律和认知规律，充分体现了教学改革与考试改革的创新精神。

导向性：丛书在疏解教学内容时，精要地指出学习要点，精辟地分析知识点和典型题。每课或每章后的同步能力训练、重点难点误区综合点拨，可使学生系统地巩固、加深和拓宽所学知识，收到事半功倍的效果。

能力训练是素质教育的根本要求，也是当前中考、高考的着重点。这套丛书紧紧抓住这个关键，进行同步高效的讲与练，扎扎实实地培养和提高学生分析问题与解决问题的能力，使学生可举一反三、触类旁通。

为了便于学生自读自练，丛书中所有的练习均附有参考答案和提示。初三和高三各册还设计了一定量的系统复习题，以适应初中、高中毕业复习和升学应试之需。

我们深信，广大中学生认真学习这套丛书，必将迅速提高综合能力和应试能力，筑起决胜的阶梯。愿同学们展开腾飞的翅膀，叩响新世纪的大门。

本套丛书问世后，诚请广大读者提出宝贵意见，对疏漏之处请批评指正，以便再版时修订，使其臻于完善。

周 鑫

1999年5月1日

前 言

本丛书化学部分，分为初三、高一、高二、高三共4册。初三和高中各册分别是根据“九年义务教育全日制初中化学教学大纲”和“中学化学教学大纲”编写的，其中高三册还紧扣了每年全国“高考考试说明”的要求。全套书具有鲜明的同步性、普适性、创新性和启迪性。

本书与现行人教版教材紧密同步，按章分节编写，每节内容包括：**【学习要点】**、**【知识点精讲】**、**【典型题解析】**、**【同步能力训练】**四部分。“知识点精讲”，对每节重要知识点进行精讲分析，强化思维训练，引导学生透彻理解基本概念和重要知识点；“典型题解析”结合近几年中考、会考、高考的命题思路和走势，教给学生解题思路、解题方法和解题技巧，有些题还给出了几种解法；“同步能力训练”，题新颖、灵活，有利于提高学生的综合解题能力。每章结束时均有“本章小结”，它包括**【重点难点误点综合点拨】**和**【本章学习自我检测】**。“本章小结”不仅是每章重点知识的系统归纳和总结，而且是把握重点、突破难点、避开误区的精要分析，有利于学生加深巩固知识，夯实基础知识。此外，还编入了每学期的期中、期末测试题A、B卷。

初三、高三册编有与中考、高考同步配套的专题总复习。每个专题包括**【复习要点提示】**、**【重点难点误点综合点拨】**、**【典型题解析】**和“专题训练”。对知识进行归类、梳理、综合，对易错的重点、难点给予点拨，教给学生复习方法、解题技巧，以提高复习质量。书末，还分别增编了中

考、高考模拟测试题。

高二册增编了会考模拟测试题。

为满足学生要求，书末附有训练与测试题参考答案或提示及课本部分习题参考答案或提示。

我们希望本书能成为广大学生的良师益友、广大教师提高教学质量的得力助手。

由于时间仓促，书中如有不当之处，欢迎全国各地中学师生指正，以便再版时修订。

编者

1999年5月

目 录

第一章 化学反应速率和化学平衡	(1)
✓第一节 化学反应速率	(1)
✓第二节 化学平衡	(9)
第三节 合成氨工业	(19)
本章小结	(26)
第二章 电解质溶液 胶体	(40)
第一节 强电解质和弱电解质	(40)
第二节 电离度	(46)
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	(54)
✓第四节 盐类的水解	(62)
✓第五节 酸碱中和滴定	(73)
第六节 <u>原电池</u> 金属的腐蚀和防护	(80)
第七节 电解和电镀	(86)
第八节 胶体	(96)
本章小结	(101)
上学期期中测试题 (A)	(115)
上学期期中测试题 (B)	(122)
第三章 糖类 蛋白质	(129)
第一节 单糖	(129)
第二节 二糖	(134)
第三节 多糖	(137)
第四节 蛋白质	(142)
本章小结	(150)

高考复习	(158)
一、基本概念和基础理论	(158)
二、专题训练 (一)	(192)
上学期期末测试题 (A)	(203)
上学期期末测试题 (B)	(208)
二、元素及其化合物	(215)
专题训练 (二)	(235)
三、有机化学	(246)
专题训练 (三)	(277)
下学期期中测试题 (A)	(294)
下学期期中测试题 (B)	(301)
四、化学实验	(310)
专题训练 (四)	(336)
五、化学计算	(350)
专题训练 (五)	(374)
高考模拟测试题 (一)	(388)
高考模拟测试题 (二)	(397)
高考模拟测试题 (三)	(408)
附录 I 训练与测试题参考答案或提示	(418)
附录 II 课文部分习题参考答案或提示	(450)

第一章 化学反应速率和化学平衡

化学反应速率和化学平衡是中学化学重要基础理论之一。

学习化学反应速率是学习化学平衡理论的必要前提，而化学平衡又是中学平衡理论体系：溶解平衡、化学平衡、电离平衡、水解平衡的核心。

化学反应速率和化学平衡理论的深入研究，为学习化学基础理论打下坚实的基础，也是研究化工生产适宜条件需要掌握的化学变化规律。

第一节 化学反应速率

【学习要点】

了解化学反应速率的概念和表示方法，了解决定化学反应速率的主要因素是反应物质本身的性质；认识并理解浓度、压强、温度和催化剂等外界条件对化学反应速率的影响。

重点及难点是外界条件对化学反应速率的影响。

【知识点精讲】

1. 化学反应速率的概念及表示方法

(1) 化学反应速率即化学反应进行的快慢，通常用单位时间(如分钟 min，秒 s)内反应物的浓度(mol/L)的减少或生成物浓度(mol/L)的增加来表示化学反应速率 v 。

化学反应速率的定义式：
$$\bar{v} = \frac{\text{变化浓度 (mol/L)}}{\text{变化时间 (min 或 s)}}$$

化学反应速率的单位是 mol/(L·min) 或 mol/(L·s) 等。

(2) 应用时应明确以下几点：

①化学反应速率在反应进行过程中的每一个瞬间大小是不等的。这里指的速率是某一段时间内的平均速率，而不是瞬时速率。

②反应速率只取正值，即一般取其变量的绝对值，且应标明是什么物质的反应速率，如合成氨反应的 v_{H_2} 、 v_{N_2} 、 v_{NH_3} 。

③同一化学反应，如 $mA(\text{气}) + nB(\text{气}) = pC(\text{气})$ ，由于选用不同的物质浓度变化表示该反应的反应速率，其速率值可能相同，也可能不同，但意义相同，表示的是同一反应的速率。各物质的反应速率之比，一定等于它们在该反应的化学方程式中的计量数之比，即 $v_A : v_B : v_C = m : n : p$ 。

④在化学反应中，固态物质的浓度为常数，故不能用固态物质的变化来表示反应速率。但是固态反应物颗粒度的大小是影响反应速率的条件之一。如煤粉由于表面积大，燃烧就比煤块快得多。

2. 影响化学反应速率的因素

(1) 内因：在相同条件下，不同的化学反应，其化学反应速率一般不同，参加反应的物质的性质是决定反应速率快慢的主要因素。

(2) 外因：影响化学反应速率的外界条件很多，主要是浓度、温度、压强、催化剂等。

①浓度：增大反应物的浓度可以增大化学反应的速率。

②压强：对有气体参加的反应，增大压强可增大反应速率。压强的影响实质上是浓度的影响。压强对液体、固体的体积几乎无影响，可以认为浓度不变，因此对无气体参加的反应，压强对反应速率无影响。

③温度：无论是吸热反应还是放热反应，升高温度均可增大反应速率，但增大的倍数不同。一般每升高 10°C ，反应速率可增大 $2\sim 4$ 倍。

④使用正催化剂一般可增大反应速率。

⑤其它因素如增大固体表面积、光照、超声波、放射线、电磁波、溶剂等。

【典型题解析】

例1 在 10 L 的密闭容器里，盛有氮气 8 mol 、氢气 12 mol ，进行合成氨的反应， 2 min 后测得生成氨气 4 mol ，求这段时间内反应物和生成物的化学反应速率。

解析 化学反应速率通常用单位时间内反应物浓度的减少量或生成物浓度的增加量来表示。解此题的关键就是要准确地寻找出从反应开始至 2 min 后，反应物氮气与氢气浓度的减少量，以及从反应开始至 2 min 后生成物氨气的增加量。

	$\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气})$		
起始浓度 (mol/L)	$8/10$	$12/10$	0
转化浓度 (mol/L)	$2/10$	$6/10$	$4/10$
(反应物减少浓度或生成物增加浓度)			
2 min 后浓度 (mol/L)			$4/10$

根据化学反应速率的计算公式，计算出各物质的化学反应速率。

用反应物来表示此反应的化学反应速率为

$$v_{\text{N}_2} = \frac{\frac{2}{10} \text{ mol/L}}{2 \text{ min}} = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$v_{\text{H}_2} = \frac{\frac{6}{10} \text{ mol/L}}{2 \text{ min}} = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

说明在此时间内, N_2 、 H_2 的浓度分别以 $0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 、 $0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 减少着。

用生成物来表示此反应的化学反应速率为

$$v_{\text{NH}_3} = \frac{\frac{4}{10} \text{ mol/L}}{2 \text{ min}} = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

说明 2 min 内, NH_3 的浓度以 $0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 增加着。

对于一个具体的化学反应来说, 反应中各物质的速率比等于化学方程式中的物质计量数之比。所以对于反应 $\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气})$, 则有 $v_{\text{N}_2} : v_{\text{H}_2} : v_{\text{NH}_3} = 1 : 3 : 2$ 。

若首先求出反应中某一反应速率, 如

$$v_{\text{H}_2} = \frac{\frac{6}{10} \text{ L}}{2 \text{ min}} = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

利用上述比例关系, 则有

$$v_{\text{N}_2} = \frac{1}{3} v_{\text{H}_2} = \frac{0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})}{3} = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$v_{\text{NH}_3} = \frac{2}{3} v_{\text{H}_2} = \frac{2}{3} \times 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

答案 v_{N_2} 为 $0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$;

v_{H_2} 为 $0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$;

v_{NH_3} 为 $0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 。

例 2 盐酸与碳酸钠反应时, 能使反应的最初速率明显加快的是 ()。

- A. 增加碳酸钠固体的量
- B. 盐酸的量增加一倍
- C. 盐酸用量减半浓度加倍
- D. 温度升高 40°C

解析 增加反应物的浓度，可以增大化学反应的速率，但 Na_2CO_3 是固体，由于固体的密度是一定的，固体物质在化学反应中的浓度不改变，增加固体的量对最初的反应速率无影响。

对于一定浓度的盐酸，增加盐酸的用量并不能增加或减少盐酸的浓度，对反应速率无影响。

若盐酸的浓度加倍，即使是减少用量一半，也会在反应最初阶段增加反应物的浓度，使反应的最初速率明显加快。

答案 C、D。

例 3 将等物质的量的 A、B 混合于 2 L 的密闭容器中，发生如下反应： $3\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{气}) + 2\text{D}(\text{气})$ ，经 5 min 后，测得 D 的浓度为 0.5 mol/L ，C 的平均反应速率是 $0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ，且 $[\text{A}]:[\text{B}] = 3:5$ 。

求：(1) 此时 A 的浓度及反应开始前放入容器中 A、B 物质的量；

(2) B 的平均反应速率；

(3) x 值是多少。

解析 设 A、B 起始物质的量为 $a \text{ mol}$

	$3\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{气}) + 2\text{D}(\text{气})$			
起始物质的量(mol)	a	a	0	0
变化物质的量(mol)	1.5	0.5	$0.1 \times 5 \times 2$	0.5×2
5 min 后物质质量(mol)	$a - 1.5$	$a - 0.5$	1	1

由于 $[\text{A}]:[\text{B}] = 3:5$ ，则有

$$\frac{(a - 1.5) \text{ mol}}{(a - 0.5) \text{ mol}} = \frac{3}{5}, a = 3 \text{ (mol)}$$

$$5 \text{ min 后 } [\text{A}] = \frac{3 \text{ mol} - 1.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.75 \text{ mol/L}$$

因 C、D 变化的物质的量相等，则有 $x = 2$ 。

$$v_B = \frac{1}{2} v_C = \frac{1}{2} \times 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}) = 0.05 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

答案 (1) A 的浓度为 0.75 mol/L ，反应开始前放入容器中 A、B 的物质的量为 3 mol ；(2) B 的平均反应速率为 $0.05 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ；(3) x 值等于 2。

例 4 a、b 是两个容积相等的容器，容器 a 的容积固定不变，容器 b 的上盖可以上下移动，以保持压强恒定。在同温同压下，将等物质的量的 NO_2 充入容积相同的 a、b 两容器中，并发生反应： $2\text{NO}_2(\text{气}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{气}) + Q$ ，问：(1) 开始反应时两容器内生成 N_2O_4 的速率怎样？

(2) 反应过程中，两容器内生成 N_2O_4 的速率怎样？

解析 (1) 同温同压下，容积相同的 a、b 两容器中，充入的 NO_2 物质的量相同，故物质的量浓度相同，所以开始反应时两容器中生成 N_2O_4 速率也相同。

(2) 此反应的正反应是气体体积缩小的反应，反应过程中，a 容器中压强减小，b 容器体积缩小以保持压强不变，故容器 b 中 NO_2 浓度比 a 容器中大，所以 $V_b > V_a$ 。

答案 (1) $V_a = V_b$ ；(2) $V_b > V_a$ 。

【同步能力训练】

一、选择题（每小题有 1~2 个正确选项）

1. 下列说法正确的是

- A. 决定化学反应速率的主要因素是参加反应物质的性质
- B. 温度升高可使吸热反应速率增大，而放热反应速率减慢
- C. 等量的乙炔在空气中燃烧火焰温度较在纯氧中燃烧时低
- D. 大理石块和大理石粉分别同相同物质的量浓度的盐酸作用，

反应速率几乎相同

2. 对于化学反应： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ ，如 SO_2 的起始浓度为 2

mol/L, 2 min 后 SO_2 的浓度为 1.8 mol/L, 用 SO_2 浓度变化表示的反应速率是 ()

A. 1 mol/(L·min) B. 0.9 mol/(L·min)

C. 0.2 mol/(L·min) D. 0.1 mol/(L·min)

3. 在氢气和碘蒸气反应生成碘化氢的反应中, 碘化氢的生成速率与碘的减少速率之比是 $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ()

A. 1:1 B. 1:2 C. 2:1 D. 4:1

4. 对于反应 $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{气}) + q\text{D}(\text{气})$, 下列反应速率 v 的关系中 不正确 的是 ()

A. $\frac{v_{\text{A}}}{m} = \frac{v_{\text{B}}}{n} = \frac{v_{\text{C}}}{p} = \frac{v_{\text{D}}}{q}$ B. $\frac{m}{v_{\text{A}}} = \frac{n}{v_{\text{B}}} = \frac{p}{v_{\text{C}}} = \frac{q}{v_{\text{D}}}$

C. $\frac{v_{\text{A}}}{m} + \frac{v_{\text{B}}}{n} = \frac{v_{\text{C}}}{p} + \frac{v_{\text{D}}}{q}$ D. $mv_{\text{A}} = nv_{\text{B}} = pv_{\text{C}} = qv_{\text{D}}$

5. 当增大压强时, 下列化学反应速率不会变大的是 ()

A. 碘蒸气和氢气化合生成碘化氢

B. 稀硫酸和氢氧化钡溶液反应

C. 二氧化碳通入澄清石灰水 D. 氨的催化氧化反应

6. 将 0.5 mol PCl_5 充入体积为 1 L 的密闭容器中发生反应 $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ 。一段时间后, 测得 PCl_5 的浓度为 0.3 mol/L, 且这段时间内的平均反应速率 $v_{\text{PCl}_5} = 0.4 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$, 则这段时间为 ()

A. $\frac{4}{3} \text{ min}$ B. $\frac{3}{4} \text{ min}$ C. 30 s D. 15 s

7. 在一定条件下, 向 1 L 密闭容器中加入 2 mol N_2 和 10 mol H_2 , 发生反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 。2 min 末时, 测得剩余氮气为 1 mol, 对这一反应速率表示不正确的是 ()

A. $v_{\text{N}_2} = 0.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ B. $v_{\text{H}_2} = 1.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

C. $v_{\text{NH}_3} = 2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ D. $v_{\text{N}_2} = 1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

8. 在一定条件下, 将 A_2 和 B_2 两种气体通入密闭容器中, 反应按 $x\text{A}_2 + y\text{B}_2 \rightleftharpoons 2\text{C}$ 进行, 2 s 后反应速率如下: $v_{\text{A}} = 0.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$, v_{B}