

王氏目标控制 教学法书系

# 高中化学 重难点手册

王后雄 主编

统编教材版

GAOZHONG HUAXUE  
ZHONGNANDIAN  
SHOUCE

供高三年级用

华中师范大学出版社

统编教材版

G634.83

1

# 高中化学 重难点手册

供高三年级用

王后雄 主编

8213133

王氏目标控制  
教学法书系



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

本书由王后雄主编，经同行专家审定，由华中师范大学出版社出版。

华中师范大学出版社

2004年9月第1版

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

高中化学重难点手册(供高三年级用)-4版/王后雄主编.

—武汉:华中师范大学出版社,2001.4

ISBN 7-5622-1866-8/G·887

I. 高… II. 王… III. 化学课-高中-教学参考资料

IV. G 634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 77335 号

本书覆有我社防伪膜,没有防伪膜的书,一律为盗版书。若发现盗版书,请打举报电话:  
(027)87876240

(统编教材版)

**高中化学重难点手册**

(供高三年级用)

© 王后雄 主编

华中师范大学出版社出版发行

(武昌桂子山 邮编:430079 电话:027-87876240)

新华书店湖北发行所经销

武汉市新华印刷有限责任公司

责任编辑:胡祚蓉

责任校对:叶 誉

封面设计:新视点

督 印:朱 虹

开本:880mm×1230mm 1/32

版次:2001年1月第4版

印数:60 201—90 300

印张:11.375 字数:400千字

2001年4月第3次印刷

定价:11.50元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换。

《新编高中化学重难点手册》(供高三年级用)第3版第21次印刷到47万册。

## 前言

统编教材版配套用书《高中化学重难点手册》(第3次修订后改名为《新编高中化学重难点手册》)(共3册)出版以来,全国1万多所高级中学,500多个市、县教研室大面积推广“王氏目标控制教学法”,教学质量显著提高,教育教研成果丰硕。该套丛书出版后,在全国销量达400多万册。为创中国教育图书第一品牌,作者根据中学师生、教研员及有关专家的反馈信息,结合著作者对会考、高考二维控制理论的实践探索,以《新编高中化学重难点手册》为基础进行了第4次修订,充实了讲授内容,增强了针对性,加重了解题思路技巧的份量,加强了典型例题的控制力和知识、能力覆盖面,优化、充实和调整了A、B两级能力训练题的题型结构,以提高训练的质量,并注重了学生综合素质的培养。

修订后仍恢复原书名《高中化学重难点手册》。

编写《高中化学重难点手册》旨在帮助学生解析高中化学知识的重点、难点和疑点,掌握历年会考、高考的知识点,扩展学生的视野,启迪解题思维方法,讲授解题思路、规律与技巧,培养学习能力,提高运用所学知识和解决问题的能力。编著者的目的是:对学生,是学法指导;对教师,是教法参考;对教研员,是命题研讨。

《高中化学重难点手册》与现行中学化学教材第一、二、三册同步,分别供高中一、二、三年级使用。这三本化学重难点手册是在教育部最新颁布的《全日制中学化学教学大纲(修订本)》的基础上,按照《普通高等学校全国统一考试化学科说明》的精神编写的同步学习和检测用书。本书以节为单元,每单元按学生认知规律及著作者“王氏目标控制教学法”科研成果精心设计体例,是作者多年目标控制教学法的理论探讨和实践经验的总结。其中:

知识与能力目标和重点、难点着重对“教学大纲”知识牵引和“高考考纲”能力迁移作精要提出,准确切中“两纲”知识要点与要求。

重点、难点、疑点知识精析知识要点,挖掘“双基”的内涵与外延,注重知识分类归纳,综合分析比较,重点、难点、疑点辨析。

解题规律与技巧课课授思路,节节融规律,题题探方法,力求使学生深刻透彻把握知识结构,最大程度提高素质、培养能力。

学科能力考题剖析所选例题多为最近几年各类高考题、各省市调研题、诊断题、抽样题、高考科研测试题、普及性竞赛题等。力求从解题思路方面进行剖析、点拨,阐释考试知识点,强化技能和心理素质的培养。

A级能力训练题相当于会考水平测试,控制训练层次性。精选的试题突出稳妥而坚实地打好基础,兼容能力培养,控制训练“度”。

B级能力训练题相当于高考水平测试及普及性竞赛水平考试。突出学科应用、重视实验能力、综合能力、创新能力和学科素养的培养,试题力图反映出学生能运用化学视角,去观察生活、生产和社会中的各类有关化学问题,促进对高考知识点的知识、思维和能力的转化和定型。(例题及A、B级能力训练题一般注明了考题出处。)

参考答案与提示:书后附有训练题、各章检测题的参考答案,难度较大的试题给出了提示。

本书为第三册,第一部分供同步学习和检测。第二部分是针对高三复习实际情况而编写的。本部分内容紧扣“高考大纲”,针对重点和热点题型,注意各类题型结构、解法思路的精析,范例、思路、方法重在能力的培养,每类题型后精心设计有用于专项强化训练与检测的优秀试题。本部分讲授的横向交叉勾连与第一部分纵向滚动叠加,互相补充,相得益彰,实现了学习质量的科学控制。

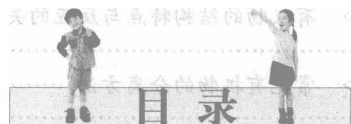
本书由王后雄老师根据“中学学习质量多维控制论”研究成果设计体例并执笔。参加本书科学调研及编写的还有胡争明、戴毅、石磊、王永益、武丹、吴兴国等老师。

本书的出版,使我们多年的研究成果得以面世。我们恳请各位读者能够将使用情况及试验结果及时告诉我们,以便本书再次修订时更加完美,也使使用本书的读者最大限度地受益于我们的教育科研成果的传播。

衷心感谢中学教师和教研员实践“王氏目标控制教学法”!衷心希望读者受益于特级教师精心指导、科学调控和最优教学法的引导!

王后雄

2001年1月



第三册教材同步辅导学篇

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

    ◇思路●方法◇ 比较化学反应速率大小的方法 ..... 3

第二节 化学平衡 ..... 12

    ◇思路●方法◇ 等效平衡问题及解题思路 ..... 15

第三节 合成氨工业 ..... 33

    ◇思路●方法◇ 有关化学平衡的基本计算及规律 ..... 35

第一章能力同步测试题 ..... 46

第二章 电解质溶液 胶体 ..... 53

第一节 强电解质和弱电解质 ..... 53

    ◇思路●方法◇ 离子方程式的正误判断方法 ..... 55

第二节 电离度 ..... 62

    ◇思路●方法◇ 判断离子能否大量共存的方法 ..... 63

第三节 水的电离和溶液的 pH 值 ..... 70

    ◇思路●方法◇ 有关 pH 计算的几种类型 ..... 72

第四节 盐类的水解 ..... 82

    ◇思路●方法◇ 盐类水解的十大应用 ..... 85

第五节 酸碱中和滴定 ..... 97

    ◇思路●方法◇ 定量实验中的误差分析方法 ..... 99

第六节 原电池 金属的腐蚀和防护 ..... 111

    ◇思路●方法◇ 常见的化学电源简介 ..... 113

第七节 电解和电镀 ..... 123

    ◇思路●方法◇ 书写电极反应式和总的反应式的规律 ..... 125

第八节 胶体 ..... 137

    ◇思路●方法◇ 金属反应规律 ..... 139

第二章能力同步测试题 ..... 145

第三章 糖类 蛋白质 ..... 152

第一节 单糖 ..... 152

    ◇思路●方法◇ 转换化学式形式,速解一类计算题的解法技巧 ..... 153

第二节 二糖 ..... 160



# 第三册教材同步辅教导学篇

## 第一章

教

材同步

## 化学反应速率和化学平衡

### 第一节

#### 化学反应速率

##### 知识与能力目标

1. 掌握化学反应速率的概念及反应速率的表示方法。
2. 掌握影响化学反应速率的因素。

##### 重点、难点

化学反应速率的表示方法及外界条件对反应速率的影响。

##### 重点、难点、疑点知识精析

###### 1. 化学反应速率的表示方法

化学反应速率用单位时间(如每秒、每分、每小时)内反应物或生成物的物质的量的变化来表示,通常用单位时间内反应物浓度的减小或生成物浓度的增



加来表示。

某一物质的化学反应速率的计算式为：

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

式中： $\Delta c$ ——浓度变化，一般以 mol/L 为单位； $\Delta t$ ——时间，单位可用 s、min、h 表示。因此，反应速率  $v$  的单位一般为 mol/(L·s)、mol/(L·min)、mol/(L·h) 等。

(1) 化学反应速率是用来衡量化学反应进行快慢的尺度。它与两个因素有关：一个是时间；另一个是反应物或生成物的浓度。反应物的浓度随着反应的不进行而减少，生成物的浓度则不断增加。

(2) 在同一反应中用不同的物质来表示反应速率时，其数值可以是不同的，但这些数值所表示的都是同一个反应速率。因此，表示化学反应的速率时，必须说明用反应物中哪种物质做标准。不同物质的速率的比值一定等于化学方程式中相应的化学计量数之比。如：化学反应  $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{气}) + q\text{D}(\text{气})$  的  $v(\text{A}):v(\text{B}):v(\text{C}):v(\text{D}) = m:n:p:q$ 。

(3) 一般来说，化学反应速率随反应的进行而逐渐减慢。因此，某一段时间内的反应速率，实际是一段时间内的平均速率，而不是指瞬时速率。

## 2. 影响化学反应速率的因素

(1) 不同的化学反应具有不同的反应速率，影响反应速率的主要因素是内因，即参加反应物质的性质。

(2) 在同一反应中，影响反应速率的因素是外因，即外界条件，主要有浓度、压强、温度、催化剂等。

① 浓度：当其它条件不变时，增加反应物的浓度，可以增大反应的速率。一般来说，增加气体和液体的浓度，反应速率加快。固体物质的反应与接触的表面积有关，故不能用固体物质的质量来表示浓度。一般情况下，将固体物质在一定温度的浓度视为一常数，纯液体也应视浓度是不变的。

② 压强：当其它条件不变时，增大压强，可以增大反应速率。

有气体参加的反应，当温度保持不变时，则气体的压强与浓度成正比，增大压强，与增加反应物浓度的效应相同，从而使反应速率加快。如果参加反应的物质是固体、液体或溶液时，改变压强对它的体积改变很小，因而对它的浓度改变很小，可以认为压强的改变不影响它们的反应速率。

③ 温度：当其它条件不变时，升高温度，一般都能使反应速率加快。

温度升高，不论对放热反应还是吸热反应，反应速率都增大，只不过增大

的倍数不同,吸热反应增大倍数多,放热反应增大倍数少。由实验测知,温度每升高  $10^{\circ}\text{C}$ ,反应速率通常增大到原来的 2 倍~4 倍。

④ 催化剂:能同等倍数地改变正、逆反应的速率,但不能使本来不会发生的反应变为可能。正催化剂不是指只加快正反应速率,负催化剂也不是指只减慢正反应速率。正催化剂是加快反应速率,负催化剂是减慢反应速率,没有特别说明时,催化剂都是指正催化剂。没有万能催化剂,催化剂有严格的选择性,在反应过程中催化剂是参与反应的,只不过在反应结束时与反应开始时其质与量上不发生变化而已。

## 解题规律与技巧

### 比较化学反应速率

#### ◇思路·方法◇ 比较化学反应速率大小的方法

比较反应速率大小时,不仅要看反应速率数值的大小,还要结合化学方程式中物质的化学计量数的大小进行比较。

**例题** 反应  $\text{A} + 3\text{B} = 2\text{C} + 2\text{D}$  在四种不同情况下的反应速率分别为:

$$\textcircled{1} \quad v(\text{A}) = 0.15 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

$$\textcircled{2} \quad v(\text{B}) = 0.6 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

$$\textcircled{3} \quad v(\text{C}) = 0.4 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

$$\textcircled{4} \quad v(\text{D}) = 0.45 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

该反应进行的快慢顺序为\_\_\_\_\_。(吉林省测试题)

**解析** 方法一:由反应速率之比与物质的化学计量数之比,比较后作出判断。

由化学方程式  $\text{A} + 3\text{B} = 2\text{C} + 2\text{D}$  得出:

$$v(\text{A}):v(\text{B}) = 1:3, \quad \text{而} \quad v(\text{A}):v(\text{B}) = 0.15:0.6 = 1:4,$$

故  $v(\text{B}) > v(\text{A})$ , 从而得  $\textcircled{2} > \textcircled{1}$ 。

$$v(\text{B}):v(\text{C}) = 3:2, \quad \text{而} \quad v(\text{B}):v(\text{C}) = 0.6:0.4 = 3:2,$$

故  $v(\text{B}) = v(\text{C})$ , 从而得  $\textcircled{3} = \textcircled{2}$ 。

$$v(\text{C}):v(\text{D}) = 2:2 = 1:1, \quad \text{而} \quad v(\text{C}):v(\text{D}) = 0.4:0.45,$$

故  $v(\text{D}) > v(\text{C})$ , 从而得  $\textcircled{4} > \textcircled{3}$ 。

故该反应进行的快慢顺序为  $\textcircled{4} > \textcircled{3} = \textcircled{2} > \textcircled{1}$ 。

方法二:将不同物质表示的速率换算为用同一物质表示的速率,再比较速率数值的大小。

若以物质 A 为标准,将其它物质表示的反应速率换算为用 A 物质表示的速率,则有:

$$v(\text{A}):v(\text{B}) = 1:3, \quad \text{则} \textcircled{2} \text{表示的} \quad v(\text{A}) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s});$$

$$v(\text{A}):v(\text{C}) = 1:2, \quad \text{则} \textcircled{3} \text{表示的} \quad v(\text{A}) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s});$$

$v(A):v(D)=1:2$ , 则④表示的  $v(A)=0.225 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,

故反应进行的快慢顺序为 ④>③=②>①。

**评注** 在同一个反应中用不同的物质来表示速率时,其数值可以是不同的,但表示这个反应速率的含义是相同的。

## 学科能力考题剖析

**[例1]** 反应  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$  在 5 L 的密闭容器中进行, 30 s 后, NO 的物质的量增加了 0.3 mol, 则此反应的平均速率  $\bar{v}_x$  (表示反应物的消耗速率或生成物的生成速率) 为 ( )。(全国高考题)

- (A)  $\bar{v}(\text{O}_2)=0.01 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$  (B)  $\bar{v}(\text{NO})=0.008 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$   
(C)  $\bar{v}(\text{H}_2\text{O})=0.003 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$  (D)  $\bar{v}(\text{NH}_3)=0.002 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

**[解析]** 用生成物 NO 来表示反应的平均速率:

$$\bar{v}(\text{NO}) = (0.3 \text{ mol} \div 5 \text{ L}) / 30 \text{ s} = 0.002 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

根据反应的速率比等于物质的化学计量数比, 不难求得:

$$\begin{aligned} \bar{v}(\text{O}_2) &= 0.0025 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s}); & \bar{v}(\text{H}_2\text{O}) &= 0.003 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s}); \\ \bar{v}(\text{NH}_3) &= 0.002 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s}), \end{aligned}$$

故答案为(C、D)。

**评注:** 运用化学反应的速率比等于化学计量数之比计算不同物质的反应速率, 能节省解题时间。

**[例2]** 下列措施肯定能使化学反应速率增大的是 ( )。(北京市海淀区测试题)

- (A) 增大反应物的量 (B) 增加压强  
(C) 升高温度 (D) 使用催化剂

**[解析]** 反应物若为固态或纯液体, 增加反应物的量, 不影响反应速率的改变。若反应物为固态和液态, 增大压强也不增大反应速率。温度和催化剂影响化学反应速率, 而与反应物状态无关。故答案为(C、D)。

**评注:** 外界条件(反应物的量、压强)对化学反应速率的影响与物质的状态有关, 分析问题时必须考虑周全。

**[例3]** 在碘化钾和硫酸的混合溶液中加入过氧化氢水溶液, 迅速发生反应放出大量气体, 反应过程可表示如下:

- ①  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
②  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HIO}$ ; ③  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HIO} = \text{I}_2 + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  在反应③中的作用是 B (填正确选项的标号)。

(A) 氧化剂 (B) 还原剂

(C) 既是氧化剂又是还原剂 (D) 不是氧化剂也不是还原剂

(2) 有人认为上述反应说明了碘单质是过氧化氢分解的催化剂,你认为\_\_\_\_\_ (填“对”或“不对”),其理由是\_\_\_\_\_。

(3) 上述反应说明  $H_2O_2$ 、 $I_2$ 、 $HIO$  氧化性从强到弱的顺序是\_\_\_\_\_。(福州市质检题)

[解析] (1) 在反应③中,  $H_2O_2$  中氧元素化合价变化为  $-1 \rightarrow 0$ , 化合价升高,  $H_2O_2$  作还原剂, 答案为(B)。

(2) 对; 从反应②、③可看出碘在反应中没有消耗(质量和化学性质均不变), 在碘的存在下过氧化氢分解放出氧气的速率加快。

(3) 由判断氧化性强弱的规律: 氧化剂的氧化性 > 氧化产物的氧化性, 故  $HIO > H_2O_2 > I_2$ 。

评注: 判断若干反应中某物质是否作催化剂, 一定要抓住催化剂的特征: 参与化学反应, 改变化学反应速率, 而本身的质量和化学性质在反应前后均不变。

[例 4] 在 2 L 密闭容器中发生  $3A(\text{气}) + B(\text{气}) \rightleftharpoons 2C(\text{气})$  的反应。若最初加入的 A 和 B 的物质的量都是 4 mol, 在反应前 10 s 内 A 的平均反应速率是  $0.12 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ , 则 10 s 后, 容器中 B 的物质的量是\_\_\_\_\_ mol。(南京市综合测试题)

[解析] 因为  $v(A) : v(B) = 3 : 1$ , 则  $v(B) = \frac{1}{3} v(A) = \frac{1}{3} \times 0.12 = 0.04 [\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})]$ 。在 10 s 内, 反应物 B 消耗  $\Delta n(B) = \Delta c_B \cdot V = v_B \cdot t \cdot V = 0.04 \times 10 \times 2 = 0.8 (\text{mol})$ , 故容器中剩余 B 的物质的量为  $4 - 0.8 = 3.2 (\text{mol})$ 。

评注: 计算容器内某物质存在的物质的量的方法是:

① 生成物:  $n(\text{生}) = n(\text{始}) + n(\text{增})$ ; ② 反应物:  $n(\text{反}) = n(\text{始}) - n(\text{耗})$ 。

[例 5] 下表数据是在某高温下, 金属镁和镍分别在氧气中进行氧化反应时, 在金属表面生成氧化薄膜的实验记录:

反应时间 $t/\text{h}$	1	4	9	16	25
MgO 层厚 $Y/\text{nm}$	$0.05a$	$0.2a$	$0.45a$	$0.80a$	$1.25a$ ①
NiO 层厚 $Y'/\text{nm}$	$b$	$2b$	$3b$	$4b$	$5b$ ②

①②  $a$  和  $b$  均为与温度有关的常数。

(1) 金属高温氧化腐蚀速率可以用金属氧化膜的生长速率来表示, 其理由

是可以用生成物的生成速率表示。

(2) 金属氧化膜的膜厚  $Y$  跟时间  $t$  所呈现的关系是(填直线、抛物线、对数或双曲线等类型): MgO 氧化膜的膜厚  $Y$  属\_\_\_\_\_型; NiO 氧化膜的膜厚  $Y'$  属\_\_\_\_\_型。

(3) Mg 与 Ni 比较, 哪一种金属具有更良好的耐氧化腐蚀性? 答: Ni, 其理由是: \_\_\_\_\_。(高考科研题)

[解析] 金属因高温氧化反应, 遭到破坏是常见的一种腐蚀现象。然而, 不同的金属因其所形成的氧化膜致密程度不同, 它们的耐腐蚀性亦不同。化学反应的快慢, 既可由反应物消耗速率, 也可由产物的生成速率来表示, 故金属腐蚀速率可以用其氧化膜的生长速率来表示。根据题中表列数据, 不难导出以下关系式:

MgO 膜厚  $Y$  与时间  $t$  的关系为:  $Y = 0.05at$ ;

NiO 膜厚  $Y'$  与时间  $t$  的关系为:  $Y' = bt^{1/2}$ ,

前者为直线型, 而后者为抛物线型。这表明  $Y'$  随时间  $t$  增长要比  $Y$  随时间  $t$  增长得慢, 所以镍的耐高温腐蚀性要比镁的为好。

[答] (1) 反应速率可以用反应物的消耗速率, 也可以用产物的生成速率。(2) 直线; 抛物线。(3) Ni; 它的腐蚀速率随时间的增长比镁的要慢。

评注: 本题着重考查学生研究与解决实际问题的能力, 需要综合运用化学和数学的某些基本知识。从实验数据出发, 建立数学模型(定量规律), 进而从物质内部结构作出解释, 这是化学研究问题常用的一种科学方法。这种方法在本题有所体现。

## A 级能力训练题

- 已知反应  $A + 3B = 2C + D$  在某段时间内以 A 的浓度变化表示的化学反应速率为  $1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ , 则此段时间内以 C 的浓度变化表示的化学反应速率为 ( )。(全国高考题)
 

(A)  $0.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$  (B)  $1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$   
 (C)  $2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$  (D)  $3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- 煅烧硫铁矿产生  $\text{SO}_2$ 。为了提高生成  $\text{SO}_2$  的速率, 下列措施可行的是 ( )。(湖北省竞赛题)
 

(A) 把块状矿石碾成粉末 (B) 向炉内喷吹氧气  
 (C) 使用  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  作催化剂 (D) 降低体系的温度
- 将氯酸钾加热分解, 在  $0.5 \text{ min}$  内放出  $5 \text{ mL}$  氧气, 加入二氧化锰后, 在同样

温度下, 0.2 min 内放出 50 mL 氧气。则加入二氧化锰后的反应速率是未加二氧化锰时反应速率的 ( **AB** )。(郑州市预测题)

- (A) 10 倍 (B) 25 倍 (C) 50 倍 (D) 250 倍

4. 反应  $\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气})$  在密闭容器内进行。分别用  $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{NH}_3$  三种物质在单位时间内浓度的变化表示该反应的速率为  $v(\text{N}_2)$ 、 $v(\text{H}_2)$ 、 $v(\text{NH}_3)$ , 则三者之间的关系正确的是 ( )。(全国高考题)

- (A)  $v(\text{N}_2) = v(\text{NH}_3)$  (B)  $3v(\text{H}_2) = 2v(\text{NH}_3)$

- (C)  $v(\text{NH}_3) = (2/3)v(\text{H}_2)$  (D)  $v(\text{H}_2) = 3v(\text{N}_2)$

5. 在四个不同的容器中, 在不同条件下进行合成氨的反应。根据下列在相同时间内测定的结果判断生成氨的速率最快的是 ( **A** )。(济南市测试题)

- (A)  $v(\text{H}_2) = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$  (B)  $v(\text{N}_2) = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

- (C)  $v(\text{N}_2) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$  (D)  $v(\text{NH}_3) = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

6.  $20^\circ\text{C}$  时, 将 10 mL 0.1 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液和 10 mL 0.1 mol/L 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液混合, 2 min 后溶液中明显出现浑浊。已知温度每升高  $10^\circ\text{C}$ , 化学反应速率增大到原来的 2 倍, 那么  $50^\circ\text{C}$  时, 同样的反应要同样看到浑浊, 需要的时间是 ( **B** )。(天津市调查题)

- (A) 40 s (B) 15 s (C) 48 s (D) 20 s

7. 某温度下, 反应  $2\text{N}_2\text{O}_5 = 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  开始进行时,  $c(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.0408 \text{ mol}/\text{L}$ , 经过 1 min 后,  $c(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.030 \text{ mol}/\text{L}$ , 则该反应的反应速率为 ( **C** )。(上海市高考题)

- (A)  $v(\text{N}_2\text{O}_5) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$  (B)  $v(\text{O}_2) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$

- (C)  $v(\text{N}_2\text{O}_5) = 1.08 \times 10^{-2} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$  (D)  $v(\text{NO}_2) = 2v(\text{N}_2\text{O}_5)$

8. 进行如下实验: 在 A 锥形瓶中加入 10 g 绿豆粒大的碳酸钙, 在 B 锥形瓶中加入 5 g 粉末状的碳酸钙, 分别加入 50 mL 1 mol/L 盐酸。图 1-1 中(图中:  $x$  表示时间;  $y$  表示锥形瓶中碳酸钙减少的质量), 能正确表示实验结果的是 ( )。(南昌市联考)

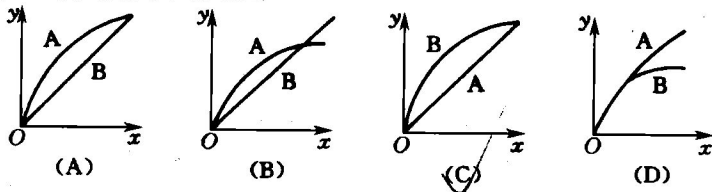


图 1-1

9. 在下列四种溶液中分别加入少量固体二氧化锰,能产生气体的是( A, D )。

(全国高考题)

(A) 3%  $H_2O_2$  溶液

(B) 1 mol/L NaOH 溶液

(C) 1 mol/L  $KClO_3$  溶液

(D) 1 mol/L 盐酸  $\Delta$

10. 100 mL 6 mol/L  $H_2SO_4$  与过量锌粉反应,在一定温度下,为了减缓反应进行的速率,但又不影响生成氢气的总质量,可向反应物中加入适量的

( B )。(全国高考题)

(A) 碳酸钠(固体)

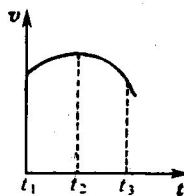
(B) 水

(C) 硫酸钾溶液

(D) 硫酸铵(固体)

11. 某反应在催化剂的作用下按以下两步进行:第一步为  $X + Y = Z$ ;第二步为  $Y + Z = M + N + X$ 。此反应的总的化学方程式是  $X + 2Y = M + N$ ,反应的催化剂是 X。(“三南”高考题)

12. 把除去氧化膜的镁条投入到盛有稀盐酸的试管中,产生氢气的速率变化情况如图 1-2 所示,图中  $t_1 \sim t_2$  速率变化的主要原因是 温度升高,  $t_2 \sim t_3$  速率变化的主要原因是 盐酸浓度降低 (江苏省重点中学考试题)



13. 根据化学方程式  $2N_2O \rightleftharpoons 2N_2 + O_2$  填充表中空①、

②、③、④处测定反应速率的实验数据和计算结果。

图 1-2

物质的量浓度 $c / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	物 质		
	$O_2$	$N_2$	$N_2O$
反应时间 $t / \text{min}$			
0	0	0	c
t	a	①	②
t min 内产生 $O_2$ 的平均反应速率 $v / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	③		
t min 内 $N_2O$ 分解的平均反应速率 $v / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	④		

(江苏省师院招生题)

14. 在一个容积为 3 L 的密闭容器内进行如下反应:  $N_2(\text{气}) + 3H_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2NH_3(\text{气})$ 。反应开始时,  $n(N_2) = 1.5 \text{ mol}$ ,  $n(H_2) = 4.4 \text{ mol}$ , 2 min 后  $n(H_2) = 0.8 \text{ mol}$ 。试用  $H_2$ 、 $N_2$  和  $NH_3$  的浓度变化来表示该反应的反应速率,并求出 2 min 末  $N_2$  的浓度。(北京市东城区测试题)

## B 级能力训练题

- 一定温度下,向一个容积为 2 L 的事先装入催化剂的真空密闭容器中通入 1 mol 氮气和 3 mol 氢气,3 min 后测得容器内的压强是起始时压强的 0.9 倍。在此时间内,用氢气的量的变化来表示该反应的平均反应速率  $v(\text{H}_2)$  是( )。(西安市测试题)
 

(A) 0.2 mol/(L·min)                      (B) 0.6 mol/(L·min)  
(C) 0.1 mol/(L·min)                      (D) 0.3 mol/(L·min)
- 把下列四种 X 溶液,分别加入四个盛有 10 mL 2 mol/L 盐酸的烧杯中,均加水稀释到 50 mL,此时 X 和盐酸缓缓地反应。其中反应速率最大的是( )。(北京市海淀区测试题)
 

(A) 20 mL 3 mol/L 的 X 溶液              (B) 20 mL 2 mol/L 的 X 溶液  
(C) 10 mL 4 mol/L 的 X 溶液              (D) 10 mL 2 mol/L 的 X 溶液
- 由于催化作用使反应速率加快的是( )。(重庆市诊断题)
 

(A) 乙酸乙酯的水解,加入少量稀硫酸  
(B) 苯和溴反应时,加入少量铁粉  
(C) 实验室制取甲烷时,要加入生石灰  
(D) 锌与盐酸反应,加入少量浓硫酸
- 在 2 L 的密闭容器中,发生  $3\text{X}(\text{气}) + \text{Y}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{气})$  的反应,若最初加入的 X、Y 和 Z 都是 1 mol,反应中 X 的平均反应速率为 0.12 mol/(L·s)。若要产物 Z 为 2.6 mol,反应所需的时间为( )。(安徽省竞赛题)
 

(A) 5 s              (B) 10 s              (C) 15 s              (D) 20 s
- 冰箱致冷剂氟氯甲烷在高空中受紫外线辐射产生 Cl 原子,并进行下列反应:  $\text{Cl} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ ,  $\text{ClO} + \text{O} \longrightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$ 。下列说法不正确的是( )。(上海市高考题)
 

(A) 反应后将  $\text{O}_3$  转变为  $\text{O}_2$               (B) Cl 原子是总反应的催化剂  
(C) 氟氯甲烷是总反应的催化剂              (D) Cl 原子反复起分解  $\text{O}_3$  的作用
- 反应  $2\text{R}(\text{气}) + 5\text{Q}(\text{气}) = 4\text{X}(\text{气}) + 2\text{Y}(\text{气})$  在 2L 的密闭容器中进行,20 s 后, R 减少了 0.04mol,则平均每分钟浓度变化正确的是( )。(成都市诊断题)
 

(A) R: 0.08mol/L                      (B) Q: 0.05mol/L  
(C) X: 0.12mol/L                      (D) Y: 0.06mol/L
- NO 和 CO 都是汽车尾气里的有害物质,它们能缓慢起反应,生成氮气和二氧化碳。对此反应,下列叙述正确的是( )。(浙江省联考)
 

(A) 反应是吸热反应                      (B) 反应是放热反应  
(C) 反应是氧化还原反应                      (D) 反应是化合反应



- (A) 使用催化剂不改变反应速率 (B) 降低压强能加大反应速率  
(C) 升高温度能加快反应速率 (D) 改变压强对反应速率无影响
8. 在恒温、恒容的密闭容器中进行反应  $A(\text{气}) \rightleftharpoons B(\text{气}) + C(\text{气}) - Q$ 。若反应物的浓度由  $2 \text{ mol/L}$  降到  $0.8 \text{ mol/L}$  需  $20 \text{ s}$ , 那么反应物浓度由  $0.8 \text{ mol/L}$  降到  $0.2 \text{ mol/L}$  所需反应时间为( )。(福州市适应性测试)
- (A)  $10 \text{ s}$  (B) 大于  $10 \text{ s}$  (C) 小于  $10 \text{ s}$  (D) 无法判断
9. 设  $C + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} - Q_1$ , 反应速率为  $v_1$ ;  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q_2$ , 反应速率为  $v_2$ 。对于上述反应, 当温度升高时,  $v_1$  和  $v_2$  的变化情况为( )。(上海市高考题)
- (A) 同时增大 (B) 同时减小  
(C)  $v_1$  增大,  $v_2$  减小 (D)  $v_1$  减小,  $v_2$  增大
10. 反应  $aA(\text{g}) + bB(\text{g}) \rightleftharpoons cC(\text{g})$  有如下性质:  $v_{\text{正}} = k_1 \cdot [c(A)]^a \cdot [c(B)]^b$ ,  $v_{\text{逆}} = k_2 [c(C)]^c$ ,  $k_1, k_2$  温度不变时分别为一常数, 在其他条件不变时, 当压强增大  $1$  倍, 则  $v_{\text{正}}$  应为原来的( )。(天津市竞赛题)
- (A)  $a$  倍 (B)  $b$  倍 (C)  $2^a$  倍 (D)  $2^{a+b}$  倍
11. 下列各条件下发生反应  $X + Y = XY$  时, 速率最快的是( )。
- (A) 常温下,  $20 \text{ mL}$  中含  $X, Y$  各  $0.003 \text{ mol}$  的溶液  
(B) 在  $0^\circ\text{C}$  时,  $20 \text{ mL}$  中含  $X, Y$  各  $0.003 \text{ mol}$  的溶液  
(C) 常温下,  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $X, Y$  溶液各  $10 \text{ mL}$  相混合  
(D) 在  $0^\circ\text{C}$  时,  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $X, Y$  溶液各  $10 \text{ mL}$  相混合
12. 化学反应速率  $v$  和反应物浓度的关系是由实验方法确定的。化学反应

$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl}$  的反应速率  $v = k [c(\text{H}_2)]^m \cdot [c(\text{Cl}_2)]^n$ , 式中  $k$  为常数,  $m, n$  值可用下表所列数据确定。

$c(\text{H}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{Cl}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$v/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
1.0	1.0	$1.0k$
2.0	1.0	$2.0k$
2.0	4.0	$4.0k$

由此可求出  $m, n$  的值为( )。(上海市高考题)

- (A)  $m = 1, n = 1$  (B)  $m = \frac{1}{2}, n = \frac{1}{2}$   
(C)  $m = \frac{1}{2}, n = 1$  (D)  $m = 1, n = \frac{1}{2}$