

HX

XINBIAN GAOZHONG HUAXUE
ZHONGNANDIAN SHOUCHE

新编高中化学 重难点手册

供高三年级用

王后雄 主编

王氏目标控制
教学法书系



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

新编高中化学 重难点手册

供高三年级用

王后雄 主编

陈

陈 高

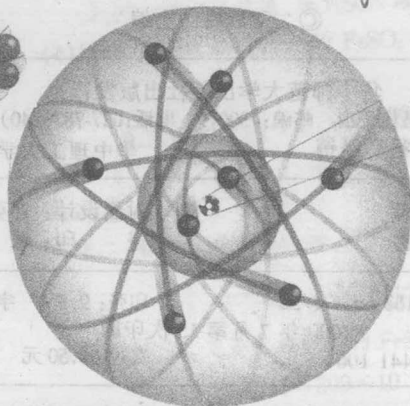
文 208

波 班

陈俊涛

王后雄

陈俊涛



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

2000年·武汉

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

新编高中化学重难点手册/王后雄主编. - 3 版.

- 武汉: 华中师范大学出版社, 2000. 7.

供高三年级用

ISBN 7-5622-1866-8/G·887

I. 新… II. 王… III. 化学课-高中-教学参考资料
IV. G633.84

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 08895 号

新编高中化学重难点手册

(供高三年级用)

(第 3 版)

© 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: 027-7876240)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学印刷厂印刷

责任编辑: 胡祚蓉

封面设计: 甘英 罗明波

责任校对: 张 钟

督 印: 朱 虹

开本: 850 mm×1168 mm 1/32

印张: 9.5 字数: 327 千字

2000 年 7 月第 15 次印刷

印数: 411 001—441 100

定价: 9.50 元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换。

Handwritten notes and signatures at the top of the page, including a large signature on the left and the date "2000. 8. 13." on the right.

XINBIANZHONGNANDIANSHOUCE

前 言

编写《新编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。

《新编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国家教委最新颁布的《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:

学习目标和**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。

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、高考科研试测题、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级训练题相当于高考水平测试及普及性竞赛水平考试。高质量试题重在能力的培养,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。

在编写过程中,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,以本书第2版为基础进行了认真修订,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两级训练题的题型结构,提高训练的质量,注重了学生综合素质的培养。

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适用,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”!衷心希望全国中学生受益于特级教师耐心指导、科学调控和最优教学法的训导!

王后雄

目 录

第三册教材同步辅教导学篇

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	2
第二节 化学平衡	9
◇思路●方法◇ 等效平衡问题及解题思路	12
第三节 合成氨工业	27
◇思路●方法◇ 有关化学平衡的基本计算及规律	28
第一章检测题	37
第二章 电解质溶液 胶体	46
第一节 强电解质和弱电解质	46
◇思路●方法◇ 离子方程式的正误判断方法	48
第二节 电离度	54
◇思路●方法◇ 判断离子能否大量共存的方法	55
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	60
◇思路●方法◇ 有关 pH 值计算的几种类型	62
第四节 盐类的水解	70
◇思路●方法◇ 盐类水解的十大应用	72
第五节 酸碱中和滴定	84
◇思路●方法◇ 定量实验中的误差分析方法	85
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	93
◇思路●方法◇ 电荷守恒原理的应用	95
第七节 电解和电镀	101
◇思路●方法◇ 书写电极反应式和总的反应式的规律	103
第八节 胶体	112
◇思路●方法◇ 金属反应规律	114
第二章检测题	119
第三章 糖类 蛋白质	127
第一节 单糖	127
◇思路●方法◇ 转换化学式形式,速解一类计算题的解法技巧	128
第二节 二糖	132

第三册教材同步辅教导学篇

第一章 化学反应速率和化学平衡

第一节 化学反应速率

学习目标

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

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: Δc ——浓度变化,一般以 mol/L 为单位; Δt ——时间,单位可用 s 、 min 、 h 表示。因此,反应速率 v 的单位一般为 $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 、 $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 、 $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$ 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断进行而减少,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°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

◇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



1.3
 程中物质的化学计量数的大小进行比较。

例题 反应 $A+3B=2C+2D$ 在四种不同情况下的反应速率分别为:

- ① $v(A)=0.15 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ② $v(B)=0.6 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$
 ③ $v(C)=0.4 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ④ $v(D)=0.45 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

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 $A+3B=2C+2D$ 得出:

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

故 $v(B)>v(A)$, 从而得②>①。

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

故 $v(B)=v(C)$, 从而得③=②。

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

故 $v(D)>v(C)$, 从而得④>③。

故该反应进行的快慢顺序为④>③=②>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:

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

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

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

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。

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:

$$\bar{v}(\text{O}_2) = 0.0025 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s}); \quad \bar{v}(\text{H}_2\text{O}) = 0.003 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s});$$

$$\bar{v}(\text{NH}_3) = 0.002 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s}), \text{故答案为(C、D)}.$$

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。

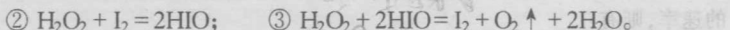
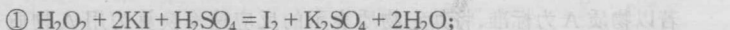
[例2] 下列措施肯定能使化学反应速率增大的是()。(北京市海淀区测试题)

- (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) H_2O_2 在反应③中的作用是 (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 $\text{HIO} > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{I}_2$ 。

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, A的平均反应速率是0.12 mol/(L·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: $n(\text{反})=n(\text{始})-n(\text{耗})$ 。

A 级 训 练 题

- 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) 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
- 煅烧硫铁矿产生 SO_2 。为了提高生成 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 Fe_2O_3 作催化剂 (D) 降低体系的温度
- 将氯酸钾加热分解,在0.5 min内放出5 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()。(郑州市预测题)

(A) 10倍 (B) 25倍 (C) 50倍 (D) 250倍
- 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 N_2 、 H_2 、 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) $v(\text{H}_2)=3v(\text{N}_2)$
- 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()。(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°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 H_2SO_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°C, 化学反应速率增大到原来的 2 倍, 那么 50°C 时, 同样的反应要同样看到浑浊, 需要的时间是 ()。(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, $[\text{N}_2\text{O}_5] = 0.0408 \text{ mol/L}$, 经过 1 min 后, $[\text{N}_2\text{O}_5] = 0.030 \text{ mol/L}$, 则该反应的反应速率为 ()。(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 锥形瓶中放入 10 g 绿豆粒大的碳酸钙, 在 B 锥形瓶中放入 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)

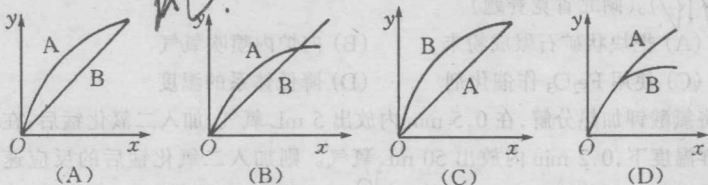


图 1-1

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 ()。(全国高考题)

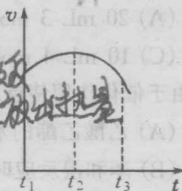
- (A) 3% H_2O_2 溶液 (B) 1 mol/L NaOH 溶液
 (C) 1 mol/L KClO_3 溶液 (D) 1 mol/L 盐酸

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 ()。(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 $2Y \triangleq M + N$, 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 Mg 与稀盐酸反应正被消耗是 t_3 速率变化的主要原因是 HCl 浓度渐变稀 江苏省重点中学考试题



13. 根据化学方程式 $2N_2O \xrightarrow{\Delta} 2N_2 + O_2$ 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 / 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) $V(H_2) = \frac{4.4 - 0.8}{2} = \frac{3.6}{2} = 1.8 \text{ mol/min}$

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)

$V(NH_3) = V(H_2) = 1.8$ $V(N_2) = 0.9 \text{ mol/min}$

B 级训练题

1. 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 $v(H_2)$ 是 (C)。(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)
2. 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 (A)。(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
3. 由于催化作用使反应速率加快的是 (b)。(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
4. 在 2 L 的密闭容器中, 发生 $3X(\text{气}) + Y(\text{气}) \rightleftharpoons 2Z(\text{气})$ 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 (b)。(安徽省竞赛题)
 (A) 5 s (B) 10 s (C) 15 s (D) 20 s
5. 将 10 mol A 和 5 mol B 放入容积为 10 L 的真空中, 某温度下发生反应 $3A(\text{气}) + B(\text{气}) = 2C(\text{气})$ 。在最初 0.2 s 内, 消耗 A 的平均速率为 0.06 mol/(L·s), 则在 0.2 s 时, 箱中有 0.08 mol C 生成。

6. 取 a mol A 和 b mol B 置于 V L 容器内, 发生可逆反应



1 min 后, 测得容器内 A 的浓度为 x mol/L, 这时 B 的浓度为 $\frac{b(a-x)}{a}$; C 的浓度为 $\frac{c(a-x)}{a}$ 。这段时间内反应的平均速率若以物质 A 的浓度变化来表示, 应为 $\frac{a-x}{a}$ 。

(上海市高考题)

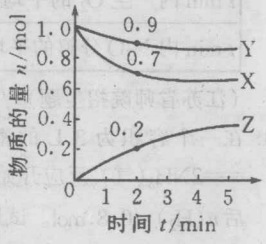


图 1-3

7. 某温度时, 在 2 L 容器中 X、Y、Z 三种物质的物质的量随时间的变化曲线如图 1-3 所示。由图中数据分析, 该反应的化学方程式为 $Y + Z = X$, 反应开始至 2 min, Z 的平均反应速率为 $\frac{0.2}{2} = 0.1$ 。(合肥市评估题)
8. 取 2 g 干燥铝粉和 3 g 碘粉小心混匀, 分为四堆。往各堆上分别加 0.5 g 水, 1 g 明矾, 1 g 胆矾, 1 g 无水 CuSO_4 。加水那堆混合物首先冒火花, 发



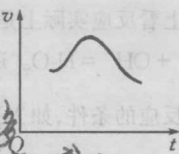
生剧烈反应,其次发生反应的是加明矾的那一堆混合物,再次是加胆矾的发生反应,而加无水 CuSO_4 的那一堆混合物最难发生反应。

(1) 铝和碘反应的方程式为 $2\text{Al} + 3\text{I}_2 = 2\text{AlI}_3$ 铝和碘反应还可以看到有紫色的烟

(3) 四堆混合物发生反应的先后的顺序说明 I_2 是催化剂

(北京市宣武区测试题)

9. 氯酸钾和亚硫酸氢钠发生氧化还原反应生成 Cl^- (-1价)和 S (+6价)的速率如图 1-4 所示,已知这个反应速率随着溶液中 $[\text{H}^+]$ 增大而加快。



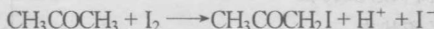
(1) 反应开始时反应速率加快的原因是 $[\text{H}^+]$ 增大

(2) 反应后期反应速率下降的原因是 反应物浓度减小

(浙江省联考)

图 1-4

10. 丙酮和碘在酸性溶液中发生下列反应:



25°C 时,该反应的速率由下列经验式决定:

$$v = 2.73 \times 10^{-5} [\text{CH}_3\text{COCH}_3][\text{H}^+] \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

25°C 时,如果 $[\text{I}_2]$ 、 $[\text{CH}_3\text{COCH}_3]$ 、 $[\text{H}^+]$ 的起始浓度依次是 0.01 mol/L、0.1 mol/L、0.01 mol/L,求:

(1) 反应开始时的速率。

解: (1) $V = 0.1 \times 0.01 \times 2.73 \times 10^{-5}$
 $= 2.73 \times 10^{-8} \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

(2) 当溶液中的 I_2 消耗一半时,反应速率比开始慢还是快?(通过计算

回答)(黄冈市综合测试题)

(2). $\frac{1}{2} M_{\text{I}_2} = 0.005 \text{ mol/L} = M_{\text{CH}_3\text{COCH}_3} \text{ 不变} = M_{\text{H}^+} \text{ 生成}$
 $\therefore V_{\text{新}} = 2.73 \times 10^{-8} \times 0.015 \times 0.095 = 3.89 \times 10^{-8} \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

第二节 化学平衡

$V_{\text{新}} > V_{\text{起}}$ \therefore 反应速率加快

学习目标

1. 了解化学反应的可逆性;理解化学平衡的涵义;掌握化学平衡与反应速率之间的内在联系。

2. 理解勒沙特列原理的涵义;掌握浓度、温度、压强等条件对化学平衡移动的影响。

重点、难点

化学平衡的涵义和勒沙特列原理的应用。

重点、难点、疑点知识

1. 可逆反应:在同一条件下,能同时向正、逆两个方向进行的化学反应称可逆反应。

绝大多数化学反应都有一定的可逆性。但有的逆反应倾向比较小,从整体上看反应实际上是朝着一个方向进行的,如 $Mg^{2+} + 2OH^{-} = Mg(OH)_2 \downarrow$, $H^{+} + OH^{-} = H_2O$ 。还有一些反应,产物一旦脱离了反应体系,它就不具备可逆反应的条件,如 $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ 。这些反应不能称为可逆反应。

也有些反应向相反方向进行时,反应条件不同,如 $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$, $2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$,这样的反应也不叫可逆反应。

2. 化学平衡状态及特征

(1) 化学平衡状态

可逆反应进行的过程中,若开始只有反应物,没有生成物,则 $v_{\text{正}}$ 最大, $v_{\text{逆}}$ 为零。随着反应的进行,反应物不断减少,生成物不断增多, $v_{\text{正}}$ 越来越小, $v_{\text{逆}}$ 越来越大,反应进行到某一时刻, $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$,这时就达到了化学平衡,如图 1-5。

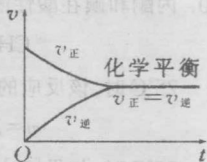


图 1-5

化学平衡状态是指在一定条件下的可逆反应里,正反应速率和逆反应速率相等,反应混合物中各组分的质量分数保持不变的状态。

(2) 化学平衡的特征

① 化学平衡状态可以从正、逆反应两个方向达到,不论是从正反应开始还是从逆反应开始,都可以达到平衡状态。

② 处于平衡状态下的化学反应,从表面上、从宏观上看好像反应停止了,但从本质上、从微观的角度上看反应并未停止,只不过正反应速率与逆反应速率相等罢了。

③ 因为正、逆反应速率相等,所以混合物中各组分的质量分数不变,因此各反应物、生成物的浓度保持不变。

3. 影响化学平衡的因素

(1) 化学平衡的移动

化学平衡只有在一定的条件下才能保持平衡。如果一个可逆反应达到平衡状态以后,反应条件(如浓度、压强、温度等)改变了,平衡混合物里各组成物