

主 编 何泰石

(三年级)

最新

高中化学 方法·思维·训练



光明日报出版社

方法·思维·训练丛书



最新高中化学

方法·思维·训练

(京) 新登字101号

最新高中化学方法·思维·训练
(三年级)



光明日报出版社出版发行

(北京永安路106号)

邮政编码: 100050

电话: 3017733-225

新华书店北京发行所经销

北京印刷一厂印刷

*

787×1092 1/32 印张 8.5 字数 187 千字

1992年4月第1版 1992年4月第一次印刷

印数: 1—16 500册

ISBN 7-80091-251-5/G·515

定 价: 3.90 元

学习方法·思维·训练丛书

主 编 余辛里

副主编 高 川

程 迟

张世鸿

前 言

《学习方法·思维·训练丛书》为中学各年级学生课外系列读物，旨在帮助学生理解教材重点、难点，掌握优良学习方法，提高思维、解题、分析、表达能力，开扩思路，将所学知识灵活运用于实际。

《丛书》各分册基本内容包括：重点难点解析、学习方法提示、典型例题精解、知识反馈和思维训练，并配有基础与疑难兼顾、典型与实用兼顾、一般与提高兼顾的适量的课外思考练习。各分册结合本学科特点和学生程度还会有独特的设计。

《丛书》的编者均系具有丰富教学经验和著述的特级或高级教师。他们遵循严格的科学性，严密的逻辑性，鲜明的典型性、启发性和实用性原则，在广泛参阅和认真钻研有关资料的基础上，集思广益，密切配合，协力编出了这套丛书。这里融进了撰稿人自己多年教学教改的心得，也汲取了本单位、本地区以及外省市中学教学研究的成果。

如何拓宽中学生的知识视野，帮助他们掌握正确的学习方法，有效地提高各种能力，是广大教育工作者和家长们十分关心的问题。本丛书的编撰同仁有志于在这方面作些探索。现在奉献给中学青少年朋友的这套丛书，是一个初步的尝试，疏漏不妥之处还望老师和同学们提出宝贵意见。

编 者

1991年9月

目 录

第一章 化学反应速度和化学平衡	1
第一节 化学反应速度	1
第二节 化学平衡	6
第三节 合成氨工业	11
练习与思考参考答案	18
第二章 电解质溶液 胶体	20
第一节 强电解质和弱电解质	20
第二节 电离度	25
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	28
第四节 盐类的水解	34
第五节 酸碱中和滴定	40
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	47
第七节 电解和电镀	53
第八节 胶体	61
练习与思考参考答案	67
第三章 糖类 蛋白质	71
第一节 单糖	71
第二节 二糖	76
第三节 多糖	78
第四节 蛋白质	82
练习与思考参考答案	86

高中化学知识要点

第一部分 基本概念	88
一 基本化学用语	88
二 物质的分类	89
三 物质的性质	90
四 无机物的反应规律	90
五 离子反应和氧化还原反应	91
练习与思考参考答案	102
第二部分 基本理论	104
一 化学反应速度和化学平衡	104
二 电解质溶液	112
三 物质结构和元素周期律	118
练习与思考参考答案	139
第三部分 元素及其化合物	142
一 非金属总论	142
二 金属总论	160
练习与思考参考答案	176
第四部分 有机化合物	180
一 有机物的组成、结构和分类	180
二 同分异构体及命名	184
三 重要的有机反应	185
四 有机物的制取	191
五 有机物的结构与性质	193
练习与思考参考答案	202
第五部分 化学计算	206
一 有关化学量的计算	206

二 有关溶液的计算.....	209
三 化学方程式的计算.....	212
四 混合物的计算.....	215
五 有关讨论的计算.....	218
六 综合计算.....	220
练习与思考参考答案.....	230
第六部分 基本化学实验	231
一 常见的重要仪器.....	231
二 气体的制备和收集.....	232
三 物质的鉴定和鉴别.....	232
四 物质的分离和提纯.....	234
五 溶液的配制和中和滴定.....	234
练习与思考参考答案.....	242
高中三年级综合总练习	244
高中三年级综合总练习答案与评分.....	257

第一章 化学反应速度和化学平衡

化学反应速度和化学平衡原理是中学化学的重要基础理论之一。

本章教材分为两部分。第一部分包括第一、二两节，介绍化学反应速度和化学平衡的一些最基本的理论知识。第二部分包括第三节，以合成氨生产为例，介绍这些理论知识的实际应用。

本章的重点是化学平衡的概念和特征以及温度、压强、浓度等条件对化学反应速度和化学平衡的影响。

第一节 化学反应速度

[学习方法提示] 本节内容中应了解化学反应速度的概念、表示方法、单位，会进行有关反应速度的简单计算。同时应掌握浓度、温度、压强、催化剂等条件对反应速度的影响。

本节的重点是浓度、温度、压强、催化剂等对化学反应速度的影响。

[重点难点解析]

一、什么是化学反应速度：化学反应速度表示化学反应

进行得快慢的程度。化学反应速度通常用单位时间的反应物浓度的减少或生成物浓度的增大来表示,它的单位是“摩尔/升·秒”或“摩尔/升·分”等。

二、影响反应速度的因素:最主要的因素是参加反应物质的性质,不同的反应,速度不同。对于同一个化学反应来说,它的速度还要受到许多外界条件的影响,主要的有:

1. 浓度对化学反应速度的影响:当其它条件不变时,增加反应物浓度可以增大反应速度。

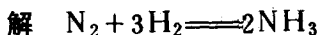
2. 压强对化学反应速度的影响:当其它条件不变时,对于有气体参加的反应,增大反应物的压强,相当于增大反应物的浓度,因此可以增大反应速度。如果只有固体和液体(或溶液)参加的反应,可以认为压强的变化对反应速度没有什么影响。

3. 温度对化学反应速度的影响:当其它条件不变时,升高温度可以增大反应速度。

4. 催化剂对化学反应速度的影响:使用催化剂可以改变反应速度,一般是增大反应速度。

[典型例题精解]

例1 在容积为0.5升的容器中放入1摩尔氮气和3摩尔氢气,在一定条件下进行反应,经过2分钟测得容器中剩余氮气为0.8摩尔,试分别算出 V_{N_2} 、 V_{H_2} 和 V_{NH_3} ,及2分末时 H_2 和 NH_3 的浓度。



起始浓度 2摩/升 6摩/升 0

2分末浓度 1.6摩/升 x y

浓度的变化 0.4摩/升 $\rightarrow$ 1.2摩/升 $\rightarrow$ 0.8摩/升

$$\begin{cases} x = 6 - 1.2 = 4.8(\text{摩/升}) \\ y = 0.8 - 0 = 0.8(\text{摩/升}) \end{cases}$$

因此： $V_{H_2}=0.2$ 摩/升·分、 $V_{H_2}=0.6$ 摩/升·分、 $V_{NH_3}=0.4$ 摩/升·分。在反应中浓度的变化跟反应中反应物、生成物的系数成比例，所以在同一个反应中各物质的反应速度在数值上不一定相同，但与其在反应中的系数成正比。

例2 简要回答下列问题：

- (1) 为什么木炭在纯氧中燃烧比在空气中燃烧剧烈？
- (2) 为什么碳酸氢铵要存在阴凉的地方？
- (3) 为什么锌粉比锌粒跟盐酸反应要剧烈？
- (4) 接触法制硫酸时使用五氧化二钒的目的是什么？

解答

- (1) 纯氧中氧气的浓度大，所以反应剧烈。
- (2) 阴凉的地方温度较低，可以减缓碳酸氢铵的分解速度。
- (3) 锌粉颗粒小，表面积大，与盐酸接触充分，所以反应剧烈。
- (4) 用五氧化二钒作催化剂以增大反应速度。

例3 请将以下五组实验的反应速度按大到小的顺序排列出来，

组别	0.1摩/升 $Na_2S_2O_3$ 溶液 (毫升)	0.1摩/升 H_2SO_4 溶液 (毫升)	水 (毫升)	反应温度 ($^{\circ}C$)	反应速度
1	10	5	5	20	V_1
2	10	10	0	20	V_2
3	5	5	10	20	V_3
4	10	10	0	30	V_4
5	5	5	10	10	V_5

反应速度: $V_4 > V_2 > V_1 > V_3 > V_5$

[练习与思考]

一、填空

1. 化学反应速度通常用_____来表示。

2. 当其它条件不变时,增加反应物浓度可以_____化学反应速度。

3. 对于气体反应来说,增大压强可以_____化学反应速度。

4. 实验证实, 温度每升高 10°C , 化学反应速度通常是_____。

5. 催化剂是_____。

6. 除温度、压强、浓度、催化剂以外, 影响化学反应速度的条件还有_____等。

二、选择题

1. 决定化学反应速度的主要因素是 ()

- A. 参加反应物质的性质 B. 反应物浓度
C. 催化剂的使用 D. 温度和压强

2. 下列各组溶液同时开始反应, 最先浑浊的是 (), 最后浑浊的是 ()

组别	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液		H_2SO_4 溶液	
		体积 (ml)	浓度 (摩/升)	体积 (ml)	浓度 (摩/升)
A	10	5	0.1	5	0.1
B	10	10	0.1	10	0.05
C	10	10	0.05	10	0.05
D	20	5	0.1	5	0.1

3. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 的反应, 开始时容器内只有 N_2 和 H_2 , 经过 2 分钟后, NH_3 的浓度为 0.4 摩/升, 若用 H_2 浓度变化表示的平均反应速度为 ()

A. 0.6 摩/升·分 B. 0.2 摩/升·分

C. 0.3 摩/升·分 D. 0.4 摩/升·分

4. 在一定条件下, 1 升的密闭容器中装入 2 摩尔 N_2 与足量 H_2 , 反应到 2 分钟时, 测得 N_2 为 1 摩尔, 对这一反应速度可表示为 ()

A. $V_{\text{N}_2} = 0.5$ 摩/升·分 B. $V_{\text{H}_2} = 3$ 摩/升·分

C. $V_{\text{NH}_3} = 1$ 摩/升·分 D. $V_{\text{N}_2} = 1$ 摩/升·分

三、简答题

1. 把细铁丝的一端捆上一根火柴, 点燃火柴后放入氧气中铁丝燃烧, 但在空气中铁丝不能燃烧, 解释以上现象的原因。

2. 在实验室里用大理石跟盐酸反应制取二氧化碳, 在酸碱灭火器中用碳酸钠溶液跟酸反应产生二氧化碳, 在这两个反应中生成二氧化碳的速度不一样的原因是什么?

四、推理或计算题

1. 在容积相同的三个密闭容器中进行下列反应: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 现分别控制下列三种不同条件: ①在 500°C 、5 摩尔 SO_2 与 10 摩尔 O_2 反应; ②在 500°C 、5 摩尔 SO_2 与 20 摩尔 O_2 反应; ③在 400°C 、5 摩尔 SO_2 与 10 摩尔 O_2 反应。

问: 反应开始时, 正反应速度最快的是 _____; 正反应速度最慢的是 _____。

2. 在密闭容器中发生下列反应: $2\text{A}_{(\text{气})} + 3\text{B}_{(\text{气})} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(\text{气})}$, A 的起始浓度为 2 摩/升, B 的起始浓度为 4 摩/升。2 分钟后 A 的浓度为 1 摩/升。试分别用 A、B、C 的浓度变

化来表示反应速度。并比较A、B、C速度的数值与方程式中各分子式前的系数有什么关系。

第二节 化学平衡

[学习方法提示] 化学平衡主要是研究化学反应进行的方向和程度问题,并学习外界条件的改变对化学平衡的影响。因此必须深刻理解化学平衡的概念与特征以及浓度、压强、温度等条件对化学平衡的影响。

[重点难点解析]

一、化学平衡: 化学平衡状态就是指一定条件下的可逆反应里,正反应和逆反应速度相等,反应混和物中各组成成分的百分含量保持不变的状态。其特征是:

1. 化学平衡是动态平衡。在平衡时,正反应和逆反应都在进行,正反应速度等于逆反应速度,但都不为零。

2. 条件不改变,可逆反应达到平衡时,反应混和物的百分组成一定。

3. 化学平衡是暂时的、相对的平衡状态,如果条件改变,正反应和逆反应速度都要发生变化,反应混和物中各组成成分的百分含量也要改变,原有的化学平衡被破坏。随着反应的进行,又会在新的条件下达到新的平衡。

二、影响平衡的条件: 化学平衡是可逆反应在一定条件下的一种相对稳定状态,反应条件改变时,平衡混和物中各组成成分的百分含量也随着改变而达到新的平衡状态,这叫做化学平衡的移动。

1. 浓度对化学平衡的影响,当其它条件不变时,增大反应物浓度或减小生成物浓度,平衡会向正反应方向移动;减

小反应物浓度或增大生成物浓度，平衡会向逆反应方向移动。

2. 压强对化学平衡的影响，在有气态物质存在的平衡体系中，其它条件不变时，增大压强，会使平衡向气体体积缩小的方向移动；减小压强，会使平衡向气体体积增大的方向移动。

3. 温度对化学平衡的影响，当其它条件不变时，升高温度，平衡向吸热反应方向移动；降低温度，平衡向放热反应方向移动。

把上述三种影响概括成一个原理即勒沙特列原理。如果改变影响平衡的一个条件（如浓度、压强、温度等），平衡就向能够减弱这种改变的方向移动。

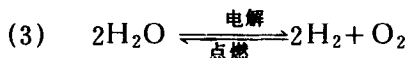
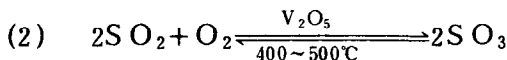
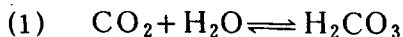
催化剂能够同样地增加正反应和逆反应的速度，因此它对化学平衡没有影响，但使用了催化剂可以缩短反应达到平衡所需要的时间。

三、反应物的转化率是表示可逆反应进行程度大小的一种尺度。在同一个可逆反应达到平衡时，由于几种反应物投放比例不同，因此每一种反应物的转化率不同，某种指定反应物的转化率可按下列计算：

$$\begin{aligned}\text{某指定反应物转化率} &= \frac{\text{该物质起始浓度} - \text{物质的平衡浓度}}{\text{该物质的起始浓度}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{该反应物浓度的变化}}{\text{该反应物起始浓度}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{该反应物物质的量的变化}}{\text{该反应物原有的物质的量}} \times 100\%\end{aligned}$$

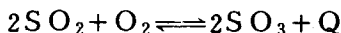
[典型例题精解]

例1 下列反应是不是可逆反应？



答 (1)、(2)是可逆反应,因为它们在同一反应条件下,正反应和逆反应同时进行。(3)不是可逆反应。因可逆反应指的是“在同一条件下”,此反应虽可以以两个方向进行,但条件不同。

例2 利用勒沙特列原理推断下列变化对已达到平衡的反应产生什么影响。



- (1) 增加 O_2 的浓度; (2) 移走 SO_3 ;
(3) 降低温度; (4) 增加容器的体积;
(5) 体积不变, 通入一些氦气; (6) 加入催化剂。

答 (1)平衡向右移动。(生成更多的 SO_3 , 减弱了 O_2 的增加)。(2)平衡向右移动。(新生成 SO_3 补充了减少的 SO_3)。(3)平衡向右移动。(生成 SO_3 所产生的热量补偿了降低的温度)。(4)平衡向左移动。(增大体积时压强减小, 平衡向左移动时, 分子数增多, 补偿了压强的减小)。(5)平衡不发生移动。(容器的体积和反应物、生成物的浓度不变, 因而平衡不移动)。(6)平衡不发生移动。(正、逆反应速度以相同比例增加, 平衡不被破坏)。

例3 列表比较浓度、压强、温度、催化剂对化学反应速度和化学平衡的影响。

[练习与思考]

一、选择题:

改变其中一个条件	化学反应速度	化学平衡
增加反应物浓度	增大反应速度	向正反应方向移动
增大压强	对气体反应物增大反应速度	向气体体积缩小的方向移动
升高温度	加大反应速度	向吸热反应方向移动
使用催化剂	可改变反应速度	对平衡无影响

1. 可逆反应 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ 达到平衡, 下列说法中正确的是 ()

A. H_2 跟 N_2 不再化合; B. N_2 、 H_2 、 NH_3 浓度不变;
C. N_2 、 H_2 、 NH_3 浓度相等; D. N_2 、 H_2 、 NH_3 的物质的量之比为 1 : 3 : 2。

2. X、Y、Z 都是气体, 下列反应中, 在减小压强或升高温度时, Z 的含量都会增加的是 ()

A. $X + Y \rightleftharpoons Z + Q$ B. $2X + Y \rightleftharpoons 3Z - Q$
C. $X + 2Y \rightleftharpoons 2Z - Q$ D. $X + Y \rightleftharpoons 3Z - Q$

3. 在密闭容器中反应 $m A_{(气)} + n B_{(固)} \rightleftharpoons p C_{(气)}$ 已经达到平衡后, 将密闭容器的体积缩小, 发现 A 的转化率也随之降低。则下列关系式中正确的是 ()

A. $m + n < p$ B. $m < p$
C. $m + n > p$ D. $m > p$

4. 温度和压强都不变时, 1 升 NO_2 分解, $2NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2$ 当达成平衡时, 反应混和物的体积为 1.2 升, 此时 NO_2 的转化率是 ()