

高中化学课外习题集

下册

马雅森 丁又川 臧继宝等编

人民教育出版社

高中化学课外习题集

下 册

马雅森 丁又川 臧继宝 等编

人民教育出版社

高中化学课外习题集

下册

马雅森 丁又川 臧继宝 等编

人民教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

北京市联华印刷厂印装

开本 787×1092 1/32 印张 11.5 插页 1 字数 233,000

1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷

印数 1—30,000

ISBN 7-107-00695-9

G·1341 定价 2.55元

说 明

国家教育委员会、国家出版局、国家工商行政管理局联合颁发的(86)教中小材字 021 号文件指出：“为适应中小学教学需要，人民教育出版社可以编写出版与教科书配套的教师用教学参考书和补充习题集”。为了贯彻这一精神，我社根据中学教学的需要，配合初、高中的数学、物理、化学教科书，选编了这套习题集，供教师在教学中参考和指导学有余力的学生在课外学习使用，以培养他们的学习兴趣和他们的智力；同时，也可以帮助一般学生巩固基础知识，提高基本技能，拓宽知识视野，培养运用知识的能力。

本书是《高中化学课外习题集》(下册)。书中的内容分两部分：第一部分按《高级中学课本·化学(下册)》的章节顺序编写；第二部分按知识内容编写，以便于教师和学生不同的教学阶段使用。

本书是我社化学编辑室委托江苏省教委教研室组织人力编写的，参加本册书编写工作的有马雅森(主编)、丁又川、臧继宝、柯绮霞同志。

在编写过程中，化学编辑室的有关同志多次与作者商谈有关编写原则、编写体例，以及在样稿中存在的问题。

本书的责任编辑是王晶同志，程名荣同志通读了全部书稿，戴健同志阅读了部分内容，审定者是武永兴同志。

人民教育出版社

1988年7月

目 录

第 一 部 分

第一章 化学反应速度和化学平衡.....	(1)
学习指导	(1)
第一节 化学反应速度	(2)
第二节 化学平衡	(4)
第三节 合成氨工业	(8)
复习题	(9)
自测题	(14)
第二章 电解质溶液.....	(18)
学习指导	(18)
第一节 强电解质和弱电解质	(19)
第二节 电离度	(21)
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	(24)
第四节 盐类的水解	(27)
第五节 酸碱中和滴定	(29)
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	(31)
第七节 电解和电镀	(32)
复习题	(35)
自测题	(42)
第三章 硅 胶体.....	(48)
学习指导	(48)

第一节	碳族元素	(49)
第二节	硅及其重要的化合物	(50)
第三节	硅酸盐工业简述	(52)
第四节	胶体	(53)
复习题	.....	(56)
自测题	.....	(59)
第四章	镁 铝	(62)
学习指导	.....	(62)
第一节	金属键	(64)
第二节	镁和铝的性质	(65)
第三节	镁和铝的重要化合物 铝的冶炼	(69)
第四节	硬水及其软化	(71)
复习题	.....	(74)
自测题	.....	(81)
第五章	铁	(86)
学习指导	.....	(86)
第一节	铁和铁的化合物	(88)
第二节	炼铁和炼钢	(91)
复习题	.....	(94)
自测题	.....	(100)
第六章	烃	(108)
学习指导	.....	(108)
第一节	有机物	(110)
第二节	甲烷	(111)
第三节	烷烃 同系物	(114)

第四节	乙烯	(118)
第五节	烯烃	(121)
第六节	乙炔 炔烃	(125)
第七节	苯 芳香烃	(130)
第八节	石油和石油产品概述	(133)
第九节	煤和煤的综合利用	(135)
复习题	.....	(136)
自测题	.....	(143)
第七章	烃的衍生物.....	(147)
学习指导	.....	(147)
第一节	卤代烃	(150)
第二节	乙醇	(153)
第三节	苯酚	(157)
第四节	醛	(160)
第五节	乙酸	(164)
第六节	酯	(169)
第七节	油脂	(174)
复习题	.....	(177)
自测题	.....	(184)
第八章	糖类 蛋白质	(190)
学习指导	.....	(190)
第一节	单糖	(191)
第二节	二糖	(193)
第三节	多糖	(194)
第四节	蛋白质	(196)
复习题	.....	(198)

自测题	(200)
-----------	-------

第二部分

第九章 基本概念和基本原理	(203)
学习指导	(203)
例题分析	(209)
练习题	(213)
第十章 元素及其化合物	(225)
I 无机化学部分	(225)
学习指导	(225)
例题分析	(227)
练习题	(229)
II 有机化学部分	(248)
学习指导	(248)
例题分析	(251)
练习题	(254)
第十一章 化学计算	(268)
学习指导	(268)
有关化学反应速度和化学平衡的计算	(269)
练习题	(273)
有关溶液浓度和pH值的计算	(274)
练习题	(278)
求有机物的分子组成和分子式	(281)
练习题	(286)

第十二章 化学实验	(290)
学习指导	(290)
例题分析	(299)
练习题	(301)
综合练习题 (一)	(326)
综合练习题 (二)	(336)
附录 I 部分习题答案	(348)
附录 II 国际原子量表	(355)
附录 III 酸、碱和盐的溶解性表 (20℃)	(356)
附录 IV 常用酸和碱的百分比浓度和密度对照表 ...	(357)
附录 V 常见固体的溶解度曲线	(358)

第一部分

第一章 化学反应速度和化学平衡

【学习指导】

化学反应速度和化学平衡是中学化学中重要的基础理论之一，讨论化学反应的速度和可逆反应进行的方向和程度问题，对化学科学研究和化工生产过程来说，都是十分重要的。

本章知识的特点是概念多、规律性知识多，比较抽象，许多反应的速度大小以及是否处于平衡状态和平衡状态如何移动都不容易直接观察。学习本章时应注意以下几点：

1. 认真观察、思考和理解课本上安排的有关实验，通过几个典型实验得出一般规律。

2. 化学反应速度与化学平衡是两个不同的但又互相联系的概念，学习中要注意理解这些概念的涵义和内在联系。对于可逆反应，当正、逆反应速度相等时，反应就处于化学平衡状态；当外界条件（如浓度、温度、压强）发生改变，使正、逆反应速度不相等时，原有的化学平衡状态便不能保持，化学平衡将向正反应方向或逆反应方向移动，在新的条件下建立新的平衡状态，这就是化学平衡的移动。例如升高

温度，正反应和逆反应的速度都会增大，但是吸热反应方向的速度增大更多，所以化学平衡向吸热方向移动。

3. 勒沙特列原理是一个普遍的原理，学习中不仅要能理解这个原理的内涵，而且要会运用这一原理解释选择适当的反应条件的依据。

第一节 化学反应速度

1. 填写下列空白

(1) 化学反应速度通常是用_____的减少或_____的增大来表示，其单位常用____或____表示。

(2) 在合成氨反应中，如果开始时 N_2 的浓度为 1 摩尔/升，5 分钟后其浓度变为 0.6 摩尔/升，则这 5 分钟内该反应的平均速度（用 N_2 的浓度变化表示）为_____。

(3) 在 2 升密闭容器内盛有 SO_2 和 O_2 的混和气体，在一定条件下使它们发生化学反应，2 分钟后生成的 SO_3 的浓度为 2 摩尔/升，则氧气的反应速度为_____。

(4) 影响化学反应速度的外界条件主要是____、____、____和____，当其它条件不变时，_____或_____一般都可以使化学反应的速度加快，而_____只对气体反应有影响。

(5) 在以下四种情况下，在相同的容器内进行 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + \text{热量}$ 的反应（通常在 $400^\circ C$ 以上经催化剂催化进行）。

反应开始时，速度最快的是_____组，速度最慢的是_____组。

条 件 \ 组 别	A	B	C	D
温 度	400℃	400℃	300℃	300℃
SO ₂ 的 量	10摩尔	20摩尔	10摩尔	20摩尔
O ₂ 的 量	5 摩尔	5 摩尔	5 摩尔	5 摩尔

2. 将正确答案的序号填在括号内

(1) 关于压强对化学反应速度影响的说法不 正 确 的 是 ()。

- ①对任何化学反应，增大压强都可加快它们的反应速度
- ②对于气体反应，增大压强相当于增加反应物浓度，所以反应速度加快
- ③增大压强可以加快合成氨的反应速度
- ④对于固态或液态反应物，由于压强对它们的体积改变很小，可以认为压强与它们的反应速度无关

(2) 在以下各组 Na₂S₂O₃ 和稀 H₂SO₄ 的反应中，最快的一组是 ()。

- ①0.05摩尔/升Na₂S₂O₃20毫升和0.1摩尔/升H₂SO₄10毫升
- ②0.1摩尔/升Na₂S₂O₃5毫升和0.1摩尔/升H₂SO₄5毫升
- ③0.1摩尔/升Na₂S₂O₃5毫升和0.05摩尔/升H₂SO₄15毫升
- ④0.05摩尔/升Na₂S₂O₃30毫升和0.05摩尔/升H₂SO₄

30 毫升

(3) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ 的反应, 开始时容器内只有 N_2 和 H_2 , 经 2 秒钟后, NH_3 的浓度为 0.4 摩尔/升, 若用 H_2 的浓度变化表示的平均反应速度为 ()。

- ① 0.1 摩尔/升·秒 ② 0.2 摩尔/升·秒
③ 0.3 摩尔/升·秒 ④ 0.4 摩尔/升·秒

(4) 在一定条件下, 1 升密闭容器中装入 2 摩尔 N_2 与足量的 H_2 , 反应到 2 分钟末时, 测得 N_2 为 1 摩尔, 对这一反应速度可以表示为 ()。

- ① $v_{N_2} = 0.5$ 摩/升·分 ② $v_{H_2} = 3$ 摩/升·分
③ $v_{NH_3} = 1$ 摩/升·分 ④ $v_{N_2} = 1$ 摩/升·分

第二节 化学平衡

1. 填写下列空白

(1) 对于可逆反应, 若反应开始时反应物浓度最大, 而生成物浓度为零, 则开始时正反应速度____, 逆反应速度____; 随着反应的进行, 反应物浓度____, $v_{正}$ 逐渐____, 而生成物浓度____, $v_{逆}$ 逐渐____, 如果外界条件不变, 化学反应进行到一定程度以后, ____相等, _____不再发生变化, 这时的状态就叫做化学平衡状态。

(2) 在一个已经处于平衡状态的化学反应里, 如果再加入一定量的反应物, 那么由于反应物浓度的增大, v 将____, 原来的化学平衡状态将不再保持, 化学平衡便会向____方向移动。

(3) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 反应已处于平衡状态, 如果增大压强, 平衡将向_____反应方向移动, 这是因为_____。
对于 $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ 反应, 增大压强, 平衡_____, 这是因为_____。

(4) 在某温度下, $2\text{A} \rightleftharpoons 2\text{B} + \text{C}$ 反应已达到平衡状态, 若降低温度 B 的平衡浓度减小, 则正反应是_____热反应; 如果当增大压强时, 气体 A 的平衡浓度增大, 则 B 为_____态, C 为_____态。

2. 将正确答案的序号填在括号内

(1) 可以正确说明 $\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{气}) + \text{D}(\text{气})$ 在一定条件下已经达到平衡状态的是 ()。

- ① A、B、C、D 四种物质的浓度相等
- ② A、B、C、D 四种物质的百分含量保持不变
- ③ $\text{A} + \text{B}$ 的质量 = $\text{C} + \text{D}$ 的质量
- ④ 正反应和逆反应的速度相等

(2) 在一定条件下, 对于可逆反应 $\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO} - \text{热量}$, 下列说法正确的是 ()。

- ① 达到平衡状态时反应物浓度与生成物浓度相等。
- ② 如果其它条件不变, 加入催化剂不能改变平衡时各物质的百分含量。

③ 由于反应前后分子总数相等, 所以增大压强不能使平衡移动。

④ 升高温度时, 平衡向生成 CO_2 方向移动

(3) $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons p\text{C} + \text{热量}$, 对于这一平衡体系, 增大压强时 C 的浓度减小, 则 $m + n$ 与 p 之间的关系为

()。

① $m+n > p$

② $m+n = p$

③ $m+n < p$

④ 无法确定

(4) 在四个容积相等的恒容密闭容器中，各自进行如下反应： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + 197 \text{ 千焦}$ ，反应条件分别是：

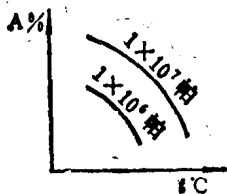
① 500°C 、20 摩尔 SO_2 与 5 摩尔 O_2

② 500°C 、10 摩尔 SO_2 与 5 摩尔 O_2

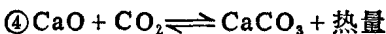
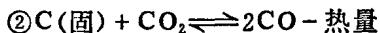
③ 400°C 、20 摩尔 SO_2 与 5 摩尔 O_2

④ 400°C 、10 摩尔 SO_2 与 5 摩尔 O_2

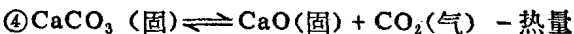
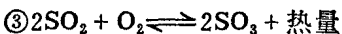
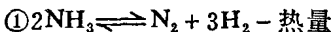
反应达到平衡后， SO_3 浓度最小的是 ()。



(5) 左图中，A% 为气态反应物在平衡体系中的百分含量， $t^\circ\text{C}$ 为温度，符合该图的反应是 ()。



(6) 在下列化学反应处于平衡状态时，减小压强、升高温度，化学平衡向正反应方向移动的是 ()。



3. 判断下列说法是否正确

(1) 化学反应达到平衡状态时，反应物与生成物的浓度

相等。 ()

(2) 化学反应达到平衡状态时，正反应和逆反应都不再进行。 ()

(3) 如果外界条件不发生变化，化学反应达到平衡状态时，反应物和生成物的百分含量将保持一定。 ()

(4) 化学反应达到平衡状态时，反应物质量之和等于生成物质量之和。 ()

(5) 对于 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ 的反应，达到化学平衡状态时，在单位时间内有多少氨分子生成，也就有同样数目的氨分子重新分解成氮分子和氢分子。 ()

(6) 只要条件一定，不论反应从正反应开始还是从逆反应开始，达到平衡状态后，反应混和物的各组分的百分含量总是一定的。 ()

(7) 达到平衡状态时，由于正逆反应都不再进行，所以反应物和生成物的浓度保持一定。 ()

(8) 对于 $C + CO_2 \rightleftharpoons 2CO$ 的平衡体系，无论增加或减少单质碳的量，平衡都不移动。 ()

(9) 对于 $H_2 + I_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2HI$ 的平衡体系，增大压强时反应混和物的颜色加深，这说明化学平衡向逆反应方向移动。 ()

(10) 有固体参加的可逆反应（已处于平衡状态），若改变压强对平衡状态无任何影响。 ()

(11) 使用催化剂会加快正反应的速度，抑制逆反应的速度，所以化学平衡向正反应方向移动。 ()

4. 在一密闭容器中，加入 8 摩尔氢气、2 摩尔氮气。

反应在一定条件下达到平衡后，生成1摩尔氨气，求：

- (1) 平衡时氮气、氢气各是多少摩尔？
- (2) 氮气的转化率是多少？
- (3) 平衡时混和气中氨气的体积百分含量是多少？

第三节 合成氨工业

1. 填写下列空白

(1) 合成氨工业一般采用的条件是：①____、②____、③____。

(2) 根据勒沙特列原理，为了提高平衡混和物中氨的百分含量，对温度和压强的要求是：_____。

在实际操作中，如果温度过低则_____，温度过高氨的平衡浓度又____，所以通常工业上合成氨采用____℃，在实际操作中，如果压强过大则_____，所以通常采用____帕斯卡。

(3) 工业上合成氨可分为三个阶段：①____、②____、③____。

(4) 从空气中获得氮气的方法有两种：①_____、②_____。

(5) 用煤（或焦炭）和水为原料制取氢气的反应方程式为：①_____，②_____。

2. 将正确答案的序号填在括号内

(1) 合成氨工业所用的氮气和氢气在进入合成塔前，必须除去所含的各种杂质，这样处理的主要原因是（ ）。