

化学

● 主编 / 洪东府

● 编者 / 朱建文 包霞 陆葆谦 等

高中三年級用

同步分层导学

HUAXUE TONGBU FENCENG DAOXUE

循序渐进保持**同步**

先易后难合理**分层**

重点难点名师**导学**

上海科学技术出版社

主编 洪东府
编者 朱建文 包霞 陆葆谦等

化学

同步

分层

导学

(高中三年级用)

让你更出色

上海科学技术出版社

化
学



责任编辑 计 斌

化学同步分层导学

(高中三年级用)

主编 洪东府

编者 朱建文 包 霞 陆葆谦等

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码: 200235)

新华书店上海发行所经销 常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16.75 字数 389 000

2001 年 6 月第 1 版 2006 年 7 月修订, 第 7 次印刷

印数: 38 251 - 40 500

ISBN 7-5323-5990-5/G · 1338

定价: 17.80 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

这套同步分层导学丛书是以上海市现行教材为依据的学生同步辅导读物,内容紧密配合教材。各分册按年级编写,旨在同步地对课堂内容进行辅导,为学生提供训练机会,并成为课堂教学有益的参考辅导读物。

根据数理化各学科的特点,将每章内容划分为若干单元,每一单元内设置不同的栏目,有同步精练、导学、分层练习等。

同步精练 配合每课时教学,补充一定的课后练习,并体现题目的经典性与新颖性。

导学 通过学习基础、知识要点、知识网络、疑难解析、方法指导、问题讨论等多种形式,对每一单元的知识进行梳理,分析难点、疑点,并教授一定的学习方法。

分层练习 对单元的内容以试卷形式让学生进行自测训练,适合不同层次的学生选用,体现了知识坡度,所选习题少而精,旨在帮助学生循序渐进地消化所学知识,提高灵活解题的技巧和能力。

本书还配有阶段、期末测试卷,供学生自我检验。

丛书紧扣教材,内容新颖;开阔学生思路,提高学生素质;让学生花最少的时间,获得最大的收益。

参加本书编写的有(按章节顺序排列):沈雅萍(第一章)、闵庶弘(第二、三章)、陆贵顺(第四章)、陈犹光(第五章)、邱瑾(第六章)、徐静珍(第七章)、王玉昕(第八章)、朱祖余(第九章)等,综合练习由包霞、陆葆谦编写,本书由陆葆谦、刘永民、谢瑞华统稿并提供阶段、期末测试卷,在编写过程中得到朱建文、茹高霖的帮助。

出版说明

上海科学技术出版社

2003 年 5 月

目 录

第一章 原子结构 元素周期律	1
一、同步精练	1
同步精练一(原子核)	1
同步精练二(原子核外电子的运动状态)	1
同步精练三(元素周期律)	2
二、导学	2
学习基础	2
知识要点	2
知识网络	3
知识点拨	3
疑难解析	4
方法指导	7
三、分层练习	10
分层练习一	10
分层练习二	12
第二章 化学键 晶体	15
一、同步精练	15
同步精练一(离子键)	15
同步精练二(离子键)	15
同步精练三(共价键)	16
同步精练四(共价键)	16
同步精练五(共价键)	16
同步精练六(分子间作用力)	17
同步精练七(金属键)	17
二、导学	17
学习基础	17
知识要点	17
知识网络	18
知识点拨	18
疑难解析	22
三、分层练习	24
分层练习一	24
分层练习二	26
第三章 化学反应速度 化学平衡	31
一、同步精练	31
同步精练一(化学反应速度)	31
同步精练二(化学中的平衡)	31
同步精练三(化学中的平衡)	32
同步精练四(化学中的平衡)	33

化学

二、导学	33
学习基础	33
知识网络	34
知识要点	34
知识点拨	34
疑难解析	36
方法指导	38
三、分层练习	39
分层练习一	39
分层练习二	42
第四章 电离理论	46
一、同步精练	46
同步精练一(电离平衡)	46
同步精练二(溶液的酸碱性)	47
同步精练三(离子反应)	48
二、导学	48
学习基础	48
知识要点	48
知识网络	49
知识点拨	49
疑难解析	50
三、分层练习	53
分层练习一	53
分层练习二	55
第五章 氧化还原反应 电化学	59
一、同步精练	59
同步精练一(氧化还原反应)	59
同步精练二(原电池 电化腐蚀)	59
同步精练三(原电池 电化腐蚀)	60
同步精练四(电解)	61
二、导学	62
学习基础	62
知识要点	62
知识网络	62
知识点拨	63
疑难解析	64
方法指导	67
三、分层练习	68
分层练习一	68



分层练习二	72
第六章 非金属元素	76
一、同步精练	76
同步精练一（非金属单质）	76
同步精练二（非金属化合物）	76
同步精练三（非金属化合物）	77
同步精练四（三酸二碱工业生产的基本原理）	77
二、导学	78
学习基础	78
知识要点	78
知识网络	78
知识点拨	78
疑难解析	81
方法指导	83
三、分层练习	85
分层练习一	85
分层练习二	87
第七章 金属元素	91
一、同步精练	91
同步精练一（金属的化学性质）	91
同步精练二（金属的冶炼）	91
同步精练三（钠、镁、铝、铁）	92
二、导学	92
学习基础	92
知识要点	92
知识网络	93
知识点拨	93
疑难解析	95
三、分层练习	98
分层练习一	98
分层练习二	101
阶段测试一	105
阶段测试二	111
第八章 烃	118
一、同步精练	118
同步精练一（烃的同系物和分类）	118
同步精练二（烃的同分异构现象和命名）	118
同步精练三（烷烃、烯烃、炔烃）	119
同步精练四（苯和苯的同系物）	120

二、导学	120
学习基础	120
知识要点	120
知识网络	121
知识点拨	121
疑难解析	124
方法指导	127
三、分层练习	129
分层练习一	129
分层练习二	132
第九章 烃的衍生物	138
一、同步精练	138
同步精练一(卤代烃)	138
同步精练二(醇和酚)	138
同步精练三(醛)	139
同步精练四(羧酸、酯)	139
二、导学	139
学习基础	139
知识要点	140
知识网络	141
知识点拨	141
疑难解析	145
三、分层练习	147
分层练习一	147
分层练习二	151
期末测试一	156
期末测试二	163
综合练习	170
综合练习一	170
综合练习二	175
综合练习三	179
综合练习四	184
综合练习五	190
综合练习六	195
综合练习七	200
综合练习八	205
综合练习九	211
综合练习十	215
综合练习十一	221

综合练习十二.....	226
参考答案.....	234

化
学





一、同步精练

同步精练一 (原子核)

1. 同位素就()而言,同素异构体就()而言,同分异构体就()而言。

- (A) 同种元素的不同单质
- (B) 同种元素的不同原子
- (C) 同相对分子质量的不同化合物分子
- (D) 同分子式不同化合物分子

2. 据报道,上海某医院正在研究用放射性元素 $^{125}_{53}\text{I}$ 治疗肿瘤,该碘元素原子核内的中子数与核外电子数之差是()。

- (A) 72
- (B) 19
- (C) 53
- (D) 125

3. A^{n+} 离子核外共有 m 个电子,它的质量数为 a ,则原子核内的中子数为()。

- (A) $a-m-n$
- (B) $a-m+n$
- (C) $a+m-n$
- (D) $a+m+n$

4. 硼有两种天然同位素 $^{10}_5\text{B}$ 和 $^{11}_5\text{B}$,硼元素的相对原子质量为 10.80,则下列对硼元素中 $^{10}_5\text{B}$ 质量分数判断正确的是()。

- (A) 20%
- (B) 略大于 20%
- (C) 略小于 20%
- (D) 80%

5. 若一个 ^{18}O 原子的质量为 mg ,阿伏加德罗常数为 N_A ,则一个 ^{12}C 原子的质量为()。

- (A) $\frac{m}{18}g$
- (B) $\frac{2m}{3}g$
- (C) $12N_Ag$
- (D) $\frac{12}{N_A}g$

同步精练二 (原子核外电子的运动状态)

1. 下列各电子亚层可容纳电子数最多的是()。

- (A) 4f
- (B) 5d
- (C) 6p
- (D) 7s

2. 某原子的电子排布式中有 $3p^5$,该原子的核电荷数为()。

- (A) 3
- (B) 5
- (C) 13
- (D) 17

3. 最外层电子排布式为 $3s^2 3p^2$ 的原子,其核外电子占有的轨道数有()。

第一章

原子结构 元素 周期律



- (A) 3 个 (B) 7 个 (C) 8 个 (D) 9 个

4. 阴离子具有氩原子的电子层结构,阳离子具有氖原子的电子层结构,该化合物是 ()。

- (A) Na_2S (B) MgBr_2 (C) KCl (D) KF

5. M^{2+} 的最外层电子排布式为 $2s^2 2p^6$, 它含有 _____ 个质子,核外有 _____ 个电子,该原子的最外层电子排布式是 _____。

同步精练三 (元素周期律)

1. X、Y 是短周期元素,两者能组成化合物 X_2Y_3 。已知 X 的原子序数为 n ,则 Y 的原子序数不可能为 ()。

- (A) $n+11$ (B) $n-6$ (C) $n+3$ (D) $n-5$

2. 根据下列微粒的最外层电子排布,能确定该元素在周期表中位置的是 ()。

- (A) $1s^2$ (B) $2s^2 2p^1$ (C) $2s^2 2p^6$ (D) $ns^2 np^3$

3. X、Y 是同主族轻金属,若取相同物质的量 X、Y 分别与 Cl_2 反应,热化学方程式为:
 $2\text{X} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{XCl} + \text{Q}_1$; $2\text{Y} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{YCl} + \text{Q}_2$ 。已知 $\text{Q}_1 > \text{Q}_2$,则下列有关叙述正确的是 ()。

- (A) 原子半径 $\text{X} > \text{Y}$ (B) 活泼性 $\text{X} < \text{Y}$
(C) 还原性 $\text{X} < \text{Y}$ (D) 氧化性 $\text{X}^+ > \text{Y}^+$

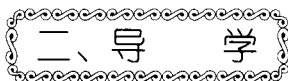
4. 已知 A、B、C 三种元素分属三个不同的短周期,原子序数之和为 20。A、B 两种元素的化合价相同,B 离子和 C 离子核外电子排布相同,则 A 为 _____, B 为 _____, C 为 _____。

5. A 元素原子 M 电子层上有 6 个电子,B 元素与 A 元素位于同一周期,最外电子层只有一个电子。

(1) A 元素原子的电子排布式为 _____。

(2) B 元素原子结构示意图为 _____。

(3) A、B 两元素形成化合物的名称为 _____,电子式为 _____;该化合物在焰色反应时呈 _____。



学习基础

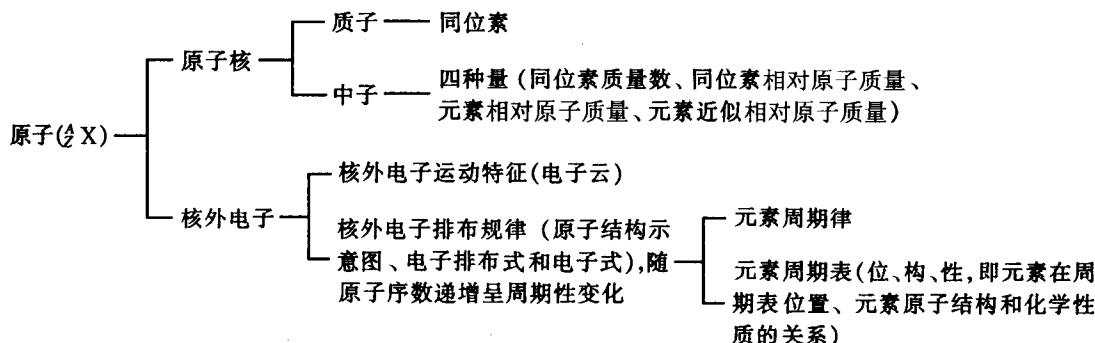
本章在高一有关原子结构知识的基础上,简要地描述了微观世界中电子在原子核外空间的运动状况,讨论了核外电子的排布规律以及原子半径、主要化合价等周期性变化的情况,由此加深了对元素周期律的宏观事实的理解。这样既能使学生较深刻地理解元素周期律的实质,又能加深学生对原子结构理论的认识。

知识要点

1. 原子的构成以及原子核(质子、中子)、核外电子之间的关系。

2. 元素、同位素的概念以及同位素的应用。
3. 电子云、电子层、电子亚层、电子云伸展方向、电子自旋、轨道等概念。
4. 核外电子排布的一般规律及其表示方法。
5. 1~18 号元素的核外电子排布情况、主要化合价、原子半径、金属性和非金属性。
6. 元素周期律的实质。元素及其化合物性质的周期性变化是元素原子的核外电子排布周期性变化的结果。

知识网络



知识点拨

1. 构成原子的三种微粒之间的关系。

核内质子数 = 核电荷数 = 核外电子数 (原子态) = 原子序数

质子数 + 中子数 = 质量数

元素的相对原子质量 = $A \times a\% + B \times b\% + C \times c\%$ (A 、 B 、 C 表示该元素各同位素相对原子质量, $a\%$ 、 $b\%$ 、 $c\%$ 表示各同位素在自然界的丰度)

计算元素的近似相对原子质量时, 把上述 A 、 B 、 C 用该元素各同位素的质量数替代即可。

2. 核外电子排布规律。

(1) 各电子层所容纳的电子数最多为 $2n^2$ 。

(2) 最外层电子数最多不超过 8; 若最外层为 K 层, 电子数最多不超过 2。

(3) 次外层电子数最多不超过 18, 倒数第三层不超过 32。

3. 电子层结构相同的微粒。

(1) 10 电子的离子有 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 O^{2-} 、 F^- 、 NH_4^+ 、 H_3O^+ 、 N^{3-} 、 OH^- 、 NH_2^- 。

(2) 10 电子的原子或分子有 Ne 、 CH_4 、 NH_3 、 H_2O 、 HF 。

(3) 18 电子的离子有 K^+ 、 Ca^{2+} 、 S^{2-} 、 Cl^- 、 HS^- 。

(4) 18 电子的原子或分子有 Ar 、 HCl 、 H_2S 、 PH_3 、 SiH_4 。

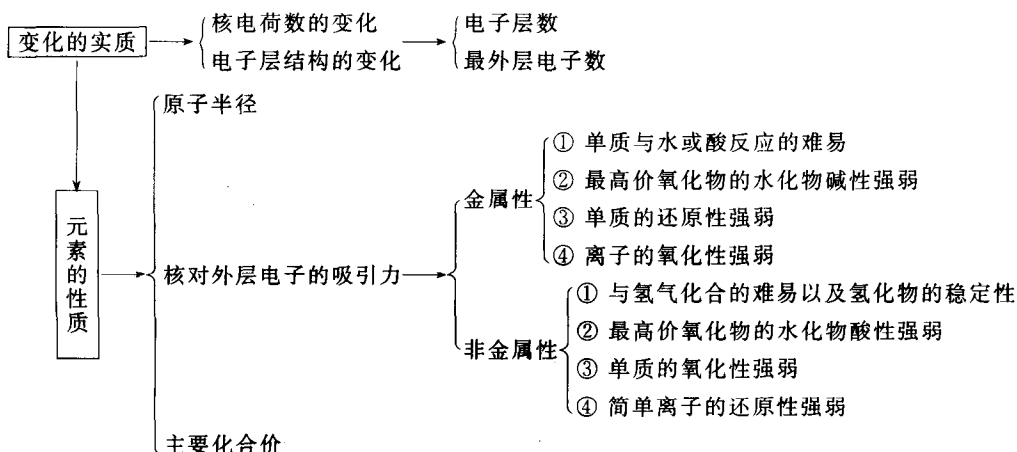
4. 元素金属性或非金属性强弱的实验标志。

(1) 金属性强弱的实验标志: ① 与水或酸反应的难易; ② 最高价氧化物的水化物碱性强弱; ③ 相互置换反应; ④ 原电池反应中正、负极确定。

(2) 非金属性强弱的实验标志: ① 与氢气化合的难易以及氢化物的稳定性; ② 最高价

氧化物的水化物酸性强弱；③ 相互置换反应。

5. 正确理解同周期、同主族元素性质的递变规律。



6. 原子半径、离子半径大小比较。

(1) 从原子、离子结构角度判断。

① 电子层数越多的微粒，原子半径、离子半径越大。

例如： $r_{\text{Rb}} > r_{\text{K}} > r_{\text{Na}} > r_{\text{Li}}$ ， $r_{\text{I}^-} > r_{\text{Br}^-} > r_{\text{Cl}^-} > r_{\text{F}^-}$ 。

② 电子层数相同的微粒，核电荷数越大，半径越小。

例如： $r_{\text{Na}} > r_{\text{Mg}} > r_{\text{Al}} > r_{\text{Si}} > r_{\text{P}} > r_{\text{S}} > r_{\text{Cl}}$ ， $r_{\text{S}^{2-}} > r_{\text{Cl}^-} > r_{\text{K}^+} > r_{\text{Ca}^{2+}}$ 。

③ 电子层数、核电荷数相同的微粒，核外电子数越多，半径越大。

例如： $r_{\text{Br}^-} > r_{\text{Br}}$ ， $r_{\text{Na}} > r_{\text{Na}^+}$ ， $r_{\text{Fe}^{2+}} > r_{\text{Fe}^{3+}}$ 。

(2) 从周期律角度判断。

① 同周期从左到右，原子半径依次减小(稀有气体除外)；离子半径也是依次减小。

例如： $r_{\text{Na}} > r_{\text{Mg}} > r_{\text{Al}}$ ， $r_{\text{Na}^+} > r_{\text{Mg}^{2+}} > r_{\text{Al}^{3+}}$ 。

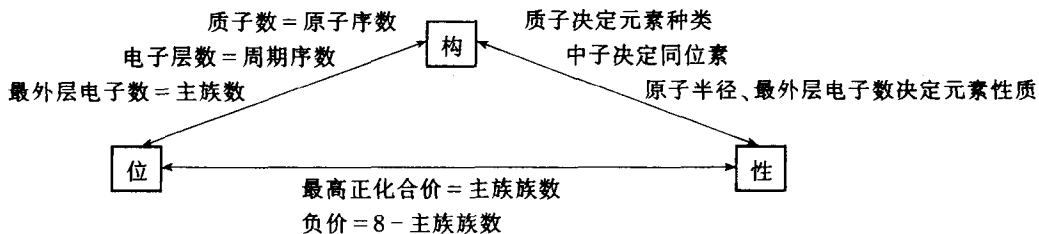
② 同主族从上到下，原子(离子)半径依次增大。

例如： $r_{\text{F}} < r_{\text{Cl}} < r_{\text{Br}} < r_{\text{I}}$ ， $r_{\text{F}^-} < r_{\text{Cl}^-} < r_{\text{Br}^-} < r_{\text{I}^-}$ 。

③ 周期表左下角主族元素的原子半径大于右上角元素的原子半径。

例如： $r_{\text{S}} > r_{\text{F}}$ ， $r_{\text{K}} > r_{\text{Mg}}$ 。

7. 位、构、性三者的关系。



疑难解析

例1 某元素 M 可形成三种气态单质分子 M_2 ，其相对分子质量依次为 70、72、74，其

物质的量之比为 9:6:1。下列叙述中正确的是()。

- (A) 元素 M 存在三种同位素
- (B) M 的一种同位素原子质量数为 36
- (C) 质量数为 35 的同位素,其原子质量分数为 75%
- (D) M_2 的平均相对分子质量为 72

分析 根据分子 M_2 的三种相对分子质量 70、72、74 推知, M 的两种同位素质量数分别为 35 和 37,故选项(A)、(B)错。

质量数为 35 的同位素,其原子质量分数为: $\frac{2 \times 9 + 6}{2 \times 9 + 12 + 2} \times 100\% = 75\%$ 。

故选项(C)正确。

M_2 的平均相对分子质量为: $\frac{9 \times 70 + 6 \times 72 + 1 \times 74}{9 + 6 + 1} = 71$ 。

故选项(D) 不正确。

答: C

例 2 下列叙述中正确的是()。

- (A) s 电子云呈球形对称,因此它在空间各个伸展方向相同。
- (B) 同一电子层中的 p 电子云在空间有 p_x 、 p_y 、 p_z 三个伸展方向,它们所具有的能量各不相同

(C) 同一电子层中的电子能量相同

(D) 2d 亚层最多可容纳 10 个电子

分析 s 电子云呈球形,它在空间的各个伸展方向相同,故(A)正确。

p 电子云呈纺锤形,它在空间有 p_x 、 p_y 、 p_z 三个伸展方向,而同一亚层的各个电子轨道的能量相同,故(B)错误。

同一电子层又分为不同亚层,而不同亚层的能量是不相同的,故(C)错误。

d 电子要在第三层才可能出现,故(D)错误。

答: A

例 3 同主族元素 X、Y、Z,已知它们最高价氧化物对应的水化物的酸性强弱是: $H_3XO_4 < H_3YO_4 < H_3ZO_4$ 。下列推断正确的是()。

- (A) 元素的非金属性强弱 $X > Y > Z$
- (B) 气态氢化物的稳定性 $XH_3 > YH_3 > ZH_3$
- (C) 水溶液的 pH $Na_3XO_4 > Na_3YO_4 > Na_3ZO_4$
- (D) 相对原子质量 $X > Y > Z$

分析 根据同主族元素的性质递变规律可知, X、Y、Z 三种元素非金属性强弱顺序应当是 $Z > Y > X$; 原子序数为 $X > Y > Z$; 相对原子质量为 $X > Y > Z$; 元素形成的气态氢化物稳定性为 $ZH_3 > YH_3 > XH_3$; 其含氧酸对应的盐水解后呈碱性,酸越弱,酸根离子水解程度越大,则溶液的碱性越强, pH 越大,故 pH 顺序应是 $Na_3XO_4 > Na_3YO_4 > Na_3ZO_4$ 。

答: C、D

例 4 X、Y 都是短周期元素,两元素的原子序数相差 3, X 原子的 s 电子总数与 p 电子数相等,则下列关于 X、Y 所形成的化合物的分子式中不可能的是()。

- (A) Y_2X (B) Y_2X_2 (C) Y_2X_3 (D) XY_3

分析 X原子既有s电子,又有p电子,说明它的s亚层已填满。X原子的电子排布式应为 $1s^2 2s^2 2p^4$,是氧($_8O$);Y与X的原子序数相差3,可能是硼($_5B$)或钠($_{11}Na$)。X、Y可能生成的化合物是 B_2O_3 、 Na_2O 、 Na_2O_2 。

答: D

例5 短周期元素A、B、C, A与B同周期, B和C同主族, 它们原子的核电荷数之和为41。设A和B最外层电子数分别为 x 和 y , 由A、B、C的原子结构推知, $(x+2y)$ 的数值是()。

- (A) 23 (B) 21 (C) 19 (D) 17

分析 由于核电荷数之和为41, 则A、B只能在第三周期, C在第二周期。设A的质子数为 $(10+x)$, B为 $(10+y)$, C为 $(10+y-8)=(2+y)$ 。

$$10+x+10+y+2+y=41, x+2y=19。$$

答: C

例6 20世纪60年代美国化学家鲍林提出了一个经验规则。他假设含氧酸的分子式为 H_nRO_m , 其中 $(m-n)$ 为非羟基氧的原子数, 则含氧酸的强弱与非羟基氧的原子数 $(m-n)$ 的关系见下表。

$m-n$	0	1	2	3
含氧酸强弱	弱酸	中强酸	强酸	很强酸
实例	HClO	H_3PO_4	HNO_3	$HClO_4$

试简要回答下列问题:

(1) 按此规则判断, H_3AsO_4 、 H_2CrO_4 、 $HMnO_4$ 酸性由强到弱的顺序为_____。

(2) H_3PO_3 和 H_3AsO_3 的形式一样, 但酸性强弱相差很大。已知 H_3PO_3 为中强酸, H_3AsO_3 为弱酸。试推断 H_3PO_3 和 H_3AsO_3 的分子结构为_____。

(3) 按此规则判断, 碳酸应属于_____酸, 与通常认为的碳酸的强度是否一致? 其可能原因是_____。

分析 (1) 由题中非羟基氧的原子数与酸性强弱的关系可知:

	H_3AsO_4	H_2CrO_4	$HMnO_4$
$m-n$	1	2	3
酸性	$H_3AsO_4 < H_2CrO_4 < HMnO_4$		

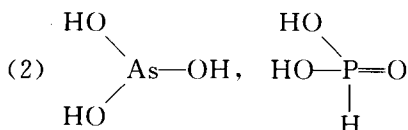
(2) H_3PO_3 酸性大于 H_3AsO_3 , 则 H_3PO_3 中非羟基氧的原子数应大于 H_3AsO_3 , 且 H_3AsO_3 为弱酸, 所以可推知 H_3AsO_3 没有非羟基氧。

因此, 可知 H_3AsO_3 的结构为 $\begin{array}{c} HO \\ \diagdown \\ As-OH \\ \diagup \\ HO \end{array}$, H_3PO_3 的结构为 $\begin{array}{c} HO \\ \diagdown \\ HO-P=O \\ \diagup \\ H \end{array}$ 。

(3) H_2CO_3 中非羟基氧的原子数为1, 应为中强酸, 与通常认为碳酸为弱酸不一致; 其

可能原因是由于溶于水的那部分 CO_2 并不能完全转化为 H_2CO_3 。

答：(1) $\text{HMnO}_4 > \text{H}_2\text{CrO}_4 > \text{H}_3\text{AsO}_4$



(3) 中强；不一致；溶于水的 CO_2 大部分没有转变为 H_2CO_3

例 7 电解普通水 (H_2O) 和重水 (D_2O) 的混合物，通电一段时间后两极共产生气体 18.5g，其体积为 33.6L (标准状况)。在所生成的气体中，重氢和普通氢的原子个数比为多少？

分析 先从生成气体体积可算出其物质的量为 1.5mol，由 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 可知，有 1mol 混合水分解。据质量守恒定律，这 1mol 水的质量为 18.5g，即平均相对分子质量为 18.5。用十字交叉法可得：

$$\begin{array}{ccc} \text{D}_2\text{O} & 20 & 0.5 \\ & \diagdown & / \\ & 18.5 & \\ & / & \diagdown \\ \text{H}_2\text{O} & 18 & 1.5 \end{array} \quad \frac{0.5}{1.5} = \frac{1}{3}$$

答：D : H = 1 : 3



方法指导

例 1 有 ^{16}O 、 ^{18}O 、H、D、T 五种原子，可以构成双氧水分子的种类有 ()。

(A) 12 种 (B) 14 种 (C) 16 种 (D) 18 种

分析 双氧水分子共有四个原子，将五种原子代入后一一写出分子式比较繁琐，可利用数学中排列组合的方法获得巧解。

先分析出两类原子的取法：

原子： ^{16}O 、 ^{18}O ；H、D、T。

取法： $C_2^1 + C_2^2$ ； $C_3^1 + C_3^2$ 。

双氧水分子种类为： $(C_2^1 + C_2^2)(C_3^1 + C_3^2) = 18$ 。

答：D

例 2 氯有两种天然同位素 ^{35}Cl 和 ^{37}Cl ，其物质的量之比为 3 : 1，则氯的三种单质 $^{35}\text{Cl}^{35}\text{Cl}$ 、 $^{35}\text{Cl}^{37}\text{Cl}$ 、 $^{37}\text{Cl}^{37}\text{Cl}$ 的物质的量之比为 ()。

(A) 6 : 6 : 1 (B) 9 : 6 : 1 (C) 9 : 3 : 1 (D) 1 : 3 : 2

分析 本题涉及到平均相对原子质量的求法，但直接运用有关公式计算较繁琐，可采用代入法。设三种单质的物质的量分别为 x 、 y 、 z ，根据 ^{35}Cl 、 ^{37}Cl 的物质的量之比为 3 : 1，则有 $\frac{2x+y}{y+2z} = \frac{3}{1}$ ，即 $x = y + 3z$ 。分别代入各选项，只有 (B) 合理。

答：B

例 3 某酸的酸根离子是 R^{n-} ，含 11.76g 该酸的溶液刚好能跟 8.28g 金属钠反应，产生氢气 4.032L (标准状况)。如果 0.1mol 该酸跟碳酸钠完全反应，则要消耗 15.9g 碳酸钠。求该酸的相对分子质量。

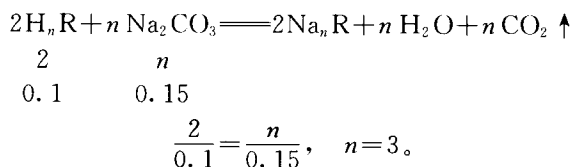
化

学

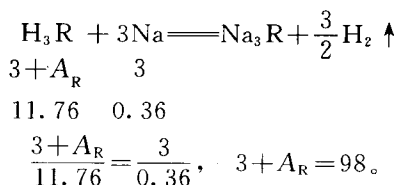
分析 本题采用直接配平法。设该酸为 H_nR , R^{n-} 的式量为 A_R 。

8.28g 金属钠是 0.36mol, 4.032L 氢气(标准状况)是 0.18mol, 15.9g Na_2CO_3 是 0.15mol。

依题意直接配平:



所以, 分子式为 H_3R 。



答: 该酸的相对分子质量为 98

例 4 甲、乙两种化合物都只含 X、Y 两种元素, 甲、乙中 X 元素的质量分数分别为 30.4% 和 25.9%。若已知甲的分子式为 XY_2 , 则乙的分子式只可能是()。

- (A) XY (B) X_2Y (C) X_2Y_3 (D) X_2Y_5

分析 此类题目可以根据元素在各化合物中的质量比与摩尔质量等关系, 通过判断或计算求解, 下面介绍几种解法。

解法一 设乙的分子式最简式为 XY_n 。因甲的分子式为 XY_2 , 最简式也为 XY_2 , X 的质量分数为 30.4%。而在 XY_n 中 X 的质量分数为 25.9%, X 的质量分数减小, 则 $X:Y < 1:2$ 。从题中选项可以看出, 只有 (D) 中 $X:Y < 1:2$, 故选择 (D)。

解法二 计算求解。根据定组成定律, 设 X 的相对原子质量为 M_1 , Y 的相对原子质量为 M_2 , 乙的分子式为 XY_n , 由甲中 X 的含量求出 M_1 与 M_2 关系。

$$\text{则 } \frac{M_1}{M_1+2M_2} = 0.304, \quad M_2 = \frac{696}{608}M_1。$$

又根据乙的最简式 XY_n , 求出 X 的质量分数。

$$\frac{M_1}{M_1+nM_2} = 0.259, \quad \frac{M_1}{M_1+\frac{696}{608}M_1n} = 0.259。$$

解得 $n=2.5$, 即 $XY_{2.5}$, 分子式为 X_2Y_5 。

解法三 推理巧解。设甲的相对分子质量为 100, XY_2 中 X 占 30.4%, 即 X 的相对原子质量为 30.4, Y 的相对原子质量为 34.8。设乙的最简式为 XY_n , 则列式求 n 。

$$\frac{30.4}{30.4+34.8n} = 0.259, \text{ 解得 } n=2.5。$$

乙的分子式为 X_2Y_5 , 选择 (D)。

答: D

例 5 A、B、C、D 为短周期内除惰性气体元素外的四种元素, 它们的原子序数依次增大, 其中只有 C 为金属元素。C 和 A 的最外层电子数相等, C、D 两种元素的质子数之和为