

冯扣官 邬孝华 主编

初中化学
难题巧解

兰州大学出版社

初中化学难题巧解

ISBN 7-311-00950-2



9 787311 009502 >

封面设计 潘小庆

《初中化学难题巧解》

(书号 ISBN7-311-00950-2/G·339)

定价: 5.50 元

初中化学难题巧解

冯扣官 邬孝华 主编

内 容 提 要

本书分基本概念与基础理论、元素及其化合物、化学计算、化学实验等四个部分。每一部分附有一定量的自测题，书后附有自测题的参考答案。

编者通过对近年来中考化学试题的分析、评注，主要提出化学解题的基本思路，给定规范化的解题过程，从而减少考生对中考化学难题的畏难情绪。

全书大量习题均选自近年来各地中考试题、重点中学提前招生试题及复习测试题，覆盖面广，题型与中考题型相吻合。

参加本书编写工作的有冯扣官、邬孝华、宣祖礼、丁爱军、鞠东胜、王昌槐、陈爱萍、鲁向阳等。

初中化学难题巧解

冯扣官 邬孝华主编

兰州大学出版社出版

(兰州市天水路 216 号 电话 8883156 邮编 730000)

江苏省地质测绘院印刷厂印刷 江苏省新华书店发行

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：6.5

1996 年 1 月第 1 版 1996 年 1 月第 1 次印刷

字数：140 千字 印数：1—20000

ISBN7-311-00950-2/G·339 定价：5.50 元

目 录

第一章 基本概念与基础理论(题 1—题 37).....	1
自测题一	30
第二章 元素及其化合物(题 38—题 68).....	37
自测题二	65
第三章 化学计算(题 69—题 124)	76
自测题三.....	124
第四章 化学实验(题 125—题 155)	131
自测题四.....	160
综合测试题(一).....	171
综合测试题(二).....	178
1995 年全国初中奥林匹克化学竞赛试题	185
附录 答案.....	192

第一章 基本概念与基础理论

题1 下列说法是否正确？为什么？

- (1) 氧气以游离态存在。
- (2) 四氧化三铁以化合态存在。

[思路] 游离态和化合态是专指元素在自然界存在的两种不同形态。正确说法应明确指出什么物质中的什么元素以什么形态存在。

解：上述两种说法都是错误的。它们混淆了元素、单质和化合物的区别。正确的说法是：氧气中的氧元素以游离态存在；四氧化三铁中的铁元素和氧元素则是以化合态存在。

题2 已知元素A、B的原子核外电子层数与地壳中含量最多的C元素的原子核外电子层数相同。A元素与C元素可形成共价化合物 AC_2 ，其中C占72.72%；元素B是一种非金属元素，可与D元素形成离子化合物DB；元素D的原子核外电子层比A原子多一个电子层，最外层只有一个电子。问：

- (1) 判断出A、B、C、D元素的名称。
- (2) 化合物 AC_2 、DB的水溶液可以导电吗？它们是电解质吗？为什么？

[思路] 根据课本内容可立即判断出C元素是氧元素，A与C可形成共价化合物 AC_2 ，可确定A为非金属元素，再根据C的百分含量，可算出A的原子量，进而得出A元素名称；DB是离子化合物，而B为非金属元素，则D肯定为金属元素。由于前面已推出A的原子结构，所以可推出D元素的

名称,由 D 又可推出 B 元素名称。

解: (1) 因为 C 为地壳含量最多的元素,则 C 为氧元素。

设 A 元素原子量为 x ,

$$\frac{2C}{AC_2} \times 100\% = 72.72\%, \frac{2 \times 16}{x + 16 \times 2} = \frac{72.72}{100}, x = 12.$$

查原子量表可知 A 为碳元素。

D 元素原子核外比 A 原子多一个电子层,最外层只有一个

电子,则 D 原子核外电子排布为 $\left. \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 1 \end{array} \right\}$, D 为钠元素。

DB 是离子化合物,因 D 离子为 +1 价钠离子,且 B 是与氧原子的电子层相同的一种非金属,进而得出 B 离子是具有 2 个电子层的负一价阴离子氟离子,即 B 为氟元素。

(2) 化合物 AC_2 为 CO_2 ,其水溶液可以导电,但 CO_2 不是电解质。因为 CO_2 溶于水后生成了碳酸: $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$,碳酸发生了电离才导电。DB 的分子式为 NaF ,其水溶液也能导电,氟化钠是电解质,它溶于水后发生电离才导电: $NaF \rightleftharpoons Na^+ + F^-$ 。

题 3 X、Y 均为核电荷小于 18 的元素,二者能组成分子式为 X_2Y_3 的化合物,若 Y 的核电荷数为 n ,则 X 的核电荷数不可能是()。

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

[思路] 分子式为 X_2Y_3 ,则 X 显 +3 价, Y 显 -2 价,即元素 X 最外层有 3 个电子,元素 Y 最外层有 6 个电子,核电荷小于 18 而最外层电子是 3 个的元素有两种: B 和 Al; 最外层电子数是 6 个的元素也有两种: O 和 S。在此基础上分析即可得出正确结论。

解: 若 Y 为 O, $n=8$, X 为 B (核电荷数为 5) 时,即 $n-3$;

X 为 Al(核电荷数为 13)时,即 $n+5$ 。

若 Y 为 S, $n=16$, X 为 B 时,即 $n-11$; X 为 Al 时,即 $n-3$ 。

综上所述, X 的核电荷数为 $n+3$ 是不可能的, 应选(B)。

题 4 钾的原子量较氙的原子量小 1, 而核电荷大 1, 由此可推断, 一个钾原子和一个氙原子所含中子数的关系是 ()。

(A) 钾的中子数少于氙的中子数 1 个

(B) 钾的中子数少于氙的中子数 2 个

(C) 钾的中子数等于氙的中子数

(D) 钾的中子数大于氙的中子数 1 个

[思路] 可围绕核电荷数=质子数, 原子量 \approx 质子数+中子数来分析。

解: 假定钾的原子量为 M , 核电荷数(质子数)为 N , 中子数为 P , 氙的中子数为 Q , 则对钾原子来讲: $M=N+P$ ①

对氙原子来讲: $M+1=N-1+Q$ ②

②-①: $1=Q-P-1$, 则 $P=Q-2$, 由此可知, (B) 为正确选项。

题 5 甲原子与乙原子的质量比为 $a:b$, 而乙原子与一种碳原子的质量比为 $c:d$, 则甲原子的原子量为 ()。

(A) $\frac{12ac}{bd}$ (B) $\frac{bc}{12ac}$ (C) $\frac{12bd}{ac}$ (D) $\frac{ad}{12bc}$

[思路] 甲原子的原子量等于甲原子的质量除以一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 。

解: 令甲原子质量为 m 克, 设乙原子质量为 x 克, 一种碳原子质量为 y 克, 则

$$\frac{m}{x} = \frac{a}{b}, x = \frac{bm}{a};$$

$$\frac{bm/a}{y} = \frac{c}{d}, y = \frac{bdm}{ac}$$

$$\text{那么,甲原子的原子量} = \frac{m}{\frac{bxm}{ac} \times \frac{1}{12}} = \frac{12ac}{bd}$$

所以,正确选项为(A)。

题6 有两种微粒,所含质子数相等,下列说法正确的是()。

- (A) 属同种元素 (B) 属不同种元素
(C) 是同一种原子 (D) 上列说法都不全面

[思路] “微粒”可以是原子,也可以是分子。两微粒是否属同种元素,必须都是简单的原子或离子才能根据质子数来判断,两微粒是否同一种原子,不仅要看质子数,而且还需看中子数才能确定。

解: (A) 不正确,因为一种分子和一种原子内所含质子数也是有可能相等的,例如水分子和氖原子都具有 10 个质子,但它们不属同种元素。

(B) 不正确,因为质子数相同的两种原子属同种元素。

(C) 不正确,具有相同质子数的两种微粒即使都是原子,但原子核内的中子数也不一定相同。

综上所述,(D) 为正确选项。

题7 X 和 Y 两种元素可以组成两种化合物 A 和 B, A 中含 X 的质量百分数为 50%, B 中含 X 的质量百分数为 40%, 若已知 A 的分子式为 XY_2 , 则 B 的分子式为()。

- (A) XY (B) X_2Y (C) XY_3 (D) XY_4

[思路] 由 A 的分子式 XY_2 可知, XY 和 X_2Y 中 X 的质量百分数大于 50%, 所以答案只能在 (C)、(D) 中选择。

解: 设 B 的分子式为 XY_m

$$\begin{array}{cc}
 \text{XY}_2 \text{---} \text{X} & \text{XY}_m \text{---} \text{X} \\
 x+2y & x & x+my & x \\
 100 & 50 & 100 & 40
 \end{array}$$

$$\begin{cases} (x+2y) : x = 100 : 50 & \text{①} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x+my) : x = 100 : 40 & \text{②} \end{cases}$$

$$\text{由①得: } x = 2y \quad \text{③}$$

把③代入②: $m = 3$, 即分子式为 XY_3 , 应选(C)。

题 8 根据下列各组数据(均为相应元素的核电荷数), 判断其中能形成化合物 XY_3 的一组是(各数据中第一个数字为 X, 第二个为 Y)()。

- (A) 13 和 9 (B) 10 和 15 (C) 18 和 16 (D) 11 和 15

[思路] 先由核电荷数推出最外层电子数; 再由最外层电子数确定 X、Y 的化合价; 最外层电子数少的为正价, 多的为负价。正价 = 最外层电子数, 负价 = 最外层电子数 - 8; 最后根据化合价写出分子式。

解: (B) 中 X 的核电荷为 10, (C) 中 X 的核电荷为 18, 它们的最外层都是 8 电子结构, 是惰性元素, 一般不能形成化合物; (D) 中 X 的核电荷为 11, 最外层电子数为 1, Y 的核电荷为 15, 最外层电子数为 5, 所以, X 为 +1 价, 而 Y 为 $5 - 8 = -3$ 价, 它们形成的化合物分子式为 X_3Y , 不合题意, 舍去。而 (A) 中 X 的核电荷为 13, 最外层电子数为 3; Y 的核电荷为 9, 最外层电子数为 7, 即 X 为 +3 价, Y 为 $7 - 8 = -1$ 价, 它们形成的化合物分子式为 XY_3 。(A) 为正确选项。

题 9 已知某元素的一个原子中, 共有 34 个微粒, 它的核电荷数是 11, 则此原子中含有的中子数是()。

- (A) 11 (B) 12 (C) 23 (D) 22

[思路] 先弄清微粒的范畴,微粒一般是指分子、原子、离子、质子、中子、电子等等,因本题的微粒是含在原子中的,因而只需在质子、中子、电子中来考虑,再联系到在原子中核电荷数=质子数=核外电子数的关系式,问题就可解决了。

解: ∵ 核电荷数为 11,
∴ 质子数=核外电子数=11,
∴ 中子数=34-11×2=12,

所以,正确选项为(B)。

题 10 原子量为 A 、核内中子数为 N 的某原子 M ,所形成的 M^{3+} 离子核外电子数为()。

- (A) $A+3-N$ (B) $A-N+3$
(C) $A-N-3$ (D) $A-(N-3)$

[思路] 与核外电子数有直接联系的是核内质子数,质子数可由原子量=质子数+中子数这个关系式求出,然后,再据此求出 M^{3+} 离子核外电子数=核内质子数-3。

解: 质子数= $A-N$,
 M^{3+} 离子核外电子数= $A-N-3$,

所以,正确选项为(C)。

[评注] 本题求的是简单的阳离子核外电子数,可由核电荷数=质子数=核外电子数+阳离子电荷求出。除此而外,我们还应学会其他各种微粒核外电子数的确定:

原子中:核电荷数=质子数=核外电子数。

分子中:核电荷总数=质子总数=电子总数=所有原子的质子数之和。

简单阴离子中:核电荷数=质子数=核外电子数-阴离子电荷数。

复杂阳离子中:核电荷总数=质子总数=所有原子质子

数之和 = 核外电子总数 + 复杂阳离子电荷。

复杂阴离子中：核电荷总数 = 质子总数 = 所有原子质子数之和 = 核外电子总数 - 复杂阴离子电荷。

题 11 有 A、B、C、D 四种微粒，它们的核外电子总数相等。其中 A 微粒的最外层有 n^3 个电子，次外层有 n 个电子，核电荷数为 $(n+n^3)$ 。按 B、A、C 顺序核电荷数逐渐减少 2 个。D 微粒是由 4 个原子构成，其中含有一种比 A 微粒少 3 个核电荷的原子。试写出这四种微粒的符号。

[思路] 此题的突破口是对 A 微粒的推断。确定了 A 微粒，即可推出 B 微粒和 C 微粒的核电荷以及 D 微粒中 4 个原子中的一个原子的核电荷。再由“四种微粒的核外电子总数相等”的条件最终确定出四种微粒的具体符号。

解：因为 A 微粒的最外层有 n^3 个电子，次外层有 n 个电子，按核外电子排布规律，最外层电子数不能超过 8，即是说 n 的数值只能是 1 或 2。如是 1，则最外层电子数为 1，次外层电子数也为 1，不符合核外电子排布规律。因此 n 只能是 2，即最外层电子数为 8，次外层电子数为 2，又因其核电荷为 $(n+n^3)$ ，即核电荷数为 $2+2^3=10$ ，所以，A 微粒是 Ne 原子。根据“按 B、A、C 顺序核电荷数逐渐减少 2 个”的条件可得出 B 微粒核电荷为 12，C 微粒核电荷为 8，又因为四种微粒核外电子总数相等，都等于 $2+8=10$ ，所以，B 微粒应为 Mg^{2+} ，C 微粒应为 O^{2-} 。D 微粒中有一个比 A 少 3 个核电荷数的原子，即 $10-3=7$ ，应是 N 原子，则另外三个原子的核电荷数之和为 3，只能都是氢原子，故 D 微粒是 NH_3 。

[评注] 此类推断题属特殊关系推断型，解答这类题目，除了灵活运用核外电子排布规律外，还需熟练地掌握以下几个特殊关系：①最外层电子数是次外层电子数 2 倍的元素是

碳；②最外层电子数是次外层电子数 3 倍的元素是氧；③最外层电子数是次外层电子数 4 倍的元素(或最外层有 n^3 个电子,次外层有 n 个电子的元素)是氮；④原子核外只有一个电子(或原子中无中子或原子核是一个质子或电子层数等于电子数)的元素是氢。

题 12 过氧化氢(H_2O_2)组成的正确叙述是()。

- (A) 由氢元素和氧元素组成
- (B) 由 2 个氢原子和 2 个氧原子组成
- (C) 由 1 个氢分子和 1 个氧分子组成
- (D) 由 2 个氢元素和 2 个氧元素组成

[思路] 关于物质组成的说法分下列三种情况:①由分子构成的物质,例如五氧化二磷:五氧化二磷是由磷元素和氧元素组成;五氧化二磷是由许多五氧化二磷分子构成;每个五氧化二磷分子是由两个磷原子和五个氧原子构成。②由原子直接构成的物质,例如铜:铜是由铜元素组成;铜是由许多铜原子构成。③由离子构成的物质,例如 NaCl:氯化钠是由钠元素和氯元素组成;氯化钠是由许多钠离子和氯离子按 1:1 的比例构成。

解:过氧化氢(H_2O_2)是由分子构成的物质,按照思路中的第①种情况分析可知,(B)、(C)、(D)三个选项都是错误的,正确选项为(A)。

[评注] 解答这类习题要抓住两个角度:宏观角度和微观角度;两个叙述词:组成和构成。宏观概念主要指化合物、单质、元素等;微观概念主要指带“子”的概念:原子、分子、电子、质子等。宏观概念在叙述中只能描述宏观概念,使用“组成”这个词,且只记种类,不论个数;微观概念在叙述中既可描述宏观概念,又可描述微观概念,使用“构成”这个词,且既论种类,

又论个数。

$$a - m = x + n$$

题 13 在 1~18 号元素中,元素 X 的核电荷数为 a ,它的阳离子 X^{m+} 与元素 Y 的阴离子 Y^{n-} 的电子层结构相同,则元素 Y 的核电荷数为()。

$$x = a - m - n$$

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

[思路] X^{m+} 与 Y^{n-} 的电子层结构相同是连接未知数值 Y 的核电荷数与已知数值 a 、 m 、 n 的桥梁。所谓电子层结构相同,就是说 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子数相同,这是解题的关键。另外,对于阳离子来讲,核电荷数 = 核外电子数 + 阳离子电荷;对于阴离子来讲,核电荷数 = 核外电子数 - 阴离子电荷。

解: 设 Y 元素的核电荷数为 x ,

对 X^{m+} 讲,核外电子数 = $a - m$,

对 Y^{n-} 讲,核外电子数 = $x + n$ 。

因 X^{m+} 与 Y^{n-} 的电子层结构相同,故其核外电子数必相等,所以下列等式成立:

$$a - m = x + n, x = a - m - n$$

所以, (D) 为正确选项。

题 14 下列各说法是否正确? 为什么?

- (A) 质子数相同的微粒一定是同一种元素的微粒;
(B) 所有均一、稳定的液体都是溶液;
(C) 由不同种元素组成的物质一定是化合物;
(D) 分子是保持物质化学性质的最小微粒。

[思路] 紧扣有关概念和定义的关键词、句,即可得出正确结论。

解: (A) 说法是错误的。它主要是把原子和微粒混为一谈了。微粒是比原子的范畴更大的概念,微粒包括分子、原子、

离子、原子团等。如果微粒指的是原子或简单离子,则(A)说法正确,例如 Na 原子和 Na^+ 离子;如果微粒指的是分子或复杂离子(原子团),例如 NH_4^+ 和 Na 均含有 11 个质子,但不是同种元素的微粒。

(B) 说法也是错误的。溶液的定义包括三要素:均一、稳定、混和物。该说法主要是把液体和混和物等同起来,液体可以是混和物,例如溶液;也可以是纯净物,如水、酒精等,但它们却不是溶液。

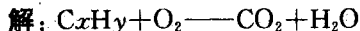
(C) 说法也是错误的。化合物是纯净物的一种,而物质包括纯净物和混和物,用物质代换纯净物,犯了扩大概念内涵的错误。

(D) 说法也是错误的。分子是保持物质化学性质的一种微粒,除分子外,有些物质,如金属,保持其化学性质的微粒是原子。所以,不能说分子是比原子更小的微粒。

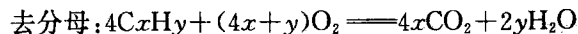
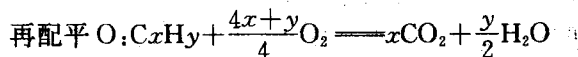
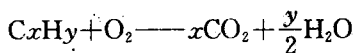
题 15 配平化学方程式:



[思路] 配平分子式中含字母的化学方程式,一般是以含字母的分子式为配平的起点,然后逐步配平其他分子式的系数。



以 C_xH_y 为配平起点,系数先定为 1,然后配平 C 和 H:



题 16 在反应式 $2\text{A} + \text{B} \longrightarrow 2\text{C} + \text{D}$ 中,反应物的质量比 $m_{\text{A}} : m_{\text{B}} = 5 : 2$,若反应生成的 C 和 D 共 2.1 克,则消耗的反

应物 A 和 B 分别为多少克?

[思路] 依据质量守恒定律,列方程求解即可。

解: 设消耗 A 为 x 克, 则消耗 B 为 $\frac{2}{5}x$,

$$x + \frac{2}{5}x = 2.1, x = 1.5(\text{克}),$$

$$1.5 \times \frac{2}{5} = 0.6(\text{克}).$$

答: 消耗 A 1.5 克, B 0.6 克。

2 题 17 有质量相同的 A、B、C 三种物质的混和物加热发生反应, 反应后 A 的质量变为原来的 1.6 倍, 生成的新物质 D 的质量为原来 B 的 $\frac{4}{5}$; C 刚好用完。试分析, 反应中用去的 B 占原来的多少?

[思路] 根据反应中 B、C 消耗, A 增加, 可知, 反应物应是 B、C, 生成物是 A、D, 这是解答该题必须首先分析清楚的问题。然后再根据质量守恒定律: “参加反应的反应物的质量总和等于生成物的质量总和” 列方程求解即可。

解: 令 A、B、C 质量为 m 克,

设反应中, B 用去 x 克,

根据质量守恒定律可得:

$$x + m = (1.6 - 1)m + \frac{4}{5}m,$$

$$x = 0.4m,$$

$$\frac{0.4m}{m} \times 100\% = 40\%$$

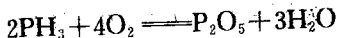
答: 反应中用去的 B 占原来的 40%。

题 18 已知化合物中, 只要是含有碳、氢、磷、硫元素的可燃物, 在氧气中充分燃烧分别能够生成二氧化碳、水、五氧化二磷和二氧化硫。根据上述结论完成下列化学方程式:

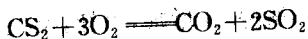


【思路】 这是一条信息迁移题,尽管题中两个反应,初中生并未学过,但是,只要充分理解题中所给的结论,再结合书写化学方程式的基本原则和方法,完成题目的要求是并不困难的。

解: (1) 在 PH_3 中含磷、氢两种元素,按题中的结论,燃烧后的生成物应是 P_2O_5 和 H_2O ,再经过配平,即可得下述化学方程式:



(2) CS_2 中,含硫和碳两种元素,其燃烧产物应是 CO_2 和 SO_2 ,经过配平,可得:



【评注】 解答信息迁移题时,首先要仔细阅读题目中所给的新知识,进行认真的分析和深刻的理解,再与所学过的知识进行有机的联系,这样,就能很快得出正确结论。本题的新知识是 C、H、P、S 四元素通过燃烧可变成 CO_2 、 H_2O 、 P_2O_5 、 SO_2 四种物质,而书写化学方程式的方法却是学过的知识,只要我们知道反应物和生成物的分子式,就可写出任何化学方程式,而题中所给的新知识就是为你确定生成物的分子式服务的,只要答题者弄清楚这个中心问题,答题就是轻而易举的事情了。

题 19 关于以下“不一定”的说法中,错误的是()。

(A) 能电离出 H^+ 的物质,不一定是酸

(B) 在原子团中,各元素正、负化合价的代数和不一定为零

(C) 某元素由化合态变为游离态,不一定只通过分解反