

化学选择题解题

技巧与思路分析

HUA XUE XUAN
ZE TI JIE TI JI
QIAO YU SI
LU FEN
XI

青岛海洋大学
出版社

· 陈永平 编著 ·
徐立峰



化 学 选 择 题
解题思路分析与技巧

青 岛 海 洋 大 学 出 版 社

化学选择题解题思路分析与技巧

陈永平 徐立峰 编著

*

青岛海洋大学出版社出版

(青岛市鱼山路5号)

新华书店发行

肥城印刷厂印刷

1990年11月第1版

1990年11月第1次印刷

开(787×1092毫米)

6.25印张 140千字

印数1—17000

ISBN 7-81026-102-9/O·12

定价: 2.40元

前 言

“不下决心培养思考习惯的人，便失去了生活中的最大乐趣！”这是大发明家爱迪生的警语。而“人总是千方百计地逃避真正艰苦的思考”（雷诺兹）。

为了化艰苦为乐趣，开发智力，培养能力，适应高等学校招生考试改革的发展，帮助广大中学师生掌握快速解答化学选择题的技巧和方法，我们根据现行《全日制中学化学教学大纲》，参考国内外心理学、教育学和选择题解法的有关材料编写了本书。以典型例题分别介绍了定量型、计算型和定性型化学选择题的解题思路、方法和技巧。旨在教给读者如何把握正确地解题思路，掌握灵活的解题技巧和方法，培养读者思考习惯，领略迅速解题的乐趣。并在各种典型的解题方法之后配备了思考与练习，供读者乘兴习作，学有所得。

本书是作者积 10 余年教学的心血和经验的结晶，所列例题和练习均经反复精选，题型新颖并有难度，解题技巧独特，方法简捷。书中内容在各地讲学中曾受到同行的高度评价，在广大教育工作者的敦促下完成本书编写，我们紧密结合现行中学化学教材，着力体现大纲对知识、技能和能力的要求，刻意训练学生参加高考必备的思维能力和技巧。本书可供高中学生、教师和教研员参考，也可作为高等师范院校和教育学院化学系学员的辅助读物。

全书撰稿和统稿主要有浙江省舟山中学陈永平、山东省招远二中徐立峰。同时参加本书撰稿的还有浙江金华县教研员沈建新、浙江巨县教研员邹跃华、浙江岱山中学厉家梓老师、浙江定海一中丁成云老师。

本书承蒙浙江舟山中学杨学俭特级教师、浙江《教学月刊》编辑胡苗灿先生认真审阅,并提出了许多宝贵意见,对本书质量的提高起了重要作用,谨在此表示衷心感谢!

由于编者水平所限,书中错误和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

1990年8月

目 录

第一讲 定量型化学选择题解题思路分析.....	(1)
一、分析评比法	(2)
1. 运用“物质的量”中心评比法	(2)
2. 运用“分子组成”和“反应实质”分析评比法 ...	(5)
思考与练习	(8)
二、信息转换法.....	(10)
1. 信息来源.....	(10)
2. 信息发掘和转换.....	(11)
思考与练习	(16)
三、关系式法.....	(17)
1. 寻找和发掘关系式	(17)
2. 巧妙地运用“特殊化学方程式”.....	(21)
思考与练习	(23)
第二讲 计算型化学选择题解题技巧归类	(26)
一、差量法.....	(26)
1. 差量法的解题原理	(26)
2. 差量法的解题步骤	(27)
3. 差量法解题的常见类型	(29)
思考与练习	(34)
二、平均含义法.....	(36)
1. 平均含义法原理	(36)
2. 平均含义法解题的常见类型	(36)
思考与练习	(42)
三、守恒法.....	(43)

1. 运用分子式中正负化合价总数值相等的原则确定分子式	(44)
2. 根据化学式中阴阳离子所带正负电荷总数相等求离子所带电荷或浓度	(44)
3. 根据电解过程中阴阳两极得失电子总数相等求两极产物的量或未知金属的原子量	(45)
4. 根据氧化还原反应中氧化剂、还原剂得失电子总数相等确定有关值	(46)
5. 根据几个连续或平行反应前后某微粒的物质的量始终保持不变确定有关化学量	(48)
6. 根据质量守恒原理确定有关化学量	(49)
7. 综合运用守恒法	(50)
思考与练习	(52)
四、代数方程法	(54)
五、十字交叉法	(57)
1. 有关质量百分比浓度的计算	(59)
2. 有关同位素原子百分组成的计算	(61)
3. 有关混和气体平均分子量的计算	(61)
4. 有关混和烃的计算	(63)
5. 其他计算	(64)
思考与练习	(65)
六、推测估算法	(66)
思考与练习	(71)
第三讲 计算型化学选择题解题思路六忌	(73)
一、忌警觉性下降	(73)
二、忌直解定势	(78)
三、忌旧信息干扰	(80)

四、忌顾此失彼·····	(84)
五、忌思路单一·····	(86)
六、忌心烦意乱·····	(88)
思考与练习·····	(92)
第四讲 定性型化学选择题解题技巧与方法 ·····	(94)
一、识记法·····	(94)
1. 识记法含义与识记内容·····	(94)
2. 常用识记技巧与例题分析·····	(94)
① 谐音记忆法·····	(95)
② 比喻记忆法·····	(95)
③ 组合记忆法·····	(96)
思考与练习·····	(98)
二、突破法·····	(100)
1. 突破法的含义·····	(100)
2. 常见突破口与例题分析·····	(100)
思考与练习·····	(103)
三、逐步逼近法·····	(105)
1. 逐步逼近法含义和解题思路·····	(105)
2. 典型例题分析·····	(106)
思考与练习·····	(107)
四、分析推理法·····	(109)
1. 推理思路与推理关键·····	(109)
2. 典型例题分析·····	(110)
思考与练习·····	(113)
五、逆向筛选法与特例反驳法·····	(115)
1. 逆向筛选法含义与例题分析·····	(115)
2. 特例反驳法与例题分析·····	(117)

思考与练习	(118)
第五讲 定性型化学选择题难题解题思路分析	(121)
一、无机化学部分	(121)
思考与练习	(146)
二、有机化学部分	(155)
思考与练习	(168)
第六讲 速度与能力综合训练	(173)
参考答案	(194)

第一讲

定量型化学选择题解题思路分析

解题思路不同,速度差异甚大。巧妙地解题思路不仅能提高解题速度,而且还能提高答案的准确性。

例 1-1 下列各组物质完全燃烧,前者耗氧量大于后者的是 ()

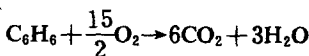
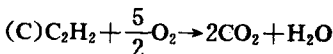
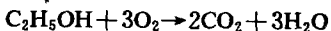
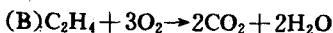
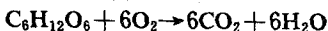
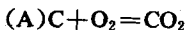
- (A) 72g 单质碳与 1mol 葡萄糖
- (B) 等物质的量的乙烯和乙醇
- (C) 等质量的乙炔与苯
- (D) 等物质的量的乙醇与乙醛

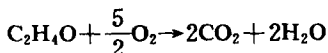
〔解题思路一〕 从微观角度考虑,把各组题给的信息(条件)转换为如下形式:

- (A) $6C$ 与 $6C \cdot 6H_2O$
- (B) C_2H_4 与 $C_2H_4 \cdot H_2O$
- (C) $n(CH)$ 与 $n(CH)$
- (D) $C_2H_4 \cdot H_2O$ 与 $C_2H_4 \cdot O$

显见,正确答案为(D)

〔解题思路二〕 从宏观角度考虑,分别写出各组物质充分燃烧的化学方程式:





再根据题给条件计算确定正确答案。

从上列两条思路不难看到,解题思路正确以及敏捷与否,是决定解题速度最关键的一步。因此说如何训练与正确分析解题思路,是提高解题速度最有效的途径。本讲拟就定量型选择题的特点,对其解题思路进行分析与归类。

一、分析评比法

事物可以从量度和强度(如相等、多少、大小、高低、快慢、强弱等)上进行对比,通过对条件(往往是数据)的评比,可推断何者为最。在解题时,往往由于评比思路不同,简繁相差甚大。

1. 运用“物质的量”中心评比法

常见的一类定量选择题,是比较 5 个或 4 个选项中的哪一个:

- ①微粒数(分子数、原子数、离子数等)最多(或最少)。
- ②体积最大(或最小)。

I、评比思路

先把各选项的化学量(原子量、分子量、物质的量、气体体积等)按下列“应用知识 A”换算为以“物质的量”为中心再进行评比,评比和换算过程要注意“应用知识 B”的运用。

II、应用知识

A. “物质的量中心”的换算

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccccc}
 & & V_B & & \\
 & & \updownarrow & & \\
 22.4 + & & \times 22.4 & & \\
 \times M_B & & \times N_0 & & \\
 M_B \xrightarrow{\quad} n_B \xrightarrow{\quad} N_B & & & & \\
 + M_B & & + N_0 & & \\
 & & \updownarrow & & \\
 V \times & & + V & & \\
 & & C_B & &
 \end{array}
 \end{array}$$

式中： M_B 为物质 B 的摩尔质量(单位 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

N_0 为阿氏常数(约 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$)

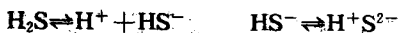
V 为溶液的体积(L)

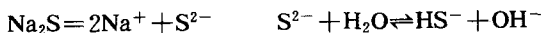
C_B 为溶液的摩尔浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

B. ①物质的组成(下面列举的是学生经常搞错的)。例：离子晶体、原子晶体、金属晶体中不含分子；惰性气体是单原子分子，属分子构成的物质；白磷(P_4)是 4 原子分子；臭氧(O_3)是 3 原子分子；重水(D_2O)分子量为 20；熟石膏($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)分子量为 290 等。

②物质的状态(常温常压下)，(下面列举的是学生经常混淆的)。例： CH_3Cl 、 SiF_4 、 CH_2O 均为气体。 PCl_3 、 CS_2 、 C_5H_{12} (除新戊烷)均为液态。

③物质在水中的电离、水解情况(这一点学生解题时经常疏忽)。例： $0.1\text{mol Na}_3\text{AlF}_6$ 溶于水，在水溶液中主要以 Na^+ 和 AlF_6^{3-} 离子存在，带电的微粒约为 0.4mol ，因 AlF_6^{3-} 是稳定的络离子，电离程度很小，可以忽略。 $0.1\text{mol H}_2\text{S}$ 、 Na_2S 、 H_2SO_4 溶于足量的水中后，在水溶液中含有的带电的微粒数多少顺序为： $\text{Na}_2\text{S} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{S}$ 其原因是：





要注意盐的水解和弱电解质的可逆电离情况。

Ⅲ、例题分析

例 1—2 下列数量的物质中含分子个数最多的是

()

(A) 1mol NaCl 晶体

(B) 标态下 6.72L CO_2

(C) 31g 白磷

(D) 4℃ 时 9ml 水

[评比分析] 评比这类习题各选项某指标时,有两个关键:

第一:确定哪些选项物质是由分子构成。如果把 NaCl 晶体当成是由分子构成的物质,即 1mol NaCl 晶体含 1mol 分子,那么结论定然是错误的。

第二:各物质的摩尔质量计算要准确,即要明确分子的组成。如果把白磷当成单原子分子构成的物质,则 31g 白磷含 1mol 分子,那么结论肯定也是不正确的。

所以说,本题除考察应试者能否运用“物质的量中心”换算法,熟练换算各化学量外,还要看应试者能否跨越如下两个陷阱:①(A)—不是由分子构成的物质;②(C)—白磷的组成(P_4)。

例 1—3 在标准状况下,下列物质所占体积最大的是

()

(A) 1.6mol 的氮气

(B) 含 1.806×10^{24} 个氧原子的臭氧

(C) 5g 重氢(D_2)

(D) 412.5g 三氯化磷

[评比分析] 碰到这类题,在阅读题目后,大脑中应立即反馈出,该状态下各选项中物质有没有固体、液体(一般说,

固、液态物质所占体积与气态物质相比差异是很大的)如有的话,应立即排除。象本题(D)项 PCl_3 物质在标况下是液态物质。排除(D)项后,既可避免繁琐的计算,又可防止上当误选。这样既争取了速度,又提高了正确度的可靠性。作出这一判断后,再把各选项的化学量换算成物质的量,在换算过程中,还要注意各气态物质的组成,如(B)项臭氧是三原子分子(O_3),即含 1.806×10^{24} 个氧原子的臭氧的物质量为 1mol , (C)项重氢气(D_2)的摩尔质量是 $4\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 即 5g 的 D_2 物质的量为 1.25mol 。故答案为(A)。

例 1-4 设 N_0 为阿氏常数,下列对 $0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫化钾与 $0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸钾溶液正确的说法是 ()

- (A) 二种溶液各 1L , 均含有 $0.3N_0$ 个 K^+
- (B) 二种溶液各 1L , 均含有 $0.9N_0$ 个离子
- (C) 二种溶液各 2L , 溶液中 K^+ 离子浓度为 $1.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- (D) 硫化钾溶液中硫离子浓度小于硫酸钾溶液中硫酸根离子浓度

[评比分析] 纵观(A)~(D)项的说法可知, 本题考查的内容之一: 摩尔浓度、微粒数、溶液体积之间的换算; 之二: S^{2-} 离子的水解, $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$, 增大了 K_2S 溶液中离子总数, 却减少了 S^{2-} 的浓度。从而不难获得正确答案是(D)。

2. 运用“分子组成”和“反应实质”分析评比法

在运用评比手段求解定量型选择题时, 除了上述这类评比各选项间微粒数多少和体积大小外, 还经常碰到如下两类。

① 比较各选项中各物质均为一定量时(等质量或等体积、等物质的量)与同一种另外物质作用所消耗的量(或反应产生新的物质的量)多少进行评比。

② 比较各选项中各物质中某元素的含量高低。

I、评比思路

第一类：这类评比主要从各反应所共有的本质上考虑。例如氧化—还原反应，要从氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数上考虑；各物质燃烧反应，耗氧量比较，要以燃烧物质各元素每一个原子结合氧原子的多少考虑。

第二类：若评比 AB、AC、A₂D 三物质含 A 量大小，这只要看 B、C、D 三微粒化学式量的大小，如 $\frac{1}{2}D > C > B$ (这里 B、C、D 分别代表其化学式量数值) 则三物质含 A 量大小顺序为：AB > AC > A₂D。

II、例题分析

例 1—5 下列物质含氮量最高的是 ()

(A) NH₄HCO₃ (B) (NH₄)₂SO₄

(C) NH₄NO₃ (D) NaNO₃

[评比分析] 因某含氮物质 (AN, 其中 A 代表除氮以外所有其它组成元素) 中含氮量的高低决定于 A 的化学式量的大小, A 的化学式量越高, 含氮量越低。因 (A) 项中 A 是 65 (H₅CO₃), (B) 项中 A 是 52 [$\frac{1}{2}$ (H₈SO₄)], (C) 项中 A 是 26 [$\frac{1}{2}$ (H₄O₃)], (D) 项中 A 是 71 (NaO₃)。显而易见 (C) 含氮量最高。

例 1—6 等质量的下列各烃完全燃烧时, 消耗 O₂ 最多的是 ()

(A) CH₄ (B) C₂H₄ (C) C₂H₂ (D) C₆H₆

[评比分析] 因一个 O₂ 分子可结合一个碳原子或 4 个氢原子 (C + O₂ = CO₂, 12H + 3O₂ = 6H₂O), 即同样质量的碳、氢元素完全燃烧, 氢元素耗氧量是碳元素耗量的 3 倍, 所以不难推得等质量烃完全燃烧, 含氢量越高 (即每一个碳原子配比氢原子数目越大), 耗氧量越多。故 (A) 项为本题正确答案。

例 1-7 3.2g 铜分别溶解于下列各酸中以后,在相同状态下产生气体量最多的是 ()

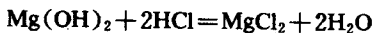
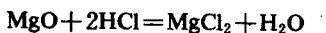
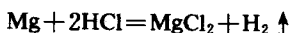
- (A)浓硝酸 (B)热的浓硫酸
(C)稀硫酸 (D)稀硝酸

[评比分析] 因氧化还原反应中氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数。又当等质量的 Cu(或其它金属)分别溶解于各酸后,提供给各酸的电子数相同。这样产生气体的量就决定于产生等摩尔气体所需电子数,需电子数越多,产生的气体就越少。不难得出:“各酸在产生气体过程中,酸分子中的中心原子化合价降低值越小,产生的气体就越多”这一重要规律。故推出(A)为正确答案。

例 1-8 下列物质分别与 36.5g 20%的盐酸恰好完全反应,反应后所得溶液浓度最小的是 ()

- (A)Mg (B)MgO (C)Mg(OH)₂ (D)MgCO₃

[评比分析] 因盐酸与(A)、(B)、(C)、(D)四种物质反应的化学方程式为:



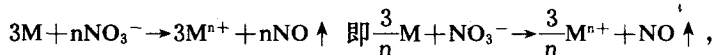
从上述化学方程式可见,含等量的氯化氢的溶液与(A)、(B)、(C)、(D)各物质反应后,溶液中在产生等质量的 MgCl₂ 同时,(B)、(C)、(D)溶液中增加了新生成的水,且(C)生成水的质量 2 倍于(B)、(D)生成水的质量。也就是说,在含有等质量的 MgCl₂ 溶液中,(C)溶液质量最大,即浓度最小,故答案为(C)。

例 1-9 铜、银、铁分别与稀硝酸作用,在相同条件下,

产生等体积的 NO 时,消耗金属质量最小的是 ()

- (A)铜 (B)银 (C)铁 (D)三者相等

[评比分析] 因金属 M 与稀硝酸反应本质可表示为:



可见在相同条件下,产生同样 1mol NO 时,耗金属 M 质量为:

$\frac{3}{n} \times Mr$ (Mr 为金属的摩尔质量, n 指该金属变化后的化合价)。从而比较 Mr/n 不难推知正确答案为(C)。

例 1-10 制取等质量的 $Cu(NO_3)_2$,消耗纯硝酸质量最小的是 ()

- (A)Cu 与浓 HNO_3 (B)Cu 与稀 HNO_3
(C)CuO 与 HNO_3 (D) Cu_2O 与 HNO_3

[评比分析] 因(A)、(B)、(C)、(D)反应生成硝酸铜都可理解为先反应生成 CuO,然后 CuO 与 HNO_3 生成 $Cu(NO_3)_2$ 。那么不难看出 CuO 与 HNO_3 反应消耗 HNO_3 量最小。故(C)为正确答案。

思考与练习

1. 在 0.3mol 的氨气和 0.4mol 的硫化氢中二者相等的是 ()

- (A)质量 (B)分子数
(C)所占体积 (D)原子数

2. 关于 0.5mol 的 SO_3 、5.6L 的 H_2 (标态)、6.6g CO_2 、45g H_2O 、含氮 28g 的 HNO_3 ,下列说法错误的是 ()

- (A)这几种物质中,45g H_2O 所含分子数最多
(B)在标准状况下,0.5mol 的 SO_3 所占体积最大
(C)含氮 28g 的 HNO_3 所含原子数最多
(D)含氮 28g 的 HNO_3 质量最大

3. 在标准状况时,下列气体与 2g 氦气所占体积相同的是 ()

- (A)2g H_2 (B)0.25mol N_2