

HUAXUEJISUANTIQIAOJIEJINGBIAN

● 刘全明
编著 ●

化学 计算题巧解精编

新疆科技卫生出版社

化学计算题巧解精编

刘全明 编著

新疆科技卫生出版社 (K)

责任编辑：王晓雨

封面设计：银 光

化学计算题巧解精编

刘全朋 编著

新疆科技卫生出版社 (K) 出版

(乌鲁木齐市延安路4号 邮政编码830001)

新疆新华书店发行 新疆新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8.5印张 140千字

1992年11月第1版 1992年11月第1次印刷

印数：1—7 000

ISBN 7-5372-0343-1/G·54 定价：4.50元

前 言

化学计算是中学化学课程中一个重要组成部分。为了提高中学生的解题速度和化学计算的基本技能，全面系统地掌握中学化学计算选择题的题型和解题技巧，同时也为了适应高考和各种类型的化学竞赛的需要，我们在多年教学实践并参考全国大量有关资料的基础上编写了《化学计算题巧解精编》一书。

本书内容由三部分组成：第一部分总论。在这一部分里简要地介绍了化学选择题的类型和解题技巧；计算型化学选择题的特点及巧解方法。第二部分为解题技巧。本部分阐述了计算型选择题的解题技巧，重点介绍了诸如十字交叉法、等电荷数法等29种解法。每一种解法又分别从原理与技巧、举例分析与应用、思考与训练等三个方面加以讨论。第三部分是综合训练。根据所学内容，共精选370道题供读者练习，以拓宽解题思路，提高解题速度。

本书的特点是“精”与“巧”。笔者将书中部分传统方法进行了分析、归类，同时又提出十几种新的巧妙解题方法。这些方法比较新颖，不但容易理解和掌握，还可将解题速率提高10~20倍。

本书经编委全体同志充分讨论定出框架后，第一部分中的“化学选择题的类型和解题方法”由吴同传同志编写，“如何使你在解答计算型化学选择题时思维敏捷”由王明权

同志编写，其余部分均由刘全明同志执笔编写。本书在编写过程中，得到了我区独山子二中王世安校长及克拉玛依市教育科研所周建智同志的大力支持；全国各地30多位著名的中学化学教师为本书提供了大量素材。在此，特表示深切的感谢！

由于水平有限，时间仓促，缺点、错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

1991.4

目 录

前言	(1)
第一部分 总论	(1)
一、化学选择题的类型和解题方法	(1)
二、如何使你在解答计算型化学选择题时思维敏捷	(9)
第二部分 解题技巧	(16)
一、等电子数法	(16)
二、等电荷数法	(21)
三、粗略估算法	(24)
四、优选法	(30)
五、筛选法	(34)
六、变换式法	(39)
七、关系式法	(43)
八、相等系数法	(48)
九、巧选最简式法	(55)
十、守恒法	(58)
十一、巧用隐蔽条件法	(65)
十二、差量法	(74)
十三、十字交叉法	(81)
十四、平均分子量 (或平均原子量) 法	(94)
十五、平均摩尔电子质量法	(99)
十六、利用增、减量法解无数据计算题	(104)
十七、混合物比例法	(108)
十八、单质跟酸、水或碱液的置换规律	(113)

十九、同种微粒数比值法	(119)
二十、利用“加合法”、“差量法”求解 NO 、 NO_2 、 O_2 、 N_2 混合气体的计算题	(122)
二十一、利用反应物之间的系数关系巧解铝盐、酸式盐跟强 碱作用的计算题	(131)
二十二、最简组成比值法	(138)
二十三、“净增量相等”法	(143)
二十四、酸、碱溶液的稀释及 pH 值的简捷计算	(148)
二十五、“计氧法”与“折氢法”	(155)
二十六、特殊规律法	(162)
二十七、计算讨论法	(170)
二十八、平均分子组成法	(179)
二十九、由分子量巧推烃类分子式	(183)
第三部分 综合练习	(186)
摩尔、反应热	(186)
溶液	(196)
金属	(213)
非金属	(223)
化学反应速度与化学平衡	(233)
原子结构	(239)
化学实验	(244)
有机化合物	(247)
第四部分 参考答案	(260)

第一部分 总论

一、化学选择题的类型和解题方法

化学选择题是把一个或几个化学问题的正确答案和错误答案混在一起，要求选出一个或多个正确答案的一类题型。它具有概念性强、知识覆盖面广、有一定的迷惑性和多样化的特点。

选择题由题干和选项两部分组成。题干是由问句或陈述句构成。选项就是备选答案。备选答案往往十分相似，极易混淆，具有很大的迷惑性。因此，要作出正确选择，一方面必须具有牢固的基础知识，另一方面要根据题意，注意挖掘题目的隐含条件，应用所学知识，对答案进行分析、综合、对比、判断。

选择题的类型很多。按题干和选项的形式划分，可分为以下几种。

1. 最佳选择题

最佳选择题又叫单项选择题。这类题的特征是题干中常常包含有“最多”、“最少”、“最大”、“最小”、“可能”、“适宜”、“强”、“弱”等关键词语，而各备选答案中只有一个是正确答案，其余选项均为干扰项或迷惑答案。

〔例1〕在相同温度下，下列气体分子数最多的是（ ）。

- (A) 1.01×10^5 帕斯卡200毫升氢气
- (B) 0.505×10^5 帕斯卡500毫升二氧化碳
- (C) 3.03×10^5 帕斯卡300毫升氧气
- (D) 2.02×10^5 帕斯卡100毫升氮气

〔答案〕(C)

2. 多解选择题

这种类型的选择题不止一个正确答案，往往是2个或几个，其余均为迷惑或干扰选项。因此，它的难度相应加大，稍不留意，就会错选或漏选。

〔例2〕下列溶液中的 $[\text{Cl}^-]$ 与50毫升1摩尔/升氯化铝溶液中的 $[\text{Cl}^-]$ 相等的是（ ）。

- (A) 150毫升1摩尔/升氯化钠
- (B) 150毫升3摩尔/升氯化钾
- (C) 75毫升2摩尔/升氯化铵
- (D) 75毫升1摩尔/升氯化铝

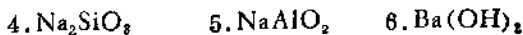
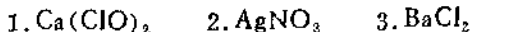
〔答案〕(B)、(D)。

3. 组合选择题

这种选择题的一般形式是先写出要提问的问题，然后给出若干个正确或不正确的答案，最后将这些答案组合成4~5组作为选项，在解答时要求选择唯一正确的一组。它是多选题变成单选题的一种主要形式。

〔例3〕在含有下列物质的水溶液中，分别通入过量的

二氧化碳气体，溶液保持浑浊的一组是（ ）。



(A) 1、2、3 (B) 1、2、4

(C) 4、5 (D) 2、6

〔答案〕 (C)。

4. 配伍选择题

配伍选择题是将4~5个相关联或完全无关的问题编成一组（1、2、3……），另一组是与前组问题数目相同或不同的备选答案（A、B、C……）。解题时，从备选答案中选出一个与前组某问题最相适宜的答案。每一备选答案可选用一次或多次，也可能不被选用。

〔例4〕将下列适宜的式子序号填入相应的括号里。

(A) $m = 1.32n$ (B) $p < m + n$

(C) $P = \frac{m}{m+n}$ (D) $p > \frac{m}{m+n}$

1. m 克X物质溶于 n 克水中，所形成的X溶液的百分比浓度 P （ ）；

2. m 克三氧化硫溶于 n 克水中（足量），所得硫酸溶液的百分比浓度 P （ ）；

3. 若 m 克硫酸和 n 克水中所含的氧元素的质量相同，则有（ ）；

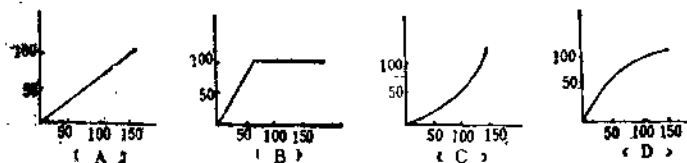
4. m 克X物质和 n 克Y物质正好完全反应，且生成 P 克Z物质和若干W物质，则（ ）。

〔答案〕 1—(C)；2—(D)；3—(A)；4—(B)

5. 图形选择题

图形选择题是以函数图象、仪器装置或示意图等图形作为备选答案，要求根据图形分析并回答有关问题。

〔例5〕在烧杯中倒入60毫升0.05摩尔/升硫化钡溶液。边搅拌边往其中滴加150毫升0.02摩尔/升的硫酸锌溶液。下列各图表示所产生的钡白($\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$)沉淀量与所加硫酸锌溶液体积的关系，其中正确的是()。



图中纵座标为沉淀量(%)，横座标为硫酸锌体积(ml)

〔答案〕(A)。

6. 化学计算选择题

计算型选择题又叫定量型选择题。它是一种内容广泛、小巧灵活的题型。解答这类选择题时，应该抓住题的潜在条件进行巧解、速解，有时不需计算，而通过分析推理或估算，从而得出正确结论。

〔例6〕1摩尔 CO 和1摩尔 H_2O (气)在一定温度下，在密闭容器内生成 $\frac{2}{3}$ 摩尔 CO_2 ，当 H_2O (气)改为4摩尔时，在上述条件下生成 CO_2 的物质的量为()。

- (A) 0.5摩尔 (B) 0.6摩尔
(C) 2.50摩尔 (D) 0.95摩尔

〔答案〕 (D)。

此外,还有填空选择题、改错选择题、相关选择题、因果选择题、类比选择题、分类选择题、排列选择题等等。

选择题的种类繁多,解题方法各异,根据解答选择题时思路的展开形式进行分析,大体上有以下几种。

1. 直接法

对于题给条件充分,能直接导出结论的选择题,可以从题干中的已知条件直接推断或计算出结果,然后将这一结果与选项中给出的答案对照,即可选出正确答案。

〔例7〕下列物质在水中的溶解度随温度升高而减小的是 ()。

- (A) 食盐 (B) 硝酸钾 (C) 熟石灰
(D) 乙酸 (E) 石灰石

〔答案〕 (C)。

2. 筛选法

筛选法又叫淘汰法或排除法。这种方法适用于题干的要求多层次、多方面,或者说题干中具有两重或两重以上条件的选择题。解题时首先要明确题干提出的几点要求,设置了层层屏障,然后根据题给条件寻找不合理因素,层层“剥笋”,逐个剔除,缩小范围,从而得出正确答案。

〔例8〕取用物质的量相等的下列物质分别与水反应,放出氢气的量最多的是 ()。

- (A) Na (B) Na_2O_2 (C) Ca
(D) CaC_2 (E) NaCl

〔答案〕 (C)。

题干中所给的条件是：(1) 与水反应；(2) 放出 H_2 ；(3) 放出的 H_2 的量最多。由题设条件 (1) 可排除 (E)，由题设条件 (2) 可淘汰 (B) 和 (D)，剩下的只有 (A) 和 (C) 两项。但由题干要求 (3) 可排除 (A)。因此，正确答案只有 (C)。

3. 比较法

这种方法从题型上看，适用于是非选择题、配伍选择题、相关选择题和分类选择题等；从内容上看，适用于易混淆的概念和事物，相似的结构和性质，相近的实验装置和现象，几种物质的鉴别所需仪器和方法等。特别是在题干中有“多、少”、“强、弱”、“大、小”、“高、低”、“快、慢”等关键词语的选择题，多可采用比较法。解题时要善于依据相关知识或相关选项加以比较，透过现象，看清本质；抓住关键词语，逐项比较，择优挑选。

〔例 9〕把下列四种 X 溶液，分别加进四个盛有 10 毫升 2 摩尔/升盐酸的烧杯中，并均加水稀释至 50 毫升。此时，X 和盐酸和缓地进行反应，其中反应速度最快的是 ()。

- (A) 20 毫升 3 摩尔/升 (B) 20 毫升 2 摩尔/升
(C) 10 毫升 4 摩尔/升 (D) 10 毫升 2 摩尔/升

〔答案〕 (A)

从题干要求“其中反应速度最快的”关键词语“最快”可知，采用比较法解题。首先比较 (A) 和 (B) 项，得知 (A) 项含 X 的物质的量多，而排除 (B) 项，再比较 (C) 和 (D) 项，得知 (C) 项含 X 的物质的量多，从而排除 (D)

项，最后再比较(A)和(C)项，就会发现二种情况，从(A)、(C)两选项所示浓度看，(C)项浓度大于(A)项，但从二者所含X的物质的量看，(A)项又大于(C)项。这就要从题干条件“均加水稀释至50毫升”中分析比较，得知在溶液体积相同的条件下，由于(A)项X的物质的量较大，所以X的浓度最大，反应速度最快，符合题意要求。如果不注意题给条件“均稀释至50毫升”，只从选项所示浓度大小判断，就会得出“C”项的错误答案。

4. 逆推法

有一类选择题，在题干中给出某一结论，要求确定得出这一结论的前提条件，而这一条件与结论之间的关系又不可能凭直觉判断得到答案。解答这样的选择题，就要从题干结论出发，逐步寻求它的条件，将最终找到的条件与选项对照，得出答案。因此，采用此方法就要紧紧抓住结论，进行严密推理。

〔例10〕某甲烷和丙烷混合气体的密度与同温同压下乙烷的密度相同，混合气中甲烷与丙烷的体积比是()。

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

〔答案〕(D)。

从题干所述结论“密度相同”而知，混合气体的平均分子量与乙烷的分子量必相同；已知乙烷的分子量为30，则可知混合气体的平均分子量也一定为30；又知甲烷的分子量为16，丙烷的分子量为44，只有两者按体积比1:1混合时，其平均分子量才能为30，使之符合题述结论，从而得出答案为(D)。

化学选择题的解题方法，除上面介绍的几种以外，还有推断法、迁移法、换向法和化学计算选择题的简算法或估算法等巧解法。特别是化学计算选择题的巧解、速解方法本书将有精辟的论述，此处不再一一列举。

解题有法，但无定法。对于各种类型的选择题不能照搬或死套某一种解法，有时需要综合运用几种方法去寻求答案，往往还与每个人的知识水平、知识迁移能力、灵活运用能力，甚至也与各人的解题习惯有关。这就要求各人要根据不同题型、不同情况，在实践中勇于探索，善于推理，善于分析，善于比较，善于估算，善于优选，善于总结，形成自己独特的快速的解题思路和方法。

二、如何使你在解答计算型化学 选择题时思维敏捷

巧妙、简便、快速是解题思维敏捷的重要标志。要使学生敏捷地解答计算型化学选择题，就必须让学生解题时遵循分析——判断——计算的思维过程，进行非常规思路和逆向思维的训练，抓住解各类计算型化学选择题的要领，注意提高灵活运用知识和分析判断的能力。

〔例1〕已知某元素最高化合价的值是其最低化合价绝对值的3倍，且其最高氧化物的分子量与其气态氢化物的分子量比是2.35:1，试问该元素是（ ）。

(A) 碳 (B) 磷 (C) 硫 (D) 氧 (E) 氯

解(1) 常规思路：从题意推得该元素最高价是+6，最低价是-2，令该元素为R，则 $(R+48) : (R+2) =$

2.35:1, 解得 $R=32$, 选(C)。

(2) 非常规思路: 从题意推得该元素是ⅦA族, 立即可排除A、B、E, 而D(氧)根本没有什么氧化物, 故正确答案选(C)。

这一比较可看出, 常规思路使学生沿着定型化的思路解题, 但不利于培养学生思维的敏捷性, 以致题目稍有变化, 便不知所措, 这类非常规思路的解题练习, 还出现在下列缺少数据的化学计算题中。

〔例2〕已知一烧瓶内充满标准状况下的氨气, 将此烧瓶倒置在水槽内(设氨气全部溶解), 则烧瓶内氨水的摩尔浓度为() 摩尔/升。

(A) 1 (B) 22.4 (C) $\frac{1}{22.4}$ (D) 无法计算

解: 此题关键是溶液的体积。根据题意, 溶液的体积 = 标准状况下氨气的体积。

设氨气的体积为 V 升, 则摩尔浓度 = $\frac{\frac{V(\text{升})}{22.4}}{V \text{ 升}} = \frac{1}{22.4}$

摩/升。选(C)。

这类无数据的计算题, 对提高综合解题能力和智力开发将带来好处。需注意的是善于捕捉隐含条件, 仔细审题。

计算型化学选择题巧妙、简便和快速求解的方法很多, 在此主要介绍以下八种。

1. 一题多解、异题同解法

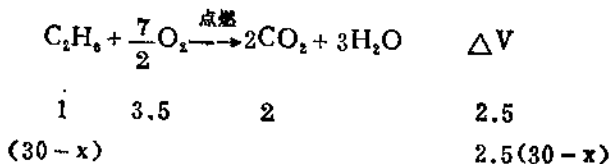
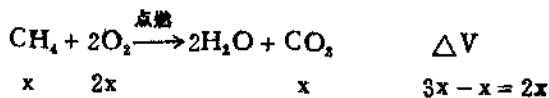
在复习中, 此法对培养思维能力, 开发智力、熟悉各类

技巧、寻求解题规律均十分有益。解题（尤其是较复杂的题）时，应首先从一个目标出发，运用所学知识产生多种联想，进行最佳选择。这是提高速算的力的一条重要途径。

〔例3〕室温时，甲烷和乙烷的混合气体共30毫升，加入足量氧气完全燃烧后冷却到原来的温度，体积比反应前减少70毫升。则原混合气体中甲烷和乙烷的体积比为（ ）。

(A) 1:2 (B) 2:1 (C) 3:7 (D) 1:1

解：设混合气体中含有甲烷X毫升，则乙烷为(30-x)毫升。



得：2x + 2.5(30-x) = 70。解得x = 10毫升，即甲烷为10毫升，则乙烷为30 - 10 = 20毫升。

$V_{\text{CH}_4} : V_{\text{C}_2\text{H}_6} = 10 : 20 = 1 : 2$ 。选(A)。

此为差量法，关系式列得巧妙可大大提高解题速度。这是最佳解法。除此之外，还可采用平均碳原子十字交叉法和平均体积（或摩尔体积）改变量十字交叉法等解法。这些，都比计算繁杂的常规解法简便。

2. 借助媒介单刀直入法

此法常借助离子方程式或公式媒介的运用。