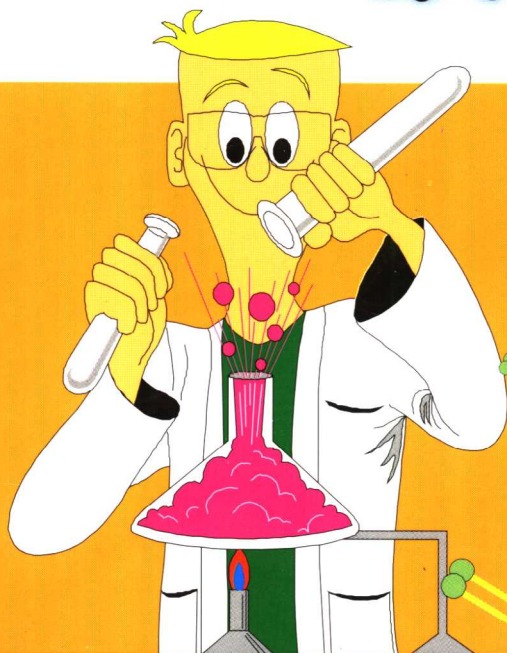


主编 / 张赐文 汪麟书

高中化学

解题方法

与技巧



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

高中化学 解题方法 与技巧

主编 / 张赐文 汪麟书

编写及修订者

张赐文	汪麟书	范家琦	宁 静
王玲华	金 昕	孙旭光	伍思宇
高光远	傅文博	程绍南	熊正良
胡启盛	魏国平	朱丽娅	覃继君
王新雄	刘凯琳	郑永年	肖克强
罗延贵	徐政德		

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

高中化学解题方法与技巧/张赐文,汪麟书等编.

—武汉:湖北教育出版社.

(数理化解题方法与技巧丛书)

ISBN 7-5351-1741-4

I.高… II.①张… ②汪… III.化学课-高中-解题
IV.G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 04160 号

出版 发行:湖北教育出版社

网址:<http://www.hbedup.com>

武汉市青年路 277 号

邮编:430015 电话:027-83619605

邮购电话:027-83669149

经 销:新 华 书 店

印 刷:武汉中远印务有限公司 (430034·武汉市硚口区长丰大道特 6 号)

开 本:850mm×1168mm 1/32

11.5 印张

版 次:2006 年 8 月第 2 版

2006 年 8 月第 1 次印刷

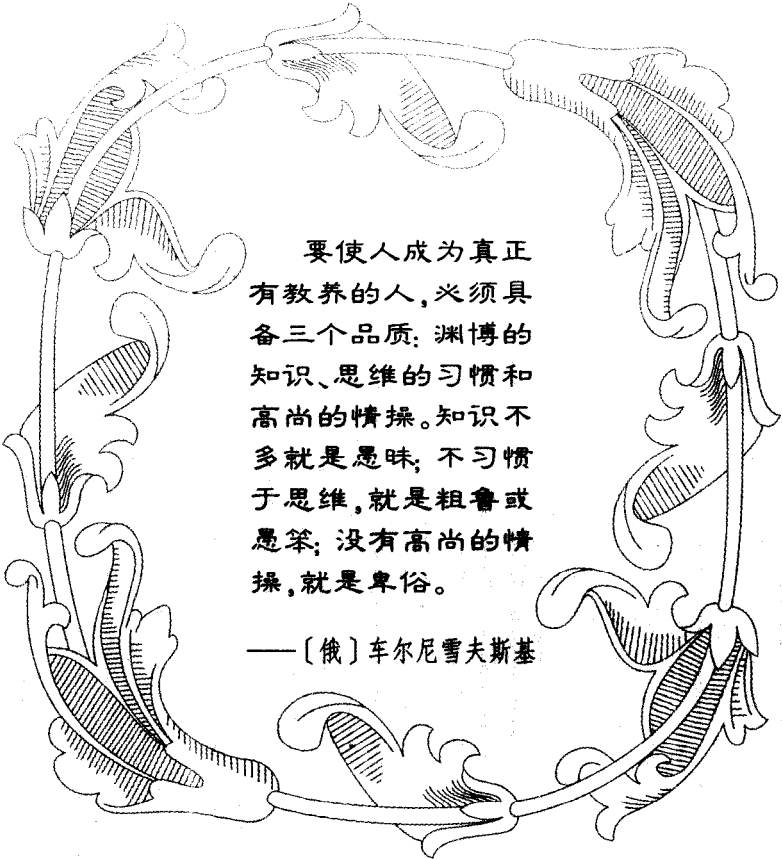
字 数:298 千字

印数:1-6 000

ISBN 7-5351-1741-4/G·1419

定价:16.00 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换



要使人成为真正
有教养的人,必须具
备三个品质:渊博的
知识、思维的习惯和
高尚的情操。知识不
多就是愚昧;不习惯
于思维,就是粗鲁或
愚笨;没有高尚的情
操,就是卑俗。

——〔俄〕车尔尼雪夫斯基

修订说明

“学习不是用时间来计算的，而是以思想集中的程度来衡量的。”这是法国前总统蓬皮杜的名言。他告诫我们，学习不能“打疲劳战争”，而应该思想和精力高度集中，这样才能获得丰硕的成果。“把一页书好好消化，胜过匆忙阅读一本书。”这是我国著名大作家鲁迅的名句。他警示我们，读书重在消化、含英咀华，不能囫圇吞枣和搞“题海战术”。

我们荣幸地受湖北教育出版社胡燕玲和李翎编辑的委托，编写了这本《高中化学解题方法与技巧》一书，其目的就是想借此书帮助高中学生更好、更准确、更清晰地理解和消化课本知识；形成正确的解题思路，掌握灵活的解题技巧；培养中学生科学的思维方法和思维素质，养成良好的思维习惯。

解题总是要运用方法的。本书是通过实例的分析、解答来阐述中学化学一些常见题型的解题思路和方法，启迪思维，训练学生掌握解题技巧。书中列出的每种解题方法都有若干例题，详细介绍了运用此法的解题全过程。然而要特别申明：一是书中所言及的解题方法名称，有些并无统一的界定，我们只是通过实例的分析来说明解题的思维过程和核心思想，并不去探究它的准确定义；二是对于这些实例的求解方法，也并不意味着只此一种解法，更不是说这种解法是该题的最佳方法。因此，为避免同学们解题时硬套“某某法”，没有在每种解题方法后面安排与之对应的练习题，而是将练习题按题型分类后，集中于各专题之尾。思维是可以训练的，却不能替代，所以这些练习题虽然均附有参考答案（有的题只有简明答案），但未写出详细的解题过程。这样处理，其目的是希望同学们能根据自身条件，开阔思路，不拘泥

于“某某法”，注意纵向思维的深入和横向思维的扩展，多积累、多总结，形成能体现自身思维特点的解题方法技能和技巧。适合自己的才是最好的。

本书自1995年问世后，受到广大读者的热烈欢迎而多次重印。本次修订，基本上保留了原书的体例结构，对一些内容进行了与时俱进地修改、更新，同时作了必要的补充，使之具有更强的时代感。

借此，真诚地感谢两位编辑对我们编写本书所给予的高度信任和在成书过程中所提供的帮助；诚挚地感谢两位编辑在编写本书过程中对工作一丝不苟的高度责任感及其付出的艰辛劳动。

本书主编是张赐文、汪麟书。参加编写和修订的有张赐文、汪麟书、范家琦、宁静、王玲华、金昕、孙旭光、伍思宇、高光远、傅文博、程绍南、熊正良、胡启盛、魏国平、朱丽娅、覃继群、王新雄、刘凯琳、郑永年、肖克强、罗延贵、徐政德。

本书适宜高中学生自学和训练，亦可供中学化学教师作为教学参考读物。

解题方法林林总总，不可能逐一加以叙述。限于水平，不尽如人意之处在所难免，欢迎读者惠赐意见，批评指正，以期改进。

本书编写组
二〇〇六年六月



目 录

高中化学解题方法与技巧

第一专题 选择题的若干解法

一、观察法	1
二、估算法	7
三、淘汰法	10
四、规律法	17
五、极值法	20
六、讨论法	24
七、平均值法	28
八、守恒法	32
九、中介法(又称优先法)	38
十、十字交叉法	41
十一、终态求解法	45
十二、差量法	46
十三、假设法	50
十四、公式法(含关系式法)	53
十五、逆推法	63
十六、推理法	65
十七、换元法	70
十八、值域法	71
十九、线段分割法	73
二十、变式求同法	76
二十一、放缩法	78

二十二、定位法	81
二十三、不等式法	83
二十四、速解法	85
二十五、综合法	89
练习题(一)	93
第二专题 化学方程式配平题的若干解法	
一、观察法	145
二、电子得失法	147
三、特殊值法	159
四、互定化学计量数法	165
五、待定化学计量数法	174
练习题(二)	176
第三专题 运用题给信息写化学方程式的常用解法	
一、直解法	180
二、联想法	181
三、迁移法	182
四、计算法	186
五、推理法	187
练习题(三)	188
第四专题 物质推断题的若干解法	
一、淘汰法	196
二、推断法	198
三、定位法	208
四、比较法	211
五、讨论法	213
六、图表法	218
七、论证法	220
练习题(四)	230

第五专题 化学计算题的若干解法

一、算术法	259
二、代数法	263
三、公式法	266
四、推导法	268
五、守恒法	271
六、平均值法	273
七、差值法	275
八、和量法	278
九、十字交叉法	281
十、讨论法	283
十一、配平法	289
十二、综合法	294
练习题(五)	296
参考答案	324

第一专题

选择题的若干解法

一、观察法

运用化学概念、基本定律、化学原理及数学、物理多方面知识,通过观察、推理和分析,直接或经过简算即可迅速求解的方法,叫观察法。

例 1 A、B 两元素可形成 A_2B 和 A_2B_3 两种化合物,在 A_2B 中,A 与 B 的质量比为 7 : 4,则在 A_2B_3 中,A 和 B 的质量比为()。

(A) 7 : 4 (B) 7 : 8 (C) 7 : 12 (D) 7 : 16

解析 观察题给两个化学式中,不难看出 A_2 相同而 B 不同(B 与 B_3),速解的方法是: $m(A_2) : m(B) = 7 : 4$,则 $m(A_2) : m(B_3) = 7 : 4 \times 3 = 7 : 12$ 。

答案 (C)

【说明】 敏锐的观察,通过心算,即可找到正确答案;若用常规解法,繁琐的演算既耗时且易出错。

常规解法是:把所含 A、B 的“物质的量”与其质量建立联系。由于 A_2B 和 A_2B_3 均由 A、B 构成,而 A、B 的摩尔质量不变,由质量与摩尔质量和“物质的量”的关系即可求解。

设 A、B 的摩尔质量为 $M(A)$ 、 $M(B)$,质量为 $m(A)$ 、 $m(B)$,而“物质的量”为 $n(A)$ 、 $n(B)$ 。

$$\text{对 } A_2B \quad \frac{m(A)}{m(B)} = \frac{7}{4}, \quad \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{\frac{m(A)}{M(A)}}{\frac{m(B)}{M(B)}} = \frac{7}{4} \cdot \frac{M(B)}{M(A)}$$



$$\text{即} \quad \frac{n(\text{A})}{n(\text{B})} = \frac{7A_r(\text{B})}{8A_r(\text{A})}$$

$$\begin{aligned} \text{对 } \text{A}_2\text{B}_3 \quad \frac{m(\text{A})}{m(\text{B})} &= \frac{2n(\text{A}) \cdot A_r(\text{A})}{3n(\text{B}) \cdot A_r(\text{B})} = \frac{2}{3} \cdot \frac{n(\text{A})}{n(\text{B})} \cdot \frac{A_r(\text{A})}{A_r(\text{B})} \\ &= \frac{2}{3} \cdot \frac{7A_r(\text{B})}{8A_r(\text{A})} \cdot \frac{A_r(\text{A})}{A_r(\text{B})} = \frac{7}{12} \end{aligned}$$

答案 (C)

例 2 化合价为 n 的某元素的硝酸盐的相对分子质量为 x ，其氢氧化物的相对分子质量为 y ，则 n 的值是()。

(A) $\frac{x-y}{45}$ (B) $\frac{y-x}{45}$ (C) $\frac{x-y}{79}$ (D) $\frac{y-x}{79}$

解析 NO_3^- 与 OH^- 均为负 1 价的原子团， NO_3^- 相对分子质量为 62， OH^- 相对分子质量为 17，设该元素符号为 A，则 $\text{A}(\text{NO}_3)_n$ 的相对分子质量 $x > \text{A}(\text{OH})_n$ 的相对分子质量 y ，故 $y-x$ 为负数。观察各选项，(B)、(D) 选项遭淘汰。62-17=45，则 (A)、(C) 选项中，(C) 选项被淘汰，只有 (A) 选项正确。

答案 (A)

【说明】 本题只需观察、推理和心算，即可迅速找出答案。若写出其硝酸盐和氢氧化物来求解，则耗时。依题意，有：

$$x = M[\text{A}(\text{NO}_3)_n] = A_r(\text{A}) + 62n$$

$$y = M[\text{A}(\text{OH})_n] = A_r(\text{A}) + 17n$$

$$x - y = [A_r(\text{A}) + 62n] - [A_r(\text{A}) + 17n] = 45n$$

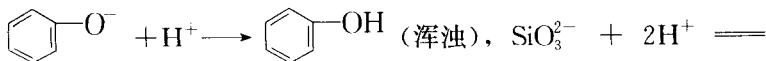
$$\therefore n = \frac{x-y}{45}$$

例 3 在下列各物质中加入过量盐酸后，最终不产生沉淀或浑浊的是()。


- (A) 偏铝酸钠溶液 (B) 苯酚钠溶液
(C) 硅酸钠溶液 (D) 硫代硫酸钠溶液

解析 在 (A)、(B)、(C)、(D) 中加入盐酸均可产生沉淀或浑浊，反应依次是： $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ，






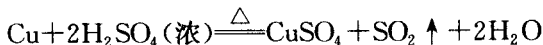
$\text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow, \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{S} \text{ (浑浊)} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 盐酸过量时, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 可溶于过量的盐酸中, 即 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

 **答案** (A)

例 1 向 50 mL 18 mol/L H_2SO_4 溶液中, 加入足量的铜片并加热。充分反应后, 被还原的 H_2SO_4 的物质的量()。

- (A) 小于 0.45 mol (B) 等于 0.45 mol
(C) 大于 0.45 mol (D) 在 0.45 mol 和 0.90 mol 之间

 **解析** $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 18 \times 0.05 = 0.90 \text{ (mol)}$



在参加反应 H_2SO_4 中, 只有一半 H_2SO_4 被还原成 SO_2 , 另一半参与复分解反应。故最多有 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0.9 \text{ mol}}{2} = 0.45 \text{ mol}$ 被还原, 随着反应的进行, 浓 H_2SO_4 浓度不断下降变为稀 H_2SO_4 , 时反应停止(不与 Cu 反应了), 故选(A)。

 **答案** (A)


【说明】 类似本题提出的问题还有: $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$ (浓) 在加热条件下产生 Cl_2 , 而稀盐酸不与 MnO_2 反应; $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (浓) 反应, 浓 HNO_3 被还原成 NO_2 , 而稀 HNO_3 与 Cu 反应时被还原成 NO , 因而当浓 HNO_3 与定量的 Cu 充分反应时, 其还原产物是 NO_2 与 NO 的混合物。因此, 一切由于不同浓度产生不同产物(或不发生反应)都存在上述问题, 应引起重视。

例 5 用盐酸处理 1.68 g 由两种单质组成的合金, 放出 448 mL 氢气(标准状况), 产生 0.56 g 不溶性沉淀; 而用碱处理合金时, 则放出 896 mL 氢气(标准状况), 产生不溶物 1.12 g。该合金的组成是()。

- (A) Al—Fe (B) Zn—Fe (C) Al—Si




(D) Zn—Si (E) Fe—Si

 **解析** 此题无需计算可迅速求解。因为 Al 和 Zn 具有两性,既可与酸反应又可与碱反应, Si 只与碱反应不与酸反应, Fe 只与酸反应不与碱反应。因而(A)、(B)组与酸反应没有不溶性沉淀, (C)、(D)组与碱反应也没有不溶性沉淀,显然答案(E)符合题意。

 **答案** (E)

例 6 运用中和热的测定方法,即在保温、隔热的条件下,向盛有 20 mL 2.08 mol/L 的 NaOH 溶液的试管中分五次加入 1~5 mL 未知浓度的 H_2SO_4 (边加边振荡,每次加 1 mL)后,测得溶液的温度分别是 1.4 °C、2.5 °C、4.2 °C、5.2 °C、5.18 °C,则该硫酸溶液的物质的量的浓度是()。

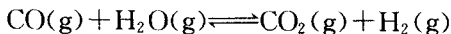
(A) 20.8 mol/L (B) 10.4 mol/L (C) 6.9 mol/L
(D) 5.2 mol/L (E) 4.16 mol/L

 **解析** 酸碱中和反应中,已知 NaOH 物质的量,求硫酸物质的量的浓度时只需寻求硫酸溶液的体积。由于酸碱中和反应是放热反应,通过对题中的数据观察和分析,每多中和 1 mL H_2SO_4 时,溶液温度由 1.4 °C 逐渐上升到 5.2 °C,又由 5.2 °C 下降到 5.18 °C,说明与 NaOH 恰好中和时用去该 H_2SO_4 为 4 mL (即温度上升最高时,所用 H_2SO_4 体积)。当 H_2SO_4 过量,温度开始下降。故求该硫酸物质的量浓度时应以 5.2 °C、共用去 4 mL H_2SO_4 体积来计算:

$$\frac{0.02 \times 2.08 \times \frac{1}{2}}{0.004} = 5.2 \text{ (mol/L)}$$

 **答案** (D)

例 7 现有反应:



已知 1 mol CO 和 2 mol $\text{H}_2\text{O(g)}$ 在一定条件下反应,达到平衡时生成 0.7 mol CO_2 。若在相同条件下,将 $\text{H}_2\text{O(g)}$ 改为 4 mol,反



应达到平衡时,生成 CO_2 的物质的量可能是()。

- (A) 0.83 mol (B) 1.2 mol (C) 1.8 mol (D) 2 mol

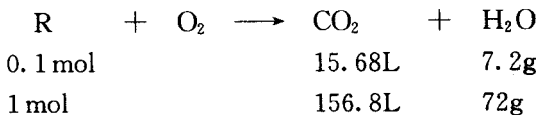
解析 根据勒夏特列原理,在其他条件不变的情况下,增大反应物的浓度,平衡向生成物方向移动。当反应物 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 由 2 mol 改为 4 mol,反应达到新的平衡时,生成物 CO_2 物质的量应多于 0.7 mol,又根据可逆反应中,任何一种反应物的转化率都小于 100%,即 1 mol CO 不可能转变成 1 mol CO_2 。因此,1 mol CO 只能生成多于 0.7 mol 而少于 1 mol 的 CO_2 。

答案 (A)

例 8 某有机物 R 含氧元素 14.82%; 0.1 mol R 在氧气中完全燃烧后,生成 15.68L 二氧化碳(标准状况下)和 7.2g 水。则 R 的分子式为()。

- (A) $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ (B) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$
(C) $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ (D) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$

解析 因为



所以,1 mol R 完全燃烧生成 CO_2 为 $\frac{156.8}{22.4} = 7(\text{mol})$, H_2O 为 $\frac{72}{18} = 4(\text{mol})$ 。

故 1 mol R 分子中含 7 mol 碳和 8 mol 氢。由此可知 R 的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_x$ 。由选项观察分析,可知答案为(B)。或通过计算,因为 R 中氧元素的质量分数为 14.82%,则:


$$\frac{16x}{12 \times 7 + 1 \times 8 + 16x} = 14.82\%$$

解得 $x=1$

所以 R 的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 。

答案 (B)

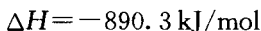
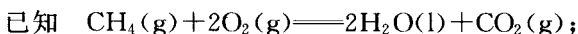
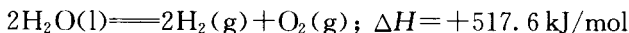


 **答案** (B)

二、估算法

估算法是将精确的计算换成简单的估算从而较快地寻求答案的一种方法。

例 1 氢气是一种高效而没有污染的二级能源,它可以由自然界中大量存在的水来制取:



1g 氢气和 1g 甲烷分别燃烧后,放出的热量之比约是()。

(A) 1 : 3.4 (B) 1 : 1.7 (C) 2.3 : 1 (D) 4.6 : 1

解析 由题意知,1gH₂ 和 1gCH₄ 分别燃烧后放出的热量之比为 $\frac{517.6 \div 4}{890.3 \div 16} = \frac{4 \times 517.6}{890.3}$ 。显然,其热量之比大于 1 : 1; 又因 $\frac{517.6}{890.3} < 1 : 1$, 则其热量之比小于 4 : 1, 故正确答案为(C)。


 **答案** (C)

例 2 一定条件下,将等体积 NO 和 O₂ 的混合气体置于试管中,并将试管倒立于水槽中,充分反应后,剩余气体的体积约为原体积的()。

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $\frac{3}{8}$


解析 依题意,设 NO 和 O₂ 各为 1 体积。根据 $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3$, 可知反应完 1 体积 NO, 需消耗 $\frac{3}{4}$ 体积的 O₂, 则剩余 $\frac{1}{4}$ 体积的 O₂。故剩余气体的体积占原体积的 $\frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{8}$, 应选(C)。



 **答案** (C)

例 3 将镁、锌、铝三种金属的混合物与足量的稀硫酸反应，生成标准状况下的 H_2 2.8L，则原金属混合物中三种金属的物质的量之和可能是()。

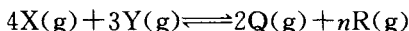
- (A) 0.125mol (B) 0.10mol
(C) 0.15mol (D) 0.20mol

 **解析** 根据 Mg、Zn、Al 各 1mol 与稀 H_2SO_4 作用分别得 H_2 1mol、1mol 和 1.5mol，可以肯定，三种金属的物质的量之和 ($n_{总}$) 必小于生成的 H_2 的物质的量。

$$\text{即 } n_{总} < \frac{2.8}{22.4} = 0.125 \text{ (mol)}$$


 **答案** (B)

例 1 在一个固定体积的密闭容器中，放入 $3LX(g)$ 和 $2LY(g)$ ，在一定条件下产生下列反应：



达到平衡后，容器内温度不变，混合气体的压强比原来增加 5%，X 的浓度减少 $\frac{1}{3}$ ，则该反应方程式中 n 值是()。


- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

 **解析** 因恒温、恒容时，气体的压强和气体的物质的量成正比，达到平衡后，压强比开始时增大，则 $4+3 < 2+n$ ，所以 $n > 5$ 。

 **答案** (D)

例 5 某混合气体中各成分的质量分数为： O_2 占 32%、 N_2 占 28%、 CO_2 占 22%、 CH_4 占 16%、 H_2 占 2%，则此混合气体的平均相对分子质量为()。

- (A) 11.11 (B) 22.22 (C) 44.44 (D) 66.66

 **解析** 设混合气体的质量为 100。因混合气体中相对分子质量最大的气体是 CO_2 (44)，又可设 $M_r(CO_2) = 44$ ，而混合气

