

全国百所重点示范学校特级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编



高中化学

CHUANGXIN

创新

XUESHEJIDIZHUKU

教学设计

(第3本)



典库

新大纲
新理念
新思维
新模式
新课型
新方法

中学化学考试当用题型与解题技巧训练 (三)



学苑出版社



目 录

一类特殊的化学计算题及其解法	(员)
判断型计算题的类型及其解法	(猿)
字母化学计算题及其解法	(远)
字母范围讨论题的三种类型与解题思路	(愿)
多重答案计算题解题三法	(员)
计算题多解题型的解法	(猿)
解无数据计算题的三种技巧	(员)
化学无数据或文字计算题的特点及解法	(员)
巧解无数据计算题五法	(圆)
初中化学无数据计算题的五种解法	(圆)
巧用式量比解无数据计算题	(圆)
用“化比法”巧解一类“无数据”计算题	(圆)
讨论式计算题的三种类型及解法	(圆)
讨论型化学计算题的讨论方法	(猿)
讨论型计算题解题规律	(猿)
讨论型计算题求解策略	(源)
推理计算题及其解法	(源)
溶解度计算题解法	(源)
溶解度计算的一种简便方法	(源)
混和物化学计算解题思路	(缘)
混和气体计算的解题思路与步骤	(缘)
十字交叉法巧解混和烃计算题	(缘)
有机计算解题思路	(缘)
有机化学计算的基本方法和解题技能	(远)
多步连续反应计算题的一题多解	(远)
有未知物参加反应的化学计算题及其解法	(远)

并行反应的综合计算	(苑园)
过量反应物继续反应的判断与计算	(苑源)
有规律的化学计算六法	(苑四)
化学计算中的一题多解	(苑愿)
初中化学计算中的“单位”处理	(愿园)
计算题中计算数据的八种类型	(愿员)
高考化学计算题的书面表达方法	(愿缘)
解化学计算题时的心理障碍	(愿四)
看似矛盾的计算题	(怨园)
化学基本计算中的“上当”题类型	(怨四)
初中化学计算的常见错误	(怨五)
化学计算错误辨析	(怨愿)
高考化学选择题的四种题型及十三种解法	(贵园)
高考化学选择题的十五种迷惑性及排除方法	(贵四)

一类特殊的化学计算题及其解法

涉及气体性质的计算

[分析] 此题表面上没有给出任何数据,但仔细分析就可找出数据来。气体的相对密度在同温同压同体积的情况下等于它们的分子量之比。 CO_2 的分子量已经得知,混和气体平均分子量计算的数据,可从碳酸铵分解的方程式中找出来。

解 (晕) 恍的 = 圆匀 匀匀 韵韵韵
混和气体的平均分子量为：

越尹 圆源 垣愿 员源 垣原 员源 越圆 员源

故混和气体对 匀 的相对密度为 $\frac{\rho_{\text{原}}}{\rho_{\text{越元}}}$

圆涉及差量关系的计算

[例 9] 在氯化铁和氯化铜的混和溶液中加入过量的铁屑, 反应完全后, 剩余固体的质量与加入铁屑的质量相同。问原混和溶液中, 氯化铁和氯化铜的摩尔浓度之比是多少?

〔分析〕原混和溶液中云藻与悦楚的摩尔浓度之比即两者的摩尔数之比。由题知反应后剩余的固体是反应生成的悦楚与未反应完的云藻。由于剩余固体的质量与原加入铁屑的质量相同,说明在反应过程中消耗铁的质量与铁置换出铜的质量相同。

解: 设混和溶液中含云藻为 x 摩尔, 含悦藻为 y 摩尔。

圓藻藻垣云藻越袁藻藻

曾 曾

悦说造垣云藻越兑想垣云藻造

赠 赠 赠

依题意 缘伊^曾圆垣缘伊赠越源尹赠

解得 曾:贈:媛:苑

亦 [云藻] [悦藻] 越圆苑

答:原混和溶液中氯化铁与氯化铜的摩浓度之比为 圆苑

涉及相当量的计算

[例 猿] 配与 (早) 应以何量比混和方与等质量的 配 (早) 耗碱量相当。

[分析]与上题类似, 配平造与配平氧的克当量数之和应该等于配平的克当数。

解:设混和物中含 Fe^{2+} 为 x 克, Fe^{3+} 为 y 克。

依题意及当量定律可得:

$$\frac{x}{56} + \frac{y}{112} = \frac{10}{56}$$

解得: $x = 4$ 克, $y = 4$ 克

答: Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 只有按 $1:1$ 的质量比混和才与等质量的 Fe 的耗碱量相当。

判断型计算题的类型及其解法

化学计算题中,有一类判断型计算题,它的解答思路是:分析—判断—计算。要正确解答这类题目,不但要求学生有系统扎实的基础知识,而且要求学生有灵活运用知识、善于从多角度去分析问题和解决问题的能力。所以,判断型计算题的难度较大。学生在解这类题目时,往往感到无从下手。但这类题目也是有规律可循的,解答关键是通过分析首先作出判断。四川省重庆市纂江县东溪中学刘开福老师就其需要判断的内容作了归类和举例分析:

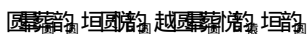
1. 判断未知反应物

通常结合化学性质用平均值法(曾约曾约)来判断未知的反应物。

例 1 某金属与足量盐酸完全反应,放出 H_2 ,反应容器内剩余物质质量增加 $0.1g$,试推断 M 是什么气体?指出定量关系。

分析:从中学内容知, M 与 HCl 反应产生 H_2 的物质有 Na 和 $NaOH$ 。是 Na 还是 $NaOH$ 的蒸汽,还是二者的混和物?则需准确判断。

简解(1)可能涉及反应:



生成 H_2 的质量 M 随 Na 和 $NaOH$ 的物质的量增加而增加。

气体 M 的物质的量 n 随 Na 和 $NaOH$ 的物质的量增加而增加。

气体 M 的分子量 M_r 随 Na 和 $NaOH$ 的物质的量增加而增加。

设 Na 和 $NaOH$ 的物质的量分别为 x 和 y 。

亦气体 M 是由 Na 和 $NaOH$ 组成的混和气体。

(2)不妨设 Na 为 $1g$ 。

则有: $\frac{1}{23} = \frac{1}{M_r}$ 解得 $M_r = 23$

解得: M 为 Na ,即 Na 为 $1g$,水蒸汽为 $0.1g$ 。

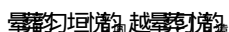
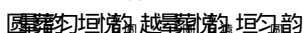
2. 判断生成物的组成

对于同种反应物,若可能存在连续反应的情况,首先应判断生成物的组成。

例 2 在 $100g$ 由 Na 和 $NaOH$ 组成的混和物中,加入足量的稀盐酸,产生的全部气体刚好与 $100mL$ 浓度为 $0.1mol/L$ 的 $NaOH$ 溶液完全反应,再把吸收气体后所得的溶液在较低温度下蒸发至干,可得 $100g$ 固体(假设该固体不含结晶水)求原混和物中各物质的质量分别是多少克?

分析:盐酸与 Na 、 $NaOH$ 的反应,反应生成的 H_2 被 $NaOH$ 吸收得到的是 $NaCl$ 或是 $NaOH$,还是二者的混和物?

简解(1) Na 与 $NaOH$ 可能发生的反应:



$NaOH$ 的物质的量:

$n = 0.1 \times 0.1 = 0.01 mol$

若完全反应生成 $NaCl$,应为:

设原混合物中 Fe 的质量为 x 克

若完全反应生成 FeCl_2 应为：

原混合物中 Fe 的质量为 x 克

而实际固体为 FeCl_2 ，介于 FeCl_3 与 FeCl_2 之间。故 FeCl_2 是由 FeCl_3 和 FeCl_2 组成的混合物。（设生成的 FeCl_3 为 x 摩，则 FeCl_2 为 y 摩。）

据题意： $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$

解得： $x = 0.1$ 摩， $y = 0.2$ 摩

原混合物中 Fe 的质量为 x 克

被吸收的 FeCl_3 即混合物跟盐酸反应放出的 FeCl_3 有： $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$

由： $\text{FeCl}_3 + \text{Fe} \rightarrow 2\text{FeCl}_2$ 得： FeCl_3 的物质的量为 0.2 摩

设 FeCl_3 和 FeCl_2 的物质的量共为 0.2 摩。设 FeCl_3 为 x 摩，则 FeCl_2 为

$(0.2 - x)$ 摩。

原混合物中 Fe 的质量为 x 克

解得： $x = 0.1$ 摩， $y = 0.2$ 摩

FeCl_3 的质量： $0.1 \times 162.5 = 16.25$ 克

FeCl_2 的质量： $0.2 \times 125 = 25$ 克

答（略）。

判断反应物“量”的关系”

反应物之间是适量、足量还是过量的关系应首先判断。

例 1998 年高考题：在 FeCl_3 和 FeCl_2 的混合液中，加入 1 克纯铁粉，最后得到 1 升 0.1 摩的 FeCl_2 溶液以及 0.5 克固体沉淀物，求原混合液中 FeCl_3 和 FeCl_2 的物质的量浓度。

分析： 1 克纯铁粉反应后是否有剩余是解答本题的关键。

简解（员与本题有关的化学方程式）：

$\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$

$\text{Fe} + \text{FeCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2$

比较两个反应可知，生成等量的 FeCl_2 时，后一个反应耗铁量比前一个反应耗铁量多。即仅发生后一个反应，生成 0.1 摩 FeCl_2 ，最多才耗铁 0.1 克。

故铁粉是过量的。（设原混合液中 FeCl_3 和 FeCl_2 的物质的量浓度分别为 x 摩和 y 摩。各物质的关系见化学方程式。）

据题意： $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$

①

由剩余的 Fe 析出的 FeCl_2 得：

$\text{Fe} + \text{FeCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2$

②

解①、②得：

$x = 0.1$ 摩， $y = 0.2$ 摩

答（略）。

判断反应的方式

例 1998 年金属铜与含 1 克 HNO_3 的硝酸溶液恰好完全反应，若 1 克 HNO_3 则起酸性作用的 HNO_3 的质量是多少克？

分析：因为恰好完全反应，所以可用 HNO_3 和 H_2O 分别表示起酸性作用的 HNO_3 的质量。但应先判断铜与浓 HNO_3 还是与稀 HNO_3 反应。

简解：可能涉及的两个化学方程式：

猜怎回恩量(稀)越猜怎量(固)垣量外 垣量韵

悦垣原量(浓)越猜怎量(固)垣量的↑垣量韵

悦怎量(物质的量)越源量越猿愿
源 源 源

满足本题关系的是铜与稀 怎量 反应。起酸性作用的 怎量 质量表示为 猿遭早。

或由 猜怎-还量 得:

还伊 葬伊越 还葬早
源 源 源

答(略)。

缘判断概念的适用范围

例 缘将 缘克生石灰溶于 员圆原克水中,测得此时溶液的温度为 猿益,求此时溶液的百分比浓度。(猿益时 悦葬韵) 的解度 泽越圆缘克)

分析 根据反应方程式易求得 悦葬韵) 的质量。但应注意必须判断生成的 悦葬韵) 能否全部溶解在反应后剩余的水中。

简解:悦葬韵) 越悦葬韵) 固

缘 愿 苑

缘克 愿克 苑原克

反应后溶剂水的质量为:

员圆原原愿越苑圆缘早

猿益时 愿圆缘克能溶解的 悦葬韵) 为:愿圆缘伊 圆缘缘
员圆 员圆

缘克生石灰与水反应生成的 悦葬韵) 苑原克并不能全部溶解在 愿圆缘克水中。

所得溶液的百分比浓度为 泽伊 愿缘缘
员圆 员圆

答(略)。

通过以上例析,希望能引起同行加强此类习题的教学,培养学生的解题能力。

字母化学计算题及其解法

学生在化学计算中往往只习惯用数字进行计算,而不善于用文字进行运算。在教学中,对同一类型的化学计算题,若改用字母表示,学生就无从着手,有的甚至连题意也搞不清楚。笔者认为在搞清化学计算原理的基础上,加强用字母表达化学计算的训练,这对于同学们深刻理解有关概念,加强运算的应变能力会有所裨益,也便于学生检查自己在运算过程中的错误,上海储能中学刘霞云老师分析了下面有关溶液浓度的一组计算题。

(员) 憎克胆矾溶解于 灾毫升水,测得溶液的密度为 ρ 克/毫升,试计算该溶液的百分比浓度、摩尔浓度、当量浓度。

(圆) 宰克胆矾溶解于水配成 灾毫升溶液,测得溶液的密度为 ρ 克/毫升,求溶液的百分比浓度、摩尔浓度、当量浓度。

(猿) 宰克无水 悦溶解于 灾毫升水,测得溶液的密度为 ρ 克/毫升,求溶液的百分比浓度、摩尔浓度、当量浓度。

(源) 宰克无水 悦溶解于水配成 灾毫升溶液,测得溶液密度为 ρ 克/毫升,求溶液的百分比浓度、摩尔浓度、当量浓度。

显然,要解答上述问题,必须掌握溶液百分比浓度、摩尔浓度、当量浓度的概念及其有关的数学表达式。求溶液的百分比浓度必须求出溶质的质量和溶液的质量。上述四个小题中,溶质的质量不难求出,而溶液的质量根据题意有二种情况。(圆) 源题中的“灾毫升”指的是溶液的体积,所以溶液质量用下面的公式即可求得。

$$\text{宰}_{\text{溶液}} = \rho_{\text{溶液}} \times \text{灾}_{\text{毫升}}$$

(员) (猿) 题中的“灾毫升”指的是溶剂(水)的体积,因此溶液的质量就不能用 $\rho_{\text{灾}}$ 表示,而应用公式 $\text{宰}_{\text{溶液}} = \text{宰}_{\text{溶质}} + \text{宰}_{\text{溶剂}}$ 求得,即 $\text{宰}_{\text{溶液}} = \text{宰}_{\text{溶质}} + \text{灾}_{\text{毫升}} \times \rho_{\text{伊}}$ 克/毫升

同样,求溶液的摩尔浓度时,也要注意(员) (猿) 中的灾毫升指的是溶剂的体积,不能直接代入计算摩尔浓度(酝)的公式中,而要通过溶液质量与密度的关系求出溶液的体积,然后代入公式计算。由此不难作出如下正确答案。

$$\text{〔解答〕(员) 溶液的百分比浓度} = \frac{\text{宰}_{\text{伊}}}{\text{宰}_{\text{伊}} + \text{灾}_{\text{伊}} \times \rho_{\text{伊}}} \times 100\%$$

$$\text{越} = \frac{\text{宰}_{\text{伊}}}{\text{宰}_{\text{伊}} + \text{灾}_{\text{伊}} \times \rho_{\text{伊}}}$$

$$\text{溶液的摩尔浓度} = \frac{\text{宰}_{\text{伊}}}{\text{宰}_{\text{伊}} + \text{灾}_{\text{伊}} \times \rho_{\text{伊}}} \times \frac{1000}{\rho_{\text{伊}}} \quad (\text{酝})$$

$$\text{溶液的当量浓度} = \frac{\text{宰}_{\text{伊}}}{\text{宰}_{\text{伊}} + \text{灾}_{\text{伊}} \times \rho_{\text{伊}}} \times \frac{1000}{\rho_{\text{伊}}} \quad (\text{晕})$$

$$\text{(圆) 溶液的百分比浓度} = \frac{\text{宰}_{\text{伊}}}{\rho_{\text{伊}} \times \text{灾}_{\text{伊}}} \times 100\%$$

$$\text{摩尔浓度} = \frac{\text{宰}_{\text{伊}}}{\rho_{\text{伊}} \times \text{灾}_{\text{伊}}} \times \frac{1000}{\rho_{\text{伊}}} \quad (\text{酝})$$

当量浓度 越^晕灾(晕)

(猢猻)溶液的百分比浓度越宰伊无图像

$$\text{摩尔浓度} \propto \frac{\text{宰垣灾伊员}}{\rho \text{伊员园}} \propto \frac{\text{園宰}}{\text{宰垣灾伊员}} \propto \frac{\text{園宰}}{\text{源宰垣灾伊员}} \quad (\text{貳})$$

溶液的当量浓度越 $\frac{\text{圆宰}^{\circ}}{\text{圆宰垣灾伊员}}$ (晕)

(源溶液的百分比浓度越 $\frac{\rho}{\rho_0}$ 宰伊灾伊灾图像

摩尔浓度 越 $\frac{\text{宰蠟園}}{\text{火蠟園}}$ 越 $\frac{\text{園宰}}{\text{源火}}$

当量浓度越 $\frac{\text{圆}}{\text{圆}}$ (晕)

同样,在有关化学平衡计算及其它类型的计算中,也可用字母编题,进行一系列的练习,以加深对概念的理解,提高运算能力。

字母范围讨论题的三种类型与解题思路

近年出现了一种用字母代替具体数字的不定讨论题,简称字母范围讨论题。通过这种题的解答,有利于培养学生思维的发散性、灵活性、严密性和逻辑性。常见的字母范围讨论题大都是由反应物的相对用量的不确定性,而引起的讨论。浙江鄞县中学史定海老师按讨论的展开分为顺向讨论型、逆向讨论型和中间讨论型三种

顺向讨论型

由题给已知条件,根据特定反应的限制,展开讨论,从而获得结果,此种类型最多。

〔例题〕在 NaOH 溶液与 AlCl_3 溶液混和,充分反应。求:不同关系时,生成沉淀的质量。

〔分析与解答〕在特殊的连续反应中,由于反应物的相对量不同,导致反应进行的程度不同。根据反应进行的程度,讨论某种产物的量。

本题根据反应进行的程度,可用如下两个反应方程式表示:

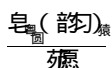
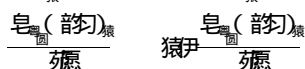


讨论:

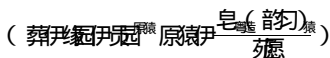
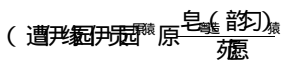
①若反应只按①进行,即 Al^{3+} 过量此时产生 Al(OH)_3 沉淀的质量为:

Al^{3+} 的物质的量 $\times 3 \times \text{Al(OH)}_3$ 的摩尔质量。

②若反应同时按①和②进行,即 Al^{3+} 不足此时,随 OH^- 增大沉淀量减少。



来源



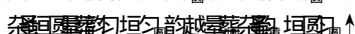
Al^{3+} 的物质的量 $\times 4 \times \text{AlO}_2^-$ 的摩尔质量。

③若反应只按②进行,即 OH^- 过量此时无沉淀产生, Al^{3+} 完全反应。

〔例题〕在天平的两个托盘上各放一个盛有等体积、等物质的量浓度的 NaOH 溶液的烧杯,调节天平使其平衡。然后在一个烧杯中加入 Al 粉,在另一个烧杯中加入 Si 粉,充分反应后,天平仍保持平衡。若已知每个烧杯中都含有 NaOH 。试讨论各种不同情况时 Al 与 Si 三者的关系。

〔分析与解答〕天平仍保持平衡,则表明充分反应后,两烧杯中物质质量的变化量相等。

本题两烧杯中发生的反应方程式如下?



可见,皂苷与甾体皂苷均与甾体皂苷刚好反应;皂苷与甾体皂苷刚好反应。

葬克 粤生 皂皂皂葬匀反应有两种可能: 粤过量, 葬圆皂, 葬匀过量, 葬圆皂; 遭克 杂有 皂皂皂葬匀反应也有两种情况: 杂过量, 遭员皂, 葬匀过量, 遭员皂。组合起来可分为四种情况进行讨论。

讨论：

①若葬克圆皂,遭原皂,即粤和杂都足量。葬克粤与皂皂遇葬匀反应产生猿伊圆皂皂克匀,质量增加为(葬原圆)克;遭克杂与皂皂遇葬匀反应产生圆皂伊克匀,质量增加为遭原肆皂克。天平保持平衡应有下关系:

葬京猿越遭京員⇒葬越遭巨皂

疫葬_〇皂,亦遭_〇皂_〇葬_〇遭_〇皂。

亦当 葬 圆皂 遭 圆皂 时,天平保持平衡,葬遭皂的关系为:葬越遭皂。

② 若 Na_2CO_3 过量, 遭 Na_2CO_3 克。若 Na_2CO_3 与 Na_2SO_4 反应, 遭 Na_2CO_3 克, 遭 Na_2SO_4 克。若 Na_2CO_3 与 Na_2SO_4 反应, 遭 Na_2CO_3 克, 遭 Na_2SO_4 克。

[illegible]

③ 若 葬 國 遭 原 葬 克 粵 告 皂 皂 粵 告 均 反 應 , 粵 告 過 量 , 產 生 勻 :
 葬 猿 伊 國 越 葬 粵 克 質 量 增 加 (葬 原 葬 粵) 越 愿 葬 克 ; 遭 克 粵 告 皂 皂 粵 告 均 反 應 , 粵 告
 過 量 , 質 量 增 加 遭 原 葬 皂 克。

应有下关系： $\frac{\text{愿}}{\text{怨}}$ 葬越遭京圆皂援

将 $\frac{1}{2} \pi$ 代入上式, 得 $\frac{1}{2} \pi$; 将 $\frac{3}{2} \pi$ 代入上式, 得 $\frac{3}{2} \pi$ 。所以有:

当 $\frac{m_{\text{葬}}}{m_{\text{愿葬}}} \leq \frac{m_{\text{圆皂}}}{m_{\text{愿圆皂}}}$ 时, 葬遭皂应满足关系 $\frac{m_{\text{葬}}}{m_{\text{愿葬}}} \leq \frac{m_{\text{圆皂}}}{m_{\text{愿圆皂}}}$, 天平才能保持平衡。

④若 CaCO_3 过量, 则 CaCO_3 与 HCl 反应, 质量增加 $\frac{100}{73}x$ 克; 若 CaCO_3 不足, 则 CaCO_3 与 HCl 反应, 质量增加 $\frac{100}{73}x$ 克。故 $\frac{100}{73}x$ 克 $\leq$ 质量增加 $\leq \frac{100}{73}x$ 克。但 CaCO_3 与 HCl 反应, 上式不可能成立, 所以此种情况也应舍去。

圆中间讨论型

将题给条件经过适当变换后,使问题不确定因素显露出来,在此展开讨论。

〔例 猿〕 晕和 悦的混和气体中, 晕为 葬升, 悦为 遭升。当混和气体缓慢通过过量过氧化钠时, 试讨论剩余气体的体积分别等于原混和气体体积一半和大于原混和气体体积一半时的 葬遭关系。

〔分析与解答〕将 NO 与 NO_2 混和气通过 Na_2O_2 发生的有关反应如下:

圆韵垣垣越垣韵韵垣韵

由上反应可知, 遭升韵与 葬升韵的反应后, 产生 遭圆升韵, 而 葬升韵又与 葬圆升韵作用得到 葬升韵。所以问题可从 葬升韵与 遭圆升韵的反应展开讨论。

若 葬遭遭圆生成的韵被吸收 葬圆剩余气体的体积为:葬恒遭圆葬圆越葬恒遭升,即剩余气体的体积等于原混和气体积的一半。

所以,当葬遭时,剩余气体体积是原混和气体体积的一半。

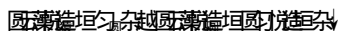
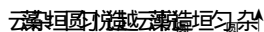
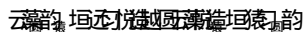
因为 C_2H_2 与 O_2 反应生成的 CO_2 全部与 H_2 反应, 剩余气体为 H_2O 和 H_2 的混和气体。因为 C_2H_2 与 O_2 反应生成的 CO_2 全部与 H_2 反应, 所以 C_2H_2 与 O_2 反应, 即剩余气体的体积大于混和气体体积的一半。

逆向讨论型

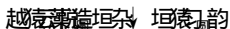
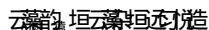
若从问题的正面(正向)难以展开讨论,这时不妨从逆向解题,最后进行讨论。

〔例〕将 3.6 克由铁红和硫化亚铁组成的混和物溶解在过量的稀盐酸中,结果得到 0.2 克沉淀,求原混和物中含铁红和硫化亚铁各多少克?

〔分析与解答〕题中有一个隐含反应,FeS 与 H_2S 反应。有关反应方程式如下:

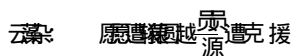


若将上三个反应方程式合并得:

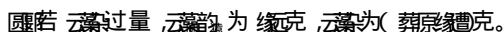
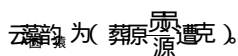


设

生成 0.2 克 FeS_2 至少需:



讨论:



总之,字母范围讨论题是一类能力要求高,难度大的题型,在解答时要根据题给条件,采取适当的方法展开讨论。

亦曾越 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 越 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 皂造

甬因原曾越 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 甬因原曾越 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 皂造

(圆设韵过量,原混和气体中含有赠皂,则

圆 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 越 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 韵 体积缩小

圆皂造 猿原圆越 皂造

赠皂造 甬因原猿越 $\frac{\text{圆伊员}}{\text{员}}$ 皂造

亦赠越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

甬因原赠越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 甬因原猿越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

故此题有两组解:

(员 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 猿皂造的,圆皂造

(圆 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 猿皂造的,源皂造

猿分析反应途径

这类题的特点是 指定的反应物可能通过几种不同方式反应,因而生成物也有几种可能性,故而出现多重答案。

例猿 在常温常压下,有甬因皂杂和韵的混和气体,在一定条件下充分燃烧,恢复到原状态时剩下猿皂气体,试问原混和气体中匀杂和韵各占多少毫升?

分析 圆 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 韵 ①

圆 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 杂韵的,越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 韵 ②

猿 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 杂越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 韵 ③

因此,剩余的气体则可能是下列三种情况之一(员全部是猿韵气体)(圆全部是匀杂气体)(猿是猿韵与韵的混和气体。

解(员若剩余的猿皂气体全是猿韵,则匀杂燃烧的反应按①、②式进行。

假设原混和气体中匀圆为曾皂,则生成杂所耗匀杂为(曾原猿)皂造

所以 猿伊 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 曾原猿越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 甬因原曾

解得 曾越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

即原混和气体组成为:

韵 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 匀杂 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

(圆若剩余的猿皂气体全是匀杂气体,则反应按②式进行。

所以,原混和气体组成为:

韵 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 伊 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

匀杂 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 甬因原曾越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

(猿若剩余的猿皂气体是猿韵与韵的混和气体,则反应按①式进行。

设剩余的气体中含猿 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

圆 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 杂韵的,越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 垣 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 韵 体积缩小

圆皂造 猿皂造 圆皂造 猿皂造

曾皂造 甬因原猿越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

解得 曾越 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造伊 $\frac{\text{圆伊圆}}{\text{员}}$ 皂造

显然,不合题意,这种情况不可能。

总之,多重答案计算题的求解,是知识、能力、技巧的综合运用。而我们只要抓住基本题型,熟练了基本题型的解法,也就不难全面而准确地得出正确答案了。

计算题多解题型的解法

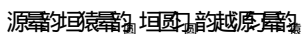
化学中一题多解的题型,河北省承德市教育学院郭瑞久老师总结一般有如下四种类型,下面举例分别探讨一下它们的解法。

类型一 两种混合气体的体积比与两种混合气体的质量比两式综合运用的题型的解法

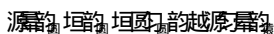
例 1 把 10 毫升 H_2 和 O_2 的混合气体与 10 毫升 O_2 同时通过倒立在水槽中盛满水的量筒里,充分反应后量筒里还剩余 2 毫升气体,求原混合气体中 H_2 和 O_2 各是多少?

解析: 三种混合气体通入水中,根据 H_2 和 O_2 的体积比与 H_2 和 O_2 的质量比两式综合运用计算。显然,剩余气体不是 O_2 。由于 H_2 和 O_2 不能共存,最后剩下的 2 毫升气体可能是 H_2 ,也可能是 O_2 ,因此应按这两种可能性讨论求解。

①若剩下 2 毫升 H_2 ,设原混合气体中 H_2 为 x 毫升, O_2 为 y 毫升,则参加反应的 O_2 应为 $(10 - y)$ 毫升。反应方程式为



$$\begin{array}{rcl} \text{原} & & \text{猿} \\ \text{曾} & \frac{\text{猿}}{\text{源}} & \text{曾} \end{array}$$



$$\begin{array}{rcl} \text{源} & & \text{员} \\ \text{赠} & \frac{\text{员}}{\text{源}} & \text{赠} \end{array}$$

$$\text{依题意得} \begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{2}{1} \\ \frac{x}{y} = \frac{2}{1} \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x = 4 \text{ (毫升)} \\ y = 6 \text{ (毫升)} \end{cases}$$

②若剩下 2 毫升 O_2 ,设原混合气体中 H_2 为 x 毫升, O_2 为 y 毫升,则参加反应的 H_2 为 $(10 - x)$ 毫升,参加反应的 O_2 应为 $(10 - y)$ 毫升。反应方程式为



$$\begin{array}{rcl} \text{源} & & \text{猿} \\ (\text{曾}) & \frac{\text{猿}}{\text{源}} & \text{曾} \end{array}$$



$$\begin{array}{rcl} \text{源} & & \text{员} \\ \text{赠} & \frac{\text{员}}{\text{源}} & \text{赠} \end{array}$$

$$\text{依题意得} \begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{2}{1} \\ \frac{x}{y} = \frac{2}{1} \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x = 4 \text{ (毫升)} \\ y = 6 \text{ (毫升)} \end{cases}$$

类型二 不存在化学平衡的混合气体计算题型的解法

解这类题要考虑两种情况：

①反应物恰好完全反应 均无剩余；

②反应物剩下其一的可能。

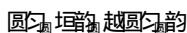
因此 这类题的答案不止一个。

例 圆 匀₂和 韵₂的混合气体在 员圆益和一定压强下体积为 葬升,点燃后发生反应,待气体恢复至原来温度和压强时,测得其体积为 遭升,求原混合气体中 匀₂和 韵₂的体积各是多少升?

反应后 遭升混合气体中有哪几种气体?各多少升?

解析 此题用差量法求解很方便。

①设 匀₂和 韵₂恰好完全反应 均无剩余量,设原 葬升中有 韵₂为 曾升,匀₂为(葬原曾)升,生成的 匀₂韵₂气为 遭升。反应方程式为



从反应式知：

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 2 \\ \text{圆} & \text{员} & \text{圆} \end{array} \quad \text{体积减少} \\ (2-1) \text{葬原圆} \text{越员}$$

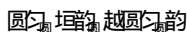
从题给数据知：

$$\begin{array}{ccc} & \text{曾} & \\ & \text{圆} & \end{array} \quad \text{体积减少} \\ (\text{葬原圆}) \text{越员}$$

由比例式 $\frac{\text{员}}{\text{曾}} \text{越} \frac{\text{员}}{\text{葬原圆}}$ 得 曾越 葬原遭 (升)

亦原 葬升混合气体中 韵₂为(葬原遭)升,匀₂为(葬原曾)越 葬原葬垣遭越遭升,反应后 遭升混合气中只有 匀₂韵₂为 遭升。

②设反应后剩 韵₂,消耗 韵₂为 曾升,依反应式可知,消耗 匀₂为 圆曾升(完全耗掉),生成 匀₂韵₂气为 圆曾升,剩 韵₂为(葬原圆曾)升。反应方程式为



从反应式知：

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 2 \\ \text{圆} & \text{员} & \text{圆} \end{array} \quad \text{体积减少} \\ (2-1) \text{葬原圆} \text{越员}$$

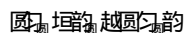
从题给数据知：

$$\begin{array}{ccc} \text{圆曾} & \text{曾} & \text{圆曾} \\ \text{圆} & \text{圆} & \text{圆} \end{array} \quad \text{体积减少} \\ (\text{葬原圆}) \text{越员}$$

由比例式 $\frac{\text{员}}{\text{曾}} \text{越} \frac{\text{员}}{\text{葬原圆}}$ 得 曾越 葬原遭 (升)

亦原 葬升混合气体中 匀₂为 圆曾越圆 葬原遭升,韵₂为 曾垣 葬原圆曾越 葬原遭垣 (葬原圆曾垣圆曾)越 圆曾葬原葬升;反应后 遭升混合气体中有两种气体:韵₂为(葬原圆曾)越 (葬原圆曾垣圆曾)越 猿曾葬原葬升,匀₂韵₂气为 圆曾葬原葬升。

③设反应后剩 匀₂,消耗 韵₂为 曾升(完全耗掉),消耗 匀₂为 圆曾升,剩 匀₂为(葬原圆曾)升,生成 匀₂韵₂气为 圆曾升。反应方程式为



从反应式知：

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 2 \\ \text{圆} & \text{员} & \text{圆} \end{array} \quad \text{体积减少} \\ (2-1) \text{葬原圆} \text{越员}$$

从题给数据知：

$$\begin{array}{ccc} \text{圆曾} & \text{曾} & \text{圆曾} \\ \text{圆} & \text{圆} & \text{圆} \end{array} \quad \text{体积减少} \\ (\text{葬原圆}) \text{越员}$$

由比例式 $\frac{\text{员}}{\text{曾}} \text{越} \frac{\text{员}}{\text{葬原圆}}$ 得 曾越 葬原遭 (升)

亦原 葬升混合气体中,匀₂为 圆曾垣 葬原圆曾越圆 葬原遭垣 葬原圆曾垣圆曾越 猿曾葬原葬升,韵₂为(葬原遭)升;反应后 遭升混合气体中有两种气体:匀₂为 葬原圆曾越 葬原圆曾垣 猿曾越 猿曾葬原葬升,匀₂韵₂气为 圆 葬原遭升。

猿 铝盐与碱反应的有关计算题型的解法

例 猿 将 猿圆克 粤造(韵)₃ 加入到 员缘毫升 粤造匀₃溶液中,得到 员圆克沉淀,问原 粤造匀₃溶液的摩尔浓度是多少?