



纸上互动平台

难点互动

高二化学

(第三次修订版)

主摇编：马摇超

撰摇文：姜树华

摇摇摇摇冯树三

摇摇摇摇

龍門書局

北摇京



编委会

总策划：龙门书局

主摇摇编：马摇摇超

执行编委：王摇摇维

编摇摇委：吴浩源摇摇王摇摇昭摇摇王摇摇璞

摇摇摇摇摇摇王建仁摇摇刘翠华摇摇冯树三

摇摇摇摇摇摇李摇摇里摇摇李文杰摇摇张其志

摇摇摇摇摇摇宋君贤摇摇邱继勇摇摇范永利

摇摇摇摇摇摇杨翠芝摇摇郑学遐摇摇郑令中

摇摇摇摇摇摇陈继蟾摇摇赵曙年摇摇姜树华

摇摇摇摇摇摇顾中行摇摇梁摇摇捷摇摇阎达伟

摇摇摇摇摇摇樊摇摇福

策划创意：马摇摇超摇摇吴浩源

摇摇邮购电话：(0971) 2830000

主编：马摇超

摇摇翻开这本书，你会发现它别具一格，那就是我们为你的学习精心构筑了一个“纸上互动平台”——《难点互动》。在这套书中，课堂上学生与老师的沟通跃然纸上，这正是你每天学习中所见、所问、所听、所记并渴望所得的。

对你来说，“难点”与“互动”既熟悉又陌生。

🗣️ 生：什么是难点？

👤 师：难点就是问题不容易解决的地方，是大多数同学失分的主要原因。每一节课的知识点都有其重点和难点，而在重点知识点上，存在的难点比较多。因此，在理解、掌握和运用重点知识点上，如何突破难点是影响掌握基础知识和提高成绩的关键。

难点具体可以分为三类：一是学生在认知过程中的难点，二是学生在掌握知识过程中的难点，三是学生在运用知识过程中的难点。对于不同的学生来说，他们在学习过程中碰到的难点可能会有所不同，但上述三类难点是具有普遍性的。

🗣️ 生：我懂了。但如何去突破难点呢？

👤 师：通过课堂的教学行为是解决难点的主要途径。一位老师的教学语言由板书语言、口头语言和形体语言三部分组成。因此，除板书的书面语言外，教师的个性化教学口语和由形体表达出来的情感互融也极为重要。一位优秀的老师，在课堂上可以很好地将学生如何掌握知识重点和难点通过各种提示、点拨、互融式的问答或语气变化深入浅出、活灵活现地表达出来，使学生与教

师达到认知上互通、情感上互融和行为上互促，从而达到掌握重点、突破难点的目的。

然而，几分钟的时间毕竟是有限的，而且很多学生不会、不敢、也没有机会提问；不同水平的老师提出问题和回答问题的技巧和水平也各不相同；优秀教师在课堂上的互动式教学的精彩场景更不可能定格在每个学生的笔记本上。我们设想，如果有一种能让互动式教学的精彩场景再现，学生在学习每一课中所想问的关键问题都能得到精彩回答的平台，而且这种平台可以很方便地让学生反复看、反复想、反复练，那么，突破难点就会在自主学习中解决了。

这样的平台就是我们最新推出的“纸上互动平台”——《难点互动》。

🗣️ 生：通过上面的讲解，我明白了什么是难点、如何突破难点，也明白了互动就是课堂上师生间的沟通。所以，《难点互动》这套书就是运用互动的学习模式使我们能够突破难点、掌握难点。这样理解对吗？

👤 师：对。通过沟通，我们可以看到《难点互动》这套书具有三大特色：一是突出难点，因为在重点知识点上存在的难点比较多，所以难点一经突破，许多问题迎刃而解；二是纸上互动平台，以师生之间沟通的方式，尽揽学生想问的关键问题并给予精彩的解答；三是精剖细解，问答、点拨一目了然。

同学们，愿《难点互动》这套书能够帮助你解开学习中不容易解开的“结”——难点，愿师生互动的学习模式使你的自主学习兴趣盎然。让我们互动起来，突破难点，争取更好的成绩！

《难点互动》丛书编委会

编者的话

本书以最新颁布的高中化学教学大纲为纲，以人民教育出版社最新出版的高中化学第二册为依据，并结合全国高考情况和高考改革趋向的信息，按节点击难点同步编写。

 生：《难点互动》高二化学每节都设置了哪些栏目？

 师：有“点击难点”、“突破难点”、“突破难点综合能力训练”、“思路提示与详解”等栏目。还设无机化学部分、有机化学部分“联系与综合”，并附有第一、二学期期末测试题。

 生：每一个栏目包括哪些内容？

 师：“点击难点”：列出每节的知识结构并点击出其中难点所在。

“突破难点”：要突破难点，必先理解、掌握难点，然后把它运用到解题实践中。所以，这一栏目下又分为：

 难点掌握：针对已点击出来的难点，采用师生互动式的学习模式，把学生在掌握难点中产生的关键问题分层次地提了出来，老师逐一进行解答，以达到理解和掌握难点的目的。

 难点运用：在掌握难点的基础上，分层次地精心甄选例题进行讲解。每一道题都有很强的针对性和典型性。在讲解过程中插入提示、点拨和互动学习模式，以达到熟练运用、自主解题的目的。

“突破难点综合能力训练”：精心设计针对难点的题目，强化训练，使所学知识得以巩固和提高。

“思路提示与详解”：对“突破难点综合能力训练”题进行分析与详解。

“联系与综合”：分无机化学部分和有机化学部分，结合高考题的发展趋向，精心设计若干综合题、开放题进行讲解与练习，以训练、巩固对知识难点的综合运用。正因为如此，本书具有以下特点：

 紧紧抓住如何突破难点这一学习的关键，以突破难点为中心，以学生实际需要为出发点，设置了上述各栏目。

 用师生之间沟通的互动学习模式来解决学生学习中的难点，提高学生解决问题的综合能力。

 精剖细解，加上随时随地的提示点拨，大大地提高学生的学习兴趣和学习效率。

祝同学们在互动学习中取得好成绩！

摇编摇者



目录

第1章 氮族元素	猿
氮和磷	1
点击难点(1)	突破难点(1)
突破难点综合能力训练(8)	思路提示与详解(9)
圆氮铵盐	12
点击难点(12)	突破难点(12)
突破难点综合能力训练(21)	思路提示与详解(23)
猿硝酸	26
点击难点(26)	突破难点(26)
突破难点综合能力训练(31)	思路提示与详解(33)
第2章 化学平衡	猿
氮化学反应速率	36
点击难点(36)	突破难点(36)
突破难点综合能力训练(41)	思路提示与详解(43)
圆化学平衡(源)	
点击难点(45)	突破难点(45)
突破难点综合能力训练(48)	思路提示与详解(50)
猿影响化学平衡的条件	52
点击难点(52)	突破难点(52)
突破难点综合能力训练(60)	思路提示与详解(62)
源合成氨条件的选择	66
点击难点(66)	突破难点(66)
突破难点综合能力训练(71)	思路提示与详解(72)

第3章	电离平衡	猿猿
	电离平衡	75
	点击难点(75)	突破难点(75)
	突破难点综合能力训练(79)	思路提示与详解(81)
	水的电离和溶液的 责	84
	点击难点(84)	突破难点(84)
	突破难点综合能力训练(90)	思路提示与详解(92)
	盐类的水解	95
	点击难点(95)	突破难点(95)
	突破难点综合能力训练(101)	思路提示与详解(102)
	酸碱中和滴定	105
	点击难点(105)	突破难点(105)
	突破难点综合能力训练(110)	思路提示与详解(111)
第4章	几种重要的金属	猿猿
	镁和铝	113
	点击难点(113)	突破难点(113)
	突破难点综合能力训练(120)	思路提示与详解(121)
	铁和铁的化合物	126
	点击难点(126)	突破难点(126)
	突破难点综合能力训练(133)	思路提示与详解(134)
	金属的冶炼	137
	点击难点(137)	突破难点(137)
	突破难点综合能力训练(141)	思路提示与详解(142)
	原电池原理及其应用	144
	点击难点(144)	突破难点(145)
	突破难点综合能力训练(148)	思路提示与详解(149)
	无机化学部分联系与综合	猿猿

第5章 烃

员源 烷

点击难点(163)

突破难点(163)

突破难点综合能力训练(166)

思路提示与详解(168)

员源 烷烃

点击难点(174)

突破难点(174)

突破难点综合能力训练(179)

思路提示与详解(181)

员源 烯炔

点击难点(187)

突破难点(187)

突破难点综合能力训练(191)

思路提示与详解(194)

员源 炔

点击难点(200)

突破难点(200)

突破难点综合能力训练(204)

思路提示与详解(207)

员源 芳香烃

点击难点(212)

突破难点(212)

突破难点综合能力训练(217)

思路提示与详解(220)

员源 石油的分馏

点击难点(223)

突破难点(223)

突破难点综合能力训练(227)

思路提示与详解(229)

第6章 烃的衍生物

员源 乙烷 卤代烃

点击难点(234)

突破难点(234)

突破难点综合能力训练(239)

思路提示与详解(241)

员源 醇 醚

点击难点(246)

突破难点(246)

突破难点综合能力训练(250)

思路提示与详解(252)

员源 有机物分子式和结构式的确定

点击难点(257)

突破难点(257)

突破难点综合能力训练(261)

思路提示与详解(263)

源苯酚	269
点击难点(269)	突破难点(269)
突破难点综合能力训练(273)	思路提示与详解(276)
缘乙醛摇醛类	282
点击难点(282)	突破难点(282)
突破难点综合能力训练(287)	思路提示与详解(289)
过乙酸摇羧酸	293
点击难点(293)	突破难点(293)
突破难点综合能力训练(300)	思路提示与详解(302)

第7章 糖类 油脂 蛋白质	猿愿
员葡萄糖摇蔗糖	308
点击难点(308)	突破难点(308)
突破难点综合能力训练(312)	思路提示与详解(313)
圆淀粉摇纤维素	317
点击难点(317)	突破难点(317)
突破难点综合能力训练(320)	思路提示与详解(321)
猿油脂	325
点击难点(325)	突破难点(325)
突破难点综合能力训练(329)	思路提示与详解(330)
源蛋白质	333
点击难点(333)	突破难点(333)
突破难点综合能力训练(336)	思路提示与详解(340)

第8章 合成材料	猿苑
点击难点(347)	突破难点(347)
突破难点综合能力训练(352)	思路提示与详解(357)

有机化学部分联系与综合训练	猿缘
有机化学部分联系与综合训练参考答案	372

第二学期期末测试题	猿苑
第二学期期末测试题参考答案	396

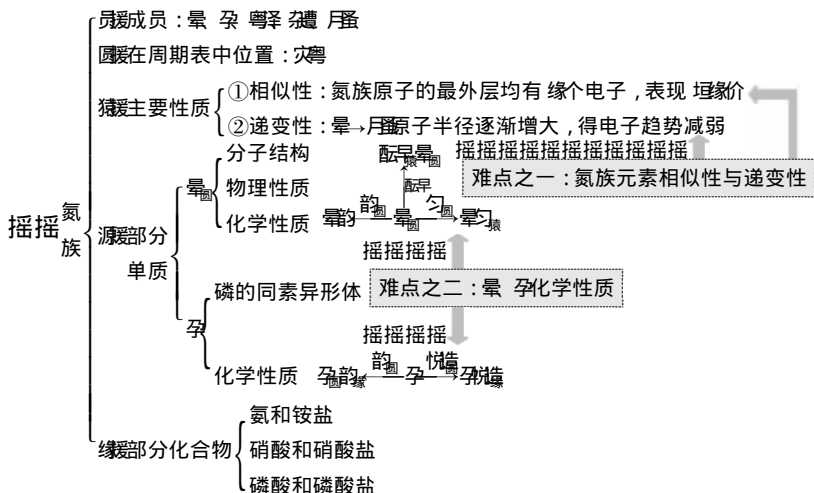
第 1 章

氮族元素

1 氮 和 磷



点 击 难 点



突 破 难 点

氮族难点掌握

（员） 难点之一—氮族元素的原子结构特点及其递变规律。

❓ 生：氮族元素随核的增大，从上到下其原子的电子层数依次增多，原子半径随之依次增大，故氮族元素自上而下应该是非金属性依次减弱，金属性依次增强。能用具体事实加以说明吗？

☞ 师：氮 磷 铋 砷 锑 这五种元素中铋虽然是非金属，但已表现出一些金属性，而锑、铋表现出明显的金属性；如在物理性质方面铋单质已经有银白色金属光泽，铋一样也具有银白色金属光泽。在化学性质方面看

磷的非金属性弱于氮，所以单质与氢气化合时，磷比氮困难，且生成的磷化氢的稳定性弱于 NH_3 。

❓ 生：氮族元素与同周期对应的氧族、卤素元素非金属性的比较应该是卤素 > 氧族元素 > 氮族元素，能用具体事实加以说明吗？

☞ 师：判断元素的非金属性强、弱的方法是：

(员) 与氢气反应生成气态氢化物难易(或气态氢化物稳定性强弱)；

(圆) 最高价氧化物对应水化物酸性强弱；

(猿) 单质的氧化性(或离子的还原性)。

比较它们非金属性的强弱可根据 悦造杂孕 三种元素单质与氢反应所要求的条件，以及生成物的稳定，得出 悦造杂孕 的非金属性强弱的结论是正确的。

摇摇悦造垣匀^{强光}——圆悦造稳定)

摇摇杂垣匀^{点燃}——匀杂(不太稳定)

摇摇孕垣匀^{不直接化合}——孕_猿(在常温下制得 孕_猿因常含有 孕_圆易自燃)

摇摇(圆) 难点之二摇晕孕 化学性质。

❓ 生：元素的性质与单质的性质有什么区别吗？

☞ 师：元素是构成物质的材料，它只能以游离态(单质)或化合态(化合物)存在于自然界中，研究元素的性质就是研究它的原子半径、化合价、金属性和非金属性等基本性质。

单质是由同种元素构成的具体成品，它是客观存在的实体。元素的一些性质可以通过单质来体现，如单质的物理性质包括颜色、气味、熔沸点、密度、溶解性、导电性、导热性等，化学性质主要是氧化性或还原性。但要注意元素的性质并不等于单质的化学性质，它们虽有联系，但也有区别。如氮的原子半径小，吸引电子的能力较强，故我们说氮元素是一种较为活泼的非金属元素，但是在通常情况下由于氮分子中有三个共价键所以氮气的性质很不活泼，氮气很难跟其他物质发生化学反应。只有在高温或放电条件下，氮分子获得了足够的热量，使氮分子中共价键断裂而形成活泼性较强的氮原子，才能跟氢、氧、金属物质发生化学反应。而白磷放在空气中即可自燃。

❓ 生：红磷与白磷的转化是化学变化吗？

☞ 师：化学变化的特征是有新物质的生成，从微观上看必有旧化学

键的破坏,新化学键的形成;白磷为孕的正四面体结构,红磷为一更复杂的结构,它们的转化发生了结构和化学键的转化,所以是化学变化。

援难点运用

例员 摇下列物质中,能在空气中稳定存在的是

粤爱白磷 摇摇摇摇 月爱红磷 摇摇摇摇 悦爱漂白粉 摇摇摇摇 阅爱烧碱

★难点分析 摇粤中的白磷,常温时即能被缓慢氧化,生成五氧化二磷:源孕

垣 韵——垣 韵

若产生的热不能立即散失,白磷自燃

月中的红磷化学性质比较稳定,能存在于空气中;

悦中漂白粉在空气中与水蒸气和二氧化碳反应:悦(猿 悦韵)垣 韵垣

匀韵——悦(猿 悦韵)↓垣 悦韵

自动分解漂白粉失效

阅中烧碱能与空气中的 悦韵的反应:

摇摇 晕韵垣 韵——晕韵垣 匀韵

所以能在空气中稳定存在的是红磷。

答:月

例圆 摇氮族元素与同周期的碳族、氧族元素相比较,下列变化规律正确的是

粤爱原子半径:悦约晕约的摇摇摇摇 月爱非金属性:杂约孕约悦造

悦爱还原性:杂韵约孕韵约匀造摇摇 阅爱酸性:匀韵约孕韵约匀韵约匀韵

★难点分析 摇同周期元素从左到右随着原子序数的递增,原子的半径逐渐减小,非金属性逐渐增强,所以,气态氢化物的稳定性逐渐增强,还原性逐渐减弱,含氧酸的酸性逐渐增强。因此本题的正确答案应选 月 阅

答:月 阅

例猿 摇下列说法不正确的是

粤爱第 灾粤族元素都是非金属元素

月爱磷比氮更难与氢气化合生成气态氢化物

悦爱气态氢化物的稳定性:孕韵约晕韵约匀韵

阅爱酸性:匀韵约孕韵约匀韵约匀韵

★难点分析 摇第 灾粤族元素中砷虽然是非金属,但已表现出一些金属性,而锑、铋已表现出比较明显的金属性,只有氮、磷是非金属,粤是不正确的。氮、磷为同一主族元素,磷的非金属性弱于氮,所以单质与氢化合时,磷比氮困难,且生成的氢化物稳定性 孕韵弱于 晕韵。月正确。

氮、氧为同一周期元素，氮的非金属性弱于氧，所以生成的氢化物的稳定性 $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$ ，悦正确。

氮、磷为同一主族元素，氮的非金属性强于磷，所以最高价氧化物对应水化物的酸性 $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$ ，是正确的，但是磷、硫为同一周期元素，磷的非金属性弱于硫，故 $\text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$ ，而不是强于 H_2SO_4 。阅是不正确的。

答：粤 阅

例源 铋是氮族元素中原子序数最大的元素，推测铋单质或其化合物可能具有的性质是

粤 铋能形成很稳定的气态氢化物

月 铋的最高价氧化物对应水化物的酸性比磷酸强

悦 铋单质可能具有良好的导电性并具有较大的密度

阅 铋的两种常见的氧化物 Bi_2O_3 与 Bi_2O_5 一定是碱性氧化物

★难点分析 摇氮族元素自上而下非金属性减弱、金属性增强，故其气态氢化物稳定性减弱，实际上 NH_3 已经不稳定了，故 粤项不正确。铋的最高价氧化物对应水化物的酸性也不可能比磷酸强，月不正确。因为存在 Bi_2O_3 ，故 Bi_2O_5 肯定不是碱性氧化物，铋为金属，故正确答案为 悦

答：悦

例缘 摇元素 载的原子获得 猿个电子或元素 再的原子失去 圆个电子后，它们的电子层结构与氖原子的电子层结构相同，载 再两元素的单质在高温下得到的化合物的正确分子式为

粤 再再

月 载再

悦 再再

阅 再再

★难点分析 摇氖原子的核电荷数是 10，其核外电子排布为 2, 8，载原子获得 猿个电子后才能形成与氖原子相同的电子层结构，由此可见 载原子的核外电子比氖原子少 猿个，即核电荷数(质子数)为 7，再元素为氮。

再原子失去 圆个电子后形成与氖原子相同的电子层结构，因此其核外电子比氖多 圆个，即核电荷数为 12，再是镁。

高温下，氮单质与金属镁反应产生氮化镁：

摇摇 $\text{N}_2 + 3\text{Mg} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Mg}_3\text{N}_2$

答：粤

例远 摇磷(孕)又称为磷化氢，在常温下是一种无色有大蒜臭味的有毒

气体,电石气(乙炔气)的杂质中常含有它。它的分子是三角锥形,以下关于孕匀的叙述正确的是

粤援孕匀是非极性分子

月援孕匀分子中有未成键的电子对

悦援孕匀是强氧化剂

阅援孕匀分子中的孕—匀键是非极性键

★难点分析摇从题示中已知孕匀是三角锥形分子,所以肯定孕匀为极性分子,粤不正确。

孕匀的电子式应为 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 孕原子的最外电子层上有一对未成键的电子,月正确。

强氧化剂指有很强的夺得电子的能力,孕匀不具备这种得电子的结构,悦不正确。

孕与匀为两种不同元素的原子,故其共用电子对为极性共价键,阅不正确。

答:月

例苑 摇下列各组气体,不论以何种比例混合,同温同压时其密度都不会等于氮气的是

粤援氧气和氢气

月援二氧化碳和一氧化碳

悦援氧气和氯气

阅援甲烷(悦匀₄)和二氧化碳

★难点分析摇如果要使混合气体的密度等于氮气的密度,必须一个组分密度比氮气大,一个组分的密度比氮气小。又由于同温同压下,气体密度与其相对分子质量成正比,因此必须一个组分的相对分子质量大于氮气,而另一组分的相对分子质量小于氮气,显然粤阅中的组成都满足这一条件,可排除粤阅。月中,酝₂、跃₂、酝₂、越₂、酝必大于酝₂;悦中,酝₂、跃₂、酝₂、跃₂、酝也必大于酝₂。故月悦为答案。

答:月悦

例愿 摇氮的氧化物和铁在加热的条件下反应,生成氧化铁和氮气,反应后的气体体积为反应前的员圆,则此氮的氧化物可能是

① 晕₂O ② 晕₂O₂ ③ 晕₂O₃ ④ 晕₂O₄ ⑤ 晕₂O₅

粤援①③

月援②④

悦援④⑤

阅援②③

★难点分析摇氮的氧化物垣铁→氧化铁垣氮气

因为铁和氧化铁为固体,又反应后的气体体积为反应前的员圆,则有

如下关系式：

摇摇氮的氧化物——→ NO

摇摇 NO ——→摇摇 NO_2

则每 NO 的氧化物中只有 NO 原子，显然②、④都满足所要求的条件。

答：月

例怨 摇用大试管收集一试管 NO 的气体，倒扣在盛水的水槽里，不久看到试管红棕色气体消失，试管里水面上升至容积的大约 $\frac{1}{3}$ 处。再往试管里通入适量氧气，又出现红棕色，接着红棕色消失，液面又上升。试解释上述现象的原因。

★难点分析 摇摇 NO 为红棕色、有刺激性气味的气体，它与水反应生成 HNO_3 和 NO ：

摇摇 NO ——→ HNO_3 和 NO

猿体积的 NO 溶于水减少了圆个体积，故水的液面上升至容积的 $\frac{1}{3}$ 处。通入 O_2 后， NO 与 O_2 反应再生成 NO_2 ， NO_2 又溶于水，液面又会上升。

摇摇摇摇摇摇 再次出现红棕色

例员 摇在高温、高压和催化剂存在的条件下，氮气可以跟氢气反应生成氨，在放电的条件下，氮气可以跟氧气化合生成无色的 NO 。试指出在上述两个反应中氮是氧化剂还是还原剂，同时指出在生成物中化学键的类型。

★难点分析 摇(员) 氮与氢反应摇摇 N_2 —— $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}}$ —— NH_3

N_2 ——→ NH_3 摇摇 N_2 为氧化剂，在 NH_3 分子中共用电子对偏向氮，故氮与氢原子间为极性共价键。

(圆) 氮与氧反应摇摇 N_2 —— $\xrightarrow{\text{放电}}$ —— NO 摇摇 共用电子对偏向氧

摇摇 N_2 ——→ NO 摇摇 N_2 为还原剂，氮、氧原子间为极性共价键。

例员 摇工业废气中的氮氧化物是主要的大气污染物之一。为了保护环境，工业上常通入氨气与之发生如下反应： NO 和 NO_2 ——→ N_2 和 H_2O ，使之转化为无毒的 N_2 。现有 NO 和 NO_2 的混合气体 V L，通入 V L同温同压下) NH_3 ，恰好使之完全转化为 N_2 ，原混合气体中 NO 和 NO_2 的物质的量之比为_____。

★难点分析摇根据题意可知：

员晕韵垣晕韵垣晕匀——圆晕垣晕韵

圆晕匀 失猿伊圆 晕摇摇共失远猿

晕韵 得源猿 晕
晕韵 得圆猿 晕
共得远猿

原混合气体中 晕韵与 晕韵的物质的量之比为 员猿

答：员猿

例员圆 摇装有 员体积 晕韵和 晕韵组成的混合气体的集气瓶倒立于水中，至水面不再上升时，测得瓶内气体的体积缩小 员源，则原混合气体中 晕韵的体积分数为多少？

★难点分析摇混合气中只有 晕韵可以与水反应，并引起气体的体积缩小：

猿晕韵垣匀韵——圆晕垣晕韵 Δ 灾

摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇圆

摇曾 员源

曾越猿，则 灾越员原越缘

晕韵% 越缘伊员圆% 越远缘%

答：晕韵的体积分数为 远缘%。

例员猿 摇标准状况下，晕韵和 晕韵的混合气体 员远蕴，平均相对分子质量 猿远，通入一定量 韵后，混合气体仍为 员远蕴，但平均相对分子质量变为 源愿，则通入的氧气为多少毫升？

★难点分析摇根据质量守恒，反应后气体的质量 原反应前混合气体的质量 越通入氧气的质量。

设通入 韵为 曾蕴，则：

源愿伊员远蕴 猿远伊员远蕴 越 猿曾
圆愿伊员远蕴 圆愿伊员远蕴 圆愿伊员远蕴

曾越员蕴

答：通入的氧气为 员蕴