

工农业余中等学校初中课本

化学题解

沈阳市工农教育教学研究室编



辽宁人民出版社

工农业余中等学校初中课本

化 学 题 解

沈阳市工农教育教学研究室编

辽 宁 人 民 出 版 社

一九八一年·沈阳

工农业余中等学校初中课本

化：学 题 解

沈阳市工农教育教学研究室编

*

辽宁人民出版社出版
(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行
大连印刷一厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：4 1/8

字数：91,000 印数：1—115,000

1981年7月第1版 1981年7月第1次印刷

统一书号：7090·151 定价：0.31元

说 明

本书是按照教育部编写的《工农业余中等学校初中课本》的习题（人民教育出版社1980年版）编写的习题解答。这套书包括《数学题解》三本，《物理题解》一本，《化学题解》一本，共五本，主要供业余学校学员和广大在职青年阅读，也可供全日制初中学生和教师参考。

为了适应工农读者学习，本书力求通俗易懂，解题比较详细，便于自学。一般一道题列出一种常见解法，少数题列出几种解法。

编写这套习题解答的目的，是为了帮助读者掌握解题的分析方法和思考途径，提高运算技巧，加深对基础知识的理解。希望读者应先独立解题，如果不经认真思考，单纯依赖题解是不利于提高解题能力和掌握基础知识的。

本书的编写工作由李官治同志主持。《数学题解》由吴承棣、李贺文、郭全祥、于长盈、高光奇、周有溶等同志编审；《物理题解》由杜谦、廖正德、周恒才等同志编审；《化学题解》由李世贤、朱锡杰、陆颂高等同志编审。在编写过程中，得到有关单位领导和同志们的大力支持，在此，谨致谢意。

沈阳市工农教育教学研究室

一九八一年三月

目 录

绪论	(1)
第一章 空气 氧气 氢气	(3)
第一节 空气	(3)
第二节 氧气	(4)
第三节 氢气	(6)
第二章 物质结构的初步知识	(11)
第一节 物质的组成	(11)
第二节 原子的构成	(13)
第三节 分子的形成	(16)
第三章 化学方程式 摩尔	(27)
第一节 化学方程式	(27)
第二节 摩尔	(31)
第三节 气体的摩尔体积	(36)
第四节 气态方程式 (选读)	(43)
第四章 溶液	(50)
第一节 溶液的概念	(50)
第二节 溶解平衡	(51)
第三节 溶解度	(55)
第四节 混合物的分离	(60)

第五节 溶液的浓度	(61)
第五章 酸、碱、盐、氧化物	(71)
第一节 溶液的导电性	(71)
第二节 酸	(73)
第三节 碱	(77)
第四节 盐	(82)
第五节 化学肥料 (选读)	(82)
第六节 氧化物	(87)
第七节 无机物分类及相互关系	(90)
第八节 化学反应类型	(94)
第九节 “三废”的综合利用和环境 保护 (选读)	(97)
第六章 元素周期律的初步知识	(106)
第一节 元素周期律	(106)
第二节 元素周期表 (长式)	(108)
第三节 元素周期表的应用 (选读)	(111)
附: 实验问题及解答	
实验一 化学实验的一些基本操作	(117)
实验二 氧气的制取和性质	(118)
实验三 粗盐的提纯	(120)
实验四 溶液的配制	(122)
实验五 酸、碱、盐的性质 浓硫酸的特性	(123)
实验六 土壤酸碱性的测定 几种化肥 的性质和识别 (选做)	(124)
实验七 同周期、同主族元素性质的递变	(125)

绪 论

习 题(P.6)*

1. 物理变化与化学变化有何区别？有何联系？举例说明。

答：物理变化和化学变化的区别，主要在于发生变化时有没有新物质生成。

若物质发生变化时，有新物质生成，就是化学变化，如铁生锈、碳酸氢铵受热分解等，都是化学变化。若物质发生变化时，没有新物质生成，就是物理变化，如水变成水蒸气、汽油挥发等，都是物理变化。

物理变化和化学变化是本质不同的两种变化，这两者之间既有区别又有联系。

化学变化和物理变化常常同时发生。在化学变化过程中一定同时发生物理变化。例如，点燃蜡烛时，蜡受热熔化是物理变化，同时蜡又燃烧生成水蒸气和二氧化碳，却是化学变化。但在物理变化的过程中不一定发生化学变化。

2. 下列现象哪些是物理变化？哪些是化学变化？为什么？

- (1) 冰雪融化； (2) 湿衣晾干；
- (3) 酒精的燃烧； (4) 食物的腐烂；

* 括号内的页数为原课本的页数。

- (5) 糖溶解于水; (6) 铜器上生成铜绿;
(7) 火药爆炸; (8) 塑料成型;
(9) 钢锭轧成钢条; (10) 电流通过灯丝发光发热。

答: (1)、(2)、(5)、(8)、(9)和(10)是物理变化。因为在变化过程中, 没有新物质生成, 所以是物理变化。

(3)、(4)、(6)和(7)是化学变化。因为在变化过程中, 有新物质生成, 所以是化学变化。

说明: 从分子的观点来看, 在物理变化中, 物质的分子没有变成其它物质的分子, 所以物质也没有变。在化学变化中, 物质的分子变成了其它物质的分子, 所以有新物质生成。

第一章 空气 氧气 氢气

第一节 空 气

习 题(P.9)

1. 空气中主要含有哪些气体?

答: 空气主要由氮气和氧气组成, 还含有少量的其它气体。空气的成分按体积计算, 氮气约占78%, 氧气约占21%, 还有 0.94% 的惰性气体和 0.06% 的二氧化碳、水蒸气、灰尘和其它杂质。

2. 为什么要分离空气? 怎样分离空气?

答: 因为空气是取之不尽, 用之不竭的资源, 从空气中分离出来的氮气、氧气和各种惰性气体, 在工农业生产和国防建设中有着广泛的用途: 如氮气可用来制取氮肥、炸药、医药、染料等等; 氮气或氮气和氩气的混合气体可用来充填灯泡, 以防止钨丝的氧化和减慢钨丝的挥发使灯泡经久耐用。氧气用于炼钢, 可以提高炉温, 缩短炼钢时间, 提高钢的质量; 氧气还可供急救病人、高空飞行员、潜水员、登山运动员呼吸之用; 液氧还是宇宙火箭的发动机里的燃料。惰性气体在电光源中有特殊的应用。所以要分离空气。

分离空气通常用深冷法(即在高压和低温下)把空气转变成淡蓝色的液态空气, 然后蒸发。由于液态氮的沸点

(-196°C)比液态氧的沸点(-183°C)低,氮气先从液态空气里蒸发出来,剩下的主要就是液态氧。由于蒸发出来的氮气中含有少量的氧气和其它气体,因此要制得很纯的氮气,还可把从液态空气里蒸发出来的含氮气的量很高的蒸气冷凝、再蒸发,反复几次,就可以得到很纯的氮气。氧气和各种惰性气体的沸点也不同,用同样方法也可以得到很纯的氧气和各种惰性气体。

3. 空气里含有哪些惰性气体? 惰性气体有什么特性和主要用途?

答: 空气里含有氦、氖、氩、氪、氙等几种惰性气体。

惰性气体的特性是化学性质极不活泼,它们在一般情况下不跟其它物质发生化学反应;惰性气体在通电时会发出各种颜色的光。

惰性气体的主要用途有:工业上常用做保护气,隔绝空气焊接金属,如氩弧焊。氩气和氮气的混合气体充入灯泡,可延长灯泡寿命。在电光源中有特殊的应用,如制做航空、航海的指示灯、霓虹灯、氙灯等。在原子反应堆中还可用作冷却剂;医疗上用做麻醉剂以及近代的激光技术等。

第二节 氧 气

习 题(P.14)

1. 实验室里常用什么方法来鉴别氧气? 为什么?

答: 实验室里常用带有火星的木条来鉴别氧气。把带有火星的木条伸进盛有氧气的集气瓶里,可看到木条重新复燃。因为氧气能跟带火星的木条发生剧烈的化学反应,从而

发出热和光。

说明：建议将书中原题的鉴定氧气改为鉴别氧气。

2. 通常看到的燃烧现象其实质是什么？为什么用鼓风机能使燃烧更旺？

答：通常看到的燃烧现象的实质是可燃性物质在一定的温度条件下跟氧气发生剧烈的化学反应，从而发出热和光。

因为物质的燃烧条件之一是需要供给氧气，氧气越充足燃烧得越激烈，而用鼓风机可以提供充足的氧气，所以能使燃烧更旺。

说明：燃烧是发光发热的化学反应，除可燃性物质跟氧气发生化学反应外，还有氢气在氯气中燃烧、金属钠在氯气中燃烧等。

3. 碳、硫、铁等物质在氧气中燃烧，生成什么物质？这些反应属于什么化学反应？

答：碳、硫和铁在氧气中燃烧分别生成二氧化碳、二氧化硫和四氧化三铁。

这些反应都是由二种物质生成另一种物质的反应，属于化合反应。这些反应又都是物质跟氧气发生的反应，因此又都是氧化反应。

4. 镁带燃烧时生成什么物质？碳酸氢铵加热时生成什么物质？这两个化学反应各属于什么化学反应？

答：镁带燃烧时生成氧化镁，属于化合反应，也是氧化反应。

碳酸氢铵加热时生成氨气、二氧化碳和水，属于分解反应。

5. 用空气、氯酸钾制取氧气，哪一种方法发生了物理变化？哪一种方法发生了化学变化？为什么？

答：用空气制取氧气是发生了物理变化，因为空气是个混合物，用空气制取氧气只是从空气中分离出氧气，而没有生成新物质，所以是物理变化。

实验室用氯酸钾制取氧气是发生了化学变化，因为氯酸钾加热后生成新物质氯化钾和氧气，所以是化学变化。

6. 用氯酸钾制取氧气时，为什么要加二氧化锰？

答：用氯酸钾制取氧气，需加热到较高的温度时才能缓慢地分解出氧气。若加入少量的二氧化锰，就能使氯酸钾在较低的温度下迅速分解放出氧气，因而加快了氯酸钾的分解速度，所以要加二氧化锰这种物质做催化剂。

第三节 氢 气

习 题(P.20)

1. 实验室里常用什么方法来鉴别氢气？为什么？

答：氢气里混有氧气或空气，点燃时会发出爆鸣声，在实验室里常用来鉴别氢气。

因为纯净的氢气能安静地燃烧，而不纯的氢气点燃时会发出爆鸣声。不纯的氢气里，由于氢气和氧气已经充分接触，点燃后二者迅速反应，在极短的时间里放出大量的热，氧气体积急剧膨胀，从容器口猛烈冲出，激动空气而发出爆鸣声。

说明：建议将书中原题的鉴定氢气改为鉴别氢气。

如要证明氢气，可点燃从尖嘴导管流出的纯净的氢气，可看到浅蓝色的火焰（常看到的是黄色火焰，这是玻璃导管含钠物质的火焰焰色）。在火焰上方罩一个冷而干燥的烧

杯，过一会儿，烧杯壁上出现水珠，表明氢气跟氧气反应生成了水，再向烧杯里加入澄清的石灰水并振荡，不产生浑浊表明没有二氧化碳生成，从而可证明是氢气。若生成水的同时还有二氧化碳生成，则可能是有机物的可燃性气体，如甲烷等。若没有水珠，只有二氧化碳生成，则是一氧化碳。

2. 为什么点燃氢气前要检验氢气的纯度？怎样检验？

答：点燃不纯净的氢气时，容易发生爆炸的危险，为了防止爆炸，在点燃氢气前一定要检验氢气的纯度。

检验时，用排水法收集一试管气体，用拇指堵住试管口，管口向下移近火焰，如果听到尖锐的爆鸣声，表明氢气不纯。再收集气体，再检验，直到响声很小，表明氢气较纯。

如果用向下排空气法收集氢气，经检验不纯而需要再检验时，应该用拇指堵住试管口一会儿，这样能使试管内未熄灭的氢气火焰因缺氧而熄灭，然后再收集氢气检验纯度，以免发生爆炸的危险。

3. 制电灯泡钨丝的高纯度钨，是用氢气跟三氧化钨反应制得的，这个反应怎样用文字表示？这属于什么反应？

答：三氧化钨 + 氢气 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 钨 + 水

在这个反应里，三氧化钨失去氧而变成金属钨，三氧化钨被还原，这种含氧物质里的氧被夺去的反应，叫做还原反应。

4. 氢气有哪些用途？

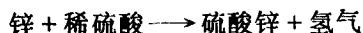
答：氢气可用来充填节日气球和探空气球；利用氢气在氧气里燃烧，可得温度很高的氢氧焰，用来焊接或割断金属材料；利用氢氧结合，可制成把化学能直接转变为电能的氢氧燃料电池；利用氢气冶炼钨、钼等难熔的高纯金属；制取

高纯硅；焊接上用做保护气；氢气是化工生产的重要原料；氢气用做无污染的新型燃料；液态氢可做火箭和导弹的高能燃料。

5. 实验室里用什么物质制取氢气？这个化学反应怎样用文字表示？

答：实验室里常用锌粒跟稀硫酸（或稀盐酸）起反应来制取氢气。

这个化学反应用文字表示为：



复 习 题(P.20)

1. 解释下列名词：

惰性气体，催化剂，氧化反应，还原反应，分解反应，化合反应。

答：惰性气体：惰性气体是空气的组成之一，包括氦、氖、氩、氪、氙等气体。它们都是无色、无臭、无味的气体，在一般情况下不跟其它物质发生化学反应，这表明它们的化学性质极不活泼，因此，统称“惰性气体”。

催化剂：在化学反应中能改变其它物质的化学反应速度，而本身的质量和化学性质在反应前后都没有改变的物质，叫做催化剂。如实验室用氯酸钾制取氧气的反应中就采用二氧化锰做催化剂。

氧化反应：物质跟氧发生的反应，叫做氧化反应。如碳跟氧气反应生成二氧化碳。

还原反应：含氧物质里的氧被夺去的反应，叫做还原反应。如在加热条件下氢气和氧化铜反应，氢气夺取了氧化铜里的氧，跟它化合生成水，氧化铜失去氧，被还原成金属

铜。

分解反应：由一种物质生成两种或两种以上其它物质的化学反应，叫做分解反应。如高锰酸钾受热分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气。

化合反应：由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应。如碳在氧气中燃烧生成二氧化碳。

2. 下列气体哪些只可用向上或向下排气法收集？哪些还可用排水法收集？为什么？

氮气（密度 0.771 克/升，易溶于水），二氧化碳（密度 1.977 克/升，溶于水），氧气，氢气，氯化氢（密度 1.6392 克/升，易溶于水），二氧化硫（密度 2.927 克/升，溶于水）。

答：可用向上排气法收集的气体有：二氧化碳、氧气、氯化氢和二氧化硫，因为这些气体的密度都比空气的密度 1.293 克/升（标准状况）大。

可用向下排气法收集的气体有：氮气和氢气，因为这两种气体的密度都比空气的密度小。

还可用排水法收集的气体有：氧气和氢气，因为这两种气体微溶于水或难溶于水。

3. 在用氢气还原氧化铜的实验里，为什么要先通入氢气，再给试管加热？为什么要先停止加热，等试管冷却后再中断氢气？

答：在用氢气还原氧化铜的实验里，要先通入氢气，再给试管加热，是因为先通入氢气可以排出试管内的空气，再给试管加热时，就可避免使试管炸破而发生危险。

在反应终了时，如果先中断通入氢气而后停止加热，空气就会进入试管跟已被还原出来的赤热的铜重新发生反应，又生成了氧化铜。所以要先停止加热，等试管冷却后再中断

氢气。

4. 下列各混合气体点燃时，哪个可能爆炸，哪个不能？为什么？（假定能爆炸的混合气体组成比均在爆炸极限之内。）

- (1) 氢气和空气的混合气体；
- (2) 氢气和氮气的混合气体；
- (3) 氢气和氧气的混合气体；
- (4) 氢气和氯气的混合气体。

答：点燃氢气和空气的混合气体，氢气和氧气的混合气体，氢气和氯气的混合气体时可能爆炸。因为在这些混合气体中，相互能够反应的气体，如氢气与空气中的氧气，氢气与氧气，氢气与氯气，都均匀密切地接触着，点燃时，一瞬间大量地相互反应的气体同时迅速化合生成水蒸气或氯化氢，并产生大量的热，使气体体积急剧膨胀而使容器炸破发生爆炸。

点燃氢气和氮气的混合气体时不能爆炸，因为氢气和氮气相互间不能发生反应。

第二章 物质结构的初步知识

第一节 物质的组成

习 题(P.28)

1. 有人说, 物质都是由分子组成的, 对不对? 试举例说明。

答: 这种说法不确切。当然自然界中的物质一般都是由分子组成的, 如氧气就是由大量的氧分子组成, 水就是由大量的水分子组成。但是有些物质是由原子直接组成的, 如金属镁就是由许多镁原子组成, 碳棒是由许多碳原子组成。惰性气体都是单原子分子, 也可以说它们是由原子组成的。

说明: 自然界中有的物质是由阴离子和阳离子组成的, 如氯化钠晶体就是氯离子和钠离子组成的。

2. 为什么我们能闻到氨、酒精、醋等物质的气味?

答: 分子总是不停地运动着。氨、酒精、食醋等物质的分子同样在不停地运动着。由于分子的运动, 一些分子脱离液体而扩散到空气中, 当我们呼吸时, 这些分子随空气进入鼻腔, 刺激嗅觉神经, 于是我们就闻到它们的气味。

3. 为什么温度计在温度升高(或下降)时, 管子里的水银柱会上升(或下降)?

答: 原子或分子间都有一定的间隔。一般物质都有热胀