

中国中学生化学解题方法大全

(初、高中)

王麟伟 主编

上海远东出版社

前 言

本书是配合中学化学课本使用的参考读物。其编写范围和程度主要根据《全日制中学化学教学大纲》及其调整意见。本书的编排顺序跟全国统编教材的课本一致,每一节分为“知识要点”和“解题方法”两个部分。

“知识要点”是十分实用的同步辅导材料。其中对每节课文的重点和难点,作了扼要的说明。并从不同角度解析了课文中不易理解的内容,并提醒读者注意一些容易出错的问题和容易混淆的概念,帮助读者加深理解课文内容,提高学习效率。

演算习题是学习化学必不可少的重要环节。但是解题能力的提高,并不在于做习题数量的多少,而在于建立清晰的解题思路,并掌握正确、简练的解题方法。“解题方法”这一部分,正是通过对各种类型例题的分析,力求让读者逐步形成解答前善于思考的习惯。从而由一种题型习题的解答,归纳出一类题目的解题方法。同时,本书又对部分例题提供了多种解题方法,旨在使读者懂得可以从不同角度,通过多种途径切入习题的要点,从而活跃思维,提高实际解题能力。总之,本书的目的,是要让读者掌握解题的方法,而不是某一习题的具体解题过程及答案。

本书由王麟伟任主编,参加编著的有(按章节序):叶萍、沈树人、徐慧、周围、张浩正、姚松芳、吴颂安。编写过程中曾得到王大东先生的大力支持和帮助。

由于水平所限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

1997年6月30日

目 录

初 中

绪 言	1
第一章 氧 分子和原子	3
一、空气	3
二、氧气的性质和用途	4
三、氧气的制法	4
四、分子	7
五、原子 原子量	7
六、元素 元素符号	10
七、分子式 分子量	10
八、化学方程式	17
第二章 氢 核外电子的排布	22
一、水	22
二、氢气的实验室制法	23
三、氢气的性质和用途	23
四、核外电子排布的初步知识	27
五、离子化合物和共价化合物	28
六、化合价	30

七、化合价和分子式	30
八、根据化学方程式的计算	33
第三章 碳	37
一、金刚石和石墨	37
二、无定形碳	37
三、碳的化学性质	37
四、二氧化碳	39
五、一氧化碳	41
六、碳酸钙	44
七、甲烷	44
第四章 溶 液	49
一、悬浊液 乳浊液 溶液	49
二、溶解的过程	49
三、溶解度	51
四、物质的结晶	60
五、混和物的分离	60
六、溶液的浓度	63
第五章 酸 碱 盐	73
一、电解质和非电解质	73
二、酸、碱、盐是电解质	73
三、常见的酸	76
四、酸的通性 pH 值	76
五、常见的碱 碱的通性	82
六、盐	87

七、化学肥料	87
八、氧化物	92
九、单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系	92

高中上册

第一章 卤素	97
一、氯气	97
二、氯化氢	102
三、氧化-还原反应	105
四、卤族元素	108
第二章 摩尔 反应热	114
一、摩尔	114
二、气体摩尔体积	121
三、摩尔浓度	136
四、反应热	147
第三章 硫 硫酸	152
一、硫	152
二、硫的氢化物和氧化物	156
三、硫酸的工业制法——接触法	163
四、硫酸 硫酸盐	166
五、离子反应 离子方程式	175
六、氧族元素	180
第四章 碱金属	191

一、钠	191
二、钠的化合物	191
三、碱金属元素	209
第五章 物质结构 元素周期律	215
一、原子核	215
二、核外电子的运动状态	219
三、原子核外电子排布	219
四、元素周期律	228
五、元素周期表	228
六、离子键	238
七、共价键	238
八、非极性分子和极性分子	244
九、离子晶体、分子晶体和原子晶体	244
第六章 氮和磷	254
一、氮族元素	254
二、氮气	255
三、氨 铵盐	260
四、硝酸 硝酸盐	267
五、氧化-还原反应方程式的配平	279
六、磷 磷酸 磷酸盐	286

高中下册

第一章 化学反应速度和化学平衡	292
一、化学反应速度	292

二、化学平衡	297
三、合成氨工业	297
第二章 电解质溶液	312
一、强电解质和弱电解质	312
二、电离度	312
三、水的电离和溶液的 pH 值	319
四、盐类的水解	319
五、酸碱中和滴定	329
六、原电池 金属的腐蚀和防护	332
七、电解和电镀	335
第三章 硅 胶体	341
一、碳族元素	341
二、硅及其重要的化合物	342
三、硅酸盐工业简述	342
四、胶体	343
第四章 镁 铝	349
一、金属键	349
二、镁和铝的性质	351
三、镁和铝的重要化合物 铝的冶炼	351
四、硬水及其软化	362
第五章 铁	364
一、铁和铁的化合物	364
二、炼铁和炼钢	372

第六章 烃	374
一、有机物	374
二、甲烷	374
三、烷烃 同系物	378
四、乙烯	382
五、烯烃	384
六、乙炔 炔烃	387
七、苯 芳香烃	392
八、石油和石油产品概述	396
九、煤和煤的综合利用	397
 第七章 烃的衍生物	398
一、卤代烃	398
二、乙醇	404
三、苯酚	408
四、醛	411
五、乙酸	416
六、酯	422
七、油脂	428
 第八章 糖类 蛋白质	432
一、单糖	432
二、二糖	436
三、多糖	440
四、蛋白质	444

绪 言

知识要点

1. 没有生成其它物质的变化叫做物理变化。有新物质生成的变化叫化学变化,又叫化学反应。两者的根本区别在于是否有新物质生成,两者的关系是发生化学变化时一定同时发生物理变化。

2. 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质,如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度等,叫做物理性质。物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质。

3. 试剂取用时,一般是:粉末状的固体用药匙,块状固体用镊子,少量液体用滴管。试剂的用量可按规定,若没有明确规定时,固体药品以盖满试管底部为宜,液体一般取 1~2 毫升。倾倒液体时应注意标签对着手心。用量筒量取液体时,应注意接近刻度时应改用滴管,读数时量筒必须放平,视线要与量筒内液体的凹液面最低处保持水平。加热试管内液体时,必须注意液体的体积不能超过试管体积的三分之一。

解题方法

1. 指出下列变化属于何种变化:(1)食物腐败;(2)水结成冰;(3)火药爆炸;(4)点燃蜡烛。

〔分析〕 食物腐败、火药爆炸、点燃蜡烛都会有新的物质生成,所以是化学变化。而水结成冰只是发生状态的变化,并没有

新的物质生成,故是物理变化。

答: (1)、(3)、(4)是化学变化;(2)是物理变化。

2. 通常情况下,氧气是无色、无气味的气体,微溶于水,这是氧气的_____性质。金属镁能够在空气中燃烧生成氧化镁,这是镁的_____性质。

〔分析〕 物质的颜色、气味、溶解度等性质是不需要经过化学变化就能表现出来的,而镁变成氧化镁只有当镁和氧气反应后才能生成,即要经过化学变化才能表现出来的性质,故为化学性质。

答: 物理;化学。

3. 化学变化的特征是 ()。

- (A) 有气体产生 (B) 有状态的变化
(C) 有发光发热现象产生 (D) 有新物质生成

〔分析〕 有气体产生、状态变化、发光发热现象产生,这些都不能说明是化学变化的特征,如水烧开时会产生气泡,电灯通电后会发光发热,冰受热会融化,这些变化都是物理变化,因为并没有新的物质产生,只有生成新的物质的变化才是化学变化,有气体产生,发光发热这些现象往往是伴随着化学变化而出现的。选项 D 正确。

第一章 氧 分子和原子

一、空 气

知识要点

1. 空气的主要成分是氮气和氧气,按体积百分含量计算,它们分别约为:氮气占 78%,氧气占 21%。

2. 空气中最不活泼的气体是惰性气体(稀有气体),其次是氮气。

3. 氮气是没有颜色、没有气味的气体。在一般情况下,它很难与其他物质发生反应,但在一定条件下,氮气也能跟其他物质发生化学反应。

解题方法

1. 下列叙述中错误的是 ()。

- (A) 氮气是无色、无气味的气体
- (B) 按体积分,空气中氧气约占 21%
- (C) 通常状况下,氮气很易跟其他物质发生化学反应
- (D) 氮气是一种重要的化工原料

〔分析〕 氮气是无色、无气味的气体,在通常情况下,氮气很难跟其他物质发生化学反应,但在一定的条件下,氮气可以和某些物质发生化学反应,如合成氨气,制取氮肥等,所以氮气是一种重要的化工原料。选项 C 正确。

2. 空气中化学性质最不活泼的是 ()。

(A) 氮气 (B) 氩气 (C) 氧气 (D) 二氧化碳

〔分析〕 氩气是惰性气体,氮气的化学性质虽然很稳定,但在一定条件下仍能发生化学反应,如与氢气反应能合成氨气,氮气比氩气要活泼些。氧气和二氧化碳的化学性质较活泼。选项B正确。

二、氧气的性质和用途 三、氧气的制法

知识要点

1. 通常情况下,氧气是一种无色、无气味的气体,微溶于水。化学性质很活泼,能跟木炭、硫、磷等非金属发生化学反应,还能跟铁、铜等金属反应。实验室利用化学反应来制取氧气;工业上利用分离空气的方法制取氧气,该方法属于物理变化。

2. 化合反应、分解反应是化学反应基本类型中的两类。

3. 催化剂能够改变化学反应速度,但不能改变生成物的量。

4. 氧化反应中所讲的物质跟“氧”发生的反应,此处的“氧”可以是氧气,也可以是某些含氧的物质。氧化反应包括剧烈的氧化,如燃烧、爆炸,还有缓慢氧化。当物质的着火点很低时,缓慢氧化会引起物质的自燃。

解题方法

1. 下列有关氧气的性质的叙述中,正确的是 ()。

(A) 常压下,降低温度氧气能变成无色的液体

(B) 硫在氧气中燃烧,产生淡蓝色的火焰,生成有刺激性

气味的气体

(C) 氧气是易溶于水的一种气体

(D) 木炭在氧气中剧烈燃烧,发出白光,放出热量。

〔分析〕 氧气是无色、无气味、微溶于水的气体,常压下,氧气在 -183°C 时变成淡蓝色的液体,所以 A、C 均不正确。物质在氧气中燃烧和它在空气中燃烧的现象是有区别的,虽然在空气中燃烧,也是物质和空气中的氧气反应,但由于空气中氧气的浓度较纯氧浓度小,所以同一物质在空气和氧气燃烧的现象不同,如硫在氧气中燃烧,产生明亮的蓝紫色的火焰,而在空气中燃烧,产生淡蓝色火焰;木炭在氧气中燃烧,发出白光,在空气中燃烧,发红发热。选项 D 正确。

2. 关于催化剂的正确说法是 ()。

(A) 使用催化剂能改变化学反应速度

(B) 催化剂在反应前后本身的性质与质量也有变化

(C) 不用催化剂就不能发生化学反应

(D) 使用催化剂才能使反应物完全转变为生成物

〔分析〕 催化剂只能改变单位时间内生成物的量,即改变反应速度,而不能改变整个反应的产量,也不能决定该反应是否发生或是否完全转变为生成物。在反应中作为催化剂的物质,其质量和化学性质在反应前后是不发生变化的。选项 A 正确。

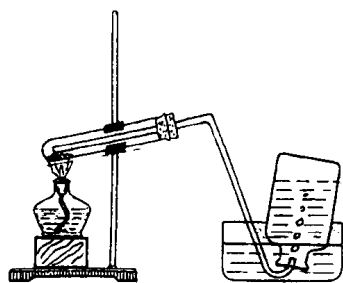
3. 右图是实验室制取、收集氧气的示意图。

(1) 请指出图中的错误;

(2) 简要叙述实验步骤。

〔分析〕 此图中有 3 个错误:1. 用试管加热固体,试管口应略向下倾斜,因为加热时,吸附在固体里的水会变成水蒸气,

到试管口会凝聚成水滴,水滴往低处流,若试管口向上倾斜,水就会流到试管底部而此时底部温度较高,会引起试管破裂。所以给固体物质加热时,试管口一定要略向下倾斜。2. 导管不能伸入



试管太多,这样不利于气体导出。3. 铁夹的位置错了,应夹在靠近试管口的中上部。

实验步骤中要注意,刚开始出现气泡时不能马上收集,因为此时气体不纯,要等装置中空气被赶尽后才能收集,一般等到产生连续不断的气泡时,方可收集。实验结束时,要先将导管移出水面,再移去酒精灯,否则会引起水倒流进试管,造成试管破裂。

答: 试管倾斜方向错误,导管伸入试管太多,铁夹位置错误。

实验步骤是: a. 检查装置的气密性; b. 把药品装入试管中,塞上带导管的塞子; c. 加热试管; d. 当导管口产生连续不断的气泡,开始收集气体; e. 实验结束后,先将导管移出水面,再移去酒精灯。

4. 怎样证明一瓶无色的气体是氧气?

〔分析〕 要证明一种特定的物质,必须用该物质的某种特定性质,用实验加以确认。要证明无色的气体是氧气,可利用物质在纯氧中燃烧的特殊现象。

答: 用一带火星的木条,伸入这一装有无色气体的集气瓶,若观察到带火星的木条复燃,则可证明原无色气体是氧气。

5. 请选择适当的编号填入下列空格

(A) 缓慢氧化 (B) 爆炸 (C) 自燃

(1) 白磷露置在空气中, 不一会儿会_____。

(2) 钢铁在潮湿的空气中易生锈, 这是_____。

(3) 煤气和空气混合后, 遇火会_____。

〔分析〕 缓慢氧化、爆炸、自燃都是物质和氧气发生的反应, 但反应发生的条件和现象是不相同的。缓慢氧化是物质和氧气发生的很缓慢的反应, 它一般只产生热而不发光。爆炸是物质在有限的空间中, 发生急剧的氧化反应, 产生大量气体并放出大量的热, 使体积突然膨胀。自燃是物质因缓慢氧化而产生的热量不能很快的散发而积蓄着, 且该物质的着火点又很低, 这样便会引起自燃。

答: (1) C , (2) A , (3) B 。

四、分子 五、原子 原子量

知识要点

1. 分子是保持物质化学性质的一种微粒。它的特点是: 体积很小, 质量很轻; 分子在不停地运动; 分子间有间隙; 在化学变化中分子要发生变化。

2. 原子是化学变化中的最小微粒。原子由原子核和核外电子构成, 原子核主要由质子和中子构成。一个原子中,

核电荷数 = 质子数 = 核外电子数。

3. 原子量是相对原子质量, 是一个比值, 无单位。

4. 纯净物和混和物的区别, 在于组成物质的种类是一种还是几种; 用分子概念解释, 就在于组成物质的分子种类是一种还

是几种。

解题方法

1. 把左栏一项和右栏相关的两项用线连接起来：

左 栏

右 栏

分子间有间隙。

湿衣服晾干了。

分子在不停地运动。

水能变成水蒸气。

50 毫升水和 50 毫升酒精混

合后体积小于 100 毫升。

打开香水瓶的盖子，不一会

儿房间内都充满香味。

答：“分子间有间隙”应连接“水能变成水蒸气”和“50 毫升水和 50 毫升酒精混合后体积小于 100 毫升”这两项。“分子在不停地运动”应连接“湿衣服晾干了”和“打开香水瓶的盖子，不一会房间内都充满香味”两项。

2. 下列叙述中正确的是 ()。

(A) 原子是带电的微粒

(B) 原子是化学变化中的最小微粒

(C) 原子是保持物质化学性质的一种微粒

(D) 原子由质子和中子构成

〔分析〕 原子是由原子核和核外电子构成的，原子核一般由质子和中子构成，其中质子带正电，中子不带电，核外电子带负电，一个原子中由于质子数等于核外电子数，所以整个原子是不带电的。原子是组成分子的一种成分，分子才是保持物质化学性质的一种微粒。在化学变化中原子不能再分，所以原子是化学变化中的最小微粒。选项 B 正确。

3. 氢原子的原子量约是 ()。

(A) 1 克 (B) 1 (C) 1.67×10^{-27} 千克

(D) 1.67×10^{-27}

〔分析〕 原子量是某原子的质量与一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作比较所得到的一个比值,是无单位的。选项 D 是一个氢原子的实际质量的数值。选项 B 正确。

4. 下列物质中属于混和物的是 ()。

(A) 炭粉 (B) 洁净的空气

(C) 氯酸钾 (D) 二氧化锰

〔分析〕 洁净与纯净是有区别的,洁净是表面现象。分析一种物质是否是混和物,关键是看由几种物质组成。若只有一种组成的,则是纯净物;有两种或两种以上物质组成的是混和物。空气的主要成分是氮气和氧气,即空气至少要考虑有两种物质组成,所以最洁净的空气也是一种混和物,这里的“洁净”仅是指不含其他杂质。选项 B 正确。

5. 有人说,物质都是由分子构成的,对吗?

〔分析〕 分子是构成物质的一种微粒,大多数物质是由分子构成的。但原子也是构成物质的一种微粒,原子也能直接构成物质,例如金属铁、汞等都是由原子直接构成的物质,所以以上的说法是不正确的。