

中学化学 习题集

陈耀根

广东科技出版社

中学化学习题集

陈耀根

广东科技出版社

中学化学习题集

陈耀根

•

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 14.375印张 315,000字

1980年6月第1版 1980年6月第1次印刷

印数 1—60,000册

书号 13182·15 定价 1.05元

目 录

初中三年级

一、氧 分子和原子	(1)
1. 物质的性质、物质的变化	(1)
2. 空气	(3)
3. 氧气	(5)
4. 原子 原子量	(8)
5. 元素 单质和化合物	(10)
6. 分子 分子量 分子式	(12)
7. 质量守恒定律 化学方程式	(16)
二、氢 分子的形成	(19)
1. 水的成分	(19)
2. 氢气	(20)
3. 核外电子排布的初步知识	(24)
4. 分子的形成	(26)
5. 化合价	(29)
6. 根据化学方程式的计算	(32)
三、溶液	(37)
1. 溶解过程	(37)
2. 溶解度	(39)
3. 物质的结晶	(43)
4. 混和物的分离	(48)

5. 溶液的浓度	(50)
四、卤素 碱金属	(56)
1. 氯及其化合物	(56)
2. 氧化-还原反应	(60)
3. 卤族元素	(63)
4. 钠及其化合物	(68)
5. 碱金属元素	(72)
五、酸 碱 盐 化学肥料	(76)
1. 电解质和非电解质	(76)
2. 硫酸 酸类	(78)
3. 氢氧化钙 碱类	(83)
4. 盐	(87)
5. 化学肥料	(91)
6. 氧化物	(96)
7. 单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系	(99)
综合习题	(104)

高中一年级

一、硫 硫酸	(113)
1. 硫	(113)
2. 硫化氢	(115)
3. 硫的氧化物	(118)
4. 硫酸 硫酸工业 硫酸盐	(120)
5. 离子反应 离子方程式	(124)
6. 氧族元素	(128)
二、摩尔 反应热	(131)
1. 摩尔	(131)
2. 气体摩尔体积	(135)
3. 气态物质分子量和分子式的确定	(140)

4. 摩尔浓度	(146)
5. 生成热 中和热 燃烧热	(151)
三、物质结构 元素周期律	(155)
1. 原子核	(155)
2. 核外电子的运动状态和排布	(158)
3. 元素周期律	(161)
4. 元素周期表	(163)
5. 化学键	(168)
6. 分子间作用力 氢键	(173)
四、氮族	(177)
1. 氮气	(177)
2. 氨 铵盐	(180)
3. 硝酸 硝酸工业 硝酸盐	(184)
4. 氧化-还原反应方程式的配平	(189)
5. 磷及其化合物	(193)
五、化学平衡 合成氨	(197)
1. 化学反应速度	(197)
2. 化学平衡	(202)
3. 合成氨工业	(209)
六、碳族 胶体	(212)
1. 碳及其化合物	(212)
2. 硅及其重要的化合物	(218)
3. 胶体	(223)
综合习题	(225)

高中二年级

一、电解质溶液	(238)
1. 当量浓度	(238)
2. 电离度 电离平衡	(243)

3. 水的离子积 pH 值	(247)
4. 酸碱溶液的滴定	(258)
5. 盐的水解	(257)
6. 同离子效应 缓冲溶液	(261)
7. 酸碱的质子理论	(268)
8. 电解 电镀	(271)
9. 化学电源	(275)
二、镁 铝	(278)
1. 镁及其化合物	(278)
2. 硬水及其软化	(281)
3. 铝及其化合物	(285)
4. 金属的晶体结构 合金	(290)
三、铁 钢铁工业	(293)
1. 铁及其化合物	(293)
2. 生铁的冶炼 炼钢	(297)
3. 金属的腐蚀和防护	(300)
四、过渡元素	(303)
1. 铬合物	(303)
2. 铜及其化合物	(308)
3. 钛	(312)
4. 铬和锰	(314)
5. 钼系元素和钨系元素	(319)
五、烃 石油	(322)
1. 甲烷 烷烃	(322)
2. 乙烯 烯烃 二烯烃	(326)
3. 乙炔 炔烃	(331)
4. 环烷烃	(336)
5. 苯 芳香烃	(338)
6. 石油	(344)

7. 煤的干馏	(347)
六、烃的衍生物	(350)
1. 卤代烃	(350)
2. 乙醇 醇类	(352)
3. 乙醚	(357)
4. 苯酚 酚类	(359)
5. 乙醛 醛类	(362)
6. 丙酮 酮类	(366)
7. 乙酸 羧酸类	(369)
8. 酯 油脂	(375)
9. 硝基化合物	(380)
10. 胺 酰胺	(382)
七、糖类 蛋白质	(388)
1. 单糖类	(388)
2. 二糖类	(390)
3. 多糖类	(392)
4. 蛋白质	(395)
八、合成有机高分子化合物	(399)
1. 合成塑料	(400)
2. 合成纤维	(403)
3. 合成橡胶	(407)
九、土壤 农药	(411)
1. 土壤	(411)
2. 农药	(418)
综合习题	(425)
附录	(436)
计算题答案	(437)

初中三年级

一、氧 分子和原子

1. 物质的性质、物质的变化

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成的科学。

一切物质都处于永恒变化之中。凡是没有生成新物质的变化，叫做物理变化；而生成新物质的变化，叫做化学变化。

物质在化学变化中表现出来的性质，叫做化学性质；不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫做物理性质。

〔例〕 蔗糖的熔化和碳化，各属什么变化？说明理由。

解：蔗糖是碳水化合物，加热时从固体熔化为糖浆状的液体，仍然是蔗糖，并没有生成新物质，所以熔化是物理变化。而温度较高时，蔗糖则碳化，分解生成黑色的碳和水蒸气等新物质。所以，碳化是化学变化。

练 习 题

1. 在下列现象中，哪些是物理变化，哪些是化学变化？说明理由。

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 破碎矿石， | (2) 晾晒衣服， |
| (3) 燃放烟花， | (4) 点亮电灯， |

(5) 熔化猪膏; (6) 溶化石灰。

2. 把塑料加热会发生如下变化: 开始时熔融, 接着变成黑碳, 最后是碳燃烧。指出其中哪些变化是化学变化? 为什么?

3. 把铁矿石冶炼成铁; 铁在空气中生锈; 用盐酸洗除铁锈。这些过程属于什么变化? 说明理由。

3. 煅烧石灰石得到生石灰, 生石灰溶于水变成熟石灰, 把熟石灰涂在墙壁上则生成坚固的碳酸钙。这些变化是否属于同一类的变化? 为什么?

4. 判断使用下列物质的过程产生什么变化:

(1) 用二氧化碳灭火; (2) 用铝来导电;

(3) 用空气助燃; (4) 用铅笔写字;

(5) 把大米磨成米粉; (6) 用盐制取盐水。

5. 用锡焊锌铁桶时, 先在铁桶漏洞处用锉刀将锈锉掉, 然后涂上盐酸, 最后把锡焊上去。在这些过程中, 哪个是物理变化, 哪个是化学变化?

6. 对于下列物质, 举出你所知道的物理性质和化学性质:

(1) 水; (2) 铁; (3) 酒精; (4) 氧气。

7. “汽油能燃烧”和“汽油燃烧了”这两句话的含义是否相同? 为什么?

8. 酒精和水可以根据它们不同的气味来识别。你还能举出三种其它的识别方法吗?

9. 根据哪一种性质(物理性质或化学性质), 可以识别下列各对物质:

(1) 铝片和锌片; (2) 松节油和煤油;

(3) 白糖和味精; (4) 葡萄糖和淀粉。

10. 下列物质的用途各利用该物质的什么性质:

(1) 用石蜡制蜡烛; (2) 用酒精做燃料;

(3) 用铜做导线; (4) 用石灰浆粉刷墙壁;

(5) 用镁做照明剂; (6) 用石灰水检验二氧化碳。

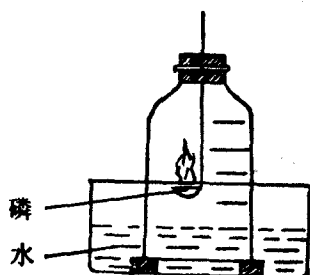
2. 空气

空气是无色无味的气体，由氮气、氧气、惰性气体和其它气体组成。

空气是一种重要的天然资源，从空气里分离出来的各种气体有着广泛的应用。例如，氮气是制取氮肥、炸药和医药等的原料，惰性气体在电光源中有特殊的应用。

〔例1〕 怎样证明空气是由氧气和氮气等气体所组成的？

解：根据氧气可以助燃、氮气不支持燃烧的特点，按右图



的装置进行下列实验：使足量的磷在钟罩内燃烧，生成五氧化二磷白色烟雾。由于五氧化二磷完全溶解于水，造成钟罩内气体减少，压力降低，因而水位上升，填充了原来空气的约五分之一的空间，钟罩内剩下约占四分之五体积的气体。剩下的气体主要是不支持燃烧的氮气。被上升的水填充的空间，就是空气中对磷助燃并生成五氧化二磷的氧气体积。由此可知，空气是由氧气和氮气等气体组成的。

〔例2〕 空气的体积组成如下表所示：

成分	氮气	氧气	惰性气体	二氧化碳	其它气体
体积(%)	78	21	0.94	0.03	0.03

在0℃、1大气压时，氮气的密度是1.25克/升，二氧化碳的密度是1.96克/升。计算20立方米空气中氮气和二氧化碳各有多少公斤？

解：首先求出氮气和二氧化碳的体积，然后求出其质量。
依题意可知，20立方米空气中含

$$\text{氮气} \quad 20 \times 78\% = 15.6 (\text{立方米})$$

$$\text{二氧化碳} \quad 20 \times 0.08\% = 0.006 (\text{立方米})$$

因为气体密度的单位是克/升或公斤/米³（1公斤=1000克，1米³=1000升），所以，气体的质量分别为：

$$\text{氮气} \quad 1.25 \text{公斤/米}^3 \times 15.6 \text{米}^3 = 19.5 \text{公斤}$$

$$\text{二氧化碳} \quad 1.96 \text{克/米}^3 \times 0.006 \text{米}^3 = 0.0118 \text{公斤}$$

答：在0℃、1大气压时，20立方米空气中含有氮气19.5公斤、二氧化碳0.0118公斤。

练 习 题

11. 在标准状况下（0℃，1大气压）每升空气重1.29克，计算22.4升空气重多少克？

12. 氧气占空气体积的21%，求1升空气里的氧气多少克重（氧气的密度是1.43克/升）？

13. 根据例2数据，计算22.4升空气中氮气、氧气和惰性气体各占多少升？

14. 有两瓶气体，已知一瓶是空气，另一瓶是氮气。用什么简便的方法可以把它们识别出来？

15. 工业上制取氮气，通常采用如下方法：

（1）先把空气加压降温变成液态空气，然后让氮气蒸发出来；

（2）把空气通过灼热的煤层除去氧气，即得到氮气。

说明这两种方法的原理是根据空气的什么性质？

16. 燃烧着的蜡烛放在氮气或氩气里就会熄灭，而电灯泡里却要充填这两种气体的混和物，为什么？

17. 在工业上，氮气用作保护气和合成氨气，各是利用氮气的什么性质？

18. 下面的说法是否正确？说明理由。

- (1) 使空气通过灼热的铜，就得到纯净的氮气；
- (2) 因为小动物在氮气里会很快死亡，所以氮气是有毒的；
- (3) 人体组织里的氮是从吸入空气得来的。

19. 惰性气体包括哪些气体？每种气体有什么用途？试各举一个例子加以说明。

20. 供潜水人员呼吸用的“人造空气”，是由氧气和氮气按1：4的体积比混和而成的。计算0.4立方米“人造空气”里的氧气和氮气各有多少升？

3. 氧气

氧气是无色无味的气体，微溶于水。

氧气的化学性质很活泼，能跟碳、硫、铁、磷等物质发生化合反应，能跟汽油、酒精、乙炔等发生化学反应，并放出大量的热量。

根据氧气能够支持燃烧和帮助呼吸的特性，氧气在生产 and 生活上有广泛的应用。

工业上是通过制取液态空气来制氧的。首先把空气加压降温，变成液态空气，然后让液氮（沸点 -196°C ）蒸发出去，就得到液氧（沸点 -183°C ）。

实验室应用的少量氧，常用将氯酸钾或高锰酸钾加热的方法来制取。加热氯酸钾制氧时要用二氧化锰作催化剂。催化剂是能够改变化学反应速度，而本身的质量和化学性质在反应后并不改变的物质，工业上叫做触媒。

〔例1〕 举例说明什么是化合反应？什么是分解反应？

解：化合反应和分解反应都是化学反应，因为在变化过程中都有新物质生成。但是，化合反应是由两种或两种以上的物质生成一种新物质的反应，例如铁跟氧气相互化合生成四氧化三铁；而分解反应是由一种物质生成两种或两种以上

其它物质的反应，例如高锰酸钾受热时，分解为锰酸钾、二氧化锰和氧气三种物质。

〔例2〕 在三个集气瓶里分别盛有空气、氧气和氮气。试用简便的方法检验每个集气瓶里盛的是哪种气体？

解：用带有余烬的木条分别插入集气瓶内，如果木条剧烈燃烧，并产生明亮火焰，这个集气瓶盛的就是氧气；如果木条余烬熄灭，瓶内盛的是氮气，因为氮气不支持燃烧；如果木条在插入集气瓶前后，余烬并未发生变化，这个瓶盛的就是空气。

练 习 题

21. 为什么说氧气变成液态的氧是物理变化，而氧气生成液态的水是化学变化？

22. 在下列变化中，哪些属于化合反应，哪些属于分解反应？说明理由。

- (1) 镁 + 氧气 $\longrightarrow$ 氧化镁
- (2) 氧化汞 $\longrightarrow$ 汞 + 氧气
- (3) 碳酸氢铵 $\longrightarrow$ 氨 + 水 + 二氧化碳
- (4) 磷 + 氧气 $\longrightarrow$ 五氧化二磷

23. 指出下列变化中的氧化反应，并给予解释。

- (1) 氮气 + 氧气 $\longrightarrow$ 一氧化氮
- (2) 氮气 + 氢气 $\longrightarrow$ 氨气
- (3) 双氧水 $\longrightarrow$ 水 + 氧气
- (4) 五氧化二碘 $\longrightarrow$ 碘 + 氧气

24. 在 0°C 、1大气压时，200毫升氧气重0.286克。计算：

- (1) 氧气的密度是多少？
- (2) 7.15克氧气占多大体积？

25. 人体进行呼吸时，每100毫升血液能吸收约20毫升的氧气。一

般成年人体内约有5升血液，问每次呼吸能吸收氧气多少克（以每升氧气重1.43克计）？

26. 在相同的温度和压力下，有体积各为1立方米的氧气和空气，问哪种气体重些？重多少倍（氧气和空气的密度分别为1.43克/升和1.29克/升）？

27. 飞行员在高空飞行时每小时需耗用氧气60升（标准状况下）。已知飞机上的储氧设备里有1公斤氧气，问这些氧气足够供给正在高空飞行的飞行员用多长时间？

28. 供潜水员呼吸用的“人造空气”，由80%体积的氮和20%体积的氧气组成。问“人造空气”对普通空气的相对密度是多少（已知氮每升重0.1787克）？

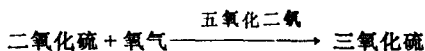
29. 发射火箭如果使用液氢燃料时，必须配用液氧。为什么？其中发生什么反应？

30. 在实验室里可以选用下列物质制氧，根据是什么？

氯酸钾 氧化汞 硝酸钾 五氧化二碘 高锰酸钾

31. 在实验室里用什么方法收集氧气？说明采用这些方法的理由。

32. 什么叫催化剂？结合下例说明工业上采用催化剂的好处。



33. 加热高锰酸钾制氧时，为什么要检查气体发生器有无漏气？怎样检查？

34. 实验室制氧，必须注意以下事项，其根据是什么？

（1）发生气体的试管口要略为倾斜向下；

（2）先将试管均匀加热，然后对试管底部装有氯酸钾的部位加热；

（3）实验完毕，要先把导管从水中取出来，然后移去酒精灯。

35. 氢气和氧气的混和气体，在通常条件下并不发生作用，如果撒入少量铂粉，立即发生爆炸而生成水。试说明铂粉在反应中所起的作用。

36. 怎样证明在加热氯酸钾制氧的过程中，二氧化锰在反应前后

质和量都没有改变？〔提示：氯酸钾和氯化钾都溶于水，二氧化锰不溶于水。〕

37. 使用酒精灯要遵照下列操作规程，为什么？

- (1) 点燃前把灯头拉起，用口对灯头吹一下气；
- (2) 点燃时要用火柴引燃，不得用已点燃的酒精灯引燃；
- (3) 熄灭时要用灯帽盖灭，不得用口吹气熄灭。

38. 有人说“糖溶于水变成糖水 是化合反应，糖水蒸发得到糖和水是分解反应”。这种说法正确吗？为什么？

4. 原子 原子量

原子是化学反应中的基本微粒。原子并不是静止存在的，而总是在不断运动着。

原子由带正电的原子核和带负电的核外电子两部分组成。由于它们的电量相等，所以原子不显电性。原子核由质子和中子两种微粒构成。

原子量是原子的相对质量，是取一种碳原子的质量规定为12作为标准，使其它原子的质量跟它相比较所得的数值。电子的质量很小，所以原子的质量主要集中在原子核上，一般可以说：

$$\text{原子的质量} = \text{质子数} + \text{中子数}$$

〔例1〕 在原子内部，原子核和核外电子都是带电的，而整个原子却不显电性，为什么？

解：在一个原子中，原子核内中子不带电，只有质子带电，每个质子带1个单位正电荷；核外电子则带负电，每个电子带1个单位负电荷。因为原子的质子数与核外电子数相等，即

$$\text{质子数} = \text{核外电子数}$$

所以原子核的正电荷总数跟核外电子的负电荷总数相等。例

如，氧原子的原子核内有 8 个质子，共带 8 个单位正电荷，而核外电子也是 8 个，共带 8 个单位负电荷。由于原子核所带的电量和核外的电量相等，电性相反，所以整个原子不显电性。

〔例2〕 根据下表数值，计算氧和氢的原子量。

原 子	C	O	H
质量(克)	1.993×10^{-23}	2.657×10^{-23}	1.673×10^{-24}

解：原子量是以一种碳原子的质量规定为12作标准，使其它原子的质量跟它相比较而求得的数值。依题意，已知一个C原子的质量是 1.993×10^{-23} 克，原子量等于12，那么，一个O原子的质量是 2.657×10^{-23} 克，原子量设为 x 。于是有

$$(1.993 \times 10^{-23}) : (2.657 \times 10^{-23}) = 12 : x$$

$$x = \frac{2.657 \times 10^{-23} \times 12}{1.993 \times 10^{-23}}$$

$$\approx 15.998$$

同理，氢的原子量可依下式求得

$$x = \frac{1.673 \times 10^{-24} \times 12}{1.993 \times 10^{-23}}$$

$$\approx 1.007$$

答：氧和氢的原子量分别是15.998和1.007。

练 习 题

39. 以碳原子为例，说明：

(1) 原子由哪些微粒组成？这些微粒的质量各是多少？它们的电量和电性怎样？