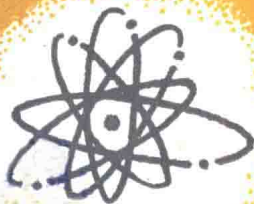
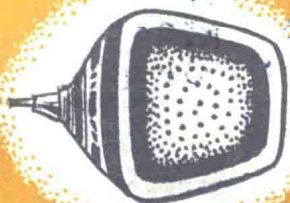
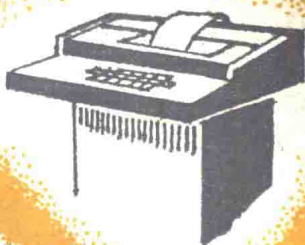


5(3)  
14872  
T. 3

工人科技教育丛书



工厂基础化学  
工厂应用化学

# 习题解答

第三集

工人科技教育丛书

《工厂基础化学》  
《工厂应用化学》习题解答

云南人民出版社

责任编辑 杨新书

封面设计 李德华 吴兆远

工人科技教育丛书

《工厂基础化学》习题解答  
《工厂应用化学》

(第三集)

\*

云南人民出版社出版  
(昆明市书林街100号)

云南新华印刷厂印装 云南省新华书店发行

\*

开本: 787×1092 1/32 印张: 5.875 字数136,000

1984年3月第一版 1984年3月第一次印刷

印数: 1—11,500

统一书号: 15116·143 定价: 0.70元

## 出版说明

在中华全国总工会宣教部的大力倡导和支持下，《工人科技教育丛书》已出版。应广大读者的要求，我们组织编写了《工人科技教育丛书习题解答》分五集出版。第一集是《工厂基础数学》习题解答；第二集是《工厂基础物理》、《工厂应用物理》、《工厂应用力学》习题解答；第三集是《工厂基础化学》、《工厂应用化学》习题解答；第四集是《工厂电子技术》（上、下）、《电脑基础》习题解答；第五集是《工厂基础电工》、《工厂实用电工》习题解答。

在编辑习题解答的过程中，王昌栋、孟松柏二同志作了大量工作，在此一并致谢。

云南人民出版社

# 目 录

## 工厂基础化学

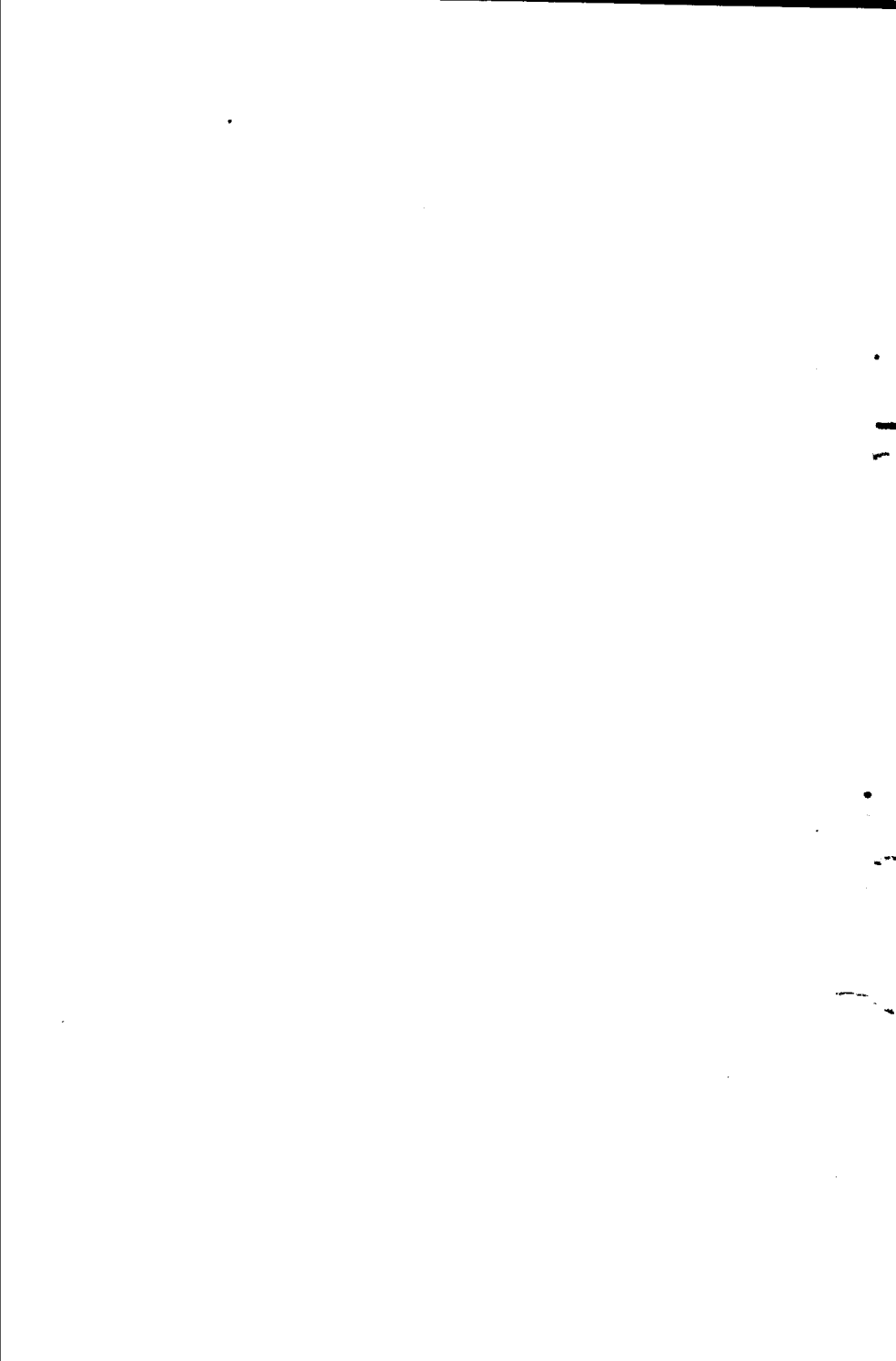
第一章	空气和水	( 3 )
第二章	化学基本概念	( 7 )
第三章	物质结构	( 18 )
第四章	氢气、氯气和气体方程式	( 26 )
第五章	溶液	( 38 )
第六章	无机化合物	( 49 )
第七章	化学反应	( 60 )
第八章	元素周期表	( 75 )
第九章	金属	( 82 )
第十章	电化学	( 90 )
第十一章	有机化学	( 96 )

## 工厂应用化学

第一章	硫酸	(117)
第二章	氨和硝酸	(120)
第三章	纯碱和烧碱	(125)
第四章	工厂用水处理的化学	(132)
第五章	电化学	(143)

第六章	工厂中的化学分析	(154)
第七章	高分子化学	(164)
第八章	工业“三废”	(172)

# 工厂基础化学





# 第一章 空气和水

1. 空气的主要成分是什么？其中化学性质最活泼的是什么？化学性质最稳定的是哪些？空气中含量最大的是什么物质？

答：空气的主要成分是氮气和氧气，还含有少量的惰性气体及二氧化碳，水蒸汽等。其中化学性质最活泼的是氧气。化学性质最稳定的是氩气等惰性气体。空气中含量最大的是氮气。

2. 白磷在钟罩内的燃烧实验，可以得到哪些结论？

答：白磷在钟罩内的燃烧实验可以得到如下的结论：空气不是单一组成的物质，它是由几种不同气体混合而成的。其中氧气约占五分之一。

3. 氧气的下列性质中，哪些是物理性质，哪些是化学性质？

(1) 氢跟氧合成水。

(2) 每100升水中能溶解3升氧气。

(3) 氧气是无色、无味、无嗅的气体。

(4) 细铁丝能在纯氧中燃烧。

答：(1) 氢跟氧化合成水是化学性质。

(2) 每100升水中能溶解3升氧气是物理性质。

(3) 氧气是无色、无味、无嗅的气体是物理性质。

(4) 细铁丝能在纯氧中燃烧是化学性质。

4. 工业上有二种制氧的方法：(1) 从空气中通过多次压缩和冷冻办法。(2) 电解水获得。试分析是物理办法呢？

还是化学办法？

答：从空气中通过多次压缩和冷冻办法制氧是物理办法。因为这种办法是应用物质的物理性质把氧气分离出来。而电解水是把一种物质分解成两种新物质：氧气和氢气，因此是化学办法。

5. 稀有气体包括哪些气体？稀有气体为什么又称为惰性气体？

答：稀有气体包括氦、氖、氩、氪、氙这几种气体。因为它们的化学性质极不活泼，很难发生化学反应，所以称它们为惰性气体。（现在，已制得一些稀有气体的化合物，因此，它们的“惰性”不是绝对的。）

6. 在〔实验1—2〕中，木炭在纯氧中燃烧，有什么实验现象？实验中用什么办法证明生成物是二氧化碳气体？

答：在〔实验1—2〕中，将发红的木炭在纯氧中燃烧，会发出耀眼的白光。向经过燃烧后的瓶子里倒进少量澄清的石灰水并振荡，澄清的石灰水变浑浊， $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  证明生成物是二氧化碳气体。

7. 总结氢、氧、二氧化碳、二氧化硫等气体的检验办法？

答：其检验办法都是根据气体的性质决定的。

纯氢气在空气中可安静地燃烧，氢气中如混有氧气（或空气），大量氢分子和氧分子相接触，点燃后立即迅速反应，并放出大量热，使生成的水蒸汽受热急剧膨胀，发出爆鸣声。故可用此性质检验氢气的存在。氢气中混有空气时点燃后也会发生爆鸣声。

氧气是一种很活泼的气体，可与许多物质发生反应，故可利用这种性质来检验。如：发红的木炭在氧气中燃烧生成二氧

化碳气等。

$\text{CO}_2$ 与澄清石灰水能生成难溶的 $\text{CaCO}_3$ 白色沉淀，故可用此性质来检验二氧化碳气体。

二氧化硫溶于水生成亚硫酸，可使蓝色石蕊试纸变红。 $\text{H}_2\text{SO}_3$ 有还原性可使品红溶液褪色，有漂白作用，故可利用这些性质来检验它。

8. 有三只无色透明的玻璃瓶，分别盛有氧气、空气、氢气，你怎样来鉴别它们？

答：分别将三个瓶口向下，除去盖，用火柴能点燃（或发生轻爆鸣声）者为氢气瓶。剩下两瓶，将瓶口朝上，迅速扔入带余烬的火柴，能复燃者为氧气瓶，余下的则是空气瓶。

9. 水的电解实验能得到哪些结论？

答：水的电解实验得到的结论有：

水是可分解的，它是由氧和氢两部分组成的，两者的体积比为1：2。

10. 解释下列术语：蒸发、凝固、冷凝、熔化，你能否在日常生活中或工业生产中各举一实例说明。

答：蒸发——液态变成气态的过程称为蒸发。如水加热后转变成水蒸汽。

凝固——液态变成固态的过程称为凝固。如冬天河里的水结成冰。

冷凝——气态转变成液态的过程称为冷凝。如水蒸汽被冷却凝结成液态的水。

熔化——固态变成液态的过程称为熔化。如春天河里的冰变成水。

11. 画出实验室制取氧气的实验装置。

答：实验室制取氧气装置如图1—11所示。

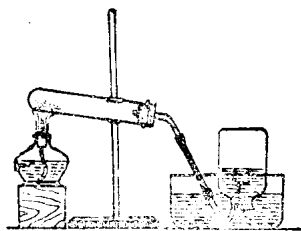


图 1—11 氧气的制取

12. 制取氧气时，若集气瓶中氧气已充满，集气瓶的瓶口向上还是向下放为好？为什么？

答：制取氧气时，若集气瓶中氧气已充满，集气瓶的瓶口向上为好。因为氧气的比重比空气大。

## 第二章 化学基本概念

1. 分子概念包含什么内容？

答：分子的概念包含：

(1) 一切物质都是由分子组成的，分子能够独立存在，它是保持物质化学性质的最小微粒。

(2) 同种物质的分子，化学性质完全相同；不同物质的分子，性质不同。

(3) 一切分子都处于不断运动的状态。

2. 用分子概念说明下列现象是物理变化，还是化学变化？

(1) 水加热变成水蒸汽。

(2) 水通电分解成氢气和氧气。

答：(1) 因为水和水蒸汽是由同种分子组成，所以水加热变成水蒸汽是物理变化。

(2) 因为这一变化是由一种分子变为性质不同的两种分子，所以水通电分解成氢气和氧气是化学变化。

3. 原子概念包含哪些内容？

答：原子概念包含：

(1) 原子是组成分子的微粒，而且是化学反应中最基本的微粒，即在反应过程中，原子重新组合为新分子，原子本身不发生变化，保持了原子的性质和结构。

(2) 每种原子都具有一定的结构和性质，相同种类的原子具有相同的结构和性质；不同种类的原子的结构和性质也不相同。

(3) 原子同分子一样处于不断运动状态。

4. 为什么说原子是化学反应中最基本的微粒？

答：因为在化学反应中，分子分裂成原子，原子又重新组成新分子。但整个过程中没有新的原子形成，只是原子之间的结合形式发生了变化，原来的原子没有发生变化。所以说原子是化学反应中最基本的微粒。

5. 从附录一中查出下列元素的原子量：

氢、氧、碳、硫、钠、镁、铁、铝、锌。

答： 氢：1.00791            氧：15.9994  
      碳：12.011             硫：32.06  
      钠：22.9898            镁：24.305  
      铁：55.847             铝：26.98154  
      锌：65.38

6. 判断下列元素哪些是金属？哪些是非金属？并写出它们的元素符号：

铜、磷、硅、钠、氧、铝、铁、碳、氯。

答：铜：Cu 金属。            磷：P 非金属。  
      硅：Si 非金属。          钠：Na 金属。  
      氧：O 非金属。           铝：Al 金属。  
      铁：Fe 金属。            碳：C 非金属。  
      氯：Cl 非金属。

7. 把下列各元素的元素符号填写在空格内：

(1) 地壳中各元素的分布情况大致如下：

氧\_\_\_\_占49.13%，硅\_\_\_\_占26%，铝\_\_\_\_占8.45%，  
铁\_\_\_\_占4.20%，钙\_\_\_\_占3.23%，钠\_\_\_\_占2.40%，镁\_\_\_\_  
占2.35%，氢\_\_\_\_占1.00%。

(2) 生铁中，除铁\_\_\_\_外，含有“五种元素”，即碳\_\_\_\_、

硅\_\_\_\_、锰\_\_\_\_、磷\_\_\_\_、硫\_\_\_\_。

答：（1）氧 O 占 49.13%，硅 Si 占 26%，铝 Al 占 8.45%，铁 Fe 占 4.20%，钙 Ca 占 3.23%，钠 Na 占 2.40%，镁 Mg 占 2.35%，氢 H 占 1.00%。

（2）生铁中，除铁 Fe 外，含有“五种元素”，即碳 C、硅 Si、锰 Mn、磷 P、硫 S。

8. 把下列各元素的名称填写在空格内：

（1）一种牌号 30 Si Mn Cr 的合金结构钢，其中含有 C \_\_\_\_ 0.3%、Si \_\_\_\_ 1%、Cr \_\_\_\_ 1% 钢的基体是 Fe \_\_\_\_。

（2）牌号为  $W_{12}Cr_4V_4M_0$  的高速钢（又称锋钢），其中含有 W \_\_\_\_ 12%、Cr \_\_\_\_ 4%、V \_\_\_\_ 4%、 $M_0$  \_\_\_\_ 1%。

答：（1）一种牌号 30Si Mn Cr 的合金结构钢，其中含有 C 碳 0.3%、Si 硅 1%、Cr 铬 1% 钢的基体是 Fe 铁。

（2）牌号为  $W_{12}Cr_4V_4M_0$  的高速钢（又称锋钢），其中含有 W 钨 12%、Cr 铬 4%、V 钒 4%、 $M_0$  钼 1%。

9. 解释下列各组名称的区别

- （1）分子，原子；
- （2）单质，化合物；
- （3）纯净物，混合物；
- （4）金属与非金属。

答：（1）分子是能够独立存在、又能保持原物质化学性质的最小微粒。在化学反应中分子是可以分解的。而原子在化学反应中是能够保持其性质和结构的最基本微粒，原子是不能够分解的。

（2）单质是由同一种原子组成的物质；而化合物是由两种或两种以上的原子组成的物质。

(3) 纯净物是由同一种分子组成的物质，而混合物是由两种或两种以上的不同分子的物质混合在一起组成的。

(4) 金属一般都具有特殊的光泽，具有良好的导电性和导热性，而非金属一般情况下没有金属光泽、传热导电性能不良。

10. 判断下列物质哪些是单质？哪些是化合物？哪些是混合物？

(1) 氮气 (2) 空气 (3) 食盐 (4) 海水

答：氮气是单质；食盐是化合物；而空气，海水是混合物。

11. 写出下列物质的分子式？

氧、钠、氯化氢、食盐、水、氧化钙、氢、二氧化碳、氧化镁、氨、氮、铁、三氯化铁、铝。

答：氧： $O_2$                       钠： $Na$                       氯化氢： $HCl$

食盐： $NaCl$                       水： $H_2O$                       氧化钙： $CaO$

氢： $H_2$                       二氧化碳： $CO_2$                       氧化镁： $MgO$

氨： $NH_3$                       氮： $N_2$                       铁： $Fe$

三氯化铁： $FeCl_3$                       铝： $Al$

12. 写出下列物质的中文名称，并计算分子量。

$NaCl$ 、 $Cl_2$ 、 $NH_3$ 、 $FeCl_3$ 、 $CO_2$ 、 $H_2$ 、 $MgO$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Zn$ 、 $CO$ 、 $HCl$ 、 $N_2$ 。

答： $NaCl$ ：食盐 (58)、 $Cl_2$ ：氯气 (71)、 $NH_3$ ：氨 (17)、 $FeCl_3$ ：三氯化铁 (162.5)、 $CO_2$ ：二氧化碳 (44)、 $H_2$ ：氢气 (2)、 $MgO$ ：氧化镁 (40)、 $Al_2O_3$ ：三氧化二铝 (75)  $Zn$ ：锌 (65)  $CO$ ：一氧化碳 (28)、 $HCl$ ：氯化氢 (36.5)  $N_2$ ：氮气 (28)。

13.  $O_2$ 、 $O$ 、 $2O$ 、 $2O_2$ 、 $O_3$ 各符号代表什么意义？



答：O<sub>2</sub>代表氧（气）分子；O代表一个氧原子；2O代表两个氧原子；2O<sub>2</sub>代表两个氧（气）分子，O<sub>3</sub>代表臭氧分子。

14. 判断下列各分子式是否正确，若有错误请改正之。

氧化镁 Mg<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、氧化铝 Al<sub>3</sub>O<sub>2</sub>、氯化铝 AlCl、氯化钙 CaCl、溴化钠 BrNa、氧化钾 KO。

答：氧化镁 Mg<sub>2</sub>O<sub>2</sub>——MgO；氧化铝 Al<sub>3</sub>O<sub>2</sub>——Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

氯化铝 AlCl——AlCl<sub>3</sub>；氯化钙 CaCl——CaCl<sub>2</sub>

溴化钠 BrNa——NaBr；氧化钾 KO——K<sub>2</sub>O

15. 计算：

(1) 氨 (NH<sub>3</sub>) 中氮的重量百分比

(2) 硫酸铵 [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>] 中氮的重量百分比。

解：∵ NH<sub>3</sub>的分子量为17；氮的原子量为14

$$\therefore 17 : 14 = 100 : x$$

$$x = \frac{14 \times 100}{17} = 82.4\%$$

即重量的百分比为82.4%。

$$(2) \quad \therefore (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{的分子量} = 14 \times 2 + 1 \times 8 + 32 + 16 \times 4 \\ = 132$$

其中NH<sub>3</sub>的重量为17

$$\therefore \text{NH}_3\% = \frac{2 \times \text{NH}_3}{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times 100\% \\ = \frac{2 \times 17}{132} \times 100\% \\ = 25.8\%$$

16. 根据物质的分子式计算每一种物质所含各元素的重量百分比：

石灰石 (CaCO<sub>3</sub>)、硫化铁 (FeS)、二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>)。