

课题3

水的组成

在很长的一段时期内，水曾经被看作是一种“元素”。直到18世纪末，人们通过对水的生成和分解实验的研究，才最终认识了水的组成。

研究氢气的燃烧实验是人们认识水组成的开始。

氢气是无色、无臭、难溶于水的气体，密度比空气的小。氢气在空气中燃烧时，产生淡蓝色火焰；混有一定量空气或氧气的氢气遇明火会发生爆炸。因此点燃氢气前一定要检验其纯度，方法如图4-23所示，点燃氢气时，发出尖锐爆鸣声表明气体不纯，声音很小则表示气体较纯。



图4-23 检验氢气的纯度

实验4-5 在带尖嘴的导管口点燃纯净的氢气，观察火焰的颜色。然后在火焰上方罩一个冷而干燥的小烧杯（如图4-24），过一会儿，观察烧杯壁上有什么现象发生。



图4-24 氢气在空气里燃烧

讨论

1. 上述实验中有无新物质生成？发生了什么变化？

2. 上述实验中是否有水滴生成？

人们发现氢气在空气或氧气里燃烧能生成水之后，又研究了水的分解实验。

探究

水的组成

1. 如图4-25所示，在电解器玻璃管里加满水^①，接通直流电源，观察并记录两个电极附近和玻璃管内发生的现象。

	两电极	正极端玻璃管	负极端玻璃管
现象			
比较两玻璃管中现象差异			

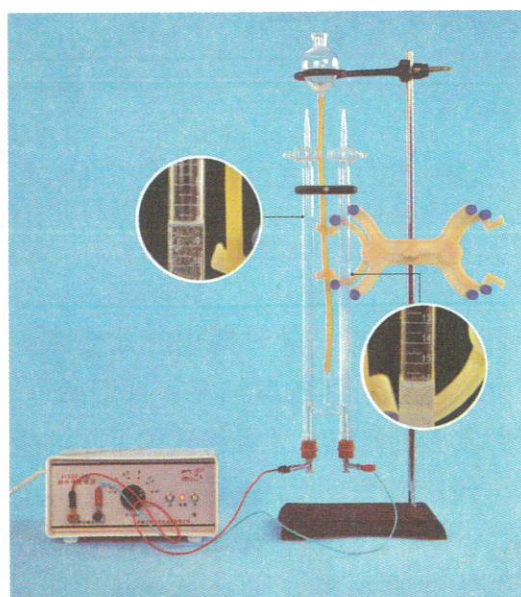


图4-25 电解水实验

2. 切断上述装置中的电源，用燃着的木条分别在两个玻璃管尖嘴口检验电解反应中产生的气体，观察并记录发生的现象。



注意

控制玻璃管活塞的开启速度，使气体慢慢放出。

	正极端玻璃管	负极端玻璃管
现象		
解释		

3. 讨论

(1) 上述实验中水是否发生了分解反应？生成了几种新物质？

(2) 分析水的生成和分解实验，说明其中的哪些现象和事实能够说明水不是一种元素，是由氢、氧两种元素组成的。

^① 水中可加入少量硫酸钠或氢氧化钠以增强导电性。

根据精确的实验测定,每个水分子是由2个氢原子和1个氧原子构成的,因此水可以表示为 H_2O 。

当水分子分解时,生成了氢原子和氧原子,2个氢原子结合成1个氢分子,很多氢分子聚集成氢气;2个氧原子结合成1个氧分子,很多氧分子聚集成氧气,如图4-26。

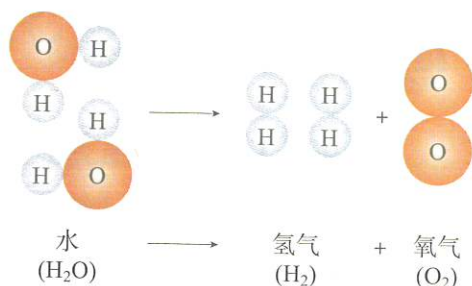


图4-26 水分子分解示意图

水中含有氢、氧两种元素。这种组成中含有不同种元素的纯净物叫做**化合物**,如二氧化碳(CO_2)、氧化铁(Fe_2O_3)和高锰酸钾(KMnO_4)都是化合物。由两种元素组成的化合物中,其中一种元素是氧元素的叫做**氧化物**,如二氧化碳(CO_2)、氧化铁(Fe_2O_3)、五氧化二磷(P_2O_5)和水(H_2O)都是氧化物。由同种元素组成的纯净物叫做**单质**,如氢气(H_2)、氧气(O_2)、氮气(N_2)、铁(Fe)和碳(C)等都是单质。



资料卡片

水的组成揭秘

18世纪末,英国科学家普利斯特里^①把“易燃空气”和空气混合后盛在干燥、洁净的玻璃瓶中,当用电火花点火时,发出震耳的爆鸣声,且玻璃瓶内壁上出现了液滴。不久另一位英国科学家卡文迪什^②用纯氧代替空气进行上述实验,确认所得液滴是水,并确认大约2份体积的“易燃空气”与1份体积的氧恰好化合成水。

上述实验实际已经揭示出水不是一种元素,可惜两位科学家受当时错误观念的束缚,没能认识这一点,反将其解释为两种气体里都含有水。一年之后,法国科学家拉瓦锡重复了他们的实验,并做了一个相反的实验:让水蒸气通过一根烧红的枪管,得到“易燃空气”。通过分析和归纳,他得出结论:水不是一种元素,而是“易燃空气”和氧的化合物,且将“易燃空气”正式命名为“生成水的元素”(Hydrogen),即氢。

① 普利斯特里(J.Priestley, 英国, 1733—1804)

② 卡文迪什(H.Cavendish, 英国, 1731—1810)



学完本课题你应该知道

1. 水是由氢元素和氧元素组成的。
2. 单质是由同种元素组成的纯净物。
3. 化合物是由不同种元素组成的纯净物。
4. 由两种元素组成的化合物中，其中一种元素是氧元素的叫做氧化物。

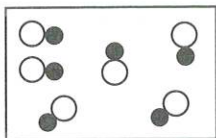


练习与应用

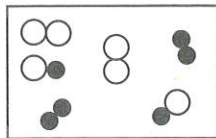
1. 水在自然界以几种状态存在？根据你以往所学知识，填写下表：

水的物理 性质 (101 kPa)	颜色、气味、状态 (常温)	沸点/℃	熔点/℃	密度 (4℃) / (g · cm ⁻³)

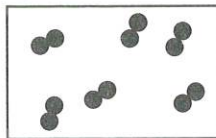
2. 在电解水的实验中，两电极相连的玻璃管上方产生的气体是_____和_____，二者的体积比约为_____，这个实验证明了水_____。该反应的文字表达式为_____。
3. 下列各图中●和○分别表示不同元素的原子，则其中表示混合物的是_____，表示纯净物的是_____，表示单质的是_____，表示化合物的是_____。



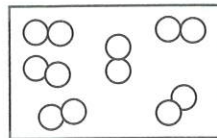
A



B



C



D

4. 将下列物质分别按混合物，纯净物；单质，化合物，氧化物分类。
 (1) 空气 (2) 氧气 (3) 水蒸气 (4) 二氧化碳
 (5) 高锰酸钾 (6) 铁粉 (7) 氮气 (8) 氧化铁
5. 判断下列叙述是否正确，并说明理由。
 (1) 自然界的物质都是以化合物形式存在的。
 (2) 水是由氢元素和氧元素组成的化合物。
 (3) 冰块与水混合得到混合物。
 (4) 电解水的反应属于分解反应。
 (5) 凡是含氧元素的物质都是氧化物。