

義講學化

中國人民大學出版

一九五四年 北京

化 學 講 義

中國人民大學物理學與化學教研室編

中國人民大學出版

一九五四年 北京

目 錄

第一章 緒論.....1—9

§1.物質 §2.物質的形態 §3.物質的種類 §4.物質的變化 §5.物質的性質 §6.什麼是化學和怎樣研究化學 §7.化學對我國建設的重要意義

第二章 氫.....10—14

§1.自然界中的氫 §2.氫的製法 §3.氫的性質及用途

第三章 氧.....15—22

§1.氧 §2.酸性氧化物和鹼性氧化物 §3.氧化及燃燒 §4.臭氧 §5.過氧化氫

第四章 化學的基本概念及定律.....23—42

§1.定律 §2.原子—分子學說 §3.原子量 §4.分子量 §5.克分子體積 §6.符號、化學式 §7.原子價 §8.當量 §9.化學方程式及計算

第五章 原子結構與分子結構.....43—59

§1.原子學說的回憶 §2.電子的發現 §3.放射性的發現 §4.近代原子結構學說 §5.同位素 §6.化學鍵與分子的生成 §7.極性分子與非極性分子 §8.廣義的氧化與還原

第六章 溶液及溶液的性質.....60—78

§1.溶解 §2.溶解時的熱現象 §3.溶解度 §4.溶液的濃度 §5.結晶、過飽和溶液 §6.溶液的滲透壓力 §7.溶液中溶劑的飽和蒸汽壓 §8.溶液的沸點與冰點

第七章 電離學說.....79—102

§1.酸、鹼和鹽溶液的特性 §2.電離學說的基本內容 §3.水溶劑對於電解質電離的作用 §4.離解度(即電離度) §5.以電離學說的觀點來解釋酸、鹼和鹽溶液不符合拉烏爾定律 §6.利用電離學說的觀點來解釋溶液的導電和電解現象 §7.從電離學說的觀點看酸、鹼和鹽的通性

§8. 離子反應及離子方程式 §9. 中和作用 §10. 鹽的水解 (指正鹽)

第八章 化學平衡.....103—114

§1. 反應速度 §2. 可逆反應與化學平衡 §3. 質量作用定律 §4. 呂·查德里原理

第九章 鹵族元素.....115—122

§1. 食鹽 §2. 氯 §3. 鹵族的通性: 氟、溴、碘 §4. 氯化氫及鹽酸

第十章 硫及硫酸.....123—139

§1. 硫 §2. 硫化氫和硫化物 §3. 二氧化硫和三氧化硫 §4. 硫酸

第十一章 氮族元素.....140—154

§1. 氮族元素的通性 §2. 氮 §3. 氨及銨鹽 §4. 硝酸 §5. 硝酸鹽 §6. 氮的固定 §7. 氮族的其他元素——磷、砷、銻、鉍

第十二章 碳、煤、燃燒及熱化學.....155—166

§1. 碳 §2. 碳的兩種主要氧化物: 二氧化碳及一氧化碳 §3. 煤 §4. 熱化學

第十三章 矽及其化合物.....167—177

§1. 矽 §2. 二氧化矽 §3. 矽酸及矽酸鹽 §4. 矽酸鹽工業

第十四章 元素週期表.....178—189

§1. 元素分類的開端 §2. 門捷列夫的週期律 §3. 門捷列夫的週期表 §4. 門氏週期表的意義 §5. 門氏週期表的缺點 §6. 原子構造和新週期律

第十五章 金屬的一般通性.....190—207

§1. 金屬的物理性質 §2. 金屬的化學性質 §3. 金屬的腐蝕與防腐 §4. 冶煉金屬的一般方法 §5. 合金

第十六章 鹼金屬.....208—216

§1. 鈉及其化合物 §2. 鉀及其化合物 §3. 鉀和鈉的檢定

第十七章 鹼土金屬.....217—226

§1. 鹼土金屬的一般性質 §2. 鎂 §3. 鈣 §4. 硬水與軟水

第十八章 幾種重要金屬.....227—244

§1. 鐵的存在及其重要性 §2. 煉鐵 §3. 鐵的種類 §4. 煉鋼 §5. 鐵的性質及化合物 §6. 銅的存在 §7. 銅的冶煉及精製 §8. 銅的性質及化合物 §9. 鋁的存在 §10. 鋁的冶煉及精製 §11. 鋁的性質及主要化合物

第十九章 有機化學.....245—275

§1.有機化合物 §2.開鏈的碳氫化合物 §3.煤焦油 §4.閉鏈的碳氫化合物 §5.石油 §6.醇類 §7.醚、醛、酮 §8.酸類及酯類 §9.醣（碳水化合物）

第一章 緒論

自從有階級的社會存在以來，世界上的知識只有兩門，一門叫做生產鬥爭知識，一門叫做階級鬥爭知識。社會科學是階級鬥爭知識的結晶，自然科學是生產鬥爭知識的結晶。我們要研究農業生產和工業生產，就必須研究自然科學。

近代自然科學發展異常迅速，爲了研究方便起見，自然科學又分天文學、地質學、礦物學、生物學、物理學及化學等。它們是互有聯系的，但又各有各的研究範圍。

我們現在要研究的是化學。化學和其他的科學一樣，研究的對象是物質，所以我們先從物質談起。

§1. 物質

我們實驗時所用的化學儀器，如試管、燒瓶、漏斗和燒杯，就大小和形狀說，是各不相同的，但都是同一種材料所做成的，即都是玻璃做成的。我們房子內的傢具，如桌子、椅子和櫈子，雖大小和形狀不同，也都是同一種材料做成的，即都是木料做成的。同樣，我們生產所用的工具，如鋤頭、鐮刀和斧頭，也都是用鐵做成的。玻璃、木料和鐵等，就叫做物質；試管、燒瓶、漏斗、桌子、椅子、斧頭和鐮刀等，就叫做物體。由此可知，物質是組成物體的材料；而物體就是物質在空間有限的一部分。在空間有限的一部分，無論大如玻璃燒瓶或小如一粒碎玻璃粉，都是由玻璃所組成的物體。

因此，我們研究物質時只能在某種物體的形態下來研究。

§2. 物質的形態

物質在外表上，表現着形形色色的式樣，如果我們不管它們的本質，而單從外表上着眼，就可以將所有物質的外在形態，分做以

下三類：

(一) 固態：有一定的體積，並具有一定的形狀。例如，在通常情況下的鐵與木材等。

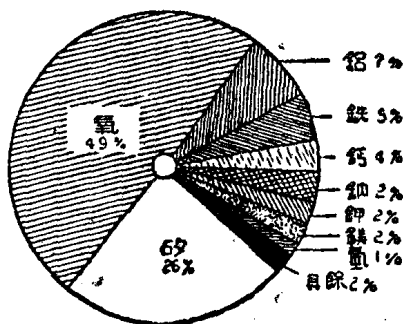
(二) 液態：有一定的體積，但無一定的形狀，其形狀隨所裝器具的形狀而異。例如，在通常情況下的水與汽油等。

(三) 氣態：既無一定的體積，也無一定的形狀，常均勻分佈在它所占的全部空間內。例如，在通常情況下的空氣等。

一個物質是氣態、液態或固態，要由這個物質所處的環境來決定；外面的環境確定後，那末這個物質就表現了和這個環境相適應的形態。例如，水在一個大氣壓和 0°C 時是固態，但當它由 0°C 加熱，直到 100°C 時，却保持着液態，如果達到 100°C 時，再繼續加熱，它就要變成氣態了。但是我們必須注意，物質形態的改變，並不影響物質內部的本質，這一點，待學物理變化時就會清楚。

§3. 物質的種類

自然界中一切物質，都是由性質不相同的元素所組成的。現在已知的元素有一百種（其中有十二種只能用人工方法得到），通常常見而重要的不過二十幾種。地球中所存在的元素，彼此在數量上相差極為懸殊，分佈最廣的是氧，僅氧一種元素在我們研究所及的地殼中即佔有 49%，其次為矽（26%），再其次為鋁、鐵、鈣、鈉、鉀、鎂和氫。僅此九種元素，就佔據了全地殼的 99%，其餘的元素，只不過佔有 1% 而已。右圖表示地殼中各元素分佈的情況。



地殼外層元素的分佈

(一) 化合物：由兩種或兩種以上的元素，經化合後而形成的物質，叫做化合物。任何一種化合物，它的各組成元素的種類和各組成元素間的重量比例，都是一定的。在下列表中，舉出幾個例

子：

化合物	組成元素	各組成元素的重量比例
水	氫和氧	氫：氧=1：7.94
食鹽	氯和鈉	氯：鈉=35.5：23
硫酸	氫、氧和硫	氫：氧：硫=2：64：32

(二) 單質：當元素在『自由狀態』，也就是還沒有互相化合時，叫做單質。例如，氫和氧可以化合生成水，但在化合以前，氫是『自由狀態』，氧也是『自由狀態』，所以在化合以前，氫和氧都是單質。

由上面所談的可以看出，稱為化合物的水是由氫和氧兩個元素所組成，稱為單質的氧是氧元素的『自由狀態』，稱為單質的氫是氫元素的『自由狀態』，所以我們可以得出這樣的結論：單質僅由一種元素所組成，化合物是由兩種或兩種以上的元素所組成。

(三) 混合物：由兩種或兩種以上的單質或化合物互相混合而成的物質，它沒有一定的組成（包括組成成分和組成成分間的重量比），並且仍保有各原組成物質的原有特性，叫做混合物。例如，空氣就是氧氣、氮氣及其他氣體的混合物。

我們應該注意，我們這裏雖然也提出了元素，但在日常實際生活中，只與單質、化合物和混合物等三類物質發生關係。元素僅不過是一個抽象名詞而已。

§4. 物質的變化

運動和物質，是不可分離的互相聯系着的。恩格斯說：『運動是物質存在的形式。任何時間，任何地點，從未有過，也不可能有沒有運動的物質……沒有運動的物質和沒有物質的運動，是同樣不可思議的。』談到物質的運動，我們不應該狹隘地、機械地把它理解為在空間裏的一種單純的位置移動。物質的運動形式，是非常繁雜的。我們每天都可觀察到物質所經歷的各種變化過程，例如，倒在地上的水，『乾涸』而變為不可見的蒸汽，蒸汽冷凝又成為雨水；放在潮濕地方的鐵生銹；木柴在爐子內『燃燒』，除了生成一些氣體跑到空中以外，還留下一小堆灰燼；落下的樹葉，逐漸變成暗黑色

的腐爛物等，這一切都不過是物質運動的各種形式罷了。

我們仔細研究上面所舉的一些物質運動的各種形式或物質的各種變化，我們就可知道：水變成蒸汽，蒸汽變成水，從形態上看，水和蒸汽是不相同的；但從水變成蒸汽後蒸汽又可復原成水來看，以及從實驗中證明，水和蒸汽的組成成分和各組成成分間的重量比，都是一樣。具體的說，水和蒸汽都是由氫和氧所組成，氫和氧的重量的比也都是 $1:7.94$ ，也就是說，水變蒸汽，蒸汽變水，僅外表形態改變而內部組成沒有改變。這樣的變化，叫做物理變化。

拿木柴『燃燒』以後所生成的氣體和留下的灰燼來與木柴本身比較，經實驗證明（其實我們一看也就知道），不僅它們的外形不相同，就是它們的組成成分也不相同，它們的各組成成分間的重量比更談不到相同了。這樣的變化，與水和蒸汽的互變是不相同的，我們稱之為化學變化。

現在我們可以總起來說：

（一）凡物質的變化，只改變物質的外表形態而不改變它的本質的（包括它的組成成分與各組成成分間的重量比例等），叫做物理變化。例如，水變蒸汽，水結成冰，鐵受熱熔化等。

（二）凡物質的變化，不僅改變物質的外表形態，而且也改變它的本質的，叫做化學變化。例如，木材燃燒，鐵生銹，植物腐爛等。化學變化也叫做化學作用或化學反應。

我們再列一個表，把物理變化與化學變化詳細比較一下：

物理變化	化學變化
1. 本質不變	1. 本質改變
2. 無新物質生成	2. 生成新物質
3. 通常易於反轉逆行恢復原狀	3. 生成物很難恢復成原物質
	4. 常伴隨變化發生光和熱

§5. 物質的性質

要辨認一種物質，或者要區別一種物質和另外一種物質，都必須要知道物質的性質。當物質參加化學變化時，或它本質發生改變時，所表現出的性質，叫做物質的化學性質。例如，鐵在空氣中生

銹，這就是鐵的一種化學性質；木材可以燃燒，就是木材的一種化學性質。當物質的本質不發生變化時所表現的性質，叫做物質的物理性質。如顏色、光澤、比重、硬度、沸點、熔點、導電及傳熱等，都是物質的物理性質。每種物質都有它自己的一定的物理性質和化學性質，我們就根據它的物理性質和化學性質來認識它。

自古以來就將元素分成兩大類——金屬與非金屬。這種分類法，主要的也是根據『自由狀態』的元素（即單質）外在的、物理性質的區別。金屬都有特殊金屬光澤，善於傳熱和導電，常溫時，金屬除汞（水銀）外都是固體；中文名用金字旁表示（例如鐵）。非金屬沒有特殊光澤，不善於傳熱和導電，在常溫時，有的是液態，有的是氣態，也有的是固態；中文名用石字旁表固態（例如碳），用三點水表液態（例如溴），用氣字頭表氣態（例如氧）。

附 錄

（一）單位

全世界科學工作者，都已採用米制單位。米制單位的最普通的字首如下：

$$\text{仟}=1000 \quad \text{釐}=\frac{1}{100} \quad \text{毫}=\frac{1}{1000}$$

（1）常用的度量衡

米 制 英 制

長度：

1米(m)=100釐米(cm)	1英尺(ft)=12英寸(in)
1米(m)=1000毫米(mm)	1碼(yd)=3英尺(ft)
1仟米(km)=1000米(m)	1英里(mi)=5280英尺(ft)

體積：

1升(l)=1000立方釐米(cc)	1加倫(gal)=231立方英寸(in ³)
1毫升(ml)=1立方釐米(cc)	

重量：

1克(g)=1000毫克(mg)	1磅(lb)=16盎司(oz)
1仟克(kg)=1000克(g)	1短噸=2000磅(lb)

1噸=1000仟克(kg)

1長噸=2240磅(lb)

(2) 米制、英制和中國制的關係

1米(即1公尺)=3市尺=39.37英寸

1英寸=2.54釐米

1仟克(即1公斤)=2市斤=2.20磅

1磅=454克

1升=1市升

(二) 密度與比重

密度：是物質每單位體積所含的質量，通常固體與液體的體積都以1毫升或1立方釐米作標準，氣體以1升作標準，凡1毫升固體或液體（或一升氣體）所含質量的克數即此物質的密度。例如1 kg的黃銅約佔119cc的體積，所以其密度是：

$$\frac{1000}{119} = 8.4\text{g/cc (每 cc 重若干克，簡寫成 g/cc)}$$

比重：一種物質的密度與4°C的水的密度相較而得的相對密度叫做比重，例如黃銅密度（8.4g/cc）與4°C的水的密度（幾近於1g/cc）相較，黃銅的比重是：

$$\frac{8.4\text{g/cc}}{1\text{g/cc}} = 8.4$$

在米制中，任何物質若以米制的單位計算，與4°C的水作比較而求它的比重時，則它的除數是1g/cc 所以結果比重與密度的數字相同。

§6. 什麼是化學和怎樣研究化學

(一) 化學：什麼是化學呢？化學就是研究物質的性質和變化的科學。

(二) 研究化學的基本方法：我們研究一切物質及其變化時，首先要從觀察和記述現象開始，然後就是要探求怎樣說明這些現象。說明現象，是化學和其他一切科學的一個很重要的任務。我們要探求怎樣說明一個現象時，必須在觀察和記述以後，加以判斷和推理，深入的洞察這一現象的本質，估計引起這一現象的原因和能

够發生這一現象的可能條件，然後根據這些判斷和推理，用幾句話或用一個總的概念，來試圖說明這一現象。這幾句話或這個總的概念，叫做假說。

用人工的辦法，在按照我們假說中所指的條件或環境下，使所研究的現象重新發生，叫做實驗。如果實驗結果發現矛盾，就必須修改原有假說，創立新的假說，這樣一再修改舊的假說創立新的假說，直到我們的假說經過實驗證明合乎實際情況為止。經過實驗證明合乎實際情況的假說，稱為學說。學說不僅正確的說明所研究的客觀現象，而且成為化學家進一步研究的指導。

因此，觀察現象、創立假說和進行實驗，是化學上研究問題的三種基本方法。

(三) 化學的分類：化學的進步，近代異常迅速，爲了研究方便，科學家按照研究的不同範圍和目的，把化學分成很多部門。現在舉出下列幾類：

a. 有機化學：研究含碳的物質及其變化。

b. 無機化學：研究不含碳的物質及其變化。

B. 分析化學：研究怎樣分離和鑑定各種物質。分析化學又分爲定性分析和定量分析。定性分析是研究測定物質組成的性質的方法，例如，可用定性分析方法測定水是由氫與氧所組成的；定量分析是研究測定物質組成的比例的方法，例如，可用定量方法測定組成水的氫與氧的重量的比例是 1 : 7.94。

Г. 理論化學：研究物質變化何以發生的理由。

A. 工業化學或應用化學：研究怎樣利用化學原理，在工業上大規模地把無用物質變爲有用物質，把用途較小的物質變爲用途較大的物質。

我們的化學課程，僅是對化學做一個總的概述，討論化學的一般基本知識，所以叫做普通化學。

§7. 化學對我國建設的重要意義

我們在前面談過，認識和說明自然界的物質及其變化，是化學及其他一切科學的重要任務。但是，如果我們更進一步來看問題，

化學及其他一切科學的任務，就不應限於認識和說明自然界的物質及其變化，更重要的是利用這些正確的認識和說明，來改造或轉變自然界的物質為人類服務。

解放後，在黨和政府的領導下，由於蘇聯的幫助，我們國家各方面都已經獲得了初步的發展。自一九五三年我國已開始第一個五年計劃，它的中心任務，是建設國家的重工業，即發展冶金、燃料、電力、機械和基本化學等工業；並且相應的發展農業和輕工業。無論發展重工業、輕工業或農業，都不能脫離開化學。例如，冶金工業，就是用化學方法提煉金屬原料的一種複合的生產；製成品就是國家製造飛機、火車、拖拉機及其他複雜機器所必須的鋼和其他金屬。用化學方法提煉石油和處理價值較差的煤，可以製出汽油和機油，用來做飛機、汽車和拖拉機等的燃料和潤滑油。用化學方法可以把空氣中無窮無盡的氮氣，變成農業肥料、炸藥和染料等。用化學方法可以把木料製成紙及人造絲等。像這樣的例子，是舉不完的。因此，具體的對我國講，研究化學的任務，就是要以化學知識充分地利用我國豐富的礦藏和其他各種豐富的資源，來為我國社會主義建設事業服務。

以往在化學上，特別是在化學工藝上，我國有不少成就。化學的研究，無論中外，都是從煉金術（或煉丹術）開始的，而中國煉金術興盛時代就比西歐早六七百年。在化學工藝品製造方面，我國遠在秦漢以前已經有很多發明。例如，禹時已採冶五金鑄幣鑄鼎，至周時已發明合金，戰國時已開始能煉鋼製劍。周時已經採掘岩鹽，當時把它叫做鹵；到春秋時又發現可用海水煮出海鹽，當時就叫做鹽。舜時已能製成漆。禹以前已發明油燭。周時已發明火藥。周以前已發明墨、銀珠及染料。舜和禹時已能釀酒。漢時已發明造紙。至於中國陶瓷器的製造，開始更早，約在公元前三千年左右。可見我們祖先的發明，已不算少。但由於歷代的反動統治，尤其是近代的帝國主義壓迫，致使在發明以後，缺少科學的研究，對所發明的東西的本質不能理解，因此難以改良和進步。現在，我們應該接受以前的歷史教訓，必須響應毛主席的號召，好好學習蘇聯的

先進技術與科學，努力鑽研與創造，來加速我國社會主義的建設，提早完成我們的社會主義建設的任務。

習 題

1. 怎樣區別元素和單質？
2. 單質與化合物有什麼不同？
3. 所謂物質的本質指的是什麼？物理變化與化學變化有何不同？

第二章 氫

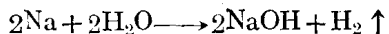
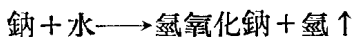
§1. 自然界中的氫

氫是一種非金屬元素，在普通的情況下呈氣態存在。在自然界中，氫呈游離狀單質存在的並不多，因為它很輕，故大部分都存在於高空的大氣中；在火山爆發及石油井的噴氣中，也雜有少量的單質氫。氫以化合物的形態存在於地面上是極其普遍的，氫的化合物遍及生物界及無生物界，動物和植物體中，石油及許多礦物中都含有氫元素，氫構成水重量的九分之一，據粗略地計算，氫約佔地殼重量的（包括水與空氣）1%。

§2. 氫的製法

爲了研究及實用起見，我們必須從化合物中把氫分離出來。製取的方法很多，但限於成本及其他原因，往往將其分成兩類：一種稱作實驗室製法，另一種稱作工業製法，從名詞上可以知道，實驗室製氫是利用實驗室的裝備來製取氫的，實驗室製取氫是爲了研究它的性質和變化等，一般說產量少，成本比較高；但氫在工業上需要量很大，所以除實驗室製備外，另有工業製法；工業製法的好處是產量大，成本低。我們現在分別敘述這兩種製法。

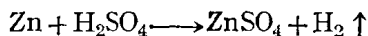
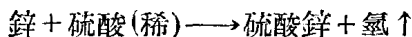
（一）實驗室製法：因爲水中含有氫（成化合物存在），而且水在地面上的分佈極廣極多，因此水是製取氫的主要原料。很多輕金屬（如，Na, K, Ca 等）都可從水中將氫置換出來，而這些金屬則生成金屬的氫氧化物。最常用的方法是將鈉片與水作用，其反應的產物是氫與氫氧化鈉。化學變化如下：



鹼金屬鈉、鉀及鹼土金屬鈣、鋇在常溫下都極易與水作用而放出

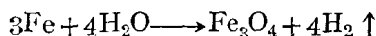
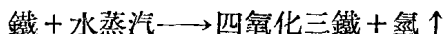
氫。除上述的金屬外，水與其他一些較不活潑的金屬作用時，必須提高作用物的溫度，如水在沸騰時可與鎂作用，鐵與鋅在紅熱時可與水蒸汽作用。

在實驗室中，也可以用鐵或鋅與稀硫酸作用製備氫：

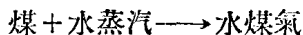


(二) 工業法：工業法製氫的主要原料是水。水既多，而且便宜，極合於工業上大量生產及成本之減低。

(1) 鐵蒸汽法：將水蒸汽通過紅熱的鐵屑時 (700°C)，鐵與水蒸汽相互作用：

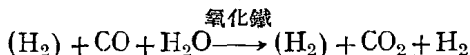
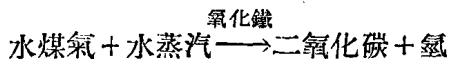


(2) 轉化法：將水通過紅熱的煤層，生成混合的氣體，稱水煤氣。



(水煤氣)

水煤氣可以用作燃料，如果要從水煤氣中得到氫，就必須先將一氧化碳除去；除去的方法是將製得的水煤氣與水蒸汽同時通過灼熱的氧化鐵；氧化鐵是用作接觸劑，可以使一氧化碳與水蒸汽作用生成二氧化碳與氫，這種作用叫做一氧化碳的轉化。



製出的混合氣體是二氧化碳及氫，因為二氧化碳易溶於水，在20個大氣壓下用水洗濯混合氣體後，二氧化碳溶於水中，再經過許多清潔過程除去氣體中的其他一些雜質，就可得到純氫。

(3) 電解水：在電力便宜的地方，利用電解水的方法製取氫是相當合算的。這種方法的優點是製出來的氫極純，再不需要任何淨化。約佔世界產量 18% 的氫是用這種方法製得的。

依重量計，水中含氫 11.19%，含氧 88.81%。電解水的操作原理如下所述。

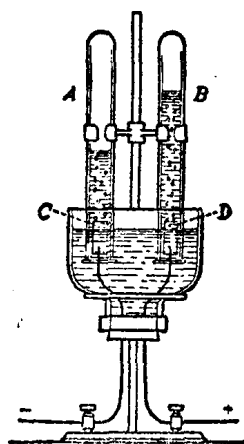
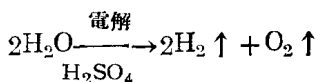
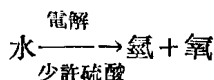


圖2.1 水的電解

在電解槽中先裝有水，因為純水不導電，所以加少許的硫酸或氫氧化鈉。加這些東西的用意是使水導電。然後，將兩個盛滿水而帶電極的玻璃管插入電解槽中，當兩個電極連在電源上時（如蓄電池，乾電池等），就發現氣泡在玻璃管內上升，水位下降。與電池陽極連接的一端產生氧氣，與陰極相連接的一端產生氫氣，所生氫的容積二倍於氧的容積。



由上面的例子知道，電解水的產品除氫外還有氧，如果以氫作為主產品，則氧為副產品。

§3. 氫的性質及用途

在常溫下，氫為無色、無臭之氣體，溫度低於 -240°C 時，在20大氣壓下變成無色液體。液體迅速蒸發時，必定要吸取液體本身的熱量，因之，一部分液體氫蒸發時，其餘的液體氫的溫度會顯著下降，這時可得到固體氫。氫是僅次於氮的難溶化的氣體。

氫是氣體中最輕的，它比空氣輕 14.5 倍，比氧輕 16 倍，一升氫在標準狀況下是 0.09 克，可用它來充輕氣球及飛艇。

氫不易溶於水，所以在製取氫時可利用排水集氣法。

如果將燃着的火柴放進由細口噴出的氫氣流時，氫即燃燒呈藍色火焰。氫在空氣中燃燒後的產物是水。氫在燃燒過程中，放出大量的熱，使火焰的溫度高達 1000°C ；如果引氫在氧中燃燒，溫度就會變得更高，可達 2500°C — 3000°C 。在這樣高的溫度下，大部分的金屬都可以熔成液體，因此，利用氫氧燃燒生成水的作用而取得的高溫裝置稱作氫氧吹管，可以用它銲接金屬、切斷鋼板和使鋼