

理 科 要 覽

化 學

最 新 修 訂 本

商 務 印 書 館

库存书

江苏工业学院图书馆
藏书章

理 科 要 覽

化 學

最 新 修 訂 本

商 務 印 書 館

理科要覽
化 學

(最新修訂本)

出版者 商務印書館香港分館
香港皇后大道中三十五號

印刷者 商務印書館香港印刷廠
香港九龍炮仗街七十五號

* 版權所有 *

1960年6月修訂版 1979年1月重印

凡 例

編輯本書的目的，是爲了輔助各級中等學校的學生或畢業生，能在短期內，整理或預習化學的知識，用作在校學習及升學的準備。

編輯本書，特別注意之處如下：

- 一、記述內容，力求合於中學化學課程，乃由初高級中學教科書，及其他中等學校化學用書中選擇而來。
- 二、內容排列，有一貫的系統，使便於推理。
- 三、記述力求簡潔，提出要點，以便記憶。
- 四、關於主要事項的記載，大都每項編作一頁，並作出解說及實驗裝置的圖解，以期一目了然。
- 五、緊接主要事項記載的次頁，佈置練習問題，及其解答，以便鞏固、理解和整理。

六、練習問題，是根據本文所記載的重要事項來擬定的。問

題的解答，力求簡潔，可作練習寫作答案的參考。

1. 緒論(一)變化.....	1	22. 氯化氫·鹽酸.....	43
2. 緒論(二)化合物·元素.....	3	23. 溴·碘.....	45
3. 空氣.....	5	24. 氟·鹵素.....	47
4. 水.....	7	25. 硫.....	49
5. 氫.....	9	26. 硫化氫.....	51
6. 氧.....	11	27. 硫的氧化物.....	53
7. 臭氧.....	13	28. 硫酸.....	55
8. 過氧化氫.....	15	29. 氨·銨化合物.....	57
9. 碳.....	17	30. 氮的氧化物·硝酸.....	59
10. 二氧化碳.....	19	31. 磷.....	61
11. 一氧化碳·水煤氣.....	21	32. 砷·銻.....	63
12. 火焰.....	23	33. 硅.....	65
13. 化學上的基本定律(一).....	25	34. 碳化合物.....	67
14. 化學上的基本定律(二).....	27	35. 硼.....	69
15. 分子·原子.....	29	36. 酸·鹼.....	71
16. 分子量·原子量.....	31	37. 鹽·中和.....	73
17. 化學式(一).....	33	38. 溶液(一)溶解度.....	75
18. 化學式(二).....	35	39. 溶液(二)濃度·溶液的冰點與沸點.....	77
19. 化學方程式.....	37	40. 酸及鹼的定量.....	79
20. 化學方程式的應用.....	39	41. 電離.....	81
21. 氮.....	41	42. 離子式·電離度.....	83

43. 離子反應・電解的說明.....	85	64. 鋇・鐳・焰色反應.....	125
44. 離子化傾向・加水分解.....	87	65. 鈉.....	127
45. 氧化・還原.....	89	66. 鉀・鹼族金屬元素.....	129
46. 氧化劑・還原劑.....	91	67. 稀有金屬・放射性元素.....	131
47. 氧化還原方程式的組成.....	93	68. 金屬概要.....	133
48. 反應速度・不可逆反應和可逆反應.....	95	69. 有機化合物.....	135
49. 門捷列夫的元素週律和週期系.....	97	70. 碳氫化合物(烴).....	137
50. 元素週期系(一).....	99	71. 乙醇.....	139
51. 元素週期系(二).....	100	72. 甲醇・甘油.....	141
52. 銅.....	101	73. 醚・醛.....	143
53. 銀.....	103	74. 有機酸.....	145
54. 汞.....	105	75. 植物酸・酯.....	147
55. 金・鉑.....	107	76. 油脂類・肥皂.....	149
56. 鐵.....	109	77. 醃類.....	151
57. 鐵的化合物.....	111	78. 澱粉類・纖維素.....	153
58. 鎳・鈷.....	113	79. 煤的乾餾・苯.....	155
59. 鉻・錳.....	115	80. 苯的重要衍生物.....	157
60. 鎂・鋅.....	117	81. 苯・蒽及其衍生物.....	159
61. 錫・鉛.....	119	82. 二烯萜類・橡膠・生物鹼.....	161
62. 鋁.....	121	83. 蛋白質・脲.....	163
63. 鈣.....	123	84. 營養素.....	165

85. 發酵・腐敗.....	167
86. 酸工業.....	169
87. 鹼工業.....	171
88. 空中氮的固定法・肥料.....	173
89. 硅酸鹽工業.....	175
90. 冶金通論.....	177
91. 金、銀的冶金.....	179
92. 鐵、銅的冶金.....	181
93. 合金.....	183
94. 油脂工業・漆料.....	185
95. 纖維工業.....	187
96. 燃料.....	189
97. 火藥.....	191
98. 毒氣・防毒・烟幕.....	193

主要的化學變化

物質的變化 自然界內的變化雖然是多樣化的，但可歸納為兩種：

(A)物理變化 不涉及物質的實質的變化，叫做物理變化。

〔例〕(1)灼熱白金，即變赤色。

(2)通電流，電燈即亮。

(3)以毛巾摩擦硬橡皮，就生電。

(B)化學變化 一種物質變為完全不同的另種物質的變化，叫做化學變化。

〔例〕(1)鐵的生鏽。

(2)木柴的燃燒。

(3)動植物的腐爛。

化學是自然科學的一種，它是以研究物質和物質的變化為對象的學科。

化學的研究，是對物質變化的現象，予以觀察思考，由實驗歸納成理論，再由理論結合實際，以了解客觀存在的自然規律，學者應掌握化學知識，改進人類生活，發展國民經濟生產建設及國防建設。

化合 二種或二種以上的物質互相結合生成性質不同的另一種新物質，這種化學變化，叫做化合。

〔例〕(1)可燃性的氫與助燃性的氧作用生水的變化。

(2)碳燃燒生成碳酸氣的變化。

分解 一種物質生成性質不同的二種或二種以上的新物

質，這種變化叫做分解。

〔例〕(1)用電流分解法，將水分解生成氫與氧。

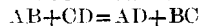
(2)氯酸钾加熱生成氧與氯化鉀。

置換 化合物中的一種原子被單質的原子替代，生成一種新單質和一種新化合物的化學變化，叫做置換。

〔例〕 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

鋅 鹽酸 氯化鋅 氫

複分解 二種化合物互相交換其原子或原子團，因而生二種新化合物的化學變化，叫做複分解。複分解的一般公式為：



〔例〕 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HCl} \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

氯化鈉 硫酸 氯化氫 硫酸鈉

昇華 固體加熱時，不經液化，直接變為蒸氣，蒸氣一經冷卻，又直接變成固體，這種現象，叫做昇華。

下列各物質可藉昇華來精製：

〔例〕碘、樟腦、萘、昇汞、硫、氯化銨。

風化 結晶體在空氣中自然失去結晶水，而成粉末的變化，叫做風化。

〔例〕碳酸鈉 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

硫酸鈉 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

潮解 固體由空氣中吸收水分，終至溶於所吸收的水中，這種變化，叫做潮解。

〔例〕氯化鈣 CaCl_2

氫氧化鉀 KOH

碳酸鉀 K_2CO_3

三氯化鐵 FeCl_3

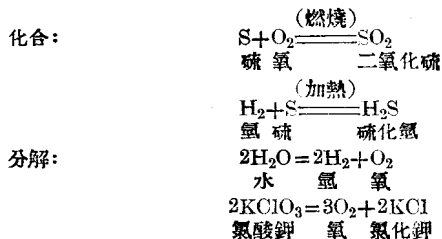
氯化鎂 MgCl_2

練習問題(緒論)

1. 什麼叫做化學變化?舉例說明。
2. 試述化學變化與物理變化的區別,並將二者相伴而生的情形,舉例說明。
3. 試述三種促進化學變化的方法。
4. 試舉例說明化合及分解。
5. 什麼叫做氧化?試舉例說明。
6. 說明什麼叫做置換?
7. 試就實例,說明複分解。
8. 昇華的現象是什麼?何種物質有昇華性?試舉例並說明。
9. 舉例說明昇華性物質的精製方法。
10. 說明潮解與風化的意義。
11. 如放置下列物質於大氣中,要起什麼變化?
(1)生石灰,
(2)黃磷,
(3)結晶碳酸鈉,
(4)鉍氧化鉀,
(5)芒硝。

——練習問題解答——

1. 詳見本文。
2. 前半詳見本文,二者相伴而生的情形,例如硫始而遇熱即行熔解,是物理變化,至其燃燒,則是化學變化。
3. (1)加熱 如鎂的燃燒,氯酸鉀的分解有 O_2 放出。
(2)電流 水、食鹽水的電解等。
(3)催化劑 由亞硫酸(二氧化硫)製硫酸酐(三氧化硫)時,鉑石棉的作用。此外尚有光作用、使緊密接觸、打擊、摩擦等。
4. 定義見本文,例



5. (1)狹義 物質與氧化合,稱為氧化。
(2)含氧化合物失去氧的一部或全部也稱為氧化。
- (3)黃磷 陽電性元素(金屬)增加正價的變化 或陰電性元素(非金屬)減少負價的變化,叫做氧化。
6. 請參考本文。
7. 複分解無妨認為分解與化合相繼而起的變化,由二種化合物生二種新化合物時常見到它。例如 $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 8, 9, 10. 請就本文研究。
11. (1)生石灰自空氣中吸收水分與碳酸酐(CO_2)而崩壞。
(2)黃磷 徐行氧化,溫度漸高遂自燃發火。
(3)常風化。 (4)潮解。 (5)常風化。

化合物·元素

化合物 由二種以上的物質化合而生成，或可分解為二種以上不同物質的東西，或物質的分子由不同種類的原子所組成，叫做化合物。

〔例〕(1)水是氫與氧的化合物。

(2)碳酸酐是碳與氧的化合物。

元素 凡物質不能分解為二種以上的物質，或不得由二種以上的物質合成的，均叫元素，一種原子叫做元素。

〔例〕氫、氧、硫、鐵、鈉等。現今已知的元素，為 101 種。

單質 由同種原子所組成的物質，叫做單質。

〔例〕 H_2 、 N_2 、 O_2 等。

同素異性體 同一元素生成二種或二種以上性質相異的單質時，稱此等單質為元素的同素異性體，或簡稱同素體。

〔例〕(1)氧 O_2 與臭氧 O_3 (皆由氧而成)，

(2)金剛石、石墨與木炭 (皆由 C 而成)，

(3)黃磷與赤磷 (皆由 P 而成)，

(4)斜方形硫、針狀硫、彈性硫 (皆由 S 而成)。

異構物 具有同一組成與分子量，能用同一分子式來表示，而其性質相異，結構相異的化合物，叫做異構物，一名同分異構物。

〔例〕大理石、石灰石、白堊 (同為碳酸鈣)。

化合物與混和物

	化 合 物	混 和 物
(1) 生成	由二種以上的物質生成，有吸放熱、體積增減等變化隨着發生。	由二種以上的物質混和而成，並不伴隨有化學變化。
(2) 性質	有一定性質，與成分元素的性質相異，一切的部分性質都相同。	有成分的性質，且其性質隨成分的比率為轉移，故不一定，又因部分而異。
(3) 組成	不論用何製法，但成分比例始終一定 (服從定組成定律)。	成分比例不能一定，且得任意變更。
	可用化學方法分解為成分元素。	常可用機械方法分離其成分。

金屬與非金屬

	金 屬	非 金 屬
(1) 狀態	汞以外都是固體	氣體、液體 (唯溴)、固體
(2) 沸點	一般都高	除碳、硼、矽以外都低
(3) 光澤	有金屬光澤、能反射光	不善於反射光
(4) 比重	一般都大	一般都小
(5) 傳導度	熱及電的良導體	熱及電的不導體
(6) 延展性	有延性、展性	無延性、展性
(7) 氧化物	生成鹼性氧化物	生成酸性氧化物
(8) 強酸	溶於強鹼生鹽	普遍強酸內不易溶
(9) 離子	能單獨成陽離子	能單獨成陰離子或陰離子的一部分

練習問題(緒論)

1. 試說明化合物、單質及元素。
2. 元素與單質之間有什麼區別?
3. 試將下列各物質, 分爲單質與化合物二類:
 鋅、硫、臭氧、石灰、金剛石、汞、硫酸、大理石、鐵。
4. 什麼叫做同素體(同素異性體)?
5. 怎樣可以證明氧和臭氧是同素體?
6. 怎樣知道金剛石和石墨是同素體?
7. 混和物和化合物的區別在哪裏?
8. 分離混和物和分解化合物的方法有何不同?
9. 試列舉空氣的成分, 並證明空氣不是化合物。
10. 試述金屬與非金屬的區別。
11. 舉例說明什麼是異構物?

——練習問題解答——

1. 詳見本文。
2. 元素是指組成物質的原子和單質的原子而言, 水由氫氧二元素組成, 氧氣及臭氧由氧元素而成, 氫氣由氫元素而成, 前者是元素的化合態, 後者是元素的游離態。
3. 單質: 鋅、臭氧、金剛石、汞、鐵、硫。
 化合物: 石灰、大理石、硫酸。
4. 參看前文。
5. 藉無聲放電, 可變氧成臭氧, 臭氧易分解又成氧。
6. 它們燃燒後都生成 CO_2 ; CO_2 通在石灰水中則生白色沉澱。
7. 請就本文來研究。
8. 混和物的分離方法, 可利用各成分所有的物理性質(沸點、比重、溶解度、傳導度、磁性等)的不同, 來分離它們, 自液體空氣(液態空氣), 得利用沸點的不同, 分作氮與氧, 分解化合物常用加熱、電解等方法。
9. 試就空氣的本文來研究。
10. 就本文的表來研究。
11. 詳見本文。
 [例] 黑色硫化汞與紅色硫化汞(都是 HgS)。
 有機物的例子更多, 如甲醚與乙醇, 葡萄糖與果糖等。

空氣

【性質】(1)無色、無味、無臭的氣體。

(2)1升重1.293克。

(3)將金屬在空氣中加熱，大多數可起化學變化，並增重量。

(4)供生物的呼吸，助薪炭等的燃燒。

【用途】(1)空氣是生物呼吸、薪炭燃燒所必需。

(2)利用液體空氣可獲得低溫。

(3)工業上用它製取氮及氧；氮用作人造肥料的原料。

(4)空氣中含有微量的氫、氧、氬等，氬用於填充電燈泡；氧用於赤色氣光電燈；氬重僅次於氫，且無可燃性，所以宜用以充實飛艇的氣囊。

空氣的組成

【實驗】注意右圖，在放置水上的玻璃鐘內所容空氣中燃燒磷片，將口塞緊，則水昇到鐘裏，但空氣的體積減去約 $\frac{1}{5}$ 左右，由此得知，氧已與磷化合，所餘氣體幾乎全是氮氣。

(1)空氣是氧與氮的混合物，此外還混有微量的氫、氧、氬等及少量的水蒸氣、碳酸氫等。

(2)空氣的百分組成，如次表：

組成	成分	氧	氮	氬等
體積(%)		21.2	78.06	0.94
重量(%)		23.2	75.5	1.3

液態空氣

【製法】使壓縮的空氣急速膨脹，則冷卻，反覆操作，使冷縮的空氣溫度降得很低，即得液體空氣，又名液態空氣。

【性質】(1)稍帶透明液體，沸點是 -185°C 。

(2)放置則液態氮(沸點 -195.7°)首先蒸發離去，所餘留的以液態氧(沸點 -182.9°)為主。

空氣是混合物的證明

(1)空氣的組成大致如上表，可是常因時間和地點的關係不能永久一定(化合物的組成永久一定)。

(2)空氣有分氧的性質與氮的性質(化合物的性質和它的成分的性質完全不同)。

(3)氧1氮4體積混合，即得與空氣同性質的氣體，此時絕無發熱、增減體積等項隨混而起的現象。

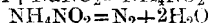
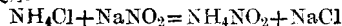
(4)液態空氣，如放置時開始蒸發氮氣，氧則殘留於後(若係化合物，全部一同蒸發)。

氮 N_2 (原子價3, 5, -3)。

【所在】游離態，空氣中約佔 $\frac{4}{5}$ 體積。

【製法】實驗室(1)於密閉器的空氣中，使磷燃燒，除氧後即得氮。

(2)取亞硝酸鈉與氯化銨加熱使成亞硝酸銨；亞硝酸銨遇熱分解生氮及水：



亞硝酸銨 氮 水

工業上(1)令空氣通過強熱的銅屑除氧。

(2)集取從液態空氣蒸發的氮。

【性質】(1)無色、無味、無臭的氣體。

(2)較空氣稍輕(約0.97倍)。

(3)比氧更難溶於水。

(4)化合力很弱，不能使他物燃燒，自身亦不燃，動物在氮氣內會漸漸死去。

(5)在高溫度下，與氧、氬化合。

【用途】(1)主要用來製銨和硝酸及若干其他化合物。

(2)填充電燈泡。



測知空氣的組成的實驗

練習問題(空氣)

1. 空氣是由什麼組成的?
2. 怎樣證明空氣的組成?
3. 怎樣證明空氣不是化合物?
4. 設空氣是化合物, 它的分子量應是多少? 它的實驗式是什麼?

[注意] 空氣 1 升重 1.293 克, 空氣的重量組成爲氧 23, 氮 77 (含氫等)。

5. 氧 1 升的重量設爲 1.43 克, 氮 1 升的重量設爲 1.25 克, 問空氣 1 升的重量, 約合幾克?
6. 氮氣在高溫下能夠和鋰、鎂化合, 寫出氮化鋰和氮化鎂的分子式。

——練習問題解答——

1-3. 詳見本文。

4. 空氣 22.4 升的重量是:

$$1.293 \times 22.4 = 28.96 \text{ 克}$$

∴ 空氣的分子量, 當爲 28.9 (答)

組成空氣的氧與氮的原子數比是:

$$\frac{23}{16} : \frac{77}{14} = 1.44 : 5.64 \approx 1 : 4$$

∴ 它的實驗式, 當爲 ON_4 (答)

5. 氧 1 升的重量 = 1.43 克

$$\text{氮 4 升的重量} = 1.25 \times 4 = 5.00 \text{ 克}$$

∴ 空氣 5 升的重量

$$= 1.43 + 5.00 = 6.43 \text{ 克}$$

∴ 空氣 1 升的重量

$$= 6.43 \div 5 = 1.29 \text{ 克}$$

6. Li_3N Mg_3N_2

水

水 H_2O

【水的精製】（飲料水・蒸餾水）

(1) 過濾 天然水裏所含的土砂、塵埃、動植物的殘餘物等，令水通過木炭、砂礫等層可以除去它們。這種操作叫過濾。

〔例〕水濾器，自來水的過濾池。

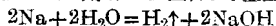
(2) 蒸餾 使天然水沸騰，化為水蒸氣，冷卻再凝結，除淨溶解的物質，所得的水即蒸餾水。蒸餾水在醫藥及化學實驗上，是必需的，可是當作飲料水，並不適宜。

【性質】(1) 無色、無味、無臭的液體，在 1 大氣壓下，冰點 0° ，沸點 100° 。(2) 在 4° 時密度最大，凝固成冰時增大體積。

(3) 它是許多物質的最好溶劑。

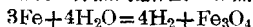
水的分解

(1) 投鈉於水中，則有氫發生，同時並生氫氧化鈉：



鈉 水 氫 氫氧化鈉

(2) 通水蒸氣於赤熱的鐵，生氫和黑色的四氧化三鐵和氫：



鐵 水蒸氣 氫 四氧化三鐵

(3) 通電流即分解，加少量硫酸於水中，通以電流，則陰極生氫陽極生氧（參照下圖），氫氧體積比為 2:1。

水的合成

取氫 2 體積與氧 1 體積，導入測氣計（即刻度玻璃管），通電放火花，則生水。此時如保持測氣計在 $100^\circ C$ ，所生水蒸氣為 2 體積。

水的成組 依上述水的分解、合成，得下列的結果：

	氫	氧	水	蒸	氣
(1) 體積組成	2 體積	1 體積	2	體	積
(2) 重量組成	1 分	8 分	9	分	

飲料水的檢查

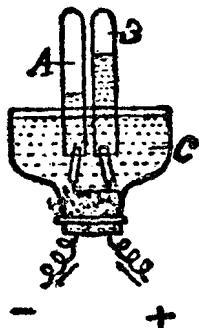
(1) 食鹽 Cl^- 加硝酸銀溶液於水中，生白濁，即示有食鹽 Cl^- 。

(2) 氨 含此物時，遇奈斯列爾試劑，生黃褐色沉澱。

(3) 有機物 加高錳鉀的稀溶液與硫酸少許，略微加熱，如淡紫色消失，即有機物存在的證明。

(4) 鐵 有鐵存在的水，加黃血鹽（亞鐵氰化鉀），生藍色沉澱。

(5) 除以上各法外，還可藉顯微鏡，施行細菌學檢查。



水的電解 A: 氫 B: 氧 C: 水

練習問題(水)

- 怎樣精製水?
- 怎樣化驗井水中是否存在有機物質?
- 如何證明某液體是純水?
- 作飲用水,以哪種水為適宜?
- 從分解及合成兩方面說明,水由氫與氧二成分組成。
- 在 120°C 下的水蒸氣,和同溫度的氫及氧的混和氣體比較,有什麼不同?
- 欲除去氣體中所含水蒸氣,及附着固體上的濕氣,當用什麼裝置?
- 氫 25 毫升與氧 10 毫升的混和氣體,知通以電火,氫氧各剩若干毫升?
- 以空氣 5 升與氫 10 升相混,若使它爆炸時,可得若干克的水?
- 水 5 克,用鈉分解時,水用電解法分解時,所發生的氫,在標準狀況下的體積,應各為若干升?
- 怎樣證明水為氫和氧的化合物?

——練習問題解答——

- 可就本文,分別研究。
- (1)前者是化合物,不表現其成分元素(氫氧)的性質,後者為混和物,能將成分的性質一併表現出來
(2)又前者是蒸氣,如少許冷卻或壓縮時,即易液化,後者則否。
(3)前者中,放入火焰,則火焰熄滅,後者因爆炸而起燃燒。
- 取吸濕性的物質(即乾燥劑),以適當方法來使用。

氯化鈣	普通所用的乾燥劑	
磷酐(五氧化二磷)	CaCl_2	濃硫酸
氫氧化鈉(固體)	P_2O_5	生石灰(氧化鈣)
	NaOH	H_2SO_4
		CaO
- 氧 10 毫升當與氫 20 毫升化合,所剩只有 5 毫升的氫。
- 空氣 5 升中,有氧 1 升。
 氧 1 升的重量,為 1.429 克,氫 2 升的重量,為 0.09×2 克。
 故所求水的重量:
 $1.429 + 0.09 \times 2 = 1.609$ 克 (答)
 [別解] $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
 22.4 升 36 克
 即氧 22.4 升生 36 克的水,氧 1 升所生的水重設為 x 克,則
 $22.4:1 = 36:x$
 $x = \frac{36}{22.4} = 1.6$ 克 (答)
- $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$
 2×18 克 22.4 升
 $x = \frac{5 \times 22.4}{2 \times 18} = 3.11$ 升 (答)
 用電解法分解時:

	(電解)	
$2\text{H}_2\text{O}$	$\xrightarrow{\quad}$	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$
2×18 克		2×22.4 升
		x
$2 \times 18:2 \times 22.4 = 5:x$		
$\therefore x = 6.22$ 升		
- 電解水,生氫與氧,燃氫於氧中生水滴。

氫

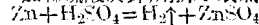
氫 H_2 (原子價 1)

【所在】(1)在自然界中以游離態存在的很少。

(2)煤氣中,存有多量。

(3)為水(H_2O)酸(例如硫酸 H_2SO_4)等的成分。

【製法】(1)加稀硫酸於鋅,用排水取氣法來收集(實驗室):



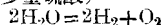
鋅 硫酸 氫 硫酸鋅

啓普氣體發生器的裝置 無需加熱即可製造的氣體,用此發生器,極為便利。

(2)投鈉於水中。

(3)通水蒸氣於赤熱的鐵屑。

(4)水的電解(加少量硫酸):



水 氫 氧

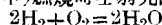
(5)當電解食鹽水,製氫氧化鈉及氯時,所得副產物。

【性質】(1)無色、無味、無臭的氣體。

(2)難溶於水。

(3)物質中的最輕的,一升的重量,僅 0.09 克;約為空氣重量的 $\frac{1}{14}$ 。

(4)在空氣中(氧中)燃燒時呈弱光的藍焰,並生水:

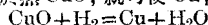


氫 氧 水

此時溫度很高,如充分供給氧氣,所生的氫氧焰,約得 2000° 高溫。

(5)自氧化化合物奪去氧的性質(即還原性)強。

【例】如通氫於熱 CuO , 就可使 Cu 游離:



氧化銅 氫 銅 水

【檢驗法】點燃氫和氧(體積 2:1)的混和物,爆鳴頗烈,所以稱此混和氣體為爆鳴氣。

【用途】(1)填充氣球、飛船的氣囊(因其質輕)。

(2)作氫氧焰,使生高溫(約 2000° 左右),以熔融鉑及石英,用作切斷或焊接鐵板的熱源。

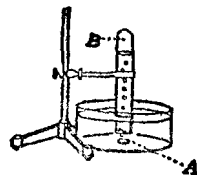
(3)用它自金屬氧化物中使金屬游離(利用氫的還原性)。

(4)用以硬化油脂,使植物性油、或惡臭不良油,吸收氫,即得硬化油,充肥皂等的原料。

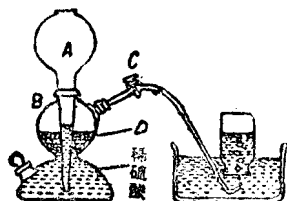
(5)使與空氣中的氮化合,在氨的合成時使用它。



試將燭火放入氫中
B: 氫 C: 氫焰



氫的發生
鈉用錫箔包裹,穿幾個孔,
投入水中。
A: 鈉 B: 氫



收集完了,閉 C. B 內發生的氫,則由鋅除去稀硫酸,移至於 A. 如開 C, 則稀硫酸即浸鋅,使氫發生. D 是鋅。

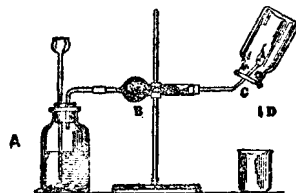
練習問題(氫)

1. 氫的種種製取方法怎樣？並略說明氫的用途。
2. 氫的製法內使用金屬的情形，計有多少種？
3. 氫在工業上怎樣製取？用途是什麼？
4. 使用鋅及稀硫酸在實驗室內製氫時，需用什麼裝置？畫圖說明；並列舉實驗氫的性質時，都應注意什麼？
5. 繪一略圖，並簡單說明氫在空氣中燃燒生水的實驗。
6. 使氫噴出於空氣中，如就其噴出孔點火，即放微光，若點火於氫與空氣的混合物，有時爆鳴，這是什麼理由？
7. 鋅 32.5 克投入稀硫酸裏，所生氫的體積，在標準狀況下是多少？當時溫度設為 9°C ，壓力設為 750 毫米，其體積是多少？

——練習問題解答——

1. 見本文。
2. (1) 注稀硫酸於鋅。 (2) 投鈉於水。 (3) 通水蒸氣於赤熱的鐵屑。
3. 見本文。
4. 就前頁製法圖研究。
〔實驗上的注意事項〕 (1) 發生器務求密不漏氣。
(2) 初時收集的氫，因混有空氣，可以不要。
(3) 就發生器管口直接點火時，如氫氣中混有空氣，有爆炸的危險，宜注意。在點火以前必須檢驗氫的純度，以求安全！

5.



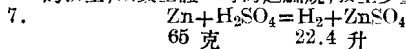
A: 氫發生管

B: 乾燥管

C: 氫焰

D: 水滴

6. 就前一情形來說，氫氣放出隨即燃燒，假如是混合物，點火於一部分，則因燃燒熱的發生，以致全體一時同起燃燒，發生多量高溫的水蒸氣，因之爆鳴。

設在標準狀況下，氫的體積為 x 升時，則

$$65:32.5=22.4:x$$

$$x = \frac{32.5 \times 22.4}{65} = 11.2 \text{ 升}$$

 9°C , 750 毫米的體積，按照波義耳·查利的定律：

$$11.2 \times \frac{273+9}{273} \times \frac{760}{750} = 11.7 \text{ 升} \dots\dots\dots(\text{答})$$