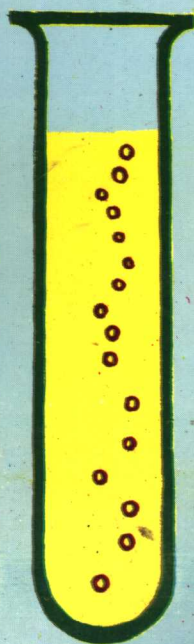


日常生活中的 化學知識

凌永樂編著



日常生活中的化學知識

凌永樂編著

中流出版社有限公司出版

內容提要

本書敘述了許多日常生活中有關化學的事物，從呼吸；燃燒一直到飲食、衣着、用具、用品和住屋等等；對於生活中的各種化學現象，作了比較通俗的解釋。本書可供中小學教師、學生和一般喜愛化學的讀者作參考閱讀。

日常生活中的化學知識

凌永樂編著

中流出版有限公司出版
香港北角渣華道82號2樓

嶺南印刷公司承印
香港德輔道西西安里十三號

一九八五年十月
定價 \$ 4.00
版權

目 錄

空氣·水	1
我們生活在空氣海洋的底部	1
我們身體中和我們周圍的水	5
自來水	7
燒水壺裏的水碱	8
火·燃料	11
生火和滅火	11
為什麼火柴一擦就着火	13
蠟燭和它的火焰	14
爆竹和美麗的焰火	16
“鬼火”和“天火”	18
讓煤更多地用到工業中去	19
預防煤氣中毒	22
煤油燈	23
電石燈	24
飲食	26
我們每天吃着米或麵	26
發麵做饅頭	27
糖	29
糖精不是糖	30
豆油、花生油、豬油和牛油	31
蛋白質	32
醬油	33
“點”豆腐	35

我們身體中需要的無機鹽	36
食鹽	37
維生素	39
酒	41
醋	42
茶	43
汽水	44
冰棒和冰淇淋	45
衣着·洗濯·染色	48
棉、麻、絲、毛	48
人造絲	49
玻璃絲襪和玻璃雨衣	51
用碱、灰水、肥皂洗衣服	53
怎樣洗去衣服上的斑跡	54
陰丹士林和靛藍	55
染工作服布的染料	56
自己染衣服	57
用具·用品	58
生鐵、熟鐵和鋼	58
紫銅、青銅、黃銅和白銅	62
鋼精——鋁	63
錫和鉛	64
玻璃	65
陶瓷器	67
搪瓷	68
景泰藍	69
皮革	70
橡膠	71
各式各樣“化學的東西”	73

墨水	75
鉛筆心不是鉛做的	77
紙	78
“化學漿糊”	80
住屋	82
磚瓦	82
用石灰抹牆	82
水泥遇水後堅硬	84
油漆	85
瀝青	87
木材	87

空氣·水

我們生活在空氣海洋的底部

我們活着，一分鐘也不停止地在呼吸着。

做什麼呢？在我們身體裏進行着化學反應。

爲什麼要這樣做呢？爲了生存，爲了勞動。

我們呼吸的時候，吸進了空氣中的氧氣。它吸入我們的肺部，透過一層很薄的肺泡膜，進到了血液裏。血液裏有血紅素，存在紅血球中的血紅蛋白很容易和氧氣結合，也很容易分開。它像裝運氧氣的列車，沿着血液循環的軌道，把氧氣輸送到身體的各個組織中去。氧氣在各個組織中遇到我們從食物中取得的各種有機物，就進行化學反應。

這是物質和氧氣的化學反應——氧化反應。氧化反應能產生熱量。就是這些熱量供給各個器官的活動和肌肉運動的能力，維持我們的體溫，維護我們的生存，使我們有力量勞動。

含有碳和氫的有機化合物和氧氣反應後，生成二氧化碳氣和水。它們又隨着血液的循環，重新回到肺泡中，被我們呼出來。冬天，我們呼氣的時候，常常在嘴邊出現一團霧，那就是呼出的水蒸氣遇到冷空氣後凝結成的細小的水珠。通過一根玻璃管或竹管對着過濾後澄清的石灰水吹氣，我們會看到石灰水漸漸混濁。這就是呼出的二氧化碳氣遇到石灰水變成不溶解的碳酸鈣。

氧氣在空氣中約佔全部體積的 21%。這對於人和動物的呼吸來說是很適宜的。在高空和海底，空氣稀薄，人們到那裏去就

需要攜帶一定數量的氧氣。

不僅動物在呼吸着空氣中的氧氣，植物也在呼吸着。植物和動物一樣，一面吸進空氣中的氧氣，一面呼出水和二氧化碳氣，同時在它們體內進行氧化反應，產生熱量供給它們生長的需要。

不僅人和動植物在吸取空氣中的氧氣，在進行物質與氧氣的化學反應，一切物質的燃燒、金屬的生鏽和物質的腐爛等也都

需要氧氣，同樣地在進行物質與氧氣的化學反應。那末，空氣中的氧氣不是將漸漸減少了嗎？

事實上，空氣中的氧氣保持着一定的組成成分。原來植物除了進行呼吸作用外，還在日光下進行光合作用：吸進空氣中的二氧化碳氣，和從根部吸進的水分合成它們需要的有機物質，然後把氧氣送回到空氣中去。植物在這個作



圖1 自然界氧的循環。

用中放出氧氣的總量大約是呼吸時需要量的 20 倍。這樣，氧氣在空氣中就不會漸漸減少，而成為空氣固定組成的一部分。

空氣的固定組成部分除了氧氣外，還有氮氣和一些惰性氣體。它們在地球表面上任何地方的空氣中含量都幾乎是一樣的。

氮氣在空氣中約佔全部體積的 78%。它能夠直接或間接被植物吸收，變成植物蛋白質。植物蛋白質被動物食取後，即在動物體內轉變成動物蛋白質。動物蛋白質在動物體內分解後，排泄出來，又變成氮的化合物存在空氣和土壤中。空氣和土壤中氮的化合物和動植物屍體中含氮的蛋白質，受到細菌的作用後又變成氮氣回到空氣中。空氣中的氮氣就這樣保持了一定的組成成分。

惰性氣體在空氣中約佔全部體積的 1%。它們是氦、氖、氬、氪、氙等。它們是懶惰的氣體物質，不與其他物質發生化學反應。

不要以為這些懶惰的氣體和我們的生活沒有關係。我們日常所用的電燈泡，在抽完了空氣後充塞着氬氣。它既不會在高溫下和電燈泡裏的鎢絲化合，又能夠阻止鎢絲在高溫下揮發，延長電燈泡的壽命。如果把它和水銀蒸氣裝進抽完空氣的玻璃管裏，通過強大的電流後，能夠發出美麗的蔚藍色的光輝，這就是商店裏用的藍色廣告燈。同樣地，把氖氣裝進抽完空氣的玻璃管裏，通過強大的電流後，能夠發出耀眼的紅光，這叫做霓虹燈。這種霓虹燈的光能夠透過雲霧，把它裝置在飛機場和大海的燈塔上，可以指示飛機和海輪在有雲霧的天氣裏航行。

空氣中除了固定的組成部分外，還有二氧化碳氣、水蒸氣和灰塵。它們在空氣中的含量可能隨不同的情況而改變。因此它們是空氣可變的組成部分。

空氣中的二氧化碳氣是因為人和動植物的呼吸、物質的燃燒和腐爛所產生的。在大工業中心，工廠裏燃燒着巨量的燃料，

所以進入空氣中的二氧化碳氣就特別多。在地球的某些地方，二氧化碳氣由於火山活動的作用進入到空氣中。二氧化碳氣也會從地下泉水中放出來。植物在進行光合作用的時候，空氣中的二氧化碳氣被帶走了不少。自然界中的水也溶解了它不少。因此它在空氣中的含量還是相當穩定的，平均約為0.03%。

水蒸氣是空氣中最容易變動的部分。它的含量變動在百分之幾到百分之點幾之間。這種變動隨着地球上的部位，尤其是溫度而定。溫度愈高，空氣中含水蒸氣的量也愈多。因此冬天空氣中水蒸氣的含量一般比夏天少。

懸浮在空氣中的灰塵主要是由組成地殼的無機物質的微粒、炭粒、植物的花粉以及許多不同的微生物組成的。它在空氣中的含量是很容易變動的：冬天少，夏天多。下過雨後，空氣就會清爽一些，因為雨滴把灰塵帶走了。

空氣中還有許多偶然性的雜質，如有機物遺骸腐爛後生成的硫化氫、阿摩尼亞氣（氨）、煨燒硫化礦和燃燒含硫的煤而生成的二氧化硫、空氣中放電後生成的氮的氧化物等等。這些物質在空氣中通常含量很少，同時會溶解在雨水中而不斷地從空氣中除去。它們是空氣不定的組成部分。

不含灰塵、二氧化碳氣、水蒸氣和雜質的潔淨的空氣是完全無色透明和沒有臭味的。潔淨的空氣在 0°C 和一個大氣壓力時1升重1.293克。當溫度低於 -140°C ，壓力約40大氣壓力的時候，空氣會凝結成無色透明的液體。這正如水蒸氣凝結成水一樣。現在液體空氣在工廠裏大規模地生產着。它是提取氧氣和氮氣的來源。

空氣是許多氣體的混合物。它包圍着整個地球。愈接近地面，它的密度愈大，在高空比較稀薄。我們平時不大感覺到是生活在空氣海洋的底部。

就在這空氣海洋的底部，空氣給了地球表面每平方公分大於 1 公斤重的力量。地面上所有的生命都是在這大氣壓力下成長起來的。我們在生活中不大感覺到這種壓力，是因為我們身體內部也充滿了足夠的空氣，體內外空氣的壓力互相抵消了。

我們身體中和我們周圍的水

一個人幾天不吃東西還可以活，可是幾天不喝水就支持不住了。

這不僅因為水在我們身體中是所有細胞和組織的必需構成成分，而且還是一切有關身體生活活動的化學反應的媒介。

假如你的體重是 150 斤，那末其中就有 100 斤水。水在我們成年人的身體中大約佔重量的三分之二。水在我們身體中的含量隨年齡的增加而稍有減少。新生兒組織中含水最多，約佔體重的 74%。

普通人每天取得的水量大約是 2—3 升。這不僅從喝水、喝湯中得到，還從別的食物中得到。食物在身體內發生氧化反應的時候，也產生一些水。

水進入身體後，主要在小腸和大腸中被吸收，由血液或淋巴液送到全身，多餘的變成尿排出。出汗、呼吸和大便也排泄了一部分水。一個人每天取得的水量和排泄的水量大致相等。這樣維持着身體內水的平衡。水在我們身體中減少或積聚都是反常的現象。

在我們的周圍，在自然界中更存在着巨量的水。它幾乎佔去地球總面積的四分之三，充滿在海洋、湖泊和河川中。在空氣中還有許多氣態的水蒸氣，在高山之巔以及兩極的地方終年堆積着大量固態的雪和冰塊。不僅在地面上有水，地殼中也有水。它浸潤着土壤和各種岩石，這是地下水。

天然水沒有絕對純潔的。即使從天空落下的雨水和雪也溶解了不少空氣中的氣體、灰塵和微生物。雨水落到地面後，一部分流入小溪和河流，一部分浸入土壤和各種岩石中。

水流過泥土和岩石的上層或浸入下層的時候，溶解了沿路的各種物質。所以井水、泉水、湖水、河水等等都含有溶解的物質。

天然水中除含有可溶性的物質以外，還常常含有泥沙、動植物的殘骸等懸浮的固體以及各種微生物。在微生物中可能有病原菌。

要得到純潔的水，只有把水加熱，讓它變成水蒸氣，然後再使水蒸氣冷卻凝結成水。這種水叫做蒸餾水。

純水是無色、無味、無臭的透明液體。厚層的水呈現淡藍色。

人們把 1 立方公分的純水在 4°C 時的重量作為重量的單位，叫做“克”。

大部分物質的密度在溫度降低的時候增大，在溫度升高的時候減小。水却是在 4°C 的時候密度最大。當溫度高於或低於這個溫度的時候，水的密度都比較小。水的這個特性對於水生動物有極大的意義。因為冰的溫度低於 4°C ，密度比水小，也就是說冰比水輕，冰塊就不會沉到水底而浮在水面上。這樣冰就保護了冰下深厚的水層，水不至於進一步冷卻，整個的深水也不至於都結成冰，水生動物在寒冷的季節裏也能够生存了。

冰和水一樣能够蒸發。濕的衣服在寒冷的天氣中也能够慢慢乾燥就是這個道理。

水在所有的固體及液體物質中比熱最大。所以冬天水不容易冷卻，夏天不容易變熱。它成為地球上溫度的調節器。

水是一種很穩定的化合物，即使把它加熱到 $2,000^{\circ}\text{C}$ ，也只有 1.8% 左右會被分解成為氫氣和氧氣。要從水中得到氫氣

和氧氣通常是用通入電流的方法。

水却是一種容易起化學反應的物質。許多金屬、金屬氧化物以及非金屬氧化物都能夠同水化合成爲鹼和酸。許多金屬與水相互作用後不僅生成鹼，還放出氫氣。

自來水

天然水裏含有泥沙、動植物的殘骸以及各種微生物，因此不適宜於直接做我們生活中的飲水和洗滌餐具等的用水。

自來水廠用機器從江、河、湖、井或泉中汲取大量的水，先用明礬等化學藥品攪拌，把懸浮在水裏面的泥沙雜質粘吸住，由於重量增加而沉澱。

明礬的化學成分是硫酸鋁和硫酸鉀的重鹽。它溶解到水裏後就和水起化學反應，或是和水中溶解的酸性碳酸鈣等起化學反應，生成氫氧化鋁。氫氧化鋁是一種膠粘體的物質，能夠膠粘住水裏面的泥沙和其他髒東西，像一團絨毛似的慢慢地沉澱到水底。

水澄清後接着過濾。在過濾器裏面，石礫、砂子和木炭一層一層地鋪疊着。石礫和砂子阻擋住水中的泥沙和髒東西，木炭吸附住水中的臭氣。

它接着被消毒，用氯氣通進去，把它裏面的細菌殺死。氯氣和水起着緩慢的化學反應，生成鹽酸和原子氧。

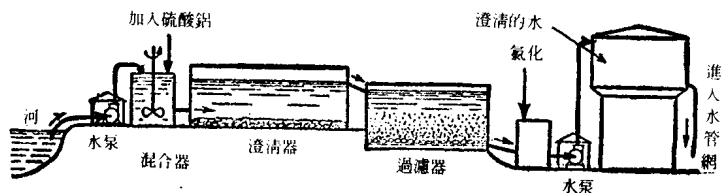


圖2 河水澄清圖解。

原子氧具有特殊強烈的化合能力，能够把水中的細菌殺死。少量的鹽酸存在水中是無害的。

如果我們生活在鄉村或小城市中，那裏還沒有建立自來水廠。爲了飲用，我們可以自己動手來把混濁的河水或井水做成和自來水同樣清潔的水。

同樣地，先把幾塊明礬放進混濁的水裏，用一根竹桿把它攪拌，讓水中的泥沙和髒東西慢慢地被粘附住，沉澱下去，然後再把沉澱過的水用過濾器過濾。

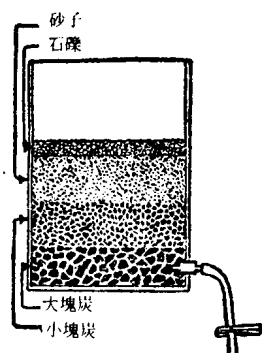


圖 3 簡單的濾水裝置。

過濾器可以用一個汽油筒子做。

把石礫、砂子和木炭一層一層地鋪在裏面，在筒底的旁邊開一個小洞，接一根橡皮管或竹管。把水倒在石礫上面後，打開橡皮管的夾子，澄清的水就不斷地流下來了。

最後可以用漂白粉來消毒。漂白粉是白色的粉末，是一種廉價的消毒藥品。它遇到酸，甚至是空氣中的二氧化碳氣溶解在水中所形成的碳酸，就

能够放出原子氧，殺死水中的細菌。

在它來消毒的時候，可以先用半兩粉和十兩水混合，做成消毒液，用瓶子裝着，放在乾燥沒有陽光的地方。用的時候，一担水裏加消毒液一湯匙，攪拌二三十分鐘後就成了。

燒水壺裏的水碱

燒水的壺用久了，裏面就會留下一層水碱。這是溶解在天然水裏的物質受熱後生成的。

在天然水中溶解的物質多是酸性碳酸鈣和酸性碳酸鎂等。

它們分散在天然水中成爲小得肉眼看不見分子，在製備自來水的過程中，沉澱和過濾都沒有能够把它們除去，消毒對它們也沒有影響。因此它們就隨着自來水流進了燒水壺或是蒸汽鍋中。

它們受到熱後會分解，變成碳酸鈣和碳酸鎂。碳酸鈣是石灰石、大理石的主要成分。碳酸鎂是白雲石的主要成分。它們都是白色不溶解於水的固體，積留在燒水壺底或蒸汽鍋的裏壁，就是水碱，也有人叫它“水銹”、“鍋皮”或“鍋垢”。

溶解有二氧化碳氣的天然水在地層中或地面上不斷地流過大理石或白雲石等岩石的時候，把石頭裏面含有的碳酸鈣和碳酸鎂變成了酸性碳酸鈣和酸性碳酸鎂，溶解在水中了。這就是天然水中所以溶解有酸性碳酸鈣和酸性碳酸鎂的原因，也是一塊石頭所以在經年累月的長期中會“爛”掉的道理。

溶解有這些酸性碳酸鈣和酸性碳酸鎂的水從地面或山洞壁的孔隙中冒出來，受到外面的熱，又變成了碳酸鈣和碳酸鎂聚集起來，成爲從地面裏長出來的石筍和掛在山洞中的鐘乳石。這和燒水壺裏水碱的形成是一樣的道理。

燒水壺裏有了水碱，金屬壺就不容易傳熱，還要多費煤火。我們把它喝到肚裏，更有礙消化。

有人在燒水壺裏放一塊消過毒的棉花，可以吸附住一部分水碱。最好的辦法還是不讓水碱生出來。也就是說，預先把水裏面的酸性碳酸鈣和酸性碳酸鎂等弄掉。如果在水缸裏放一些洗衣服和發麵用的碱水或石灰水，攪拌後就會除掉水碱。因爲碱和熟石灰能够和它們起化學反應，使它們變成不溶解於水的碳酸鈣和碳酸鎂，沉澱在水缸底。這樣，在燒水壺裏就不會再有沉澱了。

那末，爲什麼自來水廠不爲我們做這個工作呢？這與自來水管——鉛管有關係的。關於這一點，在後面“錫和鉛”一節裏還要談到。

究竟多少水要用多少碱或石灰,這要多試驗幾次才能決定。我國地域廣大,各地水中溶解有酸性碳酸鈣和酸性碳酸鎂的量並不一樣。例如上海 南京等地的自來水中含量較少,而北京的自來水中含量却比較多。

火·燃料

生火和滅火

在日常生活中，燒水、煮飯或烘暖住屋，都要生火。

但是，却很少有人發生疑問：為什麼燒煤，或木材，或木炭，或煤油，就能夠把水燒開，把飯煮熟，把住屋烘得溫暖呢？

煤和木炭裏都含有碳。木材和煤油裏含有含碳的有機化合物。它們都能夠和空氣中的氧氣化合，燃燒，生成二氧化碳氣，或是二氧化碳氣和水蒸氣。在它們和氧氣化合，燃燒的同時，產生熱量。就是這個熱量，傳給水，把水燒開；傳給米粒，把飯煮熟；傳給空氣，把屋裏烘暖。

燃燒和呼吸一樣，是一種化學反應，是物質與氧氣化合的氧化反應。不過這種反應很激烈，不僅產生巨大的熱量，而且有光。火就是物質在燃燒的時候所表現出來的熱和光的現象。我們打開爐門或是用扇子搨煤爐口，火就燒得旺起來。這說明空氣流通或是流通得愈快，氧氣供給愈充足，氧化反應就愈激烈。

可是，當我們用扇子搨蠟燭火的時候，火却立即熄滅了。這是因為燭火周圍的熱空氣被搨走了，冷的空氣來代替了它，使溫度驟然降低，降低到蠟燭着火所需要的溫度以下，於是燭火立即熄滅。同樣，把一塊燃着的煤塊從煤爐裏取出來，用扇子搨它，它也會漸漸熄滅的。這說明物質的燃燒除了需要充足的氧氣以外，還需要達到一定的溫度。也就是說，每一種可以燃燒的物質有一定的着火點。