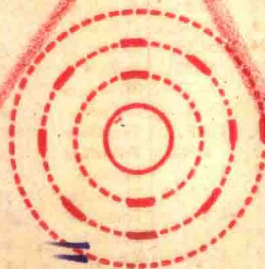


教育部審定

初級中學

化學

(下冊)



大東書局印行

中華民國三十七年十一月第一版

初級中學 化學 兩冊

下冊定價 金圓二角

(外埠另加運費匯費)

主編者	編輯者	者	國	立	編	譯	館
編	輯	者	程		守		澤
繪	圖	者	唐		冠		芳
校	閱	者	一	張	江	戴	邦
承	印	者	大	東	書	局	
發行者			大	東	書	局	

上海福州路及各省市

萬國原子量表

1943

Published by the Journal of the American Chemical Society

符號	中文名	原子序	原子量	符號	中文名	原子序	原子量		
Aluminium	Al	鋁	13	26.97	Molybdenum	Mo	鉬	42	95.95
Antimony	Sb	銻	51	121.76	Neodymium	Nd	釷	60	144.27
Argon	A	氬	18	39.944	Neon	Ne	氖	10	20.183
Arsenic	As	砷	33	74.91	Nickel	Ni	鎳	28	58.69
Barium	Ba	鋇	56	137.36	Nitrogen	N	氮	7	14.003
Beryllium	Be	鈹	4	9.02	Osmium	Os	鍱	76	190.2
Bismuth	Bi	鉍	83	209.00	Oxygen	O	氧	8	16.0000
Boron	B	硼	5	10.82	Palladium	Pd	鈳	46	106.7
Bromine	Br	溴	35	79.916	Phosphorus	P	磷	15	30.98
Cadmium	Cd	鎘	48	112.41	Platinum	Pt	鉑	78	195.23
Calcium	Ca	鈣	20	40.08	Potassium	K	鉀	19	39.096
Carbon	C	碳	6	12.010	Praseodymium	Pr	鐳	59	140.92
Cerium	Ce	鈰	58	140.13	Protactinium	Pa	鐳	91	231
Cesium	Cs	鉯	55	132.91	Radium	Ra	鐳	88	226.05
Chlorine	Cl	氯	17	35.457	Radon	Rn	氡	86	222
Chromium	Cr	鉻	24	52.01	Rhenium	Re	銻	75	186.31
Cobalt	Co	鈷	27	58.94	Rhodium	Rh	銻	45	102.91
Columbium	Cb	鈷	41	92.91	Rubidium	Rb	鉀	37	85.48
Copper	Cu	銅	29	63.57	Ruthenium	Ru	鈳	44	101.7
Dysprosium	Dy	鐳	66	162.46	Samarium	Sm	鈳	62	150.43
Erbium	Er	鐳	68	167.2	Scandium	Sc	鈳	21	45.10
Europium	Eu	鈳	63	152.0	Selenium	Se	硒	34	78.96
Fluorine	F	氟	9	19.00	Silicon	Si	矽	14	28.06
Gadolinium	Gd	釷	64	156.9	Silver	Ag	銀	47	107.880
Gallium	Ga	銻	31	69.72	Sodium	Na	鈉	11	22.997
Germanium	Ge	鍮	32	72.60	Strontium	Sr	銻	38	87.63
Gold	Au	金	79	197.2	Sulfur	S	硫	16	32.06
Hafnium	Hf	鈳	72	178.6	Tantalum	Ta	鉭	73	180.88
Helium	He	氦	2	4.003	Tellurium	Te	碲	52	127.61
Holmium	Ho	鈳	67	163.5	Terbium	Tb	鈳	65	159.2
Hydrogen	H	氫	1	1.0080	Thallium	Tl	鉍	81	204.39
Indium	In	銻	49	114.76	Thorium	Th	鈳	90	232.12
Iodine	I	碘	53	126.92	Thulium	Tm	鐳	69	169.4
Iridium	Ir	銻	77	193.1	Tin	Sn	錫	50	118.70
Iron	Fe	鐵	26	55.85	Titanium	Ti	鈳	22	47.90
Krypton	Kr	氬	36	83.7	Tungsten	W	鎢	74	183.92
Lanthanum	La	鐳	57	138.92	Uranium	U	鈳	92	238.07
Lead	Pb	鉛	82	207.21	Vanadium	V	鈳	23	50.95
Lithium	Li	鋰	3	6.940	Xenon	Xe	氙	54	131.3
Lutecium	Lu	鐳	71	174.99	Ytterbium	Yb	鐳	70	173.04
Magnesium	Mg	鎂	12	24.32	Yttrium	Y	鈳	39	88.92
Manganese	Mn	錳	25	54.93	Zinc	Zn	鋅	30	65.38
Mercury	Hg	汞	80	200.61	Zirconium	Zr	鈳	40	91.22

編輯要旨

1. 本書遵照民國三十年四月教育部公布修訂初中化學課程標準編輯。共分兩冊，供初級中學一學年之用。

2. 本書所用名詞，完全依照教育部公布之化學命名原則。

3. 本書對於國產物品，特別注重，使學生明瞭我國之富源及國內化學工業狀況。

4. 本書對日常生活有關之化學事實，敘述特別詳盡，使學生知道食、衣、住、行與化學之關係。

5. 本書對於有關之國防教材，特別注意。

6. 本書所述有機化學教材，僅擇其有關日常生活者列入，其餘一律省略。

7. 本書內容力求簡單明晰，避免抽象之理論與複雜之計算。

8. 本書所附插圖，均經慎重選擇，十分真確。

9. 本書各章所附習題，均淺顯實用，使學生得整理復習機會。

10. 另編初中化學實驗教程一冊，與本書密切聯繫，希望各校同時採用，使講授與實驗可以互相印證。

11. 本書試用期間，暫以一年為度。期滿搜集各方意見，再加修訂，以為定本。

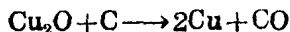
目 次

第十六章	銅銀金鉑.....	1
第十七章	鈉和鉀.....	13
第十八章	鈣和鎂.....	21
第十九章	鋅和汞.....	30
第二十章	鋁.....	35
第二十一章	鎳鉻錳鎘.....	41
第二十二章	錫鉛銻.....	50
第二十三章	週期表.....	58
第二十四章	燃料和簡單的烴.....	64
第二十五章	酒酒精醋和醬.....	72
第二十六章	油脂肥皂和甘油.....	79
第二十七章	糖澱粉和纖維素.....	85
第二十八章	蛋白質食物和營養.....	93
第二十九章	火藥和毒氣.....	100

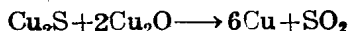
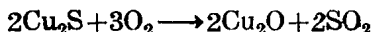
第十六章 銅銀金鉑

119. 銅和銅礦 銅有成單體的自然銅出產，惟產量很少。它的主要礦石有赤銅礦 (Cu_2O)、黃銅礦 (CuFeS_2)、輝銅礦 (Cu_2S)、藍銅礦 [$\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$]、斑銅礦 (Cu_5FeS_4) 和孔雀石 [$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$] 等。我國銅的產量不多，重要的有湖北竹山、陝西鎮安和雲南會澤等處的自然銅，雲南、湖北、湖南、浙江、福建、河南、山東等省的黃銅礦，山東、福建、廣東、浙江、江西等省的輝銅礦，湖北、新疆、遼寧、西康等省的藍銅礦，湖北、湖南、四川、雲南等省的斑銅礦和湖北、湖南、西康、雲南、貴州、河南等省的孔雀石等。我國各省的產銅總量，祇有雲南比較豐富。

120. 銅的冶煉 從銅礦裏煉銅，因所用礦石的不同，方法也就各異。假若所用的礦石是赤銅礦、藍銅礦和孔雀石等，就先把它煅燒，驅除礦石裏的水分和二氧化碳，成為銅的氧化物，再和焦炭共熱，就得冶製的銅。



若是想從硫化礦物煉銅，就先要通進空氣煅燒，使一部分變成氧化物，而隔絕空氣強熱，於是生成的氧化亞銅和未變化的硫化銅發生作用，把銅析出。反應如下式：

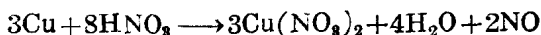


以上兩法所得的粗銅，必需再加精煉。通常多是把粗銅浸在硫酸銅的溶液裏，作為陽極，另用純銅板作為陰極，通以電流，陽極的粗銅，就漸漸把銅溶解，移到陰極上去，成為純銅，粗銅裏所含的金、銀等雜質，則沈在器底，叫做陽極泥渣，可用以提取金和銀，為精煉銅的副產物。

121. 銅的性質和用途 銅是富於延性和展性的赤色金屬，比重為 8.9；在乾燥的空氣裏，不生變化，在潮溼的空氣裏，就慢慢生成鹼式碳酸銅 $[\text{3CuCO}_3 \cdot \text{3Cu(OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ ，俗名銅綠；銅器表面所生的綠鏽，就是這種物質。在空氣裏把銅灼熱，表面生一層氧化亞銅，強熱則成黑色的氧化銅。熔點 1085°C 。對電和熱的傳導，僅略次於銀，也是一種良導體。銅不溶於稀硫酸和稀鹽酸。和濃硫酸共熱，就發生二氧化硫而溶解，生成硫酸銅：



把銅放在稀硝酸裏，生成氧化氮和硝酸銅。



銅是很有用的金屬，可和其他金屬配成合金，供種種器具的製造；純銅也可製造銅絲、銅板，幫助電工業的發展。

122. 銅的合金 一種物質是由兩種或兩種以上的金屬，均勻熔合而得的，就叫合金，又叫做齊。合金的硬度比所含的成分金屬高，熔點比所含的成分金屬低，顏色也不同，用途比純粹金屬廣。用銅配合的合金 占最多數，現在把重要的列舉如下：

(1) 黃銅 含有 18—20% 的鋅，熔點比純銅低，可供製造器具和機械等。

(2) 青銅 含有 3—8% 的錫，11% 以上的鋅，在鋼鐵未發明以前，常用它製造礮身和器械。現在因為當它熔解的時候，富於流動性，仍然常用它代替鑄鐵鑄造器具。

(3) 礮銅 含有 10% 的錫，為古代鑄礮的材料。

(4) 鐘銅 含 20—24% 的錫，用以鑄鐘，擊時聲響亮。

(5) 日耳曼銀 含 19—44% 的鋅，6—22% 的銅，色灰白，外表和銀相似，供製造器具和電阻等用。

(6) 鋁青銅 含 5-10% 的鋁, 具有金的色澤, 常用以製造充金的裝飾品。

(7) 矽青銅 含 5% 以下的矽, 導電度僅為純銅的 60%, 但強韌性約為銅的兩倍, 常用以製造電話線和高壓的電線。

(8) 鏡銅 含 23% 的錫, 磨光後可以鑑人, 古人常用以製造銅鏡。

(9) 錳青銅 含 30% 的錳; 常用以製造輪船的推進器。

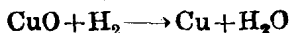
(10) 白銅 為銅、鎳、錫、鋅等金屬的複雜混合物成分不明, 為我國特有的銅合金, 外表和日耳曼銀相似, 以雲南出品為最佳, 所謂雲白銅。常用它製造家庭日用的器具, 極為名貴。

123. 銅的重要化合物 銅的化合物有一價和二價兩種, 一價的大都不甚安定, 叫做亞銅化合物。二價鹽的水溶液都是藍色, 叫做銅化合物。擇要舉示如下:

(1) 氧化亞銅 自然界所產的赤銅礦就是氧化亞銅。為赤色結晶性的粉末, 在空氣裏不生變化, 不能溶解於水。把銅放在空氣裏, 常在表面上生一層氧化亞銅的薄

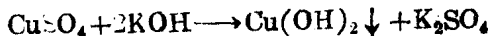
膜，有保護內部的銅不再發生變化的功效。

(2) 氧化銅 銅、碳酸銅或硝酸銅在空氣裏強熱，就生氧化銅，爲黑色的粉末。受熱也不生變化。和碳或氧共熱，就還原成銅。



(3) 硫酸銅 加濃硫酸於銅片共熱，就可以製得，是一種藍色的結晶，含有五分子的結晶水 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)，又叫做膽礬，熱至 200°C ，則失去結晶水而成無水硫酸銅，是白色粉末狀的固體。假若再吸收溼氣，仍可變爲藍色。硫酸銅是普通的銅化合物，鍍銅、染色、製造電池等都要用它。假若把它和石灰適量配合，就成果樹上用的殺蟲劑，叫做博多士混合劑 (Bordeaux mixture)。

(4) 氫氧化銅 加苛性鹼到硫酸銅的溶液裏，就生氫氧化銅的沈澱，



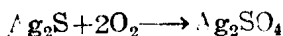
若有酒石酸等類的有機物存在時，可以阻止氫氧化銅沈澱的生成。現在常在硫酸銅溶液裏，加進酒石酸和氫氧化鉀，得一種青色透明的溶液，不生氫氧化銅沈澱，這種

溶液，叫做菲林溶液 (Fehling's Solution)；假若和蔗糖共熱，則生氧化亞銅的赤色沈澱，可用它檢查糖分，醫藥上也常用以檢查糖尿病。

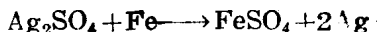
124. 銀礦和冶煉，在自然界裏有單體的銀，但產量不多，大都是化合狀態，重要的有輝銀礦 (Ag_2S)、深紅銀礦 (Ag_3SbS_3)、淡紅銀礦 (Ag_3AsS_3) 和角銀礦 (AgCl) 等，我國福建閩侯、雲南東州、熱河平泉、隆化等處，有銀礦的出產，都是方鉛礦 (PbS) 裏所含的少量輝銀礦。其他如湖南、河南、浙江、四川等省產銅的區域，也出產少量的銀。

煉銀的方法比較複雜，現在把常用的幾種方法分述如下：

(1) 煅燒法 把輝銀礦放在空氣裏煅燒，使它變成硫酸銀，反應如下式：



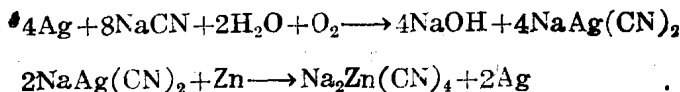
冷卻後，浸漬於水，得硫酸銀溶液，加進鐵屑，銀就被置換而析出。



(2) 混汞法 把銀礦打碎和食鹽共熱，銀就變成氯

化銀。再加進鐵屑和汞等放在槽內攪動，銀先被鐵置換，再溶於汞，成為汞齊。取出加熱，汞被蒸發，剩餘的就是銀。

(3) 氰化法 把銀礦浸在氰化鈉的稀溶液裏，吹進空氣，銀就成銀氰化鈉，再加鋅粒，銀被置換而析出。



(4) 吹灰法 把銀礦和鉛放在反射爐裏強熱，得銀和鉛的合金。再把這種合金熔融，慢慢的使它冷卻，先凝固的是純鉛，剩餘的是含銀較富的鉛銀合金。再放在骨灰製的皿裏，送到爐裏強熱，同時吹入空氣，鉛被氧化隨氣流散去，所餘下的就是銀。

以上各種方法所製得的銀，都不是絕對純粹的銀，仍須經過電解方法來精煉。

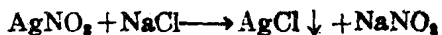
125. 銀的性質和用途 銀是灰白色有光澤的柔軟金屬，比重 10.5，熔點 960°C ，富於延性和展性，是電和熱的良導體。在空氣裏加熱至熔，也不和氧作用，不溶於鹼類溶液，可溶於熱濃硫酸或硝酸，分別生成硫酸銀和硝酸銀。反應如下式：



銀很容易和硫、氯等元素化合，所以銀器放在有硫化氫的空氣裏，表面容易變為黑色，就是因為生成硫化銀的緣故。銀是鑄造貨幣的原料，也可用以製造裝飾品和高貴的家庭用具。銅器上鍍銀，也是常用的裝飾品。

126. 銀的重要化合物 銀的化合物祇有一價的一種，重要的分述如下：

(1) 硝酸銀 銀溶在硝酸裏，再把所得的溶液蒸濃，就得硝酸銀晶體，是無色板狀的結晶，易溶於水，有腐蝕性；皮膚及其他物質和它接觸，就留有黑斑，和氯化物作用，得白色氯化銀的沈澱，這是檢查氯化物和銀鹽的最簡單而可靠的方法。反應如下式：



(2) 鹵化銀 在硝酸銀的水溶液裏，加入鹵化物，就生鹵化銀沈澱。氯化銀的沈澱是白色，溴化銀的沈澱是淡黃色，碘化銀的沈澱是較深的黃色；這類化合物，遇了日光，就要變色，可用它製造照相的乾片。

127. 照相術 把溴化銀、氯化銀和膠水混合塗在玻

玻璃或賽璐珞的薄膜上，乾燥後就成乾片。照相的時候，用照相機對準光線，插入乾片，更把鏡頭開放，使它露光，露光的時間，要看光線的強弱來決定。露光後，乾片在暗室裏浸在顯影劑溶液裏，把感光的部分，還原爲銀，分出銀的多少和感光的強弱成正比。顯影以後，再浸在定影劑溶液裏，普通常用硫代硫酸鈉爲定影劑，未受光線作用的部分，仍然是鹵化銀，就完全溶在定影劑溶液裏。取出乾片經過沖洗，就得和實物明暗相反的照片，叫做底片。另取塗有鹵化銀和膠的感光紙，放在底片的下面，放在陽光裏爆晒，在暗室裏取下，再經過顯影、定影、沖洗等手續，就得和實物明暗相同的照片，叫做正片，就是通常所謂的照相片。

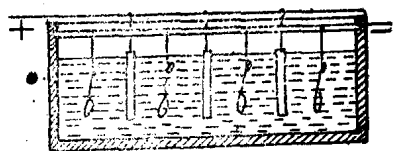


圖六五 底片



圖六六 正片

128. 鍍銀 用電流把金屬塗在另一種金屬表面的手續，叫做電鍍術。鍍銀是電鍍術的一種手續簡單，在硝酸銀溶液裏加入氰化鉀，初生白色沈澱的氰化銀，繼續加入氰化鉀至過量，則沈澱消失，所成的溶液，是銀氰化鉀，俗名鍍銀水。在鍍銀的時候，先把要鍍的金屬器具，用氫氧化鈉稀鹽酸和水順次沖洗，使器具的表面，極為潔淨。然後浸在鍍銀水裏，作為陰極，另用純銀



圖六七 鍍銀

板作陽極，通以電流；銀板漸漸溶解，器具的表面則附有銀一層，取出磨光，就得美麗光亮的鍍銀器。

129. 金礦和採金 金多成單體產出，有山金和砂金兩種，混存於石英或河底的沙裏；鉛礦和銅礦裏，有時也含有少量。砂金多為細小微粒，有時也可發見大塊如拳的。我國產金的地方，東九省最為豐富，黑龍江的漠河金礦，最為有名；其次蒙古、新疆、熱河、遼寧、四川、西康各省，也有出產。

採金的方法 有淘汰法、混汞法和氰化法等數種。混汞法和氰化法，與煉銀所用的方法相同，不再贅述，現在把

淘汰法敘述如下：

河沙裏所含的金粒，極爲細小。常用淘金槽把含有砂金的砂，放在槽裏。置於流水中，隨時攪動，則質輕的砂

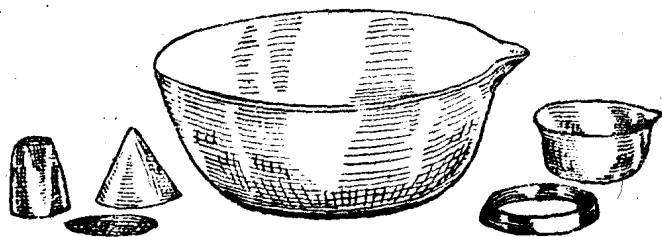


圖六八 淘金法

隨流水漂去，所剩下的就是質重的砂金。

130. 金的性質和用途 金是美麗黃色的柔軟金屬，比重爲 19.3，熔點 1063°C ；延展性最強，爲金屬裏第一位，一克的金，可製長二千米的金絲，最薄的金箔，厚僅 1 毫米的萬分之一，極薄的金箔，能透綠色的光線，在空氣裏不生變化，任何酸類不能侵蝕。僅可和氯直接化合成三氯化金，溶於王水，成金氯氫酸。純金質太柔軟；常加入少量的銅，增加硬度，以供製造貨幣、裝飾品等用。通常計算金合金成分的單位，叫做開(Carat)，純金爲 24 開，14 開的金，就是含 24 分之 14 的金，24 分之 10 的其他金屬 在瓷器或琺瑯上繪畫金花，或製造深紅色玻璃，也要用金。

131. 鉑 鉑在天然間產量不多，分布也不廣，世界上



圖六九 鉑製的化學器具

最大的鉑礦是在蘇聯的烏拉山。俗名白金，是一種灰白色的重金屬，富延展性，比重 21.4，熔點 1755°C ，在空氣裏不受氧化，除濃王水和熔融的苛性鹼外，一切其他的藥品，不能把它侵蝕。化學工業上常用作催化劑，又可用以製造蒸發皿、坩堝、鉑絲、鉑板和電極等化學儀器。

問 題

1. 就我們日常生活裏，指出金、銀、銅的用途。
2. 舉出四種日用器具，係由銅合金製成的。
3. 照相乾片攝影後，不能再行露光，是甚麼緣故？
4. 鉑、金、銀的用途不如鐵的大，為甚麼？值比鐵貴？
5. 5 克純銀溶解在硝酸裏，可製硝酸銀多少克？
6. 銀不受氧的作用，為甚麼銀器有時變黑？
7. 20 克膽礬，灼熱後，可剩幾克無水硫酸銅？
8. 黃銅、青銅、白銅等在化學上有甚麼分別？