


政治大學圖書館



A090515



中華文庫

初中第一集

日用化學常識

劉遂生編



中華書局印行



540.8
763

日用化學常識目錄

第一章	緒論	1
第二章	空氣	4
第三章	水	6
第四章	重要氣體的製造、性質及用途	9
第五章	燃燒與燃料	12
第六章	酸與鹼	16
第七章	重要鹽類之製造及其用途	19
第八章	有機化合物	23
第九章	糖與澱粉	28
第十章	爆發和爆發物	31
第十一章	重要金屬的提煉及其性質	34
第十二章	合金的用途	39
第十三章	化學與醫藥	42
第十四章	食物和營養	45
第十五章	化學的肥料	50
第十六章	食鹽在工業上的用途	53
第十七章	漂白劑的製造及其作用	56
第十八章	光化學	58
第十九章	顏料化學	61



090515

第二十章 物質檢驗法	64
第二十一章 鐳和放射性	67
附錄一 重要參考用書表	69
附錄二 重要元素與符號表	70
附錄三 重要分子式與方程式	71

日用化學常識

第一章 緒論

I 什麼是化學？——在自然科學中：研究鳥、獸、昆蟲之學，吾知其為動物學；研究草、木、花卉之學，吾知其為植物學；至於化學，是研究什麼的科學呢？化學者，係研究物質變化之學，而為實質的變化，叫做化學變化；若實質不變，乃屬於物理學。

II 化學的分類——化學之研究，一則欲達致知窮理之境，一則欲遂利用厚生之道；因之化學可分為兩大類：

1. 純正化學 內分無機化學、有機化學、理論化學、分析化學等。

2. 應用化學 內分工業化學、農業化學、醫藥化學、國防化學、營養化學等。

III 化學變化的種類——化學變化的種類，主要者有四：

1. 化合 硫黃與鐵屑混和後，加熱，則獲得與硫黃、鐵屑性質全異之硫化鐵，是為化合。

2. 分解 管中盛氯酸鉀（一種白色結晶）後，加強熱，則有氧（一種無色氣體）發生，管內殘留氯化鉀，是為分解。

3. 置換 膽礬溶於水中後，投入光潔之鐵刀，則鐵刀之

上，即有赤色之銅質，液變硫酸鐵，是為置換。

4. 複分解 食鹽溶液中加入硝酸銀溶液，則得乳白色之氯化銀沈澱，液中含硝酸鈉，是為複分解。

Ⅳ 物質的分類——化學既以研究物質為對象，物質究有若干種，為必須明瞭之事實。其種類雖多，要別祇有三種：

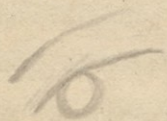
1. 混合物——糖有甜味，鹽有鹹味，兩者混和，嘗之有甜味而兼有鹹味。類此之物質，不失原有物質之性質者，叫做混合物。

2. 化合物——煤炭燃燒，與氧化合，生成無色氣體之二氧化碳。類此之物質，全失去原有物質之性質，而成別種新物質，叫做化合物。

3. 元素——三仙丹加熱，則發生水銀與氧。但水銀與氧，現今尚無法使其分解為更簡單之物質，乃稱水銀與氧為元素。其他如金、銀、銅、鐵、錫、鋁等，皆為元素，現今已知者，共計九十餘種。 (06)

Ⅴ 為什麼要懂得化學？——吾人的周圍，無機物如岩石、礦物，有機物如動植物，隨時均與人類發生關係。詳加研究，因而獲得該物質正確的觀念，以滿足人類求知的大慾，至感快慰！衣、食、住、行，又莫不依賴物質的供給，努力探求，因而發明物質利用的方法，以滿足人類生活的大慾。有史以來，化學雖已發軔，但純正化學的發展，乃十八世紀中葉事。近數十年來，化學進步，一日千里，不但自然品的利用，

十分發達，即人造品亦日新而月異。我們懂得化學，同時可以解決人類的兩大慾望，豈非幸事！



第二章 空氣

I 空氣的重要性——地球外圍，包以大量之空氣，吾人生活於地球之上，彷彿在空氣海底活動着。一般人們，祇知道飲食享用的重要，而忽略人生須臾不可或缺之空氣。空氣實是人生第一必需品：數日不飲不食，或無礙於性命；數分鐘不吸空氣，即有悶死的可能。即就飲食而論，人們既已熟食，則燃燒問題，非有空氣，不能解決。因之空氣對於人生，為無上重要之天然物質。且質量充沛，取用不竭，造化之妙，有如此者！

II 空氣的成分——從前科學家曾認空氣為一種元素，直到十八世紀末葉，始確定空氣為氧、氮二氣的混合物。十九世紀末年，又發見空氣中尚含有氫、氦、氖、氬、氙五種稀有氣體。此外尚含有二氧化碳及水蒸汽等。至於空氣中含有碳精氣、氧化氮、硫化氫、臭氧、塵埃及微生物等，係偶然混入者，不能認為固定之成分。

茲將曠野新鮮空氣每 100 體積中含有之成分數，列表如下：

氧	.....	21 體積
氮	.....	78 體積
氫	.....	0.94 體積
氦、氖、氬、氙	.....	微量

二氧化碳 0.03—0.04 體積

水蒸汽 不定

Ⅲ 空氣的性質——空氣的主要成分，既係氧與氮的混合物，故其性質，亦即氧與氮性質之和。例如可燃體在純氧中燃燒激烈，在氮中不能維持燃燒，但在空氣中，便呈和緩燃燒之作用。空氣 1 升，重約 1.293 公分。在強壓低溫之下，可以變成液體。液態空氣，至饒興趣，因將水銀投入，變硬似鐵；置入葡萄，堅硬似石，一經槌擊，立呈齋粉；壺中盛以液態空氣，置於冰上，立刻沸騰；木片餘燼，投入以後，火焰盛發。

Ⅳ 稀有元素的新用途——氫可以充電燈泡，減低燈絲的揮發作用，燈泡可以耐久不壞；氮可以代氫充入氣球，沒有着火燃燒的危險；氖充入玻管，可製霓虹燈。

Ⅴ 空氣與衛生——野外旅行，精神爽然，因有新鮮之空氣可供呼吸。反之，羣衆集會於一堂，每覺鬱悶疲憊，古人曾認為此係二氧化碳過多所致。其實二氧化碳多吸固不相宜，然由人體排出之水汽漸多，則有礙人體水分的蒸發；氧漸少，則有礙人類的呼吸，凡此皆為苦悶不快的主要原因。於是吾人之住室，換氣乃屬必要之工作。室中窗戶，係天然換氣的裝置；公共機關，常用機器鼓入新鮮空氣，是為人工換氣。至於塵埃，硫化氫等，則有礙於衛生。

第三章 水

I 水的重要性——地球表面，海洋約佔四分之三，汪洋大水，無慮缺乏。世人祇知麵包問題，至感重要，殊不知數日不食，不致即死；倘數日不飲，即將垂斃，因生物缺水，則體內之一切運行，均漸停止，雖有養料，無法輸送。愚意人生第一必需品既係空氣；水，應該稱為第二必需品，食物又其次也。

II 水的成分——古人認水亦係一種元素，正與空氣同；然至十八世紀末年，經化學家的實驗，始確定為氫與氧的一種化合物。更經多數化學家的努力，始測定如次：

	氫	氧
重量比	1	7.94
體積比	2	1

III 水的性質——純粹之水，無嗅無味，淺時無色，過深則呈藍色。在大氣壓力下，沸點為 100°C ，冰點為 0°C 。結冰之時，體積膨脹，浮於水上，因之水面以下之水，不易再結，否則魚蝦無瞧類矣。水之溶解物質能力極強，此點對於人生，有極大的影響。水能與多種物質起化學作用，例如石灰遇水，便發熱而成熟石灰，乃常見之現象也。

IV 水中雜質——水既有溶解別種物質之能力，目之江、湖、河、海之水，多不純潔，通常含有食鹽，鈣、鎂化合物以

及腐敗之有機物等；深井與泉水，雖較清潔，然亦含有礦物質；雨水為天然的蒸餾水，比較最為清潔，然常含有大氣中之塵埃、微生物，並含有二氧化碳、亞硝酸、硝酸等。

Y 水的淨製——天然水既不純潔，如欲淨製，須用下列的方法：

1. 蒸餾法——壺中盛水，加熱煮沸，使其蒸汽，遇冷而凝成液體，是為蒸餾水。蒸餾水中，泥砂雜質以及有機體等均已絕跡，為最純潔之水，醫藥上常須應用。

2. 煮沸法——將水煮沸歷一刻鐘後，則水中所有的細菌，均被殺死；一部分的礦物質，亦被沈澱而出。此種方法，為家庭中最簡便的有效淨水法，飲用煮沸之水，乃無危險！

3. 化學法——天然水中加入明礬，則生一種膠狀物質，可將水中之泥、砂及細菌等粘着，沈於水底，因得除去，而得澄清之水。又加入漂白粉或氯，可以殺死水中之細菌如傷寒、痢疾、霍亂菌等。

4. 過濾法——將水通過炭層和砂層，可以除去泥、砂以及大部分的細菌，氣體則為炭所吸收，此種方法，叫做過濾法，家庭中之砂濾器，以及自來水公司的濾水池，皆係利用此種方法，可以達到淨水的目的。

Y 水與衛生——人生不可一日無水，確係事實；然如飲用含有病菌之水，危險殊甚！故飲料水首宜滅菌。至於水中之礦物質，往往為人體中必不可少之成分。蒸餾水雖無細菌，亦

無礦物質，但不適於口。今日理想中最合衛生之飲用水，即都市中之自來水，再加煮沸後飲用，最爲適當。

第四章 重要氣體之製造—性質及用途

I 氧——氧的俗名養氣，製法很多，實驗室中大都用氯酸鉀，混以二氧化錳，加熱便可製得。工業上電解水可以獲得氧；或先將空氣化爲液體，再行分離亦可以析出氧。

氧係無色、無味、無嗅的氣體。溶解於水中者，大約4%。魚類生命的延續，大都賴此溶解的氧，故缸中養魚，必須時常換以清水。生物呼吸，全賴氧以維持生命；物質燃燒，純因氧之助燃，始可繼續。雖然，像鐵之生鏽，食物之酸敗，均與氧有關。誰又料到頃刻不能或缺之要物，竟有其不利之處！

II 氫——氫的俗名輕氣，實驗室中製氫的方法，大都採用加稀硫酸於鋅之一法。工業上電解水可以製氫；通水蒸汽於灼熱之鐵上；或通水蒸汽於熾熱之炭上，同時發生一氧化碳。設法分離，可得純粹之氫。

氫亦爲無色、無味、無嗅的氣體。比空氣輕十四倍半，故可用於灌充氣球，有易燃性，燃後爆發，是其缺點，今日已改用氫矣。燃氫於空氣中，即發生水。氫與氧混和，見光則爆發，生成氯化氫。氫又可用於氫氧吹管，發生高溫，可以熔接金屬。

CO₂
III 二氧化碳——二氧化碳的俗名爲碳酸氣，煤炭燃燒，空氣不足，生成一氧化碳，有大毒！空氣充足，便生成二氧化碳。實驗室中用大理石，滴加稀鹽酸，便可發生。或用小蘇

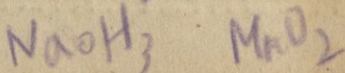
打，或用石鹼加鹽酸，均可製得。用石灰石製石灰時，與造酒時，均能發生大量的二氧化碳。

二氧化碳為無色、無嗅而略有酸味的氣體。雖說無毒，但多吸則不相宜。有滅火性，星星之火，用二氧化碳滅火機可以熄絕，以免燎原之患。通入水中，則成碳酸，有清涼之酸味，汽水即利用此種作用而製成。遇石灰水，則有乳白色之沈澱發生，在化學上可以互相檢驗其存在。又，二氧化碳係植物的重要食料，植物吸收了二氧化碳，見光行同化作用，留炭以組成澱粉等，吐出氧，以供動物之呼吸。動物吸氧而放出二氧化碳，又供植物的吸取。二氧化碳在宇宙間的循環，乃造成動、植物的互助！互助真是兩得其益呵！

Ⅳ 氨——氨的俗名為鹵精氣，又名阿母尼亞，係從英名 Ammonia 一字轉譯而來。便池附近，氨氣頗多，尿臭之氣，即此氣也。實驗室中通常用鹵砂，和以熟石灰或苛性鈉，加熱即發生氨。工業上乾餾煤以取煤氣時，氨為其副產物。尚有一種綜合法，即將氫與氮設法使其合成，以成氨氣。

氨易溶於水，即成鹵精水，俗名阿母尼亞水，係鹼性，可以治蟲傷；可以治暈厥；可作清潔劑用。其味雖臭，用途甚廣，今日之人造冰，以及冷氣管，大都係利用液態氨以造成。

Ⅴ 氯——氯的俗名綠氣。實驗室中用鹽酸加入二氧化錳中即可發生。或用食鹽、二氧化錳，注入硫酸，加熱便可生氣。工業上大都用電解食鹽水以製氯。



氯係黃綠色的氣體，有刺激性臭氣，性質甚毒。1915年之歐戰，德軍使用氯，英、法軍死者五千人。與鈉化合，便成食鹽；與熟石灰作用，即成漂白粉。漂白粉可以殺滅水中細菌，前既言之，又可漂白布、紙，增進美觀。誰說大毒之物，無功於人類？利、害之來，純由自取，物質本身，誠無功過之可言。

VI 二氧化硫——硫黃燃燒，便生成二氧化硫。實驗室中可加濃硫酸於銅片，加熱而製得。工業上則煅燒黃鐵礦，便可發生二氧化硫。

二氧化硫為無色而有刺激性的氣體。溶於水中，生成亞硫酸，有漂白殺菌效力。二氧化硫遇氧，以白金粉末為接觸劑，加熱可以生成三氧化硫，遇水便成有名的硫酸。

VII 硫化氫——硫化氫的製法，通常加鹽酸於硫化鐵便得。為無色而有類似腐卵臭之氣體。銀器遇到此氣，便生黑色的硫化銀。此氣雖有大毒，吸之頭暈欲嘔；然在分析術上，用以析出金屬，功用甚大。

VIII 乙炔——乙炔的俗名叫做電石氣，因係從電石加水而發生者，為無色之氣體。純者無臭，但通常所製者略有臭味。可以燃燈，發生強光。且在露天之下，不易為風所吹滅。與氧可作氧炔焰，溫度高達 2700°C 。以上，用以熔接金屬。

第五章 燃燒與燃料

I 燃燒——燃燒現象，係吾人所常見者，即是可燃體在空氣中發生光熱，乃化學變化之一種。例如氫燃燒生水，硫燃燒生二氧化硫，炭燃燒生二氧化碳，酒精、煤油燃燒生水與二氧化碳。

II 發火溫度——可燃體在空氣中，未必即起燃燒；尚有發火必須之最低溫度，一旦達到，始起燃燒。黃磷的發火溫度最低， 35°C 即可燃燒，此種溫度，比人之體溫 37°C 為低，因之不可用手指取用黃磷。酒精、煤油，容易着火；木材煤炭，引火較難，是因物質發火溫度有高低之差也。

同一可燃體，燃燒亦有難易之別，細究之下，發見其原因有二：

1. 溫度——大概溫度愈高，燃燒愈速，所以火初起時，往往緩慢，待後溫度增高，始更激烈。

2. 氧——氧之供給充分，則燃燒之速率大。例如木屑比木塊易燃，是因木屑之表面面積較廣，容易獲得大量之氧。煤炭之燃燒不盛，用風箱鼓入空氣，燃燒頓熾。

III 自然燃燒——可燃體逐漸與氧化合，發生熱量，不易散逸，於是溫度漸高，終至達到發火溫度而起燃燒，積薪之常毀於火，煤棧之釀成火災，皆係自然燃燒之實例。

IV 滅火原理——吾人既知燃燒的必要條件，則滅火原

理，即不難測知。計有三種：

1. **可燃體的去除**——盛燃之際，將可燃體取去，則火自熄、俗云釜底抽薪，即是此意。

2. **空氣的隔絕**——盛燃之木炭，覆以盆蓋，不久便熄；煤油着火，覆以棉被，立刻熄滅，是皆將空氣隔絕也。

3. **溫度的降低**——物質燃燒，其溫度必高於發火溫度，欲其熄滅，使其溫度降低至發火溫度下，火即熄滅。

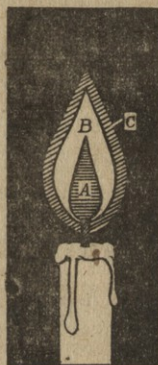
滅火機之噴射水與二氧化碳，兼有隔絕空氣與降低溫度之兩作用，故易將火熄滅也。

Y 火焰——可燃體如係固體如木炭之類，燃燒不生火焰。氣體或燃時發生氣體者，着火便有火焰。試以蠟燭為例，燃時燭油先熔，次化為氣體而燃燒，火焰分為三層，如第一圖所示、

1. **心焰**——火焰內層黑暗部分（第一圖 A），空氣不足，大都係未經燃燒的氣體。若用玻管將此種氣體導出，可以燃燒。此處溫度最低。

2. **內焰**——內焰（B）為燃燒不完全之部分，中含未經燃燒之炭粒，灼熱而放強光。內焰有還原作用，故又名還原焰。

3. **外焰**——外焰（C）燃燒最為完全，發藍色暗淡之光，溫度最高。有氧化作用，故又名氧化焰。



第一圖

VI 燃料——今日所用的燃料，大別分爲固體、液體與氣體三種，茲作簡要之敘述如下：

1. 固體燃料——通常所用的固體燃料，計有煤、木炭、木材、乾草等類。煤分無烟煤、煙煤、褐煤、泥煤，就中以無煙煤含碳質最多，發熱量最大。煤不但爲重要之燃料，而且含有寶貴之砒精、木精、焦油等副產品，可以提出，以供應用。

木炭係將木材加熱，除去揮發性之物質而成。燃燒時不生煙，火力比木材大。中國舊法燒木炭法，將貴重之副產品如木精、醋酸等，全行拋棄，至爲可惜；今日新法乾餾木材製木炭時，可以收集應用。

木材用作燃料，缺點甚多，火力不強，發生煤煙，有用之副產品廢棄可惜，且木精、醋酸蒸汽之散布空中，有礙衛生。草之火力不強，是其缺點，今日中國農村，木材與草，實係主要的燃料。

2. 液體燃料——通常有石油、酒精兩種。石油爲多種碳化氫之混合物，燃燒時火力強，且燃燒容易完全。今日家庭中除煤炭、木材外，當推石油，應用較廣。惟石油之來源，大都來自美國或蘇聯，利權不免外溢。至於酒精，係由澱粉變糖，再與酵素接觸而生酒精。爲無色之液體，有芳香之氣，引火則發淡藍色之火焰而燃燒。其光度雖弱，熱度則甚高。他日煤炭量逐漸減低時，酒精必爲重要之燃料，可斷言也。

3. 氣體燃料——氣體之可供燃料者，約有煤氣、水煤氣、

發生氣、電石氣、天然氣等。煤氣係由乾餾煤炭而獲得。先導入蓄氣槽中貯藏，再由鐵管輸送至各處應用。此種燃料，內含氫、沼氣、一氧化碳、乙炔等，為氣體燃料中之最佳者。歐、美各國大都市多有煤氣廠的設立，中國僅上海有之。

水煤氣為以水蒸汽通過熾熱之無煙煤而製得。其成分為氫與一氧化碳的混合物。發熱量甚高，用於蒸汽機，功效極著，又可供鍊鋼之用。

發生氣係煤爐中熾熱之煤，與由爐底通入之空氣及水蒸汽相作用而發生。主要成分為氫、一氧化碳、氮以及少量之二氧化碳與沼氣。發熱量較小，然人造之氣體燃料，以此為最賤。

電石氣係由水作用於電石而成，前既言之，不再敘述。

天然氣，係由地中噴出之一種可燃氣體。其產地多與石油共同存在。主要成分為沼氣。燃時火焰雖弱，溫度則甚高。

第六章 酸與鹼

I 酸——在日常生活中，吾人吃桃、李、橘、蘋果、葡萄等水果時，往往覺得有酸味，因其中含有有機酸如蘋果酸、酒石酸等。滴果汁於藍石蕊紙上，立變為紅色，是為酸性之證。

茲所欲述者，乃三種無機強酸之製造及其性質，因其在工業上占極重要的地位也。

1. 硫酸——硫酸俗名硫強水，古代曾蒸餾綠礬而製得之。今日大量製造，方法有二，即接觸法與鉛室法是也。

a. 接觸法——煨燒黃鐵礦（硫化鐵），使生二氧化硫。二氧化硫與氧相遇，用白金粉末充接觸劑，加熱至 400°C ，即發生三氧化硫。三氧化硫遇水，便成硫酸。用此法製得的硫酸，濃而且純。

b. 鉛室法——此法製造硫酸，頗為複雜。大約先行煨燒黃鐵礦，使先生二氧化硫，導入鉛室中。同時送入空氣、水蒸汽、二氧化氮以及一氧化氮等，起複雜之化學作用，生成硫酸，集於室底。用此法所製得的硫酸，濃度約為70%左右。

濃硫酸之沸點頗高，約為 338°C ，故常利用硫酸以製造別種酸類如鹽酸硝酸等。與水有極大的親和力，祇可將濃硫酸緩緩傾入冷水中；若以冷水注入硫酸中，則有飛濺之危險。可以製造鹽類，洗滌銅板。他如製造肥料炸藥等，亦均不可缺少硫

酸。

2. 硝酸——硝酸俗名硝強水，為婦孺皆知的一種強酸。其製法係取智利硝石（硝酸鈉）置於瓶中，注入濃硫酸，加熱蒸餾，便可發生硝酸蒸汽，冷凝於凝結器中。但今日已可利用空中無盡藏之氧、氮以製造硝酸矣！其法為將氧、氮在強壓高溫之下，先生成氧化氮。氧化氮接觸空氣，便生二氧化氮。再使二氧化氮溶於水中，即成硝酸。此法係1903年挪威人 Birkeland 氏與 Eyde 氏所發明。智利硝石之開採，尙未告罄，而新法早已完成。由此以觀，某種原料之缺乏，正不必作杞人之憂，應當加緊努力，發明新法以濟其窮可也。

硝酸純者無色，通常呈黃色者，因溶有二氧化氮之故。與銅、鋅等金屬有化學作用。硝酸含氧極富，有氧化作用。可以製造炸藥、染料及假象牙等。

3. 鹽酸——俗名鹽強水。其製法用瓶盛食鹽，注入濃硫酸，加熱便生氯化氫氣體。溶於水中，便成鹽酸。

純鹽酸透明無色，市售鹽酸不純，常呈黃綠色。與硝酸混和，可以溶解黃金及白金。電解鹽酸，可以發生氯。製漂白粉、味精、氯化物等。稀鹽酸有助消化之功，故醫藥上亦常用之。

④

II 鹼——石鹼（碳酸鈉）之成分，雖不屬於鹼類；然溶於水中，便呈滑膩之液，以紅色石蕊紙試之，立變藍色，是已有鹼的存在。肥皂水亦有此作用。鹼類可以去污，為日常生活

中所不可或缺者。茲將四種強鹼分別述之於次：

1. 氫氧化鉀——俗稱苛性鉀，有強腐蝕性。電解氯化鉀之水溶液可以製得，為白色之固體物。容易潮解。有吸收二氧化碳之效力。

2. 氫氧化鈉——俗稱苛性鈉，亦有強腐蝕性。電解食鹽（氯化鈉）水可以製得。加石灰水於石鹼水中亦可製得。性質頗似苛性鉀。為製肥皂的主要原料。製紙與精煉石油，以及家庭間用作清潔劑，用途頗廣。

3. 氫氧化鈣——俗稱熟石灰，又名消石灰。其製法係由生石灰加水，發熱而生熟石灰。至於生石灰則係由煅燒石灰石而來。石灰水呈鹼性作用，有強腐蝕性，遇二氧化碳，即生乳白色之沈澱，可以互相檢驗其存在。將氯通入熟石灰中，即成漂白粉。又在建築上之用途頗廣。

4. 氫氧化銨——俗名氨水，又名阿母尼亞水。其性質呈鹼性反應，容易揮發，故又名揮發鹼。餘詳第四章中，茲不復敘。

第七章 重要鹽類之製造及其用途

I 鹽類——人所共知的食鹽，固然是鹽類的一種，其他如硝石、綠礬、瀉鹽、芒硝等，亦均屬鹽類。凡酸類與鹼類之中和物，稱為鹽類。種類繁多，不勝枚舉，茲就其重要者縷述於次：

II 食鹽——食鹽的成分為氯化鈉。海水中約含 3%。其餘尚有岩鹽、井鹽之採取，為量豐富，無虞缺乏。純粹食鹽無潮解性，尋常食鹽容易吸收水分，而成鹽滷者，因其中含有氯化鎂等雜質之故。食鹽之用途，不僅可供食用，并可作防腐劑，以保存食品，至於工業上的用途更廣，可以製造肥皂、玻璃、鹽酸、石鹼、綠氣、漂白粉等物，為常人之所不易知悉者。

III 硝石——硝石的成分為硝酸鉀或硝酸鈉。硝酸鉀之製法，大概用硝酸鈉與氧化鉀兩溶液相混而製得。硝酸鈉之天然生成者，以智利所產為最著名，通常稱為智利硝石。兩種鹽類之性質大致相同，惟硝酸鈉容易潮解，祇可供製硝酸肥料，不能用製火藥。

IV 碳酸鈣——天然產者極廣，如石灰石、方解石、大理石、白堊、蚌殼等，幾為純粹之碳酸鈣所構成。人工製法，係混和石灰與碳酸鈉兩種溶液，即獲得白色沈澱之碳酸鈣，叫做沈澱碳酸鈣，質地細膩，用製牙膏。

碳酸鈣遇到酸類，便腐蝕而發生二氧化碳氣體。實驗室中

通常應用大理石加鹽酸以製此氣。家庭中如有大理石桌面，醋酸即不能滴落於其上。石灰石加熱，則可製成生石灰。

Y 碳酸鈉——俗名石鹼，有天然產出者，以海草灰中為最多。其人工製法有二：

1. 路布蘭法 (Le Blanc Process)——此種方法係1794年法國人路布蘭氏所發明，即以其名名之，以示崇敬科學家之意。其操作分為三步：

- a. 先以食鹽與濃硫酸共熱，使生硫酸鈉與氯化氫；
- b. 次將硫酸鈉與焦炭，石灰石共熱，即生成硫化鈉，硫化鈉與石灰石起作用，即成碳酸鈉及硫化鈣；
- c. 更以水溶化碳酸鈉，蒸濃使其結晶便得。

2. 索爾未法 (Solvay Process)——此種方法係1863年比利時人索爾未氏所發明，為最通行之方法，不但製品純良，而且價格低廉。其操作亦分為三步：

- a. 先溶鹼精於食鹽之濃溶液中，使成飽和溶液；
- b. 繼用強力壓入二氧化碳，則有碳酸氫鈉與氯化銨生於液中，碳酸氫鈉之溶解度較小，即沈澱而出；
- c. 再強熱碳酸氫鈉，即放出二氧化碳與水，於是製得碳酸鈉。

碳酸鈉溶於水中，便生氫氧化鈉，顯強鹼性，乃洗濯上去除油脂之要品，故又名洗濯蘇打。製造火藥棉時，必先用碳酸鈉洗滌，以除去其油脂，始可製造。製造肥皂、玻璃等，均須

應用此物。

VI 硫酸鈣——天然生成者叫做石膏。將石膏加熱至 100°C . 以上，則失去水分，而成熟石膏，又名巴黎石膏。和水待乾，既硬且脹，故可用製模型，鑲牙術上常應用之。紙漿中常混石膏，能令紙張堅實。

VII 硫酸鎂——天然產者有之。人工製法，係將稀硫酸加入氧化鎂或碳酸鎂中，便可製得。

硫酸鎂極易溶化於水中，其溶液之味極苦，故名苦鹽。食之有致瀉之效，故又名瀉鹽。工業上用於染色、製革及油漆等。農業上用作肥料。

VIII 硫酸銅——硫酸銅係白色粉末。含結晶水者，呈蔚藍色，叫做藍礬或膽礬。其製法係將硫化銅灼熱，便可製得。又加濃硫酸於銅片而熱之，二氧化硫逸去，液中含有硫酸銅，濾過蒸濃，結晶而出。

膽礬之用途頗廣：可製顏料；用於電池、染術；為殺蟲劑；醫治痧眼等。

IX 硫酸亞鐵——俗稱綠礬，亦名皂礬。加硫酸於硫化鐵，即可製得。綠礬為綠色之晶體，久置空氣中，表面變成褐色。

綠礬之用途亦廣：用於染術；作防臭劑；製藍黑墨水；藍色晒紙；醫藥上用作收斂劑等。

X 氯酸鉀——氯酸鉀的製法，係通氯於濃熱之氫氧化鉀

液中而製得。

氯酸鉀加熱，便生氧氣，為極佳之氧化劑。用於製造火柴、焰火、炸藥；又可用作漱口劑，可治喉痛。

XI 硫代硫酸鈉——俗名大蘇打。又名海波，係從英名 Hypo 轉譯而來。其製法為用亞硫酸鈉與硫黃粉，共同加熱，便可生成。

大蘇打為無色結晶，易溶於水。能使碘酒褪色，故衣服上誤染碘酒，用大蘇打洗滌，立可消失。照相上用為定影劑。漂白工業上用以除去過剩之氯。

XII 碳酸氫鈉——又名重碳酸鈉。俗名小蘇打。其製法見索爾未法中。

小蘇打之用途極廣，可以助消化治胃疾。與酒石及麵粉混和，製成發酵粉。與檸檬酸作用，可製汽水。

XIII 明礬——明礬係硫酸鉀與硫酸鋁之混合鹽類，在化學上叫做複鹽。有天然產生者。人工製法，即混合上兩物質便成。

明礬為無色微透明之正八面體結晶，易溶於水中，味甘而澀。用以淨水，有沈澱有機物與泥沙之性質。製紙、製革、染布等，幾無不需用之。

第八章 有機化合物

I 有機化合物——凡是含碳的化合物，通稱為有機化合物；以與不含碳之無機化合物區別。從前以為有機化合物者，乃由動植物而來之物質，不論直接或間接，均係有生活機能之意，而為人所不能製造者。自1828年，德國化學家味勒氏 (Wöhler) 發見由無機物之氰酸銨，製出尿素以後，其他多數有機物，陸續由人工製成，此種區別，歸於淘汰。今日仍有此種名稱者，不過為便於分類與研究而已。

有機化合物雖多至數十萬種；然其主要成分，不外碳、氫、氧、氮四元素，間有磷、硫等元素。普通分為兩大類：

1. 脂肪族化合物，碳化氫及其誘導體等屬之；
2. 芳香族化合物，苯族及其誘導體等屬之。

茲擇其重要者，列舉於次：

II 脂肪族化合物：

1. 碳化氫——化合物之僅含碳與氫者，叫做碳氫化合物，化學名稱叫做烴。種類多至三百種。分為飽和烴與不飽和烴兩系：

a. 飽和者有烷屬烴，就中有甲烷，一名沼氣，最為普遍。有天然生成者，試以滿盛水之玻璃瓶，倒懸於河水之中，另以竹桿搗污泥，收集其氣泡即得。實驗室中用氫氧化鈉混和醋酸鈉加熱而製得之。沼氣無色，容易着火，煤礦中常含此氣，混有

空氣，遇火則爆炸，故又有爆炸氣之名。沼氣與氯化合，可以生成迷蒙精與四氯化碳。迷蒙精用作麻醉劑，四氯化碳用以溶解橡皮，又可作滅火劑。

b. 不飽和者有烯屬及炔屬烴，就中以乙烯及乙炔為代表。乙烯和乙炔，可由甲烷通過於赤熱的玻管而生成。乙烯可為製造芥子氣（大戰時之有名毒氣）的原料；而乙炔俗稱電石氣，可以用作燃料與燈料，已如前述。

2. 醇類——通稱為酒精類，以木醇與酒精為其代表。木醇常由乾餾木材而製得，故通稱木精，學名甲醇，為無色有毒之液體，可充燃料，但不可以攪入酒中以充飲料；誤飲易使目盲，甚則畢命。酒精亦名火酒，學名乙醇，為飲料酒中之主要成分。通常由高粱等製出。可充燃料。化粧品及醫藥上廣用之。

3. 醚類——醚類亦稱以脫，係由英文 Ether 轉譯而來。通常由滴加乙醇於 140°C 之濃硫酸中而製得。有溶解樹脂、脂肪、油類等之效力。其蒸汽有芳香味 呈麻醉作用。極易引火，最應注意。

4. 醛類——醛類之主要者有甲醛（蟻醛）與乙醛（醋醛）兩種。甲醛由木精氧化而成，其40%的水溶液，俗名福爾末林，係從英名 Formalin 轉譯而來，有強殺菌力，常用於衣服、住宅之消毒劑。乙醛則由乙醇氧化而得，為無色而有刺激性之液體。

5. 有機酸——有機酸的種類繁多，大別之爲脂肪酸與植物酸兩類：

a. 脂肪酸如蟻酸、醋酸、軟脂酸及硬脂酸等是。蟻酸在工業上以一氧化碳與苛性鈉以製之。實驗室中則以草酸與甘油相混以製之。蟻酸爲無色液體，觸於皮膚，起泡腫痛。蜂、蟻之分泌液中含之，故名。蟻酸加熱，則生一氧化碳。醋酸含於食醋中約有3—5%。酒類受醋酸菌作用，氧化而成醋酸。通常製醋之法，即於木桶中充填木屑，使醋酸菌繁殖，然後由桶頂注加酒精，則食醋即由桶底流出。更有利用木材乾餾液中提出醋酸之方法。醋酸有腐蝕性，可以製醋酸鹽類，又可充有機溶劑，用途頗廣。軟脂酸可由牛羊脂中提出。或由椰子油中製之。硬脂酸亦可由脂肪中提出。用以製蠟燭雪花膏等物。

b. 植物酸如草酸、蘋果酸、酒石酸、檸檬酸等是。草酸常成鉀鹽或酸性鉀鹽，存於酢漿草等植物中，故名草酸。有大毒。草酸加熱，則發生一氧化碳與二氧化碳。草酸可以除去鐵銹。染術等應用之。蘋果酸存在於未熟的蘋果、葡萄、桃等果汁中。酒石酸存在於果汁中，尤以葡萄中含量最多。工業上可從製造葡萄酒所獲得之酒石，以製出酒石酸。善溶於水而呈清涼之酸味，用以製造清涼飲料。檸檬酸亦稱枸橼酸，存在於柑橘、檸檬汁中。工業上則以某種細菌與葡萄糖接觸，使其發酵而製得之。善溶於水，亦呈清涼之酸味，用以製清涼飲料。醫藥上亦用之。

II 芳香族化合物：

1. 苯——從乾餾煤炭所得的煤焦油中，分餾獲得輕油，再由輕油蒸餾，可以提出苯。苯係無色易燃的液體，燃時發生大量之煤煙。可以溶解脂肪及樹脂等，并為製造多種重要化合物之原料。

2. 甲苯——亦由輕油中提出，為無色易燃液體，為製造爆發藥以及其他化合物的原料。

3. 苯酚——俗稱石碳酸，係無色針狀之晶體，可由中油中提取之。略溶於水而呈酸性，殺菌力頗強，用作消毒劑。與甲醛(蟻醛)結合而成電木，用以製造電之絕緣體以及日常用品。又為製造藥品的原料，用途甚廣。

4. 萘——可由蒸餾煤焦油時產生之中油中提取，係無色晶體，不溶於水，有昇華性，其蒸汽有特殊臭氣，故能防蟲及防腐。市上所售之樟腦丸，即含此種成分，衣箱書籍中用以防蛀。又為人造藍靛之原料。

5. 蒽——可由蒸餾煤焦油時產生之綠油中提取，係無色晶體，不溶於水、酒精及以脫，但易溶於苯中。其主要用途為製造茜素，陰丹士林等染料。

6. 硝基苯——為苯之誘導體，由混和苯與濃硝酸濃硫酸，經化學變化而成。硝基苯為黃色油狀之液體，有芳香之氣，用充肥皂之香料。

7. 苯胺——亦係苯之誘導體，由硝基苯中，混合鹽酸鐵粉

等，在常溫即可變為苯胺，俗稱生色精，又名靛油。用於染術，又為人造染料的原料。

8. 苦味酸——係苯酚的誘導體。法將石碳酸混和硝酸與硫酸，即可化合而成苦味酸。苦味酸為黃色結晶體，有苦味。用以染絲毛。其主要用途為填充砲彈，具有強烈的爆炸性。

9. 水楊酸——亦係苯酚的誘導體。其製造為加氫氧化鈉於苯酚中，化合而成苯酚鈉，通入二氧化碳，即成水楊酸鈉，再加鹽酸即得。水楊酸為無色針狀晶體，難溶於水，易溶於酒精中。其酒精溶液，用以治癬。市售之「阿司匹靈」(Aspirin)，為解熱之特效藥，其成分為醋酸基水楊酸鈉。

10. 三硝基甲苯——係甲苯與硝酸化合之黃色粉末，炸性極強，為有名的炸藥，通常簡稱為T.N.T.炸藥。

11. 糖精——亦由甲苯誘導而來。係無色晶體，比蔗糖甜數百倍，用代糖類以製食品，惟於人體無益。患糖尿病者常以此為糖之代替品。

12. 藍靛——為萘的誘導體。天然存在於蓼藍葉中。今日人造藍靛方法，日臻發達，天然藍靛，大有被淘汰之勢。藍靛為永久性藍色之染料。

13. 茜素——為蒽的誘導體。天然存在於茜草根中，係一種紅色素，叫做茜素。今日多用人工製造。

第九章 糖與澱粉

I 碳水化合物——糖和澱粉，爲食物中兩大要品，均係碳水化合物，在化學上之總名稱叫做「醣」。

II 糖——尋常所稱之糖，大都指蔗糖而言，其實糖之種類甚多，茲分述之於次：

1. 蔗糖——存在於植物界中，尤以甘蔗與甜菜爲最多。百餘年前，祇可從甘蔗製糖，惟今日世界所產之糖，幾有半數係由甜菜製得。其製法係將甘蔗壓榨，取其液汁，或切碎甜菜，浸於水中，溶出糖分，加石灰煮沸，則其中之有機物，成鈣鹽沈澱，蛋白質凝固，浮於液面，再通以二氧化碳，使石灰充分沈澱後，濾過，盛真空釜中蒸發，則析出蔗糖，惟顏色褐黑，是爲紅糖。更用骨炭以吸去其色質後，始可製得白糖。

純潔蔗糖爲無色晶體，易溶於水，味甜，并有防腐性，用糖漬之果類，常可久藏不腐。加熱，放出水分，呈黑色之炭。加入硫酸，亦可吸去水分而放炭。蔗糖發酵，變爲酒精。又蔗糖和水，滴加鹽酸，則生葡萄糖和果糖。

2. 葡萄糖——天然間存在於葡萄等果實中。工業上常加稀鹽酸於澱粉中煮沸而製出。病人有時注射葡萄糖液，以營養身體。甜味雖不及蔗糖，但可用製糖漿、果子醬等。葡萄糖發酵，亦變酒精。

3. 果糖——常與葡萄糖共存於果實中，不易發酵。

4. 麥芽糖——麥芽糖係由大麥芽作用於澱粉而生成。同時產生糊精，通稱飴糖。

麥芽糖係針狀結晶，易溶於水，與稀酸共同加熱，祇生葡萄糖，與蔗糖異。發酵亦生酒精。

5. 乳糖——哺乳動物乳汁中含有乳糖。牛奶中約含乳糖4%。甜味遜於蔗糖。不甚溶解，乳糖發酵，便生乳酸，牛奶腐敗之有酸味，即係此故。與稀酸共熱，則分解為葡萄糖與分解乳糖，醫藥上用製藥丸之外衣。

Ⅱ 澱粉——澱粉係重要食料之一，廣存於馬鈴薯、玉蜀黍、米、麥等一切穀類中。欲製純粹澱粉，可將麥粉等盛於袋中，置於水中壓榨搓揉，則澱粉便由布孔中透出，不溶於水，沈於水底，因可取出。

澱粉為白色之粉末，為纖維素組成之薄膜所包裹，其形狀大小，因植物之種類而異，如第二圖所示，乃數種不同植物之澱粉，在顯微鏡下之狀態。

澱粉和水，加熱至 80°C . 以上，則薄膜破裂，生成黏液，即成尋常之漿糊。漿糊遇碘酒，立變藍色，可以互相檢驗。澱粉與稀酸共熱，即分解而為葡萄糖。

受麥芽酵素作用，便成麥芽糖。葡萄糖與麥芽糖經細菌的作



第二圖 顯微鏡下的澱粉
A·米 B·馬鈴薯 C·小麥

用，發酵而成酒精。因此澱粉不僅為食料之主要成分，在工業上亦佔很重要之位置。

無論食米或食麵，均係吸進大量之澱粉，毫無疑問。但吾人必須熟食，因澱粉之薄膜破裂，澱粉入口腔後，與唾液起化學作用，生成麥芽糖，故久嚼以後，乃有甜味。下嚥以後，又受胰液和腸液中之酵素起化學作用，生成更多的麥芽糖。再受別種酵素作用，終成葡萄糖而為身體所吸收。初生四月內之嬰兒，不能吸食米麵者，以其缺乏消化液，不能使澱粉變糖，故不呈營養之效。

第十章 爆發和爆發物

i 爆發和爆發物——液體或固體之物質，受熱、電、撞擊等刺激後，起急劇的化學變化，驟然變為氣體或蒸汽，致增大其體積，發生爆發之現象。具有此種性質之物質，叫做爆發物，亦稱炸藥或火藥。炸藥之種類繁多，若就其功用，可分為發射藥、高度炸藥及起爆藥三種。

ii 發射藥——發射藥者，專供發射彈丸用之火藥，主要者有黑色火藥與無煙火藥兩種。

1. 黑色火藥——亦名木炭火藥，係混和木炭、硝石與硫黃三種粉末而成，其比例約為：

木炭	.....	15%
硝石	.....	75%
硫黃	.....	10%

爆發後，發生大量的二氧化碳和氮，在定限的容器內，體積激增，發生大壓，致使子彈驅出。爆竹之昇騰及炸裂，即係此故。惟除氣體外，尚有硫化鉀和未經燃燒的炭末，均呈煙霧狀散去，故又稱有煙火藥，此種炸藥，因有一部分仍為固體，炸力不強，而且多煙，故在軍事上無大價值。

2. 無煙火藥——其製法係將棉花或純粹纖維素浸於硝酸與硫酸之混合液中，即成火藥棉。再與硝化甘油相混，同溶於丙酮中，有時酌加少許凡士林，待丙酮蒸發而去，即成無煙火

藥。其炸力遠勝於黑色火藥，因起化學變化後之產物，均係氣體，無煙霧發生，故名無煙火藥。往往製成空心的小圓柱或線形，叫做線火藥。

Ⅲ 高度炸藥——炸藥供砲彈、手榴彈、地雷、水雷等炸裂之用。其主要者有苦味酸和三硝基甲苯：

1. 苦味酸——亦名三硝基苯酚。其製法係將石碳酸與硫酸作用，再用硝酸處理所得之黃色物質。苦味酸常和以硝石或氯酸鉀等氧化劑，以助其爆發。

2. 三硝基甲苯——簡稱T.N.T.，係由甲苯受濃硝酸與濃硫酸的硝化作用而成，為黃色粒狀晶體。炸力比苦味酸強，應用甚廣。

3. 硝化甘油——硝化甘油係由濃硫酸與濃硝酸徐徐作用於甘油而成，為無色油狀有甘味之液體，炸力極猛。因其容易爆發，往往成災，又為液體，不便使用。1867年有瑞典人諾貝爾 (Nobel) 者，發明以矽藻土吸收硝化甘油而製成炸藥，使用方便，災害大減。今日則以鋸屑吸之，混以硝酸鈉、硝酸銨等，裝於紙筒，用石蠟封之，以供應用。

Ⅳ 起爆藥——遇火或經撞擊即易爆發，以引起其他比較安全的炸藥發生爆發者，叫做起爆藥，主要者有雷汞及三氮化鉛等。

1. 雷汞——法將水銀溶解於硝酸中，初成綠色液體；次將酒精傾入，綠色漸褪，變為淡褐，終成白色粉末之雷汞。雷汞

性毒，能溶於酒精。爆發極快，除用作起爆藥外，不適用於他用。使用時裝置於雷管中。但尋常雷管，除手榴彈和飛機炸彈外，都不用純粹的雷汞。往往和以百分之15—20之氯酸鉀和百分之25的硫化銻；有時且加厚膠液，使成糊狀，以免爆發。

2. 三氮化鉛——製法甚為複雜，茲不詳敘。惟此種起爆劑，現常以代雷汞之用。雷汞儲藏，容易壞敗，而三氮化鉛則較有永久性。若於雷汞中加微量之三氮化鉛，可作三硝基甲苯之起爆藥，較三氮化鉛本身，更為有效。

第十一章 重要金屬的提煉及其性質

I 金屬的提煉——九十多種元素中，大部分係金屬元素，茲將重要金屬的提煉及其性質，一一列舉於次：

II 鉀——鉀之提煉，至感困難，須藉電流之力，使苛性鉀熔融而電解析出，集於陰極。

鉀係銀白色的金屬，比水輕，其軟如蠟，遇水便生氫，自動着火而燃燒，呈紫色之光。加熱於鉀或投鉀於火中，亦起燃燒現象。遇氯則生氯化鉀。鈉與鉀性質極相似，不再敘述。

III 鎂——鎂之提煉，通常採用氯化鎂或白鹵鹽而製取。

鎂為銀白色之金屬，遇溼空氣生薄層之銹，失去光澤。燃鎂於空氣中，則放強光，至於眩目，同時生成白色粉末之氧化鎂。鎂光常用於夜間攝影。市售之閃光粉，即係鎂粉和氯酸鉀之混合物。

IV 鋁——鋁之提煉，今日大都採用霍耳(Hall)法，係電解氧化鋁(用冰晶石作溶劑)而製之。

鋁亦為銀白色之金屬，表面雖易生銹，但可保護內部，不致再被侵蝕。比重祇及鐵的三分之一，而有堅韌之性，為電及熱的良導體。用以製造烹飪器具，以及飛機、潛艇製造之用。美術家所用之銀粉，實係鋁粉也。

V 鋅——鋅礦如係赤鋅礦(成分為氧化鋅)，加炭還原而得；如係方鋅礦(成分硫化鋅)，先加熱煨燒，使生氧化

鋅，再用上法提煉。

鋅爲微藍白色之金屬。在高溫中即氧化而生氧化鋅，爲白色之粉末，用於擦面，俗稱鋅粉。鐵片鍍鋅，便成白鐵，俗稱洋鉛皮，以製用具。遇硫酸或鹽酸，生成氫。

VI 錫——錫石（或分爲二氧化錫）加炭，加熱則錫石還原而錫析出。

錫爲銀白色之金屬。可展成錫箔。燃燒則爲二氧化錫。鐵鍍錫，便叫馬口鐵，用製罐頭。爲銻錫之一成分，銻錫用以銻接金屬，應用甚廣。

VII 鉛——鉛之提煉，比較複雜，法將方鉛礦（成分爲硫化鉛）加火煅燒，使與氧化合，生成一氧化鉛及硫酸鉛。次將空氣隔絕，加更高之溫度熱之，則一氧化鉛及硫酸鉛與未變化之鉛礦起作用，鉛即析出。

鉛爲青白色有光澤之金屬，質柔軟，可以刀割之。展延性尙強，可壓製鉛管，或輾爲鉛板。熱鉛於空氣中，則得黃色之氧化物。鉛遇硝酸，則生硝酸鉛。遇醋酸，則生醋酸鉛。鉛爲活字金與易熔金中之重要成分。

VIII 汞——俗名水銀。金屬中之呈液態者，祇有汞一種。提煉方法，係將辰砂（成分爲硫化汞）置於空氣中煅燒而得。

水銀爲銀白色之金屬，比水重 13.6 倍。能溶解金、銀、錫、鉀、鈉等以成合金，總名汞齊。水銀加熱，與氧化合，便生赤色之氧化汞，俗名三仙丹。汞溶於硝酸及濃熱之硫酸中。

提煉金、銀，以及溫度計、氣壓計中均應用之。

IX 銅——銅之礦石，種類繁多。其提煉方法，係將礦石擊碎，除去泥沙雜質。若為硫化物時，須先灼熱使成氧化物。再將氧化物混和炭，置熔礦爐中熱之，則氧化銅還原而得銅。

銅為赤色之金屬。柔軟而富展延性。善於傳電與傳熱。強熱銅於空氣中，生成氧化銅。銅在溼潤之空氣中，易生銅銹，俗稱銅綠，有大毒，銅器之用盛食品者，極宜留心。銅器盛醋，便生有毒之醋酸銅。銅可展為板，供建築之用；抽成絲，用於電器。又可製銅器以及製造合金之用。

X 鐵——鐵之提煉，至為繁複，然其要點，不外兩種：

1. 若礦石非為氧化鐵，應先加熱煅燒，使先變成氧化鐵；
2. 氧化鐵加炭置爐中強熱，則還原而鐵析出。

鐵有生鐵（鑄鐵）、熟鐵（煅鐵）之分。生鐵質硬而脆，無彈性，可用於鑄造用具如鍋等。熟鐵質韌，展延性均大，可以製鐵板，抽成鐵絲，以供應用。鋼係用生鐵精煉而成，并非一種元素，不可誤會。鋼的種類很多，性質各異，供各種器具製造之用。

鐵在完全乾燥之空氣中，不起化學作用；但在含水蒸汽之空氣中，便易生鐵銹。因之有許多鐵器，塗以油漆或錫、鋅等金屬，以隔絕空氣之接觸，鐵遂經久不銹。鐵之化學性質，不甚活潑。遇硫酸可以生成綠礬。

XI 鎳——可由紅鎳礦或輝鎳礦中提取之。

鎳色白如銀，光澤明亮，鍍於銅、鐵器具上，備極美觀，且可防止生銹。其最大用途，為鍍鎳及製合金之用。

XII 銀——銀之提煉，約有混汞法、氰化法及派克法(Parkes Process)三種。手續較繁，未便詳敘。然欲提煉純銀，則又有加硫酸法及電解法二種。

銀為白色有光澤的金屬。展延性均甚富。善傳電傳熱。銀器遇硫化氫，便生黑色之硫化銀，因之銀器表面，常失光輝，是因遇空中之硫化氫之故。銀筷沾蛋，亦變黝暗，其理正同。銀遇硝酸，則生硝酸銀，為鍍銀及製照相底片之原料。銀製成合金，以供各種應用。

XIII 金——金有單獨存在者，如四川金沙江裏，含有金沙，取沙淘洗，便得粒狀之黃金。或將含金之泥沙，使流經汞板上，則成汞膏。加熱，則汞散去，金即殘留。其他尚有氰化法，係利用氰化鉀以煉金；氯化法係利用氯使成氯化金，次加綠礬，便得純金。

金係輝黃色金屬，故俗名黃金。展延性甚富。不溶於硝酸等強酸，惟溶於王水中（硝酸鹽酸混和）。純金柔軟，不切實用，因之用以製造飾物之黃金中，通常攙銅，質遂堅硬。純金不含雜質在外國叫做24K。自來水筆尖常標明14K者，意即24份之中，黃金佔14份也。在中國則稱足赤。不純金之為九成（即九呈）者，即十成之中，含黃金九成之意。

XII 鉑——俗稱白金。天然間有單獨存在者，可用淘洗法收集之。其成合金（與鈦為主）而產出者，先溶於王水，得氫氯鉑酸液，再加氯化銨，則得黃色鉑氯化銨之沈澱，更將此沈澱加熱，則得黑色粗鬆之鉑，叫做鉑海綿，最後送入電爐中熱之，便得白色之鉑塊。

鉑為灰白色之貴金屬，較金、銀為硬，善傳電及熱，富展延性。與酸類無作用，但亦溶於王水中，鉑粉可充接觸劑用。鉑可製裝飾品及化學儀器之用。與鈦成合金，極硬，作筆尖之用。

XV 鎢——鎢礦中加碳酸鈉而燒之，浸以水，則得鎢酸鈉液，加酸則成鎢酸沈澱，燒之則生氧化鎢，置電爐中，通以氫，則還原而得鎢。

鎢為銀白色之硬金屬，融點甚高，約為 3540°C 。揮發性極弱，最適用於電燈泡中之燈絲。鎢絲燈泡所耗之電力，僅及炭絲的三分之一，因之鎢絲已取而代之矣。又應用於高速度鋼之製造。

第十二章 合金的用途

I 合金——單獨金屬之應用，往往不切實用，例如純金飾物，病其過軟，與銅相混，成爲合金，則顯堅硬。純金之熔點較高，若和數種特種金屬，成爲合金，其熔點往往低降，如武德合金 (Wood's metal)，熔點低至 60.5°C 。其他還有抗酸、抗氧力較強等性質。茲將合金之種類及其性質等，一一述之於次：

II 黃銅——係銅與鋅之合金。約含銅67分與鋅33分而熔成。色黃，世人往往誤認爲銅之本色。增加銅量，則赤色增加；增加鋅量，則增白色。質硬宜於鑄造，爲重要之合金。

III 青銅——爲銅與錫之合金，往往含鋅。銅量約有90%。色黃赤，質堅硬。錫量增多，則硬且脆。

IV 洋銀——爲銅50分、鎳25分與鋅25分所成之合金。比銀質堅硬，且有強光。如用於鑄物，須加微量之鉛。

V 鋁銅——爲銅90分與鋁10分所成之合金，呈金黃色。質堅而富有彈性。用製飾物，又可製大炮。

XI 活字金——爲鉛60分，錫10分與銻30分所成之合金。此種合金凝固時，有膨脹之性質，故利用之以鑄造鉛字，廣用於印刷術上。

VII 鐳錫——爲易熔之合金，由錫與鉛混和而成。其成分比如爲2:1，則熔點爲 185°C ；1:1則熔點爲 200°C 。用於鐳

接金屬，故名鐳錫。

VIII **不銹鋼**——係鋼中混以鉻而成之合金，用以製造刀、剪，不易生銹。

IX **武德合金**——係由銻4、鉛2、錫1與鎳1混合而成，其熔點特低，僅有 60.5°C ，故又名易熔金。電燈火表上所用的保險絲，以及自動滅火機所用之活栓等，皆係由此種合金所組成。

X **牛頓合金**(Newton's metal)與**羅斯合金**(Rose's metal)——均係鉛、銻及錫之合金，熔點不及百度。

XI **巴弼合金**(Babbitt metal)——含有銻、錫與銅三金屬，用於機械上之承軸，不易磨損。

XII **柏列泰利合金**(Britannia metal)——為含錫90%及少量之銻而成，用製飾品及用具。

XIII **鎳鋼**——鋼中含鎳約2—4%，彈性極高而質堅，對於侵蝕，有堅強的抵抗力，故廣用於鐵甲板等。

XIV **錳鋼**——鋼中混以7—20%之錳，可成一最堅而最耐磨擦之合金。雖經磨擦生熱，仍不失其堅韌之性質，與尋常之鋼有異。廣用於製造保險箱以及岩石壓碎機。

XV **高速度鋼**——鋼中含有10—20%之鎢與3—5%之鉻，製成器械，用以剖割金屬，犀利無比。雖受強烈之磨擦，至於紅熱，亦不減其堅韌之性，故有高速度鋼之名。

XVI **假銀合金**——係0.01%之磷，5.5%之銅，10.20%

之錫與 84.29 % 之鋁混合而成。外觀形式，頗似白銀，可代銀以作飾物之用。

XVII 鋁鎂合金——係用 95% 之鋁，0.5% 之鎂，1% 之錳與 3% 之銅混合而成。質輕而硬，韌如軟鋼，廣用以製造飛機之機身。

XYIII 鐵銻合金——亦名自燃性合金，係 30% 之鐵與 70% 之銻所製成。用於打火機上，使易發火。

XIX 汞齊——即水銀之合金也，冶金術常用之混汞法即利用水銀易與金銀等合成汞齊之性質。黃金遇水銀，即成合金。設金戒指沾染水銀，即呈銀白之色，不易拭去。置火焰加熱，則水銀蒸發而去。鈉與水銀，即成鈉汞齊，用作還原劑。

第十三章 化學與醫藥

I 化學與醫藥——今日化學之應用於醫學，範圍廣博，功效顯著，已為不可否認之事實。人生不幸而罹疾病，自應加以適當的治療，以求痊癒。治療的方法不一，然藥物治療，實為必不可少之步驟。茲將各種疾患常用之藥物，列舉於次。惟此書係常識性質，非醫藥專書，患者服藥，可以略知該藥之性質；切不可恃此書所述，私自濫用。

II 細菌傳染——病人沾有細菌，可用碘酒、石碳酸、昇汞、來沙兒 (Lysol)、紅汞水、高錳酸鉀等，以消滅細菌。一則免得疾病加重，二則可以防止傳染別人。

III 治炎消腫——炎症多用收斂劑。如明礬可以收斂止血，治咽喉炎症。氯化鈣可治哮喘肺病。醋酸鉛亦有消炎之性。鞣酸內服可以治便血吐血。次沒食子酸鉍又稱為但而曼託 (Dermatol)，外用有收斂之效。魚石脂油膏亦可止炎消腫。

IV 鎮靜催眠——夜間失眠，睡後多夢之患者，宜服鎮靜劑。如溴化鉀溴化鈉等為最常用。催眠劑之種類甚多，如安眠藥片等，絕對不可濫服，以免受害。

V 麻醉止痛——施用手術，為減輕痛苦計，常採用麻醉劑，如吸入迷蒙精氣或以脫蒸汽，或兩者之混合物，可使全身麻醉。至於局部麻醉，用以注射者有鹽酸可卡因 (Cocain Hydrochloride) 及諾伏卡因 (Novocain) 等。止痛藥如鴉片，

內含多種之植物鹼，有止痛、止瀉、止吐、止咳之效，但爲毒藥，久服成癮，爲害殊多。嗎啡止痛之功極著，但亦爲毒藥。安託品(Atropine)有鎮痙止痛之功，常用者爲其硫酸鹽。

VI 興奮強心滋補——咖啡(Caffeine)有興奮強心，利尿消腫，以及治頭痛神經痛之功效。白蘭地及葡萄酒等，飲後有興奮作用。強心劑如洋地黃劑及樟腦劑。滋補劑甚多，如魚肝油、力弗肝(Livex)等，不遑枚舉。

VII 退熱止汗發汗——退熱藥常用雞納(Quinine)，此藥有撲滅瘧蟲的特效。本品常用爲鹽酸鹽，或用其硫酸鹽亦可。水楊酸鈉，有消炎退熱之功，又爲風溼病之特效藥。阿司匹靈(Aspirin)能發汗退熱。安知比林(Antipyrine)可以鎮痛退熱。非那色汀(Phenacetine)有退熱止頭痛之效。止汗藥如前述之安託品，以及樟腦酸等。發汗藥如鹽酸疋羅卡品(Pilocarpine Hydrochloride)，並有祛痰作用。

VIII 瀉劑利尿——瀉劑如蓖麻子油、芒硝、玄明粉(硫酸鎂)等。利尿藥如醋酸鉀及烏羅託品(Urotropin)等。

XI 健胃消化——健胃劑如重碳酸鈉(即小蘇打)、氧化鎂等，治胃酸過多。稀鹽酸，治胃酸過少。橙皮以及桂皮等，俱有健胃功效。消化劑如蛋白酶(Pepsin)，與稀鹽酸同服，助蛋白質的消化。澱粉酶(Diastase)，助澱粉質之消化。胰消化酶(Pancreatin)助脂肪、蛋白質之消化。

X 催吐祛痰止吐——催吐之藥，種類繁多，如吐酒石、

硫酸銅、硫酸鋅、吐根素即愛美丁(Emetin)等是。祛痰之藥如碳酸銨、氯化銨即硃砂以及杏仁精等是。止吐藥可內服小蘇打水或嚥下冰塊。

XI 補血止血——補血之藥，大別爲砒劑與鐵劑兩種，砒劑如亞砷酸(即砒霜)等。鐵劑如檸檬酸鐵、碘化鐵等。止血藥有三氯化鐵、食鹽等。大出血可用麥角膏。

XII 其他——水楊酸可以治癬。薄荷有清涼功效。山道年(Santonin)能驅蛔蟲。腎上腺素(Adrenalin)以及麻黃素(Ephedrine)用以治喘息。各種血清及苗液，用以治療或預防各種之傳染病等，幾無一不在化學研究範圍中。

第十四章 食物和營養

I 食物和營養——吾人生命的維持，必須吸取食物，以資營養。食物中的營養要素有蛋白質、脂肪、碳水化合物和礦物質等。食物之功用，大抵分爲兩種：一爲供給實質者，如蛋白質及礦物質；一爲供給能力者，如脂肪及碳水化合物。至於水，雖無直接營養功效，但缺了水，各物便不能輸送，以達營養之目的，故水亦爲重要之食料也。茲將營養要素列舉於次：

II 蛋白質——爲動植物之主要成分。雞蛋白、牛乳、豆類、穀類以及肌肉中均含有之。其組織至爲複雜，經分析之結果，知由碳、氫、氧、氮、硫五種元素而成，間有少量之磷者。蛋白質到細胞內，變成原形質，以補充身體之肌肉，故爲極重要之滋養料。蛋白爲可溶性之物，其水溶液加熱至 75°C 。則凝成白色之塊狀物，食之不易消化，因之吃蛋以半熟爲宜。蛋黃除蛋白質外，尚含有脂肪。

III 脂肪——凡動植物之油類，均含脂肪，爲碳、氫、氧之化合物。其主要成分爲硬脂、軟脂及油脂等。人類由食物中攝取脂肪，與氧化合，發生熱量，以維持體溫。其不氧化者，積貯於體內，若遇營養不足，即將積貯的脂肪，先行分解，以保體溫而生能力。但食脂肪過多，則妨礙消化，亦非所宜，大約尋常舉動之人，每日約需脂肪60克左右。

IV 碳水化合物——碳水化合物的化學名稱爲醣，係由

碳、氫、氧三種元素化合而成。其屬於植物者有澱粉及糖類，已於第九章中述及，茲不復敘。惟此等食物之在體內，可以節省蛋白質之分解及保護脂肪之消耗。但含澱粉過多，則減少腸胃之機能，起發酵作用，生成有機酸類。食糖過多，亦起發酵作用而生有機酸，以致下痢。因之人類食物，以碳水化合物、脂肪、蛋白質三者適量配合為宜。

V 礦物質——食物中最重要之礦物質，當推食鹽。血肉中之鈉以及胃液中之鹽酸，均係由食鹽而來。組成骨骼之鈣質，構造細胞核之磷質以及血液之鐵質，均須由食物中攝取而來。

VI 嗜好素——營養素除糖與食鹽等外，餘多平淡無味，不適於口。加入嗜好素如葱、芥、辣椒等，食之有味，增加胃液，有助消化之功。煙、茶、酒類，少用則有興奮作用。故嗜好素雖直接無營養價值，但促進消化，興奮提神之功，不可泯滅。若用之過量，反受其害，雖蔗糖與食鹽，服之過多，亦害及消化機能，是應留意。

VII 維他命——生物用以維持生命之食物，除前食之營養素外，尚有必不可少之維他命(Vitamin)，又稱生活素種類大約有五：

1. 維他命 A——魚肝油、牛酪、卵黃、綠色植物及黃蘿蔔中含量最多。其生理效用為促進生長，防止眼炎以及抵抗病菌。

2. 維他命 B——蔬菜及穀類之糠粃中，含量最多。吾人所食精米，較糙米營養之力相差很大，惟國人喜食精米，早成習慣，故多患腳氣病。

3. 維他命 C——新鮮果實檸檬、香蕉、柑、橘、番茄以及綠葉蔬菜與發芽之豆類中，含量最富。維他命 C 有防止及治療壞血病之特效。

4. 維他命 D——與維他命 A 共存於魚肝油、卵黃及牛酪中。皮膚感受直射日光或紫外線，亦可生成維他命 D。維他命 D 有抗佝僂病之功效，並能輔助鈣、磷之代謝。

5. 維他命 E——麥胚油及綠植物葉如萵苣等含之獨多，有助長生育之功效。

VIII 各類營養物成分之比較——茲將食物成分、礦物質以及維他命三者，列表於下，以便參考。

1. 食物成分表（用百分比）

食 物	水 分	蛋 白 質	脂 肪	碳 水 化 合 物	礦 物 質
植 米	13.0	6.0	2.0	78.0	1.0
	小麥	14.0	10.0	1.0	73.0	2.0
物 大麥	14.0	10.0	2.0	71.0	3.0
	大豆	9.0	35.0	18.0	23.0	5.0
性 小豆	4.0	18.0	1.0	34.0	3.0
	馬鈴薯	1.03	1.5	0.1	20.6	76.8
食 蘿蔔	1.5	0.7	.....	4.2	94.1
	青菜	1.9	1.7	0.2	2.1	95.6
物 落花生	6.9	21.7	45.8	16.7	4.9

動 物 性 食 物	豬肉(肥)	47.4	14.5	37.3	.....	0.7
	豬肉(瘠)	72.2	19.5	6.8	.....	1.1
	牛肉	72.3	21.4	5.2	.....	1.7
	雞肉	76.2	19.7	1.4	1.3	1.4
	人乳	88.7	1.6	3.4	6.1	0.2
	牛乳	87.2	3.5	3.7	4.9	0.7
	卵白	78.0	20.6	.....	.....	1.6
	卵黃	52.0	16.2	30.7	.....	1.3
	火腿	28.1	24.7	36.5	0.2	1.5
	鯽魚	79.5	17.9	1.5	.....	1.2
羊肉	53.3	16.6	28.6	.....	1.0	

2. 食物含礦物表(每百克中之含量)

食 物	鈣	磷	鐵
牛肉	7.00毫克	218.0 毫克	3.85毫克
牛乳	120.0 毫克	93.00毫克	0.24毫克
人乳	34.00毫克	15.00毫克	.....毫克
雞卵	67.00毫克	180.00毫克	3.00毫克
麥	45.00毫克	423.00毫克	5.00毫克
麥粉	20.00毫克	92.00毫克	1.00毫克
精米	9.00毫克	96.00毫克	7.00毫克
蘿蔔	64.00毫克	58.00毫克	0.50毫克

3. 維他命含量表(+號表示含有，-號表示缺乏)

食 物	A	B	C	D	E
牛酪	++++	-	-	++++	++
豬油	-	-	-	-	-
人乳	++	+++	++		
鮮牛乳	+++	+++	++	+++	++
卵黃	++++	++	+(?)	+++	++++
牛肉(生)	++	+	++	++++	++++
腎臟	+++	++	+(?)	++++	+++

肝臟	++	++	+	++	
梨	-	+	+		
栗	±	++	-		
扁桃	+	++	-		
香蕉	+	++	+++		
葡萄	-	++	++		
草莓	-	+	+++		
番茄	+++	+++	+++		
柑橘	?	++	++++		
檸檬	+	++	++++		
林檎	-	+	+		
馬鈴薯	+	++	++		
青菜	+++	+++	+++		+++
白菜	++	+++	+++	-	+++
萵苣	++	++	+++		
菠菜	+++	+++	+++	-	+++
扁豆	+	++	-		
大豆	+	+++	-	-	-
綠豆	+	+++	-	-	-
花生	+	++	-		
豌豆	-	+++	-		
糙米	+	+++	-	-	-
精米	-	-	-	-	-
大麥	-	++	-		
小麥	+	++	-		
玉蜀黍	+	+++	-		

第十五章 化學的肥料

I 肥料之種類——土壤中之肥料，經植物之吸收，當然日漸減少，勢必施用肥料，以補其缺乏。顧所用肥料，有普通肥料與特別肥料之分，尿糞即屬於前者，而鉀鹽、硝酸鈉、磷酸鹽乃屬於後者。茲擬專論特別肥料。

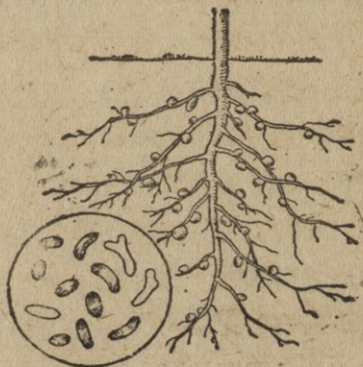
II 氮肥——係植物中主要的肥料，通常所用者有硝酸鈉與硝酸鉀亦稱硝石，以及硫酸銨。近年來又有新發明之氰氨化鈣與硝酸鈣兩種，其詳細情形，當於後面敘述。硝石產於南美洲智利國，故又名智利硝石。硝酸鈉容易溶解於水，而為植物所吸收。硫酸銨係將含氮有機物經熱氣蒸燒於無空氣之器中，分解為各種氣體，其中所含之氮，生成氨。又當乾餾煤塊時，亦可獲得氨。氨溶於水，便成氨水，又名鹵精水，加硫酸，便成硫酸銨，為氮肥中之主要者。

III 磷肥——磷肥之種類頗多，就中以磷酸鈣為其主要者。磷酸鈣係一種白色不溶於水之物質，照理不能用作肥料，但能溶解於酸中，故通常加硫酸於磷酸鈣礦，使成可溶性之過磷酸石灰，施於田中，溶解後乃被植物所吸收，以達施肥之目的。餘如鹽基性熔滓，即今日價廉物美之磷肥，大都係煉鋼廠所出之副產物，因生鐵之中，含多量磷質，用石灰使與化合，設法提取即得。

IV 鉀肥——土壤中之鉀素，較氮、磷為多，因而施用鉀

肥時亦較少。鉀肥亦為植物的主要肥料，如果缺乏，則植物萎縮難以滋長。昔日常施用草木灰，以增加土壤中之鉀肥。近來所用鉀肥。大都從德國斯坦斯佛(Stassfurt)之鉀礦而來，其種類頗多，如砂金石、鉀鹽純礦、雜鹵石等。

Y 間接肥——不含氮、磷。鉀三種成分者屬之。計有食鹽、石膏、石灰、綠礬、煤氣石灰等。此等肥料，雖非直接供給植物之養料，然其間接增進肥料之功效，自不可滅。例如食鹽投於土中，可使土壤中之鉀、鈣、鎂等化合物釋放，對於菜類大有功效。石膏有釋放土中矽酸鉀之功效，並具促進硝化之作用，對於苜蓿、菜菔等，甚有效益。石灰能促進硝化作用，又能中和田中之有機酸，以免植物遭受腐蝕之害。又石灰有使成塊之黏土變為疎鬆狀態之功效。綠礬係含鐵肥料，能增加植物葉綠素之生長，對於草類、豆類、菜類、穀類以及薯類植物，均有良效。至於煤氣石灰係一種複雜之物，大約含有硫化鈣、碳酸鈣、氫氧化鈣以及少量之氰化鈣、氨水等。惟此種新鮮之煤氣石灰，不能即時用作肥料，須久露空氣之中，逐漸變化，終成硫酸鈣後，方可應用。



第三圖

VI、空氣中氮之利用——

空氣中具有大量之氮，取之不盡，用之不竭。氮為蛋白質之主要成分，可惜不能直接應用。天然間祇有豆科植物之根瘤，如第三圖所示。能直接吸收空中之氮，經細菌作用，構成蛋白質。人類畢竟聰明，今日已能充分利用空中無盡藏之氮，以造成肥料矣。其法在化學上叫做氮之固定法，約有三種：

1. 氮之合成法——利用空中之氮，與氫合成而成氨。氨與硫酸作用，生成硫酸銨，與硝酸作用，生成硝酸銨，均係重要之肥料。

2. 氰氨化鈣法——利用空中之氮，通過強熱之碳化鈣，則被吸收而成氰氨化鈣。氰氨化鈣遇水即生氨，於是可製出銨鹽肥料。

3. 電弧法——利用空氣中之氮與氧，通過電弧，遂生氧化氮，再與氧化合生成過氧化氮，遇水即成硝酸。加以石灰，便成硝酸鈣之肥料。此種肥料，係從空氣而來，故又名空氣硝石。

第十六章 食鹽在工業上的用途

I 食鹽的性質——食鹽的成分爲氯化鈉，其味鹹，爲人類食品中之必需品。粗製食鹽，內含有氯化鎂等雜質，故有潮解性。有防腐性，用以醃魚肉等，經久不壞，盡人皆知，不用詳敘；惟其在工業上之應用甚廣，而爲常人之所忽略者，茲特列舉於次：

II 電解食鹽水——工業上利用電力，分解食鹽水，生成之物質，計有數種：

1. 氯——可以供消毒殺菌以及漂白之用。軍事上用爲製毒氣之原料。

2. 氫氧化鈉——爲製肥皂的主要原料。若再用電力分解氫氧化鈉，則可獲得金屬鈉。

3. 氫——可用爲燃料及其他工業。

4. 氯酸鈉——氯與氫氧化鈉作用，生成氯酸鈉，用作氧化劑。

5. 次氯酸——把氯通入水中，可以生成次氯酸，用作漂白劑。

III 製備鹽酸——食鹽中注入硫酸，加熱，則發生氯化氫之氣體。此種氣體，極易溶於水中，生成鹽酸。鹽酸爲三大強酸之一，在工業上之用途極廣。

1. 氯化鋅——投鋅於鹽酸中，放出氫，液中含氯化鋅，充

防腐及消毒之用。

2. 氯化鐵——溶鐵於鹽酸中，生成氯化亞鐵，再通以氯，即得三氯化鐵，溶於酒精，可作止血藥。

3. 醫藥與染料——醫藥以及染料上的製造，應用鹽酸之處頗多。

Ⅳ 食鹽製石鹼——前曾述及碳酸鈉的製造，不論用路布蘭法或索爾未法，均以食鹽為原料。石鹼之用途甚廣。

1. 石鹼——石鹼的成分為碳酸鈉，遇水便生苛性鈉，用製肥皂，為去污之主要原料。

2. 小蘇打——路布蘭法製碳酸鈉時，中間生成小蘇打，醫藥上用為解酸劑，可治胃疾。又為發酵粉之原料。

3. 大蘇打——即硫代硫酸鈉。廣用於漂白工業以及照相術上。

4. 氰化鈉——用作殺蟲劑。又廣用於鍍金術以及冶金術上。

Ⅴ 寒劑——市售冰淇淋的製造，常利用冰加食鹽，發生攝氏零下20度之低溫而成。故用食鹽，可作寒劑。

Ⅵ 其他產物——由食鹽製出之物質尚多，茲再敘述數種：

1. 鈉——電解氫氧化鈉，可以獲得金屬鈉。

2. 芒硝——硫酸作用於食鹽，生成硫酸鈉即芒硝，工業上用以製造石鹼、玻璃等。醫藥上用作瀉劑。

3. 迷蒙精——由食鹽製得漂白粉，加酒精與水蒸餾之即得，乃麻醉劑中之要品。

4. 氯化銀——硝酸銀液中加氯化鈉液，則得白色之氯化銀沈澱，見光則變灰黑，用於製造照相底片。



第十七章 漂白劑的製造及其作用

I 漂白劑的重要——紙張、布匹等之漂白，在今日頗感重要，漂白劑的種類，亦不止一種，茲特列舉於次：

II 氯——俗稱綠氣，為電解食鹽水所獲得之黃綠色氣體。實驗室中常應用食鹽、二氧化錳與濃硫酸作用以製之。試將溼潤之色布，投置氯中，立即褪色，是因氯與水起化學作用，生成新生態氧，呈漂白作用之故。至於乾燥色布置於氯中，則無此作用，不可不注意。

III 漂白粉——應用綠氣漂白，頗不方便，乃通綠氣於熟石灰中，使充分吸收，發生化學變化而成漂白粉。漂白布匹時，先將石鹼洗去布上的油脂，再浸於漂白粉的水溶液中，約經數小時後，取出復置於稀酸中，生成次氯酸，乃呈強烈的漂白作用。次浸入大蘇打液中，以除去殘餘之氯，否則布易損毀。

IV 次氯酸鈉——通綠氣於氫氧化鈉之冷溶液中，則得次氯酸鈉。工業上電解食鹽水時，攪拌其液，使生成之氯，與氫氧化鈉起作用，亦可獲得。其漂白作用，與漂白粉同，但其效力，據實驗的結果，比漂白粉強約二倍以上。

V 二氧化硫——燃硫於空氣中，便有刺激性的二氧化硫發生。或用鹽酸加於亞硫酸鈉中，亦可發生。實驗室中通常加濃硫酸於銅片，加熱而製得。法將色布浸水，置於二氧化硫

中，不久即褪色，是因二氧化硫遇水，生成亞硫酸。其漂白作用，係還原性，與氯之漂白作用起於氧化者適相反。

VI 雙氧水及過氧化鈉——雙氧水的化學名稱爲過氧化氫。其製法係以過氧化鋇中，加入稀硫酸，則生成白色沈澱之硫酸鋇與過氧化氫，濾過，即得雙氧水。純者爲無色濃稠之液體，容易分解，而起爆發。市售雙氧水，通常祇含 3% 的過氧化氫。又用過氧化鈉溶於稀酸中，即生過氧化氫。過氧化鈉係燃鈉於充分空氣中所得之黃色粉末，使用便利。惟此粉末，係強氧化劑，遇木屑、紙片等有機物，往往自動發火，不可不注意。雙氧水之呈漂白作用，係因其易生新生態氧之故。漂白後殘留水份，無損於纖維，故如羽毛、絹絲、象牙、古畫等之漂白，均利用之。惟其漂白力量。不及漂白粉遠甚，是其缺點。

VII 高錳酸鉀——又名過錳酸鉀，係一種紫黑色晶體。易溶於水中而呈紫色。其製法係將二氧化碳通入錳酸鉀液中，便可製得。作者曾將高錳酸鉀液塗於舊草帽及舊牙刷上，則呈紫褐色；次加鹽酸洗刷，即發生新生態氧，呈漂白之作用。

VIII 臭氧——臭氧之製法頗多。通常使空氣或氧，經無聲放電而生成。或以新切開之黃磷暴露於空氣中，亦可生成。臭氧不安定，容易分解而生新生態氧，能使有色之物質，呈氧化作用而失色。

第十八章 光化學

I 日光引起化學變化——因為化學變化而發光之事，吾人已屢見不鮮；因日光而起化學變化之例，亦所在多有。例如紙置日光下。徐徐變為黃色；色布遇日光，顏色易褪；皮膚久經日光直射；則變黝黑。皆係常見之例，不勝枚舉。茲將化學實驗室中及常遇之例，列舉於次：

II 氫與氯——試以兩瓶，分別收集氫與氯後，兩瓶口相對密合，而抽去玻璃片。置於暗處或以黑布包裹，不見變化。露光以後，逐漸變為無色的氯化氫；若曝之於直射日光下，則氫、氯兩氣，立刻轟然爆發，發生化學變化矣。

III 黃磷——通常貯於水中。黃磷見日光，徐徐變為赤磷，所以黃磷表皮，常現褐色。

IV 氯水——氯溶於水中，便成氯水，顏色淡黃。試將氯水滿盛於試管中，而倒立於水內，曝之於日光下，則瓶中發生氣泡，驗之為氧；同時液色消失，生成鹽酸。

V 碘化鉀——碘化鉀之水溶液，不能見光，因見光以後，即分解而生碘質，此種元素，遇澱粉即變藍色，可以檢知。若將稀漿糊和碘化鉀液，塗於紙上，待乾，覆以有字畫之透光紙，置於日光下，歷一刻鐘後，則見光部分，即呈褐色，溼以水，則褐色即變藍色。

VI 甘汞——甘汞即氯化亞汞，用作內服之藥，如果見

光，則易變為有毒之猛汞（昇汞）即氯化汞。讀者注意，藥品之盛放有色瓶中者，因恐見光變質，失去原有藥品之性質，甚且變為毒質，不可不慎！

Ⅶ 猛汞與草酸銨——兩種溶液混合以後，置於日光下，則氯化汞變為氯化亞汞，發生白色之固體。

Ⅷ 三氯化鐵與草酸——混和兩種溶液，置於日光下，外觀上不呈何等變化，但滴入赤血鹽溶液，即生美麗之藍色沈澱，即滕氏藍（Turnball's blue）。是因三氯化鐵見光，還原而成二氯化鐵，過赤血鹽始有此作用也。下列藍印術，其理相同，應用更廣。

Ⅸ 藍印術——許多表格圖樣，近日多用藍圖，亦係見光而起變化之實例。茲將其手續及原理敘述於次：

甲 手續：

1. 先將檸檬酸鐵銨和赤血鹽分別溶化於清水中；
2. 在暗處或紅燈光下攪合，塗於紙上，待乾以後，始可應用。
3. 將相片底板，或油光紙上作有字畫者蓋上，置於日光中晒十分鐘；
4. 投入水中，充分洗滌，即成藍底白色之相片或字畫。

乙 原理：

檸檬酸鐵銨見光以後，還原而成亞鐵鹽。此種亞鐵鹽遇赤血鹽，便生滕氏藍。未見光之部分，遇水可以洗去。故呈藍底

白色之字畫。

X 攝影術——攝影一事，人所皆知，亦爲見光而起變化之實例，茲將其手續和原理，分五步說明之：

1. 製乾片——將溴化銀和膠質，於暗室中塗於玻璃板或透明無色之假象牙上即成。

2. 攝影——將乾片置諸照相機中，使光線由鏡頭射入，則溴化銀的變化，依光線之強弱爲比例。

3. 顯影——用顯影劑如綠礬與草酸鉀之混合液，使影顯出。乾片上之黑色部分，即係銀粒。

4. 定影——將乾片置於定影劑如大蘇打液中，使其未經變化之溴化銀，得以除去。此時所成之底片，與實物相反，故又名反像片。至此始可見光。

5. 印像——在暗室中將反像片覆於印像紙上，晒以日光，然後再行顯影、定影等手續，乃成普通之相片。像和實物相同，故又名正片。

XI 光氣——歐洲第一次戰爭所用毒氣之一，有名光氣者，最初乃係以一氧化碳與氯，見光所發生之氣體，性質極毒。

XII 光合作用——天然間植物藉日光之助，吸收二氧化碳，與水化合而生成澱粉等質，放出氧，以供動物之呼吸。

第十九章 顏料化學

I 顏料的種類——顏料之種類繁多，不易列舉，然大別分爲無機顏料與有機顏料兩種：

II 無機顏料

1. 硫化汞——混和硫黃與水銀，經長時間之研磨，可以生成黑色之硫化汞。設將此黑色粉末置空氣流通處昇華，即得紅色之物質，俗名銀硃，用作印泥等。

2. 碘化汞——法將碘化鉀液滴入昇汞液中，則生美麗之赤色沈澱，即碘化汞。若碘化鉀液過量，則顏色消失，是應留意。碘化汞遇熱至 150°C ，即變爲黃色，冷復變紅。紅黃兩種顏料，均能結晶。

3. 鉛丹——係紅色粉末之氧化鉛，可用作顏料。其製法係將碳酸鉛或氧化鉛置於空氣中加熱至 400°C 而得。鉛丹在工業上的用途頗廣。

4. 岱赭——其成分爲三氧化二鐵，有紫、赤及淡赤色等種類。通常係帶黑之赤色，碎爲細粉，用作顏料。其工業製法有二，即熱綠礬與熱氫氧化鐵是也。

5. 紅錒——其成分爲三硫化二錒，爲製橡皮用之赤色顏料。其製法亦有數種，最簡之法，係通硫化氫於三氯化錒之稀鹽酸液中，即得三硫化二錒。

6. 雄黃及雌黃——砒霜中加以鹽酸，通入硫化氫，即得雄

黃（三硫化二砷）之沈澱，為優良的黃色顏料。雌黃有天然產生者，名為雞冠石。人工製法，可用砷 75 與硫 25 混合加熱至於熔融狀態而製成。

7. 鉛白——鉛白之成分，為鹽基性碳酸鉛，係白色顏料中最重要之物質。其簡單製法，為注碳酸鈉液於醋酸鉛液中即得。工業上則用馬糞等發酵所生之碳酸氣，與醋酸之蒸汽，共同作用於純粹之鉛板，經數月之久，取其鉛板表面白色之物，即係鉛白。又名鉛粉，中國古代婦女大都用此粉敷面。惟此粉有毒，且遇硫化氫，即變為黑色之雀斑（即硫化鉛），古代婦女之應用鉛粉，實在無益而有害。

8. 鋅白——其成分為氧化鋅。加熱於鋅，灼至白熱，使其蒸汽與空氣相觸，則燃燒而生成氧化鋅的細粉。今日新式婦女敷面所用之粉，多為鋅白，其掩蓋力雖較鉛白稍差，然無變黑之缺點。

9. 重晶石——為天然產中價值最廉之白色顏料。其成分為硫酸鋇。實驗室中加硫酸鹽液於氯化鋇中而製得。

10. 鋅鋇白——鋅鋇白即硫酸鋇與硫化鋅之混合物，可用硫化鋇與硫酸鋅相作用而製成。鋅鋇白為新穎之白色顏料，廣用於粉刷牆壁。其掩蓋力甚強，不易脫落，又無毒性，遇硫化氫亦不變黑，是為優點。

11. 煙炭——煙炭為黑色之顏料，用以製墨或油墨，用途很廣。

12. **普魯士藍**——係由鐵鹽遇黃血鹽而生成之藍色顏料。廣用於染料及繪畫顏料。

13. **鉻黃**——用鉛鹽之溶液，加入鉻酸鉀液，便生黃色之沈澱，其成分為鉻酸鉛，俗稱鉻黃，為黃色顏料。

III 有機顏料

1. **藍靛**——昔時從藍草中提取而出，為重要之藍色染料。今日已從煤焦油中，間接製出。此種人造藍靛，需用日廣，大有取天然藍靛而代之之勢。

2. **洋紅**——取臙脂蟲之雌體，於其產卵期之前，使其乾固即得。用時將臙脂蟲與水共煮，則得美麗之紅色物質，名為洋紅質。通常所用洋紅者，即此質與鋁化合之顏料。生臙脂亦屬此類。

3. **茜素**——昔時多從茜草根中提取而得。今日已可從煤焦油中，間接製出，為美麗之紅色顏料。與鋁化合，則呈赤色。與鉍化合，則呈紫色。與鋁化合而混有微量之鐵時，則呈赤色或褐色。

4. **甲基紫**——係一種紫色染料，用於動物性纖維之一種直接染料。

5. **剛果紅**——係一種紅色染料，乃從煤焦油中間接製出者，用為棉之直接染料。

第二十章 物質檢驗法

I 檢驗物質之學——物質含有何種成分，欲加檢驗的方法，叫做分析化學。其詳細記載，已見拙著『分析化學的常識』中，亦由中華書局出版，購備一閱，便知究竟。茲所述者，祇將普通物質之檢驗方法，分別列舉，務使讀者容易明瞭，並可應用耳。

II 酸之檢驗法——某物質是否為酸，祇要用藍色石蕊質（一種地衣類植物）試之，便可知悉。因凡酸液遇藍色石蕊質變為紅色之故。或用還原酚酞（Phenolphthalein）驗之，紅色變為無色，即係有酸存在之證。

III 鹼之檢驗法——某物質是否為鹼，祇要用紅色石蕊質驗之，便可明瞭。因凡屬鹼性，遇紅色石蕊質悉變為藍色之故。或用無色之還原酚酞驗之，變為紅色，便是有鹼存在之證。

IV 三種強酸的檢驗法：

1. 硫酸——氯化鋇或硝酸鋇液中，滴加硫酸，便有白色沈澱之硫酸鋇生成。

2. 鹽酸——硝酸鈿液中滴加鹽酸，便生白色沈澱之氯化鋇。

3 硝酸——綠礬液中加濃硫酸後，再滴入稀硝酸，便生黑褐色之環形物，此即有名之環形檢驗法（Ring test）。

V 硼酸檢驗法——酒精中如有硼酸存在，則燃時發生美

麗之綠色火焰。因之食品中如有防腐劑硼酸存在，可以檢出。

VI 鐵鹽檢驗法——各種補血藥中，每含有有機酸鐵鹽，遇茶（茶中含單甯酸）則變為藍色。若遇硫氰酸鉀，則變為赤血色。

VII 銀幣中含銅的檢驗法——取銀圓一枚，投入硝酸中，發生紅棕色之氣體；但如液色變藍，係生成硝酸銅之結果，因得斷言銀圓中含銅。

VIII 鉀、鈉、銨鹽檢驗法——鉀鹽置於火焰上燒灼，生紫色之火焰、鈉鹽燒灼，則生黃色之火焰；至於銨鹽，則顯紅色之火焰，市售紅色焰火，即含硝酸銨者。

IX 砒霜檢驗法——砒霜有大毒，盡人皆知。萬一中毒，欲知其是否為砒霜，祇將嘔吐物傾入氫（鋅加硫酸）之發生器中，燃火發生火焰，覆以冷磁，便生褐黑色有光輝之砷鏡，是即有名之馬虛氏檢砷法（Marsh's test for Arsine）。

X 澱粉檢驗法——澱粉遇到碘酒，立變深藍色。因之牛奶中如攪有米漿等澱粉食品，可以檢出。

XI 蛋白質的檢驗法——將含有蛋白質之物質，浸沾硝酸，則立變鮮黃色之物質。

XII 空氣分析法——空氣密閉於玻璃鐘內，燃以黃磷，則空氣中之氧，與磷化合而生五氧化二磷，溶於水中，殘留氮等。再將氮等通入灼熱之鎂粉中，則氮與鎂化合生成氮化鎂，殘留稀有氣體氫等。

XIII 二氧化碳的檢驗法——此氣通入石灰水中，即被溶解，而生成乳白色之碳酸鈣沈澱。石灰水之表面，通常具有一層薄膜者，即係空中含有二氧化碳之證。

XIV 氨之檢驗——氨有尿之臭氣，容易嗅知。以鹽酸接觸，則生白色煙霧狀之物質。又河水、井水中如有尿，即溶有氨質，可用*納思拉試藥 (Nessler's reagent) 檢驗，發生褐色沈澱，雖極微量，亦可檢出。

XV 氫與一氧化碳的檢驗——氫與一氧化碳，俱為無色之氣體，并皆可燃。然氫燃燒，火焰之光輝極弱，且所生成之物質為水。一氧化碳着火，生成藍色之火焰，變為二氧化碳，可用石灰水驗之。

XVI 氧與笑氣——氧為生活必須之氣體，前已述及。笑氣學名氧化亞氮，為著名之麻醉劑。兩者皆係無色，均可助燃，不易區分；尚幸氧遇氧化氮，即生紅棕色之過氧化氮，笑氣遇之，則不變色。

XVII 氮與二氧化碳——兩氣均係無色氣體。置燈火於其中，均即熄滅。惟二氧化碳遇石灰水，則呈乳白色，氮則無此作用，因得區別。

*納思拉試藥——用碘化汞溶於碘化鉀中，再加氫氧化鉀，使成鹼性即成。

第二十一章 鐳和放射性

I 元素究竟能變否——古代煉金家深信元素可變之說，以爲賤金屬可以變爲貴金屬；待後證明其不可能，始確定元素不變之說。距今四十餘年前，自放射元素鐳等發見以來，深知此等元素，能夠蛻變而爲別種元素，則元素可變之說，又復盛行於今日。茲將其發見經過，以及性質用途等，縷述於次：

II 鐳之發見——法國居禮夫人 (Madame Curie) 於研究放射性時，發見鈾礦之放射性，比純鈾強四倍，乃疑此礦中，必含有放射性較鈾更強之物質存在；於是從事分析大量之鈾礦，結果獲得微量之氯化鐳，此1898年事也。至1910年，居禮夫人更析出元素鐳，即舉世聞名珍貴無比之鐳錠也。

III 鐳之性質——鐳之性質，頗爲奇特，往往爲別種元素所無，茲將其要性列後：

1. 發光與熱——鐳自動放光，而非化學變化。自動發熱，熱力耐久不衰，亦非由於化學變化。據其測算，一克之鐳，每小時能將一克之水煮沸而有餘。

2. 能使空氣導電——尋常空氣，不能導電；但若有鐳存在，四周之空氣，立變爲導電體。

3. 蛻變——鐳可自動徐徐蛻變，成爲氦與氫兩元素。逐次分解，最終則變爲鉛。

4. 放射三種射線——由鐳發出之放射線，計有三種，茲將

其名稱與性質列下：

(a) α ——線 為成自荷陽電的氦原子。速度約及光速的十分之一，約每秒18600哩。

(b) β ——線 為成自帶陰電之微粒即電子，質量之微小，僅及氫原子的 $\frac{1}{1800}$ ，速度約與光等。

(c) γ ——線 非物質微粒而生，而是能媒中的波，和X光線相似。

Ⅳ 鐳之用途——今日新醫學中之鐳，頗佔重要的位置。其放射線有殺菌及銷毀腐肉之效力，用以治療癌病、結核等病，大有效力。又可治療風溼、肝痛、瘡癬等病。其不純之鐳鹽，用以製夜光塗料。

Ⅴ 放射性的意義——鐳、鈾等元素，俱能放射特殊之射線如上述之三種射線，其效應與X光線相同，能透過尋常光線不能透過之物質，如黑紙內包有攝影乾片，可以感光。驗電器可使其放電，並能使某種礦石發生螢光。按此等效應，最初於1896年法國科學家柏克勒爾 (Becquerel) 觀察鈾鹽時所發見。此種現象，乃稱為放射性。既有此種放射性之發見，乃引起居禮夫人鐳之發見云。

(本 文 完)

——三十三年七月於上海滬新中學——

附 錄 一

重要用考書表

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1. 基本化學 | 吳瑞年 | 中華 |
| 2. 實用化學提要 | 劉遂生 | 新亞 |
| 3. 化學娛樂與實驗 | 劉遂生 | 商務 |
| 4. 化學綱要 | 陳潤泉 | 中華 |
| 5. 開明化學講義 | 程祥榮 | 開明 |
| 6. 高中化學 | 吳治民 | 世界 |
| 7. 衛生化學 | 林公際 | 浙江醫專 |
| 8. 農藝化學 | 葉元鼎 | 黎明 |
| 9. 常識化學 | 樞本竹治 | 科學智識普及會 |
| 10. 有機化學概要 | 鄭貞文 | 商務 |
| 11. 火藥 | 徐守楨 | 商務 |
| 12. 初中化學 | 孫豫壽 | 科學 |
| 13. 衛生醫藥常識 | 莊畏仲 | 莊氏診所 |
| 14. 日用化學 | 石鳴球 | 商務 |
| 15. Chemistry | Wootton & Hooker | Cambridge |
| 16. High School Chemistry | Bruce | World Book Co. |
| 17. The Romance of Modern Chemistry | Philips Seeley Co. | |
| 18. The Marvels of Chemistry | McDougall Pitman & Sons | |

附 錄 二

重要元素與符號表

氫	Hydrogen	H	鎳	Nickel	Ni
氦	Helium	He	銅	Copper	Cu
硼	Boron	B	鋅	Zinc	Zn
碳	Carbon	C	砷	Arsenic	As
✓ 氮	Nitrogen	N	溴	Bromine	Br
氧	Oxygen	O	銣	Strontium	Sr
氟	Fluorine	F	銀	Silver	Ag
鈉	Sodium	Na	錫	Tin	Sn
鎂	Magnesium	Mg	銻	Antimony	Sb
✓ 鋁	Aluminium	Al	碘	Iodine	I
✓ 矽	Silicon	Si	鋇	Barium	Ba
✓ 磷	Phosphorus	P	鎢	Tungsten	W
硫	Sulfur	S	鉑	Platinum	Pt
氯	Chlorine	Cl	金	Gold	Au
鉀	Potassium	K	汞	Mercury	Hg
鈣	Calcium	Ca	鉛	Lead	Pb
鉻	Chromium	Cr	銻	Bismuth	Bi
錳	Manganese	Mn	鐳	Radium	Ra
鐵	Iron	Fe	鈾	Uranium	U

附 錄 三

重要分子式與方程式

本書係屬常識性質，為中華文庫甲集的一種。按照規定，初中三年級學生方才開始學習化學，約經數月以後，方可懂得所謂化學符號與化學方程式。予著斯書，欲供所有初中程度之學生，均可閱讀，故不用符號與方程式；然為習過化學者計，故將本書所敘物質之符號，以及重要反應方程式，彙集於此焉。

第一章中：

硫黃.....S. 鐵.....Fe. 硫化鐵.....FeS.
 氯酸鉀.....KClO₃. 膽礬.....CuSO₄.5H₂O.
 銅.....Cu. 食鹽.....NaCl. 硝酸銀.....AgNO₃.
 氯化銀.....AgCl. 硝酸鈉.....NaNO₃.
 糖.....C₁₂H₂₂O₁₁. 碳.....C. 氧.....O₂.
 二氧化碳.....CO₂. 三仙丹.....HgO.
 水銀.....Hg.

第二章中：

氮.....N₂. 氫.....A. 氦.....He. 氖.....Ne.

第三章中：

水.....H₂O. 氫.....H₂.
 明礬.....KAl(SO₄)₂.12H₂O.

第四章中：

二氧化錳…………… MnO_2 . 硫酸…………… H_2SO_4 .
 鋅…………… Zn . 一氧化碳…………… CO .
 氯化氫…………… HCl (鹽酸亦為 HCl).
 小蘇打…………… $NaHCO_3$. 石灰石…………… $CaCO_3$.
 石灰…………… CaO . 碳酸…………… H_2CO_3 . 氨…………… NH_3 .
 礬砂…………… NH_4Cl . 熟石灰…………… $Ca(OH)_2$.
 苛性鈉…………… $NaOH$. 氯…………… Cl_2 .
 礬精水…………… NH_4OH .
 漂白粉…………… $Ca(OCl)Cl$. 二氧化硫…………… SO_2 .
 黃鐵礦…………… FeS_2 . 亞硫酸…………… H_2SO_3 .
 硫化銀…………… Ag_2S . 三氧化硫…………… SO_3 .
 ✓ 硫化氫…………… H_2S . 乙炔…………… C_2H_2 .
 電石…………… CaC_2 .

第五章中：

木精…………… CH_3OH . 醋酸…………… CH_3COOH .

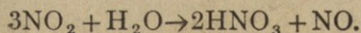
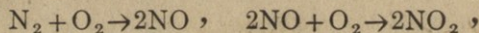
沼氣…………… CH_4 .

第六章中：

綠礬…………… $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. 硝酸…………… HNO_3 .

碳酸鈉…………… Na_2CO_3 . 苛性鉀…………… KOH .

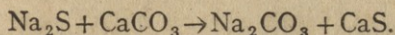
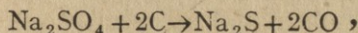
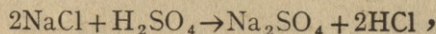
利用空氣製硝酸的方程式：



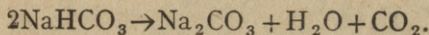
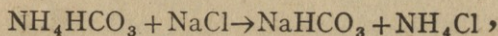
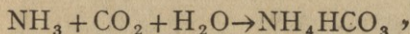
第七章中：

瀉鹽…………… $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. 氯化鎂…………… MgCl_2 .
 氯化鈣…………… CaCl_2 . 硫酸鈉…………… Na_2SO_4 .
 硫酸鈣…………… CaSO_4 . 洗濯蘇打…………… $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.
 大蘇打…………… $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. 碘…………… I_2 .
 小蘇打…………… NaHCO_3 .

Le Blanc 法的方程式：



Solvay 法的方程式：



第八章中：

氰酸銨…………… NH_4CNO . 尿素…………… $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.
 甲烷…………… CH_4 . 乙烯…………… C_2H_4 . 乙炔…………… C_2H_2 .
 酒精…………… $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. 以脫…………… $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$.
 甲醛…………… $\text{H}\cdot\text{CHO}$. 乙醛…………… $\text{CH}_3\cdot\text{CHO}$.
 蟻酸…………… H_2CO_2 . 醋酸…………… $\text{H}\cdot\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$.
 草酸…………… $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. 酒石酸…………… $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$.
 蘋果酸…………… $\text{H}_2\cdot\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5$. 檸檬酸…………… $\text{H}_3\cdot\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$.

- 苯 C_6H_6 . 甲苯 $C_6H_5 \cdot CH_3$. 苯酚 C_6H_5OH .
 萘 $C_{14}H_{10}$. 蒽 $C_{10}H_8$.
 苯胺 $C_6H_5 \cdot NH_2$. 苦味酸 $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.
 水楊酸 $C_6H_4(OH)COOH$.
 阿司匹靈 $C_6H_4(O \cdot COCH_3) \cdot COOH$.
 三硝基甲苯 $C_6H_2CH_3(NO_2)_3$.
 糖精 $C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} CO \\ SO_2 \end{array} \right\rangle NH$.
 藍靛 $C_{16}H_{10}N_2O_2$. 茜素 $C_{14}H_8O_4$.

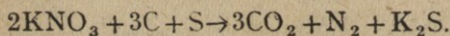
第九章中：

- 蔗糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$. 葡萄糖 $C_6H_{10}O_{11}$.
 果糖 $C_6H_{12}O_6$. 麥芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$.
 乳糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$. 澱粉 $(C_6H_{16}O_5)_n$.

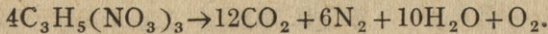
第十章中：

- 硝化甘油 $C_3H_5(NO_3)_3$.
 苦味酸 $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.
 石碳酸 C_6N_5OH .
 三硝基甲苯 $C_6H_2CH_3(NO_2)_3$.
 甲苯 $C_6H_5CH_3$. 雷汞 $Hg(CNO)_2$.
 三氮化鉛 PbN_3 .

黑色火藥爆發時之化學反應式：



硝化甘油爆發時之化學反應式：



第十一章中：

苛性鉀 KOH. 氯化鎂 $MgCl_2$.

氧化鎂 MgO. 氯酸鉀 $KClO_3$.

氧化鋁 Al_2O_3 . 氧化鋅 ZnO.

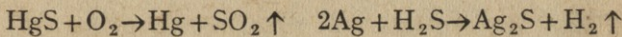
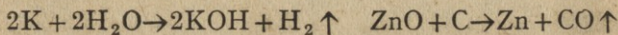
硫化鋅 ZnS. 錫石(二氧化錫) SnO_2 .

硫化鉛 PbS. 硫酸鉛 $PbSO_4$.

醋酸鉛 $Pb(C_2H_3O_2)_2$. 辰砂(硫化汞) HgS.

綠礬 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. 硫化銀 Ag_2S .

硝酸銀 $AgNO_3$. 鉑氯化銨 $(NH_4)_2PtCl_6$.



第十三章中：

明礬 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. 氯化鈣 $CaCl_2$.

溴化鉀 KBr. 迷蒙精 $CHCl_3$.

以脫 $(C_2H_5)_2O$. 嗎啡 $C_{17}H_{19}NO_3 \cdot H_2O$.

咖啡 $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$.

雞納 $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 3H_2O$.

阿司匹靈 $C_6H_4(OCOCH_3)COOH$.

安知比林 $C_{11}H_{12}N_2O$.

芒硝 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$.

硫酸鎂 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. 小蘇打 $NaHCO_3$.

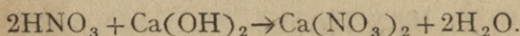
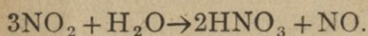
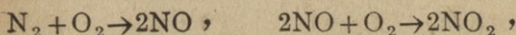
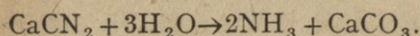
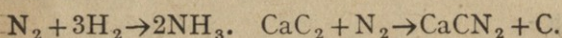
硫酸銅 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. 硫酸鋅 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
 氯化銨 NH_4Cl . 砒霜 As_2O_3 .
 水楊酸 $\text{C}_6\text{H}_4\text{OHCOOH}$.

第十四章中：

蔗糖 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. 食鹽 NaCl .
 鹽酸 HCl .

第十五章中：

硝酸鈉 NaNO_3 . 氰氨化鈣 CaCN_2 .
 硝酸鈣 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. 硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 氨 NH_3 . 氨水(硃精水) NH_4OH .
 磷酸鈣 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. 石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
 矽酸鉀 K_2SiO_3 .



第十六章中：

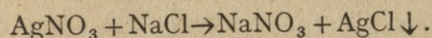
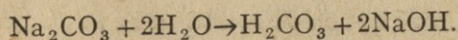
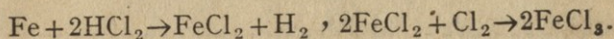
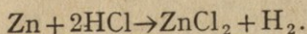
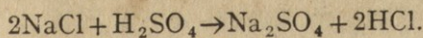
食鹽 NaCl . 氯化鎂 MgCl_2 .

氫氧化鈉 NaOH . 氯酸鈉 NaClO_3 .

次氯酸 HClO . 氯化鋅 ZnCl_2 .

氯化鐵 FeCl_3 . 石鹼(碳酸鈉) Na_2CO_3 .

大蘇打..... $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. 氰化鈉..... NaCN .



第十七章中：

二氧化錳..... MnO_2 . 漂白粉..... $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$.

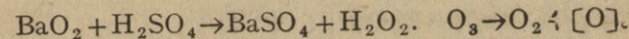
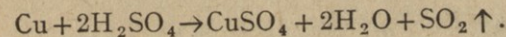
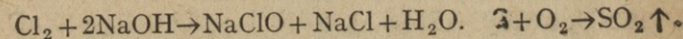
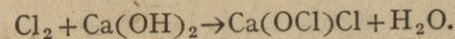
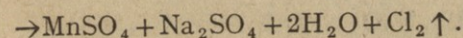
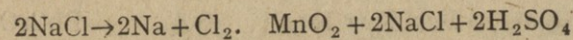
次氯酸鈉..... NaClO . 亞硫酸鈉..... Na_2SO_3 .

二氧化硫..... SO_2 . 雙氧水(過氧化氫)..... H_2O_2 .

過氧化鈉..... Na_2O_2 . 過氧化鋇..... BaO_2 .

硫酸鋇..... BaSO_4 . 高錳酸鉀..... KMnO_4 .

臭氧..... O_3 .



第十八章中：

碘化鉀..... KI . 甘汞..... HgCl .

猛汞(昇汞)..... HgCl_2 . 草酸銨..... $(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{C}_2\text{O}_4$.

三氯化鐵…………… FeCl_3 . 草酸…………… $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$.
 赤血鹽…………… $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$. 草酸鉀…………… $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$.
 溴化銀…………… AgBr . 光氣…………… COCl_2 .
 滕氏藍…………… $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$.
 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$. $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$.

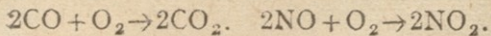
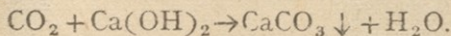
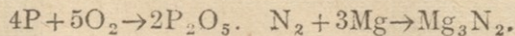
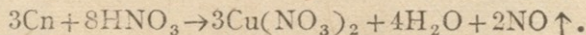
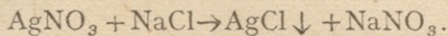
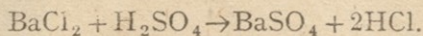
第十九章中：

硫化汞…………… HgS . 碘化汞…………… HgI_2 .
 鉛丹…………… Pb_3O_4 . 氧化鉛…………… PbO .
 紅錒(三硫化二錒)…………… Sb_2S_3 .
 雄黃…………… As_2S_3 . 雌黃…………… As_2S_2 .
 砒霜…………… As_2O_3 . 鉛白…………… $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$.
 鋅白…………… ZnO . 重晶石(硫酸鋇)…………… BaSO_4 .
 鋅鋇白…………… $\text{BaSO}_4 + \text{ZnS}$.
 普魯士藍…………… $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. 鉻黃…………… PbCrO_4 .
 藍靛…………… $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$. 茜素…………… $\text{C}_{14}\text{H}_8\text{O}_4$.
 $\text{S} + \text{Hg} \rightarrow \text{HgS}$. $2\text{KI} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HgI}_2 \downarrow + 2\text{KCl}$.
 $2\text{SbCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_3 \downarrow + 6\text{HCl}$. $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$.
 $\text{BaS} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{ZnS}$.
 $\text{PbCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{PbCrO}_4 \downarrow + 2\text{KCl}$

第二十章中：

還原酚酞…………… $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$. 硼酸…………… H_3BO_3 .
 硫氰酸鉀…………… KCNS . 硝酸銅…………… $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

硝酸鋇 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$. 砒霜 As_2O_3 .
 五氧化二磷 P_2O_5 . 氮化鎂 Mg_3N_2 .
 碳酸鈣 CaCO_3 . 石灰水 $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 笑氣 N_2O .



著者
Author

劉遂生

書碼

540.8

Call No.

763

書名
Title

日用化學常識

登錄號碼

Accession No.

090515

月日	借閱者	月日	借閱者
Date	Borrower's Name	Date	Borrower's Name
3 27	黃世偉 603352		
5 8	陳維清 612616		
5 4	王世偉 672609		
11 30	魯若那 691735		

發行處

國立政治大學圖書館

書碼

540.8
763

登錄號碼

090515

民國三十七年一月發行

中華文庫 日用化學常識 (全一冊)

(131601)



