

表解叢書

化學學表解後

上海
科學
印書
局

640
2132

自由

こころが
恵の
増



普通學表叢書

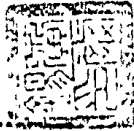
化學表

解後編



化學表解後編

目次



表

解

1

一	鉀	.....
二	鉀之化合物	.....	二
三	鈉	.....	三
四	水酸化鈉	.....	四
五	碳酸鈉	.....	四
六	碳酸鈉水素	.....	五
七	鹼性金屬	.....	五
八	亞莫尼謨化合物	.....	六
九	鈣	.....	七
一〇	鹽化鈣	.....	七
一一	碳酸鈣	.....	七
一二	酸化鈣	.....	八
一三	水酸化鈣	.....	八
一四	漆喰及塞門德土	.....	九

一五	漂白粉	.....	九
一六	硫酸鈣	.....	九
一七	磷酸鈣	.....	一〇
一八	炭化鈣	.....	一一
一九	鹼性土金屬	.....	一一
二〇	鎂	.....	一一
二一	酸化鎂	.....	一二
二二	硫酸鎂	.....	一二
二三	鋅即(亞鉛)	.....	一二
二四	亞鉛之化合物	.....	一三
二五	水銀	.....	一四
二六	鹽化第一水銀	.....	一五
二七	鹽化第二水銀	.....	一五
二八	錫	.....	一六
二九	鉛	.....	一七
三〇	鉛之化合物	.....	一八
三一	蒼鉛	.....	一九

三二	鋁	.....	二〇
三三	鋁之化合物	.....	二〇
三四	鐵	.....	二一
三五	鐵之化合物	.....	二三
三六	鎳	.....	二三
三七	鈷	.....	二四
三八	錳	.....	二四
三九	二酸化錳	.....	二四
四〇	過酸化錳	.....	二四
四一	鉻	.....	二五
四二	重鉻酸鉀	.....	二五
四三	銅	.....	二六
四四	硫酸銅	.....	二七
四五	酸化第一銅	.....	二七
四六	銀	.....	二八
四七	硝酸銀	.....	二八
四八	鹽化銀	.....	二八

四九	金	.....	二九
五〇	金之化合物	.....	三〇
五一	白金	.....	三〇
五二	白金之化合物	.....	三一
五三	合金	.....	三一
~~~~~			
一	有機化合物	.....	三三
二	鎖狀炭化水素	.....	三三
三	沼氣	.....	三四
四	鹽化 (Methyl.)	.....	三五
五	Methyl-alcohol	.....	三五
六	Paraffine. 系之炭化水素	.....	三五
七	Ethylen	.....	三六
八	Acetylen	.....	三六
九	飽和及不飽和	.....	三七
一〇	石油	.....	三八
一一	重油之製品	.....	三八

表

解

3

一二	精酒	三九
一三	精活類	四〇
一四	Fusel 油	四〇
一五	Glycerine.	四〇
一六	Nitro-Glycerine.	四一
一七	Ether.	四一
一八	Ester.	四二
一九	Chloroform.	四三
二〇	Iodoform.	四三
二一	醋酸	四三
二二	蟻酸	四四
二三	乳酸	四四
二四	酒石酸	四四
二五	羧酸	四五
二六	林檎酸	四五
二七	拍蘇酸	四五
二八	Aldehyde.	四六

二九	Form-Aldehyde.	四六
三〇	Acet-Aldehyde.	四七
三一	Kton. 類	四七
三二	脂肪	四七
三三	石鹼	四八
三四	植物性油	四九
三五	黃血鹽	四九
三六	氯化水素	五〇
三七	氯化鉀	五〇
三八	尿酸	五〇
三九	炭水化物	五一
四〇	蔗糖	五一
四一	葡萄糖	五二
四二	果糖	五二
四三	乳糖	五三
四四	麥芽糖	五三
四五	澱粉	五三

四六	糊精.....	五四
四七	Cellulose.....	五四
四八	Nitro-Cellulose.....	五五
四九	Benzene.....	五五
五〇	Nitro-benzene.....	五六
五一	Aniline.....	五六
五二	石炭酸.....	五六
五三	安息酸.....	五七
五四	Salicyl 酸.....	五七
五五	沒食子酸.....	五七
五六	Tannin.....	五八
五七	Naphthalene及Anthracene.....	五八
五八	Alirarin.....	五九
五九	青藍.....	五九
六〇	Pyridin.....	五九
六一	Churin.....	五九
六二	Alkaloids.....	六〇

六三	Terpin 類(Terpin 油).....	六一
六四	彈性橡皮.....	六一
六五	樟腦類.....	六一
六六	蛋白質.....	六二
六七	醣醇.....	六三
六八	腐敗.....	六三



# 化學表解

後編

化學表解

一、  
鉀  
(K)  
{原子量}  
{三九}

1. 所在... {  
 一. 非天然遊離者為硫酸鹽而存於海水中.  
 二. 為諸礦物 (正長石. 雲母等) 及植物之成分.
2. 製法... {  
 一. {以炭酸鉀與木炭之混合物入於鐵製之曲頸瓶而強熱之. 冷却  
     炭酸鉀                      一. 炭化炭蒸  
     其蒸氣.....  $K_2CO_3 + 2C = 2K + 3CO$ .  
 二. 電解融解之水酸化鉀.
3. 性質... {  
 一. 銀白色而有金屬光澤.      二. 常溫為柔軟之固體性如蠟.  
 三. 燃時發紫色之焰.            四. 於濕空氣中失酸化光澤.  
 五. 於水之作用游離其水素生水酸化物.  
      $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$
1. 炭酸鉀 (K₂CO₃) {  
 一. 與路伯侖式之炭酸蘇打製法相同. 由鹽化鉀製之.  
 二. {其水溶液呈鹼性反應  
      $K_2CO_3 + 2H_2O = H_2CO_3 + 2KOH$ .



二. 鉀化合物

2. 水酸化鉀  
KHO.  
(一名苛性加里)

- 一. 製法...
  - 一. 炭酸鉀之溶液加石灰乳即為  
炭酸鉀石灰乳  
 $K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2KOH.$
  - 二. 電解鹽化鉀而製之.
- 二. 性質...
  - 1. 為白色結晶狀之塊.
  - 2. 設於空氣中潮解. 變成炭酸鉀. 易溶於水.
  - 3. 其水溶液為強鹼性而腐蝕有機物.
- 三. 效用...工業上製造石鹼等用之.

3. 鹽素酸鉀  
(KClO₃)

- 一. 製法...
  - 熱之苛性加里於濃厚溶液中通氯素. 即成  
鹽化鉀 鹽素酸鉀  
 $6KOH + 3Cl_2 = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O.$
  - 置此溶液時鹽素酸鉀為板狀之結晶體而析出.
- 二. 性質...
  - 1. 熱酸素鹽鉀. 則酸素發生甚多.
  - 2. 於鹽素酸鉀加鹽化水素. 則生鹽素  
(即.....  $KClO_3 + 6HCl = KCl + 3H_2O + 3Cl_2.$ )
- 三. 效用...
  - 1. 酸化劑.
  - 2. 自來火製造用.
  - 3. 火藥及花火之製造用.

- 4. 鹽化鉀 製法...置鹽酸於水酸化鉀則可中和.
  - 5. 臭化鉀 { 於臭素加水酸化鉀之溶液蒸發之. 又加木炭末熱之. 即得.....為醫  
 (一名臭素) 藥用.  
 (加里 KBr)
  - 6. 沃化鉀 { 一. 製法與臭化鉀同.  
 (一名沃度) 二. 効用...於醫藥為貴重品. 又寫真術用.  
 (加里 KI)
- (註)  $\left. \begin{array}{l} \text{一. } 6\text{KOH} + 2\text{Br}_2 = 5\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \\ \text{二. } \text{KBrO}_3 + 3\text{C} = \text{KBr} + 3\text{CO} \end{array} \right\} \text{KBr 製法.}$

- 鈉  $\left. \begin{array}{l} \text{三.} \\ (\text{Na.}) \\ \text{(原子量)} \\ \text{二三.} \end{array} \right\}$
- 1. 所在... { 非天然游離者係化合物. 為食鹽之主成分. 概存於海水中又岩鹽中  
 產之. 海草中亦概含有.
  - 2. 製法... { 一. 電解融解之水酸化鈉或食鹽.  
 二. { 以碳酸鈉及木炭末混而熱之.....(普通法)  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{C} = 2\text{Na} + 3\text{CO}.$   
 三. { 以水酸化鈉及鐵屑共熱之.  
 $4\text{NaOH} + 3\text{Fe} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}_2 + 4\text{Na}.$

化學

3. 性質... {
- 一. 銀白色而有金屬光澤.
  - 二. 柔軟固體.
  - 三. 在空氣中發黃色焰而燃. 游離水素. 較鉀之力強.
  - 四. 觸於水. 則奪其酸素. 奪而

(註)...要之酷似 K.

四. 水酸化鈉  
{ NaOH  
{ 一名苛  
{ 性蘇打

1. 製法... { 於炭酸鈉之溶液中加水酸化鈣而熱之  

$$\overset{\text{炭酸鈣}}{\text{Na}_2\text{CO}_2} + \overset{\text{水酸化鈣}}{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \overset{\text{炭酸鈣}}{\text{CaCO}_2} + 2\text{NaOH}.$$

2. 性質... {

- 一. 白色線狀結晶之塊.
- 二. 放置於空氣中時. 吸收水及炭酸. 再為炭酸鈉.

五. 炭酸鈉

1. 製法... {

- 一. 羅勃拉比法 {
  - 1. { 以鹽化鈉與硫酸共熱之而得硫酸鈉  

$$2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \overset{\text{硫酸鈉}}{\text{Na}_2\text{SO}_4} + 2\text{HCl}.$$
  - 2. { 次於此硫酸鈉中以木炭及炭酸鈣混而熱之.  
 (A)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} = \text{Na}_2\text{S} + 4\text{CO}.$   
 (B)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_2 + \text{CaS}.$
- 二. 亞莫尼亞法 {
 

以食鹽之溶液與重炭酸亞莫尼亞混而熱之. 則得重炭酸蘇打. 再熱之. 成炭酸鈉.

  - (A)  $\text{NaCl} + \text{H}(\overset{\text{重炭酸蘇打}}{\text{NH}_4})\text{CO}_3 = \overset{\text{重炭酸蘇打}}{\text{HNaCO}_3} + \overset{\text{鹽化亞莫尼亞}}{\text{NH}_4\text{Cl}}.$
  - (B)  $2\text{HNaCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$

表

解

5

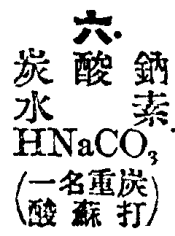


2. 性質...

- 一. 爲無色透明單斜柱狀之結晶體.
- 二. 觸於空氣. 風化而爲白色之粉末.
- 三. 有鹼性易溶於水.
- 四. 熱之則失其所含有之水. 而爲無水碳酸鈉.

3. 效用...

- 一. 製造石鹼及硝子多用之.
- 二. 其他工業上亦使用之.



1. 製法...

於碳酸鈉通以炭酸瓦斯則能吸收.  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNaCO}_3$ .

2. 性質...

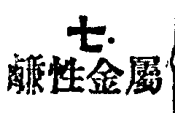
有弱鹼性者. 熱之則再爲碳酸鈉. 即成  
 $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

3. 效用...

醫藥多用之.

1. 種類...

一. 鈉.      二. 鉀      三. 銣



2. 特性...

- 一. { 加水則生激烈之作用. 而發生水素.  
(A)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\overset{\text{水酸化鈉}}{\text{NaOH}} + \text{H}_2$   
(B)  $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\overset{\text{水酸化鉀}}{\text{KOH}} + \text{H}_2$
- (註) K 較 Na 其作用更烈.
- 二. 鉀與鈉在鹽類之水有溶解性.

化  
學

### 八. 亞莫尼謨化合物

- 3. 鑑識...
  - 三. K, Na 之水酸化物, 皆非常結合, 高溫度熱之, 則亦分解.
  - 四. 其水酸化物之水溶液, 有強鹼性.
  - 一. 鉀鹽, 其無色之焰呈紫色.
  - 二. 鈉鹽, 其焰呈鮮黃色.
 ... { 宜以白金線浸於其溶液  
而於酸化焰中.
  
- 1. 亞莫尼謨  $(NH_4)$ 
  - 亞莫尼謨與水及酸類化合, 則生如金屬鹽之化合物, 此化合物甚似鉀族金屬鹽故有類於鉀之亞莫尼謨  $NH_4$  之原子團(根)
  
- 2. 鹽化亞莫尼  $(NH_4Cl)$ 
  - 一. 製法...
    - 1. 於亞莫尼亞, 加以鹽酸, 即得  
 $NH_3 + HCl = NH_4Cl$
    - 2. 於水酸化亞莫尼謨, 加以鹽酸, 即得  
 $NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$ .
  - 二. 性質...
    - 1. 白色結晶而成纖維狀.
    - 2. 易溶解於水.
    - 3. 加強熱, 則解離而成亞莫尼謨及鹽酸, 即成可逆反應.  
 $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$ .
  
- 3. 硫酸亞莫尼  $(NH_4)_2SO_4$ 
  - 一. 製法...
    - 於亞莫尼亞水加硫酸, 使中和而蒸發之, 即可.  
 $2NH_4OH + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$ .
  - 二. 性質...
    - 1. 白色之結晶體.
    - 2. 肥料用之.

九.  
鈣 (Ca)  
(原子量  
四〇.)

- 1. 所在... {非單體而獨存者. 然炭酸石灰(大理石. 方解石等)中每產之. 又硫酸石灰(石膏). 磷酸石灰(磷灰石)中亦有.
- 2. 製法... {一. 電解溶融之鹽化鈣而製之.  
二. 近來以鈉爲沃化鈣以此法製之.
- 3. 性質... {一. 帶白色之黃色金屬.           二. 比水重硬如鉛.  
三. 有可展性多光澤.           四. 投於水則分解之.
- 4. 化合物... {一. 炭酸鈣.           二. 硫酸鈣 }  
                  {三. 磷酸鈣.           四. 鹽化鈣 }等皆其主要物.

—〇.  
鹽化鈣  
(CaCl₂)

- 1. 製法... {以鹽化亞莫尼謨與石灰熱之即可.  
$$\overset{\text{石灰}}{\text{CaO}} + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}.$$
- 2. 性質... {一. 以六分子之水而結晶.  
二. 熱之. 去其結晶水. 能吸收水氣.
- 3. 效用... 乾燥劑(乾燥氣體及液體)用之.

—一.  
炭酸鈣

- 1. 所在... 方解石. 大理石. 石灰石. 白堊. 霏石等. 皆有之.
- 2. 製法... {於石灰水通二酸化炭素. 即得  
$$\overset{\text{石灰}}{\text{CaO}} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$$



3. 性質...

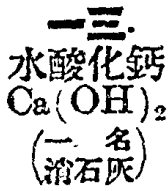
- 一. { 純水不溶解. 含有碳酸之水則溶解. 即  
 $CaCO_3 + H_2CO_3 = CaH_2(CO_3)_2 \dots$  溶解於水之
- 二. { 碳酸鈣. 強熱之. 則生二酸化炭素及酸化鈣.  
 $CaCO_3 \rightleftharpoons CO_2 + CaO.$

(註).....參照礦物學表解.



1. 製法...  
2. 性質...

- 1. 製法... { 以碳酸鈣用高溫度熱之. 即得  
 $CaCO_3 = CaO + CO_2$  二酸化炭素
- 2. 性質... { 一. 灰白色不結晶之塊.                    二. 高度熱之. 則溶融.  
 三. 放置於空氣中. 吸收二酸化炭素. 而再成碳酸鈣.  
 四. 加以水強熱之成消石灰.



1. 製法...  
2. 性質...  
3. 效用...

- 1. 製法... { 酸化鈣注以水時即可.  
 $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$  水酸化鈣
- 2. 性質... { 一. 白色粗鬆之粉末.                    二. 僅溶解於水.  
 三. { 放置於大氣中吸收二酸化炭素. 則變成碳酸鈣.  
       { 即.....  $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O.$
- 3. 效用... { 一. 肥料用.                    二. 消毒劑用.  
 三. 化學工業上. 漆喰膠泥及漂白粉等製造時多用之.

化學

一四.  
漆喰及  
塞門德土

1. 漆喰...
  - 一. 製法...消石灰. 硅砂. 及水之混合物.
  - 二. 固結之理...
    - 1. 其內之消石灰. 吸收空氣中之二酸化炭素. 變成碳酸鈣.
    - 2. 其內之硅砂化生硅酸鈣.
2. 塞門德土...
  - 一. 製法...焙燒粘土. 石灰石. 及石英末之混合物而為粉末.
  - 二. 性質...
    - 1. 加水攪拌之時. 則速固結.
    - 2. 不溶解於水.
  - 三. 固結之理...
    - 1. 化生硅酸鈣.
    - 2. 化生硅酸鋁.

一五.  
漂白粉  
(CaOCl₂)

1. 製法...
  - 略散布消石灰通以鹽素瓦斯使吸收之.
  - $$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{CaOCl}_2$$

水酸化鈣                      漂白粉
2. 性質...
  - 一. 為白色之粉末有鹽素類臭氣.
  - 二.
    - 加以鹽酸及硫酸發生鹽素.
    - $$\text{CaOCl}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$$

鹽酸
3. 漂白作用...
  - 漂白植物質纖維之際. 於漂白粉加稀鹽酸使發生鹽素. 然此時此鹽素由水而生酸素此酸素即漂白料也.

一六.  
硫酸鈣

1. 所在...有天然二分子之結晶水之石膏. (CaSO₄. 2H₂O) 中存之.
2. 製法...
  - 於弗化鈣 (螢石) 加硫酸熱之即可.
  - $$\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$$





- 3. 性質...
  - 一. 石膏僅溶解於水. 溶石膏之水. 名永久硬水.
  - 二. 以石膏熱之. 除去結晶水. 則為燒石膏.
  - 三. 燒石膏加水. 則再為結晶性而硬固. (註).....參照礦物學表解

一七.  
磷酸鈣  
 $Ca_3(PO_4)_2$

- 1. 所在... 鹽化鈣及弗化鈣結合為磷灰石. 混以種々之不純物為磷塊土.
- 2. 製法...
  - 鹽化鈣之水溶液加亞莫尼亞更加磷酸液.
  - $3CaCl_2 + 2NH_4OH + 2Na_2H_2P_2O_4$
  - $= Ca_3(PO_4)_2 + 4NaCl + 2NH_4Cl + 2H_2O.$
- 3. 性質...
  - 一. 白色之固體.
  - 二. 難溶解於水. 易溶解於酸.
  - 三. {土壤中之磷酸鈣因於地水中含有碳酸變為溶解於水之磷酸水素 { $Ca(H_2PO_4)_2$ }
- 4. 效用...
  - {用於肥料之磷酸石灰. 因係不溶解性. 於此加以硫酸. 於水使變成易溶解之磷酸水素鈣與硫酸鈣. 即成
  - $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4.$

(註).....參照礦物學表解



**二一.**  
 酸化鎂  
 (MgO.)

- 1. 製法...熱碳酸鎂. 即得... $MgCO_3 = MgO + CO_2$ .
- 2. 性質...呈鹼性反應. 僅溶解於水.

**二二.**  
 硫酸鎂  
 (MgSO₄)

- 1. 製法... $MgCO_3 + H_2SO_4 = MgSO_4 + CO_2 + H_2O$ . 以碳酸鎂加硫酸熱之. 即得
- 2. 性質...有七分結晶水有名舍利鹽醫藥用之.

2. 所在...亞鉛菱亞鉛礦 (ZnCO₃) 及硫亞鉛礦 (ZnS) 等產之.

**二三.**  
 亞鉛  
 (Zn.)

- 2. 製法...
  - 一.  $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$  或  $ZnCO_3 = ZnO + CO_2$ .
    - 1. 置菱亞鉛礦及硫亞鉛礦於空氣中燒熱之. 即化為酸化亞鉛.
    - 2. 此酸化亞鉛混木炭. 入於曲頸瓶中蒸溜之. 則還元  $ZnO + C = CO + Zn$ .
  - 二. 以硫酸亞鉛 (ZnSO₄) 之溶液. 加亞莫尼亞多量而電解之.
    - 一. 灰白色之金屬溫暖則脆熱. 至 100° 及 150° 時. 則得展性較得為板.
    - 二. 於濕氣中其表面變成白色之鹽基性碳酸亞鉛. 惟其變化不及內部.
    - 三. 於大氣中熱之. 則發青色之焰而燃.

(原子量)  
六五)  
(註)...參照  
鑛物學表解

表

3. 性質... {
- 四. { 投以硫酸及鹽酸. 則溶解而生水素.  

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2.$$
  - 五. { 投稀硝酸. 則溶解而生亞莫尼亞.  

$$9\text{HNO}_3 + 4\text{Zn} = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3.$$
  - 六. { 煮於苛性加里及苛性曹達液中時. 則溶解而生水素.  

$$2\text{KOH} + \text{Zn} = \text{Zn}(\text{OK})_2 + \text{H}_2$$
4. 效用... {
- 一. 爲板用以覆屋.
  - 二. 以銅與金合而製黃銅及洋銀等.
  - 三. 鍍鐵而作亞鍍鐵.
  - 四. 電池極用之.

解

二四.  
亞鉛之  
化合物

1. 酸化亞鉛 (ZnO) {
- 一. 製法... { 以亞鉛於空氣中熱之或熱碳酸亞鉛. 即得  

$$\text{ZnCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{ZnO}.$$
  - 二. 性質效用... { 一. 爲白色之粉末名亞鉛華. 二. 遇硫化水  
 素則變. 三. 使用於顏料.
2. 硫酸亞鉛 (ZnSO₄) {
- 一. 製法... { 以硫化亞鉛於空氣中熱之. 加以水或於亞鉛加以硫酸.  

$$\text{ZnS} + 2\text{O}_2 = \text{ZnSO}_4 \quad \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2.$$
  - 二. 性質效用... { 一. { 常溫含七分水結晶.  
 {(ZnSO₄·7H₂O) 名皓礬.  
 二. 爲防腐劑. 用於醫藥.

化學

3. 鹽化亞鉛  $(ZnCl_2)$  { 一. 製法...以亞鉛末於鹽素中熱之... $Zn + Cl_2 = ZnCl_2$ .  
 二. 性質效用... { 1. 白色之結晶而易潮解.  
 2. 消毒藥. 防腐劑用之.

1. 所在...一. 小粒狀存於岩石中. 二. 在辰砂中 (HgS) 天然產也.

2. 製法... { 一. { 碎辰砂通空氣蒸溜之. 即得  
 $HgS + O_2 = SO_2 + Hg$ .  
 二. { 於辰砂中混以石灰. 熱而蒸溜之.  
 $4HgS + 4CaO = 3CaS + CaSO_4 + 4Hg$ .

二五.  
 水銀  
 $(Hg.)$   
 (原子量  
 二〇〇.)

3. 性質... { 一. 常溫為液體中唯一之金屬.  
 二. 水銀與油質或脂肪攪拌之. 則為粉末狀.  
 三. 水銀. 溶解金屬生水銀合金.  
 四. { 常溫於空氣中不變化. 熱至三百度以上. 生赤色. 酸化第二水  
 銀 (HgO) 更熱之. 則以水銀及酸素分解.  
 即... $Hg + O = HgO$ .  
 五. { 水銀受硝酸之作用 (鹽酸. 稀硫酸) 則不受其作用. 即  
 $3Hg + 8HNO_3 = 3Hg(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ .



二八.  
錫(Sn)  
(原子量  
一一八.)  
(註)參照  
礦物學表解

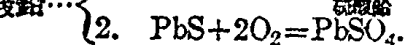
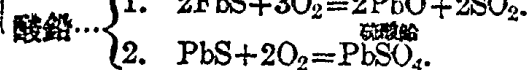
1. 所在...天然存於錫石 ( $\text{SnO}_2$ )
2. 製法...  
 { 以錫石與木炭共熱之則為錫.  
 $\text{SnO}_2 + 2\text{C} = \text{Sn} + 2\text{CO}.$
3. 性質...  
 { 一. 錫. 有銀白色光澤之金屬也.  
 二. 為普通金屬中最易融解之金屬. 即溶解點二百三十三度.  
 三. 常溫則展性大. 得以為箔.  
 四. 錫於空中而不變化. 故以鍍鋼鐵之面.  
 五. { 錫由鹽酸硫酸作用而溶解. 即  
 (1)  $\text{Sn} + 2\text{HCl} = \text{SnCl}_2 + \text{H}_2$   
 (2)  $\text{Sn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2.$
4. 效用...  
 { 一. 鍍於鐵葉以製.                      二. 與鉛合而製白蠟.  
 三. 以造青銅砲銅等之合金. 少雜鉛以作器皿. (錫器).
5. 化合物...  
 { 一. 鹽化第一錫 ( $\text{SnCl}_2$ )...白色之固體. 易溶於水. 媒染劑用之.  
 二. 鹽化第二錫 ( $\text{SnCl}_4$ )...揮發性之液體也. 易溶於水.

(1. 所在...方鉛礦 ( $\text{PbS}$ ) 產之.

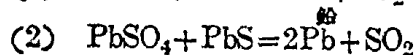
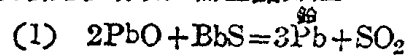
二九.  
鉛 (Pl.)  
(原子量  
二〇六)

2. 製法...

通空氣燒方鉛礦. 酸化其一部分使生酸化鉛與硫



然後絕空氣而熱之. 則酸化鉛與硫酸鉛為尙未變化之硫化鉛 (方鉛礦) 作用. 而生鉛如左.



3. 性質及  
效用...

一. 青白色而甚柔軟之金屬也. 故得為板及為管.

二. { 種々之藥品皆不能侵. 故用以製化學用器具. 及 硫酸製造之鉛室等.

三. 鉛於濕之空氣中生酸化鉛 (PbO).

四. { 鹽酸. 硫酸. 雖無作用之力. 然於硝酸則溶解而生硝酸鉛.  
 $3\text{Pb} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$ .

五. 鉛少混以錫. 及安的母能製活字.

六. 鉛由比重大能製彈丸.



三〇. 鉛化合物

1. 酸化鉛  $(PbO)$  (一名密陀僧)
  - 一. 製法... { 鉛於空氣中熱之. 即得  
 $(1) 2Pb + O = Pb_2O$  (2)  $Pb_2O + O = 2PbO$
  - 二. 性質效用... { 1. 黃色之粉末也.  
 2. 製硝子及顏料等時用之.
2. 四酸化鉛  $(Pb_3O_4)$  (一名鉛丹)
  - 一. 製法... { 以酸化鉛(密陀僧)於空氣中強熱之. 即得  
 $3PbO + 3O = Pb_3O_4$
  - 二. 性質效用... { 1. 赤色之粉末也.  
 2. 繪具用之.
3. 碳酸鉛...  $(PbCO_3)$  (一名鉛白)
  - 一. 製法... { 於硝酸鉛之溶液加碳酸亞莫尼母液. 即得  
 $Pb(NO_3)_2 + (NH_4)_2CO_3 = PbCO_3 + 2(NH_4)NO_3$
  - 二. 性質效用... { 1. { 白色之重粉末也. 古時顏料所用之鉛白是也.  
 2. { 鉛白有毒. 遇硫化水素易變黑. 故化粧用不宜.

(註)... 碳酸鉛白. 鉛礦中之天然產物也.

一. 所在... { 蒼鉛遊離之產物也. 又為酸化蒼鉛及硫化蒼鉛而產出之.

三  
蒼鉛  
(Bi.)

- 1. 蒼鉛...
  - 二. 製法...
    - 1. 熔遊離而產之蒼鉛. 去其夾雜物而精製之.
    - 2. 於酸化蒼鉛混以木炭熱之. 使還元即可.
  - 三. 性質...
    - 1. { 於空氣中雖不變化. 然遇高熱. 則生酸化蒼鉛.  
(Bi₂O₃)..... 溶解硝酸.
    - 2. 蒼鉛與鉛及錫之合金. 低溫度即能熔解之.
- 2. 次硝酸蒼鉛...  
Bi(OH)₂(NO₃)
  - 一. 製法... { 蒼鉛以硝酸溶之. 得硝酸蒼鉛. 少加水則生白色  
之沈澱為次硝酸蒼鉛.
  - 二. 性質效用... { 1. 白色.  
2. 為下痢劑. 醫藥重用之.
- 1. 所在... { 鋁次於酸素硅素. 地球上存之最多之元素也.  
即粘土. 陶土. 長石. 雲母(以上硅酸鋁)鋼玉. (酸化鋁)等之主成分也.
- 2. 製法...
  - 一. { 電解酸化鋁 2Al₂O₃ = 4Al + 3O₂ 即以酸化鋁與水晶石之混合  
末. 自電氣爐之高熱而使熔解. 通以強之電流. 則酸化鋁電解  
後而生鋁.
  - (註)... 水晶石 (AlNa₃F₆) 助酸化鋁之融解者也.
  - 二. { 於實驗室於酸鹽鋁中混以鈉之小片而強熱之  
$$\underset{\text{氯化鋁}}{\text{AlCl}_3} + 3\underset{\text{氯化鈉}}{\text{Na}} = 3\underset{\text{氯化鈉}}{\text{NaCl}} + \underset{\text{鋁}}{\text{Al}}$$

三三.  
鋁 (Al.)  
(原子量)  
(二. 七)

3. 性質...

- 一. 爲銀白色之金屬. 於空氣雖生酸化物薄層. 然不失光澤.
- 二. { 富於展性. 延性. 甚輕比重僅鐵之  $\frac{1}{2}$  色美麗. 其融解點七百度.
- 三. { 硝酸雖不能侵. 然於硫酸. 鹽酸. 即溶解而造鹽類發生水素.  
 $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$ .
- 四. { 有機酸雖不爲作用. 然有食鹽之存. 則徐爲所作用故以鋁作食器用. 不良好.
- 五. { 以苛性曹達及苛性加里之水溶液共煮之. 生鋁酸鹽與亞鉛相似...  
 $Al + 3Na_3OH = Na_3AlO_3 + 3H$ .

4. 效用...

- 一. 製裝飾品. 理學器械. 飲食用器具 (輕甚故於軍隊食器用甚適)
- 二. { 與銅合 (銅 9 分 鋁 1 分) 呈黃金色. 於空氣中雖變色且強硬 故於諸種之裝飾品用之.

1. 酸化鋁  $Al_2O_3$ ...

鋼玉 (紅玉. 青玉. 金剛砂)..... (註) 參照礦物學表解.

2. 珪酸鋁

正長石 ( $Si_3O_3AlK$ ) 雲母 ( $Si_3O_{12}Al_3KH$ )... (註) 參照礦物學表解.

(附)...磁器. 陶器...粘土. 陶土... (註) 參照礦物學表解.

- 一. { 普通之明礬  $\{AlK(SO_4)_2 + 12H_2O\}$  以硫酸鉀與硫酸鋁合之而使晶結者也. (無色正八面體之結晶).

三三.  
鋁之化物  
合

(3. 明礬...)  
 (註)參照礦物學表解

- 二. 製法... { 於粘土加濃硫酸熱之. 投於水. 以所得之硫酸鋁之水溶液加硫酸鉀. 使蒸發之.
- 三. 効用... 與有機色素結合. 生不溶性之化合物. 媒染劑用之.

1. 所在... { 單體也. 存於隕石中.  
 其原礦為磁鐵礦 ( $Fe_3O_4$ ). 褐鐵礦 ( $2Fe_2O_3 + 3H_2O$ ). 赤鐵礦 ( $Fe_2O_3$ ). 菱鐵礦 ( $FeCO_3$ ) 等..... (註)參照礦物學表解.

2. 製法... { 熱酸化鐵以水素瓦斯通之.  
 $Fe_2O_3 + 3H_2 \rightleftharpoons 2Fe + 3H_2O$ .  
 二. 工業上... { 以原礦及石灰石炭共於鼓風爐中燒之. 則自石炭所生之酸化炭素. 由酸化鐵還元而為鐵. 此鐵融解後自爐之下部流出凝固之. 即成鑄鐵.  
 (註)... 石灰與礦石中之砂結合. 使生鑄滓時用之.

三四.  
 鐵  
 (Fe.)  
 (原子量  
 五六)

3. 性質... { 一. 灰白色有磁性多展性. 且強韌.  
 二. 逢濕氣則變為水酸化第一鐵.  
 三. { 鐵. 以高溫度於水中分解之而遊離其水素.  
 $3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$ .

- 4, 種類...
- 四. { 鐵於鹽酸, 硫酸, 硝酸, 能溶解之, 而生第一鐵鹽.
    - (1)  $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ .
    - (2)  $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$ .
    - (3)  $4Fe + 3HNO_2 = 4Fe(NO_3)_2 + 3H_2O + NH_3$ .
  - 一. 鑄鐵... { 1. 含三至六%之炭素脆, 易熔而能鍛接.  
2. 効用製鑄物(鍋釜等)
  - 二. 鍛鐵... { 1. { 以鑄鐵熱於爐中, 其中之炭素及夾雜物, 即酸化而去含炭素0. 二%質粘硬而不脆, 能鍛接, 有展性及延性.  
2. 効用·製鐵板, 鐵線, 鐵軌等.
  - 三. 鋼鐵... { 1. { 以鑄鐵酸化之, 而減適量之炭素或以鍛鐵埋於木炭粉中強熱之, 使吸收炭素即可.  
2. 炭素含有一至二%, 彈力強, 且得鍛接.  
3. 効用...製刃物, 諸種機械, 鐵甲艦等.
1. 水酸化... { 一. 鐵含濕氣, 則生赤褐色之銹.  
二. { 鐵之生銹, 爲濕氣及炭酸瓦斯之作用, 防之, 宜常使乾燥, 且塗以油及石墨等.
- (Fe(OH)₂)

三五. 鐵化合物

2. 酸化第二鐵 (Fe₂O₃)  
(註)...參照礦物學表解
- 一. 所在... 為赤鐵礦天然產也.
  - 二. 製法... { 以硫酸鐵於空氣中燒之. 則得赤黑色之粉末.  
 $2\text{FeSO}_4 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 + \text{SO}_3.$
  - 三. 效用... { 天然之赤鐵礦乃製鐵之原礦也.  
                  { 以人力製之. 用以磨粉具及硝子等.
3. 四三酸化鐵 (Fe₃O₄)  
(註)...參照礦物學表解
- 一. 所在... 磁鐵礦天然產物也. 製鐵之重要原礦.
  - 二. 製法... { 於赤熱之鐵之上. 通以水蒸氣(可逆反應)即可.  
 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2.$
4. 硫酸第一鐵 (FeSO₄)
- 一. 製法... { 1. 以鐵屑溶解於稀硫酸.  
 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2.$   
                  { 2. 黃鐵礦遇空氣中之濕氣. 每生變化(熱黃鐵礦)  
 $2\text{FeS}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 7\text{O}_2 = 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4.$
  - 二. 性質... { 1. 含有七分之結晶水. 則為綠色. 稱綠礬.  
                  { 2. 染色術用之. 又消毒防臭藥用之.

三六. 鎳 (Ni)

- 1. 所在... 與硫黃及砒素化合. 天然之產物也. 又少存在於天隕石中.
- 2. 製法... { 以炭磁鎳高度熱之. 通以水素. 即還元.  
 $\text{NiCO}_3 + 2\text{H} = \text{Ni} + \text{H}_2\text{CO}_3.$

三七.  
鈷(Co)

3. 性質及效用 { 一. 呈灰白色. 於空氣中不酸化. 故以鍍銅鐵等器之面.  
二. 爲合金(日本之白銅貨皆鎳與銅)
1. 所在...與鎳同.
2. 製法...由鈷礦得製之單體物也.
3. 性質效用 { 一. 少帶赤色.  
二. 酸化鈷硝酸鈷等. 玻璃及陶器上之青色顏料每用之.

三八.  
錳(Mn)  
(原子量  
五五)

1. 所在...天然之酸化物也. 又爲二酸化錳而產.
2. 製法... { 以二酸化錳與木炭共熱之還元即可.  
 $MnO_2 + 2C = Mn + 2CO.$
3. 性質效用 { 一. 有灰赤色之光澤. 二. 少有磁性. 難融解.  
三. 於大氣中容易酸化. 四. 以水與熱則分解爲水.

三九.  
二酸化錳  
( $MnO_2$ )

1. 所在...軟錳礦(褐石)天然之產物也.
2. 性質... { 一. 黑色與鹽酸共熱之. 則得鹽素.  
 $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2.$

四〇.  
過錳酸

1. 製法... { 以二酸化錳與碳酸鉀共融和之. 加水. 則得錳酸鉀. 於其溶液加酸.  
即得  $3\overset{\text{錳酸鉀}}{K_2MnO_4} + 4HNO_3 + 4\overset{\text{過錳鉀}}{KNO_3} + 2\overset{\text{過錳鉀}}{KMnO_4} + MnO_2 + 2H_2O.$



性質及效用... { 一. 赤紫色之結晶體也.  
二. { 其溶液酸化力強. 故於消毒藥用之. 又查檢飲料水之有機物  
用之.

(註)... { 此物酸化時自分解而消其色. 故欲檢水中之有機物得以此推定  
之.

表

四一.  
鉻  
(Cr)

1. 所在... 鉻... 於鉻鐵礦( $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ ) 產之.  
2. 製法... { 以酸化第二鉻與木炭共熱之. 還元即可.  
 $2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 2\text{Cr}_2 + 3\text{CO}_2$ .  
3. 性質... { 一. 硬金屬也. 有如錫之光澤. 二. 難融解. 三. 於常  
溫之空氣中. 雖不變化. 而於稀硫酸稀鹽酸. 則溶解而生水素.

解

四二.  
重鉻酸  
鉀  
( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )

1. 製法... { 以鉻鐵礦. 碳酸鉀及硝酸鉀共熔融之. 則得鉻酸鉀. 此物加硫酸 (確  
酸) 熱之即得.  
 $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .  
2. 性質效用... { 一. { 與硫酸共熱之. 則發酸素. 故強烈酸化劑用之.  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}$ .  
二. 黃赤色結晶以造電池. 又製種々之染料.

25



四三.  
銅 (Cu)  
(原子量)  
(三六)  
(註)…參照  
礦物學表解

1. 所在... { 銅. 天然單體物也. 與硫黃及酸素化合而產之. 即黝銅礦 (Cu₂S) 黃銅礦. CuFeS₂. 赤銅礦 (Cu₂O) 孔雀石. 藍銅礦 [Cu(OH)₂. 2CuCO₃] 等.
2. 製法... {
  - 一. { 自黃銅礦製之. 燒於通風爐中. 其一部使為酸化. 第二銅以二酸化硅素及石炭混而熱之. 即得  
 (1)  $2CuO + Cu_2S = 4Cu + SC_2$   
 (2)  $CuO + C = Cu + CO$ .
  - 二. { 赤銅礦. 孔雀石. 藍銅礦. 混以石炭. 於爐中燒之. 還元即分離而為銅.
  - 三. { 以硫酸銅電解之. 可得最純粹者.
3. 性質... {
  - 一. { 銅赤色. 而有光澤. 富於展延二性.
  - 二. { 乾空氣中不變化. 濕空氣中則為鹽基性碳酸銅 [CuCO₃. Cu(OH)₂] 生綠色之銹.
  - 三. { 受稀硝酸作用. 生酸化窒素.  
 $3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$
  - 四. { 以強硫酸熱之. 則生硫酸銅(稀鹽酸. 稀硫酸則不受其作用)  
 $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$

**四四.**  
硫酸銅  
( $\text{CuSO}_4$ )

- 4. 效 用...
  - 一. 銅板. 銅線. 銅箔用之.
  - 二. 造藥罐. 鍋等諸器.
  - 三. 製造種合金.
  - 四. 爲電氣之良導體. 用於電氣工業.
- 1. 製 法...
  - 一. 視銅之性質(4)
  - 二. 以黃銅鑛於空氣中燒之而使酸化. 以多量製之即得.
- 2. 性 質...
  - 一. 硫酸銅通常稱膽礬. 有五分之結晶水 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ).
  - 二. 強熱膽礬. 則失水分. 爲黃白色塊. 再吸收水. 使成青色之結晶塊.
- 3. 效 用... 鍍銅. 及電池用之. 又製繪具及醫藥用之.

**四五.**  
酸 一 化 銅  
第 一 銅  
( $\text{Cu}_2\text{O}$ )

- 1. 所 在... 於赤銅鑛產之.
  - 2. 製 法... 於硫酸銅溶液加水酸化鉀葡萄糖即可.
  - 3. 性 質 效 用... 赤色. 製造赤色硝子用之.
- 1. 所 在... 銀. 自然銀雖有產者. 然皆爲硫銀鑛 ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ).
  - 2. 製 法...
    - 以硫銀鑛與食鹽燒之. 爲鹽化銀 ( $\text{AgCl}$ ) 混以水銀及鐵屑. 入於大水槽中攪拌之. 則反應而爲銀. 其銀...  $2\text{AgCl} + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + 2\text{Ag}$ .
    - 生水銀與酸. 此水銀蒸溜之. 則得銀 (混汞法).

**四六.**  
**銀 (Ag)**  
 (原子量  
 107.87)

3.

性

質

- 一. 銀白色有美麗之光澤.
- 二. 富於展性延性. 爲熱及電之良導體.
- 三. 與鹼素不直接化合. 而於硫黃則即化合. 生黑色之硫化銀.
- 四. 受硫酸及硝酸之作用與銅同.

4.

效

用

- 一. 因過柔軟. 混以銅以製貨幣. 裝飾品. (日用之銀器十分之二. 五含銅)
- 二. 日用小器具等.

**四七.**  
**硝酸銀**  
 (AgNO₃)

1.

製

法

- 一. 銀加硝酸熱之使蒸發. 則爲硝酸銀而結晶.
- 二.  $3Ag + 4HNO_3 = 3AgNO_3 + 2H_2O$ .

2.

性

質

- 一. 純粹硝酸銀. 不受日光之作用. 然有有機物直變黑色.
- 二. 有腐蝕性.

3.

效

用

- 一. 醫藥重用之. 又寫真術亦多使用.

**四八.**  
**鹽化銀**  
 (AgCl)

1.

製

法

- 一. 硝酸銀之溶液中. 加鹽酸即可.
- 二.  $AgNO_3 + HCl = HNO_3 + AgCl$ .

2.

性

質

- 一. 受日光作用變紫黑色.

3.

效

用

- 一. 寫真術用之.

二. { 方鉛礦含銀. 由其鉛取銀. 即以方鉛礦所得之鉛熔融之. 冷則其鉛結晶. 故去此結晶鉛凡數回. 則得多量之銀與鉛. 於骨灰爐中燒之. 則殘留銀... (灰吹法).

四九.  
金 (Au)  
(原子量  
一九七)

1. 所在...金爲自然金,存於石英岩中,又白山崩而生於砂中爲砂金,沈存於河床
2. 製法...
  - 一. 淘汰法... { 以砂金與砂於流水中洗之,輕砂流去,重之金粉,留於器底.
  - 二. 由金礦(含金之石英岩)製金,用與銀同一之混汞法.
  - 三. { 碎金礦而入於衰化鉀 (KCN) 之溶液中爲衰化鉀金 [K Au (CN)₂] 電解之即可.
  - 四. { 碎金礦加以水,通以鹽素爲鹽化金 (AuCl₃) 然後加以硫酸第一鐵 (FeSO₄) 則遊離而爲金.  

$$\text{AuCl}_3 + 3\text{FeSO}_4 = \text{FeCl}_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Au}.$$
3. 性質...
  - 一. 金,黃色而有美澤,富於展性延性,金屬第一.
  - 二. 各酸不受其作用唯王水能溶解之(參照前編)
  - 三. 鹽素水金少,則受其作用而溶解之.(與鹽素直接化合)
4. 效用...
  - { 柔軟,混以銅若銀,製貨幣,裝飾品.
  - (註)... { 十八金二十四分 中含十八分之金之意.(純金二十四金也.

五〇. 金化合物之

1. 鹽化第二金 ( $\text{AuCl}_3$ )... 金箔受鹽素作用.
2. 第二金鹽化水素 ( $\text{AuCl}_4\text{H}$ )... 溶金於王水蒸發之而使結晶.
3. 第二鹽化金鈉 ( $\text{NaAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )... 溶於水為濃黃色之結晶. 寫真之鍍金液用之.
4. 第二金衰化鉀 ( $\text{KAu}(\text{CN})_4$ )... 易溶解於水. 最適當之鍍金液也.

五一. 白金 (Pt)  
(原子一九五)

1. 所在... { 白金乃 Iridium, Osmium 等之合金. 天然產物也. 自然白金. 即指此合金而言.
2. 性質... { 一. 白色美麗之金屬也. 富於展性延性.  
二. 皆不受酸之作用. 唯溶解於王水.  
三. 融解點甚高. 唯熔融於酸水素熔.
3. 效用 { 製化學實驗用之坩堝. 蒸發皿. 硫酸蒸溜用之曲頸瓶. 及裝飾品等.

- 五二. 1. 白金鹽化水素酸 ( $\text{PtCl}_6\text{H}_2$ ) { 使白金溶解於王水. 蒸發其溶液即得. 赤褐色之結晶也.

白金之化合物

鹽化白金  
亞莫尼鎢  
(NH₄)₂PtCl₆

一. 製法... { 於四鹽化白金之濃液加鹽化亞莫尼母.  
PtCl₄ + 2(NH₄)Cl = (NH₄)₂PtCl₆.

二. 性質... { 1. 黃色.            2. 難溶於水.  
3. 熱之則生海綿狀白金.

(註) 海綿狀白金 多孔質，塊狀之白金也。吸收氣體性甚強。

表

五三.

合金

1. 意義... 以二種及二種以上之金屬，共熔融之，而使凝固名曰合金。
- 一. 黃銅 · 銅(六〇分乃至八〇分)    亞鉛(二〇分乃至四〇分)
  - 二. 青銀 · 銅(八五分乃至九〇分).    錫(一〇分)    亞鉛(少許)
  - 三. 砲銅 · 銅(九〇分)                    錫(一〇分)
  - 四. 赤銅 · 銅(九五分)                    金(四分)    銀(一分)
  - 五. 鐘銅 · 銅(七五分乃至八〇分)    錫(二〇乃至二五分)
  - 六. 洋銀 · 銅(五〇分)    亞鉛(二五分)    鏷(二五分)
  - 七. 鋁銅 · 銅(九〇分)                    鋁(一〇分)
2. 種類... {
- 八. 四分一... 銅(五〇分乃至八〇分)    銀(二〇分乃至五〇分)
  - 九. 人造金... 銅(九〇分)            亞鉛(九分)    金(一分)

解

- 一〇. 白鐵…鉛(五〇分) 錫(五〇分)
- 一一. 活字用金…鉛(七五分) 錫(五分) 安的母(二〇分)
- 一二. 金貨(日本)…金(九〇分) 銀(一〇分)
- 一三. 銀貨(日本)…銀(八〇分) 銅(二〇分)
- 一四. 白銅貨(日本)…銅(七五分) 鎳(二五分)
- 一五. 銅貨(日本)…銅(九五分) 錫(四分) 亞鉛(一分)
- 一六. Amalgam…水銀與他金屬之合金也.



# 有機化合物

表

解

- 有機化合物
1. 意義... { 有機化合物. 含有炭素化合物之總稱也:  
但炭酸瓦斯. 炭酸鹽. 二硫化炭素等. 簡單小數之化合物.  
於便宜上稱無機化合物.
  2. 特性... 有機化合物. (除其鹽類) 其溶液皆不能電解.
  3. 成分... { 一. 自炭素. 水素. 成者.  
二. 自炭素. 水素. 酸素. 成者. (過半之有機物屬之.)  
三. 自炭素. 水素. 酸素. 窒素. 成者.  
四. 含有硫黃磷者. 其數甚少.
  4. 炭化水素之四系統 { 一. Paraffine 系 ( $C_n H_{2n+2}$ )  
二. Ethylene 系 ( $C_n H_{2n}$ )  
三. Acetylene 系 ( $C_n H_{2n-2}$ )  
四. Benzene 系 ( $C_n H_{2n-6}$ )... } { 此三系統所屬之炭 } 脂肪族  
{ 化水素及其誘導體 } 化合物  
{ 本系統所屬之炭化 } 芳香族  
{ 水素及其誘導體 } 化合物
- 二. 鎖狀炭素 { 屬於 Paraffine 系. Ethylene 系. Acetylene 系. 之炭化水素. 其炭素皆為鎖狀而結合. 故  
稱鎖狀炭化水素.

33



三. 沼氣  
(CH₄)  
(一名沼氣)

- 1. 所在...
  - 一. 產石油之地中所發之氣體間混有之.
  - 二. 存於石炭坑... 與空氣混為爆發及石炭破裂之原因.
  - 三. 沼澤等之泥中發生..... { 此自草木之觸於空氣腐敗分解而生.
- 2. 製法...
  - { 混以醋酸钠與曹達石灰 (苛性曹達與硝石灰之混合物) 而熱之. 即得 ...  $\overset{\text{醋酸钠}}{\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2} + \overset{\text{苛性曹達}}{\text{NaOH}} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4$ .
  - (註)... 加硝石灰者. 以防熔融時瓦斯發生之妨害故也.
- 3. 性質...
  - 一. { 無色. 無味. 無臭之氣體. 點火則發淡青色之焰而燃. 生無水炭酸與水.....  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .
  - 二. 沼氣. 與空氣之混合物. 點火則即爆發.
  - 三. { 沼氣混以鹽素. 日光曝之. 則其割合. 從而呈左之反應.
    - (1)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{鹽化及光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ .
    - (2)  $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$ .
    - (3)  $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 = \underset{\text{Chloroform}}{\text{CHCl}_3} + 3\text{HCl}$ .

四. (1. 製法... { 以沼氣與鹽素混之. 曝於日光. 即得  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ .

Methyl-Chloride  
(CH₃Cl)

2. 性質...

- 一. 爲 Methyl 基 (CH₃) 與鹽素之化合物。  
(註)...沼氣 Methyl 基與水素之化合物也。
- 二. 爲無色之氣體。於此加水酸化鉀之水溶液。密封熱之。換其鹽素與水酸基。則生水酸化 Methyl 即 Methyl-Alcohol ...Cl-CH₂+OH-K=CH₃-OH+ClK.

表

五.  
Methyl-Alcohol.  
(CH₃OH)

- 1. 普通製法 以木材入於鐵製之曲頸瓶。乾溜之。即生此。曰木精。
- 2. 性質...
  - 一. 無色之液體也。
  - 二. 沸點六六度。
  - 三. 鈉溶解之。則發水素而生 Methyl-nitrate (NaO·CH₃).

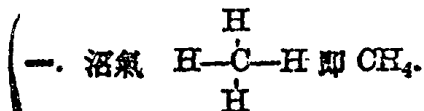


- 4. 效用...製造假漆及染料用之。又工業用以之混於酒精。

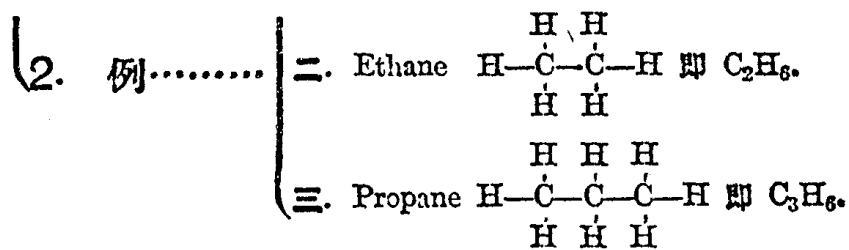
解

六.  
Paraffin.  
系之炭  
化水素

- 1. 意義...以沼氣之水素之一。置換 Methyl 基多次所得。(C_n H_{2n+2}) 公式所生之炭化水素。



35



七.  
Ethylene  
{  $\text{C}_2\text{H}_4$  }  
{ 一名 }  
{ 生油氣 }

1. 製法... { 於 Ethyl 酒精加濃硫酸熱之. 則硫酸吸收水之一分子而生油氣.  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{H}_2\text{O}=\text{C}_2\text{H}_4$ .
2. 性質... { 一. 無色之氣體. 於空氣中發有光之燄而燃.  
二. 混以等積之鹽素. 則生如油之液體. 故稱生油氣.
3. 構造式...  $\begin{array}{c} \text{H} \ \text{H} \\ \diagdown \ / \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \ \diagdown \\ \text{H} \ \text{H} \end{array}$  ..... 即自其炭素二重結合之也.
4. Ethylene 系炭化水素一切分子式...  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

八.  
Acetylene  
( $\text{C}_2\text{H}_2$ )

1. 製法... { 於炭火鈣注以水. 則生  
 $\text{CaC}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{C}_2\text{H}_2$ .
2. 性質... { 一. 於 Acetylene 系炭化水素中有最簡單之組成,  
二. 有不快之臭氣無色之氣體也.

(三. 點火則光輝甚強. 揚燄而燃. 故以供點燈用.

3. 構造式.....  $\left\{ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} \equiv \text{C} \end{array} \right\}$  即自其炭素三重結合之也.

4. Acetylene 系炭化水素之一般分子式...  $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$ .

飽和及不飽和

1. 飽和炭化水素...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 意義... 其炭素二重結合三重結合者.} \\ \text{二. 例... 如 Paraffin 系炭化水素.} \\ \text{三. 性質... 其炭素不能直接與他物化合.} \end{array} \right.$

2. 不飽和炭化水素...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 意義... 其炭素原子二重結合或三重結合之者.} \\ \text{二. 例... A. Ethylene 系. Acetylene 系之炭化水素.} \\ \text{三. 性質... 炭素容易分解. 而與他之原子或基結合.} \end{array} \right.$

1. 成分...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 米國及日本產} \left\{ \begin{array}{l} \text{概為 Paraffine 系炭化水素之混合物. 含有少量他之} \\ \text{炭化水素及夾雜物. 為粘重黑褐色之液.} \end{array} \right. \\ \text{二. 露國產等} \left\{ \begin{array}{l} \text{概有 Ethylene 系以外 } \text{C}_m \text{H}_{2n} \text{ 組成之炭化水素. 其} \\ \text{十分之一為 Benzene 系.} \end{array} \right. \end{array} \right.$

2. 成因... 古代深埋於地中之有機化合物. 自分解而所生揮發分之滯留物也.

3. 分溜之目的... 揮發除去易發火部分及及粘重之部分.

表

解

石油

4. 分溜之品...

- 一. 揮發油...
  - 1. 至三十度以上百五十度以下而蒸溜之.
  - 2. 性質...
    - 1. {有  $C_5H_{12}$  至  $C_9H_{20}$  組成之物之混合物也.
    - 2. {能溶脂肪. 故供洗濯用. 又溶樹脂時用之.
- 二. 燈用石油...
  - 1. 自百五十度至三百度以下蒸溜之.
  - 2. {有  $C_9H_{20}$  至  $C_{17}H_{36}$  組成之物之混合物也.
- 三. 重油... 自三百度以上而溜出之者.
- 四. Pitch.....
  - 1. 最後殘留於曲頸瓶中黑色粘質之滓.
  - 2. 混以石炭之粉末而為燃料.

重製油之品

- 1. 重油再蒸溜之. 得為左之製品.
- 2. 製品..
  - 一. 機械油...
    - 1. 初之溜出者.
    - 2. 多粘性. 防機械之摩擦時用之.
  - 二. Glycerine
    - 1. 次於器械油所溜出者. 為白色糊狀.
    - 2. 製膏藥又防金屬之酸化時. 塗於其面.

(三) 石 蠟...  
 Paraffin
 

- 1. { 最後所滲出者. 白色蠟狀之固體也. (冷却石油而析出者).
- 2. 製造蠟燭用之.

表

二.  
 酒 精  
 (C₂H₆O)  
 (一名酒精)

- 1. 製 法... { Ethyl. 酒精以糖類發酵之. 則生  
 $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$ .  
有即成 酒精
- 2. 性 質... {
  - 一. 爲有香氣無色之液體. 比水輕.
  - 二. 七十八度沸騰. 零下百三十度乃凝固.
  - 三. 點火則發光輝薄弱之醜而燃. 其溫度高.
  - 四. 與水任意割合. 能溶解. 且有溶解種々物質之性.
- 3. 效 用... {
  - 一. 溶解種々之有機物. 製假漆. 香水. 丁幾時用之.
  - 二. 實驗室中酒精燈即用此.
  - (註) { 工業用之酒精. 混以石油及水精少許. 飲料則不可.  
 { 飲料用之酒精. 免課重稅.
  - 三. 一切酒類之主成分也飲料用之.
- 4. 構造式... {
 
$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
 { 即水素五原子. 直接與炭素原子結合. C₂H₅ 之基名 Ethyl 基故酒精自 Ethyl 基與水酸基成.

一三. 酒精類

- 1. 意義
- 2. 種類

義...以炭化水素中之水素. 換水酸基者. 皆名酒精類.

- 類... { 一價酒精. 言有一水酸基者
- { 多價酒精. 言有水酸基二個以上者.

(註) { 一.  $C_2H_6O + HCl = C_2H_5Cl + H_2O$  ... 於 Ethyl-Alcohol  
           { 通鹽化水素.  
           { 即所生水分中之水酸基 (OH) 自 Ethyl-Alcohol 移  
           { Cl 而置換者 故知必有水酸基.

一四. Fusel 油

- 1. 所在
- 2. 性質

在... { 由穀類. 甘藷. 馬鈴薯等所製之下等之酒及燒酒等. 每含有數種之酒精之混合物.

- 質... { 一. 有 種惡臭之油狀液 難溶於水;
- { 二. 所稱 Amyl Alcohol ( $C_5H_{11}OH$ ) 等有害之酒精. 占其大部分.
- { 三. 飲之則頭痛眩暈. 害於人身.

一五. Glycerine  $C_3H_5$

- 1. 製法
- 2. 性質

法... { 牛. 豚. 等之脂肪 混水酸化鉀(苛性鉀) 熱之. 其後通水蒸氣而蒸滌之即得.

- 質... { 一. 三價酒精. 無色之粘液體也 有甘味.
- { 二. 於 氣中有吸收濕氣之性.

(OH)₃ } 3. 效 用...醫藥用又製 Nitro-glycerine 石鹼等.  
 4. 構造式 ..CH₂OH-CHOH-CH₂OH.

一六.  
 Nitro  
 Glycerine  
 { C₃H₅ }  
 { (NO₃)₃ }

1. 製 法... { 以強硝酸與強硫酸 Glycerine 作用. 即得  
 $C_3H_5(OH)_3 + 3NO_3H = C_3H_5(NO_3)_3 + 3H_2O.$   
 2. 性 質... { 一. 重油狀之液體也. 急熱之或打之. 則烈爆發.  
 二. Dynamite { Nitro Glycerine 硅藻土吸收之爆發用品. 每使用  
 之.

1. 意 義...有 C_n H_{2n+1} 公式之基即 Alkyl 基之酸化物. 總稱 Ether.

一七.  
 Ether  
 (C_nH_{2n+1}  
 O)

2. Ethyl-ether  
 {(C₂H₅)₂O} } 一. 製法... { 1. { 以 Ethyl-Alcohol 與濃硫酸混合之. 少熱而注以  
 (Ethyl-alcohol) 則滲出 Ethyl Ether.  
 2. {  $C_2H_5-OH + H_2SO_4 = C_2H_5-HSO_4 + H_2O$   
 $C_2H_5-OH + C_2H_5-HHSO_4$   
 $= C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O_4$   
 二. 性質... { 一. 無色之液體也. 沸點三十五度有快香.  
 二. { 易揮發又易燃. 溶解種々之有機化合物(脂肪樹  
 脂等)  
 三. 人吸入此蒸氣則麻醉. 與空氣混. 點火則爆發.

表

解



【三. 效用... 醫術上麻醉劑用之. 又爲有機物之溶媒.

3. Methyl-ether  $\{(CH_3)_2O\}$

- 一. 製法...
  - 一. {於 Methyl-alcohol 加濃硫酸熱之. 與 Methyl-ether 之製法同.
  - 二.  $\begin{cases} CH_3-OH + H_2SO_4 = CH_3-HSO_4 + H_2O \\ CH_3-OH + CH_3-HSO_4 = CH_2-O-CH_2 + H_2SO_4 \end{cases}$
- 二. 性質... 常溫氣體也.

一八. Ester

- 1. 意義...
  - { Alkyl 基與金屬元素相似. 得爲種々之化合物. 而以酸之水素換 Alkyl 基所生之化合物總稱 Ester.
- 2. 例.....
  - { Ethyl-alcohol 加濃硫酸暖之時. 以硫酸之水素與 Ethyl-alcohol 以 Alkyl 基置換而得硫酸水素 Ethyl  $(SO_4H-C_2H_5)$  Ester.
  - $$O_2S < \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + HO-C_2H_5 = O_2S < \begin{matrix} OH \\ O-C_2H_5 \end{matrix} + H_2O.$$
- 3. 性質...
  - 一. Ester 爲不溶性無色之液體又爲固體. 有一種之香氣.
  - 二. { Ester 加水. 則分解而生酸與酒精. 即呈前式之逆反應.
  - $$OH-O_2S-OC_2H_5 + H_2O = HO-C_2H_5 + H_2SO_4.$$
  - 三. Ester 加鐵則生酒精與鐵性金屬之鹽. 此等作用名鹼化.

**一九.**  
Chloroform  
(CHCl₃)

1. 製法... { 於酒精加以漂白粉蒸溜之即可. (注) 以沼氣與鹽素混合. 曝於日光即得... 參照(三).  
2. 性質... { 一. 無色之液體也. 有快香且易揮發.  
二. 吸入其蒸氣則一時麻醉. 故麻醉藥用之.

**二〇.**  
Iodoform  
(CHI₃)

1. 製法... 於酒精加炭酸鈉及沃素即得.  
2. 性質... { 一. 黃色之結晶體也. 有光澤.  
二. 有特殊之臭氣及防腐之效. 醫藥用之.

**二一.**  
醋酸  
(C₂H₄O₂)

1. 製法... { 酸化酒精而製之 (醋母中之微生物酒精由空氣中之酸素為所酸化此變化名醋酸醱酵).  
 $C_2H_6O + O_2 = C_2H_4O_2 + H_2O.$   
二. 工業上乾溜木材時所生之液. 加入石灰醋酸為醋酸鈣 (C₂H₂O₂)Ca 加以硫酸而蒸溜之.

2. 性質... { 一. 有刺戟性之香. 無色之液體也. 冬期(十七度以下)冰結.  
二. 比於無機之酸類. 則酸性弱. 然作用於種々之金屬. 則生鹽類.

3. 構造式... 
$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{O} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{---C---O---H} \\ \quad | \\ \quad \text{O} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{名 Carbohy} \\ \text{機酸多含有此基} \end{array} \right\}$$

化學

二二. 蟻酸 (CH₂O₂)

- 4. 其鹽類... { 一. 醋酸第二銅 Cu(H₃C₂O₂)₂.  
二. 醋酸鉛 Pb(H₃C₂O₂)₂ (一名鉛糖).....醫藥用之.
- 1. 所在...存於蟻體中及蕁麻之刺毛中.
- 2. 製法... { 自 Methyl-Alcohol 之酸化而生.  
CH₄O + O₂ = CH₂O₂ + H₂O.
- 3. 性質... { 一. 有刺戟性之臭氣. 無色之液體也  
二. 觸於皮膚則痛而起腫脹 (蜂蟻之毒即此酸也).
- 4. 構造式... H-CO₂H. ∴ H-C=C.  
O-II

二三. 乳酸 (C₃H₆O₃)  
即 C₂H₅O₂(COOH)

- 1. 所在... { 一. 牛乳. 米飯等腐敗時所生之酸.  
二. 砂糖. 澱粉等由微生物之作用而發酵.
- 2. 性質... { 無色而為滋稠之液體.  
水及酒精能溶解.

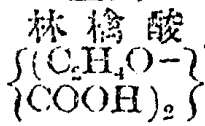
二四. 酒石酸 (C₄H₆O₆)  
即 C₂H₄O₂(COOH)₂

- 1. 所在...鈣鹽及鉀鹽有之. 果實中特多. 葡萄存之又多.
- 2. 性質...無色透明之結晶體. 有愉快之酸味. 易溶解於水.



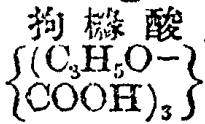
1. 所 在...植物界最多如酸模酸漿草等. 存之亦多.
2. 製 法... $\left\{ \begin{array}{l} \text{工業上以 鋸屑與苛性加里及苛性曹達共熱之, 復加以石灰及硫酸而} \\ \text{製此品,} \end{array} \right.$
3. 性 質... $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 無色柱狀之結晶體, 易溶解於水有毒.} \\ \text{二. 以核酸與強硫酸共熱之, 則失其水分而呈左之反應.} \\ \text{HO}_2\text{C}-\text{CO}_2\text{H}-\text{H}_2\text{O}=\text{CO}_2+\text{CO.} \end{array} \right.$
4. 效 用... $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 染色術用之.} \\ \text{二. 洗銅製之器具用之.} \end{array} \right.$

二六.



1. 所 在...於未熟之梅. 桃. 林檎等之中. 存之最多.
2. 性 質...無色之結晶體. 易溶解於水. 有愉快之酸味.

二七.



1. 所 在...存於密柑. 柚. 枸櫞等之中.
2. 性 質...與林檎酸同.
3. 效 用...荷蘭水 rimonande 製造時用之. 又染色術用之.

二八. Aldehyde

- 1. 意義...
- 2. 性質...

一. 酒精充分酸化. 則生酸酸化之度. 不足. 則稱 Aldehyde 者即可.

二. Aldehyde 者. 酒精之酸化物也. 其中之  $\text{CH}_2-\text{OH}$  變  $\text{COH}$  基.

三. 
$$\begin{array}{c} \text{酒精} \\ \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \xrightarrow{-2\text{H}} \begin{array}{c} \text{Aldehyde} \\ \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \xrightarrow{+\text{O}} \begin{array}{c} \text{醋酸} \\ \text{H} \quad \text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

一. Aldehyde 有容易酸化及生酸之性. 即還元性强.

二. { Aldehyde 加 Natrium 鈉與水. 則還元而生酒精.  
 $\text{CH}_3-\text{COH} + 2\text{H} = \text{C}_2\text{H}_6\text{O}.$

二九. Form-aldehyde  
( $\text{CH}_2\text{O}$ )

- 1. 製法...
- 2. 性質...

於熱之白金海綿之上. 通以 Methyl-Alcohol 之蒸氣與空氣之混合物. 即得..... $\text{CH}_3-\text{OH} + \text{O} = \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}.$

一. { 無色. 無味. 有臭之氣體也. 能溶解於水. 此溶液有 Formarine  
 (Form-Aldehyde 之 35-40% 之水溶液).

二. 此蒸氣及其水溶液. 消毒藥用之.

≡O.  
 Aceto-  
 aldehyde  
 $\text{CH}_3-\text{COH}$

1. 製 法... { Ethyl-alcohol. 以硫酸與重鉻酸加里酸化之. 即得  
 $3\text{C}_2\text{H}_5\text{O} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{HS}_2\text{O}_4 \rightsquigarrow$   
 $= 3\text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4) + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

2. 性 質... { 一. 沸點低之液體也. 易揮發.  
 二. 酸化後易變醋酸. 故還元性强... (參照二八)

≡-  
 Ktone類

1. 意 義... { 如  $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 < \text{CO} \end{matrix}$  爲 CO 之基尾與二個炭水基 ( $\text{CH}_3$ ) 結合所得之物質.  
 總稱 Ktone 類.

2. 例 ..... { 一. 所在... 乾溜木材後之水液中存之.  
 Acetone  
 $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$  { 二. 製法... { 乾溜醋酸鈣即得.  
 $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 = \text{CaCO}_3 + (\text{CH}_3)_2\text{CO}.$   
 三. 性質... 無色之液體也. 溶煤用之.

≡-  
 脂 肪

1. 意 義... { Palmitine acid (軟脂酸)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$  Stearine acid (硬脂酸).  
 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2\text{H}$  及不飽和酸中之 Olein 酸 (油酸)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{H}$  等.  
 稱 Glycerine-Ester.

2. 組 成... { 一.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_3.$     二.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{13}\text{H}_{25}\text{O}_2)_3.$   
 三.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2)_3.$   
 (一. 此等皆自動物之脂肪成.

三三. 石鹼

- 3. 性質...
  - 二. { Palmitine acide Stearine acid 及其 Ester 爲白色蠟狀之固體然 Oleic 酸及 Ester 爲液體.
  - 三. { 此等加以高壓. 通以水蒸氣. 則分解而生酸.  

$$C_2H_5(C_{16}H_{31}O_2)_3 + 3H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{Glycerine}}{C_3H_5(OH)_3} + 3\underset{\text{Palmitine 酸}}{C_{15}H_{31}COH}.$$
  - 四. 蠟白 Palmitine 酸之 Glycerine—Ester 而成.
- 1. 意義及製法...
  - { 以脂肪與苛性鹼達共熱之. 則生三種之鹼鈉鹽之混合物. 爲普通之石鹼. 此反應名鹼化.
  - $$C_3H_5(C_{15}H_{31}CO_2)_3 + 3(OH)Na = C_3H_5(OH)_3 + 3C_{15}H_{31}CO_2Na$$
  - { 於此加食鹽水. 則石鹼浮遊而固.
- 2. 軟石鹼... 用苛性加里而行鹼化. 則得軟石鹼. (練絹絲時用之)
- 3. 性質...
  - { 石鹼之水溶液. 由加水分解而生酸與水酸化蘇.
  - $$C_{17}H_{35}CO_2Na + H_2O = C_{17}H_{35}CO_2H + OHNa.$$
- 4. 洗滌作用...
  - { 石鹼之對於洗滌作用. 由其加水分解所生之鹼. 能鹼化衣服皮膚等之脂肪污垢. 爲可溶性之鹽類. 同時並起.
  - { 粘稠石鹼之泡沫. 得除去塵垢故也……(鹼量多則害皮膚及衣服).

(註) 炭酸鹼達之洗滌作用. 與此同理.

5. 硬水與石鹼 { 硬水使用石鹼，則與含於石鹼內之鈣鹽鎂鹽化合，而生不溶性之脂肪酸鈣、脂肪酸鎂及鈉。蓋至此反應盡後，乃生水酸化鐵。

表

三四. 植物性油

- 1. 乾性油... {
  - 一. 意義... 徐々乾燥之物.
  - 二. 實例... 荏油. 亞麻仁油. 及桐油.
  - 三. 效用... 製雨具用之.
- 2. 不乾性油 {
  - 一. 意義... 於空氣中不能乾燥.
  - 二. 實例... 菜種油.
  - 三. 效用... 爲燈用及食用.
- 3. 漆 ..... 類於乾性油. 於空氣中吸收酸素. 有乾固之性.

(註)... 植物性油. 自種々高級酸之 Glycerine-ester 而成.

解

三五. 黃血鹽

- 1. 意義... { 鐵釜含有血液. 角. 毛髮等炭素及窒素之化合物. 以鐵屑. 炭酸鉀體之. 則溶解. 抽出水. 蒸發其溶液. 生黃色之大結晶體. 稱黃血鹽.
- 2. 組成...  $\text{Fe}(\text{CN})_6\text{K}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ... 鐵衰化鉀).
- 3. 性質... 此溶液加鹽化第二鐵之溶液. 生深青色之沈澱.
- 4. 衰基... CN 基也. 有此基之化合物. 名衰化合物.

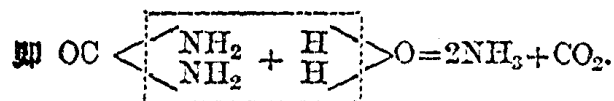


**三六. 衰化素**  
 衰水 (CNH)  
 1. 製法... 於黃血鹽加稀硫酸蒸溜之. 則生衰化水素.  
 2. 性質... { 一. 爲無色之液體酸. 極弱. 其鉀鹽之溶液至強之鹼性反應.  
 二. 有桃仁之臭氣多毒.  
 3. 效用... 殺蟲劑用之.

**三七. 衰化鉀**  
 (CNK)  
 1. 製法... { 以黃血鹽衰化鉀強熱之. 即得  
 $Fe(CN)_6K_4 = 4CNK + C_2Fe + N_2.$   
 2. 性質 效用 { 一. 爲白色之固體. 易溶於水. 有毒爲殺蟲劑.  
 二. { 與酸化金屬共熱. 還元而遊離其金屬..... 近來由金屬分離  
 { 用此.

**三八. 尿素**  
 尿 NH₂  
 1. 製法... { 以衰化鉀酸化鉛共熱之而使酸化. 則生衰酸鉀. 此溶液加硫酸亞英  
 尼母而蒸發之. 則生衰酸亞莫尼母 (CNOK)(NH₄OCN) 直於其構  
 造上即起變化而生尿素.  
 $2CNOK + SO_4(NH_4)_2 = 2CNO(NH_4) + SO_4K_2.$   
 $(NH_4)CNO = OC < \frac{NH_2}{NH_2}$   
 (一. 無色針狀之結晶體. 人畜尿中存之.

2. 性質... { 尿素菌之微菌. 於水則反應. 生亞莫尼母及無水碳酸  
 $CO(NH_2)_2 + H_2O = 2NH_3 + CO_2$ .



三九. 有炭素. 酸素. 水素之化合物  $[C_m(H_2O)_n]$  之公式. 其水素與酸素之割合. 恰與水同. 故炭水化物 { 此化合物若炭素與水之化合物. 由此暫稱炭水化物(含水炭素).

(註)...與炭化水素所混之物.

四〇. 蔗糖  $(C_{12}H_{22}O_{11})$  { 1. 所在及... { 一. 植物中皆有之. 吾人日常食用之砂糖即此.  
 二. 由甘蔗及甜菜根之液汁製取.  
 2. 性質... { 於蔗糖之溶液加酸. 則由加水分解而生葡萄糖及果糖.  
 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ .

1. 所在... 葡萄及他甘味之菓實中含有之.  
 2. 製法... { 一. { 以蔗糖與稀硫酸共熱之. 由加水分解而得.....  
 (參照蔗糖性質)  
 二. 澱粉加稀硫酸煮沸而製之....(工業的製法)

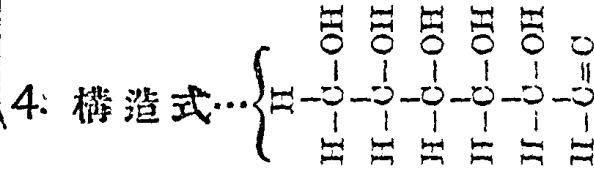
表

解

四一.  
葡萄糖  
(C₆H₁₂O₆)

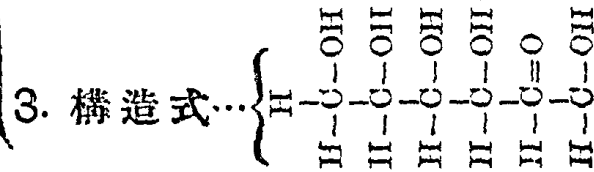
3. 性質... {  
 一. 爲白色之結晶體. 能溶解於水. 甘味劣於蔗糖.  
 二. 其水溶液由釀母(一種之菌類)之作用. 乃發酵而生 Ethyl 酒精及無水炭酸.  

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$



四二.  
果糖  
(C₆H₁₂O₆)

1. 所在... 葡萄糖種々之果實及蜜蜂中存之.  
 2. 性質... {  
 一. 葡萄糖之異性體也.  
 二. 甘味似蔗糖. 易溶於水. 難結晶.



四三. 乳糖  
 $\left\{ \begin{array}{l} C_{12}H_{22} \\ O_{11}H_2 \end{array} \right\}$   
 1. 所  
 2. 性

在... 哺乳動物之乳汁中存之.

質...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 白色而結晶. 甘味比蔗糖弱. 難溶解於水.} \\ \text{二. 乳酸由微生物 } CH_3CH(OH)CO_2H \text{ 而生酸敗乳汁.} \end{array} \right.$

四四. 麥芽糖  
 $\left\{ \begin{array}{l} C_{12}H_{22} \\ O_{11}H_2 \end{array} \right\}$   
 1. 製  
 2. 性

法...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{以澱粉與麥芽溫之. 以麥芽中之有酵素澱粉. 變成麥芽糖與糊} \\ \text{精.} \end{array} \right.$

質...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 麥芽糖加稀硫酸煮之為葡萄糖.} \\ \text{二. 飴者. 即麥芽糖與糊精之混合物也.} \end{array} \right.$

四五. 澱粉  
 $(C_6H_{10}O_5)_n$   
 1. 所  
 2. 性

在...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 米麥(果實). 甘蔗. 葛(根). 馬鈴薯. 百合(莖)等多存之.} \\ \text{二. 其他植物之各部則少有. (參照植物同化作用)} \end{array} \right.$

質...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 為白色之粉末. 其粒形由植物之種類而異.} \\ \text{二. 冷水不溶解. 以水熱之. 則溶解而為糊.} \\ \text{三. 澱粉加沃素溶液. 則呈靑藍色.} \\ \text{四. 於澱粉之溶液. 加酸煮之. 則變糊精. 更變為葡萄糖.} \end{array} \right.$

(註) 蒟蒻. 寒天. 類似澱粉之物質也.

- 四六. 糊精  $(C_6H_{10}O_5)_n$  { 1. 製法... 澱粉加稀硝酸熱之即得.  
2. 性質效用 { 一. 白色之粉末. 易溶於水.  
二. 以水潤之. 則強粘性. 糊漿用之.

- 四七. Cellulose  $(C_6H_{10}O_5)_n$  (一名細胞膜質) { 1. 所在... 植物纖維之主成分. 以成植物之細胞膜之物質也.  
2. 性質... { 一. 白色柔軟. 無定形之物質也. 通常之溶劑不能溶解.  
二. 強硫酸溶解之. 此溶液加水煮之. 則變葡萄糖.

(註)... { 一. 紙及綿等皆自 Cellulose 成.  
二. { 洋紙. 碎木材加水. 少混以苛性曹達煮之. 其 Cellulose 以外之物質溶解而自所餘之純 (Cellulose) 製之.

1. 意義... { 以綿於強硝酸與強硫酸之混合液浸之. 由其時間之長短而生種々硝酸 Ester 名 Nitro-cellulose.  
2. 綿火藥... { 一. { 以綿於強硝酸與強硫酸之混合液浸之. 所得之  $[C_6H_7O_2(NO_3)_2]$  硝酸 Ester 是也.  
二. 性質... 外觀似綿. 點火則爆發甚劇... 以製種々爆發物.

四八. Nitro-cellulose

- 3. Collodion.. {
  - 一. {以有  $C_6H_5O_3(NO_3)_2$  實驗式之硝酸 Ester 又 Ether 與酒精之混合液溶解之. 其溶液名 Collodion.
  - 二. 效用...寫真術用之.
- 4. 人造絹絲 {Collodion 加以強壓. 通極細之管出於水中. 則得絹絲樣之物質. 名人造絹絲.
- 5. Celloloid. {
  - 一. Collodion 混以樟腦練而壓榨之者.
  - 二. 性質...富彈力為俗稱之人造橡皮象牙. 醫甲等之代用品.

(註)...Nitro-cellulose 皆易燃. 宜稍注意.

四九. Benzene ( $C_6H_6$ )

- 1. 製 法... 分溜石炭 Tar 其最初溜出者精製之即得
- 2. 性 質... 有芳香無色之液體而易燃. 脂肪樹脂等. 容易溶解.
- 3. 構造式... {
 
 } 如此等環狀炭素者. 名環狀炭化水素

五〇.  
Nitro-  
Benzene  
( $C_6H_5$ .  
 $NO_2$ )

1. 製法... { Benzene 受濃硫酸與硝酸之作用. 則易為水素一原子之 Nitro-基  
[ $NO_2$ ] 名 Nitro-Benzene.  $C_6H_5$   $\boxed{H+HO}$  .  $NO_2=C_6H_5NO_2$   
+  $H_2O$ .
2. 性質效用. 黃色油狀有快香氣. 供製香料及 Aniline 之用.

五一.  
Aniline  
( $C_6H_5NH_2$ )

1. 製法... { Nitro-Benzene 受鐵與鹽酸之作用. 還元之即可.  
 $C_6H_5NO_2 + 6H = C_6H_5NH_2 + 2H_2O$ .
2. 性質... { 一. 無色油狀之液體. 二. 與酸化合而造鹽.  
三. 製種々之染料.

五二.  
石炭酸  
( $C_6H_5OH$ )

1. 酸製... { 石炭 Tar 以稍高之溫度蒸溜之. 其所得之部分. 加以苛性曹達. 則石  
炭酸為石炭酸鈉  $C_6H_5ONa$  而溶解於水中. 更加以硫酸蒸溜之.  
即得
2. 性質... { 一. 無色之針狀結晶體有刺戟性之臭. 其水溶液為消毒劑.  
二. { 石炭酸之構造與酒精之構造相若. 其異點在酸化後而不為  
Aldehyde 酸等.

**五三.** 安息酸  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{CO}_2\text{H} \end{array} \right.$

1. 所在製法. 安息香之樹脂中存之. 徐熱之. 則昇華而生,

2. 性質...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 白色. 鱗片狀之結晶也.} \\ \text{二. 此物誘導體之 Sacculine 比蔗糖甘數百倍.} \end{array} \right.$

表

**五四.** Salicyl 酸  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_4 \\ -\text{OH} \\ -\text{CO}_2 \\ \text{H} \end{array} \right.$

1. 製法...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 楊柳之葉及樹皮中存之. 自酸化一種酒精而製之.} \\ \text{二. 於石炭酸鈉加無水炭酸. 熱而製之.} \end{array} \right.$

2. 性質效用  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. 白色之針狀結晶體. 有防腐性.} \\ \text{二. 爲防腐劑 Salicyl 酸鈉 醫藥用之.} \end{array} \right.$

解

**五五.** 沒食子酸  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_2 \\ (\text{OH})_3 \\ \text{CO}_2\text{H} \end{array} \right.$

1. 製法...  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Tannin 加稀薄之酸熱之. 則爲加水分解而生此物} \dots\dots \text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_6 \\ +\text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_5. \end{array} \right.$

2. 性質效用  $\left\{ \begin{array}{l} \text{一. } \left\{ \begin{array}{l} \text{無色針狀之結晶體. 熱之則發無水炭酸而生焦性沒食子酸} \\ \text{[(C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3)]. \end{array} \right. \\ \text{二. } \left\{ \begin{array}{l} \text{沒食子酸逢第二鐵鹽. 生青黑色之沈澱. 利用此性而製 Ink.} \\ \text{Ink 含沒食子酸與硫酸第一鐵之溶液. 書於紙. 此第一鐵鹽酸} \end{array} \right. \end{array} \right.$

57



〔化而為第二鐵鹽由沒食子酸之作用而為青黑色。  
 三、焦性沒食子酸。寫真之現像藥用之。〕

化  
 學  
 五  
 六  
 Tannin  
 (C₁₂H₁₀O₂)

1. 所 在... 五倍子中及檉、櫟等之樹皮葉中存之。

2. 性質效用

- 一、淡黃色之粉末。易溶於水。
- 二、與種々之染料化合。而生有色不溶性之化合物。故為染料之媒。
- 三、與沒食子酸同製 Ink。
- 四、與獸皮之膠質。蛋白質化合。則強韌。故鞣皮術用之。

(註)... Tannin 對於第二鐵鹽之作用與沒食子酸同。

五  
 七  
 Naphthalene  
 及  
 Anthracene

1. 製 法... {  
 一、Naphthalene...  
 二、Antdracene. .... } 分溜石炭 Tar 時高溫度乃溜出之。

2. 性質效用

- 一、Naphthalene... (C₁₀H₈) {  
 1. 白色板狀之結晶體。有一種之惡臭。  
 2. 防腐劑。殺菌劑。用之。又製造色素之原料。
- 二、Anthracene. ... (C₁₄H₁₀) {  
 1. 白色板狀之結晶體無惡臭。  
 2. 製 Alizarin 之赤色染料。  
 C₁₄H₈O₂

**五八.**  
Alizarine  
( $C_{14}H_8O_4$ )

1. 製法...由 Anthracene 經數段之化學變化而製造之。  
 2. 性質...  
 3. 效用...染料重用之。

質...  
 {一. 美麗赤色之結晶體也。往時自茜根製之。  
 二. 與金屬之鹽化物化合。生美麗有色不溶性之化合物。

**五九.**  
青藍  
{ $C_{16}H_{10}$   
{ $N_2O_2$ }

1. 製法...  
 2. 性質...  
 3. 效用...

法...  
 {一. 以藍葉浸水醱酵之。則得青色之沈澱。  
 二. 近時為種々 Benzene 誘導體之原料而人造之。

質...  
 {一. 水及鹼皆不能溶。青色之粉末也。  
 二. 還元則得白色可溶性之白藍。 [ $C_{16}H_{12}N_2O_2$ ].  
 三. 白藍觸於空氣。則酸化而為青藍。

用...  
 {布帛等浸於白藍之溶液後。曝於空氣中。則布帛纖維之間為青藍沈澱而紺染。

**六〇.**  
Pyridine  
( $C_5H_5N$ )

1. 製法...自石炭 Tar 蒸溜之輕油取之。  
 2. 性質...

質...  
 {一. 為無色之液體發特種之臭氣。  
 二. 能溶解混和於水。其水溶液呈鹽基性。

**六一.**  
Chnoline  
( $C_9H_7N$ )

1. 製法...由 Chnine 及其他之 Alkaloids 蒸溜而製之。  
 2. 性質...

質...  
 {一. 無色之液體有特種之臭氣與 Pyridine 同。  
 二. 僅水溶解之。其溶液為鹽基性。

六二. Alkaloids

1. 性質... { Alkaloids 在於植物中為含有氮素之鹽基性有機化合物之總稱  
Pyridine 及 Chlorine 等之誘導體也。與酸類結合。則造可溶性之鹽。有劇毒。
2. 種類... {
- 一. Nicotine ... { 煙草之葉中林檎酸。枸橼酸。鹽類有之。無色油狀  
( $C_{10}H_{14}N_2$ ) { 之液體也。有劇毒。
  - 二. Chinine..... { (一名 Chininum) ... 規那皮中存之。有苦味之霜  
( $C_{20}H_{23}N_2O_2$ ) { 絲狀之結晶體也。其硫酸鹽。及鹽酸鹽貴重之解熱劑用之。
  - 三. Cocaine ... { 1. Coca 樹葉中存之。有毒性。  
( $C_{17}H_{21}NO_4$ ) { 2. 此物鹽酸局所麻痺劑用之。
  - 四. Morphine { (一名 Morphine) 由未熟罌粟之果實所得  
( $C_{17}H_{19}NO_3$ ) { 之乳狀液乾之。名曰阿片。此自阿片製之。  
二. 鹽酸 Morphine 催眠劑。鎮痛劑重用之。
  - 五. Stryckine ... { 一. 蕃木屬之果實中存之。柱狀無色之結晶體  
( $C_{21}H_{22}N_2O_2$ ) { 二. 有猛毒。醫藥用之。
  - 六. Tin ..... { 一. 有一分子之結晶水。有絹狀光澤為針狀結晶  
( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) { 體。 二. 茶及咖啡中存之。為興奮作用。

**六三. Terpin (Terpin) 類**

- 1. 意義及製法... { 總稱 Terpin 異性體 (其分子式  $C_{10}H_{16}$ ) 之混合物以如松形狀針葉樹之樹脂與水蒸氣共蒸溜之. 其所得之油狀之液即此.
- 2. 性質及效用... { 一. 能溶解樹脂及脂肪. 故於 Vanice. pink 等之製造時用之.  
二. Terpin 類有芳香香料用之.

**六四. 彈性橡皮 ( $C_5H_8$ )_n**

- 1. 製法... 由熱帶產之樹木所分泌之液汁乾而製之即可.
- 2. 性質... { 一. 富於彈性. 為無定形之固體. 溶解於水鉀及酸類.  
二. { 遇寒氣則硬而易折. 然少混以硫黃以預防之. 即可. 名含硫橡皮.  
三. 多混硫黃則如角而硬化. 名 Evonite 電氣之絕緣體用之.

**六五. 樟腦類**

- 1. 一般性質 { 樟腦類與 Terpin 類有密接關係之物皆結晶性之固體. 有昇華性. 故特有之香氣.
- 2. 種類... { 一. 樟腦... ( $C_{10}H_{16}O$ ) { 1. 製法... 以樟樹之細片加水蒸氣蒸溜之即得.  
2. 性質... 白色之結晶體也. 香氣高.  
3. 效用... 製與奮劑. 防臭劑. 香料. 及 Celluloids
- 二. 龍腦... { 甲. 製法... { 1. 由產於婆羅洲蘇門答臘之樹製之.  
2. 以樟腦於酒精溶之還元後製之.

## 六六 蛋白質

### 1. 性質

### 2. 種類

- ( $C_{10}H_{19}OH$ )
- 乙. 性質... { 白色之結晶而有佳香. 故香料醫藥用之.
- 三. 薄荷糖... { 1. 製法... 以薄荷之莖葉與水蒸氣蒸留之即得.  
2. 性質... 無色針狀之結晶體也. 有清涼之香味.  
3. 效用... 醫藥及香料用之.
- 一. 蛋白質有數種. 皆存於動植物之體內.
- 二. { 由炭素. 酸素. 水素. 窒素. 硫黃之五元素成. 其構造極複雜.  
分子式. 實驗式等未詳.
- 三. 蛋白質由酒精及硝酸而凝固. 受強硝酸作用. 則為黃色.
- 四. 蛋白質分解之. 則生尿素及其誘導體.
- 一. 蛋 白... { 1. 卵白蛋白之水溶液也. 熱之即凝固.  
2. 與重金屬之鹽類化合. 生不溶性物質.
- 二. Caseine ... { 1. 乳汁中之蛋白 (一名乾酪素)  
2. 遇酸則凝固.
- 三. Legumin (一名荳素) ... { 多存於豆類中 Casenie 相似. (豆腐皆 Legumin 也)
- 四. Glutin... (麩素)... 存於小麥粉中 (麩自此製之)

六七  
醱

- 1. 意義... { 由釀母細菌及酵素之無生物之媒介複雜之有機化合物，乃分解變態而醱。
- 2. 媒介物... { 一. 有生物... 釀母菌等。  
二. 無生物... Diastase (麥芽中存之)等。
- 3. 實例... { 一. 酒精醱... { 葡萄糖由釀母之作用而變酒精。  
 $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$ .  
二. 乳酸醱... 乳酸由微生物之作用，乳汁之乳糖變化而為乳酸。

六八  
敗

- 1. 意義... { 微生物含窒素之有機物 (蛋白質) 等受其作用而起一種之醱。
- 2. 醱之差異... { 一. 腐敗之果物有毒。  
二. 腐敗時放惡臭。  
三. 其媒介物皆微生物也。

# 普通學表解全書

算術表解	代數學表解	三角法表解	幾何學表解	地文學表解	世界地理表解	世界史年表
動物學表解	植物學表解	物理學表解	化學表解	礦物學表解	東文典表解	英文典表解
東洋史表解	東洋史年表	西洋史年表	世界史表解	生理衛生學表解	心理學表解	倫理學表解

光緒三十三年四月廿五日印刷  
光緒三十三年五月初一日發行

(定價金二角)

編譯者 上海科學書局編譯所

發行者 上海科學書局

印刷者 日本東京小石川區久堅町百〇八番地  
市川七作

印刷所 日本東京小石川區久堅町百〇八番地  
博文館印刷所

發行所 上海棋盤街北段  
上海科學書局發行所



版權所有



2

