

3

772238

(2)

BC

34.8

初中複習叢書

化學

周宗鎬 胡宗風編

改訂本



商務印書館發行

MG
G634.8
71

初中複習叢書

化 學

周宗鎬 胡宗風編



3 1773 7311 9

商務印書館發行

主要元素表

元素名	符號	原子價	原子量
氫	H	I	1
氟	F	I(VII)	19
氯	Cl	I(VII)	35.5
溴	Br	I(VII)	80
碘	I	I(VII)	127
氧	O	II	16
硫	S	II(VI)	32
氮	N	III(V)	14
磷	P	III(V)	31
砷	As	III(V)	75
銻	Sb	III(V)	122
硼	B	III	11
碳	C	IV	12
矽	Si	IV	28
鈉	Na	I	23
鉀	K	I	39
鈣	Ca	II	40

鋇	Sr	II	88
鋇	Ba	II	137
鐳	Ra	II	226
鎂	Mg	II	24
鋅	Zn	II	65
鎘	Cd	II	112
鋁	Al	III	27
鈾	Ce	IV	140
鐵	Fe	II 或 III	56
鉻	Cr	III	52
錳	Mn	II	55
鎳	Ni	II	59
鈷	Co	II	59
錫	Sn	II 或 IV	119
鉛	Pb	II	207
鉍	Bi	III	209
銅	Cu	(I)II	64
汞	Hg	(I)II	201
銀	Ag	I	108
金	Au	(I)III	197
鉑	Pt	(II)IV	195



初中復習叢書編輯大意

一、本叢書係根據最近教育部頒布之初級中學課程標準，及本館初中復興教科書分科編輯而成。

二、本叢書編著綱要，表解與圖解並用，務使讀者對於每一科的基本知識，有具體的了解。

三、本叢書搜集近年來全國各省市初中會考試題，按題作答，分析清楚，更可幫助讀者對升學會考作相當的準備。

四、本叢書除參考各教科書編纂外，更於東西文參考書中搜求新穎的解題方法，故益完備。

五、本叢書爲供讀者需要，匆促出版，內容或有忽略脫漏之處，如蒙讀者來函更正，尤所歡迎。

目次

第一編 分子式和化學方程式

第一章 物質的變化	1
1. 物理變化	1
2. 化學變化	2
3. 化學變化和物理變化伴同發生的關係	2
第二章 分子式	5
1. 分子量	5
2. 原子量	7
3. 元素符號	8
4. 原子價	8
5. 定比定律	9
6. 倍比定律	10
7. 分子式	10
8. 分子式所表的事項	16
第三章 化學方程式	19

-
1. 定義.....19
 2. 化學方程式所表的事項.....20
 3. 化學方程式的寫法.....21

第二編 化學各論

1. 單質氫.....27
2. 單質氯.....31
3. 氯化氫.....33
4. 單質溴.....35
5. 單質碘.....36
6. 氟化氫.....38
7. 單質氧.....39
8. 水.....42
9. 過氧化氫.....44
10. 單質硫.....45
11. 二氧化硫.....46
12. 硫酸.....48
13. 硫化氫.....49
14. 單質氮.....50

15.	氮	51
16.	硝酸	53
17.	黃磷	54
18.	赤磷	55
19.	碳	56
20.	二氧化碳	59
21.	一氧化碳	62
22.	鈉	64
23.	氫氧化鈉	65
24.	食鹽	66
25.	碳酸鈉	67
26.	鉀	69
27.	氧化鈣	71
28.	石膏	73
29.	碳酸鈣	74
30.	鋅	75
31.	氧化鋅	76
32.	鋁	77
33.	鐵	77

34.	鎳	79
35.	錫	80
36.	鉛	81
37.	銅	82
38.	汞	83
39.	銀	84
40.	金	86
41.	沼氣	87
42.	煤氣	87
43.	醋酸	88
44.	酒精	89
45.	甘油	91
46.	蔗糖	91

雜 題

初中複習叢書

化 學

第一編 分子式和化學方程式

第一章 物質的變化

§1. 物理變化 物質的變化，祇及形態，不及實質的，叫做物理變化。

例 (1) 水變成水蒸汽，是物理變化。因為除了形態變化之外，水的本質，不曾變化，冷卻了，仍可凝結為水。

例 (2) 食鹽溶於水，是物理變化。因為鹽水仍含有鹽的鹹味，只要把水份蒸去，仍可取得食鹽。

類題 (1) 水結冰，是甚麼變化？

類題 (2) 糖溶於水，是甚麼變化？

類題 (3) 何謂物理變化？試舉一例來說明。

§2. 化學變化 物質變化，不僅是關乎形態，而且失去他的固有的特性，生出性質別異的新物質，這種變化，叫做化學變化。

例 (1) 火藥爆炸是化學變化。因為爆炸後成了煙，所剩餘的，不過些少灰質，不復成爲火藥了。

例 (2) 鐵釘生鏽，是化學變化。因為鏽和鐵的特性是完全兩樣的，鐵是一種光亮的物質，有韌性，鏽是一種紅棕色的物質，沒有韌性。

類題 (1) 燃放爆竹，是那一種變化？

類題 (2) 銅生銅綠是什麼變化？

類題 (3) 何謂化學變化？試舉一例說明之。

§3. 化學變化和物理變化伴同發生的關係
化學變化和物理變化雖可單獨發生，但二者伴同發生之時亦頗多。化學變化之中，有時伴隨物理

變化；物理變化之中，有時伴隨化學變化。故吾人於觀察一種變化時，不可不加以深切的注意。

例 (1) 蠟燭點火時，固體的蠟，受熱熔解，成爲液體，這是一種物理變化；燃燒後，變爲和蠟質不同的氣體，這才是化學變化。

例 (2) 氫和氧作用而生水。先經化學變化，成爲水蒸汽。蒸汽冷卻，變成了液態的水，這是物理變化。

例 (3) 乾電式手電筒的發光，這是物理變化而伴有化學變化。因爲電泡裏面的燈絲通電便亮，不通電便熄，是物理變化，而電池生電的作用，是由化學變化而來的。

類題 (1) 煤氣白熱燈的發光，是屬何種變化？

類題 (2) 發生化學變化時伴有物理變化的實例，試舉兩個。

類題 (3) 發生物理變化時伴有化學變化的實例，試舉兩個。

雜題 下列各種現象，何種屬於物理變化，何種屬於化學變化？

- | | |
|-----------|---------------|
| (1) 水結冰， | (2) 鐵生鏽， |
| (3) 牛乳變酸， | (4) 糖溶於水， |
| (5) 酒變酸， | (6) 食物腐爛， |
| (7) 水化汽， | (8) 火藥爆炸， |
| (9) 煤炭燃燒， | (10) 生石灰消溶於水。 |

(北平會考題)

第二章 分子式

§1. 分子量

氣體的分子量 在同溫同壓之下，某氣體對於其等體積氧氣的重量的比值，（假定氧為標準氣體，其分子量為 32）再乘 32 所得的數值，作為這種氣體的分子量。

例. 已知在標準狀況時，（即 0°C ., 760 毫米壓力），氫一升的重為 0.09 克，氧一升的重為 1.429 克，求氫的分子量。

〔解〕 由氣體的分子量定義，可知
氫的分子量 = 氫對於氧的比重 \times 32

$$\begin{aligned} &= \frac{0.09}{1.429} \times 32 \\ &= 2.016 \end{aligned}$$

類題 (1) 已知在標準狀況時的二氧化碳一升的重是 1.965 克，氧一升的重是 1.429 克，試求二氧化碳的分子量。

類題 (2) 試述分子量的定義。

類題 (3) 『水的分子量是 18』，這一句話是含有甚麼意義？

例題 解釋(a)克分子 (mol)；(b)克分子體積；(c)克分子量的意義。

〔解〕 (a) 分子量是比較的量，所以是不名數，化學上常用克（即公分）來表示，叫做克分子。

例如氧的分子量為 32，所以用 32 克作為氧氣的一克分子。

(b) 一克分子的任何氣體的體積，都是 22.4 升（在標準狀況時）。

例如 32 克的氧氣，在標準狀況時，所佔體積為 22.4 升。

(c) 克分子量是指含在一克分子體積（即 22.4 升）內的重量。

例如氧為 32 克。

§2. 原子量

氣體的原子量 同一元素，可以存在多種氣體的分子中。這許多氣體的分子量中，所含有該元素的量是不等的，取他們的最大公約數，作為這元素的原子量。

例如求氧的原子量可從下表第三行檢得。氧存在各種含氧的氣體分子中的量是 16, 32, 和 48, 他們的最大公約數是 16, 所以氧的原子量便是 16。

含氧物質	分 子 量	1 分子量中氧的含量
氧 氣	32	32
水 蒸 汽	18.016	16
一氧化碳	28	16
二氧化碳	44	32
硫 酸 氣	80	48

類題 (1) 倘若氧的原子量是 8, 氫的原子量應變成若干?

類題 (2) 說明分子量與原子量之意義。 (成都)

§ 3. 元素符號

定義 表示元素的種類和原子量的記號，叫做元素符號。

例 (1) 元素符號 H 表示出兩種意義：(a) 氫元素；(b) 氫元素的原子量 1.008。

例 (2) 元素符號 O 表示出兩種意義：(a) 氧元素；(b) 氧元素的原子量 16。

類題 舉例說明元素符號的意義。

§ 4. 原子價

某元素的原子能和一，或二，或三個氫原子化合，或代換時，這元素的原子價就稱爲一價，或二價，或三價。氫自身的原子價定作 1。

例 (1) 氧能和二個氫原子化合成水，所以氧的原子價是 2。

例 (2) 一原子量的鋅，能夠和一原子量的氧(氧是二價元素)化合；又一原子量的鋅，溶解在硫酸內，發生二原子量的氫，所以鋅的原子價

是 2。

常見元素的原子價表：

原子價	元 素 符 號
I	Ag, Br, Cl, F, H, Hg, I, K, Na.
II	Ba, Ca, Co, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, O, Pb, S, Sn, Sr, Zn.
III	Al, As, Au, B, Bi, Cr, Fe, N, P, Sb.
IV	C, Pt, Si, Sn.
V	As, N, P, Sb.

類題 (1) 試述原子價的意義。

類題 (2) 問氯，氮，鈉，鐵的原子價各為多少？

類題 (3) 由 CO_2 式，問碳的原子價多少？

§5. 定比定律

凡參預化學變化的各種物質，他們的質量之間，有一定的比，稱為定比定律。

例如水的組成，常以 1 克的氫和 8 克的氧化合而生 9 克的水，若一種氣體過多時，則所多的，必殘留而不參加化合作用。

§ 6. 倍比定律

由甲乙二元素所成的化合物，如有數種時，與同量的甲元素化合的乙元素的諸量間，互成簡單的整數比。

例如碳和氧的化合物有一氧化碳，和二氧化碳，所含的成分如下表所示：

一氧化碳	碳 12 克	氧 16 克
二氧化碳	碳 12 克	氧 32 克

由上表可知，氧和同一 12 克的碳化合而得二種化合物時，他們所含的氧量的比為 16 : 32，即 1 : 2。

類題 用氫和氧所成的二種化合物（即水及過氧化氫）來說明倍比定律。

§ 7. 分子式

定義 用元素的符號，表示某物質一分子量中含有各元素若干原子量的化學式，稱為分子式。

例 (1) 氫，氧，氮的分子式爲 H_2, O_2, N_2 。

例 (2) 水，二氧化碳，氨的分子式爲 H_2O, CO_2, NH_3 。

常見物質的分子式表

(a) 非金屬及其化合物

氫(輕氣).....	H_2
氧(養氣).....	O_2
臭氧(臭養氣).....	O_3
氯(綠氣).....	Cl_2
氮(淡氣).....	N_2
碘.....	I_2
溴.....	Br_2
氟.....	F_2
硫磺.....	S_2-S_8
砷.....	As_4
磷.....	P_4
過氧化氫.....	H_2O_2
一氧化碳.....	CO
二氧化碳(碳酐).....	CO_2

水	H_2O
碳酸	H_2CO_3
氯化氫(鹽酸)	HCl
氟化氫	HF
氨(鹵精)	NH_3
三氧化硫(硫酐)	SO_3
二氧化硫	SO_2
硫化氫	H_2S
硫酸	H_2SO_4
亞硫酸	H_2SO_3
五氧化二磷(磷酐)	P_2O_5
硝酸	HNO_3
磷酸	H_3PO_4
二氧化矽(矽酐)(石英)	SiO_2
硼酸	H_3BO_3

(b) 金屬化合物

硫化銀	Ag_2S
硝酸銀	AgNO_3

膽礬(硫酸銅).....	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
硝酸銅.....	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
三氧化二鐵.....	Fe_2O_3
四氧化三鐵.....	Fe_3O_4
二氧化錳.....	MnO_2
一縮二鉻酸鉀.....	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
氧化鎂.....	MgO
氧化鋅.....	ZnO
一氧化汞.....	HgO
一硫化汞.....	HgS
二氧化錫.....	SnO_2
一氧化鉛.....	PbO
方鉛礦(硫化鉛).....	PbS
三氧化二鋁.....	Al_2O_3
明礬.....	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
大理石(碳酸鈣).....	CaCO_3
生石灰(氧化鈣).....	CaO
氫氧化鈣.....	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
漂白粉.....	CaOCl_2

磷酸鈣	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
石膏(硫酸鈣)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
碳酸鉀	K_2CO_3
氫氧化鉀	KOH
氯酸鉀	KClO_3
硝酸鉀(硝石)	KNO_3
碳酸鈉	Na_2CO_3
氫氧化鈉	NaOH
食鹽(氯化鈉)	NaCl
硝酸鈉(智利硝石)	NaNO_3
氯化銨(硃砂)	NH_4Cl
氫氧化銨	NH_4OH

(c) 有機化合物

蔗糖	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
三氯甲烷(迷蒙精)(哥羅仿)	CHCl_3
酒精(乙醇)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
沼氣(甲烷)	CH_4
蟻酸(甲酸)	HCO_2H
醋酸(乙酸)	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

草酸..... $(\text{CO}_2\text{H})_2$

石炭酸(酚)..... $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

甘油..... $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

類題 (1) 試舉純食鹽，石英及大理石的化學式。

(滬22年)

類題 (2) 書出：硫酸，氯化銨，食鹽，生石灰等之分子式。

(皖)

類題 (3) 寫出次列各物之分子式：

食鹽，碳酸鉀，石膏，磷酸鈣 (湘三屆)

類題 (4) 寫出下列各物之分子式：

A. 硝酸銅， B. 碳酸鈉，
C. 生石灰， D. 漂白粉。 (湘五屆)

類題 (5) 下列各物質之分子式如何？

(a)鹽酸；(b)硝酸；(c)硫酸；(d)食鹽；(e)生石灰；
(f)蔗糖；(g)哥羅仿(迷蒙精)(chloroform) (贛23年)

類題 (6) 硫酸的分子式爲_____；硝酸的分子式爲_____。

類題 (7) 石英之分子式爲_____；硝石之分子式爲_____。

雜題 試書下列各物之分子式，並略言其性質。

碳酸鈉(sodium carbonate)

臭氧(ozone)

過氧化氫(hydrogen peroxide)

酒精(alcohol)

石英(quartz)

醋酸(acetic acid)

沼氣(marsh gas)

§8. 分子式所表的事項

1. 表示一種物質的分子；
2. 這物質是由那幾種元素化合而成；
3. 這物質一分子中，所含各元素原子的個數；
4. 這物質一分子量中，所含各元素的原子量；
5. 一克分子的氣體在標準狀況時（溫度 0°C ，760 毫米壓力）佔有 22.4 升的容積。

例 (1) 由分子式“ H_2O ”可以知道下列諸事

項：

1. “ H_2O ”表示水的分子；
2. 水是由氫和氧二元素化合而成；
3. 一分子的水，含有二原子的氫，一原子的氧；
4. 水的一分子量，等於氫二原子量與氧一原子量的和。

即 H_2O 的分子量 $= 1.008 \times 2 + 16 = 18.016$

5. 18.016 克的水蒸汽在標準狀況時占有 22.4 升的容積。

類題 由分子式“ $KClO_3$ ”可以表示那幾件事實？

例 (2) 試記出下列各分子式所表的物質是甚麼？

1. $CaOCl_2$,
2. $C_3H_5(OH)_3$,
3. H_3BO_3 ,
4. $CuSO_4$,
5. $AlK(SO_4)_2$,
6. $NaNO_3$,
7. C ,
8. Al_2O_3 。

- 〔答案〕 1. 漂白粉， 2. 甘油，
 3. 硼酸， 4. 硫酸銅，
 5. 明礬，
 6. 智利硝石(硝酸鈉)，
 7. 碳， 8. 氧化鋁

類題 (1) KClO_4 ， KClO_3 ， KClO_2 ， KClO ， KCl 各爲何名？ (湘二屆)

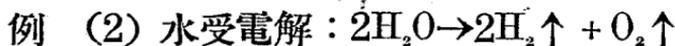
〔答案〕 KClO_4 (過氯酸鉀)， KClO_3 (氯酸鉀)， KClO_2 (亞氯酸鉀)， KClO (次氯酸鉀)， KCl (氯化鉀)。

類題 (2) 下列各分子式所表的物質，試填出之。

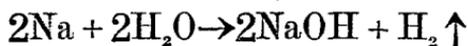
I_2 ()， Br_2 ()， F_2 ()， As_4 ()，
 H_2O_2 ()， H_2CO_3 ()， HBr ()，
 HF ()， H_2SO_4 ()， H_2SO_3 ()，
 H_2SiO_3 ()， AgNO_3 ()， MnO_2 ()，
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ()， MgCO_3 ()， ZnO ()，
 HgO ()， PbS ()， $\text{Al}(\text{OH})_3$ ()，
 CH_4 ()， C_2H_4 ()， $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ()，
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ()。

第三章 化學方程式

§1. 定義 用分子式和符號來表示化學變化的式子，叫做化學方程式。



例 (3) 鈉和水的作用：



類題 試寫出下列化學變化的方程式：

- (a) 氫和氯化合生成氯化氫；
- (b) 一氧化汞的分解；
- (c) 鉀和水的作用。

化合定義——二種以上的物質變成一種全異的物質的化學變化，叫做化合。例如氫和氧化合成水。

分解定義——一種物質變成二種以上相異的物質的化學變化，叫做分解。例如強熱一氧化

汞，分解成氧和汞。

類題 化合與分解有何區別？

滇(22年)

§2. 化學方程式所表的事項

(a) 表示起化學變化前後物質的種類；

(b) 表示各物質相互的質量關係；

(c) 表示質量不變定律，即在反應前後，其質量毫無增減；

(d) 表示元素不滅定律，即反應前後其各原子個數仍相等。

例 (1) 化學方程式： $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ 所表示的許多事實是甚麼？

〔答案〕 由這化學方程式可以明瞭：

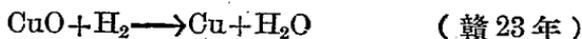
(a) 碳酸鈣(CaCO_3) 分解成氧化鈣(CaO) 二氧化碳(CO_2)；

(b) 碳酸鈣一分子量 (CaCO_3 的分子量 = $40 + 12 + 16 \times 3 = 100$) 生成氧化鈣一分子量 (56) 和二氧化碳一分子量 (44)；

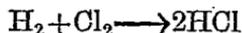
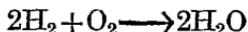
(c) 碳酸鈣 100 克生成氧化鈣 56 克和二氧化碳 44 克；

(d) 反應前原子個數爲 Ca 一個，C 一個，和 O 三個，反應後原子個數亦同前數。

類題 (1) 試說明下列化學方程式：



類題 (2) 問下列方程式的意義：



類題 (3) 說明次式所表的諸事實：



§ 3. 化學方程式的寫法

(i) 先把化學變化前所用各物的分子式寫在方程式的左邊；(ii) 再把化學變化後產生物的分子式寫在方程式的右邊；(iii) 末後於各分子式前加上相當係數，使方程式兩邊相等。

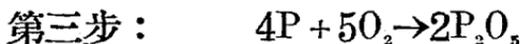
例 (1) 試寫磷質燃燒的化學方程式。

〔解〕 第一步：
$$\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$$
 磷 氧 五氧化二磷

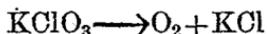
但是 P_2O_5 中的 O_5 必由 O_2 而來，故用五倍的 O_2 可得 $2P_2O_5$ ，



磷的數量不合，須有四原子的磷方可得 $2P_2O_5$ ，所以

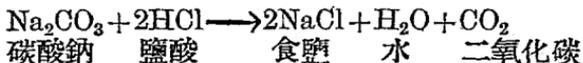


類題 試定出下列化學方程式的各項的係數。



例 (2) 加鹽酸於碳酸鈉時，所生變化如何？
試用方程式表之。 (滬 22 年)

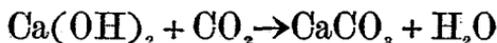
〔答案〕 加鹽酸於碳酸鈉時，生氯化鈉，水，
和二氧化碳(常溫時)，其方程式為



雜題 (1) 生石灰是_____而成的，其變化之方程式為：_____ (湘二屆)

雜題 (2) 初通二氧化碳於澄清之石灰水，則生乳白色；久通之，則乳白色又消滅，二者之化學作用如何？並用方程式表之。

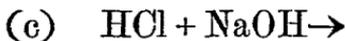
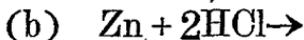
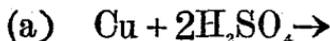
〔答案〕 石灰水吸收二氧化碳，便生乳白色沈澱的碳酸鈣，故生乳白色，其方程式爲



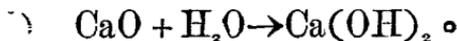
但 CaCO_3 復溶於含二氧化碳的水裏，因其生成可溶性的酸性碳酸鈣，故久通二氧化碳於石灰水，反見乳白色又消滅，其方程式爲



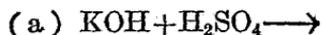
例 (3) 完成下列化學方程式：——



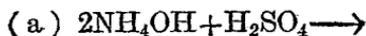
〔答案〕



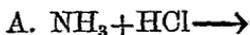
類題 (1) 完成次之方程式：



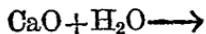
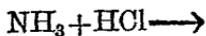
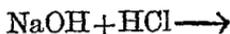
類題 (2) 完成次之方程式：



類題 (3) 完成下列兩方程式：

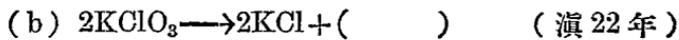
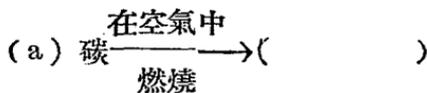


類題 (4) 試完成下列方程式：

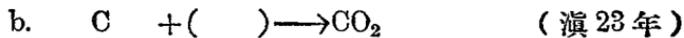


類題 (5) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ _____ (浙 21 年)

類題 (6) 完成下列各方程式：



類題 (7) 完成下列各方程式：



類題 (8) 完成下列化學方程式：



第二編 化學各論

第一節 單質氫 H_2

〔所在〕 煤氣，沼氣和上層的大氣中含有遊離的氫。氫和氧化合成水，所以水是含有氫的成分。

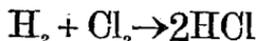
〔製法〕 注冷稀硫酸於鋅，可得氫。



電解水(工業法) $2H_2O \rightarrow O_2 \uparrow + 2H_2 \uparrow$

〔性質〕 (1) 無色，無味，無臭的氣體(爲元素中最輕的一種)。

(2) 常溫時化合力弱，但高溫時能和氧，氯等化合；又氫和氧先行混合，而後點火則爆鳴。



(3) 有還原力，例如 $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ 。

(4) 有可燃性而無助燃性：

〔用途〕 1. 製造輕氣球（但點火易炸，近用氦來替代）。

2. 氫氧焰（熱源，光源）。

3. 氫原子焰（熔接金屬等）。

4. 還原劑。

還原定義——凡減少氧化物中的氧的作用，叫做還原。〔例〕參閱本節性質(3)。

還原劑——凡能奪取化合物中的氧而化合的物質，叫做還原劑。例如氫，碳，一氧化碳等。

問 題

1. 何謂還原作用和還原劑，試各舉一例說明。〔參閱本節定義〕

2. 自然界中那一種化合物是氫的主要化合物？〔參閱本節(所在)〕

3. 通常實驗室裏製造輕氣的方法常採用那一種？方法如何？〔參閱本節(製法)〕

4. 輕氣球何以能上昇？

〔參閱本節(性質)(1)〕

5. 在實驗氫的燃燒時，有時發生爆鳴，有時可以沒有。何故？

〔答案〕 氫中若混有氧或空氣，點火則爆鳴；但不先混合，使氫在氧或空氣內燃燒，則僅生極強的熱，而不爆鳴。

類題 (1) 氫和氧混合遇火時，有甚麼危險發生？

類題 (2) 欲檢查採集來的氫，是否混有空氣，其方法如何？

類題 (3) 用氫來裝氣球或飛艇的氣囊，有什麼缺點？

6. 何謂氫氧焰？氫氧焰有甚麼用途？

〔參閱本節用途(2)〕

7. 試述氫的特性和用途。

〔參閱本節(性質)和(用途)〕

計 算 題

1. 氫對於空氣的比重為 0.0696，問氫一升

的重量若干？

〔解〕 空氣 1 升的重 = 1.293 克

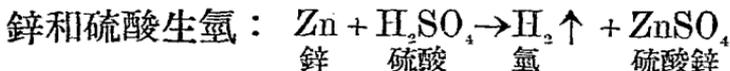
$$\begin{aligned} \therefore \text{氫 1 升的重} &= 1.293 \times 0.0696 \\ &= 0.09 \text{ 克} \end{aligned}$$

答 0.09 克。

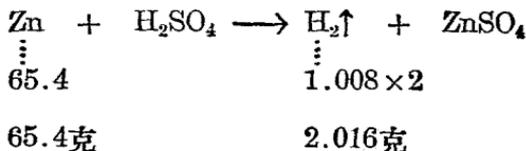
類題 已知空氣對於氫的比重為 14.39，問空氣一升的重
若干？ 答 1.293 克

2. 二百克的鋅完全溶解在硫酸中，會生幾
克重的氫？ (闕)

〔解〕 第一步：先立方程式：

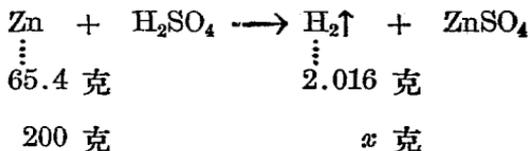


第二步：把題中有關係各物的分子量記在
分子式的下面，如



第三步：細察題中所問的是什麼（氫幾

克)，然後把題中已知數(200克鋅)和所求的未知數(x)分寫在分子式的下面，如



由上式，可知 65.4 克的鋅可生 2.016 克的氫。故 200 克的鋅可生 x 克的氫。

第四步：立比例式

$$65.4 : 200 = 2.016 : x$$

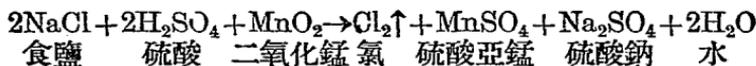
$$\therefore x = \frac{200 \times 2.016}{65.4} = 6.165 \text{ 克}$$

類題 用 100 克的鋅，問可製取幾克的氫？

答 3.083 克

第二節 單質氯 Cl_2

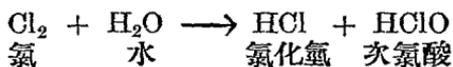
〔製法〕



〔性質〕 (1) 爲黃綠色，惡臭而具有刺戟性的毒氣。比空氣重 2.5 倍。易溶於水。

(2) 氯能直接和多種元素(如鈉，鐵等)化合成氯化物。

(3) 氯和水作用，即生次氯酸，而次氯酸又分解得初生氧(符號是[O])，所以有漂白性。



- 〔用途〕
1. 清潔飲料水，消毒。
 2. 漂白布疋和紙料。製造漂白粉。
 3. 毒氣。

問 題

1. 試述由食鹽製造氯的方法。

〔參閱本節(製法)〕

2. 試述識別氯的簡單方法。

〔參閱本節(性質)(1)〕

3. 試述氯的要性和用途。

〔參閱本節(性質)和(用途)〕

4. 氯爲甚麼有漂白作用，試說明他的緣故。

〔參閱本節(性質)(3)〕

5. 何以極乾燥的氯沒有漂白作用？

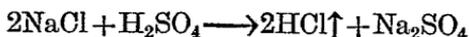
〔參閱本節(性質)(3)〕

6. 加鹽酸於二氧化錳，試書其方程式。

〔答案〕 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

第三節 氯化氫 HCl

〔製法〕 注濃硫酸於食鹽，再加熱：——



〔性質〕 (1) 無色有刺戟性氣體。

(2) 極易溶於水(在溫常時 450 倍)，水溶液呈強酸性的反應(即鹽酸)。

(3) 遇溼空氣或氨便生白煙：——



〔用途〕 製造鹽酸。

酸性反應——能使藍色石蕊試驗紙變爲紅色的叫做酸性反應。

酸類定義——凡是含氫的化合物，溶在水裏，能現酸性反應；金屬元素，又能和他作用，把他一部份或全部的氫替換的，稱為酸(acid)。

酸有兩種，一種是氫酸 (hydro-acid)，一種是氧酸 (oxy-acid)。氫酸一類，例如氫硫酸，氫氯酸。氧酸一類，例如硫酸，硝酸。

問 題

1. 氯化氫和濕空氣接觸，便生白煙，這是什麼緣故？

〔答案〕 氯化氫和空氣中的水蒸汽相作用，便生小滴的鹽酸，所以發生白煙。

2. 氯化氫溶於水成甚麼溶液？

〔性質(2)〕

3. 何謂酸性反應？

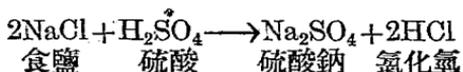
4. 最普通的酸，試舉三種。

5. 試寫出氯和氫相化合的化學方程式。

〔答〕 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

6. 盛食鹽於試管中，然後再加入濃硫酸，有甚麼化學現象發生？

〔答〕 熱之，生下面的變化：——



第四節 單質溴 Br_2

（這是非金屬元素中的惟一液態元素）

〔所在〕 無遊離的存在，常和鈉，鎂化合而存於海水及食鹽礦牀中。

〔製法〕 把溴化鈉，二氧化錳，和硫酸的混合物加熱，可得單質的溴：——



〔性質〕 (1) 爲深紅棕色，有劇臭的液體。

(2) 略溶於水(溶液呈赤褐色，用作試藥)。

(3) 溴的化學性質與氯相似，與多種元素亦易化合，但不及氯那樣的活潑。

〔用途〕 製溴化物(照相術用之)，有機藥料和顏料。

(3) 加熱便昇華爲碘蒸氣。

(4) 極微溶解於純水，易溶於碘化鉀(KI)溶液和酒精。

(5) 澱粉的冷溶液遇碘變藍色，熱則消失(鑑別法)。

(6) 化學性和氯相似，惟較弱。

〔用途〕 試藥(鑑別澱粉)。碘酒。

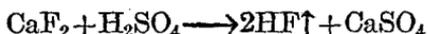
昇華定義——固體蒸發而直接變成氣體，中間不經液體的階段，此種變化，稱爲昇華。

問 題

1. 碘的製法和主要性質如何？
2. 何謂昇華，試舉例說明。
3. 碘酒是甚麼物質，在甚麼物質中的溶液，其用途如何？
4. 溴和碘的識別如何？
5. 如何鑑別大豆中含有澱粉？
6. 如何可以證明劣等的牛乳滲有米漿。

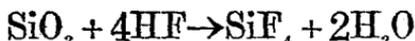
第六節 氟化氫 HF

〔製法〕 用鉛製的皿，加濃硫酸在螢石 (CaF₂) 中而熱之，便得：——



〔性質〕 (1) 無色，發烟性液體，有劇毒。

(2) 氟化氫和二氧化矽(玻璃的主要成分)作用：——



(3) 水溶液呈弱酸性，Pt, Pb 以外都和他作用。

〔用途〕 玻璃上刻花紋。

問 題

1. 氟化氫何以能腐蝕玻璃？其反應能用化學方程式表之否？ [(性質)(2)]

2. 氟化氫的製法和用途如何？

[(製法)和(用途)]

氟，氯，溴，碘的比較表：

比較事項	氟	氯	溴	碘
分子式	F ₂	Cl ₂	Br ₂	I ₂
狀態	氣體(較輕)	氣體(較重)	液體	固體
氣體的顏色	微淡黃	黃綠	赤褐	黑紫
化合力	強烈	強	稍強	弱
氫化合物(HX)	在暗處化合	日光中化合	熱則化合	強熱始化合
銀化合物(AgX)	可溶於水(無色)	不溶於水(白色)	不溶於水(淡黃)	不溶於水(深黃)

問題

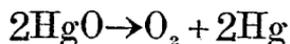
鹵族元素(氟,氯,溴,碘)的性質試比較之。

第七節 單質氧 O₂

〔所在〕 空氣中約含五分之一容積的遊離氧氣。

〔製法〕 (1) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 3\text{O}_2 + 2\text{KCl}$
氯酸鉀 (加熱) 氧 氯化鉀

(2) 強熱一氧化汞(歷史上的方法)：——



(3) 電解水： $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

(4) 液體空氣蒸發時，氮先行揮發去，剩餘的是氧(工業法)。

〔性質〕 (1) 是無色無臭無味的氣體，稍溶於水(3%容積)。

(2) 1升重1.429克(在標準狀況時)。

(3) 無可燃性，但助燃性則極強。

(4) 除鹵族元素和鉑之外，大都能和氧化合。

〔用途〕 廣用在氫氧焰，冶金術，醫術。

氧化定義——氧和他物化合的作用，叫做氧化，他的生成物，叫做氧化物。凡能放出氧來氧化他物的物質，叫做氧化劑。

例如氧和鎂化合，叫做氧化，他們的生成物是氧化鎂。普通的氧化劑為氯酸鉀，硝酸鉀，二氧化錳等。

燃燒定義——化合或氧化作用急劇的，常發強熱和光，叫做燃燒。

問 題

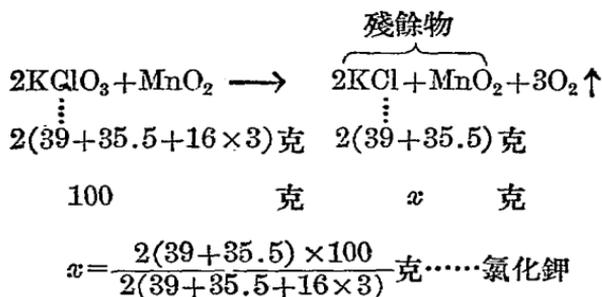
1. 何謂氧化(oxidation)與還原(reduction)? 試各舉一例以說明之。 (北平)
2. 最普通之氧化劑及還原劑各舉二種。 (湘五屆)
3. 養氣的性質是甚麼? 主要的性質有幾種? (河北)
4. 動物非有氧不能生活, 魚在水中生活所需的氧是從那裏得來的?
5. 水中溶有氧, 試證明之。
6. 試述識別氧的簡便方法。
7. 物質在空氣中燃燒, 是和甚麼化合? 燃燒之後, 其重量有變更嗎?

計 算 題

1. 把 200 克的一氧化汞 (mercuric oxide) 加熱, 可製得氧若干克? (原子量: $\text{Hg} = 200$, $\text{O} = 16$)。 答 14.58 克
2. 取 100 克之氯酸鉀與 30 克之二氧化錳混

合，加熱而放出氧氣後，所殘餘者爲何物？其重量各有若干克？（原子量：K=39，Cl=35.5，O=16）。（湘二屆）

〔解〕 方程式



殘餘物二氧化錳在這反應中是接觸劑，其重量不變，仍爲 30 克。

第八節 水 H₂O

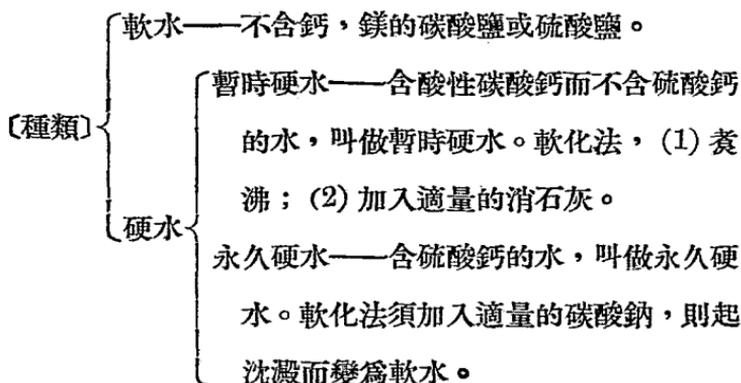
〔清潔法〕 (1) 煮沸法，(2) 過濾法，(3) 沈澱法，(4) 蒸餾法。

〔性質〕 (1) 無色無味無臭液體。沸點 100° C.，熔點 0° C.。

(2) 4° C. 時的水密度最大。

(3) 種種無機物質大都能溶於水。

(4) 鑑別法：無水 CoCl_2 (青色) 遇水則變赤色；無水硫酸銅(白色)遇水則變青色。



問 題

1. 水是由甚麼元素組成的，用甚麼法子可以證明？

〔答〕 水的組成： 水是氫和氧二元素組成的。

證明： (a) 使二體積的氫和一體積的氧化合，可得水；

(b) 水受電解可以產生二體積的氫和一體積

問 題

1. 過氧化氫何以能漂白羽毛等物？

〔(性質)(2)〕

2. 過氧化氫的製法，性質，和用途如何？

第十節 單質硫 S

〔所在〕 火山附近常有單質硫產出。

名 稱	斜 方 硫	針 狀 硫	無 定 形 硫
製 法	由 CS ₂ 溶液 結 晶 出	加 熱 後 再 冷 自 行 結 晶	把 熔 解 的 硫 傾 入 冷 水 裏
物 理 性	色	黃	黃
	水	不 溶	不 溶
	CS ₂	溶	溶
	穩 定 度	常 溫 穩 定	96° 穩 定

〔硫的化學性質〕

(1) 燃時發青色火焰，生二氧化硫：



(2) 在高溫時能直接和金屬元素化合成硫化物，如將鐵和硫加熱則成黑色硫化鐵。又能和非

〔用途〕 製造硫酸；麥稈，布帛的漂白；麥酒桶，船倉等處的消毒和殺菌用之。

問 題

1. 氧和硫的類似點試舉述之。

〔答〕 氧和硫的類似點：

- (1) 氧和硫都是二價元素。
- (2) 和金屬及碳等容易化合。
- (3) 相似組成的化合物：



2. 二氧化硫之漂白作用與綠氣之漂白作用有何差異？

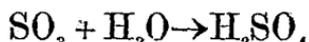
〔答〕 氯容易和氫化合，故與水作用時，能和水份中的氫化合，使氧遊離，這氧和色質起氧化而漂白。

至於二氧化硫的漂白，即因和水生亞硫酸，而奪取色質中的氧，以變成硫酸，使色質還原而

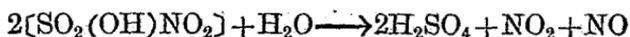
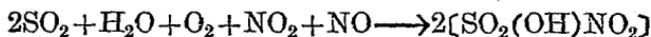
漂白。

第十二節 硫酸 H_2SO_4

〔製法〕 (1) 白金接觸法 燃燒硫磺成 SO_2 ，導 SO_2 和空氣通過海綿狀白金(接觸劑)，則 SO_2 被氧化而成 SO_3 ，溶 SO_3 於水則成硫酸。這稱為接觸法。



(2) 鉛室法 把二氧化硫，空氣，硝酸蒸氣和水蒸氣導入鉛室，則起反應而成硫酸。



〔性質〕 (1) 無色粘稠性液體。

(2) 有奪水，氧化，強酸三重要作用。

(3) 強熱之則分解如下：



〔用途〕 硫酸爲工業上重要藥品，供製造鹽酸，硝酸，碳酸鈉，含磷肥料等用。

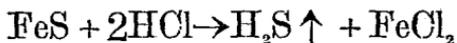
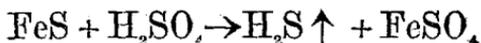
問 題

1. 試述硫酸的製法。
2. 試述硫酸的特性和用途。

第十三節 硫化氫 H_2S

〔所在〕 硫磺泉中含有之。蛋白質腐敗時也發生這種氣體。

〔製法〕 加稀硫酸或稀鹽酸於一硫化鐵（用吉布裝置）。



〔性質〕 (1) 無色，特臭，有毒性的氣體。

(2) 在水裏的溶解度不甚大（4容積），水溶液呈弱酸性反應。

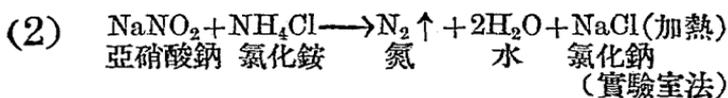
(3) 通入金屬鹽類的溶液中，則生各種金屬硫化物的沈澱，分析化學上多用之。

〔用途〕 分析化學上重要試藥。

第十四節 單質氮 N_2

〔所在〕 占有空氣容積的五分之四。

〔製法〕 (1) 密閉空氣中，燃燒磷，便生五氧化二磷而氮殘留。



(3) 由液體空氣中分離得之(工業法)。

〔性質〕 (1) 無色，無味，無臭的氣體。稍溶於水。

(2) 無助燃性，又不能支持燃燒。動物在氮中要窒息而死。

(3) 化合力極弱。

〔用途〕 製造含氮肥料，氨，硝酸，火藥等。

問 題

1. 動物在淡氣(氮)中能生活麼？
2. 氮的性質和用途如何？

第十五節 氨 NH_3 (鹵精)

〔所在〕 自然界中之氨，常由動植物質的腐爛而生。

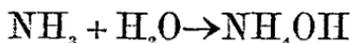
〔製法〕 氯化銨和生石灰加熱能生氨：



〔性質〕 (1) 無色，特臭，有刺戟性的氣體。

(2) 加強壓則變液體，去壓復變氣體，而吸收周圍的熱，所以製冰工業多利用之。

(3) 易溶於水，溶液(即氨水)呈鹼性反應：



(4) 氯化氫遇氨則生白烟：



〔用途〕 製冰工業，氨水，醫藥品，化學實驗用品。

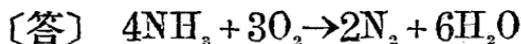
鹼性反應——能使紅色石蕊試驗紙變藍色的反應，稱為鹼性反應。

鹼類定義——凡是含氫氧基的化合物，溶在水裏能現鹼性反應的，稱為鹼類 (alkali)。例如氨水，氫氧化鈉，石灰水等。

中和定義——呈酸性反應的物質與呈鹼性反應的物質適當的混合起來，而失却酸性和鹼性反應的性質，稱為中和。

問 題

1. 試完成下方程式： $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
且注明式中各符號的化學名稱。〔性質(4)〕
2. 氨氣和氯化氫相遇，生白烟，何故？能用化學方程式表之否？〔性質(4)〕
3. 試述識別氨的簡單方法。
〔性質(1)，(4)〕
4. 人造冰何故要利用氨？〔性質(2)〕
5. 氨燃燒時，所起的變化，試以方程式表之。



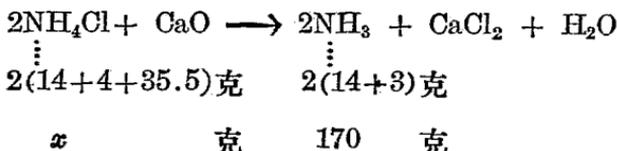
計 算 題

欲製氨 170 克，要氯化鈉若干克？

(湘三屆)

(原子量： N=14, H=1, Cl=35.5)

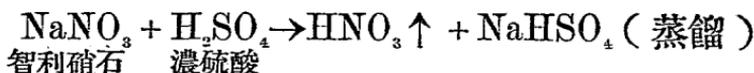
[解] 方程式



$$\therefore x = \frac{2(14+4+35.5) \times 170}{2(14+3)} \text{克} \cdots \cdots \text{氯化鈉}$$

第十六節 硝酸 HNO_3

[製法]



[性質] (1) 無色，揮發性液體。通常含有二氧化氮，所以帶褐色。

(2) 有氧化，強酸，硝基化三作用。除金和鉑外，其他金屬都可溶在硝酸中，成爲硝酸鹽。

(3) 三份鹽酸和一份硝酸配合則成王水，能溶解金和鉑。

〔用途〕 工業上重要原料，如製造人造絲，炸藥，染料等都用之。

問 題

1. 硝酸的製法和性質如何？
2. 用方程式表明下列化學作用：
硝酸鈉和硫酸作用以製硝酸。
3. 今有酸性的液體，問用何種簡單方法可以檢別其為硝酸或為硫酸？
4. 何謂王水？配合法如何？

計 算 題

問用智利硝石 1680 斤能製硝酸若干斤？

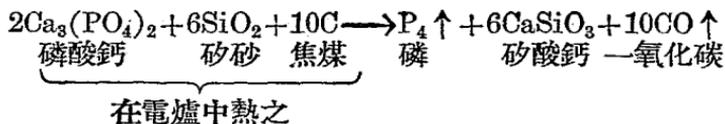
第十七節 黃磷 P_4

(磷的同素異形物有黃磷和赤磷二種)

〔所在〕 沒有遊離的存在。成磷酸鈣 $Ca_3(PO_4)_2$ 而存在於動物骨中。又成磷酸鹽礦物而

產出。

〔製法〕

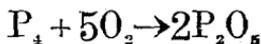


〔性質〕 (1) 淡黃白色，蠟狀，半透明固體。

暗處發光。

(2) 不溶於水，但溶於二硫化碳。

(3) 容易發火(發火點 60°C)，燃時放出強光。



(4) 極毒(0.1克致死)。

〔用途〕 殺鼠劑，製造赤磷，軍用烟幕及發火劑。

問 題

黃磷貯於水中何故？ 〔性質(2)(3)〕

第十八節 赤磷 P_4

〔製法〕 把黃磷密閉在 CO_2 氣中，熱到 250°C ，便成赤磷。

〔性質〕 (1) 暗赤色粉末。暗處不發光。

(2) 不溶於二硫化碳。

(3) 在空氣中不生變化，熱至約 240°C .始燃而生 P_2O_5 。

(4) 無毒。

〔用途〕 製造火柴。

問 題

1. 黃磷和赤磷的比較若何？

〔答〕 黃磷和赤磷的比較列表如下：

	外 觀	比 重	氧 化 及 發 火	毒 性
黃 磷	黃白色，蠟狀，暗處發光。	1.8	在空氣中易氧化發火點 60°C .	有
赤 磷	紅色粉狀暗處不發光	2.1	在空氣中不生變化，發火點 240°C .	無

2. 磷在氧或空氣中燃燒生成何物？

第十九節 碳 C

〔所在〕 天產的煤，含有多量的碳。生物體中皆含有碳，為構成細胞的必要成分。

〔同素異形物〕 (1) 金剛石 為結晶形的

碳，在物質中最堅硬，琢磨後成燦爛的寶石。

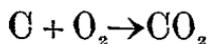
(2) 石墨 爲結晶形的碳，呈黑色鱗片狀，質軟而滑膩。

(3) 無定形碳 種類甚多，有油煙，焦煤，骨炭，木炭，煤，活性碳等，皆爲黑色無定形的固體。

〔碳的性質〕 (1) 不溶於水，酸，和其他有機溶媒。

(2) 高溫時，還原力極強，所以是很好的還原劑

(3) 碳燃燒時，生二氧化碳：——



〔用途〕 列表如下：

種類	製法	用途
金剛石	天產	裝飾品，切割玻璃。
石墨	天產（或人造）	減摩劑，防銹劑，坩堝，電極，鉛筆。
油煙	油類不完全燃燒	墨，墨汁，印刷用墨，製造鞋油。

焦 煤	煤的乾餾殘餘物	冶金術，一般燃料。
骨 炭	乾餾骨，皮，爪等	砂糖用以脫色
木 炭	乾餾木材	濾水器，防腐，冶金，燃料。
煤	天產	冶金，製造煤氣，一般燃料。
活性碳	由椰子的果殼燒成	吸收氣體之力甚強，軍事上用 作毒氣吸收劑。

同素異形物定義——由同一元素所成的二種或二種以上的形性不同的變體，叫做同素物或同素異形物。

例如氧和臭氧都由氧元素而成，故氧和臭氧為同素物。本節所述的碳元素，也有數種同素物：(1) 金剛石；(2) 石墨；(3) 無定形碳，如木炭，煤，焦煤等。

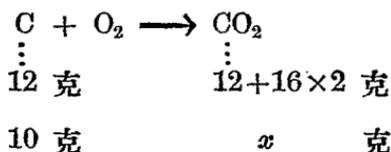
問 題

1. 任舉三種碳的同素異形物(allotropic forms)，并各述其用途。 (北平)
2. 何謂同素異形物？舉例說明之。(湘四屆)
3. 試述碳元素的種種同素異形物。(滬22年)

計 算 題

碳 10 克完全燃燒時，其發生之二氧化碳之重量幾何？（原子量：C=12）（贛 23 年）

〔解〕 方程式



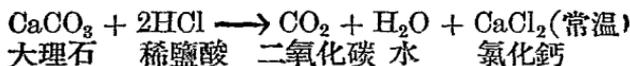
由上式，可知 12 克碳燃燒時生二氧化碳 44 克，故 10 克碳生二氧化碳

$$44 \times \frac{10}{12} = 36.6 \text{ 克}$$

第二十節 二氧化碳 CO_2

〔所在〕 存於空氣及動物的呼氣中。

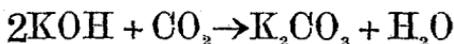
〔製法〕



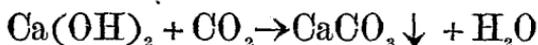
〔性質〕 (1)無色無臭氣體。(水溶液呈酸性反應，有清涼爽適的味。)

(2) 溶解於同容積的水（常溫）。（氣體的溶解度和壓力成正比例。又溫度增高，則溶解度減小。）

(3) 二氧化碳能被氫氧化鉀吸收，成碳酸鉀。



(4) 遇石灰水變乳白色沈澱（鑑別法）。



(5) 無可燃性，亦無助燃性，所以能滅火。

〔用途〕 清涼飲料水。滅火器。

問 題

1. 用何法可以證明：自肺呼出之氣，含有二氧化碳。 （滬22年）

2. 二氧化碳的製法和性質如何？

3. 完成方程式： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$

4. 初通二氧化碳於澄清之石灰水，則生乳白色；久通之，則乳白色又消滅。二者之化學作用如何？并用方程式表之。 （湘三屆）

〔參閱第一編第三章雜題(2)〕

5. 自汽水內發出的氣是那一種氣體？

6. 啤酒(Beer)，荷蘭水或汽水等，常貯於冷處爲宜，何故？

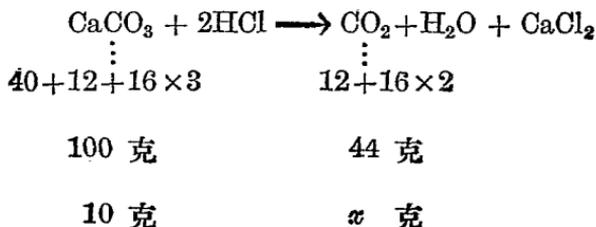
〔答〕這類飲料都含有多量的 CO_2 ，倘若貯於溫暖地方，那末 CO_2 的溶解度大減，瓶內的壓力增大，常有破裂和走氣的弊病，所以應當放在冷處爲宜。

計 算 題

加 10 克之大理石於多量之鹽酸中，能得二氧化碳氣若干克？(原子量：Ca=40，C=12，O=16。)

(湘五屆)

〔解〕 方程式



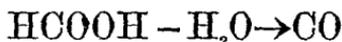
即 100 克的大理石，可得 44 克的二氧化碳，
今 10 克的大理石，應得二氧化碳

$$44 \times \frac{10}{100} = 4.4 \text{ 克}$$

第二十一節 一氧化碳 CO

〔所在〕 煤氣中，炭火旺時的火焰中。

〔製法〕 (1) 加濃硫酸於甲酸(formic acid)：



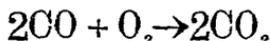
(2) 加濃硫酸於草酸(oxalic acid)：



(用氫氧化鉀吸去 CO_2 。)

〔性質〕 (1) 無色無味無臭氣體。難於液化。
不溶於水。

(2) 高溫時，有還原力。點火則燃燒(青焰)。



(3) 遇石灰水，不會生沈澱。

(4) 有毒，能和血色素起作用，倘使吸了

他，可以致死(1%體積)。

〔用途〕 燈火，燃料，還原劑。

問 題

1. 一氧化碳和二氧化碳兩種物質的性質有甚麼區別？ (河北)

〔答〕 一氧化碳和二氧化碳的性質，區別如下：

二 氧 化 碳	一 氧 化 碳
(1) 比空氣重 1.5 倍。	(1) 比空氣稍輕。
(2) 不助燃亦不自燃。	(2) 現青色的焰而燃。
(3) 稍溶於水。	(3) 不溶於水。
(4) 能使石灰水變乳濁。	(4) 對於石灰水不生變化。

2. 投鼠入一氧化碳或二氧化碳瓶中皆致死，致死的理由是否相同，試說明之。

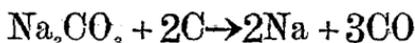
〔答〕 二氧化碳的窒死動物，因為缺乏養氣的緣故，然並沒有毒性。

一氧化碳能和血液中的血色素 (hemoglobin)

相化合，失去血液的本能，動物即中毒而致死。

第二十二節 鈉 Na

〔製法〕 (1) 碳酸鈉和木炭混合加熱：



(2) 電解熔化的氫氧化鈉：



〔性質〕 (1) 柔軟如蠟的金屬塊，可以刀切，新切口呈銀白色。

(2) 投入水中使水分解而生氫，且發大熱，甚危險，故宜貯於石油中。



(3) 使水分解所生的初生氫，有極強的還原作用。

(4) 鈉及其化合物在火中燃燒時，則焰呈黃色(檢驗法)。

〔用途〕 還原劑(有機化學上)，化學實驗室用之。

問 題

1. 製鈉的方法如何？試以方程式表出其化學變化。
2. 鈉爲甚麼要保存在石油中？
3. 鈉投入水中，生什麼變化？并用方程式表明之。

第二十三節 氫氧化鈉 NaOH (燒鹼, 苛性蘇打)

〔製法〕 (1) 電解食鹽水。

(2) 加石灰水入煮沸的碳酸鈉溶液中：



〔性質〕 (1) 爲潮解性白色固體。(精製的商品作棒狀。)

(2) 在空氣中能吸收二氧化碳和濕氣。

(3) 這種物質的鹼性很強，對於皮膚有強烈的腐蝕性。

〔用途〕 肥皂，製紙，精油工業等用之。實驗室中用作重要試藥。

第二十四節 食鹽 NaCl

〔所在〕 存於海水中，並成岩鹽產出。

〔製法〕 (1) 岩鹽——採取地層下的岩鹽，注水使鹽溶解，把鹽水煮乾，即得。

(2) 海鹽——A. 晒法 導海水入鹽田，藉日光使水蒸發，則鹽結晶分出。

B. 煎法 (i) 先撒海水於砂上，曬以日光，使鹽份密集在砂上，稱為晒灰；(ii) 次用海水把砂上鹽份洗下，稱為淋滷；(iii) 最後移滷入釜煮乾，稱為煮鹽。

〔性質〕 無色正方體結晶。鹽在水中的溶解度和溫度的關係甚小。

〔用途〕 食品的調味。食物的防腐。製造氯化化合物和鈉化合物的原料。

問 題

1. (a) 粗製食鹽略帶苦味，且易潮解，何故？(b) 欲使之無苦味且不潮解，其法如何？

(湘五屆)

〔答〕 (a) 因為粗製食鹽中，含有氯化鎂 (MgCl_2)，該物味苦，而易潮解。

(b) 氯化鎂吸收水分而成苦汁，將此類苦汁除去便得精鹽，以後就不易潮解了。

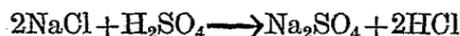
2. 用海水製食鹽的方法如何？

第二十五節 碳酸鈉 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

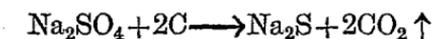
〔所在〕 存於海草灰中(木灰含有 K_2CO_3)。

〔製法〕 (1) 路布蘭法 (Leblanc process)。

(i) 先用食鹽和硫酸加熱，製得硫酸鈉：



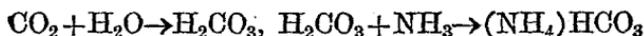
(ii) 次把硫酸鈉，煤和碳酸鈣混合，強熱之：



(iii) 最後把溫水浸出數次，則不溶性的硫化鈣便可分離，而碳酸鈉即溶解入水中。

(2) 索爾未法 (Solvay process)。

(i) 先把 CO_2 壓入食鹽和氨的濃溶液中，便得碳酸氫鈉的沈澱：——



(ii) 次灼熱碳酸氫鈉 (NaHCO_3)，便得 Na_2CO_3 ：——



(3) 電解法：電解食鹽水溶液生氫氧化鈉 (NaOH)，再導入二氧化碳，便得：——



〔性質〕 (1) 白色粉末。容易風化。從水溶液中所得的結晶，含有十分子的結晶水。

(2) 易溶於水，呈強鹼性反應。

(3) 灼熱之，則放出二氧化碳。



〔用途〕 碳酸鈉可供製玻璃，洗濯等用。碳酸氫鈉可供醫藥，麵包焙粉等用。

問 題

1. 試述索爾未(Solvay)製造碳酸鈉之法，并說明其法之優點。(湘二屆)

〔答〕 索氏製法參閱製法(2)。

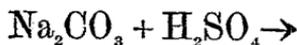
索氏製法的優點：(1) 由第一步手續得到的副產物氯化銨(NH_4Cl)，仍可加石灰水，把氨取出。

(2) 不必用爐，作用起於多層的高鐵塔中。

(3) 出品較他法製得的純粹。

2. 加鹽酸於碳酸鈉時，所生變化如何？試以方程式表之。(滬22年)

3. 完成方程式：



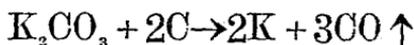
4. 試述碳酸鈉的特性和功用。

第二十六節 鉀 K

〔所在〕 沒有單質存在，多成鹽類而存於地

中，海水和植物體中亦有之。

〔製法〕 (1) 以草木灰(含有 K_2CO_3)和木炭混合入鐵器中強熱之。



(2) $2KOH \rightarrow 2K + H_2O + O$ (熔融電解)。

〔性質〕 (1) 鉀的性質與鈉類似，惟化合力較強。

(2) 極易與水作用而發熱，致水分解所生之氫發火，甚危險，故宜保存於石油中。

(3) 鉀及其化合物在火中燃燒，則焰呈紫色(檢驗法)。

〔用途〕 製造氫氧化鉀。

氫氧化鉀 KOH	{	性質，製法，用途，酷似 NaOH。
		吸收水分和二氧化碳的性質較 NaOH 為強。

氯化鉀 KCl	{	所在 混在岩鹽中。海水中亦含有之。
		性質 酷似 NaCl。
		用途 鉀鹽類的原料。

溴化鉀 KBr	}	所在 存於岩鹽及海水中。
	}	製法 加溴於氫氧化鉀溶液中，蒸發至乾， 再加木炭熱之。
	}	性質 和 KCl 相似。
	}	用途 醫藥上用之。

第二十七節 氧化鈣 CaO(生石灰)

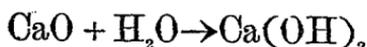
〔製法〕 煨燒石灰石，便得氧化鈣：——



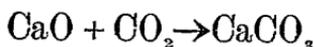
〔性質〕 (1) 爲白色無定形的固體，能耐強熱。

(2) 在氫氧焰中，放強大的光。

(3) 加水則發生多量的熱，成熟石灰：——



(4) 在空氣中能吸收二氧化碳而成 CaCO_3 。



〔用途〕 製作坩堝，電爐，消石灰等用之。又供肥料之用。

問 題

1. 石灰，鈉投入水中，各發生如何變化？

(川重慶)

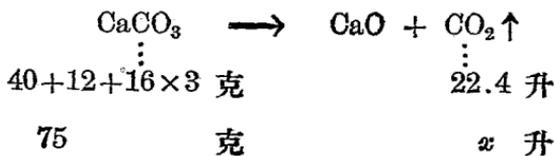
2. 生石灰是燒()而成的，其變化之

方程式爲：_____。(湘二屆)

計 算 題

取碳酸鈣 75 克，強熱之，其所得的二氧化碳，在標準狀況下，其體積爲若干升？(原子量：C=12，O=16，Ca=40)。

〔解〕 方程式：



即 100 克 CaCO_3 所生 CO_2 爲 22.4 升，故 75 克 CaCO_3 所生 CO_2 的容積應爲

$$22.4 \times \frac{75}{100} = 16.8 \text{ 升 (在標準狀況下)}$$

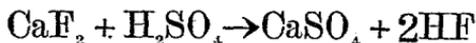
玻璃的種類

種類	原料	組成	特性	用途
普通玻璃 (鈉玻璃)	碳酸鈉 Na_2CO_3 石灰石 CaCO_3 石英砂 SiO_2	Na_2SiO_3 CaSiO_3 SiO_2	質軟。易破。抵抗藥劑的力弱。 原料不純。	窗板 瓶類 日用品
硬玻璃 (鉀玻璃)	碳酸鉀 K_2CO_3 石灰石 CaCO_3 石英砂 SiO_2	K_2SiO_3 CaSiO_3 SiO_2	質最硬。難融。藥品抵抗力大。 膨脹率最小。	裝飾品 和理化器械類
鉛玻璃	碳酸鉀 K_2CO_3 氧化鉛 PbO 石英砂 SiO_2	K_2SiO_3 PbSiO_3 SiO_2	質最軟。易融。光線折射率大。 比重最大。	光學器具和裝飾品
水玻璃	碳酸鈉 Na_2CO_3 石英砂 SiO_2	Na_2SiO_3	形似玻璃，可溶於水。	人造石和防火塗料

第二十八節 石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

〔製法〕 (1) 採取天產石膏。

(2) 把螢石(氟化鈣 CaF_2)和硫酸共熱：



〔性質〕 (1) 白色透明結晶(無水物爲白色粉)。

(2) 徐熱至 120°C . 以下則成燒石膏($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$)。

(3) 燒石膏和以水，則硬化。

〔用途〕 石膏細工，固定繃帶，粉筆，固着劑等。

問 題

試述石膏的製法和用途。

計 算 題

設欲製備燒石膏一噸，問需石膏若干？

答 1.19 噸

第二十九節 碳酸鈣 CaCO_3 (石灰石，大理石)

〔所在〕 天產的方解石，大理石，石灰石，又貝殼卵殼的主要成分便是碳酸鈣。

〔製法〕 採取天產純粹的石灰石，或大理石等。

〔性質〕 (1) 白色的結晶。不溶於水，但溶於含有 CO_2 的水中。



(2) 易溶於鹽酸：



(3) 受熱則分解：

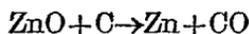
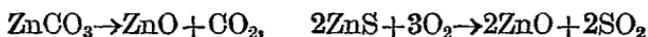


〔用途〕 供建築材料，製生石灰及牙粉。

第三十節 鋅 Zn

〔所在〕 多成菱鋅礦(ZnCO_3)和方鋅礦(ZnS)等。

〔製法〕 先煅燒菱鋅礦或方鋅礦，使成氧化鋅，然後混木炭入曲頸甌蒸餾還原之，即得。



〔性質〕 (1) 蒼白色，有光澤的金屬。性脆。

(2) 露在空氣中，表面生鹽基性碳酸鋅，但不及內部。

(3) 在空氣中強熱時，舉綠色火焰而燃，生

氧化鋅： $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$

(4) 溶解於稀酸類，則放出氫（純鋅沒有這作用）。

〔用途〕 製鋅板。鍍鐵板上，以防鐵銹。供電線，電池的極片，鋅化合物，合金（如黃銅，青銅）的製造。製取輕氣。

問 題

試述鋅的製法和用途。

計 算 題

二百克的鋅，完全溶解於硫酸裏面，會生幾克的氫？

答 6.165 克

第三十一節 氧化鋅 ZnO

〔製法〕 用電爐燃燒鋅板。

〔性質〕 (1) 白色粉末。被覆力大。

(2) 無毒。遇硫化氫不變黑(此點與鉛白不同)。

〔用途〕 貴重白色顏料，白粉，軟膏，撒布藥劑等用。

第三十二節 鋁 Al

〔製法〕 把氧化鋁 Al_2O_3 溶於熔化的冰晶石 (Na_3AlF_6) 和氟化鉀 (助熔劑)，電解之，則於陰極積得單質的鋁。 $2\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2 + 4\text{Al}$

〔性質〕 (1) 爲銀白色輕而堅的金屬。富展延性，善導電。

(2) 置於空氣中，表面生氧化物的被膜，因此不致侵及內部。

(3) 遇鹽酸或強鹼類都能起作用，發生氫。

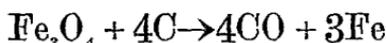
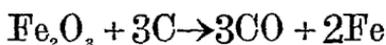
(4) 和金屬氧化物共熱，奪取氧的力量很大。

〔用途〕 航空，軍用品的材料。食器。器械，器具類。接鐵的熔接劑。各種鋁齊（即鋁之合金）。

第三十三節 鐵 Fe

〔所在〕 純鐵惟隕石中有之。主要鐵礦有磁鐵礦 Fe_3O_4 ，赤鐵礦 Fe_2O_3 。

〔製法〕 先煨燒鐵礦成氧化鐵，後加焦煤和熔劑(如石灰石)，同置熔礦爐熱之，則鐵還原分出。



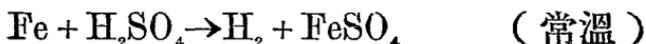
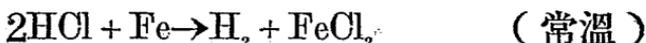
〔性質〕 因含碳量的不同，可分三種：

種類	含碳量	性質	用途
鑄鐵 (銑鐵)	4.5%—2.3%	易熔融，質硬而脆， 易生銹。	鍋，爐，管，柱等 鑄物。
鋼	1.6%—0.5%	赤熱後質柔軟。 急冷，硬度增加。 徐冷彈性增加。 保存永久磁性。	刀，鎗，艦船， 軌道，橋樑，機器 等。
鍛鐵 (鍊鐵)	0.5% 以下	難於熔融。 質韌。 保存一時磁性。	小器具， 電磁石， 鐵板，鐵絲等。

共同的化學性：——

- (1) 濕空氣中能漸漸腐蝕，生銹。
- (2) 在空氣中把鐵灼熱，則成氧化鐵。

(3) 遇鹽酸或硫酸便起反應：



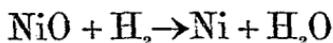
問 題

1. 鐵和鋁的性質和用途作一個比較。
2. 鑄鐵，鍛鐵及鋼三者性質的異點如何？
3. 用途最大的鐵是那一種？

第三十四節 鎳 Ni

〔所在〕 純鎳於隕石中見之，此外多與硫砷化合而產出。

〔製法〕 強熱氧化鎳而用氫還原之：



〔性質〕 (1) 銀白色金屬，質強韌。

(2) 置空氣中，不起變化。難溶於鹽酸，硫酸。易溶於硝酸。

〔用途〕 製各種合金(白銅，洋銀，鎳鋼)。金屬鍍鎳，可以防銹。

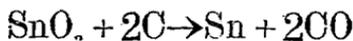
問 題

鐵器鍍鎳，何以能防銹？

第三十五節 錫 Sn

〔所在〕 多成錫石礦(SnO_2)而產出。

〔製法〕 錫石和木炭同熱。



〔性質〕 (1) 灰白色，質軟，展性很大。爲重金屬中熔點最低的金屬(熔點 232°C .)。

(2) 在空氣中無變化，光澤不退，但強熱之則生黃白色的二氧化錫(SnO_2)。

(3) 不受稀酸類侵蝕，但濃酸類都能侵蝕之。例如 $\text{Sn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_2 + \text{H}_2$

〔用途〕 供製錫箔(包被烟草，香料，餅餌等)，錫齊，活字金，牙膏及畫料的錫管，馬口鐵，和白銅等用。

問 題

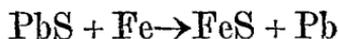
1. 試述錫的製法，性質和用途。

2. 烟捲或食物的包被物何故採用錫箔？是利用錫的何種特性？

第三十六節 鉛 Pb

〔所在〕 多成方鉛礦(PbS)而產出。

〔製法〕 用焦煤及氧化鐵與方鉛礦在鼓風爐中燒之，氧化鐵先還原成鐵，與硫化鉛作用而得鉛：



〔性質〕 (1) 鉛為青白色，質軟的金屬，易熔(熔點 327°C .)。

(2) 能溶於硝酸，而極難溶於硫酸或鹽酸。

(3) 鉛粉〔一名鉛白 $\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 〕有毒，易變黑。

〔用途〕 供鉛室，鉛管(煤氣管，水管)，埧塢，合金，散彈，蓄電池，鉛白等的製造。

問 題

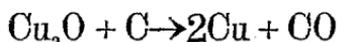
1. 試就白色顏料比較鋅白和鉛白的優劣。

2. 欲驗化粧用的白粉有無鉛質，當用何法？

第三十七節 銅 Cu

〔所在〕 和氧或硫化合而產出，主要的銅礦有黃銅礦 (CuFeS_2)，赤銅礦 (Cu_2O)，硫銅礦 (Cu_2S)等，天產的自然銅為量不多。

〔製法〕 (1) 把一氧化二銅和炭強熱：

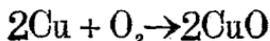


(2) 製純銅法——以粗銅為陽極，純銅為陰極，硫酸銅為電解液，而電解之，則粗銅中之銅積集於陰極之上。

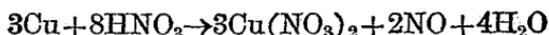
〔性質〕 (1) 赤色金屬，富展延性，為熱和電的良好導體。

(2) 置乾燥的空氣中，雖不變化，然遇濕空氣，便漸漸生銅綠。

(3) 受強熱，則生黑色的一氧化銅 (CuO)：



(4) 易溶於硝酸，成硝酸銅：



(5) 和濃硫酸同熱，則生硫酸銅：



〔用途〕 製造日用器具，電機，電線，合金，和鑄幣等。

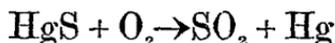
問 題

1. 銅加入鹽酸或硫酸中，何故不能放出氫？（湘五屆）
2. 投銅屑於濃硫酸或濃硝酸時，起何種作用？試比較其變化。
3. 試述銅的特性和用途。
4. 試述硫酸銅的製法。

第三十八節 汞 Hg(水銀)

〔所在〕 單質汞很少，多成一硫化汞（辰砂）HgS 而產出。

〔製法〕 煅燒辰砂而蒸餾之：

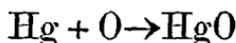


〔性質〕 (1) 這是普通金屬元素中唯一的液態元素。有灰白色的光輝。比重 13.6。對電爲良導體。

(2) 汞的蒸氣很毒。

(3) 易和他種金屬結合成汞齊。

(4) 在空氣中熱之，則成一氧化汞(三仙丹)，更赤熱之，仍復爲汞和氧。



(5) 不溶於鹽酸和冷硫酸中，而能溶於硝酸。

〔用途〕 供製氣壓計，溫度計，比重計，及其他理化器械。提煉金，白金時用之。

問 題

1. 汞的性質和用途如何？
2. 冶金術上何以常利用水銀？

第三十九節 銀 Ag

〔所在〕 自然銀產量不多，常成硫銀礦 Ag_2S

而產出。

〔製法〕 通常用派克氏法 (Parkes' method) 由生鉛中提取之。生鉛中常含少量之銀，先將生鉛熔融，次加鋅，則鋅和銀成合金，浮在表面，取出蒸餾之，則鋅揮發而餘銀。

〔性質〕 (1) 銀爲白色有光輝的金屬。善於傳熱和電。展延性亦大。

(2) 在空氣中，光輝無變化，惟遇硫化氫，則變成硫化銀。

(3) 可溶於硝酸或硫酸：



〔用途〕 貨幣，裝飾品，銀化合物的原料。

問 題

1. 戴銀邊眼鏡入含硫的溫泉洗浴時，鏡邊忽然變黑，何故？

計 算 題

溶銀 10 克於硝酸，問可得硝酸銀若干克？

第四十節 金 Au

〔所在〕 成山金和砂金自然產出。

〔製法〕 (1) 取砂金於水中沖洗，則金粒留下。

(2) 混汞法——把金礦砂混以水銀，則得金和汞的合金。加熱於合金，則水銀揮發而得金。

(3) 氰化法（取微量的金則用此法）——礦砂裏加氰化鉀（KCN）稀溶液，使金溶解，而後加鋅，則金析出。

〔性質〕 (1) 金呈黃色，有光輝，質軟，富展延性。

(2) 除氯，王水或氰化鉀外，不為普通化學藥品所侵蝕。

〔用途〕 金箔，裝飾品，貨幣，鍍金，金鹽原料。

問 題

提煉黃金的方法有那幾種？

第四十一節 沼氣 CH_4

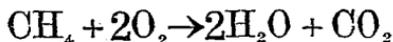
〔所在〕 植物體在沼澤中朽腐後常生這種氣體。

〔製法〕 乙酸鈉和氫氧化鈉混合加熱：



〔性質〕 (1) 無色，無臭，無味的氣體。不溶於水。比空氣輕。

(2) 燃時焰帶淡藍色。



(3) 沼氣和空氣混合時，點火便發生爆鳴。

〔用途〕 燃料。

問 題

1. 煤礦的爆發，大抵由於沼氣嗎？
2. 用棒攪動池沼的底時，常見有水泡噴出，甚麼緣故？

第四十二節 煤氣

〔製法〕 貯煤於鐵甕中加熱（即乾餾），便有煤氣和煤膏放出，煤膏受冷凝集，煤氣經洗滌器後，把氨和硫化氫除去，即可供用。

〔副產物〕 煤焦油，焦煤，煤氣炭。

〔用途〕 煤氣可供點燈和燃料的用途。煤焦油可提取染料和藥品。焦煤可供燃料。煤氣炭可作電極。

問 題

1. 試略述煤氣的製法和用途。
2. 製造煤氣時，有何副產物？

第四十三節 醋酸 $\text{CH}_3\cdot\text{COOH}$ (乙酸)

〔製法〕 酒精受醋酸菌的作用而起氧化時，可得醋酸：——



〔性質〕 (1) 純粹的醋酸是無色而有刺戟性的液體。

(2) 他的水溶液呈弱酸性。

(3) 溶解種種氧化金屬而生醋酸鹽。

例如 $\text{PbO} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$

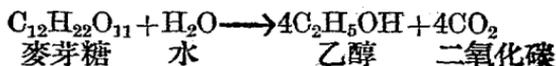
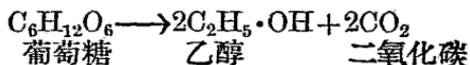
〔用途〕 食醋（含3-5%醋酸），醫藥，溶劑，和媒染劑等。

問 題

1. 酒類變醋是什麼作用？
2. 試述醋酸的分子式。
3. 酒類腐敗了，其味發酸，這是甚麼緣故？

第四十四節 酒精 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (乙醇)

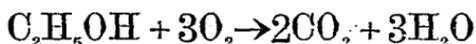
〔製法〕 蔗糖，葡萄糖和麥芽糖等的水溶液裏加了酵母菌，在適宜的溫度使他發酵：



〔性質〕 (1) 無色有芳香的液體。

(2) 是優良的溶媒，例如樹脂，香料等種種有機化合物都可溶於酒精。

(3) 易着火，生二氧化碳和水蒸汽。



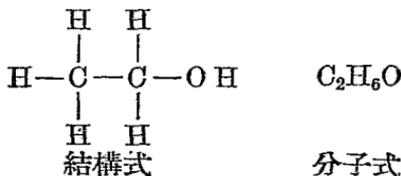
燃時，焰帶青色，光雖弱而熱度甚高。

〔用途〕 供有機溶劑(油漆和香水)，藥品溶劑(碘酒)，燃料(點燈，代汽油)等用。

問 題

1. 試述乙醇的結構式和分子式。

〔答〕



2. 乙醇燃燒後，生成甚麼氣體？并用方程式表明之。

3. 何謂結構式？

〔答案〕 用線表元素的原子價而寫出的化學式，可表示分子內部各原子結合的關係，這類的

化學式，叫做結構式。

例如 H_2O ， $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ ； NH_3 ， $\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{H} \\ \diagup \\ \text{H} \end{matrix}$

第四十五節 甘油 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ (丙三醇)

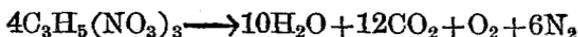
〔製法〕 脂肪受加水分解，則生甘油和種種酸類。

〔性質〕 無色粘稠性的液體，有甘味，有吸濕性。

〔用途〕 供製造化粧品，醫藥，炸藥等用。

計 算 題

硝化甘油爆發後，分解反應如下：



今有 25 克的硝化甘油，爆發後所生氣體的總容積，若在標準狀況時，應有多少升？

答 17.94 升

第四十六節 蔗糖 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

〔製法〕 取甘蔗汁和石灰乳熱之，則汁中的

蛋白質凝固，有機酸類成鈣鹽而析出，過濾，則得糖液，把糖液盛在真空罐裏，減壓煮之，俟冷，則得結晶形的粗糖。

〔性質〕 無色的結晶體，易溶於水，有甘味。

〔用途〕 供調味。糖的濃溶液可作食品的防腐劑。

問題 甘薯可以製酒精(乙醇)，何故？

雜 題

1. 下列各題，凡是對的，於括弧中填(+)號，不對的填(-)號。

- (1) 冰化爲水，水化爲蒸氣，都是化學變化。 (-)
- (2) 燃燒也是氧化作用。 (+)
- (3) 好的泉水，比蒸餾水還要潔淨。 (-)
- (4) 空氣中淡氣最多，動物在空氣中能生活，所以在淡氣中也能生活。 (-)
- (5) 巖石中有時也含有食鹽。 (+)

- (6) 氯和氫的化合力極弱。 (-)
- (7) 鉍是天然金屬元素 (-)
- (8) 金剛石，石墨，煤都是同素物。 (+)
- (9) 把人呼出的氣，吹入澄清的石灰水中，
便得碳酸鈣的沈澱。 (+)
- (10) 水玻璃就是水和玻璃製成的物質。 (-)
- (11) 蔗糖非碳水化合物。 (-)
- (12) 石炭酸的水溶液是消毒劑。 (+)
- (13) 煤礦的爆發，大抵由於沼氣。 (+)
- (14) 茶能提神，因為含有一種鹼質，稱為茶
素的緣故。 (+)

2. 下列各題，每題都列有幾個答案，把其中對的一個的數目號碼，寫在後面的空白括弧中。

(1) 硫酸之分子式是(一) H_2SO_3 ，(二) H_2SO_4 ，
(三) $H_2S_2O_3$ 。 (二)

(2) 高錳酸鉀是(一)還原劑，(二)媒染劑，
(三)氧化劑。 (三)

(3) 天落水是 (一) 軟水，(二) 暫時硬水，
(三) 永久硬水。 (一)

(4) 火車的軌道是 (一) 鑄鐵，(二) 熟鐵，
(三) 鋼。 (三)

(5) 自汽水內發散的氣是 (一) CO ，(二) CO_2 ，
(三) 空氣。 (二)

(6) 通行的銀圓是 (一) 純銀，(二) 銀和金的
合金，(三) 銀和銅的合金。 (三)

(7) 溴在平常溫度是 (一) 固體，(二) 液體，
(三) 氣體。 (二)

(8) Fe_2O_3 分子式內鐵的原子價是 (一) 3，
(二) 2，(三) 1。 (一)

(9) 通常製造輕氣的法子是 (一) 鋅加稀硫酸，
(二) 鋅加濃硫酸，(三) 鉛加稀硫酸。 (一)

(10) 窗玻璃是 (一) 鈉玻璃，(二) 鈣玻璃，
(三) 鉀玻璃。 (一)

3. 把正確的答案填入下列問題中的空白

處。

(1) 將鈉放入水中，便能發生氫。

(2) 碘酒是(一)碘在(二)酒精中的溶液。

(3) 膽礬是含水的硫酸銅結晶。

(4) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 石灰石加酸，則發生二氧化碳氣。

(6) 火焰的構造分爲內焰(還原焰)，外焰(氧化焰)，和未燃部。

(7) 金屬氧化物遇水，往往成(一)鹼。非金屬氧化物遇水，則成(二)酸。

(8) 王水是(一)三份鹽酸和(二)一份硝酸合成的。

(9) 人造絲的原料是纖維素，硫酸，和硝酸。

(10) 鉀，鈉貯於石油中，因為要避免溼氣和氧的作用。

(11) 製造硫酸的方法有(一)鉛室法及(二)接觸法。

(12) 定比定律就是說凡化合物的成分和成分間，或成分和生成物間的重量比例是有一定不異的數值。(浙 21 年度)

4. 下列各題，凡是對的，於括弧中填(+)號，不對的，填(-)號。

(1) 空氣之成分以氧為最多。 (-)

(2) 二種以上的物質，變成一種性質全異的物質，稱為化合。 (+)

(3) 氮的性質是很活潑的。 (-)

(4) 蒸餾水是最好的飲料水。 (-)

(5) 金剛鑽是最硬的金屬。 (-)

(6) 二氧化碳無毒。 (+)

(7) 綠礬是鐵的化合物之一種。 (+)

(8) 銅易氧化，故須藏於水中。 (-)

(9) 甘油可製炸藥。 (+)

- (10) 凡醇類均可為飲料。 (-)
- (11) 二氧化硫溶於水中，即為亞硫酸。 (+)
- (12) 氨為有色有味有臭的氣體。 (-)
- (13) 智利硝石或硝石和濃硫酸加熱，都可製得硝酸。 (+)
- (14) 王水為硫酸與硝酸之混合物。 (-)
- (15) 食鹽的製法有晒法及煎法兩種。 (+)
- (16) 鹽類都是鹹的。 (-)

5. 下列各題每題都有幾個答案，把其中對的一個數目字寫在右邊空白括弧中。

(1) 金屬用途之最廣者為(1)金 (2)鐵 (3)銅。 (2)

(2) 電線最好是用(1)鉛絲 (2)銅絲 (3)鐵絲做的。 (2)

(3) 鹽基性最强的是(1) NaOH (2) NH_4OH (3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。 (1)

(4) 最猛烈的炸藥是(1)棉花火藥 (2)甘油火

藥(3)無烟火藥。(2)

(5) (1)黃銅(2)紫銅(3)白銅是最純粹的銅。(2)

(6) 氧化焰即是(1)外焰(2)火焰(3)焰心。(1)

(7) 普通食鹽中含(1)氯化鎂(2)氯化鈉(3)氯化鉀，故味苦而易潮解。(1)

(8) 最重要的酸爲(1)硝酸(2)硫酸(3)鹽酸。(2)

(9) 市上常見白色金屬小鍋是(1)白鐵做成的(2)鍍鎳的(3)鋁做的。(3)

6. 酸與鹽基之區別如何？

〔答案〕

酸類的特性	鹽基類的特性
(1) 均含有H根。	(1) 均含有OH根。
(2) 其溶液均能將藍色石蕊試紙變爲紅色。	(2) 其溶液均能將紅色石蕊試紙變爲藍色。

(3) 與鹽基類作用，則生鹽類和水。 | (3) 與酸類作用，則生鹽類和水。

(4) 其溶液有酸味。 | (4) 其溶液有澀味。

7. 試述氯之性質(參閱第二編第二節氯)。

8. 任述氧化劑及還原劑各兩種(參閱第二編第七節和第一節)。(浙22年度會考)

9. 試述醋酸的分子式，鹽酸的製法，二氧化硫的用途及硫酸銅的性質(參閱第二編第四十三，三，十一，三十七節)。

10. 何謂分子式，結構式，試比較而說明之(參閱第一編第二章第七節和第二編第四十四節)。

11. 試述酒精(乙醇)的結構式，氯(即綠氣)的製法，氫氧化鈉的性質，及碳酸鈉的用途。(參閱第二編第四十四，二，二十三，二十五節)。

(滬22年會考)

12. 各題的答案有一個是對的，查出來，

畫一線在下面。

(1) 水是：單質；化合物；混合物。

(2) 空氣中，養氣約佔：五分之一；五分之四；四分之一。

(3) 物質起氧化作用時是：發熱的；吸熱的；熱力不增減的。

(4) 製純粹的氮是用：亞硝酸鉀；亞硝酸鈉；亞硝酸鉍。

(5) 與稀硫酸合用取氫氣的是：鋅；鋁；鉛。

(6) 飛船中採用氫，因為牠：質輕；不能燃燒；價廉。

(7) 鹼性物質使試紙變：紫；藍；紅。

(8) 製硝酸是用硝石加：鹽酸；硫酸；磷酸。

(9) 鹽酸氣對於水是：易溶的；難溶的；不溶的。

(10) 用漂白粉漂白的物料，必須加入：稀硝酸；稀硫酸；稀鹽酸。

(11)較純的鐵是：鑄鐵；鍛鐵；鋼。

(12)同溫同壓之下，同容積的各種氣體的分子數是：比重大的多些；密度大的多些；同一的。

(13)食鹽的分子式是：KCl；NaCl；CaCl₂。

(14)氣體一克分子的容積是：76立方厘米；22.4升；32立方尺。

(15)原子價的標準是：氧；氫；氮。

(16) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} +$ ：60；20；30₂。

(17)硫化氫加入銻鹽溶液中所生的沈澱是：橙色；黑色；白色。

(18)溫度增加時食鹽的溶解度：大增；大減；無大變化。

(19)食鹽的潮解是由於其中所含的：氯化鎂；氯化鉀；氯化鈉。

(20)酸性物質必含有：H根；OH根；O根。

(21)製稀硫酸：須於水中緩緩加濃酸；須於

水中急急加濃酸；須於濃酸中徐徐加水。

(22) 製水泥（塞門德）的原料是：石英和粘土；石灰石和粘土；石灰石和石英。

(23) 用氯化鋇可試出溶液中的硫酸根，因為牠：起沈澱；變色；發特別臭味。

(24) 使永久硬水變軟：須加碳酸鈉；須過濾；須煮沸。

(25) 酒精變醋是：氧化作用；還原作用；分解作用。

(26) 試驗碳酸氣是用：鹼水；石灰水；鹽水。

(27) 用路布蘭法製碱的副產物是：硫磺；鹽酸；石膏。

(28) 試驗澱粉是用：氯；溴；碘。

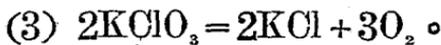
(29) 造棉花火藥是用：硝酸；硫酸；鹽酸。

（桂第一屆）

13. 下列各題空白處填以適當的字。

(1) 輕氣普通是用稀硫酸加入鋅金屬中製成。又水中加入鈉等金屬，或水被電解，亦可製成。

(2) 氣體容積與絕對溫度成正比（查理士定律），與壓力成反比（波以耳定律）。



(4) 酸類所含的氫根，被鹽基類所含的金屬根替代，就成爲鹽類。

(5) 週期律是門得雷業夫(Mendeléjeff) 發見的，依元素的原子量的順序排列，每隔數個元素爲一橫行，同族的元素在同列中。

540.7
7738

F0652

著者: 周宗錦等

書名: 化學

還書日期

借書人

東方圖書館重慶分館

分類號數

540.7
7738

登錄號數

F0652

中華民國二十四年五月初版
 六月改訂三版
 八年

 * 版 翻 *
 * 所 必 印 *
 * 有 究 *

初中複
 習叢書化

每冊實價
 外埠酌加運費

編著者



宗風

發行人 王雲五
 上海河南路

印刷所 商務印書館
 上海河南路

發行所 商務印書館
 上海及各埠

(本書校對者曹鈞石)

四五六八上

