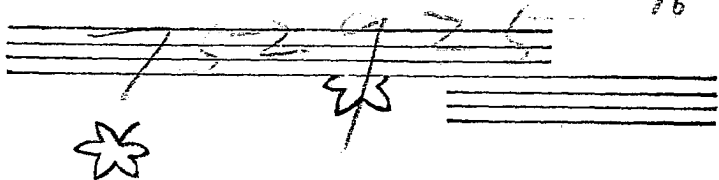


3

MG  
G637.8  
76



# 初中化学纲要

陈步青 编著

3



3 1773 7541 1



## 1. 重要元素之名稱符號原子價及原子量表

英名	符號	中名	原子價數	原子量
Aluminum	Al	鋁	3	26.97
Antimony	Sb	銻	3 或 5	121.77
Argon	A	氬	0	39.91
Arsenic	As	砷	3 或 5	74.96
Barium	Ba	鋇	2	137.37
Bismuth	Bi	鉍	3 或 5	209.00
Boron	B	硼	3	10.82.
Bromine	Br	溴	1	79.91
Cadmium	Cd	鎘	2	112.41
Calcium	Ca	鈣	2	40.07
Carbon	C	碳	4	12.00
Chromium	Cr	鉻	3	52.01
Chlorine	Cl	氯	1	35.46
Cobalt	Co	鈷	2	58.94
Copper	Cu	銅	1 或 2	63.57
Fluorine	F	氟	1	19.00
Gold	Au	金	1 或 3	197.20
Helium	He	氦	0	4.00
Hydrogen	H	氫	1	1.008
Iodine	I	碘	1	126.93,

英名	符號	中名	原子價數	原子量
Iron	Fe	鐵	2 或 3	55.84
Lead	Pb	鉛	2 或 4	207.20
Magnesium	Mg	鎂	2	24.32
Manganese	Mn	錳	2 或 4	54.93
Mercury	Hg	銻	1 或 2	200.61
Neon	Ne	氛	0	20.20
Nickel	Ni	鎳	2	58.69
Nitrogen	N	氮	3 或 5	14.00
Oxygen	O	氧	2	16.00
Phosphorus	P	磷	3 或 5	31.02
Platinum	Pt	鉑	2 或 4	195.23
Potassium	K	鉀	1	39.09
Radium	Ra	鐳	2	225.95
Silicon	Si	矽	4	28.06
Silver	Ag	銀	1	107.88
Sodium	Na	鈉	1	22.99
Strontium	Sr	鋇	2	87.63
Sulfur	S	硫	2 或 4	32.06
Tin	Sn	錫	2 或 4	118.70
Tungsten	W	鎢	6	184.00
Zinc	Zn	鋅	2	65.38

## 2. 重要元子團之元子價表

英 名	中 名	符 號	數 價
Hydroxylgroup	氫氧根	OH	1
Nitrate	硝酸根	No <sub>3</sub>	1
Chlorate	氯酸根	ClO <sub>3</sub>	1
Manganate	錳酸根	MnO <sub>4</sub>	1 或 2
Carbonate	碳酸根	CO <sub>3</sub>	2
Sulfate	硫酸根	SO <sub>4</sub>	2
Ammonium	銨 根	NH <sub>4</sub>	1
Chromate	鉻酸根	CrO <sub>4</sub>	2
Phosphate	磷酸根	PO <sub>4</sub>	3
Silicate	矽酸根	SiO <sub>4</sub>	4

## 第一章 定律

1. 物質不滅定律：一當物質起化學變化時，其性質雖全變，而所用物質之量與所生物質之量相等，亦即物質不生不滅，不增不減，此即物質不滅定律也。
2. 定數比例定律：一物質互相化合，常有一定之重量比。亦即在純化合物中，其成分有定之重量組成，謂之定比定律。
3. 倍數比例定律：一當甲乙二元素化合而成兩種或兩種以上之化合物時，若甲元素之量為一定，則乙元素之量在此數種化合物中常成簡單之比例，稱為倍比定律。
4. 亞佛加周學說 ( Avogadro's Principle )：一在同溫度同壓力之下同容積之各氣體含有相同之分子數，即亞佛加周學說也。
5. 波以耳定律：一當溫度不變時，氣體之體積與所受之壓力成反比例。
6. 查爾斯定律：一當壓力不變時，氣體之體積與絕對溫度成正比例。或當壓力一定時某定量之氣體，溫度每昇降一度，則其體積增減其在零度時所佔體積之  $\frac{1}{273}$ 。
7. 亨利定律 ( Law of Henry )：一氣體之溶解度與所受之壓力成正比。

## 第二章 名詞

### 1. 元素或原質 (element)

凡用已知方法，不能分解為更簡單之物質者，稱此物質曰元素或原質。

### 2. 混合物 (mixture)

凡兩種或多種之元素或物質，以任意之比例，互相摻合，所生成之物質，而不失其原有之性質者，稱此新成之物為混合物。

### 3. 化合物 (compound)

由二種或多種之元素或物質，各以一定之比互相化合，另生成一種新物質，已失其原有之性質者，稱此物質為化合物。

### 4. 原子 (atom)

構成物質之最小微粒，謂之原子。

### 5. 分子 (molecule)

由兩個或多個之原子，組成分子，為化合物之最小質點。

### 6. 接觸劑 (Catalytic agent)

亦名觸媒，凡能促進化學變化，而自身不起作用之物質稱曰接觸劑。

### 7. 氧化 (oxidation)

物質與氧化合之作用，稱曰氧化。

### 8. 氧化劑 (oxidizing agent)

某物質能將自身之氧放出，以使他物氧化者，稱此物質為氧化劑

。

9. 氧化物 ( oxide )

凡物質與氧化合後，所生成之物質稱之爲氧化物。

10. 還原 ( reduction )

由氧化物中撤去氧之作用，謂之還原。

11. 還原劑 ( reducing agent )

某物質能將他物之氧撤出，使與自身化合者，稱此物質爲還原劑

。

12. 氫化物 ( hydride )

物質與氫化合後，所生成之化合物稱曰氫化物。

13. 溶媒 ( solvent )

凡可以溶解他物質之液體，謂之溶媒亦稱溶劑。

14. 溶質 ( solute )

凡被溶劑所溶解之物質，稱爲溶質。

15. 溶液 ( solution )

凡溶質溶化于溶劑內，所生成之液體，稱曰溶液。

16. 飽和溶液 ( saturated solution )

當溫度一定時某定量之溶劑，溶解溶質之量，已達不能再溶之程度，稱此時之溶液，曰飽和溶液。

17. 溶解度 ( solubility )

溶劑 100 公分之飽和溶液中，含有溶質之量，稱爲該溶質之溶解度。

## 18. 風化 ( efflorescence )

其固體含結晶水之物質，放空氣中，則漸次失其結晶水，變為粉末此現象謂之風化。

## 19. 潮解 ( deliquescence )

某固體物質，置于空氣中，能吸收空氣中之分水，變為泥狀，稱此作用為潮解。

## 20. 昇華 ( sublimation )

某固體物質加熱時，直接變為氣體，不經液體，如冷卻時，由氣體直接凝為固體，此種現象，謂之昇華。

## 21. 化合 ( combination )

兩種或兩種以上之元素，直接化合，成一新化合物之現象，謂之化合。

## 22. 分解 ( decomposition )

一種化合物分解為兩種或兩種以上之物質，謂之分解。

## 23. 複分解 ( double decomposition )

當兩種不同化合物，互相化合時，另外生成兩種不同之新化合物之現象，謂之複分解。

## 24. 符號 ( symbols )

凡用簡單字母，代表某元素一原子，及其原子量者，稱曰符號。

## 25. 分子式 ( molecular Formula )

集合元素之符號，表示物質之組成，亦即代表某物質在分子狀態之程式也



---

**26. 原子價 ( valence )**

凡元素之一原子，能與氫若干原子化合，所需之數，謂之該元素之原子價。

**27. 副產物 ( by-product )**

當製一物時，常有他種重要化合物，附帶產生，稱此附帶產生之物為副產物。

**28. 中和 ( Neutralization )**

中和者乃酸失其酸性，鹽基失其基鹽基性，成為非酸非鹽基之化學作用，亦即酸中之氫根與鹽基中之氫氧根化合成水之謂也。

**29. 中性鹽 ( neutral salt )**

凡酸中之氫根適于鹽基中之氫氧根中和，則所生成之鹽，既無酸性，又無鹽基性，謂之中性鹽。

**30. 酸性鹽 ( acid salt )**

凡酸中之氫根僅為金屬替去一部分而成之鹽，在溶液中，仍顯酸性者，謂之酸性鹽。

**31. 鹽基性鹽 ( basic salt )**

凡鹽基中之氫氧根僅與酸中之氫根中和一部分，則所成之鹽在溶液中，仍顯鹽基性者，謂之鹽基性鹽，

**32. 電解質 ( electrolyte )**

物質之溶液能導電者謂之電解質。

**33. 電解 ( electrolysis )**

物質之溶液通以電流時能分解者，稱此種分解之法為電解。

## 34. 電離 ( Ioniz ation )

凡電解質在溶液中，能生二種電離子者，且顯陰陽性稱曰電離。

## 35. 離子 ( Ion )

電解質溶于水時，其分子爲兩種原子或原子團稱此種原子或原子團爲離子。

## 36. 媒染劑 ( mordant )

凡直接難上色之物，須將此物先浸一種溶液中，而後投入染料，始能上色，稱此溶液爲媒染劑，如氫氧化鋁是也。

## 37. 硬水 ( hard water )

凡水中含有礦物質者均稱硬水。

## 38. 暫硬水 ( temporary hard water )

若水中含有酸性碳酸鈣及酸性碳酸鎂，加熱後能成沉澱之碳酸鈣及碳酸鎂者曰暫硬水。

## 39. 永硬水 ( permanent hard water )

水中含有硫酸鈣，硫酸鎂，及氯化鈣，雖加熱後，亦不起沉澱者，稱曰永硬水。

## 40. 同素異性體 ( allotropic form )

凡元素相同而性質不相同之物質謂之同素異性體

## 41. 合金 ( alloy )

多數之金屬元素，熔在一處，即互相溶解，冷後凝爲固體，此固體名曰合金。

## 42. 加水分解 ( hydrolysis )

加水分解者乃某化合物與水起複分解作用也。

43. 克分子體積 (gram molecular volume)

凡氣體在標準境遇時，一克分子量均佔 22.4 公升，此 22.4 公升謂之克分子體積。

44. 原子團 (radical) 或根。

某部分之化合物，當起化學變化時並不分解，若一元素然，稱此部分不變之化合物，曰原子團或曰根。

45. 指示劑 (indicator)

某有機化合物，指示酸鹼之有無者，稱此有機化合物曰指示劑。

46. 替換 (substitution)

某元素與一化合物變化，能生成一新化合物及一新元素者，稱此作用曰替換。

47. 氧化焰 (oxidizing flame)

火焰中的頂上部分，氧化力最強，稱此部分，曰氧化焰。

## 第三章 問答

1. 試述滅火之原理：

『解』 A. 溫度降低不達燃點。

B. 隔絕空氣不能氧化。

2. 試述混合物與化合物之異點。

化合物	混合物
A. 化合物之成分有一定分量。	混合物之成分無一定分量。
B. 常製造時有化學現象發生，(如光·熱·)	混合時不發生化學現象。
C. 僅用化學方法分解之。	常用機械法分解之。
D. 化合後原物之性質全失。	混合後原物之性質仍未變。

3. 何謂氧化及還原，試舉例說明之：

『解』凡物質與氧化合，謂之氧化，如硫黃燃燒而成二氧化硫是也。

凡氧化物中除去氧之作用謂之還原如氧化銅與氫作用生成銅與水是也。

4. 鐵何故易於生銹宜如何防止之？

『解』因鐵易與空氣中之水汽及氧作用故生銹，普通防止法：(1)使鐵永久乾燥，如以石灰粉裹之，(2)塗油·漆於鐵面。(3)鍍以鋅錫於其表面。

5. 試辨別下列各物孰為原質，孰為化合物？孰為混合物？

- |        |          |
|--------|----------|
| a. 空氣  | 空氣為混合物。  |
| b. 水   | 水為化合物。   |
| c. 金鋼石 | 金鋼石為原質。  |
| d. 生石灰 | 生石灰為化合物。 |
| e. 土   | 土為混合物。   |
| f. 銀   | 銀為原質。    |

6. 試 一氧化碳與二氧化碳之異點

『解』	<p>一氧化碳</p> <p>(1) 有毒。</p> <p>(2) 可燃並生藍色火焰。</p> <p>(3) 不能使石灰水變濁。</p> <p>(4) 不溶於水。</p> <p>(5) 有還原性。</p>	<p>二氧化碳</p> <p>(1) 無毒。</p> <p>(2) 能滅火。</p> <p>(3) 能使石灰水變濁。</p> <p>(4) 易溶於水。</p> <p>(5) 甚安定。</p>
-----	--	---

7. 試就下列各藥劑中皆舉二例以對：

- 『解』 a. 氧化劑：—————如二氧化錳及氯酸鉀是也。
- b. 還原劑：—————如氫及一氧化碳是也。
- c. 接觸劑：—————如二氧化錳及鉛是也。
- d. 溶劑(溶媒)：—————如水及酒精是也。
- e. 乾燥劑：—————如氧化鈣及濃硫酸是也。
- f. 防腐劑：—————如食鹽及白糖是也。
- g. 消毒劑：—————如石碳酸及硼酸是也。

8. 金屬與非金屬之區別：一

『解』

## 金屬

- 除汞外均為固體。
- 比重大。
- 熔點較高。
- 有延展性。
- 為熱及電之良導體。
- 其氧化物成鹽基性。

## 非金屬

- 除溴外多為氣體及固體。
- 比重較小。
- 熔點較低。
- 無延展性。
- 多為不良導體。
- 其氧化物成酸性。

9. 鈉與磷、應如何保存可免危險？

『解』鈉宜存於石油中可免危險，因鈉性甚活潑與水及氧均起作用；磷常水中保存之，因磷如暴置空氣中，則起氧化作用而自然，以其與水無作用。

10. 紅磷與黃磷之比較。

種類	形色性用		形狀	顏色	毒性	比重	溶解性	氧化性	放光性	用途
	形	色								
黃磷	蠟狀	黃色	有毒	小	溶於CS <sub>2</sub>	易氧化	暗處放光	製普通火柴		
紅磷	粉狀	赤色	無毒	大	不溶	不易	不	製安定火柴		

11. 試述飲料水對人體之功用：

『解』其功用為：a. 溶解食物中之營養料。b. 運輸溶解物於體內各部分。c. 促進消化作用。d. 組成人體之體素。e. 通暢排泄作用。

12. 食物之營養素及生活素為何？

『解』食物之營養素為：(1) 水·(2) 脂肪·(3) 蛋白質·(4) 碳水化合物·(5) 礦物質·(6) 生活素。

而生活素又有維他命 A, B, C, D, E 等。

## 13. 比較氫氧性質異同之點：

『解』其同點：(1)均為無色，無臭，無味之氣體。(2)甚難液化。(3)不易溶於水。

其異點：(1)氧助燃不自燃，氫自然而不助燃。(2)氧之化性甚強。氫發青藍色火焰。

(3)氧較空氣重，而氫輕於空氣。

(4)氧能氧化粉氫能還原。

## 14. 何謂硬水及軟水，又何謂暫硬水及永硬水？

『解』凡含有多量礦物質之水曰硬水，反之不含礦物質之水曰軟水。而暫硬水者若水中含有酸性碳酸鈣，加熱可使礦物沉澱而水變軟者稱曰暫硬水。若水中含有硫酸鈣等礦物質，加熱亦不能變軟者曰永硬水。

## 15. 吾人呼出氣中含有水氣與二氧化碳試用單簡單方法證明之！

『解』以玻璃管一枝注入灰水中，呼氣由管入內則起白色沉澱，可證明空氣中含有二氧化碳。又呼氣於冷玻璃上則有水珠，由是可知空氣中有水氣矣。

## 16. 空氣之成分何以不變？

『解』1. 因呼吸燃燒諸作用所放出之  $\text{CO}_2$  與植物同化作用所吸之  $\text{CO}_2$  相抵。

2. 因風之流動，可使空氣成分一致，不致有偏於一隅之蔽。

3. 空氣之量極多，雖稍加減其成分，幾無影響於全體成分。

## 17. 投冰於液態空氣中即起沸騰現象者何故？

『解』因冰之溫度僅為零度，而液態空氣為  $-160^\circ\text{C}$  即行氣化，故當冰

入液態空氣中，使液態空氣溫度驟增，故起沸騰現象。

18. 比較氧氮兩之元素重要性及用途：

『解』

氧

氮

(1) 氧之化性活潑能助燃。

氮之化性不活潑不助燃亦不自燃

(2) 氧之物性 100 c.c. 之水，

。

溶氧 4.89 c.c.

氮之物性 100 c.c. 之水溶氮

(3) 氧一公升重 1,429 克，重

2.3 c.c.

於空氣。

氮一公升重 1,2506 克，輕於空

(4) 氧之用為供人呼吸，助燃

氣。

，生熱。

氮稀薄氧化，供植物之營養。

19. 詳述淨水之方法：

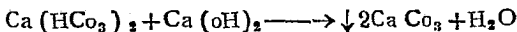
『解』(1) 過慮法。(2) 膠結法。(3) 煮沸法。(4) 化學處理法。

20. 試述軟化水的方法：

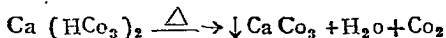
『解』含有礦物質之水曰硬水，用於鍋爐既易生鍋垢，且耗燃料，又有

爆炸之虞，以之洗衣又多費肥皂，故常軟化之，軟化之法有：

(1) 加石灰於暫硬水中：



或加熱於暫硬水：



或加碳酸鈉於永硬水中： $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \downarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2$

$\text{SO}_4$

21. 試述玻璃之製法及其種類：



【解】玻璃之製法即將淨砂與石灰石及碳酸鈉適量混合在高熱窯中熔成液體即成玻璃，玻璃共有三種：(1) 為鈉玻璃即普通玻璃。(2) 為鉀玻璃亦稱硬玻璃。(3) 為鉛玻璃亦稱火石玻璃。

22. 空氣為混合物抑化合物？說明其理由。

【解】空氣為混合物而非化合物其理由如下：

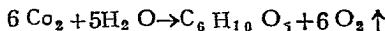
(1) 空氣中所含各物質，仍不失其固有之性，可以人工方法做成人工空氣，不起化學變化。

(2) 分析空氣中氧與氮之比為 21 : 78。若溶於水再分析之則近於 35 : 65 若其為化合物時，則此兩值應相等。

(3) 當空氣液化時，氧先液化，氮則較遲又當液態沸騰時，氮先逸出，氧後隨之，由是知其為混合物而非化合物明矣。

23. 二氧化碳何以為植物之食料。

【解】因植物須吸收水氣及二氧化碳藉日光以製成澱粉，故稱  $\text{CO}_2$  為植物之食料。其方程式如下：



24. 符號與分子式有何區別。

【解】符號者乃代表某元素之原子，而分子式者乃集合原素之符號，表示物質之組織。

25. 下列各物置空氣中何如？

- i,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$     ii,  $\text{NaOH}$     iii,  $\text{CaCl}_2$ ,    iv,  $\text{NaNO}_3$   
v,  $\text{NaCl}$  (粗鹽)    vi,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

【解】i,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  吸收空氣中之二氧化碳而成白色之碳酸鈣

ii,  $\text{NaOH}$  在空氣中潮解

iii,  $\text{CaCl}_2$  在空氣中亦潮解

iv,  $\text{NaNO}_3$  在空氣中潮解

v,  $\text{NaCl}$  (粗鹽) 在空氣中潮解

$\text{ViNa}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  易失去結晶水呈風化現象

26. 何謂鹽基？何謂鹼？試舉例說明之。

『解』凡含有氫氧根，能使紅試紙變藍者，統稱鹽基，而鹽基之能溶於水者，特稱之曰鹼，如  $\text{NaOH}$  及  $\text{KOH}$  等能溶於水謂之鹼。

27. 何謂中和？中和後生成何物？以方程表示之。

『解』凡酸與鹽基交互作用而生鹽與水者謂之中和。

其方程： $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

28. 試述隱顯墨之原理。

『解』鈷之化合物，無水時呈青色，其水溶液呈粉紅色，故可用此理以製隱顯墨。 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (粉紅色)  $\rightarrow$   $\text{CoCl}_2$  (青色) +  $6\text{H}_2\text{O}$

29. 試述酸及鹽基之公性

『解』(1) 酸類之公性：(a) 帶有酸味 (b) 能使藍試紙變紅 (c) 與鹽基作用能生鹽及水。

(2) 鹽基之公性：(a) 帶有澀味 (b) 使紅試紙變藍 (c) 與酸相遇能生鹽與水。

30. 何謂無水酸及無水鹽基試舉例說明之。

『解』某物質與水化合即成爲酸，稱此物爲無水酸，如  $\text{SO}_2$  遇水成亞硫酸故二氧化硫爲無水酸。又如酒精遇水成氫氧化鈣爲鹽基，故

鹵精爲無水鹽基。

31. 氯之漂白與二氧化硫之漂白有何不同？

【解】氯之漂白因氯與水作用發生新生機之氧以氧化色質。 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCl} + [\text{O}]$  而二氧化硫之漂白乃因  $\text{SO}_2$  與水相遇令水分解而發生機之氫能令色質還原而退色。 $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2[\text{H}]$

32. 試述安全燈之原理。

【解】物質須達燃點始能燃燒，安全燈乃以鐵絲網罩油燈之外，油燈在鐵絲網內燃燒發焰，而網外之溫度較網內爲低，以此燈入煤礦中，網外雖有沼氣，在燃點之下可免爆炸之虞，此其原理也。

33. 試述火焰光亮強弱之原因。

【解】(1) 與溫度之關係：溫度愈高，則光亮增強，溫度愈低，則光愈暗。

(2) 與密度之關係：壓力愈大，則光亦較大，壓力愈小，其光亦愈小，故在平地上燃蠟所放之光較在山頂上燃蠟所放之光爲大，因平地空氣密而山頂上空氣稀故也。

(3) 火焰中固體質點之關係：火焰中若有固體質點，則其光必強。反是則弱。紗罩煤氣燈之光較平常煤氣燈爲亮者，因固體質點之關係也。

34. 何謂氧化焰及還原焰？

【解】物質火焰之外層尖端，易與氧化合，故稱此尖端爲氧化焰，若將

氧化物置於內層火焰，則氧被奪而物還原，故內層火焰謂之還原焰。

35. 金類與何物結合能生鹽類？與何物結合能成鹽基類？各舉例說明之。

『解』金類與酸根結合能生鹽類，如  $2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2 \uparrow$

金類與氫氧根結合能生鹽基類如  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

36. 肥皂洗衣何以能去油垢？

『解』因肥皂遇水，即起分解作用生成苛性鈉，而皮膚或衣服上之油垢，因受鹼化及乳化作用而脫落，故能去垢。

37. 硬水何以不適於洗濯？

『解』肥皂遇硬水即生軟脂酸鈣或硬脂酸鈣等，此等物質不成鹼泡而成渾濁沉澱，故無去垢之功。

38. 何謂鹼化作用？

『解』脂肪或油與鹼混合加熱，生成甘油及脂酸鈉，（即肥皂）此種化學反應謂之鹼化作用。

39. 黑色火藥之成分為何？書出其爆炸後之方程式。

『解』平常之黑色火藥係硝酸鉀，炭粉，及硫黃之混合物其爆炸後之方程式如下： $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2 \uparrow$

40. 氯化氫與鹽酸有何異點？

『解』氯化氫乃  $\text{HCl}$  在氣體狀態時之名，而鹽酸為  $\text{HCl}$  溶於水時之液體也。

41. 說明普通火柴與安全火柴之製法。

『解』普通火柴以木桿浸以石蠟或硫黃，粘附以黃磷，紅鉛及膠水之混

合物。乾時於粗糙物上擦之可發火。安全火柴則以木桿浸以石蠟，次附以氯酸鉀，紅鉛，硫化銻及膠水。將盒面塗以紅磷，硫化銻玻璃粉及膠水。

42. 酸性鹽，鹽基性鹽，及中性鹽之區別若何？試舉例說明之。

『解』凡酸中之氫，未全部與金屬易位之鹽謂之酸性鹽。如 $\text{NaHCO}_3$ 是也。鹽基中之氫氧根，未全部與酸根易位之鹽，謂之鹽基性鹽。如 $\text{Ca(OH)Cl}$ 是也。不含氫或氫氧根之鹽謂之中性鹽。如 $\text{NaCl}$ 是也。

43. 明礬及硫酸鋁何以有淨水之功？

『解』因明礬及硫酸鋁溶於水時，生成膠狀之氫氧化鋁，而此膠狀之氫氧化鋁，能將水中之雜質裹住沉下，而水可清，故常用以淨水。

44. 試就白色顏料比較鉛白與鋅白之優劣。

『解』以鋅白為佳因鉛白有毒，又與硫化氫起作用變黑而鋅則否。

45. 說明銅與銀之異同點，（四條）

『解』(a) 同點：(1) 均富延展性(2) 均為熱及電之良導體(3) 均不溶於

$\text{HCl}$ 而能溶於濃硝酸中(4) 均與硫化合而生黑色之硫化物

(b) 異點：(1) 銅為赤色且硬，銀為白色而較軟。

(2) 銅在空氣中氧化，銀則否。

(3) 銅離子為青色，銀離子無色。

(4) 銅中一價及二價之化合物，銀則常為一價。

46. 何謂合金？合金之特性若何？舉例述之。

『解』合金係由二種或多種金屬互相融熔而成。其特性如下：一

(a) 合金之融點低者如武德合金是也。武德合金係由 $\text{Sn}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Bi}$ ,

cd,製成。

(b)合金之硬度較大者如錳鋼是也。錳鋼係由Mn,Fe,製成。

(c)合金輕而堅韌者如天平是也。其合金為由mg,al,製成。

(d)合金凝固時膨脹者如活字金是也。活字金係由Pb,Sb,Sn,製成。

(e)合金之能發火者如自來火是也。其合金係由F,Ce製成。

47. 肥料之主要成分為何？

『解』肥料之主要成分為：(1)含氮物質(2)含鈣之磷酸鹽(3)鉀之化合物等，

48. 臭氧與 $H_2O_2$ 有何異同之點？

『解』(a)同點(1)均不穩固易行分解(2)均為氧化劑(3)均能漂白。

(b)異點：(1) 臭氧係由氧所組成， $H_2O_2$ 係由 $H_2$ 及 $O_2$ 所組成。

(2) 臭氧在常溫時為氣體。 $H_2O_2$ 在常溫時為液體。

(3) 臭氧有特異之奇臭這 $H_2O_2$ 無顯著之臭味。

49. 因光而起之化學變化有幾？試舉述之。

『解』因光而起之化學變化約有下列五種：—

a. 氯化銀及溴化銀與光作用而變色

b. 氯與氫藉日光作用生成氯化氫

c. 氧化炭與氫藉日光能生成光成氣

d. 植物之光合作用須藉日光

e. 甘汞與日光作用而變為昇汞

50. 試列舉吸水性之物質：—

『解』吸水性之物質有下列四個：—

(1)CaO(生石灰)(2)CaCl<sub>2</sub>(氯化鈣)(3)P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(五氧化二磷)(4)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(濃硫酸)

51. 下列各鹽於火焰上燒之，其火焰各呈何色？

子。鈉鹽 丑。鉀鹽 寅。鈣鹽 卯。銹鹽 辰。鋇鹽

『解』子。鈉鹽以火燒之其焰色呈黃色

丑。鉀鹽以火燒之其火焰呈紫色

寅。鈣……………赤黃色

卯。銹……………深紅色

辰。鋇……………綠色

52. 富於下列各性之金屬元素各舉一例

1.富延展性者 解 富延展性之金屬如金是也

2.電阻小者 解 電阻小之金屬如銀是也

3.常溫為液體者 解 常溫為液體之金屬如汞是也

4.難融熔者 解 難融熔之金屬如鉑是也

5.常溫與水作用者 解 常溫與作用之金屬如鉀，鈉是也。

53. 何謂直接肥料，何謂間接肥料？

『解』凡能直接供給植物的養料者謂之直接肥料。凡含有氮，磷，或鉀的肥料都稱為直接肥料。若其本身不能作植物的養料者謂之間接肥料，依其作用之不同約有下列數種：—

a.能改良土壤之性質者如帶酸性之土，常以石灰為肥料以中和其酸性。

b. 能使土壤或肥料中所含之養料變為可溶性者如石膏的硫酸根和不溶性的養料化合變為可溶性者。

c. 能刺激植物，促進植物生長者如錳，碘之鹽類是也。

54. 何謂化學變化？何謂物理變化？各舉例以明之。

『解』凡物質起變化後，不僅形狀改變，且其實質亦變者稱為化學變化，如火柴燃燒是也。若物質起變化後，其變化僅及形狀而不及其組成者謂之物理變化，如搖鈴發聲是也。

55. 辨別下列各作用何者為物理變化？何者為化學變化？

a. 水之結冰為物理變化

b. 鐵釘生鏽為化學變化

c. 石灰吸水為化學變化

d. 磁石吸鐵為物理變化

e. 糖溶於水為物理變化

f. 煤礦燃燒為化學變化

g. 火藥爆炸為化學變化

h. 中乳腐爛為化學變化

i. 水之化汽為物理變化

j. 擊鐵生熱為物理變化

k. 電燈之光為物理變化

l. 鉑絲灼熱為物理變化

m. 米釀為醋為化學變化

n. 食物腐爛為化學變化



- o. 火柴燃燒為化學變化
- p. 酒之變醋為化學變化
- q. 植物同化作用為化學變化
- r. 動物呼吸作用為化學變化

56毒氣依其對於生理作用可分幾類？各為何名？並於每類中各舉一例

【解】毒氣依其對於生理作用可分為五類，曰窒息性，曰催淚性，曰噴嚏性，曰中毒性，曰糜爛性。其窒息性者如氯是也。催淚性者，如溴丙酮是也。噴嚏性者，如二苯氯砷是也。中毒性者如一氧化碳是也。糜爛性者如芥子氣是也。

## 第四章 常識

### 1. 鉋花何以較劈柴易燃？

【解】因劈柴緊厚與空氣之接觸面小，而鉋花則鬆薄，與氧之接觸面大，故易燃。

### 2. 衣服着火，近旁無水，可用何法撲滅？

【解】衣服着火若近旁無水，可用物將火裹住，使不與空氣接觸，或將着火部分靠於牆上，或臥於地下亂滾，皆可使其熄滅，

### 3. 消防隊救火時，何故拆毀鄰舍？

【解】意即遮斷火路，以免其蔓延耳。

### 4. 海水何以不易結冰？

【解】因海水面積既大且深，又其中多含固體質點如食鹽，可使水之冰點降低，故不易結冰。

### 5. 在食鹽湯中煮肉何以易熟？

【解】因食鹽湯中多固體質點，使水之沸點加高，故易熟。

### 6. 被蜂或蝎螫時常覺腫痛，何故，宜如何制止之？

【解】因蜂或蝎之尾部含有蟻酸，當螫入時，蟻酸侵入皮膚，故腫痛，宜速以鹼水或阿莫尼亞水摸於被螫處以中和之，即可不痛。

### 7. 鷄卵腐敗時，常發生惡臭何故？

【解】因蛋黃中含有硫黃，一經腐敗即成硫化氫，而硫化氫為既臭且毒，故覺奇臭。

### 8. 用藍墨水寫字初則甚淡，久則變黑何故？

『解』因藍墨水係用單寧酸與硫酸低鐵製成，日久則硫酸低鐵受氧化而成高鐵故較黑也。

9. 水道之管何故多用鉛質？

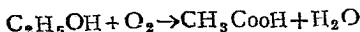
『解』因鉛質軟可以自由加工，不易氧化反又不與水作用，且價格又復低廉，故多用鉛管。

10. 飯館或家庭中煮稀粥時常加鹼少許何故？

『解』因鹼易破米皮，而易熟爛，又省燃料且較好吃，故常加鹼。

11. 酒類久曝日中，生成何物，以方程式表示之。

『解』酒類久曝日中，因受氧化作用，變成醋酸，其方程式如下：——



12. 何謂王水？

『解』王水者乃由一體積之硝酸與三體積之鹽酸相混合之物也，各強酸均不能溶解金及鉑，惟王水則能之，故名王水，以其猛也。

13. 古墳附近常有火光是否為鬼？抑係何物？

『解』因墳中為人骨骼，而骨為磷酸鈣，年代既久，在地腐爛起化學作用生成磷化氫，磷化氫一遇空氣，即自行燃燒而發火，非鬼火也。

14. 烟捲內何以用錫箔包之？

『解』因錫箔不透空氣，以免走味，又不怕水浸，更可防止濕汽入內，以防燃點。

15. 汽水瓶及啤酒常置冷處何故？

『解』汽水中溶有二氧化碳若溫度一高則二氧化碳不溶，恐其破壞，因二氧化碳之溶解度與溫度成反比，故常置冷處以免危險。啤酒亦

然。

16. 暖水瓶如何構造。

『解』暖水瓶係由二層玻璃製成其間為真空，並內壁之外，及外壁之內塗以水銀，以反射外來之光，並阻外界輻射熱，故可常暖。

17. 普通食鹽為什麼沾手？

『解』因普通食鹽中含有氯化鎂，而氯化鎂甚易潮解，故常沾手。

18. 吸煙之人手上帶有黃色何物？

『解』因煙中含有煙素，吸煙之人手若觸之，若與空氣相接，即受氧化而成黃色。

19. 手上沾酸應如何除去？

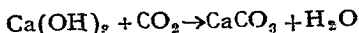
『解』若手上沾酸，可急以水沖去，或浸入稀鹼溶液以中和之。

20. 帶銀絲眼鏡之人去含硫之浴室沐浴時，銀絲變黑何故？

『解』因含硫之浴室中，常含有硫化氫氣體，此氣與銀相遇，立即變為黑色之硫化銀。

21. 石灰抹牆，何以日久變硬？

『解』因石灰吸收空氣中之二氧化碳成石灰故變硬，其方程如下：——



22. 衣服上沾糖或洒油，各應如何除掉？

『解』衣服上沾糖可以水溶去，以水為糖之溶媒故也。又衣服上洒油，可用汽油或以脫洗去。

23. 汽水瓶開塞時，即有氣泡上昇何故？

『解』因氣水中含有二氧化碳氣，而二氧化碳對於水之溶解度成與壓力

成正比，今汽水瓶開塞，壓力減小，故二氧化碳上昇。

24. 普通自來水筆頭上都寫 14k 這是什麼意思？

『解』因純金為 24k，今 14k 者即二十四中含有十四成金之謂也其餘十成中為其他金屬。

25. 蜜餞紅菓是利用什麼道理？

『解』蜜餞紅菓是利用糖之防腐以使日久不壞。

26. 煮水之鍋，何以日久鍋底生白鹼？

『解』因普通水為暫硬水，而暫硬水中含有酸性碳酸鎂，及酸性碳酸鈣，當加熱後，將碳酸鈣或碳酸鎂沉澱，故得白鹼。

27. 埋木棒於地，往往將其下部燒焦或塗以臭油何故？

『解』埋木棒於地恐其日久腐蝕故將下部燒焦或塗以臭油，以防其氧化及腐蝕。

28. 洗像片屋中為什麼要紅燈。

『解』因紅燈之紅光綫甚弱，不與像片起作用故用紅燈。

29. 米飯或饅頭在口中咀嚼多時，即愈覺其甜何故？

『解』因米飯或饅頭其中之主要成分為澱粉，而澱粉在口中與唾液作用變成糖類，故愈覺其甜。

## 第五章 分子式

學 名	俗 名	分 子 式
1. 硫酸鋁		$Al_2(SO_4)_3$
2.	明 礬	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
3. 氧化砷	砒 霜	$As_2O_3$
4. 硫化砷	雄 黃	$As_2S_3$
5. 氯化銨	礬 砂	$NH_4Cl$
6. 硝酸鈉	智利硝石	$NaNO_3$
7. 硝酸鉀	硝 石	$KNO_3$
8. 硫酸鎂	瀉 鹽	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
9. 碳化鈣	電 石	$CaC_2$
10. 四氧化三鐵	磁 鐵	$Fe_3O_4$
11. 硼酸鈉	硼 砂	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
12. 氯化鈉	食 鹽	$NaCl$
13. 二氧化矽	石 英	$SiO_2$
14. 鉻酸鉛	鉻 黃	$PbCrO_4$
15. 亞氧化氮	笑 氣	$N_2O$
16. 碳酸氫鈉	小 蘇 打	$NaHCO_3$
17. 硫化鐵	黃 鐵 礦	$FeS_2$
18. 漂白粉		$CaOCl_2$
19.	鉛 白	$(PbCO_3)_2 \cdot Pb(OH)_2$

學 名	俗 名	分 子 式
20. 硝酸銀		$\text{AgNO}_3$
21. 礆精(氨)	阿 莫 尼 亞	$\text{NH}_3$
22. 氧化汞	三 仙 丹	$\text{HgO}$
23. 硫化汞	銀 硃	$\text{HgS}$
24. 氯化低汞	甘 汞	$\text{HgCl}$
25. 氯化高汞	昇 汞	$\text{HgCl}_2$
26. 硫酸鈣	石 膏	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
27. 巴黎石膏	熟 石 膏	$(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
28. 碳酸鈣	大 理 石	$\text{CaCO}_3$
29. 過氧化鈉	雙 氧 水	$\text{H}_2\text{O}_2$
30. 氟化鈣	螢 石	$\text{CaF}_2$
31. 抱硫硫酸鈉	海 波	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
32. 氧化鋅	鋅 白	$\text{ZnO}$
33. 氧化鈣	生 石 灰	$\text{CaO}$
34. 氫氧化鈣	熟 石 灰	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
35. 四氧化三鉛	鉛 丹	$\text{Pb}_3\text{O}_4$
36. 碳酸鈉	洗 滌 蘇 打	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
37. 硫酸低鐵	綠 礬	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
38. 硫酸銅	膽 礬	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
39. 硫酸鋅	皓 礬	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
40. 礆酸鈉	芒 硝	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

學 名	俗 名	分 子 式
41. 氫氧化鈉	苛性鈉	$\text{NaOH}$
42. 氫氧化鉀	苛性鉀	$\text{KOH}$
43. 高鐵精化鉀	赤血鹽	$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$
44. 低鐵精化鉀	黃血鹽	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$
45. 硫酸		$\text{H}_2\text{SO}_4$
46. 硝酸		$\text{HNO}_3$
47. 鹽酸		$\text{HCl}$
48. 臭氧		$\text{O}_3$
49. 二氧化錳		$\text{MnO}_2$
50. 草酸		$\text{CooH}$ $\text{CooH}$
51. 蟻酸		$\text{H}\cdot\text{CooH}$
52. 硼酸		$\text{H}_3\text{Bo}_3$
53. 硬脂酸鈉	肥 皂	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CooNa}$
54. 黑色氧化銅		$\text{CuO}$
55. 氟氫酸		$\text{H}_2\text{F}_2$
56. 過錳酸鉀		$\text{KmnO}_4$
57. 沼氣		$\text{CH}_4$
58. 電石氣		$\text{C}_2\text{H}_2$
59. 酒精		$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
60. 甘油		$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
61. 澱粉		$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$



學名	俗名	分子式
62. 蔗糖		$C_{12}H_{22}O_{11}$
63. 醚(以脫)		$C_2H_5OC_2H_5$
64. 氯化鈣		$CaCl_2$
65. 氧化低銅	紅色氧化鈉	$Cu_2O$
66.	普魯士藍	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
67.	滕氏藍	$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$
68. 氯化鈷		$CoCl_2 \cdot 6H_2O$
69. 正磷酸		$H_3PO_4$
70. 重鉻酸鉀		$K_2Cr_2O_7$
71. 醋酸		$CH_3COOH$
72. 石炭酸		$C_6H_5OH$

## 第六章 化學計算法

工. 化學上常用之計算題，至為繁瑣，而其原理不外數學（算術，代數）故學者宜在學化學之前，應有數學之基礎。化學計算題，既如是之多，故為研究便利計，應條分縷析使有系統，茲將普通常用之計算題，列出一二，以作學者之參考焉。

A. 關於不用方程式之算題：一

1. 由分子式求百分率：一已知化合之分子式，即可由原子量算出各元素在此化合物中之百分率。

例 已知硫酸之分子式為  $H_2SO_4$ ，試求其所含各元素之百分率？

『解』氫，硫及氧之原子量各為 1, 32, 及 16，則硫酸之分子量為  $1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$ 。

$$\text{則硫酸中含氫之百分率爲 } 98:100=2:x, \therefore x = \frac{200}{98} = 2.05\%$$

$$\text{同理硫之百分率爲 } 98:100=32:y, \therefore y = \frac{3200}{98} = 32.7\%$$

$$8 \text{ 氧之百分率爲 } 98:100=64:z, \therefore z = \frac{6400}{98} = 65.25\%$$

2. 由百分率求分子式：一

例 已知水之重量組成，氫佔 11.19%，氧佔 88.81%，並已知其分子量為 18.016，求其分子式？

『解』含氫數為  $18.016 \times \frac{11.19}{100} = 2.016$ ，因氫之原子量為

1.008, 故氫之數為  $2.016 \div 1.008 = 2$ .

含氧數為  $18.016 \times \frac{88.81}{100} = 16$ , 因氧之原子量為 16, 故

氧之數為  $16 \div 16 = 1$ .

故水之分子式為  $H_2O$

3. 有煤一克, 使 3000c.c. 之水升高  $2^\circ C$ . 求其發生之熱量, 今有 5000c.c. 之水, 欲由  $30^\circ C$ . 熱至  $90^\circ C$ . 問須此煤若干克?

『解』一克煤所發生之熱量為  $3000 \times 2 = 6000$  加路里

[ $\therefore H = mt$ ]

故 5000c.c. 之水由  $30^\circ C$ . 熱至  $90^\circ C$ . 應需此煤

$$= \frac{5000 \times (90 - 30)}{6000} = 50 \text{ 克}$$

4. 由 300 公升之空氣中, 問能製氮及氧各若干克?

『解』已知 100 公升之空氣中含氧 21 公升及氮 78 公升。又知氧 1 公升重 1.429 克及氮 1 公升重 1.2506 克。

故 300 公升之空氣中含氧重  $300 \times \frac{21}{100} \times 1.429 = 90.026$

及 300 公升之空氣中含氮之重為  $300 \times \frac{78}{100} \times 1.2506 \text{ 克,}$

$= 292.7 \text{ 克,}$

#### B. 關於用方程式之算題：一

##### (1) 重量與重量

1. 原理：—a. 按物質不減定律, 可知未變化前之物質等於既變化後之物質。

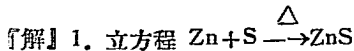
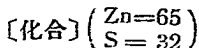
b. 一分子物質之重等於其分子式中各元素原子量之和。

2. 方法：—(a) 先寫方程式

(b) 再寫原子量及分子量

(c) 列比例式

例 (甲) 硫黃 40 克與適量之鋅化合，問生成硫化鋅若干克？

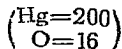


$$3. \text{ 立比例式 } 32 : 40 = 97 : x, \therefore x = \frac{40 \times 97}{32}$$

$$= 121 \text{ 克}$$

答 生成硫化鋅 121 克

(乙) 氧化錄 100 克加熱分解，問發生氧若干克？〔分解〕

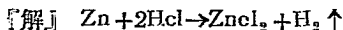


$$432 : 100 = 32 : x \quad \therefore x = \frac{3200}{432} = 7.4 \text{ 克}$$

答 發生氧 7.4 克

(丙) 欲製氫 20 克，問需若干克之鋅與鹽酸化合？並生成

氯化鋅若干克？〔更替〕(Zn=65, Cl=35.5, H=1)



$$\begin{array}{ccc} 65 & 136 & 2 \\ x & y & 20 \end{array}$$

$$\therefore \text{需鋅之重爲 } 2 : 20 = 65 : x, \therefore x = \frac{20 \times 65}{2} = 650 \text{ 克}$$

同理 生成氯化鋅之重爲  $2 : 20 = 136 : y$

$$\therefore y = \frac{20 \times 136}{2} = 1360 \text{ 克}$$

答 需鋅 650 克，及氯化鋅 1360 克

(丁) 有食鹽 100 克與濃硫酸作用，問生成氯化氫若干克？

〔複分解〕(Na=23, Cl=35.5, H=1)



$$\begin{array}{ccc} 117 & & 73 \\ 100 & & x \end{array}$$

$$117 : 100 = 73 : x$$

$$\therefore x = \frac{7300}{117} = 62.4 \text{ 克}$$

答 生成氯化氫 62.4 克

## (2) 重量與體積：一

(a) 原理：一凡氣體在標準境遇時，一克分子量均佔 22.4 公升。

(b) 方法：一不知公分分子體積時，先求重量而後變成體積，或先求體積，再變為重量。

例 (甲) 有氧化錄 500 克加熱分解可得氧若干體積？(Hg=200, O=16)



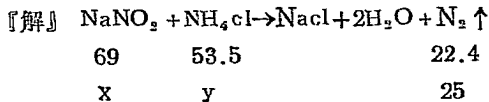
$$\begin{array}{ccc} 432 & & 224 \\ 500 & & x \end{array}$$

$$432 : 500 = 22.4 : x$$

$$\therefore x = \frac{500 \times 22.4}{432} = 26 \text{ 公升}$$

答 可得氧 26 公升

(乙) 今欲製純氮 25 公升，應用亞硝酸鈉及氯化銻各重幾何？(Na=23, Cl=35.5, N=14, O=16, H=1)



設  $x$  為亞硝酸鈉所需之重

$$\therefore 22:4:25=69:x, \quad \therefore x=77 \text{ 克}$$

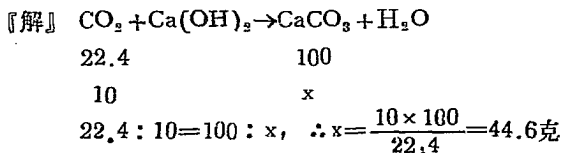
設  $y$  為所需氯化銻之重

$$22.4:25=53.5:y, \quad \therefore y=59.7 \text{ 克}$$

答 需亞硝酸鈉 77 克

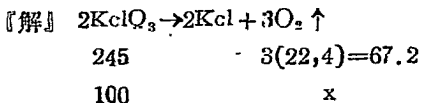
需氯化銻 59.7 克

(丙) 以二氧化碳 10 公升通過石灰水時，問生成碳酸鈣若干克？(Ca=40, C=12, O=16)



答 生成碳酸鈣 44.6 克

(丁) 有氯酸鉀 100 克加熱分解，問生成氧若干體積及重量？(K=39, Cl=35.5, O=16)



(a) 先求體積再變為重量

$$(1) \text{ 氧之體積爲 } 245 : 100 = 67.2 : x$$

$$\therefore x = \frac{6720}{245} = 27.4 \text{ 公升}$$

$$(2) \text{ 氧之重量爲 } 1.429 \times 27.4 = 39.154 \text{ 克 } (\because \text{氧每公升重 } 1.429 \text{ 故也})$$

(b) 先求重量再改作體積  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$

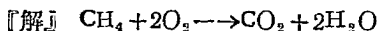
$$(1) \begin{array}{ccc} \text{氧之重量} & 245 & 96 \\ & 100 & x \end{array}$$

$$245 : 100 = 96 : x, \therefore x = \frac{9600}{245} = 391.5 \text{ 克}$$

$$(2) \text{ 氧之體積爲 } \frac{39.15}{1.429} = 27.4 \text{ 公升}$$

(3) 體積與體積：—

例 (a) 有沼氣 100 公升完全燃燒需氧若干公升？並生成  $\text{CO}$  若干公升？



$$22.4 \quad 2(22.4) \quad 22.4$$

$$100 \quad x \quad y$$

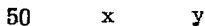
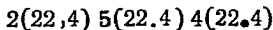
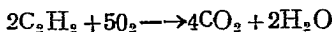
$$\text{需氧之公升數爲 } 22.4 : 100 = 44.8 : x, \therefore x = \frac{100 \cdot 44.8}{22.4} = 200 \text{ 公升}$$

$$\text{生成 } \text{CO}_2 \text{ 之公升爲 } 22.4 : 100 = 22.4 : y,$$

$$\therefore y = \frac{100 \times 22.4}{22.4} = 100 \text{ 公升}$$

(b) 有電石氣 ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) 50 公升燃燒 a. 需氧若干公升？

b. 生成  $\text{CO}_2$  若干體積？



$$\therefore a. \text{需氧爲 } 44,8 : 50 = 112 : x$$

$$\therefore x = \frac{50 \times 112}{44,8} = 125 \text{ 公升}$$

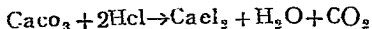
$$\therefore b. \text{生成 } CO_2 \text{ 爲 } 44,8 : 50 = 89,6 : y$$

$$\therefore y = \frac{50 \times 89,6}{44,8} = 100 \text{ 公升}$$

(4) 雜題：一

例 i 有含純碳酸鈣90%之大理石1公斤與稀鹽酸作用間生成二氧化碳若干公升並需鹽硫酸若干克？〔Ca=40, c=12, c=16, H=1, cl=35,5〕

『解』∴此種大理石中含90%之碳酸鈣∴1公斤=1000克，故1000克之大理石中實含碳酸鈣之重爲  $1000 \times \frac{90}{100} = 900$  克



故生成  $CO_2$  之體積爲  $100 : 900 = 22,4 : x$

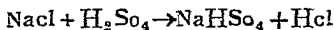
$$\therefore x = \frac{900 \times 22,4}{100} = \underline{\underline{201,6}} \text{ 公升}$$

又需鹽酸之重爲  $100 : 900 = 73 : y \therefore y = \frac{900 \times 73}{100} = \underline{\underline{657}} \text{ 克}$

ii 欲製含氯化氫20%之鹽酸150克，問需含  $H_2SO_4$  70%之硫酸若干克？〔H=1, cl=35,5, S=32, O=16〕

『解』含20%之鹽酸150克實含鹽酸爲  $150 \times \frac{20}{100} = 30$  克





$$98 \qquad \qquad \qquad 36.5$$

$$x \qquad \qquad \qquad 30$$

故需硫酸之重為  $36.5 : 30 = 98 : x$

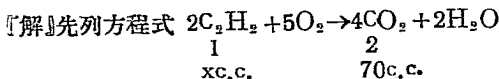
$$\therefore x = \frac{30 \times 98}{36.5} = 80.5 \text{ 克此硫酸為 } \frac{100}{100} \text{ 者。}$$

依題為 70% 之硫酸故將  $\frac{100}{100}$  之硫酸改為 70% 時則為

$$80.5 \div \frac{70}{100} = 80.5 \times \frac{100}{70} = 115 \text{ 克}$$

答 需含 70% 之硫酸一百一十五克

- iii 氫與電石氣之混合氣體 100 c.c. 以空氣使其完全燃燒，  
分析燃燒物得二氧化碳 70 c.c. 問此混合氣體中之氫及  
電石氣各若干 c.c. ?



$$\text{故電石氣之數為 } 2 : 70 = 1 : x \quad \therefore x = \frac{70}{2} = 35 \text{ c.c.}$$

氫之體積當為總數減去電石氣 =  $100 - 35 = 65 \text{ c.c.}$

## 第七章 製法性質和用途

### 1. 試述氧之製法性質及其用途

a. 製法：一氧之製法不一，可將其製法分爲二種，一爲工業上製法，一爲實驗室製法。

I. 工業上製法：—

- (a) 水之電解：—  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- (b) 蒸發液體空氣：—當液體空氣蒸發時，氮先逸出，氧後放出，可以收集。

II. 實驗室製法：—

- a. 加熱氧化物
  - (甲)  $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$
  - (乙)  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
- b. 過氧化鈉與水作用：—  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$

b. 性質：— (甲)物性：—(1) 氧在常溫爲無色，無臭，無味之氣體。

(2) 較空氣重，一公升重 1.429 克。

(3) 不易溶于水。

(乙)化性：—(1) 高溫化性活潑，能與磷，鐵等化合而成氧化物。

(2) 能助燃而不自燃。

c. 用途：— (1) 純氧可以助燃，而不生強熱。

(2) 可治肺炎窒息等症。

(3) 可供潛水艇及航空調劑空氣之需。

(4) 爲呼吸之所必需。

## 2. 略述氫之製法及性質和用途。

(1) 製法：—(a) 水之電解  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2$

(b) 鋅與稀硫酸作用  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

(c) 鈉和水作用  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

(d) 鋁加氫氧化鈉  $2\text{Al} + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{AlO}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

(2) 性質：—(a) 氫爲無色無臭無味之氣體，(b) 爲氣體中之最輕者。(c) 不易溶于水，(d) 在 N, P, T, 時一公升重 0.08987 克。(e) 甚難液化，(f) 氫之特性爲可燃 g 在常溫不與氧化合。

(3) 用途：—(a) 以其輕而用於氫氣球，(b) 用於氫氧吹管以得高溫，(c) 用爲還原劑，(d) 用以製磷精，(e) 凝固液體脂肪。

## 3. 略述氮之性質及用途

(a) 性質：—(1) 氮爲無色無味無臭之氣體。(2) 當 P, N, T, 時一公升重 1.2505 克。(3) 微溶于水。(4) 化性在常溫不活潑。(5) 既不自燃又不助燃，(6) 在高溫能與鋁，鎂等化合而成氮化物。

(b) 用途：—(1) 爲動植物生長之要素。(2) 緩和氧化作用。(3) 用以製硝酸和磷精。(4) 用以製人工肥料。(5) 用以製特種電燈。

## 4. 略述二氧化碳及一氧化碳之製法及其用途

(a) 二氧化碳：—(1)製法：—(甲)大理石加鹽酸  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl}$   
 $\rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

(乙)石灰石加熱  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$   
 $+ \text{CO}_2$

(2) 用途：—(甲)二氧化碳用以製鹼 (索爾飛氏法) (乙)用以做飲料水，  
 (丙)用以製救火器。

(b) 一氧化碳：—(1)製法：—(甲)蟻酸分解  $\text{HC} \begin{matrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{matrix} + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CO} \uparrow$

(乙)草酸分解  $\begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix} + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2$

(2) 用途：—(甲)用 CO 為還原劑。

(乙)在歐戰時用以製毒氣  $\text{CO}_2\text{Cl}_2$

5. 試述氯之製法，有何用途：

(1) 製法：—(a) 電解食鹽水  $2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$

(b) 二氧化錳加鹽酸  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{MnCl}_2$   
 $+ \text{Cl}_2 \uparrow$

(c) 食鹽加硫酸再加二氧化錳  $\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$   
 $+ 2\text{NaCl} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$

(2) 用途：—(a) 用以漂白。(b) 消毒。(c) 製漂白粉。

6. 鹽酸如何製造有何用途

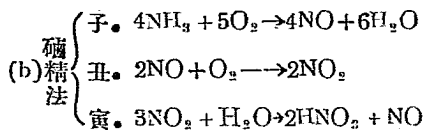
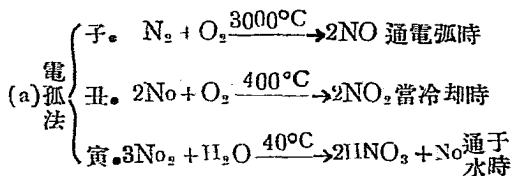
(1) 製法：—食鹽加硫酸  $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

(2) 用途：—(1) 爲實驗室不可少之藥劑。(2) 由以製氧。

(3) 用以洗滌金屬。(4) 在胃液中助消化。(5) 稀酸常用於醫藥。

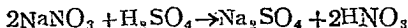
7. 硝酸之製法如何？並述其性質及用途。

(甲) 製法：—(1) 工業上製法



(2) 實驗室製法。

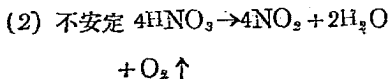
(a) 用濃硫酸與智利硝石混合加熱。



(乙) 性質：—(a) 物性：—(1) 純硝酸爲無色液體。(2) 比重1.5

(3) 沸點  $86^\circ\text{C}$ 。(4) 純濃硝酸在濕空氣中發白烟。

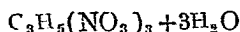
(b) 化性：—(1) 呈酸性，能使藍試紙變紅。



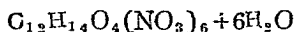
(3) 氧化作用  $2\text{HNO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{NO} + 3(\text{O})$

(4) 對有機物之作用

a. 與甘油作用  $3\text{HNO}_3 + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 \rightarrow$

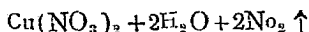


b. 與纖維作用  $2(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) + 6\text{HNO}_3 \rightarrow$

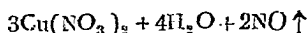


(5) 對於金屬之作用：—

a. 銅與濃硝酸作用  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow$



b. 銅與稀硝酸作用  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow$



(丙)用途：—(1) 用以製肥料。

(2) 用以製染料。

(3) 用以製炸藥及無烟火藥。

(4) 用以製人造絲及假象牙等。

(5) 爲化學上之重要藥劑。

8. 硫酸之製法有二各爲何名？並比較其優劣？

『解』硫酸之製法有二曰鉛室法。曰接觸法。由鉛室法製得之硫酸含有雜質且濃度甚稀，欲得濃者須廢蒸發手續。而接觸法所得之硫酸既濃且純，但管理手續繁重，而成本甚大。

9. 鈉如何製得？有何用途？

『解』鈉之製法爲電解氫氧化鈉

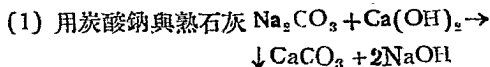
用途爲(1)用以乾燥醇精。(2)爲還原劑。(3)用以製過氧化  
 鈉及氫氧化鈉。(4)用以製染料及藥劑。

10. 工業上製鹼之法有新舊各一，皆爲何名？比較其優劣？

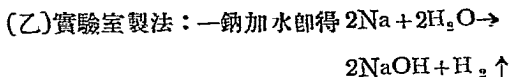
答工業上製製之新法名曰蘇爾飛氏法，舊法名曰路布蘭氏法。新  
 法出品精良，即所謂物美價廉者也。而路布蘭氏出品不好。

11. 氫氧化鈉如何製取？有何功用？

『解』(A) 製法：—(甲)工業上製法。

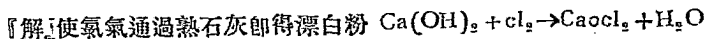


(2) 電解食鹽。



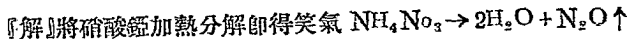
(B) 功用：—(1) 爲實驗室中不可少之藥劑。(2) 用以造肥皂。  
 (3) 精製石油及紙。(4) 爲洗淨劑。

12. 略述漂白粉之製法及其用途



其用途爲(1)漂白布帛。(2)爲消毒劑。

13. 笑氣如何製法有何用途。



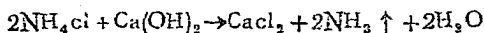
其用途常用麻醉劑。

14. 試述礮精之製法及其用途。

『解』A. 製法：—(甲)工業上製法

子。	綜合法 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
丑。	由煤氣液中煉製。

(乙)實驗室內製法：一氯化銨加熱石灰



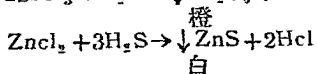
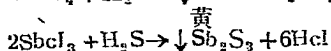
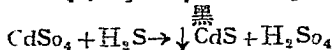
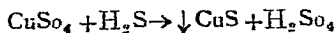
B.用途：—(1) 用以製人造水。(2) 製硝酸。(3) 製氯化銨。  
(4) 碳酸鈉。

15. 硫化氫如何製造有何性質及用途。

【解】A.製法硫化鐵加鹽酸即得硫化氫  $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

B.性質 (a) 物性 (1) 硫化氫為無色氣體 (2) 有惡臭及毒。  
(3) 較空氣重 (4) 易溶於水。

(b) 化性 (1) 呈酸性：一硫化氫溶於水生氫離子故顯酸性。(2) 氧化作用：一硫化氫易於氧中或空氣中充足燃燒而成水及二氧化硫  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$  (3) 還原作用：一如以溴水通入硫化氫則前者被還原，而析出硫。 $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr} + \downarrow \text{S}$  (4) 對於金屬鹽二作用：一當  $\text{H}_2\text{S}$  通入金屬鹽類溶液中，常生金屬硫化物如：—



C. 用途：—在分析化學中用為沉澱劑



16. 二氧化硫之製法為何？有何性質及用途。

【解】A. 製法(1)燃硫或硫化物  $S + O_2 \rightarrow SO_2$ ;  $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

(2)銅與濃硫酸作用  $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2 \uparrow$

(3)亞硫酸鈉與鹽酸作用  $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2 \uparrow$

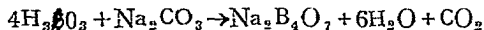
B. 性質 (a)物性：—(1)二氧化硫為無色氣體(2)有刺激兼窒息性之臭味(3)較空氣重2.2倍(4)無自燃及助燃性(5)易溶於水。

(b)化性：—(1)二氧化硫性頗安定，易溶於水而成亞硫酸。 $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$  (2)二氧化硫與氧共燃以鉑為觸媒可成三氧化硫  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

C. 用途：—用以漂白麥蘘及羊毛等。

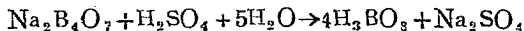
17. 略述硼砂及硼酸之製法及其用途。

【解】A. 硼砂(1)製法以硼酸與硼酸鈉共煮沸之即得硼砂。



(2)用途：—在分析化學中用以鑑別多種金屬。

B. 硼酸(a)製法加濃硫酸於硼砂溶液而熱之即得硼酸。



(b)用途：—(1)用以為防腐劑(2)用為洗眼藥劑(3)用以保存食物

18. 玻璃共有幾種？如何製造？各有何用？

『解』玻璃分三種曰鈉玻璃，鉀玻璃及鉛玻璃。其製法為將細砂 ( $\text{SiO}_2$ ) 石灰石 ( $\text{CaCO}_3$ ) 及碳酸鈉 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 等適量混合熱之使熔遂成玻璃。 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$

鈉玻璃用於造窗戶及普通用器，鉀玻璃用於裝飾品及化學用具，而鉛玻璃用於光學器具及人造寶石等。

### 19. 生石灰如何製取有何應用？

『解』將石灰石於窯中加熱即得  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$  生石灰加水可得熟石灰用以製磷精漂白粉建築上及消去皮革毛等。

### 20. 試述肥皂之製法及其功用。

『解』脂肪或油與鹼混合加熱即得甘油與肥皂。 $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_2\text{H}_5 + 3\text{NaOH} \rightarrow 3\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_3$   
   肥皂                甘油

其用途為用以洗淨衣服等。

### 21. 略述鐵之種類及其用途

『解』鐵分三種曰鑄鐵，曰鍛鐵，曰鋼。

其用途為鑄鐵適用於鑄器（機械，鐵管等）鍛鐵用以製鐵板鐵絲及各種器具，鋼則用以鑄大小機器及輪軸，可製鋼軌鋼橋及建築物。

### 22. 電石氣如何製成有何用途

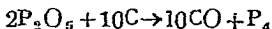
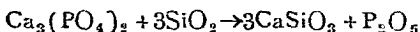
『解』加水於電石即生電石氣  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$

其用途為(1)用以燃燈。(2)用以發高熱。

### 23. 略述黃磷之製法及其功用

『解』將磷酸鈣與適量之焦煤及二氧化矽相混逐漸送入電爐中通以電

流即得黃磷。



其功用為用以製火柴及肥料等。

#### 24. 略述煤氣之製法成份及其功用

『解』A. 置煤於斷絕空氣處熱之，則可化氣者皆化氣而出，大部分為煤氣，及水，矽精，煤黑油等，使水及煤黑油凝結，並溶於矽精，再將煤氣洗滌，則可得純潔之煤氣矣。

B. 煤氣之主要成份為約含氫49% 沼氣38% 及一氧化碳12% 其餘尚有氮及其他碳氫等化物少量。

C. 煤氣之用途為(1)可做燃料(2)發光料(煤氣燈)

#### 25. 食鹽如何製取有何用途。

『解』(1) 製法

(A)直接法	{	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
		(B)由海水
		{
		(1)晒法：將海水導入池中，利用風力與日光使水分蒸發鹽遂結晶而成。
		(2)淋煎法：將海水或鹽水置釜中而強熱之，水分蒸出，而取出鹽。

(2) 用途：—(A)為必需之調味品，並助消化。

(B)用為防腐以鹹魚肉等

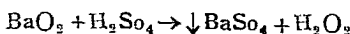
(C)為極重要之工業原料

(D)用以製氫及氯化物

(E)用為肥料

#### 29. 過氧化氫與臭氣如何製取其性質如何？

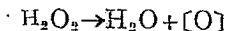
『解』A. 過氧化氫(1)製法：—過氧化鋇加稀硫酸過濾即得



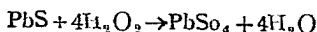
(2) 性質：—

(1) 過氧化氫為無色液體

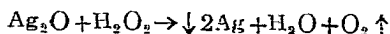
(2) 過氧化氫甚不安定，極易分出氧



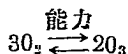
(3) 呈氧化作用



(4) 還原作用

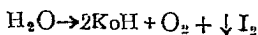


B, 臭氧：—(1) 製法：—使氧或空氣經過電火花即得



(2) 性質：—(a) 臭氧為淡藍色氣體有奇臭

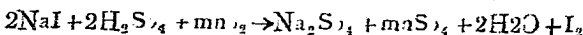
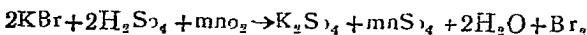
(b) 與碘化鉀作用：— $\text{O}_3 + 2\text{KI} +$



(c) 氧化作用  $2\text{Ag} + \text{O}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{O}_2$

27. 試述溴碘之製法性質和用途

(A) 溴與碘之製法與氯相似，溴則用溴化鉀或溴化鈉與硫酸及二氧化錳加熱而碘則用碘化鉀或碘化鈉與硫酸及二氧化錳作用即得碘



(B) 性質 (a) 溴 (1) 溴為赤色液體 (2) 有劇毒易揮發

(3) 略溶於水，而易溶於醚及二硫化炭中

(4) 溴亦能漂白但不如氯

(b) 碘：—(1) 碘為紫色板狀結晶

(2) 易發揮

(3) 有昇華性 (4) 難溶於水易溶於酒精中

(5) 遇澱粉變藍 (6) 化性不活潑

(C) 用途 (a) 溴 (1) 溴之主要用途為製造溴化物

(2) 製有機藥材及染料

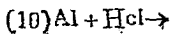
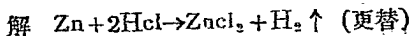
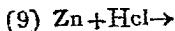
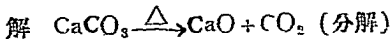
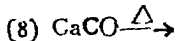
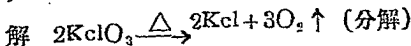
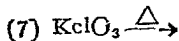
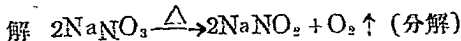
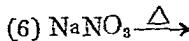
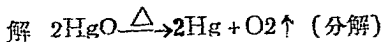
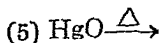
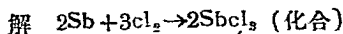
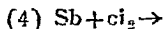
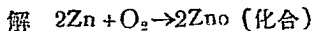
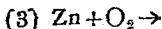
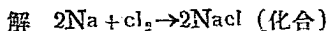
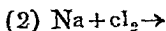
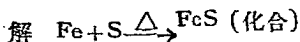
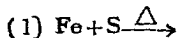
(3) 在戰爭中用製毒氣

(b) 碘：—(1) 碘用以製碘酒

(2) 黃碘

## 第八章 平衡方程式

Ⅰ. 完成下列各方程式，並註明其反應之種類：—



解  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$  (更替)

(11)  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

解  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \downarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$  (複分解)

(12)  $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

解  $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \downarrow \text{PbCrO}_4 + 2\text{KNO}_3$  (複分解)

(13)  $\text{AsCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

解  $2\text{AsCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \downarrow \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{HCl}$  (複分解)

(14)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

解  $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  (複分解)

(15)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$

解  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  還原

(16)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

解  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \uparrow$  可逆反應

II. 寫出下列各化合物溶於水之方程式并述明生成何物：

a.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

解  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$  熟石灰

b.  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

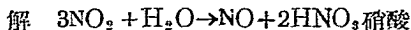
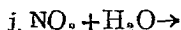
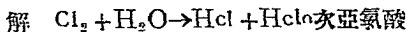
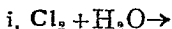
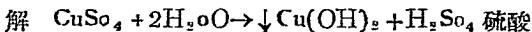
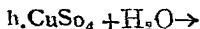
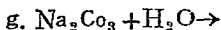
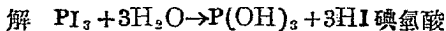
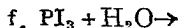
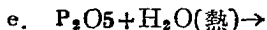
解  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$  氫氧化銨

c.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

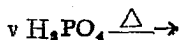
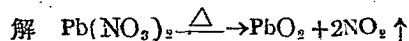
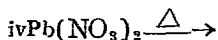
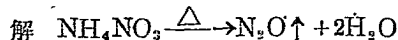
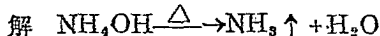
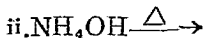
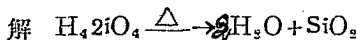
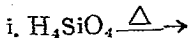
解  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$  苛性鈉

d.  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

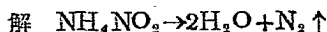
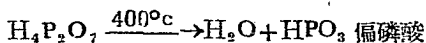
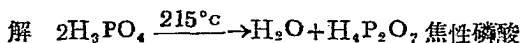
解  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  硫酸



Ⅲ. 用方程式表示下列各化合物受熱之結果：—

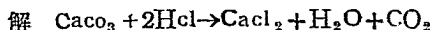




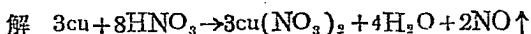


IV. 用方程式表示下列變化：—

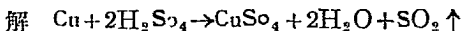
1. 大理石加鹽酸



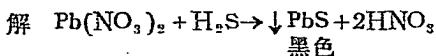
2. 銅加稀硝酸



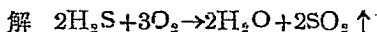
3. 銅加濃硫酸



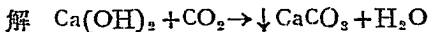
4. 硝酸鉛溶液通以硫化氫



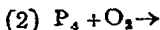
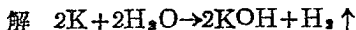
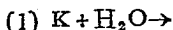
5. 硫化氫完全燃燒

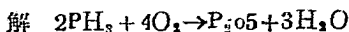
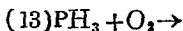
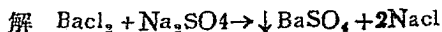
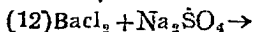
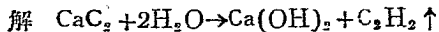
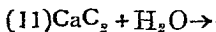
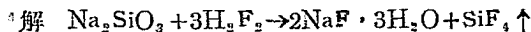
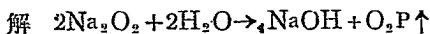
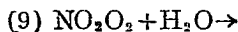
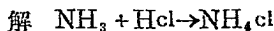
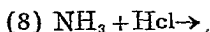
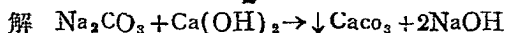
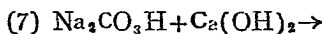
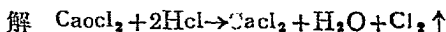
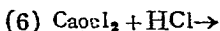
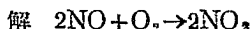
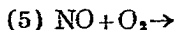
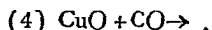
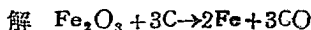
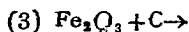


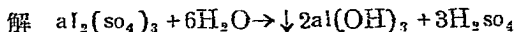
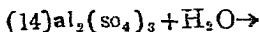
6. 氫氧化鈣吸收二氧武炭



V. 平衡下列方程式：—

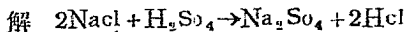




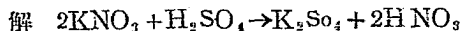


IV. 濃硫酸與下列各化合物作用試以方程式表示之：—

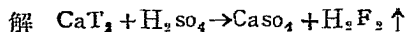
a. 食鹽



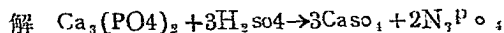
b. 硝石



c. 氟化鈣

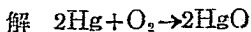


d. 磷酸鈣

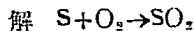


V. 下列各元素強熱於空氣中，起何變化，以方程式表示之：—

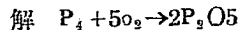
1. 汞



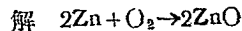
2. 硫



3. 磷



4. 鋅



## 第九章 測驗

工。填入題：一（把正確答案填入下列各題之空白處）

1. 將鉀投入水中便生〔 〕和〔 〕

答，將鉀投入水中便生〔氫氣〕和〔氫氧化鉀〕。

2. 大理石加鹽酸則生〔 〕氣。

答 大理石加鹽酸則生〔碳酸〕氣。

3. 工業上製鹼之方法有二，a 爲〔 〕及 b 爲〔 〕。

答 a. 爲蘇不飛法及 b. 爲路布蘭氏法。

4. 硫酸之製法爲〔 〕法及〔 〕法。

答 硫酸之製法爲鉛室法及接觸法。

5. 碘酒是用〔 〕和〔 〕製成的。

答 碘酒是用碘和酒精製成的。

6. 王水是由一體積之〔 〕和三體積之〔 〕製成的。

答 王水是由一體積之硝酸和三體積之鹽酸製成。

7. 植物吸〔 〕氣放〔 〕氣叫做〔 〕作用。

答 植物吸收碳酸氣放氧氣叫做同化作用。

8. 固體物質遇熱直接化成氣體謂之〔 〕。

答 固體物質遇熱直接化成氣體謂之昇華。

9. 碘溶於酒精則碘爲爲〔 〕酒精爲〔 〕。

答 碘溶於酒精中，則碘爲溶質，酒精爲溶媒。

10. 〔 〕氧化物之水溶液呈酸性反應，〔 〕氧化物之水

溶液呈鹼性反應。

答 非金屬之氧化合物之水溶液呈酸性反應，金屬氧化物之水溶液呈鹼性反應。

11. 雞卵腐敗便發生( )氣體。

答 雞卵腐敗則便發生硫化氫氣體。

12. 三氧化硫和電石的分子式就是( )和( )。

答 三氧化硫和電石的分子式是 $\text{SO}_3$ 及 $\text{CaC}_2$ 。

13. ( )與他物化合稱曰氧化所或之物謂之( )。

答 氧與他物化合，稱曰氧，化所生之物曰氧化物。

14. 空氣之組成中含氮( )及氧( )。

答 空氣之組成中含氮百分之七十八，及氧百分之二十一。

15. 能促進他物( )而本身無變化者曰( )。

答 能促進他物分解而本身無變化者曰觸媒。

16. 亞佛加得羅的學說是( )。

答 亞佛加得羅的學說是：同溫同壓下，同容積中之各氣體，含有相同的分子數。

17. 氫氧化鈣吸收二氧化碳便生成( )。

答 氫氧化鈣吸收二氧化碳便生碳酸鈣。

18. 各氣體在標準狀態時一克分子之重量幾均占( )。

答 各氣體在標準狀態時一克分子之重量幾均占22.4公升。

19. 鍍銀液是用( )和( )製成的。

答 鍍銀液是用硝酸銀和靖化鉀製成的。

20. 燃料的成分中大抵含有( )元素。

答 燃料的成分中大抵含有炭元素。

21. 洗像片時是用( )作定影藥。

答 洗像片時，是用海波作定影藥

22. 防止鐵生銹之法一( )二( )三( )

答 防止鐵生銹之法一為表面塗油二為放石灰中三可鍍鋅

II. 辨別題 下列各題中之對者畫以十號錯者畫一號。

- |  |    |
|--|----|
| 1. 鉑在火中熾熱是化學變化                                 | 答一 |
| 2. 金鋼石不是化合物                                    | 答十 |
| 3. 煤中大多數是碳                                     | 答十 |
| 4. 鐵是為既有三價又有兩價的元素                              | 答十 |
| 5. 金能溶於強酸中                                     | 答一 |
| 5. 氧為燃燒所必需                                     | 答十 |
| 7. 由 $\text{SnCl}_4$ 變與 $\text{SnCl}_2$ 也是還原作用 | 答十 |
| 8. 就白色顏料的立場言，鋅白較鉛白為優                           | 答十 |
| 9. 鐵片上鍍了錫可以永久不生銹                               | 答十 |
| 10. 調漿糊加明礬可以不霉                                 | 答十 |
| 11. 醋是可以製酒的                                    | 答一 |
| 12. 動物不能在二氧化碳中生活是因 $\text{CO}_2$ 有毒            | 答一 |
| 13. 氮是既不燃又不助燃的元素                               | 答十 |
| 14. 石炭酸的水溶液是消毒劑                                | 答十 |
| 15. 燃燒也是氧化作用                                   | 答十 |

16. 冰化成水，水化成氣，也是化學變化 答一

IV. 判斷題 (下列各題每題中皆有三個答案把其中對的號數寫在後面空白括弧中)

1. 平常淨水常用的礬是(1)皓礬(2)明礬(3)綠礬 答(2)

2. 用途最大的鐵是(1)鋼(2)鑄鐵(3)鍛鐵 答(1)

3. 能使澱粉的水溶液變藍的是(1)氯(2)溴(3)碘 答(3)

4. 侵蝕玻璃的酸是(1)王水(2)濃鹽酸(3)氟氫酸 答(3)

5. 氧化高銅的顏色是(1)褐色(2)紅色(3)黑色 答(3)

6. 海波的分子式是(1) $\text{Na}_2\text{SO}_3$ (2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (3) $\text{Na}_2\text{S}_3\text{O}_4$  答(2)

7. 洗像片的時候先用(1)顯影藥(2)定影藥(3)齊用 答(1)

8. 在 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 分子式中，鋁的原子價是(1)六價(2)三價(3)二價 答(2)

9. 溴在平常溫度是(1)液體(2)固體(3)氣體 答(1)

10. 洗衣服費胰子的水(1)軟水(2)蒸餾水(3)硬水 答(3)

11. 氫和氧在水中重量比為(1)1:2(3)1:8(3)1:16 答(2)

12. 窗上之普通玻璃(1)鈉玻璃(2)鉛玻璃(3)鉀玻璃 答(1)

13. 由汽水瓶中逃出之氣體是(1) $\text{CO}$ (2)空氣(3) $\text{CO}_2$  答(3)

14. 原子價以(1)氧(2)空氣(3)氫為標準 答(3)

15. 分子量以(1)氧(2)空氣(3)氫為標準 答(1)

16. 三仙丹的分子式是(1) $\text{HgS}$ (2) $\text{HgO}$ (3) $\text{HgCl}_2$  答(2)

IV. 改錯題：—(下列各題，每題中都有錯誤，將正確者添於錯者之旁)

1. 白糖容易溶於酒精中

解：白糖容易溶於水中

2. 碳酸鈉不易風化

解：碳酸鈉易風化

3. 過氧化鈉加水便生成氫



過氧化鈉加水生成氧

4. 水被電解後陰極生氧陽極生氫他們體積的比是氧 2 氫 1

解：水被電解後陰極生氫，陽極生氧，他們體積的比是氧  
1 氫 2

5. 碘易溶於水中

解：碘易溶於酒精中

6. 銅與稀硫酸也起作用

解：銅與稀硫酸不起作用

7. 1 公升是 500C.C.

解：一公升是 1000C.C.

8. 有機酸中都含有氫根

解：有機酸中都含 COOH 根

9. 氯化鋇的溶液加硫酸鹽的溶液不起作用也不生沉澱

解：氯化鋇的溶液加硫酸鹽的溶液起作用也生沉澱(白色)

10. 硫化氫通入氯化砷溶液中便生橘紅色沉澱之硫化砷

解：硫化氫通入氯化砷溶液中，便生黃色沉澱之硫化砷



## 第十章 鑑別

1. 氮與二氧化碳均能滅火如何鑑別？

解 其鑑別之法有二，(一)爲用水若能溶於水者必爲二氧化碳，氮則不溶於水(二)用石灰水因氮不與石灰水作用，二氧化碳遇石灰水則變白

2. 笑氣與氧均能助燃應當怎樣識別？

解·用一氧化氮可以識別，因氧與一氧化氮生成紅棕色之二氧化氮  
 $2\text{No} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{No}_2$  一氧化氮與笑氣無變化

3. 一氧化碳與氫均能燃燒生成藍色火焰，如何鑑別之？

解·一氧化碳燃後生成二氧化碳  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$  能滅火與石灰水作用，且能生成白色沉澱，而氫燃後成水珠，不滅火，又不與石灰水作用

4. 有二瓶，一盛空氣，一盛氧，宜如何識別？

解·以尚有餘燼之火柴入一瓶中，若能復燃者爲氧，否則必爲空氣矣。

5. 一氧化碳與二氧化碳如何鑑別？

解·因一氧化碳能燃燒，而二氧化碳則不能  
 又二氧化碳能溶於水，一氧化碳則不能

6. 如何鑑別濃硫酸與稀硫酸？

解·1.先以水加於其中若能發生熱量者必爲濃硫酸，不發熱者爲稀硫酸。

2. 再以鋅放入其內，能生氫者為稀硫酸。

7. 有無色液體一瓶如何知其為水？

解· 先以試紙試之是否中性，再測其冰點是否零度，更測其沸點是否百度，若均能適合，知其必定為水。

8. 如何鑑別鉀鹽與鈉鹽？

解· 將此鹽分別在火焰上燒之，若其焰為紫色者為鉀鹽黃色者為鈉鹽。

9. 溴之蒸汽與二氧化氮，均為棕色氣體，宜如何鑑別之。

解· (1) 二氧化氮易溶於水，而溴不溶於水，

(2) 溴能漂白，而二氧化氮則否。

(3) 溴能摧滅二氧化氮不能，

10. 有黃色粉末於此如何知其為硫？

解· 先以火燃之若能生藍色火焰而燃，有奇臭又能漂白，再此黃色粉末能溶於二硫化炭中者，必為硫黃

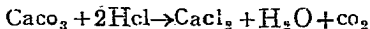
11. 如何鑑別銨(銍)鹽

解· 將此鹽加熱或與熟石灰共熱，能發生鹼性者，知其為銨(銍)鹽



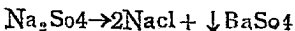
12. 如何鑑別碳酸鹽？

解· 將其鹽直接熱之或與稀酸作用，能放出二氧化碳者為碳酸鹽



13. 如何鑑別硫酸鹽？

解· 加氯化鉍溶液於其溶液中若能生成白色沉澱者為硫酸鹽  $\text{BaCl}_2 +$



14. 鈉與鉀同為白銀白色金屬且均輕於白色水宜如何識別？

解· 先以火焰鑑別若其焰呈黃色為鈉；紫色者為鉀。

再投於水中，若能自燃者為鉀，不燃者為鈉。

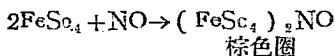
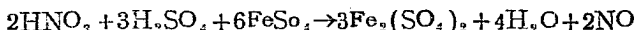
15. 硝酸鹽如何鑑別？

解· 硝酸鹽之鑑別法常用者有二，一為硫酸及銅片檢定法以試管盛硝酸鹽滴加濃硫酸再投入銅片數片，熱若之發生紅棕氣體時，即為硝酸鹽，其方程如右：—  $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$



二為用硫酸及硫酸低鐵檢定，以濃硫酸加於欲試之硝酸鹽溶液中

使其冷卻再加新製之硫酸低鐵，若有棕色圈，則為硝酸鹽，其方程如下： $2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3$



16. 豆子在穀類中含有澱粉用何法檢定之。

解· 常用碘以鑑別之，因碘與澱粉相遇立即變為藍色。

17. 用何法可以檢別酸與鹼。

解· 用試紙 若能將紅色試紙變藍為鹼，反之若使藍試紙變紅為酸

18. 昇汞與甘汞均為白色固體如何試別？

解· (1) 昇汞溶於水甘汞不溶於水。

(2) 昇汞有毒甘汞毒無

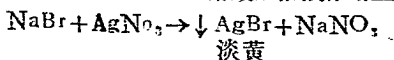
(3) 昇汞與氨作用生成白色沉澱甘汞與氨作用生成黑色沉澱

19. 氯化物如何鑑別？

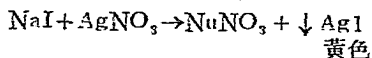
解·以硝酸銀溶液鑑別之，將氯化物與硝酸銀溶液作用，均能生成白色沉澱之氯化銀。

20. 溴化物及碘化物如何識別？

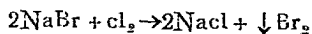
解·(1)以硝酸銀溶液試之，溴化物與硝酸銀溶液作用生成淡黃色沉澱



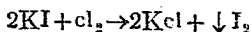
碘化物與硝酸銀作用生成黃色沉澱之碘化銀



(2) 以溴化物加二硫化碳再加氯水而振盪之則發生紅色物知為溴



以碘化物加澱粉於其中再加氯水則變藍；知其為碘化物以碘被氯逐出再與澱粉作用而變藍也。





版權所有  
翻印必究

中華民國二十六年七月初版

# 初級中學化學補充課本

(全一冊)

每冊定價洋二角

編著者 陳步青

西長安街七號  
印刷者 增利印書局  
電西一一八九

發行者 志成中學校

3

752925

