

中學化學 習題集

3

黃義編·商務印書館



中學化學 習題集

3

黃義編・商務印書館

中學化學習題集 3

編者——黃 義

出版者——商務印書館香港分館
香港皇后大道中35號

印刷者——商務印書館香港印刷廠
香港九龍炮仗街75號

版次——1979年6月初版

©1979 商務印書館香港分館

版權所有 不得翻印

目 錄

第十八章 碳和硅

一、選擇題	1
二、解答題	6
答案	16

第十九章 有機化學

一、選擇題	18
二、解答題	39
(一) 烴	39
(二) 烴的衍生物	49
(三) 糖(碳水化合物)	61
答案	63

第二十章 石油化學與高分子化合物

答案	80
----	----

第二十一章 分析化學

一、選擇題	82
二、解答題	94
答案	115

附錄一 多項選擇題的綜合訓練

練習一	119
練習二	132
練習三	144
練習四	156

附錄二 一九七四年至一九七八年中學化學會考試題及解答

一九七四年化學(試卷一)試題及解答	170
一九七五年化學(試卷一)試題及解答	180
一九七六年化學(試卷一)試題及解答	190

一九七七年化學（試卷一）試題及解答·····	202
一九七八年化學（試卷一）試題及解答·····	213

第十八章 碳和硅

一 選擇題

1. 石墨的導電性主要是由於下列哪種性質才有的？
- A 碳原子以四面體排列
 - B 電子能在原子間自由地移動
 - C 碳原子是由范得華力結合在一起的
 - D 有陽離子和陰離子
 - E 石墨是一種金屬 ☐
2. 當二氧化碳長時間地通入石灰水，溶液將變成清亮的，這是由於生成什麼物質而造成的？
- A $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 - B CaO
 - C CaCO_3
 - D $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - E H_2CO_3 ☐
3. 一塊燃燒的鎂放到含有二氧化碳的瓶中，會看到下列哪些現象？
- I 熄滅
 - II 繼續燃燒，但較慢
 - III 出現黑斑點
 - IV 留下白灰
- A I
 - B II

C I, I

D I, I, IV

E I, IV



4. 二氧化碳中含有一氧化碳雜質，爲了除掉一氧化碳，可將氣體通過什麼物質？

A 石灰水

B 濃氫氧化鈉

C 水

D 一價氯化銅的氨溶液

E 濃硫酸



5. 泡沫滅火器含有什麼成分？

A 濃硫酸和碳酸鈉

B 濃硫酸和碳酸氫鈉

C 液態二氧化碳

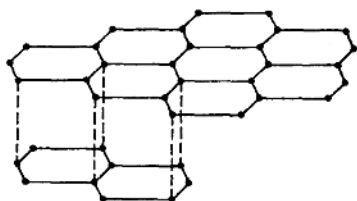
D 硫酸鋁和碳酸氫鈉

E 碳酸鈣和稀鹽酸

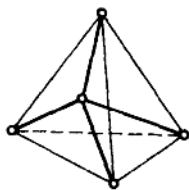


6. 石墨的晶體結構是什麼樣的？

A



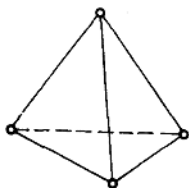
B



C



D



E 以上圖形都不是



7. 二氧化碳能使石灰水渾濁的原因是什麼？

A 它不溶於石灰水

B 生成不溶的碳酸鹽

C 它生成碳酸氫鈣

D 有雜質存在

E 在溶液中分離出熟石灰，它只稍溶於水



8. 用哪一種物質可以區分碳酸鹽與碳酸氫鹽？

A 硫酸鎂溶液

B 硫酸鈉溶液

C 氯化鉀溶液

D 氫氧化鈉溶液

E 稀鹽酸



9. 下列哪一種反應是可逆的？

A 稀鹽酸與石灰石作用

B 碳酸鈣加熱

C 水與生石灰作用

D 二氧化碳通過碳酸鈉溶液

E 二氧化碳通過石灰水



10. 下列哪些反應能生成一氧化碳氣體？

I 炭火在空氣不足時

II 草酸脫水

III 水汽與灼熱的焦炭作用

IV 熱二價氧化銅與二氧化碳作用

A 全部

B I, II, III

C I, III, IV

D I

E 全部都不是

☐

11. 一氧化碳有毒是因為

A 易燃

B 還原劑

C 與氧結合生成二氧化碳

D 與血紅蛋白化合，使其失去吸收氧氣的能力

E 無色、無臭和無味

☐

12. 根據右圖做的試驗是爲了表示

一氧化碳的什麼性質？

A 易燃

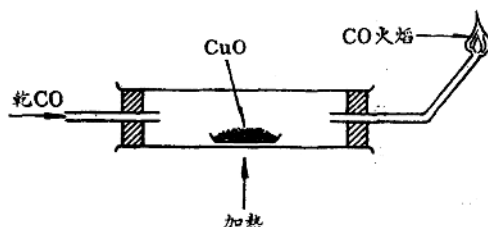
B 還原劑

C 氧化劑

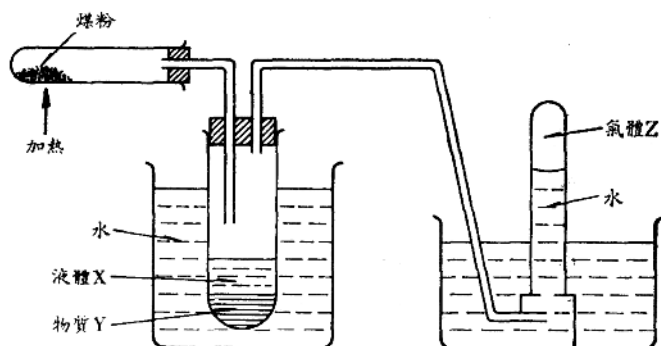
D 有毒

E 酸性氣體

☐



13.



根據上圖，以下哪一條是正確的？

	液體 X	物質 Y	氣體 Z
A	煤焦油	焦炭	煤氣
B	水	煤焦油	煤氣
C	氨液體	煤焦油	氫
D	氨液體	焦炭	煤氣
E	氨液體	煤焦油	煤氣

☐

14. 水煤氣的主要成分是什麼？

A H_2 和 CH_4

B O_2 和 N_2

C CO 和 CH_4

D CO 和 N_2

E CO 和 H_2

☐

15. 電爐內煅燒砂子和煤，以製取金剛砂(SiC)。如果放出 14kg

一氧化碳氣體，所生成金剛砂的重量是

A 2 kg

B 4 kg

C 6 kg

D 8 kg

E 10 kg

☐

16. 四氫化硅是氣體，它在空氣中自燃。燃燒 5 克分子 SiH_4 ，

所需氧氣的重量是

A 32 g

B 64 g

C 150 g

D 320 g

E 400 g

☐

17. 工業上稱硅酸鈉為“可溶性玻璃”，它的水溶液稱為“水玻

璃”。砂子和純碱一起熔融時可製取硅酸鈉。如果製取過

程中放出 88 kg 碳酸氣，生成硅酸鈉的量是

A 24.4 kg

B 61 kg

C 91.5 kg

D 183 kg

E 244 kg

☐

18. 普通玻璃含有， Na_2O : 11.7%， CaO : 11.7%， SiO_2 :

75.3% 以及其他雜質。要熔製 120 噸這種玻璃，需用 SiO_2

的重量(噸)是多少？

A 40

B 60

C 80

D 90.36

E 98

☐

19. 石棉 ($3 \text{MgO} \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) 廣泛用做耐火建築材料。石棉中硅的百分含量是多少?

A 2.03

B 5.075

C 10.15

D 15.8

E 20.3

☐

20. 碳和硅均是第 IV 類主族元素，其氧化物分別為 CO_2 和 SiO_2 ，在室溫及大氣壓下， CO_2 為氣體，而 SiO_2 約在 1700°C 時才熔融，在約 2200°C 時才沸騰。 CO_2 和 SiO_2 有如此巨大差別，下列哪項解釋最適合？

A CO_2 為分子晶體，而 SiO_2 是非晶體

B 在 SiO_2 (固) 中硅和氧間的鍵較 CO_2 分子中碳和氧間的鍵強很多倍

C CO_2 為非極性分子，而 SiO_2 是極性分子

D CO_2 為分子晶體，而 SiO_2 是共價網狀晶體

E CO_2 為分子晶體，而 SiO_2 是離子晶體

☐

二 解答題

1. 碳的同素異構體有哪些？它們各有什麼特性和用途？
2. 活性炭和木炭的形成有什麼不同？為什麼它比木炭具有更強大的吸附能力？
3. 為什麼活性炭可以用作防毒面具裏的吸附劑？
4. 石墨有下列用途，各利用它哪些性質？
 1. 可用作機器的潤滑劑
 2. 可用來製造電極
 3. 可用來製造坩堝
 4. 可用來製造鉛筆芯

5. 試區別下列的概念和現象。

1. 乾餾和蒸餾
2. 木柴乾餾和木柴燃燒
3. 木柴燃燒和木炭燃燒

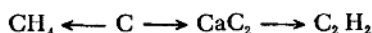
6. 木材乾餾後，可得到固、液、氣態產物，試舉出各是什麼物質。

7. 試從下列幾點比較金剛石和石墨的性質：

1. 表面形狀
2. 硬度
3. 密度
4. 導電性

8. 金剛石和石墨都是由碳原子組成的，為什麼它們的物性有顯著的差別？

9. 試根據下列變化寫出反應方程式。



10. 我們知道炭是可以燃燒的，氧是能夠幫助別的物體燃燒的。二氧化碳既含有碳元素又含有氧元素，為什麼它既不能燃燒也不能幫助大多數物質燃燒？

11. 有四瓶無色氣體：空氣、氧氣、氫氣、二氧化碳。可以用什麼方法辨別它們？

12. 為什麼打開汽水瓶蓋時會有大量氣泡冒出？

13. 什麼叫做“乾冰”？它有什麼用途？

14. 二氧化碳有下列用途，各利用它哪些性質？

1. 製汽水
2. 製乾冰
3. 製二氧化碳滅火器

15. 試述二氧化碳滅火器的構造、反應原理和使用方法。寫出反應方程式。

16. 二氧化碳是沒有毒性的氣體，但動物在二氧化碳氣體中很快就會死亡。試解釋之。

17. 在實驗室裏是用什麼方法製取二氧化碳的？收集二氧化碳氣體和收集氫氣在方法上有什麼不同？這和它們的性質有什麼關係？

18. 二氧化碳和石灰水的反應，可以認作是分兩步進行的：
1. 二氧化碳和水反應生成碳酸
 2. 生成的碳酸再和氫氧化鈣反應生成碳酸鈣沉澱
- 寫出這兩步反應的化學方程式。
19. 如果把二氧化碳通入紫色的石蕊試液內，石蕊試液就變成紅色。但是把試液加熱後又恢復原來的紫色。這是什麼原因？
20. 某學生在分別盛有碳酸鈉溶液和硫酸鈉溶液的兩個試管裏，各注入過量的氯化鋇溶液。現要知道原來哪一個試管裏盛的是碳酸鈉，問該生應再作一個什麼簡單的實驗？
21. 如果把大量的氯氣通入石蕊試液，石蕊試液的顏色就會消失。如果把石蕊試液和炭一起煮沸，石蕊試液的顏色也會消失。這兩種現象外表相似，但在本質上有什麼區別？
22. 將二氧化碳通入澄清的石灰水會變成混濁，將這種混濁的石灰水繼續通入二氧化碳，又會變為澄清，將澄清的溶液再加熱，又再變為混濁。試解釋這三種現象，並寫出有關反應方程式。
23. 把活性炭一小塊放入盛有氨的試管裏，迅速把試管倒放在水銀槽內，可以看到水銀逐漸升入試管。怎樣來解釋這個現象？
24. 一氧化碳和二氧化碳都是由碳和氧兩種元素組成，能不能說它們是同素異構物？為什麼？
25. 用什麼方法可以將混在一氧化碳中的二氧化碳除去？
26. 一氧化碳和氫氣有些什麼相似的性質？怎樣區別這兩種氣體？
27. 試就下列各點比較一氧化碳和二氧化碳的性質：
1. 密度
 2. 對水的溶解度
 3. 對於燃燒的關係
 4. 毒性
 5. 氧化物性質
 6. 檢驗法
28. 一氧化碳為什麼對人體有嚴重的危害性？什麼叫做內室息？

29. 實驗室裏是用鹽酸跟大理石反應來製取二氧化碳的，能否用硫酸跟大理石反應來製取二氧化碳呢？為什麼？

30. 試解釋下列現象：

1. 鎂能在滅火的二氧化碳裏繼續燃燒。
2. 水煤氣燃燒時產生的熱量比同體積的發生爐煤氣在燃燒時所產生的熱量大。
3. 用乾冰保藏易腐敗的食物比用冰好。
4. 碳酸鈣是不會流動的固體，但是它會從地殼一個地方移到另一個地方去。
5. 經常施用硫酸銨和硝酸銨肥料的土壤，隔一定時期應施用一些石灰。

31. 試就下列三點區別水煤氣和發生爐煤氣：

1. 怎樣製取
2. 所含成分
3. 用途

32. 碳酸是怎樣生成的？它的不穩定性表現在什麼地方？並寫出碳酸和碳酐的結構式。

33. 試舉出三個不同類型的反應來製取二氧化碳。

34. 鹽酸跟碳酸鈣的反應和鹽酸跟亞硫酸鈣的反應有哪些相似的地方？怎樣區別它們？

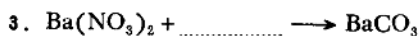
35. 用什麼最簡便的方法能夠分別鑑定碳酸鹽、硫酸鹽、硝酸鹽和氯化物？

36. 試完成並平衡下列反應方程式：

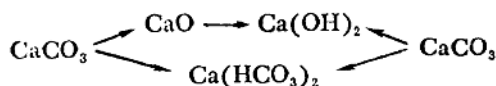
1. $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\Delta}$
2. $\text{CO}_2 + \text{Mg} \xrightarrow{\Delta}$
3. $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow$
4. $\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow$
5. $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$

37. 需要加入什麼物質才能完成下列反應？寫出平衡的反應方程式。

1. $\text{CaCl}_2 + \dots \longrightarrow \text{CaCO}_3$
2. $\text{CaCO}_3 + \dots \longrightarrow \text{CaCl}_2$



38. 怎樣實現下列各反應，寫出反應方程式：



39. 用什麼方法鑑別下列各組物質：

1. 二氧化碳和一氧化碳

2. 氫氣和一氧化碳

3. 氮氣和一氧化碳

40. 略述在實驗室用草酸製取一氧化碳的方法。繪圖以表示儀器的裝置，並寫出有關的反應方程式。

41. 墨汁染在織物上，能否用化學藥品除去？為什麼？

42. 用石灰石為原料來製備二氧化碳，有哪兩種方法？如果石灰石裏含有砂，你用哪一種方法來檢定石灰石所含碳酸鈣的百分率？

43. 煤在煤爐裏燃燒時，包含哪些化學反應？寫出反應方程式。

44. 少量的水灑在熾熱的煤炭上的一剎那，為什麼會發生強烈的火焰？

45. 製造水煤氣和發生爐煤氣的原料是煤（或焦炭），而煤本身也是一種燃料，那末我們把煤轉變為水煤氣或發生爐煤氣有什麼好處呢？

46. 碳和氧化銅作用與氫和氧化銅作用，兩者有什麼相同的地方和不同的地方？

47. 在一氧化碳和二氧化碳裏，碳的化合價各是多少？在它們的分子裏含氧的百分比各是多少？

48. 煅燒 100 克石灰石時，可以製得 40 克二氧化碳。計算這種石灰石裏含碳的百分率。

49. 寫出一氧化碳還原氧化鐵的反應方程式，要使 8 克氧化鐵完全還原，需用一氧化碳多少克？

50. 要使 1 克分子的氧化銅完全還原，需用

1. 碳多少克？

2. 或一氧化碳多少克？

3. 或氫氣多少克？

51. 試計算一氧化碳和二氧化碳在標準狀況下的密度各是多少？
52. 1.4 克一氧化碳完全燃燒，需用純氧多少立方分米？產生二氧化碳多少立方分米？（假定在標準狀況下）
53. 假設 100 立方分米水煤氣裏含有氫氣 49 立方分米，一氧化碳 44 立方分米，氮氣 4 立方分米，二氧化碳 3 立方分米。問燃燒 100 立方分米水煤氣，需用純氧多少立方分米？
54. 5 克碳酸鈣和足量鹽酸反應，能生成二氧化碳氣體多少立方分米？（在標準狀況下）
55. 2 克碳完全燃燒，需用氧氣若干升？生成二氧化碳氣體若干升？（假定都在標準狀況下）
56. 和 0.1 克分子碳酸鈣完全反應，需用鹽酸多少克？生成多少克二氧化碳？
57. 多少克碳酸鈣與足量鹽酸反應後，能產生 2 克分子的二氧化碳？
58. 甲烷的分子式是 CH_4 ，求出它對氫氣和空氣的比重？
59. 在標準狀況下，需要多少立方分米二氧化碳和 $\frac{1}{5}$ 克分子的氫氧化鈣相反應，才能使氫氧化鈣完全變成碳酸鈣？
60. 中和 50 克鹽酸溶液，用了 5.3 克純淨的碳酸鈉，計算這種鹽酸溶液的百分比濃度。
61. 根據下列物質在氣態時對空氣的相對密度（比重），算出它們的分子量。（設空氣的分子量為 29）
1. CO ，0.966
 2. CO_2 ，1.517
 3. CH_4 ，0.5528
62. 煅燒含碳酸鈣 75 % 的石灰石 800 公斤，問可製得生石灰多少公斤？若加水於生石灰，可得熟石灰多少公斤？
63. 含 CaCO_3 95% 的石灰石 10 克，加熱完全分解時，可得
1. 生石灰多少摩爾？
 2. 二氧化碳多少克？
64. 18 克碳完全燃燒時

1. 需氧氣多少摩爾？
 2. 生成二氧化碳多少摩爾？
 3. 生成二氧化碳多少克？
 4. 需要氧分子若干個？
 5. 在標準狀況下產生二氧化碳多少升？
65. 無水碳酸鈉與碳酸氫鈉及氯化鈉的混合物共 5 克。
1. 加熱分解得二氧化碳 200 立方厘米（標準狀況）。
 2. 加入過量稀鹽酸在標準狀況下得二氧化碳 928.2 立方厘米。試求此混合物的組成。
66. 將碳酸鈣 4.37 克放入 100 立方厘米鹽酸中，反應完成後，剩餘碳酸鈣 1.87 克，試計算鹽酸的克分子濃度及所產生之二氧化碳在標準狀況下的體積。
67. 某二價金屬 X 的無水碳酸鹽 1 克，加入 50 立方厘米 1 M 的鹽酸中，過量的酸需要 30 立方厘米 1 M 的氫氧化鈉溶液中和。試求出此碳酸鹽的式量和 X 的原子量。
68. 在溫度 20°C 及氣壓 760 mm Hg 的情況下，某氣體化合物（含碳、氫二元素）的重量為 0.14 克，體積為 120 立方厘米，憑分析結果，此氣體含碳 85.7%，試求此氣體的分子式。
69. 碳酸鈣 30 克與鹽酸作用，所產生的二氧化碳在標準狀況下時是多少體積？若所用鹽酸濃度為 20%，問需鹽酸多少克？
70. 硅和其他元素化合時，一般只能形成共價化合物，試用原子結構理論加以解釋。
71. 碳、硅、鎢、錫和鉛都是碳族元素，碳和硅是非金屬，而鎢、錫和鉛是金屬。試解釋為什麼同族元素會具有這樣的性質。
72. 怎樣從原子結構和具體性質上，可以說明硅的非金屬性比碳弱？
73. 什麼叫做金剛砂？試寫出它的分子式，它是怎樣製成的？有什麼用途？
74. 在實驗室是怎樣利用砂粒和鎂來製取硅的？寫出它的反應方程式。反應完成後，將冷卻後的生成物放入盛有稀鹽酸