

# 水泥原料的簡易化驗法

建筑工程部水泥研究院化驗室 編著

建筑 工 程 出 版 社

## 再 版 序

本小冊子第一次出版，是在各地迫切需要的情況下，連夜趕排付印的，因而出現了多處錯排的地方，原編寫單位在校對清樣時亦因疏忽未曾發現，給讀者帶來了不良影響和損失，為此，在再版時作了更正，並向讀者致歉。

建築工程部水泥研究院化驗室  
建 築 工 程 出 版 社  
1958.9.

# 目 录

編者的話	( 2 )
一、簡易化驗所用的儀器及藥品	( 3 )
1. 儀器及儀器的使用	( 3 )
2. 藥品及藥品的配制	( 9 )
二、原料的化驗	( 14 )
1. 石灰石中氧化鈣和氧化鎂的測定	( 14 )
2. 石灰石中碳酸鈣滴定值的測定	( 17 )
3. 消石灰中氧化鈣和氧化鎂的測定	( 18 )
4. 消石灰中氫氧化鈣滴定值的測定	( 21 )
5. 粘土中碳酸鈣滴定值的測定	( 23 )
6. 粘土中氫氧化鈣滴定值的測定	( 24 )
三、生料的化驗	( 25 )
1. 石灰石(或白堊土)生料中碳酸鈣滴定值的測定	( 25 )
2. 消石灰生料中氫氧化鈣滴定值的測定	( 26 )
四、应用滴定值計算原料的配合比	( 28 )
1. 石灰石(或白堊土)生料配合比的計算	( 29 )
2. 消石灰生料配合比的計算	( 32 )
五、生料成分的校准方法	( 35 )
1. 生料滴定值高于要求滴定值的校准	( 36 )
2. 生料滴定值低于要求滴定值的校准	( 38 )
六、化驗注意事項	( 40 )

## 編者的話

在总路綫的光輝照耀下，全国掀起了社会主义建設高潮。为貫徹党所提出的大型企業和中小型企業同时并举的正确方針，目前生产普通水泥的土立窑水泥厂正像雨后春笋般地建設起来。当这些小水泥厂即將投入生产的时候，怎样选定与控制原料的配合比例，以保証水泥質量，已成为众所关心的問題。

根据当前土立窑水泥厂的条件，采用复杂的控制方法和購買昂貴的化驗設備，显然是困难的。制造水泥用的原料的化学成分經常有波动，用固定的重量比例配料就难以使生料的化学成分稳定，所以有必要拟定适合上述小厂特点的原料簡易化驗方法，以便随时校正原料配合比例，以达到保証水泥質量的目的。

这是一本实用的小冊子，其中所選擇的方法，和設備都比較簡單，化驗操作也容易掌握。在講到每一方法时，都將詳細叙述这一方法的要点和化学反应，并写出化驗結果的簡便計算方法及例題說明。

編写过程中参考了有关小型水泥厂的經驗。在确定介紹这些簡易化驗方法之前，我們利用一週的时间进行了試驗。从試驗偏差的大小来看，本書介紹的这些方法是可以滿足土立窑水泥厂的生产要求的。虽然如此，但由于時間倉促，难免有遺漏和不当之处。我們恳切地希望讀者对本書提出批評和建議，以便再版时修正。使提出的这些方法更加完善，更好地滿足土立窑水泥厂化驗工作的要求。

水泥研究院化驗室 1958年7月20日

## (一) 簡易化驗所用的儀器及藥品

### 1、儀器及儀器的使用

#### 1. 天平:

天平是化驗工作中常用的一種重要儀器。天平稱量不超過200克的重物時，它至少可稱准到0.001克，即千分之一克（二等分析天平）。

(1) 天平的構造見圖:

1. 橫梁
2. 垂直指針
3. 天平盤
4. 昇降鈕
5. 懸錘
6. 刻度標尺
7. 支腳

(2) 天平的安放:

天平應放在干燥的房間里，

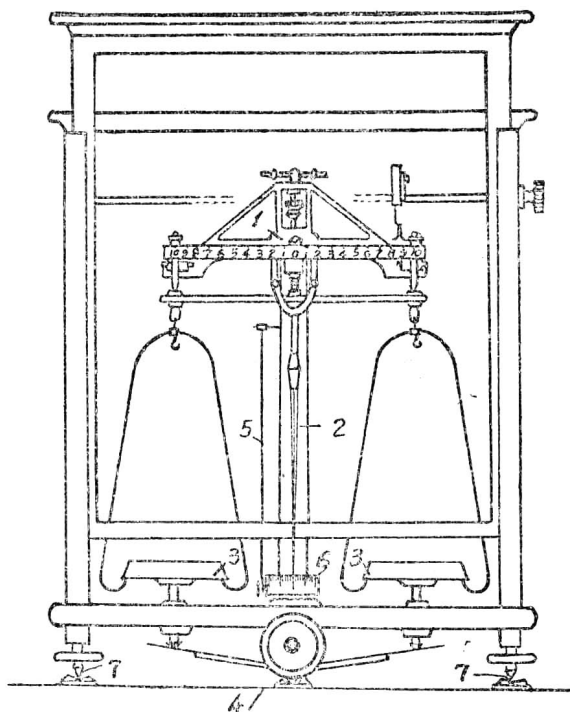


圖 1 天平

避免陽光的照射，并且最好不要靠近火爐或其他熱源，因為這會使天平不均勻的受熱，影響稱量的準確性。天平應放在堅固的攔板上，此攔板放在固定於主牆上的托架上。天平應嚴格的水平放置，（可用天平上的懸錘檢查其是否垂直）。天平前有兩個支腳，支腳上部刻有螺旋紋，支腳是調節天平水平位置的。必須注意因安裝不小心而使天平受到損傷。因此，安裝天平時須預先仔細閱讀天平使用說明書。

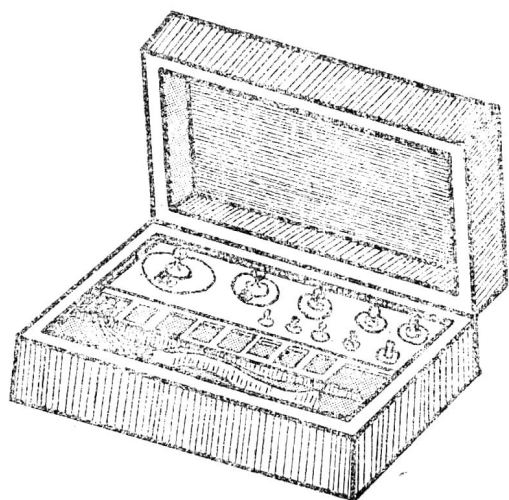


圖 2 砝碼盒

此外砝碼盒內還放有更小的砝碼，由0.5到0.01克（通常用厚玻璃板蓋住）。

此外砝碼盒內還放有更小的砝碼，由0.5到0.01克（通常用厚玻璃板蓋住）。

#### （4）稱量規則：

1. 每次用分析天平稱量之前，都必須首先測定天平的零點，零點即是天平沒有放置重物的平衡狀態時指針所處的位置，零

#### （3）砝碼：

為了精確地稱量物料的重量，需要使用分析用的砝碼。這種砝碼保存在一種特制的盒子裡，盒內有很多砝碼槽，分別盛納每個不同重量的砝碼，見圖2。在砝碼盒內一般盛有100克的一個，50克的一個，20克的一個，10克的一個，5克的一個，2克的一個，和1克的三個（或2克的兩個和1克的一個）。

点的测定方法：小心地放下天平，限制指针在很小的范围以内摆动，记下指针向左右摆动的格数，再算出指针偏左和偏右格数的平均数，此平均数即为天平之零点。

2. 在天平盘上，预先放上两块等重的小表面玻璃或铝片，用以放置试样。

3. 分析天平箱内除放有一个小烧杯装无水氯化钙外(用以吸收湿气)，不得再有其他任何东西，无水氯化钙放在天平箱内的后墙角，天平应保持特别清洁，如有任何物质落在天平盘上或天平箱底座上，应立即用一软毛刷清扫干净，擦天平盘必须用麂皮，绝不许用任何液体来洗天平盘。

4. 称量时只开放天平箱侧面小门，不要升起天平箱前窗。

5. 绝对不能使天平称量的重量超过限制。

6. 绝对不可把热的物体放在天平盘上，称量物必须预先冷下来，使它与天平的温度相同。

7. 物体放在天平盘上之前，必须检查盘上有无污垢。

8. 放下天平时应缓慢而小心，并避免天平盘的摆动。

9. 增加或减少被称量物时，应在天平完全被托住后进行。

10. 不可用手接触砝码和天平盘；应该用镊子挟取砝码。

11. 砝码准确放在匣中一定的位置上，或放在天平的右盘上。

12. 粗略的称量不应放在分析天平上进行。

13. 称量完毕后应当检查天平是否完全托住，门是否关好。

14. 天平有毛病时，绝不要轻易拆卸修理，而要找有经验的人修理。

**2. 滴定管：**滴定管是管径均匀一致的一支玻璃管，见图(3)。

容量为 50 毫升 (还有各种容量的为 10 毫升，25 毫升和 100 毫升)

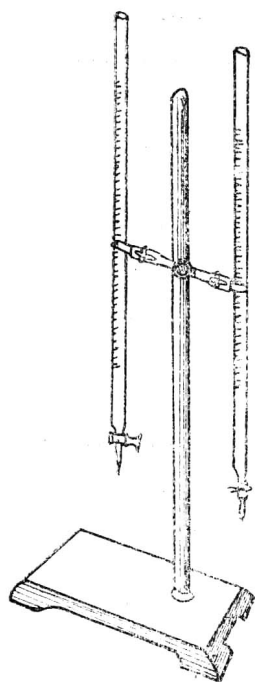


圖 3 滴定管

小孔与滴定管上下相通，这样，液体便从滴定管内通过小孔流下，欲使液体流出的速度加快或变慢，则可以用活門来调节。

放入氢氧化钠用的碱滴定管，因为氢氧化钠要腐蚀玻璃，如果使用玻璃活門，日久，便会粘住不能转动，因而就不能使用。所以不能用玻璃活門，而用一段长约5公分，内径0.3—0.5公分的膠皮管，

等），將50毫升分成50个大刻度，每一大刻度为1毫升，每一大刻度又分成10个小刻度，每一小刻度为0.1毫升，每一小刻度，可以根据观察估计再分10等分，每一等分为0.01毫升。刻度的讀数零点在上，50在下。滴定管是专门用来度量滴定时用去的标准溶液体积的。由于盛放标准溶液性质的不同，我们分别给以名称，放鹽酸标准溶液用的称为酸滴定管，見圖3中左面的一支。放入氢氧化钠的称为碱滴定管，見圖3中右面的一支。

酸滴定管下端的活門是玻璃的，見圖（4）中左面的式样，在使用时，应涂上些凡士林（注意勿使中間小孔堵塞），使转动灵活，中間有一小孔穿通，滴定时，將活門旋轉，使活門的

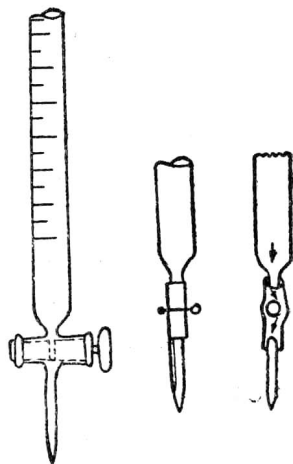


圖 4 滴定管的活門裝置



下端接有長約4公分尖形的玻璃管吹嘴，以橡皮彈簧夾夾住，見圖（4）中中間的式樣，使用時，只要將彈簧夾稍加鬆開，液體便從滴定管內通過膠皮管和玻璃管吹嘴流下，欲使液體流出速度加快或變慢，則可以由彈簧夾的鬆緊度來控制。如果沒有彈簧夾，則用一粒比綠豆稍大的玻璃珠塞在膠皮管的中間，以代替彈簧夾，見圖（4）中右面的式樣，使用時將玻璃珠處的膠皮管用手捏擠，使液體從間隙中流出，欲使液體流出速度加快或變慢，可以用手調節膠皮管捏擠的多少來控制。

記取滴定管在滴定时用去的标准溶液的体积，一般在开始滴定前，先将要滴定用的标准溶液約10毫升倒入事先洗滌潔淨的滴定管內，洗滌滴定管一次，將溶液棄去，再倒入約10毫升，再洗滌一次（如果是連續使用，或者相隔時間不長，則可以不必將滴定管洗滌），將滴定管洗滌淨后，然後將滴定溶液灌滿至“0”点刻度以上，用左手旋轉下端的活門，使液體慢慢滴下，至液體的凹形彎月面正好到達“0”点的刻度線上，這時用眼睛與刻度線及凹形彎月面成水平觀察，然後再開始滴定，液體的凹形彎月面便慢慢的下降，到滴定達終點時，則將下端的活門立即關住，與讀取“0”点時一樣，用眼睛的視線沿着凹形彎月面成一水平線，再讀取在水平線上的滴定管刻度，記下讀數，便是用去的标准溶液的容積（毫升數）。為便于讀取滴定管刻度，可畫黑白紙片一張，交界線間刻劃一縫，如圖（5）套在管上，使黑線與凹形彎月面交界，再沿黑線成水平向滴定管記取讀數。

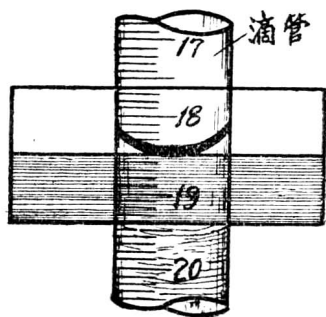


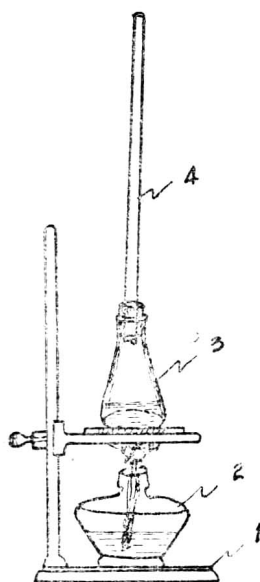
圖 5 滴定管刻度的讀法

**3. 錐形瓶：**見圖（6）中的3容量為250毫升，是一個上口小下底大成

錐形的平底燒瓶，作化驗時，用它作加熱分解試樣與滴定之用。

**4. 平底燒瓶：**是一個長頸圓形平底燒瓶，容量為500毫升（也有250毫升，1,000毫升的），也可以作為加熱溶液之用。在瓶口裝上橡皮塞和玻璃管後，便成洗瓶。瓶內注入蒸餾水，用嘴向玻璃管口吹氣，蒸餾水便從另一玻璃管的尖端吹嘴處流出。見圖（7）。

**5. 燒杯：**見圖（8）。它是專作加熱溶液用的器具，也可以用來轉移溶液。這裡是用它來移倒稀鹽酸



和氫氧化鈉標準溶液入滴定管用的。使用前，如果本來盛有標準溶液，放置時間已久時候，則將標準溶液棄去，再從大試劑瓶內倒入標準溶液其量約能加滿至滴定管的“0”點刻度的體積就夠了。倒入滴定管內時，要小心，避免將稀鹽酸和氫氧化鈉倒在外邊。每次從標準溶液瓶內倒出溶液後要隨時把瓶塞蓋緊，以防溶液蒸發，濃度發生變化。

**6. 酒精燈：**見圖（6）中的2。酒精燈內裝酒精（不要加得太滿，約四分之三就夠了），可以點火作溶液加熱之用，

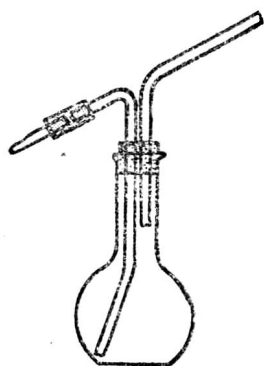


圖 7 洗瓶

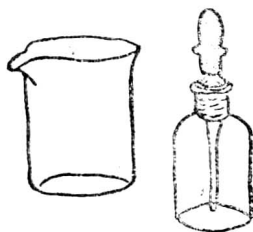


圖 8 燒杯 圖 9 滴瓶

故称之为酒精灯。使用时移去罩子，將灯芯点燃，进行加热，如圖（6）所示。

7. 滴瓶：見圖（9）容量为50毫升，作为盛放指示剂用。

8. 量筒：見圖（10）。量筒是一个內徑均一的玻璃筒，筒体上面有容量的刻度，刻度表示体积的准确性比滴定管差些，所以只能用来粗量一般液体体积。



## 2、藥品及藥品的配制

1. 甲基橙指示剂溶液（0.2%）：將0.1克甲基橙溶解在50毫升酒精中。它在酸性溶液中为紅色，在碱性溶液中为黄色。

2. 酚酞指示剂溶液（0.2%）：將0.1克酚酞溶解在50毫升酒精中。它在酸性溶液中無色在碱性溶液中为紅色。

3. 麝香草酚酞指示剂溶液（1%）：將0.5克麝香草酚酞溶解在50毫升酒精中。它在酸性溶液中为無色，在碱性溶液中为藍色。

4. 鹽酸标准溶液：將鹽酸（化学純或純比重1.19）照一份鹽酸加23份水的比例冲稀配制，混和搖勻后即可。（即1体积鹽酸加23体积的水）

5. 氫氧化鈉标准溶液：將氫氧化鈉照10克溶解在1000毫升水中的比例配制，混和搖勻后即可。

6. 蒸餾水：为配制酸碱溶液与化驗用的。

7. 鹽酸和氫氧化鈉溶液体积比例的測定。

由鹽酸滴定管中向250毫升的錐形瓶內小心的放入20毫升鹽酸溶液，用量筒加入蒸餾水50毫升，用滴瓶加酚酞指示剂3—4滴，然后从氫氧化鈉滴定管慢慢的滴入氫氧化鈉标准溶液，一手

滴入氫氧化鈉，一手搖盪錐形瓶，至淡紅色將出現時，必須緩慢地一滴一滴加入，至淡紅色出現在30秒內不褪為止，記下用去氫氧化鈉溶液的毫升數。

氫氧化鈉相當於鹽酸溶液的毫升數，照下列公式計算：

$$K_1 = \frac{V_1}{V_2} \quad (1)$$

式中  $K_1$ ——一毫升氫氧化鈉溶液相當於鹽酸溶液的毫升數。

$V_1$ ——鹽酸溶液的毫升數。

$V_2$ ——用去氫氧化鈉溶液的毫升數。

為了避免一次測定不夠準確的缺點，應按照上述方法再作一次測定，記下用去氫氧化鈉溶液的毫升數。兩次測定結果相差不得超過0.1毫升。

**例題：**設由鹽酸滴定管中，向250毫升的錐形瓶中加入20毫升鹽酸溶液，再加入酚酞指示劑，然後用氫氧化鈉溶液滴定至微紅色出現，共用去40.65毫升氫氧化鈉溶液，試計算一毫升氫氧化鈉溶液相當於若干毫升鹽酸溶液？即求 $K_1$

代入公式(1)得：

$$K_1 = \frac{V_1}{V_2} = \frac{20}{40.65} = 0.4920$$

即在上面所舉的例題中，一毫升氫氧化鈉溶液相當於0.4920毫升鹽酸溶液。

## 8. 鹽酸標準溶液滴定度(濃度)的測定。

操作步驟：

準確稱取**碳酸鈣**(化學純)1克，小心地放入潔淨的250毫升錐形瓶內(如瓶口沾有**碳酸鈣**粉末，則用蒸餾水吹洗)，然後從鹽酸滴定管中準確地加入鹽酸標準溶液45毫升，用量筒加入蒸餾水30毫升，再用洗瓶吹洗錐形瓶口2—3次。之後插上帶有玻璃管

(玻璃管長50—70公分，內徑0.5—0.7公分)的橡皮塞，將錐形瓶放在酒精燈上加熱，加熱時的裝置見圖(6)。如無酒精燈，可用煤球爐代替。加熱時，在煤球爐上放一塊薄的鐵板，並在薄鐵板上鋪一層細砂，然後將錐形瓶放在板上加熱。在加熱過程中，搖盪錐形瓶2—3次，以幫助碳酸鈣分解，直至煮沸，在微沸下保持3分鐘(防止玻璃管內的蒸氣逸出管口)，取下錐形瓶，置於地上用洗瓶吹洗玻璃管內壁，一邊吹洗一邊將錐瓶轉動2—3次，使附着於玻璃管內壁的鹽酸洗下。此後將橡皮塞從瓶口拔出，將橡皮塞斜放在瓶口上，一邊轉動一邊用洗瓶吹洗3—4次，移去橡皮塞，最後再用洗瓶吹洗瓶口2—3次。

在錐形瓶內加入甲基橙指示劑3—4滴，然後從氫氧化鈉滴定管慢慢的加入氫氧化鈉標準溶液，一手滴入氫氧化鈉，一手搖盪錐形瓶，至淡紅色將出現時必須緩慢的一滴一滴的加入，至由紅色轉變為黃色為止。這時讀取氫氧化鈉的用量。為了避免一次測定不夠準確，應照上述方法再作一次測定，讀取氫氧化鈉的用量。兩次測定結果相差不應超過0.2毫升。

I，鹽酸溶液的滴定度照下列公式計算：

(1) 每消耗一毫升鹽酸(HCl)溶液相當於碳酸鈣( $\text{CaCO}_3$ )的克數，由下式求出：

$$T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3} = \frac{1}{V_1 - (V_2 \times K_1)} \quad (2)$$

式中  $T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3}$  ——表示每消耗一毫升鹽酸相當於碳酸鈣的克數。

$V_1$  ——加入鹽酸溶液的毫升數。

$V_2$  ——滴定時所消耗氫氧化鈉溶液的毫升數。

$K_1$  ——一毫升氫氧化鈉相當於鹽酸溶液的毫升數。

**例題：**設稱取碳酸鈣1克，放入250毫升的錐形瓶內，加入鹽

酸标准溶液45毫升，經加热溶解后加入甲基橙指示剂，用氫氧化鈉溶液滴定至由紅变黃，共用去 11.32 毫升氫氧化鈉溶液，試計算鹽酸对碳酸鈣的滴定度即求  $T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3}$

代入公式 ( 2 ) 得：

$$T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3} = \frac{1}{V_1 - (V_2 \times K_1)} = \frac{1}{45 - (11.32 \times 0.4920)} \\ = 0.0254$$

即在上面所举的例題中每消耗一毫升鹽酸相当于0.0254克碳酸鈣。

( 2 ) 鹽酸溶液相当于氧化鈣(CaO) 的克数。由下式求出：

$$T_{\text{HCl}/\text{CaO}} = \frac{1 \times 0.56}{V_1 - (V_2 \times K_1)} = T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3} \times 0.56 \quad ( 3 )$$

式中  $T_{\text{HCl}/\text{CaO}}$  ——表示 每消耗一毫升 鹽酸相当于 氧化鈣的克数。

0.56——为碳酸鈣換算到氧化鈣的比例系数，亦即 1 克碳酸鈣相当于0.56克氧化鈣。

利用上面的例題代入公式 ( 3 ) 得：

$$T_{\text{HCl}/\text{CaO}} = T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3} \times 0.56 = 0.0254 \times 0.56 = 0.0142$$

即在上面所举的例題中每消耗一毫升鹽酸溶液相当于0.0142克氧化鈣。

( 3 ) 鹽酸溶液相当于氫氧化鈣 ( Ca(OH)<sub>2</sub> ) 的克数。由下式求出：

$$T_{\text{HCl}/\text{Ca(OH)}_2} = T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3} \times 0.74 \quad ( 4 )$$

式中  $T_{\text{HCl}/\text{Ca(OH)}_2}$  ——表示 每消耗一毫升鹽酸相当于氫氧化鈣的克数。

0.74——为碳酸鈣換算到氫氧化鈣的比例系数，亦即 1 克碳酸鈣相当于0.74克氫氧化鈣。

利用上面所举的例題代入公式(4)得:

$$T_{\text{HCl}/\text{Ca}(\text{OH})_2} = T_{\text{HCl}/\text{CaCO}_3} \times 0.74 = 0.0254 \times 0.74 = 0.0188$$

即在上面所举的例題中每消耗一毫升鹽酸溶液相当于0.0188克氫氧化鈣 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

II) 氫氧化鈉( $\text{NaOH}$ )溶液相当于氧化鎂( $\text{MgO}$ )的滴定度照下列公式計算:

$$T_{\text{NaOH}/\text{MgO}} = K_1 \times T_{\text{HCl}/\text{CaO}} \times 0.719 \quad (5)$$

式中  $T_{\text{NaOH}/\text{MgO}}$ ——为每消耗一毫升氫氧化鈉溶液相当于氧化鎂的克数。

$K_1$ ——一毫升氫氧化鈉溶液相当于鹽酸溶液的毫升数。

$T_{\text{HCl}/\text{CaO}}$ ——为每消耗一毫升鹽酸溶液相当于氧化鈣的克数。

0.719——为氧化鈣对氧化鎂的換算系数,即1克氧化鈣相当于0.719克氧化鎂。

利用上面的例題代入公式(5)得:

$$T_{\text{NaOH}/\text{MgO}} = K_1 \times T_{\text{HCl}/\text{CaO}} \times 0.719 = 0.4920 \times 0.0142 \times 0.719 = 0.0050.$$

即在上面所举的例題中每消耗一毫升氫氧化鈉溶液相当于0.0050克氧化鎂。

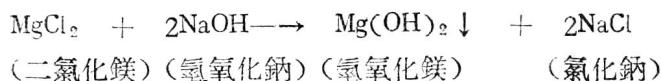
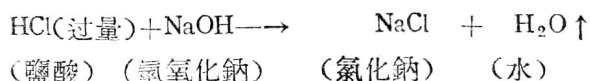
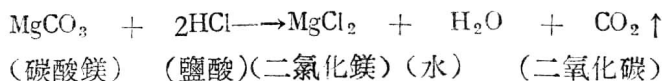
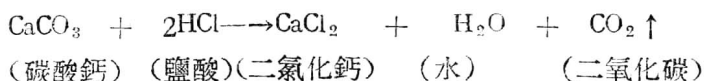
以上所得的  $K_1$ 、 $T_{\text{HCl}/\text{CaO}_3}$ 、 $T_{\text{HCl}/\text{CaO}}$ 、 $T_{\text{HCl}/\text{Ca}(\text{OH})_2}$  及  $T_{\text{NaOH}/\text{MgO}}$  的数值完全是利用所举例題中的数据代入公式而計算出来的。这仅仅是一个計算示范而不是固定不变的。这些数值都随着化驗所用酸碱的濃度不同而改变。因此在每次配制酸碱溶液时都要重新計算这些数值。但在公式中的換算系数0.56, 0.74, 0.719的数值均是常数,它不随酸碱濃度的变化而改变,即在每次代入公式計算时,其数值都是不变的。

## (二) 原料的化驗

### 1. 石灰石中氧化鈣和氧化鎂的測定

石灰石是制造水泥的主要原料，其中所含化学成分，主要是碳酸鈣和少量碳酸鎂以及其他雜質。一般石灰石中含碳酸鈣90%—98%，含碳酸鎂2%—5%如石灰石中碳酸鎂的含量超过5.3%时（相当于氧化鎂不超过2.5%），則此石灰石就不适用于作为制造水泥的原料。因此分別測定石灰石中碳酸鈣和碳酸鎂的含量，有着很重要的意义。

石灰石在鹽酸中几乎能全部分解的。因此可根据这个道理，很簡易来測定石灰石中氧化鈣和氧化鎂的含量。其原理是：在石灰石試样中加入鹽酸(过量)与碳酸鹽作用，用甲基橙与指示剂，用氫氧化鈉溶液滴定过量的鹽酸，由紅色轉变为橙黄色时即为終点，此时所消耗鹽酸的量，是氧化鈣和氧化鎂耗鹽酸量的总和。再以麝香草酚酞为指示剂，繼續用氫氧化鈉溶液滴定到藍色不褪为止。此时所用去的氫氧化鈉的数量，是氧化鎂所消耗的量，其反应式如下：





### 操作步驟:

准确称取石灰石 1 克，小心地放入潔淨的 250 毫升錐形瓶內。如瓶口沾有样品粉末，則用洗瓶內蒸餾水將粉末吹下。然后以鹽酸滴定管准确加入鹽酸标准溶液 $V_1$ ，用量筒加入蒸餾水 30 毫升，再用洗瓶吹洗錐形瓶口 2—3 次。此后插上帶有玻璃管（玻璃管長 50—70 公分，內徑 0.5—0.7 公分）的橡皮塞，用酒精灯加热，加热時的裝置見圖（6）。在加热过程中，搖盪錐形瓶 2—3 次，以幫助試样溶解，直至煮沸，在微沸下保持 3 分鐘（防止玻璃管內的蒸气逸出管口），取下錐形瓶，置于地上，用洗瓶吹洗玻璃管內壁，一边吹洗，一边將錐形瓶轉动 2—3 次，使附着于玻璃管內壁的鹽酸洗下。此后將橡皮塞从瓶口內拔出，將橡皮塞斜放在瓶口上，一边轉动玻璃管一边用洗瓶吹洗 3—4 次，移去橡皮塞，最后再用洗瓶吹洗瓶口 2—3 次。將錐形瓶放在水中冷却至室溫，向“錐形瓶內加入甲基橙指示剂 3—4 滴，然后从氫氧化鈉滴定管慢慢滴入氫氧化鈉标准溶液，一手滴入氫氧化鈉溶液，一手搖盪錐形瓶，至淡紅色將消褪時，必須緩慢的一滴一滴的加入，至橙黃色出現后，即為終点。讀取氫氧化鈉的用量（ $V_2$ ）將錐形瓶放在酒精灯上加热煮沸 3 分鐘，取下錐形瓶，加入麝香草酚酞指示剂 3—4 滴，然后繼續从氫氧化鈉滴定管慢慢的滴加氫氧化鈉标准溶液至溶液變藍色，再將溶液加热煮沸 1 分鐘，如藍色消褪，再加入指示剂 3 滴，繼續由滴定管中緩慢的加入氫氧化鈉溶液到藍色出現，再加热煮沸 1 分鐘，加 3 滴麝香草酚酞指示剂，用氫氧化鈉标准溶液滴定，如此反复进行直到溶液經加热煮沸后仍呈淺藍色为止，讀取氫氧化鈉溶液的用量（ $V_3$ ）。

氧化鈣的百分含量照下列公式計算:

$$\text{CaO}\% = T_{\text{HCl}/\text{CaO}} \times \{V_1 - [(V_2 + V_3) \times K_1]\} \times 100 \quad (6)$$