

71.25/
812

冶金分析方法

(第 1 册)

~~~~~鋼鐵及其原材料部分~~~~~

河南省冶金工业局冶金研究所 編

冶金工业出版社

# 冶金分析方法 (第1册)

——鋼鐵及其原材料部分——

河南省冶金工业局冶金研究所 編

---

1960年 3 月第一版 1960年 3 月北京第一次印刷 4,025册

开本850×1168·1/32·字数240,000·印张  $9\frac{22}{32}$ ·插頁2·定价 1.20 元

统一书号15062·2201 冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

---

冶金工业出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲 45 号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 093 号

# 目 录

## 前 言

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第一章 化驗室的基本知識 .....              | 11 |
| 第一节 化学實驗室的安全技術規則 .....          | 11 |
| 第二节 分析天平使用規則 .....              | 16 |
| 第三节 光电比色計的使用規則 .....            | 18 |
| 第四节 白金器皿使用規則 .....              | 19 |
| 第五节 管式爐的使用規則 .....              | 21 |
| 第二章 鋼鉄分析 (破案鋼及生鉄) .....         | 25 |
| 第一节 鋼鉄概述 .....                  | 25 |
| 第二节 鋼鉄的取樣和制樣 .....              | 27 |
| 第三节 总碳量的測定 .....                | 32 |
| 一、气体容量法 .....                   | 33 |
| 二、氢氧化鋇容量法 .....                 | 39 |
| 第四节 硫的測定 .....                  | 43 |
| 一、燃燒碘量法 .....                   | 44 |
| 二、硫化氢气体发生法 .....                | 51 |
| 三、破硫同时測定 .....                  | 56 |
| (一) 气体容量法定碳与碘量法定硫同时測定 .....     | 56 |
| (二) 氢氧化鋇容量法定碳与燃燒碘量法定硫同时測定 ..... | 56 |
| 第五节 硅的測定 .....                  | 57 |
| 一、硫酸脱水重量法 .....                 | 57 |
| 二、动物胶重量法 .....                  | 60 |
| 三、硫酸亚鉄銨还原-鉬藍比色法 .....           | 61 |
| 第六节 磷的測定 .....                  | 66 |
| 一、磷鉬酸銨容量法 .....                 | 66 |
| 二、喹啉鉬酸鈉容量法 .....                | 71 |
| 三、磷鉬鉬黃比色法 .....                 | 74 |
| 四、亚硫酸鈉→鉬藍比色法 .....              | 75 |
| 第七节 錳的測定 .....                  | 77 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第八节 生鉄中磷、硅、錳的联合测定 .....    | 81  |
| 一、 硅的测定 .....              | 83  |
| 二、 磷的测定 .....              | 84  |
| 三、 錳的测定 .....              | 84  |
| (一) 比色法 .....              | 84  |
| (二) 过硫酸铵-银盐容量法 .....       | 84  |
| 第九节 普通鋼中磷、硅、錳的联合测定 .....   | 85  |
| 一、 磷的测定 .....              | 86  |
| (一) 磷钼钒黄法 .....            | 86  |
| (二) 氟化钠-氯化亚锡法 .....        | 86  |
| 二、 硅的测定 (硫酸亚铁铵-钼蓝法) .....  | 87  |
| 三、 錳的测定 .....              | 87  |
| 第三章 鋼鉄原材料分析 .....          | 88  |
| 第一节 矿石的取样与制样 .....         | 88  |
| 第二节 鉄矿石分析 .....            | 90  |
| 一、 概述 .....                | 90  |
| 二、 鉄的测定 .....              | 92  |
| (一) 全鉄的测定 .....            | 92  |
| ① 重铬酸钾容量法 (氯化汞法) .....     | 93  |
| ② 硅钼酸法 .....               | 96  |
| (二) 酸可溶鉄的测定 .....          | 97  |
| (三) 亚鉄的测定 .....            | 98  |
| (四) 三氧化二鉄的测定 .....         | 99  |
| 三、 硫的测定 .....              | 100 |
| (一) 燃烧碘量法 .....            | 100 |
| (二) 硫酸钡重量法 .....           | 101 |
| 四、 磷的测定 .....              | 103 |
| (一) 磷钼钒黄目视比色法 .....        | 103 |
| (二) 磷钼钒黄光电比色法 .....        | 103 |
| 五、系統分析——用重量法测定二氧化硅的        |     |
| 系統分析法 .....                | 106 |
| (一) 二氧化硅的测定 (动物胶重量法) ..... | 106 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| (二) 三氧化二鋁的測定 .....             | 108 |
| ① EDTA 容量法 .....               | 108 |
| ② 氟化鉀(鈉)——鹽酸容量法 .....          | 111 |
| ✓(三) 鈣、鎂的測定 (EDTA 容量法) .....   | 113 |
| 系統分析——用比色法測定二氧化矽的系統分析法 .....   | 114 |
| (一) 二氧化矽的測定 .....              | 115 |
| ① 硅鉍黃比色法 .....                 | 115 |
| ② 硫酸亞鐵銨還原——鉍藍比色法 .....         | 117 |
| (二) 磷的測定 .....                 | 118 |
| ① 磷鉍鉍黃比色法 .....                | 118 |
| ② 亞硫酸鈉——鉍藍比色法 .....            | 118 |
| (三) 硫的測定——硫酸鉍重量法 .....         | 120 |
| (四) 三氧化二鋁的測定 .....             | 120 |
| ① EDTA 容量法 .....               | 120 |
| ② 氟化鉀——鹽酸容量法 .....             | 120 |
| (五) 氧化鈣、氧化鎂的測定——EDTA 容量法 ..... | 120 |
| 七、氧化錳的測定 .....                 | 121 |
| (一) 過硫酸銨——銀鹽容量法 .....          | 121 |
| (二) 過硫酸銨——銀鹽比色法 .....          | 122 |
| (三) 硫酸亞鐵銨容量法 .....             | 123 |
| 第三节 石灰石及白雲石的測定 .....           | 125 |
| 一、灼減量的測定 .....                 | 125 |
| 二、氧化鈣及氧化鎂的測定 .....             | 126 |
| (一) EDTA 快速法 .....             | 126 |
| (二) 氧化鈣的測定——高錳酸鉀法 .....        | 132 |
| (三) 氧化鎂的測定——焦磷酸鎂法 .....        | 135 |
| 三、系統分析——氫氧化鈉的熔融法 .....         | 136 |
| (一) 二氧化矽的測定——鉍藍比色法 .....       | 136 |
| (二) 鐵鋁的連續測定——EDTA 容量法 .....    | 139 |
| (三) 氧化鈣、氧化鎂的測定——EDTA 容量法 ..... | 143 |
| 四、系統分析——鹽酸溶樣法 .....            | 144 |
| (一) 二氧化矽的測定——動物膠重量法 .....      | 144 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| (二) 二、三氧化物( $R_2O_3$ )的測定——重量法 | 145 |
| (三) 三氧化二鐵的測定——EDTA 容量法         | 147 |
| (四) 三氧化二鋁的測定——減差法              | 148 |
| (五) 氧化鈣的測定——高錳酸鉀容量法            | 148 |
| (六) 氧化鎂的測定——焦磷酸鎂重量法            | 148 |
| (七) 氧化鈣、氧化鎂的測定——EDTA 容量法       | 148 |
| 第四節 錳矿石的分析                     | 149 |
| 一、錳的測定                         | 149 |
| (一) 硫酸亞鐵鉍容量法                   | 149 |
| (二) 高錳酸鉀法                      | 151 |
| 二、二氧化硅的測定——(動物膠重量法)            | 154 |
| 三、鐵的測定(重鉻酸鉀容量法)                | 155 |
| 四、三氧化二鋁的測定(氟化鉀——鹽酸容量法)         | 155 |
| 五、鉄鋁連續測定(EDTA 容量法)             | 155 |
| 六、氧化鈣、氧化鎂的測定                   | 155 |
| 七、硫的測定(半熔融硫酸鋇重量法)              | 156 |
| 八、磷的測定(磷鉍鉍黃比色法)                | 156 |
| 第五節 螢石的分析                      | 156 |
| 一、氟化鈣的測定                       | 156 |
| (一) 高錳酸鉀容量法                    | 156 |
| (二) EDTA 容量法                   | 158 |
| 二、二氧化硅的測定                      | 160 |
| (一) 動物膠重量法                     | 160 |
| (二) 硅鉍藍比色法                     | 162 |
| 第六節 硅鉄中硅的測定                    | 162 |
| 一、動物膠重量法                       | 162 |
| 二、氫氟酸快速處理法                     | 164 |
| 第七節 錳鉄中錳的測定                    | 165 |
| 一、過硫酸鉍鉍鹽法                      | 165 |
| 二、高錳酸鉀氧化法                      | 167 |
| 第八節 煤焦分析                       | 170 |
| 一、原煤、淨煤、焦炭取樣規則                 | 170 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 二、原煤、净煤、焦炭制样操作规程 .....       | 173 |
| 三、水份的测定 .....                | 175 |
| 四、灰份的测定 .....                | 176 |
| 五、挥发份的测定 .....               | 177 |
| 六、粘结性序数 .....                | 179 |
| 七、全硫量的测定 .....               | 179 |
| (一) 硫酸钡重量法 .....             | 179 |
| (二) 焦炭中全硫量的测定燃烧—碘量法 .....    | 182 |
| (三) 焦炭中全硫量的快速测定 .....        | 184 |
| 八、磷的测定 .....                 | 185 |
| (一) 磷钼酸铵容量法 .....            | 185 |
| (二) 磷钼钒黄比色法 .....            | 188 |
| 九、固定碳百分含量的计算 .....           | 189 |
| 十、发热量的计算 .....               | 190 |
| 十一、煤及焦炭中炭的分析 .....           | 190 |
| 第四章 耐火材料的分析 .....            | 191 |
| 第一节 耐火土、耐火砖的分析 .....         | 191 |
| 一、灼烧减量 .....                 | 191 |
| 二、二氧化硅的测定 (动物胶快速重量法) .....   | 191 |
| 三、三氧化二铁的测定 (磺基水杨酸比色法) .....  | 193 |
| 四、三氧化二铝的测定 (氟化钾—盐酸容量法) ..... | 195 |
| 五、铁铝连续测定 (EDTA 容量法) .....    | 197 |
| 六、氧化钙、氧化镁的测定 (EDTA 法) .....  | 200 |
| 七、二氧化钛的测定 (比色法) .....        | 201 |
| 八、耐火度经验计算公式 .....            | 203 |
| 第二节 镁砂和镁砖的分析 .....           | 204 |
| 一、二氧化硅的测定 .....              | 204 |
| (一) 比色法 .....                | 204 |
| (二) 动物胶重量法 .....             | 204 |
| 二、氧化钙、氧化镁的测定 .....           | 204 |
| (一) EDTA 快速法测定钙镁 .....       | 204 |
| (二) 氧化钙的测定——高锰酸钾容量法 .....    | 206 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| (三) 氧化鎂的測定——磷酸銨鎂重量法            | 207 |
| 第五章 爐渣的分析                      | 208 |
| 一、取樣和制樣                        | 208 |
| 二、二氧化矽的測定                      | 208 |
| (一) 動物膠重量法                     | 208 |
| (乙) 硫酸亞鐵銨還原——鉬藍比色法             | 209 |
| 三、鐵的測定                         | 210 |
| (一) 全鐵的測定(重鉻酸鉀容量法)             | 210 |
| (二) 亞鐵的測定                      | 210 |
| 四、三氧化二鋁的測定(氟化鉀—鹽酸容量法)          | 211 |
| 五、氧化鈣、氧化鎂的測定(EDTA 容量法)         | 211 |
| 六、氧化鈣的測定(酒石酸，高錳酸鉀法)            | 213 |
| 七、硫的測定                         | 215 |
| 八、氧化錳的測定                       | 217 |
| 第六章 高溫煤氣分析                     | 219 |
| 附錄 1: 重量分析用換算圖數表               | 230 |
| 附錄 2: 容量分析用換算圖數表               | 261 |
| 附錄 3: 某些常用化合物的分子量和當量           | 279 |
| 附錄 4: 測定硫時的校正係數                | 282 |
| 附錄 5: 指示劑                      | 285 |
| 附錄 6: 常用熔劑                     | 287 |
| 附錄 7: 最重要的酸鹼的濃度和比重             | 289 |
| 附錄 8: 以篩眼表示的篩子的級差              | 293 |
| 附錄 9: 某些酸和鹼的高解常數               | 234 |
| 附錄 10: 某些微溶物質的溶解度和溶度積          | 296 |
| 附錄 11: 某些絡離子的不穩定常數             | 298 |
| 附錄 12: EDTA 所形成絡合物的穩定常數        | 300 |
| 附錄 13: 某些氧化還原體系的标准電位 ( $E_0$ ) |     |
| (對标准氫電極)                       | 301 |
| 附錄 14: 濾紙的選擇                   | 303 |
| 附錄 15: 鋼鐵及原材料一般分析允許誤差          | 305 |
| 附錄 16: 四位對數表                   | 307 |
| 門捷列夫元素週期表                      | 插頁  |



## 前 言

河南冶金工业在党的总路线的光辉照耀下，经过 1958 年全党全民大办钢铁运动，飞跃地发展起来了。随着冶金工业的发展，同时涌现出来了一支很大的化验队伍。一年多以来，这支队伍在冶金生产高产优质、低成本运动中发挥了重要的作用。在操作技术方面，有了迅速的提高，并且取得了不少经验。但是，由于我省化验人员大多数只经过短期训练，理论水平还低，所学内容各不相同，各厂、矿采用的化验方法也很不一致，这种情况对于进一步提高技术水平，及更好的为生产服务，已产生了一定的影响。本所为了统一我省冶金化验操作规程，及提高广大化验工作者的技术水平，以适应今后工作的需要，特编写“冶金分析方法”，第一册钢铁及其原料部份。

本册内容是以 1959 年 10 月河南省冶金工业化验经验交流会所讨论通过的统一操作规程为主，经本所整理和补充编写而成。本册内容包括钢铁、钢铁原材料、耐火材料、爐渣、高爐煤气分析等部份的分析方法。关于铁合金、合金鋼、以及有色金属和稀有金属矿石和金属的分析方法，拟通过实践加以总结，再编写第二册和第三册，陆续出版。

为了适应各专区、市和各厂矿化验室的条件及要求的不同，以及贯彻“土洋并举”“两条腿走路”的方针，本书对于重要分析项目，均分别介绍几种不同的分析方法，以供选择应用。为了使读者工作方便，并对分析方法深入了解，在本书第一章里，叙述了几种常用的精密仪器的使用规则；在每个分析方法前有方法提要，简单地叙述了该分析方法的基本原理；在分析方法后面的注意事项中，我们尽量搜集了有关的资料，并介绍了我们日常工作

中的經驗，提出了一些在操作中应注意的事項。在書后附录中，編入了十几种有关分析上应用的数据和表格，以供参考。

本書中所列入的分析方法系我省各单位的先进經驗，其中如碳素鋼中的碳、硫的同时測定法；普通鋼中的磷、硅、錳的联合測定法；生鉄中磷、硅、錳的联合測定法以及鉄矿石中二氧化硅的比色測定等方法都是比較成熟的經驗；其余大部分分析方法也是去年在我省冶金工业化驗會議上介紹討論过的，我們認為在本省可以推广使用。

最后，我們在此对本書内容及編写工作提供了許多宝贵意見的参加河南省冶金工业化驗會議的代表同志們致以衷心的謝意。

由于我們的水平及工作經驗还有限，書中不妥之处在所难免，特希望讀者指教，以便再版时进行修改。

河南省冶金工业局冶金研究所

一九六〇年一月

## 第一章 化驗室的基本知識

在冶金生产中，原材料的选择与冶炼时的配料，以及成品的檢驗等工作，都必须通过化驗分析才能很好地进行。若化驗結果不准确，不但影响鋼鉄（或其它金屬）产品的質量，有时甚至会使在生产过程中发生事故，所以化驗分析工作在冶金生产中是不可缺少的很重要的一环。在化驗工作中若不小心，以会浪費藥品，损坏儀器，甚至发生火災、中电及其它災害。

因此，每个化驗工作者都要具有高度的自覺性、責任感和紀律性，細心地按照操作規程进行工作，并且要認真地做到化驗的及时和准确。在工作中若发现問題时，首先需要自己仔細地加以考虑，設法解决，如果仍有疑問及困难时，必須向經驗較丰富的同志請教来解决。

化驗工作者在使用各种儀器、特殊設備、化学試剂、特別是有毒的或爆炸性的試剂时，都应事先了解其性能，在操作时应小心謹慎，以免发生意外的事故和損失。

### 第一节 化学實驗室的安全技术規則

每一个化学實驗室工作人員，都应熟悉所有的安全技术規則，并且要严格地遵守，这样才能保护工作人員在完成各项任务时不会受到意外的損傷。

#### 一、化学藥品的使用

1. 易燃性藥品如苯、汽油、乙醚、二硫化碳、酒精等揮发性液体，須密閉瓶塞，放置冷暗处。

2. 爆炸性藥品，如过氯酸、硝酸銨、硝酸鉍，应当包装严密，用后封閉严密，并与其它藥品隔离，放置暗处。

为了引起注意避免意外，现将危險性混合物列于下：

（1）过氯酸与乙醇。

- (2) 鈉或鉀与水；鋁粉与过硫酸铵和水。
- (3) 氯酸盐与硫化銻。
- (4) 氯酸盐与磷或氯化物。
- (5) 三氧化鉻或高錳酸鉀与硫酸、硫磺、甘油或有机物。
- (6) 有机物及鋁（合金）在硝酸-亚硝酸盐加热处理。
- (7) 硝酸鉍与鋅粉加上一滴水。
- (8) 硫氰化鉍与硝酸鈉。
- (9) 硝酸鉀与醋酸鈉。
- (10) 硝酸盐与酯类。
- (11) 亚硝酸盐与氰化鉀。
- (12) 过氧化物与鎂、鋅或鋁。
- (13) 氯酸盐及过氯酸盐与硫酸。
- (14) 硝酸与鋅、鎂或其它金屬。
- (15) 高錳氰化鉀、高汞氰化鉀、卤素与氨。
- (16) 磷与硝酸、硝酸盐、氯酸盐。
- (17) 氧化汞与硫磺。
- (18) 鎂及鋁与氯酸盐或硝酸盐。
- (19) 硝酸盐与氯化亚錫。
- (20) 鎂与磷酸盐、硫酸盐、碳酸盐及許多氧化物。
- (21) 重金屬的草酸盐。

(22) 液态空气或氧气与有机物。浓蚁酸极不稳定。碳化物，特别是銅及銀的碳化物，非常容易爆炸。液体氨与汞可能构成爆炸性化合物。

3. 剧毒性药品如氰化鉀、三氧化砷、二氯化汞、汞、白磷、氟化鈉等須由专人负责保管，不可乱放。使用这类药品应特别注意，用时不可沾在手上，撒在桌上或其它器皿中应及时洗掉。

4. 开启能发生毒气之药品如溴、发烟硫酸、发烟硝酸和氨水等器皿时，应当带橡皮手套，风鏡和口罩，开启时使瓶口向外。

5. 有毒性藥品絕對不許可使用口吸移液管來吸取，要利用虹吸管或滴定管。

6. 一切有毒物質在使用時能析出毒性氣體或蒸氣的物質如（氯、溴、及氮的氧化物等）應在通風櫥內進行操作。

7. 有毒的藥品，沒有消過毒的，不准倒在池水盆里，如氰化物溶液用過後，則應先用硫酸鐵溶液中和後再沖洗。

8. 兩種強氧化劑，不可混合在瓷鉢中研磨，或在鋼鉢中搗碎。

9. 對有毒性氣態物質，應特別注意是否存在於空氣中，以免中毒。例如一氧化碳和硫化氫，一氧化碳沒有氣味很難感覺。金屬汞的蒸汽特別危險，因此在使用這些有揮發性毒氣的藥品，應當隨時注意帶防毒面具，以防中毒。用汞進行大量工作的房屋或儲存汞的地点，應當通風良好，應保持低的溫度。

10. 一切盛試劑的瓶子都必須貼有標籤，標籤上必須標明品名、濃度、配制日期。

11. 在試驗室內禁止用燒杯喝水及在工作時吃東西。

12. 易燃燒、易爆炸和有劇毒的藥品只准少量的存放在化驗室內，並應與一般藥品分別存放，尤其是易燃易爆之藥品，應當貯存在離建築較遠的地方。

13. 儲存藥品和實驗室內溫度應保持適宜，夏季應備有排風設備或放置冰塊，以免室溫過高，使易揮發、易燃燒的藥品發生危險。冬季室內應有暖氣或火爐，以免室溫過低使液體藥品和溶液產生凍裂現象。

14. 一切藥品和溶液都不應當受到污染。不准將試劑裝在沒有塞子的容器內。不准弄錯盛各種試劑的塞子。不准將洒出的試劑收回到原瓶中，使用後馬上蓋好，以防雜質落到里面，影響藥品純度，易感光的溶液，如高錳酸鉀、硝酸銀、碘液等必須裝在棕色瓶中，並避免在陽光下照曬。鹼液應當用橡皮塞塞好。

15. 用過的藥品必須蓋好，易揮發分解的藥品應當用石蠟澆

注封閉好。

16 藥品和溶液如果沒有标签或标签模糊，在沒有鑑定前不准使用这种成份不明或可疑的藥品和溶液。

17. 取藥品应当用結淨的骨勺、磁匙、牛角勺去取，決不允許用手去取。

18. 不准用鼻子直接在試剂瓶口上嗅其氣味，以防中毒或刺激。如欲測知試剂的氣味，必須打開塞子，用手在瓶口扇動，使空氣吹向自己面前。

19 一切藥品絕對不准用舌頭嚐試藥品的滋味。

20. 使用易燃藥品一定要遠離火源，絕對禁止在使用噴灯時在有火焰下的情況添加酒精。

21. 用水稀釋濃硫酸時必須小心地，緩慢地將酸分次注入水中，絕對不許可在試剂瓶內配制。

## 二、電力加熱及其它方形加熱設備的使用規則

1. 電力綫路發生故障或着火應當立即把總電閘拉下，然後用四氯化碳滅火器噴射，不可用水澆。

2. 遇有人發生觸電現象 須先拉電閘，然後用木棍將電路挑開，不可用手去拉觸電人。

3. 一切電氣加熱設備 只可以連接在 儀器上所規定的 電壓（以伏特計）的電源上。使用電熱儀器時，必須注意導綫的絕緣是否良好，一切電熱器的外殼是否接有地綫。

4. 每一個加熱儀器上的軟綫應當有插銷，絕緣禁止使用已環了的插銷。軟綫和接頭上的絕緣應當完整無陷。

5. 不得用濕手開關電閘，不得用濕布擦刀形開關。接綫換插銷、安保險絲等工作，不懂得不得擅自修理，應當由電工進行修理。

6. 不得使用煤油或汽油燃燒加熱儀器（煤油爐，噴灯等），這是由於過份灼熱，含有爆炸危險。

7. 在一切加熱儀器的下面都應當墊石棉板作為熱絕緣用。

8. 使用噴灯或酒精时，其附近不能有易燃和易爆炸藥品，添加酒精时一定要将火熄灭后再添加。使用顎式噴灯时，要注意其出气孔不可堵塞，酒精灯加热不可火力太强。絕對禁止用带有过氧酸的酒精混合物燃烧噴灯，以防爆炸。

9. 应当节约用电，无用的电热仪器不要接通电流，在工作完毕后，应把一切加热仪器关闭。絕對禁止开着电热仪器无人照管。

10. 电源电热仪器应经常进行检查和检修。即使有微小毛病，也应修理后再使用。

11. 在加热或煅烧能够飞溅的物质时，一定要戴防护眼鏡来保护眼睛。在用玻璃器皿进行某些可能发生爆炸的工作时，为了防止被炸碎的玻璃击伤，应当用网子把安装好的仪器或机械围上或挡上，有时甚至带金屬网作的防护面具，应当戴不碎玻璃或透明塑料等防护眼鏡，来保护眼睛。

### 三、防火规定与急救措施

1. 每个实验室人員都应当具有防火知識及熟悉防火用具的使用，一旦发生事故时所采用施救的方法。

2. 每个实验室都应备有消火器，安放在易取下来的地方，通行消火器的道路不可堵塞，并应经常检查是否失效。

3. 每个实验室都应备有砂箱或砂袋，装满砂子，放在一定位置，砂子必须是干燥而松散的，鉄鍬应当放在防火砂箱边。

4. 不溶于水的物质不准用水扑灭，这种物质着火时应当用砂子扑灭。如果燃烧性物质能溶解于水可用水扑灭。

5. 实验室内或儲存仪器药品的仓库内，絕對禁止吸烟，并禁止将未熄灭的烟头丢在废物桶内或实验室附近。

6. 所有沸点低于  $100^{\circ}\text{C}$  的有机溶剂和易燃物，要在砂浴或在水浴上进行加热或蒸馏。

7. 如果人身衣服着火，应把受害者倒在地板上，不使火焰延及头部，設法用湿棉被单子将火扑灭，或以水浇灭，如用灭火

机应注意 $\text{CO}_2$ 气体，因 $\text{CO}_2$ 能使人被闷死的危险。

8. 实验室中应经常备有常用的救护药箱，里面应备有绷带、脱脂棉、30%碘溶液、2%硼酸溶液、2%醋酸溶液、3—5%碳酸氢钠溶液、灼烧药膏等。

9. 强酸和溴烧伤应先用水冲洗，然后再用3—5%碳酸氢钠溶液冲洗。强碱灼烧后应先用水冲洗，然后再用2%醋酸冲洗。

10. 当被烧热物体或蒸汽烧伤时，在烧伤的地方要涂抹医烧伤药膏，涂擦肥皂或浇以高锰酸钾溶液。当被热的液体烧伤时应先用棉花擦去或用水洗去，然后用棉花将烧伤处擦干，再涂上药膏。

11. 当眼睛受到烧伤，应当立即用水冲洗，如受到酸类烧伤应当用3%碳酸氢钠立即冲洗，如受碱类烧伤则应用2%硼酸溶液冲洗，再将受伤者送往医院诊治。

12. 中毒或触电应当立即诊治。

## 第二节 分析天平使用规则

1. 天平应当安置在干燥的且温度没有急剧变化的地方，安放天平的台子不应受到振动和推动，天平台尽可能固定在阴暗的地方，要避免阳光直射，并使天平不均衡的受热，为了避免酸碱气体的侵蚀，应当将天平单独安置在一个房间内。

2. 天平盘上的载重不得超过规定的载重极限，这是由于分析天平安全系数很小，即使少许的超量也会使天平损坏。

3. 开始进行称量前，必须检查天平放的是否成水平状态，然后用小毛刷轻轻的将天平盘等的部位扫净（绝对不能使用粗布或湿布擦天平），然后并检查天平指针的零点是否在标尺的零点上。

4. 使用天平，在调整零点时，不要用手接触天平各部位，必须带细纱手套。



5. 制动把手（升降器手柄）应当緩慢謹慎的开放，以使天平摆动无阻，并减少三稜体的磨损。

6. 只有在天平关上以后，才可以放置或取下砝碼或被称量的物質。为了避免天平盘摆动，被称量物質尽可能放在盘子的中央。

7. 为了避免玛瑙稜体的损坏，未知重量的物質应当先在台平上称量后，再在分析天平上称量。称量未知重量的物質时，不应当把天平开到最大限度。

8. 称量时，前門必須关闭，在两旁側門加砝碼和被称物質，应将側門关闭后再讀数。

9. 只能用鑷子拿取砝碼，并且加砝碼时，应当輕拿輕放，使用电視天平时更应当注意，轉动加砝碼螺旋器时应当輕轉。

10. 砝碼应放在砝碼盒中一定的位置上，不可乱放，以避免損失。为了保持砝碼清洁不应将砝碼放天平底板上。

11. 为了避免天平盘的弄脏和磨损，天平盘上最好放置两块等重的表面皿，所有物品在称量时都必須放在表面皿里再称量。

12. 各种揮发性或吸湿性物質，都必須放在关闭的容器內称量。

13. 绝对禁止将粉状物質或藥品直接放在天平盘上称重，应当放在表面皿或称量瓶或鋁鋅片上称量不要放在紙片上称量。

14. 称量完毕后，应当檢驗天平是否托住，砝碼是否取去，門是否关好，是否切断电源等，一切檢驗妥当后方可离开。

15. 天平內应放有无水氯化鈣或矽胶，以吸收空气中的湿气，干燥剂应經常更換或烘干。

16. 每个天平带有一套砝碼，砝碼不可乱用。一个分析或系統分析都应当使用一个天平和一套砝碼。

17. 为了保持天平清洁，天平和砝碼应当定期的用浸有酒精的軟布擦干净。用完并并用布罩罩好。

18. 天平应經常进行校正，天平有毛病时不可乱动，应当找