

环 境 保 护

(大港石油管理局保护学习班)

第 一 集

大港石油管理局技安环保处

一九八六年三月

第一册 目 录

第一部分 环境监测基本知识

一、实验室一般操作规则	1
二、常用玻璃仪器的洗涤	5
三、常用试剂的配制和使用	7
四、溶液浓度的表示方法	15
五、钢瓶安全使用的基本知识	22
六、分析天平	30
七、比色分析法介绍	48
八、溶液分析中的玻璃器皿、误差及有效数字	58
九、水样采集和保存	100

第二部分 水质监测分析方法汇编

一、总、氨、磷	102
二、硝酸盐	110
三、亚硝酸盐	128
四、挥发酚类	141
五、石油	155
六、硫化物	167
七、化学需氧量 (COD) (2.3.7.8.9.26.29)	174
八、废水和水中 TOC 测定方法和意义	185
九、水中有机磷测定	195
十、水中金属测定	201
十一、用冷原子吸收法测定水中汞和砷	
汞系快速测定方法	207
十二、溶解氧	215
十三、生化需氧量	223

十四、原子吸收光谱法在水质分析中的应用	228
十五、石墨炉原子吸收光谱法测定镉	261
十六、石墨炉原子吸收光谱法测定铜	274
十七、有机碳	310
十八、荧光分光光度法	313

实验室的一般规则

一、严格遵守实验操作规程：严肃认真而有计划地专心进行工作。

二、保持室内整洁：实验室应保持卫生的整洁为获得正确结果的必要条件，各种实验仪器必须清洁药品试剂切勿污染，实验台上及橱内的仪器，药品亦应整齐地按次序放置，切勿将药品试剂洒落于实验台面及地上。

三、废品的处理：实验完毕的废品杂物切勿乱扔，应小心地投入废物桶内。固体废物品（如火柴杆、滤纸、血凝块、磁片等）不准倒入水槽内，以免堵塞水管，锋利的玻璃尸体及时扔掉，废液可倒入水槽内让其冲走，但强酸强碱废液必须用水稀释以免腐蚀水管，有机溶剂需要回收的另外保存，凡取用腐蚀性药品（强酸、强碱）的器皿（量筒、吸量管）不准乱放及摇晃以免危险及毁损他人衣物。

安全注意事项

一、安全：

1. 实验室中对于挥发及易燃性有机溶剂如苯排除时，必须在水浴锅或在严密的电热板上缓慢地进行，禁止用明火或电炉直接加热（配光液）。

2. 可燃性液体如汽油、煤油、酒精等有机溶剂，不可放在煤油灯、电炉或其他火源的附近，易燃性有机溶剂的废液大都比水轻，能在地面上或工作台上而流动而在相当远的地方被火焰点燃（禁止吸烟）。

3. 当加热、蒸馏及有关用火或电热的工作进行过程中至少有一人负责管理以防意外。

4. 电源总电闸应安装在坚固的处所；开关电闸时绝不可用湿手或眼睛离视不注意地进行。

5. 保险丝大小合适，220、110、交流、不同的电源要

看清楚再用。

6. 电致发光所用电源的导线应经常检查是否完好无损，以及电致发光是否符合规定的型式。

7. 实验室应放置适当的灭火剂，灭火砂或其他灭火器材，以备急用。

二、仪皿

正确使用和保护仪皿：色谱、原子吸收、放射光谱、紫外分光，都是我国珍贵的具体表现，必须审慎地对待；反对粗心大意，必须注意：

1. 正确了解掌握仪皿的性能和使用方法，操作前必须看清仪皿规格与要求，所用电源电压是否无误。

2. 仪皿必须保持清洁，不允许把仪皿放在不平稳不平坦的地方，电气仪皿应防止振动，不许接近加热火焰。

3. 标准仪皿（标准砝码温度计、滴定管、量瓶等）应特别爱护并应妥善保管不能任意挪用。

4. 用以比色测定的比色皿或光比色计的比色杯，严禁用刷或砂皂洗以致玻璃变得不透明。

5. 一般仪皿（如钠氏比色管、三角瓶、烧杯、吸管等）应当分门别类地安置在柜内或抽屉内，以免意外碰破。

6. 腐蚀性药品不能在烘箱内烘烤，分子筛担体、挥发性试剂不能在天秤内称，致感物质需手套称。

三、试剂：特殊试剂保存法（见表1）

1. 剧毒性药品（如 KCN、 As_2O_3 等）必须制订保管使用制度，并严格遵守，此类药品应专柜并加锁，与普通一般药品分开，配一以明号。

2. 挥发性有机药品应存放在通风良好的仓库，冰箱或铁柜内，强酸与氨水应分开存放。

3. 过氧化氢及过氧化钠应存放在冰箱或其他阴凉的地方。

4. 倒用硝酸、溴水和氢氟酸等必须戴上袖套手套，敞开乙醚和氨水等易挥发的试剂瓶时，绝不可使瓶口对着自己或他人的脸部尤其在夏季，当敞开时极有大要冲头，如不小心，会引起严重伤害事故。

特殊试剂保存法

表 1

注意事项		试剂名称举例
重要 密度	防止潮解 吸 湿	氯化钙 氢氧化钠(钾) 碘化钾 三氯化铁 三氯醋酸 CaCl_2 NaOH KI FeCl_3
	防止失水 风 化	结晶硫酸钠 硫酸低铁 含水硫酸氢二钠 硫代硫酸钠
	防止挥发	氨水、氰化、醚、碘、麝香单酚、甲醛、 乙醇、丙酮
	防止吸 CO_2	氢氧化钠(钾)
	防止氧化	硫酸低铁、醚、醛类、酚、抗坏血酸和一切 还原剂。
	防止变质	四苯硼钠、丙酮酸钠、乙醇和许多生物制品 (常需冷冻)
重要 透光	见光变色	硝酸银(变黑) 酚(变淡红)
	见光分解	过氧化氢 氰化(产生花斑) 漂白粉、氯酸钾
	见光氧化	乙醚、醛类、低铁盐和一切还原剂
特殊 方法保存	爆 炸 剧 毒 易 腐 燃 蚀	苦味酸 氰化钾 汞 砷化物 溴 乙醚 甲醇 乙醇 丙醇 石油醚 汽油 强酸 强碱
致 癌		3·4' 苯并芘, 苯并芘

5. 一些有毒的气体或蒸气；如氟化氢、溴、氯、硫化氢、汞盐和砷等，必须在通风橱内进行操作处理，此类气体和蒸气经皮肤接触会造成严重事故。

6. 稀释硫酸时必须仔细缓慢地将硫酸加到水中，而不能将水加入到硫酸内，配洗液或从洗液里吸取时。

7. 酸性和有强性的溶液绝不可以移液管直接用口吸取，必须用橡皮球来进行。

8. 腐蚀性或挥发性试剂应用单应在防火的情况下用石蜡封口，熬碱时不要离开， NaOH 用橡皮塞瓶， AgNO_3 用棕色瓶。

9. 实验室内应保持空气流通，环境清洁、安静，及应杜绝火种和严禁吸烟作风。实验室内应设有供一般创伤的外用药后。

四、其他：

1. 如加热试样引起火灾时，应立即熄灭灯火或搬去电炉插头，关闭总电门，并立即用湿火砂或四氯化碳灭火器扑灭，精密仪器应用四氯化碳灭火。

2. 湿火砂要经常保持干燥，不可有水浸入。

3. 电线着火时必须关闭总电门，用四氯化碳或泡沫灭火器来灭火（注意电门未关闭时不可用水或泡沫灭火器来灭火）。

4. 实验室所有电口设备不得擅自拆动及随便进行修理。

5. 每个工作人员应该知道实验室内水门或电门的开关位置以便必要时可以控制。

6. 使用氧气、氧气表、钢瓶、氢气、氩气应特别小心。

7. 实验室内冰箱要有专人负责管理，经常清理，一定时间要化冰，不准往冰箱内乱放东西，不该放的试剂不要都放进去。

8. 使用电炉：蒸馏时间次要放石棉板。

使用烤箱、恒温箱、注意温度，必要时加垫电口。

使用电插座：是否与其他电口同时使用，注意最后切断电源。

比色计：用后登记检查是否完好。

9. 硝化样品时应在通风橱内进行，配制挥发性试剂应在

通风橱内进行。

10. 样品蒸馏或有机溶剂蒸馏时人不能离开，蒸完一定要检查冷却水是否关闭。

11. 下班前一定要进行门窗水、电检查安全。

关于常用玻璃器皿的洗涤

在化学分析中使用非常清洁干燥的玻璃器皿和其他器皿，对分析结果的精确性具有非常重要的作用，是取得良好结果的基本保证。在微量分析（被测定物质为 0.001 毫克）和超微量分析（被测定物质为 0.0001 毫克）中，要特别注意分析器皿的清洁干燥。怎样才称得上是清洁干燥的玻璃器皿呢？

一般来说，洗涤清洁的玻璃器皿，例如：滴定瓶、移液管及容量瓶等应该是经蒸馏水冲洗后，水膜应均匀分布于内壁，如呈小珠存在，通常表示尚有油脂附着，应重新洗涤。在微量和超微量分析中，还须注意到器皿内壁的“化学清洁”，意思是说器皿内壁不能有任何物质的吸附或化学物质的存在。如，进行汞、铜、砷、钼、钨等元素的测定时，所使用的玻璃器皿的内壁不能允许汞、铜、砷、钼、钨的吸附。

洗涤玻璃器皿的方法，可根据化验项目的要求，选用中性合成洗涤剂、肥皂溶液、重铬酸钾、硫酸清洗液或硝酸、盐酸、有机溶剂（如丙酮、乙醇、乙醚等）洗涤，然后用自来水蒸馏水冲洗。常用的方法有：

1. 用重铬酸钾硫酸清洗液浸泡。新的玻璃器皿可浸泡 12 ~ 24 小时，然后用自来水冲洗干净，再用蒸馏水冲洗。

2. 用 1:1 硝酸或盐酸浸泡后，再充分冲洗，当器皿内壁吸附金属离子时，用此法洗涤，效果良好。

3. 用合成洗涤剂洗涤，洗后要用自来水冲洗多次，再用蒸馏水冲洗。测定水中洗涤剂含量时，不能用本法洗涤；测定砷所用的玻璃器皿（巨毒采样瓶），不能用重铬酸钾、硫酸清洗液，而采用本法洗涤，效果良好。

4. 草酸清洗液，使用过高锰酸钾之无碱玻璃器皿，如果

覆盖有二氧化锰薄层，未用重铬酸盐溶液，极为洗脱。

5. 在铝和搪瓷器皿中之沉淀，用 5 ~ 10% 硝酸可除去之。硝酸分批加入，每次都在气体灯火焰之后加入，大多数不溶于水无机物质可用少量粗硫酸洗去。灼烧过沉淀的器皿，可用热硫酸 (1:1) 洗涤，然后再用重铬酸钾-硫酸洗涤液和水洗涤。此时常常不能除去器皿底部的沉淀 (例如 Fe_2O_3 ， CuO 等)，这是因为它们已与瓷釉结合，但这些器皿在分析上仍可以使用。

6. 如果用化学方法，不能获得玻璃器皿内壁水膜内均匀分布的要求，未用机械洗涤可能有效。例如滴定管可用肥皂水和火碱刷子，瓶可用吸墨水纸和细沙以及水或肥皂溶液。移液管可使用加热肥皂水而加以振荡，但是，应避免过猛烈的机械处理，以免损伤玻璃表面，否则会更加严重。

重铬酸钾-硫酸洗涤液的配制方法

1. 在 2 升硬质烧杯内，加入 100 克工业用重铬酸钾及 375 毫升清水，加热溶解，冷却后，慢慢加入 600 毫升粗硫酸，并用玻璃棒不断搅拌。这样配成的洗涤液为深红色液体，具有很强的氧化能力。

2. 在 2 升硬质烧杯中，加入 1000 毫升粗硫酸仔细加热，取下，徐徐将 100 克工业用重铬酸钾溶于热硫酸中，边加入边搅拌，待溶解冷却后即可使用。这样配制的洗涤液使用时间较长。

重铬酸钾洗涤液经过相当时间使用后，所含的硫酸浓度和重铬酸盐的氧化能力不断下降，因此作用的能力会逐渐减退；可加入适量的浓硫酸，来帮助酸的强度。如果使用过久，或受到还原性物质污染，以致整个液体变为绿色时，则其中绝大部分的高价铬化合物已被还原成为低价的硫酸铬。在这种情况下，洗涤液就不再具有氧化力。

玻璃器皿在用洗涤液浸泡前，应该先用清水冲洗 1 ~ 2 次，并将器皿上附着的橡皮圈取下，把凡士林等油状物擦去，将水沥干，以免过多地耗去洗涤液的力量。用洗涤液浸泡过的器皿，要先用自来水，后用蒸馏水彻底洗净。

对滴定玻璃仪皿 还应注意下列几点:

1. 使用后的玻璃仪皿要及时清洗掉; 如果来不及, 最好用水浸泡住。

2. 严防防止破损, 滴定玻璃仪皿手势要轻, 盛洗涤液的瓶底应铺一层玻璃棉, 水槽应铺一块橡皮垫, 玻璃仪皿不要随便乱放, 严防撞碎。

3. 只有进出口活塞的全部玻璃仪皿, 如过生活塞的塑料瓶脱落, 一定要注意及时孔好, 千万不能搞乱, 否则玻璃仪皿不好使用, 甚至要报废!

量皿的准备和使用

容量分析中常用的玻璃量皿有滴定管、移液管 (或称吸量) 和容量瓶 (或称量瓶)。要达到准确测量的足够准确, 一方面要使用按标准设计的量皿, 另一方面更重要的是要正确使用和使用这些量皿。

滴定管的准备和使用

滴定管是容量分析最基本的测量仪皿, 最常用的容量为 50 毫升和 25 毫升, 刻度区分小至 0.1 毫升, 在最小刻度之间, 可以估计读出 0.01 毫升, 在微量和半微量分析中, 通常采用微量滴定管, 其中容量为 1~5 毫升, 刻度区分可小至 0.01 毫升, 可以估计读出 0.002 毫升, 容量为 10 毫升的刻度区分小至 0.05 毫升, 可以估计读出 0.005 毫升。

滴定管的构造有两种: 一种是玻璃活塞, 叫玻璃滴定管, 一般溶液均用这类滴定管, 但不适用于碱性溶液, 因为活塞易被硷类腐蚀而粘住, 另一种下端装有橡皮管, 橡皮管内嵌有一玻璃珠, 手指捏玻璃珠, 溶液沿管壁流下, 这叫简单滴定管, 适用于酸性溶液, 会腐蚀橡皮的溶液 (如 KMnO_4 AgNO_3 等) 不能使用。

(1) 滴定管的准备

滴定管在使用前, 必须洗涤干净, 并检查是否漏水, 玻璃滴定管的玻璃是否破裂如。玻璃涂的凡士林不能太多, 太多会堵塞管口, 也不能涂得太少, 太少, 液面不凹如, 甚至

会滴水。抹好出的活塞，要套上橡皮圈，以免脱落。

在装入标准溶液前，先用少量溶液（每次 5~10 毫升）淋洗 2~3 次，以防溶液的浓度被管内残余水分所稀释。溶液最为从原瓶直接注入滴定管，必须保证标准溶液在转移过程中浓度决不改变。

溶液注入后须将滴定管阀门下端的气泡赶走。如果气泡未除尽，滴定时将有一部分溶液占据原来气泡位置，以致造成误差。

赶走气泡的方法：倾斜滴定管，轻轻摇晃，使溶液的急流赶走气泡。如果是橡皮圈玻璃的阀门，可将橡皮圈弯曲向上，然后捏玻璃球，气泡亦为被溶液压出。

(2) 滴定管读数

读数时视线必须与液面水平，然后精确地读取与弯月面底部相切的刻度（颜色较深的液体，例如 KMnO_4 和 I_2 溶液可以读取与液面上缘相切的刻度），至小数后第二位数字。为了更精确地观察读数，可在管后衬一白纸。有些滴定管底部带有白底兰条，能显示出更明显的读数。

(3) 滴定操作

滴定前后都要读取读数，终读数与初读数之差就是溶液的用量。为了减小误差，每次滴定所用的溶液，最好是 20~30 毫升。（滴定管读数的误差为 0.02 毫升，如果溶液用量仅为 10 毫升，相对误差达 0.2%；如果用量为 20 毫升，则相对误差仅为 0.1%；用量若超过 50 毫升，势必要用两次滴定管装溶液，这不仅浪费时间，而且造成误差的机会也较多）。

每次滴定的初读数最好调至在刻度“0”的附近（但不要浪费时间去调至液面恰在“0”），这样每次滴定所用的溶液都差不多占有滴定管的同一部分，由于刻度不准确而引起的误差可被抵消。

滴定开始前，先把悬在滴定管尖端的溶液除去。滴定时，用左手控制阀门，右手持锥形瓶（滴定管尖端略伸入瓶口，不要过高或过低），并不断振荡，使溶液随时混合均匀。

滴定时液体的滴入速度不可太快（每秒钟放出 3~4 滴为

宜)，更不应成液柱流下，以免液体来不及由管壁流下而读数不正确，因为滴定管系刻度至刻度，故需考虑滴液及滴管流速。有两种方法可获得有再现性的读数，一为当溶液流下后，等候足够的时间使滴液完全，或调平流速至很慢，以致滴液现象不明显。

滴定将到终点时，滴定的速度要更小些，最好在滴定管尖端的液滴必须用瓶（或杯）壁去接触，使之落下，并用瓶（或杯）壁。为了便于判别终点颜色的改变，应该把锥形瓶（或烧杯）放在白瓷板或白纸上观察。

滴定完毕后，用蒸馏水冲洗滴定管 1~2 次，然后装满蒸馏水至刻度以上，并套上玻璃管，以防尘落入，供下次再用。

容量瓶的使用

通常应用的容量瓶，其容积可分 50、100、250、500、1000 及 2000 毫升等数种，为特殊的目的尚有 25、20、10 甚至 5 毫升的若干种形状的容量瓶。

容量瓶的瓶壁上刻有一道环形标线，是表示盛纳的液体容量。如果刻有二道刻度，则上道刻度表示容量瓶的额定容量，下面一道刻度，则表示容量瓶的总容量。

容量瓶主要用来把一定量的物质稀释到一定的体积。稀释到半瓶时，可轻轻摇匀液体（注意不要把溶液溅到瓶外）；再注入蒸馏水至标线附近，最后一滴一滴地加水恰到标线处，充分摇匀后才可使用。

容量瓶在实验室中常有 10、50、100、250、500、1000 及 2000 毫升等容量，表示盛纳的容量。容量瓶按其容量大小刻有不同分度许多大小刻度，由于其大小不同，每一小刻度所容纳的液体由 0.1 毫升至 10 毫升不等。读数时，视线与液体凹面要在同一水平线上，容量瓶仅作粗略地量度液体体积之用，其精确度比容量瓶差得多。

移液管的使用

移液管是准确移取一定体积的液体容量瓶，它的一端有一环形标线，管上刻有它的容量和测定时的温度。移液管必须用少量溶液洗涤内壁 2~3 次，以保证被移的溶液浓度不变。吸

取溶液时用右手大拇指和中指捏住移液管的上部，把管的下口
浸入溶液中，用橡皮球把溶液吸上至稍高于标线的地方，迅速
用食指堵住管的上口，取出，用滤纸拭干下端，然后使管尖
紧靠贮液瓶口（注意切勿用手握移液管中部，以免溶液受热
膨胀而影响其体积），轻轻松开拇指和中指，减轻食指的压力，
让溶液慢慢地流下至标线处（视线与标线必须在同一水平上），
移去后，使管尖紧靠瓶口内壁，放静食指，让溶液自由流出，
流尽后再等候约 15 秒钟，即将移液管取出，切勿把残留在管
尖的液滴吸入瓶口，因为校准移液管的容量时也没有把这滴汁
称在内。

除了移液管外，有时也用带有刻度容量管来移取溶液。

容量管的校准

测量溶液体积的基本单位是标准升，即在真空中一克的水在摄氏 4° （严格地说是 3.98°C ）所占的体积，一升实际上差不多等于一千立方厘米，二者相差 28 立方毫米，而 1 升 = 1000.28 立方厘米。容量分析常以升的千分之一即“毫升”做为基本单位。

容量管和溶液的体积都是随着温度变化而改变的，而且摄氏 4° 并不是我们适宜的工作条件，所以我们另外选择一个比较适宜的校准工作温度。一般以 20°C 作为标准温度，在此温度下，容量管的容量刚好等于 4°C 时一克水所占的体积时，称为“标准升”。普通即以“升”表示之，因此，一个标准“1.000 毫升， 20°C ”的容量瓶的容量，能容纳一标准升水的容量。

实际上，我们的实验条件往往不是在 20°C 进行的。此外，容量管的容量并不一定与标准的大小完全符合，所以在容量分析中，要能准确测量体积，在工作开始前，必须校正容量仪口。

校正的方法是称量充满在液容量瓶中的水重，按其与水密度的关系求标准溶液的体积，因为一毫升水在 4°C 时真空中重 1.000 克。但是，我们不是在 4°C 而是在室温下称量水重，同时，也不是

在空气中而是在空气中称重的。并且玻璃器皿本身的体积也随温度变化而变更着，所以对称量的结果，必须用下述加以校正：

1. 对于温度不同，水的密度不同的校正，应在校正时测另一下水的实际温度，然后从表1查出在该温度下一毫升水应有的重量。

2. 温度对器皿本身体积的影响，玻璃器皿的体积随温度变化的情形可用下式表示：

$$\Delta V = V (T_2 - T_1) \times 0.000026$$

式中 ΔV 为改变的体积； V 为原有体积； t_1 、 t_2 分别为原有温度和改变后的温度；0.000026 为玻璃膨胀系数。

例：一个量瓶标明 20°C 容积 100 毫升，如在 24°C 使用，则体积膨胀将为 $100 \times (24 - 20) \times 0.000026 = 0.01$ 毫升。

因为玻璃膨胀系数很小 (0.000026)，在温度改正小于 5°C 的变化时，对于 10 ~ 100 毫升容量而言，误差极小，不加改正，对于分析结果无甚影响，因此乎常可以忽略不计。

(1) 滴定管的校正

将蒸馏水装入已清洗好的滴定管中，使达到刻度需要，然后将水从滴定管中按照滴定速度放到已干燥为垂悬的小锥形瓶中。每放一定体积（根据滴定管大小不同，可放 1、5、10 毫升），加以称量，记录下来，然后再放一定体积再称量。如此，将滴定管中的水一段一段的放到小锥形瓶中称量。如此重复操作一次，两次校正之差值不得超过 0.02 毫升，求平均值。然后由表1查出 1 毫升水在试验温度时的重量，用以除称得的重量，便得到实际容积。根据这些数字可制成表格以后使用。例：表2。

表1 水的密度

温度(°C)	一毫升水在真空中重 (克)	一毫升水在空气中(用铜 砝码称量)重(克)
15	0.99913	0.99793
16	0.99917	0.99780
17	0.99920	0.99766
18	0.99922	0.99751
19	0.99924	0.99735
20	0.99923	0.99718
21	0.99920	0.99700
22	0.99916	0.99680
23	0.99911	0.99660
24	0.99902	0.99638
25	0.99897	0.99617
26	0.99881	0.99593
27	0.99854	0.99569
28	0.99826	0.99544
29	0.99797	0.99518
30	0.99767	0.99491

表2 滴定管的校正
水的温度 = 25°C

滴定管 读数	读取的 体积 (毫升)	瓶和水重 (克)	水重 (克)	实际容积 (毫升)	校正值 (毫升)	总校正值 (毫升)
0.02		这瓶重 = 16.27				
5.01	4.99	21.32	5.05	$\frac{5.05}{0.996} = 5.07$	+0.08	+0.08
10.12	5.11	26.42	5.10	5.12	+0.01	+0.09
15.02	4.90	31.28	4.86	4.88	-0.02	+0.07
20.03	5.01	36.34	5.06	5.08	+0.07	+0.14
24.98	4.95	41.30	4.96	4.98	+0.03	+0.17

12) 移液管的校正

校正移液管的容量时，应先把它的内腔洗净，把蒸馏水准确装满移液管的刻度，按照使用时的操作把水放入已经称重的锥形瓶中，称量。如此操作三次，求平均值，查出该毫升水在空气中之重量。以此除放出水之平均重量，即得到移液管的真正容积。

例：在 18°C 时校准 25 毫升的移液管，放出的水重平均为 24.97 克，查表 1，可得 18°C 时水的密度为 0.99751。这个移液管因温度降低 2°C ，而减小的容积为 $25 \times 0.00026 \times 2 = 0.0013$ 毫升，这样小的数值可忽略不计，因此，移液管的容量为：

$$\frac{24.97}{0.99751} = 25.03 \text{ 毫升}$$

13) 容量瓶的校正

校正容量瓶的容量时，应洗净容量瓶内外壁，冷至室温，称量，加入测过温度的蒸馏水至刻度上，用滤纸吸去附着手瓶颈内壁之水珠，然后再称其重量。按照水在校正温度下之密度求得真容量。

例：一个容量瓶标明在 20°C 容积 1 升，如果在 24°C 使用，其校正结果如下：

该容量瓶充水至刻度 (24°C) 之重量为 ----- 1136.40 克

空容量之重量 ----- 40.58 克

水重为 ----- $1136.40 - 40.58 = 995.82$ 克

玻璃之膨胀系数为 ----- 0.00026

24°C 水之密度为 ----- 0.99638

玻璃膨胀增加之容积为 $1000 \times 0.00026 \times 4 = 0.10$ 毫升

由于 0.10 毫升体积很小，可用 0.10 克计称而不致产生误差，

容量瓶在 24°C 时所装水之重量为：

$$995.82 - 0.10 = 995.72 \text{ 克}$$

因此，容量瓶在 20°C 时之准确容积应为：

$$\frac{995.72}{0.99638} = 999.34 \text{ 毫升}$$

故其校正值为 -0.66 毫升

滴定管允许误差

容 积 (毫升)	允许误差 (毫升)	容 积 (毫升)	允许误差 (毫升)
2	—	25	± 0.025
5	± 0.01	50	± 0.05
10	± 0.02	100	± 0.10

移液管允许误差

容 积 (毫升)	允许误差 (毫升)	容 积 (毫升)	允许误差 (毫升)
2	± 0.006	25	± 0.025
5	± 0.01	50	± 0.05
10	± 0.02	100	± 0.08

容量瓶允许误差 (密封容量)

容 积 (毫升)	允许误差 (毫升)	容 积 (毫升)	允许误差 (毫升)
25	± 0.03	500	± 0.15
50	± 0.05	1000	± 0.30
100	± 0.08	2000	± 0.50
200	± 0.10		