



农科专业基础实验教学中心

动物生物化学实验

云南农业大学农科中心版权所有

实验一 实验基本知识与操作

云南农业大学农科中心版权所有

内容提要

□ 目的

□ 实验内容：

常用生化仪器；
玻璃仪器的洗涤；
吸量管和微量移液器的使用；
试剂配制；
离心机的使用方法；
实验室常见仪器设备简介。

一、目的

- 1.熟悉实验室规则及常用生化仪器。
- 2.掌握各种仪器的正规操作。
- 3.清点洗刷实验用具。

云南农业大学农科中心版权所有

二. 实验内容

(一) 常用生化仪器

玻璃仪器:

量器: 量筒、容量瓶、吸量管、离心管、微量
取液器
容器: 烧杯、试管、锥形瓶、滴管

仪器: 离心机、水浴箱、电泳仪、分光光度计等

二. 实验内容

(二) 玻璃仪器的洗涤

1. 初用的玻璃仪器的清洗:

表面附有碱性物质，先用去污粉洗，再用自来水冲洗干净，然后浸于盐酸溶液浸泡过夜，再用自来水反复冲洗干净，最后用蒸馏水冲洗1-2次，80℃烤干备用。

二. 实验内容

(二) 玻璃仪器的洗涤

2. 使用过的玻璃仪器洗涤:

非计量仪器或粗容量仪器(烧杯、试管、量筒)等先用肥皂水刷洗,再用自来水冲洗干净,最后用蒸馏水冲洗1-2次,洗净之器皿倒置干净处晾干或烘箱烤干(量筒不可烘烤)。

量器(吸管、滴定管、容量瓶等)先用自来水冲洗,直至不挂水珠,再用蒸馏水冲洗1-2次,风干备用。若冲洗后仍挂水珠,则将其晾干后浸于铬酸洗液浸泡数小时。然后用自来水反复冲洗干净,再用蒸馏水冲洗1-2次,除吸管可烘干外,其它只能倒置晾干。

二. 实验内容

(二) 玻璃仪器的洗涤

3. 操作:

每个人按上述方法刷洗5支试管及烧杯、锥形瓶各1-2个。洗净后请教师检查。

云南农业大学农科中心版权所有

二. 实验内容

(三) 吸量管和微量移液器的使用

1. 吸量管的使用

(1) **正确拿法** 中指和拇指拿住吸管上端，食指顶住吸量管顶端。

(2) **取液** 用橡皮球吸液体至刻度上，眼睛看着液面上升；吸完后用食指顶住吸量管上端。

二. 实验内容

(三) 吸量管和微量移液器的使用

1. 吸量管的使用

(3) **调刻度** 吸量管与地面保持垂直，下口与试剂瓶接触，并成一角度；用食指控制液体下降至最上一刻度处；液体凹面、刻度和视线应在一水平面上。

(4) **放液** 吸量管移入准备接受溶液的容器中，仍使其出口尖端接触器壁，并成一角度，吸量管仍保持垂直。放开食指，使液体自动流出。

二. 实验内容

(三) 吸量管和微量移液器的使用

2. 微量移液器的使用

调节体积选取钮至所需值，套上吸头，旋紧。垂直持握移液器，用大拇指按下液体吸放钮至第1档，将吸头插入待吸溶液，松开大拇指使吸放钮回复原位。将移液器移入准备接受液体的仪器，用大拇指再次按下液体吸放钮，至第1档后继续至第2档以排空液体。

二. 实验内容

(三) 吸量管和微量移液器的使用

3. 练习吸量管的使用

取50ml锥形瓶加入未知酸5ml, 酚酞指示剂1滴, 摇匀, 用0.01mol/L NaOH 滴定, 记录结果。(无色酚酞遇酸不变色, 遇碱变红。) 滴定时边滴边摇动锥形瓶。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

1. 溶液浓度表示法

重量浓度

百分浓度

摩尔 (mol) 和摩尔浓度 (mol/L)

2. 溶液的配制方法

百分浓度的配法

摩尔浓度溶液配法

溶液浓度的调整

常用酸碱的摩尔浓度计算

3. 操作

二. 实验内容

(四) 试剂配制

1. 溶液浓度表示法

(1) 重量浓度：有时候溶液的浓度以单位体积溶液中所含溶质的重量来表示。现在规定容量的单位是升 (L)，所以浓度表示为克/升 (g/L)、毫克/升 (mg/L)、微克/升 ($\mu\text{g/L}$) 等。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

1. 溶液浓度表示法

(2) 百分浓度：过去习惯用百分含量来表示浓度，但其含义很不清楚，如2%的醋酸可以解释为 每100g溶液中有2g醋酸 (W/W) ，

{ 每100ml溶液中有2g醋酸 (W/V)
{ 每100ml溶液中有2ml醋酸 (V/V)

二. 实验内容

(四) 试剂配制

1. 溶液浓度表示法

(3) 摩尔 (mol) 和摩尔浓度 (mol/L) :

摩尔浓度是用以表明在每升溶液中所含溶质的摩尔数。1摩尔浓度的溶液为每升溶液中含溶质1摩尔 (mol/L) 。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(1) 百分浓度的配法

a. 重量与体积百分浓度 (W/V) : 即每100ml溶液中含有溶质的克数。如欲配制5% (W/V) NaCl溶液, 则称取5g NaCl用少量蒸馏水溶解后, 再加水到100ml即可。

b. 体积与体积百分浓度 (V/V) : 即每100ml溶液中含有溶质的毫升数。如欲配制30% (V/V) 的醋酸溶液, 即用量筒量取30ml冰醋酸 (含醋酸近100%), 加入蒸馏水至100ml。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(2) 摩尔浓度溶液配法

如配制1mol/L NaCl溶液的方法为：已知NaCl的分子量为58.5，即精确称取NaCl 58.5g，用少许蒸馏水溶解后转入1000ml容量瓶中，最后加蒸馏水至容量瓶刻度，混匀即可。

摩尔浓度要求的精确度为1/100。配制时溶质称量应需用1/1000的天平，溶剂体积要用容量瓶定量。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(3) 溶液浓度的调整

① 溶液稀释法：即将已知浓度的浓溶液稀释成所需要某浓度的溶液。其方法是根据浓度与体积成反比的原理进行计算配制：

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

V_1 = 浓溶液体积

c_1 = 浓溶液浓度

V_2 = 稀释后溶液体积

c_2 = 稀释后溶液浓度

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(3) 溶液浓度的调整

① 溶液稀释法:

例: 将6mol/L H₂SO₄ 450ml稀释到多少毫升其浓度为 2.5mol/L?

$$6 \times 450 = 2.5 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{6 \times 450}{2.5} = 1080 \text{ml}$$

即将 6mol/L H₂SO₄ 450ml加水稀释到1080ml, 则成2.5mol/L H₂SO₄溶液。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(3) 溶液浓度的调整

② 稀溶液调整为浓溶液法：仍按照溶液浓度与体积成反比的原理及交叉法计算。公式为：

$$C \times (V_1 + V_2) = c_2 \times V_2 + C_1 \times V_1$$

V_1 = 浓溶液体积

C_1 = 浓溶液浓度

V_2 = 稀溶液体积

C_2 = 稀溶液浓度

C = 所需溶液浓度

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(3) 溶液浓度的调整

② 稀溶液调整为浓溶液法：例：现有0.25mol/L NaOH 800ml，需加多少毫升1mol/L NaOH才能使之成为0.4mol/L NaOH？

$$\text{代入公式： } 0.4 \times (V1 + 800) = 0.25 \times 800 + 1 \times V1$$

$$V1 = 200$$

即加入200ml 1mol/L NaOH即可使800ml 0.25mol/L NaOH成为0.4mol/L NaOH溶液。

二. 实验内容

(四) 试剂配制

2. 溶液的配制方法

(4) 常用酸碱的摩尔浓度计算

实验室中常用的酸HCl、H₂SO₄、CH₃COOH等及碱NH₄OH等都是液体的，试剂瓶上标有比重、浓度(W/W)、分子量等，可以按以下公式计算出摩尔浓度：

$$\text{mol/L} = \frac{\text{含量浓度} \times \text{比重} \times 10}{\text{分子量}}$$

例：求含量浓度38% (W/W)，比重1.19的HCl分子量36.46的摩尔浓度是多少？

$$\text{mol/L} = \frac{38 \times 1.19 \times 10}{36.46} = 12.4$$

二. 实验内容

(四) 试剂配制

3. 操作:

每人各配一个百分浓度，一个摩尔浓度的试剂

云南农业大学农科中心版权所有

二. 实验内容

(五) 离心机的使用方法

离心机是利用离心力将悬浮液中的微粒从溶液中分离出来的一种仪器。根据最高离心转速的不同可将离心机分为三种类型：

- 普通离心机（其最高转速一般在4000转/分至6000转/分）
- 高速离心机（转速可达10000转/分至25000转/分）
- 超速离心机（转速可超过50000转/分以上）

生化实验室常使用普通离心机。

二. 实验内容

(五) 离心机的使用方法

1. 使用前先检查变速旋钮是否在“0”位，外套管是否完整无损和垫有橡皮垫。
 2. 离心时先将待离心的物质转移到大小合适的离心管内，盛量不宜过多，占管的 $\frac{2}{3}$ 体积为宜，以免溢出。将此离心管放入外套管，再在离心管与外套管间加入缓冲用水。
 3. 将一对装有离心管的外套管在台称上平衡。如不平衡可调整缓冲用水或离心物质的量。
-

二. 实验内容

(五)离心机的使用方法

- 4.将平衡好的套管，按对称方位放到离心机插孔中。把不用的离心套管取出，盖严离心机盖。
 - 5.接通电源，开启开关，平稳、缓慢移动调速手柄，至所需转速。计时。
 - 6.当达到离心所需时间后，将调速柄慢慢调回零位，关闭开关。待离心机自动停止转动后，再打开离心机盖取出样品。
 - 7.用完后，取出套管中橡皮垫洗净，冲洗外套管，倒置干燥。
-

二. 实验内容

(六) 实验室常见仪器设备简介

各型离心机、电子天平、分光光度计、各型电泳仪、pH计、PCR仪、层析系统等。

云南农业大学 知识产权