

全国技工学校教材
劳动和社会保障部培训就业司认定

化工分析练习册

姓名_____

班级_____

组号_____

化学工业出版社
· 北 京 ·

目 录

第一章 绪论	1
第一节 化工分析的任务和作用	1
第二节 化工分析的方法	1
第三节 试样的采取、制备和分解	2
第四节 误差和有效数字	3
第五节 分析天平	5
第二章 滴定分析法总论	8
第一节 概述	8
第二节 物质的量和等物质的量反应规则	9
第三节 标准溶液和一般溶液	11
第四节 滴定分析结果的计算	14
第五节 滴定分析仪器	17
综合练习题	20
第三章 酸碱滴定法	23
第一节 概述	23
第二节 酸碱指示剂	23
第三节 酸碱滴定曲线及指示剂的选择	24
第四节 酸碱标准溶液的配制和标定	24
第五节 酸碱滴定法的应用	25
综合练习题	27
第四章 配位滴定法	30
第一节 概述	30
第二节 EDTA 配位滴定法	30
第三节 金属指示剂	32
第四节 EDTA 配位滴定法的应用	32
综合练习题	36
第五章 沉淀滴定法	39
第一节 概述	39
第二节 铬酸钾指示剂法	40
综合练习题	43
第六章 氧化还原滴定法	46
第一节 氧化还原滴定法的基本原理	46
第二节 常用的氧化还原滴定法	47
综合练习题	51
第七章 气体分析	54

第一节 概述	54
第二节 常量气体分析法	54
综合练习题	56
第八章 电位分析法	59
第一节 概述	59
第二节 电位分析法的基本原理	59
第三节 直接电位法	59
第四节 电位滴定法	60
综合练习题	61
第九章 比色法及分光光度法	64
第一节 概述	64
第二节 光吸收定律	64
第三节 显色反应	66
第四节 比色法和分光光度法及其仪器	67
综合练习题	70
第十章 气相色谱法	73
第一节 概述	73
第二节 气相色谱基本原理和色谱图	73
第三节 气相色谱仪	74
第四节 气相色谱法的定性和定量分析	74
综合练习题	77
部分练习题参考答案	80

第一章 绪 论

第一节 化工分析的任务和作用

一、填空题

1. 分析化学主要研究_____的方法和和相关理论。
2. 为测定物质中各组分的相对含量而进行的分析，叫_____。
3. 化工分析的主要任务是对化工生产中的_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____等进行定量分析。

二、问答题

1. 化工操作人员为什么要学习化工分析？

2. 如何学好化工分析这门课？

第二节 化工分析的方法

一、填空题

1. 按分析测定原理和使用仪器的不同，化工分析可分为_____和_____两大类。
2. 根据化学反应类型和操作方法不同，化学分析分为_____、_____和_____三类。
3. 根据化学反应类型的不同，滴定分析分为_____、_____和_____四类。
4. 根据测定原理和使用仪器的不同，仪器分析分为_____、_____和_____等几类。

二、问答题

化学分析和仪器分析各自的优缺点是什么？

第三节 试样的采取、制备和分解

一、填空题

1. 化工分析的过程，一般包括_____、_____和_____四大步骤。

2. 采样是指_____。
采样的基本原则是_____。

3. 样品是指_____。

4. 固体试样的分解方法主要为_____和_____两大类。

5. 溶解法分为_____、_____和_____。

6. 熔融法分为_____和_____。

7. 粗样的处理过程分为_____、_____和_____。

8. 熔融法的优点是_____；缺点是_____。

二、判断题（正确的在括号内画“√”，不正确的画“×”）

1. 用于分解碱性氧化物及中性氧化物类固体试样所用的熔融法，属碱熔法。（ ）

2. 酸熔法主要用于分解 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Fe_3O_4 、 TiO_2 等氧化物类矿物质以及中性和碱性耐火材料。（ ）

3. 用碱性熔剂分解试样的方法，叫酸熔法。（ ）

4. 碱熔法常用的熔剂有 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 、 NaOH 、 KOH 、 Na_2O_2 和它们的混合物。（ ）

三、问答题

1. 采集固体“粗样”时，如果物料在流动，应如何采集？

2. 采集固体“粗样”时，如果物料是堆放着的，应如何采集？

3. 什么叫缩分?

4. 什么叫四分法?

5. 试样分解的原则是什么?

6. 什么叫溶解法? 常用作溶剂的有哪几类物质?

7. 什么叫熔融法?

第四节 误差和有效数字

一、填空题

1. 分析结果的准确度系指_____，用_____表示。
2. 误差是指_____。误差的表示方法有_____种，它们分别是_____和_____。

3. 分析结果的精密度系指_____。用_____表示。

4. 偏差是指_____。偏差越小，精密度越_____。偏差的表示方法有_____和_____两种。

5. $x = \frac{\text{绝对误差}}{\text{真值}}$, x 是_____误差, $y = \text{测定值} - \text{真值}$, y 是_____误差。

6. 误差有正、负之分, 正值表示分析结果_____, 负值表示分析结果_____。

7. 系统误差可分为_____, _____, _____和_____。

二、选择题 (将正确答案的序号填入各题后的括号内)

1. 在确定的条件下重复测定的各测定值彼此之间相符的程度叫 ()。

- ①偏差 ②精密度 ③误差 ④准确度

2. 误差越大, 则准确度 ()。

- ①越高 ②越低 ③不变

3. 表达式 $z = \text{某次的测定值} - \text{算术平均值}$, 其中的 z 叫 ()。

- ①相对偏差 ②绝对偏差 ③平均偏差

4. 精密度和准确度的关系是 ()。

- ①精密度高, 准确度一定高 ②精密度高, 准确度不一定高
③二者之间没有任何关系

5. 公差的确, 要考虑需要和可能, 还要考虑试样的组成和含量。试样组成越复杂, 由此确定的公差就 ()。

- ①小些 ②大些 ③无意义

6. x_1, x_2 为两个平行测定结果, d 为公差。下列各式中表明有一个测定值是不可靠的是 ()。

- ① $|x_1 - x_2| = 2d$ ② $|x_1 - x_2| < 2d$ ③ $|x_1 - x_2| > 2d$

7. 系统误差是 ()。

- ①可以测定的 ②不可测定的 ③不可以校正的

8. 随机误差是 ()。

- ①可以校正的 ②可以消除的 ③可以减小的

三、问答题

1. 什么叫算术平均值?

2. 什么叫公差?

3. 什么叫仪器误差? 如何减小它?

4. 什么叫试剂误差? 如何减小它?

5. 什么叫随机误差？如何减小它？

6. 什么叫有效数字？举例说明。

7. 有效数字的修约规则是什么？举例说明。

8. 分析数据中的“零”有什么作用？分别举例说明。

四、按保留 4 位有效数字的要求，写出下列数字的修约结果

0.250051

3.6375

21.656

1.533478

五、按有效数字的运算规则计算下列各题

1. $22.34 + 3.652 - 6.648$

2. $3.74 \times 0.35 \times 0.040$

3. $3.78 \div 0.23$

4. 1.2^2

5. $\lg 121.6$

6. $\frac{2.53 \times 3.5 \times 12.04}{6.25 \times 52}$

7. $\frac{2.04 \times (145.3 - 65.04)}{5.552}$

第五节 分析天平

一、填空题

1. 分析天平分为_____和_____两大类。
2. 杠杆天平分为_____和_____两类。
3. 电光天平分为_____和_____两类。
4. 等臂双盘电光天平的构造分为_____、_____、_____、_____、_____和_____七大部分。
5. 天平砝码的组合分_____型和_____型。在半自动电光天平的砝码盒内装 1g 以上的砝码，一般采用_____型组合；而环码一般采用_____型组合。
6. 砝码使用和保养的核心是_____。加砝码的原则是_____。
7. 不等臂单盘电光天平的构造分为_____、_____、_____、_____、_____和_____六大部分。
8. 在不等臂单盘电光天平的横梁上的重要部件有_____、_____、_____、_____和_____等。
9. 试样的称量法分_____、_____和_____等三种。
10. 直接称样法适宜于称量_____；指定质量称样法适宜于称量_____。

二、判断题（正确的在括号内画“√”，不正确的画“×”）

1. 天平的零点是指天平空载时，指针所处的位置。（ ）
2. 所谓天平的灵敏度是指天平的一个秤盘上增加 1mg 质量时所引起指针偏移的程度。（ ）
3. 全自动电光天平的砝码分三层悬挂在天平框内，上层有 8 个克码，中层有 4 个克码，下层有 9 个毫克码。（ ）
4. 一套砝码可以和任何一台天平配套使用。（ ）
5. 加减砝码和取放被称物时都必须先休止天平。（ ）
6. 等臂和不等臂电光天平的工作原理都是杠杆原理。（ ）

三、问答题

1. 不等臂单盘电光天平两臂不等，它是如何维持平衡的？

2. 如何测定电光天平的零点?

3. 如何测定电光天平的灵敏度?

4. 简述递减称样法的操作过程。

第二章 滴定分析法总论

第一节 概 述

一、填空题

1. 滴定分析法是通过____操作, 根据所需____的体积和浓度, 以确定试样中____含量的一种分析方法。
2. 滴定分析中, 用____标定或配制的已知准确____的溶液称作标准溶液。
3. 滴定过程中当____的物质的量与____的物质的量恰好符合____所表示的化学计量关系时, 称为反应到达了____点。
4. 化学计量点一般是在试样溶液中加入____来判断, 有时也用____来判断。
5. 指示剂是指在滴定过程中, 为判断试样的____程度时, 本身能改变____或具其他____性质的试剂。
6. 按化学计量点与滴定终点之间的差距所引起的误差, 称作____误差, 或叫____误差。
7. 滴定分析法按反应类型分为四类即____, _____, _____, _____。
8. 滴定分析在适当的条件下, 具有____, _____, _____, _____的优点。
9. 滴定分析反应的完成程度要求达到____%以上。

二、判断题 (正确的在括号内画“√”, 不正确的画“×”)

1. 滴定分析中, 当标准溶液的物质的量与待测组分的物质的量恰好符合化学反应式所表示的化学计量关系时, 称为反应到达了化学计量点。()
2. 滴定过程中, 停止滴定操作时, 反应的化学计量点一定恰好与滴定终点重合。()
3. 标准溶液是用化学试剂标定或配制的已知浓度的溶液。()
4. 滴定分析法都可以采用指示剂来判断滴定终点。()
5. 只有完全符合滴定分析对化学反应要求的反应才能用于滴定分析。()
6. 氧化还原滴定法分为高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法、溴量法等, 是依据指示剂不同来分的。()
7. 滴定分析法通常用于常量分析, 即对称样在 0.1g 以上, 相对含量大于 1% 的试样进行的分析。()

三、选择题 (每题只有一个正确答案, 将正确答案的序号填在题后括号内)

1. 滴定操作时, 通过滴定管滴加到试样溶液中的溶液是 ()。
(1) 一般溶液 (2) 待测溶液 (3) 有一定浓度的溶液 (4) 标准溶液
2. 化学计量点与滴定终点不一致而引起的误差称作 ()。
(1) 终点误差 (2) 试剂误差 (3) 仪器误差 (4) 过失误差
3. 滴定分析法按反应类型一般可以分为 ()。
(1) 二类 (2) 一类 (3) 四类 (4) 三类

4. 滴定分析中, 称样在 0.1g 以上, 相对含量大于 1% 的分析称为 ()。
- (1) 微量分析 (2) 半微量分析 (3) 痕量分析 (4) 常量分析
5. 滴定分析中, 测定结果的相对误差一般在 ()。
- (1) 2×10^{-3} 左右 (2) 2×10^{-2} 左右 (3) 2×10^{-1} 左右

第二节 物质的量和等物质的量反应规则

一、填空题

- “物质的量”是____单位制的基本量之一, 用符号____表示。
- 摩尔是一系统的____, 该系统中所包含的基本单元数与____kg 碳-12 的原子数目相等。当某物质 B 的基本单元数与____kg 碳-12 原子数目相等时, 物质 B 的物质的量就是 1mol。则 4mol 的 $\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}_2$ 含有____个 $\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}_2$ 基本单元。
- 一系统中某给定基本单元的摩尔质量等于其____与其____之比。符号表示是____, 单位是____, 公式表示为____。
- 物质的量浓度可以简称为____。物质 B 的量浓度是____与____之比, 单位是____。化工分析中常用____。公式表示为____。
- 在使用摩尔、摩尔质量和物质的量浓度时, 都应注明____。基本单元是指组成物质的任何自然存在的____, _____, _____, 电子、光子等一切物质的粒子, 也可以是按需要人为地将它们进行____或____, 而实际上并不存在的个体或单元 (即____)。例如____。
- 滴定分析中, 当____和____按化学反应式滴定反应完全时, _____的物质的量与____的物质的量相等。这称作____反应规则。
- 化学反应中互为计算关系物质的基本单元可以通过三个步骤来完成选择, 即____, _____, _____。用这种方法选择已配平的反应式 $aA + bB = dD + eE$ 中 A 物质的基本单元是____, B 物质的基本单元是____。

二、判断题 (正确的在题后括号内画“√”, 不正确的画“×”)

- “物质的量”是化工分析中最常用的最基本的量。()
- 用 $c(\text{HCl}) = 10.5 \text{ mol/L}$ 的 HCl 溶液, 稀释成 $c(\text{HCl}) = 0.15 \text{ mol/L}$ 1000mL, 应取浓 HCl 1.4mL。()
- $c\left(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\right) = 0.8000 \text{ mol/L}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 250mL, 它的物质的量是 2mol。()
- 称取 2.5g KMnO_4 配成 500mL, $c\left(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4\right) = 0.1 \text{ mol/L}$ 。()
- 有 $c\left(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4\right) = 0.1 \text{ mol/L}$ H_2SO_4 溶液 2L, 若物质的量浓度用 $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 表示, 则 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.05 \text{ mol/L}$ 。()

三、选择题 (每题只有一个正确答案, 将正确答案的序号填在题后括号内)

- 下列物质的量相等的是 ()。
- (1) 40gNaOH 与 139.02g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- (2) 40gNaOH 与 1L 2mol/L 的 HCl
- (3) 含有 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个 $\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$ 基本单元的 H_2SO_4 与 1L 2mol/L 的 HCl
- (4) 5L $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.2 \text{ mol/L}$ H_2SO_4 与 1L 2mol/L 的 HCl

2. 反应式



反应中 MnO_4^- 与 Fe^{2+} 互为计算关系, 则 Fe^{2+} 的基本单元是 ()。

- (1) 5Fe^{2+} (2) $\frac{1}{5}\text{Fe}^{2+}$ (3) 0.5Fe^{2+} (4) Fe^{2+}

3. 用 $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ 基准物质标定 NaOH 溶液, 在计算 NaOH 准确浓度时 $M(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4)$ 应取 ()。

- (1) 204.22g/mol (2) 102.11g/mol (3) 34.04g/mol (4) 68.08g/mol

4. 浓度为 $c(\text{KMnO}_4) = 0.25\text{mol/L}$ 的 KMnO_4 溶液。若用浓度 $c\left(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4\right)$ 表示, 则应是 ()。

- (1) 0.50mol/L (2) 1.25mol/L (3) 2.5mol/L (4) 0.05mol/L

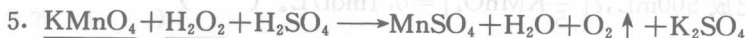
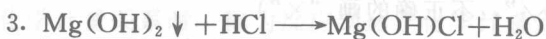
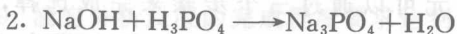
5. 0.2mol N_2 中含有 ()。

- (1) 0.2 个氮分子 (2) 0.4 个氮分子
(3) 0.2 个氮原子 (4) 1.20×10^{23} 个氮分子

6. $c(\text{NaOH}) = 0.1\text{mol/L}$ 的 500mL NaOH 溶液中, 所含 NaOH 的质量是 ()。

- (1) 4g (2) 0.4g (3) 2g (4) 0.2g

四、配平各反应式, 并选择互为计算关系两物质 (化学式下划有横线表示) 的基本单元, 并写出等物质的量反应表达式。



五、计算题

1. 称取 40g NaOH 溶于水, 制成 2000mL 溶液。求 NaOH 的物质的量浓度?

2. 把 $c(\text{HCl})=11\text{mol/L}$ 的浓 HCl 溶液稀释成 $c(\text{HCl})=0.90\text{mol/L}$ 1500mL, 应取浓 HCl 和水各多少毫升?

3. 配制 $c[\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]=0.050\text{mol/L}$ 的溶液 250mL, 应称取该物质多少克?

4. 中和 $c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.05000\text{mol/L}$ 的 H_2SO_4 溶液 25.00mL, 用去 NaOH 溶液 21.98mL, 计算 NaOH 溶液的物质的量浓度。反应为



5. 现有 $c(\text{HNO}_3)=12.0\text{mol/L}$ HNO_3 溶液 10mL 和 $c(\text{HNO}_3)=2.50\text{mol/L}$ HNO_3 溶液 20mL 的混合溶液。求加水 70mL 稀释后该溶液的浓度?

第三节 标准溶液和一般溶液

一、填空题

1. 标准溶液是用_____物质标定式_____的_____的溶液。一般用_____浓度表示, 符号为_____, 单位是_____。

2. 配制标准溶液有_____和_____两种方法, 其中_____法必须采用基准物质配制。

3. 基准物质必须具备的条件有_____, _____, _____和容易溶解, 其基本单元的_____要大。

4. 标定法配制标准溶液, 一般分为_____和_____两个步骤进行。

5. 滴定分析中, 一般溶液常用的浓度表示有_____, _____, _____以及_____。

二、判断题 (正确的在题后括号内画“√”, 不正确的画“×”)

1. 准确称取化学试剂配制的溶液是标准溶液。()

2. 不具备基准物质条件的物质, 配制标准溶液时, 只能采用标定法。()
3. 标定溶液的准确浓度时, 只能用基准物质。()
4. 用基准物质进行配制标准溶液前, 一般都需要进行处理, 如在一定温度下干燥等。()
5. 能用直接法配制的标准溶液, 一定可以采用标定法配制。()
6. 基准物质要求纯度较高, 一般在 95.9% 以上。()
7. 浓 H_2SO_4 稀释时, 应注意将浓 H_2SO_4 缓慢地加入一定体积的水中, 并不断搅拌。()

三、选择题 (每题只有一个正确答案, 将正确答案的序号填在题后括号内)

1. 某一硫酸溶液 $c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.1\text{mol/L}$, 浓度 $c\left(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4\right)$ 应是 ()。
 - (1) 0.1mol/L (2) 0.4mol/L (3) 0.2mol/L (4) 1mol/L
2. 直接法和标定法都可以配制的标准溶液是 ()。
 - (1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (2) KMnO_4 (3) NaOH (4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
3. 下列物质能用于标定 HCl 溶液的是 ()。
 - (1) 基准物质 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (2) 基准物质 CaCO_3
 - (3) 基准物质 ZnO (4) 已知浓度的 NaOH 标准溶液
4. 基准物质邻苯二甲酸氢钾 ($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$) 可用于标定 ()。
 - (1) 酸 (2) 碱 (3) 还原剂 (4) 氧化剂
5. 配制 $\rho(\text{NaCl})=50\text{g/L}$ 的 NaCl 溶液 500mL , 应称取 NaCl 固体质量是 ()。
 - (1) 25g (2) 250g (3) 0.5g (4) 2.5g
6. 配制加合浓度 (1+2) 的 HCl 溶液 300mL 时, 应加入的浓 HCl 和水各是 ()。
 - (1) $200\text{mL HCl}+100\text{mL 水}$ (2) $150\text{mL HCl}+150\text{mL 水}$
 - (3) $10\text{mL HCl}+290\text{mL 水}$ (4) $100\text{mL HCl}+200\text{mL 水}$

四、计算题

1. 称取试样碳酸钠 0.2200g 溶于水, 用 $c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.1000\text{mol/L}$ 的 H_2SO_4 标准溶液滴定到终点时 (用甲基橙作指示剂), 用去 H_2SO_4 标准溶液 20.00mL , 求试样中 Na_2CO_3 的质量分数?

2. 把密度为 1.39g/mL , $w(\text{HNO}_3)=0.650$ 的浓硝酸 15mL 稀释成 2000mL , 计算稀释后物质的溶液的浓度?

3. 配制 $c(\text{HCl})=1.00\text{mol/L}$ 500mL, 计算需要密度为 1.17g/mL 、 $w(\text{HCl})=0.360$ 的浓盐酸和水多少毫升?

4. 用直接法配制 $c\left(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\right)=0.1200\text{mol/L}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 250mL, 应称取基准物质 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 多少克?

5. 标定 HCl 溶液, 称取基准物硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 0.5149g, 溶解后用待标定的 HCl 溶液滴定至终点, 用去 HCl 溶液 25.08mL, 求 HCl 的物质的量浓度?
反应式 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{HCl} + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaCl} + 4\text{H}_3\text{BO}_3$

6. 如何配制 $\rho(\text{NaCl})=0.2\text{g/ml}$ 的 NaCl 溶液 500mL?

7. 如何配制加合浓度为 (1+6) 的 H_2SO_4 溶液 300mL?

8. 需配制硫酸+磷酸+水=1+1+4 加合浓度的硫、磷混合酸 1000mL, 应如何配制?

五、操作题

直接法配制标准溶液的基准物质，为什么在配制前一般还要进行处理？

第四节 滴定分析结果的计算

一、填空题

1. 滴定分析法中，最常用的滴定方式有_____、_____和_____。无论采用何种滴定方式，最后结果的计算都必须依据_____规则。
2. 直接滴定法是指用标准溶液_____滴定被测物质溶液的滴定方法。此法适于能满足_____要求的滴定分析。
3. 直接法具有_____、_____、_____的优点。是化工分析中常用的_____的滴定方式。
4. 返滴定法又称作_____滴法，它是在试样溶液中加入_____的标准溶液与待测物质反应，再用_____标准溶液滴定_____部分，从而求出待测物质含量的滴定法。
5. 置换滴定法是用_____试剂与待测物质反应，使它_____另一种物质，再用标准溶液滴定_____物质，最后测得待测物质含量的滴定法。
6. 无论选用什么滴定方式，只要能正确找到滴定反应中_____两种物质相等的_____，就能正确进行分析结果的有关计算。

二、判断题（正确的在题后括号内画“√”，不正确的画“×”）

1. 返滴定和置换滴定都是一种间接滴定待测物质溶液的一种滴定方式。（☐）
2. 返滴定法中待测物质溶液的物质的量与一定量（过量）的标准溶液的物质的量相等。（☐）
3. 置换滴定法中待测物质溶液的物质的量与滴定置换出物质的标准溶液的物质的量相等。（☐）
4. 公式 $m_B = c_A V_A M_B$ 是滴定分析计算常用的基本公式之一。（☐）
5. 稀释溶液时可以用公式 $c_1 V_1 = c_2 V_2$ 进行有关计算。（☐）
6. 在使用摩尔、摩尔质量和物质的量浓度时，摩尔质量必须注明基本单元。（☐）

三、选择题（每题只有一个正确答案，将正确答案的序号填在题后括号内）

1. 直接滴定法中物质的量相等的两种物质是（☐）。
 - (1) 待测物质和辅助溶液
 - (2) 待测物质和一般溶液
 - (3) 标准溶液和辅助溶液
 - (4) 标准溶液和待测物质
2. 在分析结果计算中，液体试样待测物质含量的表示一般选用（☐）。
 - (1) 质量分数 w_B
 - (2) 质量浓度 ρ_B