

分析化学（本）课程考核说明

一、课程概况

分析化学（本）课程是国家开放大学医科类药学专业（本科）的一门专业基础课和统设必修课，本课程以无机化学、有机化学及其它相关课程为基础，主要学习在药物分析过程中常用的数据记录和统计处理方法、常用滴定分析方法、光谱分析方法、质谱分析法和色谱分析方法等内容，为学生从事药物生产、质量检查、以及药品质量标准制定等提供理论和实践基础。

本课程实行全国统一考试。

二、有关说明

1. 考核对象

国家开放大学开放教育本科药学专业学生。

2. 启用时间

2023 年春季学期。

3. 考核目标

通过考核使学生掌握在药品生产、质量控制过程中常用的定性和定量分析方法等。在此基础上，培养学生综合运用所学的分析化学知识解决在药物生产、质量控制实践中与分析化学相关的实际问题的能力。

4. 考核依据

本课程考核说明是依据国家开放大学《分析化学（本）课程教学大纲》制定的。本课程考核说明是课程考核命题的基本依据。本课程所使用的教材是国家开放大学出版社出版的《分析化学》（季一兵主编）。

5. 考核方式及计分方法

本课程考核采用形成性考核与终结性考试相结合的方式。形成性考核成绩占课程总成绩的 50%，终结性考试成绩占课程总成绩的 50%。形成性考核、终结性考试和课程总成绩均采用百分制。

考核方式相关信息以国家开放大学当学期发布的考试安排文件为准。

三、形成性考核相关要求

1. 考核目的

加强对学生平时自主学习过程的指导和监督，重在对学生自主学习过程进行指导和检测，引导学生按照教学要求和学习计划完成学习任务，达到掌握知识、提高能力，提高学生综合素质的目标。

2. 考核手段

采用网络考核的形式。

3. 形成性考核任务安排及计分权重如下表所示。

形成性考核任务列表

序次	章节	形式	权重
1	第 1~3 章	阶段性学习测验	30%
2	第 4 章	阶段性学习测验	30%
3	第 5~6 章	阶段性学习测验	40%

4. 形考题型为单项选择题。形成性考核主要由各分部负责组织和实施。

三、终结性考试相关要求

(一) 相关要求

1. 考试目的

终结性考试是在形成性考核的基础上，对学生学习情况和学习效果进行的一次全面检测。

2. 命题原则

第一，考试命题严格控制在教学大纲规定的教学内容和教学要求范围之内。

第二，考试命题覆盖本课程教材的 1~6 章，既全面，又突出重点。

第三，每份试卷所考的内容，覆盖本课程教材所学内容的 70%以上章节。

第四，试题难度适中。一般来讲，可分为：容易、适中、较难三个程度，所占比例大致为：容易占 30%，适中占 50%，较难占 20%。

3. 考试手段

纸笔考试。

4. 考试方式

开卷（允许携带无记忆功能的计算器）。

5. 考试时限

90 分钟。

(二) 终结性考试题型及规范解答举例

1、单项选择题。

(1) 定量分析中的基准物质的含义是 ()

- A. 纯物质
- B. 标准物质
- C. 组成恒定的物质
- D. 纯度高、组成恒定、性质稳定且摩尔质量较大的物质

正确答案: D

2、问答题。

(1) . 精密度和准确度的区别与联系是什么?

答: 测定结果的精密度高, 不能说明其准确度也高, 因为测定过程中可能存在系统误差。但精密度是保证准确度的前提条件, 因此, 只有精密度与准确度都高的测量结果才最为可取, 结果才准确。

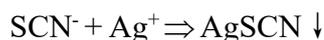
准确度表示测量的正确性, 精密度表示测量结果的重现性。由于真值通常未知, 只有在消除了系统误差后, 精密度高的多次测量的平均值才接近真值, 这时, 才可用测量结果的精密度来衡量结果是否可靠。

3、计算题。

(1) 称取 NaCl 基准试剂 0.1173g, 溶解后加入 30.00ml AgNO₃ 标准溶液, 过量的 Ag⁺需要 3.20ml NH₄SCN 标准溶液滴定至终点。已知 20.00ml AgNO₃ 标准溶液与 21.00ml NH₄SCN 标准溶液能完全作用, 计算 AgNO₃ 和 NH₄SCN 溶液的浓度各为多少?

解:

硫氰根离子和银离子生成硫氰合银沉淀, 其反应式为:



因此, 过量 AgNO₃ 的体积 $V = 3.2 \times \frac{20.00}{21.00} = 3.05(\text{ml})$

与 NaCl 试剂反应的 AgNO₃ 的体积为 $30 - 3.05 = 26.95\text{mL}$

又因为: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \Rightarrow \text{AgCl} \downarrow$

所以,

$$C_{\text{AgNO}_3} = \frac{\frac{0.1773}{58.44}}{(30.00-3.05) \times 10^{-3}} = 0.1125(\text{mol/L})$$

$$0.1125 \times 20.00 = C_{\text{NH}_4\text{SCN}} \times 21.00$$

$$C_{\text{NH}_4\text{SCN}} = 0.1071 (\text{mol/L})$$

四、课程考核的相关内容

课程考核内容原则上按掌握、了解两个不同层次的要求出题。其中掌握的内容大于 90%，了解的内容小于 10%。

五、课程考核内容和要求

第一章 绪论

考核内容

1. 分析化学及其作用
2. 分析化学的发展史及分析方法分类
3. 分析过程和步骤
4. 分析化学的学习方法及文献

考核要求

掌握：本课程的性质、目的与任务。

了解：分析化学的分类及发展趋向。

第二章 误差与分析数据处理

考核内容

1. 测量值的准确度和精密度

- 1.1 准确度和误差
- 1.2 精密度和偏差
- 1.3 准确度和精密度的关系
- 1.4 提高分析结果准确度的方法

2. 有效数字及其运算规则

- 2.1 有效数字
- 2.2 数字的修约规则
- 2.3 有效数字的运算规则

3. 有限量测量数据的统计处理

3.1 t 分布

3.2 显著性检验

3.3 可疑数据的取舍

3.4 相关与回归

考核要求

掌握：

1. 误差产生的原因、种类及减免方法。
2. 准确度和精密度的表示方法及两者之间的关系。
3. 有效数字的位数判断、计算和修约规则。

了解：显著性检验和可疑数据的取舍方法。

第三章 滴定分析法

考核内容

1. 滴定分析法概述

- 1.1 滴定分析基本术语
- 1.2 滴定分析法的分类及滴定方式
- 1.3 标准溶液和基准物质
- 1.4 滴定分析中的计算

2. 酸碱滴定法

- 2.1 水溶液中的酸碱平衡
- 2.2 酸碱指示剂
- 2.3 酸碱滴定法的基本原理
- 2.4 酸碱标准溶液的配制与标定
- 2.5 非水溶液中的酸碱滴定法
- 2.6 应用与示例

3. 配位滴定法

- 3.1 配位滴定法的基本原理
- 3.2 金属指示剂

3.3 配位滴定条件的选择

3.4 应用与示例

4. 氧化还原滴定法

4.1 氧化还原滴定法的基本原理

4.2 碘量法

4.3 高锰酸钾法

4.4 亚硝酸钠法

5. 沉淀滴定法和重量分析法

5.1 沉淀滴定法

5.2 重量分析法

6. 电位法和永停滴定法

6.1 电位法基本原理

6.2 直接电位法

6.3 电位滴定及永停滴定法

考核要求

掌握：

1. 滴定方式及滴定反应必须具备的条件；标准溶液浓度表示方法及滴定分析中的有关计算。

2. 酸碱滴定的基本原理及酸碱指示剂的选择。

3. 配位滴定法的基本概念、基本原理和滴定条件的控制。

4. 溶液 pH 值测定原理及测定方法。

5. 电位滴定法、永停滴定法的原理及滴定终点的确定方法。

6. 非水溶剂的性质及碱的非水酸碱滴定方法。

7. 碘量法的基本原理与测定条件、指示剂选择及标准溶液的配制与标定。

了解：

1. 影响氧化还原反应的程度和方向的因素。

2. 高锰酸钾法的基本原理与测定条件、指示剂选择及标准溶液的配制与标定。

3. 重量分析法中沉淀类型及沉淀条件。

4. 铬酸钾指示剂法、铁铵矾指示剂法和吸附指示剂法指示终点的原理和条件。

5. 原电池和电解池的结构与原理；电化学分析的基本概念。

第四章 光谱分析法

考核内容

1. 光谱分析法概论

2. 紫外-可见吸收光谱法

2.1 紫外-可见吸收光谱法的基本原理

2.2 紫外-可见分光光度计

2.3 定性定量分析方法

3. 荧光分析法

3.1 荧光分析法的基本原理

3.2 荧光光谱仪与分析方法

4. 红外吸收光谱法

4.1 红外吸收光谱的基本原理

4.2 有机化合物的典型光谱

4.3 红外光谱仪

4.4 红外吸收光谱解析

5. 核磁共振波谱法

5.1 核磁共振波谱法的基本原理

5.2 化学位移与自旋偶合

5.3 核磁共振氢谱的解析

考核要求

掌握：

1. 紫外-可见吸收光谱的特征、电子跃迁类型、吸收带类型；Lambert-Beer定律的物理意义、成立条件、影响因素及有关计算。

2. 红外吸收光谱法基本原理及红外光谱产生的条件；烷烃、芳香烃和羰基化合物的红外光谱特点和红外光谱的解析方法。

3. 核磁共振波谱法的原理及共振吸收条件；掌握化学位移及其影响因素；自旋耦合和自旋分裂基本规律；核磁共振氢谱一级图谱的解析。

了解：

1. 紫外-可见分光光度计及其主要部件；紫外-可见光谱法定量分析方法
2. 荧光分析法的基本原理；激发光谱和发射光谱的特征。
3. 烯烃、醇、酚等有机化合物的红外光谱解析。
4. 红外光谱仪、荧光光谱仪及核磁共振波谱仪组成。

第五章 质谱法

考核内容

1. 质谱法的基本原理和质谱仪

1.1 质谱法的基本原理

1.2 质谱仪

2. 质谱中的主要离子及其裂解类型

2.1 质谱中的主要离子

2.2 离子的裂解类型

3. 有机化合物的质谱解析

3.1 分子式的确定

3.2 有机化合物的质谱特征

4. 有机化合物结构的综合解析

4.1 解析程序

4.2 解析示例

考核要求

掌握：

1. 质谱法的基本原理；分子离子峰的判断依据；不同离子类型在结构分析中的作用。

2. 几种常见阳离子裂解类型及在结构解析中的应用；烃类、羰基化合物等有机化合物的质谱及质谱解析的一般步骤。

3. 有机化合物综合解析方法及应用

了解：质谱仪主要的部件和工作原理；常见离子源的作用、原理及优缺点；常用质量分析器的类型及优缺点。

第六章 色谱法

考核内容

1. 色谱分析方法概论

- 1.1 色谱过程及基本术语
- 1.2 色谱方法的基本类型及分离机制
- 1.3 色谱法基本理论

2. 气相色谱法

- 2.1 气相色谱法的分类
- 2.2 气相色谱固定相和流动相
- 2.3 气相色谱仪
- 2.4 分离条件的选择
- 2.5 定性与定量分析

3. 高效液相色谱法

- 3.1 高效液相色谱法主要类型及其固定相和流动相的选择
- 3.2 高效液相色谱法分离条件的选择
- 3.3 高效液相色谱仪

4. 平面色谱法

- 4.1 平面色谱法的分类和有关参数
- 4.2 薄层色谱法
- 4.3 纸色谱法

考核要求

掌握：

- 1. 色谱法的基本概念、基本理论及相关计算。
- 2. 气相色谱法的特点；气相色谱固定液的分类及选择原则；气相色谱条件的选择；气相色谱定量分析方法。
- 3. 反相键合相色谱法固定相和流动相的选择；化学键合相的性质、特点、

种类及使用注意事项。

4. 平面色谱法基本概念及相关计算。

了解：

1. 气相色谱仪及高效液相色谱仪的组成。
2. 薄层色谱法及纸色谱法的基本原理及实验操作过程。