

全国重点名校系列

新版

# 全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年中国矿业大学

(徐州) 813无机与分析化学A考研精品资料【第  
1册, 共2册】

策划: 辅导资料编写组

真题汇编 直击考点  
考研笔记 突破难点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分子长学姐推荐



## 【初试】2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。

### 一、中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研真题汇编及考研大纲

1. 中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2008-2010、2012-2016 年考研真题，暂无答案。

说明：分析历年考研真题可以把握出题脉络，了解考题难度、风格，侧重点等，为考研复习指明方向。

### 2. 中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲

①2023 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲。

②2022 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的首选资料，本项为免费提供。

### 二、2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研资料

#### 3. 《无机及分析化学》考研相关资料

##### （1）《无机及分析化学》考研核心题库（含答案）

①中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机及分析化学》选择题精编。

②中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机及分析化学》填空题精编。

③中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机及分析化学》简答题精编。

④中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机及分析化学》计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

#### 4. 《无机化学》考研相关资料

##### （1）《无机化学》[笔记+提纲]

①中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之《无机化学》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段首选资料。

②中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之《无机化学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

##### （2）《无机化学》考研核心题库（含答案）

①中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机化学》选择题精编。

②中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机化学》填空题精编。

③中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机化学》简答题精编。

④中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《无机化学》计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

### (3) 《无机化学》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之无机化学考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之无机化学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习首选。

③2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之无机化学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺首选资料。

## 5. 《分析化学》考研相关资料

### (1) 《分析化学》[笔记+课件+提纲]

①中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之《分析化学》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段首选资料。

②中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之《分析化学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归制作教师，本项免费赠送。

③中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之《分析化学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

### (2) 《分析化学》考研核心题库（含答案）

①中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《分析化学》单项选择题精编。

②中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《分析化学》填空题精编。

③中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《分析化学》简答题精编。

④中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库之《分析化学》计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

### (3) 《分析化学》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习首选。

③2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺首选资料。

## 三、电子版资料全国统一零售价

6. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，

如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

#### 四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

##### 7. 中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研初试参考书

《无机及分析化学》（第三版），浙江大学编. 高等教育出版社, 2019;

《无机化学》（第六版），大连理工大学，高等教育出版社，2018；

《分析化学》（第七版），华东理工大学、四川大学编，高等教育出版社, 2018。

#### 五、本套考研资料适用学院和专业及考试题型

化工学院：化学

选择题、填空题、简答题、计算题、论述题

#### 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	5
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 备考信息 .....</b>	<b>8</b>
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研初试参考书目 .....	8
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研招生适用院系及考试题型 .....	8
<b>中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 历年真题汇编 .....</b>	<b>9</b>
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2008 年考研真题（暂无答案） .....	9
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2009 年考研真题（暂无答案） .....	13
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2010 年考研真题（暂无答案） .....	18
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2012 年考研真题（暂无答案） .....	23
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2013 年考研真题（暂无答案） .....	27
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2014 年考研真题（暂无答案） .....	31
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2015 年考研真题（暂无答案） .....	36
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2016 年考研真题（暂无答案） .....	41
<b>中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲 .....</b>	<b>46</b>
2023 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲 .....	46
2022 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲 .....	47
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心笔记 .....</b>	<b>48</b>
<b>《分析化学》考研核心笔记 .....</b>	<b>48</b>
第 1 章 绪论 .....	48
考研提纲及考试要求 .....	48
考研核心笔记 .....	48
第 2 章 误差及分析数据的统计处理 .....	51
考研提纲及考试要求 .....	51
考研核心笔记 .....	51
第 3 章 滴定分析 .....	55
考研提纲及考试要求 .....	55
考研核心笔记 .....	55
第 4 章 酸碱滴定法 .....	58
考研提纲及考试要求 .....	58
考研核心笔记 .....	58
第 5 章 配位滴定法 .....	67
考研提纲及考试要求 .....	67
考研核心笔记 .....	67
第 6 章 氧化还原滴定法 .....	71

考研提纲及考试要求 .....	71
考研核心笔记 .....	71
第 7 章 重量分析法和沉淀滴定法 .....	75
考研提纲及考试要求 .....	75
考研核心笔记 .....	75
第 8 章 电位分析法 .....	82
考研提纲及考试要求 .....	82
考研核心笔记 .....	82
第 9 章 吸光光度法 .....	87
考研提纲及考试要求 .....	87
考研核心笔记 .....	87
第 10 章 原子吸收光谱法 .....	93
考研提纲及考试要求 .....	93
考研核心笔记 .....	93
第 11 章 气相色谱法和高效液相色谱法 .....	103
考研提纲及考试要求 .....	103
考研核心笔记 .....	103
第 12 章 波谱分析法简介 .....	114
考研提纲及考试要求 .....	114
考研核心笔记 .....	114
第 13 章 分析化学中的分离与富集方法 .....	118
考研提纲及考试要求 .....	118
考研核心笔记 .....	118
第 14 章 定量分析的一般步骤 .....	122
考研提纲及考试要求 .....	122
考研核心笔记 .....	122
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研辅导课件 .....</b>	<b>126</b>
《分析化学》考研辅导课件 .....	126
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研复习提纲 .....</b>	<b>213</b>
《分析化学》考研复习提纲 .....	213
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研题库[仿真+强化+冲刺] .....</b>	<b>215</b>
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研仿真五套模拟题 .....	215
2024 年分析化学五套仿真模拟题及详细答案解析（一） .....	215
2024 年分析化学五套仿真模拟题及详细答案解析（二） .....	223
2024 年分析化学五套仿真模拟题及详细答案解析（三） .....	231
2024 年分析化学五套仿真模拟题及详细答案解析（四） .....	239
2024 年分析化学五套仿真模拟题及详细答案解析（五） .....	247
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研强化五套模拟题 .....	255

2024 年分析化学五套强化模拟题及详细答案解析（一） .....	255
2024 年分析化学五套强化模拟题及详细答案解析（二） .....	264
2024 年分析化学五套强化模拟题及详细答案解析（三） .....	272
2024 年分析化学五套强化模拟题及详细答案解析（四） .....	281
2024 年分析化学五套强化模拟题及详细答案解析（五） .....	289
中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研冲刺五套模拟题 .....	297
2024 年分析化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（一） .....	297
2024 年分析化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（二） .....	305
2024 年分析化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（三） .....	313
2024 年分析化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（四） .....	320
2024 年分析化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（五） .....	329
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库 .....</b>	<b>337</b>
《无机及分析化学》考研核心题库之选择题精编 .....	337
《无机及分析化学》考研核心题库之填空题精编 .....	353
《无机及分析化学》考研核心题库之简答题精编 .....	360
《无机及分析化学》考研核心题库之计算题精编 .....	372
《分析化学》考研核心题库之单项选择题精编 .....	387
《分析化学》考研核心题库之填空题精编 .....	401
《分析化学》考研核心题库之简答题精编 .....	411
《分析化学》考研核心题库之计算题精编 .....	427

## 2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 备考信息

### 中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研初试参考书目

- 《无机及分析化学》（第三版），浙江大学编. 高等教育出版社, 2019;  
《无机化学》（第六版），大连理工大学，高等教育出版社，2018；  
《分析化学》（第七版），华东理工大学、四川大学编，高等教育出版社, 2018。

### 中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研招生适用院系及考试题型

化工学院：化学

选择题、填空题、简答题、计算题、论述题



中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 历年真题汇编

中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A2008 年考研真题（暂无答案）

中国矿业大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 813                      科目名称： 无机与分析化学

一、单项选择题（每题 2 分，共 40 分）

- BF<sub>3</sub> 分子间存在的分子间力是：  
(A) 取向力；      (B) 诱导力；      (C) 色散力；      (D) 氢键。
- 0.10mol·L<sup>-1</sup> 一元弱碱溶液 pH=10.0，则该碱的 K<sub>b</sub><sup>⊖</sup> 为：  
(A) 1.0×10<sup>-3</sup>；      (B) 1.0×10<sup>-10</sup>；      (C) 1.0×10<sup>-13</sup>；      (D) 1.0×10<sup>-7</sup>。
- 某氧化还原指示剂，E<sup>⊖</sup> = 0.84V，对应的半反应式为 Ox + 2e<sup>-</sup> ⇌ Red，则其理论变色范围为：  
(A) 1.84V~0.16V；      (B) 0.74V~0.94V；      (C) 0.90V~0.78V；      (D) 0.87V~0.81V。
- 19 号元素基态原子最外层电子的四个量子数为：  
(A) (4, 0, 0, 1/2)              (B) (3, 0, 0, 1/2)  
(C) (4, 1, 1, 1/2)              (D) (4, 1, 0, 1/2)
- 符合朗伯一比耳定律的某溶液，浓度为 c 时透光度为 T，则浓度为 2c 时透光度为：  
(A) 2T；      (B) T<sup>2</sup>；      (C) T<sup>-2</sup>；      (D) -2lgT
- 已知下列电对的标准电极电势 E<sup>⊖</sup> (I<sub>2</sub>/I<sup>-</sup>) = 0.54V、E<sup>⊖</sup> (Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>) = 0.77V、E<sup>⊖</sup> (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>/Mn<sup>2+</sup>) = 1.51V，则氧化性顺序为：  
(A) I<sub>2</sub>>Fe<sup>2+</sup>>MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>；      (B) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>>Fe<sup>3+</sup>>I<sub>2</sub>；  
(C) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>>I<sub>2</sub>>Fe<sup>3+</sup>；      (D) I<sub>2</sub>>MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>>Fe<sup>3+</sup>。
- O<sub>2</sub> 的顺磁性是因为：  
(A) 分子中有双键；      (B) 分子中有未成对电子；  
(C) 非极性分子；      (D) 双原子分子。
- 在沉淀形成过程中，与待测离子半径相近的杂质离子常与待测离子一道与构晶离子形成：  
(A) 吸留；      (B) 混晶；      (C) 包藏；      (D) 后沉淀。
- 对于一个化学反应，下列说法中正确的是：  
(A) ΔH 越负，反应速度越快；      (B) 活化能越大，反应速度越快；  
(C) 活化能越小，反应速度越快；      (D) ΔS 越负，反应速度越快。
- 在下列原子中电离能最大的是：  
(A) B；      (B) C；      (C) Al；      (D) Si。
- 对某一可逆反应体系采用某种催化剂以增大正反应生成物的产量，这种催化剂具有下列

- 哪一性质：
- (A) 仅能增大正反应速度；  
(B) 使正反应活化能降低，从而使正反应速度加快；  
(C) 能使平衡常数  $K$  发生改变，从而使正反应速度加快；  
(D) 同等程度地催化正逆反应，从而缩短达到平衡时的时间。
- 12、屏蔽效应起着：
- (A) 对核电荷的增强作用； (B) 对核电荷的抵消作用；  
(C) 正负离子间的吸引作用； (D) 正负离子间电子层的排斥作用。
- 13、Co(III)的八面体配合物  $\text{CoCl}_m \cdot n\text{NH}_3$ ，若 1mol 配合物与  $\text{AgNO}_3$  作用生成 1mol  $\text{AgCl}$  沉淀，则  $m$  和  $n$  的值是：
- (A)  $m=3, n=4$ ； (B)  $m=1, n=5$ ；  
(C)  $m=5, n=1$ ； (D)  $m=4, n=5$ 。
- 14、向饱和  $\text{AgCl}$  溶液中加水，下列叙述中正确的是：
- (A)  $\text{AgCl}$  的溶解度增大； (B)  $\text{AgCl}$  的溶解度， $K_{sp}^{\ominus}$  均不变；  
(C)  $\text{AgCl}$  的  $K_{sp}^{\ominus}$  增大； (D)  $\text{AgCl}$  的溶解度， $K_{sp}^{\ominus}$  增大。
- 15、用滴定管、移液管、容量瓶、量杯准确移取一定量溶液，用哪种器皿时，有效数字不能记录为四位：
- (A) 滴定管； (B) 移液管； (C) 容量瓶； (D) 量杯。
- 16、将置于普通干燥器中保存的  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  作为基准物质用于标定盐酸的浓度，则盐酸的浓度将：
- (A) 偏高； (B) 偏低； (C) 无影响； (D) 不能确定。
- 17、某指示剂的  $K_{\text{HIn}} = 1.0 \times 10^{-4}$ ，其理论变色范围则为：
- (A) 3~4； (B) 4~6； (C) 3~5； (D) 4~5。
- 18、准确滴定金属离子的条件一般是：
- (A)  $\lg cK'_{MY} \geq 8$ ； (B)  $\lg K'_{MY} \geq 6$ ； (C)  $\lg cK_{MY} \geq 6$ ； (D)  $\lg cK_{MY} \geq 6$ 。
- 19、在酸性溶液中，以  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定草酸盐时，滴定速度应该：
- (A) 滴定开始时速度要快； (B) 开始时缓慢进行，以后逐渐加快；  
(C) 开始时快，以后逐渐缓慢； (D) 始终缓慢地进行。
- 20、将磷矿石中的磷以  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  形式沉淀、再灼烧为  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  形式称重，计算  $\text{P}_2\text{O}_5$  含量时的换算因数算式是：
- (A)  $M_r(\text{P}_2\text{O}_5) / M_r(\text{MgNH}_4\text{PO}_4)$ ； (B)  $M_r(\text{P}_2\text{O}_5) / 2 M_r(\text{MgNH}_4\text{PO}_4)$ ；  
(C)  $M_r(\text{P}_2\text{O}_5) / 2 M_r(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7)$ ； (D)  $M_r(\text{P}_2\text{O}_5) / M_r(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7)$ 。

试题必须随答卷一起交回，所有答题必须写在专用答题纸上，写在本试题纸上无效！

第 2 页 共 4 页

## 二、是非题（每题 1 分，共 20 分）

- 1、在 HAc 溶液中加入 HCl，由于同离子效应，使溶液的 pH 值增加。（ ）
- 2、最外层电子构型为  $ns^{1-2}$  的元素不一定都在 s 区。（ ）
- 3、加催化剂能加快反应速率，使平衡向正反应方向移动。（ ）
- 4、由于  $K_2CrO_7$  容易提纯，干燥后可作为基准物直接配制标准溶液，不必标定。（ ）
- 5、用 EDTA 滴定金属离子时，酸效应系数越大，配合物的实际稳定性就越大，配位也就越完全。（ ）
- 6、一定条件下，化学反应的  $K^\ominus$  越大，反应的速率就越大。（ ）
- 7、 $0.10 \text{ dm}^3 1.0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的 HCl 溶液与  $0.10 \text{ dm}^3 2.0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的  $NH_3$  溶液混合，可以作为缓冲溶液使用。（ ）
- 8、 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 HAc 溶液中的  $c(H^+)$  小于  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  HCl 中的  $c(H^+)$ ，故用 NaOH 溶液滴定等体积的两种酸时，HAc 比 HCl 消耗的 NaOH 少。（ ）
- 9、氧化还原滴定曲线电位突跃的大小与氧化剂和还原剂两电对的条件电位之差有关。（ ）
- 10、沉淀剂用量越大，沉淀越完全。（ ）
- 11、吸光度每增加一倍，则透光率减少一倍。（ ）
- 12、电极的  $E^\ominus$  值越大，表明其氧化态越容易得到电子，是越强的氧化剂。（ ）
- 13、把氢电极作为标准电极是因为它的电极电势可以测量出来。（ ）
- 14、s 电子绕核运动的轨道为一圆周，而 p 电子走的是 8 字形轨道。（ ）
- 15、由原子轨道的波函数  $\psi(r, \theta, \varphi)$  的具体形式可完全确定一个电子的运动状态。（ ）
- 16、 $[Cu(en)_2]SO_4$  名称为硫酸二乙二胺合铜(II)，其中心离子的电荷为 +2，配位数为 2。（ ）
- 17、 $sp^3$  杂化就是 1s 轨道与 3p 轨道进行杂化。（ ）
- 18、共价型化合物的熔、沸点较低是因为共价键较弱。（ ）
- 19、Q 与 W 不是状态函数， $\Delta H$ 、 $\Delta S$ 、 $\Delta G$  是状态函数。（ ）
- 20、下列各半反应所对应的标准电极电势值是相同的。（ ）  

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$$

$$\frac{1}{2}O_2 + H_2O + 2e^- = 2OH^-$$

$$2OH^- = \frac{1}{2}O_2 + H_2O + 2e^-$$

## 三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

- 1、比较  $NH_3$  和  $CH_4$  键角的大小，试用杂化轨道理论说明原因。
- 2、第 4 周期原子序数依次递增的 A、B、C 三种元素，价电子依次为 1、2、7。已知 A、B 次外层电子数为 8，而 C 次外层电子数为 18，根据结构写出：A、C 的核外电子排布式，B

与 C 形成化合物的分子式。

3、指出下列分子哪些是极性分子？哪些是非极性分子？



4、用溶度积规则解释 CuS 沉淀不溶于 HCl，却溶于  $\text{HNO}_3$ 。

5、用  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  法测定褐铁矿中铁含量时，为什么要加入硫酸和磷酸的混合液（硫磷混酸）？

6、为什么评价定量分析结果的优劣，应从精密度和准确度两个方面衡量？两者是什么关系？它们与系统误差、随机误差有何关系？

#### 四、计算题（每题 10 分，共 60 分）

1、计算 0.1000 mol/L 的 HCl 溶液滴定 20.00 ml 0.1000 mol/L  $\text{NH}_3$  水溶液。

- (1) 化学计量点的 pH 值；
- (2) pH 值的突跃范围；( $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ )
- (3) 请选择合适的指示剂。

2、某溶液中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$  浓度均为  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，向溶液中加入  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液，开始出现沉淀时  $\text{SO}_4^{2-}$  浓度为多大？能否利用分步沉淀分离这两种离子？( $K_{sp}^\ominus(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$ ， $K_{sp}^\ominus(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$ )

3、称取铁样 0.2801 g，溶解后，将溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}^{2+}$ ，然后用  $0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准溶液滴定，用去 25.60 mL，试问：

- (1) 该标准  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液对 Fe 的滴定度 ( $T_{(\text{Fe})/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$ )。
  - (2) 试样中  $\omega(\text{Fe})$ 。
- ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $M(\text{Fe}) = 55.849$ )

4、以  $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  EDTA 滴定 20.00 mL (pH=10.0) 含有  $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Ca}^{2+}$  的溶液。计算加入 EDTA 溶液为 20.02 mL 时的 pCa 值。(lg $K_{\text{CaY}} = 10.7$ ；当 pH=10.0 时，lg $\alpha_{\text{Y}(\text{H})} = 0.45$ )

5、某钢样含 Ni 约 12%，用丁二酮肟分光光度法测定。若试样溶解后转入 100 mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，在 470 nm 处用 1.0 cm 比色皿测量，希望此时测量误差最小，应称取试样多少克？(已知： $\epsilon = 1.3 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ， $M_r(\text{Ni}) = 58.7$ )

6、将下列反应组成原电池(温度为 298.15 K):  $2\text{I}^-(\text{aq}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) = \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

- (1) 用图示表示该原电池；
  - (2) 计算反应的标准摩尔吉布斯函数变；
  - (3) 计算  $c(\text{I}^-) = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  以及  $c(\text{Fe}^{3+}) = c(\text{Fe}^{2+})/10$  时，原电池的电动势。
- (已知  $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$ ， $\varphi^\ominus(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.535 \text{ V}$ )

中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲

2023 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲

813	无机与分析化学 A	<p>1. 《无机及分析化学》（第三版），浙江大学编，高等教育出版社，2019；</p> <p>2. 《无机化学》（第六版），大连理工大学，高等教育出版社，2018；</p> <p>3. 《分析化学》（第七版），华东理工大学、四川大学编，高等教育出版社，2018。</p>	<p><b>一、 考试目的与要求</b> 考查基本知识、基本理论的基础上，注重考查考生灵活运用这些基础知识观察和解决实际问题的能力。</p> <p><b>二、 考试范围</b> 1. 化学反应的一般原理 2. 定量分析基础 3. 酸碱平衡与酸碱滴定 4. 沉淀溶解平衡及在分析化学中的应用 5. 氧化还原反应与氧化还原滴定法 6. 物质结构基础 7. 配位化合物与配位滴定 8. 紫外-可见分光光度法 9. 重要元素化学。</p> <p><b>三、 试题结构</b>（包括考试时间，试题类型等） 答卷方式：闭卷，笔试；答题时间：180 分钟；试题类型：选择题、填空题、简答题、计算题、论述题等</p>
-----	-----------	--	--

## 2022 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研大纲

### 813 无机与分析化学 A

1. 《无机及分析化学》（第三版），浙江大学编，高等教育出版社，2019；
2. 《无机化学》（第六版），大连理工大学，高等教育出版社，2018；
3. 《分析化学》（第七版），华东理工大学、四川大学编，高等教育出版社，2018

#### 一、考试目的与要求

考查基本知识、基本理论的基础上，注重考查考生灵活运用这些基础知识观察和解决实际问题的能力。

#### 二、考试范围

1. 化学反应的一般原理 2. 定量分析基础 3. 酸碱平衡与酸碱滴定 4. 沉淀溶解平衡及在分析化学中的应用 5. 氧化还原反应与氧化还原滴定法 6. 物质结构基础 7. 配位化合物与配位滴定 8. 紫外-可见分光光度法 9. 重要元素化学。

#### 三、试题结构（包括考试时间，试题类型等）

答卷方式：闭卷，笔试；答题时间：180 分钟；试题类型：选择题、填空题、简答题、计算题、论述题等

2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心笔记

《分析化学》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

考点：分析化学的任务和作用

考点：分析方法的分类

考点：分析化学发展简史

考研核心笔记

【核心笔记】分析化学的任务和作用

1. 分析化学

分析化学是研究物质化学组成的化学表征和测量的科学。

其他定义：分析化学是研究测定物质组成的分析方法及其相关理论的科学。

欧洲化学联合会（FECS）化学部（DAC）定义：“分析化学是发展和应用各种方法、仪器、策略以获得有关物质在空间和时间方面组成的信息的科学。”

2. 任务

鉴定物质的化学成分：定性分析

测定各组分的含量：定量分析

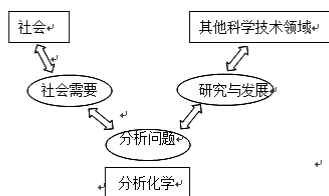
3. 作用

21 世纪是生命和信息科学的世纪，科技和社会生产发展的需要要求分析化学尽可能快速、全面和准确地提供丰富地信息和有用的数据。

现代分析化学正在把化学与数学、物理学、计算机科学、生物学、精密仪器制造科学等学科结合起来。

在工农业生产、科学技术、国防建设等社会主义建设中起着重要作用。

在各学科的科学研究中的作用——科学技术的眼睛,是进行科学研究的基础。



应用领域:

环境分析	食品分析	生化分析	药物分析
临床分析	材料分析	毒物分析	法医分析
地质分析	星际分析	在线分析	表面分析

分析化学人们对环境问题的认识和对工业生产、人类健康领域和环境保护中质量控制系统的建立作出了重大贡献。

环境分析：分析化学在更低浓度水平上和更复杂基质中检测和在分子水平上分析的能力，能够鉴别出环境样品中更多的组分，从而提供对即将发生的对人类和生物群的环境威胁或危害的早期预报。

### 【核心笔记】分析方法的分类

- (1) 按任务分：结构分析 组成分析（定性分析、定量分析）
  - (2) 按研究对象分：无机分析、有机分析
  - (3) 按试样用量和操作方法分：
    - 常量分析：>0.1 克 >10 毫升
    - 半微量分析：
      - 0.01-0.1 克、1-10 毫升
    - 微量分析：
      - 0.1-10 毫克、0.01-1 毫升
    - 超微量分析：
      - <0.1 毫克、<0.01 毫升
  - (4) 按方法原理分：
    - 化学分析法：重量分析法、滴定法（酸碱、络合、沉淀、氧化还原）
    - 仪器分析法：光学分析法、电化学分析法、热分析法、色谱分析法
  - (5) 其他特殊命名的方法
    - 仲裁分析、例行分析、微区分析、表面分析、在线分析等。
- 按被测组分在试样中的相对含量分：
- 常量组分分析：>1%
  - 微量组分分析：0.01%—1%
  - 微量组分分析：< 0.01%

### 【核心笔记】分析化学发展简史

人类有科学就有化学，化学从分析化学开始。

1661, Boyle, “The Sceptical Chemistry”, Lavoisier, 发明天平

1841, Fresenius, 定性分析导论, 定量分析导论

1885/1886, Mohr, 化学分析滴定法专论

Fresenius “Zeitschrift fur analytische Chemie”—第一本分析化学杂志

1874, 英国, Analyst

1887, 美国, Analytical Chemistry—第一本物理化学杂志问世

Ostward “分析化学科学基础” 奠定经典分析的科学基础

三次重大变革：

经典分析化学：19 世纪末—20 世纪 30 年代

溶液中四大平衡理论，使分析化学从一门技术转变成一门独立的科学。

近代分析化学：

20 世纪 30 年代—70 年代开创了仪器分析的新时代——物理方法大发展。

现代分析化学：20 世纪 70 年代—现代以计算机应用谓主要标志的信息时代的到来，促进了分析化学的发展，也提出了更多的课题和要求。

在确定物质组成和含量的基础上，提供物质更全面的信息。因此，一些新技术和新方法也就应运而生。

常量——微量及微粒分析

静态——快速反应追踪分析

组成——形态分析

破坏试样——无损分析

总体——微区表面分析及逐层分析



离线（脱线）——在线过程分析  
宏观组分——微观结构分析

## 第 2 章 误差及分析数据的统计处理

### 考研提纲及考试要求

- 考点：准确度和误差
- 考点：精密度和偏差
- 考点：误差的分类、性质及减免方法
- 考点：可疑数据的取舍
- 考点：定量分析结果的表示方法
- 考点：有效数字

### 考研核心笔记

#### 【核心笔记】定量分析中的误差

##### 1. 准确度和误差

准确度——测量值与真实值的接近程度

准确度的高低用误差的大小来衡量；

误差一般用绝对误差和相对误差来表示。

- (1) 绝对误差：测定值与真实值之差，简称误差。

$$E = X_i - \mu$$

- (2) 相对误差：绝对误差在真值中所占百分比

$$Er = E/\mu \times 100\% = -0.0001/1.6381 = -0.006\%$$

##### 2. 精密度和偏差

精密度——几次平行测定结果相互接近程度

精密度的大小用偏差来衡量。

偏差是指个别测定值与平均值之间的差值。

- (1) 平均偏差

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n}$$

- ① 相对平均偏差：

$$\bar{d}_r = \frac{\bar{d}}{\bar{X}} \times 100\%$$

- a. 平均偏差用来表示一组数据的精密度。  
b. 平行测定数据越接近，平均偏差越小，精密度越高。

② 特点：简单。

③ 缺点：大偏差得不到应有反映。

- (2) 标准偏差

① 有限测定次数

样本标准偏差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研辅导课件

《分析化学》考研辅导课件

<h2 style="text-align: center;">分析化学</h2> <h3 style="text-align: center;">Analytical Chemistry</h3>	<h3 style="text-align: center;">绪论</h3> <p>•分析化学？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•一分析、化验！</li> <li>•一实用性学科，讲究实用！！</li> </ul> <p style="text-align: center;">理、工、医、农、四化（现代工业、现代农业、现代国防、现代科学技术）、甚至历史.....</p>
 <p>分析化学是眼睛、是手段、是工具； 像Cleopatra(克利奥帕特拉七世)的美貌一样,多姿多彩、变化无穷！</p> <p><b>【定义】：</b> 分析化学是发展和应用各种方法、仪器和策略，以获得有关物质在空间和时间方面组成和性质的一门科学，是表征和量测的科学。</p>	
<p><b>【研究对象】</b> 物质或物料的组成、结构</p> <p>是一门以实验为基础的学科，注重实用！</p> <p>Section.1 任务和作用</p> <p>任务：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ What 有什么（定性）？How much 有多少（定量）？（经典、化学分析）</li> <li>❖ 如何组合（结构）(仪器分析)</li> <li>❖ 研究分析方法及有关理论（专业）</li> </ul>	<h3 style="text-align: center;">分析化学的作用</h3> <p>对全球经济贸易统一质量保障体系建立的作用 对工业生产的作用 对国防建设的作用 对科学发展的作用 在新材料、新能源开发中的作用 对环境资源开发利用与保护的作用 在生命科学研究中的作用 在法律执行过程中的作用 等等 分析化学是科学研究的眼睛</p>
 <p>“食品安全检测技术”（18个课题）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>课题 01：食品安全检测实验室质量控制规范研究；</li> <li>课题 02：农药残留检测技术</li> <li>课题 03：兽药残留检测技术</li> <li>课题 04：重要有机污染物的痕量与超痕量检测技术</li> <li>课题 05：生物毒素和中毒控制常见毒物检测技术</li> <li>课题 06：食品添加剂、饲料添加剂和违禁化学品检测技术</li> <li>课题 07：食品中主要人兽共患疾病及植物疫病病原体检测技术</li> <li>课题 08：全国食品污染监控体系研究</li> <li>课题 09：食源性疾病的 pulsenet 建立与检测技术</li> <li>课题 10：进出口食品安全监测与预警系统研究</li> </ul>	<p><b>作用：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学的基础课之一（四大块之一） 想毕业、想考研——必不可少 实际上已发展成为一门独立的学科 ——分析科学</li> <li>2. 能促进学科的发展：提供组成、含量、结构的信息</li> </ol> <p>质量守恒、倍比、定比定律的发现、原子量的测定、周期律的建立.....，无一不是靠大量的分析数据</p>

3. “四化”离不开分析化学（有书为证—P①第三

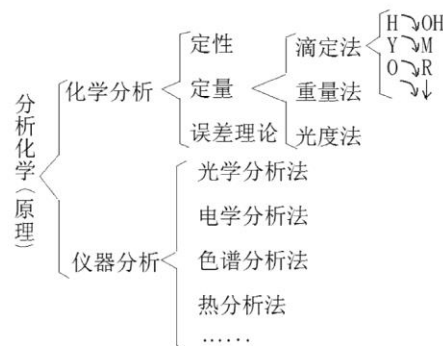
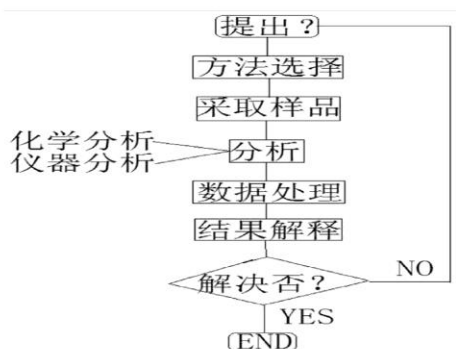
段）“眼睛” “从事科学研究的科学”

4. 找工作

### 美国化学家工作情况

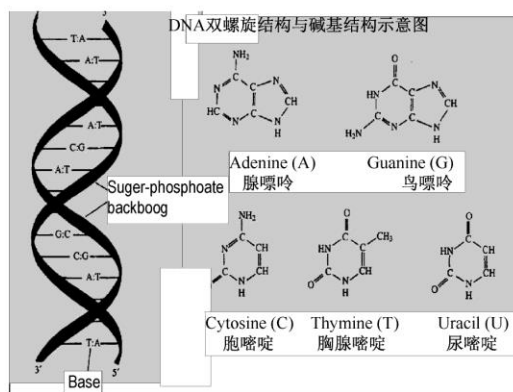
专业	从事工作 %	失业%	专业	从事工作 %	失业%
无机	5	0.7	环境	9	1.3
有机	14	0.8	生化	7	1.1
物化	7	0.9	药物	6	1.5
分析	21	1.0	农业及食品	3	0.9
高分子	11	1.0	其它	6.4	1.4

那么，分析化学包括哪些内容呢？



• 根据任务分类：

- 定性分析 物质的组成
- 定量分析 物质的含量
- 结构分析 物质的结构：分子结构，晶体结构，分子聚集体的高级结构  
蛋白质的构象(α-螺旋、β型结构，球状蛋白的三级结构)  
DNA测序 形态分析 物质的形态
- 能态分析 物质的能态



• 根据分析对象分类

无机分析	有机分析
药物分析	水质分析
食品分析	元素分析
工业分析	法庭分析
	等等.....

### 分析化学的分类

• 根据作用分类

例行分析                      仲裁分析

• 根据测量原理分类

化学分析                      仪器分析

### 按试样量大小分

方法	固体试样质量(mg)	液体试样体积(mL)
常量	>100	>10
半微量	10~100	1~10
微量	<10	<1

### 按待测组分含量分

常量组分(>1%)、微量组分(0.01-1%)、痕量组分(<0.01%)

### Sec.3分析化学发展史

人类有科学就有化学，化学从分析化学开始。

1661	Boyle	“The Sceptional Chemistry”
	Lavoisier	发明天平
1841	Fresenius	“Anleitung zur qualitativen chemischen Analgse” 定性分析导论
	Fresenius	“Anleitung zur quantitativen chemischen Analgse” 定量分析导论
1885/1886	Mohr	“L.chrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode” 化学分析滴定法专论

### 分析化学的发展历史:

人类有科学就有化学，化学从分析化学开始。

1661	Boyle	“The Sceptional Chemistry”
	Lavoisier	发明天平
1841	Fresenius	“Anleitung zur qualitativen chemischen Analgse” 定性分析导论
	Fresenius	“Anleitung zur quantitativen chemischen Analgse” 定量分析导论
1885/1886	Mohr	“Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode” 化学分析滴定法专论

### 1862 Fresenius “Zeitschrift für analytische Chemie”

——第一本分析化学杂志

1874	英国	“Analyst”
1887	美国	“J. Anal. Chem.”
1887		第一本物理化学杂志问世
1894	Ostward	“分析化学科学基础”奠定经典分析的科学基础

### 三次重大变革

经典分析化学: 19世纪末——20世纪30年代  
分析化学从一门技术发展成为一门独立的科学。

近代分析化学: 20世纪30年代末——70年代  
开创了仪器分析的新时代——物理方法大发展。

现代分析化学: 20世纪70年代末——现代  
以计算机应用为主要标志的信息时代的来临, 促进了分析化学的发展, 也提出了更多的课题和要求。

在确定物质组成和含量的基础上, 提供物质更全面的信息。因此, 一些新方法和新技术也就应运而生。

常量——微量及微粒分析  
组成——形态分析  
总体——微区表面分布及逐层分析  
宏观组分——微观结构分析  
静态——快速反应追踪分析  
破坏试样——无损分析  
离线(脱线)——在线(过程)分析

21世纪是生命和信息科学的世纪, 科技的发展和生产发展的需要要求分析化学尽可能快速、全面和准确地提供丰富的信息和有用的数据。

现代分析化学正在把化学与数学、物理学、计算机科学、生物学、精密仪器制造科学等学科结合起来, 发展成为一门多学科性的综合性科学。

在工农业生产、科学技术、国防建设等社会主义建设中起着重要作用。

在各学科的科学研究中的作用——科学技术的眼睛。

### Sec.4分析化学的发展

- 1) 提高灵敏度
- 2) 解决复杂体系的分离问题及提高分析方法的选择性
- 3) 扩展时空多维信息
- 4) 微型化及微环境的表征与测定
- 5) 形态、状态分析及表征
- 6) 生物大分子及生物活性物质的表征与测定
- 7) 非破坏性检测及遥控
- 8) 自动化与智能化

Section 5 水分析化学

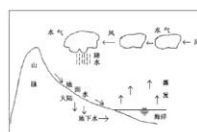
### 思考

- (1) 纯净水、自来水、矿泉水、地下水、河湖水、海水、城市污水等本质的区别是什么？科学的鉴别方法是什么？
- (2) 如何评价环境水质质量？水中有哪些污染物？含量是多少？对环境、生物有没有危害？
- (3) 城市给水、污水处理工艺的确定依据是什么？处理效果如何评定？
- (4) 新的水处理工艺技术研发评价的依据？

....

25

### 水的循环与水质污染



水的自然循环

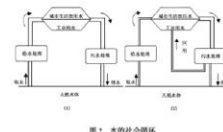


图 2 我国社会循环  
Fig. 2. Society cycle of water

26

### 水的特性

- 与同族元素（硫等）氢化物相比，具有相对高的熔点和沸点
- 温度体积效应异常：冻结时膨胀、0-4℃时体积随温度升高而降低、4℃是体积最小，密度最大
- 热容量最大：除液氨外，所有液体和固体物质中，水的热容量最大—调节气温
- 具有强溶解性、强反应能力的溶剂：介电常数很大（使溶质电离能力强），许多物质在水中溶解度大，电离度大，可发生各种化学反应
- 强流动能力
- 较大的表面张力：液体中除汞以外，水的表面张力最大

27

### 水质污染类型

- (1) 化学型污染：指排入水体的碱、酸、无机和有机污染物造成的水体污染。
- (2) 物理型污染：指引起水体的色度、浊度、悬浮性固体、水温和放射性等监测指标明显变化的物理因素造成的污染。
- (3) 生物型污染：未经处理生活污水、医院污水等排入水体，引入某些病原菌而造成的污染。

28

### 水分析化学的任务

- 研究水及其杂质、污染物的组成、性质
- **研究水中杂质的含量及其变化情况**
- 研究水中杂质的分析方法

29

### 水分析化学的作用

水资源保护、利用、开发和治理的“眼睛”和“哨兵”

- 分析测试结果是：
    - 给水排水设计
    - 水处理新工艺开发
    - 水环境评价
    - 废水综合利用效果
- 的依据**

30

### 水分析化学与传统分析化学的关系

- 建立在传统分析化学基础之上，
- 突出水质指标的工程应用地位，
- 由水质分析技术引出相关的分析化学理论内容



31

### 分析化学中的4大滴定

- a. 酸碱滴定——质子传递(最基础的滴定分析)
  - 用途：检验碱度、酸度
- b. 络合滴定——络合反应  $M + Y \rightarrow MY$ 
  - 用途：测定  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$
  - 另外，络合反应可用于掩蔽技术，消除非测定离子的干扰
- c. 沉淀分析——沉淀反应  $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$ 
  - 用途：测定水中  $Cl^-$
- d. 氧化还原滴定——氧化还原反应(特点：电子转移)
  - 用途：测COD等有机污染指标
  - 氧化还原反应也用于废水的化学处理。(如脱  $CN^-$ ， $CN^- + ClO_2 \rightarrow N_2$ )

32

## 2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研复习提纲

### 《分析化学》考研复习提纲

## 分析化学本科生教学重点提纲

### 教学目的和要求

《分析化学》是化学专业本科生的重要基础课之一，该课程不但授予学生必须的理论知识，还要根据该课程的实用性较强的特点，紧密结合实验课讲授该课程，强调理论知识与实验技能及实际应用相结合。使学生牢牢掌握基本的分析化学原理、分析方法、分析技术，培养学生严谨、精细、科学的学习态度和独立分析问题与解决问题的能力，促使或帮助学生建立起严格的“量”的观念以及相应的思维方式和操作技能，怎样做到一个不同“量级”的“准确”。增强其从事理论研究和实际工作的能力，养成严谨的科学作风。

要求学生通过该课程的学习，熟悉分析化学的基本概念、基本理论、基本运算和基本操作。掌握四种容量分析方法的理论基础—酸碱反应、络合反应、氧化还原反应和沉淀反应的四大平衡的有关理论、概念和计算。结合代表性的应用实例，重点掌握酸碱滴定、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定和重量法、吸光光度法、分析化学中富集分离方法和原理、数据处理及质量控制与保证。

### 课程内容与学时分配表

内 容	学 时
<b>第一章：分析化学概论</b> 主要讲授：分析化学的任务和在科学中的重要作用，分析化学的研究范畴和分析方法的分类等宏观知识。分析化学中的一些基本概念和定义：灵敏度、选择性、准确度、精密度、有效数字，标准溶液和基准物质、计量单位、浓度与定量分析结果表示及换算等。	2
<b>第二章：分析试样的采集与制备</b> 主要讲授：分析化学中各种试样的采集、制备及分解方法，以及了解分析测定前试样的预处理。	2
<b>第三章：分析化学中的误差与数据处理</b> 主要讲授：标准偏差与随机误差及有限量测定数据的统计处理；回归分析法；提高测定结果准确度的方法。	4
<b>第四章：分析化学中的质量保证与质量控制</b>	2
<b>第五章：酸碱滴定法</b> 主要讲授：酸碱反应实质、活度与浓度、酸的浓度与酸度；物料平衡、电荷平衡和质子平衡及酸碱平衡中各组分的计算和对数图解法；熟练计算各种平衡下的 $[H^+]$ （一元弱酸碱，多元酸碱和两性物质等）；掌握缓冲溶液及其配制、酸碱滴定法原理、酸碱指示剂、酸碱滴定方式和滴定终点误差；应用酸碱滴定法于实际。了解非水滴定。习题课。	8
<b>第六章：络合滴定法</b>	8

主要讲授：络合物在溶液中的离解平衡和各级络合物的分布，络合剂的副反应系数、金属离子的副反应系数和条件稳定常数；络合滴定法基本原理和金属指示剂；准确滴定判别式和滴定误差；络合滴定选择性和络合滴定方式及应用。习题课。	
<b>第七章：氧化还原滴定法</b>	6
主要讲授：氧化还原滴定中常用的氧化剂与还原剂；能斯特公式、条件电位和氧化还原平衡常数；氧化还原滴定曲线和氧化还原指示剂；氧化还原滴定结果计算和滴定终点误差；几种常用的氧化还原滴定法（KMnO <sub>4</sub> 法、K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 法、碘量法、硫酸铈法、溴酸钾法、亚砷酸钠法和亚硝酸钠法等）。习题课。	
<b>第八章：沉淀滴定法和滴定分析小结</b>	4
主要讲授：几种沉淀滴定法（摩尔法，佛尔哈德法、法扬司法等）；滴定分析法小节，容量分析方法的共性及影响因素：体积变化，指示剂指示终点，突跃和终点误差。习题课。	
<b>第九章：重量分析法</b>	4
主要讲授：溶解度及其影响因素和溶度积；沉淀的形成过程和重量分析对沉淀的要求；沉淀剂及其种类、沉淀条件和影响沉淀纯度的因素；重量分析结果计算。习题课。	
<b>第十章：吸光光度法</b>	6
主要讲授：吸收光谱和分子光谱分析法；吸光光度法的理论基础——朗伯—比尔定律，吸光光度法灵敏度表示方法(摩尔吸光系数、桑德尔灵敏度及其关系)；引起朗伯比尔定律失效的因素和光度分析法测量误差与测量条件选择；分光光度计构成及其作用；新吸光光度法的建立及条件优化；吸光光度法应用。习题课	
<b>第十一章：分析化学中常用的分离和富集方法</b>	8
主要讲授：沉淀分离法，液液萃取分离法，离子交换分离法，经典色谱分离法—纸色谱、薄层色谱与萃取色谱。其它分离法。习题课	

### 作业和考核方式

作业为课后思考及练习；

考核方式为课堂练习，作业考察、阶段考试，期中考试和期末考试。



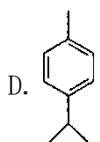
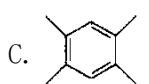
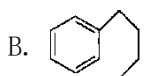
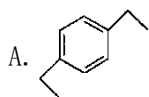
2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 之分析化学考研仿真五套模拟题

2024 年分析化学五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

一、单项选择题

1. 某芳烃化合物(M=134)有一个强的  $m/z$ 91 离子峰，与此数据最为一致的结构是\_\_\_\_\_。



【答案】B

2. 某碱样溶液，以酚酞为指示剂，用盐酸标准溶液滴定至终点时，耗去的体积为  $V_1$ ，继以甲基橙为指示剂，又耗去盐酸的体积为  $V_2$ ，若  $V_2$  小于  $V_1$ ，则此碱样溶液是\_\_\_\_\_。

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- B.  $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$
- D.  $\text{NaHCO}_3$
- E.  $\text{NaOH}$

【答案】B

3. 分析测定中偶然误差的特点是\_\_\_\_\_。

- A. 数值有一定范围
- B. 数值无规律可循
- C. 大小误差出现的概率相同
- D. 正负误差出现的概率相同

【答案】D

4. 在下列诸核中，下列哪个核的自旋角动量等于零\_\_\_\_\_？

- A.  $^{19}\text{F}_9$
- B.  $^4\text{He}_2$
- C.  $^{31}\text{P}_{15}$
- D.  $^{14}\text{N}_7$

【答案】B

【解析】自旋量子数  $I=0$  的原子核自旋角动量等于零。而原子序数和相对原子质量均为偶数的原子核自旋量子数等于零。上述四种核中只有  ${}^4\text{He}_2$  符合。

5. 下列哪种说法不符合非晶形沉淀的条件\_\_\_\_\_?

- A. 沉淀应在热溶液中进行
- B. 沉淀应在浓的溶液中进行
- C. 沉淀应在不断搅拌下迅速加入沉淀剂
- D. 沉淀应放置过夜使沉淀陈化

【答案】D

6. 当 HCl 溶于液氨时, 溶液中最强的酸是\_\_\_\_\_。

- A.  $\text{H}_3\text{O}^+$
- B.  $\text{NH}_3$
- C.  $\text{NH}_4^+$
- D.  $\text{NH}_2^-$

【答案】C

7. 用银量法测定 NaCl 的含量, 下列\_\_\_\_\_不宜使用。

- A. 铬酸钾指示剂
- B. 铁铵矾指示剂
- C. 曙红指示剂
- D. 荧光黄指示剂

【答案】C

8. 在分光光度计中, 光电转换装置接收的是\_\_\_\_\_。

- A. 入射光的强度
- B. 透射光的强度
- C. 吸收光的强度
- D. 散射光的强度

【答案】B

【解析】分光光度计的基本结构为：光源-单色器-吸收池-检测器。其工作过程为：光源发出一定波长范围的连续光，经单色器分光后得到的某一波长的单色光照射吸收池中的试样溶液，部分光被试液吸收，其余部分的光透过试液到达检测器被检测。所以光电转换装置接收的是透射光的强度。在分光光度法中，散射光是应该尽量避免的。

## 二、填空题

9. 原子吸收光谱分析法中的干扰可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_四大类。

【答案】光谱干扰、物理干扰、化学干扰、电离干扰

10. 实验室内质量控制又称\_\_\_\_\_；实验室间质量控制又称\_\_\_\_\_。

【答案】内部质量控制、外部质量控制

11. 电分离法的基本原理是在电场作用下, 电解质中带电粒子以\_\_\_\_\_的现象。

【答案】不同的速度向电荷相反的方向迁移

12. 硫化物沉淀分离是根据各种硫化物的\_\_\_\_\_特点,通过控制溶液的\_\_\_\_\_来控制硫离子浓度,而使金属离子相互分离。

【答案】溶度积相差比较大、酸度

13. 用  $K_2Cr_2O_7$  法测定含铁量约为 50% 的试样中的铁,欲配制滴定度  $T_{Fe/K_2Cr_2O_7} = 0.005000 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的  $K_2Cr_2O_7$  标准溶液 1.000L,应称取纯  $K_2Cr_2O_7$  的质量为\_\_\_\_\_g,测定时,应称取的试样的质量范围为\_\_\_\_\_g。

(Fe:  $55.85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $K_2Cr_2O_7$ :  $294.2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

【答案】4.390、0.2~0.3

【解析】 $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$

$$T_{Fe/K_2Cr_2O_7} = \frac{6 \times c_{Cr_2O_7^{2-}} \times M_{r,Fe}}{1000}$$

$$\therefore c_{Cr_2O_7^{2-}} = \frac{1000 \times T_{Fe/K_2Cr_2O_7}}{6 \times M_{r,Fe}} = \frac{1000 \times 0.005000}{6 \times 55.85} = 0.01492 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$

$$m_{K_2Cr_2O_7} = (cV)_{K_2Cr_2O_7} \times M_{r,K_2Cr_2O_7} = 0.01492 \times 1.000 \times 294.2 = 4.390 (\text{g})$$

$$m_{\text{试样}} = \frac{(cV)_{K_2Cr_2O_7} \times 6 \times M_{r,Fe}}{1000 \times 50\%} \times 100\% = \frac{0.01492 \times (20 \sim 30) \times 6 \times 55.85}{1000 \times 50\%} \times 100\% = 0.2 \sim 0.3 (\text{g})$$

14. pH=10 时,在氨性缓冲溶液中,使用铬黑 T 作指示剂,以 EDTA 溶液滴定  $Ca^{2+}$  时,终点变色不敏锐,如果此时可加入少量\_\_\_\_\_作间接金属指示剂,在滴定终点前溶液呈现\_\_\_\_\_色,滴定终点时,溶液呈现\_\_\_\_\_色。

【答案】MgY、红、蓝

### 三、简答题

15. 什么叫标准加入法?你学过的仪器分析方法中哪一种方法常常要使用标准加入法?为什么?

【答案】标准加入法是在若干份同样体积的试样中,加入不同体积待测元素的标准液,稀释到一定体积后,以加入待测元素的标准量为横坐标,相应的吸光度为纵坐标作图,可得一直线,此直线的延长线在横轴的交点到原点的距离就是原试样中待测元素的量。

原子吸收分光光度法中常用此法,因试样基体影响较大时,是一种消除干扰的常用方法。

16. 简述影响比尔定律的主要因素。

【答案】化学因素:试液浓度较大;主要受溶液中平衡的影响,即因条件变化吸光组分缔合、离解、互变异构、配合物逐级形成等以及组分与溶剂的相互作用;物理因素:即仪器引起的误差,主要有光的单色性和杂散光等。

化学因素中,浓度的影响主要是当浓度大于  $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,吸光粒子之间的距离减小,相互作用增大,使它们的吸光能力发生改变;溶液中平衡的影响主要是改变了溶液的组成,而不同物质的吸光能力不同;物理因素中单色光的影响是指仪器提供的单色光并不是单一波长的光,而有一定带宽,即在一个窄的波长范围内的复合光,而物质对不同波长光的吸收程度不同;另外分子和容器产生的散射光也会影响比尔定律。

17. 试比较毛细管电色谱与毛细管电泳各有何优点?

【答案】毛细管电色谱(CEC)是毛细管电泳与高效液相色谱的有机结合,其基本理论、仪器装置与毛细管电泳类似,最大的不同是毛细管柱引入了色谱固定相,使 CEC 同时具有 CE 与 HPLC 的分离机理,对中性物质和带电物质都能达到理想的分离效果。

毛细管电泳是经典电泳和现代微柱分离技术相结合的产物,传统电泳的最大的局限性是难以克服电场高电压所引起的电介质离子流的自热,而毛细管电泳克服了产生的热,提高了分离效率。

18. 络合掩蔽法的实施方法分为哪几步？

【答案】a. 先加络合掩蔽剂，再用 EDTA 滴定 M。

b. 先加络合掩蔽剂 L, 使 N 生成 NL 后, 用 EDTA 准确滴定 M, 再用 X 破坏 NL, 从 NL 中将 N 释放出来, 以 EDTA 再准确滴定 N。

c. 先以 EDTA 直接滴定或返滴定测出 M、N 的总量, 再加络合掩蔽剂 L, L 与 NY 中的 N 络合:  $NY + L \rightleftharpoons NL + Y$ , 释放 Y, 再以金属离子标准溶液滴定 Y, 测定 N 的含量。

19. 用吸光光度法测定某组分含量, 请设计一个实验, 以选择显色时适宜的 pH 值。

【答案】在几个同等体积的容量瓶中各加入等量的该组分标准溶液, 分别加入不同量的酸、碱或不同 pH 的缓冲溶液, 使各溶液 pH 不同, 用相同的方法显色和稀释。分别测定各溶液的吸光度 A, 再用酸度计分别测定各溶液的 pH。以 A 对 pH 作图, 曲线平坦部分的中部对应的 PH 最为适宜。

因为大多数有机显色剂是弱酸或弱碱, 在溶液中存在的平衡随 pH 的变化而移动, 从而引起溶液中有色物质浓度的变化, 进而影响溶液的吸光度和定量分析的结果, 除了 pH 之外显色剂的用量, 显色时间等也会影响测得的吸光度值, 所以选择显色的合适 pH 时, 应保持试样浓度和显色的其他条件不变。通过测定不同 PH 下溶液的吸光度值, 找出吸光度随 pH 变化的规律, 在一定的 pH 范围内, 测得溶液的吸光度值不变或变化最小。

20. 分析仪器一般包括哪些基本组成部分? 通用性分析仪器和专用性仪器有何异同之处?

【答案】分析仪器一般包括试样系统、能源、信息发生器、信息处理单元、信息显示单元构成。通用分析仪器根据仪器设计的物理或物理化学基础, 可进一步分为光谱仪、色谱仪等, 根据分析对象亦可分为分子分析仪和原子分析仪等。专用性分析仪器主要是指不同应用学科领域测定某些特定对象或项目的分析仪器, 如大气监测仪、水质分析仪等。通用分析仪器是专用分析仪器产生的基础, 大多数专用分析仪器具有通用分析仪器的共同物理、生物、化学原理和理论基础, 只是根据应用对象不同, 其结构、技术设计等更为复杂, 涉及应用学科大量技术难题。

21. 不考虑其他因素条件影响, 在酸、醛、酯、酰卤和酰胺类化合物中, 出现 C=O 伸缩振动频率的顺序是怎样?

【答案】在酸、醛、酯、酰卤和酰胺类化合物中, 都有与 C=O 相连的含孤对电子基团, 它们对  $\nu_{C=O}$  的影响主要是通过诱导和中介这两个相对的效应实现的。

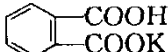
当有电负性较强的元素与羰基上的碳原子相连时, 由于静电诱导效应 I, 使 C=O 中氧原子上的电子向碳原子移动, 导致 C=O 键的力常数变大, 从而使 C=O 吸收向高波数方向移动, 并且元素的电负性越强, 诱导效应越强, C=O 吸收峰向高波数移动的程度越显著。

中介效应 M 源于含孤对电子基团上的孤对电子与 C=O 上  $\pi$  电子发生重叠, 使它们的电子云密度平均化, 造成 C=O 键力常数下降, 使 C=O 上的吸收频率向低波数移动。

对同一基团来说, 若诱导效应 I 和中介效应 M 同时存在, 则振动频率最后位移的方向和程度, 取决于这两种效应的净结果。因此, 不考虑其他因素条件影响, 在酸、醛、酰卤和酰胺类化合物中, 出现 C=O 伸缩振动频率大小顺序为



22. 邻苯二甲酸氢钾作为基准物质, 既可标定 NaOH 标准溶液的浓度, 又可标定高氯酸标准溶液的浓度, 为什么? 写出各标定反应和浓度计算关系式, 并说明各标定反应使用什么指示剂及终点颜色变化?

【答案】(1)  既有酸性基团—COOH, 又有碱性基团—COOK, 所以它既可用于标定酸,

亦可用于标定碱。

2024 年中国矿业大学（徐州）813 无机与分析化学 A 考研核心题库

《无机及分析化学》考研核心题库之选择题精编

- 下列物质中，可以用直接法配制标准溶液的是\_\_\_\_\_
  - 固体 NaOH
  - 浓 HCl
  - 固体  $K_2Cr_2O_7$
  - 固体  $Na_2S_2O_3$

【答案】C
- 重量分析中的沉淀形式应当符合\_\_\_\_\_
  - 溶解度小
  - 沉淀纯净含杂质少
  - 相对分子量尽量大
  - A、B 和 C

【答案】D
- 以  $CaCO_3$  为基准物质标定 EDTA 溶液的实验中,需要 EDTA 溶液荡洗 2~3 次的仪器是\_\_\_\_\_
  - 滴定管
  - 容量瓶
  - 移液管
  - 锥形瓶

【答案】A
- 在 Cu-Zn 原电池中，往铜半电池中加入浓氨水（过量），则电池电动势会\_\_\_\_\_
  - 增加
  - 不变
  - 减小
  - 无法判断

【答案】C
- 用 22.00mL  $KMnO_4$  溶液恰好能氧化 0.1436g  $Na_2C_2O_4$ ，则  $T_{Na_2C_2O_4/KMnO_4}$ =\_\_\_\_\_g/ml 已知  $M(KMnO_4) = 158.0g/mol, M(Na_2C_2O_4) = 134.0g/mol$ 
  - 0.006527
  - 0.001526
  - 0.03452
  - 0.01250

【答案】A
- 将难挥发的非电解质溶于溶剂后，将会引起\_\_\_\_\_
  - 沸点下降
  - 凝固点升高
  - 渗透压下降
  - 蒸气压下降

【答案】D

7. 反应  $A+B \rightleftharpoons C$ , 焓变小于零, 若温度升高 10 摄氏度, 其结果是

- A. 对反应没有影响
- B. 使平衡常数增大一倍
- C. 不改变反应速率
- D. 使平衡常数减小

【答案】D

8. 下列反应中, 哪个是表示  $\Delta H^\circ = \Delta H_f^\circ \text{AgBr (s)}$  的反应? \_\_\_\_\_

- A.  $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{Br}^- (\text{aq}) = \text{AgBr (s)}$
- B.  $2\text{Ag (s)} + \text{Br}_2 = 2\text{AgBr (s)}$
- C.  $\text{Ag (s)} + 1/2\text{Br}_2 (\text{l}) = \text{AgBr (s)}$
- D.  $\text{Ag (s)} + 1/2\text{Br}_2 (\text{s}) = \text{AgBr (s)}$

【答案】C

9. 两个半电池, 电极相同, 电解质溶液中的物质也相同, 都可以进行电极反应, 但溶液的浓度不同, 它们组成电池的电动势 \_\_\_\_\_

- A.  $E^\ominus = 0, E \neq 0$
- B.  $E^\ominus \neq 0, E \neq 0$
- C.  $E^\ominus \neq 0, E = 0$
- D.  $E^\ominus = 0, E = 0$

【答案】A

10.  $\text{N}_2$  的键级是 \_\_\_\_\_

- A. 2
- B. 2.5
- C. 3
- D. 3.5

【答案】C

11. 下列反应可以表示  $\Delta_f G_m^\ominus (\text{CO}_2, \text{g}) = -394.38 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  的是 \_\_\_\_\_

- A.  $\text{C (石墨, s)} + \text{O}_2 (\text{g}) = \text{CO}_2 (\text{g})$
- B.  $\text{C (金刚石, s)} + \text{O}_2 (\text{g}) = \text{CO}_2 (\text{g})$
- C.  $\text{C (石墨, s)} + \text{O}_2 (\text{l}) = \text{CO}_2 (\text{l})$
- D.  $\text{C (石墨, s)} + \text{O}_2 (\text{g}) = \text{CO}_2 (\text{l})$

【答案】A。

12. 用 Nernst 方程式计算  $\text{Br}_2/\text{Br}^-$  电对的电极电势, 下列叙述中正确的是 \_\_\_\_\_

- A.  $\text{Br}_2$  的浓度增大, E 增大
- B.  $\text{Br}^-$  的浓度增大, E 减小
- C.  $\text{H}^+$  的浓度增大, E 减小
- D. 温度升高对 E 无影响

【答案】B

13. 下列电解质对  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  正溶胶聚沉能力最大的是\_\_\_\_\_
- A.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
B.  $\text{MgSO}_4$   
C.  $\text{NaCl}$   
D.  $\text{MgCl}_2$   
【答案】A
14. 下列滴定中,不能准确滴定的是\_\_\_\_\_
- A.  $0.10\text{mol/LHCl}$  滴定  $0.10\text{mol/LNH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $K_B=1.75 \times 10^{-5}$ )  
B.  $0.10\text{mol/LNaOH}$  滴定  $0.10\text{mol/LNH}_4\text{Cl}$   
C.  $0.10\text{mol/LHCl}$  滴定  $0.10\text{mol/LNaCN}$  ( $K_A=4.9 \times 10^{-10}$ )  
D.  $0.10\text{mol/LNaOH}$  滴定  $0.10\text{mol/LHCOOH}$  ( $K_A=1.7 \times 10^{-4}$ )  
【答案】B
15. 在常温下,  $\text{pH}=6$  的溶液与  $\text{pOH}=6$  的溶液相比,其氢离子浓度\_\_\_\_\_
- A. 相等  
B. 高 2 倍  
C. 高 10 倍  
D. 高 100 倍  
E. 低 100 倍  
【答案】D
16. 当只考虑酸效应时,条件稳定常数  $K_r' \text{MY}$  与绝对稳定常数  $K_f\text{MY}$  之间的关系是\_\_\_\_\_
- A.  $K_r' \text{MY} > K_f\text{MY}$   
B.  $K_r' \text{MY} = K_f\text{MY}$   
C.  $\lg K_r' \text{MY} = \lg K_f\text{MY} - \lg \alpha_Y(\text{H})$   
D.  $\lg K_r' \text{MY} = \lg K_f\text{MY} + \lg \alpha_Y(\text{H})$   
【答案】C
17. 某混合碱的试液用  $\text{HCl}$  标准溶液滴定,当用酚酞作指示剂时,需  $12.84\text{mL}$  到达终点,若用甲基橙作指示剂时,同样体积的试液需同样的  $\text{HCl}$  标准溶液  $28.24\text{mL}$ ,则混合溶液中的组分应是\_\_\_\_\_
- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$   
B.  $\text{NaHCO}_3$   
C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$   
D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
【答案】C
18.  $\text{PH}_3$  的分子构型是\_\_\_\_\_
- A. 正四面体  
B. 平面三角形  
C. 三角锥形  
D. 不能确定  
【答案】C
19. 已知  $K_{\text{SP}}(\text{AgCl}) = 1.2 \times 10^{-10}$ ,在  $0.006\text{mol/LNaCl}$  溶液中逐滴加入  $\text{AgNO}_3$ ,开始出现沉淀时,溶液中  $\text{C}(\text{Ag}^+)$  为\_\_\_\_\_
- A.  $1.2 \times 10^{-10}\text{mol/L}$

- B.  $2 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$
- C.  $7.2 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$
- D.  $0.006 \text{ mol/L}$

【答案】B

20. 碘量法测定胆矾中的铜时,加入硫氰酸盐的主要作用是\_\_\_\_\_

- A. 作还原剂
- B. 作配位剂
- C. 防止  $\text{Fe}^{3+}$  的干扰
- D. 减少  $\text{CuI}$  沉淀对  $\text{I}_2$  的吸附

【答案】D

21. 下列情况引起的误差属于系统误差的是\_\_\_\_\_

- A. 天平本身有一定的变动性
- B. 所用砝码的标示值与真实质量不一致
- C. 天平箱内温度&湿度的微小变化
- D. 称量时把砝码数值看错了

【答案】A

22. 100g 水溶解 20g 非电解质的溶液, 经实验测得该溶液在  $-5.85^\circ\text{C}$  凝固, 该溶质的分子量为\_\_\_\_\_ (已知水的  $K_f = 1.86 \text{ K} \cdot \text{Kg/mol}$ )

- A. 33
- B. 50
- C. 67
- D. 64

【答案】D

23. 在苯和  $\text{H}_2\text{O}$  分子间存在着\_\_\_\_\_

- A. 色散力和取向力
- B. 取向力和诱导力
- C. 色散力和诱导力
- D. 色散力, 取向力和诱导力

【答案】C

24. 基态原子的第五层只有 2 个电子, 则原子的第四电子层中的电子数\_\_\_\_\_

- A. 肯定为 8 个
- B. 肯定为 18 个
- C. 肯定为 8~32 个
- D. 肯定为 8~18 个

【答案】D

25. 可以用直接法配制标准溶液的物质是\_\_\_\_\_

- A. 盐酸
- B. 硼砂
- C. 氢氧化钠
- D. EDTA.

【答案】B



以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 234.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

