

考研新版
全国881所研招院校

硕士研究生入学招生考试 考研专业课精品资料

2026 年云南大学

《829 无机与分析化学》考研精品资料

附赠：重点名校真题汇编

策划：考研辅导资料编写组

真题汇编 明确考点
考研笔记 梳理重点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



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.....	3
2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研核心笔记	6
《普通化学原理》考研核心笔记.....	6
第 1 章 绪论	6
考研提纲及考试要求	6
考研核心笔记	6
第 2 章 气体	9
考研提纲及考试要求	9
考研核心笔记	9
第 3 章 相变液态	12
考研提纲及考试要求	12
考研核心笔记	12
第 4 章 溶液	14
考研提纲及考试要求	14
考研核心笔记	14
第 5 章 化学热力学	18
考研提纲及考试要求	18
考研核心笔记	18
第 6 章 化学平衡	24
考研提纲及考试要求	24
考研核心笔记	24
第 7 章 化学反应速率	30
考研提纲及考试要求	30
考研核心笔记	30
第 8 章 酸碱平衡	33
考研提纲及考试要求	33
考研核心笔记	33
第 9 章 沉淀溶解平衡	38
考研提纲及考试要求	38
考研核心笔记	38
第 10 章 氧化还原电化学	42
考研提纲及考试要求	42
考研核心笔记	42
第 11 章 原子结构	48
考研提纲及考试要求	48
考研核心笔记	48

第 12 章 化学键与分子结构	61
考研提纲及考试要求	61
考研核心笔记	61
第 13 章 晶体与晶体结构	68
考研提纲及考试要求	68
考研核心笔记	68
第 14 章 配位化合物	72
考研提纲及考试要求	72
考研核心笔记	72
第 15 章 元素化学	76
考研提纲及考试要求	76
考研核心笔记	76
第 16 章 化学与社会发展	94
考研提纲及考试要求	94
考研核心笔记	94
《分析化学：定量化学分析简明教程》考研核心笔记	122
第 1 章 概论	122
考研提纲及考试要求	122
考研核心笔记	122
第 2 章 误差与分析数据处理	128
考研提纲及考试要求	128
考研核心笔记	128
第 3 章 酸碱平衡与酸碱滴定法	137
考研提纲及考试要求	137
考研核心笔记	137
第 4 章 络合滴定法	163
考研提纲及考试要求	163
考研核心笔记	163
第 5 章 氧化还原滴定法	199
考研提纲及考试要求	199
考研核心笔记	199
第 6 章 沉淀重量法与沉淀滴定法	216
考研提纲及考试要求	216
考研核心笔记	216
第 7 章 分光光度法	231
考研提纲及考试要求	231
考研核心笔记	231
第 8 章 其他常用仪器分析方法	241
考研提纲及考试要求	241

考研核心笔记	241
第 9 章 分析化学中常用的分离方法	251
考研提纲及考试要求	251
考研核心笔记	251
2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研复习提纲	280
《普通化学原理》考研复习提纲	280
《分析化学：定量化学分析简明教程》考研复习提纲	284
2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研核心题库	287
《普通化学原理》考研核心题库之选择题精编	287
《普通化学原理》考研核心题库之填空题精编	297
《普通化学原理》考研核心题库之简答题精编	304
《普通化学原理》考研核心题库之计算题精编	325
2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研题库[仿真+强化+冲刺]	345
云南大学 829 无机与分析化学之普通化学原理考研仿真五套模拟题	345
2026 年普通化学五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	345
2026 年普通化学五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	351
2026 年普通化学五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	357
2026 年普通化学五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	363
2026 年普通化学五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	369
云南大学 829 无机与分析化学之普通化学原理考研强化五套模拟题	375
2026 年普通化学五套强化模拟题及详细答案解析（一）	375
2026 年普通化学五套强化模拟题及详细答案解析（二）	382
2026 年普通化学五套强化模拟题及详细答案解析（三）	388
2026 年普通化学五套强化模拟题及详细答案解析（四）	394
2026 年普通化学五套强化模拟题及详细答案解析（五）	400
云南大学 829 无机与分析化学之普通化学原理考研冲刺五套模拟题	405
2026 年普通化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）	405
2026 年普通化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）	412
2026 年普通化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）	417
2026 年普通化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）	423
2026 年普通化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）	430

2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研核心笔记

《普通化学原理》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

考点：化学是研究物质的化学变化

考点：化学变化的三大特征

考点：化学的传统定义

考点：化学的分支学科

考点：化学的发展趋势与前景

考研核心笔记

【核心笔记】概述

1. 化学是研究物质的化学变化

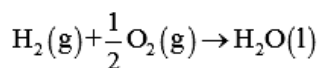
(1) 物理变化：变化前后分子保持不变。如：物质三态变化等。

(2) 化学变化：分子中的原子重新组合，但原子不发生变化。如：食物变质、水电解制氢气等。

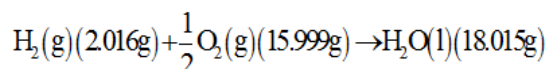
(3) 核变化：原子核发生变化。如：原子弹爆炸等。

2. 化学变化的三大特征

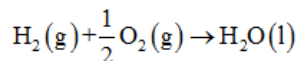
(1) 化学变化是质变——化学变化是旧化学键破坏和新化学键形成的过程，其实质是化学键的重新改组。



(2) 化学变化是变量的变化——化学变化涉及原子核外电子的重新组合，而原子核并不发生变化。因此在化学变化前后，参与反应的元素种类不会变化。原子核外电子的总数不变，化学变化前后物质的总质量不变，服从质量守恒定律，而且参与反应的各种物质之间有确定的计量关系。



(3) 化学变化伴随着能量变化——由于各种化学键的键能不同，所以当化学键发生改组时，必然伴随着能量的变化，伴随着体系与环境的能量交换。遵循“能量守恒定律”（热力学第一定律），即反应过程中体系和环境能量总和保持不变



破坏氢气分子和氧气分子中的化学键需要从环境中吸收能量，而生成水分子形成新的化学键则要向环境放出能量。

$$Q_{\text{系统}} = -285.83\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$Q_{\text{环境}} = 285.83\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$Q_{\text{系统}} + Q_{\text{环境}} = 0$$

3. 化学的传统定义

科学定义的属性:

(1) 定义的整体和局部性

① 科学是个复杂的知识体系, 好比一块蛋糕。为便于研究, 把它切成大、中、小块。先切成自然科学、技术科学和社会科学三大块。

② 自然科学传统上切成数理化天地生等一级学科。近来又切成物质科学、生命科学、地球科学、信息科学、材料科学、能源科学、生态环境科学、纳米科学、认知科学、系统科学等。

③ 化学是科学整体中的一个局部, 它和整体有密切的联系, 学科之间必然会交叉和相互渗透。

(2) 发展性----化学的内涵随时代前进而改变

(3) 定义的多维性

① 按照从简单到详细的程度可以分为:

a. 一维定义或 X 定义, X 是指研究的对象。

b. 二维定义或 XY 定义, Y 是指研究的内容。

c. 三维定义或 XYZ 定义, Z 是指研究方法。

d. 四维定义或 $WXYZ$ 定义, W 是指研究的目的。

e. 多维定义或全息定义。

一门科学的全息定义还要说明它的发展趋势、与其他科学群的交叉、世纪难题和突破口等等。

② 徐光宪关于化学的一维定义

21 世纪的化学是研究泛(Pan-)分子的科学

a. 原子层次:

如 Bose-Einstein 凝聚态, 处于该状态的大量原子的行为像单个原子一样。实现该状态需要达到极低的温度(实验室达到了 0.5 nK), 还要原子体系处于气态。

b. 分子片(指组成分子的碎片)层次

c. 结构单元层次: 如高聚物的单体, 蛋白质的氨基酸

d. 分子层次(研究分子层次的问题): 如分子周期律, 分子的激发态。

e. 超分子(是二个或以上分子通过分子间作用力结合起来的物质颗粒)层次。

f. 高分子层次:

g. 生物分子层次

主要是指蛋白质、核酸、高分子量的碳氢化合物。

h. 纳米分子和纳米聚集体层次($1 \sim 100 \text{ nm}$): 如碳纳米管, 纳米金属及其氧化物(纳米 MgO)颗粒, 纳米厚度的膜(金刚石纳米薄膜制成的手术刀)。

i. 原子和分子的宏观聚集体层次: 如固体, 液体, 气体, 等离子体(由大量的正、负带电粒子组成的离子化气体状物质), 溶液, 熔融体, 表面等。

g. 复杂分子体系及其组装体的层次: 如复合材料(铝-硼纤维), 分子器件(分子导线, 分子芯片), 宏观组装器件(锂离子电池, 燃料电池, 太阳能电池)。

③ 化学的二维定义: 化学是研究 X 对象的 Y 内容的科学。

④ 化学的三维定义: 化学是用 Z 方法研究 X 对象的 Y 内容的科学(实验, 计算机模拟)

⑤ 化学的四维定义: 化学是用 Z 方法研究 X 对象的 Y 内容以达到 W 目的的科学。

4. 化学的分支学科

一般把化学称为一级学科, 其分支学科称为二级学科。

按研究对象或研究目的不同, 可将化学分为: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学、化学工程等二级学科。

二级学科以下还可细分为三级学科。如电化学是物理化学的分支学科等。

5. 化学的发展趋势与前景

(1) 当前化学发展的总趋势

- ①从宏观到微观（纳米化学、单分子化学）；
- ②从静态到动态（飞秒化学,1 飞秒= 10^{-15} 秒）；
- ③从定性到定量（超微量分析）；
- ④从体相到表相（表面与界面分析技术, SPM 技术等）；
- ⑤从描述到理论等。

(2) 当前化学的主要任务和发展动向

- ①开发最佳的化学过程（原子经济反应, 绿色化学）；

低碳高效的有机合成应最大限度地利用原料分子的每一个原子, 使之结合到目标分子中, 达到零排放。原子利用率越高, 反应产生的废弃物越少, 对环境造成的污染也越少。(乙醇、乙烯制乙醛)

- ②以社会需要为导向, 寻找和设计最佳的化合物和材料; 发展分析测试新方法。

③化学研究的六个发展趋势

- a.不同学科之间的交叉和融合;

生命科学中的基本化学问题;

材料科学中的基本化学问题;

可持续发展的基本化学问题。(绿色化学和环境化学、绿色 GDP)

- b.理论和实验更加密切结合

- c.更加重视尺度效应(分子以上层次、尺度效应和多尺度问题)

- d.合成化学的新方法

- e.造成污染的传统化学向绿色化学的转变

- f.新实验方法的建立和方法学研究

第 2 章 气体

考研提纲及考试要求

考点：理想气体状态方程

考点：公式推导

考点：分体积、体积分数、摩尔分数

考点：分压定律

考点：压缩系数 Z

考研核心笔记

【核心笔记】理想气体定律

1. 理想气体状态方程

(1) 理想气体：分子不占体积，分子间无相互作用力。

状态： p, V, T, n

(2) 状态方程：克拉贝龙方程

$$pV = nRT$$

(3) 其它变形：

$$pV = nRT = \frac{m}{M} RT$$

$$M = \frac{m}{V} \frac{RT}{p} = \rho \frac{RT}{p}$$

$$\frac{\rho}{p} = \frac{M}{RT}$$

式中 ρ --气体密度; p --气体压力; V --体积; T --热力学温度 ($T=t+273.15$); n --气体的物质的量; R --气体常数; m --气体质量; M --摩尔质量

2. 公式推导

根据：

(1) Boyle 波义尔定律(等 T) $V \propto 1/p$, pV =定值

(2) Avogadro 定律(等 T 、 p) $V \propto n$

(3) Charles 盖吕萨克定律(等 p) $V \propto T$, V 与 T 成正比

$$R = \frac{pV}{nT}$$

当 $n=1\text{mol}$,

$$R = \frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0} (\text{标准状况})$$

$$R = \frac{p_0 V_0}{n T_0} = \frac{101325 \text{Pa} \times 22.414 \times 10^{-3} \text{m}^3}{1 \text{mol} \times 273.15 \text{K}} = 8.314 \text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

【核心笔记】气体分压定律

《分析化学：定量化学分析简明教程》考研核心笔记

第 1 章 概论

考研提纲及考试要求

考点：分析化学的任务
考点：分析化学的分类方法
考点：分析化学的历史
考点：分析化学的发展趋势
考点：分析化学的课程特点
考点：定量分析过程
考点：滴定分析的基本过程
考点：滴定方法与方式
考点：对滴定反应的要求

考研核心笔记

【核心笔记】前言

1. 分析化学的任务

分析化学是获得物质组成、含量和结构的科学

分析化学三大任务：

- (1) 确定物质的化学组成——定性分析
- (2) 测定各组分的含量——定量分析
- (3) 表征物质的化学结构——结构分析

2. 分析化学的分类方法

- (1) 从分析任务来分——定性、定量、结构分析
- (2) 从分析对象来分——无机、有机分析
- (3) 从分析方法来分——化学分析、仪器分析
- (4) 从用量和组分含量分——常量、微量、痕量分析
- (5) 从分析的不同要求来分——常规分析、标准分析、仲裁分析

3. 分析化学的历史

在分析化学成长为化学科学中一个独立分支过程中，有三位化学家作出过杰出贡献。

- (1) 玻意尔 (Boyle, 英国, 1627—1691)
- (2) 拉瓦锡 (Lavoisier, 法国, 1743—1794)
- (3) 贝齐里乌斯 (Berzelius, 瑞典, 1779—1848)

进入 20 世纪后，分析化学经历了三次大的变革：

- (1) 20 世纪 20~30 年代

溶液四大平衡理论的建立

分析化学由技术→科学

- (2) 20 世纪 40~60 年代，物理方法大发展

由经典分析化学（化学分析）→现代分析化学（仪器分析为主）

(3) 20 世纪 70 年代末至今, 计算机的应用

提供组成、结构、含量、分布、形态等全面信息, 成为最富活力的学科之一

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

4. 分析化学的发展趋势

(1) 更高的灵敏度/更低的检出限

(2) 更高的准确度/更好的精密度

(3) 解决复杂体系的分离问题提高分析方法的选择性

(4) 自动化、智能化

(5) 更完善的多元素同时测定能力

(6) 更小的样品量要求并且实现微损或无损分析

(7) 原位的、活体内、实时分析

(8) 更大的应用范围。如遥远、极端或特殊环境分析

5. 分析化学的课程特点

特点: 以方法原理→分析技术→方法应用为主线进行教学。

实践性强, 理论联系实际。

突出“量”的概念, 对分析数据与计算

结果有明确的误差要求。

三类方法: 滴定分析, 重量分析, 光谱分析

【核心笔记】定量分析概论

1. 定量分析过程

问题提出:

(1) 样品采集

(2) 样品制备

(3) 样品测定

(4) 数据分析

(5) 结果报告

2. 分析方法的选择与样品测定

(1) 化学分析(常量组分)

滴定分析: 酸碱、络合、氧化还原、沉淀滴定

重量分析

(2) 仪器分析(微量组分)

光化学: 紫外-可见、红外、荧光、磷光、原子吸收

电化学: 电位、电导、安培、极谱

色谱法: 柱、纸、薄层、GC、HPLC

3. 分析结果的计算与评价

采用数理统计方法，运用误差理论对测定结果进行评价。

(1) 分析结果的表示形式

表示形式=存在形式

(2) 分析结果的表示

质量分数（固体试样）

体积分数（气体试样）

质量浓度（液体试样）

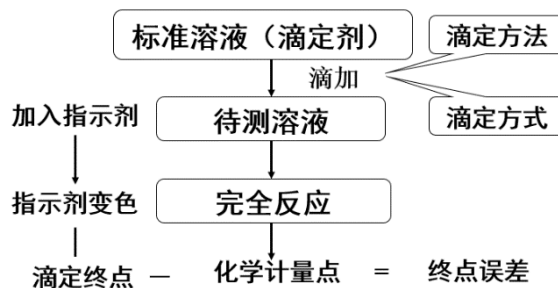
ppm、ppb

(3) 分析结果的评价

准确性、灵敏性、选择性、重现性

【核心笔记】滴定分析概论

1. 滴定分析的基本过程



2. 滴定方法与方式

(1) 滴定方法：

酸碱滴定法

络合滴定法

氧化还原滴定法

沉淀滴定法

(2) 滴定方式：

直接滴定法

间接滴定法

返滴定法

置换滴定法

3. 对滴定反应的要求

(1) 反应定量完成；即按反应方程式进行，无副反应，反应完全（ $\geq 99.9\%$ ）。

(2) 反应速度快，或可采取适当的措施提高其反应速度。

(3) 有较简便的确定终点的方法。

满足上述条件的，可采用直接滴定法测定，否则须采用间接滴定法测定。

4. 基准物质和标准溶液

(1) 试剂与基准试剂（物质）

常用试剂分类

级别	1级	2级	3级	4级	生化试剂
中文名	优级纯	分析纯	化学纯	实验试剂	
英文标志	GR	AR	CP	LR	BR
标签颜色	绿	红	蓝	黄棕色	咖啡色

(2) 基准物质 (能直接配制标准溶液的物质)

基准物应具备条件:

- ①实际组成与化学式完全符合
- ②纯度高 (质量分数 $\geq 99.9\%$)
- ③在空气中稳定
- ④反应定量、迅速
- ⑤有较大的摩尔质量

(3) 标准溶液的配制

①直接法: 准确称取一定量的物质 $\rightarrow$ 溶解 $\rightarrow$ 稀释 $\rightarrow$ 定容 $\rightarrow$ 计算准确浓度。

②间接法 (标定法): 粗取一定量物质或取一定体积溶液 $\rightarrow$ 配制成接近于所需浓度的溶液 $\rightarrow$ 用基准物或其它标准溶液标定。

标定时要求平行测定 2~3 次, $E_r \leq 0.2\%$ 。

(4) 标准溶液浓度的表示与计算

①物质的量

$$n_B = \frac{m_B}{M_B} \quad (\text{mol})$$

②物质的量浓度

$$C_B = \frac{n_B}{V_B} \quad (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$

③体积质量浓度

$$C_B = \frac{m}{V_B} \quad (\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$$

滴定度 T:

每毫升标准溶液中所含溶质的克数或每毫升标准溶液相当于被测物质的质量 ($\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$), 用 T 或 $T_{M1/M2}$ 表示。

量浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

滴定度 T 的换算 ($\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

$$C_A = T_A \times 1000 / M_A$$

5. 滴定分析结果计算

化学反应方程式是定量分析的基础, 关键是要根据化学反应方程找出反应物之间的量之比, 然后再进行计算。

方法一: 等物质的量规则

$$n\left(\frac{1}{Z_A} A\right) = n\left(\frac{1}{Z_B} B\right)$$

Z_A 和 Z_B 分别为 A 物质和 B 物质在反应中的得失质子数或得失电子数。

2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研复习提纲

《普通化学原理》考研复习提纲

《普通化学原理》复习提纲

第 1 章 绪论

复习内容：化学是研究物质的化学变化

复习内容：化学变化的三大特征

复习内容：化学的传统定义

复习内容：化学的分支学科

复习内容：化学的发展趋势与前景

第 2 章 气体

复习内容：理想气体状态方程

复习内容：公式推导

复习内容：分体积、体积分数、摩尔分数

复习内容：分压定律

复习内容：压缩系数 Z

第 3 章 相变液态

复习内容：相变

复习内容：临界温度 T_c 、临界压力 p_c 、临界体积 V_c

复习内容：蒸发与冷凝、蒸气压

复习内容：过热现象及其防止

复习内容：蒸气压曲线

第 4 章 溶液

复习内容：溶液的浓度、溶解度

复习内容：非电解质稀溶液的依数性

复习内容：胶体溶液

第 5 章 化学热力学

复习内容：物理意义
复习内容：热化学方程式
复习内容：焓的概念
复习内容：反应热的测量
复习内容：Gibbs 自由能

第 6 章 化学平衡

复习内容：平衡常数
复习内容：平衡常数和吉布斯自由能变
复习内容：多重平衡规则
复习内容：化学平衡的移动

第 7 章 化学反应速率

复习内容：平均速率和瞬时速率
复习内容：净反应速率
复习内容：微分速率方程
复习内容：非基元反应的速率方程
复习内容：活化能

第 8 章 酸碱平衡

复习内容：酸碱定义
复习内容：酸碱的强弱
复习内容：水的自耦平衡
复习内容：多元弱酸、弱碱电离平衡
复习内容：同离子效应

第 9 章 沉淀溶解平衡

复习内容：沉淀溶解平衡的实现
复习内容：溶度积原理
复习内容：盐效应对溶解度的影响

第 2 页 共 4 页

复习内容：溶度积与溶解度的关系

复习内容：沉淀的转化

第 10 章 氧化还原电化学

复习内容：氧化还原方程式的配平

复习内容：电极电势

复习内容：电池电动势和吉布斯自由能的关系

复习内容：影响电极电势的因素

复习内容：电极电势的应用

复习内容：电解 Electrolysis

复习内容：化学电源

第 11 章 原子结构

复习内容：电子排布的三个规则

复习内容：氢原子光谱与 Bohr 理论

复习内容：四个量子数

复习内容：实物微观粒子的波粒二象性

复习内容：元素基本性质的周期性

第 12 章 化学键与分子结构

复习内容：分子轨道的基本概念

复习内容：离子的特征

复习内容：键级(Bond Order)

复习内容：键能(bond energy)

复习内容：氢键(hydrogen bond)

第 13 章 晶体与晶体结构

复习内容：晶体的特征

复习内容：晶体结构的周期性

复习内容：等径圆球的堆积

复习内容：晶体的基本类型及其结构

复习内容：化学键键型和晶体构型的变异

第 14 章 配位化合物

复习内容：配位化合物的组成
复习内容：配位数
复习内容：影响配位数的因素
复习内容：配合物的定义
复习内容：简单配位化合物

第 15 章 元素化学

复习内容：通性
复习内容：化学活泼性
复习内容：氢氧化物的碱性及其变化规律
复习内容：盐类的溶解性与水解性
复习内容：氢元素
复习内容：d 区元素配位化合物
复习内容：化合物

第 16 章 化学与社会发展

复习内容：石油与石油化工
复习内容：太阳能——地球上的能源之源
复习内容：金属材料——现代社会的坚实支柱
复习内容：无机非金属功能材料
复习内容：高分子材料
复习内容：复合材料
复习内容：大气污染与保护
复习内容：水体的污染与防护
复习内容：生命中的无机物与必需元素

2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研核心题库

《普通化学原理》考研核心题库之选择题精编

1. 下列热力学函数不为零的是_____。

- A. $\Delta_f H_m^\ominus(\text{Br}_2, \text{l})$
- B. $\Delta_f G_m^\ominus(\text{Fe}, \text{s})$
- C. $S_m^\ominus(\text{石墨}, \text{s})$
- D. $\Delta_f H_m^\ominus(\text{石墨}, \text{s})$

【答案】C

2. 下列金属离子中, 形成正八面体配离子时, 其价电子分布可以有 1 个未成对电子, 也可以有 5 个未成对电子的是_____。

- A. Cr^{3+}
- B. Cr^{6+}
- C. Fe^{2+}
- D. Fe^{3+}

【答案】D

【解析】 Fe^{3+} 外层为 $3d^5$ 。

3. 提出测不准原理的科学家是_____。

- A. 德布罗意(de Broglie)
- B. 薛定谔(Schrodinger)
- C. 海森堡(Heisenberg)
- D. 普朗克(Planck)

【答案】C

4. 一个气相反应 $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons q\text{C}(\text{g})$, 达到平衡时_____。

- A. $\Delta_r G_m^\ominus = 0$;
- B. $Q_p = 1$;
- C. $Q_p = K^\ominus$;
- D. 反应物分压和等于产物分压和。

【答案】C

【解析】一个可逆反应达平衡时, $\Delta_r G_m^\ominus = 0$ 或 $J = K^\ominus$ 。

5. 在平面正方形场中, d 轨道分裂成能级的个数为_____。

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

【答案】C

6. 在 $\text{HOAc}-\text{NaOAc}$ 组成的缓冲溶液中, 若 $c(\text{HOAc}) > c(\text{OAc}^-)$, 则缓冲溶液抵抗酸或碱的能力为_____。

- A. 抗酸能力 > 抗碱能力
- B. 抗酸能力 < 抗碱能力

- C. 抗酸碱能力相同
D. 无法判断

【答案】B

【解析】HOAc 抵抗外来的碱， OAc^- 抵抗外来的酸。

7. 下列情况与动力学因素无关的是_____。

- A. 在酸性介质中， I^- 可作为鉴别 NO_3^- 和 NO_2^- 的试剂
B. 白磷可以保存在水中
C. Cu^+ 易发生歧化反应，而 Hg_2^{2+} 不发生歧化反应
D. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 氧化 Mn^{2+} 至 MnO_4^- 时通常加少量 Ag^+

【答案】C

【解析】从热力学角度，酸性条件下 NO_3^- 和 NO_2^- 都可氧化 I^- ，只是反应速率差别较大 I^- 可鉴别 NO_3^- 和 NO_2^- ；由热力学数据可知，白磷在水中歧化是能够自发进行的，但反应速率非常慢，可以将白磷保存在水中以避免被空气氧化； Cu^+ 易发生歧化而 Hg_2^{2+} 不发生歧化是热力学因素决定的，并非动力学因素； $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 将 Mn^{2+} 氧化至 MnO_4^- 的速率很慢，常加少量 Ag^+ 作催化剂使反应速率加快。

8. 下列溶液中，长期暴露于空气中会变颜色的是_____。

- A. Na_2S
B. Na_2SO_3
C. $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$
D. Na_2O_2

【答案】A

【解析】 Na_2S 被空气中的氧所氧化，生成 Na_2S_x ，随着 x 值增大， Na_2S_x 颜色加深。

9. N 和 O 并不存在类似 PCl_5 ， SF_6 的化合物，其原因是_____。

- A. N 和 O 的原子半径太小
B. N 和 Cl，O 与 F 之间的电负性差太小
C. N 和 O 是第二周期的元素，不存在 d 轨道
D. 目前尚无法解释

【答案】C

10. 含有 Ca^{2+} ， Mg^{2+} ， Fe^{3+} 的混合溶液，加入适量的 $\text{NH}_3\text{--NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液，留在溶液中的金属离子可能是_____。

(已知： $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 5.5 \times 10^{-6}$ ， $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 1.8 \times 10^{-11}$ ， $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 4.0 \times 10^{-38}$)

- A. Fe^{3+}
B. Mg^{2+}
C. Ca^{2+}
D. 三种离子

【答案】C

11. 将氢原子的 1s 电子分别激发到如 4s 和 4p 轨道，所需能量的关系是_____。

- A. 前者 > 后者
B. 后者 > 前者
C. 两者相同
D. 无法判断

【答案】C

12. 已知 298K 时, $\text{MnO}_2(\text{s}) \longrightarrow \text{MnO}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(1) = 134.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{Mn}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{MnO}(\text{s})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(2) = -250.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{MnO}_2)$ 为_____。

- A. $-385.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $385.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $-520.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. $520.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

【答案】C

13. 在 298K 下, $\text{CO}_2(\text{g})$ 的标准生成焓等于_____。

- A. $\Delta_c H_m^\ominus(\text{石墨})$
- B. $\Delta_c H_m^\ominus(\text{CO}, \text{g})$
- C. $\Delta_c H_m^\ominus(\text{O}_2, \text{g})$
- D. $\Delta_c H_m^\ominus(\text{H}_2\text{O}, \text{l})$

【答案】A

14. 下列分子中, 具有顺磁性的是_____。

- A. Cl_2O
- B. ClO_2
- C. ICl
- D. Cl_2O_7

【答案】B

15. 使下列电极反应有关离子浓度减小一半, 而 φ 值增高的是_____。

- A. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$
- B. $\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$
- C. $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2$
- D. $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$

【答案】B

16. 已知 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{CaF}_2) = 1.5 \times 10^{-10}$, 在 0.250L 0.10mol/L 的 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中能溶解 CaF_2 。_____

- A. $2.0 \times 10^{-4} \text{ g}$;
- B. $3.8 \times 10^{-4} \text{ g}$;
- C. $5.5 \times 10^{-4} \text{ g}$;
- D. $4.9 \times 10^{-5} \text{ g}$ 。

【答案】B

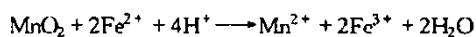
【解析】 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 为强电解质, 溶液完全解离时含 $c(\text{Ca}^{2+}) = 0.10 \text{ mol/L}$, 结合 $c(\text{Ca}^{2+})[c(\text{F}^-)]^2 \leq K_{\text{sp}}^\ominus(\text{CaF}_2)$, 计算 $c(\text{F}^-) \leq 3.87 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, 则 $M_r(\text{CaF}_2) = 78$ 能溶解 CaF_2 的质量为 $1/2 \times 3.87 \times 10^{-5} \times 78 \times 0.25/1 = 3.8 \times 10^{-4} \text{ g}$ 。

17. 要洗净长期盛放过 KMnO_4 的试剂瓶, 应选用_____。

- A. 浓 H_2SO_4
- B. HNO_3
- C. 稀 HCl
- D. 酸性 FeSO_4 溶液

【答案】D

【解析】说明试剂瓶上的积垢是 MnO_2 , 锰还原成 2 价后易溶于水。



18. 下列电对的 E 值受介质 pH 影响的为_____。

- A. $\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_4^{2-}$
- B. $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$
- C. Na^+ / Na
- D. $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$

【答案】D

19. XeF_2 分子中, Xe 采取的杂化类型是_____。

- A. sp
- B. sp^3
- C. sp^3d
- D. sp^3d^2

【答案】C

20. 下列关于 PCl_5 叙述中不正确的是_____。

- A. 可由 Cl_2 与 PCl_3 反应制得
- B. 容易水解
- C. 在气态时很稳定
- D. 它在固态时是离子晶体

【答案】C

【解析】 PCl_5 为气态时存在平衡 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$; 固态时以 $[\text{PCl}_4]^+ [\text{PCl}_6]^-$ 形式存在, 为离子晶体

21. 已知反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 和 $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g})$ 的平衡常数分别为 $K_1^\ominus$ 和 $K_2^\ominus$ 。则相同条件下反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 的 $K^\ominus$ 是_____。

- A. $K_1^\ominus + K_2^\ominus$
- B. $K_1^\ominus / K_2^\ominus$
- C. $K_1^\ominus \times K_2^\ominus$
- D. $K_2^\ominus / K_1^\ominus$

【答案】B

【解析】多重平衡原则: 如果一个化学反应式是若干个化学反应式的代数和, 在相同的温度下, 这个反应的平衡常数就等于它们相应的平衡常数的积(或商)。

22. 分别向 Na_3PO_4 、 NaH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 三种溶液中滴加 AgNO_3 溶液, 其沉淀物是_____。

- A. 都是 Ag_3PO_4 ;
- B. 分别是 Ag_3PO_4 , AgH_2PO_4 , Ag_2HPO_4 ;
- C. 都是 AgH_2PO_4 ;
- D. 都是 Ag_2HPO_4 。

【答案】A

23. X 和 Y 两种元素的氢氧化物的结构式分别为 $\text{H}-\text{O}-\text{X}$ 和 $\text{H}-\text{O}-\text{Y}$ 。在它们的 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 溶液中, 测得前者 $\text{pH}=5.00$, 后者 $\text{pH}=13.00$, 则 X 和 Y 的电负性大小为_____。

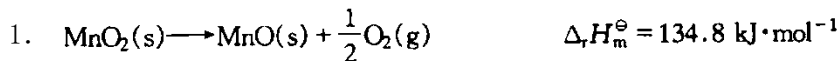
- A. $X > Y$
- B. $X = Y$

2026 年云南大学 829 无机与分析化学考研题库[仿真+强化+冲刺]

云南大学 829 无机与分析化学之普通化学原理考研仿真五套模拟题

2026 年普通化学五套仿真模拟题及详细答案解析(一)

一、选择题



则 MnO_2 的标准生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$ 是_____。

- A. $519.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $-317.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $-519.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. $317.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

【答案】C

2. A、B、C、D 四种金属，将 A、B 用导线连接，浸在稀 H_2SO_4 中，在 A 的表面上有 H_2 放出，B 逐渐溶解；将含有 A、C 两种金属的阳离子溶液进行电解时，阴极上先析出 C；把 D 置于 B 的盐溶液中有 B 析出。这四种金属还原性由强到弱的顺序是_____。

- A. $A > B > C > D$
 B. $D > B > A > C$
 C. $C > D > A > B$
 D. $B > C > D > A$

【答案】B

3. 下列混合离子能用氨水分离的是_____。

- A. Cr^{3+} 和 Al^{3+}
 B. Cu^{2+} 和 Cd^{2+}
 C. Cr^{3+} 和 Fe^{3+}
 D. Zn^{2+} 和 Cr^{3+}

【答案】D

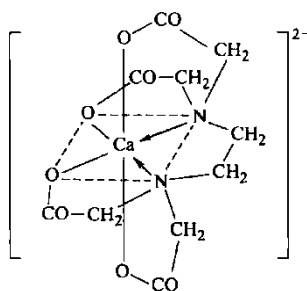
【解析】说明 Cr^{3+} 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀，而不是配离子。

4. 乙二胺四乙酸为六齿螯合配体(含有两个氨基和四个羧基)，当与金属离子形成 1:1 螯合物时，最多可形成_____个螯环。

- A. 4
 B. 5
 C. 6
 D. 3

【答案】B

【解析】以螯合离子 $[\text{Ca}(\text{edta})]^{2-}$ 为例，最多可形成 5 个螯环。其结构如下：



5. 下列元素的电负性大小次序正确的是_____。

- A. $S < N < O < F$
- B. $S < O < N < F$
- C. $Si < Na < Mg < Al$
- D. $Br < H < Zn$

【答案】A

【解析】同一周期元素从左到右电负性依次增大，同一主族元素从上到下电负性依次减小。

6. 反应自发进行的条件是_____。

- A. $\Delta H^\ominus$ 为负值
- B. ΔH 为负值
- C. ΔG 为负值
- D. $\Delta G^\ominus$ 为负值
- E. 平衡常数 K 减小，反应速度常数 K 增加

【答案】C

7. 100 mL $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液，需稀释至多少毫升，其解离度 α 才会增大 1 倍_____。

- A. 200mL
- B. 400mL
- C. 600mL
- D. 800mL

【答案】B

【解析】因 $\alpha = \sqrt{\frac{K_a^\ominus}{c}}$ ， α 增大 1 倍，则 c 要降低至原来的 4 倍。

8. 蛋白质溶液属于_____。

- A. 乳状液
- B. 悬浊液
- C. 真溶液
- D. 溶胶

【答案】C

9. ICl_2 的几何形状为直线形，其中心原子 I 的轨道杂化类型为_____。

- A. sp
- B. sp^2
- C. $\text{sp}^3 \text{d}$
- D. $\text{sp}^3 \text{d}^2$

【答案】C

【解析】中心原子的价层电子对数是 5，故 I 的轨道杂化类型为 sp^3d 杂化。

10. 升高同样温度，一般化学反应速率增大倍数较多的是_____。

- A. 吸热反应
- B. 放热反应
- C. E_a 较大的反应
- D. E_a 较小的反应

【答案】C

二、填空题

11. 已知 $K_{a1}^{\ominus}(H_2S) = 1.32 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}^{\ominus}(HS^-) = 7.10 \times 10^{-15}$ ，若使溶液中的 $c(S^{2-}) < 2.0 \times 10^{-17} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则饱和 H_2S 溶液的 $c(H^+) > \underline{\hspace{2cm}}$ ，溶液的 pH 应控制在 $< \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【答案】 $2.16 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、2.66

12. 比较 O_3 和 O_2 的性质：极性 O_3 _____ O_2 ，沸点 O_3 _____ O_2 ，氧化性 O_3 _____ O_2 ，稳定性 O_3 _____ O_2 。

【答案】>、>、>、<

【解析】在 O_3 分子中，中心的氧原子以 sp^2 杂化，分子呈 V 字形，结构不对称；中心氧原子与端氧周围电子云密度不同及分子的非对称性使 O_3 分子具有极性。 O_3 分子中有离域 π 键，O—O 键级为 1.5。而 O_2 为非极性分子，两个氧之间有双键，O—O 键级为 2。

O_3 为极性分子， O_2 为非极性分子，故极性 $O_3 > O_2$ ； O_3 半径、极性都比 O_2 大，则沸点 $O_3 > O_2$ ； O_3 分子 O—O 键级为 1.5，而 O_2 分子 O—O 键级为 2，所以稳定性 $O_3 < O_2$ ，不稳定的 O_3 的氧化性比 O_2 强。

13. 填写下列各元素的名称：填充电子的电子层层数与周期数不一致的元素是_____；过渡元素中原子半径最大的元素是_____；原子序数最小的放射性元素是_____；VIA 族中具有最大电子亲和能的元素是_____；第四周期中具有最多未成对电子数的元素是_____。

【答案】Pd、Ac、Tc、S、Cr

14. 当升高温度时，可使吸热反应速率_____；使放热反应速率_____。

【答案】增加、增加

【解析】无论放热、吸热反应都遵循阿伦尼乌斯公式： $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$ 。

15. 已知汽车尾气无害化反应：

$NO(g) + CO(g) \rightleftharpoons 1/2 N_2(g) + CO_2(g)$ 的 $\Delta_r H_m^{\ominus} < 0$ ，要利于取得有毒气体 NO 和 CO 的最大的转化率，可采用的措施是_____。

【答案】高压低温

16. 鉴定 Pb^{2+} 时，需加入试剂_____，现象_____，主要产物_____。

【答案】 K_2CrO_4 、黄色沉淀、 $PbCrO_4$

17. 采取不同的单位时，摩尔气体常量 R 的数值为 _____ $J \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 、
_____ $kJ \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 、_____ $Pa \cdot dm^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 、_____ $Pa \cdot m^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 、
_____ $kPa \cdot dm^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 等。

【答案】8.314、 8.314×10^{-3} 、 8.314×10^3 、 8.314×10^{-3} 、8.314

18. 已知 $\text{Cr}(\text{CO})_6$ 、 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 和 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 都是反磁性的羰基化合物, 则其中心原子的杂化类型依次为 _____、_____ 和 _____。

【答案】 d^2sp^3 ; dsp^3 ; sp^3

三、计算题

19. 牛奶放久会变酸, 经实验测定, 当温度在 310K 时经约 4 小时会变酸, 若在 285K 下, 可保持 40 小时不变质, 问牛奶变酸反应的活化能为多少?

【答案】根据 Arrhenius 公式: $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$

不同温度下 k 与 T 的关系: $\ln \frac{k_2}{k_1} = -\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$

$k_2/k_1 = t_2/t_1$ (t_1, t_2 分别代表 310K 和 285K 时牛奶变酸的时间)

$$\ln \frac{t_2}{t_1} = -\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right), \quad \ln \frac{4}{40} = -\frac{E_a}{8.314} \left(\frac{1}{285} - \frac{1}{310} \right),$$

故 $E_a = 67.7 (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ 。

20. 计算溶解 0.01 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 0.01 mol CuS 所需要的氨水的浓度。从而说明 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 CuS 能否溶于氨水中。

已知: $K_{sp}^\ominus(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 1.6 \times 10^{-19}$, $K_{sp}^\ominus(\text{CuS}) = 8.5 \times 10^{-45}$, $K_{稳}^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 4.8 \times 10^{12}$

【答案】 $\text{CuS} + 4\text{NH}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} + \text{S}^{2-}$

$$K = \frac{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} [\text{S}^{2-}]}{[\text{NH}_3]^4} = K_{sp}^\ominus(\text{CuS}) \cdot K_{稳}^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})$$

$$= \frac{\left(\frac{0.01}{V}\right)^2}{[\text{NH}_3]^4} = 8.5 \times 10^{-45} \times 4.8 \times 10^{12} = 4.08 \times 10^{-32}$$

设 $V=1\text{L}$, 则 $[\text{NH}_3] = 7.04 \times 10^6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 超过浓氨水浓度



$$K = \frac{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} [\text{OH}^-]^2}{[\text{NH}_3]^4} = K_{sp}^\ominus(\text{Cu}(\text{OH})_2) \cdot K_{稳}^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})$$

$$= \frac{\left(\frac{0.01}{V}\right)^3}{[\text{NH}_3]^4} = 1.6 \times 10^{-19} \times 4.8 \times 10^{12} = 7.68 \times 10^{-7}$$

设 $V=1\text{L}$, 则 $[\text{NH}_3] = 1.07 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

由上可知, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 可溶于氨水而 CuS 则无法溶于氨水。

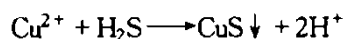
21. 在下列溶液中不断地通入 H_2S , 计算溶液中最后残留的 Cu^{2+} 的浓度。

(1) $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液;

(2) $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液与 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 的混合溶液。

已知 $K_{sp}^\ominus_{\text{CuS}} = 8.5 \times 10^{-45}$; H_2S : $K_{a1}^\ominus = 1.1 \times 10^{-7}$, $K_{a2}^\ominus = 1.0 \times 10^{-14}$; $K_{a2, \text{H}_2\text{SO}_4}^\ominus = 1.2 \times 10^{-2}$ 。

【答案】(1) CuS 的 $K_{sp}^\ominus$ 很小, 通 H_2S 时 Cu^{2+} 沉淀完全



此时溶液中将产生 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}^+$, 由于溶液中还存在如下平衡, 又会消耗掉一部分 H^+



平衡 $c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ $0.20 - x$ $0.10 - x$ x

$$\frac{x}{(0.20 - x)(0.10 - x)} = \frac{1}{K_{a2, \text{H}_2\text{SO}_4}^\ominus} = \frac{1}{1.2 \times 10^{-2}}$$

解得

$$x = 0.09 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$