

# 浙江省中小学教师录用考试

## 中学化学考试说明

### 一、考试性质

浙江省中小学教师录用考试是为全省教育行政部门招聘教师而进行的选拔性考试，其目的是为教育行政部门录用教师提供智育方面的参考。各地根据考生的考试成绩，结合面试情况，按已确定的招聘计划，从教师应有的素质、文化水平、教育技能等方面进行全面考核，择优录取。因此，全省教师招聘考试应当具有较高的信度、效度、区分度和适当的难度。

### 二、考试范围和要求

考试范围包括三个方面的内容：化学教育教学技能；中学化学教学内容；与中学化学教学内容相对应的大学化学知识。

#### I 化学教育教学技能

- (一) 了解中学化学教学的学科特点与学生学习心理特点，能对教学案例进行科学分析。
- (二) 认识中学化学教学的基本原理和方法，能根据不同的教学内容进行合理的教学设计。
- (三) 了解研究性、探究性教学化学教学模式，并能设计教案。
- (四) 了解不同化学知识的化学学习策略，并能指导学生学习。
- (五) 掌握中学化学实验操作技能，熟悉常见中学化学实验的基础程序和方法，了解中学实验教学研究，能对常见的中学化学实验进行改革和创新。

#### II 中学化学教学内容

涵盖国家教育部制订的普通高中化学课程标准，即必修模块“化学1”、“化学2”和选修模块“有机化学基础”、“化学反应原理”、“物质结构与性质”、“实验化学”的内容。

考试内容包括：化学学科特点和化学研究基本方法、化学基本概念和基本理论、常见无机物及其应用、有机化学基础和化学实验五个方面。

##### (一) 化学学科特点和化学研究基本方法

1. 了解化学的主要特点是在原子、分子水平上认识物质。了解化学可以识别、改变和创造分子。

2. 了解科学探究的基本过程，学习运用以实验和推理为基础的科学探究方法。认识化学是以实验为基础的一门科学。
3. 了解物质的组成、结构和性质的关系。了解化学反应的本质、基本原理以及能量变化等规律。
4. 了解定量研究的方法是化学发展为一门科学的重要标志。理解物质的量的基本单位——摩尔，能利用物质的量进行简单的化学计算。
5. 了解化学与生活、材料、能源、环境、生命过程、信息技术的关系。了解化工生产中遵循“绿色化学”理念的重要性。

## (二) 化学基本概念和基本理论

### 1. 物质的组成、性质和分类

- (1) 了解分子、原子、离子等概念的含义。了解原子团的定义。
- (2) 理解物理变化与化学变化的区别与联系。
- (3) 理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属等概念。
- (4) 理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。

### 2. 化学用语及常用计量

- (1) 掌握常见元素的名称、符号、离子符号的书写。
- (2) 掌握常见元素的化合价。根据化合价正确书写化学式，或根据化学式判断化合价。
- (3) 掌握电子式、原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。
- (4) 理解质量守恒定律的含义。
- (5) 正确书写化学方程式和离子方程式，并能进行有关计算。
- (6) 根据物质的量与微粒（原子、分子、离子等）数目、标准状况下气体体积之间的相互关系进行有关计算。
- (7) 了解相对原子质量、相对分子质量的定义，并能进行有关计算。
- (8) 了解物质的量的单位——摩尔（mol）、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义。

### 3. 溶液

- (1) 理解溶液的含义。
- (2) 理解溶解度、饱和溶液的概念。
- (3) 了解溶液的组成。理解溶液中溶质的质量分数、物质的量浓度的概念，并能进行有关计算。

(4) 了解胶体是一种常见的分散系。

#### 4. 物质结构和元素周期律

(1) 了解元素、核素和同位素的含义。

(2) 了解原子构成。了解原子序数、核电荷数、质子数、中子数、质量数、核外电子数以及它们之间的相互关系。

(3) 了解原子核外电子排布。

(4) 掌握元素周期律的实质。了解元素周期表（长式）的结构（周期、族）及其应用。

(5) 以第3周期为例，掌握同一周期内元素性质的递变规律与原子结构的关系。

(6) 以IA和VIIA族为例，掌握同一主族内元素性质递变规律与原子结构的关系。

(7) 了解金属、非金属在元素周期表中的位置及其性质递变的规律。

(8) 了解化学键的定义。了解离子键的概念和成因以及离子化合物的概念。了解共价键的概念和成因以及共价分子的特点。

(9) 了解分子间作用力对由分子构成的物质某些物理性质的影响。以水为例初步了解氢键。

(10) 了解几种晶体类型（离子晶体、原子晶体、分子晶体和金属晶体）及其性质。

#### 5. 化学反应与能量

(1) 理解氧化还原反应的本质是电子的转移。了解常见的氧化还原反应。

(2) 了解化学反应中能量转化的原因及常见的能量转化形式。

(3) 了解化学能与热能的相互转化。了解吸热反应和放热反应、焓变和反应热等概念。

(4) 了解热化学方程式的含义，并能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。

(5) 了解能源是人类生存和社会发展的重要基础。了解化学在解决能源危机中的重要作用。

(6) 了解原电池和电解池的工作原理，能写出电极反应和电池反应方程式。了解常见化学电源的种类及其工作原理。

(7) 了解金属腐蚀的危害和防止金属腐蚀的措施。理解金属发生电化学腐蚀的原因。

#### 6. 化学反应速率和化学平衡

(1) 了解化学反应速率的概念、反应速率的定量表示方法。

(2) 了解催化剂在生产、生活和科学研究领域中的重大作用。

(3) 了解焓变和熵变是与反应方向有关的两种因素。

(4) 了解化学反应的可逆性。

(5) 了解化学平衡建立的过程。理解化学平衡常数的含义，能够利用化学平衡常数进行简单计算。

(6) 理解外界条件（浓度、温度、压强、催化剂等）对反应速率和化学平衡的影响，认识其一般规律。

(7) 了解化学反应速率和化学平衡的调控在生活、生产和科学研究领域中的重要作用。

## 7. 电解质溶液

(1) 了解电解质的概念。了解强电解质和弱电解质的概念。

(2) 了解电解质在水溶液中的电离，以及电解质溶液的导电性。能正确书写电解质的电离方程式。

(3) 了解水的电离，离子积常数。

(4) 了解弱酸和弱碱在水溶液中的电离平衡。

(5) 了解溶液 pH 的定义。了解测定溶液 pH 的方法，能进行 pH 的简单计算。

(6) 了解盐类水解的原理、影响盐类水解程度的主要因素、盐类水解的应用。

(7) 了解离子反应的概念、离子反应发生的条件。了解常见离子的检验方法。

(8) 了解难溶电解质在水中存在沉淀溶解平衡。了解溶度积的含义。能运用平衡移动原理分析沉淀的溶解、生成和转化过程。

## 8. 以上各部分知识的综合应用。

### (三) 常见无机物及其应用

#### 1. 常见金属元素（如 Na、Mg、Al、Fe、Cu 等）

(1) 了解常见金属的活动性顺序。

(2) 了解常见金属及其重要化合物的主要性质及其应用。

(3) 了解合金的概念及其重要应用。

#### 2. 常见非金属元素（如 H、C、N、O、Si、S、Cl、I 等）

(1) 了解常见非金属元素单质及其重要化合物的主要性质及应用。

(2) 了解常见非金属元素单质及其重要化合物对环境质量的影响。

#### 3. 以上各部分知识的综合应用。

### (四) 有机化学基础

#### 1. 有机化合物的组成与结构

(1) 掌握根据有机化合物的元素含量、相对分子质量确定有机化合物的分子式。

(2) 了解有机化合物分子中碳的成键特征及官能团。能正确表示常见有机化合物分子的结构。

(3) 了解确定有机化合物结构的化学方法和某些物理方法。

(4) 从碳的成键特点认识有机化合物的多样性。了解有机化合物的异构现象，能判断简单有机化合物的同分异构体。

(5) 掌握烷烃的系统命名法。

(6) 能列举事实说明有机分子中基团之间存在相互影响。

## 2. 烃及其衍生物的性质与应用

(1) 了解烷、烯、炔和芳香烃等在组成、结构、性质上的差异。

(2) 了解天然气、石油液化气和汽油的主要成分及其应用。

(3) 了解烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。

(4) 了解卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点以及它们的相互联系、主要性质及重要应用。

(5) 了解加成反应、取代反应和消去反应。

(6) 结合实际了解某些有机化合物对环境和健康可能产生的影响，关注有机化合物的安全使用。

## 3. 糖类、油脂、氨基酸和蛋白质

(1) 了解糖类的组成和性质特点，举例说明糖类在食品加工和生物质能源开发上的应用。

(2) 了解油脂的组成和主要性质及重要应用。

(3) 了解氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质。了解氨基酸与人体健康的关系。

(4) 了解蛋白质的组成、结构和性质。

(5) 了解化学科学在生命科学发展中所起的重要作用。

## 4. 合成高分子化合物

(1) 了解合成高分子的组成与结构特点，依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体。

(2) 了解加聚反应和缩聚反应的特点。了解常见高分子材料的合成反应。

(3) 了解合成高分子化合物在发展经济、提高生活质量等方面的贡献。

(4) 以上各部分知识的综合应用。

## (五) 化学实验

1. 了解化学实验是科学探究过程中的一种重要方法。了解实验探究的一般过程。

2. 了解化学实验的绿色化和安全性要求，树立绿色化学思想，养成环境保护意识。能识别化学品安全使用标识。了解实验室一般事故的预防和处理方法。

3. 掌握质量分数、物质的量浓度溶液的配制方法。初步掌握测定溶液 pH 的方法。

4. 了解中学化学实验室常用仪器的主要用途和使用方法。初步掌握天平、酸碱滴定管等仪器的使用方法。初步了解中和滴定的原理和方法。
5. 能应用过滤、蒸发、萃取、蒸馏等方法分离和提纯常见的物质。了解层析是一种分离和提纯物质的方法。
6. 能对常见的物质进行检验和分析。初步了解常见物质的组成和结构的检测方法，并初步掌握其操作技能。
7. 了解对物质进行定性研究和定量分析的基本方法。
8. 认识反应条件控制在化学实验研究中的意义，初步掌握控制反应条件的方法。
9. 了解常见气体和一些简单化合物的制备原理和方法。
10. 能发现生产、生活和化学实验研究中有意义的化学问题。
11. 能绘制和识别简单的实验仪器装置图。能根据具体情况设计解决化学问题的实验方案，并能对设计的实验方案进行分析、比较、优化和改进。
12. 能通过化学实验收集有关数据和事实，并科学地进行分析和处理。

### III 与中学化学教学内容相对应的大学化学知识

#### (一) 无机化学

##### 1. 物质结构

- (1) 了解原子结构有关术语和概念。
- (2) 了解四个量子数的意义和相互关系。
- (3) 会用四个量子数写出 1-4 周期常见元素的电子结构式，并由电子结构式确定元素所在的周期、族、区、特征电子构型和元素名称。
- (4) 了解原子结构和周期系的关系。
- (5) 了解共价键理论、杂化轨道理论，会用上述理论确定常见共价小分子的杂化类型、分子结构和基本物理化学性质，了解分子轨道理论，会用分子轨道理论写出第二周期常见分子、离子的分子轨道表达式，并比较其稳定性。了解价层电子对互斥理论并确定常见共价小分子或离子的空间结构。
- (6) 掌握分子间力、氢键的概念和应用。
- (7) 了解七大晶系和晶体的四种基本类型及各种晶体的特点和性质。
- (8) 了解氯化钠型、氯化铯型、硫化锌型、氟化钙型等几种常见的晶体结构。

##### 2. 热力学和化学平衡

- (1) 了解状态函数的概念和特性, 掌握  $U$ 、 $H$ 、 $S$ 、 $G$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta S$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta G$ 、 $\Delta_r H^\ominus$ 、 $\Delta_r G^\ominus$  和  $S^\ominus$  的概念。
- (2) 了解热力学第一定律和盖斯定律; 并能用  $\Delta_r H^\ominus$ 、 $\Delta_r G^\ominus$ 、和  $S^\ominus$  求算标准状态下体系的  $\Delta_r H^\ominus$ 、 $\Delta_r S^\ominus$  和  $\Delta_r G^\ominus$ 。
- (3) 了解吉布斯-赫姆霍兹公式的计算, 并会用其判断反应自发进行的方向、程度。
- (4) 了解化学反应等温式的意义和用途, 应用公式  $\Delta_r G^\ominus = -RT \ln K$  进行有关计算
- (5) 掌握化学平衡的概念, 理解平衡常数的意义及多重平衡的规则。
- (6) 了解酸碱理论的发展概况, 掌握酸碱电离和酸碱质子理论。
- (7) 了解同离子效应、盐效应的概念和应用。
- (8) 了解缓冲溶液的组成、原理, 掌握缓冲溶液 pH 的计算。
- (9) 掌握  $K_{sp}$  的意义及浓度积规则, 掌握  $K_{sp}$  与物质的量浓度溶解度之间的关系、换算及  $K_{sp}$  的有关计算。

### 3. 化学反应速率

- (1) 了解化学反应速率的表达方法。
- (2) 了解反应速率方程、初始速率法、浓度与时间的定量关系。
- (3) 掌握温度对反应速率的影响、Arrhenius 方程式及其应用。
- (4) 会用活化分子、活化能解释温度、浓度(压力)和催化剂对反应速率的影响。

### 4. 氧化还原和电化学

- (1) 掌握氧化还原反应有关的基本概念和氧化数法、离子-电子法配平氧化还原反应式。
- (2) 理解电极电势 ( $\varphi^\ominus$ ) 的意义, 了解用  $\varphi^\ominus$  判断氧化剂、还原剂的强弱、选择适当氧化剂、还原剂的方法。
- (3) 能用  $\varphi^\ominus$  计算并判断氧化还原反应的方向和程度(用公式  $\lg K = nE^\ominus / 0.059$ )。
- (4) 能用标准元素电势图判断歧化反应及其反应程度。
- (5) 能运用 Nernst 方程进行有关计算。

### 5. 配位化合物

- (1) 了解配合物的有关基本概念。掌握配合物的命名。
- (2) 能用杂化轨道理论判断常见配合物杂化类型、空间结构、稳定性、磁性等性质。
- (3) 理解配合物稳定常数  $K_f$  的意义并进行有关计算, 能判断配位离解反应的限度及配离子的生成和破坏。

## 6. 元素部分

- (1) 掌握主族元素、副族元素同族和同周期的性质变化规律。了解金属的通性。
- (2) 掌握常见元素，包括卤素、氧、硫、氮、磷、碳、硅、硼、铝、铜、银、金、锌、汞、铬、锰、铁、钴、镍等单质及其主要化合物的结构和性质。掌握某些常见化学试剂的俗名。
- (3) 掌握“缺电子原子”、“等电子体”、“惰性电子对效应”、“大  $\pi$  键”等基本概念。
- (4) 根据简单无机物的结构，分析推导常见物理性质和化学性质。

### (二) 有机化学

#### 1. 绪论

- (1) 掌握有机化合物的分类、官能团，有机分子结构式和构造式的表达方法。
- (2) 理解碳原子轨道的杂化理论，共价键的性质，分子的极性和诱导效应，分子间作用力。
- (3) 了解分子轨道理论，共价键的断裂方式，有机酸碱概念。

#### 2. 烷烃和环烷烃

- (1) 掌握烷烃的分类和系统命名，烷烃的构造异构、构象异构及其表达方法。
- (2) 理解烷烃自由基取代的反应机理，自由基取代反应活性与选择性的关系。
- (3) 了解烷烃的物理性质。
- (4) 了解环烷烃的分类和命名，二取代环烷烃的顺反异构，二取代环己烷的构象稳定性。

#### 3. 烯烃和炔烃

- (1) 掌握烯烃、炔烃的系统命名，烯烃的顺反异构，顺反标记法，*Z/E* 标记法。
- (2) 掌握烯烃、炔烃的结构及其化学反应：催化加氢、亲电加成反应，氧化反应，烯烃的硼氢化-氧化反应，烯烃和炔烃  $\alpha$ -氢原子的自由基取代反应，炔烃的部分加氢和还原，炔烃的聚合反应。
- (3) 理解碳碳不饱和键上的亲电取代反应机理，不对称烯烃亲电加成的区域选择性（马尔科夫尼柯夫规则），烯烃与卤素（溴和氯）的立体化学。
- (4) 了解烯烃和炔烃的物理性质，烯烃、炔烃的一般制备方法。

#### 4. 二烯烃

- (1) 掌握二烯烃的分类、结构与命名。
- (2) 理解共轭二烯烃的结构特点，共轭二烯烃的反应（1,2-加成与 1,4-加成），狄尔斯-阿尔德反应。
- (3) 了解共轭体系、共振论理论、共振杂化体，协同反应，周环反应。

#### 5. 芳烃



- (1) 掌握苯的结构特征及表示方法，苯衍生物的异构和命名。
- (2) 掌握苯的亲电取代反应：卤化、硝化、磺化、傅瑞德-克拉夫茨烷基化/酰基化反应。掌握烷基苯侧链的氧化反应、卤化反应。
- (3) 掌握一取代苯亲电取代反应的活性和两类定位基的定位规律及其应用。
- (4) 理解苯的亲电取代反应机理。
- (5) 了解苯的物理性质。有机化合物芳香性的判断准则。了解萘的亲电取代反应。

## 6. 立体化学

- (1) 掌握分子的手性/对映概念，对映异构体的产生原理，立体异构体、旋光异构体、对映异构体、非对映异构体、内消旋体的概念。
- (2) 掌握手性化合物结构的表示方法：透视式、纽曼投影式、费歇尔投影式。
- (3) 掌握对映异构体（旋光异构体）构型标记法（*R/S* 标记法）。
- (4) 了解旋光性物质旋光度的测定和表示方法。

## 7. 卤代烃

- (1) 掌握卤代烃的化学反应：亲核取代反应、消除反应、有机金属化合物的生成（格氏试剂）及其应用。
- (2) 理解亲核取代反应机理  $S_N1$ 、 $S_N2$  及其影响因素，消除反应机理  $E1$ 、 $E2$  及其影响因素， $S_N1$ 、 $S_N2$  反应的立体化学， $E1$ 、 $E2$  反应的区域选择性和立体化学。
- (3) 了解诱导效应、亲核试剂的亲核性、碳正离子的结构与相对稳定性。乙烯型和苯基型卤代烃的化学性质，烯丙型和苄基型卤代烃的化学性质。

## 8. 有机化合物的波谱分析

- (1) 红外光谱（IR）：掌握不同官能团的特征频率： $Y-H$  ( $Y=O, N, C, S$ )、 $C\equiv C$ 、 $C\equiv N$ 、 $C=O$ 、 $N=O$ 、 $C=C$ 、 $C-O$  等的伸缩振动吸收峰的形状和位置，取代烯烃和芳烃的面外弯曲振动吸收峰的形状和位置。
- (2) 核磁共振氢谱（ $^1H$  NMR）：掌握不同类型质子的化学位移以及不同类型质子间相互耦合裂分的规律。
- (3) 紫外吸收光谱（UV）：了解不同类型有机化合物的紫外光谱最大吸收峰的位置和吸收强度（摩尔吸收系数）。
- (4) 质谱（MS）：了解常见有机化合物质谱裂分的一般规律。
- (5) 掌握运用波谱数据解析常见有机化合物分子结构的方法。

## 9. 醇和酚

(1) 掌握醇的分类，醇和酚的命名，醇和酚的结构。掌握醇和酚在红外光谱中的特征吸收峰，醇和酚在核磁共振氢谱中的特征峰。

(2) 掌握醇的酸碱性、酚的酸性，醚和酯（无机酸酯和有机酸酯）的生成，醇和酚的氧化反应，醇的卤化反应， $\alpha$ -二醇与高碘酸的反应，醇的脱水反应，酚芳环上的亲电取代反应。

(3) 理解不同烃基结构的醇与 Lucas 试剂的反应活性。理解氢键对醇和酚的熔点、沸点和溶解度的影响。

(4) 了解醇、酚的一般制备方法。

#### 10. 醚和环氧化合物

(1) 掌握醚和环醚的分类和命名，醚和环醚的结构，醚分子中氧原子的  $sp^3$  杂化状态。

(2) 掌握强酸催化下醚键的断裂反应，醚与路易斯酸成盐的性质，酸碱催化下环氧化合物的反应，环氧化合物与格氏试剂的反应。

(3) 掌握 Williamson 混合醚合成法。

(4) 了解醚过氧化物的生成。

#### 11. 醛、酮

(1) 掌握羰基化合物的分类和命名，羰基化合物的结构。掌握醛、酮在红外光谱中的特征吸收峰，醛、酮在核磁共振氢谱中的特征峰。

(2) 掌握羰基与氢氰酸、亚硫酸氢钠、醇、格氏试剂及 Wittig 试剂的亲核加成反应，与氨及其衍生物的亲核加成缩合反应。醛、酮  $\alpha$ -氢原子的反应（ $\alpha$ -氢原子的酸性，卤化反应，羟醛缩合反应）。醛、酮的氧化、还原反应及歧化反应。

(3) 理解羰基的亲核加成反应机理，羰基还原反应的立体化学。

(4) 了解醛、酮制备的一般原理与方法，了解不饱和醛酮的结构特点、亲核加成反应。

#### 12. 羧酸及其衍生物

(1) 掌握羧酸、羧酸衍生物的命名和结构。掌握羧酸及其衍生物在红外光谱中的特征吸收峰，羧酸及其衍生物在核磁共振氢谱中的特征峰。

(2) 掌握羧酸的化学反应：酰氯、酸酐、酯、酰胺的生成反应，羧酸的还原反应、脱羧反应，二元羧酸的受热反应，羧酸  $\alpha$ -氢原子的卤化反应。掌握羧酸衍生物的水解、醇解、氨解反应及其反应活性次序。

(3) 理解羧酸与醇的酸催化酯化反应机理，酯的酸性水解反应机理。

(4) 了解羧酸的一般制备方法。

#### (三) 化学实验

1. 掌握化学实验常见仪器，主要包括天平和分析天平、量筒、移液管、试管、烧杯、坩埚、坩埚钳、铁架台、滴管、滴定管、锥形瓶、蒸馏烧瓶、三颈烧瓶、冷凝管、干燥管、漏斗、分液漏斗、滴液漏斗、布氏漏斗、酒精灯、电热套、浴锅、电动/磁力搅拌器等的正确使用。
2. 掌握常用的实验操作，包括熔点的测定、分馏与蒸馏、水蒸气蒸馏、萃取、干燥、重结晶、常压过滤、减压过滤、滴定、加热或灼烧、称量、液体的取用、溶液的配制等。
3. 掌握鉴定单质、化合物的简便方法，设计混合物的分离和分析方法。

### 三、考试形式与试卷结构

#### 1. 答卷方式

闭卷、笔试。

#### 2. 考试时间

考试时间 150 分钟。试卷满分 100 分。

#### 3. 试题题型

试卷包括选择题和非选择题，其中非选择题包括填空题、实验题、作图题、计算题、简答题等题型。

#### 4. 内容比例

化学教育教学技能、中学化学教学、与中学化学教学相对应的大学化学知识各约占 30%、30%、40%。

#### 5. 试题难度

试卷包括容易题、中等难度题和难题，以中等难度题为主。

## 题型示例

(实考题型、题分可能变化，以实考为准)

### I 化学教育教学技能

#### 一、名词解释

##### 1. 研究性学习

参考答案：强调以问题为依托，以探究，发现的方法来习得知识和技能，与接受式学习相对。

##### 2. 合作学习

参考答案：合作学习就是教学中运用小组，使学生共同开展学习活动，以最大限度促进他们

自己以及他人的学习的一种学习方法。

### 3. 探究性学习

参考答案：在学习活动中，学生自己或者集体探究一个虚或真实的现象并得出结论。

### 4. 自我效能

参考答案：自我效能是指个体相信自己有能力完成某种或某类任务，是个体的能力自信心在某些活动中的具体体现。

### 5. 动机量表

参考答案：主要用于测量学生的学习动机，勤奋程度，学习行为自律和是否愿意努力学习等方面。

## 二. 简答题

### 6. 化学演示实验有哪些基本特点？教师在做化学演示实验时应注意哪些问题？

参考答案：演示实验的基本特点：示范性、直观性、灵活性、时间性、简洁性。

做化学演示实验时应注意：紧扣教学目标，精选实验内容；规范操作，注重示范性；改进教法，增加实验探究性；充分准备，增加实验成功率；合理使用，提高直观有效性；细心指导，增强课堂启发性；仔细认真，增加实验的安全性。

### 7. 设计微课，探究铜锌原电池的各组件的可替换性及替换后的影响。

参考答案：

正极电极、负极电极、盐桥、正极电解质、负极电解质五大组件组成导电回路。

负极反应： $\text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

正极反应： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$

总反应： $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$

通过实验探究：

- (1) 更换负极电极，不再是铜锌原电池——电动势剧变；
  - (a) 金属活泼性在 Zn 前，电动势增大；
  - (b) 金属活泼性在 Zn—Cu 之间，电动势减小；
  - (c) 金属活泼性在 Cu 后，电动势为 0。
- (2) 更换正极电极，仍为铜锌原电池——无影响；
- (3) 更换负极电解质，仍为铜锌原电池——电动势变大；
- (4) 更换正极电解质，不再是铜锌原电池——电动势剧变；
  - (a) 阳离子金属排在 Zn 前，电动势为 0；

(b) 阳离子金属排在 Zn—Cu 之间, 电动势变小;

(c) 阳离子金属排在 Cu 后, 电动势变大。

(5) 合并正负极电解质, 去盐桥, 仍为铜锌原电池——无影响。

结论: 改变反应物, 原电池质变; 改变产物, 原电池种类不变, 但电动势变化。

## II 中学化学

### 一、选择题

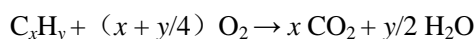
8. 进行一氯取代反应后, 只能生成三种沸点不同的产物的烷烃是 ( )
- A.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$                       B.  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$   
C.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$                       D.  $(\text{CH}_3)_3\text{C—CH}_2\text{CH}_3$
9. 某无色透明溶液, 经测定只含  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  等四种离子, 上述溶液中另二种离子是 ( )
- A.  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$               B.  $\text{K}^+$ ,  $\text{OH}^-$               C.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{OH}^-$               D.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$
10. 取 pH 均等于 2 的盐酸和醋酸各 100 mL, 分别加入足量的锌粉, 在相同条件下完成反应, 下列有关叙述正确的是 ( )
- A. 醋酸与锌反应放出氢气多  
B. 盐酸和醋酸分别与锌反应放出的氢气一样多  
C. 醋酸与锌反应速率大  
D. 醋酸盐酸分别与锌反应的速率一样大
11. 在一个固定体积的密闭容器中, 加入 2 mol A 和 1 mol B, 发生反应  $2\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{气}) + \text{D}(\text{气})$ , 达到平衡时, C 的浓度为  $\text{W mol L}^{-1}$ , 若维持容器体积和温度不变, 按下列四种配比作为起始物质, 达到平衡后, C 的浓度仍为  $\text{W mol L}^{-1}$  的是 ( )
- A. 4 mol A + 2 mol B  
B. 2 mol A + 1 mol B + 3 mol C + 1 mol D  
C. 3 mol C + 1 mol D + 1 mol B  
D. 3 mol C + 1 mol D

### 二、计算题

12. 常温下, 某烃与氧气的混合气体体积为 VL, 烃完全燃烧后, 恢复到原来状态时, 气体体积缩小了一半, 求该烃的分子式以及混合气体中烃与氧气的体积比。

参考答案:

解: 设该烃分子式为  $\text{C}_x\text{H}_y$ , 另设有  $z\text{L}$  气体未反应。则有



$$1 \quad x + y/4 \quad x$$

$$1/2 (1 + x + y/4 + z) = x + z$$

$$1 - x + y/4 = z \geq 0$$

$$4x - 4 \leq y \leq 2x + 2$$

讨论如下:

当  $x = 1$  时,  $0 \leq y \leq 4$ ,  $\text{CH}_4$

当  $x = 2$  时,  $4 \leq y \leq 6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$   $\text{C}_2\text{H}_6$  符合

当  $x = 3$  时,  $y = 8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  符合

当  $x = 4$  时,  $y = 12$ , 无解

$\Delta V = 1 + y/4 = V/2$ ,  $z = 1 - x + y/4$ , 烃完全反应

若为  $\text{CH}_4$ ,  $x = 1$ ,  $y = 4$ ,  $V = 4$ ,  $z = 1$   $V(\text{CH}_4) : V(\text{O}_2) = 1 : 3$

若为  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $x = 2$ ,  $y = 4$ ,  $V = 4$ ,  $z = 0$   $V(\text{C}_2\text{H}_4) : V(\text{O}_2) = 1 : 3$

若为  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $x = 2$ ,  $y = 6$ ,  $V = 5$ ,  $z = 1/2$   $V(\text{C}_2\text{H}_6) : V(\text{O}_2) = 1 : 4$

若为  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $x = 3$ ,  $y = 8$ ,  $V = 6$ ,  $z = 0$   $V(\text{C}_3\text{H}_8) : V(\text{CO}_2) = 1 : 5$

13. 20 °C 时氢氧化钙的溶解度为 0.17 克, 在 50 克水中放入多少克氧化钙才能恰好全部溶解并且得到饱和氢氧化钙溶液?

参考答案:

解: 设需放入 X 克氧化钙, 由此推算跟氧化钙反应的水的质量 (18X/56 克)、生成的氢氧化钙的质量 (74X/56 克) 以及剩余的水的质量 (50-18X/56 克),

再利用氢氧化钙的溶解度数据列出比例式  $0.17 : 100 = 74X/56 : (50 - 18X/56)$ , 解得  $X = 0.06$  (克)。

### III 大学化学

一、选择题

14.  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{298 \text{ K}} \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $Q_p$  与  $Q_v$  之差 ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) 是..... ( )

A. -3.7                      B. 3.7                      C. 1.2                      D. -1.2

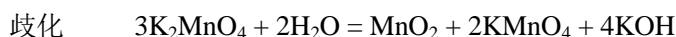
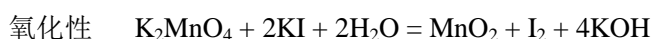
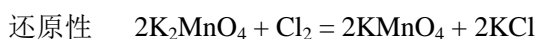
15. 第二电离能最大的原子, 应该具有的电子构型是..... ( )

A.  $1s^2 2s^2 2p^5$                       B.  $1s^2 2s^2 2p^6$   
C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$                       D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

16. 化学反应  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{Br}^- \rightleftharpoons \text{AgBr} \downarrow + 2\text{NH}_3$  按照路易斯酸碱理论, 它应属于 ( )

A. 碱取代反应                      B. 置换反应



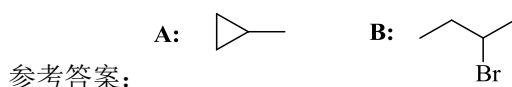


25. 某化合物 **A**，分子式为  $\text{C}_4\text{H}_8$ ，能使  $\text{Br}_2\text{-CCl}_4$  溶液褪色，与稀的  $\text{KMnO}_4$  溶液不反应，1 mol **A** 与 1 mol  $\text{HBr}$  作用生成 **B**，分子式为  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$ ，它在  $^1\text{H NMR}$  谱中， $\delta$  (ppm)为：

1.1 (3H, 三重峰) 1.6 (2H, 多重峰)

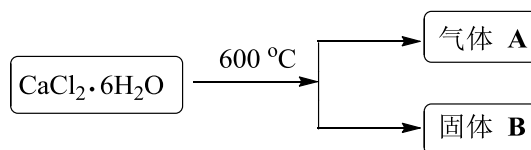
1.8 (3H, 双峰) 2.4 (1H, 多重峰)

试推测 **A**、**B** 的结构式。



#### 四、实验题

26. 某兴趣小组用  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  在高温下制备无水氯化钙，按如下流程图。已知所得的固体 **B** 溶于水后呈碱性，且硝酸酸化后加入硝酸银有白色沉淀，请回答：



(1) 写出高温时发生的可能的化学反应方程式\_\_\_\_\_。

(2) 设计实验分析固体 **B** 的组成\_\_\_\_\_。

(3) 固体 **B** 不能用于如下哪些气体的干燥\_\_\_\_\_。

A.  $\text{HCl}$       B.  $\text{NH}_3$       C.  $\text{CH}_4$       D.  $\text{H}_2$       E.  $\text{CO}$

(4) 画出气体 **A** 的吸收装置图\_\_\_\_\_。

参考答案：



(2) 定量称取固体 **B**，溶于已知浓度的稀  $\text{HCl}$  中得到的溶液定为 **C**；用移液管取 25 mL 溶液 **C**，以酚酞为指示剂，用已知浓度的  $\text{NaOH}$  溶液滴定至浅红色，通过试剂的用量和浓度计算出  $\text{CaO}$  的含量；另用移液管取溶液 **B**，加热下滴加过量  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ，所得沉淀经处理后称量，得到样品中总  $\text{Ca}^{2+}$  含量，再通过差减求得  $\text{CaCl}_2$  的含量。

(3) A、B

