

2013 年河北工程大学硕士研究生入学考试

《化学》（农）考试大纲

适用专业：090500 畜牧学

一、考试性质

化学（农）是河北工程大学为招收农学类专业硕士研究生而设置的全国研究生招生考试业务考试科目，属学校自行命题的性质。它的评价标准是高等学校优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的化学理论知识并有利于学校在选择上择优选拔。

二、考试的学科范围

应考范围包括：无机及分析化学、有机化学。

三、评价目标

化学考试的目标在于考查考生理解和掌握化学的基础知识、基本理论和基本方法，准确分析、判断和解决有关化学问题的能力。

四、考试形式与试卷结构

1. 答卷方式：闭卷，笔试。
2. 试卷分数：满分为 150 分。
3. 试卷结构及分值比例：无机化学约占 30%；分析化学约占 20%；有机化学约占 50%。
4. 试卷题型及分值：选择题（60 分）；填空题（30 分）；计算题（30 分）；鉴别（10 分）；推断结构（10 分）；合成题（10 分）。

五、考试内容与考试要求

（一）溶液和胶体

1. 掌握物质的量浓度、质量摩尔浓度和物质的量分数（摩尔分数）的表示方法及计算；
2. 掌握稀溶液依数性的基本概念、计算及其在生活和生产中的应用。
3. 掌握胶体的特性及胶团结构式的书写。
4. 了解溶胶的稳定性与聚沉。

（二）化学热力学基础

1. 了解热力学基本概念（ U 、 H 、 S 、 G 、 W 、 Q ）。
2. 掌握有关热力学第一定律的计算：恒压热与焓变、恒容热与热力学能变的关系及成立的条件。
3. 理解化学反应热、热化学方程式、化学反应进度、标准态、标准摩尔生成焓、标准摩尔生成吉布斯自由能。
4. 掌握化学反应的 $\Delta_r H_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 、 $\Delta_r G_m$ 的计算。
5. 掌握化学反应方向的吉布斯自由能（吉布斯函数变）判据。

（三）化学反应速率和化学平衡

1. 理解化学反应速率、基元反应、非基元反应、反应级数、活化分子、有效碰撞及活化能等基本概念。
2. 掌握质量作用定律及化学反应速率方程式的书写。
3. 理解浓度、温度及催化剂对化学反应速率的影响。
4. 掌握化学平衡常数的意义及有关计算。
5. 掌握 $\Delta_r G_m$ 与 K 的关系及应用。
6. 掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。7. 掌握多重平衡规则。

（四）物质结构

1. 了解核外电子的运动状态(波粒二象性、量子性(量子化)、)。
2. 了解四个量子数的意义,掌握其取值规则。
3. 掌握原子核外电子排布原理及方法。
4. 理解原子结构和元素周期系之间的关系,掌握元素性质的周期性变化。
5. 理解离子键与共价键的特征及区别,掌握 σ 键和 π 键的形成及特点。
6. 掌握杂化轨道(sp、sp²、sp³)的空间构型、键角及常见实例,不等性 sp³ 杂化轨道(H₂O、NH₃ 等)的空间构型。
7. 了解元素电负性的意义,分子间力(色散力、诱导力、取向力)和氢键的概念及对物质物理性质的影响。

(五) 分析化学概论

1. 掌握误差分类与减免方法,理解精密度与准确度的关系。
2. 掌握有效数字及运算规则。
3. 了解滴定反应的要求与滴定方式、基准物质的条件,掌握滴定分析基本概念和原理、标准溶液的配制及滴定结果的计算。

(六) 酸碱平衡和酸碱滴定法

1. 掌握酸碱质子理论,同离子效应、电离常数,了解稀释定律。
2. 掌握一元弱酸(碱)和两性物质溶液酸碱度的计算。
3. 掌握缓冲溶液的类型、配制、有关计算,了解其在农业科学和生命科学中的应用。
4. 理解酸碱指示剂的变色原理,掌握一元酸(碱)滴定过程中 pH 的变化规律及常用指示剂的选择。
5. 掌握一元弱酸(碱)能否被准确滴定的条件,多元弱酸(碱)能否被分步准确滴定的条件。
6. 掌握酸碱滴定的有关计算。

(七) 沉淀溶解平衡和沉淀滴定法

1. 掌握溶度积与溶解度的换算,溶度积规则及应用。
2. 了解沉淀滴定法的原理、银量法[莫尔(Mohr)法、佛尔哈德(Volhard)法]滴定终点的确定。

(八) 氧化还原反应和氧化还原滴定法

1. 理解氧化数、氧化与还原、氧化态、还原态、氧化还原电对、原电池、电极电势、标准氢电极等基本概念。
2. 掌握用电池符号表示原电池及原电池电动势的计算。
3. 掌握电极电势的计算(能斯特方程式)及应用(判断氧化剂或还原剂的相对强弱,确定氧化还原反应进行的方向、次序和程度)。
4. 掌握标准电极电势与氧化还原反应平衡常数的关系。
5. 了解元素标准电势图及其应用。
6. 了解氧化还原滴定法的特点,氧化还原指示剂分类。
7. 掌握常用的氧化还原滴定方法(重铬酸钾法、高锰酸钾法、碘量法)及计算。

(九) 配位化合物和配位滴定法

1. 掌握配合物定义、组成及命名。
2. 了解配位平衡与其他平衡的关系,掌握影响配位平衡移动的因素及相关的计算。
3. 了解螯合物的结构特点及螯合效应。
4. 了解配位滴定法的特点及 EDTA 的性质。
5. 掌握单一金属离子能被准确滴定的条件,了解配位滴定所允许的最低 pH 及提高配位滴定选择性的方法。
6. 了解金属指示剂的变色原理,常用指示剂及指示剂使用条件。

7. 掌握配位滴定的方式和应用。

(十) 分光光度法

1. 了解分光光度法的基本原理。
2. 掌握朗伯一比耳定律的原理、应用。
3. 了解显色反应的特点和显色条件的选择。
4. 掌握分光光度法的应用和测量条件的选择。

(十一) 有机化学概论

1. 掌握碳原子的特性及杂化类型，有机化合物中的共价键 (σ 键、 π 键)。
2. 了解有机化合物结构与物理性质的关系。
3. 了解有机化学反应特征及基本类型。

(十二) 饱和脂肪烃

1. 掌握碳原子的 sp^3 杂化，伯、仲、叔、季碳原子的概念，烷烃分子的构象表示方法 (Newman 投影式和透视式)，重叠式与交叉式构象，环己烷及其衍生物的构象。
2. 掌握烷烃和环烷烃的系统命名法及习惯命名法。
3. 了解烷烃和环烷烃的物理性质。
4. 掌握烷烃的化学性质(卤代)；了解自由基反应机制，掌握不同类型碳自由基结构与稳定性的关系。
5. 掌握环烷烃的化学性质(三元环、四元环的加成反应，五元环、六元环的取代反应)。

(十三) 不饱和脂肪烃

1. 掌握双键碳原子和三键碳原子的杂化类型、烯烃的异构现象，共轭二烯烃的结构、共轭效应。
2. 掌握烯(炔)烃的命名，构型的顺、反和 Z、E 标记法，次序规则。
3. 了解烯(炔)烃的物理性质。
4. 掌握烯(炔)烃的加成反应，氧化反应，烯烃 α -氢的卤代反应，金属炔化物的生成。
5. 掌握不同碳正离子结构和稳定性的关系。
6. 了解共轭二烯烃的加成反应，掌握双烯合成(Diels—Alder 反应)。

(十四) 芳香烃

1. 了解芳香烃的分类及苯的物理性质，掌握苯和萘及衍生物的命名。
2. 掌握苯的结构、芳香性及 Huckel 规则。
3. 掌握苯和苯的衍生物的亲电取代反应，侧链的氧化反应和卤代反应。
4. 了解芳环亲电取代反应机制，掌握芳环上亲电取代反应的定位规律及应用。

(十五) 旋光异构

1. 掌握偏振光与旋光性、旋光度与比旋光度、手性分子与手性碳原子、对称因素与旋光活性、对映体与非对映体、内消旋体与外消旋体等基本概念。
2. 掌握旋光异构体构型的表示方法 (Fischer 投影式) 及 R/S 和 D/L 标记法。
3. 了解环状化合物和不含手性碳原子的手性分子结构。

(十六) 卤代烃

1. 了解卤代烃的异构、分类及物理性质，掌握其命名。
2. 掌握卤代烃的亲核取代反应、消除反应(Saytzeff 规则)、与金属 Mg 的反应。
3. 了解卤代烃结构与化学活性的关系。

(十七) 醇、酚、醚

1. 了解醇、酚、醚的结构、分类及物理性质，掌握其命名。
2. 掌握醇与金属 Na 的反应，醇的卤代反应(与 HX、 PX_3 、 PX_5 、氯化亚砷、Lucas 试剂的反应)，醇的脱水反应 (分子内、分子间脱水)，醇的酯化反应，醇的氧化反应。

3. 掌握酚的酸性及其影响因素, 酚的氧化反应, 酚与 FeCl_3 的显色反应。
4. 掌握醚在低温下与浓强酸作用, 醚键的断裂; 了解醚过氧化物的生成、检验和处理方法。

(十八) 醛、酮、醌

1. 了解醛、酮、醌的结构、分类及物理性质, 掌握其命名。
2. 掌握醛、酮的亲核加成反应和还原反应, α -氢的反应, 醛的氧化和歧化反应(Cannizzaro 反应)。
3. 了解醛、酮的亲核加成反应机制。

(十九) 羧酸、羧酸衍生物、取代酸

1. 了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类、结构及物理性质, 掌握其命名(包括重要羧酸的俗名)。
2. 掌握羧酸的酸性, 羧酸衍生物的生成, 二元羧酸的受热分解反应, 羧酸的还原反应, 羧酸 α -氢的卤代反应。
3. 掌握羧酸衍生物的水解、醇解、氨解, Claisen 酯缩合反应, 酯的还原反应, 酰胺的酸碱性, 酰胺的 Hofmann 降解反应。
4. 掌握各种羟基酸的脱水反应, α -羟基酸及 α -酮酸的氧化反应, α -羟基酸的分解反应, β -酮酸酯的酮式—烯醇式互变异构。

(二十) 胺

1. 了解胺的结构、分类和物理性质, 掌握其命名。
2. 掌握胺的碱性, 烷基化, 酰基化, 磺酰化 (Hinsberg 反应), 与亚硝酸的反应, 芳香胺的制备(芳香硝基化合物的还原)。
3. 掌握重氮盐的制备及反应(与 H_2O 、 H_3PO_2 、 CuX 、 CuCN 反应), 重氮盐的偶联反应。
4. 掌握尿素的碱性, 水解反应, 二缩脲的生成及反应。

(二十一) 杂环化合物

1. 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶及其衍生物的命名。
2. 了解呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的结构与芳香性的关系、与亲电取代反应活性的关系。
3. 掌握吡咯和吡啶的酸碱性, 呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的亲电取代反应(卤代、磺化), 吡啶侧链的氧化反应。

(二十二) 糖类

1. 掌握葡萄糖的链状结构(Fischer 投影式)和环状结构(Haworth 式和构象式), 了解变旋现象。
2. 掌握葡萄糖及其糖苷的构型及命名。
3. 掌握单糖的异构化、氧化、还原、成脎、成苷和成酯反应。
4. 了解还原性和非还原性的结构特点及连接方式。
5. 了解淀粉和纤维素的结构、组成及连接方式, 淀粉的鉴别。

(二十三) 脂类

1. 掌握油脂、蜡、磷脂(脑磷脂、卵磷脂)的组成和结构, 油脂和高级脂肪酸的命名。
2. 掌握油脂的皂化反应及皂化值的计算。
3. 了解碘值、酸值的概念。

六、主要参考教材

1. 王元兰主编,《无机化学》(第二版), 北京: 化学工业出版社。
2. 杨红主编,《有机化学》(第二版), 北京: 中国农业出版社。
3. 高岐主编,《分析化学》(第一版), 北京: 高等教育出版社。

