

题号：892

《化学综合》考试大纲

一、考试组成：

化学综合考试内容包括有机化学和物理化学，两部分各占 75 分。

二、考试内容：

（一）有机化学

1. 有机化合物的命名

根据《有机化学命名原则》2017 版，熟练掌握有机化合物的系统命名法，构型的标记法及构象的表示法等。

2. 有机化学的基本理论、反应机理及有机化合物结构方面的基础知识

（1）熟练掌握共价键的形成机理：价键理论、杂化轨道理论，理解共价键与化合物结构与性质的关系。

（2）熟练掌握有机化合物的异构现象：构造异构、构型异构、构象异构等及对化合物结构和性质的影响。

（3）熟练掌握自由基取代、亲电加成、自由基加成、亲电取代、亲核取代、消除反应、亲核加成、加成-消除等反应机理；能够根据化合物的结构、反应条件等因素，运用所掌握的各反应机理预测反应方向，正确写出反应的机理。

（4）熟练掌握诱导效应、共轭效应等电子效应及对化合物性质、自由基、碳正离子、碳负离子等活性中间体的稳定性、有机反应机理等的影响。

（5）熟练应用电子效应判定芳香性、定位效应及对化合物的酸性、碱性等性质的影响。

3. 有机化合物的性质、反应、相互转化和有机合成方面的基本技巧

（1）熟练掌握和应用各烃类化合物的化学性质，主要是烯烃、炔烃的亲电加成反应、过氧化物效应、氧化反应、 α -H 活性；二烯烃结构的特殊性与亲电加成反应、双烯合成反应等；深入理解加成反应规律-马氏规则。能够利用烯烃、炔烃或二烯烃进行简单的化合物转化设计、新化合物的合成等。熟练掌握芳香烃的一系列亲电取代反应及定位规则等，能够对芳香环上基团的引入、去除和转化进行合理化设计，实现基团准确、巧妙定位。

（2）熟练掌握卤代烃的化学性质，亲核取代反应、消除反应、与金属的反

应规律,利用这些性质能够合理的设计化合物的合成路线或实现化合物之间的转化。

(3) 掌握醇、酚、醚的化学性质及制备方法。

(4) 熟练掌握醛和酮的化学性质和制备方法,包括羰基的亲核加成、羰基的保护、 α -氢原子的反应、氧化还原和歧化反应等。利用这些性质合理设计化合物的合成路线或实现化合物之间的转化。

(5) 熟练掌握羧酸及其衍生物的化学性质和制备方法,包括乙酰乙酸乙酯、丙二酸二乙酯的性质及在有机合成上的应用等。

(6) 熟练掌握有机胺、重氮化合物的化学性质及应用。能够对芳香环上引入各类官能团的合成路线进行合理的设计。

(7) 掌握常见的五元杂环化合物、六元杂环化合物芳香性及化学性质。

(二) 物理化学

1. 理解和掌握热力学第一、第二及第三定律的内容、表达和实质;理解并掌握状态函数 U 、 H 、 S 、 A 、 G 、物理量 $\Delta_c H_m^\theta$ 、 $\Delta_f H_m^\theta$ 、 $\Delta_f G_m^\theta$ 、 S_m^θ 等概念;掌握各种条件下物质的单纯状态变化、相变和化学变化过程中的热、功和各种状态函数变化值的计算原理和方法;掌握各种可逆性判据的原理、条件和使用方法。

2. 理解各种偏摩尔量和化学势的概念、表述与应用;掌握拉乌尔定律和亨利定律,及两定律的联系、区别与应用;掌握理想溶液和稀溶液的性质;掌握单组分系统相平衡的 Clapeyron 及 Clapeyron-Clausius 方程及其有关计算;掌握单组分和二组分系统典型相图的特点、分析和应用。

3. 掌握化学平衡中标准平衡常数 K^θ 和等温方程、等压方程的意义和应用;理解温度、浓度、压力对化学平衡的影响。

4. 理解电解质活度、离子活度及活度系数的概念和计算;掌握可逆电极的特征、Nernst 方程的应用和有关计算。

5. 理解比表面 Gibbs 函数(表面能,表面张力)的概念;掌握 Laplace 公式、Kelvin 公式、Young 方程的应用和有关计算;理解单分子层吸附模型和吸附等温式。

6. 理解化学反应速率、反应速率常数及反应级数的概念;掌握零、一、二级反应的速率方程及其应用;掌握阿仑尼乌斯方程及应用;明确活化能及影响反应速率的因素和应用;了解碰撞理论。

三、参考书目

1. 天津大学有机化学教研室,《有机化学(第六版)》,高等教育出版社,2019。
2. 傅献彩,《物理化学(第五版)》,高等教育出版社,2005年。
3. 天津大学物理化学教研室,《物理化学(第五版)》,高等教育出版社,2009年。
4. 胡小玲,《物理化学简明教程》,科学出版社,2012年。