

2021 年广东石油化工学院普通专升本考试大纲

化学工程与工艺、能源化学工程、高分子材料与工程、 环境工程、安全工程、生物技术、食品科学与工程、生物工程 《大学化学综合》

一、适用对象

报考广东石油化工学院 2021 年专升本专业组 01 及 09 的考生。

二、考试目的

《大学化学综合》考试旨在考察学生对大学化学基本理论和原理的认识与理解程度，考察学生掌握与应用化学基本理论知识和计算方法的能力，考察学生观察、分析和解决问题的综合素质。

三、考试方式及时间

1. 考试方式：闭卷笔试
2. 计分方式：满分 200 分
3. 考试时间：150 分钟
4. 命题的指导思想和原则

通过考查学生对大学化学综合基本理论和原理的认识与理解、掌握与应用基本化学理论知识和计算方法的程度，考察学生观察、分析和解决问题的综合能力，为后继其他课程及新理论、新实验技术的学习打下必要的基础，以满足化学、化工类生产技术专业的需要。

5. 题目类型

- ① 单项选择题（每题 2 分，共 60 分）
- ② 是非题（每题 1 分，共 30 分）
- ③ 填空题（每空 1 分，共 30 分）
- ④ 简答题（每题 8 分，共 40 分）
- ⑤ 计算题（每题 10 分，共 40 分）

6. 各类题目特点及考试目的

- ① 单项选择题主要考查学生对基础知识和理论的理解，及对一些易混淆的基本概念的辨别能力。
- ② 是非题主要考查学生对一些易混淆的重要基本理论和概念的理解。
- ③ 填空题主要考查学生对重要基础知识和理论的深刻理解。
- ④ 简答题、计算题考察学生对基本化学理论的计算和有关概念的应用，在解决实际问题过程的理解、计算能力，是一种综合能力的考查。

7. 答题要求

书写字迹要工整、清晰，字体不要写得太小太密，字距适当，答题行距不宜过密。必须按规定的题号，在规定的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效。书写注意规范。

四、考试内容与要求

第一章 溶液和胶体

(一) 考试内容

溶液的定义和性质、稀溶液的依数性、胶体溶液及高分子溶液和乳浊液的特点和性质。(15~20分)

(二) 考试要求

1. 理解溶液及分散系的定义，掌握各种分散系的特点、分散直径和常见例子。
2. 掌握物质的量及单位，物质的量、物质的摩尔质量及物质的量的各种类型的计算。
3. 掌握溶液的组成量度，掌握质量分数与体积分数、质量浓度、物质的量浓度、质量摩尔浓度及摩尔分数的定义及计算。
4. 了解等物质的量规则及其应用，了解等物质的量的含义及一般应用。
5. 掌握溶液的依数性的概念及对蒸气压、沸点、凝固点和渗透压的影响。
6. 掌握溶液的蒸气压下降的原理和计算方法。
7. 掌握溶液的沸点升高和凝固点下降的理论依据及同蒸气压降低的关系及相关计算。
8. 掌握溶液的渗透压产生的原因及计算渗透压的公式。
9. 掌握溶胶的性质，包括光学性质-丁达尔现象、动力学性质-布朗运动及电学性质-电泳的现象和特点。
10. 了解胶团结构的性质和胶团结构的表达式。
11. 掌握溶胶的稳定性、聚沉的原因和影响因素，加入电解质、相反电荷的溶胶及加热对溶胶稳定性的影响。
12. 了解高分子溶液的特性及高分子溶液的盐析理论基础和具体方法。
13. 了解乳浊液的定义、特点和主要的应用。

第二章 物质结构基础知识

(一) 考试内容

掌握原子核外电子的运动状态、原子核外电子的排布及元素基本性质的周期性，掌握化学键、杂化轨道理论与分子空间构型及分子间作用力和氢键的特点与性质。(15~20分)

(二) 考试要求

1. 掌握元素的原子组成及同位素的概念及其表达形式与应用。
2. 掌握微观粒子波粒二象性的实质及特征。
3. 理解薛定谔方程的本质，掌握波函数的实质与原子轨道的关系。

- 4.理解概率密度、电子云定义和表达方式。
- 5.掌握四个量子数的意义及核外电子运动状态描述的规则，掌握各个量子数的物理意义。
- 6.掌握核外电子排布规律的三个基本原理，保利不相容原理、能量最低原理和洪特规则。
- 7.掌握能级图的来源和在电子排布中的作用。
- 8.掌握核外电子的排布规律和特点，轨道的能级结构同电子层结构的关系，元素周期表的规律和特点。
- 9.掌握原子半径、电离能、电负性的定义及在元素周期表中周期性的规律。
- 10.理解化学键的本质，掌握离子键的形成、特征、本质和离子键的离子性成分。
- 11.掌握共价键的现代价键理论要点、共价键的本质、特征、键型和各种键参数的定义，如键能、键长键角及共价键的极性。
- 12.掌握杂化轨道理论的基本要点和处理方法，熟练掌握各种杂化类型的例子。
- 13.掌握 sp 、 sp^2 、 sp^3 杂化，理解等性杂化和不等性杂化。
- 14.掌握化学键极性和分子极性的区别与联系，确定分子极性的方法。
- 15.掌握分子间作用力的本质，取向力、诱导力、色散力的存在形式。
- 16.理解氢键的概念及氢键的产生对化合物性质的影响。

第三章 化学反应速率与化学平衡

(一) 考试内容

掌握化学反应速率及化学平衡的基本原理与应用。(15~20分)

(二) 考试要求

- 1.掌握化学反应速率的基本概念及其数学表达方法。
- 2.理解平均速率的概念，了解碰撞理论和过渡态理论。
- 3.掌握浓度、温度和催化剂对反应速率的影响。
- 4.掌握平衡常数表达式及意义，掌握平衡常数和平衡转化率的相关计算。
- 5.掌握浓度、压力和温度对化学平衡的影响。

第四章 化学分析概论

(一) 考试内容

掌握误差及其产生的原因、误差的表示方法；实验数据的处理；提高分析结果准确度的方法；有效数字及其运算规则。(15~20分)

(二) 考试要求

- 1.了解定量分析的任务、作用及其分类方法。
- 2.掌握定量分析的一般程序，采样、前处理、测定和数据处理的原则和方法。

- 3.掌握误差的来源及误差的各种表示方法，熟悉提高分析结果准确度的方法。
- 4.掌握有效数字的意义及计算规则。
- 5.掌握分析结果的处理与报告的方法。
- 6.了解分析法的分类，滴定分析中的有关术语、滴定方法、方式及特点。
- 7.掌握标准溶液浓度的表示方法、相互转换关系，掌握滴定分析的有关计算。

第五章 酸碱平衡与酸碱滴定法

(一) 考试内容

了解弱电解质解离常数及其解离度的意义和影响因素，熟悉酸碱质子理论，能够运用化学平衡原理分析弱酸、弱碱在水溶液中的解离平衡及同离子效应和盐效应对平衡的影响，掌握弱酸、弱碱和缓冲溶液的有关计算，了解滴定分析法基本术语、特点、分类、要求；掌握基准物质定义和标准溶液配制方法及滴定分析法的计算方法，掌握酸碱指示剂的变色原理、变色范围；酸碱滴定曲线、突跃范围、指示剂选择、准确滴定及分步判断；酸碱标准溶液的配制与标定原理和方法；酸碱滴定法的应用。(20~25分)

(二) 考试要求

- 1.了解弱电解质解离常数及解离度的意义和影响因素。
- 2.掌握水的解离特点及 pH 的定义和计算。
- 3.掌握酸碱的定义和共轭酸碱对的特点。
- 4.掌握酸碱反应的实质。
- 5.掌握共轭酸碱对中 K_a 和 K_b 的关系和计算。
- 6.掌握一元弱酸、弱碱的 pH 计算方法。
- 7.了解多元弱酸、弱碱的 pH 计算方法。
- 8.了解两性物质的 pH 计算方法。
- 9.掌握用化学平衡移动原理分析弱酸、弱碱在水溶液中的解离平衡及同离子效应对解离平衡的影响。
- 10.掌握弱酸、弱碱中有关离子浓度的计算。
- 11.掌握缓冲溶液的作用原理及有关计算。
- 12.掌握酸碱滴定曲线的绘制方法，掌握各种酸碱之间滴定的判据，并能选择适当的指示剂。
- 13.掌握常用酸碱标准溶液的配制与滴定方法，了解酸碱滴定的有关应用。

第六章 沉淀平衡与沉淀滴定法

(一) 考试内容

掌握莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法的指示剂、原理、条件、注意事项及适用对象；重量分析法定义及特点、重量分析对沉淀的要求、影响沉淀纯度的因素、沉淀的形成与沉淀的条件、重量分析的计算方法

和应用。(10~15分)

(二) 考试要求

1. 熟悉溶度积的概念、溶度积与溶解度的换算。
2. 了解影响溶解度的因素，熟悉溶度积规则及其应用。
3. 掌握沉淀产生、溶解的条件及其应用。
4. 了解沉淀滴定法的原理，莫尔法、佛尔哈德法、法扬斯法的特点及条件。
5. 了解银量法的特点和应用。

第七章 氧化还原平衡与氧化还原滴定法

(一) 考试内容

掌握条件电极电势的意义及应用；化学计量点电极电势的计算和影响氧化还原滴定突跃范围的因素；氧化还原滴定指示剂中自身指示剂、专属指示剂特点及氧化还原指示剂的变色原理、变色范围及选择；高锰酸钾法、碘量法、重铬酸法的原理、反应、条件、指示剂选择及适用范围、标准溶液配制与标定、常见的应用。(20~25分)

(二) 考试要求

1. 理解氧化还原反应中的基本概念，能配平氧化还原反应方程式。
2. 掌握氧化数的确定、氧化还原反应方程式配平的方法和技巧。
3. 理解原电池和电极电势的概念。
4. 掌握浓度和酸度对电极电势的影响。
5. 掌握能斯特方程的意义和应用。
6. 理解用电极电势比较氧化剂和还原剂的相对强弱。
7. 掌握利用电池反应或者电极电势判断氧化还原反应的方向和限度。
8. 掌握依据电对选择适当的氧化剂和还原剂。
9. 熟悉氧化还原滴定法的特点，了解氧化还原滴定法中的指示剂。
10. 熟悉高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的基本原理和有关计算。
11. 了解氧化还原反应在生命科学、消毒与灭菌及土壤肥力上的应用。

第八章 配位平衡与配位滴定法

(一) 考试内容

了解配位滴定法概念、金属配合物的特点、配位滴定曲线及影响配位滴定突跃范围的主要因素、配位滴定的方式及其应用；掌握配位滴定的副反应系数和配合物的条件稳定常数定义及计算、金属指示剂的作用原理及条件、配位滴定准确滴定的条件及配位滴定的最低 pH、混合离子分别滴定的方法。(10~15分)

(二) 考试要求

- 1.理解配合物的定义、组成，命名常见的配合物。
- 2.掌握中心离子、配体与配位原子、配位数等的确定方法。
- 3.理解配合物稳定常数的意义，熟悉影响配位平衡的因素。
- 4.掌握配位平衡移动的计算。
- 5.掌握配位滴定法的基本原理及配位滴定的有关计算和应用。
- 6.掌握 EDTA 配位滴定法的基本原理和滴定的特点。
- 7.了解配合物在化学、工农业及生物医药领域的应用。

第九章 吸光光度法

(一) 考试内容

掌握吸光光度法的基本原理；光吸收的基本定律及偏离朗伯-比尔定律的原因；吸光光度法分析条件的选择；分光光度计构成；吸光光度法的测定方法。(10~15 分)

(二) 考试要求

- 1.掌握吸光光度法的特点，了解溶液对光的选择性吸收。
- 2.掌握朗伯-比尔定律的特点及其表达式。
- 3.熟悉显色反应及影响因素。
- 4.掌握分光光度计的主要部件及使用方法。
- 5.掌握吸光光度法测量条件的选择。
- 6.掌握吸光光度法的应用范围和特点。

第十章 电势分析法

(一) 考试内容

掌握电位分析法的电极及原理；电位法测定溶液 pH 原理及方法；膜电位和选择性系数含义及应用；测定离子活(浓)度的方法；电位测定终点的判断方法。(10~15 分)

(二) 考试要求

- 1.掌握电势分析法的基本原理。
- 2.理解指示电极、参比电极、复合电极等基本概念。
- 3.掌握直接电势法测量溶液 pH 的原理和方法。
- 4.了解离子选择性电极测定溶液离子活度的原理和方法。
- 5.了解电势滴定法的原理和应用。

第十一章 有机化学基础

(一) 考试内容

较全面的获得有机化学的基本理论、基本知识及基本技能, 学习有机化学的基本思想和方法, 理解有机化合物的定义、有机化学的研究对象, 掌握有机化合物结构特点、物理性质特点和化学性质特点, 熟悉有机物的官能团和分类, 了解共价键的断裂方式与有机反应类型。(20~25分)

(二) 考试要求

- 1.掌握有机化合物结构特点、物理性质特点和化学性质特点。
- 2.掌握有机物的官能团和分类, 了解共价键的断裂方式与有机反应类型。
- 3.掌握烷烃、烯烃和共轭二烯烃的结构与构象, 烷烃的性质, 诱导效应, 烯烃高聚物及其应用。
- 4.掌握亲电取代反应历程及芳环上亲电取代反应的定位规则。
- 5.掌握卤代烃的分类、命名和化学性质, 不同类型卤代烃卤原子活性差异, 扎依采夫规则。
- 6.掌握醇、酚、醚的结构, 物理性质及其重要化合物以及基本反应和鉴别方法。
- 7.掌握醛、酮的结构特点及命名, 理解醛酮的亲核加成反应机理, 掌握醛酮的化学性质、鉴定方法。
- 8.掌握羧酸及其衍生物的结构, 理解羧酸结构对其性质的影响, 掌握羧酸及其衍生物的分类、命名及重要性质。

五、考试题型结构及分值分布

六、考试要求

本课程考试为闭卷考试, 考生不得携带任何纸张、教材、笔记本、作业本、参考资料、电子读物、电子器具和工具书等进入考场。(但可携带无存储功能的计算器)。

七、教材与参考书目

教材:

钟国清、蔡自由主编. 大学基础化学(第三版)[M]. 北京: 科学出版社。

参考书:

华东理工大学分析化学教研组、四川大学工科化学基础课程教学基地编. 分析化学(第六版)[M], 北京: 高等教育出版社, 2016.12。

大连理工大学无机化学教研室编、孟长功主编. 无机化学(第六版)[M], 北京: 高等教育出版社, 2018.9。

徐寿昌主编《有机化学》(第二版)[M], 北京: 高等教育出版社, 2014。

肖衍繁, 李文斌主编的《物理化学》(第2版)[M], 天津: 天津大学出版社, 2004。