

# 贯彻高考评价体系 深化高考内容改革

## ——2020年高考化学全国卷试题评析

教育部考试中心

**摘要:** 2020年高考化学命题积极贯彻高考评价体系要求,关注课程变革和教学实际,选取具有鲜明时代特色和科技前沿的素材,呈现真实情境,精心设计问题,突出考查关键能力,合理调控难度,发挥化学学科独特的育人功能,促进素质教育的实施。

**关键词:** 高考;高考化学;高考命题;高考评价体系;考试内容改革;试题评价

【中图分类号】G405

【文献标识码】A

【文章编号】1005-8427(2020)08-0043-4

DOI: 10.19360/j.cnki.11-3303/g4.2020.08.010

2020年高考化学命题贯彻高考内容改革精神,落实高考评价体系要求,发挥立德树人、服务选才、引导教学的高考核心功能<sup>[1]</sup>,围绕社会生活中的重大时代主题和化学前沿成果,精心选取日常生活、生产环保、学术探索、实验探究等情境素材,聚焦学科主干内容,创新试题呈现方式和信息呈现形式,突出对信息整理能力、批判性思维能力、辩证思维能力及语言表达能力的考查,提升考试评价的积极引导作用,助力发展学生的学科核心素养。

### 1 聚焦时代主题,弘扬核心价值,发挥学科独特育人功能

化学是研究物质结构性质及反应变化规律的科学,在生产生活中具有广泛的应用,在促进人类文明可持续发展中发挥着重大作用。根据化学学科特点,试题情境展示化学在维护人类身体健康等方面发挥的作用,发挥化学考试在科学文化传承和高素质人才选拔中的作用。

#### 1.1 融入新冠肺炎疫情防控知识,展示化学价值

化学科学研究为人类健康和公共卫生提供技术保障和物质支撑,推动社会的发展和科学技术的进步。在新冠肺炎疫情防控阻击战中,核酸检测试剂、各种治疗药物以及大量的病毒消杀剂,均与化

学科学密切相关。理科综合全国I卷第7题以国家卫健委公布新型冠状病毒肺炎诊疗方案(第七版)提出的一些常用灭活病毒药品为素材,考查有关的化学知识,将中学化学同实际生活紧密结合,发挥高考的引导教学作用。全国II卷第26题和全国III卷第26题以含氯消毒剂的合成、反应及性质为情境,考查元素化学知识,并借以反映化学学科的社会功能,普及公共卫生中的化学知识。设置这些试题的目的是让学生深刻理解化学、技术与社会之间的关系,认识化学对社会发展和人类进步的重大贡献,全面认识化学的巨大价值。

#### 1.2 呈现我国传统文化优秀成果,增强文化自信

加强美育是学生全面发展的要求,是培养德智体美劳全面发展的时代新人的必然要求。高考化学试题高度重视对学生美学素养的考查,通过精心选取素材,让学生在解答化学问题的过程中,思考美的化学本质,提升审美情趣和能力。中国古代艺术绘画多用无机矿物颜料,《千里江山图》是宋代以石青、石绿等矿物质为主要颜料的集大成者,采用青绿主色调描绘了祖国的锦绣河山。理科综合全国III卷第7题以《千里江山图》典型绘画颜料化学知识为情境,在考查学生对化学知识掌握和应用的同时,激发学生对艺术的兴趣。

收稿日期: 2020-07-10

中医药作为中华民族优秀传统文化的瑰宝,对中华民族的繁荣昌盛和世界科技进步作出了巨大贡献。在防治新冠肺炎疫情中,中医药发挥了重要作用,全国 I 卷第 8 题和全国 III 卷第 8 题以中药材提取的前列胡醇和金丝桃苷为背景,在考查有机物的结构和性质的基础上,呈现与新冠肺炎治疗中药相关的天然化合物,展现中医药的神奇魅力和作用,让学生认识到中医药文化对保障人民生命和健康、繁荣发展中华文化的重要价值以及对发展世界医学文化的重要意义。

### 1.3 精选我国科学家的研究成果,厚植爱国主义情怀

高考化学命题坚持精选我国科学家发表的前沿研究成果为情境,在考查学生化学知识的基础上,增强学生的科技成就感和民族自豪感,激发学生的爱国主义情怀。我国科学家在超强耐久性钙钛矿太阳能电池方面取得了重大的突破性成果,学术成果发表在 2019 年《科学》期刊。理科综合全国 II 卷第 35 题以钙钛矿太阳能电池为情境,考查核外电子结构、杂化轨道类型、晶体的类型和晶体中微粒间的作用力以及作用力对物质熔点的影响、晶体中原子之间的相对位置关系和密度计算等。全国 I 卷第 36 题和全国 III 卷第 36 题,分别以我国化学工作者发表的有机超强碱和[4+2]新的合成方法制备的多官能团化合物为真实情境,考查有机化合物的命名和结构简式、常见的有机反应类型、有机化合物的同分异构体等内容。

## 2 聚焦学科实践,考核关键能力,体现高考内容改革要求

化学学科关键能力要求学生在面对与化学学科相关的各类问题情境时,具备认识问题、分析问题、解决问题的能力,它是高水平人才培养体系所必需的、适应时代要求的并支撑学生终身发展的能力,是培育核心价值、发展学科素养所必须具备的能力基础。

### 2.1 丰富试题呈现方式,考查信息整理能力

信息整理能力要求学生能对大量、看似无规律的信息进行筛选、分类、转换、归纳并形成新的科学、准确和有序的信息。信息整理能力是解决问题的重要能力基础,与化学学科的理解与辨析能力的内涵一致,要求学生能辨识模型、图表等各种类型信息,从中提取关键内容,与有关已学知识进行整合,最终解答化学问题<sup>[2]</sup>。

文字信息是最常用的、最直接的信息呈现形式。理科综合全国 II 卷第 10 题和全国 I 卷第 36 题给出“吡啶是类似于苯的芳香化合物”“苯胺与甲基吡啶互为芳香同分异构体”等含氮化合物的结构与性质,这些信息是物质化学名称和结构简式之间转化的关键信息,学生只有掌握这些信息才能理解同系物、同分异构体等概念,才能进一步书写符合要求的结构简式或反应方程式。全国 II 卷第 26 题给出歧化反应的定义——“氧化剂与还原剂为同一种物质的反应”,要求学生在理解歧化反应概念的基础上,分析陌生氧化反应并书写正确的化学方程式。

图表可以呈现丰富的数据信息。高考化学试题利用数据表格、变化曲线、结构模型图等呈现信息,考查学生从这些信息中提取和筛选关键数据,进行数据转化,进而分析解决实际问题的能力。全国 I 卷第 13 题以强碱氢氧化钠溶液滴定二元酸的酸碱中和反应为背景,将酸碱滴定过程中 pH 变化、分布在系数  $\delta$  的变化与滴加氢氧化钠溶液体积的变化关系整合在一张数据图中,呈现一个自变量下的多个变量变化过程,考查学生对酸碱反应的知识迁移水平、读图水平,从图中获取、使用信息的能力以及分析问题、解决问题的能力。全国 I 卷第 28 题以  $\text{SO}_2$  的催化氧化反应为载体,呈现能量变化数据、平衡转化率实验数据关系图、 $\text{SO}_2$  催化氧化的反应速率等信息,要求学生运用化学基本原理正确分析、定量描述温度、压强等因素对反应速率及平衡变化的影响。

化学反应信息是化学学科独特的信息形式。高考化学试题通常给出 2 种物质进行的某类特殊反

应,要求学生理解该类型反应,并推理出反应产物。全国 I 卷、II 卷第 36 题分别给出末端炔烃与酮的亲核加成反应、苯酚的环烷基化反应等,要求学生推导出反应类型和产物结构。全国 I 卷第 10 题和全国 II 卷第 11 题分别给出水煤气转化反应和甲醇羰基化反应催化过程,要求学生根据反应过程信息,推理反应过程各个步骤的物质变化细节。

## 2.2 选取学科前沿成果,考查辩证思维能力

辩证思维能力指用联系、发展、全面的观点看待事物和思考问题,这是科学思考的前提。对于化学学科而言,要求学生运用规律、原理和方法解决生产生活、实践探索项目、科学研究等实际问题,构建解决问题的模型,科学而创造性地解决问题。

工业生产如何选取最适宜的生产条件是一个重要的课题。在一些放热反应中,相同温度下,转化率越高反应速率越小;因此在工业生产中,要利用辩证思维的方法,依据转化率、反应速率(产能)与温度之间的关系寻找最合适的工业反应温度。理科综合全国 I 卷第 28 题给出陌生的二氧化硫催化氧化的反应速率方程,要求学生正确理解一定转化率下反应的最适宜温度,并正确分析速率—温度曲线中反应速率随温度变化的原因。

随着科技和经济的发展,世界范围内能源、气候和环境问题日渐凸显,寻找合适的可替代能源以及新型能源节能技术是现代科学技术研究的热点,其中电能存储和转化的研究成果对人类的发展产生巨大的影响。磷酸铁锂作为电极材料的锂离子电池已被商品化多年,几乎应用到我们生活的各个领域,如手机、笔记本电脑、电动汽车及医疗器械等。全国 I 卷第 35 题以 2019 年诺贝尔化学奖成果之一的磷酸铁锂电池为情境,考查学生通过电池反应的宏观变化推导电极材料的微观结构变化的能力。全国 II 卷第 12 题以电致变色智能材料的应用为切入点,分析电致变色的机理,考查电化学原理在实际生活中的应用。这些试题具有现实意义,引导学生观察生活中的化学化工产品,思考其中的化

学原理,拓展思维。

## 2.3 呈现真实问题情境,考查批判性思维能力

批判性思维能力要求学生面对真实情境的实际问题,运用已有知识和学科基本原理进行多角度思考并解决问题,促使学生主动思考,发现新问题,阐释新规律,提出新观点。

大规模化石燃料燃烧产生了大量的二氧化碳气体,打破了自然界原有的碳循环,如何利用化石燃料产生的二氧化碳是化学研究十分活跃的研究领域。化学工作者从各个方面进行探索,研究二氧化碳对环境的影响,尝试将二氧化碳再利用,转害为利。理科综合全国 I 卷第 12 题以近年科学家发明的选择性催化材料为电池正极材料、可转化温室气体二氧化碳的 Zn-CO<sub>2</sub> 电池,考查学生利用化学原理批判性分析新型电池的工作原理。全国 III 卷第 28 题和全国 II 卷第 28 题以二氧化碳的处理和转化为情境,考查盖斯定律及其在反应焓变中的应用、外界条件对反应平衡移动的影响、反应平衡常数的计算、化学反应速率的计算、电化学基本原理等。这些试题紧密联系环境保护实际,从人类日常活动对生态环境的影响以及发展新技术解决环境问题的角度设计问题,在现实的问题情境中阐释其中的反应原理,实现关键能力的考查,推动在教学中培养关键能力。

## 2.4 精心设计问题,考查学科化的语言表达能力

化学学科的语言表达是交流和展示理论学习成果、撰写实验报告、发表科研论文的基础。理科综合全国 3 套试卷的化学试题从不同角度设置分析原因、说明操作目的、阐释理由等要求,考查学生利用专业术语准确表达思考结果,引导学生培养语言表达能力。如理科综合全国 I 卷第 26 题分析加过量氯化铵的原因、第 27 题说明检验电极活化反应完成的方法、第 35 题阐释第一电离能大小的结构原因;全国 II 卷第 35 题分析说明钛的四卤化物熔点变化的规律及原因;全国 III 卷第 27 题解释“碱浸”中 NaOH 的 2 个作用;等等。

### 3 聚焦教学实际,落实素质教育要求,促进学生全面发展

为贯彻落实国务院关于高考考试内容改革的精神,结合疫情防控形势下的高中化学教学实际,2020年高考化学命题在注重主干知识、夯实学科基础的前提下,关心学生学习实际情况,力求保证试题有合适的难度和较好的区分度。

#### 3.1 注重学科主干,夯实学生发展基础

根据《普通高中化学课程标准(2017年版)》<sup>[1]</sup>,结合纸笔考试的实际情况,高中化学的主干内容包括基本概念与研究方法、物质结构与性质、化学反应原理、无机物的制备及其应用、实验基础与科学探究、有机合成及应用等内容。这些内容既是学生今后进一步学习的基础,也是高考化学考查的主要内容。在试题设计过程中,探索对知识内容进行综合考查。如理科综合全国Ⅱ卷第35题不仅考查物质结构,而且考查钨催化的反应机理;全国Ⅲ卷第36题虽然属于有机化学基础模块试题,但试题给出实验数据,要求学生分析取代基大小对反应活性的影响。

#### 3.2 注重难度调控,关心学生切身感受

在保证试卷总体区分度的前提下,为提高学生的答题积极性,2020年高考化学从3个方面合理调控试题难度。一是试题涉及的元素或反应贴近学生学习实际。3套全国卷考查的大多数物质都是学

生熟悉的或者生活中常见的金属元素和非金属元素,考查的反应原理都是中学教学常见的反应。二是转变有机化学试题的考查思路。如全国Ⅱ卷第36题对同分异构体的考查,改变往年直接写出同分异构体数目的考查方式,而是以选择题的形式呈现。为降低有机模块试题的难度,2020年的试题不要求学生设计有机合成流程。三是改变计算题的考查方式。2020年高考化学计算题以考查化学的基本原理为重点,多数计算题不要求给出计算结果,只要求学生给出计算式,或者以选择题的方式呈现要求学生选择。如全国Ⅰ卷第28题二氧化硫的转化率、全国Ⅱ卷和全国Ⅲ卷第35题的晶体密度、全国Ⅲ卷第28题的平衡常数的计算等均只要求给出计算式。

综上,2020年高考化学试题紧密联系生产生活实际,密切关注化学科学前沿成果,选取真实情境,既考查学生的学科素养和关键能力,又发挥化学科学的育人价值和作用,引导学生养成严谨求实、探索未知和崇尚真理的科学态度。

#### 参考文献

- [1] 教育部考试中心. 中国高考评价体系[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [2] 单旭峰. 基于高考评价体系的化学科考试内容改革实施路径[J]. 中国考试, 2019(12): 45-52.
- [3] 教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.

## Implement Gaokao Assessment Framework and Deepen Gaokao Content Reform:

### Analysis of the Chemistry Test of 2020 Gaokao

National Education Examinations Authority

**Abstract:** The chemistry test of 2020 Gaokao actively implement the requirements of the Gaokao Assessment Framework. In accordance with high school curriculum reform and teaching practice, the items are designed to strengthen testing key competences by selecting materials with distinctive characteristics of the times and science frontier, presenting the real situation, and carefully designing questions. The test gives full play to the educational function and promotes the implementation of quality education.

**Keywords:** college entrance examination; college entrance examination of chemistry; item writing for the college entrance examination; Gaokao Assessment Framework; examination content reform; test analysis

(责任编辑:周黎明)