**2019年全国1卷理综化学试题分析及**

**新一轮高考复习探讨**

**湖南怀化市铁路第一中学 瞿友爱**

**一、2019年全国1卷理综化学试题分析**

**1．试题分析与命题特点**

**1.1 试卷结构、题型和字数**

2019 年高考理科综合能力测试卷化学卷（全国课标 I 卷）在题型结构（见表 1）、内容结构、分数分布、能力结构上与往年试卷保持一致；非选择题的必考题题型仍为工艺流程、实验、化学反应原理三类，但试题的顺序略有变化（见表 2）。阅读量上今年的化学试题比 2018 年的有所增大（见表 3）。



**1.2 考查内容**

2019 年全国课标Ⅰ卷化学试题必考内容涵盖必修模块“化学 1”、“化学 2”和选修模块“化学反应原理”的内容，选考内容为学生从“物质结构与性质”模块和“有机化学基础”模块中二选一进行考查。

**2．试题命制突出了对化学学科核心素养的考查**

为了有利于选拔具有学习潜能和创新精神的考生，2019 年全国课标Ⅰ卷化学试题以能力测试为主导，在测试考生进一步学习所必需的知识、技能和方法的基础上，全面检测考生的化学科学素养。呈现了以“能力立意、突出思维逻辑、突出学科特点、突出核心素养”的命题原则，体现了化学核心素养对学生未来科学素养发展的重要价值。

**2.1 宏观辨识与微观探析方面**

宏观辨识与微观探析指能从不同层次认识物质的多样性，并对物质进行分类；能从元素和原子、分子水平认识物质的组成、结构、性质和变化，形成“结构决定性质”的观念；能从宏观和微观相结合的视角分析与解决实际问题[1]。2019 年全国课标 I卷第8题、10题、13题、26题（3）、28题、35题、36题等通过无机物和有机物的结构与性质考查来体现这一素养。

如第 10 题通过 HCl 在冰表面吸附和溶解的新信息考查学生对冰和HCl 微观结构的探析。

第 13 题通过新化合物的结构，考查学生基于原子结构和价健知识认识物质世界的能力：从结构图中“W+”推出 W是Li或Na，X可能是 C 或 Si（形成四个共价键），Z 可能是 H 或 F或 Cl（能形成一个共价键），结合题干信息“Z 核外最外层电子数是X核外电子数的一半”得出 X是Si、Z是Cl、W 是 Na，Y能形成两个共价键且整个阴离子显负一价，故Y是 P而不是S。

第 26 题（3）通过硼酸的解离方程式，考查学生从微观上对一元酸和弱酸的理解。

35题（1）从Mg的四种核外电子排布图（A 是基态 Mg+、B 是基态 Mg 原子、C是激发态Mg原子、D是激发态 Mg+）考查学生对基态、激发态、电离能等有关核外电子能量分析的能力。

35 题（2）考查学生对乙二胺分子空间结构的认识及配位键形成的要素。35 题（3）考查学生根据 MgO、Li2O、P4O6、SO2 的熔沸点高低推测构成物质的微粒种类及微粒之间的相互作用的能力，让学生认识物质的性质与微观结构的关系。35题（4)通过MgCu2的拉维斯结构考查学生对晶体中微粒的空间排布存在周期性这一认知能力。

**2.2 变化观念和平衡思想方面**

变化观念和平衡思想指能认识物质是运动和变化的，知道化学变化需要一定的条件，并遵循一定规律；认识化学变化的本质特征是有新物质生成，并伴有能量转化；认识化学变化有一定限度、速率，是可以调控的；能从多角度、动态地分析化学变化，运用化学反应原理解决简单的化学实际问题。2019 年全国课标 I 卷中所有化学题都体现了这一特点，尤其是第 28  题。28  题以重要的化工过程—— 水煤气变换为研究对象，主要从 Shibaba 的实验数据、我国学者研究的水煤气变换的反应历程图、Shoichi 在 467℃和 489℃时的研究图表等多个角度考查学生对盖斯定律、有效碰撞原理、化学反应速率计算、化学平衡计算、勒夏特列原理等的掌握情况。从能力层次上来看，对考生接受、吸收、整合化学信息的能力和分析问题解决化学问题的能力以及化学实验与探究能力都有要求，设问层层递进，能力层层筛选。

**2.3 证据推理和模型认知方面**

证据推理和模型认知指能基于证据对物质组成、结构及其变化提出可能的假设，通过分析推理加一证实或证伪；建立观点、结论和证据之间的逻辑关系；知道可以通过分析、推理等方法认识研究对象的本质特征、构成要素及其相互关系，建立认知模型，并能运用与解释化学现象、揭示现象的本质和规律。2019 年全国课标 I 卷从溶液中的离子平衡、电化学、化工流程、物质结构和有机推断与合成等核心知识考查证据推理和模型认知。再次对考生接受、吸收、整合化学信息的能力和分析问题解决化学问题的能力提出了要求。

如第 12 题给出了新型生物燃料电池示意图，考生需先调用有关原电池模型的知识点，根据示意图信息判断出左边电极是负极，右边电极是正极，进一步分析出该原电池中电子、离子移动方向和电极反应，这样判断出 A、C、D 均正确，B 选项中“阴极区”错误，应为“负极区”。

26 题是工艺流程题，考生需要从所给工艺流程模型信息中推理出关键步骤中除掉什么物质，还有什么物质：26 题（4）第二空学生需要结合溶液分离提纯模型中不引入新的杂质理念，故所得的溶液中主要成分是硫酸铵，所以此空应填“溶浸”，而非“吸收”。工业流程中充分利用原料，循环使用是常见化学模型，对其认知就要求考生充分理解计量关系、分离提纯，并非只看成份即认为是可循环物料。

35 题（4）从题干给的图a和b，再结合金刚石晶胞模型，就能推出最近 Cu 原子间距和最近Mg原子间距以及晶体密度，但很多考生没看懂图a和图b，无法动笔或分析错误。

**2.4 科学探究和创新意识方面**

认识科学探究是进行科学解释和发现、创造和应用的科学实践活动；能发现和提出有价值的问题；能从问题和假设出发，确定探究目的，设计探究方案，运用化学实验、调查等方法进行实验探究；勤于实践，善于合作，敢于质疑，勇于创新。

2019年全国课标 I 卷中第 12 题、27 题、28 题明显体现了这方面素养的考查。如 12 题利用生物燃料电池原理研究室温下氨的合成，而传统工艺是用氮气和氢气在高温高压催化剂下合成，且转化率不高。氨气广泛应用于化工、轻工、化肥、制药、合成纤维等领域，故需求量极其大。若能研发出其他更高效的合成氨的方法，对工农业、医疗、国防等都有极大的促进。27 题通过探究废铁屑制备重要铁盐—硫酸铁铵的过程，体现了化学科学实践活动的创造性和应用性，考查了学生除杂、氧化还原、化学反应速率、水解平衡等方面的知识和实验操作能力及计算能力。此题同时还考查了学生的证据推理素养：步骤④学生可从流程信息中得知反应物中含 Fe3+、NH4+、SO42-  ，结合常见的沉淀可推理出硫酸铁铵很可能易溶，此时加入硫酸铵无沉淀产生，而要得到硫酸铁铵晶体则需要蒸发结晶或浓缩再结晶的方法。28 题虽然是化学反应原理题，但题干中提供的素材：对重要化工过程—水煤气转化，Shibaba 的实验研究数据、我国学者研究的水煤气变换的反应历程图、Shoichi 在 467℃和 489℃时的研究图表都体现了化学学科在新能源的开发和利用这一科学实践活动上的创新性和应用性。

**2.5 科学态度与社会责任方面**

科学态度与社会责任是指具有安全意识和严谨求实的科学态度，具有探索未知、崇尚未知、崇尚真理的意识；赞赏化学对社会发展的重大贡献，具有可持续发展意识和“绿色化学”观念，能对化学有关的社会热点问题做出正确的价值判断，能参与有关化学问题的社会实践活动。

2019 年全国新课标 I 卷化学试题自觉传承我国科学文化，注重挖掘中华民族优秀传统文化中的工匠精神和技术创新思想，选取我国古代的陶瓷制造、物质鉴别等古代化学技术方面的成果，厚植爱国主义情怀，增强文化自信。如第 7 题以中华文明的象征之一—陶瓷为背景，考查陶瓷的制备，辨析氧化物与硅酸盐的物化性质；“雨过天晴云破处”所描述的瓷器青色，一方面是对中华优秀传统文化中蕴藏的化学知识的考查，另一方面考查考生对常见无机物性质的掌握情况。第 12 题利用生物燃料电池原理研究室温下氨的合成，注重化学工业绿色化，这对节约能源、保护环境有重要作用。还有第 27 题用废铁屑制备硫酸铁铵，变废为宝；28 题研究水煤气转化，提高能源效率等。均体现了化学对社会发展的重大贡献，具有可持续发展意识和“绿色化学”观念。

**3.试题难易程度**

化学选择题难度不大，总体呈现题目由难到易的趋势。除了 13 题较难，其余题目得分都可以。化学实验和工艺流程的考查较去年略简单一点，化学原理模块的考查虽然在全卷化学试题中难度是最大的，但比去年的考查要简单一些。而物质结构和有机化学基础较去年难度有所增大。

**4.试题评价**

**4.1 源于教材，促进中学教学**

中学的教学现状有 2 个不太妥当的做法，一是直接以复习资料为本，无视教材的存在和意义，滞后于新课程的理念；二是机械式刷题，无自我分析和总结归纳，对学生分析问题解决问题的能力没有提升作用。今年高考化学试题注重源于教材，让广大师生重视化学教学的根基——教材。

如第 7 题取材于《化学 1》第四章第 1 节硅酸盐产品；

第 8、9 题取材于《化学 2》第三章有机化合物乙烯和苯的性质；

35 题（2）中乙二胺与Cu2+的配位键的考查取材于“物质结构与性质”板块第二章第2 节Cu2+与NH3间配位键的形成；

36 题（2）手性碳的考查取材于“有机化学基础”板块第四章第 2 节科学视野；等等。这种命题方式对落实教材的基本要求是有促进作用的，也是命题人的用心所在。

**4.2 高于教材，引导中学教学**

今年的高考化学试题不仅促进中学教学，还引导中学师生灵活的教和灵活的学。

第 8 题需要学生根据教材中学过的乙烯和苯的性质综合分析推理 2-苯基丙烯的性质；第 13 题需要学生联想到用原子最外层电子 8 电子稳定结构知识推理 X、Y、Z 分别是S、P、Cl，考查学生推理能力等；第 35 题（1）引导教师在传授原子结构知识点时，应将零散知识有机地融合起来，一是让学生能更深刻的理解；二是让学生能更好的用知识分析问题；等等。通过这些考查方式督促教师们要认真开发和发挥教材的价值，引导中学教学不能过于重视结论性知识，而忽略过程性知识和程序性知识的培养，要关注知识的潜在活力与学生内在发展的逻辑关系[3]。

**4.2 取材新颖，开阔学生科学视野**

2019 年全国卷化学试题在命制过程中，大部分是以学术专著、科技期刊、会议论文等资料为素材背景编写的，呈现新颖的结构、新的功能物质、新的合成装置，以这些文献为基础命制的试题有利于开阔考生的科学视野，让考生通过试题情境认识化学学科价值。如第 13 题以顶级化学期刊上发表的新型合成氨生物燃料电池为载体，将

科学研究与应用热点课题作为情境，考查电池的相关知识与原理。第 28 题以我国科学家研究水煤气转化反应的科研成果为背景，考查化学反应速率和平衡对实际工业生产问题的分析思路。让学生能近距离地接触化学学科的前沿研究，真实地感受到化学理论用于工业生产实践。第 35 题以我国已经取得巨大成功的超导材料之一——铁基超导化合物的晶体及相关化合物为载体，考查原子结构、分子结构以及晶体结构等核心知识点。第 36 题以新型环氧树脂的合成为情境，考查有机物分子结构和性质之间的关系。

**4.3 实践应用，全面考查综合素养**

今年的高考化学试题通过精心设置问题，在考查化学基础知识和基本原理的同时，测评学科关键能力，评价科学态度和价值理念等学科素养，对学生的综合素质进行全面评价，促进学生的科学文化素质和思想道德素质的全面提升和发展。试题对学生理解与辨析能力、分析与推测能力、归纳与论证能力、探究与创新能力等关键能力进行了重点考查，以情境化试题加强生产实践中化学原理和方法的考查，提升学生运用科学知识和思维方法解决实际生产过程中的问题，提高劳动生产效率。

**4.4 生涯指导，培养社会责任意识**

今年化学试题体现了创新的发展理念，也展示我国科学家在化学领域的重大成就，引导考生爱表达爱国的情感，是社会主义核心价值观在高考化学试题上的真实体现。因此，在化学教学和备考中，要加强化学基础知识和基本技能的学习，让考生真正理解和掌握人类文明史中沉积下来的化学科学知识，感受化学科学文明的伟大。在此基础上，结合化学科学知识，在生活生产、科学实验等真实问题情境中的应用，培养化学科学方法、化学思想和化学观念，提高考生接受，吸收，整合化学信息的能力，分析问题和解决化学问题的能力，实现考生的化学核心素养的全面提升。

**二、高考复习探讨**

**1. 全面落实课程标准的要求**

普通高中化学课程标准对各课程模块的目标有明确的要求，如《化学 1》《化学 2》认识常见的化学物质，学习重要的化学概念，形成基本的化学观念和科学探究能力，认识化学对人类生活和社会发展的重要作用及其相互影响，进一步提高考生的科学素养。“化学反应原理”板块能学习化学反应的基本原理，认识化学反应中能量转化的基本规律，了解化学反应原理在生产生活和科学研究中的应用。

“物质结构与性质”板块能了解人类探索物质结构的重要意义和基本方法，研究物质构成的奥秘，认识物质结构与性质之间的关系，提高分析问题和解决问题的能力。

**2. 全面提升化学学习能力**

化学科命题注重测量自主学习的能力，重视理论联系实际，关注与化学有关的科学技术、社会经济和生态环境的协调发展，以促进学生在知识和技能、过程和方法、情感态度和价值观等方面的全面发展。因此 2019 年的高考理科综合考试大纲中对考生的化学学习能力从三个方面提出了要求，并且在今年的高考化学试题中有明显体现。

**2.1 提升接受、吸收、整合化学信息的能力**

考试大纲中对学生接受、吸收、整合化学信息的能力的要求包括以下三个方面：第一、对中学化学基础知识能正确复述、再现、辨认，并能融会贯通。第二、通过对自然界、生产和生活中的化学现象的观察，以及实验现象、实物、模型的观察，对图形、图表的阅读，获取有关的感性知识和印象，并进行初步加工、吸收、有序存储。第三、从提供的新信息中，准确地提取实质性内容，并与已有知识整合，重组为新知识块[2]。

如 35 题（1）综合地考查了基态原子的电离能 I1《I2《I3、能量最低原理、基态、激发态等基础知识的理解和灵活应用，从阅卷情况来看失分严重，说明考生对题目中四个价电子排布图的辨认和前面提及的几个基础知识的融会贯通存在问题。需要教师在教学中结合图形（如电子排布图）对原子核外电子的激发态和基态的转化进行解释，而不是一语带过。

如 26 题（2）第一空滤渣 1 的主要成分应填“SiO2、Fe2O3、 Al2O3  ”，较多考生答出“Fe(OH)3”、“Al(OH)3”。分析时应结合题干中的工艺流程，从“过滤 1”到“过滤 2”的操作是“调 pH≈3.5”，然后得到“H3BO3”和滤液，该滤液继续

“调 pH≈6.5”使 Mg2+沉淀。因此“调 pH≈3.5”应理解为向“过滤 1”所得滤液中加酸性物质得到沉淀，再进行“过滤 2”得到沉淀 H3BO3。结合 Fe3+一般在 pH≈3.5 时已经沉淀完全，分析出在第一步加(NH4)2SO4 溶液溶浸时，Fe2O3、Al2O3 都未溶解，否则“调

pH≈3.5”沉淀 H3BO3 时会有 Fe(OH)3 沉淀，影响 H3BO3 纯度。故滤渣 1 的主要成分有“SiO2、Fe2O3、Al2O3 ”，没有“Fe(OH)3”、“Al(OH)3”。错答“Fe(OH)3”、“Al(OH)3”

的考生可能是根据平时考试中做过的工艺流程题经常出现“调 pH 到 3~4 使 Fe3+沉淀”，故在此处直接套用此思路，而罔顾题目流程示意图提供的信息。这提醒教师在引导学生分析工艺流程题的分离除杂时，一定要“瞻前顾后”：知道前一步溶液中有什么离子，后一步还有什么离子，从而知道该步的作用目的，切不可“断章取义”。这样才能从提供的新信息中，准确地提取实质性内容，并与已有知识整合，重组为新知识块。

总的来说，教师在传授基础知识时不能只是简单的宣讲和让学生死记硬背，而要结合图形、实物或模型让学生从多个角度思考学习，甚至应用，这才能让学生对知识的理解做到融会贯通。

**2.2 提升分析和解决化学问题的能力**

2019 年的考试大纲中对学生分析和解决化学问题的能力包括以下 2 个方面（1）将实际问题分解，通过运用相关知识，采用分析、综合的方法，解决简单化学问题。

（2）将分析和解决问题的过程及成果，能正确地运用化学术语及文字、图表、模型、图形等进行表达，并做出合理解释[2]。

如 27 题（3）第一空应填“将 Fe2+全部氧化为 Fe3+；不引入杂质”，很多考生没有注意到题干中“选用足量的 H2O2”中的“选用”和“足量”2 词，在答题时没有答出

“全部”的意思，也没有答出使用 H2O2“不引入杂质”这一优点。其实无论是“选用”还是“足量”，都是为了获得高纯度的硫酸铁：“足量”是确保无 Fe2+残余；“选用 H2O2”是不引入新的杂质。制备实验中产品的纯度是重要参考标准之一，这在教材的实验中有明显体现：《化学 1》第一章第一节粗盐的提纯中：为确保杂质 SO42-、Ca2+、

Mg2+除尽，除杂试剂（BaCl2、Na2CO3、NaOH）均要适当过量，且 Na2CO3 应在BaCl2

之后加入，最后残余的 Na2CO3、NaOH 再用盐酸除尽；除杂试剂中加BaCl2，Na2CO3、

NaOH，而不是加 Ba(NO3)2、K2CO3、KOH 等，这些措施均是尽可能的不入新杂质，提高产品纯度。此外《化学 2》第四章第一节实验室从海带中提取碘的实验中，也用到了 H2O2 氧化 I-得 I2，来减少杂质的引入。此外，教师还应引导学生对比分析不同情景下答题的方向角度是不同的：如在 2013 年全国新课标 I 卷中 27 题（3）问“可用盐酸代替 H2SO4 和 H2O2 的混合液，但缺点是 。”此空填“有氯气生成，污染较大”。今年考试中很多考生在答“选用足量的 H2O2”的理由时就答出“绿色氧化剂、环保、无污染性气体产生”等类似答案，没有分析出在此题环境中 H2O2 的优点应侧重对产品纯度的影响，而是直接生搬硬套。因此教师在平时讲评题目时应引导学生辨析题意、总结归纳解决问题的方法，若是题目做了但没有认真的讲评或自我总结，学生分析问题和解决问题的能力则得不到提升。

**2.3 提升化学实验与探究能力**

2019 年的考试大纲中对学生的化学实验与探究能力的要求包括 2 个方面：（1）掌握化学实验的基本方法和技能，并初步实践化学实验的一般过程。（2）在解决化学问题的过程中，运用化学原理和科学方法，能设计合理方案，初步实践科学探究[2]。

如第 9 题是实验室制备溴苯的反应装置及原理考查。实验室制备溴苯的原理属于《化学 2》中第三章第二节所学内容，但教材上并没有具体实验设计和装置。由于卤代烃在有机合成中具有重要地位，且在高考题中多次出现，

如 2012 年新课标 I 卷26 题考查的就是实验室制备溴苯的过程。因此在教学中教师可以在此处提供素材、设置问题情景，启发学生根据教材上的反应原理设计溴苯的制备实验装置。这一过程可促进学生对液溴与苯反应的理解，体现化学学科以实验为本的理念，同时还培养了学生发现和提出有探究价值的问题的能力和解决问题的能力。

**3 .减少非智力因素失分**

3.1规范答题

3.2避免漏答和漏填

3.3按题目要求答题：如 28 题（1）、（2）要求填“大于”、“小于”，但是有些考生回答“>”、“<”等答案。35 题（2）要求填“Cu2+”或“Mg2+”，有考生写的是“Cu”。还有 35 题（4）计算晶体密度时，题干中给的晶胞参数是“apm”，而问题问的是“密度是  g•cm-3，有注意两者的单位不同

3.4加强学生的计算能力