

2018 年安徽省初中学业水平考试纲要

化 学

一、编写说明

本纲要是依据教育部颁布的《义务教育化学课程标准（2011年版）》（以下简称《化学课标》）的内容和要求，结合我省初中化学教学实际制定的。

“重视基础、突出探究、联系实际、促进发展”是初中化学学业水平考试命题的基本思路。根据这一思路，化学学业水平考试的命题应遵循以下两个原则。

命题必须遵循《化学课标》的要求。考查过程与方法、情感·态度·价值观目标时所用到的知识与技能仅限于本纲要“三、考试内容和要求（一）知识与技能”所列范围内；命题时要关注学生未来学习和发展所需要的最基础的化学知识与核心观念，重视考查学生的化学实验与探究能力，试题内涵应体现《化学课标》在情感·态度·价值观方面的要求。不过分追求知识点的覆盖面，不苛求知识的细节，不拘泥于概念的准确辨析。

命题以化学学科核心素养的测试为依据，凸显义务教育阶段化学学习必须掌握的核心观念，如元素观、物质的微粒观、物质的分类观、物质的化学变化观以及学科价值观等，关注学生化学基本观念的形成与发展水平。注重在具体情境中考查学生对化学知识的理解和应用，关注证据推理与模型认知，减少记忆性试题，增加开放性试题。突出学科特点，注重对以实验为核心的科学探究能力与创新意识的考查，一定要让平时经常亲身经历和体验科学探究活动的学生在应试时表现出他们的长处。突出化学与生活、社会和科技发展的密切联系，从中华优秀传统文化、最新科技成果和学生生活实际等中选择试题素材，引导学生主动关心人类面临的与化学有关的重大社会议题，体现从生活走进化学，从化学走进社会的基本理念，渗透科学态度与社会责任素养的培育。

二、考试性质和目标

初中化学学业水平考试是义务教育阶段的终结性考试，目的是全面、准确地考查初中毕业生在化学学习方面所达到的水平。化学学业水平考试成绩既是衡量学生是否达到毕业标准的主要依据之一，也是高一级学校招生的主要依据之一。

化学学业水平考试以落实立德树人的根本任务、发展素质教育、弘扬科学精

神、提升学生核心素养为目标，突出基础性、启蒙性、发展性，考查学生学习和未来发展所需要的最基础的化学知识和技能。考查学生观察、描述与解释简单化学现象的能力，初步学会运用所学的知识从化学视角对有关物质的性质、变化进行分析、判断的能力，化学用语的识别与运用能力，简单化学问题的探究能力。引导学生认识化学在促进社会发展和提高人类生活质量方面所起的重要作用，以培养学生的社会责任感，提高未来公民适应现代社会生活的能力。

三、考试内容与要求

考试以《化学课标》的课程目标和课程内容为依据，重点考查最基础的化学知识和技能、基本的方法和价值观，学生对化学、技术、社会和环境相互关系的理解，以及学生运用化学知识解决实际问题的能力等。

(一) 知识与技能

根据《化学课标》的要求，初中化学学业水平考试在知识与技能维度上的考查内容包括“身边的化学物质”“物质构成的奥秘”“物质的化学反应”和“化学与社会发展”四个方面。这些知识和技能为学生将来继续学习化学和进入现代社会生活奠定了重要的基础。在三维目标中，知识与技能既是评价的重要内容，也是评价过程与方法、渗透情感·态度·价值观目标的载体。

试题应规避纯技能、技巧方面的内容，弱化单纯的计算技能的考查。注重对义务教育阶段化学核心观念的考查，重点考查身边的化学物质；注重社会生活及社会实践中的具体问题，考查学生对基本概念和原理的理解，以及运用这些概念和原理在实际情境中分析、解决简单问题的能力；注重考查学生的信息处理、分析和加工能力；注重考查学生基本的化学实验技能和一些简单的化学实验设计能力。

有关知识与技能的考查目标要求列表如下：

一级主题	二级主题	考试内容	考试要求
	地	空气的主要成分	A
	球	空气对人类生活的重要作用	B
	周	氧气的主要性质和用途	C
	围	氧气能跟许多物质发生化学反应	C

身边的化学	空气	二氧化碳的主要性质和用途	C
		实验室制取氧气	C/B*
		实验室制取二氧化碳	C/B*
		自然界中的氧循环和碳循环	B
	水与常见的溶液	水的组成	B
		硬水与软水的区别	A
		吸附、沉降、过滤和蒸馏等净化水的常用方法	B
		溶解现象	B
		几种常见的溶剂（水、酒精、汽油等）	A
		饱和溶液的含义	B
		溶解度的含义	B
		溶质质量分数的简单计算	C
		配制一定溶质质量分数的溶液	B/B*
		结晶现象	A
		乳化现象	A
	金属与金属矿物	金属的物理特征	B
		金属材料在生产、生活和社会发展中的重要作用	B
		常见金属的主要化学性质	B
		防止金属锈蚀的简单方法	B
		常见金属（铁、铝等）矿物	A
		用铁矿石炼铁的方法	B
		生铁和钢及其他常见的合金	A
		废弃金属对环境的污染	A
		回收金属的重要性	A
	生活	常见酸（盐酸、硫酸）的主要性质和用途	C
		常见碱（氢氧化钠、氢氧化钙）的主要性质和用途	C

中 常 见 的 化 合 物	酸碱的腐蚀性	A	
	稀释常见的酸碱溶液	B/A*	
	酸碱指示剂的使用	B/A*	
	pH 试纸检测溶液的酸碱性	B/B*	
	酸碱性对人体健康和农作物生长的影响	A	
	食盐、纯碱、小苏打、碳酸钙等盐的主要性质及在日常生活中的用途	B	
	常用化肥（氮肥、磷肥、钾肥）的名称和作用	A	
	常见的有机物（甲烷、乙醇）	A	
物 质 构 成 的 奥 秘	化学 物质 的 多 样 性	物质的三态及其转化	B
		氧化物的组成特点	B
		区分纯净物和混合物	C
		区分单质和化合物	C
		区分有机化合物和无机化合物	C
		无机化合物的简单分类	A
		物质的多样性	B
	微粒 构成 物质	物质的微粒性	C
		分子、原子、离子等都是构成物质的微粒	A
		能用微粒的观点解释某些常见的现象	C
		原子是由原子核和核外电子构成的	A
		原子可以结合成分子	A
		同一元素的原子和离子可以互相转化	A
		核外电子在化学反应中的作用	B
	认识 化学 元素	氢、碳、氧、氮等与人类关系密切的常见元素	B
		一些常见元素的名称和符号	A
		元素的简单分类	A
		能根据原子序数在元素同期表中找到指定的元素	A

	物质	常见元素的化合价	A
	组成	用化学式表示常见物质的组成	B
	的表示	利用相对原子质量、相对分子质量进行物质组成的简单计算	C
		某些商品标签上标示的组成元素及其含量	B
物质的化学变化	化学变化	化学变化的基本特征	B
	的基本特征	化学反应的本质	B
		通过化学变化实现能量转化的重要性	B
		催化剂对化学反应的重要作用	A
	认识几种化学反应	化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应（特点、判断反应类型、解释相关现象）	C
		金属活动性顺序（顺序表、判断置换反应、解释相关现象）	C
		利用化学变化获得新物质，以适应生活和生产的需要	A
	质量守恒定律	质量守恒定律	C
		书写简单的化学反应方程式	C
		根据化学方程式的简单计算（过量、多步、无具体数据等复杂计算不要求）	C
化学与社会发展	化学与能源和资源利用	定量研究在化学科学发展中的作用	B
		燃料、完全燃烧的重要性	B
		使用氢气、天然气（或沼气）、石油液化气、酒精、汽油和煤等燃料对环境的影响	B
		燃烧、缓慢氧化和爆炸的条件	B
		防火灭火、防范爆炸的措施	B
		水资源和节约用水的意识	B
		化石燃料（煤、石油、天然气）是重要的自然资源	A
		海洋中蕴藏着丰富的资源	A
		石油的组成和石油加工的主要产物	A

展		资源综合利用和新能源开发的重要意义	A
	常见的化学合成材料	常见的合成纤维、塑料、合成橡胶及其应用	A
		使用合成材料对人和环境的影响	B
		新材料的开发与社会发展的密切关系	A
	化学物质与健康	元素（如钙、铁、锌等）对人体健康的重要作用	A
		对人类生命活动具有重要意义的有机物（如葡萄糖、淀粉、油脂、蛋白质、维生素等）	B
		某些物质（如一氧化碳、甲醛、黄曲霉素等）对人体健康的影响	A
		化学科学的发展在帮助人类营养保健与战胜疾病方面的重大贡献	A
	保护好我们的环境	处理“三废”（废水、废气和废渣）的必要性以及一般原则	B
		典型的大气、水、土壤污染的来源及危害	B
		合理使用化肥、农药对保护环境的重要意义	B
		化学在环境监测与环境保护中的重要作用	A

注：加*号的考试要求属于技能性学习目标

关于认知性学习目标水平的说明：

A：了解水平。该层次学习水平的特征是对知识的再认或回忆，即能够记住所学知识的要点，说出它们的大意，描述它们的基本特征；能够在试题所提供的材料中辨认出它们，能够举出同类事物的例子。如：记住所学过的重要化学概念、原理、定律、规律；知道重要的化学史实；说出重要物质的名称、组成、性质、用途、制取方法；知道化学与人类生活、自然环境、科学技术及社会发展的关系；能说出常用实验仪器的名称、用途、使用方法等。在考查该层次的学习目标时，所有材料都是在教学中出现过的。常用的行为动词有“知道”“记住”“说出”“列举”“找到”等。

B：理解水平。该层次学习水平的特征是能够初步理解学习材料的意义。如认

识一些化学现象的意义；了解常见化学反应的条件；了解物质的组成、性质、用途及制取方法之间的联系；能够看懂图示、图表、图像的意义；能从化学的视角去认识科学、技术、社会、环境方面的有关问题。了解化学制品对人类生活的影响；能用正确的化学用语表示物质的组成、结构、变化。常用的行为动词有“认识”“了解”“看懂”“识别”“能表示”“懂得”等。

C：应用水平。该层次学习水平的特征是能够较深入地理解知识的内在逻辑联系，并在理解的基础上运用。如能对所学的重要化学概念、原理、定律、规律的本质进行说明；能够从组成或结构的角度对有关物质进行区分；能对一些化学现象进行解释；能够运用所学化学知识对一些化学过程进行推断，能够解释化学实验的过程、方法、条件及实验原理；能够判断实验现象或解释所得实验数据的意义。常用的行为动词有“理解”“解释”“说明”“区分”“判断”“简单计算”等。

关于技能性学习目标的说明如下：

A*：模仿水平——初步学习，如分离混合物、制取气体等。

B*：独立操作水平——初步学会，如取用药品、加热、选择仪器、连接仪器、配制溶液、检验物质等。

(二) 过程与方法

过程与方法目标主要有以下两个方面。

1. 认识科学探究的意义和基本过程，能进行简单的探究活动，增进对科学探究的体验。《化学课标》明确提出：“义务教育阶段化学课程中的科学探究，是学生积极主动地获取化学知识、认识和解决化学问题的重要实践活动”。命题时应注重考查学生认知性学习目标的同时，注重考查学生科学探究能力，以《化学课标》提出的科学探究能力的8个要素（提出问题、猜想与假设、制订计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流）为着眼点，侧重以下几个方面：一是收集和处理信息的能力，如提出问题，查阅并收集资料、证据，调查研究等；二是从事探究的能力，如制订计划、提出假设、建立模型、设计实验，以及比较差异、分类概括、推测、分析评价等；三是表达和交流的能力，如提问、讨论、解释数据、制作图表以及描述、交流等。

2. 能用变化与联系的观点分析化学现象，说明并解决一些简单的化学问题。考查学生化学学科的核心观念、科学方法和问题解决能力。

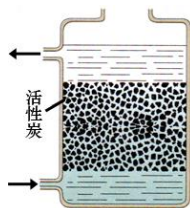
(三) 情感·态度·价值观

情感·态度·价值观目标的达成主要落实在平时的教学中，有些目标很难用纸笔测验来考查，为了突出此类目标在初中化学教学中的重要性，初中化学学业水平考试的纸笔测验中将主要渗透以下目标。

1. 科学的物质观，如“世界是物质的”“物质是变化的”“化学变化过程中元素不变”等辩证唯物主义观点，逐步树立崇尚科学、反对迷信的观念。
2. 关注与化学有关的生活现象和社会问题，初步形成主动参与社会决策的意识。
3. 增强安全意识，逐步树立珍惜资源、爱护环境、合理使用化学物质的可持续发展观念。
4. 勤于思考、敢于质疑、严谨求实、勇于创新的科学品质。
5. 热爱祖国和家乡的情感。

四、例证性试题

例 1 化学在生产、生活中应用广泛。下列过程属于化学变化的是



A. 海水晒盐

B. 活性炭净水

C. 煤制煤气

D. 干冰降雨

【答案】C

【说明】本题以“海水晒盐、活性炭净水、煤制煤气、干冰降雨”等学生熟悉的生产和生活中的事例创设情境，考查了学生对化学变化的认识，落实考纲中的“化学变化的基本特征”和“化学反应的本质”要求，引导学生从化学的视角观察和解释身边的现象，体会化学知识在生产和生活中的应用，体现化学学科的价值。本题属于容易题。

例 2 下列几种常见的饮料中，可能不含有有机化合物的是



A. 果汁

B. 牛奶

C. 矿泉水

D. 啤酒

【答案】C

【说明】本题以生活中常见的几种饮料创设问题情境，考查几种常见的有机物（蛋白质、维生素、乙醇等），以及如何区分有机化合物和无机化合物等内容。要求考生能运用分类的方法对信息进行加工，并通过了解饮料的组成，学会理性选择饮品，引导学生养成健康的生活方式。在认知水平上，要求考生能够运用所学知识对比较熟悉、简单的具体情景进行分析和判断，建立起知识和实际问题之间的直接对应性联系。本题为应用层次，与《课程标准》和本纲要相关内容要求保持一致。本题属于中等难度题。

本题对教学的导向在于应多选取学生身边的生活事例创设真实、生动的学习情境，体现化学与生活的紧密联系，改变机械记忆的学习方式。

例3 下列实验操作符合安全要求的是



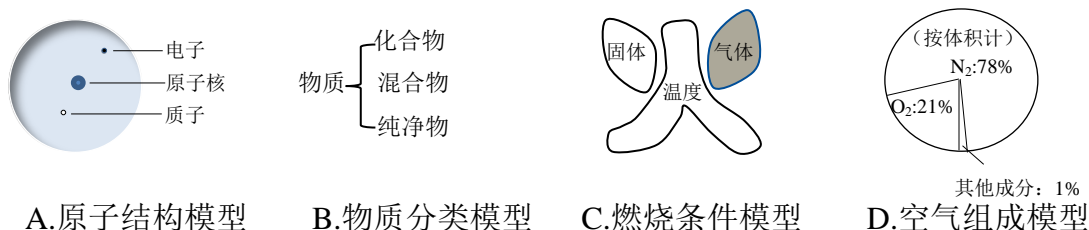
A. 检验氢气的可燃性 B. 闻气体气味 C. 移走蒸发皿 D. 稀释浓硫酸

【答案】D

【说明】本题采取图文结合的呈现方式，考查了气体可燃性的检验、嗅气体气味、蒸发操作和浓硫酸稀释等实验基础知识和基本技能，突出了对实验过程中安全意识的要求，本题属于容易题。

在教学过程中，教师要改变“重理论、轻实验，重书本知识、轻实验操作”的教学倾向，教学时要多让学生动手实验，在实验中培养学生安全意识，以满足学生更好地适应未来生活所需要的必备能力。

例4 建立模型是学习化学的重要方法。下列有关模型正确的是



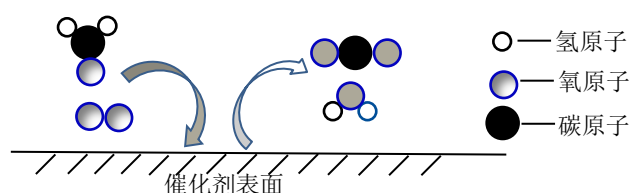
A. 原子结构模型 B. 物质分类模型 C. 燃烧条件模型 D. 空气组成模型

【答案】D

【说明】模型认知与证据推理是化学学科的核心素养维度之一，也是学生学

习化学的重要方法。本题以初中化学中常见的原子结构知识、物质的简单分类、燃烧的基本条件和空气组成的基本知识为内容，通过简单的认知模型，考查学生用所学的基本知识识别、建构模型的能力。同时也考查了学生进行分类、抽象和归纳的科学思维方法。本题的教育价值在于引导学生借助模型认知的方法学习化学。本题属于中等难度题。

例 5 科学家发现，利用催化剂可有效消除室内装修材料释放的甲醛，其反应的微观示意图如下。下列有关该反应的说法正确的是



- A. 属于置换反应
- B. 可解决甲醛带来的室内空气污染问题
- C. 其中甲醛属于氧化物
- D. 化学方程式为： $\text{HCHO} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

【答案】 B

【说明】 本题以化学反应微观过程的图示呈现相关信息，考查氧化物、化学式、反应基本类型等基础知识，同时考查了学生通过观察图形获取有关感性认识进而进行加工与吸收有能力，初步运用所学的化学知识对有关物质组成、结构、变化进行分析、判断的能力，体现宏观、微观与符号三重表征的学科特点。本题属于中等难度题。

例 6 据报道，我国科学家发现一种氦钠化合物（化学式为 Na_2He ）。下列说法正确的是

- A. Na_2He 中 Na 为 +1 价，He 为 -1 价
- B. Na_2He 中 Na、He 元素的质量比为 2 : 1
- C. Na_2He 中既含金属元素，也含非金属元素
- D. 稀有气体都很稳定，不与任何物质反应

【答案】 C

【说明】 本题以新科技成果——氦钠化合物创设问题情境，在考查化合价、元素的分类等基础知识的同时，重点考查了学生从试题提供的新信息中准确获取实质性内容并与已有知识整合进而重组为新知识块的能力；以及通过分析和综合的方法解决简单化学问题的能力。其中对稀有气体性质稳定的相对性的考查，意

在引导学生养成勤于思考、敢于质疑、勇于创新的科学品质。本题属于中等难度题。

例7 下图为元素周期表的一部分（X元素信息不全）。下列说法正确的是

- A. 碳的化学性质活泼
- B. X 表示 N_2
- C. 氧原子的质子数是 8
- D. 三种元素原子的核外电子数相同

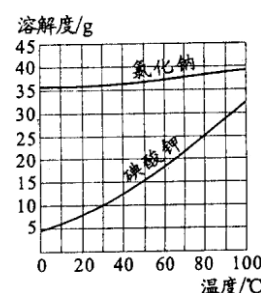
6 C 碳 12.01	7 X 14.01	8 O 氧 16.00
----------------------	-----------------	----------------------

【答案】C

【说明】本题以碳、氮、氧三种常见元素在周期表中相关的信息为情境，要求学生能初步认识元素周期表与原子结构之间的联系，考查学生识别原子序数并能根据原子序数判断元素、质子数、核外电子数以及元素的化学性质等相关知识，同时考查了学生获取和加工信息的能力。本题属于容易题。

例8 “食盐加碘”通常是在氯化钠中加入碘酸钾。右图是氯化钠和碘酸钾的溶解度曲线图。下列说法错误的是

- A. 氯化钠易溶于水
- B. 碘酸钾的溶解度随温度升高而增大
- C. 20℃时不可能制得相同质量分数的碘酸钾溶液和氯化钠溶液



- D. 20℃时两者的饱和溶液，氯化钠的质量分数大

【答案】C

【说明】本题以学生熟悉的“加碘盐”为情境，给出了氯化钠和碘酸钾的溶解度随温度升高而变化的曲线，要求学生了解溶解度的概念，能看懂溶解度曲线，认识质量分数与溶解度之间的关系，这与《化学课标》和本纲要的目标层次要求是相吻合的。本题属于中等难度题。

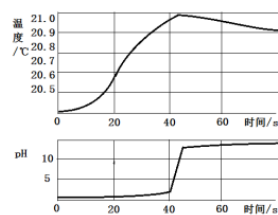
教师要注意把握好有关溶液教学的要求和难度，认识到题海战术、加班加点的训练会导致学生思维定式的负面影响。

例9 实验小组用传感器探究稀 NaOH 溶液与稀盐酸反应过程中温度和 pH 的变化。测定结果如下图所示。下列说法不正确的是

- A. 反应过程中有热量放出

- B. 30 s 时, 溶液中溶质为 HCl 和 NaCl
- C. 该实验是将稀盐酸滴入稀 NaOH 溶液
- D. 从 20 s 到 40 s, 溶液的温度升高、pH 增大

【答案】C



【说明】本题以图示的方式呈现氢氧化钠和稀盐酸反应时温度和溶液 pH 变化曲线, 考查化学反应中的能量变化、酸碱中和反应、溶液的酸碱性 with pH 等基础知识。突出考查学生获取、使用信息的能力。引导教师在教学中应尽可能创造条件开展实验教学, 给学生更多的实践体验, 在实验中培养学生观察和分析能力。

例 10 近年我省多地纷纷开展文明城市创建工作, 垃圾分类回收是其中一项重要举措。某地街头垃圾桶如右图所示, 回答下列问题:

(1) 图中标示的物质中, 属于金属材料的是_____ (写出 1 种即可, 下同), 属于有机合成材料的是_____。

(2) 塑料矿泉水瓶应放入_____ (填“可回收”或“不可回收”) 筒中。

(3) 使用铝合金做内筒的优点是_____ (写出 1 点即可)。

(4) 为比较铝和铁的金属活动性, 某同学设计实验方案: 将铝和铁分别放入盐酸中, 比较反应的剧烈程度。你认为该方案_____ (填“合理”或“不合理”), 理由是_____。



【答案】

(1) 铝合金 (或铁) 塑料 (或油漆)

(2) 可回收

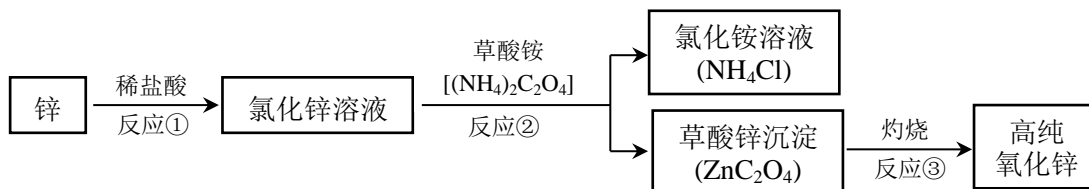
(3) 铝合金耐腐蚀, 经久耐用 (其他合理答案均可)

(4) 不合理 方案中未说明控制其他变量不变 (或金属与酸反应的剧烈程度不能作为判断金属活动性的依据)

【说明】本题选择学生日常生活中熟悉的垃圾筒为素材, 考查常见的有机合成材料、元素的分类、合金的特性、金属活动性顺序、资源的综合利用等知识。引导学生关注与化学有关的社会热点问题, 体现化学与生活、社会的关系, 其中第 (4) 小问通过“实验方案的评价”考查了学生运用控制变量的意识和能力, 设问的开放性设计提高了评价的灵活性, 同时意在纠正教学中存在的“把金属与酸

反应剧烈程度作为判断金属活动性强弱的主要依据”这一错误认识，对教学起到良好的导向作用。本题属于中等难度题。

例11 高纯氧化锌广泛应用于电子工业，某研究小组设计如下流程制备高纯氧化锌。



- (1) 反应①的化学方程式为_____。
- (2) 反应②的基本反应类型是_____。
- (3) 反应②后进行的分离操作名称是_____，若得到的 NH_4Cl 溶液有浑浊，原因可能是（写出一种即可）_____。
- (4) 反应③属于分解反应，除得到氧化锌外，还生成2种常见气体，其化学式为_____、_____。

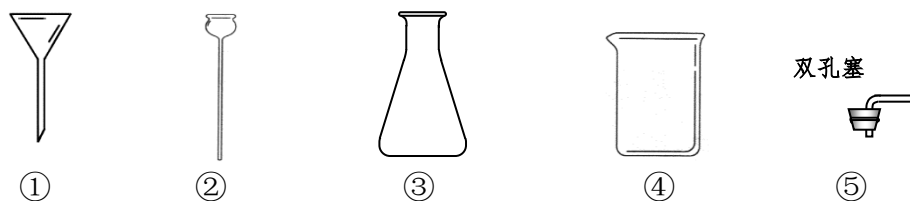
【答案】

- (1) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- (2) 复分解反应
- (3) 过滤 滤纸破损（其他合理答案均给分）
- (4) CO_2 CO

【说明】本题是以高纯氧化锌经典制法——草酸锌灼烧法为情境设计的一道工艺流程题。考查了化学方程式的书写、化学反应的基本类型、过滤操作以及质量守恒定律的应用等方面内容。题干主要以工艺流程形式呈现，给出的信息较为丰富，要求学生既要具有接受、吸收与整合化学信息的能力，也具有分析问题和解决化学问题的能力。试题意在引导学生通过分析工艺流程，将化学知识综合运用用于实际生活和生产中，体现了化学学科的价值。本题属于中等难度题。

例12 实验室常用过氧化氢溶液和二氧化锰制氧气，回答下列问题：

- (1) 二氧化锰在反应中的作用是_____。
- (2) 下列仪器中：①的名称是_____；组装 O_2 发生装置时，应选择_____
（填序号）。



(3) 研究显示： O_2 的体积分数大于36%时就可使带火星的木条复燃。因此， O_2 验满时采用使带火星的木条复燃的方法_____（填“可靠”或“不可靠”）。为了一瓶收集较纯净的 O_2 ，最好采用_____集气法。

【答案】

(1) 催化作用

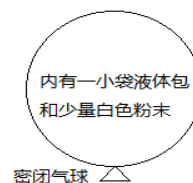
(2) 漏斗 ②③⑤

(3) 不可靠 排水

【说明】本题主要考查了实验室用过氧化氢制氧气的反应原理（二氧化锰的作用）、常见仪器的名称、组装发生装置、气体收集及验满的方法等，第(1)、(2)小题主要考查了“实验室制取氧气”“氧气的主要性质和用途”，以及“能根据实验目的选择实验药品和仪器”等内容。第(3)小问要求学生根据真实、科学的实验结果，对氧气验满的方法提出质疑，综合考查了学生获取信息、应用信息的能力，培养学生尊重客观事实的态度和勇于创新的科学精神，对引导教师在今后教学实践中培养学生批判性思维，杜绝题海战术等有较好的示范作用。本题属于容易题。

例13 某研究小组对自动充气气球（示意图如下）进行下列探究。

【查阅资料】该气球充气原理是：通过挤破气球内液体包，使液体与白色粉末接触产生二氧化碳气体，实现气球自动充气。



(1) 为检验气体是二氧化碳，可选用_____（填试剂名称）。

探究一：液体包内溶液酸碱性的探究

(2) 室温时，用pH试纸测得溶液pH=3，则该溶液呈_____性。

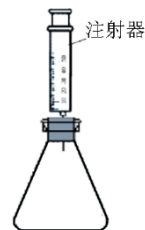
探究二：白色粉末成分的探究

【猜想与假设】甲同学认为是碳酸钙；乙同学认为是碳酸钠；丙同学认为是碳酸氢钠。

【设计并进行实验】

(3) 将少量白色粉末放入水中搅拌，固体全部溶解，说明甲同学的猜想_____（填“正确”或“不正确”）。

(4) 室温时，分别向盛有碳酸氢钠、碳酸钠和白色粉末样品的锥形瓶中注入等体积、足量的10%盐酸（装置如右图），记录如下表。



实验编号	锥形瓶内物质		最终得到CO ₂ 体积/mL
	物质	质量/g	
①	碳酸氢钠	0.10	V ₁
②	碳酸钠	0.10	V ₂
③	白色粉末	a	V ₁

实验①的化学方程式为_____；

表中a=_____g； V₁ _____ V₂（填“>”、“<”或“=”）。

【分析并得出结论】

(5) 如何从上表中获取证据并得出结论？_____。

【答案】

(1) 澄清石灰水

(2) 酸

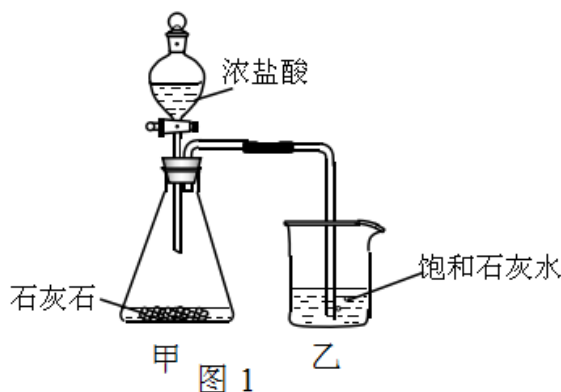
(3) 不正确

(4) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ； 0.10； >

(5) 根据表中产生CO₂体积与锥形瓶内物质质量的关系，白色粉末与碳酸氢钠相同，可得出白色粉末的成分为碳酸氢钠（其他合理答案均给分）

【说明】本题以“自动充气气球”这一贴近学生生活的素材创设真实的问题情境，主要考查了二氧化碳气体的检验、溶液酸碱性与pH的关系、几种常见盐的性质、根据化学式或化学方程式的简单计算等知识。重点考查了考生能对事实与证据进行归纳，得出合理结论；根据所要探究的问题设计简单实验方案，具有控制实验条件的意识等。第(5)问开放式的设计，突出体现了对“在科学探究中如何确定形成科学结论所需要的证据和寻找证据的途径”“能对观察记录的实验信息进行加工并获得结论”等科学探究能力进行考查的命题思想。本题属于中等难度题。

例 14 某兴趣小组用图 1 装置进行实验时发现：烧杯中饱和石灰水先变浑浊，后逐渐澄清。



(1) 写出甲装置中发生反应的化学方程式_____；石灰水“变浑浊”是因为生成了_____（填化学式）。

(2) 为探究“饱和石灰水浑浊后变澄清的原因”，该小组同学开展了如下活动：

【查阅文献】碳酸钙（碳酸钠等）与二氧化碳、水反应生成可溶于水的碳酸氢钙（碳酸氢钠等）。

【提出假设】假设 1：挥发出的 HCl 使浑浊变澄清；

假设 2：_____。

【设计实验】为除去 CO₂ 中的 HCl，小华在图 1 中甲、乙装置之间增加图 2 装置，装置的连接顺序是甲→_____→_____→乙（填字母序号）；其中盛放的试剂合理的是_____（填选项序号）。

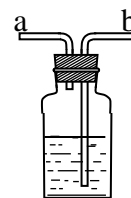


图 2

A. 浓硫酸

B. NaOH 溶液

C. 饱和 Na₂CO₃ 溶液

D. 饱和 NaHCO₃ 溶液

【实验现象】饱和石灰水浑浊后，继续通入足量 CO₂，沉淀部分溶解但最终并未完全澄清。

【得出结论】由上述探究可得出的结论是_____。

【注意：若答对第（3）小题奖励 4 分，化学试卷总分不超过 60 分。】

(3) 该兴趣小组在老师指导下，用 pH 传感器测得图 1 烧杯中溶液的 pH 随通入气体时间的变化曲线如图 3。

①AB 段 pH 几乎不变的原因可能是_____；

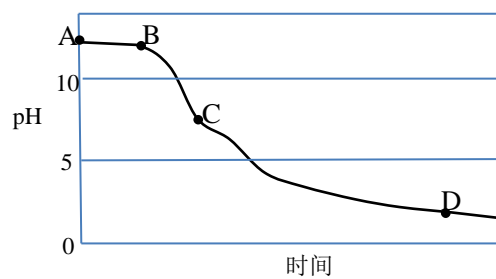
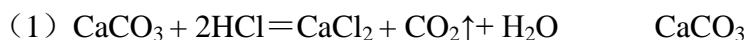


图 3

C 点所得澄清溶液的成分除 H_2O 外还有_____。

②BC 段发生反应的化学方程式主要有_____。

【答案】



(2) 【提出假设】产生的 CO_2 使浑浊变澄清（或 HCl 和 CO_2 共同作用使浑浊变澄清）

【设计实验】b a; D

【得出结论】挥发出的 HCl 使饱和石灰水产生的浑浊最终变澄清； CO_2 只能使饱和石灰水生成的沉淀部分溶解，不能最终使其变澄清（其他合理答案均可）

(3) ①先排出的是装置内的空气，不会使溶液 pH 明显变化（其他合理答案均可）； CaCl_2 和 HCl （或 Ca^{2+} 、 H^+ 和 Cl^- ）



【说明】本题是一道科学探究题，突出能力立意。试题素材源于真实的实验现象，在考查有关正确书写简单化学方程式、二氧化碳的性质、常见酸的性质、酸碱中和反应等知识的基础上，突出考查了“收集和处理信息的能力、从事探究的能力、表达和交流的能力”为主的科学探究能力。问题设计采取螺旋式上升的方式，循序渐进，对考生的思维水平要求逐步提高。第（1）小题主要考查学生对盐酸与碳酸钙反应方程式书写、二氧化碳与石灰水反应产物的识记，难度不大；第（2）小题则以完整的科学探究过程为表现形式，重点考查学生根据信息提出合理猜想的能力；根据探究的具体问题设计简单的化学实验方案的能力；根据实验现象通过分析、比较、归纳、概括等方法，最终得出科学、合理结论等能力。尤其是“【得出结论】”问题的设计，既没有超出学生的认知水平和能力，符合《考纲》的要求，又能体现“二氧化碳并不能使饱和石灰水浑浊后完全变澄清”是由于“二氧化碳与碳酸钙反应不能彻底进行（主要是受到二氧化碳与氢氧化钙反应的限度的影响，该反应平衡常数约为 10^{-6} 数量级）”科学本质，有利于转变教学中的一些错误认知，也有助于培养学生的批判性思维和严谨求实的科学态度。第（3）小题的设计基于定量实验研究的结果，考查学生利用已有知识解释实验结果的能力，对学生的高阶思维水平提出更高要求，也体现了以“宏观-微观-符号-曲线”等四重表征为特点的学科特点。本题属于较难题。

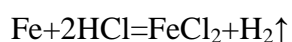
试题有利于引导教师在今后化学教学中，应多开展基于真实问题的真探究，利用实验教学培养学生创新思维和批判意识，减少凭空臆断，不迷信权威，关注实验事实；同时，试题对于引导初中化学教学加强传统实验与数字化实验的融合与创新，杜绝题海战术等方面有着积极的示范作用。

例15 非物质文化遗产“芜湖铁画”（镀金）含有金、铁（其他成分忽略不计）。某同学取一定质量的铁画边角料，加入足量稀盐酸，充分反应后，放出0.3 g H₂，剩余固体的质量为0.1 g。

（1）求样品中铁的质量。

（2）求样品中金的质量分数。

【答案】解：（1）设样品中铁的质量为x



$$\begin{array}{ccc} 56 & & 2 \\ x & & 0.3 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{56}{x} = \frac{2}{0.3 \text{ g}}$$

解得x=8.4 g

$$\text{（2）样品中金的质量分数} = \frac{0.1 \text{ g}}{8.4 \text{ g} + 0.1 \text{ g}} \times 100\% \approx 1.2\%$$

答：略。

【说明】本题以国家级非物质文化遗产“芜湖铁画”为素材，重点考查根据化学方程式进行简单计算，不涉及过量、多步和无具体数据的复杂计算，同时考查了化学方程式的书写、金属活动性顺序、质量分数的计算等知识。属于中等难度题。

本题意在引导学生在注重基本计算技能训练的同时，要善于把各种反应的原理、规律应用于真实情境中，体现化学和生产、生活、实验的紧密结合。

五、考试形式和试卷结构

考试采用闭卷、笔答的形式。试卷满分为60分。与物理同场考试，考试时间共120分钟。

试卷结构列表如下。

项目		分值
考试内容 分布	身边的化学物质	20
	物质构成的奥秘	12
	物质的化学反应	20
	化学与社会发展	8
	科学探究	18（渗透在上述内容中）
考试要求	A	15
	B	30
	C	15
题型分布	选择题	20
	填空和简答题	34
	计算题	6
试题难度 分布	较容易题	42
	中等难度题	12
	较难题	6