

专题十八 实验方案的设计与评价

专题导语:

考点分布	<ol style="list-style-type: none">1. 化学实验方案的设计与探究2. 定量测定型实验题3. 有机化学综合实验4. 物质性质、制备实验方案的设计5. 探究性实验方案设计与评价
分值分布	<ol style="list-style-type: none">1. 选择题：6分2. 探究性实验题：4分
题型特点	近年来化学实验考题的发展趋势从简单到复杂，从单一到综合，从教材内容到实际应用。这是高考中加强能力测试的必然方向。高考中经常出现的题型有：简单的实验型选择题，给予信息的填空题，更主要的是大型的综合实验题。从考查内容来看，有为了达到一定目的进行实验操作顺序设计，有验证某一化学原理的设计，有测定物质纯度的设计，有分离提纯的设计，有验证某一成分的设计，有定量或半定量实验的设计等。就试题编制形式，又可分为信息给予型、方案优化型、装置选择型、定量计算型和实验改进型等。
复习策略	综合实验与实验设计，近年主要以简单实验的连接为主，也有较小型的其他基本操作。要求考生必须会依据反应原理、条件及相应反应物，选择合适的方法、顺序、仪器连接等，并会对方案实施评价。近年综合题有回归课本实验的趋向，要引起注意。以社会热点问题为出发点，结合物理、生物等知识，以生产、生活、科技、能源、环境、新材料、新发现等为材料，与定性实验、定量实验相结合，是综合实验与实验方案设计的命题方向。
教学流程（策略）	<ol style="list-style-type: none">1. 教师重点阅读专题导语和学习目标、方法突破三个模块，课前根据学生实际情况精选试题，明确授课流程。2. 和学生共同复习必备知识模块，多多探讨、总结知识点。3. 基础过关后，根据题型分类来指导学生做题，做题的过程中发现问题要

及时指导学生修正并标识，总结易错点、重难点等记录在我的记录空间，以备课后复习。

4. 选取相关练习题来强化训练，也可以根据学生的具体情况进行限时训练。

5. 回顾总结，可以是解题方法，也可以是做错的题目。最后留出课后作业，作业根据学生实际情况，选留 30 分钟到 60 分钟的题目。

学习目标：

1. 了解化学实验是科学探究过程中的一种重要方法。
2. 能根据实验试题要求，做到：(1)设计、评价或改进实验方案；(2)了解控制实验条件的方法；(3)分析或处理实验数据，得出合理结论；(4)绘制和识别典型的实验仪器装置图。
3. 各部分实验基础知识与技能的综合应用。

方法突破：

解题方法

一、探究型实验题解题模板

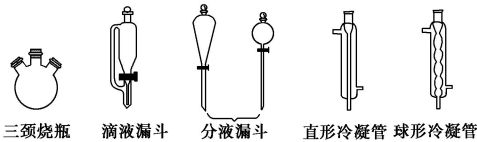
一、弄清探究类实验题的模式	提出问题→进行假设或猜想→设计实验→验证假设→得出结论→反思与拓展
二、找出实验探究的目的，是探究未知产物的成分还是探究物质的性质	通过化学反应原理猜测可能生成哪些物质，对这些物质逐一进行检验来确定反应产物：(1)在探究过程中往往可以利用对比实验，即设置几组平行实验来进行对照和比较，从而研究和揭示某种规律，解释某种现象形成的原因或证明某种反应机理。(2)无机物、有机物性质的探究，必须在牢牢掌握元素化合物及典型有机反应等知识的基础上，大胆猜想，细心论证
三、结合题目信息及物质的性质回答问题	首先要加工、分析题给信息(包括明确的和隐含的信息)，搞清实验目的；在分析问题的基础上，有针对性地提出尽可能多的合理的假设(假设是制定研究方案的基础)。在假设的基础上，

	合理应用知识与技能制定探究方案、开展研究并进行观察与记录，最终得出结论。设计探究方案时应注意干扰因素的排除，如用澄清石灰水检验 CO_2 时应先排除 SO_2 存在的干扰
--	---

二、定量型实验题的解题模板

一、巧审题，明确实验目的、原理	实验原理可从题给的化学情境(或题目所给的实验目的)并结合元素化合物的有关知识获取。在此基础上，依据可靠性、简捷性、安全性的原则，确定符合实验目的、要求的实验方案
二、想过程，理清操作先后顺序	根据由实验原理所确定的实验方案中的实验过程，确定实验操作的方法和步骤，把握各实验步骤的要点，理清实验操作的先后顺序
三、看准图，分析装置或流程作用	若题目中给出装置图，在分析解答过程中，要认真细致地分析图中的各部分装置，并结合实验目的和原理，确定它们在实验中的作用
四、细分析，得出正确的实验结论	在定性实验的基础上研究量的关系，根据实验现象和记录的数据，对实验数据进行筛选，通过分析、计算、推理等确定有关样品含量及化学式

三、有机制备解题模板

一、分析制备流程	<p>原料和目标产品 → 确定制备原理 → 设计反应途径 → 选择合理的仪器和装置 → 分离和提纯 → 产率计算</p> <p>↓ 原子利用率高、控制环境污染小、操作简单</p> <p>↓ 依据产品和杂质的性质差异选择合适的分离提纯方法</p>
二、熟悉重要仪器	 <p>三颈烧瓶 滴液漏斗 分液漏斗 直形冷凝管 球形冷凝管</p>
三、结合有机物和有机反应特	<p>(1) 有机物通常易挥发，因此在反应中通常要采用冷凝回流装置，以减少有机物的挥发，提高原料的利用率和产物的产率；</p> <p>(2) 有机反应通常都是可逆反应，且易发生副反应，因此常常需要使某种价</p>

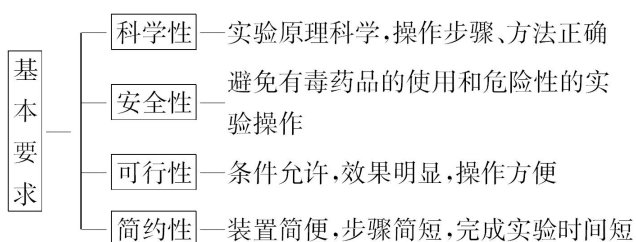
点回答问题	格较低廉的反应物过量,以提高另一反应物的转化率和产物的产率(如本实验中使甲醇过量),同时在实验中需要控制反应条件,以减少副反应的发生; (3)根据产品与杂质的性质特点选择合适的分离提纯方法,如蒸馏、分液等
-------	---

必备知识

考点1 化学实验方案的设计与探究

1. 实验方案的设计

(1) 基本要求



(2) 基本步骤

- ①认真审题,明确实验目的,确定实验原理。
- ②根据实验原理选择仪器和药品,并设计出合理的实验装置和操作步骤。
- ③准确地记录实验过程中的现象和数据,并运用分析、计算、图表、推理等方法处理有关实验现象和数据,得出正确的结论。

2. 实验方案的评价

(1) 评价原则

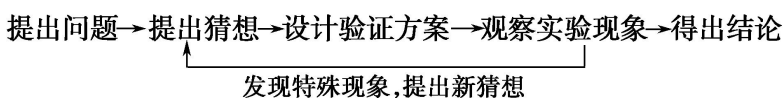
- ①实验原理科学合理;
- ②操作和装置简单可行;
- ③符合绿色化学理念;
- ④药品和操作安全可靠。

(2) 评价类型

- ①评价实验原理;
- ②评价实验方案;
- ③评价药品和仪器;
- ④评价实验现象和结论。

3. 探究型实验的基本程序

解答探究型实验题的基本程序可用以下流程图表示:



(1) 提出问题

要提出问题，首先得发现问题，对题给信息进行对比、质疑，通过思考提出值得探究的问题。此外，实验中出现的特殊现象也是发现问题、提出问题的重要契机。

(2) 提出猜想

所谓猜想就是根据已有知识对问题的解决提出的几种可能的情况。有一些问题，结论有多种可能(这就是猜想)，只能通过实验进行验证。

(3) 设计验证方案

提出猜想后，就要结合题给条件，设计出科学、合理、安全的实验方案，对可能的情况进行探究。实验设计中，关键点是对试剂的选择和实验条件的调控。

(4) 观察实验现象，得出结论

根据设计的实验方案，根据实验现象进行推理分析或计算分析得出结论。

考点 2 定量测定型实验题

1. 测定实验中要有“数据”的采集处理意识

实验数据的采集是化学计算的基础，一般来讲，固体试剂称质量，而液体试剂和气体试剂则测量体积。

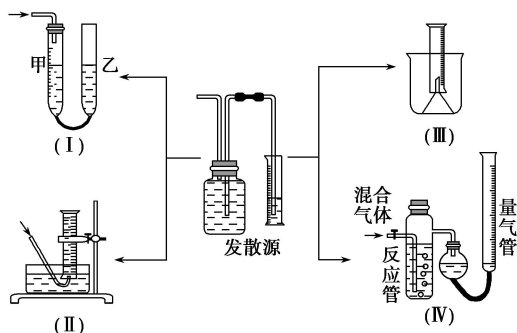
(1) 称量固体质量时，中学一般用托盘天平，可估读到 0.1 g，精确度要求高的实验中可以用分析天平或电子天平，可精确到 0.000 1 g。

(2) 测量液体体积时，一般实验中选用适当规格的量筒，可估读到 0.1 mL，准确度要求高的定量实验如中和滴定中选用滴定管(酸式或碱式)，可估读到 0.01 mL。容量瓶作为精密的定容仪器，用于配制一定物质的量浓度的溶液，一般不用于量取液体的体积。

(3) 气体除了量取外，还可以称量。称气体的质量时一般有两种方法：一种方法是称反应装置在放出气体前后的质量减小值；另一种方法是称吸收装置前后的质量增大值。

2. 气体体积的测量

(1) 量气装置的改进



(2)量气时应注意的问题

①量气时应保持装置处于室温状态。

②读数时要特别注意消除“压强差”，保持液面相平还要注意视线与液面最低处相平。

如上图(I)(IV)应使左侧和右侧的液面高度保持相平。

考点3 有机化学综合实验

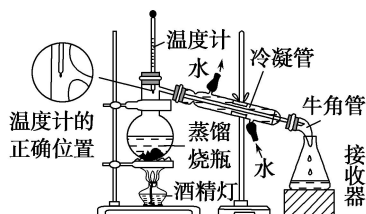
1. 有机物的分离、提纯常用方法

(1)洗气法：如除去气态烷烃中混有的气态烯烃，可通过盛有溴水的洗气瓶；

(2)分液法：如除去乙酸乙酯中的乙酸和乙醇，用饱和碳酸钠溶液洗涤、静置、分液；

(3)蒸馏法：乙酸和乙醇的分离，先加固体NaOH，蒸出乙醇，再加稀硫酸，再蒸馏出乙酸。

2. 蒸馏装置



考点4 物质性质、制备实验方案的设计

1. 制备实验方案的设计，应遵循以下原则：

①条件合适，操作方便；②原理正确，步骤简单；③原料丰富，价格低廉；④产物纯净，污染物少。

即从多种路线中选出一一种最佳的制备途径，合理地选择化学仪器与药品，设计合理的实验装置和实验操作步骤。

2. 性质探索性实验的设计：主要是从物质的结构特点或从所属类型的典型代表物去推测物质可能具有的一系列性质，而后据此设计出合理的实验方案，去探索它所可能具有的性质。

3. 性质验证性实验的设计：主要是求证物质具备的性质，关键是设计出简捷的实验方案，要求操作简单，简便易行，现象明显，且安全可行。

性质实验方案的基本流程为：研究物质结构→预测可能性质→设计实验方案(方法、步骤、仪器、药品、操作要点、现象及分析、结论等)→实施实验→结论。

考点 5 探究性实验方案设计与评价

1. 对实验方案的合理与否、严密与否作出评判要从“合理选择，排除干扰，操作准确”等方面入手。

(1) “合理选择”是指仪器的选择、药品的选择、连接方式的选择等。仪器的选择又包括发生装置(几种基本类型)、净化装置(除杂质的试剂与顺序)、反应装置、尾气处理装置等；药品的选择包括药品的种类、浓度、状态等；连接方式的选择指仪器的先后顺序，导管接口的连接等。

(2) “排除干扰”是指反应条件的控制、防止空气成分介入、副反应尽量避免、杂质的清除以及防止物质的挥发性、溶解性、颜色等对实验的干扰。

(3) “操作准确”则要求熟悉主要仪器的性能、用途和典型的实验操作步骤。

2. 综合实验题的解题思路

(1)巧审题，明确实验的目的和原理。实验原理是解答实验题的核心，是实验设计的依据和起点。实验原理可从题给的化学情景(或题首所给实验目的)并结合元素化合物等有关知识获取。在此基础上，遵循可靠性、简捷性、安全性的原则，确定符合实验目的、要求的方案。

(2)想过程，理清实验操作的先后顺序。根据实验原理所确定的实验方案中的实验过程，确定实验操作的方法步骤，把握各步实验操作的要点，理清实验操作的先后顺序。

(3)看准图，分析各项实验装置的作用。有许多综合实验题图文结合，思考容量大。在分析解答过程中，要认真细致地分析图中所示的各项装置，并结合实验目的和原理，确定它们在该实验中的作用。

(4)细分析，得出正确的实验结论。实验现象(或数据)是化学原理的外在表现。在分析实验现象(或数据)的过程中，要善于找出影响实验成败的关键以及产生误差的原因，或从有关数据中归纳出定量公式，绘制变化曲线等。

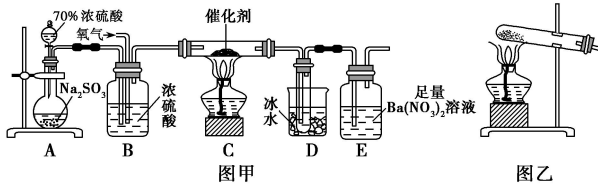
题型分类：

题型 1：化学实验方案的设计与探究

例 1. Fe_2O_3 熔点为 $1\ 565\ ^\circ\text{C}$ ，其红棕色粉末为一种低级颜料，工业上称为“铁红”，用于油漆、油墨、橡胶等工业中，也可作催化剂和玻璃、宝石、金属的抛光剂等。某同学以碳酸亚铁为原料，设计 3 种方案制备高纯度的 Fe_2O_3 。

方案 1：碳酸亚铁 $\xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3$ ；

为 16.8 °C，假设气体进入装置时分别被完全吸收，且忽略空气中 CO₂ 的影响)



①实验过程中，需要通入氧气。试写出一个用图乙所示装置制取氧气的化学方程式：

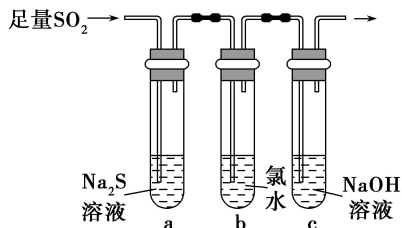
_____。

②当停止通入 SO₂，熄灭酒精灯后，需要继续通一段时间的氧气，其目的是

_____。

③实验结束后，若装置 D 增加的质量为 m g，装置 E 中产生白色沉淀的质量为 n g，则此条件下 SO₂ 的转化率是_____ (用含字母的代数式表示，不用化简)。

(2) 该学习小组设计图丙所示装置验证二氧化硫的化学性质。



图丙

①能说明二氧化硫具有氧化性的实验现象为_____。

②为验证二氧化硫的还原性，充分反应后取试管 b 中的溶液分成三份，分别进行如下实验：

方案 I：向第一份溶液中加入 AgNO₃ 溶液，有白色沉淀生成；

方案 II：向第二份溶液加入品红溶液，红色褪去；

方案 III：向第三份溶液加入 BaCl₂ 溶液，产生白色沉淀。

上述方案中合理的是_____ (填 “I”、“II” 或 “III”)；试管 b 中发生反应的离子方程式是_____。

题型 2： 定量测定型实验题

例 2. 电石的主要成分为 CaC₂，易与水反应生成 C₂H₂，故乙炔俗称电石气。某同学设计如下方案，来测定电石中 CaC₂ 的纯度 (杂质不参加反应)。

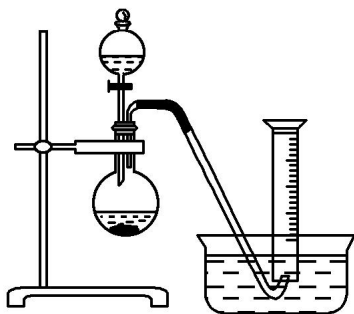
实验原理：CaC₂ + 2H₂O → Ca(OH)₂ + C₂H₂ ↑

通过测定生成的气体的体积(标准状况),可确定样品中 CaC_2 的含量。

实验步骤:

①称取样品 1.2 g。

②把 1.2 g 样品放入气密性良好的气体发生装置,如图所示;



③向样品中滴入水,至不再产生气泡,用量筒排水集气,量筒内液面在 360 mL 处恰与水槽内液面相平;

④作为反应器的烧瓶中有 24 mL 液体。

请回答下列问题:

(1)上述实验所用的玻璃仪器的名称为_____。

(2)若实验前有 1 000 mL、500 mL、250 mL 的量筒备用,则应选用_____mL 的量筒。

(3)生成气体体积是_____mL,为保证生成气体体积的准确性,读取量筒刻度时应注意的问题是_____。

(4)若将 C_2H_2 通入 KMnO_4 溶液, KMnO_4 溶液的紫红色会变浅,化学反应方程式为 $\text{KMnO}_4 + \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。若上面实验生成的 C_2H_2 完全被 KMnO_4 溶液吸收,请计算需 0.1 mol/L 的 KMnO_4 溶液_____mL。

(5)通过以上数据计算,可得样品中 CaC_2 的纯度为_____。

练习 2:资料显示:镁与饱和碳酸氢钠溶液反应产生大量气体和白色不溶物。某同学设计了如下实验方案并验证产物、探究反应原理。

(1)提出假设

实验 I:用砂纸擦去镁条表面氧化膜,将其放入盛有适量滴有酚酞的饱和碳酸氢钠溶液的试管中,迅速反应,产生大量气泡和白色不溶物,溶液由浅红变红。

该同学对反应中产生的白色不溶物做出如下猜测:

猜测 1:白色不溶物可能为_____。

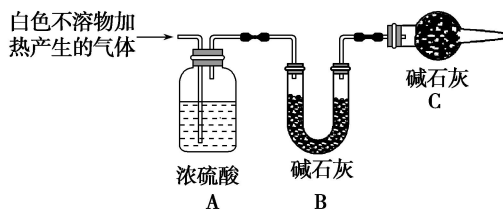
猜测 2:白色不溶物可能为 MgCO_3 。

猜测 3: 白色不溶物可能为碱式碳酸镁 $x\text{MgCO}_3 \cdot y\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

(2) 设计定性实验确定产物并验证猜测:

实验序号	实验	实验现象	结论
实验 II	将实验 I 中收集到的气体点燃	能安静燃烧、产生淡蓝色火焰	气体成分为①_____
实验 III	取实验 I 中的白色不溶物, 洗涤, 加入足量②_____	③_____	白色不溶物可能含有 MgCO_3
实验 IV	取实验 I 中的澄清液, 向其中加入少量 CaCl_2 稀溶液	产生白色沉淀	溶液中存在④_____离子

(3) 为进一步确定实验 I 的产物, 设计定量实验方案, 如图所示:

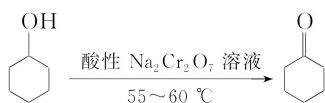


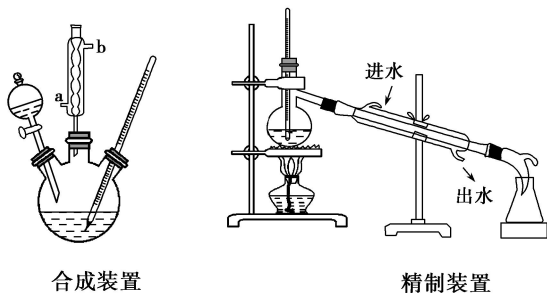
称取实验 I 中所得干燥、纯净的白色不溶物 22.6 g, 充分加热至不再产生气体为止, 并使分解产生的气体全部进入装置 A 和 B 中。实验前后装置 A 增重 1.8 g, 装置 B 增重 8.8 g, 试确定白色不溶物的化学式_____。

(4) 请结合化学用语和化学平衡移动原理解释 Mg 和 NaHCO_3 溶液反应产生大量气泡的原因_____。

题型 3: 有机化学综合实验

例 3. 环己酮是一种重要的化工原料, 实验室常用下列反应和装置进行制备和精制(部分夹持仪器和加热装置未画出):





环己醇、环己酮和水的部分物理性质如表所示(*括号中的数据表示该有机物与水形成的具有固定组成的共沸混合物的沸点):

物质	相对分子质量	沸点(°C)	密度($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 20 °C)	水中溶解性
环己醇	100	161.1(97.8)	0.9624	微溶
环己酮	98	155.6(95)	0.9478	微溶
水	18	100.0	0.9982	—

请回答下列问题:

(1) 已知合成环己酮的反应是放热反应, 剧烈反应将导致体系温度迅速上升, 副反应增多。实验时, 先向合成装置中加入 5.2 mL (5 g) 环己醇和几粒沸石, 再用分液漏斗向三颈瓶中加入足量酸性 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液。酸性 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的加料方式为_____ (填字母)。

A. 一次性加入 B. 缓慢加入 C. 怎样加入都可以

(2) 若酸性 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的体积为 35 mL, 则应选取_____ (填 “100 mL” 或 “250 mL”) 的三颈瓶。

(3) 反应完成后, 向三颈瓶中加入适量水, 将合成装置改为蒸馏装置, 蒸馏, 收集 95 ~ 100 °C 的馏分 A, 其主要成分是_____。

(4) 合成装置中冷凝管的作用是_____, 冷凝水从冷凝管的_____ (填 “a” 或 “b”) 口进入。

(5) 向馏分 A 中加入氯化钠固体至饱和, 静置、分液、得有机层 B, 加入氯化钠固体的作用是_____。

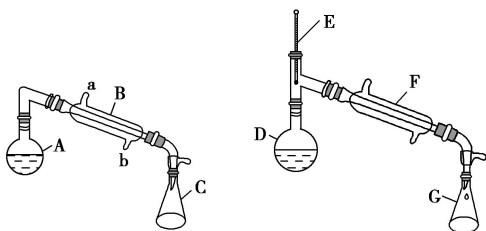
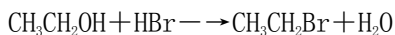
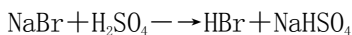
(6) 向有机层 B 中加入无水硫酸镁固体, 除去其中的少量水分。过滤, 将滤液置于精制装置中蒸馏, 收集_____ (填字母) 的馏分, 得到纯净的环己酮。

- A. 100.0~102.0 °C
 B. 154.0~156.0 °C
 C. 160.0~162.0 °C

(7) 请指出精制装置中的两处错误：_____、_____。

(8) 若最终得到环己酮的质量为 3.43 g，则环己酮的产率是_____。

练习 3. 溴乙烷是有机合成的重要原料。农业上用作仓储谷物的熏蒸杀虫剂。实验室制备溴乙烷的反应、装置示意图及有关数据如下：



图甲

图乙

	相对分子质量	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	$\frac{\text{密度}}{\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}}$	溶解性
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	46	78.4	0.789	混溶
NaBr	103	1 390	3.203	易溶
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	109	38.4	1.424	难溶
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	74	34.5	0.714	微溶
浓硫酸	98	338	1.84	易溶

实验步骤：

在图甲仪器 A 中加入 10 mL 95% 乙醇和几滴水，并缓缓加入 19.0 mL 浓硫酸，再加入 15.0 g 溴化钠粉末和几粒沸石；在仪器 C 中加入少量水，并浸于冰水浴中；仪器 A 用酒精灯加热（先小火，30 min 后用大火），至无油状馏出物时，停止加热；将仪器 C 中液体转入分液漏斗中，振摇后静置分层，取下层液体于干燥的锥形瓶中，缓缓加入 5 mL 浓硫酸；将锥形瓶中混合液转移到一个干燥的分液漏斗中，静置分液，将上层液体转移到图乙仪器 D 中，再加入几粒沸石，用水浴加热，收集一定温度范围内的馏分。

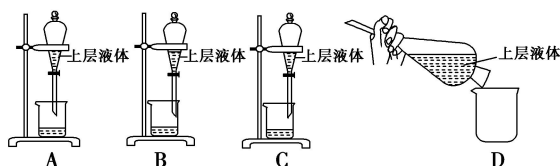
(1) 仪器 C 的名称是_____。

(2) 实验中加入沸石的作用是_____，仪器 B 为冷凝管，实验开始时，b 口进水，a 口出水，原因是_____。

(3) 仪器 C 中加入少量水的目的是_____。

(4) 实验步骤中，两次使用到浓硫酸，第一次浓硫酸的作用是_____，第二次浓硫酸的作用是_____。

(5) 实验步骤中，将锥形瓶中的混合液转移到一个干燥的分液漏斗中，静置分液。分液时，取上层液体的正确操作方法是_____。



(6) 图乙蒸馏操作中，需要收集的馏分温度范围为_____。

- A. 34 °C ~ 38 °C B. 36 °C ~ 40 °C
C. 34.5 °C ~ 78.4 °C D. 38.4 °C ~ 78.4 °C

(7) 实验中测得仪器 G 的质量为 56.8 g，收集一定温度范围内的馏分后质量为 66.9 g，则该溴乙烷制备的产率为_____。

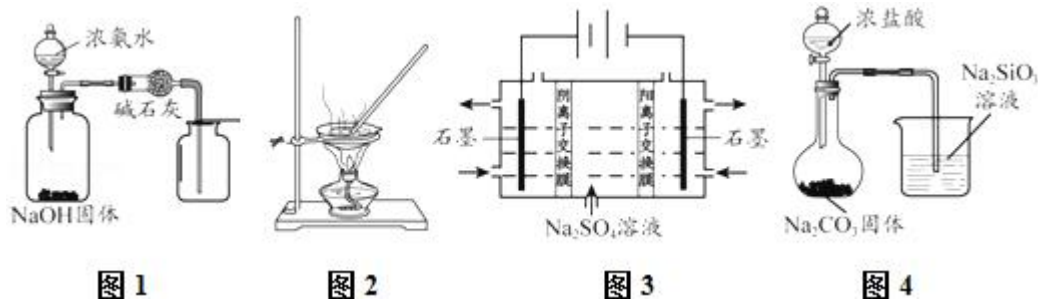
核心演练：

1. 下列“试剂”和“试管中的物质”不能完成“实验目的”的是（ ）

	实验目的	试剂	试管中的物质
A	羟基对苯环的活性有影响	饱和溴水	①苯②苯酚溶液
B	甲基对苯环的活性有影响	酸性 KMnO_4 溶液	①苯②甲苯
C	苯分子中没有碳碳双键	Br_2 的 CCl_2 溶液	①苯②乙烯
D	碳酸的酸性比苯酚强	石蕊溶液	①苯酚溶液②碳酸溶液



2. 下列能达到实验目的是（ ）



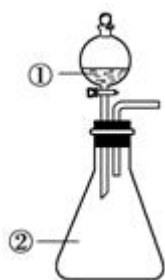
- 图1 图2 图3 图4
- A. 用图1所示装置制取并收集干燥纯净的 NH_3
- B. 用图2所示装置蒸发 FeCl_3 溶液制备无水 FeCl_3
- C. 用图3所示装置制硫酸和氢氧化钠
- D. 用图4所示装置比较 HCl 、 H_2CO_3 和 H_2SiO_3 的酸性强弱

3. 下列实验操作和现象对应所得到的结论均正确的是 ()

选项	实验操作和现象	结论
A	向某无色溶液中滴加氯水和 CCl_4 ，振荡、静置，下层溶液显紫色	原溶液中有 I^-
B	向稀 HNO_3 中加入过量的 Fe 粉，充分反应后，滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，产生蓝色沉淀	稀 HNO_3 将 Fe 氧化为 Fe^{2+}
C	常温下，测定盐酸和醋酸溶液的 pH：盐酸 pH 小于醋酸 pH	证明相同条件下，在水中 HCl 电离程度大于 CH_3COOH
D	室温下，用 pH 试纸测得：0.1mol/L Na_2SO_3 溶液的 pH 约为 10；0.1mol/L NaHSO_3 溶液的 pH 约为 5	HSO_3^- 结合 H^+ 的能力比 SO_3^{2-} 的强

4. 用如图所示装置进行下列实验：将①中溶液滴入②中，预测的现象与实际相符的是 ()

选项	①中物质	②中物质	预测②中的现象
A	稀盐酸	碳酸钠与氢氧化钠的混合溶液	立即产生气泡
B	浓硝酸	用砂纸打磨过的铝条	产生红棕色气体
C	草酸溶液	高锰酸钾酸性溶液	溶液逐渐褪色
D	饱和氯化铁溶液	浓氢氧化钠溶液	溶液呈红褐色



5. 下列设计的实验方案能达到相应实验目的是 ()

选项	实验目的	实验方案
A	证明“84”消毒液的氧化能力随溶液 pH 的减小而增强	将“84”消毒液 (含 NaClO) 滴入品红溶液中, 褪色缓慢, 若同时加入食醋, 红色很快褪为无色
B	证明反应速率会随反应物浓度的增大而加快	用 3 mL 稀硫酸与足量纯锌反应, 产生气泡速率较慢, 然后加入 1 mL $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液, 迅速产生较多气泡
C	检验 Na_2SO_3 晶体是否已氧化变质	将 Na_2SO_3 样品溶于稀硝酸后, 滴加 BaCl_2 溶液, 观察是否有沉淀生成
D	证明同温度下氯化银的溶解度大于硫化银的溶解度	向 2 mL $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸银溶液中加入 1 mL $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl 溶液, 出现白色沉淀, 再加入几滴 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液, 有黑色沉淀生成

6. 用下列实验装置室温下进行相应实验, 能达到实验目的是 ()

A. 验证浓硫酸具有强氧化性

B. 制取干燥的 NH_3

C. 干燥、收集并吸收多余 SO_2



D. 验证乙炔的还原性

7. 下列有关实验现象和解释或结论都正确的选项是 ()

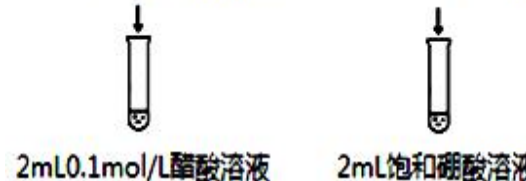
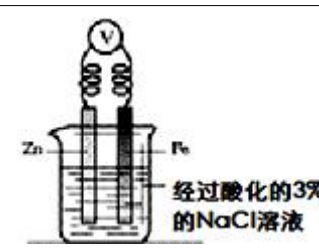
选项	实验操作	现象	解释或结论
A	将电石与水反应产生的气体通入酸性高锰酸钾溶液	紫色褪去	证明有乙炔生成
B	将滴有酚酞的碳酸钠溶液加热	红色变深	水解过程是吸热的
C	把 Cl ₂ 通入紫色石蕊试液中	紫色褪去	Cl ₂ 具有漂白性
D	向碳酸钙粉末中滴加稀盐酸	有气泡产生	非金属性氯强于碳

8. 下列图中的实验方案, 能达到实验目的是 ()

实验方案	A	B	C	D
图				
实验目的	比较 HCl、H ₂ CO ₃ 和 H ₂ SiO ₃ 的酸性强弱	制备 Fe(OH) ₂ 并能较长时间观察其颜色	除去 CO ₂ 气体中混有的 SO ₂	验证 FeCl ₃ 对 H ₂ O ₂ 分解反应有催化作用

9. 下列实验的实验目的、图示操作和实验现象均正确的是 ()

A、探究不同催化剂对同一反应速率的影响	B、探究温度对化学平衡的影响
<p>1mL 2mol/L H₂SO₄ 溶液 1mL 唾液</p> <p>5mL 淀粉溶液、2滴碘水 5mL 淀粉溶液、2滴碘水</p> <p>试剂: 淀粉溶液、碘水、唾液、2mol/L H₂SO₄ 溶液</p> <p>现象: 图中左试管溶液颜色一段时间后逐渐变蓝色, 右试管溶液颜色迅速变蓝色</p>	<p>2NO₂ (g) ⇌ N₂O₄ ΔH < 0</p> <p>试剂: 烧瓶中各充入等质量的 NO₂</p> <p>现象: 一段时间后, 右边烧瓶内气体颜色</p>

	变浅，左边烧瓶内气体颜色变深
C、探究醋酸、碳酸、硼酸的酸性强弱	D、验证外加电流的阴极保护法
<p>0.1mol/LNa₂CO₃溶液 0.1mol/LNa₂CO₃溶液</p>  <p>2mL0.1mol/L醋酸溶液 2mL饱和硼酸溶液</p> <p>试剂：0.1mol/L 醋酸溶液、饱和硼酸溶液 0.1mol/L Na₂CO₃溶液</p> <p>现象：图中左试管内液面产生气泡，右试管无明显现象</p>	 <p>试剂：酸化的3%的NaCl溶液、铁氰化钾溶液</p> <p>现象：一段时间后，向烧杯中滴加2滴铁氰化钾溶液，不产生蓝色沉淀</p>

10. 下列相关家庭实验能达到预期目的是 ()

	相关实验	预期目的
A.	在少量食用碱中滴加食醋	探究食用碱是碳酸钠还是碳酸氢钠
B.	在食用盐中滴加少量淀粉液	探究食用盐是否为加碘盐
C.	用激光笔照射淀粉液	探究淀粉液是胶体还是溶液
D.	将鸡蛋白溶于水后，滴加 AgNO ₃ 溶液	验证蛋白质中含有氯元素

11. 下列选项中，有关实验操作、现象和结论都正确的是 ()


	实验操作	现象	结论
A	将过量的 CO ₂ 通入 CaCl ₂ 溶液中	无白色沉淀出现	生成的 Ca (HCO ₃) ₂ 可溶于水
B	常温下将 Al 片插入浓硫酸中	无明显现象	Al 片和浓硫酸不反应
C	将铜片放入过量的稀硝酸中	生成无色气体，后观察到红棕色	NO 遇氧气反应生成红棕色的 NO ₂
D	将 SO ₂ 通入溴水中	溶液褪色	SO ₂ 具有漂白性

12. 下列有关实验操作、现象和结论均正确的是 ()

选项	实验操作	现象	结论
A	将溴水加入苯中	溴水颜色变浅	苯与溴水发生取

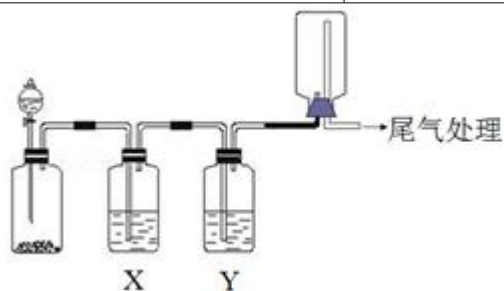
			代反应
B	将 SO_2 通入到 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中	有白色沉淀	沉淀成分为 BaSO_3
C	等体积、等 PH 的 HA 和 HB 两种溶液分别与足量的锌反应	相同时间内，HA 酸产生的氢气多	HA 为强酸
D	将少量溴水加入 KI 溶液中，再加入 CCl_4 ，振荡，静置	下层液体呈紫色	Br_2 的氧化性强于 I_2

13. 向盛有 H_2O_2 的试管中滴入一定量浓盐酸，有刺激性气味的气体生成。经实验证明该气体只含有 O_2 、 Cl_2 、 HCl 和水蒸气。将气体通入 X 溶液（如下图），依据观察到的现象，能判断气体中含有 Cl_2 的是（ ）

	X 溶液	现象	
A	紫色石蕊溶液	溶液先变红后褪色	
B	淀粉 KI 酸性溶液	溶液变为蓝色	
C	滴有 KSCN 的 FeSO_4 溶液	溶液变为红色	
D	稀 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液	有白色沉淀生成	

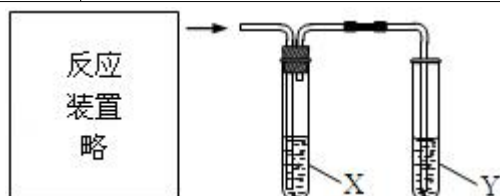
14. 利用如图装置可以进行实验并能达到实验目的是（ ）

选项	实验目的	X 中试剂	Y 中试剂
A	用 MnO_2 和浓盐酸制取并收集纯净干燥的 Cl_2	饱和食盐水	浓硫酸
B	用 Cu 与稀硝酸制取并收集纯净干燥的 NO	水	浓硫酸
C	验证电石与饱和食盐水反应生成的气体的性质并收集	CuSO_4 溶液	KMnO_4 溶液
D	CaCO_3 和稀盐酸制取并收集纯净干燥的 CO_2	饱和 NaHCO_3 溶液	浓硫酸



15. 用如图实验装置进行实验不能达到目的是（ ）

选项	反应及实验目的	试剂 X	试剂 Y
A	电石与饱和食盐水混合， 检验乙炔气体	CuSO ₄ 溶液	酸性 KMnO ₄ 溶液
B	二氧化锰与浓盐酸混合加热， 验证氯、溴、碘单质氧化性依次减弱	NaBr 溶液	KI 溶液
C	乙醇与浓硫酸加热至 170℃， 证明发生了消去反应	NaOH 溶液	Br ₂ 的 CCl ₄ 溶液
D	乙酸溶液与碳酸钠固体混合， 探究乙酸、碳酸和苯酚的酸性强弱	饱和 NaHCO ₃ 溶液	苯酚钠溶液



16. 下列检测方法不合理的是 ()

	实验	检验方法
A	向沸水中滴加饱和 FeCl ₃ 溶液，制备胶体	用可见光束照射
B	确认铜与浓硫酸反应生成 CuSO ₄	将反应后溶液转入盛有水的烧杯中
C	区分 AgNO ₃ 溶液和 Al ₂ (SO ₄) ₃ 溶液	分别取少量溶液，滴加 BaCl ₂ 溶液
D	证明氯水中起漂白作用的不是 Cl ₂	用 CCl ₄ 充分萃取，将红纸条分别浸入分层后的溶液中

17. 下列关于甲、乙、丙、丁四组仪器装置的有关用法正确且能达到目的是 ()



- A. 甲装置：可用来证明硫的非金属性比硅强
- B. 乙装置：用盐酸标准液测氢氧化钠溶液浓度
- C. 丙装置：配制一定物质的量浓度的氢氧化钠溶液
- D. 丁装置：可在瓶中先装满水，气体由②口入，收集 NO 气体

18. 某同学设计完成了以下两个实验：

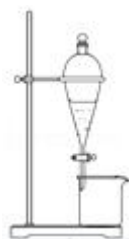
①向盛有 KI 溶液的试管中加入少许 CCl_4 后滴加氯水, CCl_4 层变成紫色. 继续向试管中滴加氯水, 振荡, CCl_4 层会逐渐变浅, 最后变成无色 (生成了 HIO_3).

②向盛有 KBr 溶液的试管中加入少许 CCl_4 后滴加氯水, CCl_4 层变成红棕色. 继续向试管中滴加氯水, 振荡, CCl_4 层的颜色没有变化.

下列说法不正确的是 ()

- A. 实验①生成 HIO_3 时发生的反应为: $\text{I}_2 + 5 \text{Cl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{HIO}_3 + 10 \text{HCl}$
- B. 实验②中当 CCl_4 层变成红棕色时可通过萃取分液的方法获得 Br_2 的 CCl_4 溶液
- C. 根据上述实验可得出 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的氧化性由强到弱的顺序是: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
- D. 根据上述实验可得出 Cl_2 、 HIO_3 、 HBrO_3 氧化性由强到弱的顺序是: $\text{HBrO}_3 > \text{Cl}_2 > \text{HIO}_3$

19. 下列实验不能用如图所示装置实现的是 ()



- A. 用 CCl_4 提取碘水中的碘
- B. 用水去除硬脂酸钠中的甘油
- C. 用 NaOH 溶液除去溴苯中的溴
- D. 用饱和 Na_2CO_3 溶液除去乙酸乙酯中的乙酸

20. 下列实验方案能达到实验目的是 ()

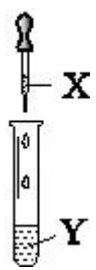
选项	A	B	C	D
实验方案				
实验目的	配制一定物质的量浓度的硫酸	验证浓硫酸具有脱水性、氧化性	验证 Fe 电极被保护	用该装置制备并检验乙炔

21. 下列由实验现象得出的结论正确的是 ()

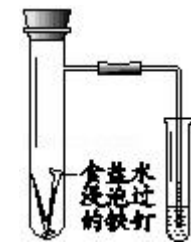
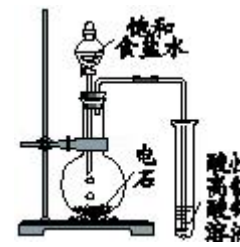


	操作及现象	结论
A	加热盛有 NH_4Cl 固体的试管, 试管底部固体消失, 试管口	NH_4Cl 固体可以升华

	有晶体凝结.	
B	向两份蛋白质溶液中分别滴加饱和 NaCl 溶液和 CuSO ₄ 溶液, 均有白色固体析出	蛋白质均发生变性
C	向 NaBr 溶液中滴入少量氯水和苯, 振荡、静置, 溶液上层呈橙红色.	Br ⁻ 还原性强于 Cl ⁻
D	将 0.1mol·L ⁻¹ MgSO ₄ 溶液滴入 NaOH 溶液至不再有白色沉淀产生, 再滴加 0.1mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液, 白色沉淀变为红褐色沉淀	在水中的溶解度 Mg(OH) ₂ < Fe(OH) ₃

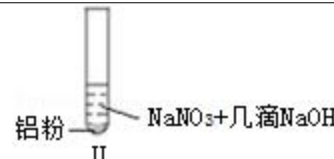
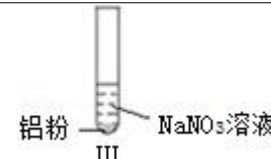
22. 将 X 逐滴加入到 Y 中至过量, 下列对应关系不正确的是 ()


	X	Y	现象	装置
A	氯水	石蕊	溶液先变红后褪色	
B	氨水	AgNO ₃ 溶液	先产生沉淀后逐渐溶解	
C	NaOH 溶液	AlCl ₃ 溶液	产生白色沉淀且不消失	
D	双氧水	酸性淀粉 KI 溶液	溶液变蓝色	

23. 下列有关实验的叙述对应关系不正确的是 ()

选项	A	B	C	D
装置图				
现象	导管中液面上升	KMnO ₄ 溶液褪色	热水中的 NO ₂ 球红棕色加深	白色沉淀逐渐转化为黄色沉淀
结论	该条件下, 铁钉发生吸氧腐蚀	电石和水反应生成乙炔	2NO ₂ (g) ⇌ N ₂ O ₄ (g) ΔH < 0	K _{sp} : AgCl > AgI

24. 某同学做如下实验

实验		
	II	III

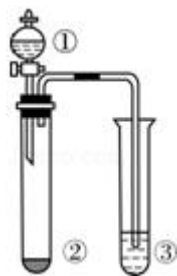
			
现象	溶液无色，试管上方呈红棕色	产生大量气泡，能使湿润红色石蕊试纸变蓝	产生气泡，能使湿润红色石蕊试纸变蓝

下列说法不正确的是 ()

- A. 实验 I 试管上方呈现红棕色的原因是： $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
- B. 根据实验 II、III 的气体检验结果，说明都有 NH_3 产生
- C. 实验 I 溶液中发生的反应是： $\text{Al} + 6\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- = \text{Al}^{3+} + 3\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 在实验 I、II、III 中， NO_3^- 在酸、碱及中性溶液中都 被还原

25. 下表所列实验探究，利用如图所示实验装置，能得出相应实验结论的是 ()

选项	①	②	③	实验结论
A	水	电石	CuSO_4 溶液	乙炔具有还原性
B	浓硝酸	Cu	KI - 淀粉溶液	氧化性： $\text{NO}_2 > \text{KI}$
C	浓盐酸	KMnO_4	KI - 淀粉溶液	氧化性： $\text{KMnO}_4 > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$
D	稀硫酸	Na_2S	AgNO_3 与 AgCl 的浊液	溶解度： $\text{AgCl} > \text{Ag}_2\text{S}$



26. 下列有关说法正确的是 ()

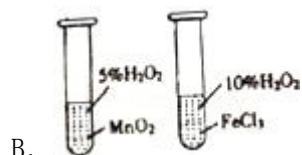
- A. 海水淡化可以解决淡水供应危机，向海水中加入明矾可以使海水淡化
- B. 锅炉水垢中的硫酸钙可用碳酸钠溶液处理，使之转化为碳酸钙，再用酸除去
- C. 日本福岛核电站爆炸时释放的两种放射性核素 ^{131}I 与 ^{137}Cs (铯) 的中子数相等
- D. 铝合金的大量使用归功于人们能使用焦炭等还原剂从氧化铝中获得铝

27. 下列有关实验原理、现象、结论均正确的是 ()



A. $K_2Cr_2O_7$ 酸性溶液

图中滴加乙醇，试管中橙色溶液变为绿色，说明 $K_2Cr_2O_7$ 被还原成 K_2CrO_4



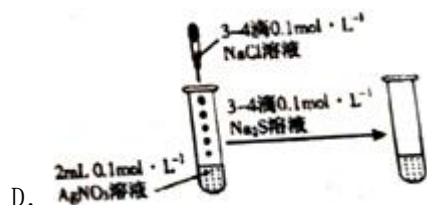
B.

图中，右边试管中产生气泡迅速，说明氯化铁的催化效果比二氧化锰好



C.

图中，由试管中收集到的无色气体，证明铜与稀硝酸的反应产物是 NO



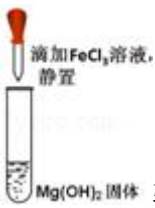



D.

图中，试管中先出现白色沉淀、加 Na_2S 后产生黑色沉淀，但不能验证 $AgCl$ 的溶解度大于 Ag_2S

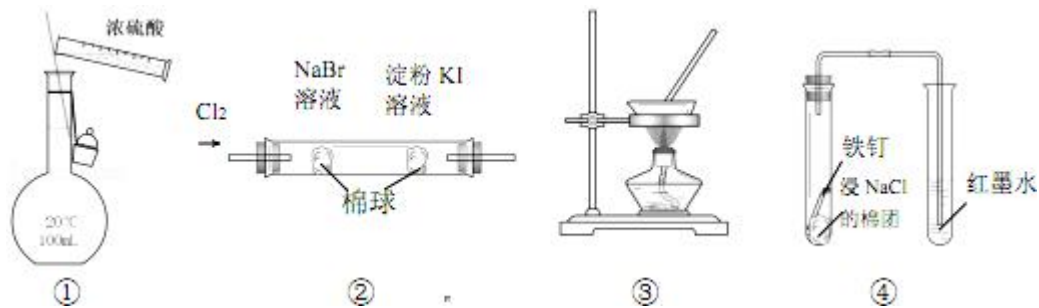
28. 下列实验“操作和现象”与“结论”对应关系正确的是 ()

	操作和现象	结论
A	向用盐酸酸化的 $FeCl_2$ 溶液的试管中加入少量 $NaNO_2$ 溶液，在管口观察到红棕色气体	主要原因是： $H^+ + NO_2^- = HNO_2$ ， $2HNO_2 = NO \uparrow + NO_2 \uparrow + H_2O$
B	向淀粉溶液中加入稀 H_2SO_4 ，加热几分钟，冷却后再加入新制 $Cu(OH)_2$ 浊液，加热，没有红色沉淀生成.	淀粉没有水解成葡萄糖
C	向阿司匹林（乙酰水杨酸）中加足量饱和 $NaHCO_3$ 溶液，有大量气泡产生.	阿司匹林彻底水解
D	向 $1 mL 1.0 mol \cdot L^{-1} AlCl_3$ 溶液中滴加 $2 mL 10\% NH_4F$ 溶液，再滴加 $1 mL 3.0 mol \cdot L^{-1} NH_3 \cdot H_2O$ 溶液，无沉淀生成.	Al^{3+} 更易与 F^- 结合成 AlF_6^{3-}

29. 下列实验装置不能达到实验目的是 ()

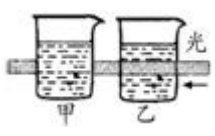
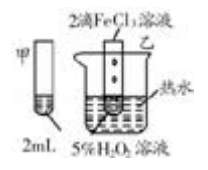
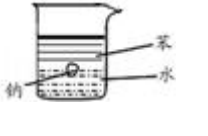
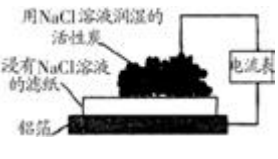
- A.  验证沉淀转化
- B.  除去苯中的苯酚
- C.  观察铁的吸氧腐蚀
- D.  检验乙炔的还原性

30. 下列实验装置能达到实验目的是 ()



- A. 图①装置可用于配制 100 mL 0.1 mol/L 的硫酸
- B. 图②装置可证明氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
- C. 图③装置可通过蒸干 AlCl_3 饱和溶液制备 AlCl_3 晶体
- D. 图④装置可观察铁的吸氧腐蚀

31. 下列实验的有关叙述不正确的是 ()

选项	A	B	C	D
实验装置图				
主要现象	乙装置中有光亮通路, 甲装置无明显现象	两试管中都有气泡产生, 但乙比甲速率快	钠在水与苯层之间上下跳动, 且有气泡产生	电流表指针发生偏转

象				
实验结论	乙装置中分散系为胶体，甲装置中分散系不是胶体	可验证 FeCl_3 对 H_2O_2 分解反应有催化作用	证明密度 $\rho(\text{苯}) < \rho(\text{钠}) < \rho(\text{水})$	电子从铝箔流出，经电表、流到活性炭

32. 实验室制备下列气体时，所用方法正确的是 ()

- A. 制乙烯时，用排水法或向上排空气法收集气体
- B. 制氯气时，用饱和 NaHCO_3 溶液和浓硫酸净化气体
- C. 制氧气时，用 Na_2O_2 或 H_2O_2 作反应物可选择相同的气体发生装置
- D. 制二氧化氮时，用水或 NaOH 溶液吸收尾气

33. 下列实验操作、现象和结论均正确的是 ()

选项	实验操作	现象	结论
A	将少量某物质的溶液滴加到新制氢氧化铜中，加热	有红色沉淀生成	该物质一定属于醛类
B	向 AgNO_3 溶液中滴加过量氨水	溶液澄清	Ag^+ 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 能大量共存
C	将某气体通入品红溶液中	品红溶液褪色	该气体一定是 SO_2
D	将 0.1mol/L MgSO_4 溶液滴入 NaOH 溶液至不再有沉淀产生，再滴加 0.1mol/L CuSO_4 溶液	先有白色沉淀生成后变为浅蓝色沉淀	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶解度小于 $\text{Mg}(\text{OH})_2$

34. 对下列各组实验所作的解释正确的是 ()

选项	实验操作	现象	解释
A	向 AlCl_3 溶液中逐滴加入 NaOH 溶液并振荡	产生白色沉淀，后沉淀逐渐溶解	铝元素具有一定的非金属性
B	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 固体溶于稀硫酸，滴加 KSCN 溶液	溶液变红	稀硫酸将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}
C	向 KBrO_3 溶液中加入少量	下层呈橙色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$

	CCl ₄ ，然后通入少量 Cl ₂ ，充分振荡，静置		
D	将充有 NO ₂ 的玻璃球放入热水中	红棕色加深	$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 \Delta H > 0$

35. 下表中“试剂”与“操作及现象”对应关系错误的是 ()


选项	试剂	操作及现象
A	AgNO ₃ 溶液	滴加氨水，产生沉淀；继续滴加氨水，沉淀溶解
B	铝粉	滴加 NaOH 溶液，产生气体；继续滴加，产生白色沉淀
C	CuSO ₄ 溶液	加过量 NaOH 溶液，产生蓝色沉淀；再加乙醛，加热，产生红色沉淀
D	氯水	滴加 NaOH 溶液，溶液颜色褪去；再加 HCl，溶液颜色恢复

36. 根据下列操作及现象，所得结论正确的是 ()

序号	操作及现象	结论
A	向溴水中加入少量苯，振荡静置后水层为无色	苯与 Br ₂ 发生了加成反应
B	向某无色溶液中滴加硝酸酸化的 BaCl ₂ 溶液，产生白色沉淀	原溶液中一定含有 SO ₄ ²⁻
C	向 25mL 冷水和沸水中分别滴入 5 滴 FeCl ₃ 饱和溶液，前者为黄色，后者为红褐色	温度升高，Fe ³⁺ 的水解程度增大
D	将 1mL KSCN 溶液与 1mL 同浓度 FeCl ₃ 溶液充分混合；再继续加入 KSCN 溶液，溶液颜色加深	证明溶液中存在平衡： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$

37. 向盛有不同试剂的试管 b 中分别滴加适量 0.1mol/L FeCl₃ 溶液，下列对 b 中现象的解释正确的是 ()

实验	b 中物质	b 中现象	结论或解释
A	Mg(OH) ₂ 悬浊液	有红棕色胶体产生	发生反应： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3$ (胶体)
B	Cu 粉	溶液变蓝，试管底部有固	溶液变蓝的原因是： $3\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+}$

			体	$\text{—}2\text{Fe}+3\text{Cu}^{2+}$
	C	5% H_2O_2 溶液	有气泡生成	该气体为氯气, 双氧水强氧化性氧化 Cl^- 产生
	D	饱和 NaHCO_3 溶液	有气泡生成, 且试管底部有固体	发生反应: $\text{Fe}^{3+}+3\text{HCO}_3^- \text{—} \text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{CO}_2$

38. 如表实验操作可以达到目的是 ()

	目的	操作
A	干燥 Cl_2	将气体通过盛有碱石灰的干燥装置
B	检验溴乙烷中的溴元素	取样, 加 NaOH 溶液, 振荡后再加 AgNO_3 溶液
C	测定混有 NaCl 的 Na_2CO_3 固体样品中 Na_2CO_3 的质量分数	取 $m_1\text{g}$ 样品加入过量盐酸充分反应, 加热蒸干后, 称量固体质量为 $m_2\text{g}$
D	配制 100mL $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液	将 25g $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于 100mL 蒸馏水中

39. 测定 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 混合物中 Na_2CO_3 质量分数的实验方案不合理的是 ()

- A. 取 $a\text{g}$ 混合物用酒精灯充分加热后质量减少 $b\text{g}$
- B. 取 $a\text{g}$ 混合物与足量稀硫酸充分反应, 逸出气体用碱石灰吸收后质量增加 $b\text{g}$
- C. 取 $a\text{g}$ 混合物与足量氢氧化钡溶液充分反应, 过滤、洗涤、烘干, 得 $b\text{g}$ 固体
- D. 取 $a\text{g}$ 混合物于锥形瓶中加入水溶解, 滴入 1~2 滴酚酞指示剂, 用标准盐酸溶液滴定至终点, 消耗盐酸 $V\text{mL}$

40. 下列实验能够达到实验目的是 ()



A. 用如图装置配制 100 mL 0.1 mol/L 的硫酸



B. 用如图装置提取碘水中碘



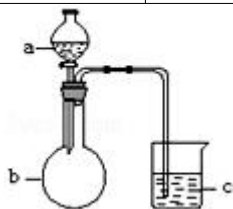
C. 用如图装置制取少量乙烯气体



D. 用如图装置验证溴乙烷发生消去反应

41. 用如图所示装置进行下列实验，a、b 和 c 中所装试剂如下表所示，其中实验现象与结论对应关系不正确的一组是 ()

选项	a	b	c	现象	结论
A	饱和食盐水	碳化钙	酸性 KMnO_4 溶液	c 中溶液紫色褪去	乙炔具有还原性
B	浓盐酸	KMnO_4 固体	NaBr 溶液	c 中溶液由无色变橙色	Cl_2 的氧化性比 Br_2 强
C	稀盐酸	大理石	Na_2SiO_3 溶液	c 中有白色胶状沉淀生成	碳酸的酸性比硅酸强
D	硫酸	Na_2SO_3 固体	品红溶液	c 中溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性



42. 向盛有 H_2O_2 溶液的试管中滴入少量浓盐酸，经检验生成的混合气体中只含有 O_2 、 Cl_2 、 HCl 和水蒸气。将气体通入 X 溶液 (如图)，依据观察到的现象，能判断气体中含有 Cl_2 的是 ()

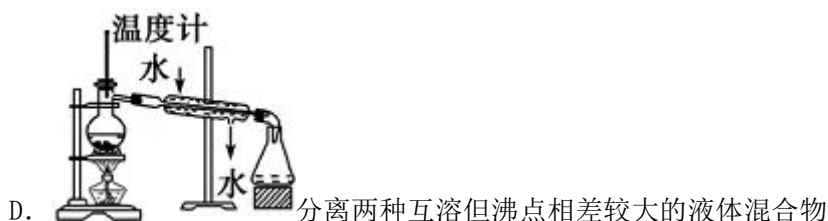
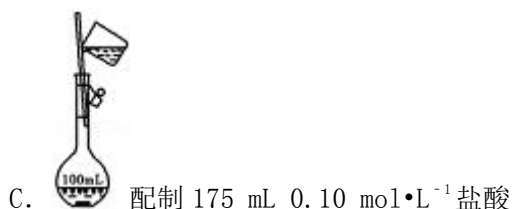
	X 溶液	现象	
A	稀 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液	有白色沉淀生成	
B	滴有 KSCN 的 FeSO_4 溶液	溶液变为血红色	

C	淀粉 KI 酸性溶液	溶液变为蓝色	
D	紫色石蕊溶液	溶液先变红后褪色	


43. 下列实验操作及现象能得出相应结论的是 ()

选项	操作	现象	结论
A.	将 KI 和 FeCl ₃ 溶液在试管中混合后, 加入 CCl ₄ , 振荡, 静置	下层溶液显紫红色	氧化性: Fe ³⁺ > I ₂
B.	向盛有 Na ₂ SiO ₃ 溶液的试管中滴加 1 滴酚酞, 然后逐滴加入稀盐酸至红色褪去	2min 后, 试管里出现凝胶	非金属性: Cl > Si
C.	2mL 0.1mol/L 的 NaOH 溶液中滴加 2 滴 0.1mol/L 的 MgCl ₂ 溶液, 再滴加 2 滴 0.1mol/L 的 FeCl ₃ 溶液 (每滴约 0.02ml)	先出现白色沉淀后又 有红褐色沉淀产生	溶解度: Fe(OH) ₃ > Mg(OH) ₂
D.	向 H ₂ S 溶液中滴加 CuSO ₄ 溶液	有黑色沉淀 (成分为 CuS) 产生	酸性: H ₂ S > H ₂ SO ₄

44. 下列有关实验操作正确的是 ()

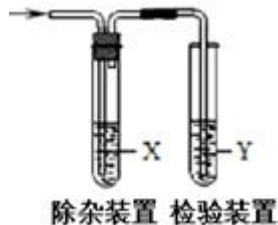


45. 下列实验方案、现象和结论均正确的是 ()

选项	实验方案	现象	结论
A		向里推活塞时，长颈漏斗中有一段水柱，静止，水柱高度不变	该装置的气密性良好
B		脱脂棉燃烧	Na_2O_2 与水反应生成氢氧化钠和氧气
C		烧杯①的澄清石灰水先变浑浊	NaHCO_3 比 Na_2CO_3 受热更易分解
D		U 形管右端的液面高	铁钉发生吸氧腐蚀

46. 用如图所示装置检验对应气体时，不能达到目的是 ()

	生成的气体	试剂 X	试剂 Y
A	电石与水反应制取的乙炔	CuSO_4 溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液
B	木炭与浓 H_2SO_4 加热制取的二氧化碳	饱和 NaHCO_3 溶液	澄清石灰水
C	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH 乙醇溶液共热制取的乙烯	水	KMnO_4 酸性溶液
D	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓 H_2SO_4 加热至 170°C 制取的乙烯	NaOH 溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液



47. 依据下列实验现象，得出的结论正确的是 ()

	操作	实验现象	结论
A	向 NaBr 溶液中加入氯水，再加入淀粉	溶液变蓝	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 >$

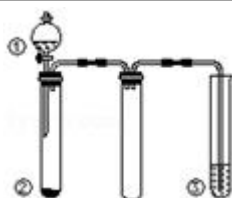
	KI 溶液		I ₂
B	将铝片放入盐酸中	产生气泡的速率开始较慢， 随后加快，后来又逐渐减慢	H ⁺ 的浓度是影响反 应速率的唯一因素
C	向蔗糖溶液中加入稀硫酸，水浴加热 后，加入新制氢氧化铜，加热	得到蓝色溶液	蔗糖水解产物没有 还原性
D	向漂白粉中滴入稀硫酸，将生成的气 体通入品红溶液	品红溶液褪色	气体中含有 Cl ₂

48. 室温下进行的下列实验，不能达到预期目的是序号 ()

序号	实验内容	实验目的
A	测定相同浓度的 NaClO 溶液, CH ₃ COONa 溶 液的 pH	比较 HClO 和 CH ₃ COOH 的酸性强弱
B	向 Mg(OH) ₂ 浊液中滴加少量 0.1mol/L FeCl ₃ 溶液	比较 Mg(OH) ₂ 和 Fe(OH) ₃ 的溶解 度
C	将两个完全相同且充满 NO ₂ 的密闭烧瓶, 分别浸泡于热水、冰水中	探究温度对化学平衡状态的影响
D	向同体积同浓度 H ₂ O ₂ 溶液中, 分别加入 1mol 通浓度的 CuSO ₄ , FeCl ₃ 溶液	比较 Cu ²⁺ 、Fe ³⁺ 对 H ₂ O ₂ 分解速率的影响

49. 利用如图所示装置进行下列实验，不能得出相应实验结论的是 ()

选项	①	②	③	实验结论
A	稀硫酸	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SiO ₃ 溶液	非金属性: S > C > Si
B	浓硫酸	蔗糖	溴水	浓硫酸具有脱水性、氧化性
C	浓硝酸	Fe	NaOH 溶液	说明铁和浓硝酸反应可生成 NO ₂
D	浓氨水	生石灰	酚酞	氨气的水溶液呈碱性

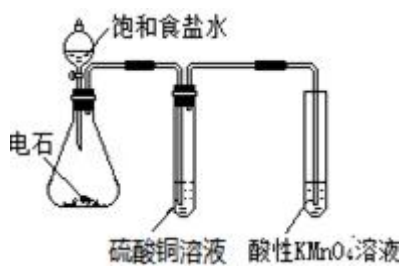
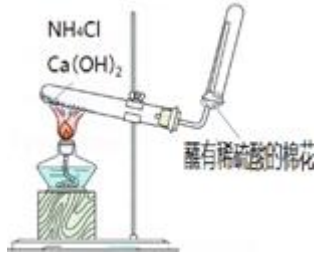
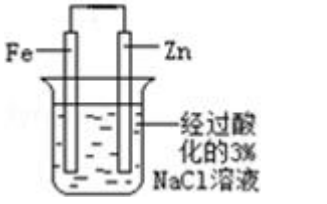
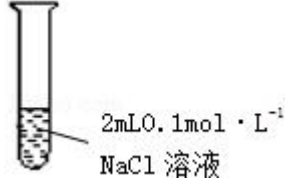


50. 下列实验操作、现象和结论均正确的是 ()

选项	操作	现象	结论
A	向 FeSO ₄ 溶液中滴入少量酸性 KMnO ₄ 溶液	KMnO ₄ 溶液紫色褪去	Fe ²⁺ 有氧化性

B	向 Na_2SiO_3 溶液中通入适量的 CO_2	产生白色胶状物质	酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$
C	将新制氯水和 NaBr 溶液在试管中混合后, 加入 CCl_4 , 振荡, 静置	下层溶液呈橙红色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$
D	向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴加过量氨水	溶液先浑浊后澄清	Al^{3+} 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 不能大量共存

51. 下述实验方案不能达到实验目的是 ()

编号	A	B
实验方案		
目的	验证乙炔的还原性	收集氨气
编号	C	D
实验方案	 <p>片刻后在 Fe 电极附近滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液</p>	 <p>1 加入 3 滴同浓度的 AgNO_3 溶液 2 再加入 3 滴同浓度的 Na_2S 溶液</p>
目的	验证 Fe 电极被保护	验证 AgCl 的溶解度大于 Ag_2S

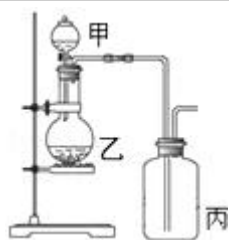
52. 用下列实验装置进行相应的实验, 不能达到实验目的是 ()

	A	B	C	D
--	---	---	---	---

装置				
实验	结合秒表定量比较锌与不同浓度的稀硫酸反应的快慢	证明温度对化学平衡的影响	验证铁钉发生吸氧腐蚀	可证明非金属性 Cl>C>Si

53. 利用如图所示装置进行实验，能实现实验目的是（必要时可加热）（ ）

选项	实验目的	甲	乙	丙
A	制取并收集 NH ₃	浓氨水	CaO	H ₂ O
B	制取并验证 C ₂ H ₂ 可被 KMnO ₄ 酸性溶液氧化	饱和食盐水	电石	KMnO ₄ 酸性溶液
C	制取并验证 Cl ₂ 没有漂白性	浓盐酸	MnO ₂	干燥的红布条
D	制取并验证 SO ₂ 具有漂白性	70%硫酸	Na ₂ SO ₃	品红试液



54. 下列叙述 I 和 II 均正确且具有因果关系的是（ ）

编号	叙述 I	叙述 II
A	$K_{sp}(\text{CaCO}_3) < K_{sp}(\text{CaSO}_4)$	用 Na ₂ CO ₃ 溶液和盐酸除水垢 CaSO ₄
B	金属钠有还原性	用金属钠检验无水乙醇中是否含有少量水
C	金属活动性铜比铁弱	镀铜铁制品表层划损后仍然受到保护
D	Cl ₂ 具有漂白性	用氯气制盐酸

A. A B. B C. C D. D

55. 如图所示，常温时将一滴管液体 Y 一次性全部挤到充满 O₂ 的锥形瓶内（装置气密性良好），若锥形瓶内气体的最大物质的量是 amol，久置后其气体的物质的量是 b mol，不存在 a > b 关系的是（ ）

	X	Y	
--	---	---	--

A	过量 C、Fe 碎屑	稀 HCl	
B	过量 Na ₂ CO ₃ 粉末	稀 H ₂ SO ₄	
C	过量 Fe、Al 碎屑	浓 H ₂ SO ₄	
D	过量 Cu、CuO 粉末	浓 HNO ₃	

56. 下列①②对应的试剂（或条件）不能完成实验目的是（ ）

	实验目的	试剂（或条件）
A	温度对 Na ₂ S ₂ O ₃ 与 H ₂ SO ₄ 反应速率的影响	①热水浴②冷水浴
B	用 Na 块检验乙醇分子存在不同与烃分子里的氢原子	①乙醇②煤油
C	用酸化的 AgNO ₃ 溶液检验来自水中 Cl ⁻ 能否蒸馏除去	①自来水②蒸馏水
D	用溴水检验苯的同系物种取代基对苯活性有影响	①苯②甲苯



57. 根据下列操作及现象，所得结论正确的是（ ）

序号	操作及现象	结论
A	将 0.1 mol·L ⁻¹ 氨水稀释成 0.01 mol·L ⁻¹ ，测得 pH 由 11.1 变成 10.6	稀释后 NH ₃ ·H ₂ O 的电离程度减小
B	常温下，测得饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液的 pH 大于饱和 NaHCO ₃ 溶液	常温下水解程度：CO ₃ ²⁻ > HCO ₃ ⁻
C	向 25 mL 冷水和沸水中分别滴入 5 滴 FeCl ₃ 饱和溶液，前者为黄色，后者为红褐色	温度升高，Fe ³⁺ 的水解程度增大
D	溴乙烷与 NaOH 乙醇溶液共热产生的气体通入 KMnO ₄ 酸性溶液中，溶液褪色	产生的气体为乙烯

58. 下表中实验操作、现象以及所得出的结论都正确的是（ ）

选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	向 1mL $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液加入 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液, 再滴加 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液	先生成白色沉淀, 后生成红褐色沉淀	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 更难溶
B	向 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 溶液中滴加少量 AgNO_3 溶液	无明显现象	$\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 和 AgNO_3 不反应
C	向试管中某溶液加入 NaOH 溶液	试管口湿润的红色石蕊试纸不变蓝	溶液中无 NH_4^+
D	浓硫酸加入 Cu 片后, 加热	有白色固体生成	白色固体为 CuSO_4

59. 利用如图装置进行实验 (必要时可加热), 不能得出相应结论的是 ()

	溶液①	固体②	溶液③	实验结论	
A	稀硫酸	Na_2CO_3	Na_2SiO_3	非金属性: $\text{C} > \text{Si}$	
B	浓盐酸	MnO_2	Na_2S	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$	
C	盐酸	CaCO_3	$\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$	酸性: 碳酸 $>$ 苯酚	
D	稀硫酸	Na_2CO_3	CaCl_2	CO_2 不与氯化钙反应	

60. 下列装置或操作能达到实验目的是 ()

- A. 检查装置气密性
- B. 从碘的 CCl_4 溶液中分离出碘
- C. 除去甲烷中的乙烯
- D. 分离甲苯与乙醇

61. 如图所示装置可用于测定空气中氧气的含量，实验前在集气瓶内加入少量水，并做上记号。下列说法中，不正确的是（ ）



- A. 实验时红磷一定过量
- B. 点燃红磷前先用弹簧夹夹紧乳胶管
- C. 红磷熄灭后立刻打开弹簧夹
- D. 最终进入瓶中水的体积约为氧气的体积


62. 下列实验操作能达到预期实验目的是（ ）

选项	实验目的	实验操作
A	检验 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中是否含有 FeSO_4	取少量溶液于试管，加入几滴 0.1mol/L KMnO_4 溶液
B	证明 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物	取 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 于试管 A、B，分别滴加氨水与盐酸
C	使蛋白质能变性	向鸡蛋清溶液中，加入饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液，产生沉淀
D	除去 Na_2CO_3 中的 NaCl	溶解，加入 AgNO_3 溶液至不再产生沉淀，静置，过滤

63. 关于下列各装置的叙述不正确的是（ ）

- A.  如图装置可用于制备乙酸乙酯

- B.  如图装置可用于模拟海水蒸馏

- C.  如图装置可用于探究碳酸氢钠的热稳定性



D. 如图装置为配制溶液过程中的定容操作

64. 用下列实验分离装置进行相应实验，能达到实验目的是 ()



A. 用图所示装置分离苯和水



B. 用图所示装置除去 C_2H_2 中含有的少量 H_2S



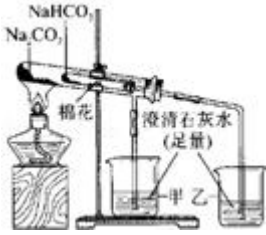

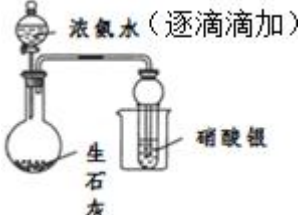
C. 用图所示装置分离 $NaCl$ 和 $CaCl_2$ 的混合溶液



D. 用图所示装置蒸干 NH_4Cl 饱和溶液制备 NH_4Cl 晶体

65. 利用实验装置进行相关操作，不能达到相应实验目的是 ()

序号	实验装置	实验目的
A		证明浓硫酸具有脱水性、氧化性

B		比较碳酸钠与碳酸氢钠固体的热稳定性
C		制取少量的 Fe(OH) ₃ 胶体
D		证明浓氨水与生石灰作用可制备得到氨气

66. 利用如图所示装置进行下列实验，能得出相应实验结论的是 ()

选项	①	②	③	实验结论	
A	浓盐酸	MnO ₂	NaBr 溶液	氧化性 Cl ₂ >Br ₂	
B	浓氨水	生石灰	AlCl ₃ 溶液	Al(OH) ₃ 具有两性	
C	浓硫酸	Na ₂ SO ₃	FeCl ₃ 溶液	SO ₂ 具有还原性	
D	醋酸	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SiO ₃	非金属性: C>Si	


67. 下列实验目的和操作对应不正确的是 ()

	实验目的	实验操作
A	检验溶液中的 Fe ²⁺ 离子	向溶液中先加入 KSCN 溶液，再加入氯水
B	除去 Na ₂ SO ₄ 溶液中的 Na ₂ SO ₃	向混合液中加入适量稀盐酸
C	用豆浆做豆腐	向煮沸的豆浆中加入盐卤 (含 NaCl、MgCl ₂ 、CaCl ₂ 等) 溶液
D	排除 SO ₄ ²⁻ 对 Cl ⁻ 检验的干扰	向混合液中加入过量的 Ba(NO ₃) ₂ 溶液，过滤后再取滤液进行检验

68. 下述实验能达到预期目的是 ()

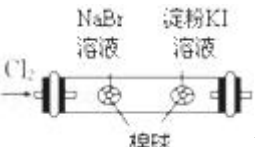
编号	实验内容	实验目的
A	将 SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中，溶液紫色褪去	证明 SO_2 具有漂白性
B	先加入 AgNO_3 溶液，再加稀硝酸	检验 Na_2SO_4 溶液中含有 Cl^-
C	向 $1\text{mL } 0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中滴入 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 MgCl_2 溶液产生白色沉淀后，再滴加 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液，又生成红褐色沉淀	证明在相同温度下，氢氧化镁的溶解度大于氢氧化铁的溶解度
D	测定 Na_2SO_4 溶液与 Na_2CO_3 溶液的酸碱性	证明非金属性 $\text{S} > \text{C}$

69. 用下列实验装置进行相应实验，能达到实验目的是 ()

A.  如图所示装置，蒸干 AlCl_3 饱和溶液制备 AlCl_3 晶体

B.  如图所示装置，制备并收集少量 NO_2 气体

C.  如图所示装置，分离 CCl_4 萃取 I_2 水后的有机层和水层

D.  如图所示装置，可以证明氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$


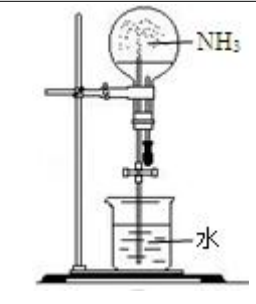

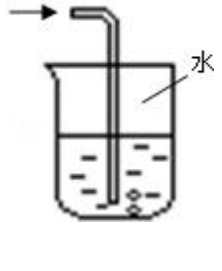
70. 下列实验“操作和现象”与“结论”对应关系正确的是 ()

	操作和现象	结论
A	向装有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的试管中加入稀 H_2SO_4 , 在管口观察到红棕色气体	HNO_3 分解生成了 NO_2
B	向淀粉溶液中加入稀 H_2SO_4 , 加热几分钟, 冷却后再加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 浊液, 加热, 没有红色沉淀生成	淀粉没有水解成葡萄糖
C	向饱和 Na_2CO_3 溶液中通入足量 CO_2 , 溶液变浑浊	析出了 NaHCO_3
D	向无水乙醇中加入浓 H_2SO_4 , 加热至 170°C 产生的气体通入酸性 KMnO_4 溶液, 红色褪去	使溶液褪色的气体是乙烯

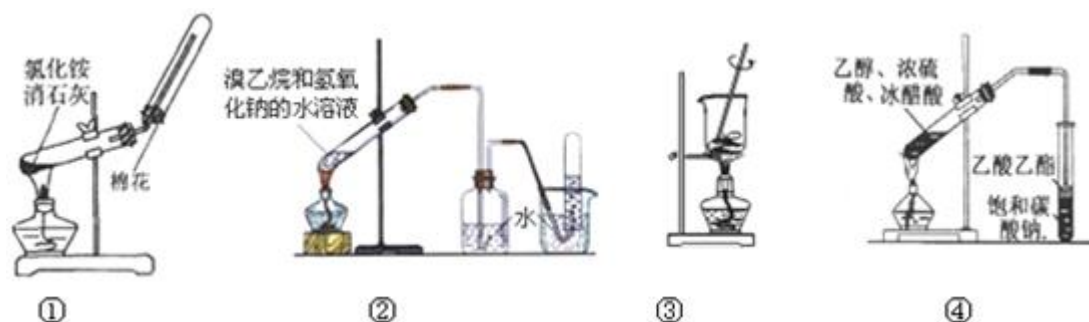
71. 下列实验能达到预期目的是 ()

- A. 从含 I^- 的溶液中提取碘: 加入硫酸酸化的 H_2O_2 溶液, 再用酒精萃取
- B. 检验溶液中是否一定含有 CO_3^{2-} : 滴加稀盐酸, 将产生的气体通入澄清石灰水
- C. 检验蔗糖水解产物是否具有还原性: 向水解后的溶液中加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 并加热
- D. 除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} : 依次加入过量 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液, 过滤后再加适量盐酸

72. 下列有关 NH_3 的实验正确的是 ()

A	B	C	D
 <p>$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 NH_4Cl 固体</p>	 <p>NH_3 水</p>		 <p>水</p>
实验室制 NH_3	证明 NH_3 极易溶于水	收集 NH_3	吸收多余 NH_3

73. 下列实验能达到相应目的是 ()

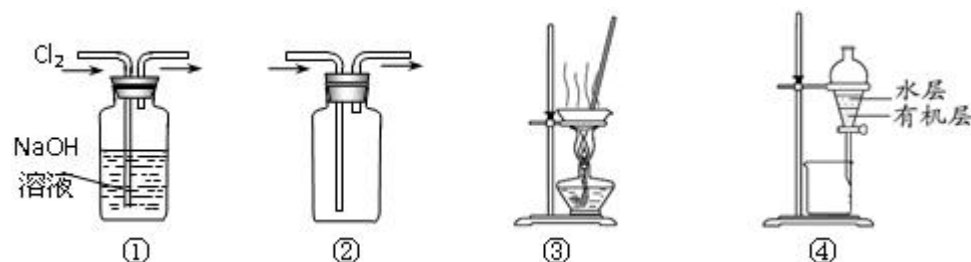


- A. 用图①装置制取并收集氨气 B. 用图②装置制取和收集乙烯
C. 用图③装置将海带灼烧成灰 D. 用图④装置制取乙酸乙酯

74. 下列实验操作不能达到预期目的是 ()

	实验目的	操作
A	欲比较水和乙醇中羟基氢的活泼性	用金属钠分别与水 and 乙醇反应
B	欲证明 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ 中含有碳碳双键	滴加酸性 KMnO_4 溶液, 看紫红色是否褪去
C	欲确定磷、砷两元素非金属性的强弱	测定同温同浓度的 Na_3PO_4 和 Na_3AsO_4 水溶液的 pH
D	欲除去苯中混有的苯酚	向混合液中加入 NaOH 溶液, 充分反应后, 分液

75. 用下图所示实验装置进行相应实验, 能达到实验目的是 ()




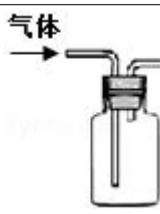
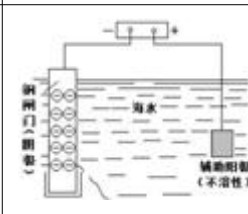
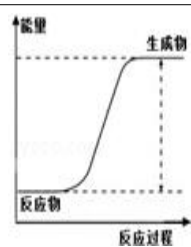
- A. 装置①可用于除去 Cl_2 中含有的少量 HCl 气体
B. 按装置②所示的气流方向可用于收集 H_2 、 NH_3 等
C. 用图③所示装置蒸干 NH_4Cl 饱和溶液制备 NH_4Cl 晶体
D. 用图④所示装置分离 CCl_4 萃取碘水后已分层的有机层和水层

76. 下述根据下列操作和现象, 所得结论正确的是 ()

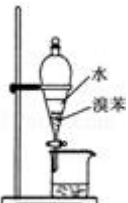
	实验操作及现象	实验结论
A	分别向 2mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液和 2mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_3BO_3 溶液中滴加等浓度的 NaHCO_3 溶液, 前者有气泡产生, 后者无明显现象	酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_3\text{BO}_3$
B	向 2mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中滴加 3 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶	溶解度:

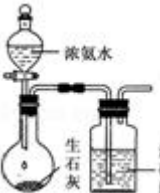
	液, 出现白色沉淀后, 再滴加 3 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液, 出现红褐色沉淀	$\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Fe}(\text{OH})_3$
C	在少量无水乙醇中加入金属 Na, 生成可以在空气中燃烧的气体	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 是弱电解质
D	用 3mL 稀 H_2SO_4 溶液与足量 Zn 反应, 当气泡稀少时, 加入 1mL 浓 H_2SO_4 , 又迅速产生较多气泡	H_2SO_4 浓度增大, 反应速率加快

77. 下列图示内容的对应说明错误的是 ()


	A	B	C	D
图示				
说明	该仪器用于配制一定质量分数的溶液	该装置可以收集二氧化氮	该装置可保护钢闸门不被腐蚀	该化学反应为吸热反应

78. 用下列装置进行相应实验, 能达到实验目的是 ()

A.  用如图所示装置分离出溴苯

B.  用如图所示装置制取干燥的氨气

C.  用如图设计成铜锌原电池装置

D.  用如图证明氢化物稳定性 $\text{SiH}_4 > \text{CH}_4 > \text{H}_2\text{S}$

参考答案

题型分类:

例 1.

【解析】 (1)①方案 1 是将碳酸亚铁高温灼烧来制备 Fe_2O_3 , 应该在坩埚中进行, 需注意物质经高温灼烧后一定要冷却至室温才能进行步骤 II 的实验。实验 II 是将步骤 I 所得固体加稀硫酸或稀盐酸溶解形成溶液。②碳酸亚铁中铁元素为 +2 价, 可以升至 +3 价或 +8/3 价 (实际上是部分铁元素显 +3 价, 部分铁元素显 +2 价), 即氧化产物可能是 Fe_2O_3 或 Fe_3O_4 , 二者与稀硫酸反应都能生成 Fe^{2+} : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$, 在 Fe^{2+} 存在下应用酸性高锰酸钾溶液或 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液 (与 Fe^{2+} 反应生成蓝色沉淀) 检验 Fe^{2+} 。

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 在空气中易被氧化, 方案 2 得到的沉淀应是 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的混合物, 灼烧得到的 Fe_2O_3 中可能含有 FeO 、 Fe_3O_4 。

(3) H_2O_2 在酸性条件下可将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} : $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 得到 2e^- , $\text{NaClO} \rightarrow \text{NaCl}$ 得到 2e^- , 在酸性条件下加入 NaNO_3 , 相当于稀硝酸参与反应, $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$ 得到 3e^- , $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ 得到 2e^- , 根据得失电子守恒知氧化等量的硫酸亚铁时, $n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{NaClO}) : n(\text{NaNO}_3) : n(\text{Cl}_2) = 3 : 3 : 2 : 3$ 。

(4) 由上述分析可知, 方案 3 制得的 Fe_2O_3 纯度最高。

【答案】 (1)①称取一定质量的碳酸亚铁固体置于坩埚中, 高温灼烧至质量不再变化, 冷却至室温 稀硫酸 (或稀盐酸) ②若灼烧产物为 Fe_3O_4 , 溶于稀硫酸 (或稀盐酸) 也能生成 Fe^{3+} , 滴入 KSCN 溶液, 溶液也能变红色 CD (2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ FeO 、 Fe_3O_4 (3) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 3 : 3 : 2 : 3 (4) 3

练习 1. (1)① $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ (或 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$) ②使残留在装

置中的二氧化硫和三氧化硫被充分吸收 ③ $\frac{\frac{m}{80}}{\frac{m}{80} + \frac{n}{233}} \times 100\%$

(2)① a 试管中有淡黄色沉淀生成 ② III $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

例 2.

【解析】 (2) 实验前选择量筒的规格应用 100% 的样品纯度估计, $\text{CaC}_2 \sim \text{C}_2\text{H}_2$, 列式解得 $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 0.42 \text{ L} = 420 \text{ mL}$ 。(3) 由题意知 C_2H_2 气体的体积为 $360 \text{ mL} - 24 \text{ mL} = 336 \text{ mL}$ 。(4) 先配平: $2\text{KMnO}_4 + \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4$

$+ 2\text{MnSO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, $2\text{KMnO}_4 \sim \text{C}_2\text{H}_2$, 列式解得 $V(\text{KMnO}_4) = \frac{336 \times 10^{-3} \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2} = 0.3 \text{ L} = 300 \text{ mL}$ 。(5) $\text{CaC}_2 \sim \text{C}_2\text{H}_2$,

列式解得 $w(\text{CaC}_2) = \frac{336 \times 10^{-3} \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \div 1.2 \text{ g} \times 100\% = 80\%$ 。

【答案】 (1)分液漏斗、烧瓶、量筒、水槽 (2)500

(3)336 使量筒内外液面持平、视线与量筒内液面的最低处相切 (4)300 (5)80%

练习 2. (1) $Mg(OH)_2$ (2)①氢气 ②稀盐酸(合理均可) ③产生气泡,沉淀全部溶解 ④ CO_3^{2-} (3) $2MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2$ 或 $Mg(OH)_2 \cdot 2MgCO_3$ 或 $Mg_3(OH)_2(CO_3)_2$

(4) $NaHCO_3$ 溶液中存在如下平衡: $HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$ 、 $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$; Mg 和 H^+ 反应生成 H_2 和 Mg^{2+} , Mg^{2+} 跟 OH^- 、 CO_3^{2-} 生成难溶物 $Mg(OH)_2 \cdot 2MgCO_3$, 则 H^+ 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 的浓度均降低, 促使上述两平衡均向右移动。故 Mg 和饱和 $NaHCO_3$ 溶液反应产生大量气体 H_2

例 3.

【解析】 (1)酸性 $Na_2Cr_2O_7$ 溶液应缓慢加入, 防止剧烈反应导致体系温度过高, 使副反应增多。

(2)反应液的总体积约为 40.2 mL, 加热时液体体积一般不超过三颈瓶容积的 $\frac{2}{3}$, 不少于容积的 $\frac{1}{3}$, 所以应选取 100 mL 的三颈瓶。

(3)酸性 $Na_2Cr_2O_7$ 溶液足量, 环己醇应完全被氧化, 故 95 °C 时得到环己酮和水的共沸混合物, 100 °C 的馏分是水。所以 95~100 °C 的馏分 A 的主要成分是环己酮和水。

(4)合成装置中的球形冷凝管用于冷凝回流反应物和产物, 提高原料的利用率和产物的产率。冷凝水应从冷凝管的下口进入, 上口流出。

(5)馏分 A 的主要成分为水和环己酮, 环己酮的密度与水相近, 不容易分层, 加入氯化钠固体可增大水层的密度, 有利于分层。

(6)环己酮的沸点是 155.6 °C, 所以应收集 154.0~156.0 °C 的馏分。

(8)5 g 环己醇的物质的量 = $\frac{5 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol}$, 理论上应生成 0.05 mol 环己酮, 即 4.9 g, 所以环己酮的产率 = $\frac{3.43 \text{ g}}{4.9 \text{ g}} \times 100\% = 70\%$ 。

【答案】 (1)B (2)100 mL (3)环己酮和水 (4)冷凝回流反应物和产物, 提高原料的利用率和产物的产率 a (5)增大水层的密度, 有利于液体分层 (6)B (7)温度计的水银球未放在蒸馏烧瓶支管口处 冷凝水进、出口方向颠倒 (8)70%

练习 3. (1)锥形瓶 (2)防止暴沸 下口进、上口出可使水充满整个装置, 冷却效果好 (3)吸收挥发出来的可溶性杂质 (4)反应物 吸水(或答“干燥”) (5)D (6)B (7)63.5%

核心演练:

1. B2. C3. A4. C5. A6. B7. B8. B9. C10. C 11. C12. D13. A14. D15. B16. C17. D18. C18. B20. B
21. C22. D23. B24. C25. C26. B27. D28. D29. D30. D31. B32. C33. D34. A35. B36. C37. D38. C39. B40.
B41. C42. D43. A44. B45. A46. B47. D48. D49. C50. BC51. B52. D53. D54. A55. C56. D57. C58. D59. C

60. AC61. C62. A63. AC64. A65. C66. C67. B68. D69. C70. C71. D72. B73. D74. B75. D76. A77. A78. A