

新课标卷高考实验题的特点与题型归纳

江苏省靖江高级中学 214500 钱仁慧

一、考情分析

从近年高考试题的形式上看,对化学实验的考查内容、角度、方式等越来越“细”,特别是对实验仪器的考查,仪器使用的细节等越来越“精确化”,一些“有机合成”仪器也逐渐受宠。从考查形式分析本部分知识常见的考查形式有:①常见仪器的主要用途和使用方法;②辨析常用仪器的不同用途;③实验基础知识,包括实验仪器选择、仪器链接;④特殊仪器的名称;⑤画出缺少的仪器示意图等等。从题型看还是传统、稳定的选择与填空题。




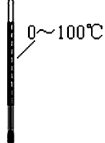
二、考情解密

分析近5年高考试题,可以发现常用仪器主要从以下三个维度考查:1.结合实验基本操作如:过滤、蒸发结晶、萃取分液、制备气体等考查仪器的选择与使用。2.结合某定量、定性实验考查计量、分离仪器。涉及的计量仪器有酸(碱)式滴定管、量筒;分离提纯仪器有分液漏斗;配置溶液的装置如容量瓶等。3.结合误差分析纵向考查仪器使用细节。如结合某些典型实验考查仰视量筒读数、俯视容量瓶定容、滴定管的洗涤、温度计水银球的位置等。

三、六大题型归纳

题型一、指定实验选择仪器

例1 下列选用的相关仪器符合实验要求的是()。

A	B	C	D
存放浓硝酸	分离水和乙酸乙酯	准确量取 9.95mL 水	实验室制取乙烯
			

解析 橡胶中存在不饱和碳碳化学键,浓硝酸可以将其氧化,橡胶塞受到腐蚀,因此宜用玻璃塞,A错;水和乙酸乙酯互不相溶,两者可用分液法分离,B正确;量筒的精确度为0.1 mL,现准确量取9.95 mL水,要精确到0.01 mL,只能用滴定管,C

错;实验室制乙烯时,加热温度应迅速升至170℃,显然D项中温度计的量程不符合要求。答案:B。

题型二、常用仪器实验细节考查

例2 下列有关仪器的实验操作或使用方法是正确的()。

- A. 容量瓶、锥形瓶等洗净后可以放进烘箱中烘干
- B. 必须先用该溶液润洗后,酸式或碱式滴定管才可以装标准溶液
- C. 酸碱中和滴定实验中,常用待滴定溶液润洗锥形瓶的方法来减小实验误差
- D. 用容量瓶配溶液时,若加水超过刻度线,立即用滴管吸出多余液体

解析 锥形瓶可以烘干,但容量瓶有固定使用温度,用烘箱烘干,会导致测量数值不准确,A项错误;滴定管使用前,要先用标准溶液润洗,减小实验误差,B项正确;酸碱滴定实验中,不能用待测液润洗锥形瓶,否则会导致待测液增多,影响测定结果,C项错误;若加水超过容量瓶的刻度线,需重新实验,D项错误。答案:B。

题型三、给出仪器组合,根据实验目的组合链接仪器

例3 CaH₂固体是人们常用的氢气能源提供者。某兴趣小组拟选用如图1所示装置利用金属钙与H₂反应制该物质。请选择必要的装置,按气流方向连接顺序为____(填仪器接口的字母编号)。

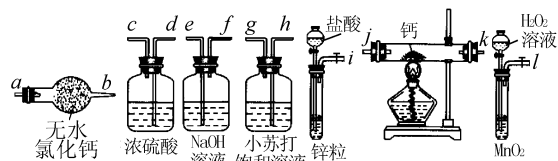


图1

解析 金属钙属于非常活泼的金属,极易与水反应生成相应的碱和氢气,由于水蒸气、盐酸的挥发从而制备的气体中肯定会混有水蒸气和HCl,所以在制备氢气前需要除杂和干燥,分别选用试剂是氢氧化钠和浓硫酸;同时为防止空气中水蒸气进入,最后还需要连接干燥管,所以正确的

顺序为: $i \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow j$ (k 或 $k j$) $\rightarrow a$ 。

答案: $i \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow j$ (k 或 $k j$) $\rightarrow a$ 。

题型四、根据实验目的要求画出缺少部分仪器

例4 某化学小组设计的气体制备装置如图

2所示,老师提出如下问题,请回答:

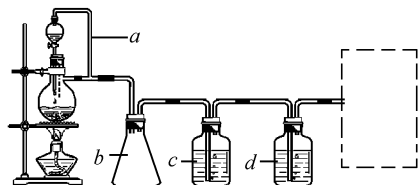
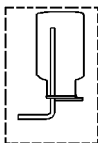


图2

若用以上装置制备氢气,则气体发生装置中必需的玻璃仪器名称是____;在右侧虚线框内画出收集干燥 H_2 的装置图。

解析 根据氢气的制备原理,就不再需要加热,所以此时剩余发生装置中的玻璃仪器名称是分液漏斗和蒸馏烧瓶;氢气的密度是小于空气的密度,因此要收集干燥的氢气,只能用向下排空气法,而不能用排水法收集。

答案: 蒸馏烧瓶、分液漏斗



题型五、有机合成新型装置组合考查

例5 已知制备 c1ccc(cc1)C(=O)O 晶体的装置如图3所示(其中加热和夹持装置等已经略去):在装置中,仪器a的名称是____;仪器c的名称是____,其作用是____。

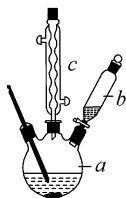


图3

反应结束后加适量冷水,使产品结晶析出,再分离出产品粗品。下列仪器中可用于分离苯乙酸粗品的是____(填标号)。

- A. 分液漏斗 B. 漏斗 C. 烧杯
- D. 直形冷凝管 E. 玻璃棒

解析 根据所学化学仪器名称,结合图示,仪器a是三颈瓶;仪器c是球形冷凝管,起冷凝回流的作用;分离晶体和溶液的方法是过滤,过滤需用到普通漏斗、烧杯和玻璃棒。

答案: 三颈瓶;球形冷凝管;冷凝回流;B、C、E。

题型六 限定实验目的选择合理实验装置

例6 (高考试题组合改编) (1) 在实验室欲制取适量一氧化氮气体。图4中最适合完成该实验的简易装置是____(填序号)

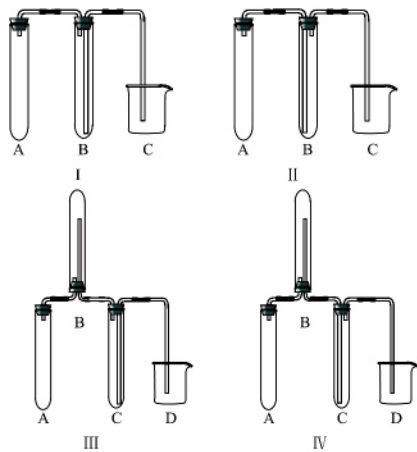


图4

(2) 实验室用贝壳与稀盐酸反应制备并收集 CO_2 气体,图5所示装置中合理的是____。

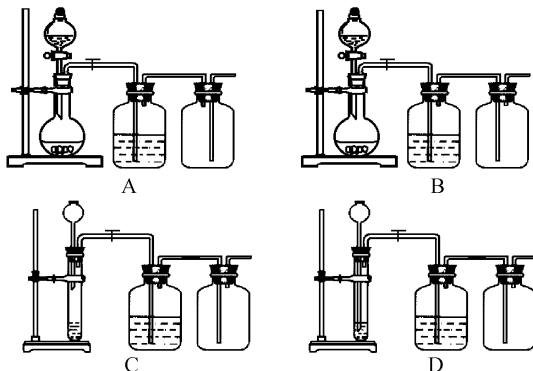


图5

解析 (1) 实验室常用稀硝酸与铜反应制取一氧化氮气体,由于 NO 与氧气在常温下发生反应,因此不能用排空气法收集,只能用排水法收集,此操作要点是“短进长出”,只有装置I符合此要求。排出的水需要仪器进行接收。(2) 实验室制取 CO_2 的特点是固体和液体反应且不需要加热,由于盐酸易挥发,因此在收集之前需要除去挥发出来的 HCl 气体,而 CO_2 的密度大于空气,宜采用向上排空气法收集。若采用长颈漏斗时,长颈漏斗的下端必需插入到溶液中,以防止 CO_2 气体从长颈漏斗中挥发出来,因此选项B、D正确。答案:(1) I (2) B、D

(收稿日期:2017-01-16)