

考点 20 化学实验

一、选择题

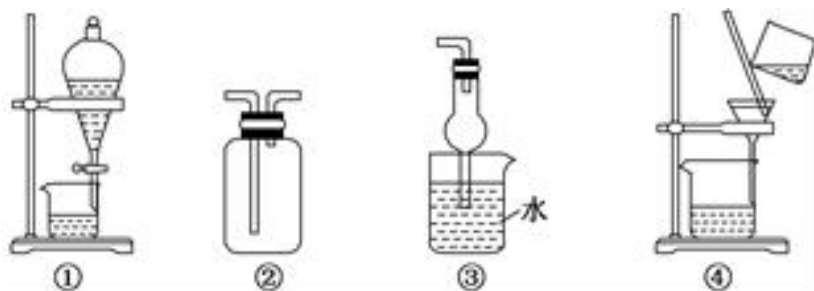
1. 下列实验操作中，错误的是

- A. 配制 5% 食盐溶液时，将称量的食盐放入烧杯中加适量的水搅拌溶解
- B. 硫酸铜结晶水含量测定时，需用小火缓慢加热，防止晶体飞溅
- C. 测定未知 NaOH 溶液浓度时，酸式滴定管需用标准酸液润洗 2~3 次
- D. 配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液时，将量取的浓 H_2SO_4 放入容量瓶中加水稀释

【答案】D

【解析】A 项，配制一定质量分数的溶液时，应将称量的食盐放入烧杯中加适量的水搅拌溶解，正确；B 项，测定硫酸铜结晶水含量时，需用小火缓慢加热，防止晶体飞溅，造成实验误差，正确；C 项，为防止标准液浓度偏小，带来实验误差，滴定管在洗涤后需要标准液润洗，正确；D 项，容量瓶只能在常温下使用，不能用来稀释浓硫酸，应在烧杯中进行，错误。

2. 关于下列各实验装置的叙述中，不正确的是



- A. 装置①可用于分离 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 H_2O 的混合物
- B. 装置②可用于收集 H_2 、 Cl_2 等气体
- C. 装置③可用于有关 NH_3 实验的尾气处理
- D. 装置④可用于洗涤 BaSO_4 沉淀表面吸附的少量氯化钠

【答案】A

【解析】乙醇和水互溶，不能用分液的方法分离，A 项错误； H_2 、 Cl_2 的密度与空气相差较大且 H_2 、 Cl_2 不与空气中的成分反应，可以用排空气法收集，B 项正确；氨气极易溶于水，导管末端连接干燥管可以防止倒吸，C 项正确；可以在漏斗中洗涤 BaSO_4 沉淀表面吸附的少量氯化钠，D 项正确。

3. 下列说法正确的是

- A. 为测定新制氯水的 pH，用玻璃棒蘸取液体滴在 pH 试纸上，与标准比色卡对照即可
- B. 做蒸馏实验时，在蒸馏烧瓶中应加入沸石，以防暴沸。如果在沸腾前发现忘记加沸石，应立即停止

加热，冷却后补加

C. 在未知液中滴加 BaCl_2 溶液出现白色沉淀，加稀硝酸，沉淀不溶解，说明该未知液中存在 SO_4^{2-} 或 SO_3^{2-}

D. 提纯混有少量硝酸钾的氯化钠，应采用在较高温度下制得浓溶液再冷却结晶、过滤、干燥的方法

【答案】B

【解析】A 项，新制的氯水具有强氧化性，可以使试纸褪色，将新制氯水滴到 pH 试纸上，试纸褪色，无法检测 pH，A 项错；B 项，做蒸馏实验时，忘记加沸石，要等到液体冷却以后再加沸石，否则在热的液体中直接加入沸石容易引起液体暴沸，B 项正确；C 项，在未知液中加入 BaCl_2 溶液，产生的白色沉淀可能是 BaSO_4 也可能是 AgCl ，二者都不溶于稀硝酸，C 项错；D 项，要提纯混有少量硝酸钾的氯化钠，应先把样品溶解于水，加热蒸发，析出晶体，过滤，将所得晶体做同样处理，重复 3~5 次，D 项错。

4. “水飞”是传统中医中将药材与适量水共研细，取极细药材粉末的方法。《医学入门》中记载提纯铜绿的方法：“水洗净，细研水飞，去石澄清，慢火熬干。”文中涉及的操作方法是

A. 洗涤、溶解、过滤、灼烧

B. 洗涤、溶解、倾倒、蒸发

C. 洗涤、萃取、倾倒、蒸馏

D. 洗涤、萃取、过滤、蒸发

【答案】B

【解析】水洗净涉及的操作方法是洗涤，细研水飞涉及的操作方法是溶解，去石澄清涉及的操作方法是倾倒，慢火熬干涉及的操作方法是蒸发。答案选 B。

5. 下列有机物检验方法正确的是

A. 取少量卤代烃加 NaOH 水溶液共热，冷却，再加 AgNO_3 溶液检验卤原子存在

B. 用溴水鉴别乙烯与乙炔

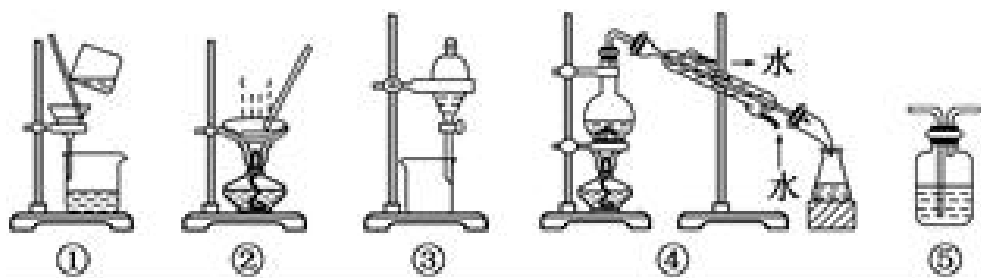
C. 用溴水检验溴乙烷与 NaOH 醇溶液共热后的产物是否是乙烯

D. 用 NaOH 水溶液来鉴别二氯乙烷和三氯乙烷

【答案】C

【解析】A. 卤代烃在碱性条件下水解，检验离子，应先酸化，排除 AgOH 的干扰，选项 A 错误；B. 乙烯和乙炔都为不饱和烃，都可与溴水发生加成反应使其褪色，不能鉴别，选项 B 错误；C. 溴乙烷与 NaOH 醇溶液共热后，发生消去反应，生成乙烯，可用酸性 KMnO_4 溶液检验，选项 C 正确；D. 二氯乙烷和三氯乙烷用氢氧化钠不能判断 Cl 原子的个数，则不能鉴别，没有明显的不同现象，选项 D 错误。答案选 C。

6. 下列实验中，所选装置不合理的是

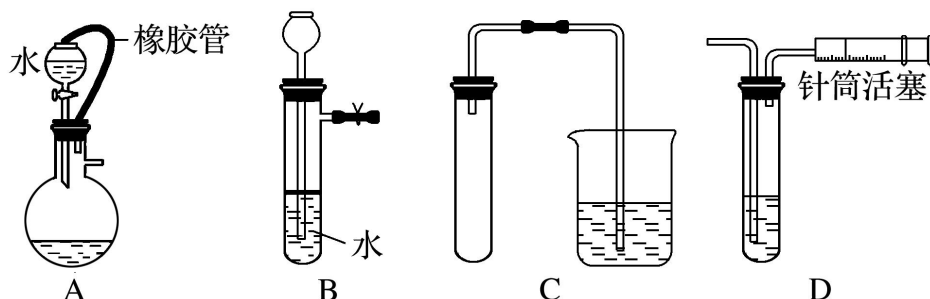


- A. 分离 Na_2CO_3 溶液和 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ，选④
- B. 用 CCl_4 提取碘水中的碘，选③
- C. 用 FeCl_2 溶液吸收 Cl_2 ，选⑤
- D. 粗盐提纯，选①和②

【答案】A

【解析】 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 难溶于 Na_2CO_3 溶液，二者会分层，可以用分液法分离，选择③，A 错误；用 CCl_4 萃取碘水中的碘，选择③，B 正确；⑤可以用作洗气瓶，可用作 FeCl_2 溶液吸收 Cl_2 的装置，C 正确；粗盐提纯需要过滤、蒸发结晶，选择①和②，D 正确。

7. 下列装置中，不添加其他仪器无法检查气密性的是



【答案】A

【解析】B 项利用液差法：夹紧弹簧夹，从长颈漏斗中向试管内加水，长颈漏斗中会形成一段液柱，停止加水后，通过液柱是否变化即可检查；C 项利用加热(手捂)法：用酒精灯微热(或用手捂热)试管，通过观察烧杯中是否有气泡以及导管中水柱是否变化即可检查；D 项利用抽气法：向外轻轻拉动注射器的活塞，通过观察浸没在水中的玻璃导管口是否有气泡冒出即可检查。故选 A。

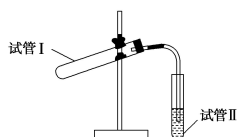
8. 有关硫酸铜晶体里结晶水含量测定的实验，下列说法正确的是

- A. 将坩埚放在石棉网上进行加热
- B. 实验中先称量硫酸铜晶体的质量，然后再研磨
- C. 加热温度过高，会使一部分硫酸铜分解，导致测定结果偏高
- D. 坩埚在加热前未完全干燥，导致测定的结果偏低

【答案】C

【解析】A 项，坩埚可以直接加热，不需要垫石棉网；B 项，实验中应该先研磨，后称取硫酸铜晶体的质量；D 项，坩埚在加热前未完全干燥，则其中的水会被算作结晶水，导致测定结果偏高，故不正确。故选 C。

9. 利用如图装置和表中试剂完成相应实验(必要时可加热)，合理的是

选项	试管I中试剂	试管II中试剂	实验目的	实验装置
A	乙醇、乙酸和浓硫酸	NaOH 溶液	制取乙酸乙酯	
B	铜和浓硝酸	淀粉-KI 溶液	证明二氧化氮具有强氧化性	
C	亚硫酸钠固体与浓硫酸	品红溶液	探究二氧化硫的制备及漂白性	
D	苯、液溴和铁粉	硝酸银溶液	验证苯与溴反应生成了 HBr	

【答案】C

【解析】乙酸乙酯在 NaOH 溶液中能发生水解，A 错误；浓硝酸具有挥发性和强氧化性，挥发出来的 HNO_3 能将 KI 氧化，B 错误；苯和液溴反应放热，挥发出的溴溶于水生成氢溴酸，与硝酸银溶液反应也能生成沉淀，D 错误。

10. 下列有关实验用品或实验操作、现象能实现相应实验目的的是

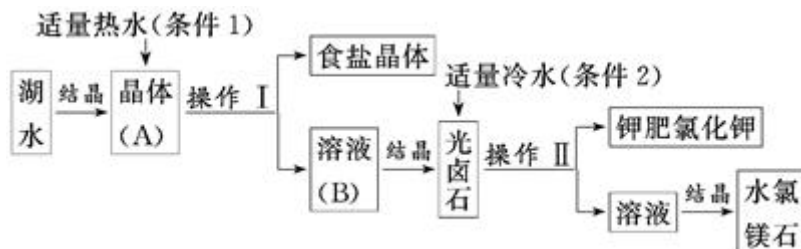
选项	实验用品或实验操作、现象	实验目的
A	37 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、1000 mL 容量瓶、蒸馏水	配制 0.5 mol/L $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液
B	将苯、溴水、三溴化铁混合于试管中	制备溴苯
C	将鲜花置于盛有干燥氯气的贮气瓶内	证明 Cl_2 无漂白性
D	向淀粉溶液中加入适量稀硫酸并加热，一段时间后向此溶液中加入几滴碘水	确定淀粉是否完全水解

【答案】D

【解析】 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是微溶性物质，无法配得要求浓度的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液，A 项错误；制备溴苯时应使用液溴而不是溴水，B 项错误；鲜花中含有水分， Cl_2 溶于水后形成的 HClO 能使鲜花褪色，C 项错误；若淀粉没有完全水解，遇碘水会变蓝色，否则的话不会变蓝色，D 项正确。故选 D。

二、非选择题

11. 我国青海查尔汗盐湖蕴藏着丰富的食盐资源。经分析知道,该湖水含有高浓度的 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 及 Cl^- 等。利用盐湖水可得到某些物质。其主要工业流程如下:



请根据上述流程,回答下列问题:

- (1) 利用湖水得到晶体(A)的方法是_____结晶法(填“降温”或“蒸发”)。
- (2) 操作I的名称为_____,此操作适用于分离_____。
- (3) 本流程中分别采用条件1和条件2获得不同晶体,所依据的物理性质是_____。
- a. 摩尔质量 B. 溶解度
- c. 溶解性 D. 熔、沸点
- (4) 检验钾肥中是否含有 Na^+ 的实验方法是_____,若含有 Na^+ ,能观察到的现象是_____。
- 若需得到高纯度的钾肥,可以采用的提纯方法为_____。

【答案】(1) 蒸发 (2) 过滤 固体和液体混合物 (3) b

(4) 焰色反应 火焰呈黄色 重结晶法

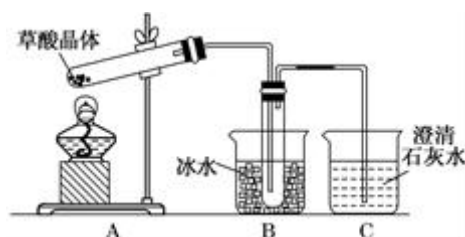
【解析】(1) 天然湖水应采用蒸发的方法使溶质结晶。

(2) 固体和液体混合物的分离,应用过滤的方法。

(3) 由流程图可知,条件1和条件2温度不同,利用物质在不同温度下的溶解度不同而进行分离。

(4) 检验 Na^+ 、 K^+ 应用焰色反应。

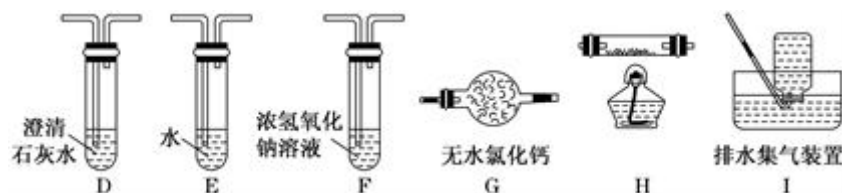
12. 草酸(乙二酸)存在于自然界的植物中,其 $K_1=5.4\times 10^{-2}$, $K_2=5.4\times 10^{-5}$ 。草酸的钠盐和钾盐易溶于水,而其钙盐难溶于水。草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)无色,熔点为 $101\text{ }^\circ\text{C}$,易溶于水,受热脱水、升华, $170\text{ }^\circ\text{C}$ 以上分解。



回答下列问题:

(1) 甲组同学按照如图所示的装置，通过实验检验草酸晶体的分解产物。装置 C 中可观察到的现象是_____，由此可知草酸晶体分解的产物中有_____。装置 B 的主要作用是_____。

(2) 乙组同学认为草酸晶体分解产物中还有 CO，为进行验证，选用甲组实验中的装置 A、B 和下图所示的部分装置（可以重复选用）进行实验。



①乙组同学的实验装置中，依次连接的合理顺序为 A、B、_____。装置 H 反应管中盛有的物质是_____。

②能证明草酸晶体分解产物中有 CO 的现象是_____。

(3) 设计实验证明：

①草酸的酸性比碳酸的强_____。

②草酸为二元酸_____。

【答案】(1) 有气泡逸出、澄清石灰水变浑浊 CO_2 冷凝（水蒸气、草酸等），防止草酸进入装置 C 反应生成沉淀，干扰 CO_2 的检验

(2) ①F、D、G、H、D、I CuO ②H 中黑色粉末变为红色，其后的 D 中澄清石灰水变浑浊

(3) ①向盛有少量 NaHCO_3 的试管里滴加草酸溶液，有气泡产生 ②用 NaOH 标准溶液滴定草酸溶液，消耗 NaOH 的物质的量为草酸的 2 倍

【解析】(1) 问考查 CO_2 的检验方法， CO_2 能使澄清石灰水变浑浊，考查草酸的物理性质，草酸的熔点为 101°C ，故草酸蒸气遇冷后会冷凝为非气态物质，故装置 B 的作用是冷凝。冷凝的目的是防止草酸蒸气对 CO_2 的检验造成干扰。

(2) ①问考查实验方案的设计，先分析如何排除 CO_2 对 CO 检验的干扰：检验 CO 气体，应先在 H 装置中进行 CO 还原 CuO 的反应，气体进入 H 装置前需除去 CO 中的 CO_2 气体，从 H 装置中导出的气体需用澄清石灰水检验 CO_2 气体的存在。再设计实验流程：②考查 CO 的检验方法，CO 还原 CuO 时，黑色的 CuO 变成红色的单质 Cu，且 CO 的氧化产物是 CO_2 。故证明草酸晶体分解产物中有 CO 的现象是 H

中的黑色粉末变成红色，其后的 D 中澄清石灰水变浑浊。

(3) 问考查一元酸、二元酸的证明方法，向 NaHCO_3 溶液中加入草酸，若有 CO_2 生成，即可证明草酸的酸性强于碳酸，当 1 mol 草酸与 NaOH 完全中和时，需要消耗 2 mol NaOH 溶液即可证明草酸为二元酸。