

化学实验基本方法

一. 选择题 (共 8 小题)

1. 实验室进行过滤和蒸发操作时, 都要用到的仪器是 ()
A. 坩埚 B. 玻璃棒 C. 蒸发皿 D. 酒精灯
2. 下列有关过滤和蒸发的操作中, 正确的是 ()
A. 过滤时, 漏斗的下端管口紧靠烧杯内壁
B. 为了加快过滤速度, 可用玻璃棒搅动过滤器中的液体
C. 当蒸发皿中的固体完全蒸干后, 再停止加热
D. 实验完毕后, 用手直接取走蒸发皿
3. 某固体 NaOH 因吸收了空气中的 CO₂ 而含有杂质, 若要将该固体配制成较纯的溶液, 则其主要的实验操作过程应是 ()
A. 溶解→加适量 BaCl₂ 溶液→过滤
B. 溶解→加适量 CaCl₂ 溶液→过滤
C. 溶解→加适量 Ca(OH)₂ 溶液→过滤
D. 溶解→加适量盐酸→加热
4. 下列有关分液漏斗说法正确的是 ()
A. 使用分液漏斗前不用检查活塞处是否漏水
B. 放气时, 直接打开上口玻璃塞
C. 分液操作时, 下层液体从下端放出, 上层液体从上口倒出
D. 应选用球形分液漏斗进行分液
5. 某实验小组只领取下列仪器或用品: 铁架台、铁圈、铁夹、三脚架、石棉网、烧杯、漏斗、分液漏斗、酒精灯、玻璃棒、量筒、蒸发皿、圆底烧瓶、火柴、滤纸。只应用上述仪器或用品, 不能进行的实验操作是 ()
A. 蒸发 B. 萃取 C. 过滤 D. 蒸馏
6. 从混合物中分离出其中的一种成分, 所采取分离方法正确的是 ()
A. 在实验室中, 通常采用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气。我们可以用溶解、过滤的方法从反应产物中得到二氧化锰
B. 水的沸点是 100°C, CCl₄ 的沸点是 76.8°C, 所以常用加热蒸馏方法使两者分离
C. 氯化钠的溶解度随着温度下降而减小, 所以可用冷却结晶法从含有少量硝酸钾杂质的热、浓食盐水中得到纯净的氯化钠晶体

D. 可以用酒精灯、玻璃棒、坩埚、泥三角这些仪器从食盐水中获取 NaCl 晶体

7. 下列实验过程中出现的异常情况，其可能原因分析错误的是（ ）

选项	异常情况	可能原因分析
A	萃取：液体静置不分层	加入萃取剂的量较多
B	分液：分液漏斗中的液体难以滴下	没有打开分液漏斗玻璃塞，或玻璃塞上凹槽与漏斗口侧面的小孔没有对齐
C	蒸馏：冷凝管破裂	冷凝管没有通水或先加热后通水
D	蒸发结晶：蒸发皿破裂	将溶液蒸干或酒精灯灯芯碰到热的蒸发皿底部

A. A

B. B

C. C

D. D

8. 某同学根据苯和四氯化碳互溶、苯的密度比水小、四氯化碳的密度比水大的性质制作了“液体积木”。在试管中注入 CCl₄，再加少量水，再小心加入少量苯，溶液可出现分三层的现象，然后再用漏斗向水层中加入少量胆矾溶液及少量碘水。下列说法正确的是（ ）

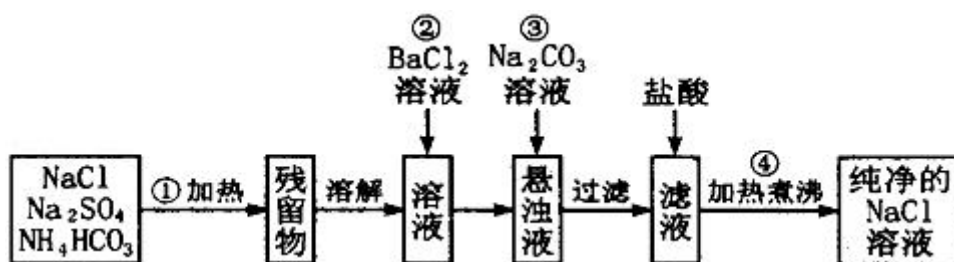
A. 上中下三层的颜色分别为无色、蓝色、紫色

B. 上中下三层的颜色分别为紫色、蓝色、紫色

C. 振荡再静置后溶液分为两层，水在下层

D. 振荡再静置后溶液仍分为三层

9. 实验室里需要纯净的氯化钠溶液，但手边只有混有硫酸钠、碳酸氢铵的氯化钠。某学生设计了如图所示方案：（注：碳酸氢铵受热可完全分解成气态物质）



如果此方案正确，那么：

(1) 操作①可选择的仪器是_____。

(2) 操作②是否可改为加硝酸钡溶液？为什么？_____；理由_____。

(3) 进行操作②后，如何判断 SO₄²⁻ 已除尽，方法是_____。

(4) 操作③的目的是_____。

(5) 操作④的目的是_____。

化学实验基本方法

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 8 小题)

1. 实验室进行过滤和蒸发操作时, 都要用到的仪器是 ()

- A. 坩埚 B. 玻璃棒 C. 蒸发皿 D. 酒精灯

【分析】 过滤需要漏斗、烧杯、玻璃棒, 蒸发需要酒精灯、玻璃棒, 以此来解答。

【解答】 解: 过滤是用于固液分离的操作, 需要用到的仪器是铁架台、烧杯、漏斗、玻璃棒; 蒸发是用于提取溶液中的可溶性固体溶质的, 需要的仪器有蒸发皿、酒精灯、玻璃棒, 故两者都需要的仪器是玻璃棒。

故选: B。

【点评】 本题考查混合物分离提纯, 为高频考点, 把握分离提纯实验需要的仪器为解答的关键, 侧重分析与实验能力的考查, 注意常见仪器的使用, 题目难度不大。

2. 下列有关过滤和蒸发的操作中, 正确的是 ()

- A. 过滤时, 漏斗的下端管口紧靠烧杯内壁
B. 为了加快过滤速度, 可用玻璃棒搅动过滤器中的液体
C. 当蒸发皿中的固体完全蒸干后, 再停止加热
D. 实验完毕后, 用手直接取走蒸发皿

【分析】 A. 过滤时, 漏斗下端紧靠烧杯内壁, 防止液滴飞溅;

B. 过滤时不能搅拌, 易捣破滤纸;

C. 蒸发时, 利用余热加热;

D. 蒸发皿的温度较高, 易烫伤手.

【解答】 解: A. 过滤时, 漏斗下端紧靠烧杯内壁, 防止液滴飞溅, 操作合理, 故 A 正确;

B. 过滤时不能搅拌, 易捣破滤纸, 应使水自然流下, 故 B 错误;

C. 蒸发时, 利用余热加热, 当出现大量固体时停止加热, 故 C 错误;

D. 蒸发皿的温度较高, 易烫伤手, 应选坩埚钳取下放在石棉网上, 故 D 错误;

故选: A。

【点评】 本题考查化学实验方案的评价, 为高频考点, 把握混合物分离提纯、实验操作和技能为解答的关键, 侧重分析与实验能力的考查, 注意实验的评价性分析, 题目难度不大。

3. 某固体 NaOH 因吸收了空气中的 CO₂ 而含有杂质, 若要将该固体配制成较纯的溶液, 则其主要的实验

操作过程应是 ()

- A. 溶解→加适量 BaCl_2 溶液→过滤
- B. 溶解→加适量 CaCl_2 溶液→过滤
- C. 溶解→加适量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液→过滤
- D. 溶解→加适量盐酸→加热

【分析】 固体 NaOH 因吸收了空气中的 CO_2 而含有杂质碳酸钠, 要将该固体 NaOH 配制成较纯的溶液, 只要将碳酸钠杂质除去即可, 要求选用的除杂试剂不能与原有物质反应, 且与杂质反应时不能生成新的杂质, 以此来解答.

【解答】 解: 固体 NaOH 因吸收了空气中的 CO_2 而含有杂质碳酸钠, 要将该固体 NaOH 配制成较纯的溶液, 只要将氢氧化钠中的碳酸钠杂质除去即可.

- A. BaCl_2 溶液和碳酸钠反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠, 会引进杂质氯化钠, 故 A 错误;
- B. CaCl_2 溶液和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠, 会引进杂质氯化钠, 故 B 错误;
- C. 氢氧化钙能与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠, 可以用于除去碳酸钠, 故 C 正确;
- D. 盐酸能与氢氧化钠和碳酸钠反应, 不能用作除杂试剂, 故 D 错误.

故选: C.

【点评】 本题考查混合物的分离和提纯, 为高频考点, 侧重于考查学生的分析能力, 题目难度不大, 注意把握混有的杂质为碳酸钠及除杂发生的化学反应.

4. 下列有关分液漏斗说法正确的是 ()

- A. 使用分液漏斗前不用检查活塞处是否漏水
- B. 放气时, 直接打开上口玻璃塞
- C. 分液操作时, 下层液体从下端放出, 上层液体从上口倒出
- D. 应选用球形分液漏斗进行分液

【分析】 A. 使用的仪器带有活塞或瓶塞的装置, 使用前需要检查是否漏水;

B. 放气时, 打开旋塞放气;

C. 下层液体从下口放出, 上层液体从上口倒出;

D. 梨形分液漏斗下端小.

【解答】 解: A. 分液漏斗有活塞, 使用前需要检查是否漏水, 故 A 错误;

B. 放气的方法为: 漏斗倒置, 打开旋塞放气, 故 B 错误;

C. 分液时, 分液漏斗下层液体从下口放出, 上层液体从上口倒出, 避免污染, 故 C 正确;

D. 梨形分液漏斗下端小, 萃取完成以后分液时较容易, 故 D 错误.

故选：C。

【点评】 本题考查较为综合，涉及物质的分离提纯以及分液等知识，侧重于学生的分析能力和实验能力的考查，为高考常见题型，注意相关知识的学习与积累，难度不大。

5. 某实验小组只领取下列仪器或用品：铁架台、铁圈、铁夹、三脚架、石棉网、烧杯、漏斗、分液漏斗、酒精灯、玻璃棒、量筒、蒸发皿、圆底烧瓶、火柴、滤纸。只应用上述仪器或用品，不能进行的实验操作是（ ）

- A. 蒸发 B. 萃取 C. 过滤 D. 蒸馏

【分析】 A. 蒸发需要蒸发皿、玻璃棒、酒精灯；

B. 萃取需要分液漏斗、烧杯；

C. 过滤需要烧杯、漏斗、玻璃棒；

D. 蒸馏需要蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、锥形瓶等。

【解答】 解：上述仪器可完成蒸发、过滤、萃取操作，不能完成的实验为蒸馏，缺少蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、锥形瓶、牛角管，

故选：D。

【点评】 本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握仪器的使用、混合物分离提纯、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

6. 从混合物中分离出其中的一种成分，所采取分离方法正确的是（ ）

A. 在实验室中，通常采用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气。我们可以用溶解、过滤的方法从反应产物中得到二氧化锰

B. 水的沸点是 100°C ， CCl_4 的沸点是 76.8°C ，所以常用加热蒸馏方法使两者分离

C. 氯化钠的溶解度随着温度下降而减小，所以可用冷却结晶法从含有少量硝酸钾杂质的热、浓食盐水中得到纯净的氯化钠晶体

D. 可以用酒精灯、玻璃棒、坩埚、泥三角这些仪器从食盐水中获取 NaCl 晶体

【分析】 A. 二氧化锰不溶于水， KCl 溶于水；

B. 水与四氯化碳分层；

C. 含有少量硝酸钾杂质可残留在母液中；

D. 蒸发可分离出 NaCl 。

【解答】 解：A. 二氧化锰不溶于水， KCl 溶于水，则用溶解、过滤的方法从反应产物中得到二氧化锰，故 A 正确；

B. 水与四氯化碳分层，可分液分离，不需要蒸馏，故 B 错误；

C.含有少量硝酸钾杂质可残留在母液中，应蒸发结晶分离，故 C 错误；

D.蒸发可分离出 NaCl，需要酒精灯、蒸发皿、玻璃棒，不需要坩埚、泥三角，故 D 错误；

故选：A。

【点评】 本题考查混合物分离提纯，为高频考点，把握物质的性质、混合物分离提纯、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意元素化合物知识的应用，题目难度不大。

7. 下列实验过程中出现的异常情况，其可能原因分析错误的是（ ）

选项	异常情况	可能原因分析
A	萃取：液体静置不分层	加入萃取剂的量较多
B	分液：分液漏斗中的液体难以滴下	没有打开分液漏斗玻璃塞，或玻璃塞上凹槽与漏斗口侧面的小孔没有对齐
C	蒸馏：冷凝管破裂	冷凝管没有通水或先加热后通水
D	蒸发结晶：蒸发皿破裂	将溶液蒸干或酒精灯灯芯碰到热的蒸发皿底部

A. A

B. B

C. C

D. D

【分析】 A.液体静置不分层，萃取剂与原溶剂互溶；

B.打开分液漏斗活塞，或玻璃塞上凹槽与漏斗口侧面的小孔对齐，可平衡压强；

C.冷凝管没有通水或先加热后通水，可使冷凝管受热不均；

D.溶液不能蒸干，且酒精灯灯芯温度低。

【解答】 解：A.液体静置不分层，萃取剂与原溶剂互溶，与萃取剂的量无关，故 A 错误；

B.打开分液漏斗活塞，或玻璃塞上凹槽与漏斗口侧面的小孔对齐，可平衡压强，则没有打开时分液漏斗中的液体难以滴下，故 B 正确；

C.冷凝管没有通水或先加热后通水，冷凝管受热不均匀，则冷凝管破裂，故 C 正确；

D.溶液不能蒸干，且酒精灯灯芯温度低，加热过长或受热不均匀，则蒸发皿破裂，故 D 正确。

故选：A。

【点评】 本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握物质的性质、混合物分离提纯、实验操作、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

8. 某同学根据苯和四氯化碳互溶、苯的密度比水小、四氯化碳的密度比水大的性质制作了“液体积木”。在试管中注入 CCl₄，再加少量水，再小心加入少量苯，溶液可出现分三层的现象，然后再用漏斗向水层中加入少量胆矾溶液及少量碘水。下列说法正确的是（ ）

A. 上中下三层的颜色分别为无色、蓝色、紫色

- B. 上中下三层的颜色分别为紫色、蓝色、紫色
 C. 振荡再静置后溶液分为两层，水在下层
 D. 振荡再静置后溶液仍分为三层

【分析】 碘在苯、四氯化碳中的溶解度较大，都能从碘水中萃取碘，故上中下三层的颜色分别为紫色、蓝色、紫色；苯和四氯化碳互溶，故振荡后分为2层，加入少量苯，有机层的密度较大，以此解答该题。

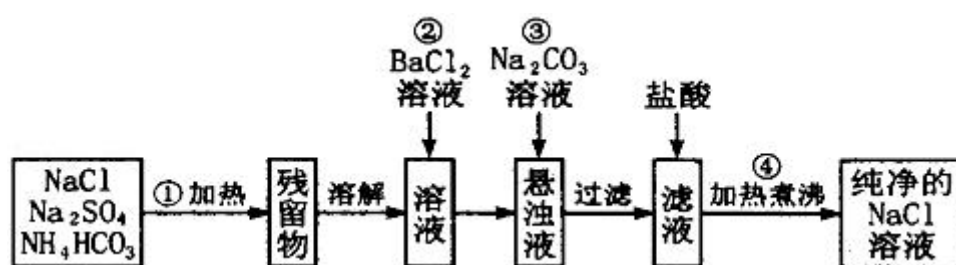
【解答】 解：苯的密度比水小、四氯化碳的密度比水大，四氯化碳、苯都不溶于水，碘在苯与四氯化碳中的溶解度较大，都能从碘水中萃取碘，故上中下三层的颜色分别为紫色、蓝色、紫色；苯和四氯化碳互溶，故振荡后分为2层，在试管中注入 CCl_4 ，再小心加入少量苯，有机层主要为四氯化碳，密度比水大，则水在有机层的上层，

故选：B。

【点评】 本题考查常见萃取剂的性质，侧重于学生的分析、实验能力的考查，注意题干信息的把握，教材中用四氯化碳萃取碘水中的碘是解题的基础，注意知识的迁移能力的培养，难度不大。

二. 解答题（共1小题）

9. 实验室里需要纯净的氯化钠溶液，但手边只有混有硫酸钠、碳酸氢铵的氯化钠。某学生设计了如图所示方案：（注：碳酸氢铵受热可完全分解成气态物质）



如果此方案正确，那么：

- (1) 操作①可选择的仪器是 坩埚。
 (2) 操作②是否可改为加硝酸钡溶液？为什么？不能；理由 改用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 会使溶液中引入新的杂质离子 NO_3^- ，以后操作中无法除去。
 (3) 进行操作②后，如何判断 SO_4^{2-} 已除尽，方法是 取少量上层澄清溶液，再滴加 BaCl_2 溶液，如无沉淀出现则说明 SO_4^{2-} 已除尽。
 (4) 操作③的目的是 除去过量的 Ba^{2+} 。
 (5) 操作④的目的是 除去滤液中溶解的 CO_2 和多余的盐酸。

【分析】 (1) 操作①将固体混合物加热，根据给固体加热常用仪器进行选择；

(2) 除杂不能引入新的杂质；

(3) 加入氯化钡溶液检验硫酸根离子是否除尽；

(4) 加入碳酸钠溶液，除去过量的氯化钡和钙离子；过滤后加碳酸钠溶液会增加过滤操作次数；

(5) 盐酸和二氧化碳在加热煮沸的情况下可以挥发出来，不影响氯化钠的纯度。

【解答】解：(1) 根据图示，操作①是将固体混合物加热，使用到的仪器是坩埚；故答案为：坩埚；

(2) 加入硝酸钠溶液，硝酸钡和硫酸钠反应生成硫酸钡和硝酸钠，除去了硫酸钠，但引入了硝酸钠等新的杂质；

故答案为：不能；改用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 会使溶液中引入新的杂质离子 NO_3^- ，以后操作中无法除去；

(3) 加入过量氯化钡溶液除去硫酸根离子，检验硫酸根离子已除尽，可静置片刻在上层清液处，滴加一滴氯化钡溶液，不出现浑浊就说明硫酸根离子已经除尽；

故答案为：取少量上层澄清溶液，再滴加 BaCl_2 溶液，如无沉淀出现则说明 SO_4^{2-} 已除尽；

(4) 操作③加入碳酸钠溶液，碳酸钠与过量的氯化钡反应生成碳酸钡和氯化钠，除去过量的氯化钡，再过滤；

故答案为：除去过量的 Ba^{2+} ；

(5) 操作④加热煮沸溶液的目的在于除去滤液中溶解的 CO_2 和多余的盐酸；故答案为：除去滤液中溶解的 CO_2 和多余的盐酸。

【点评】本题考查了物质除杂的实验方法，除杂问题是化学实验中的一类重要问题，除杂时不仅要能把杂质除掉，还不能引入新杂质，而且方法要简便易行，把握好此原则需要我们有扎实的基础知识和缜密的思维。