

安师大附中 2019 年高中自主招生考试化学试题

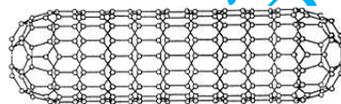
注意事项:

1. 本试卷物理部分120分; 化学部分80分, 总分200分, 考试时间140分钟。
2. 答案一律用0.5mm黑色签字笔和2B铅笔写在答题卷上, 不能写在本试卷上。

可能需要的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cl-35.5

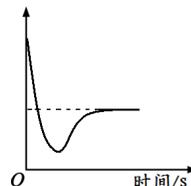
一、选择题(本题包括8个小题, 每小题3分, 共24分; 每小题只有一个或两个选项符合题意。若有两个答案的错选1个不得分, 漏选1个扣2分。)

1. 2018年10月, 清华大学一个研究团队研制出超强碳纳米管纤维, 仅 1cm^2 就能承受160头大象(超800吨)的重量且不会断裂。碳纳米管是由碳原子结合成的圆柱形大分子构成。下列关于碳纳米管的说法正确的是

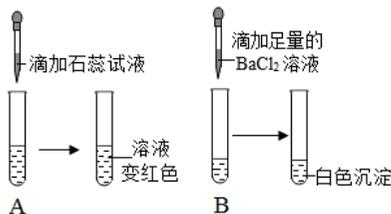


碳纳米管原子排列结构示意图

- A. 是一种新型的金属材料, 有广泛的应用前景
 - B. 和常见碳单质的化学性质相似
 - C. 与金刚石一样都是由分子构成
 - D. 是一种新型的有机合成纤维
2. 某温度时, 向一定量的饱和氢氧化钙溶液中加入少量生石灰, 恢复到原温度, 某些量随时间变化的关系如右图所示。则纵坐标可能表示的是



- A. 溶质的质量
 - B. 溶剂的质量
 - C. 溶液的质量
 - D. 溶质的质量分数
3. 伽利略说: “一切推理都必须从观察和实践中得来”。下列推理错误的是
- A. 同种元素的原子所含质子数相同, 含有相同质子数的微粒不一定属于同种元素
 - B. 活泼金属能和稀盐酸发生置换反应, 也一定能与其它酸发生置换反应
 - C. 化学变化伴随着能量的变化, 则有能量变化的不一定是化学变化
 - D. 化合反应的生成物只有一种, 所以生成一种物质的反应一定是化合反应
4. A、B两试管中盛有无色的硫酸氢钠(NaHSO_4)溶液, 分别向这两支试管中滴加紫色石蕊试液, 氯化钡溶液, 实验现象如下图所示。据此, 下列说法正确的是



- A. 试管A中溶液变红色, 说明 NaHSO_4 溶液中存在大量的 H^+ , NaHSO_4 是一种酸

- B.向 NaHSO_4 溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液也能产生白色沉淀, 说明 NaHSO_4 溶液显酸性
- C.向 NaHSO_4 溶液中滴加 Na_2CO_3 溶液有气泡产生
- D. 向滴有酚酞的烧碱溶液中逐滴滴入 NaHSO_4 溶液至过量, 溶液由红色变成无色

5.甲烷是最简单的有机物, 不仅可做燃料, 还能发生如下反应:

- ①在隔绝空气和 1000°C 条件下, 甲烷分解产生炭黑和氢气;
- ②在隔绝空气和 1500°C 条件下, 甲烷分解产生乙炔 (C_2H_2) 和氢气;
- ③在 1400°C 条件下, 适当比例的甲烷和氧气反应生成氢气和一氧化碳;
- ④在 800°C 和催化剂条件下, 适当比例的甲烷和二氧化碳反应生成氢气和一氧化碳。

下列有关说法错误的是

- A.从微观的角度看, 反应①和②是因为反应条件不同导致原子结合方式不同
- B.从物质组成的角度看, 反应③和④是由于反应物组成元素相同, 元素种类不变
- C.反应①和②中, 若生成氢气的质量相等, 则消耗甲烷的质量一定相等
- D.反应③中, 若氧气过量则会有二氧化碳和水生成
- 6.由 C、H 两种元素组成的化合物叫烃, 碳原子数在 4 及以下的烃在常温常压下通常为气体。常温常压时, 烃 C_2H_4 和另一种烃组成的混合气体中碳元素的质量分数为 87%, 则混入的烃可能是

- A. C_3H_4 B. C_4H_8 C. C_5H_{12} D. C_6H_6

7.除去下列物质中混有的杂质, 所选用的试剂及操作方法均正确的是

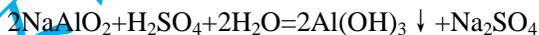
	物质	杂质	除杂质选用的试剂和操作方法
A	CO_2	CO	通入 O_2 , 点燃
B	CO_2	HCl(气)	通过NaOH溶液, 洗气
C	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	AgNO_3 溶液	加入过量的铜粉, 过滤
D	KCl固体	K_2CO_3 固体	加入过量稀硫酸, 蒸发

8.用铝屑、稀硫酸、氢氧化钠溶液制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 有如下三种方案:

方案一: $2\text{Al}+3\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{H}_2\uparrow$



方案二: $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$



方案三: $2\text{Al}+3\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{H}_2\uparrow$

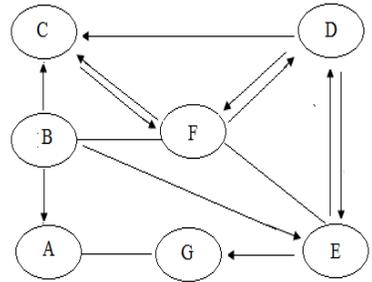


欲制取相同质量的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ (假设原料的利用率为 100%), 有关说法正确的是

- A.三种方案中消耗铝屑的质量相等
- B.三种方案中产生氢气的质量不相等
- C.方案二中消耗硫酸的质量最小
- D.方案三中消耗的氢氧化钠质量最小

二、推断题 (11 分)

9.右图是初中化学中常见物质间的相互关系。其中 A、B、C、E、F 是五种不同类别的物质，C、D 的类别相同，E 为氧化物且组成元素的质量比为 3:8。图中“—”表示两端的物质间能发生反应；“→”表示物质间存在转化关系；反应条件、部分反应物和生成物已略去。



(1) 写出下列 A、F、E 的化学式: A 、F 、E 。

(2) 写出 E 的一种用途 ; F 俗称 。

(3) 写出 C→F 的化学方程式 ; D→F 反应可观察到的现象是 。

(4) E→G 是自然界中普遍存在的反应, 其化学方程式是 。

(5) 图示相互关系中没有涉及到的基本反应类型是 (选填序号)。

- A.化合反应 B.分解反应 C.置换反应 D.复分解反应

三、信息给予题 (15 分)

10.海洋是人类千万年来赖以生存的重要资源宝库, 图一是海水中化学资源的图示, 请结合图示回答相关问题。

(1) 用化学用语填空

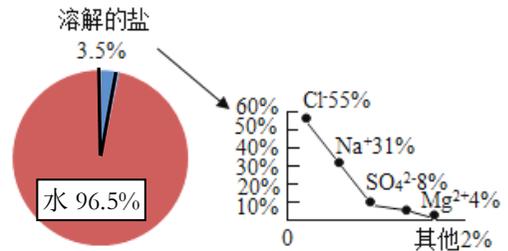
①海水中含量最多的离子 ;

②海水中含有 10 个电子的微粒有 H_2O 、 Mg^{2+} 和 。

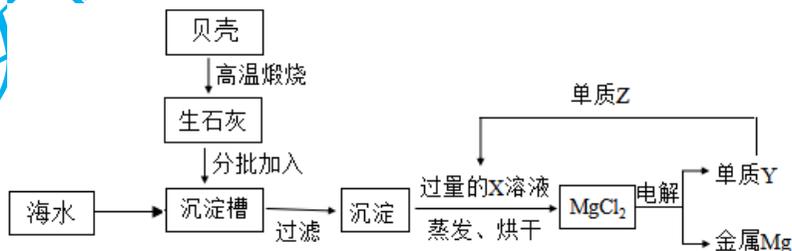
(2) 下列有关海水及其开发的说法正确的是 。

- a.图一中海水所含化学资源都是化合物
b.蒸馏法淡化海水是化学变化
c.海水资源的开发不需要考虑环境保护问题
d.海水中含有 $NaCl$ 和 $MgCl_2$

(3) $2.4 \times 10^3 t$ 海水中含镁元素的质量是 t。海水中所含的氯化镁是金属镁的重要来源之一。从海水中提取金属镁, 可按下图流程进行:



图一 海水化学资源 图二 各组分在溶解盐中的质量分数



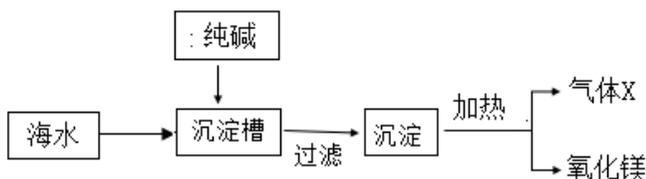
①写出沉淀槽中发生反应的化学方程式 、 。

②Y 与 Z 反应后的产物溶于水可得 X 溶液, 从而实现了 Y 的循环利用, 则 Z 的化学式为 , X 溶液的名称是 。

③烘干后得到的 $MgCl_2$ 中可能含有的杂质是 。

④在上述流程中，为什么要在沉淀槽中加入生石灰？ 。

(4) 若在沉淀槽中加入纯碱，按下图流程还可制得氧化镁。



用化学方程式表示沉淀 \rightarrow 氧化镁的化学方程式 。

四、实验与探究 (19分)

11. 化学研究性学习小组同学以“模拟工业制碱及纯碱成分测定”为课题开展活动。请你参与他们的活动思考并回答下列问题。

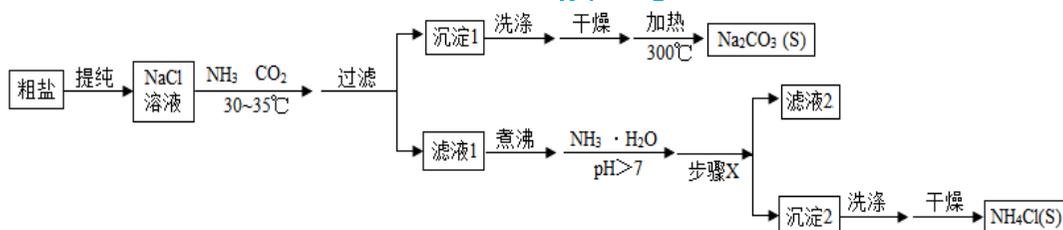
【粗盐提纯】粗盐中主要含有 $CaCl_2$ 、 $MgSO_4$ 等可溶性杂质及不溶性泥沙，可加入下列物质，利用过滤等操作进行除杂，则加入下列三种物质的先后顺序为 (填序号)。

a. 适量的盐酸

b. 稍过量的 Na_2CO_3 溶液

c. 稍过量的 $Ba(OH)_2$ 溶液

【制取纯碱】模拟工业制碱的流程如下：



(1) 在饱和食盐水中先通入足量 NH_3 ，再通入 CO_2 ，会析出 $NaHCO_3$ 晶体，其反应的化学方程式为： $NH_3 + NaCl + H_2O = NaHCO_3 \downarrow + NH_4Cl$ ；② $NaHCO_3$ 受热分解。请写出这一反应的化学方程式 。

(2) 沉淀 1 表面常附有 NH_4^+ 、 Cl^- 等杂质，洗涤时最好选用下列 饱和溶液 (填序号)。

A. $NaCl$

B. NH_4Cl

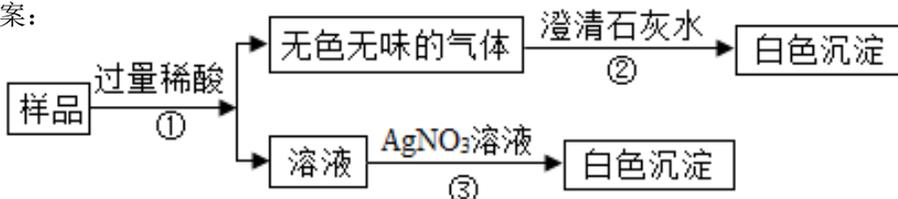
C. NH_4HCO_3

D. $NaHCO_3$

(3) 流程中步骤 X 包括的操作有 、冷却结晶和过滤，得到 NH_4Cl 。

【定性分析】产品 Na_2CO_3 中是否混有氯化钠呢？

实验方案：



实验结论：该纯碱样品中混有氯化钠。

(1) 基于上述实验结论，小明在步骤①中加入的过量稀酸应该是 ▲ (写溶质化学式)。

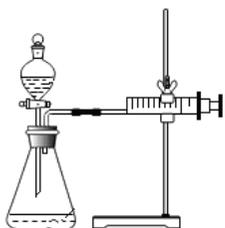
(2) 写出步骤③生成白色沉淀的化学反应方程式 ▲。

【定量分析】测定样品中 Na_2CO_3 的质量分数。

1. 气体分析法：

方案一：如图一所示（铁夹夹持的仪器是注射器），称取一定量纯碱样品与足量稀硫酸反应，测定产生 CO_2 的体积。检查图一装置气密性的方法是：▲。

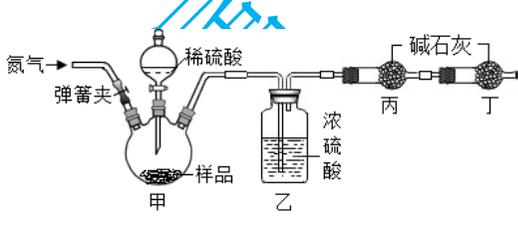
方案二：利用图二装置直接测定 Na_2CO_3 与稀硫酸反应产生 CO_2 的质量。有同学认为利用图二装置测定 CO_2 的质量有明显不足，于是设计了如图三、图四两种装置进行实验从而在一定程度上弥补了图二装置的缺陷。



图一



图二

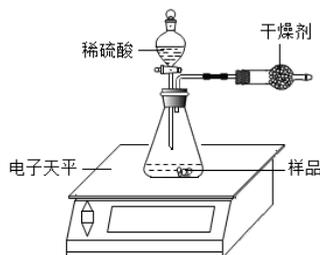


图三

方案三：利用图三装置（气密性良好）进行实验直接测定产生 CO_2 的质量。称取一定质量的样品放入装置甲中，然后进行有关实验操作，正确的顺序是 ▲（填序号，可重复）。

- 称量装置丙。
- 打开弹簧夹，通入足量的氮气，关闭弹簧夹。
- 打开分液漏斗的活塞，注入足量的稀硫酸，关闭活塞。

方案四：有同学在图二装置的基础上稍作改进，装置如图四所示。



图四

(1) 图四装置中，固态干燥剂应具有的性质是 ▲。

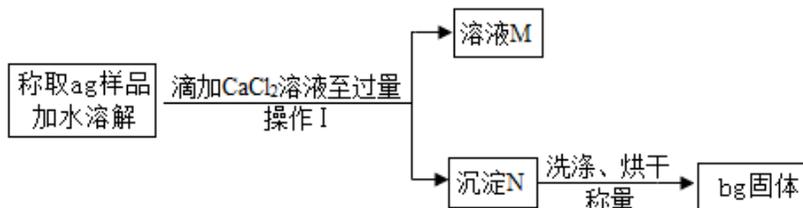
(2) 实验时，取一定量样品倒入气密性良好的锥形瓶中，然后在分液漏斗中加入适量的稀硫酸，置于电子天平上测出装置总质量为 m ，打开活塞，滴入足量稀硫酸后关闭活塞，待气泡不再冒出时，测出反应后装置总质量为 n 。若反应前容器（容积为 V ）内是空气（密度为 ρ_1 ），反应后全部是 CO_2 （密度为 ρ_2 ）。则反应产生 CO_2 气体质量为 ▲。（用字母表示，反应物的体积忽略不计），根据 CO_2 的质量计算样品中 Na_2CO_3 的质量。

总结反思：比较图二、图三、图四装置，你认为图二装置主要存在哪些缺陷？这些缺陷对实验结果有何影响？（任选一点填入下表）：

装置缺陷	对实验结果的影响
▲	▲

II. 沉淀分析法:

利用沉淀法测定样品中 Na_2CO_3 的质量分数。操作流程如下:



(1) 为使定量分析更准确, 在操作 I 之前, 需判断所加 CaCl_2 溶液是否过量, 请你设计一个合理实验方案 (操作、现象和结论): ▲。

(2) 如果沉淀 N 没有经过洗涤, 就直接烘干称量, 则导致测得样品中 Na_2CO_3 的质量分数 ▲ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

四、计算题 (11 分)

12. 【定量计算】兴趣小组同学利用氯化钠和碳酸氢铵 (NH_4HCO_3) 来制备碳酸氢钠和氯化铵 (NH_4Cl), 该反应可表示为: $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。

资料: 20°C 时四种物质的溶解度如下:

物质	NaCl	NH_4HCO_3	NH_4Cl	NaHCO_3
溶解度/g	36.0	21.6	37.2	9.6

20°C 时, 向 100g 水中加入 11.7g NaCl 和 15.8g NH_4HCO_3 (假设它们同时溶解在水中各自的溶解度不变)。请计算:

- NaCl 和 NH_4HCO_3 反应的质量比是 ▲。
- 理论上从溶液中析出晶体的质量为多少 g?
- 反应后所得溶液中溶质 NH_4Cl 的质量分数是多少? (写出计算式即可)。