

化 学

2020.04

注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题, 选择题第 1 页至第 4 页, 非选择题第 5 页至第 10 页; 共 26 题, 满分 100 分; 考试用时 100 分钟。
2. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考点名称、考场号、座位号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡相对应的位置上, 并认真核对条形码上的准考证号、姓名是否与本人的相符合。
3. 答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡相对应题目的答案标号涂黑, 如需改动, 请用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案; 答非选择题必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔写在答题卡指定的位置上, 不在答题区域内的答案一律无效, 不得用其他笔答题。

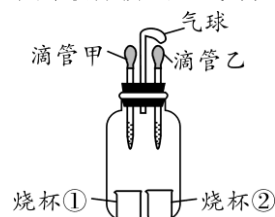
可能用到的相对原子质量: H-1 O-16 Mg-24 Al-27 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cu-64

选择题(共 40 分)

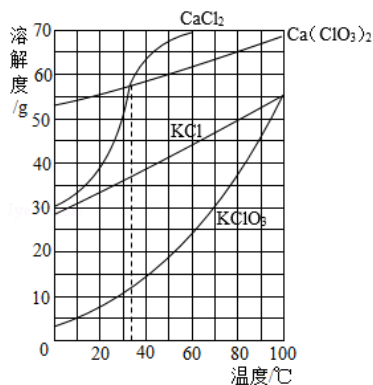
单项选择题(包括 20 题, 每题 2 分, 共 40 分, 每题只有一个选项符合题意)

1. 世界环境日为每年的 6 月 5 日。今年的主题是“向污染宣战”。我国的主题是“绿色消费你行动了吗?” 下列做法不符合这一主题的是()
A. 疫情期间理性购物, 不囤积防疫物品
B. 购买礼物时简单包装
C. 生活中提倡使用玻璃、纸等再生原料的产品
D. 就餐时多使用一次性餐具
2. 苏州是一座现代文化与古老文明融合的城市。下列信息涉及的材料属于合成材料的是()
A. 吴中、相城的苏派“热砖雕”砖材是采用含铁量较高的黏土经焙烧等工艺制得
B. 高新区出土的一件国家一级文物梅子青釉瓷器是南宋后期在著名的龙泉窑烧造
C. 近期太仓某企业创新研发的绿色环保合成革成为 NBA 联赛第一品牌篮球用革
D. 园区“东方之门”的桩基是用厚钢板焊接成钢柱, 再在钢柱外浇注混凝土成型
3. 人民日报发布文章, 疫情期间如果要对家中进行消毒, 可以使用 75%浓度的医用酒精或 84 消毒液。下列关于这些消毒剂的说法正确的是()
A. 医用酒精的浓度 75%是溶质质量分数
B. 使用 95%浓度的酒精溶液杀菌效果更好
C. 使用 75%医用酒精消毒不要向空中喷洒, 喷洒不要接触明火
D. 84 消毒液和洁厕灵可以混合使用, 用于卫生间下水管道消毒
4. 下列实验现象的描述错误的是()
A. 二氧化硫使稀高锰酸钾溶液的浅紫红色逐渐褪去
B. 鸡蛋清溶液中滴加浓硝酸, 微热, 产生黄色沉淀
C. 分别沾有浓盐酸和浓氨水的两根玻璃棒靠近时, 会有白烟产生
D. 向葡萄糖溶液中加入硫酸铜溶液, 加热至沸腾, 有红色固体生成

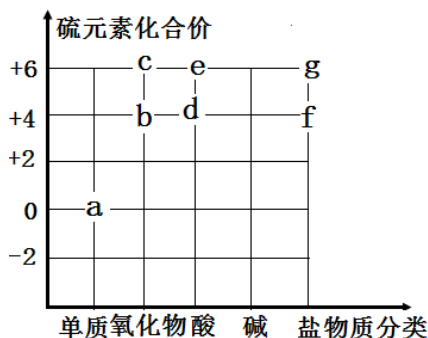
5. 下列有关物质的性质与用途正确且对应的是()
- A. 硫酸铜能使蛋白质变性, 可用于水果消毒
- B. 浓硫酸有吸水性, 可用于干燥氨气
- C. 碳酸钠溶液呈碱性, 可治疗胃酸过多
- D. 农业上常用熟石灰改良酸性土壤
6. 下列有关营养物质的说法正确的是()
- A. 淀粉、维生素、纤维素都是有机高分子化合物
- B. 人体如果摄入的碳水化合物过多, 剩余部分也会转化为脂肪
- C. 食物中的纤维素在人体内转化为葡萄糖被人体吸收
- D. 向鸡蛋清中加饱和硫酸铵溶液有沉淀析出发生了化学变化
7. 下列各组离子在水中能大量存在的是()
- A. H^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^-
- B. H^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
- C. Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- D. K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 OH^-
8. 下列有关化学用语书写和表达正确的是()
- A. Ca^{+2} —1 个钙离子带 2 个单位正电荷
- B. Mg^{2+} —镁元素的化合价为+2 价
- C. 2Co —2 个钴原子
- D. 某溶液酸碱度 $\text{PH}=2$, 该溶液呈酸性
9. 配制 100g10% 的 NaCl 溶液过程中, 导致 NaCl 质量分数小于 10% 的可能原因是()
- ①用量筒取水时仰视读数
- ②天平托盘两边各放一张质量相等且干净的纸
- ③在用天平称量氯化钠时, 游码不在零位置就调节天平平衡, 然后将游码移动到读数
- ④盛装溶液的试剂瓶用蒸馏水润洗
- ⑤氯化钠晶体不纯
- A. ①②③④⑤ B. ①②④⑤ C. ①③④⑤ D. ②③④⑤
10. 下列试剂能一次鉴别出稀硫酸、氢氧化钡溶液、氢氧化钾溶液的是()
- A. 紫色石蕊试液 B. 酚酞试液 C. 碳酸钙粉末 D. 碳酸钾溶液
11. 下列说法正确的是()
- A. 将植物油与水混合, 得到的是溶液
- B. 打开啤酒瓶盖有气泡冒出, 是因为气体的溶解度随压强的减少而减小
- C. 洗洁精用于洗涤餐具, 是因为洗洁精能溶解餐具上的油污
- D. 配制溶液时, 搅拌可以增大溶质的溶解度
12. 将滴管甲中的液体挤出, 气球明显鼓起, 一段时间后恢复原状; 再将滴管乙中的液体挤出, 气球又明显鼓起且不恢复原状。则滴管甲、乙和烧杯①、②中的物质可能是()



13. 根据溶解度曲线图—13 判断, 下列说法正确的是()
- A. 20℃时, 将 10 g KClO_3 加入 100 g 水中, 溶液质量为 110 g
- B. 30℃时, KCl 饱和溶液中溶质的质量分数约为 35%
- C. 分别将 33℃的 CaCl_2 和 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 两种饱和溶液升温至 40℃, CaCl_2 溶液中溶质质量分数较大
- D. 除去 CaCl_2 中混有的少量 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, 可在较高温度配成饱和溶液, 再降温结晶、过滤



图—13

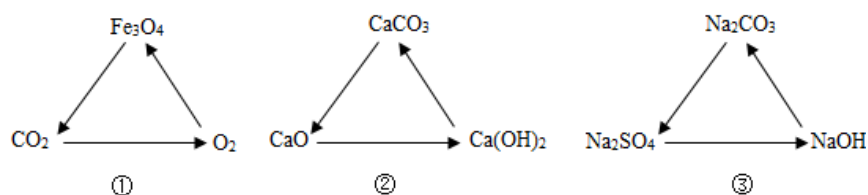


图—14

14. 图-14 中字母代表含硫元素的物质, 下列判断错误的是()
- A. 物质 d 为 H_2SO_3 , 读作亚硫酸
- B. 物质 b 与氧气反应可生成物质 c
- C. 物质 a 在氧气中燃烧可以生成物质 c
- D. 物质 Na_2SO_3 、 CaSO_4 可分别用 f、g 表示
15. 将红色的铜丝置于酒精灯火焰上加热, 表面变黑。将变黑的铜丝插入盛有稀硫酸的试管中一段时间。有关说法不正确的是()
- A. 铜丝表面变黑, 质量增加
- B. 变黑的铜丝插入稀硫酸, 表面恢复红色
- C. 变黑的铜丝插入稀硫酸, 铜丝质量不变
- D. 变黑的铜丝插入稀硫酸, 溶液质量增加
16. 推理是一种重要的化学思维方法, 以下推理正确的是()
- A. 碳酸盐与酸反应放出气体, 能与酸反应放出气体的物质一定是碳酸盐
- B. 中和反应一定有盐和水生成, 生成盐和水的反应一定是中和反应
- C. 二氧化碳能使燃着的木条熄灭, 能使燃着木条熄灭的气体一定是二氧化碳
- D. 单质是由同种元素组成的, 由同种元素组成的纯净物一定是单质
17. 为除去下列物质中的少量杂质, 下列各选项中所选用的试剂及操作方法均正确的是()

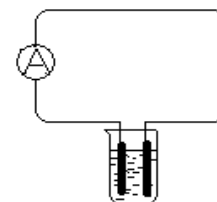
选项	物质(括号内为杂质)	选用试剂	操作方法
A	$\text{CO}_2(\text{CO})$	O_2	点燃
B	NaCl 溶液(Na_2CO_3 溶液)	过量 CaCl_2 溶液	过滤, 洗涤, 干燥
C	KNO_3 固体(NaCl 固体)	一定量的水	降温结晶, 过滤, 洗涤干燥
D	FeCl_2 溶液(CuCl_2 溶液)	过量镁粉	过滤, 蒸发, 干燥

18. 下列物质间转化(“→”表示反应一步实现, 部分物质和反应条件已略去)能够通过一步反应实现的是()

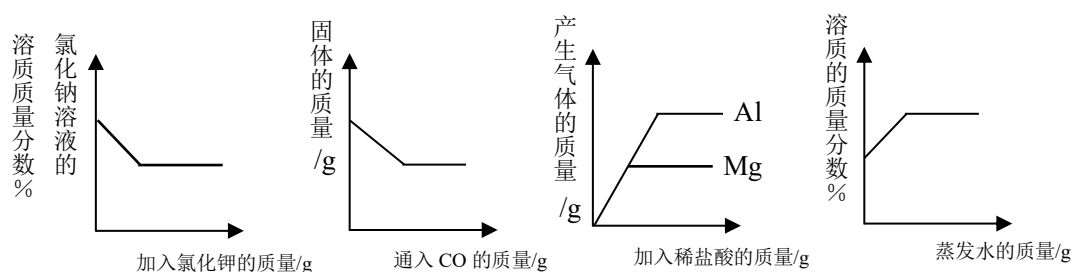


- A. ①②③ B. ①② C. ②③ D. ①③
19. 右图为铜-锌-稀硫酸构成的原电池示意图, 下列说法错误的是()

- A. 该装置能将化学能转变为电能
- B. 反应实质是锌原子失去电子, 氢离子得到电子, 电子的定向移动形成电流
- C. 电子由铜片通过导线流向锌片
- D. 锌片为负极, 且锌片逐渐溶解, 铜片为正极, 且铜片上有气泡



20. 下列图象反映的变化规律与其对应操作不相符的是()



- A. 向氯化钠的饱和溶液中加入氯化钾
- B. 向灼热的赤铁矿中通入 CO
- C. 向等质量的 Al 和 Mg 中加入足量的等质量等溶质质量分数的稀盐酸
- D. 将饱和的氯化钠溶液恒温蒸发水

非选择题(共 60 分)

21. (5 分)阅读下面科普短文

碳元素是最早被人类认识和利用的元素。碳元素在地球上虽然广泛分布，但其含量不足 0.03%。

碳元素是一切有机体骨架的组成元素，在人体中的含量约占 18%。主要以有机含碳化合物形式存在，如糖类、蛋白质等。人体中的无机含碳化合物种类较少，在血浆中主要以碳酸氢盐缓冲系统($\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$)的形式存在。

迄今为止，发现了 15 种碳原子，它们在元素周期表中占据如图 1 所示的同一个“格”，其中 C-12 和 C-13 属于稳定型，考古研究中，通过测定 C-14 含量估算古物的年代。

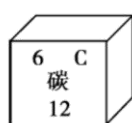


图1

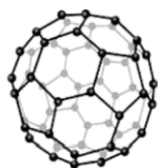


图2 富勒烯

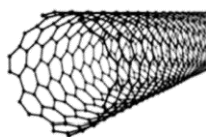


图3 碳纳米管

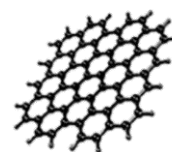


图4 石墨烯

20 世纪起，人类对碳元素的认识突飞猛进。下表列出了与之相关的主要事件：

时间	40 年代	1967 年	1969 年	1985 年	1991 年	21 世纪
事件	发现 C-14	发现六角金刚石和单斜超硬碳	发现银白色的白炭	发现富勒烯的第一个成员 C_{60} (图 2)	发现碳纳米管(图 3)	从石墨中剥离出仅由一层碳原子构成的薄片-石墨烯(图 4)

碳的这些新型结构的发现和性能研究的发展，使其广泛应用于工业、材料、生物医学等领域。

依据文章内容回答下列问题：

(1)碳在人体中的存在形式有_____种；

(2)关于图 1 所示的相关信息分析，错误的是_____；

A. 原子序数为 6 B. 电子数为 12 C. 元素符号为 C

(3)结合你所学的知识，你认为原子 C-12 和 C-13 的不同点是_____；

A. 质子数不同 B. 电子数不同 C. 中子数不同

(4)从石墨中剥离出来的石墨烯具有优良的各种性能，被认为是一种未来革命性的材料。石墨和金刚石的物理性质不同的原因是_____；

(5)富勒烯 C_{60} 中数字“60”的含义是_____。

22. (16 分)在抗击新型冠状病毒肺炎战役中做好杀菌消毒工作至关重要。下面是几种常见的消毒剂:

(一)酒精(C_2H_5OH)

(1)在配制 75%的医用酒精溶液时发现 75mL 的酒精和 25mL 的水混合后体积小于 100mL, 其原因是_____;

(2)在室内使用酒精消毒剂时, 遇到明火易发生燃烧甚至爆炸。从燃烧的条件分析, 明火的作用是_____, 酒精完全燃烧的化学方程式是_____。

(二)过氧乙酸溶液

其标签上的部分文字如右图。

(1)从标签上的成分信息可以推知, 过氧乙酸溶液受热时容易发生_____;

(2)一瓶这种溶液中含溶质过氧乙酸_____g;

(3)过氧乙酸中碳、氢、氧元素的质量比为_____(填最简整数比);

(4)新区实验初中的校医每天都用溶质质量分数为 0.5%的过氧乙酸溶液对教室等场所进行消毒。要配制这种溶液 600kg, 需要溶质质量分数为 40%的过氧乙酸溶液_____kg。

过氧乙酸 (质量: 500g/瓶)		
成 分		
名 称	化学式	质量分数
过氧乙酸	$C_2H_4O_3$	40%
水	H_2O	55%
过氧化氢	H_2O_2	5%
性 质:	强氧化性、酸性。	
储存方法:	密封、避光、避热, 不可与可燃物混合存放, 防止猛烈撞击。	

(三)二氧化氯(ClO_2)

资料: ① ClO_2 是一种黄绿色、有刺激性气味的气体, 熔点: $-59.0^{\circ}C$, 沸点: $11.0^{\circ}C$, ②冷却至 $11.0^{\circ}C$ 以下时变成红色液体, ③易溶于水, ④见光易分解, ⑤易与碱反应, ⑥杀菌、漂白能力均优于 Cl_2 。消毒水体时不生成有害物质, 也不存在用氯气消毒时残留的臭味。

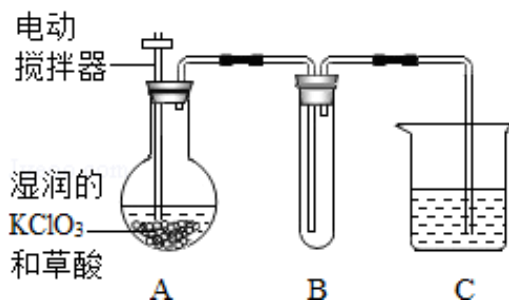
(1)以上关于 ClO_2 的描述中, 属于化学性质的是_____(填序号);

(2)制取 ClO_2 的方法有多种, 目前欧洲一些国家用氯酸钠($NaClO_3$)与浓盐酸反应制取 ClO_2 (Kestiog 法), 同时有 Cl_2 、 $NaCl$ 和一种常见的氧化物生成, 该反应中涉及的氯元素的化合价有_____种;

(3)我国最近研究成功用 Cl_2 和 $NaClO_2$ (N_2 保护下)制取 ClO_2 , 同时有 $NaCl$ 生成, 该反应的化学方程式是_____; 此法与 Kestiog 法相比, 其优点是_____;

(写出其中的一条)

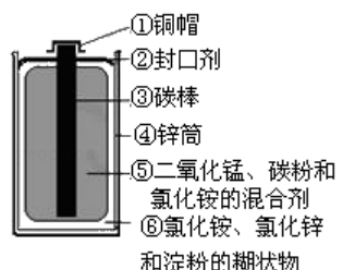
(4)工业上也可以在 $60^{\circ}C$ 时, 用稍加潮湿的 $KClO_3$ 与草酸($C_2H_2O_4$)反应制取 ClO_2 。某实验小组用如下图装置制取并收集 ClO_2 , A 为 ClO_2 的发生装置, B 为 ClO_2 的收集装置, C 为尾气吸收装置。



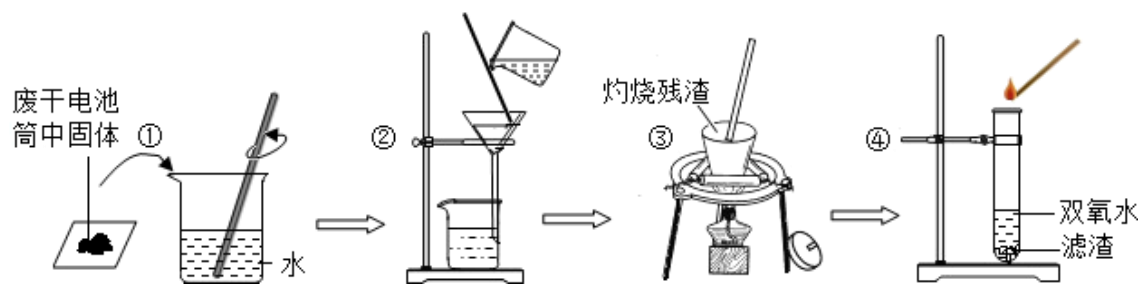
请问: 为了保证实验成功, 实验时, A 装置应浸在_____中加热; B 装置外加冰水冷却, 试管内可观察到的现象是_____; C 中所盛放的药品可以是_____。

23. (8 分)目前，废旧电池对环境的污染已越来越引起人们的重视。为了实现可持续发展的战略目标，许多有识之士正在研究废旧电池的有效回收再利用技术。

右图为普通电池(锌锰电池)示意图，请你根据图示分析回答：



- (1)废旧电池内含有的一种有机物名称是_____；
- (2)小李同学想得到⑤中纯净干燥的二氧化锰和氯化铵溶液，并检验氯化铵中的铵根离子，设计了如下实验(如下图所示)，请回答



- 实验①：玻璃棒的作用是_____；
- 实验②：过滤后，滤液仍然浑浊，则造成浑浊的原因可能_____ (填一种)；
- 实验③：灼烧的目的是_____；实验④中 MnO_2 的作用是_____。
- (3)氯化铵中铵根的离子检验方法：用小试管取少量滤液，滴加氢氧化钠溶液，微热，将_____试纸放在试管口，如果变蓝，则证明滤液中含有铵根离子。反应方程式为_____。

24. (12 分)人类历史发展的不同阶段曾以不同金属材料的使用作为标志。

近代：铝镁钛等及合金
铁器时代：生铁、钢……
青铜器时代：青铜器……
石器时代：石器、金、银、玉石、贝壳……

人类历史进程

- (1)金、银在自然界有单质形式存在，说明他们的化学性质_____；
- (2)在生产生活实践中，人类逐渐掌握了多种金属的冶炼技术。
- ①比较两种铁矿石：磁铁矿(主要成分 Fe_3O_4)和菱铁矿(主要成分 FeCO_3)，从化学的角度分析“磁铁矿作炼铁原料更具优势”，其原因是_____；

②铝制品应用广泛，不易被腐蚀，是因为_____ (用化学方程式来表示)；

(3)镁铝合金被誉为“21 世纪绿色金属结构材料”。一种镁铝合金 $\text{Mg}_{17}\text{Al}_{12}$ 是特殊的储氢材料，完全吸收氢气后得到 MgH_2 和 Al ，该反应的化学方程式为_____；

(4)钛和钛合金是 21 世纪的重要的金属材料。钛合金制品放在海水中数年，取出后仍光亮如新，是因为其_____ (填字母序号)非常好；

A. 可塑性 B. 机械性能 C. 抗腐蚀性能

(5)铁在潮湿的空气中易生成疏松的铁锈。已知： $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$

①铁锈的主要成分是_____ (填化学式)，将生锈的铁制品放入一定量的稀盐酸中充分反应，变化过程中最多涉及_____ 种化学反应基本类型；

②将 10g 表面生锈的铁钉(杂质已忽略)浸泡在 100g 溶质质量分数为 7.3% 的稀盐酸中充分反应，观察到铁锈已完全消失。反应停止后，取出光亮的铁钉洗涤、干燥、称量，质量为 3.6g。则原生锈铁钉中铁元素的质量分数为_____；

(6)利用“活泼金属”可以制得 H_2 用作汽车能源。若推广应用于汽车产业，则需综合考虑的因素有_____ (填字母序号)。

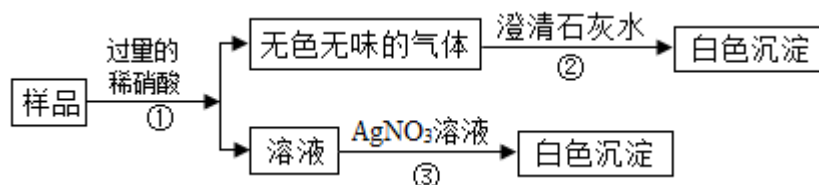
A. 金属原料的成本 B. 生成过程中的能耗和污染 C. 金属的回收利用

25. (8 分)小苏打和食盐是厨房中常用物质。现有一包白色固体，可能由 NaHCO_3 和 NaCl 中的一种或两种组成。某科学小组同学展开了系列拓展性研究。

(一)定性分析：

【实验目的】确定白色固体的组成

【实验方案】



【实验结论】该白色固体由_____ 组成；

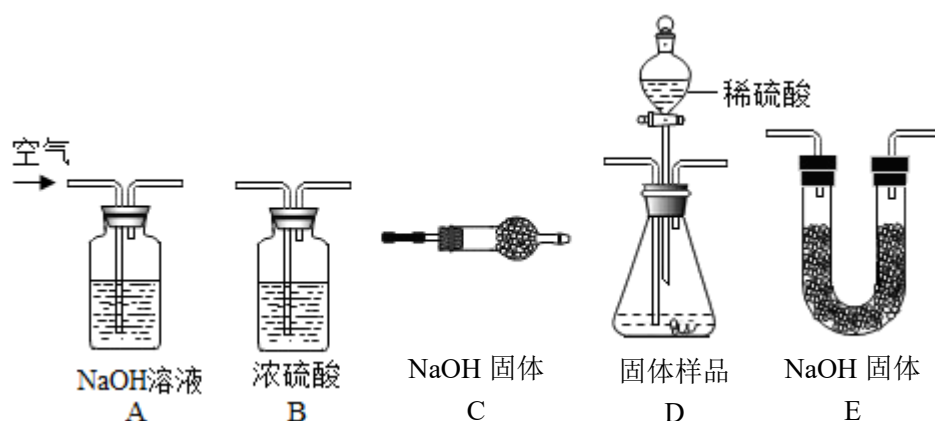
(1)实验步骤①中选用稀硝酸而不用稀盐酸的原因是_____；

(2)实验步骤②中生成白色沉淀的化学反应方程式为_____。

(二)定量分析

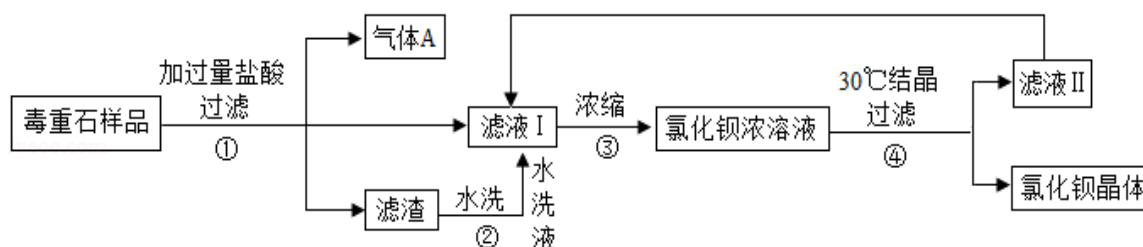
【实验目的】测定该白色固体中 NaHCO_3 的质量分数

【实验方案】用气体法测定样品中 NaHCO_3 的质量分数。实验装置如下：



- (1)用上述装置完成本实验，装置的连接顺序是 A→_____→_____→_____→C(填装置的字母编号，不重复使用)；
- (2)D 装置中发生反应的化学方程式为_____；
- (3)如果没有经过 A 装置而直接通入空气，会使测量结果_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)；
- (4)C 装置的作用是_____；
- (5)D 装置中的反应完全后，称量前，还需要进行的实验操作是_____。

26. (11 分)氯化钡是一种可溶性重金属盐，广泛应用于化工领域，其水溶液呈中性。工业上用毒重石(主要成分是 BaCO_3)制备氯化钡晶体。某实验小组模拟工业上制备氯化钡晶体的流程，设计了实验室中制备氯化钡晶体的方案，实验流程如图所示。(该毒重石样品所含杂质难溶于水，不与酸反应。)



- (1)步骤①中发生反应的化学方程式为_____；
- (2)滤液II是 30℃时氯化钡的_____溶液(选填“饱和”或“不饱和”)；洗涤氯化钡晶体最适宜的洗涤剂是_____ (填字母序号)；
- A. 30℃水 B. 30℃饱和氯化钠溶液 C. 30℃饱和氯化钡溶液
- (3)关于上述实验方案的相关内容，下列说法正确的是_____ (填字母序号)；
- A. 氯化钡是一种有毒的物质，使用时应注意安全
- B. 该实验流程中得到的副产品二氧化碳是重要的化工原料
- C. 可用重晶石(主要成分是硫酸钡)代替该实验流程中的毒重石，制备氯化钡晶体
- D. 步骤②将滤渣进行水洗，既能提高氯化钡晶体的产率，又能减少 Ba^{2+} 对环境的污染

(4)某同学提出，步骤③将滤液I浓缩时会产生气体污染物，其化学式为_____；为防止污染，需要对滤液I处理后再浓缩。处理滤液I用到稍过量甲试剂，该试剂是_____ (填字母序号)；

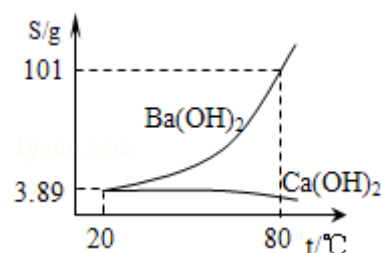
A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$

B. BaCl_2

C. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

D. BaCO_3

(5)实验室有一份混有碳酸钙杂质的碳酸钡样品。分离并提纯碳酸钡的实验步骤如下，请根据要求填空：(右图为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解度曲线)①高温灼烧碳酸钡和碳酸钙的混合物，直至完全分解。碳酸钡和碳酸钙化学性质相似，写出碳酸钡高温分解的化学方程式_____；



②将灼烧后的固体混合物置于 80°C 的热水中，制成氢氧化钡的热饱和溶液。为减少 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的损失并除去不溶物应进行的操作是_____ (选填字母)；

A. 冷却过滤

B. 趁热过滤

③将“②”中滤液冷却结晶并过滤，得到的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体中不会含 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，因为_____；

④将“③”中制得的固体溶于水制成溶液，并向制得的溶液中滴加酚酞试剂，再通入二氧化碳。当观察到_____时， $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 恰好全部生成 BaCO_3 沉淀，即可停止通二氧化碳；

⑤滤出碳酸钡沉淀，经_____ (填一种操作)、干燥后即得到纯净的碳酸钡。

化 学

参 考 答 案

选择题(共 40 分)

1. D 2. C 3. C 4. D 5. D 6. B 7. B 8. C 9. C 10. D
11. B 12. B 13. D 14. C 15. C 16. D 17. C 18. A 19. C 20. D

非选择题(共 60 分)

21. (5 分)

(1)2; (2)B; (3)C; (4)碳原子的排列方式不同; (5)一个 C_{60} 分子中有 60 个碳原子。

22. (16 分)

(一)

(1)分子之间有空隙;

(2)让酒精的温度达到着火点; $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2 + 3H_2O$ 。

(二)(1)分解; (2)200; (3)6:1:12; (4)7.5

(三)(1)④⑤⑥; (2)4;

(3) $Cl_2 + 2NaClO_2 = 2ClO_2 + 2NaCl$; 不会生成有毒气体 Cl_2 (或产品易分离)

(4)60℃水浴; 出现红色液体; 氢氧化钠溶液(或其他碱液)。

23. (8 分)

(1)淀粉;

(2)搅拌, 加速溶解; 滤纸破损(或滤液高于滤纸边缘); 燃烧除去碳粉; 催化。

(3)湿润的红色石蕊试纸。 $NH_4Cl + NaOH \xrightarrow{\Delta} NaCl + NH_3 \uparrow + H_2O$ 。

24. (10 分)

(1)稳定;

(2)①磁铁矿含铁量高于菱铁矿; ② $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$;

(3) $Mg_{17}Al_{12} + 17H_2 = 17MgH_2 + 12Al$;

(4)C;

(5)① Fe_2O_3 , 3; ②92%(2 分); (6)ABC

25. (10 分)

(一) NaHCO_3 和 NaCl ;

(1) 防止带入氯离子, 对氯化钠的检验造成干扰;

(2) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$;

(二)

(1) $\text{D} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{E}$ (3 分);

(2) $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

(3) 变大;

(4) 防止空气中的二氧化碳和水蒸气进入装置造成实验误差;

(5) A 装置中继续通入空气。

26. (11 分)

(1) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;

(2) 饱和; C; ABD;

(4) HCl ; D;

(5) ① $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{BaO} + \text{CO}_2 \uparrow$; ② B; ③ 氢氧化钙的溶解度随着温度的降低而增大; ④ 溶液恰好由红色变为无色时; ⑤ 洗涤