

2021年四川成都武侯区初三二模化学试卷(详解)

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cu-64 Zn-65 Ag-108 Ba-137

一、选择题

(本大题共14小题, 每小题3分, 共42分)

1. 下列变化属于化学变化的是 ()

- A. 生石灰吸水干燥气体
- B. 氢氧化钠固体吸水潮解
- C. 分离液态空气制氧气
- D. 浓盐酸敞口放置出现白雾

【答案】 A

【解析】 A 选项: 生石灰吸水干燥气体, 有新物质氢氧化钙生成, 属于化学变化, 故A正确;

B 选项: 氢氧化钠固体吸水潮解过程没有新物质生成, 属于物理变化, 故B错误;

C 选项: 分离液态空气制氧气过程中没有新物质生成, 属于物理变化, 故C错误;

D 选项: 浓盐酸敞口产生大量白雾过程中没有新物质生成, 属于物理变化, 故D错误;

故选 A。

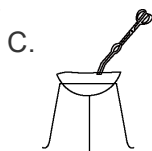
2. 下列图示实验操作正确的是 ()



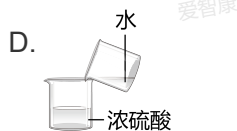
熄灭酒精灯



塞紧橡胶塞



移走刚加热后的蒸发皿



稀释浓硫酸

【答案】 C

【解析】 A 选项: 使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”, 不能用嘴吹灭酒精灯, 要用灯帽盖灭, 故A错误;

B 选项：给试管塞胶塞时，手不能拿胶塞上的导管，尤其是玻璃弯管处，试管不能放在桌面，防止压破试管，故B错误；

C 选项：移走热的蒸发皿应用坩埚钳，不能用手直接拿，防止烫伤手，故C正确；

D 选项：稀释浓硫酸时，要把浓硫酸缓缓地沿器壁注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，以使热量及时地扩散，一定不能把水注入浓硫酸中，故D错误；

故选 C。

3. 分类是化学学习中常用的方法。下列有关物质分类正确的是（ ）

A. 单质：钢 液氧 红磷

B. 碱：烧碱 纯碱 氨水

C. 有机物：蛋白质 二氧化碳 乙醇

D. 酸：盐酸 醋酸 硫酸

【答案】 D

【解析】 A 选项：液氧和红磷是单质，但钢是铁的合金，含有碳和铁，是混合物，故A错误；

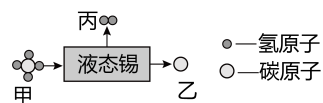
B 选项：烧碱是氢氧化钠，与氨水都属于碱，但纯碱是碳酸钠，属于盐，不属于碱，故B错误；

C 选项：蛋白质和乙醇属于有机物，二氧化碳属于无机物，故C错误；

D 选项：盐酸、醋酸和硫酸都属于酸，故D正确；

故选 D。

4. 四川大学成功研制了我国首套二氧化碳零排放天然气制氢设备。该设备以液态金属锡为媒介，助力甲烷裂解，实现二氧化碳零排放，高效制氢。反应的微观示意图如下。



下列说法正确的是（ ）

A. 金属锡作反应的催化剂

B. 反应中甲，丙分子个数比为 1 : 1

C. 反应中碳元素化合价降低

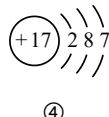
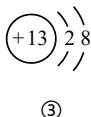
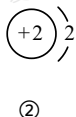
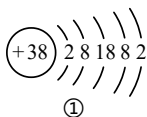
D. 物质甲由 1 个碳原子和 4 个氢原子构成

【答案】 暂无

【解析】 暂无

5. 立“宏观—微观—符号”之间的联系是化学学科特有的思维方式。根据图中提供的信息判断，下列说法正

确的是 ()



- A. 锶元素的相对原子质量为 87.62 g B. ①和②两元素的化学性质相似
- C. ①和④两元素组成物质的化学式为 SrCl_2 D. ③所示的元素位于第二周期

【答案】 C

【解析】 A 选项：锶元素的相对原子质量为 87.62，单位为“1”，不是“g”，故A错误；

B 选项：①是锶元素，最外层电子数为 2，容易失去电子，化学性质不稳定，②是 He 元素，稀有气体元素，化学性质稳定，故B错误；

C 选项：①是锶元素，最外层电子数为 2，容易失去 2 个电子，显 +2 价，④是 Cl 元素，最外层 7 个电子，容易得到一个电子显 +1 价，①和④两种元素组成物质的化学式是 SrCl_2 ，故 C 正确；

D 选项：③所示的元素是 Al，位于第三周期，故D错误；

故选 C。

6. 化学与生活、生产 环境密切相关。下列归纳完全正确的一组是 ()

A 化学与健康	B 化学与环境
①碘、铁、锌是人体必需的微量元素 ②人体缺钙会引起贫血 ③糖类、油脂、维生素是人体主要供能物质	①广泛使用新能源可以有效减少碳排放 ②乱扔塑料可能引起白色污染 ③煤燃烧产生的二氧化硫易形成酸雨
C 化学与安全	D 化学与材料
①点燃氢气前，一定要检验纯度 ②煤气泄漏应立即打开排气扇抽气 ③用煤炉取暖时，放置水能防止 CO 中毒	①塑料、棉花和合成橡胶属于合成材料 ②生铁、四氧化三铁和黄金属于金属材料 ③玻璃钢和钢筋混凝土属于复合材料

- A. A B. B C. C D. D

【答案】 B

【解析】 A 选项：人体缺钙会引起佝偻病，缺铁才会引起贫血，维生素不能给人体供能，故A错误；

B 选项：

使用新能源可减少使用化石燃料，有效减少碳排放。白色污染为塑料制品引起的污染，乱扔塑料可能会引起白色污染。形成酸雨的气体有 SO_2 、 NO_2 ，故B正确；

C选项：煤气泄漏，打开电器（排气扇）会引起电火花导致煤气爆炸。 CO 不溶于水，因此放水不能防止 CO 中毒，故C错误；

D选项：棉花不属于合成材料，故D错误；

故选B。

7. 钴（Co）的化合物在锂电池生产中应用广泛。 LiCoO_2 （钴酸锂）在酸性条件下具有较强的氧化性，可发生如下反应： $2\text{LiCoO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{CoSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。已知锂（Li）与钠原子最外层电子数相同。下列说法正确的是（ ）

A. 上述反应中共有7种含氧化合物

B. LiCoO_2 、 Li_2SO_4 、 CoSO_4 都属于盐

C. LiCoO_2 中钴酸根离子的符号为 CoO_2^{2-}

D. 反应生成的水和氧气的质量比为4:1

【答案】B

【解析】A选项：反应中含氧化物中有 LiCoO_2 、 H_2O_2 、 H_2SO_4 、 Li_2SO_4 、 CoSO_4 、 H_2O 共6种，

故A错误；

B选项：盐的通式是金属离子 + 酸根离子，因此 LiCoO_2 、 Li_2SO_4 、 CoSO_4 属于盐，故B正确；

C选项：因Li元素的化合价为+1价，所以 LiCoO_2 钴酸根离子为-1价，离子符号为 CoO_2^- ，故C错误；

D选项：反应生成的水和氧气的个数比是4:1，质量比为 $4 \times 8 : 1 \times 32$ ，故D错误；

故选B。

8. 下列实验设计能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验设计
A	除去氯化钠溶液中三种可溶性杂质 MgCl_2 、 Na_2SO_4 和 CaCl_2	依次加过量的氢氧化钡、碳酸钠溶液，过滤，再向溶液中加入适量的稀盐酸
B	证明硫酸与氢氧化钠反应后，	取样，加入硝酸钡溶液，观察

	硫酸过量	现象
C	除去 H ₂ 中混有的 HCl 气体	将气体通过盛有碳酸钠溶液的洗气瓶洗气
D	鉴别 NaOH 溶液和 Na ₂ CO ₃ 溶液	取样，分别加入酚酞试液，观察现象

A. A

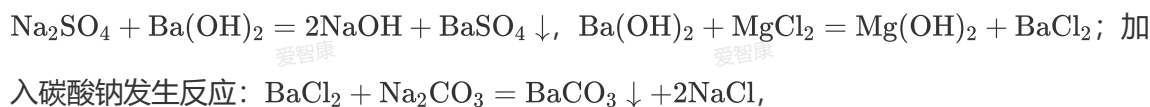
B. B

C. C

D. D

【答案】A

【解析】A 选项：向溶液加入过量的氢氧化钡，发生反应



$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，过滤后溶液中的溶质有 NaCl、Na₂CO₃、NaOH，加入适量的稀盐酸，可除去碳酸根离子、氢氧根，最后溶液中只有溶质 NaCl，故A正确；

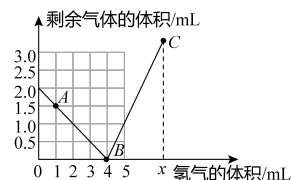
B 选项：硫酸与氢氧化钠反应： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，无论硫酸是否过量，溶液中都含有硫酸根离子，则加入硝酸钡溶液都会有沉淀产生，无法证明硫酸过量，故B错误；

C 选项：碳酸钠溶液会和 HCl 气体反应生成新的杂质 CO₂，不符合除杂规则，故C错误；

D 选项：NaOH 溶液为强碱，加入酚酞试液溶液会变红，Na₂CO₃ 溶液也显碱性，加入酚酞试液溶液也会变红，无法鉴别，故D错误；

故选 A。

9. 已知同温同压下，气体体积比等于气体的分子数目之比。常温下，向盛有一定量氧气的密闭容器通入氢气，用电火花点燃，使其充分反应，恢复至相同温度。测得容器中剩余气体的体积与通入氢气的体积关系如图所示。下列说法错误的是（ ）



A. B 点表示氢气与氧气恰好反应

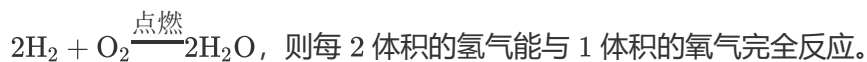
B. 氧气的起始体积为 2 mL

C. AB 间，容器中剩余气体为氧气

D. C 点对应纵坐标为 $(x - 2)$

【答案】D

【解析】同温同压下，气体的分子个数之比等于气体体积之比；氢气与氧气反应的化学方程式为



A选项：B 点剩余气体的体积为 0，说明氢气和氧气恰好完全反应，故A正确；

B选项：氢气和氧气恰好完全反应时消耗的氢气的体积为 4 mL，则氧气的起始体积为 2 mL，故B正确；

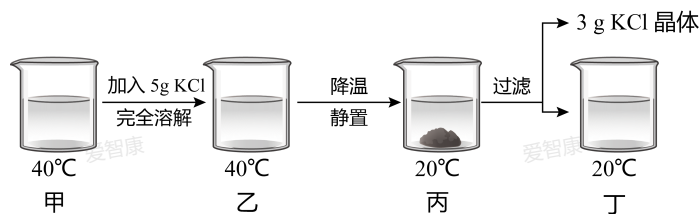
C选项：氢气的体积为 4 mL 时恰好完全反应，则氢气的体积小于 4 mL 时，剩余的气体为氧气，AB 段表示剩余气体为氧气，故C正确；

D选项：氢气与氧气恰好完全反应后，继续通入氢气，剩余气体为氢气，C 点表示剩余气体体积为 $(x - 4)$ mL，故D错误；

故选D。

10. 20°C 时，KCl 的溶解度是 34 g。取 40°C 的 KCl 溶液 65 g 放入烧杯中，如图甲。按图示进行操作（整个过程中忽略溶剂损失）。

下列说法不正确的是（ ）

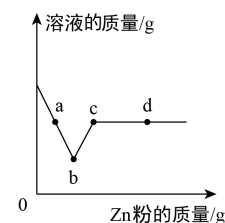


- A. 溶液中 KCl 的质量分数大小为：丙 > 甲
B. 丁图溶液中溶质和溶剂的质量比为 17 : 50
C. 乙图中的 KCl 溶液一定为饱和溶液
D. 实验可知，KCl 的溶解度随温度升高而增大

【答案】暂无

【解析】暂无

11. 向含有 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中逐渐加入 Zn 粉，溶液的质量与加入 Zn 粉的质量关系如图 所示。



下列说法不正确的是 ()

- A. ab 间的反应为 $Zn + 2AgNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2Ag$
- B. c 点溶液中的溶质仅有 $Zn(NO_3)_2$ 一种
- C. d 点对应的固体只有 2 种单质
- D. 整个实验过程, 溶液由蓝色变为无色

【答案】 暂无

【解析】 暂无

12. 常温下, 向滴有酚酞试液的氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸, 如图1所示, 并不断搅拌。烧杯中溶液温度变化如图2所示。关于上述实验的有关说法中, 正确的是 ()

- ①a 点时, 溶液中所含溶质为 HCl、NaCl (酚酞除外)
- ②从 b 点到 c 点, 溶液的 pH 逐渐变大
- ③c 点时, 溶液为无色
- ④实验说明该反应为放热反应
- ⑤比较溶液中离子数目多少: $a = b < c$

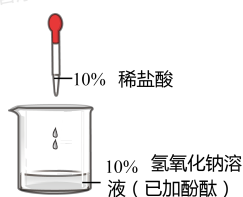


图1

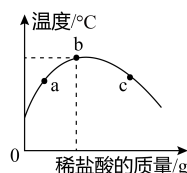


图2

A. ①②③

B. ②③④

C. ①③⑤

D. ③④⑤

【答案】 D

【解析】 ①a 点时, 氢氧化钠还没有被完全反应, 故溶液中溶质为 NaOH 和 NaCl, 故①错误;

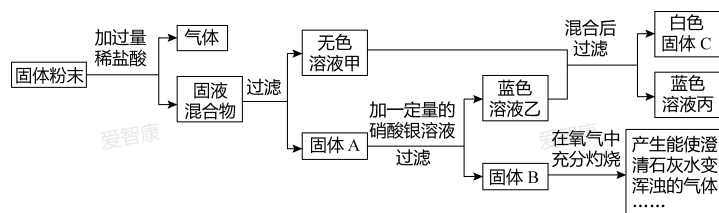
②b 点时, NaOH 被完全消耗。继续滴加 HCl, 溶液 pH 逐渐变小, 故②错误;

③c 点时, 溶液中溶质为 NaCl, NaCl 为中性物质, 此时溶液为无色, 故③正确。

④随着 HCl 的滴加, 溶液温度升高, 证明该反应为放热反应, 故④正确;

⑤ab 段内, NaOH 和 HCl 反应生成 NaCl 和 H₂O, 此时每消耗一分子 NaOH 生成一分子 NaCl, 故 ab 点离子数目相同。当加入的 HCl 继续增多时, NaOH 被完全反应, 故离子数目增大。故⑤正确;
 故选③④⑤, 故ABC错误, D正确;
 故选D。

13. 某固体粉末, 可能含碳、镁、铜、氧化镁、氯化钠中的一种或几种。为探究该固体粉末的组成, 设计如图示实验。



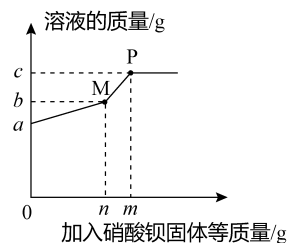
下列说法不正确的是 ()

- A. 实验表明所加硝酸银溶液一定是过量
- B. 白色固体 C 为 AgCl, 故原固体粉末中必含氯化钠
- C. 无法确定固体粉末中是否含氧化镁
- D. 蓝色溶液丙中一定含有 Mg²⁺、H⁺、Cu²⁺

【答案】 暂无

【解析】 暂无

14. 一定温度下, 向盛有 a g Na₂CO₃ 溶液的烧杯中加入 Ba(NO₃)₂ 固体, 溶液的质量与加入 Ba(NO₃)₂ 固体的质量变化关系如图所示。



下列叙述错误的是 ()

- A. Na₂CO₃ 完全反应时, 消耗 Ba(NO₃)₂ 的质量为 n g
- B. 反应生成 BaCO₃ 沉淀的质量为 (a + n - b) g

C. P 点时对溶质 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 而言, 溶液达到饱和状态

D. m 、 n 的关系为: $m = c + n - a$

【答案】D

【解析】A 选项: 从曲线看出 M 点时, Na_2CO_3 与 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 恰好完全反应消耗 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 固体的质量为 n g, 故A正确;

B 选项: M 点时溶液质量为 b : a g + n g - BaCO_3 沉淀 = b g, 所以以 BaCO_3 沉淀量为 $(a + n - b)$ g, 故B正确;

C 选项: 当加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 固体 m g 时, 溶液质量不再增加说明是 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的饱和溶液, 故C正确;

D 选项: 从曲线看最后溶液质量是 c g, 则 c g = a g + m g - BaCO_3 沉淀的质量, 而 BaCO_3 的沉淀质量是 $(a + n - b)$ g, 所以

c g = a g + m g - $(a + n - b)$ g = a g + m g - a g - n g + b g = b g + m g - n g, 则

$m = c$ g + n g - b g, 故D错误;

故选 D。

二、非选择题

(本大题共7小题, 共58分)

15. 生活处处皆化学, 厨房中蕴含着许多化学知识。回答下列问题:

- (1) 厨房中有食盐、食醋、小苏打、铁强化酱油等物质。焙制糕点所用发酵粉的主要成分是 _____ (写化学式); “铁强化酱油”中的“铁”指 _____ (填“单质”“原子”或“元素”)。向食醋中加鸡蛋壳, 可观察到的现象是 _____; 食盐的主要成分是氯化钠, 氯化钠由 _____ (填符号) 构成。
- (2) 用铁锅炒菜是利用金属的 _____ 性; 如果油锅着火, 盖上锅盖即可灭火, 其原理是 _____。
- (3) 用洗洁精去除餐具油污时, 洗洁精使油污分散成细小液滴, 随水流动。这种现象称为 _____。
- (4) 冰箱内放置活性炭可去除冰箱内的异味, 是因为活性炭具有较强的 _____ 性。
- (5) 长时间放置的铁质搁物架在地面上留下锈迹, 可用稀盐酸将其除去, 其反应的化学方程式为 _____。

【答案】 (1) NaHCO_3 ; 元素; Na^+ 、 Cl^-

(2) 导热; 隔绝空气 (或氧气)

(3) 乳化

(4) 吸附

(5) $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

【解析】 (1) 焙制糕点所用发酵粉的主要成分是小苏打, 化学式为 NaHCO_3 。

故填: NaHCO_3 。

加铁酱油中的“铁”指元素, 故填元素;

鸡蛋壳主要成分为碳酸钙, 碳酸钙和醋酸反应生成二氧化碳和醋酸钙, 故现象为有气泡产生, 鸡蛋壳逐渐消失。

故填: 有气泡产生, 鸡蛋壳逐渐消失。

氯化钠由钠离子和氯离子构成。

故填: Na^+ 、 Cl^- 。

(2) 铁锅炒菜是利用金属的导热性。

故填: 导热。

炒菜时, 油锅着火, 盖上锅盖即可灭火, 其原理是隔绝空气 (或氧气)。

故填: 隔绝空气 (或氧气)。

(3) 洗洁精去除油污, 使植物油分散在水中, 且不聚集成大的油珠, 这种现象称为乳化。

故填: 乳化。

(4) 活性炭去除异味, 利用活性炭的吸附性。

故填: 吸附。

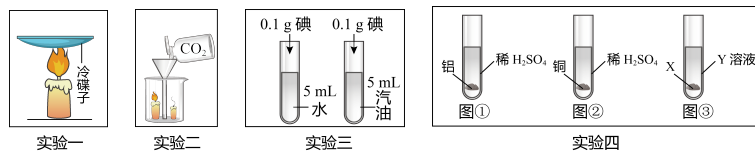
(5) 用盐酸除铁锈发生反应: 盐酸和三氧化二铁反应生成氯化铁和水, 化学方程式为

$6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

故填: $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【踩分点】

16. 某兴趣小组设计并完成如下图所示的实验。



回答下列问题：

- (1) 实验一中碟子底部出现黑色物质，该实验说明了 _____ 。
- (2) 实验二中低处蜡烛先熄灭，高处蜡烛后熄灭，说明二氧化碳具有的物理性质是 _____ ，具有的化学性质是 _____ 。
- (3) 实验三的实验目的是 _____ 。
- (4) 实验四的实验目的是比较铝和铜的金属活动性强弱。

若选用图①和图②进行实验，可观察到的现象为 _____ 。

若选用图③进行实验，X 与 Y 溶液能发生反应，其反应的化学方程式为 _____ 。

由实验四可得出结论：金属活动性强弱为：Al > Cu。

【答案】 (1) 暂无

(2) 暂无；暂无

(3) 暂无

(4) 暂无；暂无

【解析】 (1) 暂无

(2) 暂无

(3) 暂无

(4) 暂无

【踩分点】

17. 双氧水是一种常见的消毒液，它是过氧化氢的水溶液。回答下列问题：

- (1) 过氧化氢中氧元素的化合价为 _____ 。
- (2) 过氧化氢中氢元素和氧元素的质量比为 _____ 。
- (3) 为了测定过氧化氢溶液中溶质的质量分数。

向烧杯中加入 136 g 过氧化氢溶液，再向其中加入 2 g 二氧化锰，至不再产生气泡为止，测得烧杯中剩余物质总质量为 134.8 g。

计算：

① 生成氧气的质量是 _____ g (不考虑氧气在水中的溶解)。

② 过氧化氢溶液中溶质的质量分数是多少?

【答案】 (1) 暂无

(2) 暂无

(3) ① 暂无

② 暂无

【解析】 (1) 暂无

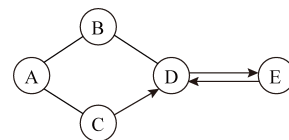
(2) 暂无

(3) ① 暂无

② 暂无

【踩分点】

18. A、B、C、D、E 是初中化学常见的物质。其中 D 是一种常见的温室气体，E 溶液能使紫色石蕊变红。A、B、C、D、E 之间的关系如图所示。反应条件，部分反应物和生成物已略去，“-”表示相连的两种物质之间可以发生反应，“→”表示物质的转化关系。



(1) 写出下列物质的化学式：D _____；E _____。

(2) 若 A、B 均为黑色固体，则 A 的化学式 _____；为 B 与 D 的反应属于 _____ (填“放热”或“吸热”) 反应。

(3) 若 A、B、C 均为化合物，且 A 的阴离子与大理石主要成分的阴离子相同，则 A 的化学式为 _____，B 与 C 反应的化学方程式为 _____。

【答案】 (1) CO_2 ； H_2CO_3

(2) Na_2CO_3 ；吸热

(3) Na_2CO_3 ； $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

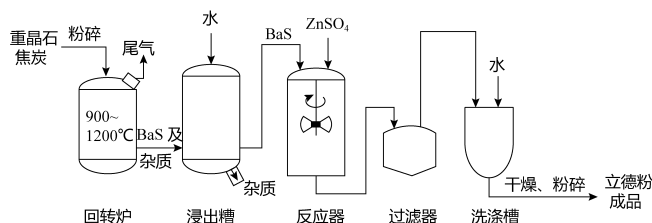
【解析】 (1) D 是一种常见温室气体，D 为 CO_2 ，E 能使紫色石蕊变红，且 $\text{C} = \text{E}$ ，E 为 H_2CO_3 ，D 为 CO_2 ；E 为 H_2CO_3 ；二者反应的化学方程式为： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ 。

(2) 若 AB 均为黑色固体, 则 A、B、C 分别为 CuO、C、HCl, A 的化学式: CuO, B、D 反应: $C + CO_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$, 反应吸热。

(3) A 的阴离子与 $CaCO_3$ 的阴离子相同, A 为 Na_2CO_3 , C 为 HCl, B 为 $Ca(OH)_2$, A 的化学式为: Na_2CO_3 , B、C 反应: $2HCl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O$ 。

【踩分点】

19. 立德粉 ($ZnS \cdot BaSO_4$) 是一种常用白色颜料, 以重晶石 ($BaSO_4$) 为原料生产立德粉的主要工艺流程如下:



资料: BaS 可溶于水, ZnS 和 $BaSO_4$ 均难溶于水。

- (1) 重晶石与焦炭加入回转炉前先粉碎的目的是 ____。回转炉中, 重晶石 ($BaSO_4$) 与焦炭在高温下焙烧制得 BaS , 其反应的化学方程式为 $BaSO_4 + 4C \xrightarrow{\text{高温}} 4X \uparrow + BaS$, 则 X 的化学式为 ____。
- (2) 反应器中发生的化学反应属于基本反应类型中的 ____ 反应。
- (3) 上述流程中, 主要用于分离, 提纯的设备有浸出槽、 ____ 和洗涤槽。

【答案】 (1) 暂无; 暂无

(2) 暂无

(3) 暂无

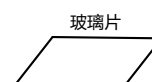
【解析】 (1) 暂无

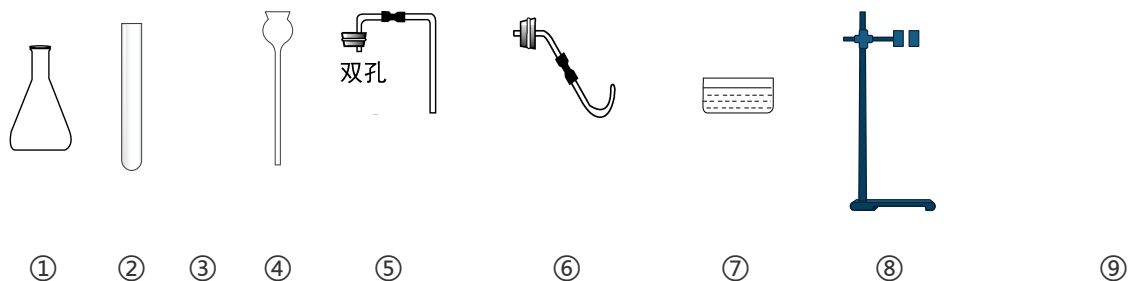
(2) 暂无

(3) 暂无

【踩分点】

20. 小明从实验室向老师借了如下图所示的仪器完成实验。





回答下列问题：

- (1) 仪器④的名称是 _____。
- (2) 利用氯酸钾和二氧化锰来制取并收集 O_2 ，选择组装实验装置所需的仪器是 _____ (填序号)。
为完成该实验，装置中还必需添加一种仪器，其名称为 _____。该反应的化学方程式为 _____。
- (3) 利用石灰石和盐酸制取，收集并检验 CO_2 。



- ① 用图所示充满空气的医用塑料袋收集二氧化碳，则二氧化碳应从 _____ (填" a "或" b ") 端通入。
- ② 将产生的 CO_2 通入澄清石灰水溶液，未出现浑浊现象，可能的原因是 _____。

【答案】 (1) 暂无

(2) 暂无；暂无；暂无

(3) ① 暂无

② 暂无

【解析】 (1)

(2)

(3) ①

②

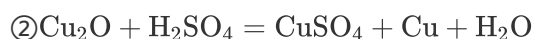
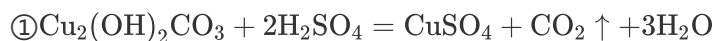
【踩分点】

21. 三星堆考古再次成为考古界的热点。此次考古出土了大量的青铜器、象牙等文物。青铜是铜、锡、铅组成的合金。青铜器中的铜在氯离子等作用下，生成活性很强的氯化亚铜 ($CuCl$)。

(1) 氯化亚铜易与氧气、水反应生成氯化氢和碱式氯化铜[化学式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$]，其反应的化学方程式为 _____。去除文物表面的 Cl^- 是保护青铜器文物的重要手段。

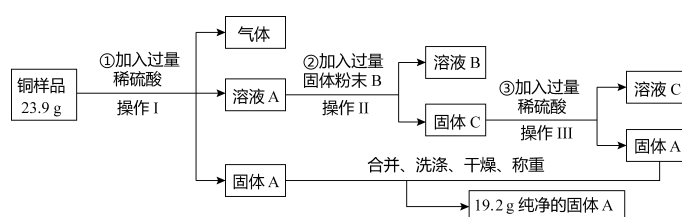
(2) 同学们发现生活中铜制品长期露置在潮湿空气中也会锈蚀，生成“铜绿”[化学式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]。为探究生活中某铜样品的锈蚀程度（即该铜样品中单质铜的质量分数），并回收铜。

查阅资料：



① 实验设计：取铜样品（假设除铜和铜绿外，不含其它物质），设计甲、乙两方案。

方案甲：



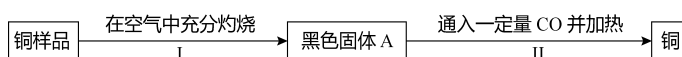
i. 操作 I、II、III 的名称是 _____，该操作中都要用到玻璃棒，其作用是 _____。

ii. 若溶液 B 为浅绿色，任写一个步骤②中发生反应的化学方程式

式 _____。

iii. 溶液 C 中的金属离子 _____（填离子符号）。

② 方案乙：



i. 步骤 I 中铜绿受热分解生成黑色固体 A， CO_2 和 H_2O ，还发生另一个化合反应也生成黑色固体 A，黑色固体 A 的化学式为 _____。

ii. 步骤 II 所得铜中往往含有少量的 Cu_2O 。检验铜中含有 Cu_2O 的实验方法为 _____（填实验步骤，实验现象）。

③ 数据处理：

i. 根据方案甲中数据可知，铜样品中单质铜的质量分数为 _____（小数点保留到 0.1%）。

ii. 利用方案乙还原 16.0 g 黑色固体 A，得到 Cu 和 Cu_2O 的混合物共 a g。则 a 的取值范围为 _____ < a < 14.4 g。

④ 反思评价：

方案乙的主要缺点为 _____（任写一条）。

【答案】 (1) $4\text{CuCl} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{HCl} + 2\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$

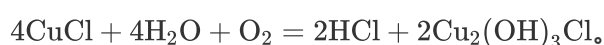
(2) ① 过滤；引流； $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ； $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ (任写一个即可)； Fe^{2+}

② CuO ；将样品加入试管中，向试管中加入部分稀硫酸，溶液变为蓝色且由有红色固体生成

③ 80.3%；12.8 g

④ 实验流程中 CO 有毒，实验过程中需要格外注意并需要安装尾气处理装置

【解析】 (1) 氯化亚铜与氧气、水反应生成氯化氢和碱式氯化铜的反应方程式为：



(2) ① i. 操作Ⅲ均达到分离固液的目的，所以名称为过滤，该操作中都要用到玻璃棒，其作用是引流。

ii. 由资料可知溶液 A 中存在的溶质有 CuSO_4 和 H_2SO_4 ，经过步骤②得到的溶液 B 为浅绿色，所以加入的是 Fe ，反应方程式为： $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ； $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ (任写一个即可)。

iii. 得到固体 C 为 Fe 和 Cu ，加入过量稀硫酸，能反应的是 Fe ， Cu 与稀硫酸不反应， $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ，所以溶液 C 中的金属离子为 Fe^{2+} 。

② 1：铜绿受热分解得到黑色固体 A、 CO_2 、 H_2O ，而铜样品中还有 Cu ，发生化合反应也能生成黑色固体 A，所以 A 为 CuO 。

2：由资料可知 Cu_2O 会与 H_2SO_4 反应生成 CuSO_4 、 Cu 和 H_2O ，所以检验铜中含有 Cu_2O 的实验方法为将样品加入试管中，向试管中加入部分稀硫酸，溶液变为蓝色且由有红色固体生成。

③ 1：根据方案甲中的数据可知，铜的质量为 19.2 g，那么铜样品中单质铜的质量分数为 $(19.2 \text{ g} + 23.9 \text{ g}) \times 100\% = 80.3\%$ 。

2：16.0 g 固体 A，即 CuO 中铜元素的质量为

$16.0 \text{ g} \times [(64 + 80) \times 100\%] = 12.8 \text{ g}$ ，根据质量守恒定律可知，若得到均为

Cu_2O ，则 a 为 14.4 g，那么若得到均为 Cu ，则质量为 12.8 g，但是得到 Cu 解析和 Cu_2O 的混合物，所以 a 的取值范围为 $12.8 \text{ g} < a < 14.4 \text{ g}$ 。

④ 方案乙的主要缺点为实验流程中 CO 有毒，实验过程中需要格外注意并需要安装尾气处理装置。

【踩分点】