

2020 年上海市闵行区中考化学二模试卷

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. (1 分) 属于化学变化的是 ()

- A. 氮气液化 B. 钢铁生锈 C. 铁水铸锅 D. 胆矾研碎

2. (1 分) 属于非金属元素的是 ()

- A. Hg B. Zn C. Mg D. Si

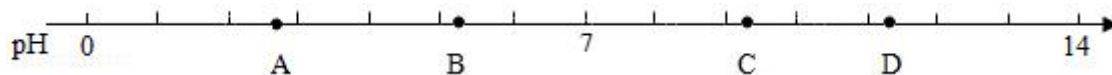
3. (1 分) 和石墨互为同素异形体的是 ()

- A. 碳 60 B. 活性炭 C. 木炭 D. 焦炭

4. (1 分) 属于溶液的是 ()

- A. 矿泉水 B. 果酱 C. 冰水 D. 酸奶

5. (1 分) 四种溶液的 pH 如图所示，其中碱性最强的是 ()



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

6. (1 分) 有关 KNO_3 说法错误的是 ()

- A. 类别：正盐 B. 焰色反应：黄色
C. 组成：含硝酸根 D. 用途：复合肥料

7. (1 分) 化学用语与含义相符的是 ()

- A. O_2 : 2 个氧原子 B. 2Zn : 2 个锌原子
C. Ne: 1 个氖元素 D. $\overset{+2}{\text{Cu}}$: +2 价铜原子

8. (1 分) 实验操作错误的是 ()

A、读取液体体积	B、称量 NaOH 固体	C、夹持蒸发皿	D、检查装置气密性

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

9. (1 分) 化学变化中一定发生改变的是 ()

- A. 化合价 B. 原子团 C. 分子 D. 原子

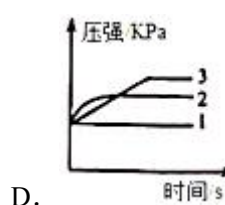
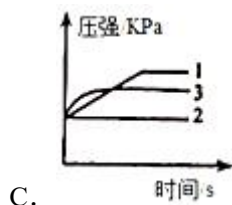
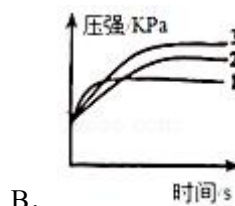
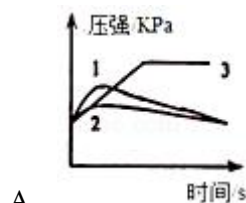
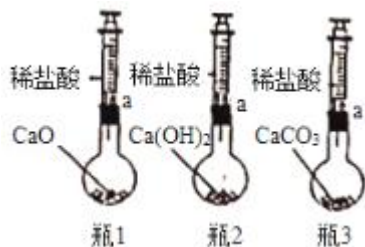
A. A

B. B

C. C

D. D

16. (1分) 如图实验(装置气密性好), 三种固体质量相同, 分别滴入相同体积的浓度 8% 盐酸, a 处连接压强传感器, 压强随时间变化图象正确的是 ()



17. (1分) 两两混合不能鉴别的一组溶液是 ()

A. Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 BaCl_2 、 HCl B. KOH 、 H_2SO_4 、 KCl 、酚酞试液C. K_2CO_3 、 HCl 、石蕊试液、 NaOH D. Na_2CO_3 、 HNO_3 、 CuSO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

18. (1分) 有关概念的叙述正确的是 ()

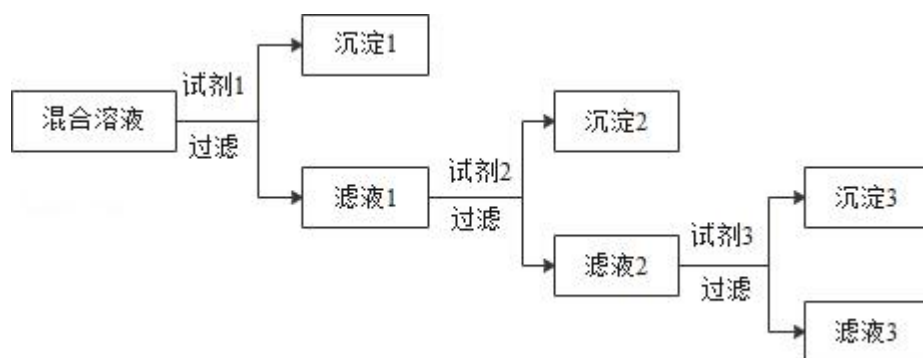
A. 能与酸反应的氧化物一定是碱性氧化物

B. 均一、稳定、澄清的液体一定是溶液

C. 反应物只有一种的化学反应一定是分解反应

D. 元素存在形态发生改变的反应一定是化学变化

19. (1分) 某混合溶液含有一定量的硝酸银、硝酸铜和硝酸钡, 为逐一分离其中的金属元素, 所加试剂均过量, 且理论上氢氧化钠的消耗量最少。所加试剂 1 - 3 顺序正确的是 ()



- A. 氢氧化钠、氯化钠、硫酸钠
- B. 氯化钠、氢氧化钠、硫酸钠
- C. 氯化钠、稀硫酸、氢氧化钠
- D. 硫酸钠、氯化钠、氢氧化钠

20. (1分) 气体 X 可能含有氢气、一氧化碳和二氧化碳中的一种或几种。某同学将气体 X 依次通过灼热氧化铜、澄清石灰水和无水硫酸铜，观察到黑色固体变红、澄清石灰水变浑浊、无水硫酸铜变蓝色。你认为气体 X 组成的可能性有 ()

- A. 2 种
- B. 3 种
- C. 4 种
- D. 5 种

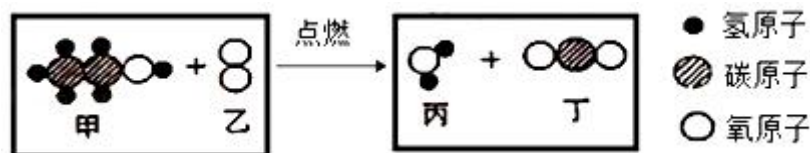
二、填空题 (共 18 分)

21. (8分) 春节期间我国爆发了新冠肺炎疫情，为了做好疫情防控，公共场所常用“84”消毒液或 75%酒精溶液消毒杀菌。



(1) “84”消毒液：主要成分是次氯酸钠 (NaClO)，其中 Cl 元素的化合价是_____，它是由 $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaClO} + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$ 反应制得，其中 X 的化学式是_____。

(2) 酒精 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)：物质分类中属于_____ (填“有机物”或“无机物”)，其中碳、氢原子物质的量之比是_____，23g 酒精中约含_____个氢原子。溶质质量分数为 75% 消毒酒精中“75%”的含义是_____。

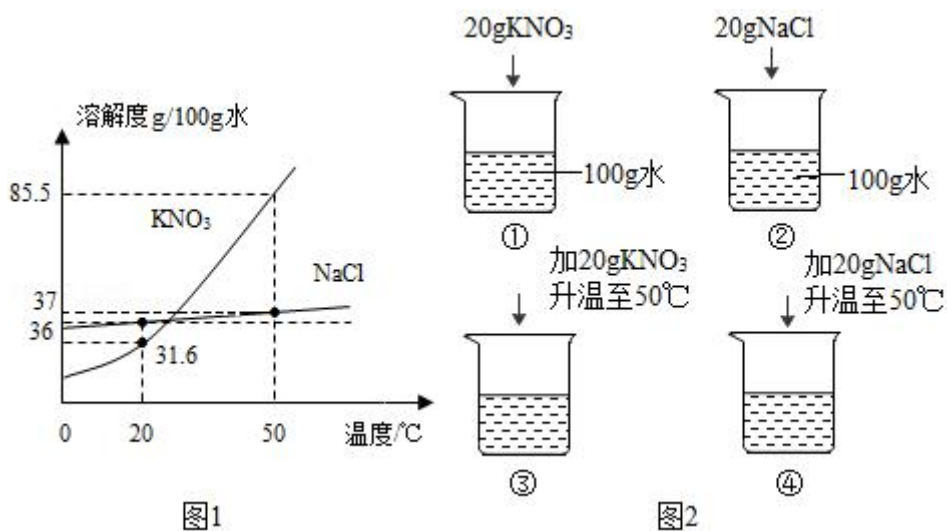
(3) 如图是酒精完全燃烧的微观示意图。



酒精燃烧的化学方程式是_____。

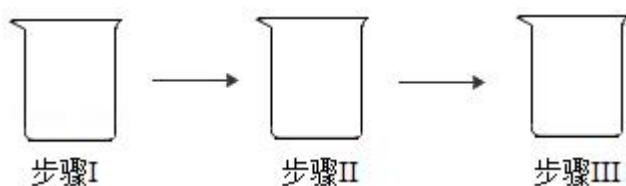
已知：“○”的相对原子质量是“●”的 n 倍，该反应中“”和“”的质量比是_____。(用含 n 的式子表示)

22. (5分) 图 1 为 NaCl 和 KNO_3 的溶解度曲线。



- (1) 20℃时, KNO_3 的溶解度是_____。
- (2) 50℃时, 将 50g KNO_3 固体加入到 50g 水中得到的是 KNO_3 的_____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液, 此时溶液的溶质质量分数是_____ (保留到 0.1%)。
- (3) 除去 NaCl 溶液中混有少量的 KNO_3 , 提纯 NaCl 的方法是_____。
- (4) 20℃时, 某同学进行了图 2 实验, 得到相应溶液①~④, 说法正确的是_____。
- A. ①②中溶液的溶质质量分数相等
- B. ③④中溶液的溶质质量分数相等
- C. 将③④降温至 20℃, 均有晶体析出且 $m(\text{KNO}_3) > m(\text{NaCl})$
- D. 将③④降温至 20℃, 溶质的质量③>④

23. (5 分) 在一只烧杯中进行如图实验, 补全实验报告:

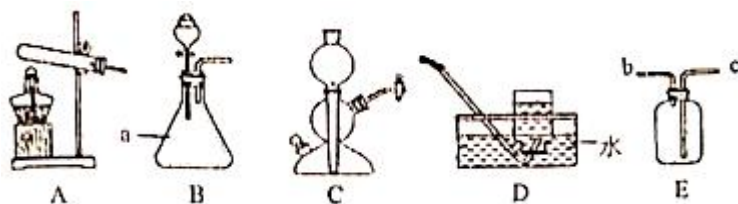


序号	目的	步骤	现象与结论
①	探究 _____	I. 加入 5mL 1%NaOH 稀溶液 II. 滴加 2 滴酚酞试液 III. 逐滴加入 1%稀盐酸并搅拌	酚酞的作用是_____
②	检验 NaOH 已变质	I. 加入少量样品 II. 加入适量水溶液 III. 加入_____	现象是_____

③	验证 KCl 不能无限溶解	I. 20℃时加入 50g 水 II. 加入 10g KCl 并搅拌 III. 至少加入_____	
(已知: 20℃, $S_{KCl}=34g/100g$ 水)			

三、简答题 (共 22 分)

24. (11 分) 实验室常用以下装置制取气体, 请根据要求回答问题。



(1) 写出仪器编号 a 的名称_____。

(2) 实验室制取干燥氧气时, 可以选用的装置是_____ (填装置编号), 检验气体集满的方法是_____, 反应的化学方程式是_____, 反应基本类型是_____。

(3) 关于 B 与 C 装置相同点描述正确的是_____。

I. 都可以随时添加液体

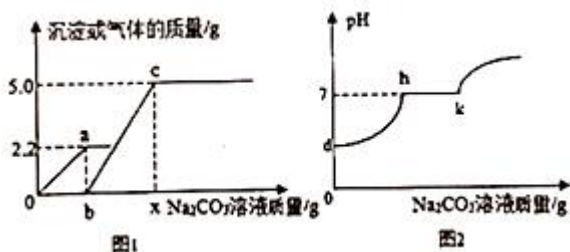
II. 装置上的活塞都能控制反应的发生与停止

III. 都可以控制反应的速率

IV. 都适用于固体与液体常温下的反应

(4) 实验室用 5% 过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气, 充分反应后得到 0.05mol 氧气, 请问至少需要多少 g 过氧化氢溶液? (根据化学方程式列式计算)_____。

(5) 小亮同学在实验室中制取 CO_2 气体后, 对废液进行后续探究, 他向一定质量的含 $CaCl_2$ 和 HCl 的废液中逐滴加入溶质质量分数为 10% 的 Na_2CO_3 溶液。实验过程中加入 Na_2CO_3 溶液的质量与生成沉淀或气体的质量关系如图 1 所示, 加入 Na_2CO_3 溶液的质量与溶液的 pH 变化关系如图 2 所示。



I. 图 1 中 0a 段的现象是_____。

图 1 中 bc 段涉及反应的化学方程式是_____。

II. 图 2 中 dh 段之间（不包含 d 和 h 两点）溶液的溶质有_____。

III. 说法错误的是_____。

A. 图 1 中 bc 段反应过程中溶液的 pH 变化对应图 2 中 hk 段

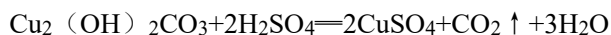
B. 图 1 中 a 与 b 两点的溶液状态不同

C. 由图 1 和图 2 可推断 CaCl_2 溶液显中性

D. 图 1 中 $x=2b$

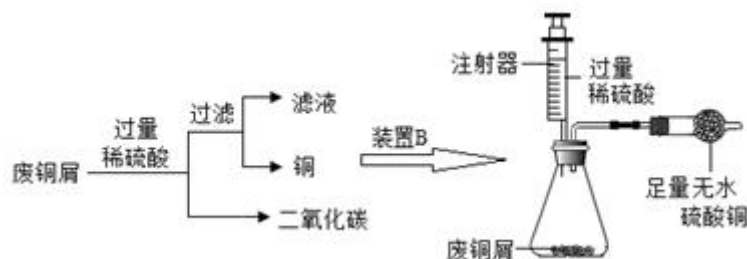
25. (11 分) “垃圾是放错位置的资源”，废旧金属的回收利用可节约资源、减少污染。为测定某废铜屑（含铜、铜锈、氧化锌）中铜元素的含量，以便合理回收金属，化学小组取一定质量的样品，分别用如下方法获取相关数据。

【查阅资料】铜锈的成分为碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ ；



【设计与实验】

方法一：废铜屑 $\xrightarrow[\text{充分灼热}]{\text{在空气中}}$ $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{通足量 } \text{H}_2}$ $\xrightarrow[\text{稀硫酸}]{\text{加足量}}$ $\xrightarrow[\text{洗涤、干燥}]{\text{过滤}}$ 铜



方法二：

【实验分析】

方法一：在装置 A 中添加用于通入 H_2 的玻璃导管_____；加足量稀硫酸反应的化学方程式是_____。

方法二：装置 B 中“足量无水硫酸铜”的作用是_____；过滤后滤液中的溶质是_____。

此步骤还可证明锌的金属活动性比铜强，理由是_____。

实验中，待锥形瓶内的反应结束后，可用注射器向瓶内多次来回推入空气，其目的是_____。为测定废铜屑中铜元素的含量，结合图中装置需要称量并记录的数据有_____、_____。

【实验反思】

通过分析写出方法二比方法一的一条不足_____。



2020 年上海市闵行区中考化学二模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1.（1 分）属于化学变化的是（ ）

- A. 氮气液化 B. 钢铁生锈 C. 铁水铸锅 D. 胆矾研碎

【分析】本题考查学生对物理变化和化学变化的确定。判断一个变化是物理变化还是化学变化，要依据在变化过程中有没有生成其他物质，生成其他物质的是化学变化，没有生成其他物质的是物理变化。

【解答】解：A、氮气液化只是状态发生了变化，属于物理变化，故错；

B、钢铁生锈生成了主要成分是氧化铁的新物质，属于化学变化，故正确；

C、铁水铸成锅只是形状发生了变化，属于物理变化，故错；

D、胆矾研碎只是形状发生了变化，属于物理变化，故错；

故选：B。

【点评】搞清楚物理变化和化学变化的本质区别是解答本类习题的关键。判断的标准是看变化中有没有生成其他物质。一般地，物理变化有物质的固、液、气三态变化和物质形状的变化。

2.（1 分）属于非金属元素的是（ ）

- A. Hg B. Zn C. Mg D. Si

【分析】金属元素是指汉字中带有钅字旁，汞和金除外，剩余的元素属于非金属元素。

【解答】解：A、Hg 属于金属元素，故 A 错；

B、Zn 属于金属元素，故 B 错；

C、Mg 属于金属元素，故 C 错；

D、Si 属于非金属元素，故 D 正确。

故选：D。

【点评】解答本题关键是熟悉金属元素和非金属元素的区别。

3.（1 分）和石墨互为同素异形体的是（ ）

- A. 碳 60 B. 活性炭 C. 木炭 D. 焦炭

【分析】由同种元素形成的不同种单质互为同素异形体，互为同素异形体的物质要符合

以下两个条件：同种元素形成，不同单质；据此进行分析判断。

【解答】解：判断同素异形体的关键把握两点：①同种元素形成，②不同单质。

A、碳 60 和石墨是由碳元素形成的不同单质，互为同素异形体，故选项正确。

B、活性炭的主要成分是碳，属于混合物，不是单质，和石墨不互为同素异形体，故选项错误。

C、木炭的主要成分是碳，属于混合物，不是单质，和石墨不互为同素异形体，故选项错误。

D、焦炭的主要成分是碳，属于混合物，不是单质，和石墨不互为同素异形体，故选项错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，判断是否互为同素异形体的关键要把握两点：①同种元素形成，②不同单质，这是解决此类题的关键之所在。

4. (1 分) 属于溶液的是 ()

A. 矿泉水

B. 果酱

C. 冰水

D. 酸奶

【分析】本题考查溶液的概念，在一定条件下溶质分散到溶剂中形成的是均一稳定的混合物。

【解答】解：A、矿泉水是均一稳定的混合物，属于溶液，故 A 正确；

B、果酱不均一不稳定，属于悬浊液，故 B 错；

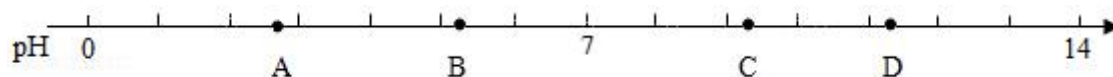
C、冰水是由一种物质组成，属于纯净物，故 C 错；

D、酸奶不均一不稳定，属于乳浊液，故 D 错。

故选：A。

【点评】应熟悉溶液是一种均一稳定的混合物，在不改变条件时，溶液的组成和浓度都不会发生变化，要与悬浊液和乳浊液区分。

5. (1 分) 四种溶液的 pH 如图所示，其中碱性最强的是 ()



A. A

B. B

C. C

D. D

【分析】当溶液的 pH 等于 7 时，呈中性；当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性；当溶液的 pH 大于 7 时，呈碱性，且 pH 越大，碱性越强。据此分析判断即可。

【解答】解：当溶液的 pH 大于 7 时，呈碱性，且 pH 越大，碱性越强，D 的 pH 最大，

碱性最强。

故选：D。

【点评】本题难度不大，掌握溶液的酸碱性和溶液 pH 大小之间的关系是顺利解题的关键。

6. (1 分) 有关 KNO_3 说法错误的是 ()

A. 类别：正盐

B. 焰色反应：黄色

C. 组成：含硝酸根

D. 用途：复合肥料

【分析】A、根据酸跟碱完全中和生成的盐属于正盐，进行分析判断。

B、根据 KNO_3 中含有钾元素，进行分析判断。

C、根据硝酸钾化学式的含义，进行分析判断。

D、根据同时含有氮、磷、钾三种元素中的两种或两种以上的肥料称为复合肥，进行分析判断。

【解答】解：A、 KNO_3 只有金属阳离子和酸根离子，属于正盐，故选项说法正确。

B、 KNO_3 中含有钾元素，灼烧时通过钴玻璃观察火焰的颜色呈紫色，故选项说法错误。

C、硝酸钾中含有硝酸根，故选项说法正确。

D、硝酸钾中含有钾元素和氮元素，属于复合肥，故选项说法正确。

故选：B。

【点评】本题难度不大，掌握盐的化学性质、正盐的特征、复合肥的特征等是正确解答本题的关键。

7. (1 分) 化学用语与含义相符的是 ()

A. O_2 ：2 个氧原子

B. 2Zn ：2 个锌原子

C. Ne ：1 个氖元素

D. $\overset{+2}{\text{Cu}}$ ：+2 价铜原子

【分析】化学符号周围的数字表示不同的意义：符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数；右上角的数字表示一个离子所带的电荷数；右下角的数字表示几个原子构成一个分子；元素正上方的数字表示元素的化合价。

【解答】解：A、符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数； O_2 ：表示一个氧分子中含有两个氧原子，2 个氧原子错误，故选项错误；

B、符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数； 2Zn ：2 个锌原子正确，故选项正确；

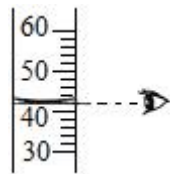
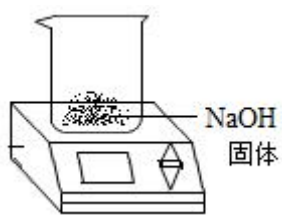

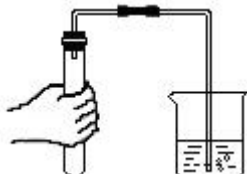
C、 Ne ：1 个氖元素错误，元素不能讲个数，故选项错误；

D、元素正上方的数字表示元素的化合价，化合价是元素的，不是原子的化合价；故选项错误；

故选：B。

【点评】本考点考查了化学式和离子符号的意义，元素符号、化学式、化学方程式等化学用语的书写是中考的重要考点之一，要加强练习，理解应用。本考点主要出现在选择题和填空题中。

8. (1 分) 实验操作错误的是 ()

			
A、读取液体体积	B、称量 NaOH 固体	C、夹持蒸发皿	D、检查装置气密性

A. A

B. B

C. C

D. D

【分析】A、根据量筒的读数方法考虑；

B、根据氢氧化钠的腐蚀性考虑；

C、根据夹持蒸发皿的仪器考虑；

D、根据装置气密性检查方法考虑。

【解答】解：A、量筒的读数方法：视线与凹液面最低处保持水平，故 A 操作正确；

B、氢氧化钠具有腐蚀性，放在烧杯内称量，故 B 操作正确；

C、夹持蒸发皿的仪器是坩埚钳，故 C 操作错误；

D、装置气密性检查方法：连接装置，将导管一端浸入水中，用手紧握试管外壁，导管口有气泡冒出，说明气密性良好，故 D 操作正确。

故选：C。

【点评】解答本题关键是熟悉实验基本操作。

9. (1 分) 化学变化中一定发生改变的是 ()

A. 化合价

B. 原子团

C. 分子

D. 原子

【分析】化学反应的实质是分子分成原子，原子再重新组合成新的分子，进行分析判断。

【解答】解：A、化学变化中化合价不一定会发生改变，如 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ ，故选项错误。

B、化学变化中原子团不一定会发生改变，如 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，故选项错误。

C、化学变化的实质是分子分成原子，原子再重新组合成新的分子，分子一定会发生改变，故选项正确。

D、化学变化的实质是分子分成原子，原子再重新组合成新的分子，原子不会发生改变，故选项错误。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握化学变化的实质则是分子分成原子重新组合，新的分子是正确解答本题的关键。

10. (1分) 物质的用途既与化学性质有关又与物理性质有关的是 ()

A. 食盐：融雪剂

B. 金刚石：切割玻璃

C. 盐酸：除铁锈

D. 二氧化碳：灭火

【分析】物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质，如可燃性、助燃性、氧化性、还原性、酸性、碱性、稳定性等；物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫物理性质；物理性质经常表现为：颜色、状态、气味、密度、硬度、熔点、沸点、导电性、导热性、溶解性、挥发性、吸附性等。

【解答】解：A、食盐做融雪剂，溶解性只与物理性质有关；故选项错误；

B、金刚石：切割玻璃，硬度只与物理性质有关；故选项错误；

C、盐酸：除铁锈是利用盐酸的酸性，属于化学性质；故选项错误；

D、二氧化碳：灭火，既利用二氧化碳的密度比空气大的物理性质，又利用不能燃烧也不支持燃烧的化学性质；故选项正确；

故选：D。

【点评】本考点考查了物理性质和化学性质的区分，要记忆有关物质的性质，并能够在比较的基础上进行应用，本考点的基础性比较强，主要出现在选择题和填空题中。

11. (1分) 有关水净化过程的描述错误的是 ()

A. 过滤除去难溶性杂质

B. 通入氯气杀菌消毒

C. 加入明矾使小颗粒凝聚与水分层

D. 通过活性炭可使某些有害物质转化为无害物质

【分析】根据净化水的方法和原理分析判断。

【解答】解：A. 过滤可以除去水中的难溶性杂质，选项描述正确；

B. 净化水的过程中通入氯气可以杀菌消毒，选项描述正确；

C. 明矾溶于水会吸收水中的悬浮杂质加速其沉降，即加入明矾使小颗粒凝聚与水分层，选项描述正确；

D. 活性炭具有吸附性，可以吸附水中的色素和异味，但不能使某些有害物质转化为无害物质，选项描述错误。

故选：D。

【点评】要想解答好这类题目，首先，要熟记水的净化方法、原理和相关操作等。然后结合实验情景和问题情景，细致地分析题意和实验信息，并根据所学的相关知识，选择好净化的方法，进行净化实验操作，或者通过细心地思考、探究，来解答相关的实际问题等。

12. (1分) 将酒精灯的灯芯拨得松散一些，可使燃烧更旺的原因是 ()

A. 减少酒精的挥发

B. 降低可燃物的着火点

C. 增加空气中氧气含量

D. 增大可燃物与空气的接触面积

【分析】燃烧需要同时满足三个条件：①可燃物、②氧气或空气、③温度要达到着火点；促进可燃物燃烧的方法有：增大可燃物与氧气的接触面积或增大氧气的浓度，据此进行分析判断。

【解答】解：A. 酒精灯火焰太小时，将灯芯拨得松散些，可使火焰更旺，是增大了酒精的挥发，而不是减少酒精的挥发，故选项错误。

B. 酒精灯火焰太小时，将灯芯拨得松散些，可使火焰更旺，是利用了增大可燃物与空气的接触面积的原理；可燃物的着火点一般是不变的，不能提高或降低可燃物的着火点，故选项错误。

C. 酒精灯火焰太小时，将灯芯拨得松散些，可使火焰更旺，是利用了增大可燃物与空气的接触面积的原理，而不是增加空气中氧气含量，故选项错误。

D. 酒精灯火焰太小时，将灯芯拨得松散些，可使火焰更旺，是利用了增大可燃物与空气的接触面积的原理，故选项正确。

故选：D。

【点评】本题难度不大，掌握促进可燃物燃烧的方法（增大可燃物与氧气的接触面积或增大氧气的浓度）是正确解答本题的关键。

13.（1分）有关实验现象描述正确的是（ ）

- A. 硫在氧气中燃烧产生淡蓝色火焰
- B. 打开浓盐酸瓶盖，瓶口有大量白雾
- C. 在氯化铜溶液中加入银片，析出红色固体
- D. 电解水实验中正极与负极产生的气体体积之比约为 2：1

【分析】A、根据硫在氧气中燃烧的现象进行分析判断。

B、根据浓盐酸具有挥发性，进行分析判断。

C、根据金属的化学性质，进行分析判断。

D、根据电解水的实验现象，进行分析判断。

【解答】解：A、硫在氧气中燃烧，发出明亮的蓝紫色火焰，产生一种具有刺激性气味的气体，故选项说法错误。

B、浓盐酸具有挥发性，打开装有浓盐酸试剂瓶的瓶塞，瓶口上方有白雾产生，故选项说法正确。

C、银的金属活动性比铜弱，在氯化铜溶液中加入银片，不反应，无明显变化，故选项说法错误。

D、电解水时，可观察到：与电源正极相连的试管内产生的气体体积少，与电源负极相连的试管内的气体体积多；且两者的体积之比大约是 1：2，故选项说法错误。

故选：B。

【点评】本题难度不大，掌握浓盐酸具有挥发性、金属的化学性质、常见物质燃烧的现象等即可正确解答，在描述实验现象时，需要注意烟和雾的区别、物质颜色的变化。

14.（1分）设计方案可行且化学方程式书写正确的是（ ）

A. 正常雨水呈酸性的原因： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

B. 实验室制取氢气： $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

C. 实验室制取 CO_2 ： $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

D. 用点燃法除去 CO_2 中混有的少量 CO ： $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$

【分析】根据化学方程式判断正误的方法需考虑：应用的原理是否正确；化学式书写是否正确；是否配平；反应条件是否正确； \uparrow 和 \downarrow 的标注是否正确。

【解答】解：A、该化学方程式书写完全正确，故选项正确。

B、铜的位置排在氢的后面，不能与稀硫酸反应，故选项错误。

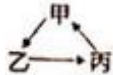



C、碳酸钙与稀硫酸反应，生成微溶于水的硫酸钙，硫酸钙覆盖在碳酸钙表面，阻止反应进一步进行，不能用于实验室制取 CO_2 ，故选项错误。

D、除去二氧化碳中的一氧化碳不能够点燃，这是因为当二氧化碳（不能燃烧、不能支持燃烧）大量存在时，少量的一氧化碳是不会燃烧的，故选项错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，在解此类题时，首先分析应用的原理是否正确，然后再根据方程式的书写规则进行判断；化学方程式正误判断方法是：先看化学式是否正确，再看配平，再看反应条件，再看气体和沉淀，最后短线改成等号。

15.（1分）各组物质不能按照关系图（其中“ \rightarrow ”表示反应一步完成）相互转化的是（ ）

选项	A	B	C	D
				
甲	C	CaO	KOH	BaCO_3
乙	CO	CaCl_2	KCl	BaCl_2
丙	CO_2	CaCO_3	KNO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A. A

B. B

C. C

D. D

【分析】根据选项给出的物质名称，选择合适的反应，检验是否能一步完成。

【解答】解：A、碳与少量氧气反应生成一氧化碳，一氧化碳与氧气反应生成二氧化碳，二氧化碳与镁在点燃条件下生成碳和氧化镁，A 不符合题意；

B、氧化钙与盐酸反应生成氯化钙和水，氯化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙和氯化钠，碳酸钙加热分解生成氧化钙和二氧化碳，B 不符合题意；

C、氢氧化钾与盐酸反应生成氯化钾和水，氯化钾与硝酸银反应生成硝酸钾和氯化银；硝酸钾无法一步制得氢氧化钾，C 符合题意；

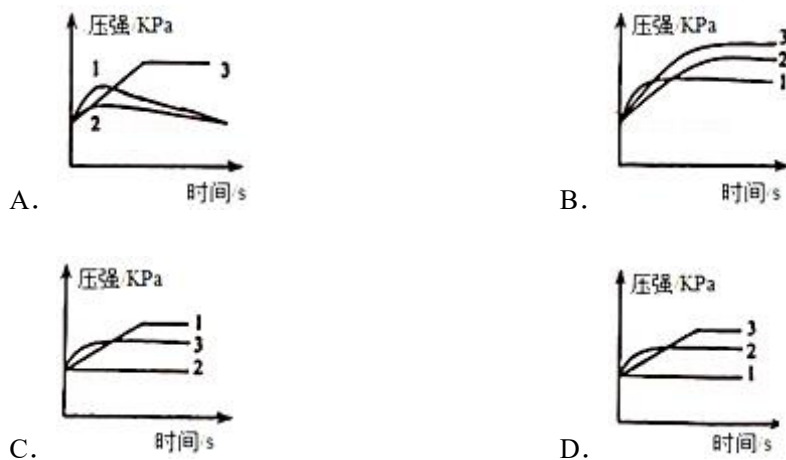
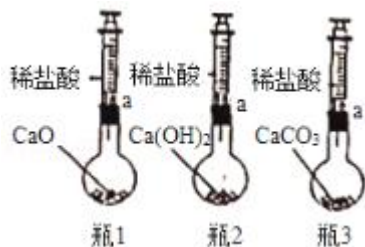
D、碳酸钡与盐酸反应生成氯化钡、水和二氧化碳，氯化钡与硝酸银反应生成氯化银和硝酸钡，硝酸钡与碳酸钠反应生成碳酸钡和硝酸钠，D 不符合题意；

故选：C。

【点评】根据已有知识，在情景相似的情况下，进行知识地大胆迁移，是解决新问题的

一种重要方法。

16. (1分) 如图实验(装置气密性好), 三种固体质量相同, 分别滴入相同体积的浓度 8% 盐酸, a 处连接压强传感器, 压强随时间变化图象正确的是 ()



【分析】根据盐酸与氧化钙、氢氧化钙、碳酸钙反应过程分析; 气体压强与温度有关, 温度越高, 气压越大; 与气体多少有关, 气体分子数越多, 压强越大。

【解答】解: 瓶 1 中氧化钙与水反应放出大量的热, 气压变大, 氢氧化钙与盐酸反应也放热, 反应完全后冷却过程气压减小; 瓶 2 氢氧化钙与盐酸反应放热, 压强增大, 冷却过程气压减小, 瓶 3 中碳酸钙与盐酸反应产生二氧化碳气体, 气压增大, 完全反应时压强达到最大值, 之后不再变化;

故选: A。

【点评】明确酸的化学性质与影响气体压强的因素是解答本题关键。

17. (1分) 两两混合不能鉴别的一组溶液是 ()

- A. Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 BaCl_2 、 HCl
- B. KOH 、 H_2SO_4 、 KCl 、酚酞试液
- C. K_2CO_3 、 HCl 、石蕊试液、 NaOH
- D. Na_2CO_3 、 HNO_3 、 CuSO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

【分析】在不另加试剂就能鉴别的题目中, 首先观察有无特殊颜色的物质, 若有, 将

有颜色的溶液鉴别出来，然后再借用这种溶液鉴别其它溶液；若都没有颜色就将溶液两两混合，根据混合后的现象进行分析鉴别。

【解答】解：A、组内四种物质的溶液两两混合时，其中有一种溶液与其它三种溶液混合时出现一次白色沉淀和一次放出气体，该溶液为碳酸钠溶液；与碳酸钠溶液产生气体的溶液为盐酸，产生白色沉淀的为氯化钡；与碳酸钠溶液混合无任何明显现象的为硫酸钠溶液；可以鉴别，故选项错误。

B、两两混合，混合后变红色的是 KOH、酚酞试液，其余两两混合均无明显变化，采用两两混合的方法不能鉴别，故选项正确。

C、石蕊试液是紫色的，能与石蕊试液混合显红色的是 HCl，能与石蕊试液混合显蓝色的是 NaOH、K₂CO₃ 溶液，再将盐酸滴加至碳酸钾、氢氧化钠溶液中，能产生气泡的是 K₂CO₃，无明显变化的是 NaOH，可以鉴别，故选项错误。

D、CuSO₄ 溶液是蓝色的，首先鉴别出蓝色的 CuSO₄ 溶液；能与 CuSO₄ 溶液反应产生白色沉淀的是 Ba(NO₃)₂ 溶液，能与 Ba(NO₃)₂ 溶液反应产生白色沉淀的是 Na₂CO₃ 溶液，无明显变化的是 HNO₃ 溶液，可以鉴别，故选项错误。

故选：B。

【点评】本题难度较大，解此类题的思路是：先用物理性质，一般先看颜色、闻气味；再用化学性质，用已鉴定出的药品依次去鉴别其他物质，有不同现象时方可鉴别。

18. (1 分) 有关概念的叙述正确的是 ()

- A. 能与酸反应的氧化物一定是碱性氧化物
- B. 均一、稳定、澄清的液体一定是溶液
- C. 反应物只有一种的化学反应一定是分解反应
- D. 元素存在形态发生改变的反应一定是化学变化

【分析】A、根据酸的化学性质分析；

B、根据溶液的概念分析；

C、根据分解反应的概念分析；

D、根据化学反应的概念分析；

【解答】解：A、能与酸反应的氧化物不一定是碱性氧化物，可能是两性氧化物，如氧化铝，A 错误；

B、均一、稳定、澄清的液体不一定是溶液，如水，B 错误；

C、反应物只有一种的化学反应不一定是分解反应尖，如金刚石变成石墨是化学反应，但

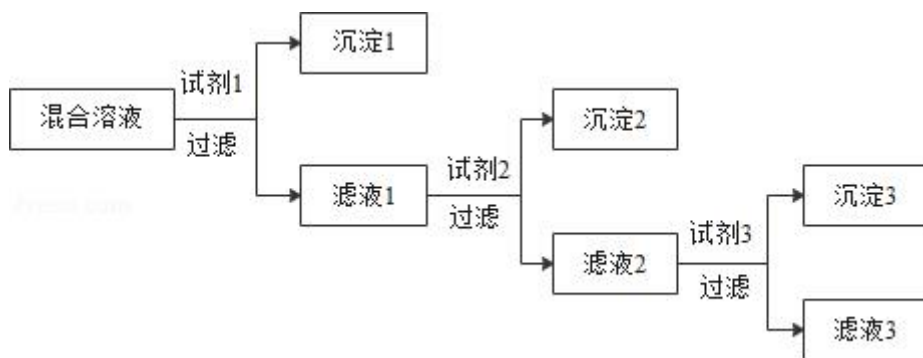
不是分解反应，C 错误；

D、元素以单质形式存的是游离态，以化合物形式存在的是化合态，元素存在形态发生改变的反应一定是化学变化，D 正确；

故选：D。

【点评】明确酸的化学性质、溶液、分解反应及化学变化的概念是解答本题关键。

19. (1 分) 某混合溶液含有一定量的硝酸银、硝酸铜和硝酸钡，为逐一分离其中的金属元素，所加试剂均过量，且理论上氢氧化钠的消耗量最少。所加试剂 1 - 3 顺序正确的是



()

- A. 氢氧化钠、氯化钠、硫酸钠
B. 氯化钠、氢氧化钠、硫酸钠
C. 氯化钠、稀硫酸、氢氧化钠
D. 硫酸钠、氯化钠、氢氧化钠

【分析】每加一种试剂只生成一种沉淀， Na_2SO_4 能与硝酸银、硝酸钡反应，分别生成硫酸银（硫酸银微溶于水，微溶物溶解度较大也相当于沉淀）、硫酸钡两种沉淀； NaOH 同理，会得到氢氧化铜以及氧化银两种沉淀（氢氧化银不稳定会立刻分解成氧化银沉淀），进行分析解答。

【解答】解：每加一种试剂只生成一种沉淀， Na_2SO_4 能与硝酸银、硝酸钡反应，分别生成硫酸银（硫酸银微溶于水，微溶物溶解度较大也相当于沉淀）、硫酸钡两种沉淀； NaOH 同理，会得到氢氧化铜以及氧化银两种沉淀（氢氧化银不稳定会立刻分解成氧化银沉淀）。则①先加入 NaCl 溶液，与硝酸银反应生成 AgCl 沉淀；②再加入 NaOH 溶液，与硝酸铜反应生成氢氧化铜沉淀；③最后加入 Na_2SO_4 ，与硝酸钡溶液反应生成硫酸钡沉淀。

故选：B。

【点评】本题难度不大，熟练掌握盐的化学性质、题目的要求（每加一种试剂只生成一种沉淀）是正确解答本题的关键。

20. (1 分) 气体 X 可能含有氢气、一氧化碳和二氧化碳中的一种或几种。某同学将气体 X

依次通过灼热氧化铜、澄清石灰水和无水硫酸铜，观察到黑色固体变红、澄清石灰水变浑浊、无水硫酸铜变蓝色。你认为气体 X 组成的可能性有（ ）

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

【分析】根据通过灼热氧化铜、澄清石灰水和无水硫酸铜，观察到黑色固体变红，说明存在还原性的气体；澄清石灰水变浑浊，说明原气体中含有二氧化碳，或者是生成了二氧化碳；无水硫酸铜变蓝色，说明生成了水蒸气或者是从石灰水中带出了水蒸气，进行分析判断。

【解答】解：气体 X 可能含有氢气、一氧化碳和二氧化碳中的一种或几种。通过灼热氧化铜、澄清石灰水和无水硫酸铜，观察到黑色固体变红，说明存在还原性的气体；澄清石灰水变浑浊，说明原气体中含有二氧化碳，或者是生成了二氧化碳；无水硫酸铜变蓝色，说明生成了水蒸气或者是从石灰水中带出了水蒸气。

氢气具有还原性，与氧化铜反应生成铜和水蒸气，一氧化碳具有还原性，与氧化铜反应生成铜和二氧化碳。

气体 X 可能是氢气和二氧化碳的混合物，也可能是一氧化碳，可能是一氧化碳和二氧化碳的混合物，可能是氢气和一氧化碳的混合物，可能是氢气、一氧化碳和二氧化碳的混合物。故 X 组成的可能性有 5 种。

故选：D。

【点评】本题难度不大，掌握氢气、一氧化碳和二氧化碳的化学性质并能灵活运用是正确解答本题的关键。

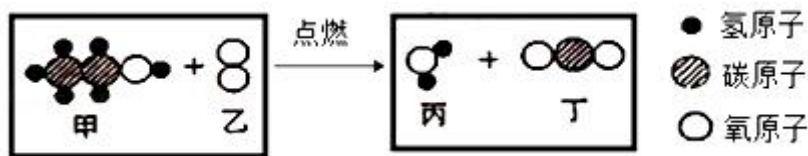
二、填空题（共 18 分）

21.（8 分）春节期间我国爆发了新冠肺炎疫情，为了做好疫情防控，公共场所常用“84”消毒液或 75%酒精溶液消毒杀菌。


（1）“84”消毒液：主要成分是次氯酸钠（NaClO），其中 Cl 元素的化合价是 +1，它是由 $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaClO} + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$ 反应制得，其中 X 的化学式是 NaCl。

（2）酒精（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）：物质分类中属于 有机物（填“有机物”或“无机物”），其中碳、氢原子物质的量之比是 1: 3，23g 酒精中约含 1.806×10^{24} 个氢原子。溶质质量分数为 75%消毒酒精中“75%”的含义是 每 100 克酒精溶液中含有 75 克酒精。

（3）如图是酒精完全燃烧的微观示意图。



酒精燃烧的化学方程式是 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

已知：“○”的相对原子质量是“●”的 n 倍，该反应中“8”和“”的质量比是 $2n : (n+2)$ 。（用含 n 的式子表示）

【分析】（1）根据化合价原则、质量守恒定律分析回答。

（2）根据物质的组成、阿伏伽德罗常数、溶质质量分数的含义计算；


（3）根据酒精燃烧的反应写出反应的化学方程式、方程式的意义分析回答。

【解答】解：（1）设氯元素化合价为 x ，钠元素化合价是 $+1$ ，氧元素化合价是 -2 ，根据化合物中元素化合价代数和为零有： $(+1) \times 1 + x \times 1 + (-2) \times 1 = 0$ ，解得： $x = +1$ ；

由 $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaClO} + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$ 可知，反应前钠原子是 2 个，反应后应该是 2 个，其中 1 个包含在 X 中，反应前后氧原子都是 2 个，氢原子都是 2 个，反应前氯原子是 2 个，反应后应该是 2 个，其中 1 个包含在 X 中，则 X 为 NaCl。

（2）酒精（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）是含有碳元素的化合物，属于有机物，由化学式的意义可知，其中碳、氢原子物质的量之比是 $2 : 6 = 1 : 3$ ，23g；酒精中约含氢原子的个数是： $\frac{23\text{g}}{46\text{g}} \times 6.02 \times 10^{23} \times 6 = 1.806 \times 10^{24}$ 个。溶质质量分数为 75% 消毒酒精中“75%”的含义是：每 100 克酒精溶液中含有 75 克酒精。

（3）酒精燃烧生成了二氧化碳和水，化学方程式是： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。由

方程式的意义可知，已知：“○”的相对原子质量是“●”的 n 倍，该反应中“8”和“”的质量比是： $(2n \times 3) : [(n+2) \times 3] = 2n : (n+2)$ 。

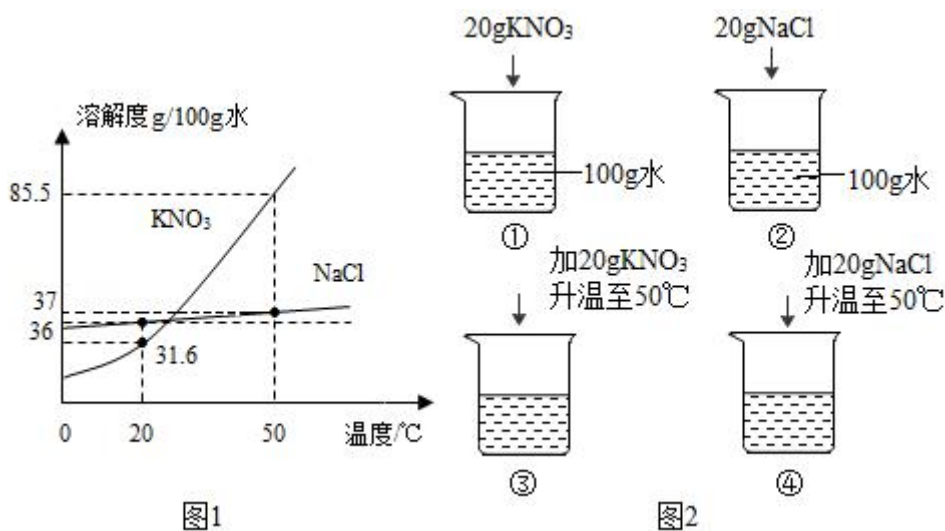
故答案为：（1） $+1$ ；NaCl。

（2）有机物；1：3； 1.806×10^{24} ；每 100 克酒精溶液中含有 75 克酒精。

（3） $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ； $2n : (n+2)$ 。

【点评】本题所考查的知识点较多，但难度不大，都是课本中的基础知识，加强基础知识的学习和积累即可分析解答。

22.（5 分）图 1 为 NaCl 和 KNO_3 的溶解度曲线。



- (1) 20℃时，KNO₃ 的溶解度是 31.6。
- (2) 50℃时，将 50g KNO₃ 固体加入到 50g 水中得到的是 KNO₃ 的 饱和（填“饱和”或“不饱和”）溶液，此时溶液的溶质质量分数是 46.1%（保留到 0.1%）。
- (3) 除去 NaCl 溶液中混有少量的 KNO₃，提纯 NaCl 的方法是 蒸发结晶。
- (4) 20℃时，某同学进行了图 2 实验，得到相应溶液①～④，说法正确的是 AC。

- A. ①②中溶液的溶质质量分数相等
- B. ③④中溶液的溶质质量分数相等
- C. 将③④降温至 20℃，均有晶体析出且 $m(\text{KNO}_3) > m(\text{NaCl})$
- D. 将③④降温至 20℃，溶质的质量③>④

【分析】根据固体的溶解度曲线，可以查出某物质在一定温度下的溶解度，从而确定溶液的状态和溶液的溶质质量分数；可以比较不同物质在同一温度下的溶解度大小，从而判断饱和溶液中溶质的质量分数的大小；可以判断物质的溶解度随温度变化的变化情况，从而确定提纯晶体的方法。

【解答】解：（1）通过分析溶解度曲线可知，20℃时，KNO₃ 的溶解度是 31.6g；

（2）50℃时，硝酸钾的溶解度是 85.5g，所以将 50g KNO₃ 固体加入到 50g 水中得到的是 KNO₃ 的饱和溶液，此时溶液的溶质质量分数是 $\frac{42.75\text{g}}{50\text{g}+42.75\text{g}} \times 100\% = 46.1\%$ ；

（3）氯化钠的溶解度受温度变化影响较小，所以除去 NaCl 溶液中混有少量的 KNO₃，提纯 NaCl 的方法是蒸发结晶；

（4）20℃时，氯化钠的溶解度是 36g，硝酸钾的溶解度是 31.6g，50℃时，氯化钠的溶解度是 37g，硝酸钾的溶解度是 85.5g，所以

A、①②中溶液的 20g 氯化钠和硝酸钾全部溶解，溶质、溶剂质量相等，所以溶质质量

分数相等，故正确；

B、③④中溶液的硝酸钾可以全部溶解，氯化钠不能全部溶解，溶剂质量相等，溶质质量不相等，所以溶质质量分数不相等，故错误；

C、将③④降温至 20℃，硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，溶剂质量都是 100g，所以均有晶体析出且 $m(\text{KNO}_3) > m(\text{NaCl})$ ，故正确；

D、将③④降温至 20℃，氯化钠的溶解度大于硝酸钾的溶解度，都是 100g 的溶剂，所以溶液中的溶质质量③<④，故错误。

故选：AC。

故答案为：（1）31.6g；

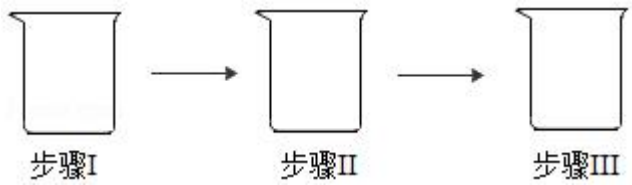
（2）饱和；46.1%；

（3）蒸发结晶；

（4）AC。

【点评】本题难度不是很大，主要考查了固体的溶解度曲线所表示的意义，及根据固体的溶解度曲线来解决相关的问题，从而培养分析问题、解决问题的能力。

23.（5 分）在一只烧杯中进行如图实验，补全实验报告：



序号	目的	步骤	现象与结论
①	探究 <u>NaOH 是否能与 HCl 发生中和反应</u>	I. 加入 5mL 1%NaOH 稀溶液 II. 滴加 2 滴酚酞试液 III. 逐滴加入 1%稀盐酸并搅拌	酚酞的作用是 <u>通过颜色变化判断反应是否发生</u>
②	检验 NaOH 已变质	I. 加入少量样品 II. 加入适量水溶液 III. 加入 <u>足量稀盐酸</u>	现象是 <u>有气泡产生</u>
③	验证 KCl 不能无限溶解	I. 20℃时加入 50g 水 II. 加入 10g KCl 并搅拌 III. 至少加入 <u>7gKCl</u>	

		(已知: 20°C , $S_{\text{KCl}}=34\text{g}/100\text{g 水}$)	
--	--	---	--

【分析】①根据实验步骤，实验是用滴有酚酞溶液的氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸，进行分析解答。

②根据变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠，进行分析解答。

③根据 20°C , $S_{\text{KCl}}=34\text{g}/100\text{g 水}$ ，进行分析解答。

【解答】解：①由实验步骤，实验是用滴有酚酞溶液的氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸，则实验目的是探究 NaOH 是否能与 HCl 发生中和反应。由于反应无明显现象，酚酞的作用是通过颜色变化判断反应发生。

②变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠，检验 NaOH 已变质，证明有碳酸钠存在即可，可加入足量稀盐酸，有气泡产生，说明 NaOH 已变质。

③ 20°C , $S_{\text{KCl}}=34\text{g}/100\text{g 水}$ ，则该温度下 100g 水 中最多能溶解氯化钾 34g ， 20°C 时加入 50g 水 ，最多能溶解 17g ，加入 10g KCl 并搅拌，至少应再加入 7g KCl 。

故答案为：

① NaOH 是否能与 HCl 发生中和反应；通过颜色变化判断反应发生；

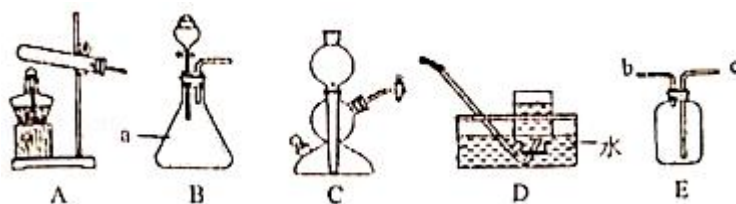
②足量稀盐酸；有气泡产生；

③ 7g KCl 。

【点评】本题难度不大，掌握中和反应的原理、变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠、溶解度的含义等是正确解答本题的关键。

三、简答题（共 22 分）

24. (11 分) 实验室常用以下装置制取气体，请根据要求回答问题。



(1) 写出仪器编号 a 的名称 锥形瓶。

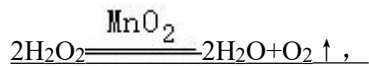
(2) 实验室制取干燥氧气时，可以选用的装置是 AE (填装置编号)，检验气体集满的方法是 在 b 口放一带火星的木条，若木条复燃则氧气收集满，反应的化学方程式

是
$$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$$
，反应基本类型是 分解反应。

(3) 关于 B 与 C 装置相同点描述正确的是 IV。

- I. 都可以随时添加液体
- II. 装置上的活塞都能控制反应的发生与停止
- III. 都可以控制反应的速率
- IV. 都适用于固体与液体常温下的反应

(4) 实验室用 5% 过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气，充分反应后得到 0.05mol 氧气，请问至少需要多少 g 过氧化氢溶液？（根据化学方程式列式计算）设需要过氧化氢溶液质量为 x，

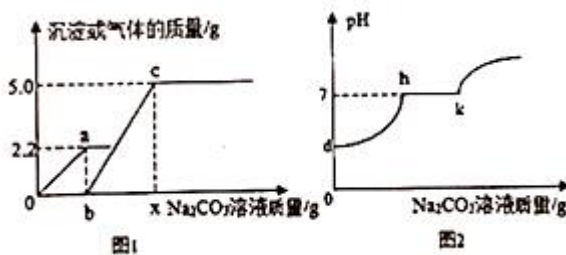


6832

$$\frac{x \times 5\% \times 32 \text{g/mol} \times 0.05 \text{mol}}{\frac{68}{x \times 5\%}} = \frac{32}{32 \text{g/mol} \times 0.05 \text{mol}},$$

$$x = 68 \text{g}.$$

(5) 小亮同学在实验室中制取 CO_2 气体后，对废液进行后续探究，他向一定质量的含 CaCl_2 和 HCl 的废液中逐滴加入溶质质量分数为 10% 的 Na_2CO_3 溶液。实验过程中加入 Na_2CO_3 溶液的质量与生成沉淀或气体的质量关系如图 1 所示，加入 Na_2CO_3 溶液的质量与溶液的 pH 变化关系如图 2 所示。



- I. 图 1 中 0a 段的现象是 产生气泡。
- 图 1 中 bc 段涉及反应的化学方程式是 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。
- II. 图 2 中 dh 段之间（不包含 d 和 h 两点）溶液的溶质有 HCl 、 NaCl 、 CaCl_2 。
- III. 说法错误的是 B。
- A. 图 1 中 bc 段反应过程中溶液的 pH 变化对应图 2 中 hk 段
- B. 图 1 中 a 与 b 两点的溶液状态不同
- C. 由图 1 和图 2 可推断 CaCl_2 溶液显中性
- D. 图 1 中 $x = 2b$

【分析】(1) 要熟悉各种仪器的名称、用途和使用方法； (2) 氯酸钾在二氧化锰的催化作用下，受热分解生成氯化钾和氧气，氧气能使带火星的木条复燃；

(3) 不同的实验装置，优缺点不同；

(4) 通常情况下，过氧化氢在二氧化锰的催化作用下，分解生成水和氧气；

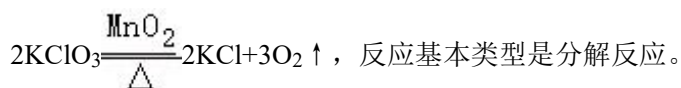
(5) 实验室通常用大理石或石灰石和稀盐酸反应制取二氧化碳，反应不需要加热，大理石和石灰石的主要成分是碳酸钙，能和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳；

碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠。

【解答】解：(1) 仪器编号 a 的名称是锥形瓶。

故填：锥形瓶。

(2) 实验室制取干燥氧气时，可以选用的装置是 AE，检验气体集满的方法是在 b 口放一带火星的木条，若木条复燃则氧气收集满，反应的化学方程式是：



故填：AE；在 b 口放一带火星的木条，若木条复燃则氧气收集满； $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

\uparrow ；分解反应。

(3) I. B 不能随时添加液体，该选项说法不正确；

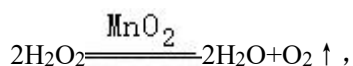
II. B 不能控制反应的发生与停止，该选项说法不正确；

III. C 不能控制反应的速率，该选项说法不正确；

IV. 都适用于固体与液体常温下的反应，该选项说法正确。

故填：IV。

(4) 设需要过氧化氢溶液质量为 x，



68

32

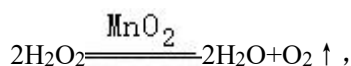
$x \times 5\%$

$32\text{g/mol} \times 0.05\text{mol}$

$$\frac{68}{x \times 5\%} = \frac{32}{32\text{g/mol} \times 0.05\text{mol}},$$

$x = 68\text{g}$

故填：设需要过氧化氢溶液质量为 x，



68

32

$x \times 5\%$

$32\text{g/mol} \times 0.05\text{mol}$

$$\frac{68}{x \times 5\%} = \frac{32}{32\text{g/mol} \times 0.05\text{mol}},$$

$x = 68\text{g}$ 。

(5) I. 图 1 中 0a 段是碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，现象是产生气泡。

故填：产生气泡。

图 1 中 bc 段涉及反应的化学方程式是： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

故填： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

II. 图 2 中 dh 段之间（不包含 d 和 h 两点）溶液的溶质有过量的氯化氢、反应生成的氯化钠和没有反应的氯化钙。

故填： HCl 、 NaCl 、 CaCl_2 。

III. A. 图 1 中 bc 段反应过程中溶液的 pH 变化对应图 2 中 hk 段，该选项说法正确；

B. 图 1 中 a 与 b 两点的溶液状态相同，该选项说法不正确；

C. 由图 1 和图 2 可推断 CaCl_2 溶液显中性，该选项说法正确；

D. 反应的化学方程式及其质量关系如下所示：

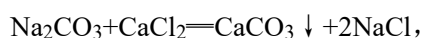


106

44

5.3g

2.2g



106

100

5.3g

5g

由以上质量关系可知，盐酸、氯化钙消耗碳酸钠质量相等，因此图 1 中 $x = 2b$ ，该选项说法正确。

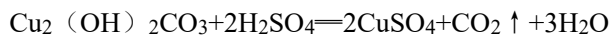
故选：B。

【点评】 本题主要考查学生运用假设法和化学方程式进行计算和推断的能力，计算时要注意规范性和准确性。

25. (11 分) “垃圾是放错位置的资源”，废旧金属的回收利用可节约资源、减少污染。为测

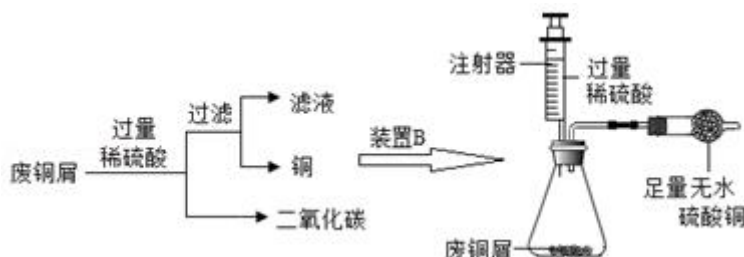
定某废铜屑（含铜、铜锈、氧化锌）中铜元素的含量，以便合理回收金属，化学小组取一定质量的样品，分别用如下方法获取相关数据。

【查阅资料】铜锈的成分为碱式碳酸铜[$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$];



【设计与实验】

方法一：废铜屑 $\xrightarrow[\text{充分灼热}]{\text{在空气中}}$ $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{通足量 } \text{H}_2}$ $\xrightarrow[\text{稀硫酸}]{\text{加足量}}$ $\xrightarrow[\text{洗涤、干燥}]{\text{过滤}}$ 铜



方法二：

【实验分析】

方法一：在装置 A 中添加用于通入 H_2 的玻璃导管 应深入试管底部；加足量稀硫酸反应的化学方程式是 $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{ZnSO}_4$ 。

方法二：装置 B 中“足量无水硫酸铜”的作用是 吸收水分，避免水挥发使质量减小，影响对二氧化碳质量的测量，从而影响对铜锈中铜质量的计算；过滤后滤液中的溶质是 ZnSO_4 、 H_2SO_4 、 CuSO_4 。此步骤还可证明锌的金属活动性比铜强，理由是 最后剩余铜，没有和 ZnSO_4 反应。

实验中，待锥形瓶内的反应结束后，可用注射器向瓶内多次来回推入空气，其目的是 保证反应产生的二氧化碳全部排出装置。为测定废铜屑中铜元素的含量，结合图中装置需要称量并记录的数据有 过滤后得到的铜的质量、装置 B 前后质量的减少量。

【实验反思】

通过分析写出方法二比方法一的一条不足 回收铜的质量偏少。



【分析】【实验分析】方法一：根据氢气密度和反应装置特点，根据样品组成和实验步骤

推断反应化学方程式；

方法二：无水硫酸铜具有良好的吸水性，据此分析回答此题；根据反应过程判断溶质组成；根据反应后剩余的金属与生成的物质判断金属活动性；根据反应后气体密度回答此题；根据质量变化计算铜元素含量，据此分析需要记录的数据；

【实验反思】对比两种实验方法，找到铜元素的转化过程，总结实验方法的优点。

【解答】【实验分析】方法一：由于氢气密度小，为了保证与金属粉末充分接触，需要将导管深入试管底部；在经过灼热和通入足量氢气后，样品中铜锈分解生成氧化铜，然后被氢气还原为铜，此时变为铜与氧化锌的混合物，加入硫酸后，氧化锌与硫酸反应生成硫酸锌和水，铜不能反应，据此书写化学方程式：

故答案为：注意导管深入试管底部； $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{ZnSO}_4$ 。

方案二：由于碱式碳酸铜分解后生成水，且硫酸与碱式碳酸铜也生成水，因此为了避免水分逸出，使减少的质量增加，需要加入无水硫酸铜吸收水分，保证减少的质量全部为二氧化碳，从而根据碳原子质量守恒，推出碱式碳酸铜的质量，避免增加碱式碳酸铜的质量，从而影响铜元素质量的计算；铜与硫酸不反应，碱式碳酸铜与硫酸反应生成硫酸铜、二氧化碳和水，氧化锌与硫酸反应生成硫酸锌和水，所以溶质为生成的硫酸铜、硫酸锌和剩余的硫酸；固体为铜，溶液中有硫酸锌，而铜与硫酸锌未反应，说明铜不能置换出硫酸锌中的锌，从而说明锌的金属活动性强于铜；由于生成的二氧化碳密度较大，沉于底部，所以需要注射器推动，改变压强，将剩余的二氧化碳排除装置外；铜元素有铜单质和碱式碳酸铜中的铜两部分，剩余固体为铜，可以直接称量求得质量，而通过称量装置 B 反应前后的质量，求得二氧化碳质量，然后根据碳原子质量守恒求得碱式碳酸铜质量，然后再根据碱式碳酸铜中铜的质量分数求得铜元素质量，最终求得铜元素质量分数；

故答案为：吸收水分，避免水挥发使质量减小，影响对二氧化碳质量的测量，从而影响对铜锈中铜质量的计算； ZnSO_4 、 H_2SO_4 、 CuSO_4 ；最后剩余铜，没有和 ZnSO_4 反应；保证反应产生的二氧化碳全部排出装置；过滤后得到的铜的质量；装置 B 前后质量的减少量；

【实验反思】方法一中碱式碳酸铜中的铜和单质铜都被转换成最终的铜，方法二中则没有回收碱式碳酸铜中的铜，所以方法二回收铜的质量少；

故答案为：回收铜的质量偏少。

【点评】根据已有知识，在情景相似的情况下，进行知识地大胆迁移，是解决新问题的

一种重要方法。