

2021 年上海市闵行区中考化学二模试卷

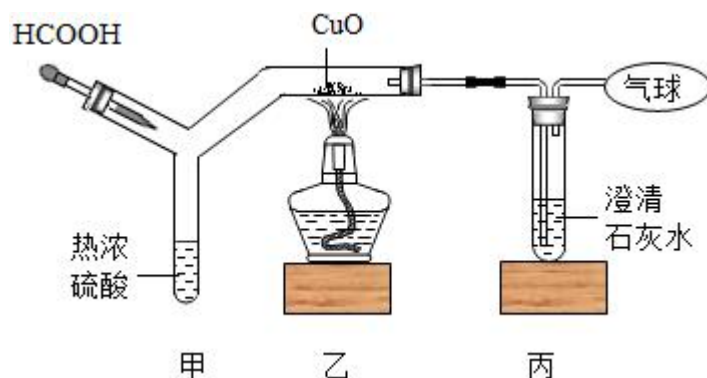
五、选择题（共 20 分）（21~34 题为单项选择）

- 空气中含量最多的气体是（ ）
A. 氮气 B. 氧气 C. 氦气 D. 二氧化碳
- 属于物理变化的是（ ）
A. 火柴燃烧 B. 食物变质 C. 光合作用 D. 干冰升华
- 属于纯净物的是（ ）
A. 草木灰 B. 纯碱 C. 大理石 D. 矿泉水
- 属于有机物的是（ ）
A. C B. CO₂ C. CH₄ D. BaCO₃
- 属于复合肥料的是（ ）
A. KNO₃ B. K₂CO₃ C. Na₂SO₄ D. Ca (H₂PO₄)₂
- 物质加入水中，不能形成溶液的是（ ）
A. 烧碱 B. 冰 C. 胆矾 D. 食盐
- 互为同素异形体的是（ ）
A. 水和双氧水 B. 氧气和液氧
C. 木炭和金刚石 D. 碳 60 和石墨
- 氮化镓（GaN）用于生成 5G 芯片，GaN 中 Ga 显+3 价，则 N 的化合价是（ ）
A. - 1 B. +1 C. - 3 D. +3
- 自来水生产中起凝聚作用的是（ ）
A. 明矾 B. 氯气 C. 活性炭 D. 木炭
- 不属于铁丝在氧气中燃烧现象的是（ ）
A. 放出热量 B. 火星四射
C. 生成四氧化三铁 D. 生成黑色固体
- 能使煤燃烧更充分的措施是（ ）
A. 减少空气通入量 B. 充分利用热能
C. 块状煤碾成粉末 D. 净化尾气
- 不能证明水是化合物的实验是（ ）
A. 水的电解 B. 氢气的燃烧 C. H₂ 还原 CuO D. 碳酸的分解

13. 关于分子、原子说法正确的是 ()

- A. 同种分子可以构成不同物质
- B. 化学变化中原子数目一定不变
- C. 保持氧气化学性质的最小微粒是氧原子
- D. 水的反常膨胀是因为水分子变大了

14. 如图为 CO 还原 CuO“微型”实验装置(夹持仪器略)。已知 $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{O} + \text{CO} \uparrow$ 。说法正确的是 ()



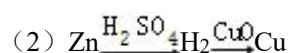
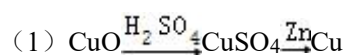
- A. 甲可以随时控制反应的发生和停止
- B. 挤压甲中胶头滴管的同时点燃酒精灯
- C. 乙中固体减少的质量等于丙中增加的质量
- D. 此装置内空间较小, 空气易排尽, 实验危险系数小

15~17 题每题均有 1~2 个正确选项

15. 关于硫酸和盐酸的认识, 错误的是 ()

- A. 组成: 由氢元素与原子团组成的化合物
- B. 用途: 工业上常用来除去金属表面的锈
- C. 鉴别: 可以用氯化钡溶液进行鉴别
- D. 生产: 含硫酸的废水用 CaCl_2 处理后可直接排放

16. 实验室有以下两种途径制取铜:



假设每步反应都完全, 要制得等质量的铜, 两种途径相比较, 说法正确的是 ()

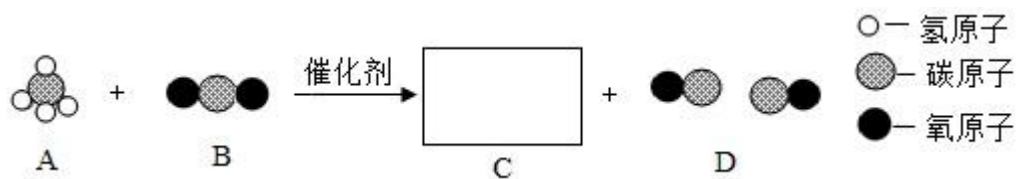
- A. 消耗等质量的 H_2SO_4
- B. 消耗等质量的 CuO

- C. 得出金属活动性 $\text{Zn} > (\text{H}) > \text{Cu}$
- D. 涉及的反应都为置换反应
17. 向 100g AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入 Zn ，充分反应后过滤，所得滤液质量仍为 100g 。说法正确的是（ ）
- A. 滤渣中一定含有 Ag 、 Cu 、 Fe
- B. 滤液中一定含有 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- C. 滤液中加入稀盐酸一定没有白色沉淀
- D. 该过程至少发生了两个化学反应

二、简答题（共 30 分）

18. 化学源于生活，生活中蕴含着许多化学知识。请按照要求完成填空：

- ①地壳中含量最多的金属元素是_____（用元素符号表示），在自然界中主要以（填“游离”或“化合”）态存在。
- ②厨房中常用的调味品食盐在火焰上灼烧时，火焰呈_____色。
- ③醋酸（ CH_3COOH ）广泛用于食品添加剂。醋酸由_____种元素组成，其水溶液的 pH _____7（填“>”、“=”或“<”）； 1mol 醋酸中约含_____个碳原子（用科学记数法表示），含氧元素的质量为_____g。
- ④近年来，我国科研人员在“甲烷、二氧化碳重整和 Ni 基催化剂”的研究方向取得突破。如图是甲烷与二氧化碳反应的微观示意图。



在框内补充 C 的微观模型图_____。反应难点之一是破坏甲烷分子、二氧化碳分子的稳定结构，分为_____（填微粒名称）并重新组合；该反应的化学方程式_____。

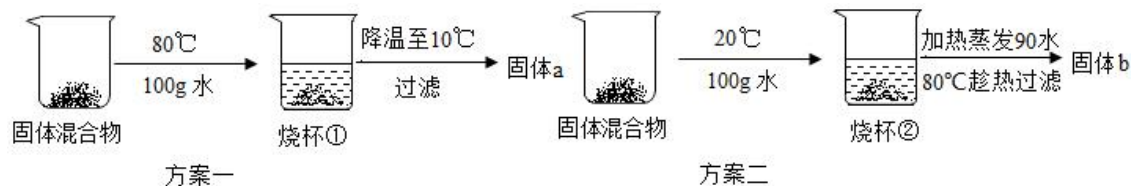
19. 下表是硝酸钾和氯化钠的部分溶解度数据，回答下列问题。

温度（℃）		10	20	40	60	80
溶解度 (g/100g 水)	氯化钠	35.8	36.0	36.6	37.3	38.4
	硝酸钾	20.9	31.6	63.9	110.0	169.0

- ①溶解度受温度影响较大的物质是_____。
- ② 20°C 时， 25g 硝酸钾溶解在 50g 水中，所得溶液为_____（填“饱和”或“不饱和”）

溶液，溶液的质量是_____g。

③ 现有两份 160g KNO_3 和 10g NaCl 的固体混合物，为了提纯 KNO_3 ，设计如图两种方案



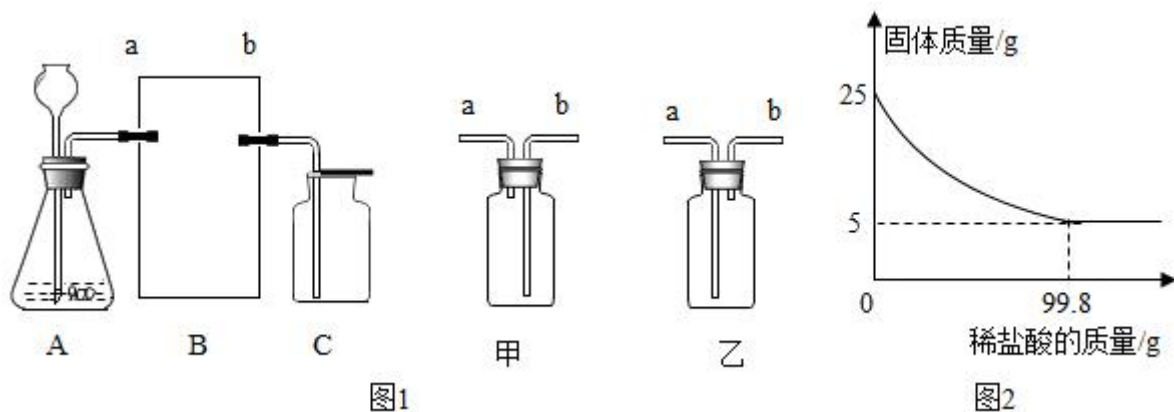
对以上方案分析正确的是_____。

- A. 烧杯①：溶液为 KNO_3 的饱和溶液
- B. 烧杯②：剩余固体中只有 KNO_3
- C. 氯化钠的溶质质量分数：烧杯① > 烧杯②
- D. 析出固体中硝酸钾的质量：固体 b > 固体 a

④ 通过上述实验可知， KNO_3 中混有少量 NaCl ，欲提纯 KNO_3 的方法是_____。

⑤ 设计实验证明固体 a 中硝酸钾是否纯净_____。

20. 如图 1 是实验室制取气体常见的装置。根据下图回答问题：



① 连接如上图的装置完成实验。

制取的 气体	反应的化学方程式	B 装置的选择 (选“甲”或“乙”)	B 中的物质	B 的作用
O_2	_____	_____	水	_____
CO_2	_____	_____	浓硫酸	干燥气体

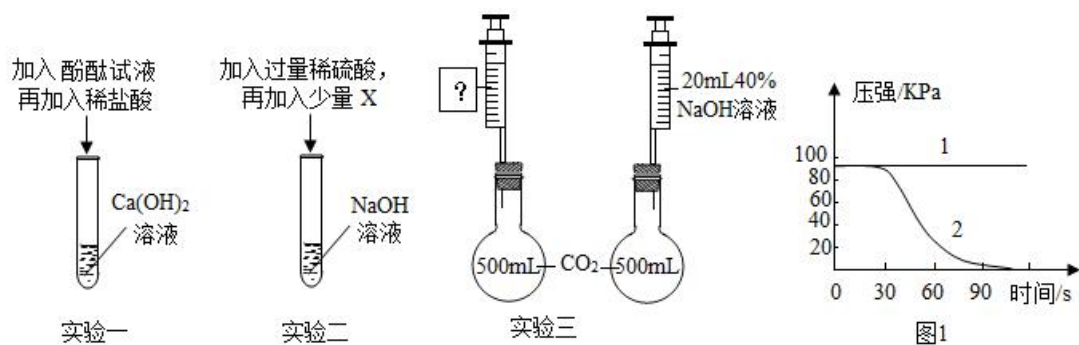
② 为测定大理石中碳酸钙的含量，取 25g 大理石，逐渐加入稀盐酸，充分反应后，测得剩余固体质量与加入稀盐酸的质量关系如 2 图所示（已知杂质不参与反应，也不溶于

水)。请计算：

I、该大理石中碳酸钙的质量分数是_____。

II、25g 大理石与稀盐酸恰好完全反应时，生成 CO_2 的物质的量？（根据化学方程式列式计算）_____。

21. 如图三个实验均可验证无现象的化学反应发生了。



【实验一】当观察到_____现象时，证明化学反应发生，化学方程式是_____。

【实验二】加入 X 可验证稀硫酸与 NaOH 能发生反应，符合此条件的 X 是_____。

A. FeCl_3

B. Cu(OH)_2

C. Na_2CO_3

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

【实验三】用气压传感器测得曲线 1 和 2，要证明 CO_2 与 NaOH 一定发生了反应，左瓶中应加入_____；曲线 1 变化平缓的原因是_____。

【反思】上述实验的设计思想是通过证明_____，来判断化学反应的发生。

2021 年上海市闵行区中考化学二模试卷

参考答案与试题解析

五、选择题（共 20 分）（21~34 题为单项选择）

1. 空气中含量最多的气体是（ ）

- A. 氮气 B. 氧气 C. 氦气 D. 二氧化碳

【分析】根据空气中各成分的体积分数，进行分析解答

【解答】解：空气的成分按体积计算，大约是：氮气占 78%、氧气占 21%、稀有气体占 0.94%、二氧化碳占 0.03%、其它气体和杂质占 0.03%，则空气中含量最多的气体是氮气。
故选：A。

【点评】本题难度不大，熟记空气的成分及各成分的体积分数是解答此类题的关键。

2. 属于物理变化的是（ ）

- A. 火柴燃烧 B. 食物变质 C. 光合作用 D. 干冰升华

【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、火柴燃烧生成二氧化碳和水等新物质，属于化学变化，故 A 错；
B、食物变质有菌类物质生成，属于化学变化，故 B 错；
C、光合作用的原料是二氧化碳和水，生成物是氧气和有机物，属于混合物，故 C 错；
D、干冰升华是由固态变为气态，只是状态的改变，没有新物质生成，属于物理变化，故 D 正确。
故选：D。

【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。判断的标准是看在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。

3. 属于纯净物的是（ ）

- A. 草木灰 B. 纯碱 C. 大理石 D. 矿泉水

【分析】本题考查利用纯净物的概念来判断物质是否为纯净物，宏观上看只有一种物质组成。

【解答】解：A、草木灰主要成分是碳酸钾，还含有其他物质，属于混合物，故 A 错；

B、纯碱是碳酸钠的俗称，是由一种物质组成，属于纯净物，故 B 正确；

C、大理石主要成分是碳酸钙，还含有其它杂质，属于混合物，故 C 错；

D、矿泉水中含有多种矿物质，属于混合物，故 D 错。

故选：B。

【点评】在熟悉概念的基础上能从宏观和微观两个方面来判断纯净物和混合物，还要从社会实践中了解生活中常见物质的组成。

4. 属于有机物的是（ ）

A. C

B. CO_2

C. CH_4

D. BaCO_3

【分析】有机物是指含有碳元素的化合物。无机物是指不含有碳元素的化合物。一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸盐等物质中虽然含有碳元素，但是这些物质的性质和无机物相似，把它们归入无机物。

【解答】解：A、C 是由一种元素组成的纯净物，属于单质，不属于有机物，有机物是有机化合物的简称，故 A 错；

B、 CO_2 虽然含有碳元素，但属于无机物，故 B 错；

C、 CH_4 中含有碳元素，属于有机物，故 C 正确；

D、 BaCO_3 属于碳酸盐，属于无机物，故 D 错。

故选：C。

【点评】解答本题要充分理解有机物和无机物的区别与联系，只有这样才能对物质进行正确的分类。

5. 属于复合肥料的是（ ）

A. KNO_3

B. K_2CO_3

C. Na_2SO_4

D. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

【分析】含有氮元素的肥料称为氮肥，含有磷元素的肥料称为磷肥，含有钾元素的肥料称为钾肥，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。

【解答】解：A、 KNO_3 中含有钾元素和氮元素，属于复合肥。

B、 K_2CO_3 中含有钾元素，属于钾肥。

C、 Na_2SO_4 中不含有氮、磷、钾三种元素，不属于化学肥料。

D、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 中含有磷元素，属于磷肥。

故选：A。

【点评】本题主要考查化肥的分类方面的知识，解答时要分析化肥中含有哪些营养元素，

然后再根据化肥的分类方法确定化肥的种类。

6. 物质加入水中，不能形成溶液的是（ ）

- A. 烧碱 B. 冰 C. 胆矾 D. 食盐

【分析】一种或几种物质分散到另一种物质中，形成均一的、稳定的混合物叫做溶液，它的基本特征是均一性和稳定性；只有被分散的物质在水中是可溶的，二者混合后才会形成溶液。

【解答】解：A、烧碱易溶于水，形成均一、稳定的混合物，属于溶液，故选项错误。

B、冰是固态的水，与水混合得到的是同一种物质，属于纯净物，不属于溶液，故选项正确。

C、胆矾易溶于水，形成均一、稳定的混合物，属于溶液，故选项错误。

D、食盐易溶于水，形成均一、稳定的混合物，属于溶液，故选项错误。

故选：B。

【点评】本题难度不大，掌握溶液的本质特征（均一性、稳定性、混合物）、各种物质的水溶性方面的知识是解答本题的关键。

7. 互为同素异形体的是（ ）

- A. 水和双氧水 B. 氧气和液氧
C. 木炭和金刚石 D. 碳 60 和石墨

【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、水和双氧水均属于化合物，不属于同素异形体，故选项错误。

B、液氧是液态的氧气，和氧气是同一种单质，不属于同素异形体，故选项错误。

C、木炭的主要成分是碳，属于混合物，与金刚石不属于同素异形体，故选项错误。

D、碳 60 和石墨均是碳元素形成的不同单质，互为同素异形体，故选项正确。

故选：D。

【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。

8. 氮化镓（GaN）用于生成 5G 芯片，GaN 中 Ga 显+3 价，则 N 的化合价是（ ）

- A. -1 B. +1 C. -3 D. +3

【分析】根据在化合物中正负化合价代数和为零，结合氮化镓的化学式进行解答即可。

【解答】解：在氮化镓中 Ga 的化合价为+3 价，设氮元素的化合价是 x，根据在化合物中正负化合价代数和为零，可得： $(+3) + x = 0$ ，则 $x = -3$ 价。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握利用化合价的原则（化合物中正负化合价代数和为零）计算指定元素的化合价的方法即可正确解答此类题。

9. 自来水生产中起凝聚作用的是（ ）

- A. 明矾 B. 氯气 C. 活性炭 D. 木炭

【分析】根据净化水的方法与原理来分析解答。

【解答】解：A.明矾溶于水可以吸附水中的悬浮杂质而加速其沉降，所以起到了凝聚作用，符合题意；

B.自来水生产中通入氯气的作用是杀菌消毒，不能起到凝聚作用，不合题意；

C.活性炭具有吸附性，可以除去水中的色素和异味，不能起到凝聚作用，不合题意；

D.木炭具有吸附性，可以除去水中的色素和异味，不能起到凝聚作用，不合题意。

故选：A。

【点评】本题考查的是水的净化的知识，完成此题，可以依据已有的知识进行。

10. 不属于铁丝在氧气中燃烧现象的是（ ）

- A. 放出热量 B. 火星四射
C. 生成四氧化三铁 D. 生成黑色固体

【分析】根据铁丝在氧气中燃烧的现象，进行分析判断。

【解答】解：A、铁丝在氧气中燃烧，放出热量，故选项说法正确。

B、铁丝在氧气中燃烧，火星四射，故选项说法正确。

C、铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，生成四氧化三铁是实验结论，不是实验现象，故选项说法错误。

D、铁丝在氧气中燃烧，生成一种黑色固体，故选项说法正确。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握常见物质燃烧的现象即可正确解答，在描述物质燃烧的现象时，需要注意光和火焰的区别。

11. 能使煤燃烧更充分的措施是（ ）

- A. 减少空气通入量 B. 充分利用热能
C. 块状煤碾成粉末 D. 净化尾气

【分析】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，据此进行分析解答。

【解答】解：将煤粉碎或做成蜂窝煤，能增大煤与氧气的接触面积；或鼓入空气，增加氧气的浓度，都可以使煤充分燃烧。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握促进可燃物燃烧的方法是正确解答本题的关键。

12. 不能证明水是化合物的实验是（ ）

A. 水的电解 B. 氢气的燃烧 C. H_2 还原 CuO D. 碳酸的分解

【分析】由不同种元素组成的纯净物是化合物，证明水是化合物，要能证明水的组成，进行分析判断。

【解答】解：A、电解水生成氢气和氧气，氢气和氧气分别是由氢元素和氧元素组成的，说明水是由氢元素和氧元素组成的纯净物，能证明水是化合物，故选项错误。

B、氢气燃烧生成水，氢气和氧气分别是由氢元素和氧元素组成的，说明水是由氢元素和氧元素组成的纯净物，能证明水是化合物，故选项错误。

C、 H_2 还原 CuO 生成铜和水，由质量守恒定律，反应前后元素种类不变，则水中一定含有氢元素和氧元素，能证明水是化合物，故选项错误。

D、碳酸的分解生成水和二氧化碳，不能证明水的元素组成，不能证明水是化合物，故选项正确。

故选：D。

【点评】本题难度不大，了解化合物的特征、证明水的组成的实验（电解水或氢气在氧气中燃烧等）是正确解答本题的关键。

13. 关于分子、原子说法正确的是（ ）

A. 同种分子可以构成不同物质
B. 化学变化中原子数目一定不变
C. 保持氧气化学性质的最小微粒是氧原子
D. 水的反常膨胀是因为水分子变大了

【分析】A、根据物质的构成微粒考虑；

B、根据原子再反应前后的变化考虑；

C、根据分子的性质考虑；

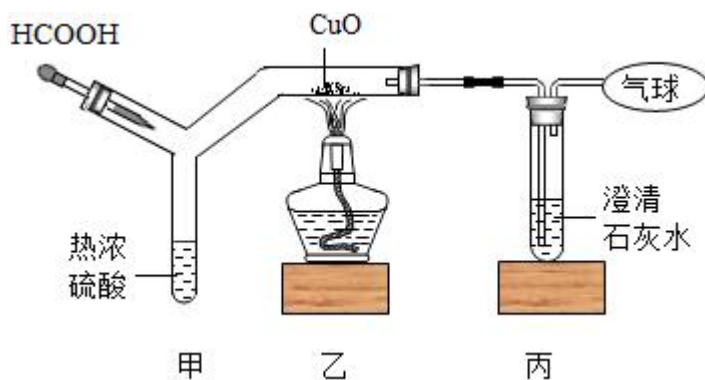
D、根据分子之间的间隔考虑。

【解答】解：A、同种分子构成的物质是纯净物，同种分子不能构成不同物质，故 A 错；
 B、化学变化中分子分成原子，原子再重新组合成新的分子，所以在化学反应前后，原子的数目、质量、种类都不变，故 B 正确；
 C、保持氧气化学性质的最小微粒是氧分子，故 C 错；
 D、水的反常膨胀是因为水分子间隔变大了，故 D 错。

故选：B。

【点评】本题难度不大，了解分子和原子的关系、分子的基本性质是正确解答本题的关键。

14. 如图为 CO 还原 CuO“微型”实验装置(夹持仪器略)。已知 $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{O} + \text{CO} \uparrow$ 。说法正确的是 ()



- A. 甲可以随时控制反应的发生和停止
- B. 挤压甲中胶头滴管的同时点燃酒精灯
- C. 乙中固体减少的质量等于丙中增加的质量
- D. 此装置内空间较小，空气易排尽，实验危险系数小

【分析】A、根据装置的特点进行分析判断；

B、根据实验的注意事项分析判断；

C、根据物质的变化进行分析判断；

D、根据“微型”实验的优点，进行分析判断。

【解答】解：A、由装置的特点可知，该装置不能控制反应的停止，故选项说法不正确。

B、为了防止一氧化碳与空气的混合气体在点燃时发生爆炸，挤压甲中胶头滴管，过一会儿再点燃酒精灯，故选项说法不正确。

C、乙中固体减少的质量是氧元素的质量，丙中增加的质量是生成的二氧化碳的质量，二者不相等，故选项说法不正确。

D、“微型”实验装置内空间较小，空气易排空，实验危险系数小，故选项说法正确。

故选：D。

【点评】本题难度不大，掌握一氧化碳的化学性质（具有还原性）、装置的特点等是正确解答本题的关键。

15~17 题每题均有 1~2 个正确选项

15. 关于硫酸和盐酸的认识，错误的是（ ）

- A. 组成：由氢元素与原子团组成的化合物
- B. 用途：工业上常用来除去金属表面的锈
- C. 鉴别：可以用氯化钡溶液进行鉴别
- D. 生产：含硫酸的废水用 CaCl_2 处理后可直接排放

【分析】A、盐酸中不含有原子团；

B、氧化铁和盐酸反应生成氯化铁和水，和稀硫酸反应生成硫酸铁和水；

C、氯化钡不能和盐酸反应，和稀硫酸反应生成白色沉淀硫酸钡和盐酸；

D、稀硫酸不能和氯化钙反应。

【解答】解：A、盐酸中不含有原子团，该选项说法不正确；

B、氧化铁和盐酸反应生成氯化铁和水，和稀硫酸反应生成硫酸铁和水，该选项说法正确；

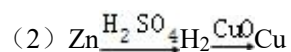
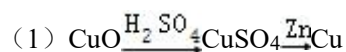
C、氯化钡不能和盐酸反应，和稀硫酸反应生成白色沉淀硫酸钡和盐酸，该选项说法正确；

D、稀硫酸不能和氯化钙反应，该选项说法不正确。

故选：AD。

【点评】本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。

16. 实验室有以下两种途径制取铜：



假设每步反应都完全，要制得等质量的铜，两种途径相比较，说法正确的是（ ）

- A. 消耗等质量的 H_2SO_4
- B. 消耗等质量的 CuO
- C. 得出金属活动性 $\text{Zn} > (\text{H}) > \text{Cu}$
- D. 涉及的反应都为置换反应

【分析】氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水，硫酸铜和锌反应生成硫酸锌和铜；

锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，加热条件下氢气和氧化铜反应生成铜和水。

【解答】解：A、方案（2）实际消耗硫酸的量远远大于理论值，该选项说法不正确；

B、由工艺流程可知，要制得等质量的铜，消耗等质量的氧化铜，该选项说法正确；

C、不能判断铜和氢的活泼性，该选项说法不正确；

D、氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水，是复分解反应，该选项说法不正确。

故选：B。

【点评】本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。

17. 向 100g AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入 Zn，充分反应后过滤，所得滤液质量仍为 100g。说法正确的是（ ）

A. 滤渣中一定含有 Ag、Cu、Fe

B. 滤液中一定含有 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

C. 滤液中加入稀盐酸一定没有白色沉淀

D. 该过程至少发生了两个化学反应

【分析】金属活动性顺序中，排在氢前面的金属，能和稀盐酸或稀硫酸反应生成盐和氢气，排在后面的金属，能把排在后面的金属从它的盐溶液中置换出来。

【解答】解：向 100g AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入 Zn，充分反应后过滤，所得滤液质量仍为 100g，说明硝酸银完全反应，硝酸铜、硝酸亚铁部分或全部反应；

A、滤渣中一定含有 Ag、Cu，不一定含有 Fe，该选项说法不正确；

B、滤液中一定含有 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、不一定含有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ，该选项说法不正确；

C、硝酸银完全反应，滤液中加入稀盐酸一定没有白色沉淀，该选项说法正确；

D、该过程至少发生了两个化学反应，即锌和硝酸银、硝酸铜反应，该信息是否正确。

故选：CD。

【点评】要会利用金属活动顺序表分析实验，氢前边的金属会与稀硫酸、盐酸反应，但氢后边的金属不会与稀硫酸、盐酸反应，前边的金属会把后边的金属从其盐溶液中置换出来。

二、简答题（共 30 分）

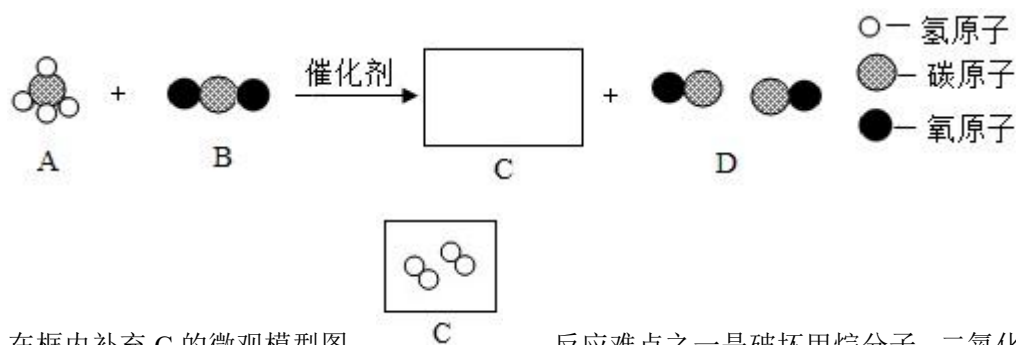
18. 化学源于生活，生活中蕴含着许多化学知识。请按照要求完成填空：

①地壳中含量最多的金属元素是 Al (用元素符号表示), 在自然界中主要以 化合 (填“游离”或“化合”) 态存在。

②厨房中常用的调味品食盐在火焰上灼烧时, 火焰呈 黄 色。

③醋酸 (CH_3COOH) 广泛用于食品添加剂。醋酸由 3 种元素组成, 其水溶液的 pH < 7 (填“ $>$ ”、“ $=$ ”或“ $<$ ”); 1mol 醋酸中约含 1.204×10^{24} 个碳原子 (用科学记数法表示), 含氧元素的质量为 32 g。

④近年来, 我国科研人员在“甲烷、二氧化碳重整和 Ni 基催化剂”的研究方向取得突破。如图是甲烷与二氧化碳反应的微观示意图。



【分析】①根据地壳中元素的含量、在自然界中的存在形式来分析;

②根据焰色反应来分析;

③根据物质的组成、溶液的酸碱性、物质的量的知识、有关化学式的计算来分析;

④根据微观反应示意图的信息、化学反应的实质以及化学反应的原理来分析。

【解答】解: ①地壳中含量最多的金属元素是铝, 其元素符号为 Al; 铝的化学性质非常活泼, 在自然界中主要以化合态存在; 故填: Al; 化合;

②厨房中常用的调味品食盐在火焰上灼烧时, 火焰呈黄色; 故填: 黄;

③醋酸由碳、氢、氧三种元素组成, 醋酸是一种酸, 其水溶液的 pH 小于 7; 每个醋酸分子中含有 2 个碳原子。 1mol 醋酸中含有约 6.02×10^{23} 个醋酸分子, 则 1mol 醋酸中含碳原子约: $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个 $= 1.204 \times 10^{24}$ 个; 1mol 醋酸的质量为 60g/mol , 则 1mol 醋酸中含氧元素的质量为 $1\text{mol} \times 60\text{g/mol} \times \frac{16 \times 2}{60} \times 100\% = 32\text{g}$; 故填: 3; $<$; 1.204×10^{24} ; 32;

④由微观反应示意图的信息以及质量守恒定律可知, C 处应有 4 个氢原子, 每两个氢原



C

催化剂

19. 下表是硝酸钾和氯化钠的部分溶解度数据，回答下列问题。

温度 (℃)		10	20	40	60	80
溶解度 (g/100g 水)	氯化钠	35.8	36.0	36.6	37.3	38.4
	硝酸钾	20.9	31.6	63.9	110.0	169.0

溶液，溶液的质量是 65.8 g。

方案一

方案二

D.析出固体中硝酸钾的质量：固体b>固体a

第 15 页 (共 19 页)

⑤设计实验证明固体 a 中硝酸钾是否纯净 取样，将固体溶解，向溶液中滴加 AgNO_3 溶液，无沉淀产生，则固体 a 为纯净的硝酸钾。

【分析】①查看表中数据。

②溶解度是指一定温度下，100g 水中最多能溶解的溶质的质量，根据 20℃时硝酸钾的溶解度，计算 20℃时，50g 水中溶解的硝酸钾质量，然后确定所得溶液质量。

③根据实验流程图，结合硝酸钾和氯化钠的溶解度，进行分析判断。

④溶解度受温度影响较大的物质，采用降温结晶。

⑤证明硝酸钾纯净，只需证明硝酸钾中不含氯化钠。

【解答】①查看表中数据可知，硝酸钾溶解度受温度影响较大，故答案为：硝酸钾；

②20℃时，硝酸钾的溶解度为 31.6g，即 100g 水中最多可溶解硝酸钾 31.6g，因此 50g 水中最多只能溶解硝酸钾 15.8g，因此将 25g 硝酸钾溶解在 50g 水中形成的溶液为饱和溶液，且质量为 65.8g，故答案为：饱和、65.8g；

③80℃时， KNO_3 的溶解度为 169g，烧杯①中含有 100g 的水、160g 的 KNO_3 ，溶液为不饱和溶液，故 A 错误；

20℃时， KNO_3 的溶解度为 31.6g， NaCl 的溶解度为 36g，烧杯②中含有 100g 的水、160g KNO_3 、10g NaCl ， NaCl 完全溶解， KNO_3 不能完全溶解，剩余为 KNO_3 ，故 B 正确；

烧杯①中氯化钠的质量分数为 $\frac{10}{270} \times 100\% \approx 3.7\%$ ，烧杯②中氯化钠的质量分数为

$\frac{10}{141.6} \times 100\% \approx 7\%$ ，故 C 错误；

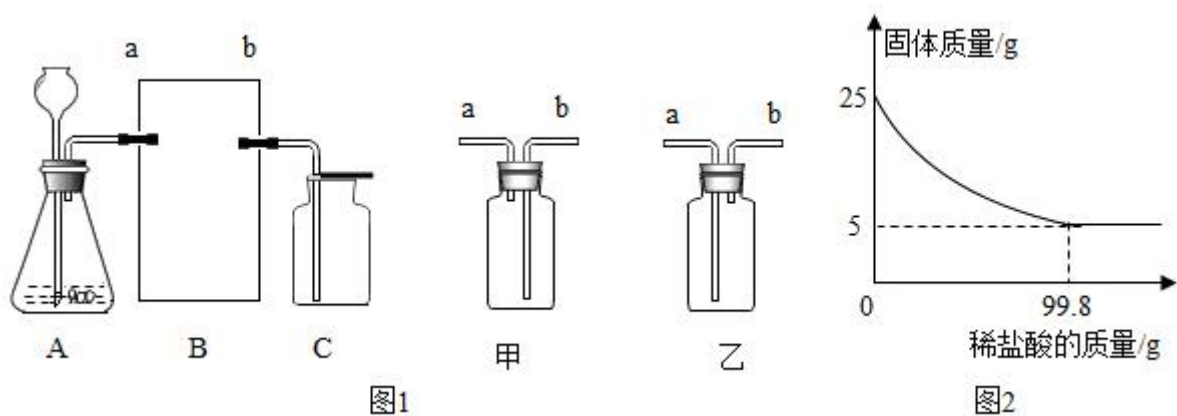
方案一溶液从 80℃降温至 10℃析出硝酸钾晶体质量为 $160\text{g} - 20.9\text{g} = 139.1\text{g}$ ，方案二溶液在 80℃时蒸发水 90g，剩余的 10g 水中溶有 $\text{NaCl} 3.84\text{g}$ 、 $\text{KNO}_3 16.9\text{g}$ ，因此析出硝酸钾 $160\text{g} - 16.9\text{g} = 143.1\text{g}$ ，析出氯化钠 $10\text{g} - 3.84\text{g} = 6.16\text{g}$ ，总共析出晶体 $143.1\text{g} + 6.16\text{g} = 149.26\text{g}$ ，由于 $149.26\text{g} > 139.1\text{g}$ ，故 D 正确；

④通过对实验方案的分析，方案一析出的为纯净的硝酸钾，因此提纯硝酸钾应选用降温结晶，故答案为：降温结晶；

⑤证明硝酸钾固体纯净，需证明固体中不含氯化钠，即证明不含氯离子，检验氯离子，选用试剂为硝酸银，故答案为：取样，将固体溶解，向溶液中滴加 AgNO_3 溶液，无沉淀生成则固体 a 为纯净的硝酸钾。

【点评】此题考查对溶解度的理解，物质分离提纯的方法。

20. 如图 1 是实验室制取气体常见的装置。根据下图回答问题：



①连接如上图的装置完成实验。

制取的气体	反应的化学方程式	B 装置的选择 (选“甲”或“乙”)	B 中的物质	B 的作用
O ₂	$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$	甲	水	收集气体
CO ₂	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	乙	浓硫酸	干燥气体

②为测定大理石中碳酸钙的含量，取 25g 大理石，逐渐加入稀盐酸，充分反应后，测得剩余固体质量与加入稀盐酸的质量关系如 2 图所示（已知杂质不参与反应，也不溶于水）。请计算：

I、该大理石中碳酸钙的质量分数是 80%。

II、25g 大理石与稀盐酸恰好完全反应时，生成 CO₂ 的物质的量？（根据化学方程式列式计算） 0.2mol。

【分析】①根据装置的特点选择药品写出制取气体的方程式，根据气体的性质分析选择收集装置；

② I、根据图像的变化分析碳酸钙的质量并计算出碳酸钙的质量分数。

II、根据碳酸钙的质量及反应的方程式计算出生成的二氧化碳的质量，即可计算出物质的量。

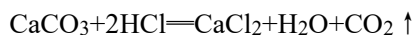
【解答】解：①由图示可知，该装置属于固液常温下反应制取气体，若制取氧气，应用

药品是过氧化氢和二氧化锰，反应的方程式是：
$$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$$
；若 B 中的

物质是水，是利用排水法收集氧气，应选用的装置是甲，B 的作用是收集气体；若制取二氧化碳，应用药品是大理石或石灰石和稀盐酸，反应的方程式是： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；若 B 中的物质是浓硫酸，是利用浓硫酸干燥气体，应选用的装置是乙，B 的作用是干燥气体。

② I、由图像可知，碳酸钙的质量为： $25\text{g} - 5\text{g} = 20\text{g}$ ；

II、设生成二氧化碳的质量为 x



100 44

20g x

$$\frac{100}{44} = \frac{20\text{g}}{x} \quad \text{解得：} x = 8.8\text{g}$$

$$\text{生成 CO}_2 \text{ 的物质的量为：} \frac{8.8\text{g}}{44\text{g/mol}} = 0.2\text{mol}$$

答：生成 CO_2 的物质的量是 0.2mol.

故答案为：① $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；甲；收集气体； $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

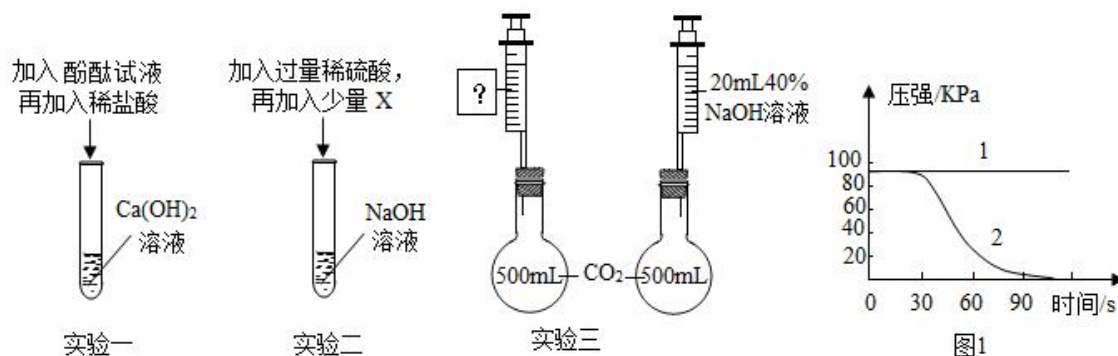
\uparrow ；乙。

② I、80%；

II、0.2mol。

【点评】 本题主要考查了常见气体的制取装置、收集装置的选择和根据方程式的计算，根据图像分析出碳酸钙的质量是计算的基础。

21. 如图三个实验均可验证无现象的化学反应发生了。



【实验一】 当观察到 溶液由红色变为无色 现象时，证明化学反应发生，化学方程式是 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【实验二】 加入 X 可验证稀硫酸与 NaOH 能发生反应，符合此条件的 X 是 A。

A.FeCl₃

B.Cu(OH)₂

C.Na₂CO₃

D.Ba(NO₃)₂

【实验三】用气压传感器测得曲线 1 和 2，要证明 CO₂ 与 NaOH 一定发生了反应，左瓶中应加入 20mL 水；曲线 1 变化平缓的原因是 二氧化碳能够溶于水，和水反应的较少。

【反思】上述实验的设计思想是通过证明 反应物已转化为其他物质，来判断化学反应的发生。

【分析】氢氧化钙溶液显碱性，能使酚酞试液变红色，能和盐酸反应生成氯化钙和水；稀硫酸和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水，和氢氧化铜反应生成硫酸铜和水，和碳酸钠反应生成硫酸钠、水和二氧化碳，和硝酸钡反应生成硫酸钡沉淀和硝酸；氢氧化钠和氯化铁反应生成红褐色沉淀氢氧化铁和氯化钠；二氧化碳能够溶于水，和水反应生成碳酸。

【解答】解：【实验一】当观察到溶液由红色变为无色现象时，证明化学反应发生，盐酸和氢氧化钙反应生成氯化钙和水，化学方程式是： $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。故填：溶液由红色变为无色； $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【实验二】加入 X 可验证稀硫酸与 NaOH 能发生反应，符合此条件的 X 是氯化铁，是因为加入氯化铁溶液后，不产生红褐色沉淀，说明氢氧化钠消失，即氢氧化钠和稀硫酸发生了反应，不能用氢氧化铜、碳酸钠、硝酸钡，是因为过量的稀硫酸和氢氧化铜反应生成硫酸铜和水、和碳酸钠反应生成硫酸钠、水和二氧化碳，硫酸和硫酸钠都能和硝酸钡反应生成白色沉淀硫酸钡。

故填：A。

【实验三】用气压传感器测得曲线 1 和 2，要证明 CO₂ 与 NaOH 一定发生了反应，左瓶中应加入 20mL 水，便于对比；

曲线 1 变化平缓的原因是二氧化碳能够溶于水，和水反应的较少。

故填：20mL 水；二氧化碳能够溶于水，和水反应的较少。

【反思】上述实验的设计思想是通过证明反应物已转化为其他物质，来判断化学反应的发生。

故填：反应物已转化为其他物质。

【点评】本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。