

2023 年河南省普通高中招生考试试卷

化学

注意事项：

1. 本试卷共 4 页，四个大题，25 个小题，满分 50 分，考试时间 50 分钟。
2. 本试卷上不要答题，请按答题卡上注意事项的要求直接把答案填写在答题卡上。答在试卷上的答案无效。

相对原子质量 H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Mg: 24 Al: 27 Cl: 35.5 Fe: 56 Zn: 65

一、选择题(本题包括 14 个小题，每小题 1 分，共 14 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 中华文明历史悠久。《天工开物》记载的下列工艺过程中，主要发生了化学变化的是

- | | |
|---------|---------|
| A. 甘蔗榨汁 | B. 棉纱织布 |
| C. 白土烧瓷 | D. 楠木造船 |

【答案】C

【解析】

【详解】A、甘蔗榨汁，没有新物质生成，主要发生物理变化；

B、棉纱织布，没有新物质生成，主要发生物理变化；

C、白土烧瓷，有新物质生成，主要发生化学变化；

D、楠木造船，没有新物质生成，主要发生物理变化；

答案：C。

2. 有机合成材料的应用方便了人类的生活。下列用品主要由有机合成材料制成的是

- | | |
|---------|-----------|
| A. 铁质炊具 | B. 塑料水杯 |
| C. 实木桌椅 | D. 纯棉 T 恤 |

【答案】B

【解析】

【分析】有机合成材料包括合成纤维、合成橡胶、塑料。

【详解】A、铁质炊具主要由生铁制成，生铁为金属材料，故 A 不符合题意；

B、塑料水杯主要由塑料制成，塑料为有机合成材料，故 B 符合题意；

C、实木桌椅是由木材制成，木材为天然有机高分子材料，故 C 不符合题意；

D、纯棉 T 恤主要由棉制成，棉花属于天然有机高分子材料，故 D 不符合题意。

故选：B。

3. 劳动创造美好生活。某同学做西红柿炒鸡蛋时，选用的下列食材中富含蛋白质的是

- A. 西红柿 B. 鸡蛋 C. 花生油 D. 食盐

【答案】B

【解析】

【详解】A、西红柿中富含维生素，故选项错误。

B、鸡蛋中富含蛋白质，故选项正确。

C、花生油中富含油脂，故选项错误。

D、食盐中富含的是无机盐，故选项错误。

故选：B。

4. 氧气的化学性质比较活泼。下列物质在氧气中燃烧，能生成黑色固体的是

- A. 硫粉 B. 铁丝 C. 镁条 D. 木炭

【答案】B

【解析】

【详解】A、硫粉在氧气中燃烧生成二氧化硫，为无色气体。A 不符合题意；

B、铁丝在氧气中燃烧生成四氧化三铁，为黑色固体。B 符合题意；

C、镁条在氧气中燃烧生成氧化镁，为白色固体。C 不符合题意；

D、木炭在氧气中燃烧生成二氧化碳，为无色气体。D 不符合题意。

综上所述：选择 B。

5. 物质由微观粒子构成。下列由离子构成的物质是

- A. 汞 B. 水 C. 氢气 D. 硫酸铜

【答案】D

【解析】

【详解】A、汞是一种金属单质，由汞原子直接构成，选项错误；

B、水由水分子构成，选项错误；

C、氢气由氢分子构成，选项错误；

D、硫酸铜是一种盐，由铜离子和硫酸根离子构成，选项正确，故选 D。

6. 规范的操作方法是实验安全和成功的重要保证。下列实验操作中正确的是



【答案】A

【解析】

【详解】A、闻气体气味时，打开瓶塞，用手在试剂瓶口上方轻轻扇动，使少量气体飘进鼻孔闻到气体的气味，切不可将鼻孔凑近瓶口直接闻气体的气味，选项正确；

B、点燃酒精灯时，应用火柴点燃，不能用燃着的酒精灯去引燃另一只酒精灯，会导致酒精失火，选项错误；

C、给试管中的液体加热时，液体不能超过试管容积的三分之一，且加热时应手持试管夹的长柄，不能将拇指按在试管夹的短柄上，选项错误；

D、稀释浓硫酸时，应将浓硫酸缓缓倒入水中，并不能用玻璃棒搅拌，切不可将水注入浓硫酸中，选项错误，故选 A。

7. 人类的日常生活和工农业生产都离不开水。下列有关水的说法正确的是

- A. 地球上的淡水资源十分丰富
B. 工业污水未处理可以排放
C. 冰和水的共存物属于混合物
D. 用肥皂水鉴别硬水和软水

【答案】D

【解析】

【详解】A、地球上水资源丰富，但淡水资源匮乏，说法错误；

B、工业污水处理后可以排放，防止污染水资源，说法错误；

C、冰是由水组成，冰和水的共存物是由一种物质组成，属于纯净物，说法错误；

D、用肥皂水鉴别硬水和软水，向水样中滴加适量肥皂水，产生大量泡沫的水是软水，不产生或产生较少泡沫的水是硬水，说法正确；

答案：D。

8. 实验室用蔗糖配制 50g 质量分数为 6% 的蔗糖溶液。下列说法不正确的是

- A. 所需蔗糖的质量为 3g
B. 蔗糖放在托盘天平的左盘称量
C. 量水时仰视读数会使溶液浓度偏大
D. 所需玻璃仪器有烧杯，玻璃棒，量筒等

【答案】C

【解析】

【详解】A、所需蔗糖的质量= $50\text{g} \times 6\% = 3\text{g}$ ，说法正确；

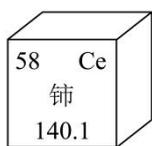
B、使用托盘天平遵循“左物右码”的原则，蔗糖放在托盘天平的左盘称量，说法正确；

C、量水时仰视读数会导致量取水的体积偏大，蔗糖质量不变，溶液浓度偏小，说法错误；

D、所需玻璃仪器有烧杯，玻璃棒，量筒等，说法正确；

答案：C。

9. 我国化学家张青莲教授主持测定了铟、铊、铈等元素的相对原子质量的新值。铈元素在元素周期表中的相关信息如图所示，下列有关说法不正确的是



58	Ce
铈	
140.1	

A. 铈属于金属元素

B. 铈的元素符号是 Ce

C. 铈的相对原子质量为 140.1g

D. 铈原子的质子数为 58

【答案】C

【解析】

【详解】A、根据元素周期表中的一格可知，中间的汉字表示元素名称，该元素的名称是铈，属于金属元素，故选项说法正确。

B、根据铈元素在元素周期表中的信息图可知，该元素的元素符号是 Ce，故选项说法正确。

C、根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，元素的相对原子质量为 140.1，相对原子质量单位是“1”，不写，不是“g”，故选项说法错误。

D、根据元素周期表中的信息图可知，左上角的数字为 58，表示原子序数为 58；根据原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数，则铈原子的核电荷数为 58，故选项说法正确。

故选：C。

10. 庄稼一枝花，全靠肥当家。碳酸氢铵(化学式为 NH_4HCO_3)属于

A. 复合肥

B. 磷肥

C. 钾肥

D. 氮肥

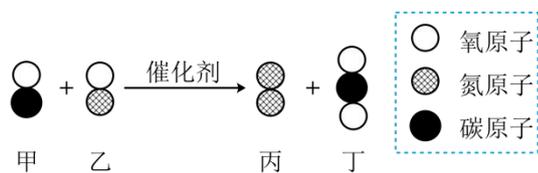
【答案】D

【解析】

【详解】碳酸氢铵(化学式为 NH_4HCO_3)中只含有营养元素氮元素，属于氮肥。

故选 D。

11. 下图为治理汽车尾气时发生反应的微观示意图。下列有关说法不正确的是



- A. 该反应能使有害气体转化为无害物质
- B. 反应前后原子的种类、数目不变
- C. 反应生成丙和丁的质量比为 7: 11
- D. 化学方程式为: $2\text{CO}+2\text{NO}\xrightarrow{\text{催化剂}}\text{N}_2+2\text{CO}_2$

【答案】C

【解析】

【详解】A. 该反应的反应物一氧化碳和一氧化氮都是气体污染物，生成物二氧化碳和氮气是空气中固有的成分，不是污染物，故该反应能使有害气体转化为无害物质，选项正确；

B. 原子是化学变化中最小的微粒，所有化学反应前后原子的种类、数目都不变，选项正确；

C. 由题中信息可知该反应的化学方程式为 $2\text{CO}+2\text{NO}\xrightarrow{\text{催化剂}}\text{N}_2+2\text{CO}_2$ ，反应生成丙和丁的质量比为 $28:(2\times 44)=7:22$ ，选项错误；

D. 据质量守恒定律可知反应前后原子的种类、数目不变，故该反应的化学方程式为

$2\text{CO}+2\text{NO}\xrightarrow{\text{催化剂}}\text{N}_2+2\text{CO}_2$ ，选项正确。

故选 C。

12. 实验室用高锰酸钾受热分解制氧气，反应前后相关物质中锰元素的化合价不包括

- A. +2 B. +4 C. +6 D. +7

【答案】A

【解析】

【详解】高锰酸钾受热分解为锰酸钾、二氧化锰和氧气。在化合物中，钾元素一般显示+1价，氧元素显示-2价，各元素的化合价和为0，所以 KMnO_4 中锰元素显+7价； K_2MnO_4 中锰元素显+6价； MnO_2 中锰元素显+4价，反应前后相关物质中锰元素的化合价不包括+2价。

故选 A。

13. 下列化学方程式符合题意且书写正确的是

- A. 酸雨形成的原因: $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{CO}_3$

B. 盐酸除去铁锈： $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\text{O}$

C. 除去二氧化碳中的一氧化碳： $\text{CO}_2+\text{C}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{CO}$

D. 小苏打治疗胃酸过多症： $\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 酸雨形成的原因之一是二氧化硫和水反应生成亚硫酸，反应的化学方程式为 $\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_3$ ，错误；

B. 铁锈的主要成分是氧化铁，与盐酸反应生成氯化铁和水，反应的化学方程式是： $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ ，错误；

C. 除去二氧化碳中的一氧化碳，用氧化铜和一氧化碳加热反应生成铜和二氧化碳， $\text{CO}+\text{CuO}\xrightarrow{\Delta}=\text{CO}_2+\text{Cu}$ ，错误；

D. 小苏打是碳酸氢钠的俗称，能与胃酸中的盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳， $\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ ，正确；

故选：D。

14. 某金属混合物由 Mg、Al、Zn、Fe 四种金属中的两种组成。4g 该金属混合物与足量的盐酸充分反应，得到 0.2g 氢气，则该金属混合物的组成不可能是

A. Mg 和 Al

B. Fe 和 Al

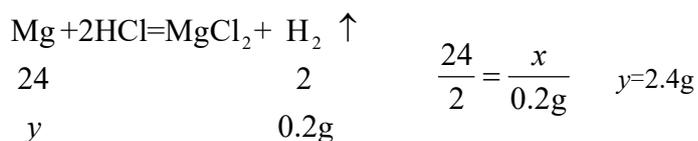
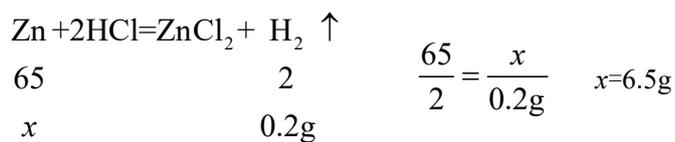
C. Fe 和 Mg

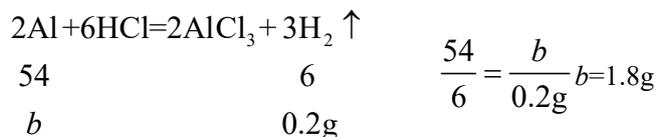
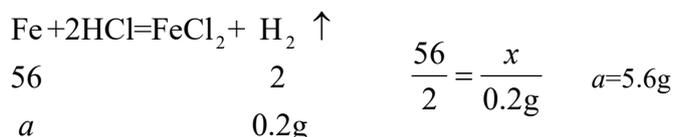
D. Mg 和 Zn

【答案】A

【解析】

【详解】设生成 0.2g 氢气需要金属的质量分别为：锌的质量的 x ，镁的质量为 y ，铁的质量为 a ，铝的质量为 b ；则：





某金属混合物由 Mg、Al、Zn、Fe 四种金属中的两种组成。4g 该金属混合物与足量的盐酸充分反应，得到 0.2g 氢气，则该金属混合物的组成不可能是 Mg 和 Al。

故选 A。

二、填空题(本题包括 6 个小题，每空 1 分，共 16 分)

15. 空气中体积分数约为 78% 的气体是_____；地壳中含量最多的元素是_____。

【答案】 ①. 氮气##N₂ ②. 氧元素##O

【解析】

【详解】空气成分中氮气体积占空气总体积分数约为 78%；地壳中含量最多的元素为氧元素。

16. 2023 年 5 月 30 日，我国神舟十六号载人飞船成功发射，三位航天员顺利进入空间站。空间站内航天员吸入的氧气可由电解水提供，水通电分解的化学方程式为_____。运载火箭使用的燃料中有液氢，氢气作燃料的优点是_____ (答出一条即可)。

【答案】 ①. $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ②. 燃烧产物是水，无污染

【解析】

【详解】水通电分解产生氢气和氧气，化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ；氢气作燃料的优点是氢气燃烧产物是水，无污染、热值大、来源广。

17. 为了探究氢氧化钠与盐酸是否发生化学反应，某化学小组向滴有几滴酚酞溶液的稀氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸并不断搅拌，他们通过溶液颜色的变化，得出了氢氧化钠与盐酸发生了化学反应的结论。溶液颜色的变化过程为_____；反应的化学方程式为_____；反应过程中溶液的 pH _____ (填“变大”“不变”或“变小”)。

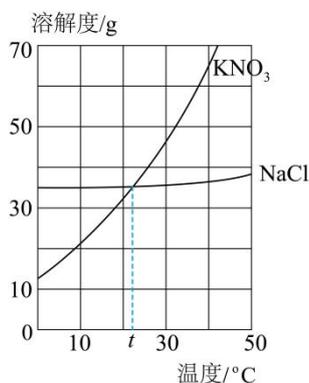
【答案】 ①. 溶液由红色变为无色 ②. $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ③. 变小

【解析】

【详解】某化学小组将酚酞溶液滴入稀氢氧化钠溶液中，氢氧化钠溶液呈碱性 (pH > 7)，使无色酚酞试液变为红色，滴加稀盐酸并不断搅拌，盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水，反应后溶液呈酸性或中性，酚

酚试液在酸性（ $\text{pH}<7$ ）或中性溶液（ $\text{pH}=7$ ）中呈无色，他们通过溶液颜色由红色变为无色，即可证明氢氧化钠被反应掉，可得出了氢氧化钠与盐酸发生了化学反应的结论。反应的化学方程式为 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ；反应过程中溶液的 pH 变小。

18. 如图是硝酸钾、氯化钠固体的溶解度曲线。



(1) 两种物质的溶解度相等时的温度是 _____ $^{\circ}\text{C}$ ； 30°C 时， 30g 氯化钠固体加入到 100g 水中充分溶解，可得到该温度下氯化钠的 _____ (填“饱和溶液”或“不饱和溶液”)。

(2) 10°C 时，分别将等质量的硝酸钾、氯化钠的饱和溶液升温到 30°C ，硝酸钾溶液中溶质的质量 _____ (填“大于”“等于”或“小于”)氯化钠溶液中溶质的质量。

【答案】(1) ①. t ②. 不饱和

(2) 小于

【解析】

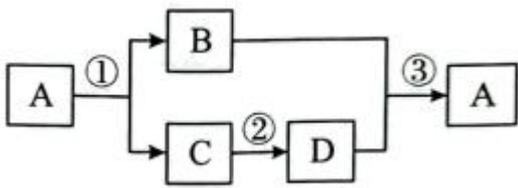
【小问 1 详解】

溶解度曲线的交点表示该温度下，固体物质溶解度相等，由硝酸钾、氯化钠固体的溶解度曲线可知：两种物质的溶解度相等时的温度是 $t^{\circ}\text{C}$ ； 30°C 时，氯化钠的溶解度大约 36g ，该温度下， 30g 氯化钠固体加入到 100g 水中充分溶解，可得到该温度下氯化钠的不饱和溶液；

【小问 2 详解】

10°C 时，硝酸钾的溶解度小于氯化钠的溶解度，且两种物质的溶解度随温度的升高而增大，分别将等质量的硝酸钾、氯化钠的饱和溶液升温到 30°C ，该过程中溶剂质量不变，溶质质量不变，硝酸钾溶液中溶质的质量小于氯化钠溶液中溶质的质量。

19. 弘扬红旗渠精神，走强国富民之路。20 世纪 60 年代，河南林县(今林州市)人民在太行山上修成了“人工天河”红旗渠。他们就地取材，利用石灰石烧制生石灰，A~D 是生石灰烧制和使用过程中涉及的部分物质，它们之间的转化关系如右图所示(“ \rightarrow ”表示反应能一步实现，部分物质和反应条件已略去)，其中 D 在农业生产中常用于改良酸性土壤。



(1) C 的化学式为_____；反应②所属的基本反应类型为_____。

(2) 反应③的化学方程式为_____；B 在生产或生活中的一种用途为_____。

【答案】(1) ①. CaO ②. 化合反应

(2) ①. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ②. 作气体肥料##灭火等

【解析】

【分析】A~D 是生石灰烧制和使用过程中涉及的部分物质，A 反应后生成 B、C，C 反应生成 D，D 能够与 B 反应重新生成 A，则 A 为碳酸钙，B 为二氧化碳，C 为氧化钙，D 为氢氧化钙。

【小问 1 详解】

由分析可知，C 为氧化钙，其化学式为 CaO，故填 CaO；

由分析可知 MC 为氧化钙，D 为氢氧化钙，则反应②是氧化钙与水反应生成氢氧化钙，是两种物质生成一种新物质的反应，符合化合反应的特点，属于化合反应，故填化合反应。

【小问 2 详解】

由分析可知，B 为二氧化碳，D 为氢氧化钙，则反应③是氢氧化钙与二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水，故反应的化学方程式写为： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

由分析可知，B 为二氧化碳，二氧化碳能够参与光合作用合成有机物，能够提高农作物的产量，可用作气体肥料，二氧化碳不燃烧也不支持燃烧，可用来灭火，故填作气体肥料或灭火等。

20. 乙醇常用作燃料，乙醇完全燃烧的化学方程式为_____；乙炔(化学式为 C_2H_2)也可用作燃料，当氧气不足时，乙炔燃烧会生成二氧化碳、一氧化碳和水，若一定质量的乙炔燃烧生成了 3.3g 二氧化碳、0.9g 水和 mg 一氧化碳，则 m 的数值为_____。

【答案】①. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ②. 0.7

【解析】

【详解】乙醇完全燃烧生成二氧化碳和水，则反应的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

由质量守恒定律可知，化学反应前后元素的质量不变，0.9g 水中氢元素的质量为 $0.9\text{g} \times \frac{2}{18} = 0.1\text{g}$ ，乙炔的

质量为 $0.1\text{g} \div \frac{2}{26} = 1.3\text{g}$ ，碳元素的质量为 $1.3\text{g} \times \frac{24}{26} = 1.2\text{g}$ ，3.3g 二氧化碳中碳元素的质量为

$3.3\text{g} \times \frac{12}{44} = 0.9\text{g}$ ，一氧化碳中碳元素的质量为 $1.2\text{g} - 0.9\text{g} = 0.3\text{g}$ ， $m\text{g} \times \frac{12}{28} = 0.3\text{g}$ ， $m = 0.7$ ，则 m 的数值为 0.7。

三、简答题(本题包括 4 个小题，共 10 分)

21. 请从分子的角度解释下列生活、生产中的现象。

(1) 当我们走进鲜花盛开的花园时，会闻到花的香味。

(2) 6000L 的氧气在加压的情况下可装入容积为 40L 的钢瓶中。

【答案】(1) 分子在不断运动

(2) 分子之间有间隔

【解析】

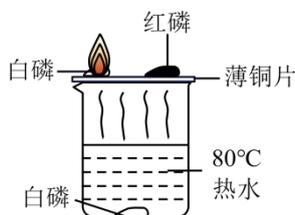
【小问 1 详解】

当我们走进鲜花盛开的花园时，会闻到花的香味，说明分子在不断运动，构成花香的分子不断运动，运动到我们周围，闻到花香；

【小问 2 详解】

6000L 的氧气在加压的情况下可装入容积为 40L 的钢瓶中，因为分子间是有间隔的，压强增大分子间隔变小。

22. 探究可燃物燃烧条件的实验装置如图所示。



(1) 薄铜片上的白磷燃烧而红磷不燃烧，由此说明可燃物燃烧需要什么条件？

(2) 热水中的白磷没有燃烧，写出一种能使其燃烧的方法。

【答案】(1) 薄铜片上的白磷燃烧而红磷不燃烧，由此说明可燃物燃烧需要温度达到可燃物的着火点。

(2) 欲使白磷在水中燃烧，可以通过导管向白磷处输送氧气，这样白磷就能够燃烧起来。

【解析】

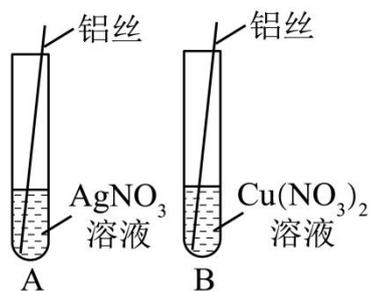
【小问 1 详解】

可燃物燃烧需要满足两个条件，温度要达到着火点和与具有助燃性的气体接触；薄铜片上的白磷和红磷都与氧气接触，白磷燃烧而红磷不燃烧，说明温度达到可燃物的着火点。

【小问 2 详解】

80°C时，虽然温度达到了白磷的着火点，但是白磷没有与氧气接触，所以白磷不燃烧；欲使白磷在水中燃烧，可以通过导管向白磷处输送氧气，这样白磷就能够燃烧起来。

23. 某化学小组用下图所示实验装置，探究铝、铜、银的金属活动性顺序。



- (1) 铝丝浸入溶液前需要先用砂纸打磨，其目的是什么？
- (2) 请写出装置 A 或 B 中发生反应的化学方程式。
- (3) 通过图示中的实验不能判断铜、银的金属活动性顺序，请补充实验继续探究。(简要叙述实验步骤)

【答案】(1) 除去铝丝表面氧化膜

(2) $\text{Al}+3\text{AgNO}_3=\text{Al}(\text{NO}_3)_3+3\text{Ag}$ 或 $2\text{Al}+3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2=2\text{Al}(\text{NO}_3)_3+3\text{Cu}$

(3) 将铜丝插入到硝酸银溶液中(或将银丝插入到硝酸铜溶液中)

【解析】

【小问 1 详解】

铝极易与空气中的氧气反应生成一层致密的氧化铝薄膜，故铝丝浸入溶液前需要先用砂纸打磨，其目的是除去铝丝表面氧化膜。

【小问 2 详解】

装置 A 为铝和硝酸银反应生成硝酸铝和银，故方程式为 $\text{Al}+3\text{AgNO}_3=\text{Al}(\text{NO}_3)_3+3\text{Ag}$ ，装置 B 为铝和硝酸铜反应生成硝酸铝和铜，故方程式为 $2\text{Al}+3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2=2\text{Al}(\text{NO}_3)_3+3\text{Cu}$ ，写一个即可。

【小问 3 详解】

装置 A 铝可以置换出银，说明铝的金属活动性比银强，装置 B 铝能置换出铜，说明铝的金属活动性比铜强，故无法比较铜、银的金属活动性顺序，故补充实验为将铜丝插入到硝酸银溶液中，若铜能置换出银，则铜的金属活动性强于银，或将银丝插入到硝酸铜溶液中，观察银不能置换出铜，也可以判断出铜的金属活动性强于银。

24. 为除去粗食盐样品中含有的不溶性杂质(泥沙)和可溶性杂质(CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4)，某化学小组在实验室先将样品中不溶性杂质去除，得到粗盐水后，再按以下实验步骤去除可溶性杂质：①向粗盐水中依次加入过量的 BaCl_2 、 NaOH 、 Na_2CO_3 溶液；②过滤；③向滤液中加入适量的盐酸；④蒸发、结晶。

- (1) 实验过程中多次用到玻璃棒，它在蒸发操作中的作用是什么？
- (2) 步骤①中加入过量 Na_2CO_3 溶液的目的是什么？

(3) 步骤③中有气体产生，写出该反应的化学方程式。

【答案】(1) 搅拌防止局部温度过高，液滴飞溅

(2) 除去氯化钙和过量的氯化钡

(3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

【解析】

【小问 1 详解】

蒸发操作中玻璃棒的作用是搅拌防止局部温度过高，液滴飞溅。

【小问 2 详解】

氯化钡加入的作用是除去硫酸钠，接着氢氧化钠的作用是除去氯化镁，最后加入的碳酸钠作用是除去氯化钙和过量的氯化钡，因为氯化钙和碳酸钠会反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠，碳酸钠会与氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠。

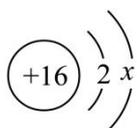
【小问 3 详解】

步骤③中有气体产生，因为过量的碳酸钠会与盐酸反应生成氯化钠，水和二氧化碳，对应的化学方程式为

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

四、综合应用题(共 10 分)

25. 碳是形成化合物种类最多的元素，含碳物质是化学研究的重要内容。



(1) 如图是碳原子的结构示意图，图中 x 的数值为_____。

(2) 碳元素可组成多种单质，下列有关说法不正确的是_____ (填字母)。

- a. 金刚石的硬度很大
- b. 每个 C_{60} 分子是由 60 个碳原子构成的
- c. 石墨的导电性良好
- d. 金刚石、石墨和 C_{60} 里碳原子排列方式相同

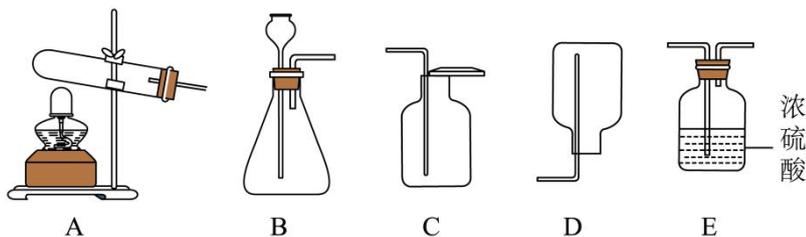
(3) CO 和 CO_2 均属于碳的氧化物。下列图示中，A 是 CO 还原 Fe_2O_3 的部分实验装置，B 是探究 CO_2 性质的趣味实验装置。



①写出装置 A 中 CO 还原 Fe_2O_3 的化学方程式；从环保角度考虑，写出一种尾气处理的方法_____。

②装置 B 中，注入浓 NaOH 溶液后，可观察到气球逐渐胀大，请分析原因_____。

(4) 实验室制取 CO_2 等常见气体的相关装置如下图所示。

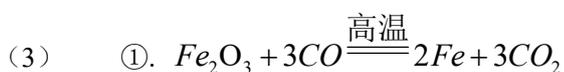


①实验室用大理石和稀盐酸反应制取干燥的 CO_2 ，所需装置从左到右的正确连接顺序为_____接_____接_____ (填字母)。

②用①中装置，选择过氧化氢溶液和二氧化锰制取 O_2 ，写出反应的化学方程式_____。

(5) 现用大理石和稀盐酸反应制取 4.4g 二氧化碳，理论上需质量分数为 10% 的盐酸的质量是多少？

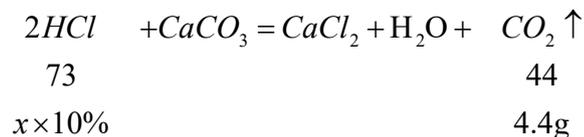
【答案】(1) 4 (2) d



用一燃着的酒精灯放在尾气处理处，将尾气点燃 ②. 氢氧化钠能与二氧化碳反应生成碳酸钠和水，而使瓶内的气体被消耗，压强变小，气球变大



(5) 设：理论上需质量分数为 10% 的盐酸的质量是 x 。



$$\frac{73}{44} = \frac{x \times 10\%}{4.4\text{g}}$$

$$x = 73\text{g}$$

答：理论上需质量分数为 10% 的盐酸的质量是 73g。

【解析】

【小问 1 详解】

原子的结构示意图中，质子数=电子数，所以， $6=2+x$ ， $x=4$ 。

【小问 2 详解】

- a. 金刚石是天然存在的最硬物质，即金刚石的硬度很大。正确；
- b. C_{60} 由 C_{60} 分子构成，每个 C_{60} 分子是由 60 个碳原子构成的。正确；
- c. 石墨具有良好的导电性。正确；
- d. 金刚石、石墨和 C_{60} 里碳原子排列方式不同。不正确。

综上所述：选择 d。

【小问 3 详解】

- ①一氧化碳与氧化铁高温下反应生成铁和二氧化碳，化学方程式 $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$ ；由于尾气中一氧化碳有毒，所以尾气处理的方法可以用一燃着的酒精灯放在尾气处理处，将尾气点燃等。
- ②由于氢氧化钠能与二氧化碳反应生成碳酸钠和水，而使瓶内的气体被消耗，压强变小，气球变大。

【小问 4 详解】

①制取二氧化碳药品是大理石和稀盐酸，反应不需加热，所以发生装置选 B 装置；浓硫酸具有吸水性，与二氧化碳不反应，所以干燥二氧化碳选 E 装置；二氧化碳密度比空气大，收集二氧化碳用向上排空气法，选择 C 装置。故填：B；E；C。

②过氧化氢溶液在二氧化锰催化作用下生成水和氧气，化学方程式 $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ 。

【小问 5 详解】

详见答案。

