

2022 年河南省普通高中招生考试试卷

化 学

相对原子质量 H: 1 C: 12 O: 16 Na: 23 Mg: 24 Al: 27 S: 32 Cu: 64 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. 中原大地物产丰富。下列食材或食品中富含蛋白质的是

- A. 原阳大米 B. 灵宝苹果 C. 叶县岩盐 D. 固始鸡蛋

【答案】D

【解析】

【详解】A、原阳大米富含糖类，不符合题意；

B、灵宝苹果富含维生素，不符合题意；

C、叶县岩盐富含无机盐，不符合题意；

D、固始鸡蛋富含蛋白质，符合题意。

故选 D。

2. 元素周期表是学习化学的工具。发现元素周期律并编制元素周期表的化学家是

- A. 拉瓦锡 B. 道尔顿 C. 门捷列夫 D. 阿伏加德罗

【答案】C

【解析】

【详解】A、拉瓦锡首先通过实验得出空气是由氮气和氧气组成的结论，故 A 错误；

B、道尔顿在化学上的主要贡献是提出了原子学说，故 B 错误；

C、门捷列夫在化学上的主要贡献是发现了元素周期律，并编制出元素周期表，故 C 正确；

D、阿伏加德罗在化学上的主要贡献是提出了分子的概念，并创立了分子学说，故 D 错误；

故选 C。

3. 酸雨对农作物以及一些建筑有不利影响。下列措施中与酸雨的防治有关的是

- A. 控制二氧化碳的排放量 B. 减少使用一次性塑料制品
C. 分类回收处理生活垃圾 D. 减少含硫化石燃料的燃烧

【答案】D

【解析】

【详解】A. 控制二氧化碳的排放量，与酸雨无关，故 A 错误；

B. 减少使用一次性塑料制品，防止环境污染，与酸雨无关，故 B 错误；

C. 分类回收处理生活垃圾，回收再利用资源，与酸雨无关，故 C 错误；

D. 导致酸雨的主要气体为硫氧化物和氮氧化物，防治酸雨，应减少含硫化石燃料的燃烧，减少硫氧化物和氮氧化物的排放，故 D 正确；

故选 D。

4. 《天工开物》中记载了古法造纸工艺。下列步骤中一定发生了化学变化的是

- A. 煮徨足火 B. 斩竹槌洗 C. 日晒成干 D. 覆帘压纸

【答案】A

【解析】

【详解】A、煮徨足火过程中发生了化学反应，有新物质生成，属于化学变化，故 A 正确；

B、斩竹槌洗过程中无新物质生成，属于物理变化，故 B 错误；

C、日晒成干，是水分的蒸发，无新物质生成，属于物理变化，故 C 错误；

D、捞好的纸膜一张张叠好，用木板压紧，上置重石，将水压出，变化过程中无新物质生成，属于物理变化，故 D 错误；

故选 A。

5. 装运汽油或乙醇的运输车上，所贴的危险化学品标志为



【答案】C

【解析】

【详解】A、易燃固体是指容易燃烧的固体物质，例如钠、钾等碱金属，汽油或乙醇是液体，不符合题意；

B、有毒品是指对动植物发生中毒、死亡反应的化学品，汽油或乙醇不是有毒品，不符合题意；

C、易燃液体是指容易燃烧的液体物质，汽油或乙醇常温下为液态，又容易燃烧，属于易燃液体，符合题意；

D、腐蚀品指的是有腐蚀性的物质，比如浓硫酸、浓硝酸等，汽油或乙醇没有腐蚀性，不符合题意；

故选 C。

6. 有机合成材料的应用和发展方便了人类的生活。下列不属于有机合成材料的是

- A. 塑料 B. 陶瓷 C. 合成橡胶 D. 合成纤维

【答案】B

【解析】

【详解】塑料、合成纤维、合成橡胶属于合成材料，陶瓷属于无机非金属材料。

故选 B。

7. 物质由微观粒子构成。下列都由离子构成的一组物质是

- A. 氯化钠、硫酸铜 B. 水、干冰 C. 金刚石、氧化汞 D. 氦气、氨气

【答案】A

【解析】

【详解】A、氯化钠由钠离子和氯离子构成，硫酸铜由铜离子和硫酸根离子构成，符合题意；

B、水由水分子构成，干冰是固体二氧化碳，由二氧化碳分子构成，不符合题意；

C、金刚石由碳原子构成，氧化汞由氧化汞分子构成，不符合题意；

D、氦气由氦原子构成，氨气由氨分子构成，不符合题意。

故选 A。

8. 粮食产量增长的主要动力是化肥。下列化肥（用化学式表示）属于复合肥料的是

- A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ B. K_2SO_4 C. KNO_3 D. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

【答案】C

【解析】

【详解】A、尿素含氮元素，属于氮肥，不符合题意；

B、硫酸钾含钾元素，属于钾肥，不符合题意；

C、硝酸钾含 K、N 元素，属于复合肥，符合题意；

D、磷酸二氢钙含磷元素，属于磷肥，不符合题意。

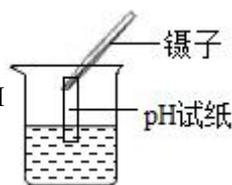
故选 C。

9. 正确的实验操作是实验成功的重要保证。下列实验操作中正确的是

A. 熄灭酒精灯



B. 测溶液的 pH





【答案】D

【解析】

【详解】A、熄灭酒精灯，应用灯帽盖灭，不能用嘴吹灭，防止发生火灾，不符合题意；

B、测定溶液的 pH：用洁净、干燥的玻璃棒蘸取待测液点在 pH 试纸上，观察颜色的变化，然后与标准比色卡对照，不能将 pH 试纸直接伸入溶液中，会污染原溶液，不符合题意；

C、稀释浓硫酸：将浓硫酸沿器壁慢慢注入水中，并用玻璃棒不断搅拌，使热量尽快散发出去，不能将水注入浓硫酸中，不符合题意；

D、常用量筒量取一定体积的液体，读数时，视线应与液体凹液面的最低处保持水平，图中操作正确，符合题意。

故选 D。

10. 日常生活中，人们常用 84 消毒液对环境进行消毒。84 消毒液是常见的含氯消毒剂，其有效成分中的氯元素为+1 价，则 84 消毒液的有效成分是

A. 氯化钠 (NaCl)

B. 次氯酸钠 (NaClO)

C. 氯酸钠 (NaClO₃)

D. 亚氯酸钠 (NaClO₂)

【答案】B

【解析】

【详解】A、氯化钠中氯元素显-1 价，不符合题意；

B、次氯酸钠中钠元素显+1 价，氧元素显-2 价，根据化合物中，正、负化合价的代数和为零，可得氯元素显+1 价，符合题意；

C、氯酸钠中钠元素显+1 价，氧元素显-2 价，根据化合物中，正、负化合价的代数和为零，可得氯元素显+5 价，不符合题意；

D、亚氯酸钠中钠元素显+1 价，氧元素显-2 价，根据化合物中，正、负化合价的代数和为零，可得氯元素显+3 价，不符合题意。

故选 B。

11. 人类的日常生活和工农业生产离不开水。下列关于水的叙述不正确的是

A. 水与冰块混合得到混合物

B. 净水常用方法有沉淀、过滤、吸附、蒸馏等

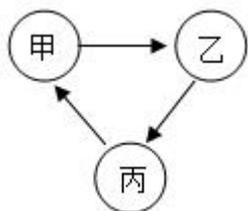
6.5g 铝与锌完全反应生成氢气的质量大于 0.2g;

6.5g 铝与铜完全反应生成氢气的质量可能等于 0.2g;

6.5g 锌与铜完全反应生成氢气的质量小于 0.2g;

故该金属混合物中一定不含有锌，故选 C。

13. 甲、乙、丙的转化关系如图所示（“→”表示反应能一步实现，部分物质和反应条件已略去），则符合要求的甲、乙、丙依次为



A. CaO、Ca(OH)₂、CaCO₃

B. H₂、H₂O、H₂O₂

C. CuO、Cu(OH)₂、CuSO₄

D. C、CO₂、H₂CO₃

【答案】A

【解析】

【详解】A、 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ， $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ， $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，

符合题意；

B、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ ，H₂O 无法反应生成 H₂O₂，H₂O₂ 无法反应生成 H₂，不符合题意；

C、CuO 无法反应生成 Cu(OH)₂、 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，CuSO₄ 无法反应生成 CuO，不符合题意；

D、 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 、 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ ，H₂CO₃ 无法反应生成 C，不符合题意；

故选 A。

14. 天然气的主要成分是甲烷（CH₄）。当氧气不足时，甲烷燃烧会生成 CO₂、CO 和 H₂O，若 16g 甲烷燃烧生成 CO₂ 和 CO 的质量比为 11：7，则参加反应的 O₂ 的质量为

A. 48g

B. 56g

C. 64g

D. 72g

【答案】B

【解析】

【详解】根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类和质量不变，生成水的质量为：

$$16\text{g} \times \frac{4}{16} \times 100\% \div \left(\frac{2}{18} \times 100\% \right) = 36\text{g}$$

，设生成二氧化碳的质量为 $11a$ ，生成一氧化碳的质量为 $7a$ ，则

$$16\text{g} \times \frac{12}{16} \times 100\% = 11a \times \frac{12}{44} \times 100\% + 7a \times \frac{12}{28} \times 100\%$$

， $a=2$ ，则生成二氧化碳的质量为 22g ，生成一氧化碳

的质量为 14g ，根据质量守恒定律，化学反应前后，物质的总质量不变，故参加反应的氧气的质量为：

$$36\text{g} + 22\text{g} + 14\text{g} - 16\text{g} = 56\text{g}。$$

故选 B。

二、填空题（本题包括 6 个小题，每空 1 分，共 16 分）

15. 在空气中含量高且化学性质不活泼的气体是_____；地壳中含量最高的金属元素是_____；形成化合物种类最多的元素是_____。

【答案】 ①. 氮气##N₂ ②. 铝元素##铝##Al ③. 碳元素##碳##C

【解析】

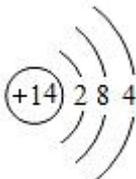
【详解】氮气约占空气体积的 78%，含量高，且化学性质比较稳定，故填：氮气或 N₂；

地壳中元素含量由多到少依次是（前四位）：O、Si、Al、Fe，故含量最高的金属元素是铝元素；

人类已经发现的物质中，绝大部分属于有机物，有机物中都含有碳元素，所以形成化合物种类最多的元素是碳元素。

16. 如图是元素周期表中的一格。硅的相对原子质量为_____；硅原子核外电子有三层，最外层有 4 个电子，其原子结构示意图为_____；硅元素在元素周期表中位于第_____周期。

14	Si
硅	
28.09	

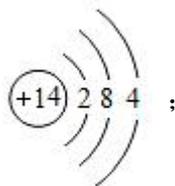
【答案】 ①. 28.09 ②.  ③. 三##3

【解析】

【详解】在元素周期表中，元素名称下方的数字表示相对原子质量，故硅的相对原子质量为 28.09；

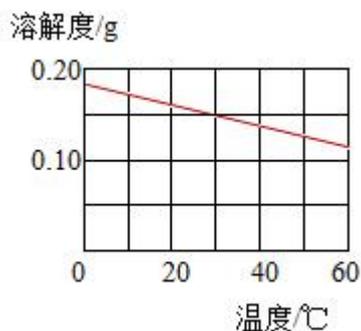
在元素周期表中，元素名称左上角的数字表示原子序数，在原子中，原子序数=质子数=核外电子数，故硅

原子核外第一层有 2 个电子，第二层有 8 个电子，第三层有 4 个电子，硅原子结构示意图为：



硅原子核外有 3 个电子层，故硅元素在元素周期表中位于第三周期。

17. 氢氧化钙固体的溶解度曲线如图所示。



(1) 由图可知，氢氧化钙的溶解度随着温度的升高而_____（填“增大”或“减小”）。

(2) 20° C 时，氢氧化钙饱和溶液中溶质的质量分数为_____（写出计算式即可）。

【答案】(1) 减小

$$(2) \frac{0.17\text{g}}{0.17\text{g}+100\text{g}} \times 100\%$$

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，氢氧化钙的溶解度随着温度的升高而减小；

【小问 2 详解】

由图可知，20°C时，氢氧化钙的溶解度约为为 0.17g，该温度下，氢氧化钙饱和溶液中溶质的质量分数为：

$$\frac{0.17\text{g}}{0.17\text{g}+100\text{g}} \times 100\%。$$

18. 实验室用氯化钠固体配制 50g 质量分数为 6% 的溶液，实验步骤为计算、_____、量取、溶解；水的密度近似看做 1g/cm³，量取水时所选用量筒的规格应为_____（填“10mL”“50mL”或“100mL”）。

【答案】 ①. 称量 ②. 50mL

【解析】

【详解】用固体配制一定溶质质量分数的溶液，实验步骤为：计算、称量、量取、溶解；

所需氯化钠的质量为： $50\text{g} \times 6\% = 3\text{g}$ ，所需水的质量为： $50\text{g} - 3\text{g} = 47\text{g}$ ，即 47mL ，量筒量程的选择应遵循“大而近”的原则，故应选择 50mL 的量筒。

19. 如图是某胃药标签的部分文字说明。碳酸氢钠与胃酸（含盐酸）作用的化学方程式为_____；如果将该胃药中的碳酸氢钠用相同质量的碳酸镁代替，则每次用药量应_____（填“增加”“减少”或“不变”）。

主要成分：碳酸氢钠、淀粉

每片含量：200mg 碳酸氢钠

适应症：用于缓解胃痛

注意事项：胃溃疡患者慎用

【答案】 ①. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ②. 减少

【解析】

【详解】碳酸氢钠与胃酸（含盐酸）作用反应原理为碳酸氢钠与氯化氢反应生成氯化钠、水和二氧化碳，化学方程式为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；碳酸氢钠、碳酸镁与盐酸反应的化学方程式分别是



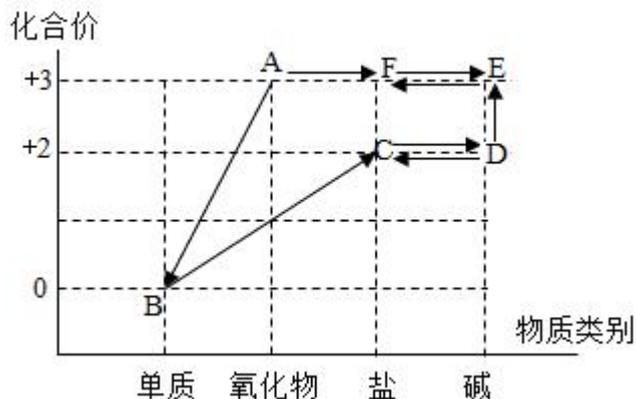
84 36.5



84 73

可见，若用碳酸镁代替碳酸氢钠治疗胃酸过多症，则每次用量需减少。

20. A-F 是含同一种金属元素的物质，它们的转化关系如图所示“→”表示反应能一步实现，部分物质和反应条件已略去），图中标注了物质类别和这种金属元素的化合价。已知 A 与一氧化碳反应是工业制取 B 的主要原理，B 是目前世界年产量最高的金属。



(1) 这种金属元素属于人体必需的_____ (填“常量元素”或“微量元素”)。

(2) A 的化学式为_____；B 与稀硫酸反应生成 C 的化学方程式为_____。

(3) D 与氧气、水可以发生化合反应生成 E，该反应的化学方程式为_____。

【答案】(1) 微量元素

(2) ①. Fe_2O_3 ②. $\text{Fe}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{FeSO}_4+\text{H}_2\uparrow$

(3) $4\text{Fe}(\text{OH})_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2=4\text{Fe}(\text{OH})_3$

【解析】

【小问 1 详解】

B 是目前世界年产量最高的金属，B 为铁，则这种金属元素是铁元素，属于人体必需的微量元素。

【小问 2 详解】

A 与一氧化碳反应是工业制取 B 的主要原理，则 A 的化学式为 Fe_2O_3 ；B 与稀硫酸反应生成 C 的反应是铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，该反应的化学方程式为： $\text{Fe}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{FeSO}_4+\text{H}_2\uparrow$ 。

【小问 3 详解】

根据题给信息可知，D 是氢氧化亚铁，则 D 与氧气、水可以发生化合反应生成 E，E 为氢氧化铁，该反应的化学方程式为： $4\text{Fe}(\text{OH})_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2=4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

三、简答题（本题包括 4 个小题，共 10 分）

21. 从分子的角度解释下列生活中的现象。

(1) 墙内开花墙外可以闻到花香。

(2) 一壶水烧开后，壶盖会被顶开。

【答案】(1) 具有香味的分子不停地做无规则运动，运动到空气中，接触到了人的嗅觉细胞而闻到香味

(2) 分子间隔变大，导致水的体积变大

【解析】

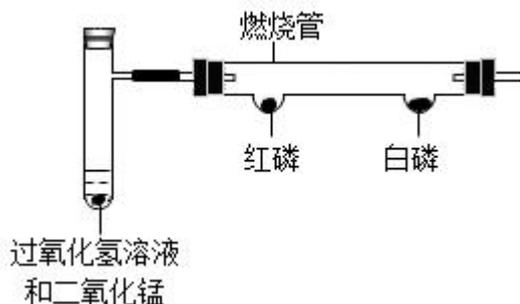
【小问 1 详解】

墙内开花墙外可以闻到花香，是因为具有香味的分子不停地做无规则运动，运动到空气中，接触到了人的嗅觉细胞而闻到香味。

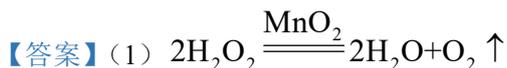
【小问 2 详解】

一壶水烧开后，壶盖会被顶开，是因为分子间隔变大导致水的体积变大。

22. 某化学小组用如图所示装置进行探究实验。



- (1) 写出试管中所发生反应的化学方程式。
- (2) 均匀微热燃烧管，观察到白磷燃烧而红磷不燃烧，由此说明燃烧需要什么条件？

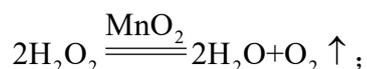


- (2) 温度达到可燃物的着火点

【解析】

【小问 1 详解】

试管中发生反应为过氧化氢在二氧化锰的催化下分解为水和氧气，该反应的化学方程式为：



【小问 2 详解】

均匀微热燃烧管，白磷与氧气接触，温度达到了着火点，燃烧，红磷与氧气接触，但是温度没有达到着火点，不燃烧，说明燃烧需要温度达到可燃物的着火点。

23. 金属用途广泛，金属的用途与其性质密切相关。

- (1) 如图中将两块金属片相互刻画，该实验的目的是什么？



- (2) 某同学在 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 AgNO_3 的混合溶液中加入一定质量的锌粉，充分反应后过滤，发现滤液仍呈蓝色。分析滤液中溶质的成分，并写出 Zn 与 AgNO_3 溶液反应的化学方程式。

【答案】(1) 比较黄铜和纯铜的硬度

- (2) 一定含 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ，可能含 AgNO_3 ； $\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

【解析】

【小问 1 详解】

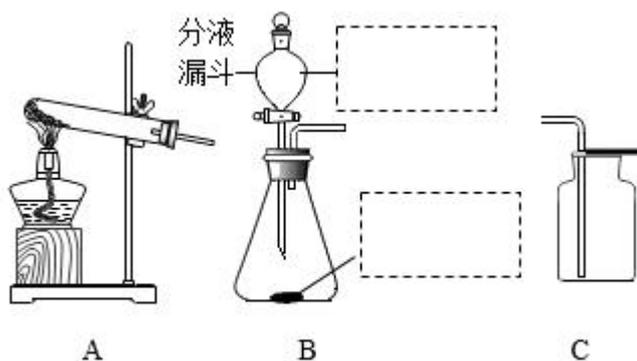
黄铜和铜相互刻画是为了比较黄铜和铜的硬度大小。故填：比较黄铜和纯铜的硬度；

【小问 2 详解】

由金属的活动性顺序表可知，锌>铜>银。向含有 AgNO_3 和 $\text{Cu(NO}_3)_2$ 溶液中加入一定质量的锌粉，锌粉首先置换出硝酸银中的银，待硝酸银完全反应完后继续与硝酸铜反应，置换出硝酸铜中的铜。在 AgNO_3 和 $\text{Cu(NO}_3)_2$ 的混合液中，加入一定量的锌粉，充分反应后过滤。如果滤液呈蓝色，则说明锌不足，一定发生的反应是锌和硝酸银反应生成硝酸锌和银单质，滤液中溶质的成分是一定含 $\text{Cu(NO}_3)_2$ 和 $\text{Zn(NO}_3)_2$ ，可能含 AgNO_3 。

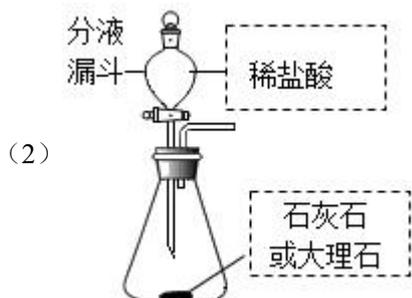
锌与硝酸银反应生成硝酸锌和银，反应的化学方程式为 $\text{Zn}+2\text{AgNO}_3=\text{Zn(NO}_3)_2+2\text{Ag}$ 。

24. 实验案可选用如图所示装置制取气体。



- (1) 写出利用 A 制取 O_2 的化学方程式。
- (2) 若利用 B 制取 CO_2 ，请将开始时所加的药品分别填写在图中相应的虚线框内。
- (3) 若利用 C 收集到一瓶无色无味的气体，猜想一种气体并用简单方法加以验证。

【答案】(1) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl}+3\text{O}_2 \uparrow$ (或 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4+\text{MnO}_2+\text{O}_2 \uparrow$)



- (2)
- (3) 猜想是氧气，将带火星的木条伸入气体中，木条复燃，说明是

氧气；

猜想是二氧化碳，将适量澄清石灰水倒入集气瓶中，澄清石灰水变浑浊，说明是二氧化碳。

【解析】

【小问 1 详解】

A 装置适用于固体加热反应制取气体，适用于氯酸钾和二氧化锰加热制取氧气，氯酸钾在二氧化锰的催化

下受热分解生成氯化钾和氧气，该反应的化学方程式为： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 或加热高锰酸钾生

成锰酸钾、二氧化锰和氧气，该反应的化学方程式为： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

【小问 2 详解】

实验室通常用石灰石（或大理石）与稀盐酸反应制取二氧化碳，液体盛放在分液漏斗中，固体药品盛放在



锥形瓶中，故填：

【小问 3 详解】

C 是向上排空气法收集气体，氧气密度比空气大，可用 C 装置收集，氧气具有助燃性，检验氧气：将带火星的木条伸入气体中，木条复燃，说明是氧气；

二氧化碳密度比空气大，也可用 C 装置收集二氧化碳，通常用澄清石灰水检验二氧化碳，将适量澄清石灰水倒入集气瓶中，澄清石灰水变浑浊，说明是二氧化碳

四、综合应用题（共 10 分）

25. 酸、碱、盐是几类重要化合物，它们与人类日常生活和工农业生产关系十分密切。

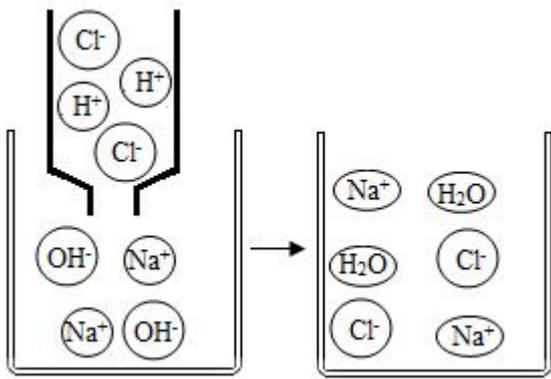
(1) 在实验室常用浓硫酸做干燥剂，这是因为浓硫酸具有_____（填字母）。

- a. 酸性 b. 吸水性 c. 氧化性 d. 脱水性

(2) 请简述氢氧化钙（俗称熟石灰）在生产或生活中的一种用途。

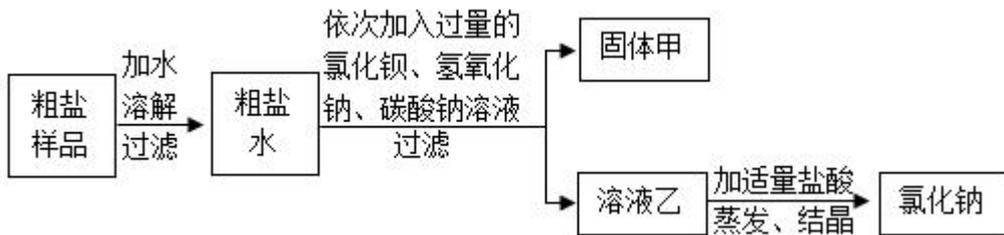
(3) 中和反应是化学学习和研究的重要内容。

①如图是氢氧化钠溶液与盐酸反应的示意图，用实际参加反应的离子符号来表示该反应的式子可写为_____。



②若向稀氢氧化钠溶液中滴入几滴酚酞溶液，然后再向其中滴入稀盐酸至过量，则观察到溶液颜色的变化是_____。

(4) 食盐（主要成分是 NaCl）除可用作调味品外，还是一种重要化工原料。晾晒海水所得到的粗盐中含有不溶性杂质（泥沙）和可溶性杂质（CaCl₂、MgCl₂、Na₂SO₄），下图是某化学小组在实验室对粗盐样品进行除杂提纯的过程。



①溶解、过滤、蒸发的操作中都需要用到的一种玻璃仪器为_____（填“烧杯”“漏斗”或“玻璃棒”）。

②固体甲中所含有的难溶性物质为 BaSO₄、_____、CaCO₃ 和 BaCO₃。

③请设计实验验证溶液乙中所含有的杂质。_____（简要叙述实验步骤及现象）

(5) 工业废水需处理达到标准后再排放，以免造成水体污染。某造纸厂欲排放 200t 含 NaOH 的废水，其中 NaOH 的质量分数为 1.6%，用废硫酸（H₂SO₄ 的质量分数为 20%）来处理该废水至中性，需要这种废硫酸的质量是多少？

【答案】(1) b (2) 改良酸性土壤

(3) ①. $H^+ + OH^- = H_2O$

②. 溶液由红色变为无色

(4) ①. 玻璃棒 ②. 氢氧化镁 $Mg(OH)_2$ ③. 取适量溶液乙于试管中，加入过量的氯化钙溶液，产生白色沉淀，说明含碳酸钠，充分反应后，静置，向上层清液中加入无色酚酞试液，无色酚酞试液变红，说明含氢氧化钠

(5) 19.6t

【解析】

【小问 1 详解】

浓硫酸具有吸水性，故浓硫酸可作干燥剂。

故选 b；

【小问 2 详解】

氢氧化钙显碱性，能与酸性物质反应，可用于改良酸性土壤；

【小问 3 详解】

①氢氧化钠和盐酸反应生成氯化钠和水，实质是氢离子和氢氧根离子结合生成水分子，故填：



②氢氧化钠溶液显碱性，能使无色酚酞试液变红，加入稀盐酸，氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，至稀盐酸过量，稀盐酸显酸性，不能使无色酚酞试液变色，故观察到溶液由红色变为无色；

【小问 4 详解】

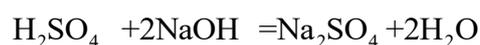
①溶解所需的玻璃仪器是烧杯、玻璃棒；过滤所需的玻璃仪器是烧杯、漏斗、玻璃棒，蒸发所需的玻璃仪器是玻璃棒，故都需要用到的一种玻璃仪器为玻璃棒；

②粗盐中含氯化钙、氯化镁、硫酸钠，加入过量的氯化钡，氯化钡和硫酸钠反应生成硫酸钡和氯化钠，加入过量的氢氧化钠，氢氧化钠和氯化镁反应生成氢氧化镁和氯化钠，加入过量的碳酸钠溶液，碳酸钡和氯化钙反应生成碳酸钙和氯化钠，过量的氯化钡和碳酸钠反应生成碳酸钡和氯化钠，故固体甲中含 $BaSO_4$ 、 $Mg(OH)_2$ 、 $CaCO_3$ 和 $BaCO_3$ ；

③溶液乙中含氯化钠、氢氧化钠、碳酸钠，碳酸钠能与氯化钙反应生成碳酸钙和氯化钠，可用过量的氯化钙溶液检验碳酸钠，且将碳酸钠除尽，氢氧化钠溶液显碱性，能使无色酚酞试液变红，故可用无色酚酞试液检验氢氧化钠，故：取适量溶液乙于试管中，加入过量的氯化钙溶液，产生白色沉淀，说明含碳酸钠，充分反应后，静置，向上层清液中加入无色酚酞试液，无色酚酞试液变红，说明含氢氧化钠；

【小问 5 详解】

解：设需要这种废硫酸的质量是 x ，



$$\begin{array}{ccc} 98 & & 80 \\ 20\%x & & 200t \times 1.6\% \end{array}$$

$$\frac{98}{80} = \frac{20\%x}{200t \times 1.6\%} \quad x=19.6t$$

答：需要这种废硫酸的质量是 19.6t。

