

2016 年山东省泰安市中考化学试卷

一、选择题 (本题包括 20 小题, 每小题 2 分, 共 40 分)

1. 在我们的日常生活中涉及到许多变化, 下列变化中不包含化学变化的是 ()

- A. 用石灰浆涂抹墙壁后, 表面有水珠生成
- B. 在口中咀嚼米饭或馒头时感到有甜味
- C. 用干冰做制冷剂进行人工降雨
- D. 使用煤气作燃料烧饭做菜

【考点】化学变化和物理变化的判别.

【专题】物质的变化与性质.

【分析】化学变化是指有新物质生成的变化, 物理变化是指没有新物质生成的变化, 化学变化和物理变化的本质区别是否有新物质生成; 据此分析判断.

【解答】解: A、用石灰浆涂抹墙壁后, 表面有水珠生成过程中有新物质生成, 属于化学变化.
B、在口中咀嚼米饭或馒头时感到有甜味过程中有新物质生成, 属于化学变化.
C、用干冰做制冷剂进行人工降雨过程中只是状态发生改变, 没有新物质生成, 属于物理变化.
D、使用煤气作燃料烧饭做菜过程中有新物质生成, 属于化学变化.

故选 C.

【点评】本题难度不大, 解答时要分析变化过程中是否有新物质生成, 若没有新物质生成属于物理变化, 若有新物质生成属于化学变化.

2. 下列选项中物质的俗名、化学式、类别、用途完全对应的是 ()

- A. 纯碱 Na_2CO_3 碱 制玻璃
- B. 生石灰 CaO 氧化物 补钙剂
- C. 食盐 NaCl 盐 除铁锈
- D. 火碱 NaOH 碱 生产橡胶

【考点】化学式的书写及意义; 生石灰的性质与用途; 常见碱的特性和用途; 常用盐的用途; 常见的氧化物、酸、碱和盐的判别.

【专题】物质的性质与用途; 化学物质的分类思想; 化学用语和质量守恒定律.

【分析】根据常见化学物质的名称、俗称、化学式、所属类别、用途进行分析判断即可.

【解答】解: A、碳酸钠俗称纯碱、苏打, 其化学式为 Na_2CO_3 , 是由钠离子和碳酸根离子构成的化合物, 属于盐; 故选项错误.

B、生石灰是氧化钙的俗称, 其化学式为 CaO , 是由钙元素和氧元素组成的化合物, 属于氧化物; 氧化钙与水反应生成氢氧化钙, 该反应放出大量的热, 生成的氢氧化钙具有腐蚀性, 不能用作补钙剂; 故选项错误.

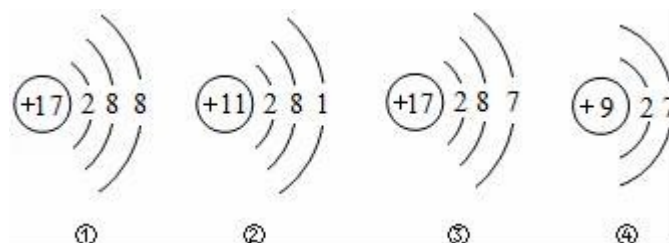
C、氯化钠的俗称是食盐, 其化学式为 NaCl , 是由钠离子和碳酸根离子构成的化合物, 属于盐; 食盐不与铁锈的主要成分氧化铁反应, 不能用于除铁锈, 故选项错误。

D、氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠, 其化学为 NaOH , 是由钠离子和氢氧根离子构成的化合物, 属于碱; 可用于生产橡胶, 故选项正确。

故选: D.

【点评】本题难度不大, 熟练掌握常见化学物质的名称、俗称、化学式、所属类别、用途是正确解答此类题的关键。

3. 下列关于四种粒子的结构示意图的说法中正确的是 ()



- A. ①③是不同种元素
- B. ②表示的元素在化合物中通常显+1价
- C. ②③的化学性质相似
- D. ①④表示的是离子

【考点】原子结构示意图与离子结构示意图。

【专题】化学用语和质量守恒定律。

【分析】A、依据同种元素质子数相同分析判断;

B、依据该原子最外层电子数的特点分析判断;

C、依据元素的性质和最外层电子数关系密切分析解决;

D、依据离子中质子数与核外电子数不等分析判断;

【解答】解: A、同种元素质子数一定相同, ①③的质子数都是 17, 所以两者属于同种元素;

B、该原子最外层电子数是 1, 化学反应中易失掉这个电子而形成带一个单位正电荷的阳离子, 所以②表示的元素在化合物中通常显+1价;

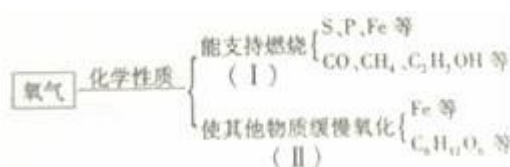
C、因为元素的性质和最外层电子数关系密切, 所以最外层电子数相同则化学性质相似, ②③的最外层电子数分别是 1、7, 故性质不会相似;

D、由于离子中质子数与核外电子数不等, 而①中质子数小于电子数是阴离子, ④中质子数等于电子数是原子;

故选: B.

【点评】了解原子结构示意图与离子结构示意图的区别和联系；掌握核外电子在化学变化中的作用和得失电子的规律特点是解题的关键；

4. 如图是关于氧气化学性质的部分知识网络，关于该图说法正确的是（ ）



- A. S, P 在氧气中燃烧均会产生大量白烟
 B. I, II 两类反应均体现了氧气的可燃性
 C. Fe 在 I、II 两类反应中的产物不相同
 D. I 类反应放出热量，II 类反应吸收热量

【考点】氧气的化学性质.

【专题】氧气、氢气的性质与用途.

【分析】A、根据 S、P 在氧气中燃烧的现象，进行分析判断.

B、I、II 两类反应，分别是物质在氧气中燃烧、发生缓慢氧化，进行分析判断.

C、根据铁燃烧的生成物、发生缓慢氧化的生成物，进行分析判断.

D、根据物质在氧气中燃烧、发生缓慢氧化的能量变化，进行分析判断.

【解答】解：A、S、P 在氧气中燃烧，分别产生蓝紫色火焰、大量的白烟，故选项说法错误.

B、I、II 两类反应，分别体现了氧气能支持燃烧、能发生缓慢氧化，氧气不具有可燃性，故选项说法错误.

C、铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁，发生缓慢氧化生成铁锈，主要成分是氧化铁，Fe 在 I、II 两类反应中的产物不相同，故选项说法正确.

D、I 类物质在氧气中燃烧，放出大量的热；II 类反应发生缓慢氧化，也放出热量，故选项说法错误.

故选：C.

【点评】本题难度不大，熟练掌握氧气的化学性质（能支持燃烧，不具有可燃性）、化学反应时的能量变化等是正确解答本题的关键.

5. 从分子的角度分析并解释下列事实，不正确的是（ ）

选项	事实	解释
A	碘酒是混合物	由不同种分子构成
B	端午时节粽飘香	分子在不断运动着
C	气体受热膨胀	温度升高，分子自身体积增大
D	固体碘受热升华	碘分子间的间隔变大

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

【考点】利用分子与原子的性质分析和解决问题.

【专题】物质的微观构成与物质的宏观组成.

【分析】根据微粒的特征分析: ①体积和质量都很小, ②微粒之间存在间隔, ③微粒是在不断运动的, ④化学变化的本质是分子分解成原子, 原子重新组合成新的分子的过程.

【解答】解: A. 碘酒中的溶质是碘, 碘由碘分子构成, 酒精是溶剂, 酒精是由酒精分子构成的, 故正确;
B. 闻到香味是因为分子在不断的运动, 故正确;
C. 气体受热膨胀是因为气体分子间隔变大引起的, 故错误;
D. 碘由固态变为气态是因为分子间隔变大引起的, 故正确.

故选 C.

【点评】熟练记忆分子和原子的性质, 当物质发生物理变化时, 构成物质的分子不发生变化, 大小也不变, 改变的是分子间隔, 当物质发生化学变化时, 构成物质的分子发生了变化.

6. 下列关于空气和水的说法不正确的是 ()

- A. 造成空气污染的主要气体有 CO, CO₂, SO₂ 等
- B. 空气的主要成分是氮气和氧气
- C. 净化水的常用方法有: 沉淀、过滤、吸附、蒸馏等
- D. 人类可用的淡水资源十分有限, 所以我们应当爱护水资源

【考点】空气的污染及其危害; 空气的成分及各成分的体积分数; 水的净化; 水资源状况.

【专题】空气与水.

【分析】A、从造成空气污染的主要气体有 CO、NO₂、SO₂ 等去分析;
B、从空气的成分去分析;
C、从沉淀、过滤、吸附、蒸馏等都是净化水的常用方法去分析;
D、从人类可用的淡水资源十分有限, 不到地球总水量的 1%, 去分析

【解答】解: A、造成空气污染的主要气体有 CO、NO₂、SO₂ 等, 二氧化碳是空气的成分之一, 不是空气污染物, 故 A 错误;

B、空气的成分按体积分数计算大约是: 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%). 所以空气的主要成分是氮气和氧气, 故 B 正确;

C、沉淀、过滤、吸附、蒸馏等都是净化水的常用方法, 故 C 正确;

D、人类可用的淡水资源十分有限, 不到地球总水量的 1%, 所以我们应当爱护水资源, 故 D 正确.

故选: A.

【点评】本题主要考查空气的成分及各成分的性质和用途及水的净化等知识, 是常考知识点之一.

7. 在配制一定溶质质量分数的蔗糖溶液时, 导致溶液中蔗糖的质量分数偏大的可能原因有 ()

- A. 用量筒量取水时俯视读数
- B. 用来配制溶液的烧杯刚用少量蒸馏水润洗过
- C. 用托盘天平称取蔗糖时, 将蔗糖放在右盘, 且称量时使用了游码
- D. 用了含少量杂质的蔗糖配制溶液

【考点】一定溶质质量分数的溶液的配制.

【专题】溶液、浊液与溶解度.

【分析】溶质质量分数变大, 则可能是溶质质量偏大或溶剂质量偏小, 可以分析出可能造成这两个方面错误的原因进行分析判断即可.

【解答】解: A、用量筒量取水时, 俯视读数, 读数比实际液体体积大, 会造成实际量取的水的体积偏小, 则使溶质质量分数偏大, 故选项正确.

B、用来配制溶液的烧杯刚刚用少量蒸馏水润洗过, 会造成实际量取的水的体积偏大, 则使溶质质量分数偏小, 故选项错误.

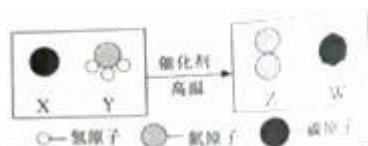
C、用托盘天平称取蔗糖时, 将蔗糖放在右盘, 且称量时使用了游码, 会造成实际所取的溶质的质量偏小, 则使溶质质量分数偏小, 故选项错误.

D、用了含少量杂质的蔗糖配制溶液, 会导致溶质的质量小于配制所需要的溶质质量, 引起质量分数偏小, 故选项错误.

故选: A.

【点评】本题有一定难度, 明确导致溶质质量分数变大的因素 (可能是溶质质量偏大或溶剂质量偏小) 是正确解答本题的关键.

8. 科学家最新发现, 通过简单的化学反应, 可以将树木纤维素转变为超级储能装置, 如图是该反应的微观示意图, 下列说法错误的是 ()



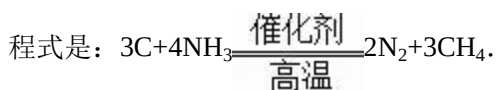
- A. 参加反应的 X, Y 两物质的粒子个数之比为 3: 4
- B. 该反应不属于置换反应
- C. W 物质中碳元素的质量分数为 75%
- D. 化学反应前后原子的种类、个数、质量均保持不变

【考点】微粒观点及模型图的应用; 元素的质量分数计算; 置换反应及其应用.

【专题】化学反应模拟图型.

【分析】根据反应的微观示意图, 分析反应物、生成物, 写出化学式、方程式, 根据其意义分析判断有关的问题; 根据微粒的变化, 分析分子、原子的变化等.

【解答】解: 由反应的微观示意图可知, 该反应是碳和氨气在一定条件下反应生成了氮气和甲烷, 反应的方



A、由方程式可知, 参加反应的 X、Y 两物质的粒子个数比为 3: 4, 故正确;

B、该反应由一种单质与一种化合物反应生成了另一种单质和另一种化合物, 属于置换反应, 故错误;

C、由图示可知, W 为甲烷, 碳元素的质量分数为: $\frac{12}{12+1 \times 4} = 75\%$, 故正确;

D、由反应的微观示意图可知, 化学反应前后原子的种类、个数、质量均保持不变, 故正确.

故选 B.

【点评】本题通过微观粒子的反应模型图, 考查了微观上对化学反应的认识, 学会通过微观示意图把宏观物质和微观粒子联系起来、从微观的角度分析物质的变化是正确解答此类题的关键.

9. 下列化学实验中能达到预期实验结果的是 ()

A. 借助托盘天平和其他手段测定铜锌合金中锌的质量分数为 36.25%

B. 用 pH 试纸测定某未知溶液的 pH 为 5.5

C. 20°C 时, 配制 2% 的氢氧化钙溶液

D. 将 100g 10% 的稀盐酸加热蒸发掉 50g 水, 使得稀盐酸溶质质量分数变成 20%

【考点】化学实验方案设计与评价; 溶液的酸碱度测定; 用水稀释改变浓度的方法; 溶质的质量分数、溶解性和溶解度的关系.

【专题】简单实验方案的设计与评价.

【分析】A、根据质量分数的测定方法分析;

B、根据用 pH 试纸的注意事项分析;

C、根据氢氧化钙的溶解性分析;

D、依据盐酸加热会挥发出氯化氢气体分析.

【解答】解: A、用计算的方法测定质量分数, 可以根据计算的结果按照要求保留相应位数的小数, 故选项实验能达到预期目的;

B、pH 试纸上的标准比色卡上的数字只有整数, 即使用 pH 试纸所测得的溶液酸碱度为整数, 故选项实验不能达到预期目的;

C、氢氧化钙为微溶性物质, 意味着 20°C 时氢氧化钙的溶解度在 0.01g - 1g 之间, 最大的质量分数 =

$$\frac{1\text{g}}{1\text{g}+100\text{g}} \times 100\% < 1\%, \text{ 选项实验不能达到预期目的;}$$

D、盐酸加热蒸发水时随着水分的蒸发会挥发出氯化氢气体, 所以溶质质量分数会小于 20%, 故选项实验不能达到预期目的.

故选: A.

【点评】本题难度不大, 考查各种仪器的使用方法及使用注意事项, 特别是天平、pH 试纸的使用在中考中出现频度较高, 其读数方法和误差的分析更是重中之重.

10. 如图所示的实验操作中, 正确的是 ()



制备和检验氢气的可燃性



向试管中倾倒液体试剂



蒸发食盐水



测定溶液的 pH

【考点】溶液的酸碱度测定; 液体药品的取用; 蒸发与蒸馏操作; 氢气、一氧化碳、甲烷等可燃气体的验纯.

【专题】常见仪器及化学实验基本操作.

【分析】A、根据立即点燃, 氢气不纯, 可能发生爆炸解答;

B、根据往试管内倾倒液体时, 试管要略微倾斜, 瓶口紧挨着试管口解答;

C、根据蒸发时的注意事项分析解答;

D、根据测定溶液的 pH 的方法解答.

【解答】解:

A、点燃 H_2 前必须验纯, 以防爆炸, 故错误;

B、往试管内倾倒液体时, 试管要略微倾斜, 瓶口紧挨着试管口倾倒, 避免液体溅出. 故错误;

C、蒸发时为防止局部过热造成液滴飞溅, 要用玻璃棒搅拌, 故错误;

D、pH 试纸测定 pH 的方法是: 将一小片 pH 试纸放在表面皿上, 用玻璃棒或胶头滴管将待测液滴在试纸上, 再将变色的试纸与标准比色卡对照读出数值,

故正确.

答案: D

【点评】本题考查化学实验方案的评价, 为高频考点, 把握反应原理、实验基本技能为解答的关键, 侧重分析与实验能力的考查, 题目难度不大.

11. 某同学设计了以下四个实验方案, 理论上正确, 操作上可行, 经济上合理的是 ()

A. $Cu \xrightarrow{\text{稀盐酸}} CuCl_2 \xrightarrow{NaOH \text{ 溶液}} Cu(OH)_2$

B. $H_2O \xrightarrow{\text{通电}} O_2 \xrightarrow{Mg} MgO$

C. $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO \xrightarrow{H_2O} Ca(OH)_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} NaOH \text{ 溶液}$

D. $MgCl_2 \xrightarrow{NaOH \text{ 溶液}} Mg(OH)_2 \xrightarrow{Na} Mg$

【考点】化学实验方案设计与评价; 金属的化学性质; 碳酸钙、生石灰、熟石灰之间的转化; 盐的化学性质.

【专题】实验设计题; 简单实验方案的设计与评价.

【分析】理论上正确, 要求物质的转化需符合物质的性质及变化规律; 操作上可行, 要求操作应简便易行; 经济上合理, 要求不能利用价格昂贵的物质转化为价格低廉的物质; 根据以上要求, 分析每个方案, 首先判断理论上是否可行, 然后再考虑操作上的可行性与经济上的合理性.

【解答】解: A、铜不与稀盐酸反应, 该方案在理论上是错误的, 故选项错误.

B、水通电分解生成氢气和氧气, 镁与氧气反应生成氧化镁, 该方案理论上正确, 但水通电分解制取氧气成本较高, 经济上不合理; 故选项错误.

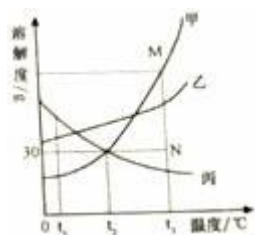
C、碳酸钙高温下分解生成氧化钙和二氧化碳, 氧化钙与水反应可生成氢氧化钙, 氢氧化钙与碳酸钠反应生成氢氧化钠和碳酸钙沉淀; 该方案理论上正确, 操作较为简便, 经济上也合理; 故选项正确.

D、氯化镁与氢氧化钠溶液反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠, 钠不与氢氧化镁反应, 该方案在理论上是错误的, 故选项错误.

故选: C.

【点评】本题难度有一定难度, 在选择试剂制备物质时, 除了需要考虑反应原理外, 还需要考虑操作是否简便, 经济是否合理, 是否环保等.

12. 如图是甲、乙、丙三种物质的溶解度曲线, 下列叙述正确的是 ()



A. $t_1^\circ\text{C}$ 时, 等质量的甲、丙溶液中所含溶质的质量分数为丙 $>$ 甲

B. $t_2^\circ\text{C}$ 时, 20g 丙溶解于 50g 水中能形成 70g 溶液

C. 分别将三种物质的饱和溶液从 $t_3^\circ\text{C}$ 降温至 $t_2^\circ\text{C}$ 时, 所得溶液溶质质量分数的大小关系为乙 $>$ 甲 = 丙

D. 若要将组成在 N 点的甲溶液转变为 M 点的甲溶液, 可采取恒温蒸发溶剂的方法

【考点】固体溶解度曲线及其作用; 饱和溶液和不饱和溶液相互转变的方法; 溶质的质量分数、溶解性和溶解度的关系.

【专题】溶液、浊液与溶解度.

【分析】A、根据溶液不知是否饱和解答;

B、根据 $t_2^\circ\text{C}$ 时, 丙的溶解度是 30g 解答;

C、根据甲、乙、丙物质的溶解度随温度的变化规律解答;

D、根据不饱和溶液变为饱和溶液的方法解答.

【解答】解:

A、 $t_1^\circ\text{C}$ 时, 甲的溶解度小于丙的溶解度, 等质量的甲、丙饱和溶液中所含溶质的质量分数为丙 $>$ 甲, 氮此题不知溶液是否饱和, 故错误;

B、 $t_2^\circ\text{C}$ 时, 丙的溶解度是 30g, 将 20g 丙加入到 50g 水中只溶解 15g, 充分搅拌后, 所形成溶液的质量 $= 15\text{g} + 50\text{g} = 65\text{g}$; 故错误;

C、甲、乙物质的溶解度随温度的升高而增大, 丙物质的溶解度随温度的升高而减小, $t_3^{\circ}\text{C}$ 时, 甲、乙、丙三种物质的饱和溶液降温到 $t_2^{\circ}\text{C}$ 时, 乙物质的溶解度最大, 甲次之, 丙物质应该是 $t_3^{\circ}\text{C}$ 时的溶解度, 所以所得的溶液中溶质的质量分数的大小关系为乙 > 甲 > 丙, 故错误;

D、甲物质的溶解度随温度的升高而增大, 所以要将组成在 N 点的甲溶液转变为 M 点的甲溶液, 可以采用恒温蒸发溶剂或添加溶质的方法, 故正确.

答案: D

【点评】本考点考查了溶解度曲线及其应用, 通过溶解度曲线我们可以获得很多信息; 还考查了有关溶液和溶质质量分数的计算, 有关的计算要准确, 本考点主要出现在选择题和填空题中.

13. 下列各组物质的溶液不用其他试剂无法鉴别的是 ()

A. H_2SO_4 NaCl Na_2CO_3 CaCl_2 B. HCl NaOH CuSO_4 MgSO_4

C. Na_2CO_3 K_2SO_4 BaCl_2 HCl D. NaNO_3 HCl CaCl_2 KOH

【考点】酸、碱、盐的鉴别.

【专题】物质的鉴别题; 物质的检验、鉴别与推断.

【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把其它没有确定出的物质确定出来; 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 H_2SO_4 , 产生白色沉淀的为 CaCl_2 ; 与碳酸钠溶液混合无任何明显现象的为 NaCl 溶液; 故不加其他试剂可以鉴别.

B、 CuSO_4 溶液是蓝色的, 能与 CuSO_4 溶液反应产生蓝色沉淀的是 NaOH 溶液, 能与 NaOH 溶液反应产生白色沉淀的是 MgSO_4 溶液, 无明显变化的是 HCl , 故不加其他试剂可以鉴别.

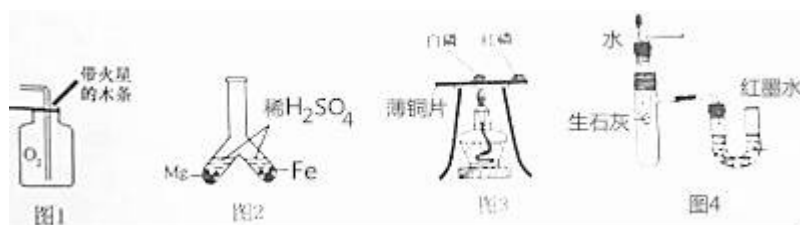
C、组内四种物质的溶液两两混合时, 其中有一种溶液与其它三种溶液混合时出现一次白色沉淀和一次放出气体, 该溶液为碳酸钠溶液; 与碳酸钠溶液产生气体的溶液为 HCl , 产生白色沉淀的为 BaCl_2 ; 与碳酸钠溶液混合无任何明显现象的为 K_2SO_4 溶液; 故不加其他试剂可以鉴别.

D、组内四种物质的溶液两两混合时, 盐酸能与氢氧化钾反应生成氯化钾和水, 但无明显变化, 其余两两混合均没有明显现象, 故不加其他试剂无法鉴别.

故选: D.

【点评】解答不另加试剂就能鉴别的题目时, 若选项中有带色的离子, 首先鉴别, 然后再鉴别其它的物质; 若都没有颜色, 可将溶液两两混合, 根据混合后的现象进行鉴别.

14. 通过观察下列实验现象, 不能达到实验目的是 ()



- A. 图1: 收集氧气时, 氧气的验满
 B. 图2: 比较镁与铁的金属活动性
 C. 图3: 验证白磷的着火点低于红磷
 D. 图4: 验证生石灰与水反应放热

【考点】化学实验方案设计与评价; 氧气的检验和验满; 金属活动性顺序及其应用; 生石灰的性质与用途; 燃烧与燃烧的条件.

【专题】实验设计题; 简单实验方案的设计与评价.

【分析】A、根据氧气的验满方法进行分析判断.

B、根据金属的活动性越强, 与酸反应的速率越快, 进行分析判断.

C、根据白磷和红磷距离火焰的远近不同, 进行分析判断.

D、根据生石灰与水反应放出大量的热, 进行分析判断.

【解答】解: A、检验氧气是否收集满时, 应将带火星的木条放在集气瓶口, 不能伸入瓶中, 图中所示操作能达到实验目的.

B、金属的活动性越强, 与酸反应的速率越快, 通过比较与稀硫酸反应速率的快慢, 可以镁与铁的金属活动性, 图中所示操作能达到实验目的.

C、铜片的白磷燃烧、红磷不燃烧, 但白磷和红磷距离火焰的远近不同, 不符合控制变量法的要求, 图中所示操作不能达到实验目的.

D、生石灰与水反应放出大量的热, 大试管内压强增大, 使得墨水的液面发生变化, 出现左低右高的现象, 图中所示操作能达到实验目的.

故选: C.

【点评】本题难度不是很大, 化学实验方案的设计是考查学生能力的主要类型, 同时也是实验教与学难点, 在具体设计时要对其原理透彻理解, 可根据物质的物理性质和化学性质结合实验目的进行分析判断.

15. 逻辑推理是化学学习中常用的思维方法, 下列推理正确的是 ()

- A. 化合物是由不同元素组成的纯净物, 所以由不同种元素组成的纯净物一定是化合物
 B. 中和反应生成盐和水, 则生成盐和水的反应一定是中和反应
 C. 单质中只含有一种元素, 所以只含有一种元素的物质一定是单质
 D. 活泼金属能与稀硫酸反应放出气体, 则能与稀硫酸反应放出气体的物质一定是活泼金属

【考点】酸的化学性质；中和反应及其应用；单质和化合物的概念。

【专题】元素与化合物；物质的分类；常见的酸 酸的通性。

【分析】A、根据化合物是由不同种元素组成的纯净物，进行分析判断。

B、中和反应是酸与碱作用生成盐和水的反应，反应物是酸和碱，生成物是盐和水。

C、根据单质是由同种元素组成的纯净物，进行分析判断。

D、根据酸能与活泼金属、碳酸盐等反应生成气体，进行分析判断。

【解答】解：A、化合物是由不同元素组成的纯净物，所以由不同种元素组成的纯净物一定是化合物，故选项推理正确。

B、中和反应生成盐和水，但生成盐和水的反应不一定是中和反应，如 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，故选项推理错误。

C、单质是由同种元素组成的纯净物，单质中只含有一种元素，但只含有一种元素的物质不一定是单质，如氧气和臭氧的混合气体，属于混合物，故选项推理错误。

D、活泼金属能与稀硫酸反应放出气体，能与稀硫酸反应放出气体的物质不一定是活泼金属，也可能是碳酸盐等，故选项推理错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，掌握酸的化学性质、中和反应的特征、单质与化合物的特征等是正确解答本题的关键。

16. 除去下列各物质中混有的少量杂质，所用试剂和操作均正确的是（ ）

序号	物质	杂质	所用试剂和操作方法
A	Na_2CO_3 溶液	Na_2SO_4 溶液	加入过量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，过滤
B	H_2	HCl	加过量的 NaOH 溶液，浓硫酸
C	NaCl 固体	细沙	加过量的足量的水溶解、过滤
D	铁粉	Fe_2O_3	加入适量的稀盐酸，过滤、洗涤、干燥

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

【考点】物质除杂或净化的探究；常见气体的检验与除杂方法；盐的化学性质。

【专题】物质的分离和提纯；物质的分离、除杂、提纯与共存问题。

【分析】根据原物质和杂质的性质选择适当的除杂剂和分离方法，所谓除杂（提纯），是指除去杂质，同时被提纯物质不得改变。除杂质题至少要满足两个条件：①加入的试剂只能与杂质反应，不能与原物质反应；②反应后不能引入新的杂质。

【解答】解：A、 Na_2CO_3 溶液和 Na_2SO_4 溶液均能与过量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应，不但能把杂质除去，也会把原物质除去，不符合除杂原则，故选项所采取的方法错误。

B、HCl 能与氢氧化钠溶液反应生成氯化钠和水，氢气不与氢氧化钠溶液反应，再通过浓硫酸进行干燥，能除去杂质且没有引入新的杂质，符合除杂原则，故选项所采取的方法正确。

C、氯化钠易溶于水, 细沙难溶于水, 可采取加水溶解、过滤、蒸发的方法进行分离除杂, 故选项所采取的方法错误.

D、 Fe_2O_3 和铁粉均能与稀盐酸反应, 不但能把杂质除去, 也会把原物质除去, 不符合除杂原则, 故选项所采取的方法错误.

故选: B.

【点评】物质的分离与除杂是中考的重点, 也是难点, 解决除杂问题时, 抓住除杂质的必需条件 (加入的试剂只与杂质反应, 反应后不能引入新的杂质) 是正确解题的关键.

17. 某固体可能含有 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 FeCl_3 、 KCl 中的一种或几种, 现对其进行如下实验: ①取少量固体于试管中, 加适量蒸馏水, 固体完全溶解成无色透明溶液 ②取少量上述溶液, 加过量稀硫酸, 有气泡产生 ③取②所得溶液少量, 滴加 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀. 分析以上实验现象, 对原固体组成的推断正确的是 ()

- A. 肯定有 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 , 无 FeCl_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- B. 肯定有 Na_2CO_3 , 无 FeCl_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- C. 肯定有 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 , 无 FeCl_3
- D. 肯定有 Na_2CO_3 , 无 FeCl_3 、 KCl

【考点】证明盐酸和可溶性盐酸盐; 证明硫酸和可溶性硫酸盐; 证明碳酸盐.

【专题】压轴实验题; 物质的鉴别题.

【分析】由 “①取少量固体于试管中, 加适量蒸馏水, 固体完全溶解成无色透明溶液” 可知, 固体不含有带颜色的离子, 彼此之间反应不能生成沉淀; 由 “②取少量上述溶液, 加过量稀硫酸, 有气泡产生” 说明固体中含有碳酸根离子; 根据 “③取②所得溶液少量, 滴加 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀” 无法确定是否含有硫酸根离子, 因为第②步稀硫酸过量导致溶液中一定含有硫酸根离子, 无法确定硫酸根离子是否是原来的; 由于碳酸根离子不能与钙离子共存, 所以固体中不能含有钙离子.

【解答】解: 根据步骤①: 固体完全溶解成无色透明溶液. 因为 Ca^{2+} 可以与 SO_4^{2-} 反应生成白色微溶物 CaSO_4 , Ca^{2+} 也可以与 CO_3^{2-} 反应生成白色沉淀 CaCO_3 , 所以 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 与 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 不能共存, 又因为 FeCl_3 显浅黄色, 所以原固体中无 FeCl_3 ;

根据步骤②: 取少量上述溶液, 加过量稀硫酸, 有气泡产生. 因为稀硫酸可以与 Na_2CO_3 反应生成 CO_2 气体, 所以原固体中有 Na_2CO_3 , 根据①的分析可知无 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;

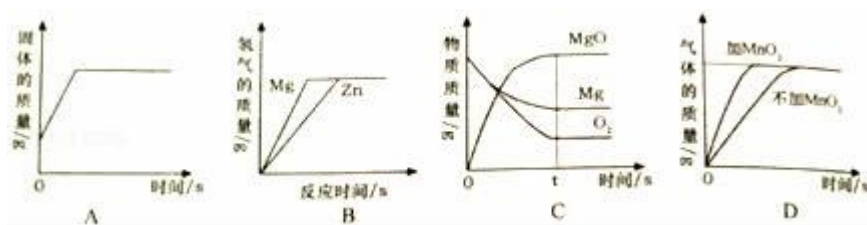
根据步骤③: 取②所得溶液少量, 滴加 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀. 此处的白色沉淀是 BaSO_4 , 但步骤②中所加稀硫酸过量, 所以原固体中无法确定有无 Na_2SO_4 .

综上所述, 原固体中一定有 Na_2CO_3 , 一定无 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 FeCl_3 , 不能确定的是 Na_2SO_4 、 KCl .

故选 B

【点评】做此类物质鉴别题时要注意所加试剂是否过量, 如本题步骤②中稀硫酸就是过量的, 如果不注意这一点, 同学们就会得出原固体中也一定有 Na_2SO_4 的错误结论.

18. 能反映相关实验过程中量的变化的图象是 ()



- A. 用一氧化碳还原氧化铁
B. 等质量镁、锌分别和足量等质量分数的盐酸反应
C. 镁在氧气中燃烧
D. 等质量、等质量分数的双氧水完全分解

【考点】一氧化碳还原氧化铁; 催化剂的特点与催化作用; 金属的化学性质; 质量守恒定律及其应用.

【专题】元素化合物知识型.

【分析】A、根据一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳, 进行分析判断.

B、根据金属的化学性质, 进行分析判断.

C、根据质量守恒定律, 进行分析判断.

D、根据二氧化锰在过氧化氢的分解反应中作催化剂, 进行分析判断.

【解答】解: A、一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳, 反应后氧化铁失去氧, 则固体的质量应减少, 故图象与实验操作过程不对应.

B、镁的活动性比锌强, 反应速率快, 反应时间短; 等质量镁、锌分别和足量等质量分数的盐酸反应, 镁生成氢气的质量比锌多, 故图象与实验操作过程不对应.

C、镁在氧气中燃烧生成氧化镁, 反应的化学方程式为 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$, 参加反应的镁与氧气的质量

比为 $(24 \times 2) : 32 = 3 : 2$, 反应后镁减少的质量比氧气减少的质量多, 故图象与实验操作过程不对应.

D、二氧化锰在过氧化氢的分解反应中作催化剂, 催化剂只能改变化学反应速率, 不影响生成氧气的质量, 故图象与实验操作过程对应.

故选: D.

【点评】本题是一道图象坐标与化学知识相结合的综合题, 解题的关键是结合所涉及的化学知识, 正确分析各变化的过程, 注意分析坐标轴表示的意义、曲线的起点、折点及变化趋势, 进而确定正确的图象。

19. 在一个密闭容器中放入 X, Y, Z, W 四种物质, 在一定条件下发生化学反应, 一段时间后, 测得相关数据如下表, 下列关于此反应的认识, 正确的是 ()

物 质	X	Y	Z	W
反应前的质量/g	10	m	8	7
反应后的质量/g	2	3	30	25

- A. 若 W 为水, 则 X 或 Y 必定为酸或碱
 B. 若 X 为化合物, Y 为单质, 则该反应一定为置换反应
 C. m 的数值为 32
 D. 参加反应的 X 与 Y 的质量比为 1: 4

【考点】质量守恒定律及其应用; 置换反应及其应用.

【专题】物质质量守恒; 化学用语和质量守恒定律.

【分析】本题可分析 X、Z、W 三种物质反应前后的质量变化情况, 确定是反应物还是生成物; 然后根据质量守恒定律确定 Y 是反应物还是生成物, 进而可以确定反应类型.

【解答】解: 由表中数据分析可知, 反应前后, X 的质量减少了 $10\text{g} - 2\text{g} = 8\text{g}$, 故 X 是反应物, 参加反应的 X 的质量为 8g ; 同理可以确定 Z 是生成物, 生成的 Z 的质量为 $30\text{g} - 8\text{g} = 22\text{g}$; W 是生成物, 生成的 W 的质量为 $25\text{g} - 7\text{g} = 18\text{g}$; 由质量守恒定律, Y 应是反应物, 且参加反应的 Y 的质量为 $22\text{g} + 18\text{g} - 8\text{g} = 32\text{g}$, 故 m 的数值为 $32\text{g} + 3\text{g} = 35\text{g}$. 该反应的反应物为 X 和 Y, 生成物是 Z 和 W.

- A、若 W 为水, 则 X 或 Y 不一定为酸或碱, 如甲烷等有机物燃烧也能生成水, 故选项说法错误.
 B、若 X 为化合物, Y 为单质, 无法确定 Z 和 W 的类别, 该反应不一定为置换反应, 故选项说法错误.
 C、Y 应是反应物, 且参加反应的 Y 的质量为 $22\text{g} + 18\text{g} - 8\text{g} = 32\text{g}$, 故 m 的数值为 $32\text{g} + 3\text{g} = 35\text{g}$, 故选项说法错误.
 D、参加反应的 X 与 Y 的质量比为 $8\text{g} : 32\text{g} = 1 : 4$, 故选项说法正确.

故选: D.

【点评】本题难度不大, 考查的是质量守恒定律的应用, 解题的关键是分析表中数据, 灵活运用质量守恒定律.

20.

下列知识整理的内容中, 有错误的一组是 ()

A. 除杂的方法	B. 化学物质中的“三”
粗盐提纯 - - 溶解、过滤、蒸发	三大化石燃料 - - 煤、天然气、石油
木炭粉中混有铁粉 - - 用磁铁吸引	三种黑色氧化物 - - 氧化铜、二氧化锰、四氧化三铁

除去空气中的氧气 - - 通过灼热的铜粉	三大合成材料 - - 塑料、合成纤维和合成橡胶
C. 实验安全注意事项	D. 日常物质的区别
制取气体 - - 先检查装置的气密性	硬水和软水 - - 加肥皂水并搅拌
厨房天然气泄漏 - - 要立即打开换气扇	酱油和食醋 - - 闻气味
酒精灯熄灭 - - 用灯帽盖灭	羊毛纤维与合成纤维 - - 灼烧、闻气味

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

【考点】物质除杂或净化的探究；检查装置的气密性；硬水与软水；常见金属的特性及其应用；从组成上识别氧化物；碳的化学性质；防范爆炸的措施；化石燃料及其综合利用；合成材料的使用及其对人和环境的影响；棉纤维、羊毛纤维和合成纤维的鉴别。

【专题】物质的分离和提纯；物质的鉴别题；化学与能源；物质的分类；常见仪器及化学实验基本操作。

【分析】A、除杂质题至少要满足两个条件：①加入的试剂只能与杂质反应，不能与原物质反应；②反应后不能引入新的杂质。

B、根据三大化石燃料的种类、氧化物的特征、合成材料的种类，进行分析判断。

C、根据实验室制取气体的实验步骤与注意事项、可燃性气体与空气混合后点燃或遇电火花可能发生爆炸、进行分析判断。

D、鉴别物质时，首先对需要鉴别的物质的性质进行对比分析找出特性，再根据性质的不同，选择适当的试剂，出现不同的现象的才能鉴别。

【解答】解：A、粗盐的主要成分是氯化钠，粗盐提纯是通过溶解（把不溶物与食盐初步分离）、过滤（把不溶物彻底除去）、蒸发（食盐从溶液中分离出来而得到食盐的过程）；铁粉能被磁铁吸引，而木炭粉不能，用磁铁吸引可以除去杂质；灼热的铜粉能与氧气反应生成氧化铜，可以除去杂质；故选项知识整理的内容均正确。

B、煤、天然气、石油属于三大化石燃料；氧化铜、二氧化锰、四氧化三铁是三种黑色氧化物；塑料、合成纤维和合成橡胶属于三大合成材料；故选项知识整理的内容均正确。

C、实验室制取气体时，组装好装置后，应在向容器中装入药品前检查装置气密性，然后再装入药品，以避免装入药品后发现装置气密性不好，更换部分仪器而浪费药品；可燃性气体与空气混合后点燃或遇电火花可能发生爆炸，为防止发生爆炸，不能立即打开换气扇；故选项知识整理的内容有错误。

D、硬水和软水的区别在于所含的钙镁离子的多少，取等量样品，分别加入等量的肥皂水，振荡，观察泡沫的多少，产生泡沫较多的是软水，较少的是硬水；食醋具有酸味，可用闻气味的方法区别酱油和食醋；羊毛纤维灼烧会产生烧焦羽毛的气味，合成纤维燃烧产生特殊气味，可以鉴别；故选项知识整理的内容均正确。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握物质的分离与除杂、鉴别的原理、常见化学实验操作、防止爆炸的措施等是正确解答本题的关键。

二、（本题包括6小题，共30分）

21. 某方便面的营养成分表如下（其中碳水化合物主要指淀粉等）

营养成分表	
项目	每 100 克
能量	1966 千焦
蛋白质	7.5 克
脂肪	21.8 克
碳水化合物	60.7 克
钠	2530 毫克

（1）表中“钠”是指 C （填“序号”）

A. 离子 B. 分子 C. 元素 D. 单质

（2）方便面中使用的食盐是加碘盐，人体缺碘可能患有的疾病是 甲状腺肿大 （填“甲状腺肿大”或“骨质疏松”）；

（3）若小明用天然气煮方便面，请写出天然气主要成分燃烧的化学方程式 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

；

（4）中国居民膳食指南建议每天食用不超过6克，假设小明某天吃了100克该方便面，相当于吃了食盐 6.4 克（保留到小数点后一位）。

【考点】生命活动与六大营养素；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式；常用燃料的使用与其对环境的影响；人体的元素组成与元素对人体健康的重要作用。

【专题】化学与生活。

【分析】（1）根据营养成分表中的钠是指元素进行解答；

（2）根据碘是合成甲状腺激素的原料进行解答；

（3）天然气的主要成份是甲烷，甲烷在燃烧时生成了二氧化碳和水，根据反应写出反应的方程；

（4）根据化合物中元素的质量分数 = $\frac{\text{相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{相对分子质量}} \times 100\%$ ，进行分析解答

【解答】解：（1）食品中常以元素的质量来表各元素的含量，营养成分表中的钠是指元素。故选 C。

（2）人体中缺碘可能患有的疾病是甲状腺肿大；故答案为：甲状腺肿大；

(3) 天然气的主要成份是甲烷, 甲烷在燃烧时生成了二氧化碳和水, 反应的方程式是: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 故答案为: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

(4) 食盐的成份是氯化钠, 氯化钠中钠元素的质量分数为: $\frac{23}{23+35.5} \times 100\% \approx 39.3\%$. 2530 毫克=2.53 克,

2.53 克 $\div$ 39.3% $\approx$ 6.4 克, 故答案为: 6.4.

【点评】此题是对营养物质的考查, 解题的关键是认识六类营养物质, 并对其中各种营养素的作用要有初步的了解. 化学方程式的书写和化合物中元素质量分数的计算是基础性知识, 要熟练掌握.

22.

人类文明进步与金属材料的发展关系十分密切, 金属在生活生产中有着非常广泛的应用. 请回答下列问题:

(1) 根据如图金属应用实例推断, 金属具有的物理性质有 导电性; 导热性、延展性 (至少答两点);



(2) 生铁和钢都是铁的合金, 二者性能不同的原因是 含碳量不同;

(3) 厨房中的下列物品所使用的主要材料属于金属材料的是 BD;

A、陶瓷碗 B、不锈钢炊具 C、橡胶手套 D、铜质水龙头

(4) 微型化录音录像的高性能带中磁粉主要材料之一是化学组成相当于 CoFe_2O_4 的化合物, 又知钴

(Co) 和铁都有+2、+3 价, 且在上述化合物中每种元素只具有一种化合价, 则铁元素的化合价为 +3;

(5) 某实验室废液中含有稀硫酸、硫酸亚铁和硫酸铜, 若向其中加入一定量的锌, 充分反应后过滤, 向滤渣中加入盐酸, 有气泡产生. 则滤液中一定不含有的物质是 硫酸、硫酸铜.

【考点】金属材料及其应用; 金属的物理性质及用途; 金属的化学性质; 生铁和钢; 有关元素化合价的计算.

【专题】金属与金属材料.

【分析】(1) 根据金属的物理性质作答;

(2) 根据生铁和钢都是铁的合金, 但是二者的含碳量不同进行解答;

(3) 金属材料包括纯金属和合金, 据此结合常见物质的组成进行分析判断即可;

(4) 根据在化合物中正负化合价代数和为零, 结合 CoFe_2O_4 的化学式进行解答本题.

(5) 利用金属活动性顺序来解决此题.

【解答】解: (1) 物理性质: 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质. 如: 颜色、状态、气味、硬度、熔点、沸点、密度等, 金属可以制作电线说明金属具有良好的导电性; 可以制作热水壶说明金属具有良好的导热性; 可以拉成丝说明金属具有良好的延展性. 故填: 导电性; 导热性、延展性;

(2) 生铁和钢的含碳量不同, 生铁的含碳量是 2%至 4.3%, 钢的含碳量是 0.03%至 2%之间, 故答案为: 含碳量不同;

(3) A、陶瓷碗属于无机非金属材料, 故选项错误.

B、不锈钢炊具是铁的合金, 属于金属材料, 故选项正确.

C、橡胶手套属于有机合成材料, 不是金属材料, 故选项错误.

D、铜质水龙头属于金属材料, 故选项正确.

(4) 若钴和铁元素的化合价相同时, 即都为+2价时, 则钴和铁的化合价的和为: $(+2) + (+2) \times 2 + (-2) \times 4 \neq 0$; 都为+3价时, 钴和铁的化合价的和为: $(+3) + (+3) \times 2 + (-2) \times 4 \neq 0$; 则都不符合要求; 故化合物中 Co 和 Fe 的化合价不同;

因此 Co、Fe 的化合价可能为+2、+3价或+3、+2价;

若 Co 的化合价为+3, Fe 的化合价为+2时, 钴和铁的化合价的和为: $(+3) + (+2) \times 2 + (-2) \times 4 \neq 0$, 不符合要求;

若 Co 的化合价为+2, Fe 的化合价为+3, 钴和铁的化合价的和为: $(+2) + (+3) \times 2 + (-2) \times 4 = 0$, 符合要求.

(4) 根据“在金属活动性顺序里, 排在氢前面的金属能与酸反应产生氢气”这一理论, 结合题意中的“向滤渣中加盐酸有气泡产生”可以断定反应后的滤渣中的成分是铁或者锌、铁的混合物, 一定有铁生成, 锌与硫酸亚铁、硫酸铜的混合溶液反应, 先置换出铜, 因此有铁一定有铜, 所以滤渣中一定含有的固体是铁、铜; 因为滤渣中存在铁, 因此滤液中一定不含的物质是硫酸、硫酸铜, 因为不能和铁共存.

答案:

(1) 导电性; 导热性、延展性;

(2) 含碳量不同;

(3) BD;

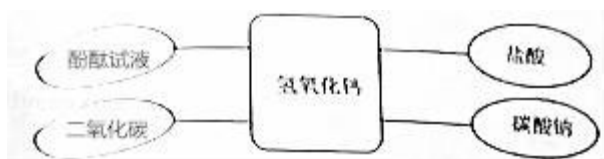
(4) +3;

(5) 硫酸、硫酸铜.

【点评】此题综合性较强, 主要考查了金属的物理性质和化学性质, 是一道不错的题目. 掌握金属材料的范畴并能灵活运用是正确解答此类题的关键.

23.

归纳总结是学习化学的重要方法, 某化学兴趣小组学习碱的性质后, 通过实验对氢氧化钙的化学性质进行了验证和总结, 如图所示“—”表示物质两两之间能发生化学反应. 请根据如图, 回答问题. (已知: CaCl_2 溶液呈中性, $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$)



- (1) 甲同学将酚酞试液滴入氢氧化钙溶液中, 观察到溶液变红, 得出结论: 氢氧化钙溶液呈碱性 (填“酸性”、“碱性”或“中性”);
- (2) 乙同学将过量的稀盐酸加入到甲同学所得溶液中, 观察到的现象是溶液红色褪去, 此时所得溶液中含有的溶质有氯化钙、氯化氢 (酸碱指示剂除外);
- (3) 丙同学将碳酸钠溶液加入氢氧化钙溶液中, 充分反应后, 与乙同学所得溶液混合, 静置后发现: 上层为无色透明的溶液, 底部有白色沉淀. 则上层溶液中一定含有的溶质是氯化钠 (酸碱指示剂除外), 可能含有的溶质是氯化钙; 为验证可能含有的溶质, 请写出实验操作过程及现象取上层清液与试管中, 滴加碳酸钠溶液, 若产生白色沉淀, 说明含有氯化钙 (合理即可).

【考点】碱的化学性质.

【专题】常见的碱 碱的通性.

【分析】(1) 酚酞溶液遇酸性溶液不变色, 遇碱性溶液变红色, 进行分析解答.

(2) 乙同学将过量的稀盐酸加入到甲同学所得溶液中, 稀盐酸与氢氧化钙反应生成氯化钙和水, 由于稀盐酸过量, 最终溶液显酸性, 进行分析解答.

(3) 丙同学将碳酸钠溶液加入氢氧化钙溶液中, 碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠, 与乙同学所得溶液混合, 稀盐酸能与氢氧化钠、碳酸钠、碳酸钙等反应, 碳酸钠与氯化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠; 由静置上层为无色透明的溶液, 底部有白色沉淀, 进行分析解答.

【解答】解: (1) 酚酞溶液遇酸性溶液不变色, 遇碱性溶液变红色, 甲同学将酚酞试液滴入氢氧化钙溶液中, 观察到溶液变红, 说明氢氧化钙溶液呈碱性.

(2) 乙同学将过量的稀盐酸加入到甲同学所得溶液中, 稀盐酸与氢氧化钙反应生成氯化钙和水, 由于稀盐酸过量, 最终溶液显酸性, 观察到的现象是溶液红色褪去; 此时所得溶液中含有的溶质有氯化钙、氯化氢.

(3) 丙同学将碳酸钠溶液加入氢氧化钙溶液中, 碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠, 与乙同学所得溶液混合, 稀盐酸能与氢氧化钠、碳酸钠、碳酸钙等反应, 碳酸钠与氯化钙溶液反应生成碳酸钙

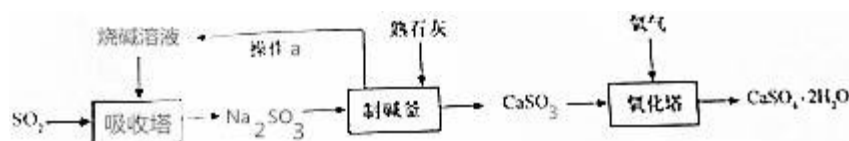
沉淀和氯化钠；由静置后发现：上层为无色透明的溶液，说明不含碱性物质，即不含氢氧化钠、碳酸钠；底部有白色沉淀，说明稀盐酸没有剩余，否则不会生成白色沉淀，氯化钙不能确定；故上层溶液中一定含有的溶质是氯化钠，可能含有的溶质是氯化钙；为验证可能含有的溶质，可采用取上层清液与试管中，滴加碳酸钠溶液，若产生白色沉淀，说明含有氯化钙（合理即可）。

故答案为：（1）碱性；（2）溶液红色褪去；氯化钙、氯化氢；（3）氯化钠；氯化钙；取上层清液与试管中，滴加碳酸钠溶液，若产生白色沉淀，说明含有氯化钙（合理即可）。

【点评】本题有一定难度，熟练掌握碱的化学性质、盐的化学性质并能灵活运用是正确解答本题的关键。

24.

我市著名的纸面石膏板企业，用热电厂燃烧煤产生的炉渣来生产石膏板。原理是：发电过程中产生的烟气中含有大量的 SO_2 ，热电厂用“碱 - 石灰 - 石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)”的方法使烟气脱硫从而生成石膏。



（1）工业烟气没经处理直接排放到空气中易形成酸雨，会污染、破坏环境；

（2）写出吸收塔内发生反应的化学方程式 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；工业上用分离液态空气法制氧气，是利用空气中各成分的沸点不同进行分离的；

（3）化学反应类型有不同的分法，其中反应前后，有元素化合价变化的化学反应是氧化还原反应。有元素化合价升高的反应物是还原剂，有元素化合价降低的反应物是氧化剂。化学反应前后元素化合价没有变化的化学反应是非氧化还原反应。则下列说法正确的是 CD

A、吸收塔、制碱釜中发生反应属于氧化还原反应

B、制碱釜中的反应物 Na_2SO_3 作氧化剂

C、氧化塔中发生的反应属于氧化还原反应

D、氧化塔中的反应物 CaSO_3 作还原剂

（4）生产流程中生成的 NaOH （或烧碱溶液） 可循环利用，节约成本。

【考点】物质的相互转化和制备；氧气的工业制法；氧化反应；还原反应；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

【专题】物质的制备。

【分析】（1）根据煤燃烧产生的烟气中含有二氧化硫、二氧化碳以及粉尘等，都可导致环境污染；

（2）根据氢氧化钠与二氧化硫反应，生成亚硫酸钠和水；根据工业上用分离液态空气法制氧气的原理解答；

（3）根据题中信息及氧化还原反应、还原剂、氧化剂的定义进行分析解答；

(4) 考虑流程图中氢氧化钠的作用。

【解答】解：(1) 煤燃烧的产物中有 CO_2 、烟尘以及 SO_2 ，分别导致温室效应、粉尘污染和酸雨，没有营养元素排入水中，不会引起水体富营养化；

(2) 氢氧化钠与二氧化硫反应，生成亚硫酸钠和水，反应的化学方程式为： $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；工业上用分离液态空气法制氧气，是利用空气中各成分的沸点不同进行分离的；

(3)

A、吸收塔中 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 、制碱釜中氢氧化钙和亚硫酸钠反应生成氢氧化钠和亚硫酸钙，反应前后，元素化合价没有变化，不是氧化还原反应

，故错误；

B、制碱釜中氢氧化钙和亚硫酸钠反应生成氢氧化钠和亚硫酸钙不是化还原反应，反应物 Na_2SO_3 不是氧化剂，故错误；

C、氧化塔中发生的反应中氧元素、硫元素的化合价发生改变，是氧化还原反应，故正确；

D、氧化塔中的反应物 CaSO_3 作转化为 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，硫元素的化合价由+4变为+6，化合价升高，是还原剂，故正确。

(4) 生产流程中生成的 NaOH 可循环利用，节约成本。

故答案为：

(1) 酸雨；

(2) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

(3) CD；

(4) NaOH (或烧碱溶液)。

【点评】本题考查了燃料脱硫的原理等，题中难度中等，注意化学方程式的书写，为该题的易错点和难点。注意流程分析和设计方法和理解是解答的关键。

25.

初中化学中，我们学习了酸和碱发生中和反应的实质是 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 。如图，像这种用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子叫离子方程式。离子方程式的书写一般按以下步骤：（以 Na_2SO_4 与 BaCl_2 反应为例）

① 写出 Na_2SO_4 与 BaCl_2 反应的化学方程式： $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ；

② 把易溶于水、易电解的物质写成离子形式，把难溶的物质、气体和水等仍用化学式表示。上述方程式可改写成： $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$

③ 删去方程式两边不参加反应的离子： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

④ 检查方程式两边各元素的原子个数和电荷总数是否相等。

请回答:

(1) 下列各组中的离子, 在 pH=3 的水溶液中能大量共存的是 AC

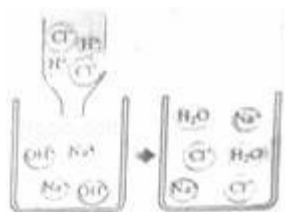
A、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} B、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 OH^-

C、 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} D、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}

(2) 写出稀盐酸滴在石灰石上所发生反应的离子方程式 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;

(3) 写出一个与离子方程式 $\text{Mg} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ 相对应的化学方程式 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 或 $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$;

(4) 酸、碱、盐在水溶液中发生的复分解反应实质上就是两种化合物在溶液中相互交换离子的反应, 只要具备生成物中有气体或沉淀或 水 生成, 反应就能发生.



【考点】复分解反应的条件与实质; 溶液的酸碱性与 pH 值的关系; 离子或物质的共存问题; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

【专题】化学反应的基本类型和能量变化.

【分析】根据反应原理写出反应的化学方程式;

(1) 离子之间不反应生成气体、沉淀、弱电解质或络合物或发生氧化还原反应、双水解反应的就能共存, 据此分析解答.

(2) 反应生成氯化钙、水、二氧化碳, 水、二氧化碳、碳酸钙在离子反应中保留化学式;

(2) 反应生成 KCl 和碘, 氯气、碘在离子反应中保留化学式.

(3) 非氧化性的强酸如稀硫酸、稀盐酸与金属镁的反应.

(4) 复分解反应实质上就是两种化合物在溶液中相互交换离子的反应, 生成物中有气体或沉淀或水; 反应就能发生.

【解答】解:

Na_2SO_4 与 BaCl_2 反应的化学方程式: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$;

(1) A. H^+ 和 OH^- 反应生水, 故错误;

B. Ca^{2+} 和 CO_3^{2-} 生成碳酸钙沉淀, 所以不能共存, 故 B 错误;

C. H^+ 和 CO_3^{2-} 反应生成二氧化碳和水, 故错误;

D. 这几种离子之间不反应, 所以能大量共存, 故正确;

故选: D;

(2) 石灰石和盐酸反应的离子反应为: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$; 故填: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;

(3) 与离子方程式 $\text{Mg} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ 相对应的化学方程式: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 或 $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$; 故填: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 或 $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$.

(4) 复分解反应实质上就是两种化合物在溶液中相互交换离子的反应, 生成物中有气体或沉淀或水; 反应就能发生. 故填: 水.

答案: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$

(1) AC;

(2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;

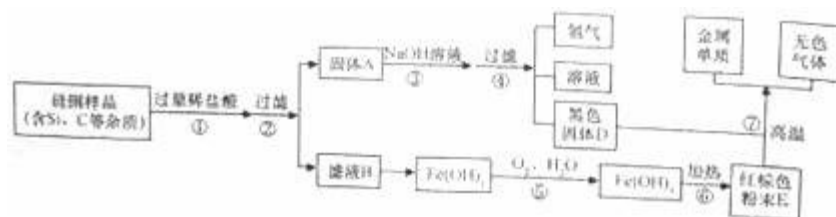
(3) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 或 $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$.

(4) 水.

【点评】本题考查的是复分解反应的条件和复分解反应的实质, 完成此题, 可以依据已有的知识进行.

26.

人们的日常生活离不开金属, 高科技新材料的开发和应用也需要金属. 硅钢可用于制造变压器的铁芯, 某化学兴趣小组的同学为了验证硅钢 (主要含有 Fe、C、Si), 设计了如图的实验流程 (有些反应的部分反应物和生成物已省略).



查阅资料发现: 常温下, 单质硅 (Si) 不能与盐酸反应, 但能与氢氧化钠溶液反应 ($\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$).

根据以上信息, 回答下列问题:

(1) 固体 A 的成分为 碳、硅, E 的化学式为 Fe_2O_3 ;

(2) 滤液 B 中的金属阳离子为 Fe^{2+} ;

(3) 在过滤操作时, 若发现滤液浑浊, 应 查找原因, 处理后重新过滤;

(4) 步骤⑤中发生的是化合反应, 尝试写出其化学方程式 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$.

【考点】物质的鉴别、推断; 过滤的原理、方法及其应用; 金属的化学性质; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

【专题】框图型推断题.

【分析】根据硅钢中的铁和盐酸反应会生成氯化亚铁和氢气，所以滤液 B 是氯化亚铁，固体 A 中含有碳、硅，硅和氢氧化钠溶液反应会生成硅酸钠和氢气，所以黑色固体 D 是碳，氢氧化铁加热生成氧化铁和水，所以 E 是氧化铁，氧化铁和碳在高温的条件下生成铁和二氧化碳，然后将推出的物质进行验证即可。

【解答】解：（1）硅钢中的铁和盐酸反应会生成氯化亚铁和氢气，所以滤液 B 是氯化亚铁，固体 A 中含有碳、硅，硅和氢氧化钠溶液反应会生成硅酸钠和氢气，所以黑色固体 D 是碳，氢氧化铁加热生成氧化铁和水，所以 E 是氧化铁，氧化铁和碳在高温的条件下生成铁和二氧化碳，经过验证，推导正确，所以 A 是碳、硅，

E 的化学式为： Fe_2O_3 ；

（2）硅钢中主要含有 Fe、C、Si，只有 Fe 能与稀盐酸反应生成氯化亚铁，所以剩余的固体 A 的成分中含有 C、Si，滤液 B 中的金属阳离子为 Fe^{2+} ；

（3）在过滤操作时，若发现滤液浑浊，应查找原因，处理后重新过滤；

（4）步骤⑤中发生的是化合反应中，反应物是 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 与氧气和水，生成物是氢氧化铁，化学方程式是： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

故答案为：（1）碳、硅， Fe_2O_3 ；

（2） Fe^{2+} ；

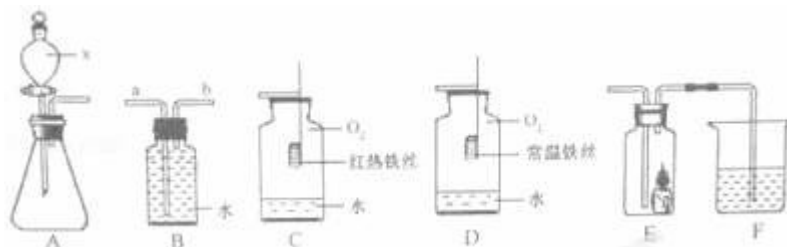
（3）查找原因，处理后重新过滤；

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

【点评】解答本题关键是要知道回收金属时，是利用排在盐中金属元素前面的金属把盐中的金属元素置换出来，为了反应完全，要加入过量的金属，固体中会混有置换出来的金属和过量的金属，再利用二者性质的不同进行分离。

三、（本题包括 3 小题，共 18 分）

27. 根据如图所示装置回答下列有关问题：



（1）仪器 x 的名称是 分液漏斗；

（2）若用装置 B 收集氧气，进气口应为 b 端（选填“a”或“b”）；

（3）对比装置 C 和 D，可以得出关于可燃物燃烧的条件是 温度达到着火点；

（4）某同学连接 A、E、F 进行实验，A 中所加药品不同，F 中所加药品相同。

①若实验时 E 中蜡烛熄灭, F 中溶液变浑浊, 则 E 中现象说明 A 中产生的气体所具有的性质是 不燃烧、不支持燃烧;

②若实验时 E 中蜡烛燃烧更旺, F 中溶液变浑浊, 则 A 中反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

【考点】常用仪器的名称和选用; 氧气的收集方法; 二氧化碳的物理性质; 二氧化碳的化学性质; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式; 燃烧与燃烧的条件.

【专题】常见仪器及化学实验基本操作.

【分析】(1) 根据常用仪器的名称分析回答;

(2) 根据氧气的密度比水小注意事项分析.

(3) 根据题中信息得出关于可燃物燃烧的条件.

(4) ①实验时 E 中蜡烛熄灭, F 中溶液变浑浊, 则 A 中反应产生的气体是二氧化碳; 二氧化碳不燃烧、不支持燃烧.

②实验时 E 中蜡烛燃烧更旺, 说明生成的气体是氧气.

【解答】解: (1) x 是分液漏斗;

(2) 氧气的密度比水小, 气体从短管 b 通入, 水从 a 排出;

(3) C 中红热的铁丝能燃烧, D 中常温下的铁丝不燃烧, 可以得出可燃物燃烧必须达到着火点;

(4) ①实验时 E 中蜡烛熄灭, 则 A 中反应产生的气体具有不燃烧、不支持燃烧的性质, 因此 E 中蜡烛熄灭;

②实验时 E 中蜡烛燃烧更旺, 说明生成的气体是氧气, 说明 A 中发生的反应是过氧化氢溶液在二氧化锰做

催化剂的条件下生成水和氧气, 则 A 中反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$;

故答案为: (1) 分液漏斗; (2) b; (3) 温度达到着火点; (4) ①不燃烧、不支持燃烧; ② $2\text{H}_2\text{O}_2$

$\xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$.

【点评】此题难度不大, 考查学生根据所学信息分析实验的能力、根据反应原理书写化学方程式的能力, 掌握相关知识才能正确解答.

实验与探究是化学学习的重要方法和内容, 李明看到家里多年未用的铜制火锅上有绿色的锈迹, 他对绿色锈迹的成分和性质产生了浓厚兴趣.

【查阅资料】

- ① 绿色锈迹是碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$, 受热易分解;
- ② 无水硫酸铜为白色粉末, 遇水变蓝;
- ③ 碱石灰是 CaO 和 NaOH 的固体混合物, NaOH 与 CO_2 反应生成碳酸钠固体和水
- ④ 氧化铜与稀硫酸反应生成蓝色溶液, 碳粉不与稀硫酸反应也不溶解在稀硫酸中.

【发现问题】

查阅资料后, 该同学将少量碱式碳酸铜放入试管中加热, 发现试管中的固体由绿色变成黑色, 同时试管壁上有无色液滴生成.

为了进一步确定碱式碳酸铜受热分解的产物, 进行了如下探究:

探究一: 碱式碳酸铜受热分解生成的黑色固体成分.

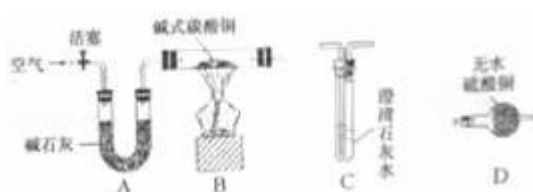
【猜想与假设】该黑色固体可能是①碳粉; ② 氧化铜; ③碳和氧化铜的混合物.

【设计方案】请帮助该同学完成下述实验报告:

实验操作与现象	实验结论
取黑色粉末, 加入足量稀硫酸, 充分反应后, 黑色固体全部溶解形成蓝色溶液	猜想②正确

探究二: 碱式碳酸铜受热分解还会生成 CO_2 和 H_2O .

【进行实验】选择如下图所示装置进行验证



步骤一: 连接 A 和 B, 打开活塞, 通入一段时间的空气;

步骤二: 点燃酒精灯, 依次连接装置 $A \rightarrow B \rightarrow$ D $\rightarrow$ C (填 “C”, “D”);

步骤三: 点燃酒精灯, 观察到明显现象后, 停止加热

【解释与结论】

① 当观察到 C 中石灰水变浑浊, D 中无水硫酸铜变蓝, 说明碱式碳酸铜受热分解生成了 CO_2 和 H_2O , 写出装置 C 中反应的化学方程式 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$;

② 写出 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 受热分解的化学方程式 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$.

【反思与评价】

上述装置中 A 的作用是 除去空气中的水分和二氧化碳, 防止对产物的检验造成干扰。

【考点】实验探究物质的组成成分以及含量; 常见气体的检验与除杂方法; 酸的化学性质; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

【专题】科学探究。

【分析】探究一: 【猜想与假设】根据氧化铜也是黑色的固体进行解答;

【设计方案】根据碳不和硫酸反应, 而氧化铜能和硫酸反应生成硫酸铜和水进行解答;

探究二: 【进行实验】根据水能使无水硫酸铜变蓝, 二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊进行解答;

【解释与结论】①根据水能使无水硫酸铜变蓝, 二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊进行解答;

②根据 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 受热分解生成氧化铜、水和二氧化碳进行解答。

【反思与评价】根据装置中 A 的作用是除去空气中的水分和二氧化碳, 防止对产物的检验造成干扰进行解答。

【解答】解: 探究一: 【猜想与假设】氧化铜也是黑色的固体, 所以还有可能是氧化铜;

【设计方案】碳不和硫酸反应, 而氧化铜能和硫酸反应生成硫酸铜和水, 所以实验步骤: 取黑色粉末, 加入足量稀硫酸, 充分反应后, 黑色固体全部溶解形成蓝色溶液;

探究二: 【进行实验】水能使无水硫酸铜变蓝, 二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊, 所以连接顺序为

$A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C$;

【解释与结论】①水能使无水硫酸铜变蓝, 二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊, 所以当观察到 C 中石灰水变浑浊, D 中无水硫酸铜变蓝, 说明碱式碳酸铜受热分解生成了 CO_2 和 H_2O , C 中反应的化学方程式为

$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$;

② $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 受热分解生成氧化铜、水和二氧化碳, 反应的化学方程式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta}$

$2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$;

【反思与评价】

装置中 A 的作用是除去空气中的水分和二氧化碳, 防止对产物的检验造成干扰。

故答案为:

【猜想与假设】氧化铜;

【设计方案】取黑色粉末, 加入足量稀硫酸, 充分反应后, 黑色固体全部溶解形成蓝色溶液;

【进行实验】DC;

【解释与结论】

①C 中石灰水变浑浊, D 中无水硫酸铜变蓝; $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$;

② $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$;

【反思与评价】除去空气中的水分和二氧化碳, 防止对产物的检验造成干扰。

【点评】实验现象是物质之间相互作用的外在表现, 因此要学会设计实验、观察实验、分析实验, 为揭示物质之间相互作用的实质奠定基础。

29. 实验室开放日, 化学小组的同学来到实验室, 对酸的性质很感兴趣, 向老师提出研究硝酸的性质, 老师高兴答应并带领同学们进行了硝酸性质的实验探究。

【实验设计】

(1) 将石蕊试液滴入稀硝酸中, 预计石蕊试液由紫色变红色;

(2) 将 Zn 片投入稀硝酸中, 预计将产生氢气。

【实验验证】同学们按上述设计做了实验, 却发现石蕊变色后一会儿即褪去, Zn 片投入稀 HNO₃ 后, 溶液中冒出气泡, 产生无色气体 A, 在试管口气体 A 变成红棕色有刺激性气味的气体 B。

【提出问题】

(1) 石蕊试液变色后为何会褪色?

(2) 上述产生的无色气体是什么? 硝酸具有哪些特性?

【查阅资料】看到如此异常的现象, 在老师的指导下, 同学们上网查到了下列资料:

(1) 硝酸可与 Zn、Cu 等多种金属反应生成相应的硝酸盐, 但不生成 H₂。

(2) 含氮元素的某些气态物质的物理性质

	NH ₃	N ₂	NO	NO ₂
颜色	无色	无色	无色	红棕色
溶解性	极易溶于水	不溶于水	不溶于水	可溶于水或硝酸

【猜想与分析】

(1) 小明同学认为石蕊变色后又褪色的原因是由于试管不干净, 含有其他杂质造成的, 要证明小明的观点, 应进行的操作是取少量稀 HNO₃ 于干净的试管中, 滴入石蕊试液, 观察实验现象 (或用干净的试管重复上述实验)。

(2) 大家一致认同了红棕色气体 B 是 NO₂, 但对于无色气体 A 及变化的原因有不同的看法:

① 小丽同学认为 A 是 NH₃, 但遭到了大家的一致反对, 原因是NH₃ 极易溶于水, 大多数气体会溶解在稀 HNO₃ 中, 且在常温下 NH₃ 不易被氧化成 NO₂;

② 小强同学认为 A 是 N₂, 也遭到大家的一致反对, 原因是N₂ 的化学性质比较稳定, 常温下, N₂ 在空气中不能氧化成 NO₂;

③ 经讨论, 最终大家获得了 A 是 NO, NO 在试管口遇氧气生成 NO₂ 的共识。

【实验探究】小红同学对硝酸与 Cu 反应很感兴趣, 便取了一小块 Cu 片投入稀 HNO₃ 中, 发现 Cu 片溶解, 也出现了上述 Zn 与稀 HNO₃ 反应的类似现象, 确认生成了 NO, 并在老师的帮助下, 测出恰好反应的 Cu

和 HNO_3 的质量比为 8: 21, 由此获得了 Cu 与稀 HNO_3 的反应化学方程式__



【交流与反思】根据探究结果, 请你解释稀 HCl 跟 Cu 不反应而稀 HNO_3 却能跟 Cu 反应的原因__铜不与稀 HCl 发生置换反应, 是因为铜的金属活动性弱于氢, 而稀 HNO_3 具有强的氧化性, 能与 Cu 发生氧化还原反应, 生成 NO 等物质__.

【考点】实验探究物质的性质或变化规律; 酸碱指示剂及其性质; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

【专题】科学探究.

【分析】【实验设计】(1) 依据石蕊遇酸性溶液的变色情况进行分析;

【猜想与分析】(1) 设计一个干净的试管进行对比试验即可;

(2) ①依据氨气极易溶于水, 且不易被氧化分析判断;

②依据氮气化学性质很稳定分析判断;

【实验探究】利用信息确定反应物与生成物, 依据 Cu 和 HNO_3 的质量比确定化学方程式中两者的化学计量数, 并书写相关的方程式;

【交流与反思】依据铜的金属活动性以及硝酸的强氧化性对问题进行分析探讨;

【解答】解:

【实验设计】(1) 石蕊遇酸性溶液会变红, 稀硝酸溶液呈酸性所以石蕊会变红;

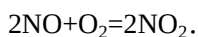
【猜想与分析】(1) 设计一个干净的试管进行对比试验, 从而确定是否是杂质影响了溶液颜色的变化, 其操作为: 取少量稀 HNO_3 于干净的试管中, 滴入石蕊试液. 观察实验现象 (或用干净的试管重复上述实验);

(2) 依据氮元素某些气态物质的物理性质可知:

①氨气极易溶于水, 且不易被氧化, 所以该气体不可能是氨气;

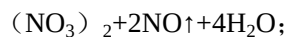
②由于氮气化学性质很稳定, 所以常温下 N_2 在空气中不能被氧化成 NO_2 ;

③依据题干中的信息可知该反应的反应物是一氧化氮和氧气产物是二氧化氮, 其方程式为:



【实验探究】由题干信息可知反应物是铜与硝酸与生成物是硝酸铜一氧化氮和水, 设该方程式中铜与硝酸的

化学计量数分别为 x、y, 则 $\frac{64x}{63y} = \frac{8}{21}$, 可得 $\frac{x}{y} = \frac{3}{8}$, 据此的此反应的方程是 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}$



【交流与反思】依据铜的金属活动性可知铜的活动性在氢后, 所以不会与盐酸反应生成氢气, 但由于硝酸具有强氧化性, 所以能与铜反应生成一氧化氮等物质;

故答案为:

【实验设计】(1) 红;

【猜想与分析】(1) 取少量稀 HNO_3 于干净的试管中, 滴入石蕊试液, 观察实验现象 (或用干净的试管重复上述实验)

(2) ① NH_3 极易溶于水, 大多数气体会溶解在稀 HNO_3 中. 且在常温下 NH_3 不易被氧化成 NO_2 .

② N_2 的化学性质比较稳定, 常温下, N_2 在空气中不能氧化成 NO_2 .

【实验探究】 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$.

【交流与反思】铜不与稀 HCl 发生置换反应, 是因为铜的金属活动性弱于氢. 而稀 HNO_3 具有强的氧化性, 能与 Cu 发生氧化还原反应, 生成 NO 等物质.

【点评】此题是一道实验探究题, 实验探究题的常见模式一般是由题干提供新信息, 然后利用这些新信息以及所学的知识对问题进行处理, 从而训练学生获取信息并处理问题的能力.

四、(本题包括2小题, 共12分)

30. 维持人类生命和健康的六大基本营养素主要有蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐和水. α -丙氨酸是合成蛋白质的基础物质之一, 其分子结构如图所示 (注“-”表示原子之间相互连接), 试计算:

(1) α -丙氨酸的化学式量 (或相对分子质量) 为 89;

(2) α -丙氨酸中碳元素、氢元素、氧元素的质量比为 36: 7: 32;

(3) 17.8g α -丙氨酸中含氮元素的质量为 2.8 g.



【考点】相对分子质量的概念及其计算; 元素质量比的计算; 化合物中某元素的质量计算; 生命活动与六大营养素.

【专题】化学式的计算; 化学与生活.

【分析】根据六大基本营养素的种类, 进行分析解答.

由 α -丙氨酸的分子结构图可知, 一个 α -丙氨酸分子中含有 3 个碳原子、7 个氢原子、2 个氧原子、1 个氮原子, 其化学式为: $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

(1) 根据相对分子质量为构成分子的各原子的相对原子质量之和, 进行分析解答.

(2) 根据化合物中各元素质量比=各原子的相对原子质量×原子个数之比, 进行分析解答.

(3) 根据化合物中某元素的质量=该化合物的质量×该元素的质量分数, 进行分析解答.

【解答】解: 维持人类生命和健康的六大基本营养素主要有蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐和水.

由 α -丙氨酸的分子结构图可知, 一个 α -丙氨酸分子中含有 3 个碳原子、7 个氢原子、2 个氧原子、1 个氮原子, 其化学式为: $C_3H_7O_2N$.

(1) α -丙氨酸的化学式量 (或相对分子质量) 为 $12 \times 3 + 1 \times 7 + 16 \times 2 + 14 \times 1 = 89$.

(2) α -丙氨酸中碳元素、氢元素、氧元素的质量比为 $(12 \times 3) : (1 \times 7) : (16 \times 2) = 36 : 7 : 32$.

(3) $17.8g \alpha$ -丙氨酸中含氮元素的质量为 $17.8g \times \frac{14}{89} \times 100\% = 2.8g$.

故答案为: 油脂; (1) 89; (2) 36: 7: 32; (3) 2. g.

【点评】本题难度不大, 考查同学们结合新信息、灵活运用化学式的有关计算、六大基本营养素的种类进行分析问题、解决问题的能力.

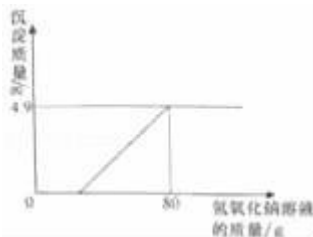
31.

某校化学兴趣小组在参加社会实践活动时, 环保组监测到一湿法冶铜厂排放的废水中含有硫酸和硫酸铜两种污染物, 为测定该废水中各污染物的含量, 给冶铜厂提供处理废水的参考, 环保组的同学进行了以下实验: 取废水 300g, 向其中加入溶质质量分数为 20% 的氢氧化钠溶液, 测得沉淀质量与所加入的氢氧化钠溶液的质量关系如图, 请分析计算:

(1) 实验中生成氢氧化铜的质量为 4.9 g;

(2) 300g 该废水中硫酸铜的质量;

(3) 该废水中硫酸的溶质质量分数. (计算结果精确到 0.1%)



【考点】根据化学反应方程式的计算; 有关溶质质量分数的简单计算.

【专题】溶质质量分数与化学方程式相结合的计算.

【分析】(1) 由反应图象中的曲线可得知恰好完全反应时生成沉淀 4.9g;

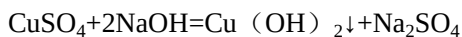
(2) 向含有硫酸和硫酸铜的溶液中加入氢氧化钠溶液, 氢氧化钠先与硫酸进行反应, 待硫酸完全反应时氢氧化钠继续与硫酸铜发生反应生成氢氧化铜蓝色沉淀; 由反应图象中的曲线可得知恰好完全反应时生成沉淀 4.9g 时消耗氢氧化钠溶液的总质量为 80g; 根据氢氧化钠与硫酸铜反应的化学方程式, 利用生成沉淀的质量可计算出废水中硫酸铜的质量及反应所消耗氢氧化钠的质量;

(3) 加入的氢氧化钠总质量与形成沉淀所消耗的质量的差即为中和硫酸时所消耗的氢氧化钠, 由此质量可根据反应的化学方程式计算出废水中硫酸的质量, 最后利用硫酸质量与 300g 废水的质量比计算该废水中硫酸的溶质质量分数.

【解答】解:

(1) 由反应图象中的曲线可得知恰好完全反应时生成沉淀 4.9g;

(2) 设 300g 废水中 CuSO_4 的质量为 x , 与 CuSO_4 反应的 NaOH 溶液的质量为 y ,



160 80 98

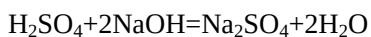
x $y \times 20\%$ 4.9g

$$\frac{160}{x} = \frac{80}{y \times 20\%} = \frac{98}{4.9\text{g}}$$

$x = 8\text{g}$

$y = 20\text{g}$

设 300g 该废水中 H_2SO_4 的质量为 z



98 80

z $(80\text{g} - 20\text{g}) \times 20\%$

$$\frac{98}{z} = \frac{80}{(80\text{g} - 20\text{g}) \times 20\%}$$

$z = 14.7\text{g}$

该废水中硫酸的溶质质量分数 $= \frac{14.7\text{g}}{300\text{g}} \times 100\% = 4.9\%$.

答案:

(1) 4.9;

(2) 300g 该废水中硫酸铜的质量 8g

(3) 该废水中硫酸的溶质质量分数为 14.7%.

【点评】对反应的图象中曲线进行分析, 该曲线的起点表示硫酸被完全反应、折点表示硫酸铜与氢氧化钠恰好完全反应.