

# 2015-2016 学年福建省泉州市晋江市平山中学高三（上）期中化学试卷

一. 选择题（本大题共 22 小题，每小题 2 分，共 44 分。每小题只有一项符合要求）

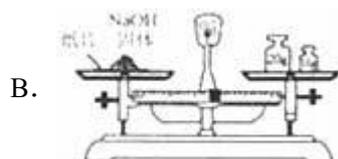
- 下列变化过程中，没有发生氧化还原反应的是（ ）
  - 钻木取火
  - 青铜器生锈
  - 焰色反应检验  $\text{Na}^+$
  - 2015 年 9 月 3 日，中国在抗日战争暨世界反法西斯战争胜利 70 周年之际，燃放烟花爆竹，举国欢庆
- 人们用 DNA 制造出一种臂长只有 7nm 的纳米镊子，这种镊子能钳起分子或原子，并对它随意组合。下列分散系中，分散质微粒直径与纳米粒具有相同数量级的是（ ）
  - 溶液
  - 胶体
  - 悬浊液
  - 乳浊液
- 下列有关物质用途的说法，不正确的是（ ）
  - 制作光纤产品可用晶体硅
  - 纸浆漂白可用二氧化硫
  - 游泳池消毒可用漂粉精
  - 人工降雨可用干冰
- 类比归纳是学习化学的重要方法，对如下类比的说法正确的是（ ）
  - $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  都是酸性氧化物，都能使酸性高锰酸钾溶液褪色
  - $\text{MgO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  都是高熔点离子化合物，熔化时都能导电
  - $\text{CO}_2$  与  $\text{SiO}_2$  化学式相似，则  $\text{CO}_2$  与  $\text{SiO}_2$  的物理性质也相似
  - $\text{CuO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  都是不溶于水的碱性氧化物，都是黑色粉末
- 氯气是一种化学性质很活泼的单质，它具有较强的氧化性，下列叙述中不正确的是（ ）
  - 红热的铜丝在氯气里剧烈燃烧，生成棕黄色的烟
  - 纯净的  $\text{H}_2$  在  $\text{Cl}_2$  中安静地燃烧，发出苍白色火焰
  - 氯气通入品红溶液中，溶液会褪色，是因为氯气具有漂白性
  - 氯气能与水反应生成  $\text{HClO}$  和  $\text{HCl}$ ，久置氯水最终变为稀盐酸

6. 下列说法正确的是 ( )
- A. 硫酸、纯碱、醋酸钠和生石灰分别属于酸、碱、盐和氧化物  
B. 蔗糖、硫酸钡和水分别属于非电解质、强电解质和弱电解质  
C. Mg、Al、Cu 可以分别用置换法、直接加热法和电解法冶炼得到  
D. 日常生活中无水乙醇常用于杀菌消毒
7. 下列反应的离子方程式中错误的是 ( )
- A. 氯化铝溶液中加入过量的氨水  $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$   
B. 用醋检验牙膏中的摩擦剂碳酸钙:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$   
C. 将铁屑加入  $\text{Cu}^{2+}$  溶液中:  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$   
D. 将铝片放入过量 NaOH 溶液中  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$
8. 下列各组离子在强酸性溶液中一定能大量共存的是 ( )
- A.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$                       B.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$   
C.  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$                       D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$
9. 下列各物质中, 不能由组成它的两种元素的单质直接化合得到的是 ( )
- A. FeS                      B. FeCl<sub>2</sub>                      C. FeCl<sub>3</sub>                      D. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
10. 对于某些离子的检验及结论一定正确的是 ( )
- A. 加入稀盐酸产生无色气体, 将气体通入澄清石灰水中, 溶液变浑浊, 一定有  $\text{CO}_3^{2-}$   
B. 加入氯化钡溶液有白色沉淀产生, 再加盐酸, 沉淀不消失, 一定有  $\text{SO}_4^{2-}$   
C. 加入氢氧化钠溶液并加热, 产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝, 一定有  $\text{NH}_4^+$   
D. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀, 再加盐酸白色沉淀消失, 一定有  $\text{Ba}^{2+}$
11. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是 ( )
- A. 1 L 0.1 molL<sup>-1</sup> 的  $\text{CuCl}_2$  溶液中含  $\text{Cu}^{2+}$  为  $0.1N_A$   
B. 标准状况下, 22.4 L  $\text{CCl}_4$  含  $\text{CCl}_4$  分子为  $N_A$   
C. 1mol  $\text{H}_3\text{O}^+$  含质子数为  $10 N_A$   
D. 1mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$  混合物中含阴离子的数目为  $N_A$
12. 下列做法用到物质氧化性的是 ( )
- A. 明矾净化水                      B. 纯碱除去油污                      C. 臭氧消毒餐具                      D. 食醋清洗水垢

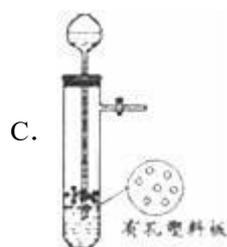
13. 实验是研究化学的基础，下图所示的实验方法、装置或操作完全正确的是（ ）



除去氯气中的氯化氢



称量



用石灰石和稀盐酸制取  $\text{CO}_2$



稀释

14. 通过对实验现象的观察、分析推理得出正确的结论是化学学习的方法之一。对下列实验事实的解释正确的是（ ）

	现象	解释
A	KI 淀粉溶液中通入 $\text{Cl}_2$ ，溶液变蓝	$\text{Cl}_2$ 能与淀粉发生显色反应
B	浓 $\text{HNO}_3$ 在光照条件下变黄	浓 $\text{HNO}_3$ 不稳定，生成有色产物能溶于浓硝酸
C	某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成	说明该溶液中含有 $\text{SO}_4^{2-}$
D	铜片放入浓硫酸中，无明显变化	说明铜在冷的浓硫酸中发生钝化

A. A

B. B

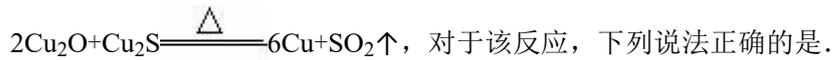
C. C

D. D

15.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的数值，下列说法中正确的是（ ）



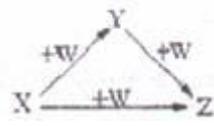
21. 赤铜矿的成份是  $\text{Cu}_2\text{O}$ ，辉铜矿的成份是  $\text{Cu}_2\text{S}$ ，将赤铜矿与辉铜矿混合加热有以下反应：



- 对于该反应，下列说法正确的是。
- A. 该反应的氧化剂只有  $\text{Cu}_2\text{O}$
- B.  $\text{Cu}$  既是氧化产物又是还原产物
- C. 每生成 1 mol  $\text{Cu}$ ，还原剂转移给氧化剂的电子为 2mol
- D. 该反应中氧化产物与还原产物的质量比为 1：6

22. X、Y、Z、W 有如图所示的转化关系，则 X、Y 可能是（ ）

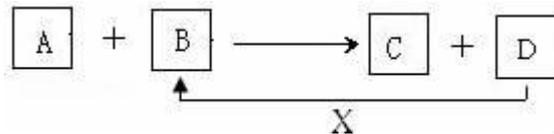
- ①  $\text{C}$ 、 $\text{CO}$  ②  $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  ③  $\text{Fe}$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  ④  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ .



- A. ①②③④      B. ①②      C. ③④      D. ①③

## 二. 非选择题（本大题包括 5 个小题，共 56 分）

23. A、B、C、D、X 均为中学化学常见的物质，它们之间存在如下图所示转化关系。（图中反应条件略去）填写下列空白。



- (1) 若 A 为金属铝，B 为氧化铁，写出反应  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$  的化学方程式：\_\_\_\_\_
- (2) 若 A、B、C、D 都是化合物，其中 A 为  $\text{H}_2\text{O}$ ，B、C、D 均含有氮元素，则 B 为\_\_\_\_\_色气体；电解 B 溶解于水得到的溶液，阳极发生的反应式\_\_\_\_\_；
- (3) 若 A 为金属单质，B、C、D 都是化合物，A 与 B 发生的反应常用于制作印刷电路板，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 若 A、B、C 为化合物，D、X 为单质，A、B、C 中肯定含有 X 元素的是\_\_\_\_\_。

24. (1) 2007 年 2 月 27 日某市工商局查获 400 克袋装中老年补钙营养奶粉 1401 包。这种奶粉被鉴定为所含亚硝酸盐残留量高出正常值 7.8 倍，长期食用可能致癌。 $\text{NaNO}_2$  有像食盐一样的咸味。已知  $\text{NaNO}_2$  能发生如下反应： $2\text{NaNO}_2 + 4\text{HI} = 2\text{NO} + \text{I}_2 + 2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{O}$

①上述反应中氧化剂是\_\_\_\_\_，若有 0.75mol 的还原剂被氧化，则被还原的氧化剂是\_\_\_\_\_ mol.

②某厂废切削液中，含 2% - 5% 的  $\text{NaNO}_2$ ，直接排放会造成污染，下列试剂 \_\_\_\_\_（填序号）能使  $\text{NaNO}_2$  转化为  $\text{N}_2$  不引起二次污染的。

A、 $\text{NaCl}$                       B、 $\text{NH}_4\text{Cl}$                       C、 $\text{H}_2\text{O}_2$                       D、浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$

(2) 某反应体系中的物质有： $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 。

已知  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  的氧化性比  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  强。

请将以上反应物与生成物编写成一个氧化还原反应方程式（要求配平）\_\_\_\_\_。

25. 为测定  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合物中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的含量，某同学设计了如图所示的装置进行实验（铁架台、铁夹等仪器未在图中画出）。请回答下列问题：

(1) 将仪器连接好以后，必须进行的第一步操作是\_\_\_\_\_。

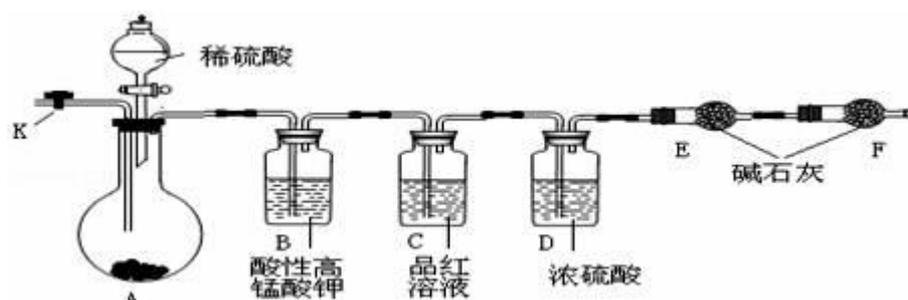
(2) 装置 B 的作用是\_\_\_\_\_；装置 D 的作用\_\_\_\_\_。

(3) 实验过程中，当装置 A 内的固体反应完全后，需打开活塞 K，向 A 中通入大量的氮气。这样做的目的是\_\_\_\_\_。否则可能引起  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  含量的测定值比实际值\_\_\_\_\_（填“偏高”、“偏低”或“没影响”）。

(4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合物 23.2g 进行实验，实验结束后，发现 E 装置增重了 4.4g， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的含量为\_\_\_\_\_。

(5) 实验过程中硫酸要加入过量的原因\_\_\_\_\_。

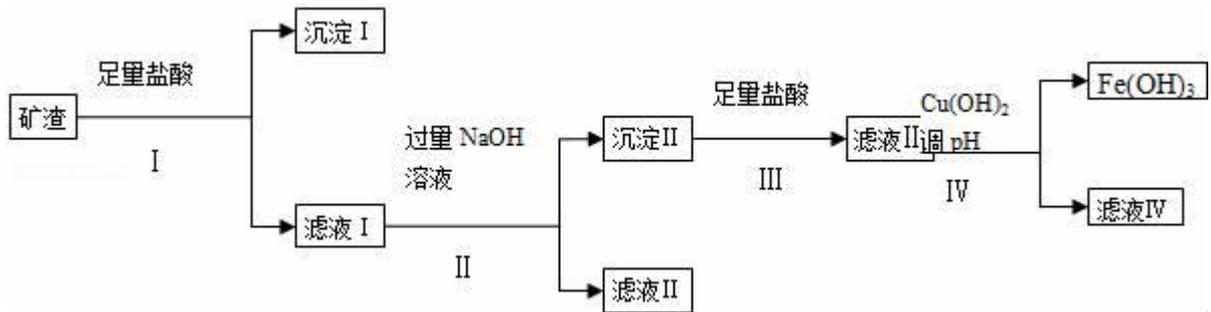
(6) 已知  $\text{MnO}_4^-$  酸性条件下会与具有还原性的物质反应转化成  $\text{Mn}^{2+}$ ，试写出装置 B 中反应的离子方程式\_\_\_\_\_。



26. 已知常温下，几种氢氧化物开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表所示：

	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀的 pH	4.8	9.3	2.7	3.8
完全沉淀的 pH	6.4	10.8	3.7	4.7

某课题组拟以以上矿渣为原料制备金属镁、铝、铜、铁，其部分工艺流程如下：



请回答下列问题：

- 沉淀 I 的主要用途是 \_\_\_\_\_（列一种即可），步骤 IV 中调节 pH 范围为 \_\_\_\_\_。
- 由滤液 II 经几步反应可得到需要制备的一种金属的氧化物，滤液 II 中需要通入气体的化学式 \_\_\_\_\_，反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- 写出由滤液 I 得到滤液 II 的离子方程式 \_\_\_\_\_。
- 滤液 IV 中含有的金属阳离子是 \_\_\_\_\_。
- 工业上，冶炼铝、铁、铜、镁的方法依次是 \_\_\_\_\_（填代号）。

A. 电解法、热还原法、分解法、分解法    B. 电解法、热还原法、热还原法、电解法

C. 热还原法、分解法、电解法、电解法    D. 热还原法、热还原法、热还原法、电解法

在工业生产中，冶炼这些金属时选择的相应物质的化学式依次

是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

27. 某探究学习小组做了如下实验：在足量的氯化亚铁溶液中加入 1 滴液溴，振荡后溶液变为黄色。甲同学认为是  $\text{Br}_2$  单质溶于水形成黄色溶液，而乙同学认为是  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  使溶液变成黄色。

- 你认为两同学的观点中正确的是 \_\_\_\_\_（填“甲”或“乙”），

请你根据提供试剂通过实验验证你的判断：

试剂：A. 酸性高锰酸钾溶液 B. 氢氧化钠溶液 C. 四氯化碳

D. 硫氰化钾溶液 E. 硝酸银溶液

判断：请用原理不同的两种方法加以验证，将选用的试剂编号及实验中观察到的现象填表：

	选用试剂	实验现象
第一种方法		
第二种方法		

(2) 若选用淀粉碘化钾溶液判断两个同学的观点哪个正确，是否可行？若可行，本问不需回答，若不可行请说明原因：\_\_\_\_\_；

(3) 若要把溶解于水中的  $\text{Br}_2$  单质分离出来，所需要的主要玻璃仪器是\_\_\_\_\_，该操作的名称是\_\_\_\_\_。

## 2015-2016 学年福建省泉州市晋江市平山中学高三（上） 期中化学试卷

参考答案与试题解析

一. 选择题（本大题共 22 小题，每小题 2 分，共 44 分。每小题只有一项符合要求）

1. 下列变化过程中，没有发生氧化还原反应的是（ ）

A. 钻木取火

B. 青铜器生锈

C. 焰色反应检验  $\text{Na}^+$

D. 2015 年 9 月 3 日，中国在抗日战争暨世界反法西斯战争胜利 70 周年之际，燃放烟花爆竹，举国欢庆

**【考点】**氧化还原反应.

**【分析】**发生的反应中,存在元素的化合价变化,则为氧化还原反应;反之,不存在元素的化合价变化,则不发生氧化还原反应,以此来解答.

**【解答】**解:A.钻木取火,木材发生燃烧,C、O元素的化合价发生变化,发生氧化还原反应,故A不选;

B.青铜器生锈,Cu失去电子化合价升高,发生氧化还原反应,故B不选;

C.焰色反应检验 $\text{Na}^+$ ,没有新物质生成不属于化学变化,不发生氧化还原反应,故C选;

D.燃放烟花爆竹,火药与氧气发生反应,发生氧化还原反应,故D不选;

故选C.

**【点评】**本题考查氧化还原反应,把握发生的反应及反应中元素的化合价变化为解答的关键,侧重氧化还原反应判断的考查,题目难度不大.

2.人们用DNA制造出一种臂长只有7nm的纳米镊子,这种镊子能钳起分子或原子,并对它随意组合.下列分散系中,分散质微粒直径与纳米粒具有相同数量级的是( )

A. 溶液

B. 胶体

C. 悬浊液

D. 乳浊液

**【考点】**分散系、胶体与溶液的概念及关系.

**【分析】**胶体分散系中分散质的粒度介于1 - 100nm,与纳米材料数量级做对比解答.

**【解答】**解:按照分散系中分散质粒度大小将分散系分为:溶液、胶体、浊液.溶液中分散质粒子直径小于1 - 100nm;胶体中分散质粒子直径在1 - 100nm之间;悬浊液、乳浊液中分散质粒子直径大于1 - 100nm,所以B正确;

故选B.

**【点评】**本题考查了胶体分散系的本质特征,题目难度不大,记住不同分散系中分散质的大小是解题的关键.

3.下列有关物质用途的说法,不正确的是( )

A. 制作光纤产品可用晶体硅

B. 纸浆漂白可用二氧化硫

C. 游泳池消毒可用漂粉精

D. 人工降雨可用干冰

**【考点】** 硅的用途；卤化银；二氧化硫的化学性质。

**【分析】** A. 光纤维的主要成分是二氧化硅；

B. 二氧化硫具有漂白性；

C. 次氯酸钠具有强的氧化性，具有杀菌消毒作用；

D. 干冰汽化需要吸收大量的热。

**【解答】** 解：A. 光纤维的主要成分是二氧化硅，不是硅，故 A 错误；

B. 二氧化硫具有漂白性，可以漂白纸浆，故 B 正确；

C. 次氯酸钠具有强的氧化性，具有杀菌消毒作用，可以用作游泳池消毒，故 C 正确；

D. 干冰汽化需要吸收大量的热，可用人工降雨，故 D 正确；

故选：A。

**【点评】** 本题考查了物质的用途，熟悉物质的性质是解题关键，题目难度不大。

4. 类比归纳是学习化学的重要方法，对如下类比的说法正确的是（ ）

A.  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  都是酸性氧化物，都能使酸性高锰酸钾溶液褪色

B.  $\text{MgO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  都是高熔点离子化合物，熔化时都能导电

C.  $\text{CO}_2$  与  $\text{SiO}_2$  化学式相似，则  $\text{CO}_2$  与  $\text{SiO}_2$  的物理性质也相似

D.  $\text{CuO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  都是不溶于水的碱性氧化物，都是黑色粉末

**【考点】** 物质的组成、结构和性质的关系。

**【分析】** A、根据氧化物中元素的化合价来分析其性质；

B、离子化合物的构成微粒为离子，则熔化时能导电；

C、因  $\text{CO}_2$  与  $\text{SiO}_2$  的晶体类型不同，则物理性质不同；

D、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  是红色的固体物质。

**【解答】** 解：A、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  都是酸性氧化物，但  $\text{CO}_2$  中碳元素为最高价，不具有还原性，而  $\text{SO}_2$  中 S 元素为 +4 价，不是最高价，则具有还原性，即  $\text{SO}_2$  能使酸性高锰酸钾溶液褪色， $\text{CO}_2$  不能使酸性高锰酸钾溶液褪色，故 A 错误；

B、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  都是高熔点离子化合物，其构成微粒都是离子，则熔化时都能导电，故 B 正确；

C、CO<sub>2</sub>与SiO<sub>2</sub>化学式虽相似，但晶体类型不同，分别为分子晶体和原子晶体，原子晶体的熔沸点较高，则物理性质不同，故C错误；

D、CuO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>都是不溶于水的碱性氧化物，CuO为黑色固体，但Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>是红色的固体，故D错误；

故选B。

**【点评】**本题考查学生利用物质的某些相似的性质来类比归纳，学生应注意物质中存在的差别，注重事实来分析类推得出的结论，并注意平时积累物质的某些性质来解答。

5. 氯气是一种化学性质很活泼的单质，它具有较强的氧化性，下列叙述中不正确的是( )

- A. 红热的铜丝在氯气里剧烈燃烧，生成棕黄色的烟
- B. 纯净的H<sub>2</sub>在Cl<sub>2</sub>中安静地燃烧，发出苍白色火焰
- C. 氯气通入品红溶液中，溶液会褪色，是因为氯气具有漂白性
- D. 氯气能与水反应生成HClO和HCl，久置氯水最终变为稀盐酸

**【考点】**氯气的化学性质。

**【分析】**A. 依据铜丝在氯气中燃烧现象解答；

B. 依据氢气在氯气中燃烧现象解答；

C. 氯气与水反应生成次氯酸，次氯酸具有漂白性；

D. 氯气与水反应生成盐酸和次氯酸，次氯酸不稳定见光分解生成氯化氢和氧气。

**【解答】**解：A. 红热的铜丝在氯气里剧烈燃烧，生成棕黄色的烟，故A正确；

B. 纯净的H<sub>2</sub>在Cl<sub>2</sub>中安静地燃烧，发出苍白色火焰，故B正确；

C. 氯气通入品红溶液中，溶液会褪色，是因为氯气与水反应生成的次氯酸具有漂白性，故C错误；

D. 氯气与水反应生成盐酸和次氯酸，次氯酸不稳定见光分解生成氯化氢和氧气，最后溶液为盐酸，故D正确；

故选：C。

**【点评】** 本题考查了氯气的性质，熟悉氯气与金属单质、氢气反应的现象，明确氯气与水反应产物的性质是解题关键，题目难度不大。

6. 下列说法正确的是 ( )

- A. 硫酸、纯碱、醋酸钠和生石灰分别属于酸、碱、盐和氧化物
- B. 蔗糖、硫酸钡和水分别属于非电解质、强电解质和弱电解质
- C. Mg、Al、Cu 可以分别用置换法、直接加热法和电解法冶炼得到
- D. 日常生活中无水乙醇常用于杀菌消毒

**【考点】** 酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系；强电解质和弱电解质的概念；金属冶炼的一般原理。

**【分析】** A、结合物质的组成，依据酸、碱、盐、氧化物的概念分析判断

B、根据非电解质、强电解质和弱电解质的概念对比各种物质进行分析；

C、Mg、Al 为活泼金属，均利用电解法制备；

D、日常生活中常用 75% 的酒精杀菌消毒。

**【解答】** 解：A、酸指电离时所有阳离子都是氢离子的化合物；碱指电离时所有阴离子都是氢氧根离子的化合物；盐指由金属阳离子和酸根阴离子构成的化合物；两种元素组成其中一种是氧元素的化合物；硫酸、纯碱、醋酸钠和生石灰中纯碱是盐，故 A 错误；

B、电解质是指在水溶液中或熔融状态下能够导电的化合物，水溶液中能完全电离的电解质为强电解质，水溶液中部分电离的电解质为弱电解质；非电解质是指在水溶液中和熔融状态下能够导电的化合物；硫酸钡是强电解质，故 B 正确；

C、金属冶炼的原理是在金属活动顺序表中 K~Al 用电解法，Zn~Cu 用还原法，Hg~Ag 用加热法，铂、金物理分离法；所以 Mg、Al、Cu 可以分别用电解法、电解法、热还原法进行冶炼得到，故 C 错误；

D、杀菌消毒用的是医用酒精（75%），不是无水乙醇，故 D 错误；

故选 B。

**【点评】** 本题考查了酸、碱、盐、氧化物、电解质、非电解质等概念的含义，金属冶炼的原理等，题目难度不大，侧重于基础知识的考查，注意知识的积累。

7. 下列反应的离子方程式中错误的是 ( )

A. 氯化铝溶液中加入过量的氨水  $\text{Al}^{3+}+3\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}=\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{NH}_4^+$

B. 用醋检验牙膏中的摩擦剂碳酸钙:  $\text{CaCO}_3+2\text{H}^+=\text{Ca}^{2+}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

C. 将铁屑加入  $\text{Cu}^{2+}$  溶液中:  $\text{Fe}+\text{Cu}^{2+}=\text{Fe}^{2+}+\text{Cu}$

D. 将铝片放入过量  $\text{NaOH}$  溶液中  $2\text{Al}+2\text{OH}^-+2\text{H}_2\text{O}=2\text{AlO}_2^-+3\text{H}_2\uparrow$

**【考点】**离子方程式的书写.

**【分析】**A. 氯化铝溶液中加入过量的氨水生成氢氧化铝沉淀和铵根离子;

B. 醋酸为弱酸, 应写成化学式;

C. 铁比铜活泼, 可置换出铜;

D. 铝于氢氧化钠溶液反应生成偏铝酸钠和氢气.

**【解答】**解: A. 氯化铝溶液中加入过量的氨水生成氢氧化铝沉淀和铵根离子, 离子方程式为  $\text{Al}^{3+}+3\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}=\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{NH}_4^+$ , 故 A 正确;

B. 醋酸为弱酸, 应写成化学式, 离子方程式为  $\text{CaCO}_3+2\text{HAc}=\text{Ca}^{2+}+\text{H}_2\text{O}+2\text{Ac}^-+\text{CO}_2\uparrow$ , 故 B 错误;

C. 铁比铜活泼, 可置换出铜, 离子方程式为  $\text{Fe}+\text{Cu}^{2+}=\text{Fe}^{2+}+\text{Cu}$ , 故 C 正确;

D. 铝于氢氧化钠溶液反应生成偏铝酸钠和氢气, 离子方程式为  $2\text{Al}+2\text{OH}^-+2\text{H}_2\text{O}=2\text{AlO}_2^-+3\text{H}_2\uparrow$ , 故 D 正确.

故选 B.

**【点评】**本题考查离子反应的书写, 为高频考点, 把握发生的化学反应为解答的关键, 注意电子、电荷守恒及离子反应中保留化学式的物质, 题目难度不大.

8. 下列各组离子在强酸性溶液中一定能大量共存的是 ( )

A.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$

B.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$

C.  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$

**【考点】**离子共存问题.

**【分析】**溶液呈强酸性, 则溶液中存在大量的  $\text{H}^+$ , 如离子之间不发生任何反应生成沉淀、气体或弱电解质, 或不发生氧化还原反应、互促水解反应, 则可大量共存, 以此解答.

**【解答】**解: A. 酸性条件下离子之间不发生任何反应, 可大量共存, 故 A 正确;

B. 酸性条件下  $\text{CO}_3^{2-}$  不能大量共存, 且  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  反应生成沉淀而不能大量共存, 故 B 错误;

C.  $\text{AlO}_2^-$  与  $\text{HCO}_3^-$  发生互促水解反应而不能大量共存, 故 C 错误;

D. 酸性条件下,  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{ClO}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$  发生氧化还原反应而不能大量共存, 故 D 错误.

故选 A.

**【点评】** 本题考查离子共存问题, 为高考常见题型, 侧重于学生的分析能力和元素化合物知识的综合运用的考查, 注意把握常见离子的性质和反应类型的判断, 注意题目酸性的要求, 难度不大.

9. 下列各物质中, 不能由组成它的两种元素的单质直接化合得到的是 ( )

A.  $\text{FeS}$

B.  $\text{FeCl}_2$

C.  $\text{FeCl}_3$

D.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

**【考点】** 铁的化学性质; 氯气的化学性质.

**【分析】** 根据铁与强氧化剂或弱氧化剂反应, 产物的化合价不同.

**【解答】** 解: A、因 S 是弱氧化剂,  $\text{FeS}$  可由 Fe 和 S 直接化合得到, 故 A 正确;

B、因  $\text{Cl}_2$  的强氧化剂, Fe 与  $\text{Cl}_2$  直接化合得到的是  $\text{FeCl}_3$ , 而不是  $\text{FeCl}_2$ , 故 B 错误;

C、因  $\text{Cl}_2$  的强氧化剂, Fe 与  $\text{Cl}_2$  直接化合得到的是  $\text{FeCl}_3$ , 故 C 正确;

D、因  $\text{O}_2$  的强氧化剂,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  可由 Fe 和  $\text{O}_2$  直接化合得到, 故 D 正确;

故选: B.

**【点评】** 变价金属 (如铁、铜) 与氯气反应得到的是高价的氯化物, 而与硫反应, 得到的是低价的硫化物.

10. 对于某些离子的检验及结论一定正确的是 ( )

A. 加入稀盐酸产生无色气体, 将气体通入澄清石灰水中, 溶液变浑浊, 一定有  $\text{CO}_3^{2-}$

B. 加入氯化钡溶液有白色沉淀产生, 再加盐酸, 沉淀不消失, 一定有  $\text{SO}_4^{2-}$

C. 加入氢氧化钠溶液并加热，产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝，一定有  $\text{NH}_4^+$

D. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀，再加盐酸白色沉淀消失，一定有  $\text{Ba}^{2+}$

**【考点】** 常见阴离子的检验；常见阳离子的检验.

**【分析】** 根据常见离子的检验方法可知：

A、盐酸能与含碳酸根或碳酸氢根离子的物质反应生成二氧化碳；

B、氯化钡能与硫酸根离子或银离子结合生成不溶于水也不溶于酸的沉淀；

C、湿润红色石蕊试纸遇碱性物质变蓝；

D、碳酸钠能与含可溶性钙离子或钡离子的物质结合生成沉淀.

**【解答】** 解：A、盐酸能与含碳酸根或碳酸氢根离子的物质反应生成二氧化碳，加入稀盐酸产生无色气体，不一定有  $\text{CO}_3^{2-}$ ，故 A 错误；

B、氯化钡能与硫酸根离子或银离子结合生成不溶于水也不溶于酸的沉淀，加入氯化钡溶液有白色沉淀产生，再加盐酸，沉淀不消失，不一定有  $\text{SO}_4^{2-}$ ，故 B 错误；

C、湿润红色石蕊试纸遇碱性物质变蓝，加入氢氧化钠溶液并加热，产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝，一定有  $\text{NH}_4^+$ ，故 C 正确；

D、碳酸钠能与含可溶性钙离子或钡离子的物质结合生成沉淀，加入碳酸钠溶液产生白色沉淀，再加盐酸白色沉淀消失，一定有  $\text{Ba}^{2+}$ ，故 D 错误；

故选 C.

**【点评】** 本题考查了常见离子的检验，完成此题，可以依据已有的知识进行解答.

11. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是 ( )

A. 1 L  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  的  $\text{CuCl}_2$  溶液中含  $\text{Cu}^{2+}$  为  $0.1N_A$

B. 标准状况下，22.4 L  $\text{CCl}_4$  含  $\text{CCl}_4$  分子为  $N_A$

C.  $1 \text{ mol H}_3\text{O}^+$  含质子数为  $10 N_A$

D.  $1 \text{ mol Na}_2\text{O}_2$  混合物中含阴离子的数目为  $N_A$

**【考点】** 阿伏加德罗常数.

**【分析】** A、铜离子是弱碱阳离子，在溶液中会水解；

B、标况下四氯化碳为液态；

C、 $\text{H}_3\text{O}^+$  中含 11 个质子；

D、过氧化钠由 2 个钠离子和 1 个过氧根构成。

**【解答】**解：A、铜离子是弱碱阳离子，在溶液中会水解，故溶液中的铜离子的个数小于  $0.1N_A$  个，故 A 错误；

B、标况下四氯化碳为液态，故不能根据气体摩尔体积来计算其物质的量和分子个数，故 B 错误；

C、 $H_3O^+$ 中含 11 个质子，故 1mol 中含 11mol 质子即  $11N_A$  个，故 C 错误；

D、过氧化钠由 2 个钠离子和 1 个过氧根构成，故 1mol 过氧化钠中含 1mol 阴离子即  $N_A$  个，故 D 正确。

故选 D。

**【点评】**本题考查了阿伏伽德罗常数的有关计算，熟练掌握公式的使用和物质的结构是解题关键，难度不大。

12. 下列做法用到物质氧化性的是 ( )

A. 明矾净化水      B. 纯碱除去油污      C. 臭氧消毒餐具      D. 食醋清洗水垢

**【考点】**氧化还原反应。

**【分析】**生活中常常利用物质的强氧化性进行杀菌消毒，在反应中有元素化合价变化，且该反应属于氧化还原反应，据此分析解答。

**【解答】**解：A. 明矾中铝离子易水解生成氢氧化铝胶体，胶体具有吸附性，所以能净水，该反应过程中没有元素化合价变化，所以不是氧化还原反应，是利用了物质易水解的特性，故 A 错误；

B. 纯碱是强碱弱酸盐易水解而使其溶液呈碱性，其水解反应中没有元素化合价变化，属于非氧化还原反应，是利用了物质易水解的特性，故 B 错误；

C. 臭氧具有强氧化性，所以能杀菌消毒，该过程是利用了物质的强氧化性，故 C 正确；

D. 食醋和碳酸钙反应生成醋酸钙、二氧化碳和水，该反应是复分解反应，所以不是氧化还原反应，故 D 错误；

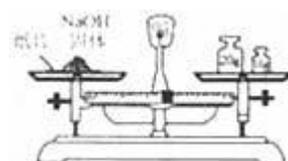
故选 C。

**【点评】**本题考查了氧化还原反应，明确反应原理是解本题关键，难度不大。

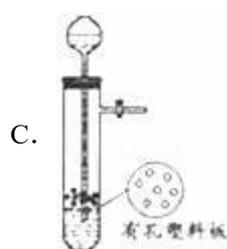
13. 实验是研究化学的基础，下图所示的实验方法、装置或操作完全正确的是（ ）



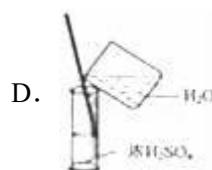
除去氯气中的氯化氢



称量



用石灰石和稀盐酸制取  $\text{CO}_2$



稀释

**【考点】** 化学实验方案的评价；物质的分离、提纯和除杂；常见气体制备原理及装置选择。

**【分析】** A. 根据洗气装置的特点分析，洗气装置中长导管进气，短导管出气；

B. 烧碱有强腐蚀性；

C. 打开导管时长颈漏斗中的液体流出；

D. 量筒只能用来量取液体，不能用来溶解固体或稀释液体。

**【解答】** 解：A. 洗气装置中长导管进气，短导管出气，所以该装置不符合洗气装置特点，故 A 错误；

B. 用天平称量药品时，遵循“左物右码”的原则，且强腐蚀性的氢氧化钠应放在烧杯中称量，故 B 错误；

C. 打开导管时长颈漏斗中的液体流出，浸没石灰石，发生反应，关闭时，气压增大，液面和石灰石分离，反应停止，故 C 正确；

D. 量筒只能用来量取液体，不能用来溶解固体或稀释液体，且浓硫酸的稀释时，是浓硫酸倒入水中不是水倒入浓硫酸中，故 D 错误。

故选 C。

**【点评】** 本题考查了实验装置或操作的基本知识，难度不大，注意浓硫酸的稀释中应该是：浓硫酸倒入水中不是水倒入浓硫酸中，且不断搅拌防止温度过高。

14. 通过对实验现象的观察、分析推理得出正确的结论是化学学习的方法之一。对下列实验事实的解释正确的是 ( )

	现象	解释
A	KI 淀粉溶液中通入 $\text{Cl}_2$ ，溶液变蓝	$\text{Cl}_2$ 能与淀粉发生显色反应
B	浓 $\text{HNO}_3$ 在光照条件下变黄	浓 $\text{HNO}_3$ 不稳定，生成有色产物能溶于浓硝酸
C	某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成	说明该溶液中含有 $\text{SO}_4^{2-}$
D	铜片放入浓硫酸中，无明显变化	说明铜在冷的浓硫酸中发生钝化

A. A

B. B

C. C

D. D

**【考点】** 硝酸的化学性质；氯气的化学性质；浓硫酸的性质；硫酸根离子的检验。

**【分析】** A. 氯气氧化碘离子生成碘单质；

B. 浓硝酸见光易分解；

C. 加入硝酸酸化，原溶液可能含亚硫酸根离子；

D. 铜片与浓硫酸反应需要加热。

**【解答】** 解：A. 氯气氧化碘离子生成碘单质，则  $\text{I}_2$  能与淀粉发生显色反应，故 A 错误；

B. 浓硝酸见光易分解，则浓  $\text{HNO}_3$  不稳定，生成有色产物能溶于浓硝酸而变黄，故 B 正确；

C. 加入硝酸酸化，原溶液可能含亚硫酸根离子，应加盐酸酸化，故 C 错误；

D. 铜片与浓硫酸反应需要加热，不发生钝化，故 D 错误；

故选 B。

**【点评】** 本题考查化学实验方案的评价，涉及氧化还原反应、离子的检验、钝化等，侧重物质性质的考查，题目难度不大。

15.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的数值，下列说法中正确的是 ( )

- A.  $T^{\circ}\text{C}$  时，1L pH=6 的纯水中，含有的  $\text{OH}^-$  数目为  $1 \times 10^{-8} N_A$
- B. 一定条件下，2.3g 的 Na 完全与  $\text{O}_2$  反应生成 3.6g 产物时失去的电子数为  $0.1 N_A$
- C. 1.0L 的  $0.1 \text{ mol/L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$  溶液中含有的  $\text{S}^{2-}$  离子数为  $0.1 N_A$
- D. 标准状况下，22.4L 的  $\text{SO}_3$  中含有的  $\text{SO}_3$  分子数为  $N_A$

**【考点】** 阿伏加德罗常数。

**【分析】** A. 纯水中氢离子与氢氧根离子浓度相等，pH=6 的纯水中氢氧根离子浓度为  $1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ ;

B. 钠为 1 价金属，2.3g 钠的物质的量为 0.1mol，完全反应失去 0.1mol 电子；

C. 硫化钠溶液中硫离子部分水解，溶液中硫离子数目减少；

D. 标准状况下三氧化硫的状态不是气体，不能使用标况下的气体摩尔体积计算三氧化硫的物质的量。

**【解答】** 解：A. 纯水中氢离子和氢氧根离子浓度相等，所以 1L pH=6 的纯水中，氢氧根离子浓度为  $1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ ，1L 纯水中含有的  $\text{OH}^-$  数目为  $1 \times 10^{-6} N_A$ ，故 A 错误；

B. 2.3g 钠的物质的量为 0.1mol，无论生成氧化钠还是过氧化钠，0.1mol 钠完全反应失去 0.1mol 电子，失去的电子数为  $0.1 N_A$ ，故 B 正确；

C. 1.0L 的  $0.1 \text{ mol/L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$  溶液中含有溶质硫化钠 0.1mol，由于硫离子部分水解，溶液中含有的  $\text{S}^{2-}$  离子数小于  $0.1 N_A$ ，故 C 错误；

D. 标准状况下三氧化硫不是气体，不能使用标况下的气体摩尔体积计算 22.4L  $\text{SO}_3$  的物质的量，故 D 错误；

故选 B。

**【点评】** 本题考查阿伏加德罗常数的有关计算和判断，题目难度中等，注意明确标况下三氧化硫不是气体，掌握好以物质的量为中心的各化学量与阿伏加德罗常数的关系，选项 A 为易错点，注意纯水中氢离子与氢氧根离子浓度相等。

16. 下列关于氧化物的叙述正确的是 ( )

- A. 酸性氧化物都可以与强碱反应
- B. 碱性氧化物都能与水反应生成碱
- C. 金属氧化物都是碱性氧化物或两性氧化物
- D. 不能和酸反应的氧化物一定能与强碱反应

【考点】酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系.

【分析】A、酸性氧化物是和碱反应生成盐和水的氧化物；

B、碱性氧化物是和酸反应生成盐和水，碱性氧化物不一定溶于水生成碱；

C、金属氧化物也可以是酸性氧化物；

D、不成盐氧化物是和酸、碱都不反应的氧化物.

【解答】解：A、酸性氧化物是和碱反应生成盐和水的氧化物，酸性氧化物都可以与强碱反应，故 A 正确；

B、碱性氧化物不一定都能与水反应生成碱，如氧化铜氧化铁等，故 B 错误；

C、金属氧化物也可以是酸性氧化物、碱性氧化物或两性氧化物，如  $Mn_2O_7$  是酸性氧化物， $Na_2O$  是碱性氧化物， $Al_2O_3$  是两性氧化物，故 C 错误；

D、不成盐氧化物  $NO$ 、 $CO$  等是和酸、碱都不反应的氧化物，故 D 错误；

故选 A.

【点评】本题考查了氧化物分类的依据和氧化物性质的分析判断，题目难度中等.

17. 下列实验所用的试纸不能预先用蒸馏水润湿的是 ( )

- A. 用品红试剂检验  $SO_2$
- B. 用淀粉碘化钾试纸检验  $Cl_2$
- C. 用红色石蕊试纸检验  $NH_3$
- D. 用 pH 试纸测定某溶液的 pH

【考点】试纸的使用.

【分析】A. 二氧化硫能使品红溶液褪色；

B. 碘化钾淀粉试纸检测有氧化性的物质；

C. 干燥的红色石蕊试纸不可以检验气体；

D. pH 试纸测定溶液的酸碱性.

【解答】解：A. 二氧化硫能使品红溶液褪色，故应先润湿，故 A 不选；

B. 能使湿润的 KI 淀粉试纸变蓝的物质应具有氧化性，与 KI 反应生成单质碘，从而使淀粉变蓝，所以在使用时预先能用蒸馏水润湿，故 B 不选；

C. 根据干燥的红色石蕊试纸不可以检验气体酸碱性，因此红色石蕊试纸使用的第一步操作是：用蒸馏水润湿，故 C 不选；

D. pH 试纸测定溶液的酸碱性，pH 试纸用蒸馏水润湿后，相当于对原溶液进行稀释，则溶液的酸碱性会减弱，故 D 选。

故选：D.

**【点评】** 本题考查试纸的使用，对试纸使用方法的理解是解答的关键，较简单.

18. 2008 年夏季奥运会将在我国举行. 奥运会上发令枪所用“火药”的主要成分是氯酸钾和红磷，撞击时发生的化学反应为： $5\text{KClO}_3+6\text{P}\rightarrow 3\text{P}_2\text{O}_5+5\text{KCl}$ . 下列有关该反应的叙述中，正确的是（ ）

A. 反应中红磷是氧化剂

B. 发令时产生的白烟只是 KCl 固体颗粒

C. “火药”中的红磷可以用白磷代替

D. 反应中消耗 3mol P 时，转移电子的物质的量为 15mol

**【考点】** 氧化还原反应；氯、溴、碘及其化合物的综合应用.

**【分析】**  $5\text{KClO}_3+6\text{P}\rightarrow 3\text{P}_2\text{O}_5+5\text{KCl}$  中，Cl 元素的化合价由 +5 价降低为 -1 价，P 元素的化合价由 0 升高为 +5 价，以此来解答.

**【解答】** 解：A. 因 P 元素的化合价升高，则红磷为还原剂，故 A 错误；

B. 由反应可知，白烟为  $\text{P}_2\text{O}_5$ 、KCl 固体颗粒，故 B 错误；

C. 白磷的着火点低，易自燃，则不能将“火药”中的红磷用白磷代替，故 C 错误；

D. 反应中消耗 3mol P 时，转移电子的物质的量为  $3\text{mol} \times (5 - 0) = 15\text{mol}$ ，故 D 正确；

故选 D.

**【点评】** 本题考查氧化还原反应，明确反应中元素的化合价变化是解答本题的关键，选项 C 为易错点，题目难度不大.

19. 下列物质既能跟 NaOH 溶液反应, 又能跟盐酸反应的是: ( )

①Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液 ②NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 溶液 ③NaHCO<sub>3</sub> 溶液 ④NaHSO<sub>4</sub> 溶液 ⑤Al ⑥Al(OH)<sub>3</sub> ⑦Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ⑧SiO<sub>2</sub>.

A. ①②④⑦ B. ②③⑤⑥⑦ C. ⑤⑥⑦⑧ D. ②④⑤⑧

**【考点】** 镁、铝的重要化合物; 铝的化学性质.

**【分析】** 根据 Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、弱酸的酸式盐、弱酸对应的铵盐、蛋白质、氨基酸等既能跟 NaOH 溶液反应, 又能跟盐酸反应来解答.

**【解答】** 解: ①Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液只能与酸不反应, 不与碱反应, 故①错误;

②NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 溶液属于弱酸的铵盐溶液, 既能跟 NaOH 溶液反应, 又能跟盐酸, 故②正确;

③NaHCO<sub>3</sub> 溶液能与酸反应生成二氧化碳气体, 与碱反应生成碳酸钠, 故③正确;

④NaHSO<sub>4</sub> 溶液只能与碱反应, 不与酸反应, 故④错误;

⑤Al 既能跟 NaOH 溶液反应, 又能跟盐酸反应, 故⑤正确;

⑥Al(OH)<sub>3</sub> 既能跟 NaOH 溶液反应, 又能跟盐酸反应, 故⑥正确;

⑦Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 既能跟 NaOH 溶液反应, 又能跟盐酸反应, 故⑦正确;

⑧SiO<sub>2</sub> 只能与碱反应, 不与酸反应, 故⑧错误;

故选 B.

**【点评】** 本题考查物质的性质, 明确物质的组成过构成来判断物质之间的反应是解答本题的关键, 并注意在平时的学习中归纳规律来解答.

20. 下列实验过程中, 始终无明显现象的是 ( )

A. Cl<sub>2</sub> 通入 FeSO<sub>4</sub> 溶液中

B. CO<sub>2</sub> 通入 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液中

C. 将 AlCl<sub>3</sub> 溶液滴入氨水溶液中

D. SO<sub>2</sub> 通入 BaCl<sub>2</sub> 溶液中

**【考点】** 二氧化硫的化学性质; 氯气的化学性质; 镁、铝的重要化合物.

**【分析】** 根据化学方程式判断溶液中是否有沉淀、气体、颜色变化来确定选项.

**【解答】**解：A、 $\text{Cl}_2+2\text{Fe}^{2+}=2\text{Fe}^{3+}+2\text{Cl}^-$ ， $\text{Fe}^{2+}$ 被氧化成 $\text{Fe}^{3+}$ ，溶液颜色由浅绿色变为黄色，故A错。

B、 $\text{CO}_2+\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{CaCO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2=2\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ，溶液先有白色沉淀后消失，故B错。

C、 $\text{AlCl}_3+3\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{NH}_4\text{Cl}$ ，有白色沉淀，故C错。

D、 $\text{SO}_2$ 与 $\text{BaCl}_2$ 溶液不反应，始终无明显现象，故D正确。

故选：D

**【点评】**本题考查了氯气、二氧化硫、氯化铝、氢氧化钙的性质，属元素化合物的综合题，根据化合物的性质判断是否反应来确定选项。

21. 赤铜矿的成份是 $\text{Cu}_2\text{O}$ ，辉铜矿的成份是 $\text{Cu}_2\text{S}$ ，将赤铜矿与辉铜矿混合加热有以下反应：

$2\text{Cu}_2\text{O}+\text{Cu}_2\text{S}\xrightarrow{\Delta}6\text{Cu}+\text{SO}_2\uparrow$ ，对于该反应，下列说法正确的是。

A. 该反应的氧化剂只有 $\text{Cu}_2\text{O}$

B. Cu既是氧化产物又是还原产物

C. 每生成1 mol Cu，还原剂转移给氧化剂的电子为2 mol

D. 该反应中氧化产物与还原产物的质量比为1：6

**【考点】**氧化还原反应。

**【分析】**反应 $2\text{Cu}_2\text{O}+\text{Cu}_2\text{S}\xrightarrow{\Delta}6\text{Cu}+\text{SO}_2\uparrow$ ，反应中Cu元素化合价降低，S元素化合价升高，根据元素化合价的变化解答该题。

**【解答】**解：A.  $\text{Cu}_2\text{O}$ 和 $\text{Cu}_2\text{S}$ 中Cu元素化合价都降低，都为氧化剂，故A错误；

B. 反应中Cu元素化合价只降低，Cu为还原产物，故B错误；

C. 反应中Cu元素化合价由+2价降低到0价，则每生成1 mol Cu，还原剂转移给氧化剂的电子为1 mol，故C错误；

D. 根据方程式可知氧化产物与还原产物的物质的量之比为1：6，故D正确。

故选D。

**【点评】**本题考查氧化还原反应，为高考高频考点，注意从元素化合价变化的角度认识物质表现出的性质，明确元素化合价为解答该题的关键，题目难度不大。



(3) 若 A 为金属单质, B、C、D 都是化合物, A 与 B 发生的反应常用于制作印刷电路板, 该反应的离子方程式为  $\underline{\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+}=\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}}$ 。

(4) 若 A、B、C 为化合物, D、X 为单质, A、B、C 中肯定含有 X 元素的是 B、C。

**【考点】** 无机物的推断。

**【分析】** (1) 若 A 为金属铝, B 为氧化铁, 则反应  $\text{A}+\text{B}\rightarrow\text{C}+\text{D}$  为铝热反应, 反应可以生成氧化铝与铁, 符合转化;

(2) A、B、C、D 都是化合物, A 为  $\text{H}_2\text{O}$ , B、C、D 均含有氮元素, B 与  $\text{H}_2\text{O}$  反应, B 为  $\text{NO}_2$ , B 溶解于水得到的溶液为  $\text{HNO}_3$  溶液, 电解  $\text{HNO}_3$  溶液实际上就是电解水, 据此答题;

(3) A 为金属单质, B、C、D 都是化合物, A 与 B 发生的反应常用于制作印刷电路板, 则 A 为 Cu, B 含有  $\text{Fe}^{3+}$ , B 为  $\text{FeCl}_3$ , 反应生成  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Cl}_2$  反应生成  $\text{FeCl}_3$ , 符合转化;

(4) A、B、C 为化合物, D、X 为单质, 由转化关系可知, 单质 D、X 化合生成 B, B 中含有 X 元素, 根据元素守恒可以, C 中一定含有 X 元素。

**【解答】** 解: (1) 若 A 为金属铝, B 为氧化铁, 则反应  $\text{A}+\text{B}\rightarrow\text{C}+\text{D}$  为铝热反应, 反应可以生成氧化铝与铁, 反应方程式为:  $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}+\text{Al}_2\text{O}_3$ ;

故答案为:  $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}+\text{Al}_2\text{O}_3$ ;

(2) A、B、C、D 都是化合物, A 为  $\text{H}_2\text{O}$ , B、C、D 均含有氮元素, B 与  $\text{H}_2\text{O}$  反应, B 为  $\text{NO}_2$ , 是红棕色气体, B 溶解于水得到的溶液为  $\text{HNO}_3$  溶液, 电解  $\text{HNO}_3$  溶液实际上就是电解水, 阳极发生的反应式为:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$ ;

故答案为: 红棕;  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$ ;

(3) A 为金属单质, B、C、D 都是化合物, A 与 B 发生的反应常用于制作印刷电路板, 则 A 为 Cu, B 含有  $\text{Fe}^{3+}$ , B 为  $\text{FeCl}_3$ , 反应生成  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{2+}$ , 离子方程式为:  $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+}=\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$ ;

故答案为:  $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+}=\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$ ;

(4) A、B、C 为化合物, D、X 为单质, 由转化关系可知, 单质 D、X 化合生成 B, B 中含有 X 元素, 根据元素守恒可以, C 中一定含有 X 元素;

故答案为: B、C。

**【点评】**本题是无机框图推断题，考查物质推断与性质，难度较大，掌握元素化合物的性质是解题的关键，需要学生熟练掌握元素化合物知识

24. (1) 2007年2月27日某市工商局查获400克袋装中老年补钙营养奶粉1401包。这种奶粉被鉴定为所含亚硝酸盐残留量高出正常值7.8倍，长期食用可能致癌。NaNO<sub>2</sub>有像食盐一样的咸味。已知NaNO<sub>2</sub>能发生如下反应： $2\text{NaNO}_2+4\text{HI}=2\text{NO}+\text{I}_2+2\text{NaI}+2\text{H}_2\text{O}$

①上述反应中氧化剂是 NaNO<sub>2</sub>，若有0.75mol的还原剂被氧化，则被还原的氧化剂是 0.75mol mol.

②某厂废切削液中，含2% - 5%的NaNO<sub>2</sub>，直接排放会造成污染，下列试剂 B (填序号) 能使NaNO<sub>2</sub>转化为N<sub>2</sub>不引起二次污染的。

A、NaCl                      B、NH<sub>4</sub>Cl                      C、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>                      D、浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

(2) 某反应体系中的物质有：Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>、K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>O.

已知K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>的氧化性比K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>强。

请将以上反应物与生成物编写成一个氧化还原反应方程式(要求配平)  $7\text{H}_2\text{O}+\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8=7\text{H}_2\text{SO}_4+2\text{K}_2\text{SO}_4+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。

**【考点】**氧化还原反应。

**【分析】**(1) ①  $2\text{NaNO}_2+4\text{HI}=2\text{NO}+\text{I}_2+2\text{NaI}+2\text{H}_2\text{O}$  中，N元素的化合价降低，I元素的化合价升高；

②选择试剂时要考虑：既能使NaNO<sub>2</sub>转化又无二次污染；

(2) 依据反应体系中的物质Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>、K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>O，K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>的氧化性比K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>强，所以K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>是氧化剂，K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>是还原产物，Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>是还原剂，K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>是氧化产物，分析反应物中元素化合价变化，依据得失电子守恒规律、原子个数守恒规律配平方程式。

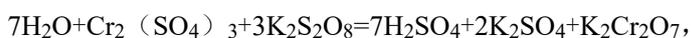
**【解答】**解：(1) ①  $2\text{NaNO}_2+4\text{HI}=2\text{NO}+\text{I}_2+2\text{NaI}+2\text{H}_2\text{O}$  中，N元素的化合价降低，I元素的化合价升高，则NaNO<sub>2</sub>为氧化剂，氧化剂与还原剂的物质的量之比为1:1，有0.75mol的还原剂被氧化，则被还原的氧化剂有0.75mol，

故答案为：NaNO<sub>2</sub>；0.75；

② $\text{NaNO}_2 \rightarrow \text{N}_2$  是被还原，必须加还原剂；N 元素氧化性弱于 O 和 Cl 元素，故只能加  $\text{NH}_4\text{Cl}$  作还原剂；

故答案为：B；

(2) 依据反应体系中的物质  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  的氧化性比  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  强，所以  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  是氧化剂， $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  是还原产物， $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  是还原剂， $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  是氧化产物， $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  硫元素化合价降低 1， $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  铬元素化合价升高 3，依据得失电子守恒规律  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  系数为 3， $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  系数为 1，依据原子个数守恒，反应方程式：



故答案为： $7\text{H}_2\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 = 7\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。

**【点评】** 本题考查了氧化还原反应、化学方程式的配平，把握氧化还原反应的有关概念和发生的反应、物质的性质为解答的关键，侧重分析与计算能力及综合应用能力的考查，题目难度中等。

25. 为测定  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合物中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的含量，某同学设计了如图所示的装置进行实验（铁架台、铁夹等仪器未在图中画出）。请回答下列问题：

(1) 将仪器连接好以后，必须进行的第一步操作是 检验装置的气密性。

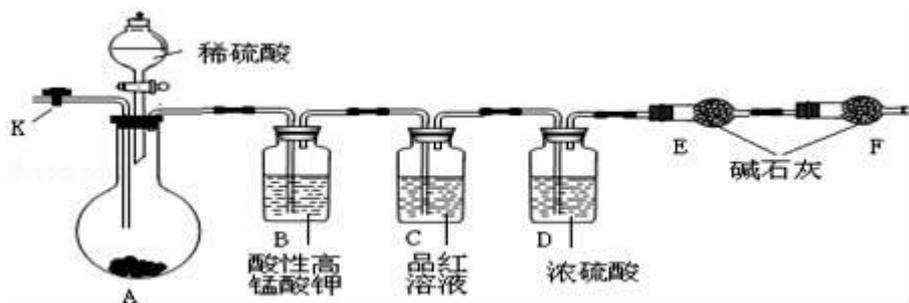
(2) 装置 B 的作用是 吸收二氧化硫；装置 D 的作用 吸收水蒸气。

(3) 实验过程中，当装置 A 内的固体反应完全后，需打开活塞 K，向 A 中通入大量的氮气。这样做的目的是 使生成的二氧化碳气体能够被装置 E 中的药品完全吸收。否则可能引起  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  含量的测定值比实际值 偏低（填“偏高”、“偏低”或“没影响”）。

(4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合物 23.2g 进行实验，实验结束后，发现 E 装置增重了 4.4g， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的含量为 45.7%。

(5) 实验过程中硫酸要加入过量的原因 让样品与硫酸充分反应，不影响反应的测定结果

(6) 已知  $\text{MnO}_4^-$  酸性条件下会与具有还原性的物质反应转化成  $\text{Mn}^{2+}$ ，试写出装置 B 中反应的离子方程式  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$



**【考点】**探究物质的组成或测量物质的含量。

**【分析】**根据实验目的，结合实验装置原理可以判断：A 为发生装置，反应后生成二氧化碳和二氧化硫气体及少量的水蒸气杂质，为了准确测定生成  $\text{CO}_2$  气体的质量，首先要除尽  $\text{SO}_2$ ，因此 B 中应装入酸性高锰酸钾溶液，C 装置用来检验  $\text{SO}_2$  气体是否被完全吸收，可以选用品红溶液，在吸收二氧化碳之前，要再除去杂质水蒸气，因此 D 中应装入浓硫酸，为了吸收二氧化碳，E 装置应装入碱石灰，为了防止空气中的水蒸气、二氧化碳等杂质进入 E，应在 F 中加入碱石灰起保护作用，为了能使反应后装置中的二氧化碳完全被碱石灰吸收，反应结束后在装置中通入氮气，用氮气将二氧化碳压到碱石灰中，据此答题。

**【解答】**解：根据实验目的，结合实验装置原理可以判断：A 为发生装置，反应后生成二氧化碳和二氧化硫气体及少量的水蒸气杂质，为了准确测定生成  $\text{CO}_2$  气体的质量，首先要除尽  $\text{SO}_2$ ，因此 B 中应装入酸性高锰酸钾溶液，C 装置用来检验  $\text{SO}_2$  气体是否被完全吸收，可以选用品红溶液，在吸收二氧化碳之前，要再除去杂质水蒸气，因此 D 中应装入浓硫酸，为了吸收二氧化碳，E 装置应装入碱石灰，为了防止空气中的水蒸气、二氧化碳等杂质进入 E，应在 F 中加入碱石灰起保护作用，为了能使反应后装置中的二氧化碳完全被碱石灰吸收，反应结束后在装置中通入氮气，用氮气将二氧化碳压到碱石灰中，

(1) 将仪器连接好以后，必须进行的第一步操作是检验装置的气密性，

故答案为：检验装置的气密性；

(2) 根据上面的分析可知，装置 B 的作用是 吸收二氧化硫；装置 D 的作用 吸收水蒸气，

故答案为：吸收二氧化硫；吸收水蒸气；

(3) 根据上面的分析可知，通入大量的氮气，这样做的目的是 使生成的二氧化碳气体能够被装置 E 中的药品完全吸收，否则由于二氧化碳没有完全被吸收，而使得计算出的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  含量的测定值比实际值 偏低，

故答案为：使生成的二氧化碳气体能够被装置 E 中的药品完全吸收；偏低；

(4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合物 23.2g 进行实验，实验结束后，发现 E 装置增重了 4.4g，即反应中生成了二氧化碳的质量为 4.4g，根据关系式  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \sim \text{CO}_2$  可知， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量为 10.6g，所以  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  含量为  $\frac{10.6\text{g}}{23.2\text{g}} \times 100\% = 45.7\%$ ，

故答案为：45.7%；

(5) 实验过程中硫酸要加入过量的原因是让样品与硫酸充分反应，不影响反应的测定结果，

故答案为：让样品与硫酸充分反应，不影响反应的测定结果；

(6) 装置 B 中二氧化硫被高锰酸钾氧化成硫酸根离子，所以反应的离子方程式为  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$ ，

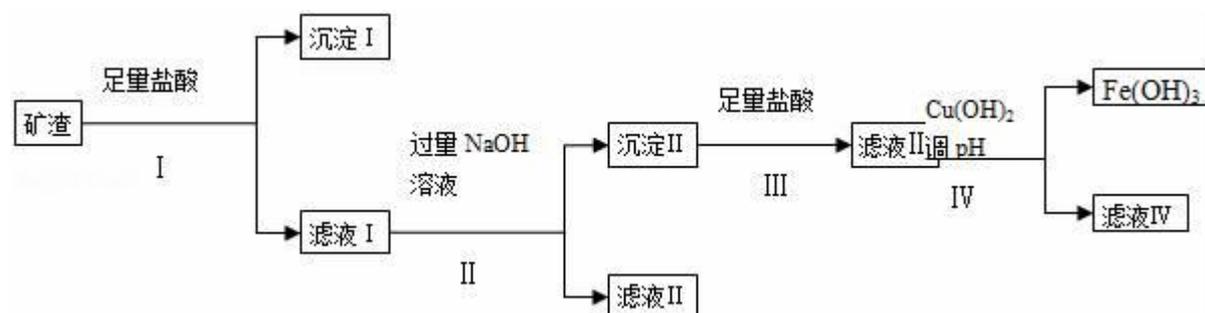
故答案为： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$ 。

**【点评】** 本题考查了测定  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合物中各组分的含量，题目难度中等，理解实验原理是解题的关键，试题综合性强，旨在培养学生灵活运用基础知识解决实际问题的能力，有利于培养学生的逻辑推理能力和发散思维能力。

26. 已知常温下，几种氢氧化物开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表所示：

	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀的 pH	4.8	9.3	2.7	3.8
完全沉淀的 pH	6.4	10.8	3.7	4.7

某课题组拟以上述矿渣为原料制备金属镁、铝、铜、铁，其部分工艺流程如下：



请回答下列问题：

(1) 沉淀 I 的主要用途是 导线等 (列一种即可), 步骤 IV 中调节 pH 范围为 3.7 - 9.3.

(2) 由滤液 II 经几步反应可得到需要制备的一种金属的氧化物, 滤液 II 中需要通入气体的化学式 CO<sub>2</sub>, 反应的化学方程式为 NaAlO<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=NaHCO<sub>3</sub>+Al(OH)<sub>3</sub>, 2Al(OH)<sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{高温}}$ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>O.

(3) 写出由滤液 I 得到滤液 II 的离子方程式 Al<sup>3+</sup>+4OH<sup>-</sup>=AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>+2H<sub>2</sub>O.

(4) 滤液 IV 中含有的金属阳离子是 Mg<sup>2+</sup>.

(5) 工业上, 冶炼铝、铁、铜、镁的方法依次是 B (填代号).

A. 电解法、热还原法、分解法、分解法    B. 电解法、热还原法、热还原法、电解法

C. 热还原法、分解法、电解法、电解法    D. 热还原法、热还原法、热还原法、电解法

在工业生产中, 冶炼这些金属时选择的相应物质的化学式依次是 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO、MgCl<sub>2</sub>.

**【考点】** 制备实验方案的设计; 物质分离和提纯的方法和基本操作综合应用.

**【分析】** 矿渣加入足量盐酸, 过滤得到沉淀 I 为铜, 滤液中含有氯化镁、氯化铝、氯化亚铁, 加过量的氢氧化钠铝离子转化为偏铝酸钠, 氯化镁、氯化亚铁, 反应生成氢氧化镁沉淀、氢氧化铁沉淀, 过滤得到滤液 II 为偏铝酸钠溶液, 沉淀 II 为氢氧化镁沉淀、氢氧化铁沉淀, 加盐酸反应生成氯化镁、氯化铁, 加入氢氧化铜控制 pH 值大于 3.7 小于 9.3, 使三价铁离子转化为氢氧化铁沉淀,

(1) 沉淀 I 为铜, 为良好的金属导体; 要使氢氧化铁沉淀, 依据表中 pH 值分析解答;

(2) 偏铝酸钠溶液中通入二氧化碳可生成氢氧化铝沉淀, 氢氧化铝加热生成氧化铝和水;

(3) 氯化铝与足量氢氧化钠反应生成偏铝酸钠和水、氯化钠;

(4) 依据氢氧化物开始沉淀和完全沉淀的 pH 解答;

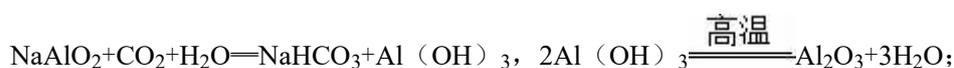
(5) 根据金属的活动性强弱选择合适的冶炼方法, 一般来说, 活泼金属用电解法, 较活泼金属用热还原法, 不活泼金属如 Hg、Ag 等用热分解法冶炼.

【解答】解：矿渣加入足量盐酸，过滤得到沉淀 I 为铜，滤液中含有氯化镁、氯化铝、氯化亚铁，加过量的氢氧化钠铝离子转化为偏铝酸钠，氯化镁、氯化亚铁，反应生成氢氧化镁沉淀、氢氧化铁沉淀，过滤得到滤液 II 为偏铝酸钠溶液，沉淀 II 为氢氧化镁沉淀、氢氧化铁沉淀，加盐酸反应生成氯化镁、氯化铁，加入氢氧化铜控制 pH 值大于 3.7 小于 9.3，使三价铁离子转化为氢氧化铁沉淀，

(1) 沉淀 I 为铜，为良好的金属导体；依据氢氧化物开始沉淀和完全沉淀的 pH 表，可知要使三价铁离子沉淀，铜离子、镁离子不沉淀，则需满足 pH 值大于 3.7 小于 9.3；

故答案为：导线等；3.7 - 9.3；

(2) 偏铝酸钠溶液中通入二氧化碳可生成氢氧化铝和碳酸氢钠，化学方程式为



故答案为： $\text{CO}_2$ ； $\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3, 2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

(3) 氯化铝与足量氢氧化钠反应生成偏铝酸钠和水、氯化钠，离子方程式： $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

故答案为： $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(4) 滤液 III 中含有镁离子、三价铁离子，加入氢氧化铜调节 pH 值大于 3.7 小于 9.3，则三价铁离子全部转化为氢氧化铁沉淀，所以滤液 IV 中含有离子为： $\text{Mg}^{2+}$ ，

故答案为： $\text{Mg}^{2+}$ ；

(5) 铝为活泼金属用电解氧化铝法治炼、铁性质较活泼用热还原法治炼，反应物为氧化铁与一氧化碳、铜性质较活泼用热还原法治炼反应物氧化铜与氢气或者一氧化碳、镁性质活泼用电解熔融氯化镁法治炼；用到的物质依次为： $\text{Al}_2\text{O}_3$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ； $\text{CuO}$ ； $\text{MgCl}_2$ ；

故选：B； $\text{Al}_2\text{O}_3$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ； $\text{CuO}$ ； $\text{MgCl}_2$ 。

【点评】本题为工艺流程题，考查物质的分离、提纯，为高考常见题型，侧重于学生的分析能力和实验能力的熬成，注意把握方程式的书写，金属冶炼的方法，题目综合性较强，难度较大。

27. 某探究学习小组做了如下实验：在足量的氯化亚铁溶液中加入 1 滴液溴，振荡后溶液变为黄色。甲同学认为是  $\text{Br}_2$  单质溶于水形成黄色溶液，而乙同学认为是  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  使溶液变成黄色。

(1) 你认为两同学的观点中正确的是乙（填“甲”或“乙”），

请你根据提供试剂通过实验验证你的判断：

试剂：A. 酸性高锰酸钾溶液 B. 氢氧化钠溶液 C. 四氯化碳

D. 硫氰化钾溶液 E. 硝酸银溶液

判断：请用原理不同的两种方法加以验证，将选用的试剂编号及实验中观察到的现象填表：

选用试剂	实验现象
第一种方法	
<u>C</u>	
<u>有机层（下层）无色</u>	

第二种方法

<u>D</u>	
<u>溶液变红</u>	

(2) 若选用淀粉碘化钾溶液判断两个同学的观点哪个正确，是否可行？若可行，本问不需回答，若不可行请说明原因：不可行，因为  $\text{Br}_2$  和  $\text{Fe}^{3+}$  都能把  $\text{I}^-$  氧化成  $\text{I}_2$ ；

(3) 若要把溶解于水中的  $\text{Br}_2$  单质分离出来，所需要的主要玻璃仪器是分液漏斗，该操作的名称是萃取。

**【考点】**探究铁离子和亚铁离子的转化。

**【分析】** (1) 溴单质氧化性较强，能将亚铁离子氧化为三价铁，三价铁在水溶液中是黄色的，可以从是否有溴单质以及是否生成三价铁两个角度来设计实验验证；

(2) 三价铁和溴单质均能将亚铁离子氧化，碘单质遇到淀粉变蓝；

(3) 溴水的分离可以采用萃取法，使用分液漏斗来进行实验。

**【解答】**解：(1) 溴单质氧化性较强，能将亚铁离子氧化为三价铁而使溶液变为黄色，可以进行试验看是否存在溴单质，也可以用硫氰化钾溶液检验三价铁的存在，故答案为：乙；

选用试剂	实验现象
------	------

第一种方法 C 有机层（下层）无色

第二种方法 D 溶液变红

(2) 溴单质也能将碘离子氧化为碘单质，则不可以选用淀粉碘化钾溶液来试验推断是否正确，

故答案为：不可行，因为  $\text{Br}_2$  和  $\text{Fe}^{3+}$  都能把  $\text{I}^-$  氧化成  $\text{I}_2$ ；

(3) 向溴水中加入萃取剂可以实现二者的分离，可以选用四氯化碳，四氯化碳和水互不相溶，分层后分液来分离，必须使用分液漏斗，

故答案为：分液漏斗；萃取。

**【点评】**本题是一道关于氧化还原反应的实验设计和探究题，题目难度中等，主要涉及了铁离子、亚铁离子的转化，试题综合性较强，有利于培养学生灵活应用所学知识的能力。