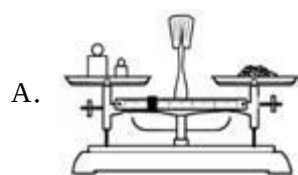


2015-2016 学年江苏省无锡市江阴市南菁高级中学高二（上）期

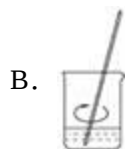
中化学试卷

一. 单项选择题：（本部分 23 题，每题 3 分，共 69 分。只有 1 个选项是符合要求的。）

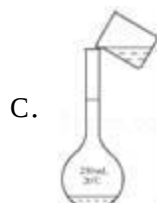
1. 保护环境是我国的一项基本国策。下列做法中，不利于环保的是（ ）
A. 任意排放污水 B. 推广使用脱硫煤
C. 减少汽车尾气排放 D. 推广使用无磷洗涤剂
2. 于谦的《石灰吟》赞颂了石灰石（碳酸钙）“粉骨碎身浑不怕，要留清白在人间”的品格。碳酸钙属于（ ）
A. 碱 B. 氧化物 C. 酸 D. 盐
3. 下列变化属于化学变化的是（ ）
A. 过滤除去水中的泥沙 B. 食物腐烂
C. 蒸馏法分离酒精与水 D. 分液法分离四氯化碳与水
4. 下列关于化学用语叙述正确的是（ ）
A. H_2O_2 的电子式：
B. 乙醇的结构式： $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
C. 磷原子的结构示意图：
D. FeSO_4 的电离方程式： $\text{FeSO}_4 = \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-}$
5. 下列物质不能与氢氧化钠溶液反应的是（ ）
A. Al B. Fe_2O_3 C. $\text{Al}(\text{OH})_3$ D. NaHCO_3
6. 下列物质属于共价化合物的是（ ）
A. H_2O B. MgO C. NH_4Cl D. CaCl_2
7. 向沸水中滴加几滴饱和氯化铁溶液并继续煮沸至溶液呈红褐色时停止加热，此时当光束通过该红褐色液体时，从侧面可观察到一条光亮的“通路”说明该红褐色液体是（ ）
A. 溶液 B. 胶体 C. 悬浊液 D. 乳浊液
8. 在用海带提取碘的实验中，进行萃取和分液操作时要用到的仪器是（ ）
A. 分液漏斗 B. 普通漏斗 C. 烧瓶 D. 蒸发皿
9. 化学与生活密切相关。下列生活中常见物质的俗名与化学式相对应的是（ ）
A. 小苏打 - Na_2CO_3 B. 消石灰 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
C. 甲醛 - CH_3OH D. 大理石 - CaSO_4
10. 某无色溶液中存在大量的 NH_4^+ 、 H^+ 、 Cl^- ，该溶液中还可能大量存在的离子是（ ）
A. CO_3^{2-} B. OH^- C. Cu^{2+} D. Al^{3+}
11. 2013 年 2 月朝鲜进行了第三次核试验，引起国际社会的极大关注。 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 是一种重要的核燃料，这里的“235”是指该原子的（ ）
A. 质子数 B. 中子数 C. 质量数 D. 电子数
12. 用固体样品配制一定物质的量浓度的溶液，需经过称量、溶解、转移溶液、定容等操作。下列图示对应的操作规范的是（ ）



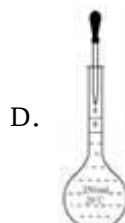
称量



溶解



转移



定容

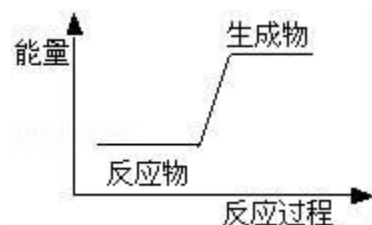
13. 下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. 铜跟稀硝酸反应: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
 B. 实验室用大理石和稀盐酸制取 CO_2 : $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 C. 金属铁与稀硫酸反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$
 D. 钠与水反应: $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$

14. 下列有关物质应用的叙述中, 不正确的是 ()

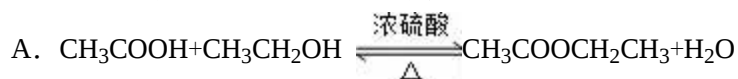
- A. 氢氧化铝可用于治疗胃酸过多
 B. ClO_2 用于饮用水消毒
 C. 水玻璃浸泡过的木材既能防腐又能耐火
 D. Si 用于制造光导纤维

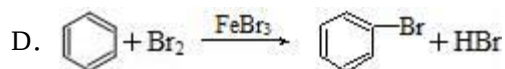
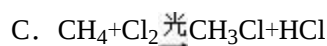
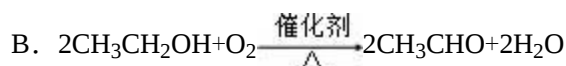
15. 下列反应前后物质的总能量变化可用如图表示的是 ()



- A. 石灰石在高温下的分解反应 B. 生石灰和水的反应
 C. 盐酸与氢氧化钠溶液的反应 D. 木炭在氧气中燃烧

16. 下列有机反应中, 不属于取代反应的是 ()





17. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值. 下列说法正确的是 ()

- A. 28 g N_2 中含有氮原子数为 N_A
 B. 1 mol Na 与足量 O_2 反应转移的电子数为 N_A
 C. 常温常压下, 22.4 L CO_2 中含有的分子数为 N_A
 D. 1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ K_2SO_4 溶液中含有的钾离子数为 N_A

18. 下列各组反应 (表内物质均为反应物) 刚开始时, 放出 H_2 的速率最大的是 ()

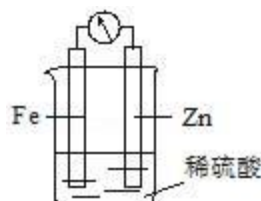
编号	金属 (粉末状)	酸的浓度	酸的体积	反应温度
A	0.1mol Mg	6mol/L 硝酸	10mL	30°C
B	0.1mol Mg	3mol/L 盐酸	10mL	60°C
C	0.1mol Fe	3mol/L 盐酸	10mL	60°C
D	0.1mol Mg	3mol/L 盐酸	10mL	30°C

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

19. 工业上粗硅的生产原理为 $2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO}\uparrow$, 下列说法正确的是 ()

- A. SiO_2 是氧化剂 B. SiO_2 发生氧化反应
 C. C 表现出氧化性 D. C 被还原
 20. 下列各组中的两种物质互为同分异构体的是 ()
 A. 乙烷和乙酸 B. 淀粉和纤维素
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ D. 乙醇和二甲醚

21. 某原电池装置示意图如图所示. 下列有关该原电池的说法正确的是 ()



- A. 锌片是正极, 铁片是负极
 B. 铁片上不会产生气泡
 C. 电子由铁电极经导线流向锌电极
 D. 如果将锌片换成铜片, 电路中的电流方向将会改变
 22. 在周期表中短周期主族元素 X、Y、Z、W, 它们的原子序数依次增大. X 与 Z 同主族, X 与 Z 的原子序数之和为 24. W 原子的最外层电子数比 Y 原子的最外层电子数多 2 个. 下列叙述正确的是 ()
 A. 气态氢化物的稳定性 $\text{Y} > \text{X}$
 B. 最高价氧化物的水化物酸性 $\text{Y} > \text{Z}$
 C. Z 的氧化物不止一种
 D. 原子半径 $\text{Z} > \text{Y}$
 23. 一定量的 CuS 和 Cu_2S 的混合物投入足量的 HNO_3 中, 收集到气体 V L (标准状况), 向反应后的溶液中 (存在 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-}) 加入足量 NaOH, 产生蓝色沉淀, 过滤、洗涤、灼烧, 得到 CuO 12g, 若上述气体为 NO 和 NO_2 的混合物, 且体积比为 1:1, 则 V 可能为 ()

- A. 12.2 L B. 14.5 L C. 15.8 L D. 16.4 L

二、非选择题（本部分 3 题，共 31 分）

24. 《化学与生活》化学与社会经济建设、生态文明建设、人类健康保障等密切相关.

(1) 材料是经济和生态文明建设的重要物质基础.

①生产硅酸盐水泥和普通玻璃都需用到的共同原料是_____。

②橡胶是制造轮胎的重要原料，橡胶属于 (填字母).

A. 金属材料 B. 无机非金属材料 C. 有机高分子材料

③钢铁制品在潮湿的空气中能发生_____腐蚀,发生该腐蚀时的负极反应式为_____.

(2) 防治环境污染，改善生态环境已成为全球共识。

①2013 年，全国多个省市出现严重的雾霾天气。导致雾霾形成的主要污染物是_____（填字母）；

A. O_2 B. CO_2 C. PM2.5

②采用焚烧处理垃圾进行发电已在江苏投入使用。下列是生活中的常见垃圾。在焚烧处理前，除废电池外，还有_____（填字母）应剔除并回收，随意丢弃电池造成的主要危害是_____。

A. 废电池 B. 易拉罐 C. 玻璃瓶

③漂白粉可用于生活用水的杀菌消毒，工业上利用氯气和石灰乳制取漂白粉的化学反应方程式是_____。

(3) 保证食品安全、保持营养均衡,是保障人体健康的基础.

①维生素 C 能促进人体生长发育, 下列富含维生素 C 的是 (填字母).

A. 牛肉 B. 西红柿 C. 鸡蛋

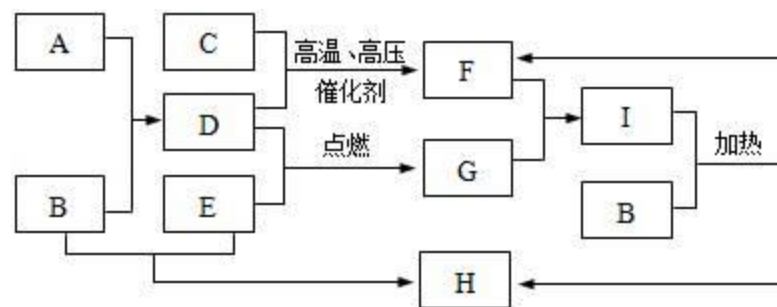
②缺乏某种微量元素将导致甲状腺肿大，且造成智力损害，该微量元素是 (填字母)

A. 碘 B. 铁 C. 钙

③人体内蛋白质在蛋白酶作用下，水解为____，在鸡蛋清溶液中加入饱和硫酸铵溶液有沉淀析出的过程称为____.

④使用青霉素可能会产生过敏，在用药前患者一定要进行_____。

25. A、B、C 等九种物质有如框图所示转化关系。又知，A 是由地壳中含量最多的金属元素形成的单质，C、D、E 是常见的由短周期元素形成的气体单质，气体 F 与气体 G 相遇产生大量的白烟，H 是厨房中必备一种调味剂（部分反应物和生成物及溶剂水已略去）。



请回答下列问题:

(1) B 的化学式为_____。

(2) F 的电子式为 $\cdot$.

(3) 写出 A 和 B 溶液反应化学方程式: _____.

(4) 写出 E 和 B 溶液反应的离子方程式: _____.

26. 利用钛白工业的副产品 FeSO_4 [含 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和少量重金属离子], 可以生产电池级高纯超微细草酸亚铁. 其工艺流程如图 1:

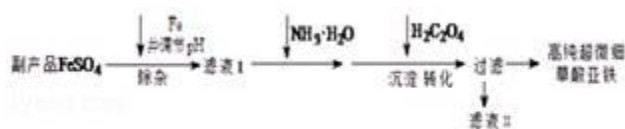


图 1

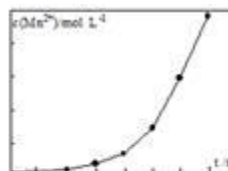


图 2

已知：① $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

② $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 10\text{CO}_2\uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$

(1) 沉淀过程的反应温度为 40°C ，温度不宜过高的原因除了控制沉淀的粒径外，还有_____。

(2) 滤液 II 经处理可得到副产品_____。

(3) 实验室测定高纯超微细草酸亚铁组成的步骤依次为：

步骤 1：准确称量一定量草酸亚铁样品，加入 $25\text{mL } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶解。

步骤 2：用 $0.2000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 标准 KMnO_4 溶液滴定，消耗其体积 30.40mL 。

步骤 3：向滴定后的溶液中加入 2g Zn 粉和 $5\text{mL } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液，将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} 。

步骤 4：过滤，滤液用上述标准 KMnO_4 溶液滴定，消耗溶液 10.40mL 。

则样品中 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的物质的量为_____。

(4) 将一定量高锰酸钾溶液与酸化的草酸亚铁溶液混合，测得反应液中 Mn^{2+} 的浓度随反应时间 t 的变化如图 2，产生这种变化趋势的原因可能为_____。

2015-2016 学年江苏省无锡市江阴市南菁高级中学高二

(上) 期中化学试卷

参考答案与试题解析

一. 单项选择题: ((本部分 23 题, 每题 3 分, 共 69 分. 只有 1 个选项是符合要求的.))

1. 保护环境是我国的一项基本国策. 下列做法中, 不利于环保的是 ()

- A. 任意排放污水 B. 推广使用脱硫煤
C. 减少汽车尾气排放 D. 推广使用无磷洗涤剂

【考点】常见的生活环境的污染及治理.

【分析】保护环境, 可从减少污染物的排放、开发新能源等角度分析.

【解答】解: A. 任意排放污水, 会污染水资源, 可能导致水体富营养化, 不利用环保, 故 A 选;

B. 推广使用脱硫煤, 减少二氧化硫的排放, 降低了污染物的排放, 利用环保, 故 B 不选;

C. 减少汽车尾气排放, 有利于保护环境, 故 C 不选;

D. 使用含磷的洗衣粉会加速水体的富营养化, 因此推广使用无磷洗衣粉有利于改善环境, 故 D 不选.

故选 A.

2. 于谦的《石灰吟》赞颂了石灰石(碳酸钙)“粉骨碎身浑不怕, 要留清白在人间”的品格. 碳酸钙属于 ()

- A. 碱 B. 氧化物 C. 酸 D. 盐

【考点】酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系.

【分析】A. 水溶液中电离出的阴离子全部是氢氧根离子的化合物为碱;

B. 两种元素组成其中一种为氧元素的化合物为氧化物;

C. 水溶液中电离出的阳离子全部是氢离子的化合物为酸;

D. 金属阳离子和酸根阴离子构成的化合物为盐;

【解答】解: 根据碳酸钙中构成微粒及微粒间的作用力分析, 碳酸钙是钙离子和碳酸根离子构成的化合物, 属于盐,

故选 D.

3. 下列变化属于化学变化的是 ()

- A. 过滤除去水中的泥沙 B. 食物腐烂
C. 蒸馏法分离酒精与水 D. 分液法分离四氯化碳与水

【考点】物理变化与化学变化的区别与联系.

【分析】化学变化是有新物质生成的变化, 物理变化是无新物质生成的变化, 两者的区别是否有新物质生成, 据此分析.

【解答】解: A、过滤除去泥沙无新物质生成, 故不是化学变化, 故 A 错误;

B、食物腐烂是由于食物在存储的过程中生成了新物质, 故为化学变化, 故 B 正确;

C、蒸馏法分离酒精与水, 无新物质生成, 故不是化学变化, 故 C 错误;

D、分液法分离四氯化碳和水也无新物质生成, 故不是化学变化, 故 D 错误.

故选 B.

4. 下列关于化学用语叙述正确的是 ()

A. H_2O_2 的电子式: 

B. 乙醇的结构式: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

C. 磷原子的结构示意图: 

D. FeSO_4 的电离方程式: $\text{FeSO}_4 = \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-}$

【考点】电子式、化学式或化学符号及名称的综合。

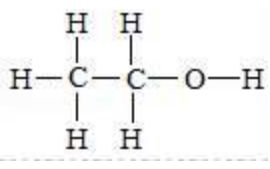
【分析】A. 双氧水属于共价化合物, 分子中含有 2 个 O - H 键和 1 个 O - O 键;

B. 结构式中应该用短线代替所有的共用电子对;

C. P 原子的核外电子总数为 15, 最外层含有 5 个电子;

D. 硫酸亚铁在溶液中电离出亚铁离子和硫酸根离子。

【解答】解: A. 双氧水为共价化合物, 分子中含有 2 个 O - H 键和 1 个 O - O 键, 则 H_2O_2 的电子式为 , 故 A 正确;

B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 为分子式, 乙醇的结构式为: , 故 B 错误;

C. P 原子的核电荷数=核外电子总数=15, 最外层含有 5 个电子, 其正确的原子结构示意图

为: , 故 C 错误;

D. FeSO_4 的电离方程式为: $\text{FeSO}_4 = \text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$, 故 D 错误;
故选 A.

5. 下列物质不能与氢氧化钠溶液反应的是 ()

A. Al B. Fe_2O_3 C. $\text{Al}(\text{OH})_3$ D. NaHCO_3

【考点】铁的氧化物和氢氧化物。

【分析】酸性氧化物、铝、两性氧化物、两性氢氧化物、酸式盐等, 能与 NaOH 溶液反应, 以此来解答。

【解答】解: A. Al 与 NaOH 溶液反应生成偏铝酸钠和氢气, 故 A 不选;

B. 氧化铁属于碱性氧化物, 和氢氧化钠之间不会发生反应, 故 B 选;

C. 氢氧化铝与 NaOH 溶液反应生成偏铝酸钠, 故 C 不选;

D. 碳酸氢钠与 NaOH 溶液反应生成碳酸钠和水, 故 D 不选;
故选 B.

6. 下列物质属于共价化合物的是 ()

A. H_2O B. MgO C. NH_4Cl D. CaCl_2

【考点】共价键的形成及共价键的主要类型。

【分析】只含有共价键的化合物属于共价化合物，只含有离子键或既含有离子键又含有共价键的化合物属于离子化合物，通过分析化合物含有的化学键类型，判断化合物的种类。

【解答】解：A. H_2O 中只存在氧氢共价键，为共价化合物，故 A 正确；

B. MgO 中镁离子和氧离子之间存在离子键，为离子化合物，故 B 错误；

C. NH_4Cl 中铵根离子和氯离子之间存在离子键、N 原子和 H 原子之间存在共价键，为离子化合物，故 C 错误；

D. CaCl_2 中钙离子和氯离子之间只存在离子键，为离子化合物，故 D 错误；

故选 A。

7. 向沸水中滴加几滴饱和氯化铁溶液并继续煮沸至溶液呈红褐色时停止加热，此时当光束通过该红褐色液体时，从侧面可观察到一条光亮的“通路”说明该红褐色液体是（ ）

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】只有胶体具有丁达尔效应：当光束通过胶体时，从侧面观察到一条光亮的“通路”。

【解答】解：只有胶体具有丁达尔效应：当光束通过胶体时，从侧面观察到一条光亮的“通路”，当光束通过该红褐色液体时，从侧面观察到一条光亮的“通路”，说明该红褐色液体属于胶体分散系，

故选 B。

8. 在用海带提取碘的实验中，进行萃取和分液操作时要用到的仪器是（ ）

A. 分液漏斗 B. 普通漏斗 C. 烧瓶 D. 蒸发皿

【考点】分液和萃取。

【分析】萃取、分液用到烧杯和分液漏斗。

【解答】解：萃取、分液必须用到的仪器名称叫分液漏斗，分液时，下层液体从下口倒出，上层液体从上口倒出，

故选 A。

9. 化学与生活密切相关。下列生活中常见物质的俗名与化学式相对应的是（ ）

A. 小苏打 - Na_2CO_3 B. 消石灰 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$

C. 甲醛 - CH_3OH D. 大理石 - CaSO_4

【考点】电子式、化学式或化学符号及名称的综合。

【分析】A. 小苏打为碳酸氢钠的俗名；

B. 消石灰为氢氧化钙的俗名；

C. 甲醛分子中含有醛基，而 CH_3OH 为甲醇；

D. 大理石的主要成分为碳酸钙，不是硫酸钙。

【解答】解：A. Na_2CO_3 的俗名为苏打，小苏打为碳酸氢钠，化学式为 NaHCO_3 ，故 A 错误；

B. 消石灰是氢氧化钙的俗称，其化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，其俗名、化学式一致，故 B 正确；

C. CH_3OH 为甲醇，甲醛分子中含有醛基，甲醛的结构简式为：HCHO，故 C 错误；

D. 大理石的主要成分为碳酸钙，其化学式为： CaCO_3 ，故 D 错误；

故选 B。

10. 某无色溶液中存在大量的 NH_4^+ 、 H^+ 、 Cl^- ，该溶液中还可能大量存在的离子是（ ）

A. CO_3^{2-} B. OH^- C. Cu^{2+} D. Al^{3+}

【考点】离子共存问题.

【分析】无色溶液中存在大量的 NH_4^+ 、 H^+ 、 Cl^- ，则有颜色的离子不能大量共存，与 H^+ 反应的离子不能大量共存，以此解答.

【解答】解：题中 H^+ 、 NH_4^+ 与 OH^- 反应， NH_4^+ 与 OH^- 而不能大量共存， Cu^{2+} 有颜色，则 A、B、C 错误， Al^{3+} 与 NH_4^+ 、 H^+ 、 Cl^- 不发生任何反应，可大量共存，故选 D.

11. 2013 年 2 月朝鲜进行了第三次核试验，引起国际社会的极大关注. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 是一种重要的核燃料，这里的“235”是指该原子的（ ）

A. 质子数 B. 中子数 C. 质量数 D. 电子数

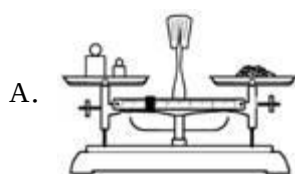
【考点】核素；质量数与质子数、中子数之间的相互关系.

【分析】根据原子符号左上角数字表示质量数，左下角数字表示质子数来解答.

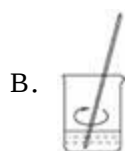
【解答】解： ${}_{92}^{235}\text{U}$ 中“235”是指该原子的质量数，

故选：C.

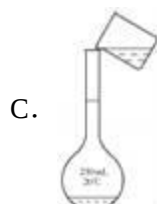
12. 用固体样品配制一定物质的量浓度的溶液，需经过称量、溶解、转移溶液、定容等操作. 下列图示对应的操作规范的是（ ）



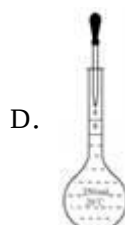
称量



溶解



转移



定容

【考点】配制一定物质的量浓度的溶液.

【分析】A. 药品不能直接放在托盘内，且药品与砝码放反了；

B. 固体溶解用玻璃棒搅拌，加速溶解；

C. 应用玻璃棒引流；

D. 胶头滴管不能伸入容量瓶内.

【解答】解：A. 用天平称量药品，药品不能直接放在托盘内，天平称量应遵循“左物右码”，故 A 错误；

B. 固体溶解用玻璃棒搅拌，加速溶解，故 B 正确；

C. 应用玻璃棒引流，防止溶液洒落，故 C 错误；

D. 胶头滴管不能伸入容量瓶内，应在容量瓶正上方，悬空滴加，故 D 错误；
故选 B.

13. 下列离子方程式书写正确的是 ()

A. 铜跟稀硝酸反应： $3\text{Cu}+8\text{H}^{+}+2\text{NO}_3^{-}=3\text{Cu}^{2+}+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$

B. 实验室用大理石和稀盐酸制取 CO_2 ： $2\text{H}^{+}+\text{CO}_3^{2-}=\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$

C. 金属铁与稀硫酸反应： $2\text{Fe}+6\text{H}^{+}=2\text{Fe}^{3+}+3\text{H}_2\uparrow$

D. 钠与水反应： $\text{Na}+\text{H}_2\text{O}=\text{Na}^{+}+\text{OH}^{-}+\text{H}_2\uparrow$

【考点】离子方程式的书写.

【分析】A. 铜与稀硝酸反应生成硝酸铜和一氧化氮和水；

B. 碳酸钙为沉淀，应保留化学式；

C. 不符合反应客观事实；

D. 原子个数不守恒.

【解答】解：A. 铜跟稀硝酸反应，离子方程式： $3\text{Cu}+8\text{H}^{+}+2\text{NO}_3^{-}=3\text{Cu}^{2+}+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ ，故 A 正确；

B. 实验室用大理石和稀盐酸制取 CO_2 ，离子方程式： $2\text{H}^{+}+\text{CaCO}_3=\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}+\text{Ca}^{2+}$ ，故 B 错误；

C. 金属铁与稀硫酸反应生成二价铁离子和氢气，离子方程式： $\text{Fe}+2\text{H}^{+}=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$ ，故 C 错误；

D. 钠与水反应，离子方程式： $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{Na}^{+}+2\text{OH}^{-}+\text{H}_2\uparrow$ ，故 D 错误；
故选：A.

14. 下列有关物质应用的叙述中，不正确的是 ()

A. 氢氧化铝可用于治疗胃酸过多

B. ClO_2 用于饮用水消毒

C. 水玻璃浸泡过的木材既能防腐又能耐火

D. Si 用于制造光导纤维

【考点】硅和二氧化硅；两性氧化物和两性氢氧化物.

【分析】A. 氢氧化铝能够与盐酸反应，消耗氢离子；

B. 二氧化氯具有强的氧化性，能够杀菌消毒；

C. 硅酸钠具有耐高温，不易燃烧的性质；

D. Si 是制作光太阳能电池的主要原料.

【解答】解：A. 氢氧化铝能够与盐酸反应，消耗氢离子，所以可用于治疗胃酸过多，故 A 正确；

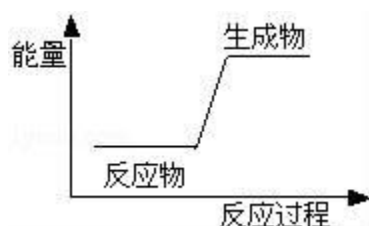
B. 二氧化氯具有强的氧化性，能够杀菌消毒，可以用于饮用水消毒，故 B 正确；

C. 水玻璃可以作为木材防火剂、防腐剂，故 C 正确；

D. 二氧化硅用于制造光导纤维，故 D 错误；

故选：D.

15. 下列反应前后物质的总能量变化可用如图表示的是 ()



- A. 石灰石在高温下的分解反应 B. 生石灰和水的反应
C. 盐酸与氢氧化钠溶液的反应 D. 木炭在氧气中燃烧

【考点】吸热反应和放热反应.

【分析】生成物总能量高于反应物总能量, 应为吸热反应.

常见的放热反应有: 所有的物质燃烧; 所有金属与酸或与水; 所有中和反应; 绝大多数化合反应; 铝热反应;

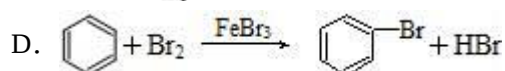
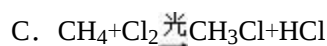
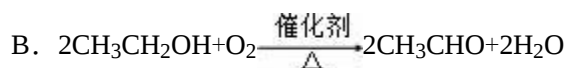
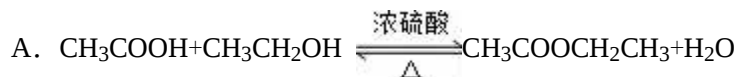
常见的吸热反应有: 绝大数分解反应; 个别的化合反应 (如 C 和 CO_2); 工业制水煤气; 碳、一氧化碳、氢气还原金属氧化物; 某些复分解 (如铵盐和强碱).

【解答】解: 生成物总能量高于反应物总能量, 应为吸热反应.

- A. 石灰石在高温下的分解反应是吸热反应, 故 A 正确;
B. 生石灰和水的反应是化合反应属于放热反应, 故 B 错误;
C. 盐酸与氢氧化钠溶液的中和反应属于放热反应, 故 C 错误;
D. 木炭在氧气中燃烧属于放热反应, 故 D 错误.

故选 A.

16. 下列有机反应中, 不属于取代反应的是 ()



【考点】有机物的结构和性质; 取代反应与加成反应.

【分析】A. 为酯化反应;

B. -OH 转化为 -CHO, 为氧化反应;

C. 甲烷中 H 被 Cl 取代;

D. 苯中 H 被 Br 取代.

【解答】解: A. 为酯化反应, 属于取代反应, 故 A 不选;

B. -OH 转化为 -CHO, 为氧化反应, 故 B 选;

C. 甲烷中 H 被 Cl 取代, 属于取代反应, 故 C 不选;

D. 苯中 H 被 Br 取代, 属于取代反应, 故 D 不选;

故选 B.

17. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值. 下列说法正确的是 ()

A. 28 g N_2 中含有氮原子数为 N_A

B. 1 mol Na 与足量 O_2 反应转移的电子数为 N_A

C. 常温常压下, 22.4LCO₂中含有的分子数为 N_A

D. 1 mol•L⁻¹K₂SO₄溶液中含有的钾离子数为 N_A

【考点】阿伏加德罗常数.

【分析】A. 28g 氮气的物质的量为 1mol, 1mol 氮气含有 2mol 氮原子;

B. 钠为 1 价金属, 1mol 钠完全反应失去 1mol 电子;

C. 常温常压下, 不能使用标况下的气体摩尔体积计算 22.4L 二氧化碳的物质的量;

D. 氯酸钾溶液的体积不知, 无法计算溶液中钾离子的数目.

【解答】解: A. 28g 氮气的物质的量为 1mol, 含有 2mol 氮原子, 含有氮原子数为 2N_A, 故 A 错误;

B. 1mol 钠完全反应失去 1mol 电子, 根据电子守恒, 反应转移的电子数为 N_A, 故 B 正确;

C. 不是标准状况下, 不能使用标况下的气体摩尔体积计算 22.4L 二氧化碳的物质的量, 故 C 错误;

D. 没有告诉 1 mol•L⁻¹K₂SO₄溶液的体积, 无法计算溶液中钾离子的数目, 故 D 错误; 故选 B.

18. 下列各组反应(表内物质均为反应物)刚开始时, 放出 H₂ 的速率最大的是 ()

编号	金属(粉末状)	酸的浓度	酸的体积	反应温度
A	0.1mol Mg	6mol/L 硝酸	10mL	30°C
B	0.1mol Mg	3mol/L 盐酸	10mL	60°C
C	0.1mol Fe	3mol/L 盐酸	10mL	60°C
D	0.1mol Mg	3mol/L 盐酸	10mL	30°C

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

【考点】化学反应速率的影响因素.

【分析】根据物质本身的性质结合外界条件: 温度、浓度、压强、固体表面积对化学反应速率的影响判断.

【解答】解: 硝酸和镁反应不生成氢气, 所以 A 排除;

镁的金属性比铁的强, 所以在外界条件相同的情况下, 镁比铁的反应速率快, 内因是决定反应速率的决定性因素; 在金属、酸相同的条件下, 温度越高、酸的浓度越大, 化学反应速率越快, 故选 B.

19. 工业上粗硅的生产原理为 $2C + SiO_2 \xrightarrow{\text{高温}} Si + 2CO \uparrow$, 下列说法正确的是 ()

A. SiO₂ 是氧化剂 B. SiO₂ 发生氧化反应

C. C 表现出氧化性 D. C 被还原

【考点】氧化还原反应.

【分析】在氧化还原反应中, 得电子化合价降低的反应物是氧化剂, 失电子化合价升高的反应物是还原剂, 据此分析解答.

【解答】解: $2C + SiO_2 \xrightarrow{\text{高温}} Si + 2CO \uparrow$ 中, 碳元素化合价由 0 价变为 +2 价, 硅元素化合价由 +4 价变为 0 价, 所以碳是还原剂, 表现出还原性, 被氧化, 二氧化硅是氧化剂, 发生还原反应, 故选 A.

20. 下列各组中的两种物质互为同分异构体的是 ()

A. 乙烷和乙酸 B. 淀粉和纤维素

C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ D. 乙醇和二甲醚

【考点】同分异构现象和同分异构体.

【分析】分子式相同，结构不同的化合物互称为同分异构体，依据定义进行分析.

【解答】解：A、乙烷和乙酸的分子式不同，不是同分异构体，故 A 错误；

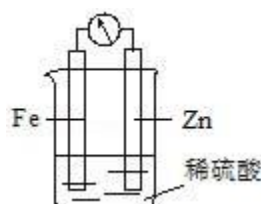
B、淀粉和纤维素都是高分子化合物，分子式不同，不是同分异构体，故 B 错误；

C、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 碳原子数和氢原子数不同，则分子式不同，不是同分异构体，故 C 错误；

D、乙醇和二甲醚的分子式都是 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ，二者分子式相同，结构不同属于同分异构体，故 D 正确；

故选 D.

21. 某原电池装置示意图如图所示. 下列有关该原电池的说法正确的是 ()



A. 锌片是正极，铁片是负极

B. 铁片上不会产生气泡

C. 电子由铁电极经导线流向锌电极

D. 如果将锌片换成铜片，电路中的电流方向将会改变

【考点】原电池和电解池的工作原理.

【分析】该装置是原电池，Zn 易失电子作负极、Fe 作正极，负极反应式为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ 、正极反应式为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ ，放电时，电子从负极沿导线流向正极，电流与此相反.

【解答】解：A. Zn 易失电子作负极、Fe 作正极，故 A 错误；

B. 铁片上电极反应式为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ ，所以有气泡产生，故 B 错误；

C. 电子从锌电极沿导线流向铁电极，故 C 错误；

D. Zn 作负极、Fe 作正极时，电流从 Fe 沿导线流向 Zn，如果将锌片互称 Cu，Fe 是负极、Cu 是正极，则电流从 Cu 流向 Fe，所以电路中的电流方向将会改变，故 D 正确；

故选 D.

22. 在周期表中短周期主族元素 X、Y、Z、W，它们的原子序数依次增大. X 与 Z 同主族，X 与 Z 的原子序数之和为 24. W 原子的最外层电子数比 Y 原子的最外层电子数多 2 个. 下列叙述正确的是 ()

A. 气态氢化物的稳定性 $\text{Y} > \text{X}$

B. 最高价氧化物的水化物酸性 $\text{Y} > \text{Z}$

C. Z 的氧化物不止一种

D. 原子半径 $\text{Z} > \text{Y}$

【考点】原子结构与元素周期律的关系.

【分析】在周期表中短周期主族元素 X、Y、Z、W，X 与 Z 同主族，X 与 Z 的原子序数之和为 24，则 X 为 O 元素、Z 为 S 元素，由它们的原子序数依次增大，可知 W 为 Cl，W 原子的最外层电子数比 Y 原子的最外层电子数多 2 个，则 Y 原子最外层电子数为 5，故 Y 为 P 元素，据此解答.

【解答】解：在周期表中短周期主族元素 X、Y、Z、W，X 与 Z 同主族，X 与 Z 的原子序数之和为 24，则 X 为 O 元素、Z 为 S 元素，由它们的原子序数依次增大，可知 W 为 Cl，W 原子的最外层电子数比 Y 原子的最外层电子数多 2 个，则 Y 原子最外层电子数为 5，故 Y 为 P 元素，

A. 非金属性 $O > P$ ，故气态氢化物的稳定性： $H_2O > PH_3$ ，故 A 错误；

B. 非金属性 $S > P$ ，故最高价氧化物的水化物酸性：硫酸 $>$ 磷酸，故 B 错误；

C. 硫的氧化物有：二氧化硫、三氧化硫，故 C 正确；

D. 同周期自左而右原子半径减小，故原子半径 $P > S$ ，故 D 错误，

故选 C.

23. 一定量的 CuS 和 Cu_2S 的混合物投入足量的 HNO_3 中，收集到气体 $V L$ （标准状况），向反应后的溶液中（存在 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-} ）加入足量 $NaOH$ ，产生蓝色沉淀，过滤、洗涤、灼烧，得到 CuO 12g，若上述气体为 NO 和 NO_2 的混合物，且体积比为 1:1，则 V 可能为（ ）

A. 12.2 L B. 14.5 L C. 15.8 L D. 16.4 L

【考点】有关混合物反应的计算.

【分析】利用极限法解答，假设混合物全是 CuS ，或混合物全是 Cu_2S ，根据 $n = \frac{m}{M}$ 计算 $n(CuO)$ ，根据 Cu 元素守恒计算 $n(CuS)$ 、 $n(Cu_2S)$ ，再根据电子转移数目守恒，计算 $n(NO)$ 、 $n(NO_2)$ ，根据 $V = nV_m$ 计算气体体积，实际气体介于二者之间.

【解答】解：若混合物全是 CuS ，其物质的量 $n(CuS) = n(CuO) = \frac{12g}{80g/mol} = 0.15mol$ ，转移电子物质的量 $= 0.15 \times (6+2) = 1.2mol$. NO 和 NO_2 的体积相等，设 NO 的物质的量为 x 、 NO_2 的物质的量为 x ，则 $3x + x = 1.2$ ，解得 $x = 0.3$ ，故气体体积 $V = 0.6mol \times 22.4L/mol = 13.44L$ ；若混合物全是 Cu_2S ，其物质的量 $n(Cu_2S) = \frac{1}{2}n(CuO) = \frac{1}{2} \times 0.15mol = 0.075mol$ ，转移电子物质的量 $0.075 \times 10 = 0.75mol$ ，设 NO 为 $xmol$ 、 NO_2 为 $xmol$ ， $3x + x = 0.75$ ，计算得 $x = 0.1875$ ，气体体积 $0.1875mol \times 2 \times 22.4L/mol = 8.4L$ ，实际气体的体积介于 $8.4L \sim 13.44L$ 之间，故选 A.

二、非选择题（本部分 3 题，共 31 分）

24. 《化学与生活》化学与社会经济建设、生态文明建设、人类健康保障等密切相关.

（1）材料是经济和生态文明建设的重要物质基础.

①生产硅酸盐水泥和普通玻璃都需用到的共同原料是 石灰石.

②橡胶是制造轮胎的重要原料，橡胶属于 C（填字母）.

A. 金属材料 B. 无机非金属材料 C. 有机高分子材料

③钢铁制品在潮湿的空气中能发生 电化学 腐蚀. 发生该腐蚀时的负极反应式为 $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$.

（2）防治环境污染，改善生态环境已成为全球共识.

①2013 年，全国多个省市出现严重的雾霾天气. 导致雾霾形成的主要污染物是 C（填字母）；

A. O_2 B. CO_2 C. $PM_{2.5}$

②采用焚烧处理垃圾进行发电已在江苏投入使用。下列是生活中的常见垃圾。在焚烧处理前，除废电池外，还有 B、C（填字母）应剔除并回收，随意丢弃电池造成的主要危害是 重金属污染。

A. 废电池 B. 易拉罐 C. 玻璃瓶

③漂白粉可用于生活用水的杀菌消毒，工业上利用氯气和石灰乳制取漂白粉的化学反应方程式是 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

（3）保证食品安全、保持营养均衡，是保障人体健康的基础。

①维生素 C 能促进人体生长发育。下列富含维生素 C 的是 B（填字母）。

A. 牛肉 B. 西红柿 C. 鸡蛋

②缺乏某种微量元素将导致甲状腺肿大，且造成智力损害，该微量元素是 A（填字母）

A. 碘 B. 铁 C. 钙

③人体内蛋白质在蛋白酶作用下，水解为 氨基酸，在鸡蛋清溶液中加入饱和硫酸铵溶液有沉淀析出的过程称为 盐析。

④使用青霉素可能会产生过敏，在用药前患者一定要进行 皮试。

【考点】常见的生活环境的污染及治理；物质的组成、结构和性质的关系；氨基酸、蛋白质的结构和性质特点；常见的食品添加剂的组成、性质和作用；药物的主要成分和疗效。

【分析】（1）①水泥的原料是粘土和石灰石，玻璃的原料是纯碱、石灰石和石英，所以原料中均有石灰石；

②依据橡胶成分判断；

③钢铁在潮湿的环境下 容易形成原电池，发生吸氧腐蚀，负极发生氧化反应，铁失去电子生成二价铁离子；

（2）①PM_{2.5}是指大气层中直径 $\geq 2.5\mu\text{m}$ 的颗粒物，能被肺吸收并进入血液，对人体危害很大，是形成雾霾的主要污染物；

②不能燃烧的垃圾，不能采用焚烧处理；

③氯气和石灰乳反应生成氯化钙、次氯酸钙、水；

（3）①蔬菜中富含维生素 C；

②碘元素被称为智力元素；

③蛋白质水解生成氨基酸，蛋白质能发生盐析；

④部分抗生素会产生不良反应要做皮试。

【解答】解：（1）①生产水泥以黏土和石灰石为主要原料，经研磨、混合后在水泥回转窑中煅烧，再加入适量石膏，并研成细粉就得到普通水泥；所以在玻璃工业、水泥工业中都用到的原料是石灰石，

故答案为：石灰石；

②橡胶成分聚异戊二烯，属于有机高分子化合物，属于有机高分子材料；

故选：c；

③钢铁在潮湿的环境下 容易形成原电池，发生吸氧腐蚀，负极发生氧化反应，铁失去电子生成二价铁离子，电极反应式： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ；

故答案为：电化学（或吸氧）； $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ；

（2）①导致雾霾形成的主要污染物是 pM_{2.5}，对人体危害很大，

故选 c；

②易拉罐、玻璃瓶不能燃烧，所以不能采用焚烧处理，电池中的重金属能污染环境，所以不能随意丢弃电池；

故答案为：BC；重金属污染；

③氯气和石灰乳反应生成氯化钙、次氯酸钙、水，化学方程式： $2\text{Cl}_2+2\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{CaCl}_2+\text{Ca}(\text{ClO})_2+2\text{H}_2\text{O}$ ；

故答案为： $2\text{Cl}_2+2\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{CaCl}_2+\text{Ca}(\text{ClO})_2+2\text{H}_2\text{O}$ ；

(3) ①蔬菜中富含维生素 C，所以富含维生素 C 的是辣椒，

故答案为：B；

②碘元素被称为智力元素，缺乏碘元素将导致甲状腺肿大，且造成智力损害，

故答案为：A；

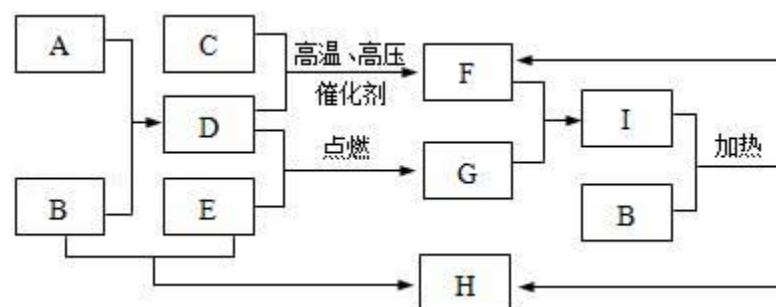
③蛋白质在一定条件下水解生成氨基酸，在蛋白质溶液中加入饱和硫酸铵溶液能发生盐析，即有白色沉淀析出；

故答案为：氨基酸；盐析；

④部分抗生素会产生不良反应要做皮试，所以使用青霉素前使用者一定要进行皮肤敏感试验，

故答案为：皮试。

25. A、B、C 等九种物质有如框图所示转化关系。又知，A 是由地壳中含量最多的金属元素形成的单质，C、D、E 是常见的由短周期元素形成的气体单质，气体 F 与气体 G 相遇产生大量的白烟，H 是厨房中必备一种调味剂（部分反应物和生成物及溶剂水已略去）。



请回答下列问题：

(1) B 的化学式为 NaOH。

(2) F 的电子式为 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 。

(3) 写出 A 和 B 溶液反应化学方程式： $2\text{Al}+2\text{OH}^-+2\text{H}_2\text{O}=\text{AlO}_2^-+3\text{H}_2\uparrow$ 。

(4) 写出 E 和 B 溶液反应的离子方程式： $\text{Cl}_2+2\text{OH}^-=\text{Cl}^-+\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}$ 。

【考点】无机物的推断。

【分析】A 是由地壳中含量最多的金属元素形成的单质，则 A 为 Al，气体 F 与气体 G 相遇产生大量的白烟，分别为 HCl、NH₃ 中的一种，C、D、E 是常见的由短周期元素形成的气体单质，C 与 D 在高温高压、催化剂条件下得到 F，E 与 D 在点燃条件下得到 G，可推知 F 为 NH₃、G 为 HCl，则 D 为 H₂、C 为 N₂、E 为 Cl₂，F 与 G 反应得到 I 为 NH₄Cl，H 是厨房中必备一种调味剂，A (Al) 与 B 反应得到 C (氢气)，氢氧化钠与氯化铵反应得到 F 与 H，则 B 为 NaOH，H 为 NaCl。

【解答】解：A 是由地壳中含量最多的金属元素形成的单质，则 A 为 Al，气体 F 与气体 G 相遇产生大量的白烟，分别为 HCl、NH₃ 中的一种，C、D、E 是常见的由短周期元素形成的气体单质，C 与 D 在高温高压、催化剂条件下得到 F，E 与 D 在点燃条件下得到 G，可推知 F 为 NH₃、G 为 HCl，则 D 为 H₂、C 为 N₂、E 为 Cl₂，F 与 G 反应得到 I 为 NH₄Cl，H 是厨房中必备一种调味剂，A (Al) 与 B 反应得到 C (氢气)，氢氧化钠与氯化铵反应得到 F 与 H，则 B 为 NaOH，H 为 NaCl。

(1) 由上述分析可知, B 的化学式为: NaOH, 故答案为: NaOH;

(2) F 为 NH_3 , F 的电子式为: $\text{H} \begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{N} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \text{H}$, 故答案为: $\text{H} \begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{N} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \text{H}$;

(3) A 和 B 溶液反应的离子方程式为: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$,
故答案为: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$;

(4) E 和 B 溶液反应的化学方程式为: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$,
故答案为: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$.

26. 利用钛白工业的副产品 FeSO_4 [含 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和少量重金属离子], 可以生产电池级高纯超微细草酸亚铁. 其工艺流程如图 1:



已知: ① $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

② $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 10\text{CO}_2\uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$

(1) 沉淀过程的反应温度为 40°C , 温度不宜过高的原因除了控制沉淀的粒径外, 还有 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 受热易分解, 挥发出 NH_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 受热也易分解.

(2) 滤液 II 经处理可得到副产品 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

(3) 实验室测定高纯超微细草酸亚铁组成的步骤依次为:

步骤 1: 准确称量一定量草酸亚铁样品, 加入 $25\text{mL } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶解.

步骤 2: 用 $0.2000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 标准 KMnO_4 溶液滴定, 消耗其体积 30.40mL .

步骤 3: 向滴定后的溶液中加入 2g Zn 粉和 $5\text{mL } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液, 将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} .

步骤 4: 过滤, 滤液用上述标准 KMnO_4 溶液滴定, 消耗溶液 10.40mL .

则样品中 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的物质的量为 0.01mol .

(4) 将一定量高锰酸钾溶液与酸化的草酸亚铁溶液混合, 测得反应液中 Mn^{2+} 的浓度随反应时间 t 的变化如图 2, 产生这种变化趋势的原因可能为 生成的 Mn^{2+} 作催化剂, 随着 Mn^{2+} 浓度增加, 反应速率越来越快.

【考点】制备实验方案的设计; 探究物质的组成或测量物质的含量.

【分析】副产品 FeSO_4 (含 $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ 和少量重金属离子) 中加入铁粉, 将少量重金属离子等除去, 得到比较纯净的 FeSO_4 溶液, 向 FeSO_4 溶液中加入氨水, 生成氢氧化亚铁, 氢氧化亚铁和草酸反应生成高纯超微细草酸亚铁沉淀;

(1) 温度不宜过高的原因除了控制沉淀的粒径外, 还有 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 受热易分解, 挥发出 NH_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 受热易分解;

(2) 沉淀前的溶液中含有硫酸亚铁, 沉淀步骤中加入一水合氨, 生成氢氧化亚铁沉淀和硫酸铵;

(3) 由题意知氧化 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 Fe^{2+} 共消耗 $0.2000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 标准 KMnO_4 溶液体积 30.40mL , 步骤 3、4 标准 KMnO_4 溶液只氧化 Fe^{2+} 消耗 KMnO_4 溶液体积 10.00mL , 所以 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 消耗 KMnO_4 溶液体积为 $(30.40 - 10.00) = 20.4\text{mL}$, 由 $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 10\text{CO}_2\uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ 得 $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \sim 2\text{MnO}_4^-$, 依据多步反应找关系式计算;

(4) 观察图象分析反应速率变大的因素, 随着反应进行, 曲线的斜率越来越大, 说明单位时间内 Mn^{2+} 的浓度越来越大, 所以反应速率越来越快, 反应中温度不变, 随着反应的进行, 反应物的浓度变小, 而反应速率加快, 只能是生成的 Mn^{2+} 作催化剂.

【解答】解: (1) 沉淀过程为一水合氨沉淀亚铁离子的过程, 生成氢氧化亚铁, 氢氧化亚铁不稳定, 受热会分解, 另外一水合氨受热也会分解, 故反应温度不能太高, 所以温度不宜过高的原因除了控制沉淀的粒径外, 还有 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 受热易分解, 挥发出 NH_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 受热易分解;

故答案为: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 受热易分解, 挥发出 NH_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 受热也易分解;

(2) 沉淀前的溶液中含有硫酸亚铁, 沉淀步骤中加入一水合氨, 生成氢氧化亚铁沉淀和硫酸铵, 所以副产品含有是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;

故答案为: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;

(3) 由题意知氧化 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 Fe^{2+} 共消耗 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 标准 KMnO_4 溶液体积 30.40 mL , 步骤 3、4 标准 KMnO_4 溶液只氧化 Fe^{2+} 消耗 KMnO_4 溶液体积 10.40 mL , 所以 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 消耗 KMnO_4 溶液体积为 $(30.40 - 10.40) = 20 \text{ mL}$, 由 $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^-$

$+ 16\text{H}^+ = 10\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ 得 $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \sim 2\text{MnO}_4^-$, 所以 $n(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = \frac{5}{2} n(\text{MnO}_4^-) = 20 \text{ mL}$

$\times 10^{-3} \times 0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{5}{2} = 0.01 \text{ mol}$;

故答案为: 0.01 mol ;

(4) 从图象上观察, 随着反应进行, 曲线的斜率越来越大, 说明单位时间内 Mn^{2+} 的浓度越来越大, 所以反应速率越来越快, 反应中温度不变, 随着反应的进行, 反应物的浓度变小, 而反应速率加快, 只能是生成的 Mn^{2+} 作催化剂, 随着 Mn^{2+} 浓度增加, 反应速率越来越快; 故答案为: 生成的 Mn^{2+} 作催化剂, 随着 Mn^{2+} 浓度增加, 反应速率越来越快.

2016 年 11 月 15 日