

人大附中 2021 届高三第一学期 10 月月考

化学试卷

(满分: 100 分 时间: 90 分钟) 2021.10

可能用到的相对原子质量: O 16 Cu 64

一、单项选择题 (共 14 小题; 共 42 分)

1. 下列所加物质的作用与其还原性有关的是

A	B	C	D
			
腌咸菜加氯化钠	食用盐中加碘酸钾	红酒中添加 SO_2	生活用水消毒加入次氯酸钙

A. A

B. B

C. C

D. D

2. 人类的生命健康与化学息息相关。下列说法正确的是

A. 油脂是人体不可缺少的营养物质

B. 淀粉没有甜味, 糖尿病患者多食无碍

C. 重金属盐溶液能使蛋白质盐析, 会使人中毒

D. 纤维素在人体内能水解为葡萄糖, 为人体提供营养

3. 2019 年, 我国青年化学家雷晓光被遴选为“青年化学家元素周期表”氮元素的代言人。下列与氮元素有关的说法正确的是

A. ^{14}N 与 ^{14}C 互为同位素

B. NH_3 的热稳定性比 HF 的强


C. NH_3 的电子数为 10

D. Si_3N_4 中 N 为 +3 价


4. 过氧化钠常用作供氧剂: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ 。下列说法不正确的是

关注北京高考在线官方微信: [北京高考在线 \(ID: gkzxx\)](http://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。

A. Na_2O_2 的电子式: $\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \cdot\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}: \\ \cdot\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}: \end{array} \right]^{2-} \text{Na}^+$

B. Na^+ 的结构示意图: 

C. 氧元素的一种核素 ^{18}O 的中子数为 12

D. H_2O 的比例模型: 

5. 下列说法不正确的是

A. 常温常压下, 3.2 g O_2 和 O_3 的混合气体中含有氧原子的数目约为 $0.2 \times 6.02 \times 10^{23}$

B. 一定条件下, 1 mol N_2 和 3 mol H_2 充分反应转移电子数小于 $6N_A$

C. 标准状况下, 1.12 L HCl 气体中含有电子的数目约为 $0.9 \times 6.02 \times 10^{23}$

D. 0.1 mol 环氧乙烷 () 中含有共价键的总数约为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$

6. 反应条件会影响化学反应产物或现象。下列有关影响因素的分析不正确的是

选项	反应物	反应产物或现象	影响因素
A	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、浓硫酸	C_2H_4 或乙醚	温度
B	Fe 、 H_2SO_4	有 H_2 或无 H_2	H_2SO_4 的浓度
C	Na 、 O_2	Na_2O 或 Na_2O_2	O_2 用量
D	AgNO_3 溶液、氨水	现象不同	试剂滴加顺序

A. A

B. B

C. C

D. D

7. 下列离子方程式正确的是

A. 溴化亚铁溶液中通入过量氯气: $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$

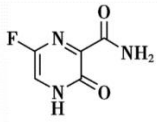
B. 澄清石灰水中加入过量碳酸氢钠溶液: $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳: $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

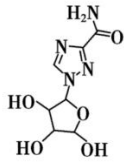
D. 电解饱和食盐水的反应: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$

8. 在抗击新冠肺炎的过程中, 科研人员研究了法匹拉韦、利巴韦林、氯硝柳胺等药物的疗效, 三种药物主要成分的结构简式如下。下列说法不正确的是

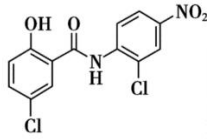
关注北京高考在线官方微信: [北京高考资源 \(ID: jgkz\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。



X (法匹拉韦)



Y (利巴韦林)



Z (氯硝柳胺)

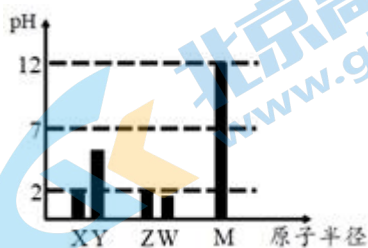
- A. X 的分子式为 $C_5H_4O_2N_3F$
- B. Z 中含有 6 种官能团
- C. Y 和 Z 都有羟基，但性质不完全相同
- D. X 和 Z 都能发生加成反应和水解反应

9. 下列实验装置（部分夹持装置已略去）可以达到对应实验目的是

	A	B	C	D
实验目的	制备氢氧化铁胶体	实验室制备氨气	除去 CO_2 中的少量 HCl	推断 S、C、Si 的非金属性强弱
实验装置				

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

10. 已知 X、Y、Z、W、M 均为短周期元素。25℃时，其最高价氧化物对应的水化物（浓度均为 0.01mol/L）溶液的 pH 和原子半径的关系如图所示。下列说法不正确的是



- A. Z 元素最高价氧化物的化学式为 ZO_3

- B. 简单离子半径大小顺序：X>M
- C. 简单气态氢化物的稳定性：Z>W>Y
- D. X、Z 的最简单气态氢化物反应有白烟生成

11. 苯甲酸的熔点为 122.13℃，微溶于水，易溶于酒精，实验室制备少量苯甲酸的流程如图：

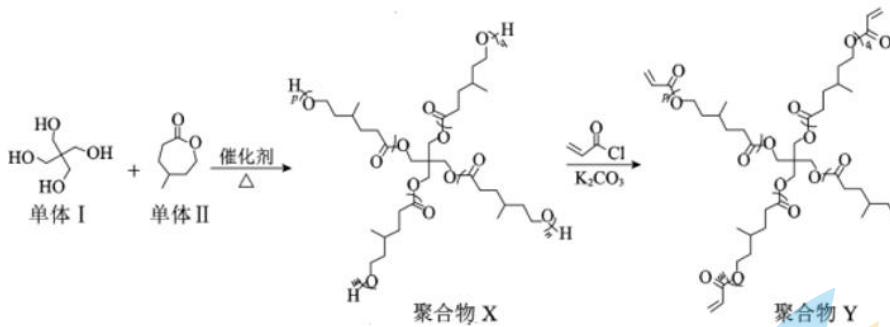


下列叙述不正确的是 ()

- A. 冷凝回流的目的是提高甲苯的转化率
- B. 加入 KMnO_4 反应后紫色变浅或消失，有浑浊生成
- C. 操作 1 为过滤，操作 2 为酸化，操作 3 为过滤
- D. 得到的苯甲酸固体用酒精洗涤比用水洗涤好
12. 下列三组实验进行一段时间后，溶液中均有白色沉淀生成，下列结论不正确的是

实验①	实验②	实验③
2mL 1mol/L BaCl_2 溶液	2mL 1mol/L BaCl_2 溶液	2mL 1mol/L BaCl_2 溶液
4mL 1mol/L NaHCO_3 溶液	4mL 1mol/L Na_2SO_3 溶液	4mL H_2SO_3 溶液

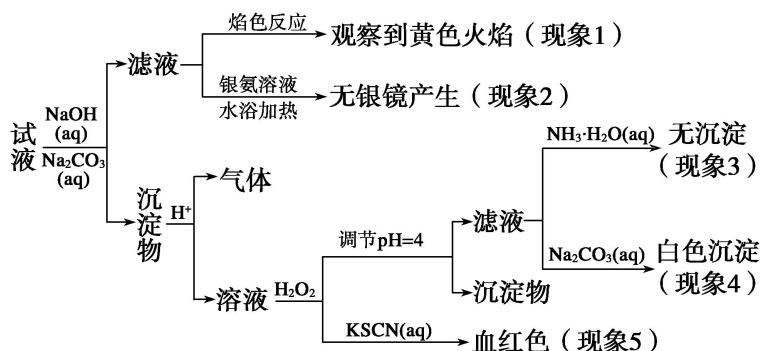
- A. 实验①中生成的沉淀是 BaCO_3
- B. 实验①中有气体生成
- C. 实验②沉淀中可能含有 BaSO_4
- D. 实验③生成沉淀的离子方程式是： $\text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{BaSO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$
13. “星型”聚合物具有独特的结构，在新兴技术领域有广泛的应用。下图是某“星型”聚合物的制备过程。



下列说法不正确的是

- A. 单体 I 的核磁共振氢谱有两组吸收峰，峰面积比为 1：2
- B. 单体 I 与单体 II 制备聚合物 X，产物中有 H_2O
- C. 聚合物 X 转化为聚合物 Y 发生取代反应
- D. 聚合物 Y 可通过末端的碳碳双键交联形成网状结构

14. 现有一瓶标签上注明为葡萄糖酸盐(钠、镁、钙、铁)的复合制剂，某同学为了确认其成分，取部分制剂作为试液，设计并完成了如下实验：



已知：控制溶液 $pH=4$ 时， $Fe(OH)_3$ 沉淀完全， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 不沉淀。

该同学得出的结论正确的是()。

- A. 根据现象 1 可推出该试液中含有 Na^+
- B. 根据现象 2 可推出该试液中并不含有葡萄糖酸根
- C. 根据现象 3 和 4 可推出该试液中含有 Ca^{2+} ，但没有 Mg^{2+}
- D. 根据现象 5 可推出该试液中一定含有 Fe^{2+}

二、非选择题 (共 5 道小题；共 58 分)

15. 硒是动物和人体所必需的微量元素之一，也是一种重要的工业原料。硒在自然界中稀少而分散，常从精炼铜的阳极泥中提取硒。

(1) 硒在元素周期表中的位置如图所示：

Se

	8 O 氧	
15 P 磷	16 S 硫	17 Cl 氯
	34 Se 硒	

① Se 在元素周期表中位置表示为_____， H_2Se 的电子式为_____。

② 从原子结构角度解释硫与硒元素性质相似与不同的原因：同一主族_____。

(2) 阳极泥中的硒主要以 Se 和 $CuSe$ 的形式存在，工业上常用硫酸化焙烧法提取硒，主要步骤如下：

i. 将含硒阳极泥与浓硫酸混合焙烧，产生 SO_2 、 SeO_2 的混合气体

ii. 用水吸收 i 中混合气体，可得 Se 固体

① 请写出 C 与浓 H_2SO_4 反应的化学方程式_____。

② 焙烧过程产生的烟气中含有少量 SeO_2 的，可用 $NaOH$ 溶液吸收，二者反应生成一种盐，该盐的化学式为_____。

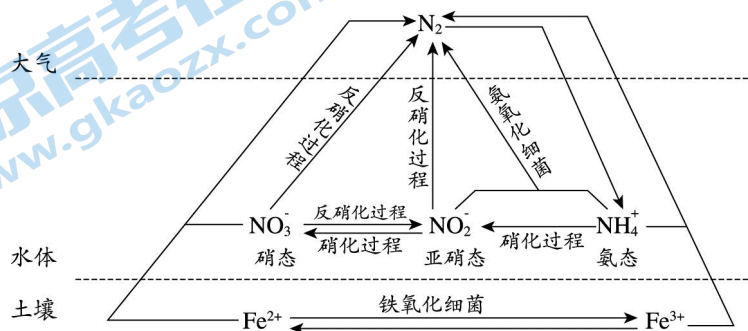
③ 写出步骤 ii 中的化学方程式_____。

(3) 下列说法合理的是_____。

a. SeO_2 既有氧化性又有还原性 b. 原子半径由大到小顺序： $Se > Br > Cl$

c. 热稳定性： $H_2Se < HCl < H_2S$ d. 酸性： $HeSeO_4 < HBrO_4 < HClO_4$

16. 细菌可以促使铁、氮两种元素进行氧化还原反应，并耦合两种元素的循环。耦合循环中的部分转化如下图所示。



(1) 上图所示氮循环中，属于氮的固定的有_____（填字母序号）。

a. N_2 转化为氨态氮 b. 硝化过程 c. 反硝化过程

(2) 氮肥是水体中氨态氮的主要来源之一。

① 氨气是生产氮肥的主要原料，工业合成氨的化学方程式为_____。

② 检验氨态氮肥中 NH_4^+ 的实验方案是_____。

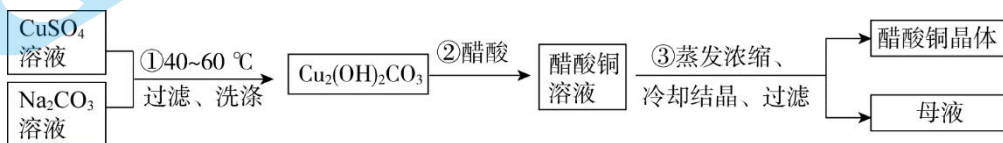
(3) 硝化过程中，含氮物质发生_____（填“氧化”或“还原”）反应。

(4) 氨态氮与亚硝态氮可以在氨氧化细菌的作用下转化为氮气。该反应中，当产生 0.02 mol 氮气时，转移的电子的物质的量为_____ mol。

(5) 土壤中的铁循环可用于水体脱氮（脱氮是指将氮元素从水体中除去），用离子方程式分别说明利用土壤中的铁循环脱除水体中氨态氮和硝态氮的原理：_____、_____。

17. 绿色植物标本用醋酸铜[$(CH_3COO)_2Cu$]处理后颜色更鲜艳、稳定。某化学小组制备醋酸铜晶体并测定产品中铜的含量，实验如下。

I. 醋酸铜晶体的制备



(1) ①中，用离子方程式表示产物里 OH^- 的来源是_____。

(2) ②中，化学方程式是_____。

(3) ③中采用的实验方法依据醋酸铜的性质是_____。

II. 测定产品中铜的含量

i. 取 a g 醋酸铜产品于具塞锥形瓶中，用稀醋酸溶解，加入过量 KI 溶液，产生 CuI 沉淀，溶液呈棕黄色；

ii. 用 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定 i 中的浊液至浅黄色时，加入几滴淀粉溶液，溶液变蓝，继续用 $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定至蓝色近于消失；

iii. 向 ii 所得浊液中加入 KSCN 溶液，充分摇动，溶液蓝色加深；

iv. 继续用 $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定 iii 中浊液至终点，消耗标准溶液 v mL。

已知：① $I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$ ， $Na_2S_2O_3$ 溶液和 $Na_2S_4O_6$ 溶液颜色均为无色；

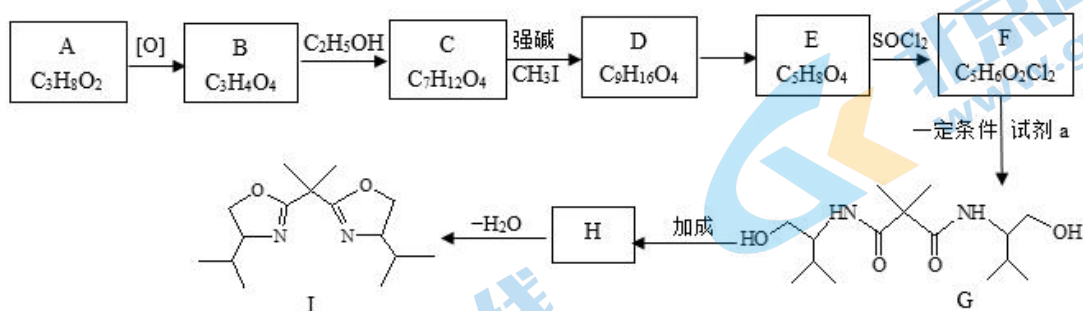
② CuI 易吸附 I_2 ，CuSCN 难溶于水且不吸附 I_2 。被吸附的 I_2 不与淀粉显色。

(4) i 中发生反应的离子方程式是_____。

(5) 结合离子方程式说明, iii 中加入 KSCN 的目的是_____。

(6) 醋酸铜产品中铜元素的质量分数是_____。

18. 双功能手性催化剂在药物合成中起到重要的作用。其中一种催化剂 I 的合成路线如下:



(1) A 可与 Na 反应可生成 H_2 , 则 A 中的官能团名称是_____。

(2) 下列关于 A 的说法中, 正确的是_____。

a. 与乙醇互为同系物

b. 与 B 在一定条件下可发生缩聚反应

c. 发生消去反应的试剂和条件是: NaOH 的醇溶液、加热

(3) 写出 B→C 的化学方程式: _____。

(4) D 的结构简式是_____。

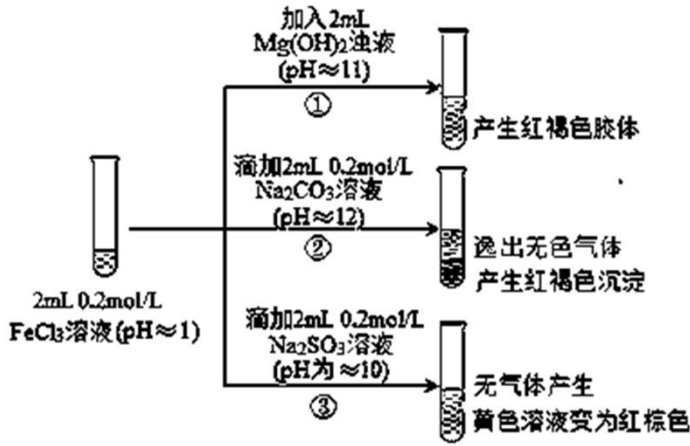
(5) E→F 的反应类型是_____。

(6) 已知: $\text{NH}_3 + \text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, NH_3 和物质 K 发生反应可以制备试剂 a, K 的结构简式是_____。

(7) F 与对苯二胺($\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$)在一定条件下可发生缩聚反应制备尼龙 MXD6 的衍生品, 该反应的化学方程式是_____。

(8) H 的结构简式是_____。

19. 从宏观现象探究微观本质是重要的化学学科素养。以 FeCl_3 溶液为实验对象, 探究其与碱性物质之间反应的复杂多样性。实验如下:



(1) ①中反应的离子方程式是_____。

(2) ②中逸出的无色气体是_____。从物质类别的角度分析， Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 在化学性质方面的共性是_____（写一条）；从化合价的角度分析， Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 在化学性质方面的差异是_____（写一条）。

(3) 对于③中的实验现象，同学们有诸多猜测，继续进行实验：

I. 甲取③中的红棕色溶液少许，滴入少量盐酸酸化的 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀。甲得出结论： FeCl_3 与 Na_2SO_3 发生了氧化还原反应，离子方程式是：_____。

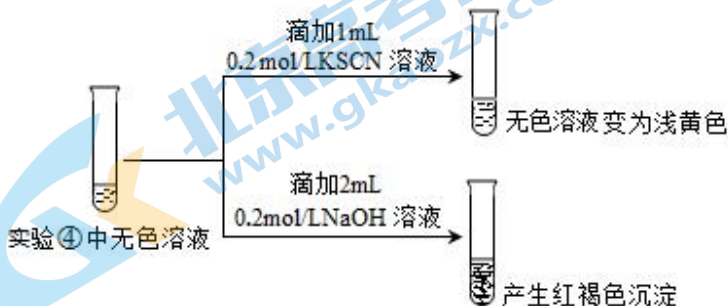
II. 乙认为甲的实验不严谨，重新设计并进行实验，证实了甲的结论是正确的。其实验方案是_____。

(4) 受以上实验的启发，同学们对 $\text{pH} \approx 8$ 的 1 mol/L NaF 溶液与 FeCl_3 溶液混合时的现象产生了好奇并进行实验：

实验操作及现象	④向 2 mL 0.2 mol/L FeCl_3 溶液中滴入 2 mL 1 mol/L NaF 溶液，溶液变无色。
	⑤向 2 mL 0.2 mol/L FeCl_3 溶液中滴入 2 mL 蒸馏水，溶液颜色变浅。

I. ⑤的实验目的是_____。

II. 为探究④中溶液变无色的原因，进行如下实验：



资料显示： FeF_3 溶液为无色。

用平衡移动原理解释红褐色沉淀产生的原因：_____。

(5) 根据实验， FeCl_3 溶液与碱性物质之间的反应的多样性与_____有关。



参考答案

1. 【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 腌咸菜加氯化钠，不存在元素化合价的变化，不是氧化还原反应，A 不合题意；
- B. 食用盐中加碘酸钾，没有发生化学变化，不表现还原性，B 不合题意；
- C. 红酒中添加 SO_2 ， SO_2 具有还原性，可以防止红酒被氧化变质，所以与 SO_2 的还原性有关，C 符合题意；
- D. 生活用水消毒加入次氯酸钙是由于次氯酸钙能与空气中的 CO_2 和 H_2O 生成具有强氧化性的 HClO ，故利用其氧化性，D 不合题意；

故答案为：C。

2. 【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 油脂是人体必需的六大营养物质之一，是人体供能物质之一，属于不可缺少的营养物质，A 项正确；
- B. 淀粉没有甜味，在人体内水解得到葡萄糖才有甜味，所以糖尿病患者不可多吃，B 项错误；
- C. 重金属盐溶液能使蛋白质变性，所以会使人中毒，C 项错误；
- D. 纤维素在人体内不能水解为葡萄糖，但是可以帮助肠胃蠕动，不能为人体提供营养，D 项错误；

答案选 A。

3. 【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 质子数相同，中子数不同的核素互称为同位素， ^{14}N 与 ^{14}C 的质子数不同，不互为同位素，A 错误；
- B. 同周期，从左到右，非金属性增强，气态氢化物的稳定性增强，非金属性： $\text{N} < \text{F}$ ， NH_3 的热稳定性比 HF 的弱，B 错误；
- C. NH_3 分子的电子数等于质子数为： $7+3=10$ ，C 正确；
- D. Si_3N_4 中 Si 元素的化合价为 +4 价，N 元素的化合价为 -3 价，D 错误；

故选：C。

4. 【答案】C

【解析】

【详解】A. Na_2O_2 由 Na^+ 和 O_2^{2-} 构成，其电子式为 $\text{Na}^+ \left[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \right]^{2-} \text{Na}^+$ ，A 正确，不选；

B. Na 为 11 号元素，失去一个电子形成 Na^+ ，其核外电子排布为 $(+11) 2 8$ ，B 正确，不选；

C. O 为 8 号元素，其一种核素的质量数为 18，则其中子数 = $18 - 8 = 10$ ，C 错误，符合题意；

D. H_2O 为 V 形分子，其中 O 原子半径大于 H 原子半径，其比例模型为 ，D 正确，不选。

答案选 C。

5. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 氧气和臭氧均由氧原子构成，故 3.2g 混合物中含有的氧原子的物质的量为 $n = \frac{3.2\text{g}}{16\text{g/mol}} = 0.2\text{mol}$ ，故含氧原子约为 $0.2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个，故 A 正确；

B. 一定条件下 N_2 和 H_2 发生反应： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ，1mol N_2 和 3mol H_2 参与反应时转移电子数为 $6N_A$ ，由于该反应为可逆反应，1mol N_2 和 3mol H_2 充分反应转移电子数小于 $6N_A$ ，故 B 正确；

C. 标况下 1.12L HCl 的物质的量为 0.05mol，而 HCl 中含 18 个电子，故 0.05mol HCl 中含电子约为 $0.9 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个，故 C 正确；

D. 环氧乙烷中含 7 条共价键，故 0.1mol 环氧乙烷中含共价键约为 $0.7 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个，故 D 错误。

故答案选：D。

6. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 温度为 140°C 时，乙醇在浓硫酸的作用下生成乙醚；而温度升高到 170°C ，乙醇则在浓硫酸的作用下生成乙烯；这体现了温度对反应的影响，A 正确；

B. Fe 与稀硫酸反应生成 FeSO_4 ，Fe 在常温下遇浓硫酸则发生钝化；这体现了浓度对于反应的影响，B 正确；

C. Na 与 O_2 在常温下反应生成 Na_2O ，加热或点燃的条件下，则生成 Na_2O_2 ；这体现了温度对于反应的影响，C 错误；

D. 若向 AgNO_3 溶液中滴加稀氨水，随着稀氨水的量逐渐增大，会观察到先有沉淀生成，后沉淀又溶解的现象；若向稀氨水中滴加 AgNO_3 溶液，则无法观察到沉淀先出现后溶解的现象；这体现了试剂滴加顺序对反应的影响，D 正确；

答案为 C。

7. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 溴化亚铁溶液中通入过量氯气 Br^- 和 Fe^{2+} 均被氧化： $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$ ，故 A 正确；

B. 过量碳酸氢钠与澄清石灰水反应生成碳酸钙、碳酸钠和水： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ，故 B 错误；

C. 苯酚酸性强于碳酸氢根，弱于碳酸，苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳生成碳酸氢钠，故 C 错误；

D. 电解饱和食盐水反应应为： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$ ，故 D 错误。

故答案选：A。

8. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 由 X 的结构可知，其分子式为 $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2\text{N}_3\text{F}$ ，A 项正确；

B. 由 Z 的结构可知，其结构中含有 2 个氯原子，1 个硝基，一个酚羟基，一个肽键，一共四种官能团，B 项错误；

C. 由 Y 和 Z 的结构可知，Y 中的羟基为醇羟基，Z 中的羟基为酚羟基，因此性质不完全相同，C 项正确；

D. 由 X 和 Z 的结构可知，X 和 Z 中都含有肽键，所以都能发生水解反应；X 中含有碳碳双键可以发生加成反应，Y 中含有苯环也可以发生加成反应，D 项正确；

答案选 B。

9. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 制备氢氧化铁胶体的方法是将饱和氯化铁溶液滴加到沸水中至产生红褐色溶液，停止加热，不能用氢氧化钠溶液，否则生成氢氧化铁沉淀，故 A 不符合题意；

B. 将氯化铵加热分解产生氨气和氯化氢气体，氨气和氯化氢气体会在试管口很快结合生成氯化铵，无法得到氨气，故 B 不符合题意；

C. 若用饱和碳酸钠溶液吸收氯化氢，二氧化碳也可与碳酸钠反应，不能达到除杂的目的，应该使用饱和碳酸氢钠溶液，故 C 不符合题意；

D. 稀硫酸和碳酸钠反应可以产生硫酸钠、水和二氧化碳气体，二氧化碳和硅酸钠溶液反应生成硅酸和碳酸钠或碳酸氢钠，可以得到酸性：硫酸>碳酸>硅酸，根据 S、C、Si 元素的非金属性越强，最高价氧化物对应水化物的酸性越强，可以比较出非金属性： $S>C>Si$ ，故 D 符合题意；

答案选 D。

10. 【答案】A

【解析】

【分析】

X、Y、Z、W、M 均为常见的短周期主族元素，由常温下，其最高价氧化物对应的水化物溶液（浓度均为 0.01mol/L ）的 pH，X 的 $\text{pH}=2$ ，为一元强酸，则为硝酸，X 为 N 元素，Y 的半径大于 N，且酸性较硝酸弱，应为 C 元素；Z 的原子半径大于 C，Z 的最高价含氧酸为一元强酸，则 Z 为 Cl，W 的原子半径大于 Cl，且对应的酸的 pH 小于 2，应为硫酸，W 为 S 元素；M 的原子半径最大，且 0.01mol/L M 的最高价氧化物对应的水化物溶液的 pH 为 12，可知 W 为 Na，以此解答该题。

【详解】由以上分析可知 X、Y、Z、W、M 分别为 N、C、Cl、S、Na。

A. Z 为 Cl，最高化合价为 +7 价，最高价氧化物的化学式为 Z_2O_7 ，故 A 错误；

B. X、M 简单离子具有相同的核外电子排布，核电荷数越大，离子半径越小，则半径大小顺序： $X>M$ ，故 B 正确；

C. 非金属越强，简单气态氢化物稳定性越强，所以 $Cl>S>C$ ，即 $Z>W>Y$ ，故 C 正确；

D. X、Z 的最简单气态氢化物反应生成氯化铵，有白烟生成，故 D 正确；

故选 A。

11. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 冷凝回流的目的是提高甲苯的转化率和利用率，故 A 正确；

B. 甲苯加入 KMnO_4 反应生成苯甲酸和二氧化锰，因此溶液出现紫色变浅或消失，有浑浊生成，故 B 正确；

C. 二氧化锰难溶于水，因此操作 1 为过滤，苯甲酸钾变为苯甲酸，因此操作 2 为酸化，得到苯甲酸固体，因此操作 3 为过滤，故 C 正确；

D. 苯甲酸微溶于水，易溶于酒精，因此得到的苯甲酸固体用水洗涤比酒精好，故 D 错误。

综上所述，答案为 D。

12. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 碳酸氢钠溶液中存在碳酸氢根离子的电离过程，电离生成的碳酸根离子能够与钡离子反应生成碳酸钡沉淀，故 A 正确；

B. 实验①中形成沉淀时促进碳酸氢根离子的电离，溶液的酸性逐渐增强，氢离子与碳酸氢根离子反应放出二氧化碳气体，故 B 正确；

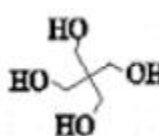
C. 实验②中亚硫酸钠与氯化钡反应生成亚硫酸钡沉淀，亚硫酸钡被空气中的氧气氧化生成硫酸钡，故 C 正确；

D. 实验③中，如果发生 $Ba^{2+} + H_2SO_3 \rightleftharpoons BaSO_3 \downarrow + 2H^+$ ，生成的亚硫酸钡能够被氢离子溶解，应该是亚硫酸被氧化生成了硫酸，硫酸与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀，故 D 错误；

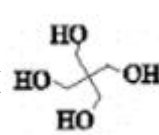
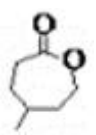
故选 D。

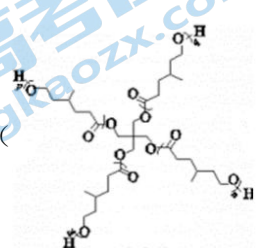
13. 【答案】B

【解析】

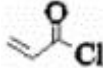

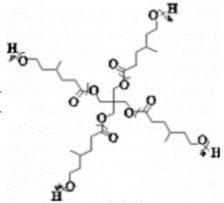
【详解】A.  对称结构，有两种氢，且原子个数之比为 1: 2，所以核磁共振氢谱有两组吸收峰，

峰面积比为 1: 2，故 A 正确；

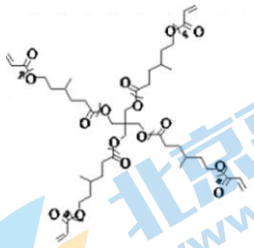
B. 根据已知： $R_1COOR_2 + R_3^{18}OH \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} R_1CO^{18}OR_3 + R_2OH$ ，观察单体 I () 和单体 II ()

的结构简式，根据聚合物 X () 的结构简式得出，单体 I 的羟基中氢氧键断开，与单体 II

的酯基中的碳氧单键断开，相互连接生成聚合物 X，所以没有水生成，故 B 错误；

C. 观察分子结构,  中的  取代聚合物 X () 端基的氢原子, 生成聚合物 Y

() 和 HCl, 发生了取代反应, 故 C 正确;

D.  末端含有不饱和的碳碳双键, 可以与另一碳碳双键发生加成反应, 交联形成网状结构,

故 D 正确;

故选 B。

14. 【答案】C

【解析】

【详解】A、由于试液中外加了 NaOH 和 Na₂CO₃, 所以不能确定原试液中是否含有钠离子, 故 A 错误;

B、试液中有没有葡萄糖酸根离子, 都无银镜生成, 因为葡萄糖酸根离子中不含醛基, 故 B 错误;

C、滤液中加氨水无沉淀产生, 说明无镁离子, 加入碳酸钠溶液, 有白色沉淀, 说明有钙离子, 故 C 正确;

D、试液中可能含亚铁离子, 也可能只含铁离子而不含亚铁离子, 故 D 错误;

答案选 C。

二、非选择题 (共 5 道小题; 共 58 分)

15. 【答案】 (1). 第四周期VIA 族 (2). $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Se}}} : \text{H}$ (3). 最外层电子数相等, 化学性质相似, 但从上到

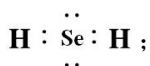
下, 原子半径增大, 原子核对最外层电子的吸引力减弱, 金属性增强, 非金属性减弱 (4).

$\text{CuSe} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + 3\text{SO}_2 \uparrow + \text{SeO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (5). Na₂SeO₃ (6).

$2\text{SO}_2 + \text{SeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Se} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (7). abd

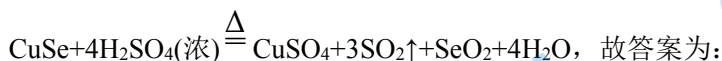
【解析】

【详解】(1)①Se 位于周期表第四周期VIA 族，H₂Se 的电子式为： $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Se}}} : \text{H}$ ，故答案为：第四周期VIA 族；



②同主族元素最外层电子数相等，性质相似，但从上到下，原子半径增大，原子核对最外层电子的吸引力减弱，则金属性增强，非金属性减弱，导致硫与硒元素性质不同，故答案为：最外层电子数相等，性质相似，但从上到下，原子半径增大，原子核对最外层电子的吸引力减弱，则金属性增强，非金属性减弱；

(2)①CuSe 与浓 H₂SO₄ 反应，产生 SO₂、SeO₂ 的混合气体，同时生成硫酸铜，反应的化学方程式为



②少量 SeO₂ 与氢氧化钠反应生成 Na₂SeO₃，故答案为：Na₂SeO₃；

③SO₂、SeO₂ 的混合气体在水溶液发生氧化还原反应生成 Se 和硫酸，方程式为 2SO₂+SeO₂+2H₂O=Se+2H₂SO₄，故答案为：2SO₂+SeO₂+2H₂O=Se+2H₂SO₄；

(4)a.SeO₂ 中 Se 元素化合价为+4 价，处于中间价态，则既有氧化性又有还原性，故 a 正确；

b.同一周期从左往右，原子半径逐渐减小；同一主族从上往下，原子半径逐渐增大，则原子半径由大到小顺序：Se>Br>Cl，故 b 正确；

c.非金属性 Se<S<Cl，元素的非金属性越强，对应的氢化物越稳定，故 c 错误；

d.非金属性 Se<Br<Cl，则酸性：H₂SeO₄<HBrO₄<HClO₄，故 d 正确。

故答案为：abd。

16. 【答案】 (1). a (2). $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{高温 高压}]{\text{催化剂}} 2\text{NH}_3$ (3). 取少量氮肥溶于适量蒸馏水中，向其中加入浓 NaOH

溶液，加热，并将湿润的红色石蕊试纸置于试管口，若观察到红色石蕊试纸变蓝，则证明氮肥中含有 NH₄⁺ (4).

氧化 (5). 0.06 (6). $6\text{Fe}^{3+} + 2\text{NH}_4^+ = 6\text{Fe}^{2+} + \text{N}_2\uparrow + 8\text{H}^+$ (7). $10\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ = 10\text{Fe}^{3+} + \text{N}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

【解析】

【分析】

(1) 氮的固定是氮元素由游离态变为化合态；

(2) ①工业上用氮气和氢气反应生成氨气；②铵根离子与碱反应放出氨气；

(3) 硝化过程是铵根离子转化为硝酸根离子；

(4) 氨态氮与亚硝态氮可以在氨氧化细菌的作用下转化为氮气，根据得失电子守恒，反应方程式是 $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

(5) 脱氮是指将氮元素转化为氮气从水体中除去， Fe^{3+} 把 NH_4^+ 氧化为氮气， Fe^{2+} 把 NO_3^- 还原为氮气。

【详解】(1) a. N_2 转化为氨态氮，氮元素由游离态变为化合态，属于氮的固定； b. 硝化过程是铵根离子转化为硝酸根离子，不是氮的固定； c. 反硝化过程是硝酸根离子转化为氮气，不是氮的固定；选 a;

(2) ①工业上用氮气和氢气反应生成氨气，反应方程式是 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{高温 高压}]{\text{催化剂}} 2\text{NH}_3$;

②铵根离子与碱反应放出氨气，检验铵态氮肥中 NH_4^+ 的实验方法是：取少量氮肥溶于适量蒸馏水中，向其中加入浓 NaOH 溶液，加热，并将湿润的红色石蕊试纸置于试管口，若观察到红色石蕊试纸变蓝，则证明氮肥中含有 NH_4^+ ;

(3) 硝化过程中，铵根离子转化为硝酸根离子，氮元素化合价升高，含氮物质发生氧化反应。

(4) 氨态氮与亚硝态氮可以在氨氧化细菌的作用下转化为氮气，反应方程式是 $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，生成 1mol N_2 转移 3mol 电子，当产生 0.02 mol 氮气时，转移的电子的物质的量为 0.06mol。

(5) 脱氮是指将氮元素转化为氮气从水体中除去， Fe^{3+} 把 NH_4^+ 氧化为氮气， Fe^{2+} 把 NO_3^- 还原为氮气，反应的离子方程式是 $6\text{Fe}^{3+} + 2\text{NH}_4^+ = 6\text{Fe}^{2+} + \text{N}_2\uparrow + 8\text{H}^+$ 、 $10\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ = 10\text{Fe}^{3+} + \text{N}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

17. 【答案】 (1). $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$ (2). $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4\text{CH}_3\text{COOH} = 2(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ (3). 醋酸铜的溶解度随温度变化较大，温度越高溶解度越大，温度降低溶解度减小 (4). $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI}\downarrow + \text{I}_2$ (5). 因为 CuSCN 不吸附 I_2 ，通过反应 $\text{CuI}(s) + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{CuSCN}(s) + \text{I}^-$ ，使 CuI 吸附的 I_2 释放出来与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应。 (6). 6.4bv/a %

【解析】

【分析】

通过硫酸铜与碳酸钠反应制得碱式碳酸铜，碱式碳酸铜再与醋酸反应得到醋酸铜溶液，经过蒸发浓缩、冷却结晶、过滤得到醋酸铜晶体。通过反滴定法测定产品中铜的含量。

【详解】(1) 碳酸根离子为弱酸根离子，在水溶液中发生水解反应 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$ ，故①中有 OH^- 生成。

(2) ②中醋酸与碱式碳酸铜反应生成醋酸铜、二氧化碳和水，化学方程式是 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4\text{CH}_3\text{COOH} = 2(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(3) 醋酸铜的溶解度随温度变化较大，温度越高溶解度越大，温度降低溶解度减小，所以醋酸铜可以通过蒸发浓缩、冷却结晶、过滤得到。

(4) i 中醋酸铜与碘化钾反应生成碘化铜沉淀和醋酸钾，醋酸铜、碘化钾和醋酸钾都是可溶性盐在离子方程式中可以拆写，则反应的离子方程式是 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI}\downarrow + \text{I}_2$ 。

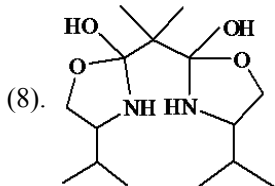
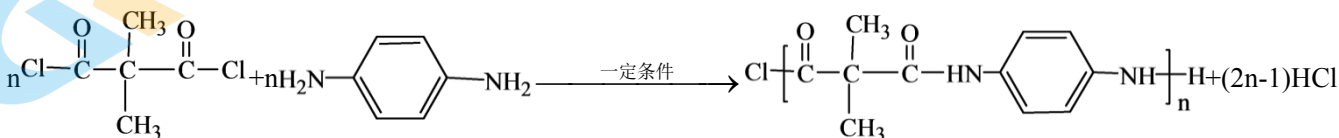
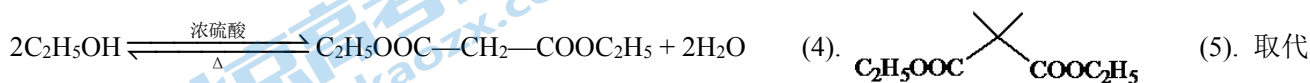
(5) 根据已知②CuI 易吸附 I_2 ，CuSCN 难溶于水且不吸附 I_2 可知，iii 中加入 KSCN 通过反应 $\text{CuI}(\text{s}) + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{CuSCN}(\text{s}) + \text{I}^-$ ，使 CuI 吸附的 I_2 释放出来与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应。

(6) 根据 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI}\downarrow + \text{I}_2$ 、 $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ，可知 $2\text{Cu}^{2+} \sim \text{I}_2 \sim 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ，

$n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = n(\text{Cu}^{2+}) = (b \times v \times 10^{-3}) \text{mol}$ ，醋酸铜产品中铜元素的质量分数是

$$\frac{64 \times b \times v \times 10^{-3}}{a} \times 100\% = \frac{6.4bv}{a} \%$$

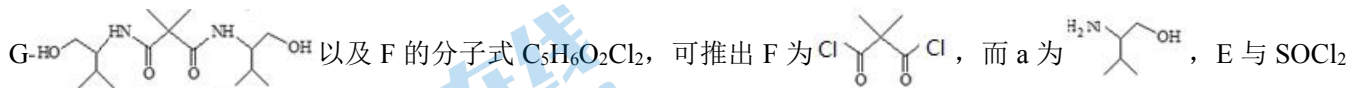
18. 【答案】 (1). 羟基 (2). b (3). $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH} +$


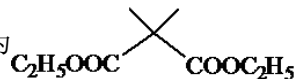


【解析】

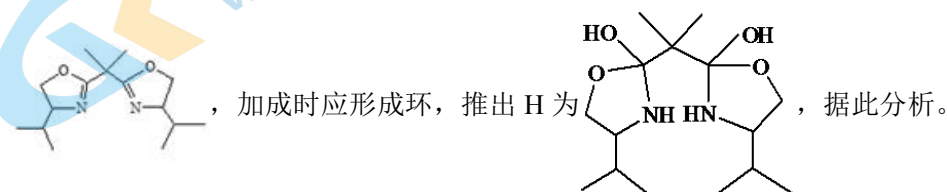
【分析】

根据已知反应 $\text{R}-\text{NH}_2 + \text{R}'-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{R}-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}'$ ，由 F 在一定条件下与试剂 a 反应生成



反应生成 F，可知 E 为 ，根据逆推示可知 D 为 ，C 为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOCCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ ，

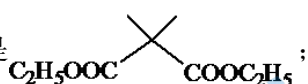
B 为 $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ，A 为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ， 加成反应生成 H，H 脱去水生成




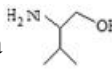

【详解】(1) A 为 HOCH₂CH₂CH₂OH, 可与 Na 反应可生成 H₂, 则 A 中的官能团名称是羟基;

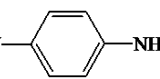
(2) A 为 HOCH₂CH₂CH₂OH, a. 与乙醇所含有羟基数目不相同, 结构不相似, 不互为同系物, 故错误; b. 与 B 分别为二元醇和二元羧酸, 在一定条件下可发生缩聚反应, 故正确; c. 发生消去反应的试剂和条件是: 浓硫酸、加热, 故错误; 答案选 b;

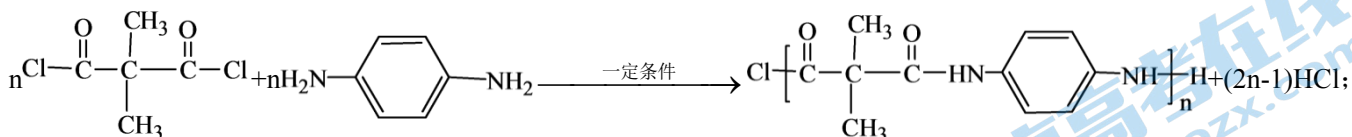
(3) B→C 是 HOOC—CH₂—COOH 与 C₂H₅OH 发生酯化反应生成 C₂H₅OOC—CH₂—COOC₂H₅ 和水, 反应的化学方程式为: HOOC—CH₂—COOH + 2C₂H₅OH $\xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}}$ C₂H₅OOC—CH₂—COOC₂H₅ + 2H₂O;

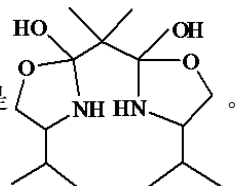
(4) D 的结构简式是 ;

(5) E→F 是  与 SOCl₂ 发生取代反应生成 、二氧化硫和水, 反应类型是取代反应;

(6) 已知: NH₃ +  → H₂N—CH₂CH₂OH, NH₃ 和物质 K 发生反应可以制备试剂 a , 为开环加成, 则 K 的结构简式是 ;

(7) F 与对苯二胺()在一定条件下可发生缩聚反应制备尼龙 MXD6 的衍生品, 该反应的化学方程式是



(8) H 的结构简式是 .

19. 【答案】 (1). 3Mg(OH)₂+2Fe³⁺=2Fe(OH)₃(胶体)+3Mg²⁺ (2). CO₂ (3). 两者都为强碱弱酸盐, 能与强酸反应 (4). Na₂CO₃ 中碳原子为最高正价+4, 无还原性; Na₂SO₃ 中硫原子+4 价, 具有较强的还原性 (5). 2Fe³⁺+SO₃²⁻+H₂O=2Fe²⁺+SO₄²⁻+2H⁺ (6). 取③中的红棕色溶液少许, 滴加铁氰化钾溶液, 出现蓝色沉淀 (7). 排除加水稀释对溶液颜色变化的影响 (8). 无色溶液中存在平衡: Fe³⁺+3F⁻⇌FeF₃, 加入 NaOH 后, Fe³⁺ 更易与 OH⁻ 结合生成难溶的 Fe(OH)₃; (9). 碱性物质的 pH、离子的性质

【解析】

【分析】

根据实验①、②、③及 NaF 的反应，铁离子与碱反应生成氢氧化铁沉淀，与部分强碱弱酸盐可发生双水解反应生成氢氧化铁沉淀和气体，与部分具有还原性的强碱弱酸盐发生氧化还原反应，与部分强碱弱酸盐生成无色物质，生成物与碱性物质的 pH、离子的性质有关。

【详解】(1)①中氯化铁与氢氧化镁浊液反应，氢氧化镁浊液写化学式，离子方程式： $3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{Mg}^{2+}$ ；

(2) FeCl_3 溶液和 Na_2CO_3 溶液发生水解反应产生无色气体 CO_2 和红褐色沉淀氢氧化铁； Na_2CO_3 与 Na_2SO_3 均为强碱弱酸盐，水溶液呈碱性，能与酸反应生成气体； Na_2CO_3 中碳的化合价为+4 价，处于最高价态，只有氧化性；而 Na_2SO_3 中硫也为+4 价，处于中间价态，具有还原性、氧化性；

(3) I. 三价铁离子能氧化 SO_3^{2-} ，生成硫酸根离子，同时三价铁离子被还原为亚铁离子，其反应离子方程式为： $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ；

II. 乙认为甲的实验不严谨，重新设计并进行验证亚铁离子是否存在，其实验方案是取 I 中所得溶液少许进行亚铁离子(或 Fe^{2+})的检验，方法为取③中的红棕色溶液少许，滴加铁氰化钾溶液，出现蓝色沉淀；

(4) I. 实验④、⑤加入溶液及水的体积相同，可排出加水稀释对溶液颜色变化的影响；

II. 根据资料可知，无色溶液为 FeF_3 ，溶液中存在平衡： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{F}^- \rightleftharpoons \text{FeF}_3$ ，加入 NaOH 后， Fe^{3+} 更易与 OH^- 结合生成难溶的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ；

(5) 根据实验①、②、③及 NaF 的反应， FeCl_3 溶液与碱性物质之间的反应的多样性与碱性物质的 pH、离子的性质有关。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。