

# 高三化学

## 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：人教版必修第一册、必修第二册、选择性必修 1 第一章。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cu 64 Zn 65

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 化学与生产、生活息息相关。下列说法正确的是  
A. HCl 气体可用于在舞台上制造“云雾”  
B. 煤的气化和液化均属于化学变化  
C. 烟花中黄色的光来源于钾元素的焰色  
D. 2B 铅笔芯的主要成分是二氧化铅
2. 石灰氮( $\text{CaCN}_2$ )是一种新型氮肥，与土壤中的  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成氰胺( $\text{H}_2\text{N}-\text{C}\equiv\text{N}$ )，氰胺可进一步转化为尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 。下列有关说法正确的是  
A. 水分子的电子式为  $\text{H}:\text{O}:\text{H}$   
B. 中子数为 20 的钙原子可表示为  $^{20}\text{Ca}$   
C. 1 mol 氰胺分子中含有 4 mol 共用电子对  
D.  $\text{CaCN}_2$  是一种离子化合物
3. 下列反应中能使化学能增加的是  
A. 木炭不完全燃烧      B. 碳酸氢钠受热分解      C. NaOH 与盐酸中和反应      D. 铝热反应
4. 有机化学的发展在材料领域有着深远的影响。下列不属于有机高分子材料的是



A. 潜艇使用的  
橡胶消声瓦



B. 制作宇航服的  
多种合成纤维



C. 光导纤维



D. 制造电器插座  
的脲醛塑料

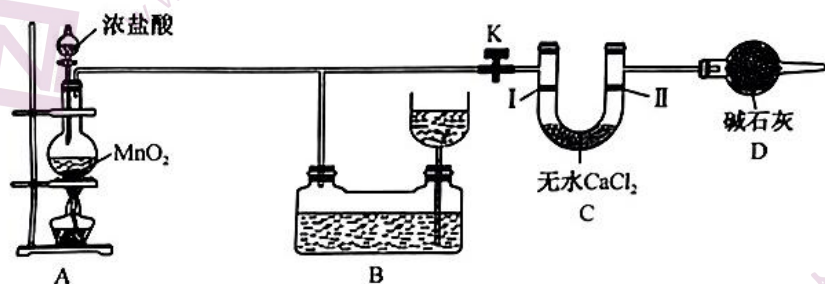
5. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 向  $\text{FeI}_2$  溶液中通入少量  $\text{Cl}_2$ :  $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$
- B.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液与过量  $\text{NaOH}$  溶液反应:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- C. 少量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaClO}$  溶液中:  $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
- D.  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中滴加足量  $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

6. 下列对热化学方程式的解读或书写正确的是

- A. 已知  $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \quad \Delta H > 0$ , 则石墨比金刚石稳定
- B. 已知①  $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ ; ②  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$ , 则  $\Delta H_1 > \Delta H_2$
- C. 已知甲烷燃烧热为  $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则甲烷燃烧的热化学方程式可以表示为  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 已知中和热  $\Delta H = -57.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $1 \text{ mol}$  硫酸和足量稀  $\text{NaOH}$  溶液反应的反应热就是中和热

7. 某化学兴趣小组为探究氯气是否具有漂白性设计如图所示的实验装置(部分夹持装置已略去, I 为湿润的蓝色石蕊试纸, II 为干燥的蓝色石蕊试纸)。免费下载公众号《高中僧试卷》



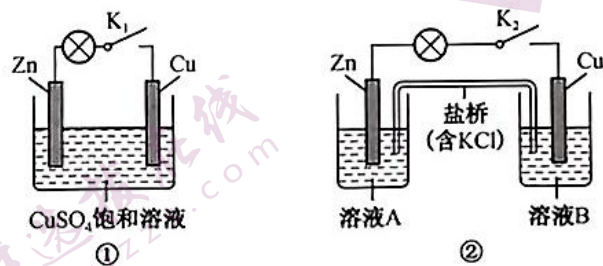
下列说法错误的是

- A. 装置 A 中发生反应的氧化剂是二氧化锰
- B. 装置 B 盛有饱和食盐水, 可储存多余氯气, 且有安全瓶作用
- C. 装置 C 中, I 处湿润的蓝色石蕊试纸先变为红色, 然后褪色
- D. 将无水氯化钙改为碱石灰也可以得到相同的实验结论
8. 下列物质的性质与用途均正确且具有对应关系的是
- A.  $\text{FeCl}_3$  溶液呈酸性, 可用于蚀刻铜电路板
- B.  $\text{SO}_2$  具有还原性, 可以用于葡萄酒酿造的添加剂
- C.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  受热易分解, 可以用作氮肥
- D. 浓硫酸具有强氧化性, 可以用于自来水杀菌消毒
9. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
- A.  $23 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}$  中 C—O 数目一定为  $0.5N_A$
- B.  $1 \text{ L } 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  溶液中  $\text{NH}_4^+$  数目为  $N_A$
- C.  $46 \text{ g NO}_2$  被  $\text{NaOH}$  完全吸收, 转移电子数目为  $0.5N_A$
- D.  $22.4 \text{ L CO}$  和  $\text{CO}_2$  的混合气体中碳原子数为  $N_A$

10. “类比”是研究物质变化规律的重要思想。下列有关“类比”对物质性质的推测正确的是

- A. 乙烯可以使溴的四氯化碳溶液褪色; 丙烯可以使溴的四氯化碳溶液褪色
- B. HF 可以与  $\text{SiO}_2$  反应生成  $\text{H}_2\text{O}$ ; HCl 也可以与  $\text{SiO}_2$  反应生成  $\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液可以与金属 Fe 反应生成氢气;  $\text{HNO}_3$  溶液也可以与金属 Fe 反应生成氢气
- D. 金属 Na 在空气中加热生成  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ; 金属 Li 在空气中加热可以生成  $\text{Li}_2\text{O}_2$

11. 某同学为研究原电池原理, 设计了如图所示的两种装置, 溶液 A、溶液 B 均为硫酸盐溶液, 闭合开关  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$  后, 装置①和装置②中小灯泡均可以发光。



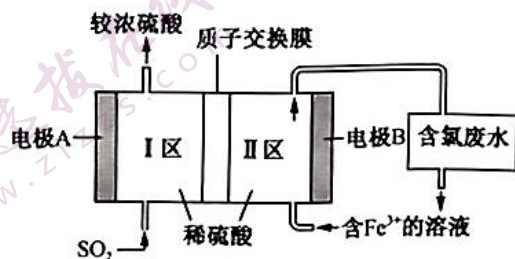
下列有关说法错误的是

- A. 断开开关  $\text{K}_1$  前后, 装置①中负极质量均减小
- B. 溶液 A 为  $\text{CuSO}_4$  溶液, 溶液 B 为  $\text{ZnSO}_4$  溶液
- C. 消耗相同质量的金属 Zn, 装置②产生的电能比装置①更多
- D. 装置②溶液 A 中生成  $\text{ZnCl}_2$ , 溶液 B 中生成  $\text{K}_2\text{SO}_4$

12. 2022 年 4 月 16 日 9 时 56 分, 神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。飞船运载火箭使用偏二甲肼[结构简式为  $\text{NH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ ]作燃料、四氧化二氮作助燃剂, 热化学方程式为  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2(\text{l}) + 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) = 3\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。下列有关说法正确的是

- A.  $\Delta H > 0$
- B. 氧化产物为  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$
- C. 偏二甲肼中碳元素被还原
- D. 每生成 3 mol 氮气转移电子数目为  $6N_A$

13. 某科研小组设计如图所示的原电池装置制取硫酸并处理含氯废水 [ $c(\text{ClO}_2^-) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ]。

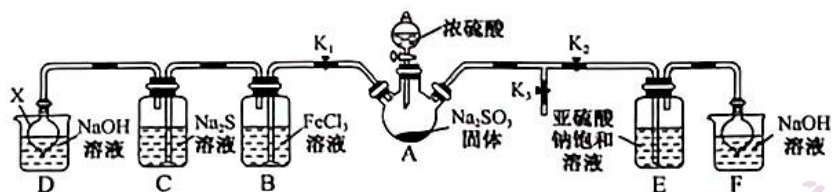


下列有关说法正确的是

- A. 电极 A 为原电池负极, 电极材料可以选用 Fe
- B. I 区溶液中  $c(\text{H}^+)$  升高, II 区溶液中  $c(\text{H}^+)$  降低
- C. 电极 A 的电极反应式为  $\text{SO}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
- D. 每消耗 32 g  $\text{SO}_2$  气体, 理论上可以处理 1.25 L 含氯废水



17. (13分)某同学设计如图装置(夹持装置已略去)探究  $\text{SO}_2$  的性质,并制取焦亚硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ )晶体。

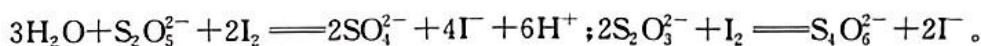


回答下列问题:

- (1)仪器 X 的名称为 \_\_\_\_\_,其作用是 \_\_\_\_\_。
- (2)关闭  $K_2$ 、 $K_3$ ,打开  $K_1$ ,观察到装置 C 中有淡黄色沉淀生成,说明  $\text{SO}_2$  具有 \_\_\_\_\_ 性;装置 B 中溶液变为浅绿色,发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- (3)关闭  $K_1$ 、 $K_3$ ,打开  $K_2$ 。一段时间后装置 E 中有  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  析出,混合液经抽滤,并依次用饱和  $\text{SO}_2$  水溶液、无水乙醇洗涤,25~30 °C 干燥,可获得  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  固体。其中使用饱和  $\text{SO}_2$  水溶液洗涤的原因是 \_\_\_\_\_;写出装置 E 中生成  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  的总化学方程式: \_\_\_\_\_。

(4)焦亚硫酸钠产品纯度测定:取焦亚硫酸钠样品 0.2 g 于密封瓶中,加入  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的碘( $\text{I}_2$ )滴定液 50 mL,塞紧,振摇溶解后,加盐酸 1 mL,用  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )滴定液滴定,至近终点时,加淀粉指示液 2 mL,继续滴定至终点,用去硫代硫酸钠溶液 10 mL。

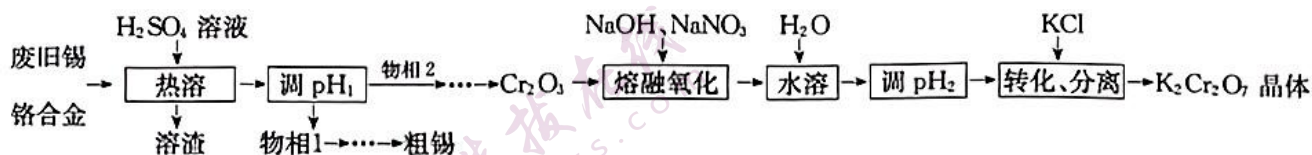
上述过程有如下两个离子反应(杂质不参与反应):



①判定滴定至终点时的方法是 \_\_\_\_\_。

②焦亚硫酸钠的质量分数为 \_\_\_\_\_。

18. (14分)利用废旧锡铬合金(含 Sn、Cr、SnO、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$  和少量 Pb)回收锡并制备重铬酸钾( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )的工艺流程如下:



已知:①“熔融氧化”中,氧化产物为  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,还原产物为  $\text{NaNO}_2$ ;



回答下列问题:

- (1)“热溶”时发生的非氧化还原反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_;加快“热溶”速率的措施有 \_\_\_\_\_ (任写 2 条)。
- (2)“溶渣”的主要成分为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (3)“调  $\text{pH}_2$ ”的作用是 \_\_\_\_\_。

(4)“熔融氧化”反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，实验室中该操作可在\_\_\_\_\_ (填字母)中进行。

- A. 蒸发皿      B. 铁坩埚      C. 石英坩埚      D. 烧杯

(5)“转化、分离”中，需要通过蒸发浓缩、降温至 10 °C、结晶的方法分离得到  $K_2Cr_2O_7$  晶体的原因为\_\_\_\_\_。

19. (14 分)放热反应在生产、生活中用途广泛。回答下列问题:

(1)煤油的主要成分为  $C_{12}H_{26}$ ，已知 34 g  $C_{12}H_{26}(l)$  完全燃烧生成气态水时放出 1386.2 kJ 热量； $H_2O(g) \rightleftharpoons H_2O(l) \quad \Delta H = -44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则表示  $C_{12}H_{26}(l)$  燃烧热的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)前期的火箭曾用液态肼( $N_2H_4$ )与双氧水反应来提供能量。已知 0.4 mol 液态肼与足量的双氧水反应，生成氮气和水蒸气，放出 256.7 kJ 的热量，则此反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3)甲烷可以消除氮氧化物污染： $CH_4(g) + 2NO_2(g) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} N_2(g) + CO_2(g) + 2H_2O(g)$ 。温度为 800 °C 的条件下，向恒容密闭的容器中通入  $CH_4(g)$  和  $NO_2(g)$ ，使  $c(CH_4) = 1.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 、 $c(NO_2) = 2.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ，在不同条件下进行反应，测得  $c(CH_4)$  随时间的变化情况如下表：

实验序号	时间/min		10	20	30	40	50
	温度/°C	浓度/mol · L <sup>-1</sup>					
1	800		0.80	0.67	0.57	0.50	0.50
2	800		0.60	0.50	0.50	0.50	0.50

实验 1 中，在 10~20 min 内， $v(NO_2) =$  \_\_\_\_\_，40 min 时  $v(\text{正})$  \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”)  $v(\text{逆})$ 。免费下载公众号《高中僧试卷》

(4)0~20 min 内，实验 2 比实验 1 反应速率快，则实验 1 与实验 2 的“不同条件”是\_\_\_\_\_。

(5)乙醇应用于燃料电池，该电池采用可传导  $O^{2-}$  的固体氧化物为电解质，其工作原理如图 1 所示。a 极电极反应式为\_\_\_\_\_；b 极电极反应式为\_\_\_\_\_。

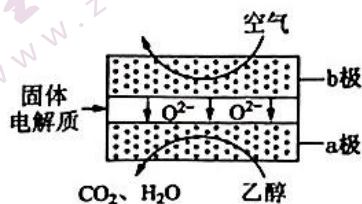


图 1

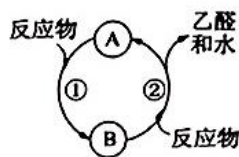


图 2

(6)乙醇在 Cu 作催化剂时与氧气反应的关系如图 2 所示，整个反应中物质 B 属于\_\_\_\_\_ (填“催化剂”或“中间产物”)。

# 高三化学参考答案、提示及评分细则

1. B HCl 气体在空气中形成的白雾酸性太强, A 项错误; 煤的气化和液化都是化学变化, B 项正确; 钠元素的焰色为黄色, C 项错误; 铅笔芯的主要成分是碳, 不是二氧化铅, D 项错误。
2. D 水分子的电子式为  $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H}$ , A 项错误; 质量数应为 40, B 项错误; 1 mol 氰胺分子中含有 6 mol 共用电子对, C 项错误;  $\text{CaCN}_2$  中含有离子键, 是一种离子化合物, D 项正确。
3. B 木炭不完全燃烧、中和反应、铝热反应均为放热反应, 化学能转化成其他形式的能量, A、C、D 项错误; 碳酸氢钠受热分解吸热, 化学能增加, B 项正确。
4. C 橡胶、合成纤维、塑料均为有机高分子材料, 光导纤维属于无机非金属材料, C 项符合题意。
5. A  $\text{I}^-$  的还原性比  $\text{Fe}^{2+}$  强, 所以通入少量氯气时先氧化  $\text{I}^-$ , 且题给方程式符合守恒规则, A 项正确; 加入过量  $\text{NaOH}$  溶液时,  $\text{HCO}_3^-$  也能与  $\text{OH}^-$  反应生成  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , B 项错误; 由于  $\text{NaClO}$  过量, 生成物中含有  $\text{HClO}$ , C 项错误; 碱过量时, 镁离子转化为溶解度更小的氢氧化镁, D 项错误。
6. A 已知  $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \Delta H > 0$ , 说明石墨的能量较低, 金刚石的能量高, 能量越高越不稳定, 所以石墨比金刚石稳定, A 项正确; 气态硫比固态硫能量大, 故燃烧时要放出更多的热量, 所以  $\Delta H_1$  的数值大, 燃烧放热, 焓变都是负值, 数值越大, 负数反而越小, 所以  $\Delta H_1 < \Delta H_2$ , B 项错误; 甲烷燃烧的热化学方程式中, 应该生成液态水, C 项错误; 1 mol 硫酸和足量稀  $\text{NaOH}$  溶液反应生成 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$ , 不是中和热, D 项错误。
7. D 二氧化锰为氧化剂, A 项正确; 装置 B 包含平衡气压的装置, 有安全瓶作用, 实验结束时关闭 K, 氯气会进入装置 B, 用以储存多余的氯气, B 项正确; 装置 C 先通过湿润的蓝色石蕊试纸,  $\text{Cl}_2$  与水反应生成  $\text{HCl}$  和  $\text{HClO}$ , 会使湿润的蓝色石蕊试纸先变红再褪色, C 项正确; 碱石灰与氯气反应, D 项错误。
8. B  $\text{Fe}^{3+}$  具有氧化性, 可用于蚀刻铜电路板, A 项错误;  $\text{SO}_2$  具有还原性, 可以用作葡萄酒的抗氧化剂, B 项正确;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  受热易分解的性质与用途没有对应关系, C 项错误; 浓硫酸不能用于自来水杀菌消毒, D 项错误。
9. C  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  可能是二甲醚, 其中 C—O 数目为  $N_A$ , A 项错误;  $\text{NH}_4^+$  会与  $\text{S}^{2-}$  发生互促水解, 离子数目减少, B 项错误; 46 g  $\text{NO}_2$  被  $\text{NaOH}$  完全吸收, 转移电子数目为  $0.5N_A$ , C 项正确; 常温常压下, 气体摩尔体积不是  $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 22.4 L  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  的混合气体物质的量不是 1 mol, D 项错误。
10. A 碳碳双键可以使溴的四氯化碳溶液褪色, A 项正确;  $\text{HF}$  与  $\text{SiO}_2$  反应是  $\text{HF}$  的特性, B 项错误; 硝酸体现氧化性的是氮元素, 不能生成氢气, C 项错误; 金属  $\text{Li}$  在空气中加热生成  $\text{Li}_2\text{O}$ , D 项错误。
11. B 闭合开关  $\text{K}_1$  时构成原电池,  $\text{Zn}$  电极质量减小, 断开开关  $\text{K}_1$  后, 装置①仍然发生置换反应,  $\text{Zn}$  电极表面产生铜单质, 质量减小, A 项正确; 若溶液 A 为  $\text{CuSO}_4$  溶液, 溶液 B 为  $\text{ZnSO}_4$  溶液, 闭合开关  $\text{K}_2$  不能构成原电池, 小灯泡不能发光, B 项错误; 装置②中,  $\text{Zn}$  无法与  $\text{Cu}^{2+}$  接触, 化学能转化成电能的效率更高, C 项正确; 阴离子向负极移动, 阳离子向正极移动, D 项正确。
12. B 燃烧是放热反应,  $\Delta H < 0$ , A 项错误; 氧化产物为  $\text{CO}_2$  和  $\text{N}_2$ , B 项正确; 偏二甲肼中碳元素被氧化, C 项错误; 根据化

合价升降守恒,有关系式: $C_2H_8N_2(l) \sim 2N_2O_4 \sim 16e^-$ ,则每生成 3 mol 氮气转移电子数目为  $16N_A$ ,D 项错误。

13. D Fe 会在负极失去电子,无法制取硫酸,A 项错误;II 区溶液中  $c(H^+)$  也升高,B 项错误;电荷不守恒,C 项错误;消耗 32 g  $SO_2$  气体可以还原 0.25 mol  $ClO_2^-$ ,D 项正确。
14. C 根据题干分析,X 为 N 元素、Y 为 Mg 元素、Z 为 P 元素、W 为 S 元素,原子半径是 Mg 最大,A 项错误;Mg 在氮气中燃烧可以自发进行,B 项错误;硫酸的酸性强于磷酸,C 项正确;元素 Y、W 的简单离子的电子层数不同,D 项错误。
15. A 有机物 N 中含有苯环(1 mol 消耗 3 mol  $H_2$ )和  $-C \equiv C-$  (1 mol 消耗 2 mol  $H_2$ ),最多消耗 5 mol  $H_2$ ,A 项错误;有机物 M 中所有碳原子不可能共平面,B 项正确;有机物 M、N、P 均含有双键,能发生加成反应,分子中的 H 原子也可被卤原子取代,C 项正确;有机物 M 的分子式为  $C_7H_8$ ,与甲苯互为同分异构体,D 项正确。

16. (1)4.48(2 分)

(2)①50 °C(1 分);NO 难溶于水,故 NO 与 NaClO 反应速率慢,一定时间内的去除率低(2 分)

②8 : 17(2 分)

(3)作催化剂(1 分); $4NH_3 + 4NO + O_2 \xrightarrow{\text{铁基催化剂}} 4N_2 + 6H_2O$ (2 分)

(4) $MnO_2 + SO_2 = MnSO_4$ (2 分)

(5) $NO_2^-$ (2 分)

17. (1)(球形)干燥管;防止倒吸(各 1 分)

(2)氧化(1 分); $2Fe^{3+} + SO_2 + 2H_2O = 2Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 4H^+$ (2 分)

(3)减少  $Na_2S_2O_5$  在水中的溶解; $SO_2 + Na_2SO_3 = Na_2S_2O_5$ (各 2 分)

(4)①当滴入最后一滴  $Na_2S_2O_3$  溶液时,蓝色溶液褪色,且半分钟内不复色,即为滴定终点(2 分)

②95%(2 分)

18. (1) $SnO + 2H^+ = Sn^{2+} + H_2O$ 、 $Cr_2O_3 + 6H^+ = 2Cr^{3+} + 3H_2O$ (写出 1 个得 1 分);搅拌,适当升高温度、适当增大硫酸浓度等

(2) $PbSO_4$

(3)使  $CrO_4^{2-}$  转化为  $Cr_2O_7^{2-}$

(4) $Cr_2O_3 + 4NaOH + 3NaNO_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Na_2CrO_4 + 3NaNO_2 + 2H_2O$ ;B

(5) $K_2Cr_2O_7$  的溶解度受温度影响较大且随温度降低而减小(每空 2 分)

19. (1) $C_{12}H_{26}(l) + \frac{37}{2}O_2(g) = 12CO_2(g) + 13H_2O(l) \quad \Delta H = -7503 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

(2) $N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) = N_2(g) + 4H_2O(g) \quad \Delta H = -641.75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

(3) $0.026 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ;等于(各 2 分)

(4)实验 2 使用了高效催化剂(或实验 2 使用的催化剂效果比实验 1 的好,1 分)

(5) $CH_3CH_2OH - 12e^- + 6O^{2-} = 2CO_2 \uparrow + 3H_2O$ ;  $O_2 + 4e^- = 2O^{2-}$ (各 2 分)

(6)中间产物(1 分)