

江苏省仪征中学 2020 届高三年级 12 月学情检测

化学试卷

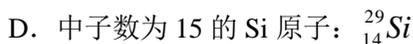
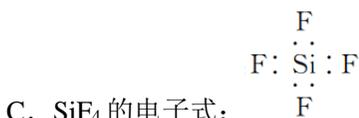
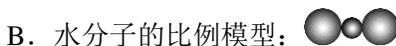
本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 120 分,考试时间 100 分钟。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cr-52 Fe-56

选择题(共 40 分)

单项选择题: 本题包括 10 小题, 每小题 2 分, 共计 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

- 2019 年 4 月 22 日是第 50 个“世界地球日”, 我国确定的活动主题为“珍爱美丽地球, 守护自然资源”。下列行为不符合这一活动主题的是
 - 改进汽车尾气净化技术, 减少大气污染物的排放
 - 加快化石燃料的开采与使用, 促进社会可持续发展
 - 用 CO_2 合成聚碳酸酯可降解塑料, 实现碳的循环利用
 - 对工业废水、生活污水进行净化处理, 减少污染物的排放
- 用化学用语表示 $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中的相关微粒, 其中正确的是



- 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
 - 浓硫酸具有脱水性, 可用于干燥氯气
 - 晶体硅熔点高, 可用于制作半导体材料
 - Na_2CO_3 溶液显碱性, 可用热的纯碱溶液洗油污
 - FeS 固体呈黑色, 可用于除去废水中 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属
- 常温下, 下列各组离子一定能在指定溶液中大量共存的是
 - $c(\text{OH}^-)/c(\text{H}^+) = 10^{-12}$ 的溶液中: NH_4^+ 、 Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
 - 滴加 KSCN 溶液显红色的溶液中: NH_4^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 I^-
 - $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液中: Fe^{3+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - 水电离产生的 $c(\text{OH}^-) = 10^{-12} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
- 用下列实验装置或操作进行相应实验, 能达到实验目的的是

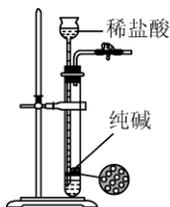


图 1



图 2

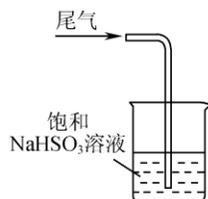


图 3



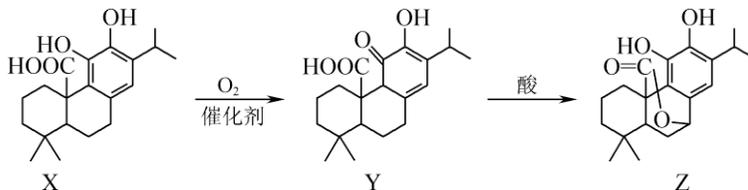
图 4

- 用图 1 所示装置制取少量纯净的 CO_2 气体
- 用图 2 所示装置灼烧碎海带

- C. 用图 3 所示装置吸收尾气中的 SO_2
- D. 用图 4 所示装置检验溴乙烷与 NaOH 醇溶液共热产生的乙烯
6. 下列有关物质性质的叙述正确的是
- 明矾和芒硝均具有净水作用
 - 氯水久置后, 漂白性和酸性均增强
 - SO_2 通入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中有沉淀产生
 - NH_3 通入 AlCl_3 溶液至过量先沉淀后沉淀溶解
7. 下列离子方程式书写正确的是
- 氢氧化钡溶液中加入硫酸铵: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 - 用惰性电极电解 CuCl_2 溶液: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$
 - 向漂白粉溶液中通入少量二氧化硫: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$
 - 向苯酚钠溶液中通入少量的 CO_2 : $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$
8. 下列物质的转化在给定条件下能实现的是
- $\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{催化剂}, \Delta]{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
 - $\text{Al} \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{NaAlO}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{蒸发}} \text{NaAlO}_2(\text{s})$
 - $\text{Fe} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{Al}} \text{Fe}$
 - $\text{AgNO}_3(\text{aq}) \xrightarrow{\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}(\text{aq})] \xrightarrow[\Delta]{\text{蔗糖}} \text{Ag}$
9. 短周期主族元素 W、X、Y 和 Z 的原子序数依次增大, W 的气态氢化物的水溶液可使酚酞变红, 并且可与 X 的氢化物形成一种共价化合物。Y 是地壳中含量最多的金属元素, Z 原子最外层电子数是其内层电子总数的 $\frac{3}{5}$ 。下列说法中一定正确的是
- X 的简单气态氢化物稳定性比 Z 的强
 - 原子半径大小顺序: $\text{W} < \text{X} < \text{Y} < \text{Z}$
 - W 的氧化物对应水化物为强酸, 具有强氧化性
 - 工业上一般采取电解 Y 的熔融氯化物来生产 Y 的单质
10. 下列叙述中正确的是
- 1 mol N_2 与 4 mol H_2 混合充分反应, 则转移的电子数目为 6 mol
 - 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液中加入少量水, 溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$ 减小
 - 常温下, $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 不能自发进行, 则该反应的 $\Delta H > 0$
 - HCl 和 NaOH 反应的中和热为 $-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 H_2SO_4 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应的中和热为 $-114.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

不定项选择题: 本题包括 5 小题, 每小题 4 分, 共计 20 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项, 多选时, 该小题得 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确的得 2 分, 选两个且都正确的得满分, 但只要选错一个, 该小题就得 0 分。

11. 有机物 Z 可用于防治骨质疏松，可通过 X、Y 经两步转化得到 Z。下列说法正确的是

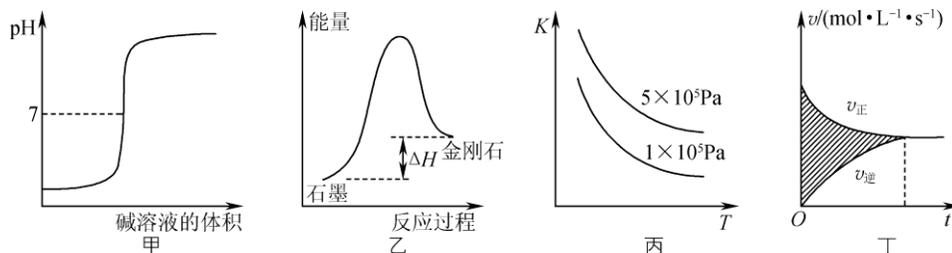


- A. X、Y、Z 都属于芳香族化合物
- B. Y 分子中含有 3 个手性碳原子
- C. X、Y、Z 与浓溴水反应最多消耗 1 mol Br₂
- D. 1 mol Z 与 NaOH 溶液反应最多消耗 3 mol NaOH

12. 根据下列实验操作和现象所得出的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向溶液 X 中加入 Na ₂ O ₂ 粉末，出现红褐色沉淀和无色气体	X 中一定含有 Fe ³⁺
B	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热，铝箔熔化但不滴落	氧化铝的熔点高于铝单质
C	向 Na ₂ CO ₃ 溶液中加入冰醋酸，将产生的气体直接通入苯酚钠溶液中，产生白色浑浊	酸性：醋酸>碳酸>苯酚
D	向 2 支均盛有 2 mL 1.0 mol·L ⁻¹ KOH 溶液的试管中分别加入 2 滴浓度均为 0.1 mol·L ⁻¹ 的 AlCl ₃ 和 MgCl ₂ 溶液，一支试管出现白色沉淀，另一支无明显现象	K _{sp} [Al(OH) ₃] > K _{sp} [Mg(OH) ₂]

13. 下列图示与对应的叙述相符的是



- A. 图甲所示，可以表示强碱滴定强酸的滴定曲线
- B. 图乙所示，从能量角度考虑，金刚石比石墨稳定
- C. 图丙所示，表示反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$; $\Delta H < 0$ 的平衡常数 K 与温度和压强的关系
- D. 图丁所示，图中的阴影部分面积的含义是 $[v(\text{正}) - v(\text{逆})]$

14. 在常温下，下列溶液中有关微粒的物质的量浓度关系正确的是

- A. 浓度均为 0.1 mol·L⁻¹ 的 CuSO₄ 和 (NH₄)₂SO₄ 的混合溶液中：
c(NH₄⁺) > c(SO₄²⁻) > c(Cu²⁺) > c(H⁺)

B. pH=6 的 NaHSO_3 溶液中: $c(\text{SO}_3^{2-}) - c(\text{H}_2\text{SO}_3) = 9.9 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

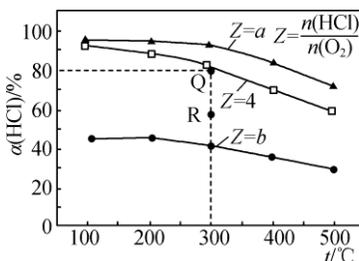
C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CH}_3\text{COONa}$ 溶液中通入 HCl 气体, 至 $\text{pH}=7$ (溶液体积变化忽略不计):

$$c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Cl}^-)$$

D. $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液中通入 HCl 气体, 至 $c(\text{Cl}^-) = 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (忽略溶液体积的变化及 H_2S 的挥发): $c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{S}) - c(\text{S}^{2-})$

15. 有 I ~ IV 四个体积均为 0.5 L 的恒容密闭容器, 在 I、II、III 中按不同投料比 (Z) 充入 HCl 和 O_2 (如下表), 加入催化剂发生反应 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$; ΔH , HCl 的平衡转化率 (α) 与 Z 和温度 (t) 的关系如图所示。下列说法正确的是

容器	起始时		
	$t/^\circ\text{C}$	$n(\text{HCl})/\text{mol}$	Z
I	300	0.25	a
II	300	0.25	b
III	300	0.25	4



A. $\Delta H < 0$, $a < 4 < b$

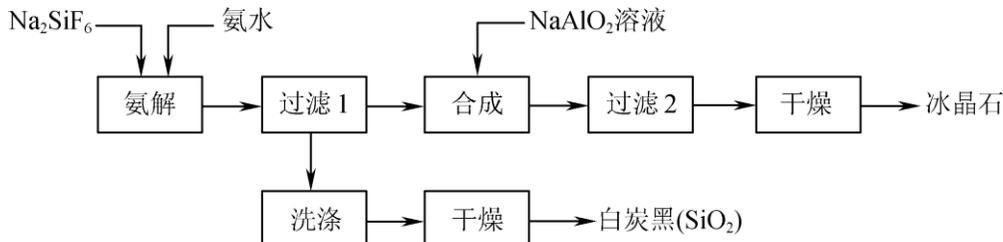
B. $300 \text{ }^\circ\text{C}$ 该反应的平衡常数的值为 64

C. 容器 III 某时刻处在 R 点, 则 R 点的 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$, 压强: $p(\text{R}) > p(\text{Q})$

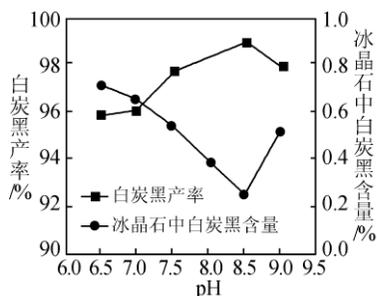
D. 若起始时, 在容器 IV 中充入 0.25 mol Cl_2 和 $0.25 \text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$, $300 \text{ }^\circ\text{C}$ 达平衡时容器中 $c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

非选择题 (共 80 分)

16. (12 分) 使用磷肥副产物氟硅酸钠 (Na_2SiF_6) 为原料合成冰晶石 (Na_3AlF_6) 成为一条合理利用资源、提高经济效益的新方法。工艺流程如下图所示:



- (1) 传统合成冰晶石的方法是萤石 (CaF_2) 法: 使用萤石、石英和纯碱在高温下煅烧生成 NaF , 在 NaF 溶液中加入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液制得。在加入硫酸铝溶液前, 需先用硫酸将 NaF 溶液的 pH 下调至 5 左右,



否则可能产生副产物 ▲ (填物质的化学式), 但酸度不宜过强的原因是 ▲。

(2) 氨解时白炭黑产率和冰晶石纯度与 pH 的关系如图, 氨解时需要控制溶液的 pH = ▲; 能提高氨解速率的措施有 ▲ (填字母)。

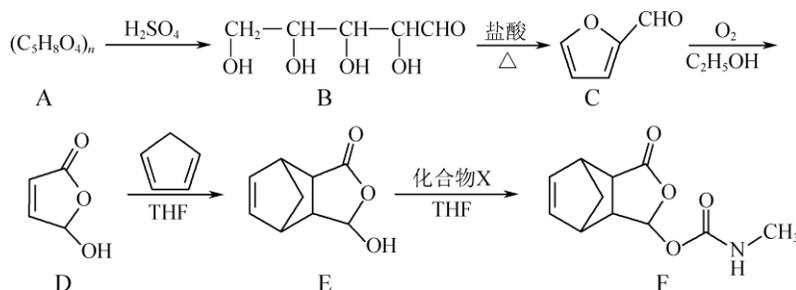
A. 快速搅拌 B. 加热混合液至 100 °C C. 减小氨水浓度

(3) 工艺流程中氨解反应的化学方程式为 ▲;

冰晶石合成反应的离子方程式为 ▲。

(4) 为了提高原料利用率, 减少环境污染, 可采取的措施是 ▲。

17. (15分) 化合物 F 是一种镇痛药, 它的合成路线如下:



(1) C 中含氧官能团的名称为 ▲ 和 ▲。

(2) D → E 反应类型为 ▲。

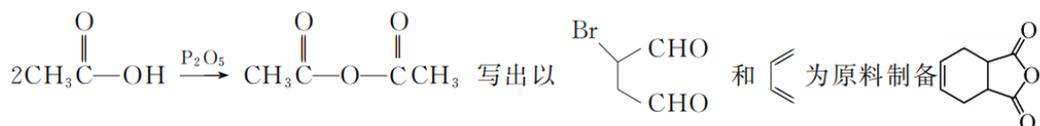
(3) 已知 E + X → F 为加成反应, 化合物 X 的结构简式为 ▲。

(4) E 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: ▲。

① 既能发生银镜反应又能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应;

② 碱性水解后酸化, 含苯环的产物中不同环境的氢原子数目比为 1 : 1 : 2 : 6。

(5) 已知:



的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

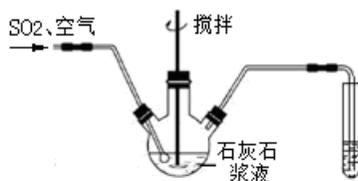
▲

18. (12分) 实验室用硫酸亚铁铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 滴定法测定铬铁矿中铬含量的过程如下:
- 酸溶** 准确称取 0.1950 g 铬铁矿试样放入锥形瓶中, 加入适量磷酸和硫酸的混合酸, 加热使试样完全溶解, 冷却。
- 氧化** 向上述溶液中滴加 5 滴 1% 的 MnSO_4 溶液, 再加入一定量的过硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8]$ 溶液, 摇匀, 加热煮沸至出现紫红色, 继续加热煮沸至紫红色褪去, 冷却。[已知: ① $2\text{Mn}^{2+} + 5\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 8\text{H}_2\text{O} = 10\text{SO}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+$; ②继续加热煮沸后, 溶液中过量的 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 和生成的 HMnO_4 已分解除去]
- 滴定** 用 $0.2050\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定上述溶液至终点, 消耗 19.50 mL 标准溶液。(已知: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \xrightarrow{\text{Fe}^{2+}} \text{Cr}^{3+}$)

- (1) 过硫酸铵保存在棕色试剂瓶中的原因是 ▲。
- (2) ①“氧化”的目的是将试样溶液中的 Cr^{3+} 氧化成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, 加入 5 滴 MnSO_4 溶液的目的是 ▲ (已知该条件下还原性: $\text{Cr}^{3+} > \text{Mn}^{2+}$)。
- ②“氧化”过程中, 如果继续加热煮沸时间不充足, 会使铬含量的测定结果 ▲ (填“偏大”“不变”或“偏小”)。
- (3) 计算铬铁矿中铬的质量分数 (写出计算过程)。

▲

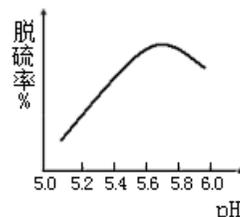
19. (15分) 实验室用如图所示装置模拟石灰石燃煤烟气脱硫实验:



- (1) 实验中为提高石灰石浆液脱硫效率可采取的一种措施是 ▲, 写出通入 SO_2 和空气发生反应生成石膏 $(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ 的化学方程式 ▲。

- (2) 将脱硫后的气体通入 KMnO_4 溶液, 可粗略判断烟气脱硫效率的现象是 ▲。

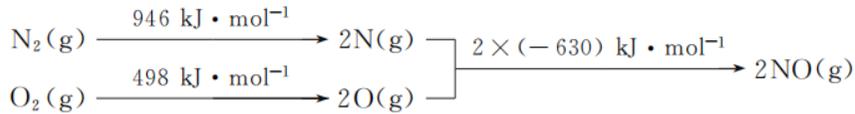
- (3) 研究发现石灰石浆液的脱硫效率受 pH 和温度的影响。烟气流速一定时, 脱硫效率与石灰石浆液 pH 的关系如图所示, 在 pH 为 5.7 时脱硫效果最佳, 石灰石浆液 $5.7 < \text{pH} < 6.0$ 时, 烟气脱硫效果降低的可能原因是 ▲, 烟气通入石灰石浆液时的温度不宜过高, 是因为 ▲。



- (4) 石灰石烟气脱硫得到的物质中的主要成分是 CaSO_4 和 CaSO_3 , 实验人员欲测定石灰石浆液脱硫后的物质中 CaSO_3 的含量, 以决定燃煤烟气脱硫时通入空气的量。请补充完整测定 CaSO_3 含量的实验方案: 取一定量石灰石烟气脱硫后的物质, ▲。[浆液中 CaSO_3 能充分与硫酸反应。实验中须使用的药品: 75% 的硫酸、标准浓度的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液, 标准浓度的酸性 KMnO_4 溶液]

20. (14分) 烟气中的氮氧化物是造成大气污染的重要因素。

(1) NO_x 是汽车尾气的主要污染物之一。汽车发动机工作时会引发 N_2 和 O_2 反应，其能量变化示意图如下：



则 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 的热化学反应方程式为 _____ ▲ _____。

(2) 汽车使用乙醇汽油并不能减少 NO_x 的排放，这使 NO_x 的有效消除成为环保领域的重要课题。某研究小组在实验室以 Ag—ZSM—5 为催化剂，测得 NO 转化为 N_2 的转化率随温度变化情况如图 1 所示。

① 若不使用 CO ，温度超过 775 K，发现 NO 的分解率降低，其可能的原因为 _____ ▲ _____。

② NO 直接催化分解(生成 N_2 与 O_2)也是一种脱硝途径。在不同条件下， NO 的分解产物不同。在高压下， NO 在 40 °C 下分解生成两种化合物，体系中各组分物质的量随时间变化曲线如图 2 所示。请写出 NO 分解的化学方程式： _____ ▲ _____。

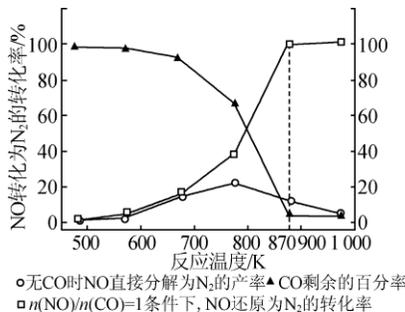


图 1

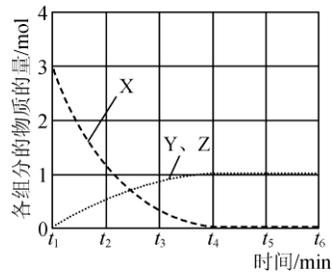


图 2

(3) 一定条件下，向 NO_x/O_3 混合物中加入一定浓度的 SO_2 气体，进行同时脱硫脱硝实验，实验结果如图 3。

① 同时脱硫脱硝时 NO 的氧化率略低的原因是 _____ ▲ _____。

② 由图 3 可知 SO_2 对 NO 的氧化率影响很小的原因是 _____ ▲ _____。

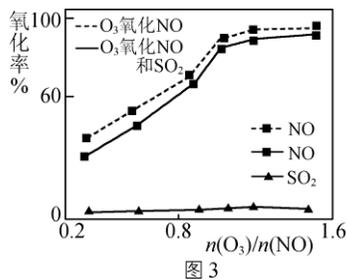


图 3

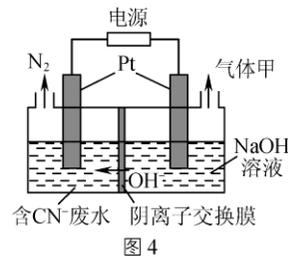
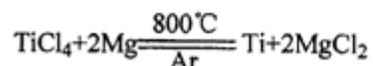
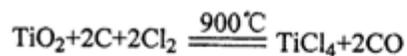
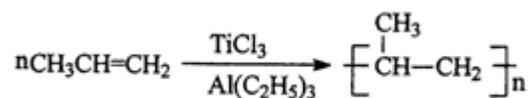


图 4

(4) 有人设想采用下列方法减少烟气中的氮氧化物对环境的污染：用天然气中的 CH_4 、 H_2 等还原 SO_2 ，从产物中分离出一种含硫质量分数约为 94% 的化合物，并用这种化合物来还原 NO_x 。请写出这种含硫化合物和 NO_x 反应的化学方程式： _____ ▲ _____。

(5) 某工业废水中含有毒性较大的 CN^- ，可用电解法将其转变为 N_2 ，装置如图 4 所示。电解池中生成 N_2 的电极反应式为 _____ ▲ _____。

21. (12分) TiCl_3 是烯烃定向聚合的催化剂、 TiCl_4 可用于制备金属 Ti。



(1) Ti^{3+} 的基态核外电子排布式为 ▲ 。

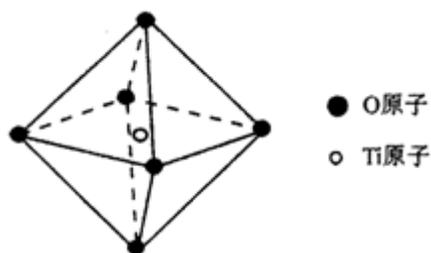
(2) 丙烯分子中，碳原子轨道杂化类型为 ▲ 。

(3) Mg、Al、Cl 第一电离能由大到小的顺序是 ▲ 。

(4) 写出一种由第 2 周期元素组成的且与 CO 互为等电子体的阴离子的电子式 ▲ 。

(5) TiCl_3 浓溶液中加入无水乙醚，并通入 HCl 至饱和，在乙醚层得到绿色的异构体，结构式分别是 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ 、 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。1 mol $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ 中含有 σ 键的数目为 ▲ 。

(6) 钛酸锶具有超导性、热敏性及光敏性等优点，该晶体的晶胞中 Sr 位于晶胞的顶点，O 位于晶胞的面心，Ti 原子填充在 O 原子构成的正八面体空隙的中心位置，据此推测，钛酸锶的化学式为 ▲ 。



化学参考答案及评分标准

1. B 2. D 3. C 4. A 5. B 6. C 7. D 8. B 9. A 10. C 11. BD 12. B 13. A 14. CD
15. AC

16. (12分, 每空2分)

(1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ H^+ 和 F^- 结合生成弱酸 HF , 使 F^- 浓度减低不易生成 Na_3AlF_6

(2) 8.5 (1分) A(1分)

(3) $\text{Na}_2\text{SiF}_6 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaF} + 4\text{NH}_4\text{F} + \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$3\text{Na}^+ + 4\text{NH}_4^+ + 6\text{F}^- + \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_3\text{AlF}_6 \downarrow + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

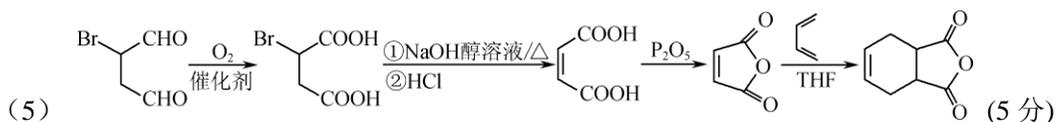
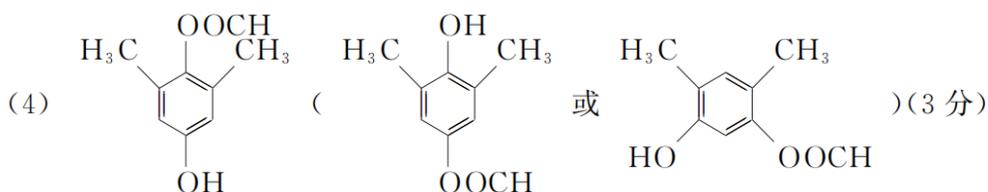
(4) 过滤2的滤液氨水可循环利用

17. (15分)

(1) 醚键(1分) 醛基(1分)

(2) 加成反应(2分)

(3) $\text{CH}_3\text{N}=\text{C}=\text{O}$ (3分)



18. (12分)

(1) 过硫酸铵见光易分解 (2分)

(2) ①判断溶液中的 Cr^{3+} 是否完全被氧化成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ [或作为 Cr^{3+} 与 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 反应的指示剂] (2分)

②偏大 (2分)

(3) $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ (或 $6\text{Fe}^{2+} \sim \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) (1分)

$n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 1/6 \times 0.20500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 19.50 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} = 6.6625 \times 10^{-4} \text{ mol}$ (2分)

铬的质量分数 = $(6.6625 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 2 \times 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) / 0.1950 \text{ g} = 35.53\%$ (3分)

或铬的质量分数 = $1/6 \times 0.20500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 19.50 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 \times 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \div 0.1950 \text{ g}$

= 35.53% (3分)

19. (15分)

(1) 不断搅拌、制成浆液 (2分)

$2\text{CaCO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ (2分)

(2) 高锰酸钾溶液颜色褪去的快慢 (2分)

(3) 石灰石的溶解度减小, 减慢了与 SO_2 的反应 (2分)

温度升高 SO_2 的溶解度小 (2分)

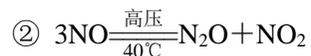
(4) 加入足量的 75%的硫酸 (1分), 加热, 将生成的 SO_2 气体通入一定体积过量的标准浓度的酸性 KMnO_4 溶液 (1分), 记录加入 KMnO_4 溶液的体积 (1分), 充分反应后, 用标准浓

度的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定（过量酸性 KMnO_4 溶液）（1 分），记录达到滴定终点时消耗 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液的体积，计算得出结果（1 分）。 （共 5 分）

20. （14 分，每空 2 分）

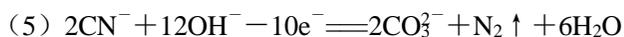
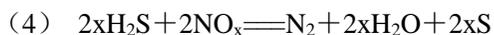


(2) ① NO 的分解反应是放热反应，升温有利于反应逆向进行



(3) ① SO_2 的氧化消耗了少量 O_3 ，减小了 O_3 的浓度

② (O_3 氧化 SO_2 反应的活化能较大，) O_3 与 NO 反应速率比 O_3 与 SO_2 反应速率快



21. （12 分，每空 2 分）

(1) $[\text{Ar}]3\text{d}^1$ (2) sp^2 、 sp^3 (3) $\text{Cl} > \text{Mg} > \text{Al}$

(4) $[\text{:C}::\text{N:}]^-$ 或 $[\text{:C}::\text{C:}]^{2-}$ (5) 18 mol (6) SrTiO_3