

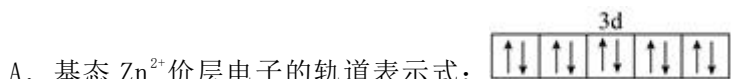
重庆市部分重点中学 2022-2023 学年高三上学期化学一 诊调研联考化学试题

一、单选题（本大题共 14 小题）

1. 科技改变生活。下列说法正确的是

- A. 用于医疗领域的 Ti-Ni 形状记忆合金属于金属化合物
- B. 新型人工智能芯片“天机芯”的主要成分和光导纤维相同
- C. 问天实验舱的太阳翼是一种将太阳能转化为电能的原电池装置
- D. 降噪减震材料丁基橡胶属于有机高分子材料

2. 下列说法或图示表达错误的是




B. ClO_4^- 的 VSEPR 模型与离子的空间结构一致

C. NaOH 的电子式： $\text{Na}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

D. 在 $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中, NH_3 提供孤对电子, Cd^{2+} 提供空轨道

3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 1mol 环戊二烯  含有 σ 键的数目为 $5N_A$
- B. 2g 氘化锂 (^6LiD) 含中子数为 N_A
- C. 0.5mol CO_3^{2-} 的中心原子上的价层电子对数为 $2N_A$
- D. 16.25g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$

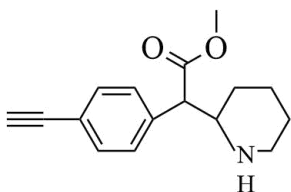
4. 教材中的下列实验, 不需要温度计的是

- A. 乙醇的消去反应
- B. 中和反应反应热的测定
- C. 配制 $100\text{mL } 1.00\text{mol/L}$ 的 NaCl 溶液
- D. 分离提纯 CH_4 与 Cl_2 取代反应生成的液态混合物

5. 常温下, 下列溶液中各组离子可能大量共存的是

- A. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 溶液: Na^+ 、 AlO_2^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
- B. $\text{pH}=8$ 的溶液中: Na^+ 、 Ba^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-
- C. $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}=10^{-12}$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 Cl^-
- D. 由水电离产生的 $c(\text{H}^+)=1 \times 10^{-12}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 Cl^-

6. 有机物 A 结构简式如图, 下列关于 A 的说法错误的是



7. 常温下, 部分弱酸的电离平衡常数如表。下列离子方程式书写正确的是

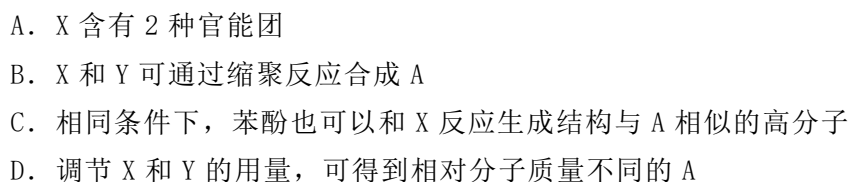
A. 向 Na_2CO_3 溶液中滴加少量氯水: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{HClO} + 2\text{Cl}^-$

B. 向 Na_2S 溶液中通入过量 CO_2 : $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 = \text{H}_2\text{S} \uparrow + 2\text{CO}_3^{2-}$

C. 向 NaClO 溶液中通入少量 CO_2 : $\text{CO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{HClO}$

D. 向 NaClO 溶液中通入过量 H_2S : $\text{H}_2\text{S} + \text{ClO}^- = \text{HS}^- + \text{HClO}$

8. 环氧树脂黏合剂 A, 可由 X 和 Y 在一定条件下合成。下列说法错误的



9. 下列实验操作及现象与对应结论不匹配的是

第 2 页, 共 16 页

D	向盛有酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的试管中滴加 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，振荡，溶液颜色由橙色变为绿色	乙醇发生了氧化反应
---	--	-----------

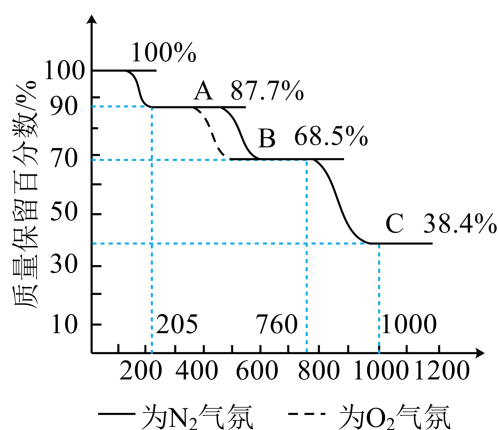
A. A

B. B

C. C

D. D

10. 化合物 $(\text{ZX}_2\text{Y}_4 \cdot \text{W}_2\text{Y})$ 存在于一些植物的细胞液中，可用于陶瓷上釉。W、X、Y 和 Z 为前 20 号元素，原子序数依次增大，且加和为 35， XY_2 分子的总电子数为偶数，该化合物在 N_2 或者 O_2 气氛中的热重曲线如图所示，热分解时无刺激性气体逸出。下列说法正确的是



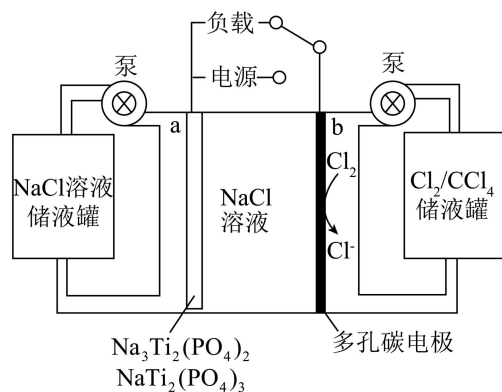
A. 原子半径： $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$

B. Z 和 Y 只能形成一种化合物

C. 两种氛围中 A→B 段均发生了氧化还原反应

D. 1000℃后得到固体产物属于盐

11. 一种无需离子交换膜的氮流电池的工作原理如图所示。下列说法正确的是



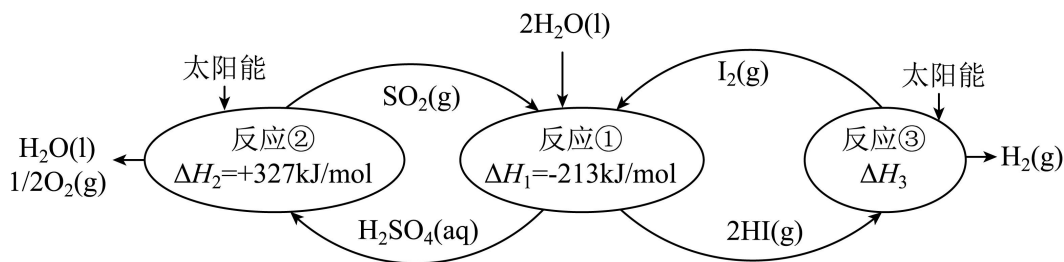
A. 充电时，a 极接电源正极

B. 充电时，左侧 NaCl 溶液储液罐中溶液的 pH 减小

C. 放电时，a 极的电极反应为 $\text{Na}_3\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3 - 2\text{e}^- = \text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{Na}^+$

D. 放电时，有 1mol Cl_2 参与反应，理论上 NaCl 溶液增重 71g

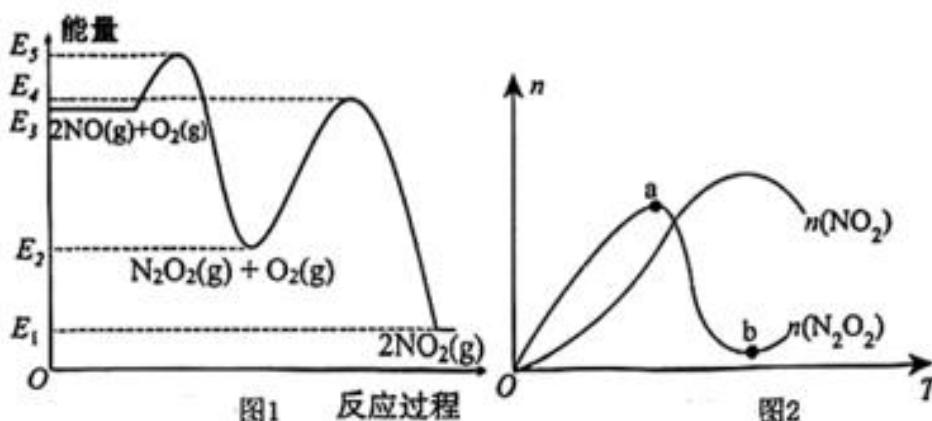
12. 以太阳能为热源，热化学硫碘循环分解水制氢流程如图。



已知氢气燃烧热 $\Delta H = -286 \text{ kJ/mol}$, ΔH_3 为

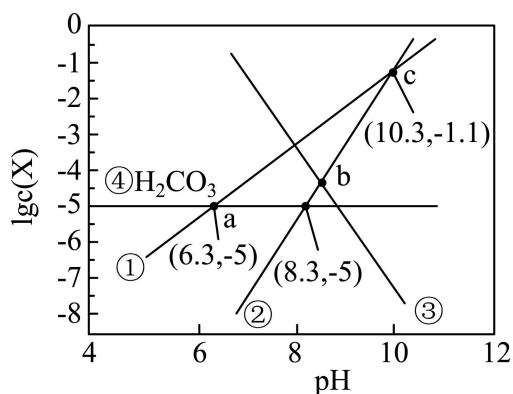
- A. $+172 \text{ kJ/mol}$ B. $+400 \text{ kJ/mol}$ C. $+29 \text{ kJ/mol}$ D. $+254 \text{ kJ/mol}$

13. 已知 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的反应历程如图 1 (第一步快速平衡), 在固定容积的容器中充入一定量的 NO 和 O_2 发生上述反应, 测得体系中部分物质的物质的量 (n) 随温度 (T) 的变化如图 2 所示。下列说法错误的是



- A. 该过程决速步骤的活化能为 $E_4 - E_2$
 B. a 点后, $n(\text{N}_2\text{O}_2)$ 迅速减小的原因是第 2 步速率加快, 第 1 步平衡逆向移动
 C. b 点后, $n(\text{N}_2\text{O}_2)$ 增加的原因是第 2 步平衡逆向移动的程度比第 1 步的大
 D. 其他条件不变, 改为恒压状态, 反应速率减慢

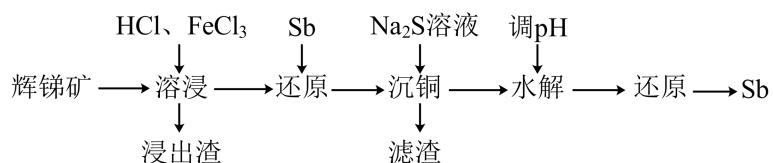
14. 常温下, 保持某含少量 CaCO_3 油液的水体中 H_2CO_3 与空气中 CO_2 的平衡, 调节水体 pH, 水体中 $\lg c(\text{X})$ (X 为 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Ca^{2+}) 与 pH 的关系如图所示。已知 $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 2.8 \times 10^{-9}$, 下列说法错误的是



- A. ①代表 $\lg c(\text{HCO}_3^-)$ 与 pH 的关系
 B. a 点的水体中: $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
 C. $\text{pH} = 10.3$ 时, $c(\text{Ca}^{2+}) = 2.8 \times 10^{-7.9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 向水体中加入适量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体, 可使溶液由 b 点变到 c 点

二、非选择题（本大题共 4 小题）

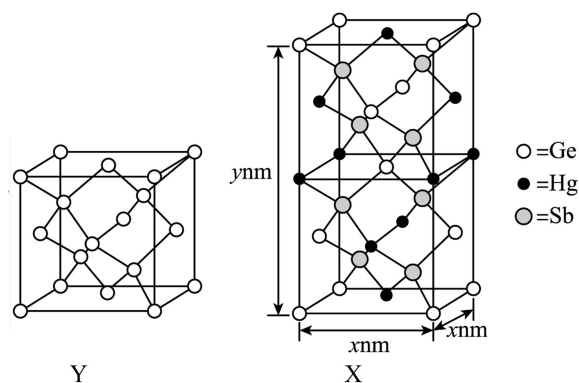
15. 高纯锑在光电催化、半导体材料方面有着重要的应用。现以辉锑矿(主要成分为 Sb_2S_3 ，还含有 Fe_2O_3 、 CuO 、 SiO_2 等)为原料提取锑。



已知：常温下，溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表所示：

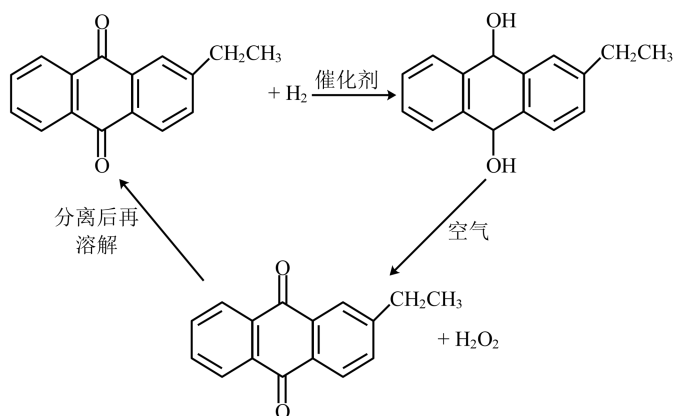
金属离子	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Fe^{2+}
开始沉淀时的 pH	2.2	4.4	7.5
完全沉淀时的 pH	3.2	6.4	9.0

- (1) ${}_{51}\text{Sb}$ 在元素周期表中属于_____区元素。
- (2) “溶浸”时氧化产物是 S， Sb_2S_3 被氧化的化学方程式为_____，浸出渣除 S 以外，还有_____。
- (3) “还原”操作的目的是_____。
- (4) “水解”时需控制溶液 pH=2.5。
- ① SbCl_3 水解的中间产物有难溶于水的 SbOCl 生成，其对应的化学方程式为_____；水解最终产物 Sb_2O_3 的性质与 Al_2O_3 相似，为去除 Sb_2O_3 中混有的 SbOCl ，可加入氨水对其“除氯”，不宜用 NaOH 溶液代替氨水的原因是_____。
- ② 为避免水解产物中混入 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ， Fe^{3+} 浓度应小于_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (5) Hg 、 Ge 、 Sb 形成的物质 X 为潜在的拓扑绝缘体材料。X 晶胞可视为 Y 晶胞中部分 Ge 原子被 Hg 和 Sb 取代后形成。X 的最简式的相对分子质量为 M_r ，阿伏加德罗常数的数值为 N_A ，则 X 晶体的密度为_____ (列出计算式)。



16. H_2O_2 是绿色氧化剂，沸点 150.2°C ，加热到 153°C 分解，与水混溶。过氧化氢的制备。

- (1) 乙基蒽醌法：

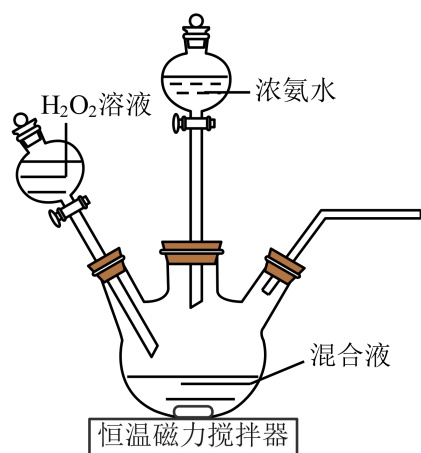


将 H_2O_2 从产物中分离和浓缩的实验操作依次是_____。

(2) 电解硫酸氢盐溶液法：硫酸氢盐的电解产物 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 水解可得到 H_2O_2 ，生成 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的电极反应式为_____。

II. 过氧化氢的应用

(3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 是一种重要的化工产品，实验室以 H_2O_2 、 NH_4Cl 、浓氨水、 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和活性炭为原料制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ，装置如图所示。



产品制备：将 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 、活性炭、蒸馏水在三颈烧瓶中混合并溶解，滴加浓氨水后冷却至 10°C 以下，再滴加 6% 的 H_2O_2 ， 60°C 恒温加热 20min。

①活性炭是该反应的催化剂，实验室有粒状和粉末状两种形态的活性炭，从比表面积和吸附性的角度分析，本实验选择粉末状活性炭的优缺点是_____。

②三颈烧瓶中发生反应的化学方程式为_____。

③控制反应温度在 60°C 的原因是_____。

④为让溶液顺利进入三颈烧瓶，可将分液漏斗换为_____ (写出仪器名称)。

⑤ $1.5\text{g CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 充分反应后生成了 $0.6\text{g} [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ，本实验中 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的产率为_____ (保留小数点后 1 位)。

17. 氨气是重要的含氮化合物，在工农业中应用广泛。

(1) 工业上以 NH_3 和 CO_2 为原料合成尿素，反应的化学方程式为

$2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，该反应在不同温度下的平衡常数如表所示。

T/	165	175	185	195
----	-----	-----	-----	-----

K	111.9	74.1	50.6	34.8
---	-------	------	------	------

①尿素是_____ (填“有机”或“无机”)化合物。

②反应的 ΔH _____0 (填“>”“<”或“=”)。

(2) 氨法脱硫是气液两相过程，其实质是循环的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3-\text{NH}_4\text{HSO}_3$ 混合溶液吸收烟气中的 SO_2 ，主要发生如下反应： $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2=\text{NH}_4\text{HSO}_3$ ； $2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2=(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$ ； $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2=2\text{NH}_4\text{HSO}_3$ ； $\text{NH}_4\text{HSO}_3+\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$ (H_2SO_3 ： $K_{a1}=1.4\times 10^{-2}$ ； $K_{a2}=6\times 10^{-8}$ ； $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ： $K_b=1.79\times 10^{-5}$)。

①氨法脱硫过程中，增加超重力旋转填料床的转速能提高脱硫率，原因是_____ (超重力旋转填料床能使液—液、液—固、液—气两相在超重力环境下的多孔介质或孔道中流动接触)。

②如图1所示，吸收液pH值在5.4~6.8范围，脱硫率历经快速增长和缓慢增长的原因是_____。

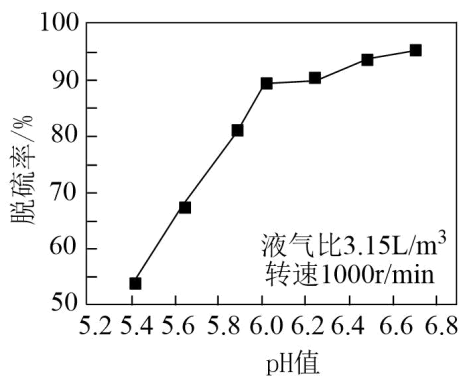


图1 吸收液pH值与脱硫率的关系曲线

(3) 氨法脱氮反应原理： $4\text{NH}_3(\text{g})+6\text{NO}(\text{g})\rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g})+6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。 $v_{\text{正}}=k_{\text{正}}$

$c^4(\text{NH}_3)c^6(\text{NO})$ ， $v_{\text{逆}}=k_{\text{逆}}c^x(\text{N}_2)c^y(\text{H}_2\text{O})$ ，该反应的平衡常数 $K=\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ ，则 $x+y$ =_____。

(4) 双阴极微生物燃料电池处理 NH_4^+-N 废水的工作原理如图2(a)所示，双阴极通过的电流相等，废水在电池中的运行模式如图2(b)所示。

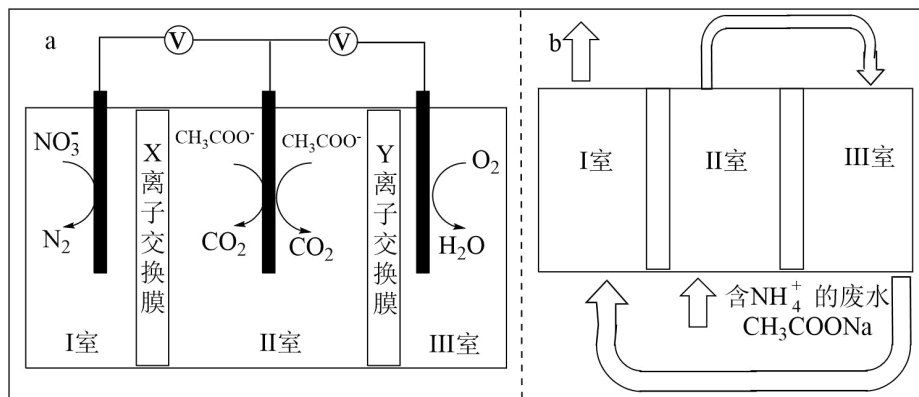


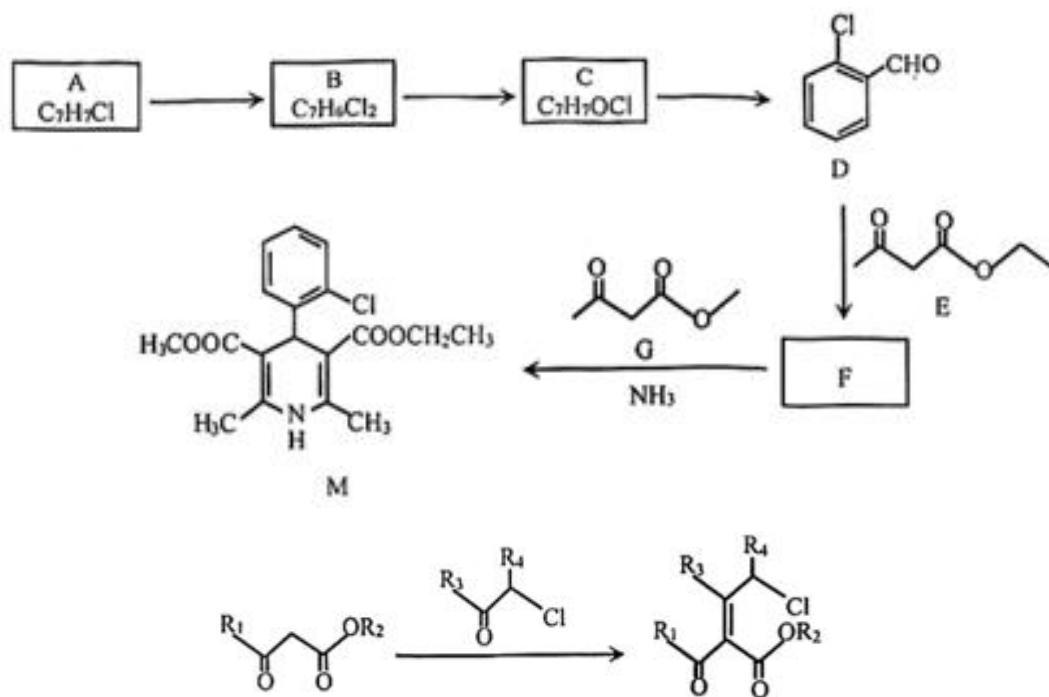
图2

①Y离子交换膜为_____ (填“阳”或“阴”)离子交换膜。

②III室中除了 $\text{O}_2\rightarrow\text{H}_2\text{O}$ ，主要发生的反应还有_____ (用离子方程式表示)。

③生成 3.5gN_2 ，理论上需要消耗_____ gO_2 。

18. 苯磺酸左旋氨氯地平是目前治疗高血压的主要药物。经由如图反应路线可制备苯磺酸左旋氨氯地平的中间体 M (部分试剂及反应条件略)。



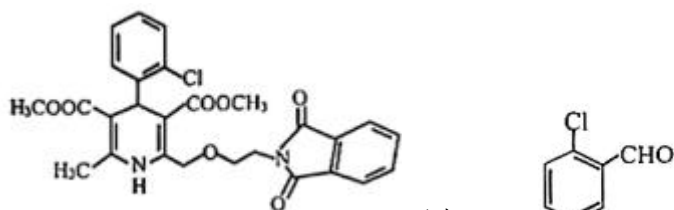
已知以下信息：

(1) A 的结构简式为_____，E 中官能团名称为_____。

(2) 反应 C \rightarrow D，选择的试剂和反应条件分别为_____。

(3) D 与银氨溶液反应的化学方程式为_____。D 可与 H_2 发生加成反应，有机产物 R 分子式为 $\text{C}_7\text{H}_{13}\text{OCl}$ 。R 的同分异构体中，核磁共振氢谱有 3 组峰 (峰面积为 6: 6: 1)，则 R 的结构简式为_____。

(4) D+E+F 包含两个反应步骤，反应类型分别为_____，F 的结构简式为_____。



(5) 根据上述信息，_____可由 NH_3 、_____及两种有机物为原料合成，两种有机物的结构简式为_____、_____。

参考答案

1. 【答案】D

【详解】A. 合金是金属与金属或非金属熔合而成的具有金属特性的物质；Ti—Ni 形状记忆合金属于混合物，A 错误；

B. 芯片“天机芯”的主要成分和光导纤维分别为硅单质、二氧化硅，B 错误；

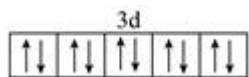
C. 太阳翼是一种将太阳能转化为电能的装置，但不是原电池，C 错误；

D. 丁基橡胶属于有机高分子材料，D 正确；

故选 D。

2. 【答案】C

【详解】A. 锌原子失去 2 个电子形成锌离子，基态 Zn^{2+} 价层电子的轨道表示式：



，A 正确；

B. ClO_4^- 的中心 Cl 原子价层电子对数为 $4 + \frac{7+1-4 \times 2}{2} = 4$ ，没有孤电子对，O 原子采用 sp^3 杂化，VSEPR 模型与离子的空间结构一致，B 正确；

C. NaOH 为离子化合物，电子式： $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$ ，C 错误；

D. 在 $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中， NH_3 为配体提供孤对电子， Cd^{2+} 中存在空轨道能提供空轨道接受孤电子对，D 正确；

故选 C。

3. 【答案】B

【详解】A. 单键均为 σ 键，双键中含有 1 个 σ 键 1 个 π 键，1 分子环成二烯含有 6 个 σ 键，则 1mol 环成二烯含有 σ 键的数目为 $6N_A$ ，故 A 错误；

B. 1 分子氘化锂 (^6LiD) 含中子数为 4，2g 氘化锂 (^6LiD ，为 0.25mol) 含中子数为 N_A ，故 B 正确；

C. CO_3^{2-} 中心原子 C 原子的价层电子对数为 $3 + \frac{4+2-3 \times 2}{2} = 3$ ，0.5mol CO_3^{2-} 的中心原子上的价层电子对数为 $1.5N_A$ ，故 C 错误；

D. 胶体粒子为粒子的集合体，不能确定胶体粒子数目，故 D 错误；

故选 B。

4. 【答案】C

【详解】A. 乙醇的消去反应需要迅速升高温度到 170°C ，需要温度计，故 A 不符合题意；

B. 中和反应反应热的测定需要温度计测量反应前后温度的变化，故 B 不符合题意；

C. 配制 100mL 1.00mol/L 的 NaCl 溶液，需用的仪器有：托盘天平、药匙、胶头滴管、烧杯、玻璃棒、100mL 容量瓶；不需温度计，故 C 符合题意；

D. 分离提纯 CH_4 与 Cl_2 取代反应生成的液态混合物，需要进行蒸馏操作，需温度计，故 D 不符合题意；

故选 C。

5. 【答案】D

【详解】A. 铝离子和偏铝酸根离子反应生成氢氧化铝沉淀，不能大量共存，故 A 不符合题意；

B. pH=8 的溶液呈碱性，溶液中钡离子和碳酸根离子生成碳酸钡沉淀，不能大量共存，故 B 不符合题意；

C. $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)}=10^{12}$ 的溶液呈酸性，酸性条件下 MnO_4^- 、 Cl^- 发生氧化还原反应，不能大量共存，故 C 不符合题意；

D. 由水电离产生的 $c(H^+)=1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液可能为酸性或为碱性，若为酸性，各离子之间不反应，能大量共存，故 D 符合题意；

故选 D。

6. 【答案】D

【详解】A. 由图可知，分子式为 $C_{16}H_{19}NO_2$ ，A 正确；

B. 氨基具有碱性能和盐酸反应生成盐，酯基和氢氧化钠碱性水解生成盐，B 正确；

C. 手性碳原子是连有四个不同基团的碳原子；分子中含有 2 个手性碳原子，C 正确；

D. 苯环、碳碳三键能和氢气加成，1mol A 与足量 H_2 加成，最多消耗 5mol H_2 ，D 错误；

故选 D。

7. 【答案】C

【详解】A. 向 Na_2CO_3 溶液中滴加少量氯水反应生成碳酸氢钠和次氯酸，

$CO_3^{2-} + Cl_2 + H_2O = HCO_3^- + HClO + Cl^-$ ，A 错误；

B. 向 Na_2S 溶液中通入过量 CO_2 反应生成硫化氢和碳酸氢根离子： $S^{2-} + 2H_2O + 2CO_2 = H_2S + 2HCO_3^-$ ，B 错误；

C. 向 $NaClO$ 溶液中通入少量 CO_2 反应生成次氯酸和碳酸氢根离子， $CO_2 + ClO^- + H_2O = HCO_3^- + HClO$ ，C 正确；

D. 次氯酸根离子具有强氧化性，会和硫化氢发生氧化还原反应生成硫单质和氯离子，D 错误；

故选 C。

8. 【答案】C

【详解】A. X 含有氯原子、醚键 2 种官能团，A 正确；

B. X、Y 中均含有 2 个官能团，可通过缩聚反应合成 A 同时生成小分子 HCl，B 正确；

C. 苯酚分子只有 1 个羟基，不能和 X 反应生成结构与 A 相似的高分子，C 错误；

D. 调节 X 和 Y 的用量，使得产物中 n 不同，可得到相对分子质量不同的 A，D 正确；

故选 C。

9. 【答案】B

【详解】A. 反应中氯离子、碘离子浓度相等，加入硝酸银生成黄色沉淀，说明碘化银更难溶， $K_{sp}(\text{AgI}) < K_{sp}(\text{AgCl})$ ，现象与对应结论匹配，故 A 不符合题意；

B. 铝离子水解生成氢氧化铝， SOCl_2 与水反应生成 HCl 和 SO_2 ，可以抑制铝离子水解，操作与对应结论不匹配，故 B 符合题意；

C. 滴加淀粉溶液和 AgNO_3 溶液，前者溶液变蓝说明存在碘单质，后者生成黄色沉淀说明存在碘离子， KI_3 溶液中存在平衡： $\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{I}^-$ ，操作及现象与对应结论匹配，故 C 不符合题意；

D. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 具有强氧化性，乙醇具有还原性，向盛有酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的试管中滴加 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，振荡，溶液颜色由橙色变为绿色，说明乙醇和 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 发生了氧化还原反应，故 D 不符合题意；

故选 B。

10. 【答案】C

【详解】A. 电子层数越多半径越大，电子层数相同时，核电荷数越大，半径越小；原子半径： $Z > X > Y$ ，A 错误；

B. Z 和 Y 能形成 CaO 、 CaO_2 ，B 错误；

C. $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 加热时首先失去结晶水，失去结晶水后质量保留百分数为 $1 - \frac{18}{146} \times 100\% = 87.7\%$ ，则 A 为 CaC_2O_4 ，A→B 段 CaC_2O_4 草酸钙受热在氧气中生成碳酸钙和二氧化碳、在氮气中生成碳酸钙和一氧化碳，反应均为氧化还原反应，C 正确；

D. C 的相对分子质量为 $146 \times 38.4\% = 56$ ，则 1000°C 后得到固体产物为碳酸钙分解生成的氧化物氧化钙，不是盐，D 错误；

故选 C。

11. 【答案】C

【详解】A. 充电时，a 极为阴极，接电源负极，A 错误；

B. 充电时，a 极为阴极， $\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3$ 发生还原反应转化为 $\text{Na}_3\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$ ，溶液中氯化钠浓度减小，溶液的 pH 不变，B 错误；

C. 放电时，a 为负极，失去电子发生氧化反应，a 极的电极反应为 $\text{Na}_3\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3 - 2\text{e}^- = \text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{Na}^+$ ，C 正确；

D. 放电时，有 1mol Cl_2 参与反应，理论上生成 2mol NaCl ，溶液增重 117g ，D 错误；

故选 C。

12. 【答案】A

【详解】① $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{HI}(\text{g})$ ， $\Delta H_1 = -213 \text{ kJ/mol}$

② $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g})$ ， $\Delta H_2 = +327 \text{ kJ/mol}$

由盖斯定律可知，①+②得：

④ $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{HI}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ ， $\Delta H = +114 \text{ kJ/mol}$ ；

燃烧热是在 101 kPa 时, 1 mol 物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量;

氢气燃烧热 $\Delta H = -286 \text{ kJ/mol}$, 则⑤ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H = -286 \text{ kJ/mol}$;

由盖斯定律可知, $-\text{④}-\text{⑤}$ 得:

③ $2\text{HI}(\text{g}) = \text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $\Delta H_3 = -(+114 \text{ kJ/mol}) - (-286 \text{ kJ/mol}) = +172 \text{ kJ/mol}$;

故选 A。

13. 【答案】D

【详解】A. 过渡态物质的总能量与反应物总能量的差值为活化能, 由图可知, 该过程决速步骤的活化能为 $E_4 - E_2$, 故 A 正确;

B. 决定总反应速率的是慢反应; a 点后, $n(\text{N}_2\text{O}_2)$ 迅速减小的原因是 N_2O_2 浓度增大到一定程度后导致第 2 步速率加快, 且第 1 步平衡逆向移动, 故 B 正确;

C. b 点后, $n(\text{N}_2\text{O}_2)$ 增加说明其消耗量小于其生成量, 原因是第 2 步平衡逆向移动的程度比第 1 步的大, 导致 N_2O_2 量增加, 故 C 正确;

D. 总反应为气体分子数减小的反应, 其他条件不变, 改为恒压状态, 相当于减小体积, 物质浓度变大, 导致反应速率较恒容变大, 故 D 错误;

故选 D。

14. 【答案】D

【详解】A. ①代表 $\lg c(\text{HCO}_3^-)$ 与 pH 的关系, 故 A 正确;

B. 由图可知, a 点的水体中: $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$, 故 B 正确;

C. 已知 $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 2.8 \times 10^{-9}$, pH=10.3 时, $c(\text{HCO}_3^-) = c(\text{CO}_3^{2-}) = 10^{-1.1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则

$$c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \frac{2.8 \times 10^{-9}}{10^{-1.1}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2.8 \times 10^{-7.9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 故 C 正确;}$$

D. 向水体中加入适量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体, 溶液中钙离子浓度增大, 不会使溶液由 b 点变到 c 点, 故 D 错误;

故选 D。

15. 【答案】(1)p

(2) $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 6\text{FeCl}_3 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{SbCl}_3 + 6\text{FeCl}_2$ SiO_2

(3) 将铁离子还原为亚铁离子

(4) $\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{SbOCl} \downarrow + 2\text{HCl}$ Sb_2O_3 能和强碱氢氧化钠反应导致 Sb_2O_3 损失 $10^{-2.9}$

(5) $\frac{4\text{Mr}}{x^2 y N_A} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

【详解】(1) $_{51}\text{Sb}$ 为第 VA 族元素, 在元素周期表中属于 p 区元素;

(2) 铁离子具有氧化性, “溶浸”时氧化产物是 S, 则 Sb_2S_3 和铁离子生成硫单质和亚铁离子, 反应为 $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 6\text{FeCl}_3 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{SbCl}_3 + 6\text{FeCl}_2$, 浸出渣除 S 以外, 还有不反应的二氧化硅;

(3) 溶浸后溶液中存在过量的铁离子，能和 Sb 反应，故“还原”操作的目的是将铁离子还原化为亚铁离子；

(4) ① SbCl_3 水解的中间产物有难溶于水的 SbOCl 生成，同时生成 HCl ，其对应的化学方程式为 $\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{SbOCl} \downarrow + 2\text{HCl}$ ； Sb_2O_3 的性质与 Al_2O_3 相似， Sb_2O_3 能和强碱氢氧化钠反应导致 Sb_2O_3 损失，故不宜用 NaOH 溶液代替氨水；

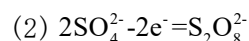
② 由图表可知， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 完全沉淀 $\text{pH}=3.2$ ， $\text{pOH}=10.8$ ；“水解”时需控制溶液 $\text{pH}=2.5$ ， $\text{pOH}=11.5$ ，为避免水解产物中混入 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ， Fe^{3+} 浓度应小于

$$\frac{10^{-5} \times (10^{-10.8})^3}{(10^{-11.5})^3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-2.9} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

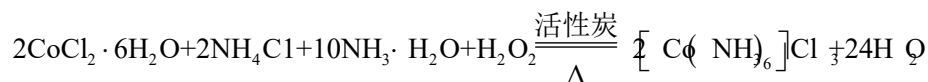
(5) 根据“均摊法”，晶胞 X 中含 $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{2} + 1 = 4$ 个 Ge、 $4 \times \frac{1}{4} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ 个 Hg、8 个 Sb，1 个晶胞中含有 4 个 GaHgSb_2 ，则晶体密度为

$$\frac{4M_r}{N_A} \times 10^{21} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{4M_r}{x^2 y N_A} \times 10^{21} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}。$$

16. 【答案】(1) 分液、蒸馏



(3) 粉末状活性炭的比表面积大，催化效果好，能增大反应速率；但是其吸附性不如粒状活性炭



防止过氧化氢受热分解

恒压分液漏斗

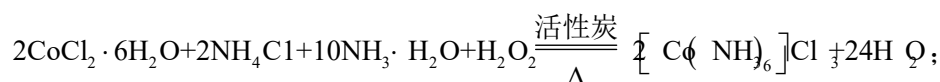
35.5%

【详解】(1) 过氧化氢与水混溶、沸点 150.2°C ，有机物与水互不溶，故将 H_2O_2 从产物中分离和浓缩的实验操作依次是分液、蒸馏；

(2) 硫酸氢盐电解，硫酸根离子失去电子发生氧化生成 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ，生成 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的电极反应式为 $2\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ；

(3) ① 粉末状活性炭的比表面积大，催化效果好，能增大反应速率；但是其吸附性不如粒状活性炭；

② 三颈烧瓶中 H_2O_2 、 NH_4Cl 、浓氨水、 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在活性炭催化作用下生成 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ，发生反应的化学方程式为



③ 过氧化氢不稳定受热易分解，控制反应温度在 60°C 的原因是防止过氧化氢受热分解；

④ 为让溶液顺利进入三颈烧瓶，可将分液漏斗换为恒压分液漏斗；

⑤ $1.5\text{gCoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 完全反应生成 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 1.69g ，反应中生成了

$0.6\text{g}[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ，本实验中 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的产率为 $\frac{0.6\text{g}}{1.69\text{g}} \times 100\% \approx 35.5\%$ 。

17. 【答案】(1) 有机 <

(2) 增加了反应物之间的接触面积，加快了反应速率 吸收液 pH 值在 $5.4 \sim 6.8$ 范围内，随着 pH 增大，溶液酸性减弱，溶液中 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 浓度增大，导致 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和二氧化硫反应使得脱硫率快速增长，当 pH 大于 6.0 左右时，溶液中 pH 过大，氨气挥发，使得 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 浓度减小，导致脱硫率增长缓慢

(3) 5

(4) 阳 $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 = \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ 26

【详解】(1) ① 尿素为含碳化合物，是有机化合物；

② 由表格可知，随着温度的升高，K 值减小，反应逆向移动，故反应为放热反应，反应的 $\Delta H < 0$ ；

(2) ① 氨法脱硫过程中，增加超重力旋转填料床的转速能提高脱硫率，原因是增加了反应物之间的接触面积，加快了反应速率；

② 二氧化硫溶液显酸性，pH 过小酸性过强会抑制二氧化硫的吸收；吸收液 pH 值在 $5.4 \sim 6.8$ 范围内，随着 pH 增大，溶液酸性减弱，溶液中 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 浓度增大，导致 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和二氧化硫反应使得脱硫率快速增长，当 pH 大于 6.0 左右时，溶液中 pH 过大，氨气挥发，使得 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 浓度减小，导致脱硫率增长缓慢；

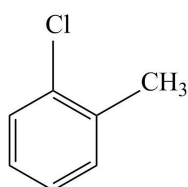
(3) 当反应达到平衡时， $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^4(\text{NH}_3) c^6(\text{NO}) = v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^x(\text{N}_2) c^y(\text{H}_2\text{O})$ ，该反应的平衡常数 $K = \frac{c^5(\text{N}_2)}{c^4(\text{NH}_3) c^6(\text{NO})} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c^x(\text{N}_2) c^y(\text{H}_2\text{O})}{c^4(\text{NH}_3) c^6(\text{NO})}$ ，故 $x=5$ 、 $y=0$ ，则 $x+y=5$ ；

(4) ① 由图可知，I、II、III 室分别发生还原反应、氧化反应、还原反应，中间电极为阳极，II 中反应为 $\text{CH}_3\text{COO}^- - 8\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{CO}_2 \uparrow + 7\text{H}^+$ ，III 中反应为 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ ，阳离子氢离子通过 Y 离子交换膜进入右侧，故为阳离子交换膜；

② 由图可知，III 室中溶液进入 I 室，则说明 III 室中除了 $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ，还会发生反应铵根离子被氧化为硝酸根离子，反应为 $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 = \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ ；

③ 生成 3.5gN_2 (为 0.125mol)，根据电子守恒可知，III 室消耗氧气

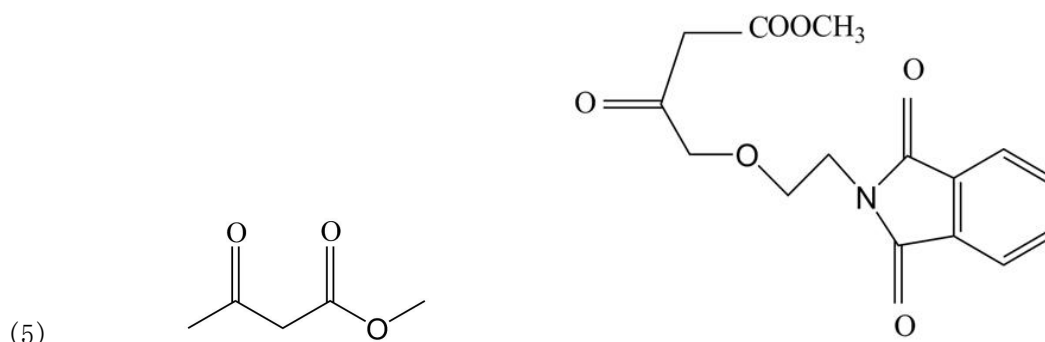
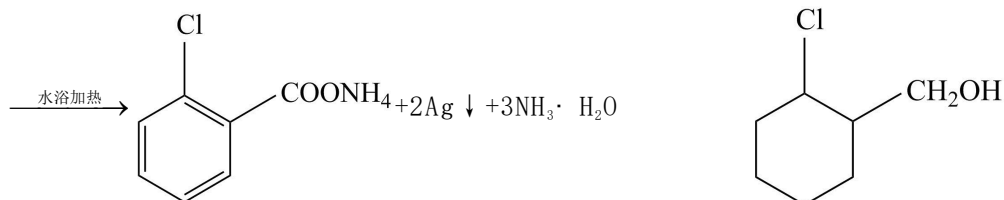
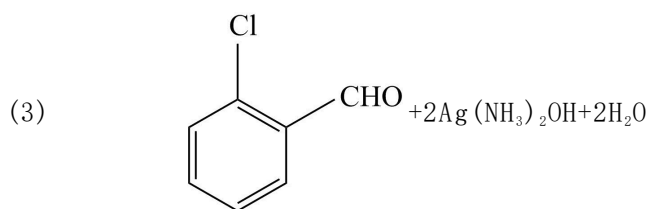
$0.125\text{mol} \times 10 \times \frac{1}{4} \times 32\text{g/mol} = 10\text{g}$ ；，同时铵根离子消耗氧气 0.5mol ，则共消耗氧气 $0.5\text{mol} \times 32\text{g/mol} + 10\text{g} = 26\text{g}$ ，故理论上需要消耗 26gO_2 。

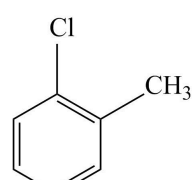


18. 【答案】(1)

酮羰基、酯基

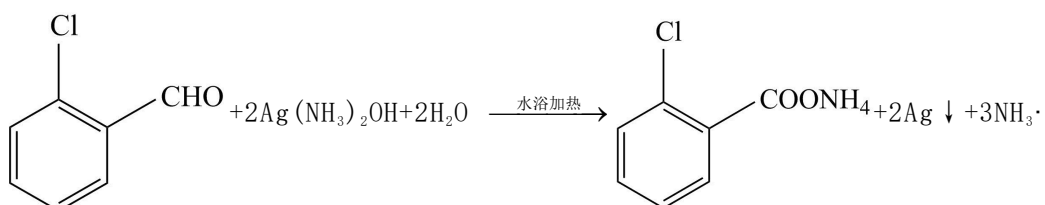
(2) 氧气、铜，加热



【详解】(1) 由分析可知，A 的结构简式为 ，E 中官能团名称为酮羰基、酯基；

(2) 反应 C→D，为羟基转化为醛基的反应，选择的试剂和反应条件分别为氧气、铜，加热；

(3) D 含有醛基，与银氨溶液反应生成银单质和羧基，反应为

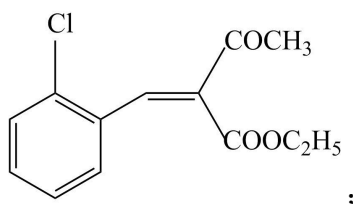


H₂O；D 可与 H₂ 发生加成反应，有机产物 R 分子式为 C₇H₁₃OC1，则 R 为

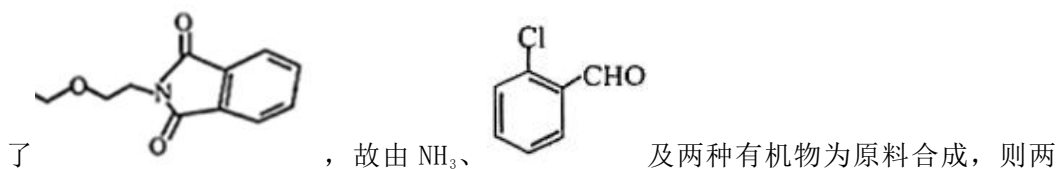


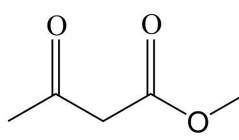
体中，核磁共振氢谱有 3 组峰(峰面积为 6: 6: 1)，则应该含有 4 个甲基且分为两组，同分异构体结构简式为 $C(CH_3)_2Cl - C(CH_3)_2CHO$;

(4) D+E+F 包含两个反应步骤，D 中醛基首先加成生成羟基、在脱水消去生成碳碳双键，故反应类型分别为加成反应、消去反应；F 的结构简式为



(5) 对比目标产物和 M 结构可知，M 中右侧 $-COOC_2H_5$ 换成 $-COOCH_3$ ，右下方 $-CH_3$ 换成



种有机物一种为 G 不变：，E 更换为

