

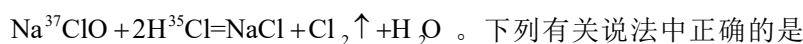
河北省邢台市 2022-2023 学年高三上学期期末考试化学试题

一、单选题（本大题共 14 小题）

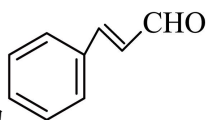
1. 化学与人类生活、生产和环境密切相关，下列有关说法错误的是

- A. CO_2 的超量排放是形成酸雨的主要原因
- B. 免洗洗手消毒液的成分——活性银离子、乙醇均能使蛋白质变性
- C. 小苏打可用作糕点的膨松剂，也可用于治疗胃酸过多
- D. 《本草纲目》中“用浓酒和糟人甑，蒸令气上，用器承滴露”，涉及的实验操作是蒸馏

2. 将“84”消毒液和洁厕灵同时使用会发生反应：

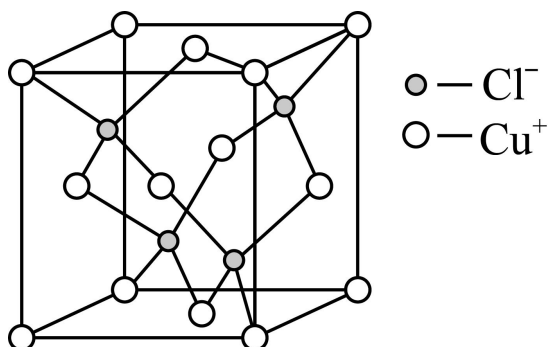


- A. 该反应生成 Cl_2 的摩尔质量为 $70\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - B. ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 所含中子数之比为 35 : 37
 - C. 该反应中，体现了 HCl 的酸性和氧化性
 - D. 该反应涉及的物质中有 4 种物质含共价键
3. 氮化硅陶瓷、氧化铝陶瓷、光导纤维、碳化硅和石墨烯等都属于新型无机非金属材料，下列说法正确的是
- A. 碳化硅为分子晶体
 - B. 氧化铝陶瓷坩埚可用于熔融氢氧化钠固体
 - C. 石墨烯中碳原子采用 sp^2 杂化，未杂化的 p 电子形成大 π 键
 - D. 航空母舰上的拦阻索所用的特种钢缆属于无机非金属材料

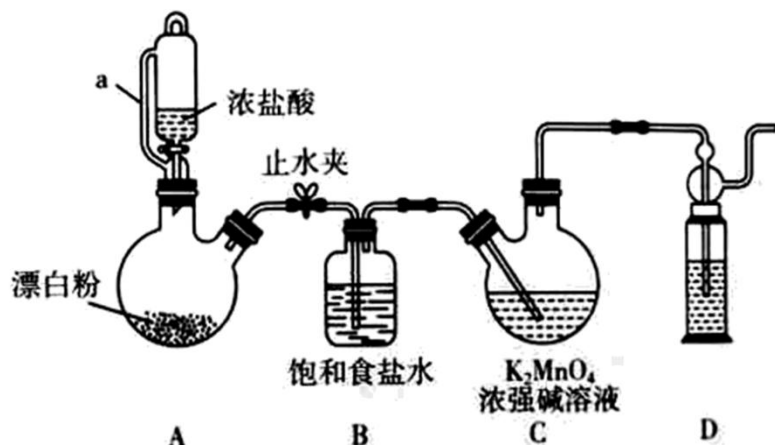


4. 某有机物的结构简式为 ，下列有关该物质的叙述正确的是

- A. 分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$
 - B. 分子中所有原子可能处于同一平面
 - C. 该物质能发生加成反应，不能发生取代反应
 - D. 该分子的核磁共振氢谱有 5 组峰
5. 工业上常以印刷线路板碱性蚀刻废液 {主要成分为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ } 为原料制备 CuCl (晶胞结构如图)。下列说法错误的是



- A. 基态 Cu^+ 的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^{10}$
- B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中含有 4 个配位原子
- C. NH_3 的键角小于 CH_4 的键角
- D. 晶胞中距离 Cu^+ 最近且距离相等的 Cl^- 有 2 个
6. 利用 Cl_2 氧化锰酸钾 K_2MnO_4 制备 KMnO_4 的装置如图所示(夹持装置已略):

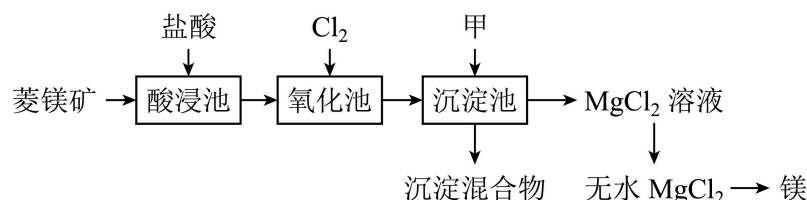


已知: K_2MnO_4 只能在浓强碱溶液中稳定存在, 在碱性较弱的溶液中 K_2MnO_4 会发生自身氧化还原反应。

下列说法错误的是

- A. a 能保证恒压漏斗中的浓盐酸顺利滴下
- B. 将装置 B 中饱和食盐水换为浓硫酸也可以达到相同的目的
- C. 装置 D 的目的是吸收反应过程中过量的氯气, 防止污染环境
- D. 由上述实验可推知, 在强碱性条件下, 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{KMnO}_4$

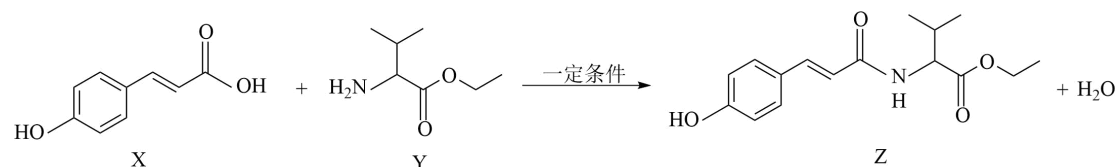
7. 工业通过菱镁矿 MgCO_3 (含杂质 Al_2O_3 、 FeCO_3) 制取镁的工艺流程如图:



下列说法正确的是

- A. “酸浸池”中一定不发生氧化还原反应
- B. “氧化池”中通入 Cl_2 的目的是杀菌消毒
- C. 甲可能是 MgO 或 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 等, 加入甲的目的是调节溶液 pH
- D. 将 MgCl_2 溶液加热蒸干可得到无水 MgCl_2 晶体

8. 某抗氧化剂 Z 可由图中反应制得:



下列关于化合物 X、Y、Z 的说法正确的是

- A. 化合物 Z 中采用 sp^3 杂化和 sp^2 杂化的碳原子个数比为 3 : 5

- B. 化合物 Y 中含有 3 个手性碳原子
- C. 化合物 X 可使溴水褪色, 1mol X 最多可消耗 5mol Br_2
- D. 化合物 Z 中第一电离能最大的元素为氧元素

9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关说法正确的是

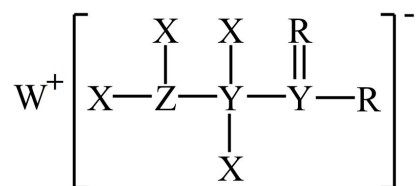
- A. 标准状况下, $2.24\text{LCH}_3\text{OH}$ 含有的质子总数为 $1.6N_A$
- B. $1\text{L}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液中 $N(\text{NH}_4^+) + N(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) = 0.1N_A$
- C. 5.6gFe 与足量的硫单质充分反应, 转移的电子数为 $0.3N_A$
- D. 电解精炼铜时, 当阳极有 0.5molCu^{2+} 产生时, 电路中转移的电子数为 N_A

10. 为完成下列各组实验, 所选玻璃仪器和试剂均准确完整的是 (不考虑存放试剂的容器)

	实验目的	玻璃仪器	试剂
A	组装实验室制乙烯的发生装置	圆底烧瓶、温度计、酒精灯、导管	浓硫酸、无水乙醇、碎瓷片
B	粗盐提纯中将最后所得的滤液蒸发结晶	表面皿、玻璃棒、酒精灯	粗盐提纯中最后所得的滤液
C	除去新制乙酸乙酯中的少量乙酸	分液漏斗、烧杯	混有乙酸的乙酸乙酯、饱和 NaOH 溶液
D	配制 100mL 一定物质的量浓度的稀硫酸	100mL 容量瓶、烧杯、量筒、玻璃棒	浓硫酸、蒸馏水

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

11. 五种短周期主族元素 X、Y、Z、R、W 的原子序数依次增大, 它们形成的化合物结构如图所示。X 是元素周期表中原子半径最小的元素, Y、Z、R 为同周期元素。下列说法错误的是



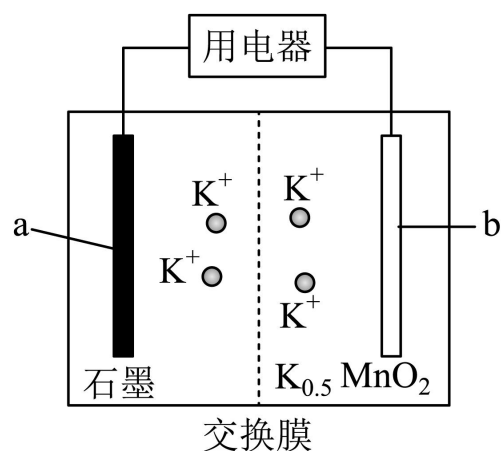
- A. 电负性: $\text{R} > \text{Z} > \text{Y}$
- B. 仅由 X、Z、R 组成的化合物可能为离子化合物
- C. 基态 Y 原子的 s 轨道的电子数与其 p 轨道的电子数相等
- D. W 与 R 可形成两种离子化合物, 两化合物中阴阳离子个数比相同

12. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 铜与稀硝酸反应: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和稀硫酸混合: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向饱和碳酸钠溶液中通入过量 CO_2 : $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$

D. 将 NaOH 溶液和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液等体积等浓度混合: $2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

13. 钾离子电池因其低成本和较高的能量/功率密度, 引起了广泛关注。一种钾离子电池的总反应为 $x\text{KC}_8 + \text{K}_{0.5-x}\text{MnO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 8x\text{C} + \text{K}_{0.5}\text{MnO}_2$, 其工作原理如图所示。下列说法正确的是



- A. 该电池的交换膜为阴离子交换膜
- B. 充电时, a 极接电源的负极发生氧化反应
- C. 放电时, b 极发生的反应为 $\text{K}_{0.5-x}\text{MnO}_2 + x\text{K}^+ + xe^- = \text{K}_{0.5}\text{MnO}_2$
- D. 放电时, 理论上电路通过 $4\text{mol} e^-$, a 极质量减小 39g

14. 室温下, 通过下列实验探究 $0.0100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的性质。

实验 1: 实验测得 $0.0100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的 pH 为 8.6。

实验 2: 向溶液中滴加等体积、 $0.0100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液, pH 由 8.6 降为 4.8。

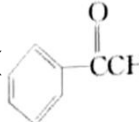
实验 3: 向溶液中加入等体积, $0.0200\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{CaCl}_2$ 溶液, 出现白色沉淀。

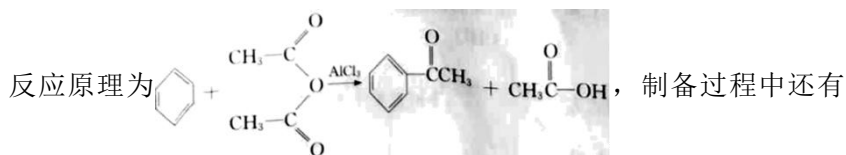
实验 4: 向稀硫酸酸化的 KMnO_4 , 溶液中滴加 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液至溶液褪色。

已知室温下 $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.5 \times 10^{-9}$, 下列说法错误的是

- A. $0.0100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中满足: $\frac{c(\text{Na}^+)}{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)} > 2$
- B. 实验 2 滴加盐酸过程中不可能存在: $c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$
- C. 实验 3 所得上层清液中: $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 5 \times 10^{-7}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 实验 4 发生反应的离子方程式为 $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 10\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$

二、非选择题 (本大题共 4 小题)

15. 苯乙酮()广泛用于皂用香料和烟草香精中, 可由苯和乙酸酐制备, 其



$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{AlCl}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOAlCl}_2 + \text{HCl} \uparrow$ 等副反应发生。

已知:

名称	相对分子质量	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	溶解性
苯	78	80.1	0.88	不溶于水, 易溶于有机溶剂
苯乙酮	120	203	1.03	微溶于水, 易溶于有机溶剂
乙酸酐	102	139	1.08	溶于水生成乙酸, 易溶于有机溶剂
AlCl_3	133.5	178(升华)	2.44	遇水水解, 微溶于苯

I. 无水 AlCl_3 的制备

图 1 是实验室制取并收集少量无水 AlCl_3 的实验装置。

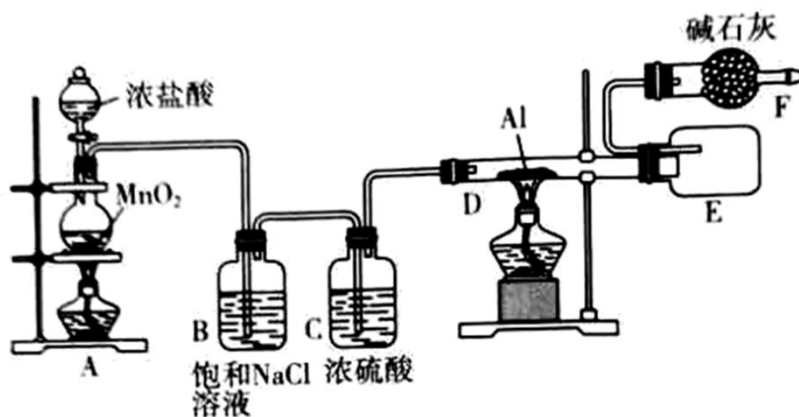


图 1

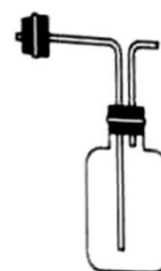


图 2

- (1) 装置 A 中发生反应的离子方程式为_____。
- (2) 装置 F 的作用是_____ (写两点)。
- (3) 在选择收集 AlCl_3 的装置时, 常选用图 1 中的装置 E, 而不选择图 2 装置的原因是_____。

II. 苯乙酮的制备

步骤 1: 在三颈烧瓶中将 30mL 苯和无水 AlCl_3 粉末充分混合后, 再缓慢滴加 6mL 乙酸酐。

乙酸酐滴加完后，升温至 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，保温反应一段时间，冷却。

步骤 2：边搅拌边慢慢滴加一定量浓盐酸与冰水混合液，分离出有机层；水层用苯萃取、分液；将有机层合并在一起并依次用水、5%NaOH 溶液、水洗涤。

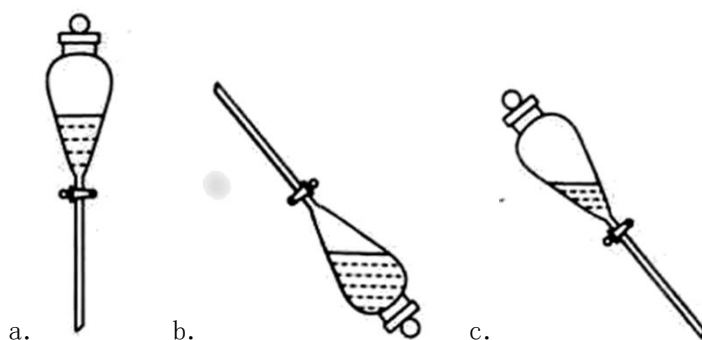
步骤 3：向洗涤后的有机层中加入适量无水 MgSO_4 固体，放置一段时间后进行分离。

步骤 4：将步骤 3 中得到的有机层进行蒸馏，得到 5.4mL 苯乙酮。

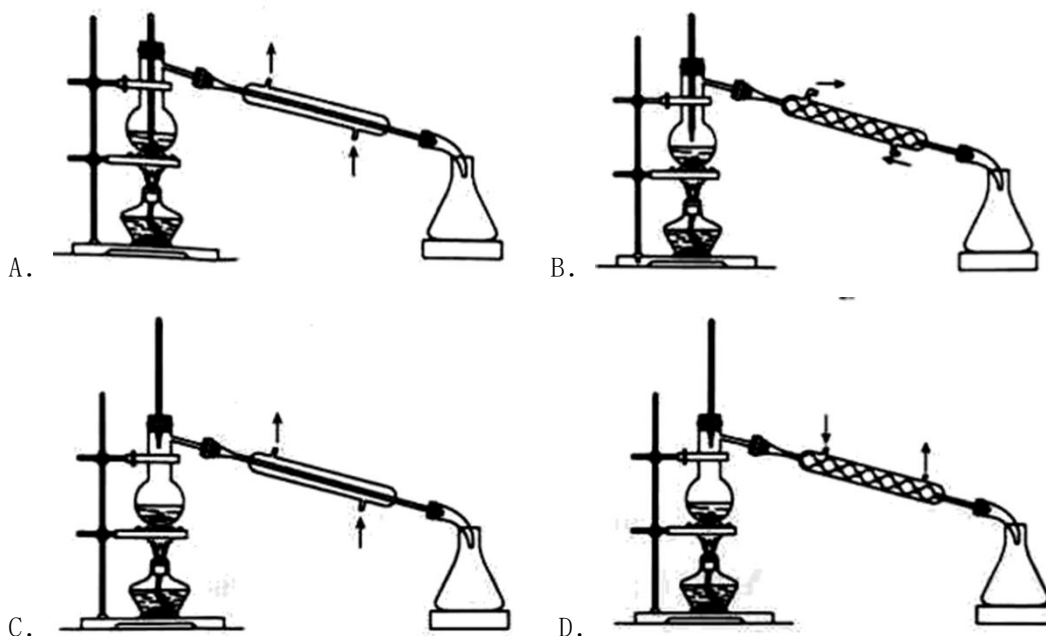
(4) 步骤 1 中控制温度选_____ (填“水浴加热”或“直接加热”)更适宜。

(5) 步骤 2 中用苯萃取水层的目的是_____。

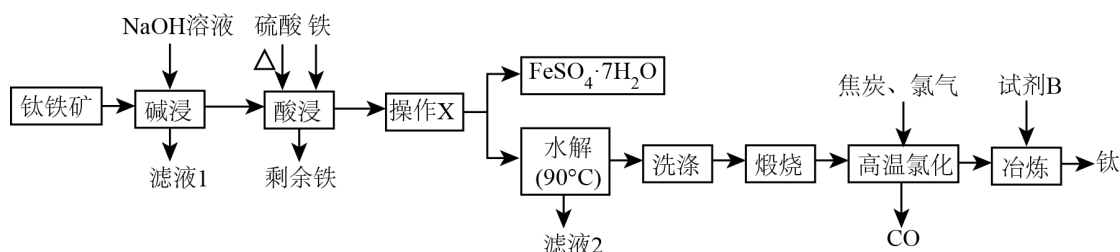
(6) 分液漏斗使用前须_____并洗净备用。萃取时，先后加入待萃取液和萃取剂，经振荡并放气后，将分液漏斗置于铁架台的铁圈上静置片刻，分层。下列放气操作图示正确是_____ (填标号)。



(7) 粗产品蒸馏提纯时，下列蒸馏装置最合适的是_____ (填标号)，实验中苯乙酮的产率为_____ (保留两位有效数字)。



16. 钛是航空、军工、电力等领域重要的金属材料。一种由钛铁矿[主要成分是钛酸亚铁(FeTiO_3)，还含有少量 Fe_2O_3 、 SiO_2 等杂质]制备金属钛同时获得 $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的工艺流程如图：



已知：“酸浸”后钛主要以 TiO^{2+} 的形式存在；“水解”后钛以 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的形式存在。

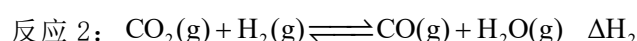
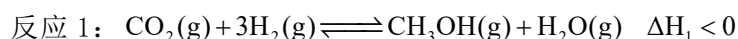
回答下列问题：

- (1) 基态 Ti^{2+} 的最外层电子排布式为_____。
- (2) 写出“水解 (90°C)”时发生反应的离子方程式：_____；验证“洗涤”达到目的的操作为_____。
- (3) “高温氯化”时发生反应的化学方程式为_____；有利于该过程中“气—固—固”接触的措施是_____ (写一种)。某科研小组模拟“高温氯化”反应理论计算结果显示，在 200°C 条件下达到平衡时， TiO_2 几乎完全转化为 TiCl_4 ，但实际生产中反应温度却远高于 200°C ，其原因是_____ (写一种)。
- (4) 每次取 $1\text{gFeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 样品，加适量水溶解并加入 H_2SO_4 溶液和 H_3PO_4 溶液，再用 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KMnO}_4$ 标准溶液滴定至终点，平行滴定 3 次，平均消耗标准溶液 amL 。

已知： Fe^{3+} (黄色) + $2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}_3[\text{Fe}(\text{PO}_4)_2]$ (无色) + 3H^+ 。

滴定终点溶液颜色变为_____；该样品中 Fe^{2+} 的质量分数为_____ (填含 c ， a 的表达式)。

17. 将 CO_2 还原为甲醇是人工合成淀粉的第一步，其催化加氢的主要反应有：



- (1) CO_2 分子中中心原子上的价层电子对数为_____。
- (2) 已知：一定温度和压强下，由最稳定单质生成 1mol 化合物的焓变为该物质的摩尔生成焓，单质的摩尔生成焓为 0， $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的摩尔生成焓依次为 $-393.5\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-110.5\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-241.8\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则 $\Delta H_2 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (3) 向三个体积均为 2L 的恒容密闭容器中分别充入 1molCO_2 和 3molH_2 ，在不同催化剂作用下仅发生反应 1。测得在不同催化剂催化作用下反应相同时间内反应 1 中 H_2 的转化率随温度变化的数据如表所示。(T_5 时， H_2 的转化率为 66.67%。即转化了 $\frac{2}{3}$)

温度 转化率 使用的催化剂	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
催化剂 a	65%	77%	80%	80%	66.67%
催化剂 b	56%	67%	76%	80%	66.67%

催化剂 c	48%	62%	72%	80%	66.67%
-------	-----	-----	-----	-----	--------

①在温度为 T_3 时, 催化效果最好的催化剂是_____ (填“催化剂 a”、“催化剂 b”或“催化剂 c”)。

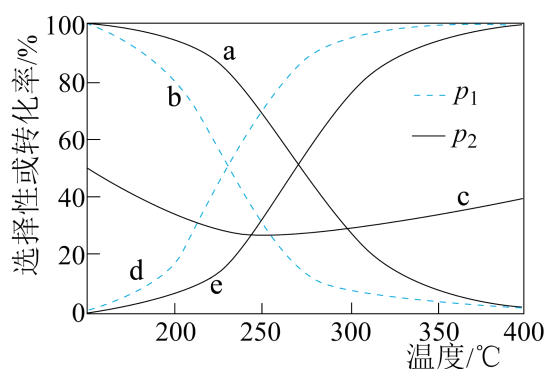
② T_3 、 T_4 温度下, 表中所列数据对应的状态中 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$ 的有_____ 个状态。

③温度为 T_3 时, 该反应的浓度平衡常数 $K_c =$ _____。

(4) 当压强分别为 p_1 、 p_2 时, 将 $\frac{n_{\text{起始}}(\text{CO}_2)}{n_{\text{起始}}(\text{H}_2)} = 1:3$ 的混合气体置于某恒压密闭容器中同

时发生反应 1 和反应 2, 不同温度下体系中 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的平衡转化率和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 、

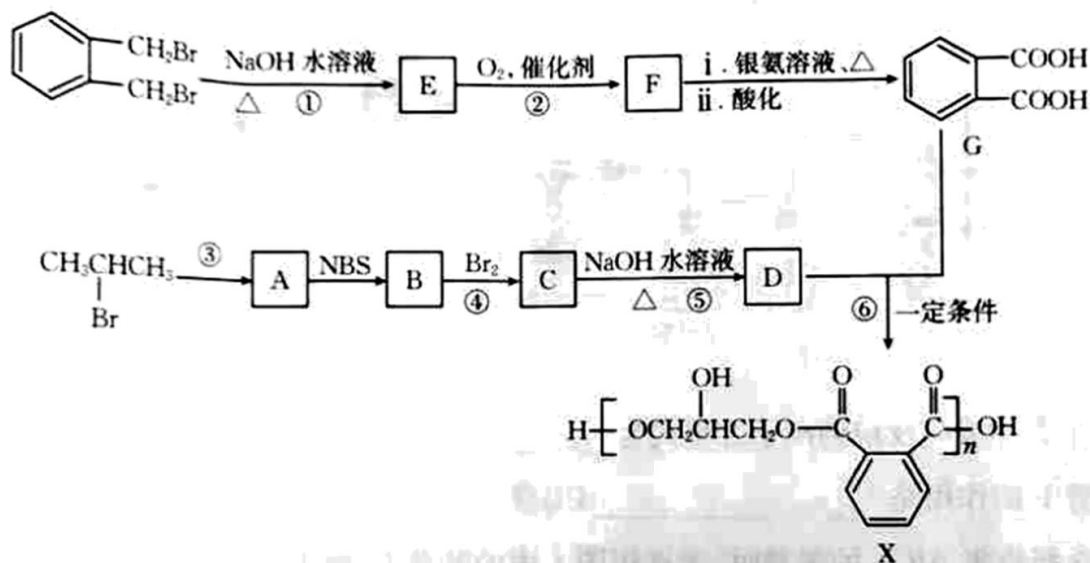
$\text{CO}(\text{g})$ 的选择性如图所示。{ $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ [或 $\text{CO}(\text{g})$] 的选择性 = $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH}) \text{ 或 } n(\text{CO})}{n_{\text{参加反应}}(\text{CO}_2)}$ }



①曲线 b 代表_____ (填“ CH_3OH ”或“ CO ”)的选择性, 原因是_____。

② p_1 _____ (填“>”或“<”) p_2 。

18. 卤代烃是有机合成中的重要原料, 以两种卤代烃为原料合成高分子化合物 X 的合成线路如图。



已知: $\text{RCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{NBS}} \text{R}\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{CH}=\text{CH}_2$ 。

回答下列问题:

(1) B 中官能团的名称为_____, D 的系统命名为_____。

(2) E 的结构简式为_____，③的反应类型为_____。

(3) 反应⑥的化学方程式为_____。

(4) 满足下列条件的 G 的同分异构体共有_____种(不考虑立体异构)。

①能发生银镜反应 ②遇 FeCl_3 溶液显紫色 ③遇碳酸氢钠溶液有气体放出



(5) 设计以 A 为原料制备_____的合成路线(用流程图表示，无机试剂任选，反应条件合理)。

参考答案

1. 【答案】A

【详解】A. 形成酸雨的主要原因是氮氧化物和硫氧化物的超量排放，A 错误；
B. 蛋白质变性的条件是高温、重金属盐、加入有机物等，因此活性银离子是加入重金属离子，乙醇是有机物，两者均能使蛋白质变性，B 正确；
C. 小苏打即碳酸氢钠，可用作糕点的膨松剂，也可用于治疗胃酸过多，C 正确；
D. 烧制白酒是利用互溶混合物的沸点差异进行分离的，涉及的实验操作为蒸馏，D 正确；
故选 A。

2. 【答案】D

【详解】A. 反应中次氯酸钠中氯元素化合价降低、HCl 中部分氯元素化合价升高，两者反应生成氯气，则该反应生成 Cl_2 的摩尔质量为 $72\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，A 错误；
B. 核素的表示方法为：元素符号左下角为质子数，左上角为质量数； ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 所含中子数之比为 $(35-17):(37-17)=9:10$ ，B 错误；
C. 反应 HCl 中部分氯元素化合价升高，体现出还原性，C 错误；
D. 该反应涉及的物质中次氯酸钠、氯化氢、氯气、水，共 4 种物质含共价键，D 正确；
故选 D。

3. 【答案】C

【详解】A. 碳化硅是由碳原子和硅原子通过共价键形成的空间网状结构，具有较高的熔沸点和较大的硬度，故为共价晶体，A 错误；
B. Al_2O_3 为两性氧化物， $\text{Al}_2\text{O}_3+2\text{NaOH}=2\text{NaAlO}_2+\text{H}_2\text{O}$ ，故氧化铝陶瓷坩埚不可用于熔融氢氧化钠固体，B 错误；
C. 石墨烯中每个碳原子与周围的 3 个碳原子形成正六边形结构，故碳原子采用 sp^2 杂化，剩余一个未杂化的 p 电子形成大 π 键，C 正确；
D. 航空母舰上的拦阻索所用的特种钢缆是铁合金，属于金属材料，D 错误；
故答案为：C。

4. 【答案】B

【详解】A. 由题干有机物分子结构简式可知，其分子式为 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$ ，A 错误；
B. 由题干有机物分子结构简式可知，分子中含有苯环、碳碳双键和醛基所在的三个平面，且各平面之间均以单键连接，故分子中所有原子可能处于同一平面，B 正确；
C. 由题干有机物分子结构简式可知，分子中含有碳碳双键、醛基和苯环均能发生加成反应，苯环上的 H 能发生取代反应，C 错误；
D. 由题干有机物分子结构简式可知，该分子含有 6 种不同环境的氢原子，故其核磁共振氢谱有 6 组峰，D 错误；
故答案为：B。

5. 【答案】D

【详解】A. 已知 Cu 是 29 号元素，其基态原子的核外电子排布式为： $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^1$ ，故基态 Cu^+ 的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}$ ，A 正确；

B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中 Cu^{2+} 为中心原子， NH_3 为提高孤电子对的配体，N 原子为配位原子，故含有 4 个配位原子，B 正确；

C. NH_3 和 CH_4 分子周围的价层电子对数为 4， NH_3 中含有一对孤电子对，且孤电子对对成键电子对的排斥作用力大于成键电子对对成键电子对的排斥作用力，故 NH_3 的键角小于 CH_4 的键角，C 正确；

D. 由题干晶胞示意图可知， Cu^+ 位于八个顶点和六个面心上， Cl^- 位于体内八个正四面体的空隙，故晶胞中距离 Cu^+ 最近且距离相等的 Cl^- 有 4 个，D 错误；

故答案为：D。

6. 【答案】B

【详解】A. 装置 A 为恒压分液漏斗，a 的作用是平衡气压，使浓盐酸顺利滴下，A 正确；

B. 将装置 B 中饱和食盐水的目的为除去 Cl_2 中的 HCl ，换为浓硫酸后只能干燥不能除去 Cl_2 中的 HCl ，B 错误；

C. 由分析可知，装置 D 的目的是吸收反应过程中过量的氯气，防止污染环境，反应原理为： $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ，C 正确；

D. 由上述实验可推知，在强碱性条件下，发生反应方程式： $\text{Cl}_2 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 = 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KCl}$ ，反应中 Cl_2 为氧化剂， KMnO_4 为氧化产物，故氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{KMnO}_4$ ，D 正确；

故答案为：B。

7. 【答案】C

【详解】A. “酸浸池”中会产生 Fe^{2+} ，亚铁离子不稳定，容易被空气中的氧气氧化，A 错误；

B. 氧化池中通入氯气的目的是将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ，B 错误；

C. 加入的 MgO 或 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 与 H^+ 反应，溶液的 pH 增大，使 Al^{3+} 和 Fe^{3+} 转化为氢氧化物沉淀，C 正确；

D. 由于 MgCl_2 会发生水解生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 HCl ，所以将 MgCl_2 溶液加热蒸干得到 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，D 错误；

故选：C。

8. 【答案】A

【详解】A. 根据有机物 Z 的结构简式可知，采用 sp^3 杂化的碳原子有 6 个，采用 sp^2 杂化的碳原子有 10 个，因此二者比为 3 : 5，A 正确；

B. 连有四个不同基团的碳原子为手性碳原子，化合物 Y 中含有一个手性碳原子，B 错误；

C. 化合物 X 中，酚羟基的两个邻位碳可以与两个 Br_2 发生取代反应，碳碳双键可以与一个 Br_2 发生加成，因此 1mol X 最多可消耗 3mol Br_2 ，C 错误；

D. 同周期从左向右, 元素的第一电离能逐渐增大, 但 $N > O$, 因此化合物 Z 中第一电离能最大的元素为氮元素, D 错误。

本题选 D。

9. 【答案】B

【详解】A. 标准状况下, 甲醇为液体, 不能根据气体摩尔体积计算其物质的量及所含质子数, 故 A 错误;

B. $1L 0.1mol \cdot L^{-1} NH_4Cl$ 溶液中含有溶质的物质的量为 $1L \times 0.1 mol \cdot L^{-1} = 0.1mol$, NH_4^+ 会水解生成 $NH_3 \cdot H_2O$, 根据物料守恒有 $N(NH_4^+) + N(NH_3 \cdot H_2O) = 0.1N_A$, 故 B 正确;

C. $5.6g Fe$ 的物质的量为 $0.1mol$, 与足量的硫单质充分反应生成 FeS , 转移的电子数为 $0.2N_A$, 故 C 错误;

D. 电解精炼铜时, 阳极上放电的除了铜, 还有比铜活泼的金属, 故当有 $0.5mol Cu^{2+}$ 产生时, 电路中转移的电子数大于 N_A , 故 D 错误;

答案选 B。

10. 【答案】A

【详解】A. 实验室制乙烯用乙醇在浓硫酸条件下加热, 反应物加入圆底烧瓶中, 用酒精灯加热, 将温度计水银球伸入液面以下, 控制温度在 $170^\circ C$, 加入碎瓷片防止暴沸, 烧瓶口连接导管, 所用试剂及仪器正确, 故 A 正确;

B. 蒸发结晶要用到蒸发皿, 而不是表面皿, 故 B 错误;

C. 乙酸乙酯在 $NaOH$ 溶液中会发生水解, 不能用饱和 $NaOH$ 溶液进行乙酸的除杂, 故 C 错误;

D. 配制 $100mL$ 一定物质的量浓度的稀硫酸, 除提供的仪器外还需要胶头滴管, 故 D 错误;

答案选 A。

11. 【答案】C

【详解】根据分析可知, X 为 H 元素, Y 为 C 元素, Z 为 N 元素, R 为 O 元素, W 为 Na 元素。则

A. 非金属性越强, 电负性越大, 电负性: $O > Z > C$, 故 A 正确;

B. 仅由 H、N、O 组成的化合物可能为离子化合物, 例如硝酸铵等, 故 B 正确;

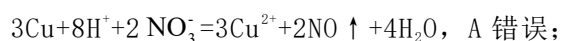
C. 基态 C 原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^2$, s 轨道的电子数与其 p 轨道的电子数不相等, 故 C 错误;

D. W 与 R 可形成两种离子化合物氧化钠和过氧化钠, 两化合物中阴阳离子个数比相同, 均是 1: 2, 故 D 正确;

故选 C。

12. 【答案】B

【详解】A. 铜与稀硝酸反应生成 NO, 离子方程式为



B. $Na_2S_2O_3$ 溶液和稀硫酸反应生成二氧化硫、硫单质和水, 离子方程式为



C. 向饱和碳酸钠溶液中通入过量 CO_2 生成碳酸氢钠, 碳酸氢钠溶解度小析出, 离子方程式为 $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$, C 错误;

D. 草酸是二元弱酸, 将 NaOH 溶液和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液等体积等浓度混合生成 $\text{OH}^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}_2\text{O}$, D 错误;

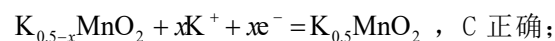
故答案为: B。

13. 【答案】C

【详解】A. 由分析可知, 该电池的交换膜为阳离子交换膜, A 错误;

B. 根据总反应可知, 充电时, a 极电极反应式为: $8\text{C} + \text{e}^- + \text{K}^+ = \text{KC}_8$, 因此 a 极接电源的负极, 发生还原反应, B 错误;

C. 由总反应式可知, 放电时, b 极发生还原反应, 反应为



D. 放电时, a 极电极反应式为: $\text{KC}_8 - \text{e}^- = \text{K}^+ + 8\text{C}$, 当转移 1 个电子时, a 极减少一个 K^+ 的质量; 当电路通过 4mole^- , a 极减少 4molK^+ 的质量, 即 156g, D 错误。

故选 C。

14. 【答案】B

【详解】A. 根据物料守恒可知, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中有:

$c(\text{Na}^+) = 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + 2c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$, 故有 $0.0100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中满

足: $\frac{c(\text{Na}^+)}{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)} > 2$, A 正确;

B. 根据电荷守恒可知, 滴定过程中一直有:

$c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$, 当 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$ 时, 上式变为

$c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$, 即实验 2 滴加盐酸过程中可能存在:

$c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$, B 错误;

C. 实验 3 中混合前溶液中 $c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{0.02\text{mol/L}}{2} = 0.01\text{mol/L}$,

$c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = \frac{0.01\text{mol/L}}{2} = 0.005\text{mol/L}$, 混合后 Ca^{2+} 过量, 此时 $c(\text{Ca}^{2+}) = 0.01\text{mol/L} -$

$0.005\text{mol/L} = 0.005\text{mol/L}$, 故所得上层清液中:

$c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4)}{c(\text{Ca}^{2+})} = \frac{2.5 \times 10^{-9}}{0.005} = 5 \times 10^{-7} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 正确;

D. 根据氧化还原反应配平可得, 实验 4 发生反应的离子方程式为



故答案为: B。

15. 【答案】(1) $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 吸收多余的氯气, 防止污染; 防止空气中的水蒸气进入实验装置使 AlCl_3 水解

(3) 图 2 装置中的导管较图 1 中装置 E 的导管更易发生堵塞

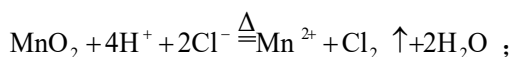
(4) 水浴加热

(5) 把溶解在水中的苯乙酮萃取出来

(6) 检漏 b

(7) C 72%

【详解】(1) 装置 A 是浓盐酸和二氧化锰加热制备氯气，离子方程式为：



(2) 氯气有毒，该反应中用到了氯气，需要尾气处理，氯气可以和碱石灰反应，故装置 F 的作用为：吸收多余的氯气，防止污染；防止空气中的水蒸气进入实验装置使 AlCl_3 水解；

(3) 由图可知图 2 中的进气管较细，氯化铝凝华时容易堵塞导管，故不用图 2 的作用为图 2 装置中的导管较图 1 中装置 E 的导管更易发生堵塞；

(4) 步骤 1 需要升温至 $70 \sim 80^\circ\text{C}$ ，为了更加容易控制温度，可以选择水浴加热；

(5) 根据题给信息可知，苯乙酮在水中有一定溶解度，为了提高产率，可以用苯萃取水层，故其目的是：把溶解在水中的苯乙酮萃取出来；

(6) 分液漏斗是密闭容器，使用前需要检漏；分液漏斗放气时应该下口斜向上 45° ，故选 c；

(7) 蒸馏时应该选用直形冷凝管，且温度计应该在蒸馏烧瓶支管口处，故最合适的 C；根据题给信息可知，苯是过量的，用乙酸酐计算理论产量， $n(\text{苯乙酮})_{\text{理论}} = n(\text{乙酸酐})$

$$= \frac{1.08 \times 6}{102} \approx 0.0636 \text{ mol}, \text{ 苯乙酮产率} = \frac{1.03 \times 5.4}{0.0636 \times 120} \times 100\% \approx 72\% .$$

16. 【答案】(1) $3s^2 3p^6 3d^2$

(2) $\text{TiO}^{2+} + (x+1)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$ 取少许最后一次洗涤

液于试管中，滴加 BaCl_2 溶液，若无白色沉淀生成，证明洗涤目的达到

(3) $\text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$ 将两固体粉碎后混合，同时

鼓入 Cl_2 ，使固体粉末“沸腾” 为了提高反应速率，在相同时间内得到更多的 TiCl_4 产品，提高效益(或其他合理答案)

(4) 浅红色 28ca%

【详解】(1) Ti 元素是第 22 号元素，基态 Ti 原子的 4s 能级上失去 2 个电子得到基态 Ti^{2+} ，其最外层电子排布式为 $3s^2 3p^6 3d^2$ ；

(2) 根据分析， TiO^{2+} 溶液中存在水解平衡 $\text{TiO}^{2+} + (x+1)\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$ ，升高温度，促进平衡往正向移动生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，则 90°C 水解离子方程式为

$\text{TiO}^{2+} + (x+1)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$ ；验证“洗涤”达到目的即验证洗涤液中是否

第 15 页, 共 17 页

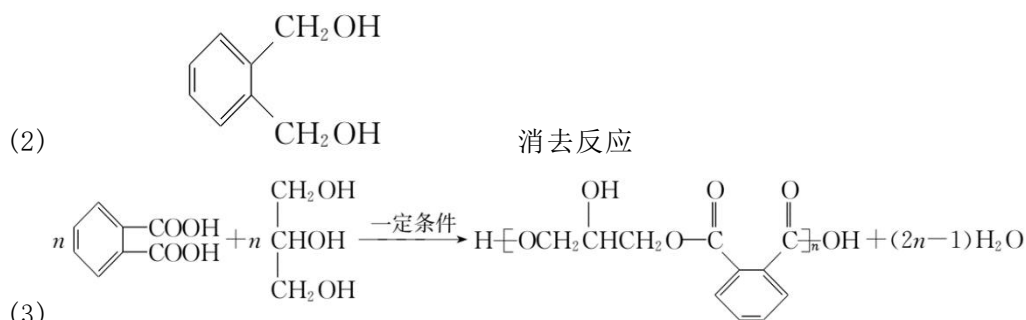
	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+3\text{H}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
起始浓度(mol/L)	0.5	1.5		0
变化浓度(mol/L)	$\frac{1}{3}$	1		$\frac{1}{3}$
平衡浓度(mol/L)	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{3}$

$$\text{该反应的浓度平衡常数 } K_c = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)} = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}}{\frac{1}{6} \times (\frac{1}{2})^3} = \frac{16}{3};$$

(4) ①反应 1 是生成 CH_3OH 的反应，该反应是放热反应，温度越高，平衡逆向移动， CH_3OH 的选择性越低，反应 2 是生成 CO 的反应，该反应是吸热反应，温度越高，平衡正向移动，则 CO 的选择性越高，因此 a、b 表示 CH_3OH 的选择性；

②反应①是左右两边气体分子数减小的反应，P 增加，平衡往正向移动， CH_3OH 的选择性越高，所以 $P_1 < P_2$ 。

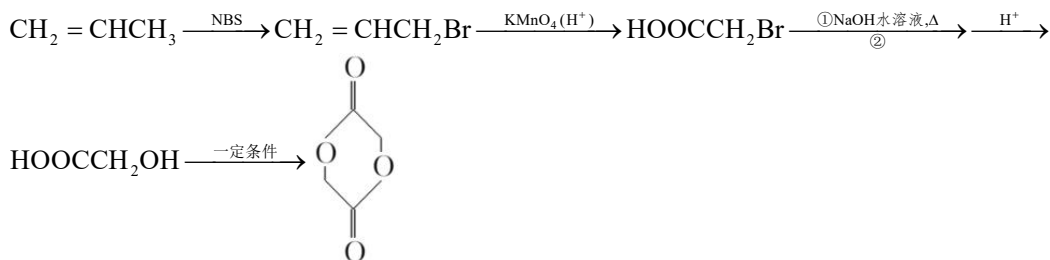
18. 【答案】(1) 碳碳双键、碳溴键 1, 2, 3-丙三醇



(3)

(4) 10

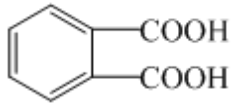
(5)

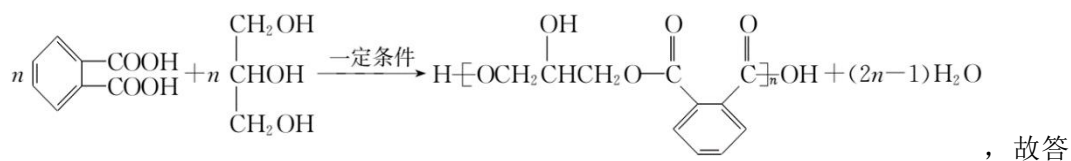


【详解】(1) 根据上面分析可知，B 为 $\text{BrCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ，含有的官能团的名称为碳碳双键、碳溴键；D 为 $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ ，系统命名为 1, 2, 3-丙三醇，故答案为：碳碳双键、碳溴键；1, 2, 3-丙三醇；

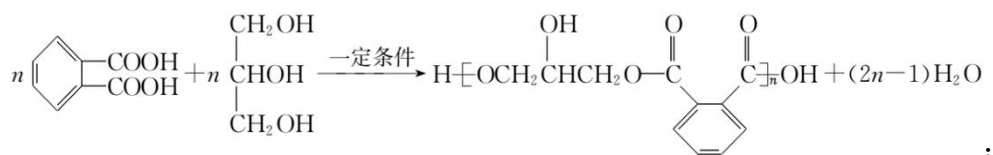
(2) 根据上面分析可知，E 的结构简式为 ，反应③为消去反应，

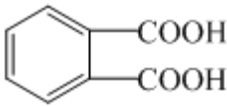
故答案为：；消去反应；

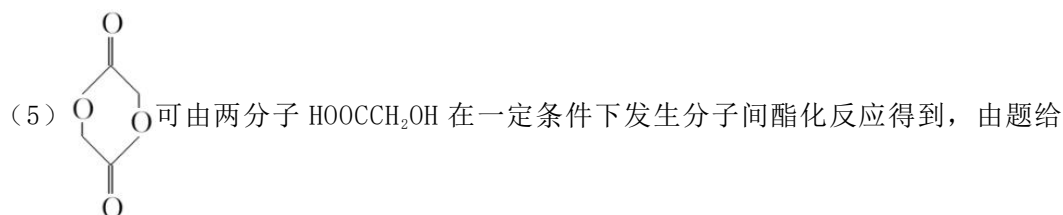
(3) 反应⑥为  和 $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 在一定条件下发生缩聚反应，反应的化学方程式为



案为：



(4)  的同分异构体中同时符合下列条件：①能发生银镜反应，说明含有醛基；②遇 FeCl_3 溶液显紫色，说明含有酚羟基；③遇碳酸氢钠溶液有气体放出，说明含有羧基，该结构为苯环上同时连有一个 $-\text{OH}$ 、一个 $-\text{CHO}$ 和一个 $-\text{COOH}$ ，先考虑苯环上二取代有邻、间、对 3 种，再通过找等效氢，得出三取代共有 10 种结构，故答案为：10；



物质 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 在 NBS 作用之下发生题干 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应可得到 $\text{BrCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ， $\text{BrCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 经酸性高锰酸钾氧化得到 $\text{HOOCCCH}_2\text{Br}$ ， $\text{HOOCCCH}_2\text{Br}$ 经碱性水解生成再酸化得到 $\text{HOOCCCH}_2\text{OH}$ ，故答案为：

