
化学试题（浙江卷） 答案解析

一、选择题(本大题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. D

解析：

小苏打是碳酸氢钠的俗称，属于纯净物，故 D 正确；故选 D。

2. B

解析：

H_2O 在水溶液中或熔融状态下能够部分电离，为弱电解质，B 符合题意；故答案选 B。

3. A

解析：

生石灰的主要成分为氧化钙，故 A 错误；故选 A。

4. B

解析：

B 装置满足灼烧操作，故答案选 B。

5. A

解析：

乙炔的分子式为 C_2H_2 ，实验式为 CH，故 A 错误；故选 A。

6. B

解析：

C_2H_6 和 C_6H_{14} 均为烷烃，二者结构类似，分子组成上相差 4 个 CH_2 基团，二者互为同系物，B 正确；故答案选 B。

7. C

解析：

在催化剂作用下，乙醇与氧气共热发生催化氧化反应生成乙醛和水，故 C 错误；故选 C。

8. D

解析：

反应中 HI 为还原剂， $K_2H_3IO_6$ 为氧化剂，在反应中每消耗 1mol $K_2H_3IO_6$ 就有 7mol HI 失电子，则还原剂与氧化剂的物质的量的比为 7:1，D 正确；故选 D。

9. A

解析:

硅酸钠是溶于水的硅酸盐，故 A 错误；故选 A。

10. C

解析:

电解饱和食盐水可以得到 NaOH、H₂、Cl₂，不能得到 Na 单质，C 错误；故选 C。

11. B

解析:

实验室中仪器设备着火可以使用二氧化碳灭火，故 B 正确；故选 B。

12. C

解析:

钠盐、钾盐等碳酸盐溶解度大于碳酸氢盐溶解度，钙盐相反，碳酸氢钙的溶解度大于碳酸钙，C 错误；故选 C。

13. A

解析:

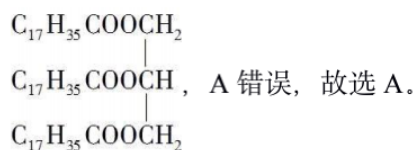
碳酸镁与稀盐酸反应生成氯化镁、二氧化碳和水，反应的离子方程式为

$MgCO_3 + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2O + CO_2 \uparrow$ ，故 A 错误；故选 A。

14. A

解析:

硬脂酸为饱和高级脂肪酸，其结构可以表示为：C₁₇H₃₅-COOH，硬脂酸甘油酯可表示为：



15. A

解析:

根据短周期元素 X、Y、Z、M、Q 和 R 在周期表中的相对位置，以及 Y 的最高化合价为+3，可推知，X 为：Mg，Y 为：Al，Z 为：C，M 为：N，Q 为：S，R 为：Cl。ZQ₂ 为：CS₂，

ZR₄ 为：CCl₄，CS₂ 中硫的还原性强于 CCl₄ 中的氯元素，A 错误；故选 A。

16. D

解析:

ClONO_2 发生水解反应生成次氯酸和硝酸, D 错误; 故选 D。

17. B

解析:

相同状态的相同物质, 物质的量越大, 熵值越大, 所以熵值 $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{g}) < 2\text{mol H}_2\text{O}(\text{g})$,

B 正确; 故选 B。

18. C

解析:

$100\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 水溶液中含有溶质氢氧化钠和溶剂水, 氧原子数目为二者氧原子数目的加和, C 错误; 故选 C。

19. B

解析:

25°C 时, 若测得 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HR 溶液 $\text{pH} > 2$ 且 $\text{pH} < 7$, 可知溶液中 $c(\text{H}^+) < 0.01\text{mol/L}$,

所以 HR 未完全电离, HR 为弱酸, B 正确; 故选 B。

20. D

解析:

分析表中数据可知, 该反应经过 1110s (600-1710, 1710-2820) 后 N_2O_5 的浓度会变为原来的

$\frac{1}{2}$, 因此, N_2O_5 的浓度由 $0.24\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 变为 $0.12\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 可以推测上表中的 x 为

$(2820+1110)=3930$, D 说法正确。故选 D。

21. C

解析:

一般的烯烃与氢气发生的加成反应为放热反应, 但是, 由于苯环结构的特殊性决定了苯环结构的稳定性, 苯与氢气发生加成反应生成 1, 3-环己二烯时, 破坏了苯环结构的稳定性, 因此该反应为吸热反应。环己烯、1, 3-环己二烯分别与氢气发生的加成反应均为放反应,

$\Delta H_1 < 0, \Delta H_2 < 0$, 由于 1mol 1, 3-环己二烯与氢气完全加成后消耗的氢气是等量环己烯的

2 倍, 故其放出的热量更多, 其 $\Delta H_1 > \Delta H_2$; 苯与氢气发生加成反应生成 1, 3-环己二烯的

反应为吸热反应 ($\Delta H_4 > 0$), 根据盖斯定律可知, 苯与氢气完全加成的反应热

$\Delta H_3 = \Delta H_4 + \Delta H_2$, 因此 $\Delta H_3 > \Delta H_2$, C 正确; 故选 C。

22. B

解析:

由题中信息可知, 该电池充电时 Li^+ 得电子成为 Li 嵌入电极 A 中, 可知电极 A 在充电时作阴极, 故其在放电时作电池的负极, 而电极 B 是电池的正极。放电时, 外电路通过 a mol 电子时, 内电路中有 a mol Li^+ 通过 LiPON 薄膜电解质从负极迁移到正极, 但是 LiPON 薄膜电解质没有损失 Li^+ , B 说法不正确; 故选 B。

23. C

解析:

向 NaHCO_3 溶液中滴加盐酸, 溶液酸性增强, 溶液 pH 将逐渐减小, 向 NaHCO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液, 溶液碱性增强, 溶液 pH 将逐渐增大, 因此 abc 曲线为向 NaHCO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液, ade 曲线为向 NaHCO_3 溶液中滴加盐酸。由物料守恒可知, a 点溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$, 向 NaHCO_3 溶液中滴加盐酸过程中有 CO_2 逸出, 因此 $a \rightarrow d \rightarrow e$ 过程中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$, 故 C 错误; 故选 C。

24. D

解析:

由图中信息可知, 化合物 1 在 NaH 的作用下形成化合物 2, 化合物 2 再参与催化循环, 所以直接催化反应进行的是化合物 2, 化合物 1 间接催化反应的进行, 故 D 项错误; 故选 D。

25. D

解析:

加入稀盐酸, 亚硫酸根离子会转化为二氧化硫气体, 加入氯化钡生成的沉淀只能是硫酸钡沉淀, 可以说明样品已经变质, D 项符合题意; 故选 D。

26.

答案: (1). 原子半径 $\text{C} < \text{Si}$ (或键长 $\text{C-C} < \text{Si-Si}$), 键能 $\text{C-C} > \text{Si-Si}$ (2). 当调节溶液 pH 至甘氨酸主要以两性离子的形态存在时 (即等电点, 此时两性离子间相互吸引力最大), 溶解度最小

解析:

(1)原子半径的大小决定键长大小，键长越短键能越大，此时物质的熔、沸点越高，在 C 和 Si 组成的物质中原子半径 $C < Si$ (或键长 $C-C < Si-Si$)，键能 $C-C > Si-Si$ ，故金刚石的熔点高于晶体硅的熔点；

(2) 当调节溶液 pH 至甘氨酸主要以两性离子的形态存在时 (即等电点，此时两性离子间相互吸引力最大)，溶解度最小，此时析出的固体为甘氨酸，可以实现甘氨酸的提纯。

27.

答案: (1). 0.0600 (2). $C_4H_6O_6$

解析:

(1)根据表格中的数据，吸水剂增加的质量全部为有机物完全燃烧生成水的质量，则生成水的物质的量 $n(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{21.08g - 20.00g}{18g/mol} = 0.0600mol$;

$$n(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{21.08g - 20.00g}{18g/mol} = 0.0600mol;$$

$$(2)n(H) = 0.0600mol \times 2 = 0.120mol,$$

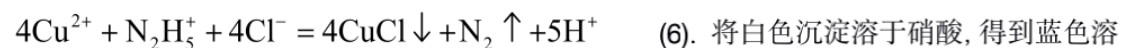
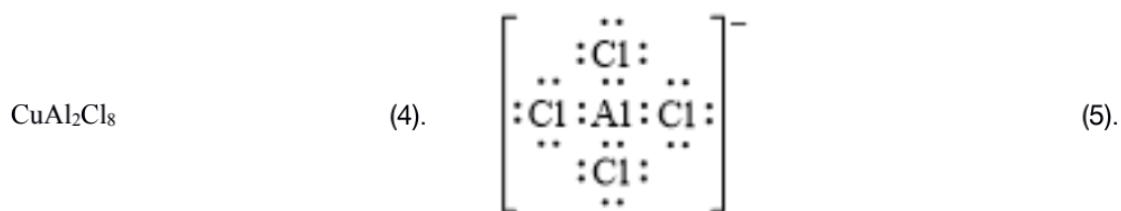
$$n(C) = \frac{30.00g - 26.48g}{44g/mol} = 0.0800mol,$$

$$n(O) = \frac{3.00g - 0.0800mol \times 12g/mol - 0.120mol \times 1g/mol}{16g/mol} = 0.120mol,$$

则最简式为 $C_2H_3O_3$ ，由于相对分子质量为 150，则可以得到有机物的分子式为 $C_4H_6O_6$ 。

28.

答案: (1). Al_2O_3 (2). $Cu(NO_3)_2$ 、 NH_4NO_3 、 $AgNO_3$ 、 HNO_3 (3).



将白色沉淀溶于硝酸，得到蓝色溶液，说明有 Cu 元素；再向溶液中加入 $AgNO_3$ 溶液，有白色沉淀，说明有 Cl 元素

解析:

含有 Cu^{2+} 的溶液显蓝色，含有 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 的溶液显深蓝色，化合物 X 溶解后得到的溶液 A 呈现蓝色，且加入足量氨水后得到深蓝色溶液，即可推得化合物 X 中含有 Cu^{2+} ；向含有 Al^{3+} 的溶液中加入氨水可用于制备 $Al(OH)_3$ ，且 $Al(OH)_3$ 为可溶于 NaOH 溶液的白色沉淀，即可

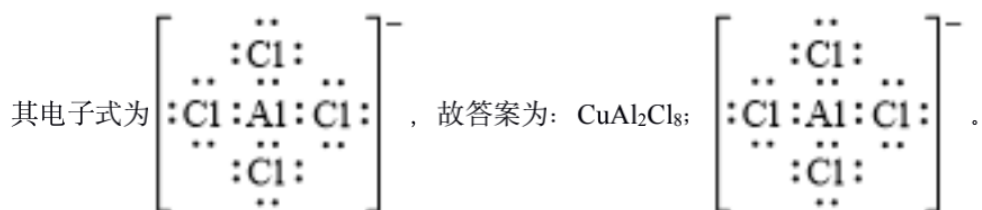
推断白色沉淀 B 为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀；深蓝色溶液在加入硝酸酸化的 AgNO_3 溶液后有白色沉淀析出，可推得化合物 X 中含有 Cl^- ，综上，化合物 X 中含有 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 和 Cl^- 。

(1)由上述分析可得，白色沉淀 D 为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，灼烧 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 得到 Al_2O_3 ，故白色固体为 Al_2O_3 ；溶液 D 中含有的阳离子有 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 Ag^+ 、 H^+ ，阴离子有 NO_3^- ，故溶液中含有： $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NH_4NO_3 、 AgNO_3 、 HNO_3 ，故答案为： Al_2O_3 ； $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NH_4NO_3 、 AgNO_3 、 HNO_3 。

(2)由图示数据并根据原子守恒可知，4.020g X 中含有铝离子物质的量为：

$$\frac{1.020\text{g}}{102\text{g/mol}} \times 2 = 0.02\text{mol}, \text{ 含有氯离子物质的量为: } \frac{11.480\text{g}}{143\text{g/mol}} = 0.08\text{mol}, \text{ 由化合物应显电中}$$

性可得三种离子物质的量比值为 $n(\text{Cu}^{2+}) : n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{Cl}^-) = 1 : 2 : 8$ ，则可得 X 的化学式为 CuAl_2Cl_8 ；阴离子 AlCl_4^- 中 Al 原子的杂化方式为 sp^3 ，空间结构为正四面体，与 CH_4 相同，



(3)①由上述分析可知，蓝色溶液 A 中含有 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 和 Cl^- ，与 N_2H_5^+ 反应时溶液蓝色褪去，即反应后溶液中不存在 Cu^{2+} ，可推测铜元素以沉淀形式析出，反应得到的沉淀为白色且可溶于硝酸，可推测铜元素在其中不是蓝色且稳定的+2 价，而是+1 价，即反应过程中 Cu 元素化合价降低， N_2H_5^+ 中氮元素显-2 价，具有还原性，反应过程中 N 元素化合价升高生成 N_2 ，符合反应中有气体产生，根据化合价升降守恒、电荷守恒以及原子守恒和溶液呈酸性可知反应离子方程式为 $4\text{Cu}^{2+} + \text{N}_2\text{H}_5^+ + 4\text{Cl}^- = 4\text{CuCl} \downarrow + \text{N}_2 \uparrow + 5\text{H}^+$ 。

② Cu^{2+} 在溶液中显蓝色， CuCl 中 Cu 元素为+1 价，能被硝酸氧化为+2 价， CuCl 与硝酸反应过程中 Cl 元素以 Cl^- 形式存在于溶液中， Cl^- 与 AgNO_3 溶液反应生成不溶于硝酸的白色沉淀，故答案为：将白色沉淀于硝酸，得到蓝色溶液，说明有 Cu 元素；再向溶液中加入 AgNO_3 溶液，有白色沉淀，说明有 Cl 元素。

29.

答案： (1). 不同温度下都能自发，是因为 $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ (2). $6.7 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$

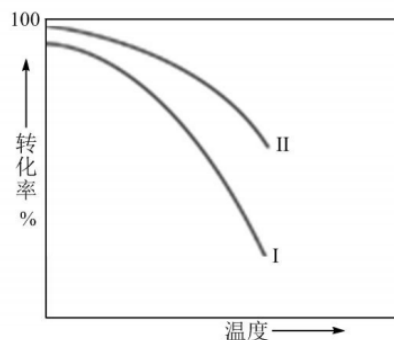
(3). 88%

(4). C

(5). BDF

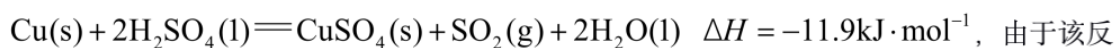
(6).

(7).



解析:

(1) 实验室可用铜与浓硫酸反应制备少量 SO_2 的反应为



由于该反应 $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S > 0$ ，因此该反应在任何温度下都能自发进行。

(2)①根据题中所给的数据可以求出该温度下 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 的平衡常数为

$$K = \frac{c^2(\text{SO}_3)}{c^2(\text{SO}_2)c(\text{O}_2)} = \frac{(4.4 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2}{(6.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2 \times 8.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 6.7 \times 10^3 \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

②平衡时 SO_2 的转化率为

$$\frac{c(\text{SO}_3)}{c(\text{SO}_2) + c(\text{SO}_3)} \times 100\% = \frac{4.4 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}{6.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} + 4.4 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} \times 100\% = 88\%$$

(3)①A. 在常压下 SO_2 催化氧化为 SO_3 的反应中， SO_2 的转化率已经很高，工业上有采用高压的反应条件，A 说法不正确；

B. 进入接触室之前的气流中含有会使催化剂中毒的物质，需经净化处理以防止催化剂中毒，B 说法不正确；

C. 通入过量的空气可以增大氧气的浓度，可以使含硫矿石充分反应，并使化学平衡

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 向正反应方向移动，因此可以提高含硫矿石和 SO_2 的转化率；

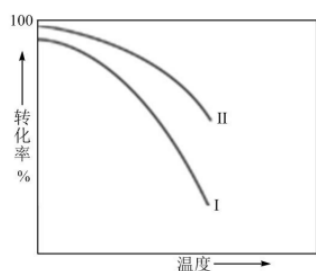
D. SO_3 与水反应放出大量的热，在吸收塔中若采用水或稀硫酸吸收 SO_3 ，反应放出的热量

会使硫酸形成酸雾从而影响 SO_3 被水吸收导致 SO_3 的吸收速率减小，因此，在吸收塔中不宜采用水或稀硫酸吸收 SO_3 ，D 说法不正确。

综上所述，相关说法正确的是 C；

②反应混合物在热交换气中与原料气进行热交换，在热交换过程中，反应混合物不与催化剂接触，化学反应速率大幅度减小，故虽然反应混合物的温度降低， SO_2 的转化率基本不变，因此，图 2 所示进程中表示热交换过程的是 $b_1 \rightarrow a_2$ 、 $b_2 \rightarrow a_3$ 、 $b_3 \rightarrow a_4$ ，因此选 BDF；

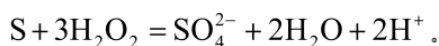
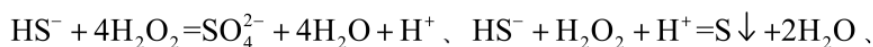
③对于放热的可逆反应 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ，该反应的最适宜温度为催化剂的催化活性最好时所对应的温度，在该温度下化学反应速率最大， SO_2 的转化率也最大；当温度高于最适宜温度后，催化剂的催化活性逐渐减小，催化剂对化学反应速率的影响超过了温度升高对化学反应速率的影响，因此化学反应速率逐渐减小， SO_2 的转化率也逐渐减小；由于该反应为放热反应，随着温度的升高， SO_2 的平衡转化率减小；由于反应混合物与催化剂层的接触时间较少，在实际的反应时间内反应还没有达到化学平衡状态，故在相应温度下 SO_2 的转化率低于其平衡转化率。因此，反应 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ 的转化率与最适宜温度（曲线 I）、平衡转化率与温度（曲线 II）的关系曲线示意图可表示如下：



(4)由 pH - 时间振荡曲线可知，在 $Na_2S - H_2SO_4 - H_2O_2$ 溶液体系中，溶液的 pH 呈先增大后减小的周期性变化，同时观察到体系由澄清→浑浊→澄清的周期性变化，硫化钠与硫酸反应生成 HS^- ， $S^{2-} + H^+ = HS^-$ ，然后发生 $HS^- + 4H_2O = SO_4^{2-} + 4H_2O + H^+$ ，该过程溶液的 pH 基本不变，溶液保持澄清；溶液变浑浊时 HS^- 被 H_2O_2 氧化为 S，即发生

$HS^- + H_2O_2 + H^+ = S \downarrow + 2H_2O$ ，该过程溶液的 pH 增大；溶液又变澄清时 S 又被 H_2O_2 氧

化为 SO_4^{2-} ，发生 $\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+$ ，该过程溶液的 pH 在减小。因此可以推测该过程中每一个周期内的反应进程中依次发生了如下离子反应： $\text{S}^{2-} + \text{H}^+ = \text{HS}^-$ 、



30.

答案： (1). 浓 H_2SO_4 (2). a (3). ABC (4). 抽气(或通干燥氮气) (5). a
(6). b (7). g (8). CCl_4 中由紫红色突变到无色，且 30s 不恢复 (9). 溶液中 Cl_2O 和

Cl_2 分别为 $1.000 \times 10^{-3} \text{mol}$ 、 $5 \times 10^{-6} \text{mol}$ ， $\frac{n(\text{Cl}_2\text{O})}{n(\text{Cl}_2)} = 200 > 99$ ，符合要求

解析：

(1)①装置 A 的作用是去除原料气(Cl_2 、 N_2)中的少量水分，可用的试剂是浓 H_2SO_4 。

② Cl_2 和 Cl_2O 都不能直接排放于空气中，因此需要进行尾气处理， Cl_2 、 Cl_2O 能与 NaOH 溶液反应，同时需要防止 NaOH 溶液中水蒸气进入 C 装置中，因此需要在 C 和尾气处理装置之间连接吸收水蒸气的装置，所以虚框 D 中应选用 a 装置。

(2)装置 B 为 HgO 与 Cl_2 反应制备 Cl_2O 的装置，

A. 因 Cl_2O 能与 H_2O 发生反应，因此需要将 HgO 粉末热处理除水分，该反应为固体与气体接触类反应，因此增加表面积能够加快反应速率，故 A 选；

B. N_2 的作用是稀释 Cl_2 ，在气流速率一定的条件下，氯气所占的比例越小，其转化率越高，同时 Cl_2 不足时会发生副反应，因此需要调控进入反应柱的混合气中 Cl_2 和 N_2 的比例，故 B 选；

C. 为了让气体与固体充分接触，混合气体应从下口进入反应柱，同时需要控制气体的流速，防止副反应发生，故 C 选；

D. HgO 与 Cl_2 反应制备 Cl_2O 的合适反应温度为 $18^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ，因此该反应在常温下进行，若对反应柱加热会发生副反应，故 D 不选；

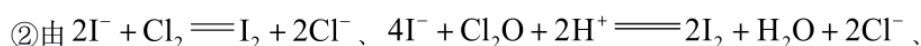
综上所述，答案为 ABC。

(3)由题可知， Cl_2 沸点小于 Cl_2O ，在 Cl_2 未发生冷凝时抽气或通入氮气可以有效的去除产物中的 Cl_2 ，故答案为：抽气(或通干燥氮气)。

(4)萃取分液的操作顺序为：检漏→加入萃取剂和溶液→振荡摇匀→放气→静置分层→放液，

下层液体从下口流出，上层液体从上口倒出，因 CCl_4 密度大于水，因此萃取后溶有 Cl_2O 的 CCl_4 位于下层，因此操作顺序为：涂凡士林→检查旋塞、玻璃塞处是否漏水→将溶液和 CCl_4 转入分液漏斗→倒转分液漏斗，小心振摇→旋开旋塞放气→经几次振摇并放气后，将分液漏斗置于铁架台上静置→打开旋塞，向锥形瓶放出下层液体，故答案为：abg。

(5)①溶有 I_2 的 CCl_4 溶液呈紫红色，用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定 I_2 过程中，当 I_2 恰好反应完全时，溶液呈无色，因此滴定 I_2 到达终点的实验现象是 CCl_4 中由紫红色突变到无色，且 30s 不恢复。



$2\text{I}^- + \text{HClO} + \text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$ (HClO 为 Cl_2O 与 H_2O 反应的产物) 可得关系式: $\text{Cl}_2\text{O} \sim$

$2\text{H}^+ \sim 2\text{I}_2$ ，由实验数据可知 Cl_2O 和 HClO 共消耗

$n(\text{H}^+) = 2 \times (2.505 \times 10^{-3} \text{mol} - 1.505 \times 10^{-3} \text{mol}) = 2 \times 10^{-3} \text{mol}$ ，生成 I_2 的物质的量为 $2 \times 10^{-3} \text{mol}$ ，则高纯

度 Cl_2O 浓溶液中 $n(\text{Cl}_2\text{O}) = 1 \times 10^{-3} \text{mol}$ ，加入过量 KI 溶液共生成 I_2 的物质的量为 $2.005 \times 10^{-3} \text{mol}$ ，

因此 Cl_2 与 I^- 反应生成 I_2 的物质的量为 $2.005 \times 10^{-3} \text{mol} - 2 \times 10^{-3} \text{mol} = 5 \times 10^{-6} \text{mol}$ ，由此可知高纯度

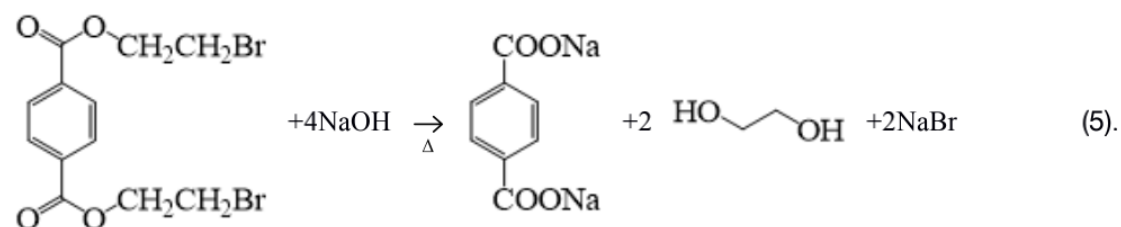
Cl_2O 浓溶液中 $n(\text{Cl}_2) = 5 \times 10^{-6} \text{mol}$ ，所以高纯度 Cl_2O 浓溶液中

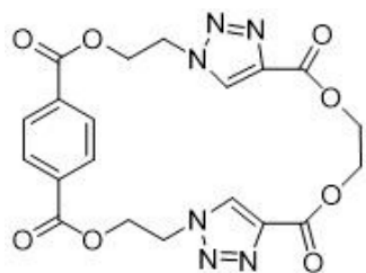
$\frac{n(\text{Cl}_2\text{O})}{n(\text{Cl}_2)} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{mol}}{5 \times 10^{-6} \text{mol}} = 200 > 99$ ，则所制备的高纯度 Cl_2O 浓溶液符合要求，故答案为：溶

液中 Cl_2O 和 Cl_2 分别为 $1 \times 10^{-3} \text{mol}$ 、 $5 \times 10^{-6} \text{mol}$ ， $\frac{n(\text{Cl}_2\text{O})}{n(\text{Cl}_2)} = 200 > 99$ ，符合要求。

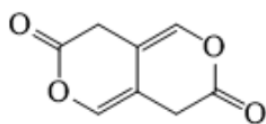
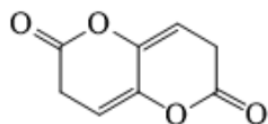
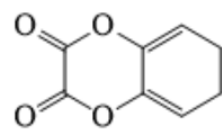
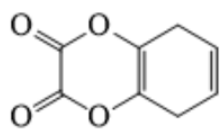
31.

答案： (1). $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ (2). $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ (3). C (4).



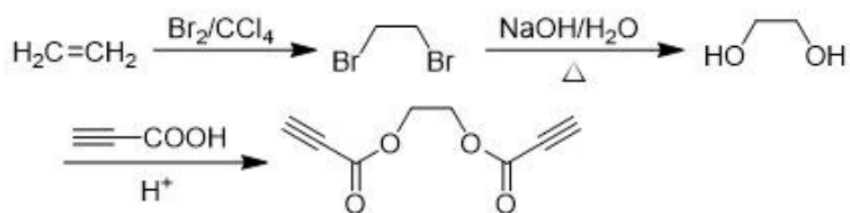


(6).

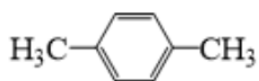
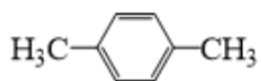


(任写3种)

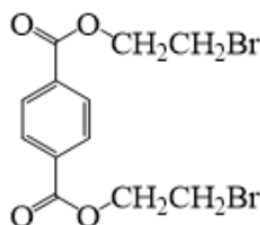
(7).

**解析:**

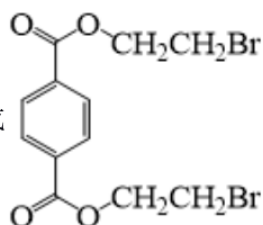
A 的分子式为 C_8H_{10} ，其不饱和度为 4，结合 D 的结构简式可知 A 中存在苯环，因此 A 中取代基不存在不饱和键，D 中苯环上取代基位于对位，因此 A 的结构简式为



被酸性高锰酸钾氧化为 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ ，D 中含有酯基，结合已知信息反应可知 C 的结构简式为



，B 与 E 在酸性条件下反应生成



，该反应为酯化

反应，因此 E 的结构简式为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ，D 和 F 发生已知反应得到化合物 P 中的五元环，则化合物 F 中应含有碳碳三键，而化合物 P 是聚合结构，其中的基本单元来自化合物 D 和

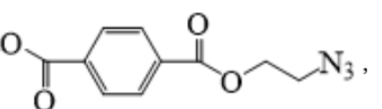
化合物 F，所以化合物 F 应为

(1)由上述分析可知，A 的结构简式为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ ；化合物 E 的结构简式为

$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ，故答案为： $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ ； $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 。

(2)A. 化合物 B 的结构简式为 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ ，化合物 B 中苯环的 6 个碳原子共平面，而苯环只含有两个对位上的羧基，两个羧基的碳原子直接与苯环相连，所以这 2 个碳

原子也应与苯环共平面，化合物 B 分子中所有碳原子共平面，故 A 正确；

B. D 的结构简式为 ，由此可知化合物 D 的分子式

为 $C_{12}H_{12}N_6O_4$ ，故 B 正确；

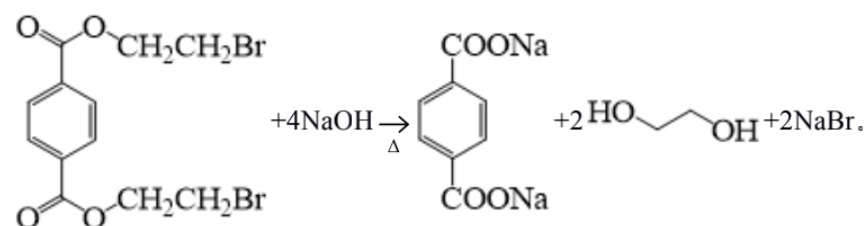
C. 缩聚反应除形成缩聚物外，还有水、醇、氨或氯化氢等低分子副产物产生，化合物 D 和化合物 F 的聚合反应不涉及低分子副产物的产生，不属于缩聚反应，故 C 错误；

D. 聚合物 P 中含有 $4n$ 个酯基官能团，所以聚合物 P 属于聚酯类物质，故 D 正确；

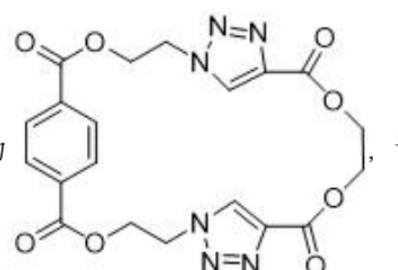
综上所述，说法不正确的是 C 项，故答案为 C。

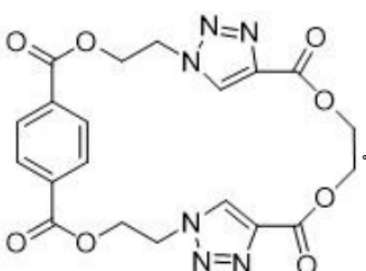
(3)  中酯基能与 NaOH 溶液发生水解反应、溴原子能与 NaOH 溶液在加

热条件下能发生取代反应，因此反应方程式为

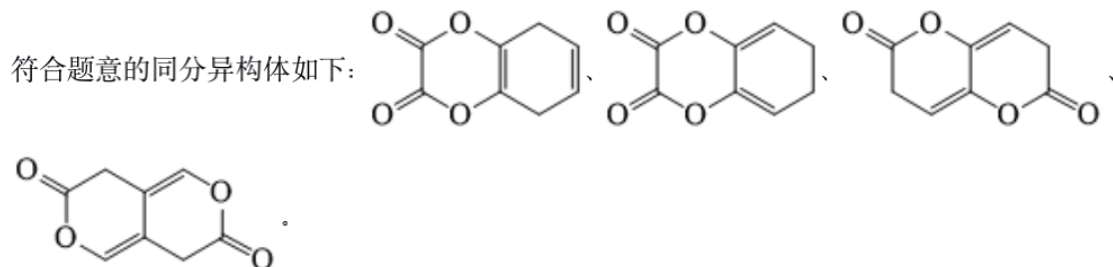


(4) 化合物 D 和化合物 F 之间发生反应，可以是 n 个 D 分子和 n 个 F 分子之间聚合形成化合物 P，同时也可能发生 1 个 D 分子和 1 个 F 分子之间的加成反应，对于后者情况，化合物 D 中的 2 个 $-N_3$ 官能团与化合物 F 中的 2 个碳碳三键分别反应，可以形成环状结构，用键线式

表示为 ，该环状化合物的化学式为 $C_{20}H_{18}N_6O_8$ ，符合题意，

故答案为：

(5) 化合物 F 的分子式为 $C_8H_6O_4$ ，不饱和度为 6，其同分异构体中含有 $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-\overset{\overset{|}{\parallel}}{C}=\overset{\overset{|}{\parallel}}{C}-$ 结构片段，不含 $-C\equiv C-$ 键，且只有 2 种不同化学环境的氢原子，说明结构高度对称，推测其含有 2 个相同结构片段，不饱和度为 4，余 2 个不饱和度，推测含有两个六元环，由此得出



(6) 由逆向合成法可知，丙炔酸应与 $HO-CH_2-CH_2-OH$ 通过酯化反应得到目标化合物，而 $HO-CH_2-CH_2-OH$ 中的羟基又能通过 $Br-CH_2-CH_2-Br$ 水解得到，乙烯与 Br_2 加成可得 $Br-CH_2-CH_2-Br$ ，故目标化合物的合成路线为

