



# 2023 北京顺义杨镇一中高三（上）第一次月考

## 化 学

### 第I部分 选择题

一、本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列关于有机化合物的说法不正确的是

A. 木糖醇( $C_5H_{12}O_5$ )是一种天然甜味剂，属于糖类化合物	B. DNA 的两条多聚核苷酸链间通过氢键形成双螺旋结构	C. 1965 年中国科学家人工合成的结晶牛胰岛素是一种蛋白质	D. 烷基磺酸钠(表面活性剂)在水中聚集形成的胶束属于超分子

A. A

B. B

C. C

D. D

2. 下列化学用语或图示表达正确的是



B. 顺-2-丁烯的球棍模型:



C.  $CO_2$  的空间填充模型:



D. 基态氮原子的轨道表示式:



3. 下列事实不是由于分子的极性导致的是

A.  $N_2$  的沸点比  $CO$  低

B. 常温常压下,  $CO_2$  为气体,  $CS_2$  为液体

C.  $HCl$  气体易溶于水

D. 用毛皮摩擦过的橡胶棒靠近水流, 水流方向发生变化

4. 下列关于同主族元素 C、Si 及其化合物的性质比较和原因分析不正确的是

选项	性质比较	原因分析



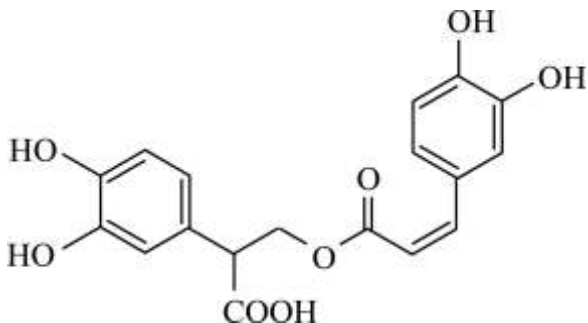
A	熔点: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$	摩尔质量: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$
B	电负性: $\text{C} > \text{Si}$	原子半径: $\text{C} < \text{Si}$
C	酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$	非金属性: $\text{C} > \text{Si}$
D	热稳定性: $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4$	键能: $\text{C}-\text{H} > \text{Si}-\text{H}$

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

5. 下列事实不能用元素周期律解释的是

- A. 电负性:  $\text{N} < \text{O} < \text{F}$                       B. 碱性:  $\text{Al}(\text{OH})_3 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{NaOH}$   
 C. 稳定性:  $\text{HI} < \text{HBr} < \text{HCl}$                       D. 酸性:  $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_3 < \text{HClO}_4$

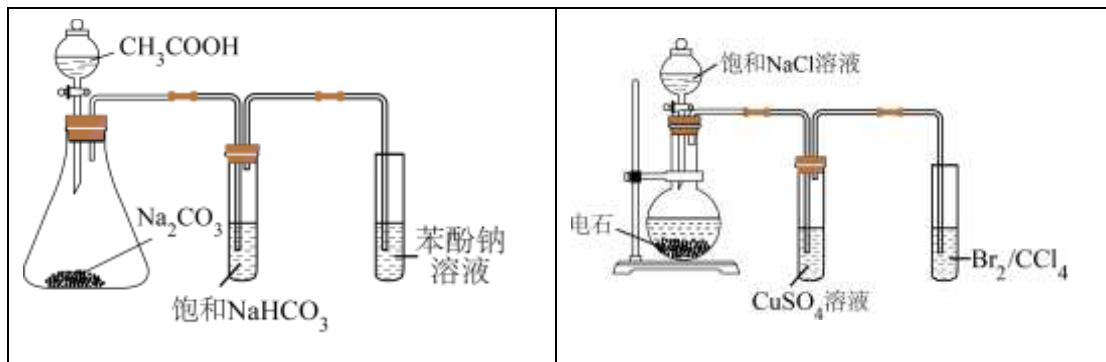
6. 迷迭香酸是从蜂花属植物中提取得到的酸性物质, 其分子结构如图所示, 下列叙述不正确的是



- A. 迷迭香酸分子存在顺反异构体  
 B. 迷迭香酸分子中含有 1 个手性碳原子  
 C. 1mol 迷迭香酸与浓溴水反应时最多消耗 6mol  $\text{Br}_2$   
 D. 1mol 迷迭香酸与烧碱溶液共热反应时最多消耗 6mol  $\text{NaOH}$

7. 下列实验方案不能达到实验目的的是

A. 检验乙醇与浓硫酸共热生成乙烯	B. 检验 1-溴丁烷发生消去反应生成丁烯
C. 验证乙酸、碳酸、苯酚的酸性强弱	D. 检验电石与水反应生成乙炔



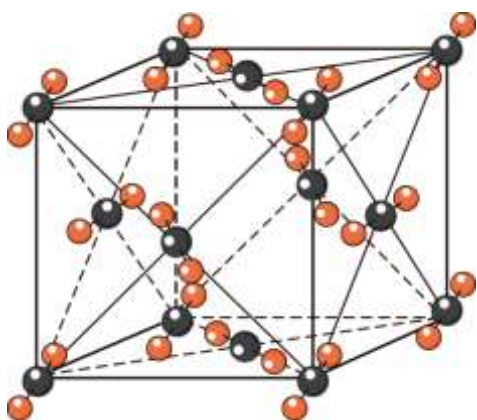
A. A                      B. B                      C. C                      D. D

8. 下列实验方案、现象、结论的对应关系正确的是

选项	实验方案	现象	结论
A	向淀粉溶液中加入几滴稀硫酸，水浴加热，冷却后加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液，加热	无砖红色沉淀生成	淀粉未水解
B	向 1-溴丙烷中加入 $\text{NaOH}$ 溶液并加热，冷却后取上层液体，滴加过量稀硝酸，再加入几滴 $\text{AgNO}_3$ 溶液	有淡黄色沉淀生成	该卤代烃中含有溴元素
C	向 2-丁烯醛( $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CHO}$ )中滴加酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液	紫色褪去	该有机物中存在醛基
D	向鸡蛋清溶液中加入饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液，振荡	有固体析出	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液能使蛋白质变性

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

9. 干冰( $\text{CO}_2$ )的晶胞结构如下图所示。下列说法不正确的是

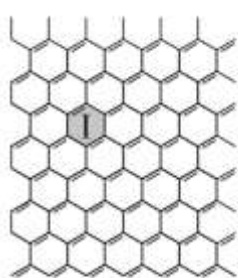


- A. 干冰晶体属于分子晶体
- B. 干冰晶胞中，含有 4 个  $\text{CO}_2$  分子
- C. 干冰晶体中，每个  $\text{CO}_2$  周围等距且紧邻的  $\text{CO}_2$  有 6 个

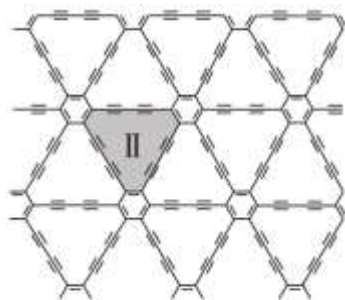


D. 干冰晶体中  $\text{CO}_2$  分子间作用力较小，常压下易升华

10. 石墨烯和石墨炔都是新型二维材料，其结构片段分别如下所示。下列说法正确的是



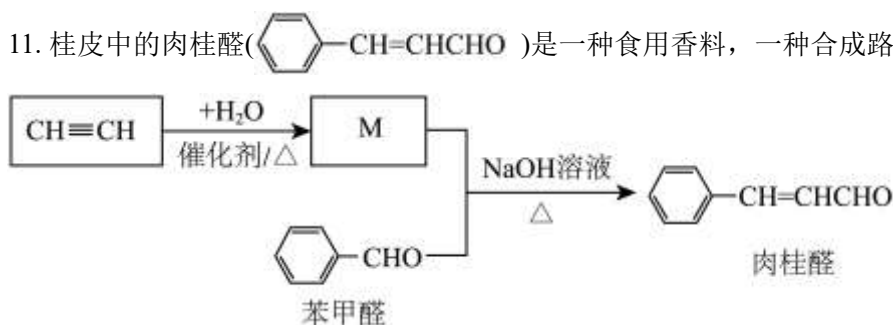
石墨烯片段



石墨炔片段

- A. 石墨烯与石墨炔均不能导电  
 B. 石墨烯和石墨炔是碳的两种核素  
 C. 按照“均推法”，环I和环II中碳原子数之比为 2:9  
 D. 若石墨烯和石墨炔中的碳原子数相同，则二者用于形成  $\pi$  键的电子数也相同

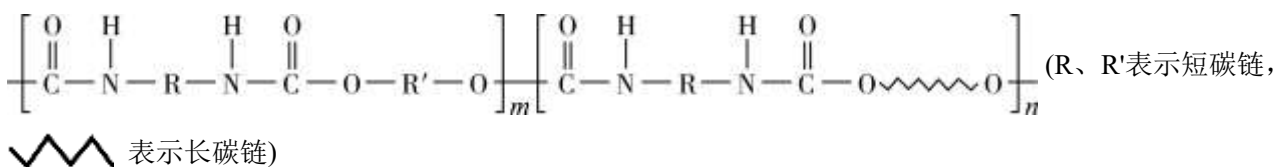
11. 桂皮中的肉桂醛( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CHCHO}$ )是一种食用香料，一种合成路线如下：



下列说法不正确的是

- A. 实验室制取  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  的反应为： $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CH}\equiv\text{CH}\uparrow$   
 B. M 能发生银镜反应： $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag}\downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 苯甲醛与肉桂醛互为同系物  
 D. 肉桂醛分子中含有碳碳双键，存在顺反异构体

12. 聚氨酯是一种应用广泛的有机材料，可根据需求调节其硬度，其结构片段如图。

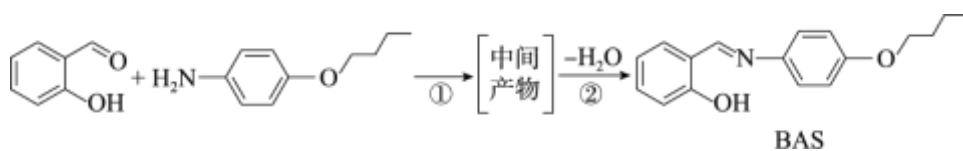


下列有关聚氨酯的说法不正确的是

- A. 聚氨酯在一定条件下能发生水解  
 B. 聚氨酯中只含有酯基  
 C. 聚氨酯链之间可形成氢键，增大材料的硬度  
 D.  $\frac{m}{n}$  的值越大，聚氨酯材料的硬度越大



13. BAS 是一种可定向运动的“分子机器”，其合成路线如下：



下列说法不正确的是

A. 1mol 最多可与 4mol H<sub>2</sub> 反应

B. 有碱性

C. 中间产物的结构简式为：

D. ①为加成反应，②为消去反应

14. 测定溶液中乙二醛(含少量硝酸)含量的方法如下。

i. 取 V mL 待测溶液于锥形瓶中，加入 2 滴酚酞溶液，用浓度为 0.20 mol/L NaOH 溶液滴定至溶液恰好由无色变为粉红色，中和硝酸。

ii. 向 i 所得溶液加入过量 0.50 mol/L NaOH 溶液 V<sub>1</sub> mL，充分反应，使乙二醛反应生成 CH<sub>2</sub>OHCOONa。

iii. 用 0.50 mol/L 硫酸滴定 ii 中溶液至终点，消耗硫酸体积为 V<sub>2</sub> mL。

下列说法不正确的是

A. 根据结构分析，酸性 CH<sub>2</sub>OHCOOH > CH<sub>3</sub>COOH

B. 乙二醛反应生成 CH<sub>2</sub>OHCOONa 属于氧化还原反应

C. 待测溶液中乙二醛浓度为  $\frac{0.50V_1 - V_2}{V}$  mol/L

D. 若不进行步骤 i，测得溶液中乙二醛浓度偏低

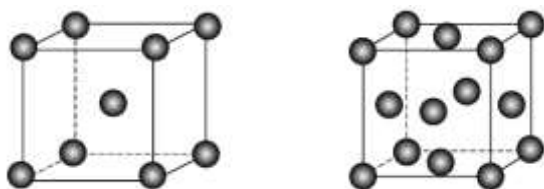
## 第II部分 非选择题

15. NH<sub>3</sub> 具有易液化、含氢密度高、应用广泛等优点，NH<sub>3</sub> 的合成及应用一直是科学研究的重要课题。

(1) 以 H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 合成 NH<sub>3</sub>，Fe 是常用的催化剂。

①基态 Fe 原子的电子排布式为\_\_\_\_\_。

②实际生产中采用铁的氧化物 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO，使用前用 H<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub> 的混合气体将它们还原为具有活性的金属铁。铁的两种晶胞(所示图形为正方体)结构示意图如下：



i. 两种晶胞所含铁原子个数比为\_\_\_\_\_。

ii. 图 1 晶胞的棱长为 a pm (1 pm = 1 × 10<sup>-10</sup> cm)，则其密度 ρ = \_\_\_\_\_ g · cm<sup>-3</sup>。

③我国科学家开发出 Fe—LiH 等双中心催化剂，在合成 NH<sub>3</sub> 中显示出高催化活性。第一电离能(I<sub>1</sub>): I<sub>1</sub>(H)



$>I_1(\text{Li})>I_1(\text{Na})$ , 原因是\_\_\_\_\_。

(2) 化学工业科学家侯德榜利用下列反应最终制得了高质量的纯碱:



①1 体积水可溶解 1 体积  $\text{CO}_2$ , 1 体积水可溶解约 700 体积  $\text{NH}_3$ 。 $\text{NH}_3$  极易溶于水的原因是\_\_\_\_\_。

②反应时, 向饱和  $\text{NaCl}$  溶液中先通入\_\_\_\_\_。

③ $\text{NaHCO}_3$  分解得  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。 $\text{CO}_3^{2-}$  空间结构为\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{NH}_3$ 、 $\text{NH}_3\text{BH}_3$ (氨硼烷) 储氢量高, 是具有广泛应用前景的储氢材料。

元素	H	B	N
电负性	2.1	2.0	3.0

① $\text{NH}_3$  的中心原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。

② $\text{NH}_3\text{BH}_3$  存在配位键, 提供空轨道的是\_\_\_\_\_。

③比较熔点:  $\text{NH}_3\text{BH}_3$  \_\_\_\_\_  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  (填“>”或“<”)。

16.  $\text{CH}_4$  在光照条件下与  $\text{Cl}_2$  反应, 可得到各种氯代甲烷。

(1) 生成  $\text{CH}_3\text{Cl}$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CH}_4$  氯代的机理为自由基(带有单电子的原子或原子团, 如  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{CH}_3$ ) 反应, 包括以下几步:

I链引发	II链传递	III链终止
$\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{Cl}\cdot$	$\text{Cl}\cdot + \text{CH}_4 \rightarrow \cdot\text{CH}_3 + \text{HCl}$ $\cdot\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot$ ...	$2\text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$ $\text{Cl}\cdot + \cdot\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$ ...

①写出由  $\text{CH}_3\text{Cl}$  生成  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  过程中链传递的方程式: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

②不同卤原子自由基( $\text{X}\cdot$ ) 均可夺取  $\text{CH}_4$  中的 H, 反应通式:  $\text{X}\cdot + \text{CH}_4 \rightarrow \cdot\text{CH}_3 + \text{HX} \quad \Delta H$ 。

已知:  $25^\circ\text{C}$ ,  $101 \text{ kPa}$  时,  $\text{CH}_4$  中 C-H 和  $\text{HCl}$  中 H-Cl 的键能分别是  $439 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  和  $431 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

a. 当 X 为 Cl 时,  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

b. 若 X 依次为 F、Cl、Br、I,  $\Delta H$  随着原子序数增大逐渐 \_\_\_\_\_ (填“增大”或“减小”)。

③探究光照对  $\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  反应的影响, 实验如下。

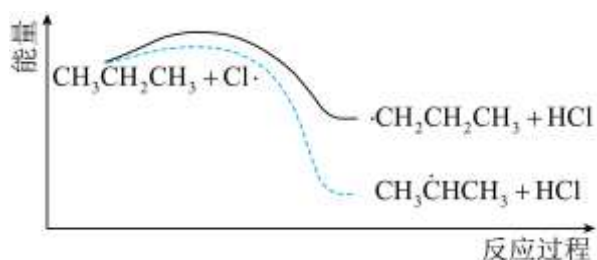
编号	操作	结果
A	将 $\text{Cl}_2$ 与 $\text{CH}_4$ 混合后, 光照	得到氯代甲烷
B	将 $\text{Cl}_2$ 先用光照, 然后迅速在黑暗中与 $\text{CH}_4$ 混合	得到氯代甲烷



C	将Cl <sub>2</sub> 先用光照，然后在黑暗中放置一段时间，再与CH <sub>4</sub> 混合 设计实验	几乎无氯代甲烷
D	将CH <sub>4</sub> 先用光照，然后迅速在黑暗中与Cl <sub>2</sub> 混合	几乎无氯代甲烷

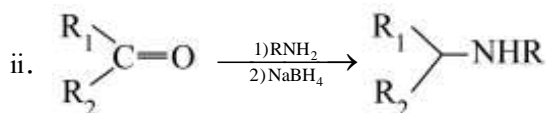
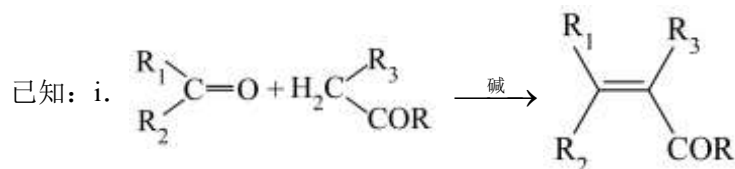
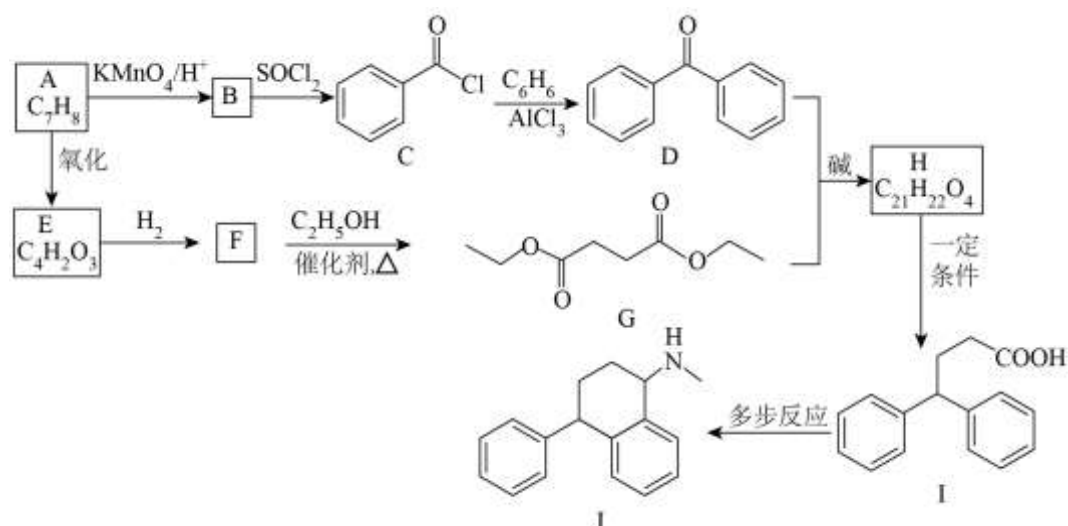
- a. 由B和D得出的结论是\_\_\_\_\_。
- b. 依据上述机理，解释C中没有氯代甲烷的原因：\_\_\_\_\_。

(3) 丙烷氯代反应中链传递的一步反应能量变化如下。



推知-CH<sub>3</sub>中C-H键能比 中C-H键能\_\_\_\_\_ (填“大”或“小”)。

17. 一种治疗抑郁症的药物J的合成路线如下。



回答下列问题:

- (1) A属于芳香烃，其结构简式\_\_\_\_\_。B中所含的官能团是\_\_\_\_\_。
- (2) C→D的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) E分子中有一个五元环，且核磁共振氢谱只有一组峰，其结构简式为\_\_\_\_\_。





(4) F→G 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

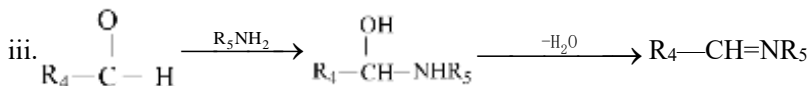
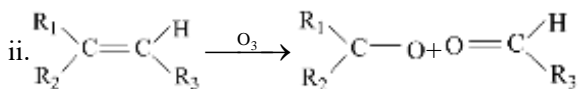
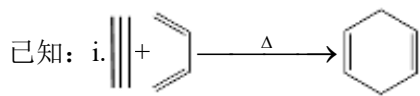
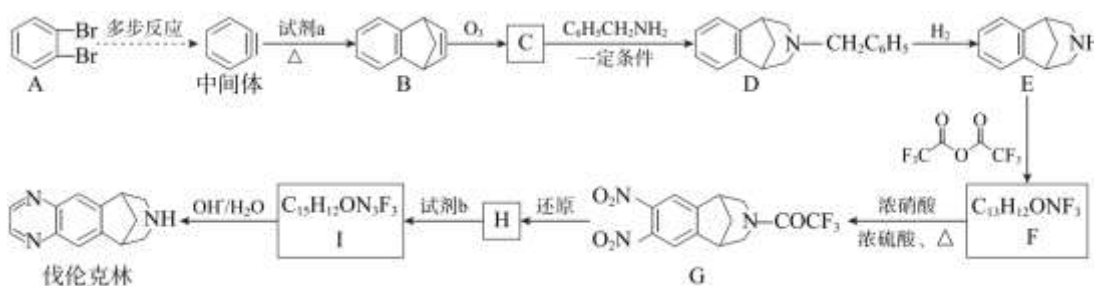
(5) 下列有关 H 的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. 存在顺反异构
- b. 分子中含有手性碳原子
- c. 苯环上的一氯代物有 6 种
- d. 最多可以与 7mol H<sub>2</sub> 发生加成反应

(6) 化合物 I 经以下反应合成 J, 写出中间产物 1、中间产物 2 的结构简式\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



18. 伐伦克林是一种拮抗剂, 其一种合成路线如图:



(1) 邻二溴苯(A)只有一种结构, 是因为苯环中除了  $\sigma$  键外, 还有\_\_\_键, 使得其中碳碳键完全相同。

(2) 试剂 a 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(3) C 中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(4) E→F 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 试剂 b 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(6) I→伐伦克林的反应类型是\_\_\_\_\_。

(7) 步骤 E→F 在整个合成路线中起到重要作用。若无此步骤, 可能导致在步骤\_\_\_中有副反应发生。

19. 某科研小组对乙醛与新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 反应的实验进行探究。文献资料:

a. Cu(OH)<sub>2</sub> 与 OH<sup>-</sup> 反应生成 [Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> (蓝紫色)。

b. Cu<sub>2</sub>O 在碱性条件下稳定, 在酸性溶液中不稳定, 如:  $\text{Cu}_2\text{O} \xrightarrow{\text{稀H}_2\text{SO}_4} \text{Cu} + \text{Cu}^{2+}$ 。

I. 探究 NaOH 在乙醛与新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 浊液反应中的作用

实验记录如下:






序号	5% CuSO <sub>4</sub> 溶液体积	10% NaOH 溶液的体积	振荡后现象	加入 0.5 mL 40%的乙醛溶液，加热后现象
i	2 mL	5 滴	浅蓝绿色沉淀	仍然为浅蓝绿色沉淀
ii	2 mL	0.5 mL	浅蓝色沉淀	浅蓝色沉淀→黑色沉淀
iii	5 滴	2 mL	蓝色浊液	蓝色浊液→黄绿色浊液→橙黄色浊液→砖红色浊液

(1) 实验i中的浅蓝绿色沉淀的主要成份为 Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，受热不易分解。写出生成 Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 实验i、ii、iii中，实验\_\_\_\_\_的新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 浊液与乙醛反应生成了 Cu<sub>2</sub>O。

(3) 为进一步探究新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 与乙醛反应的本质，科研小组又进行如下实验：

序号	实验	加入试剂	加入 0.5 mL 40%的乙醛溶液，加热后现象
iv		3 mL H <sub>2</sub> O	蓝色沉淀→黑色沉淀
v		3 mL 10% NaOH	蓝色浊液→黄绿色浊液→橙黄色浊液→砖红色浊液

① 由实验iv的现象推测：实验ii的黑色沉淀是\_\_\_\_\_。

② 实验v能够产生砖红色沉淀的原因是\_\_\_\_\_ (结合微粒符号解释)，写出实验v中该微粒与乙醛发生反应的方程式\_\_\_\_\_。

## II. 对“黄绿色浊液→橙黄色浊液”异常现象的探究及产物的分离检验

(4) 针对实验iii、v中“黄绿色浊液→橙黄色浊液”的异常现象，通过实验证明了“橙黄色”与乙醛在碱性条件下发生反应生成的有色物质有关。实验方案为：\_\_\_\_\_，加热，无色溶液先变为亮黄色，逐渐加深为橙黄色。

(5) 为分离实验v中砖红色物质，进行如下操作：取实验v反应后浊液，加入 50%乙醇溶液，过滤，得到砖红色固体 W，滤液放置 24 小时后，底部有几粒黄豆大小的黄色油状物质 P。

① 文献表明：黄色油状物质 P 主要是乙醛在碱性条件下的聚合产物。在碱作用下，乙醛发生羟醛缩合反应生成 CH<sub>3</sub>CH=CHCHO，CH<sub>3</sub>CH=CHCHO 与乙醛继续发生羟醛缩合反应，最终生成多烯醛聚合物。写出由乙醛生成多烯醛聚合物的反应方程式\_\_\_\_\_。

② 为进一步确定砖红色固体 W 的成分，该小组同学设计以下实验方案：取少量砖红色固体 W 于试管中，加入过量稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，振荡，溶液变为蓝色并有紫红色固体。由实验现象能否得出该砖红色固体 W 是 Cu<sub>2</sub>O，理由是\_\_\_\_\_。



# 参考答案

## 第I部分 选择题

一、本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 【答案】A

【详解】A. 糖类是多羟基醛或多羟基酮及其缩聚物和某些衍生物的总称，木糖醇不含有醛基或酮基，不属于糖类，A 错误；

B. DNA 分子是由两条链组成的，这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构，两条多聚脱氧核苷酸链的亲水性骨架将互补碱基对包埋在 DNA 双螺旋结构的内部，B 正确；

C. 我国科学家人工合成的结晶牛胰岛素是一种蛋白质，C 正确；


D. 超分子通常是指由两种或两种以上分子依靠分子间相互作用结合在一起，组成复杂的、有组织的聚集体，表面活性剂在水中会形成亲水基团向外、疏水基团向内的胶束，属于超分子，D 正确；

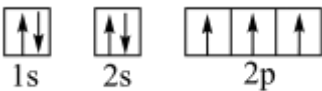
故选：A。

2. 【答案】A

【详解】A. 用电子式表示  $MgCl_2$  的形成过程： $:\ddot{Cl}:\overset{+}{\cdot}Mg\overset{+}{\cdot}:\ddot{Cl}: \longrightarrow [:\ddot{Cl}:]^-Mg^{2+}[:\ddot{Cl}:]^-$ ，故 A 正确；

B. 顺-2-丁烯的结构是两个甲基在平面的同侧，选项中的是反-2-丁烯，故 B 错误；

C. 已知  $CO_2$  是直线形分子，故  $CO_2$  的空间填充模型为：，故 C 错误；

D. 基态氮原子的电子排布式为  $1s^22s^22p^3$ ，轨道表示式为：，故 D 错误；

故答案选 A。

3. 【答案】B

【详解】A.  $N_2$  与  $CO$  的相对分子质量相同，由于  $CO$  是极性分子，导致分子间作用力强于  $N_2$ ，则  $N_2$  的沸点比  $CO$  低，故 A 不符合题意；

B.  $CO_2$  和  $CS_2$  都为非极性分子，两者组成和结构相似，相对分子质量越大的分子间作用力越大，其熔点和沸点越高，故 B 符合题意；

C.  $HCl$  和水都是极性分子， $HCl$  气体易溶于水和分子极性有关，故 B 不符合题意；

D. 用毛皮摩擦过的橡胶棒带电荷，水分子是极性分子，所以靠近水流，水流方向发生变化，故 D 不符合题意。

故选 B。

4. 【答案】A

【详解】A.  $CO_2$  为分子晶体，分子间通过分子间作用力连接，而  $SiO_2$  为共价晶体，Si 与 O 之间通过共价键连接，因此  $CO_2$  熔点低于  $SiO_2$ ，A 错误；



- B. 原子半径  $C < Si$ , C 原子得电子能力更强, 故电负性  $C > Si$ , B 正确;
- C. 元素的非金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的酸性越强, 非金属性  $C > Si$ , 故酸性  $H_2CO_3 > H_2SiO_3$ , C 正确;
- D. 非金属性  $C > Si$ , C 原子得电子能力更强, 同时 C 的原子半径小于 Si, 故 C-H 键能大于 Si-H, 热稳定性  $CH_4 > SiH_4$ , D 正确;

故答案选 A。

#### 5. 【答案】D

- 【详解】A. N、O、F 是同周期元素, 原子系数依次增大, 电负性依次增大, A 不合题意;
- B. 金属性越强, 最高价氧化物对应的水化物的碱性越强, B 不合题意;
- C. 非金属性越强, 气态氢化物的稳定性就越强, C 不合题意;
- D.  $H_2SO_3$  不是最高价氧化物对应的水化物, 故不能用酸性来解释, D 符合题意;
- 故选 D。

#### 6. 【答案】C

- 【详解】A. 碳碳双键两端任何一个碳上连的两个不相同的原子或原子团就有顺反异构体, 迷迭香酸分子中碳碳双键中碳原子所连基团不同, 存在顺反异构体, A 正确;
- B. 手性碳原子是连有四个不同基团的碳原子; 迷迭香酸分子中与羧基直接相连的碳为手性碳, 含有 1 个手性碳原子, B 正确;
- C. 碳碳双键、酚羟基临对位氢均可以和溴发生反应, 则 1mol 迷迭香酸与浓溴水反应时最多消耗 7mol  $Br_2$ , C 错误;
- D. 酚羟基、酯基、羧基均能和氢氧化钠反应, 则 1mol 迷迭香酸与烧碱溶液共热反应时最多消耗 6mol NaOH, D 正确;
- 故选 C。

#### 7. 【答案】A

- 【详解】A. 乙醇在浓硫酸作用下共热到  $170^\circ C$  发生消去反应生成乙烯, 乙醇具有挥发性, 挥发出来的乙醇也能与酸性高锰酸钾溶液发生氧化反应使溶液褪色, 则酸性高锰酸钾溶液褪色不能说明有乙烯生成, 所以题给装置不能完成检验乙醇与浓硫酸共热生成乙烯的实验目的, 故 A 错误;
- B. 1-溴丁烷在氢氧化钠乙醇溶液中共热发生消去反应生成丁烯, 乙醇具有挥发性, 挥发出来的乙醇不能与溴的四氯化碳溶液反应, 则溴的四氯化碳溶液褪色说明有丁烯生成, 所以题给装置能完成检验 1-溴丁烷发生消去反应生成丁烯的实验目的, 故 B 正确;
- C. 乙酸溶液与碳酸钠溶液反应生成二氧化碳说明乙酸的酸性强于碳酸, 乙酸具有挥发性, 挥发出来的乙酸能与饱和碳酸氢钠溶液反应生成二氧化碳, 排出乙酸对二氧化碳与苯酚钠溶液反应的干扰, 二氧化碳与苯酚钠溶液反应说明碳酸的酸性强于苯酚, 则题给装置能完成验证乙酸、碳酸、苯酚的酸性强弱的实验目的, 故 C 正确;
- D. 电石中含有的硫化钙、磷化钙杂质也能与水反应, 反应制得的乙炔中混有硫化氢、磷化氢, 硫酸铜溶液能吸收硫化氢、磷化氢, 排出硫化氢、磷化氢对乙炔与溴的四氯化碳溶液反应的干扰, 则溴的四氯化碳



溶液褪色说明有乙炔生成，所以题给装置能完成检验电石与水反应生成乙炔的实验目的，故 D 正确；  
故选 A。

### 8. 【答案】B

【详解】A. 用氢氧化铜氧化醛基需要在碱性环境中进行，A 错误；  
B. 生成了溴化钠，用硝酸酸化的硝酸银可以检验，B 正确；  
C. 碳碳双键和醛基均可以被高锰酸钾氧化，C 错误；  
D. 此方法为盐析，蛋白质未变性，D 错误；  
故选 B。

### 9. 【答案】C

【详解】A. 干冰晶体是由  $\text{CO}_2$  分子通过分子间作用力结合而成的，为分子晶体，A 正确；  
B.  $\text{CO}_2$  分子在晶胞的顶点和面心，顶点上的  $\text{CO}_2$  分子被 8 个晶胞共有，面心上的  $\text{CO}_2$  分子被 2 个晶胞共有，所以每个晶胞中含有  $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$  个  $\text{CO}_2$  分子，B 正确；  
C. 干冰晶体为分子密堆积，二氧化碳的配位数为 12，即每个  $\text{CO}_2$  分子周围有 12 个紧邻的  $\text{CO}_2$  分子，C 错误；  
D. 干冰晶体是由  $\text{CO}_2$  分子通过分子间作用力结合而成的，又分子间作用力较小，即常压下易升华，D 正确；  
故选 C。

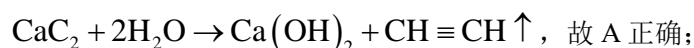
### 10. 【答案】C

【详解】A. 石墨烯和石墨炔都能导电，选项 A 错误；  
B. 石墨烯和石墨炔是碳的两种同素异形体，不是核素，选项 B 错误；  
C. 环 I 中碳原子数为  $6 \times \frac{1}{3} = 2$ ，环 II 中碳原子数为  $4 \times 3 \times \frac{1}{2} + 6 \times \frac{1}{2} = 9$ ，环 I 和环 II 中碳原子数之比为 2 : 9，选项 C 正确；  
D. 石墨烯中每个碳原子提供 1 个电子形成  $\pi$  键，石墨炔中 1 个环形成  $\pi$  键的电子数为  $8 \times 2 = 16$ ，若碳原子数都为 9 个时，石墨烯中形成  $\pi$  键的电子数为 9，石墨炔中形成  $\pi$  键的电子数为 16，选项 D 错误；  
答案选 C。

### 11. 【答案】C

【分析】M 和苯甲醛反应生成肉桂醛，由肉桂醛的结构简式逆推，可知 M 是乙醛。

【详解】A. 实验室用电石和水反应制取  $\text{CH} \equiv \text{CH}$ ，反应方程式为：

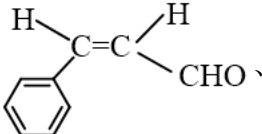
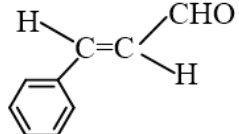


B. M 是乙醛，乙醛能发生银镜反应生成乙酸铵、氨气、银、水，反应的方程式为，



C. 苯甲醛不含碳碳双键，肉桂醛含有碳碳双键，苯甲醛与肉桂醛不是同系物，故 C 错误；



D. 肉桂醛分子中含有碳碳双键，存在顺反异构体 、，故 D 正

确；

选 C。

12. 【答案】B

【详解】A. 由结构可知聚氨酯中含酯基-COO-和酰胺基-CONH-，故聚氨酯在一定条件下能发生水解，A 正确；

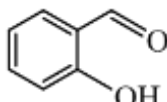
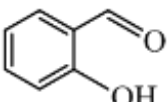
B. 由结构可知聚氨酯中含酯基-COO-和酰胺基-CONH-共 2 种官能团，B 错误；

C. 与 N 相连的 H 可以和另外一条链中 O、N 形成氢键，从而增大材料的硬度，C 正确；

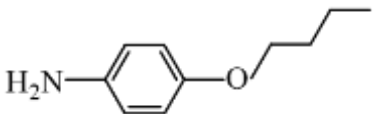
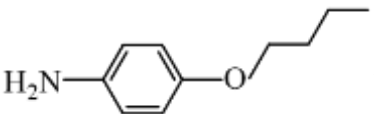
D.  $\frac{m}{n}$  的值越大，短碳链:长碳链越大，链之间氢键越多，聚氨酯材料的硬度越大，D 正确；

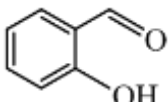
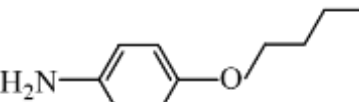
答案选 B。

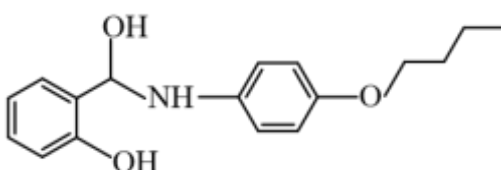
13. 【答案】C

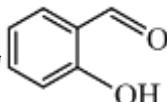
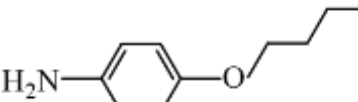
【详解】A.  中苯环和醛基都能与  $H_2$  发生加成反应，1mol  最多可与 4mol  $H_2$  反

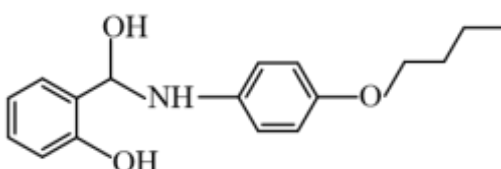
应，A 项正确；

B.  中含有氨基，故  具有碱性，B 项正确；

C.  与  发生加成反应生成的中间产物的结构简式为

，C 项错误；

D. ①为  与  发生的加成反应，②为

 发生消去反应生成 BAS，D 项正确；

答案选 C。

14. 【答案】D

【详解】A. -OH 是吸电子基，根据结构分析，导致羧基中的羟基更易电离出  $H^+$ ，则酸性： $CH_2OHCOOH$



>CH<sub>3</sub>COOH, A 正确;

B. 在碱性条件下乙二醛发生歧化反应生成 CH<sub>2</sub>OHCOONa, 乙二醛中 1 个醛基被氧化, 一个醛基被还原成羟基, 因此反应属于氧化还原反应, B 正确;

C. NaOH 溶液中溶质的总物质的量  $n_{\text{总}}(\text{NaOH}) = c \cdot V = 0.5 \text{ mol/L} \times V_1 \times 10^{-3} \text{ L}$ , 硫酸滴定的过量的 NaOH 的物质的量  $n_{\text{余}}(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times 0.5 \text{ mol/L} \times V_2 \times 10^{-3} \text{ L}$ , 则待测溶液中乙二醛浓度  $c =$

$$\frac{n_{\text{总}}(\text{NaOH}) - n_{\text{余}}(\text{NaOH})}{V} \text{ mol/L} = \frac{0.50V_1 - V_2}{V} \text{ mol/L}, \text{ C 正确};$$

D. 由 C 中分析待测溶液中乙二醛浓度  $c = \frac{n_{\text{总}}(\text{NaOH}) - n_{\text{余}}(\text{NaOH})}{V} \text{ mol/L} = \frac{0.50V_1 - V_2}{V} \text{ mol/L}$ , 若不进行步骤

i, 部分乙二醛被氧化成酸, 消耗的氢氧化钠变大, 步骤 iii 消耗的硫酸减少。从而导致乙二醛的浓度增大,

D 错误;

故合理选项是 D。

## 第II部分 非选择题

15. 【答案】(1) ①.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  或  $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$  ②. 1:2 ③.  $\frac{112}{N_A (a \times 10^{-10})^3}$  ④. H、Li、Na 位于

同一主族, 价电子数相同, 自上而下, 原子半径逐渐增大, 原子核对外层电子的有效吸引作用逐渐减弱, 失电子能力增强, 第一电离能逐渐减小

(2) ①. NH<sub>3</sub> 与 H<sub>2</sub>O 分子间能形成氢键 ②. NH<sub>3</sub> ③. 平面三角形

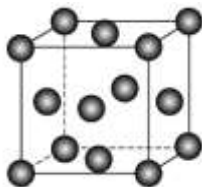
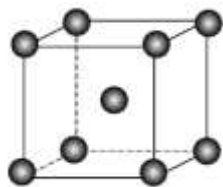
(3) ①. sp<sup>3</sup> ②. B ③. >

【分析】根据 Fe 的原子序数, 结合核外电子排布规则写出 Fe 的电子排布式; 根据晶胞的结构, 利用“均摊法”进行晶胞的有关计算; 根据同主族元素性质递变规律解释 H、Li、Na 的第一电离能的关系; 根据 NH<sub>3</sub> 分子与 H<sub>2</sub>O 分子之间会形成氢键解释 NH<sub>3</sub> 极易溶于水的原因; 根据 NH<sub>3</sub> 极易溶于水, CO<sub>2</sub> 在水中溶解度不大, 解释侯氏制碱法先通入 NH<sub>3</sub> 再通入 CO<sub>2</sub>; 根据 VSEPR 理论, 判断其空间结构和杂化类型; 根据形成配位键的条件判断提供空轨道的原子; 根据 NH<sub>3</sub>BH<sub>3</sub>(氨硼烷) 分子间形成氢键判断其熔点较高; 据此解答。

【小问 1 详解】

①Fe 元素的原子序数为 26, 核外有 26 个电子, 根据核外电子排布规则, 基态 Fe 原子的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  或  $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ ; 答案为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  或  $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ ;

②由晶胞的结构



可知, 图 1 结构中, Fe 位于顶点和体心,

Fe 原子的个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$ , 图 2 结构中, Fe 位于顶点和面心, Fe 原子的个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ , 则两种晶

胞所含铁原子个数比为 2:4=1:2; 又图 1 晶胞的棱长为  $a \text{ pm}$  ( $1 \text{ pm} = 1 \times 10^{-10} \text{ cm}$ ), 其体积为  $V = (a \times 10^{-10} \text{ cm})^3$ , 晶





胞的质量为  $m = \frac{2 \times 56}{N_A} \text{g} = \frac{112}{N_A} \text{g}$ , 其密度  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{112}{N_A} \text{g}}{(a \times 10^{-10} \text{cm})^3} = \frac{112}{N_A (a \times 10^{-10})^3} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ; 答案为 1:2;

$$\frac{112}{N_A (a \times 10^{-10})^3};$$

③第一电离能( $I_1$ )为  $I_1(\text{H}) > I_1(\text{Li}) > I_1(\text{Na})$ , 原因是 H、Li、Na 位于同一主族, 价电子数相同, 自上而下, 原子半径逐渐增大, 原子核对外层电子的有效吸引作用逐渐减弱, 失电子能力增强, 第一电离能逐渐减小; 答案为 H、Li、Na 位于同一主族, 价电子数相同, 自上而下, 原子半径逐渐增大, 原子核对外层电子的有效吸引作用逐渐减弱, 失电子能力增强, 第一电离能逐渐减小;

#### 【小问 2 详解】

① $\text{NH}_3$  极易溶于水的原因是  $\text{NH}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}$  分子间能形成氢键; 答案为  $\text{NH}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}$  分子间能形成氢键;

②因为二氧化碳在水中溶解度不大, 氨气极易溶于水, 饱和氨盐水显碱性, 比饱和食盐水更容易吸收二氧化碳, 所以要先向饱和食盐水中通入氨气, 制成饱和氨盐水, 再向其中通入二氧化碳即反应时, 向饱和  $\text{NaCl}$  溶液中先通入氨气, 再通入二氧化碳; 答案为  $\text{NH}_3$ ;

③ $\text{CO}_3^{2-}$  中中心原子 C 原子的价层电子对个数  $= 3 + \frac{4 + 2 - 3 \times 2}{2} = 3 + 0 = 3$ , 且无孤电子对, 采取  $\text{sp}^2$  杂化, 其

空间结构为平面三角形; 答案为平面三角形;

#### 【小问 3 详解】

① $\text{NH}_3$  分子中中心原子 N 原子的价层电子对个数  $= 3 + \frac{5 - 3 \times 1}{2} = 3 + 1 = 4$ , 且含有一个孤电子对, 所以中心原

子 N 原子的杂化轨道类型为  $\text{sp}^3$  杂化; 答案为  $\text{sp}^3$ ;

②在  $\text{NH}_3\text{BH}_3$  结构中, N 原子存在孤电子对, B 原子为缺电子原子, 在配位键的形成中 B 原子提供空轨道; 答案为 B;

③ $\text{NH}_3\text{BH}_3$ (氨硼烷)与  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  互为等电子体, 由于  $\text{NH}_3\text{BH}_3$  分子中 N 原子的电负性较大, 分子间会形成氢键, 所以  $\text{NH}_3\text{BH}_3$  熔点高于  $\text{CH}_3\text{CH}_3$ ; 答案为  $>$ 。

16. 【答案】(1)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$

(2) ①.  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot \rightarrow \cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$  ②.  $\cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \cdot\text{Cl}$  ③. +8 ④. 增大 ⑤. 光照时发生链引发的物质是  $\text{Cl}_2$  而不是  $\text{CH}_4$  ⑥. 黑暗中发生  $2\text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$ , 一段时间后体系中几乎无  $\text{Cl}\cdot$  存在, 无法进行链传递

(3) 大

#### 【小问 1 详解】

甲烷与氯气在光照的条件下发生取代反应生成一氯甲烷和氯化氢, 则化学方程式为  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}}$

$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ , 故答案为:  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ ;

#### 【小问 2 详解】

①由  $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_4 \rightarrow \cdot\text{CH}_3 + \text{HCl}$  和  $\cdot\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot$  可知,



$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot \rightarrow \cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ ,  $\cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \cdot\text{Cl}$ , 故答案为:  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot \rightarrow \cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ ;

$\cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \cdot\text{Cl}$ ;

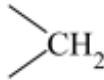
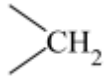
② a.  $\text{Cl}\cdot(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \cdot\text{CH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$  可知, 断裂 C-H 键, 形成 H-Cl 键, 则当 X 为 Cl 时,  $\Delta H = (439 - 431) \text{kJ/mol} = +8 \text{kJ/mol}$ , 故答案为: +8;

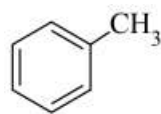
b. 同一主族元素, 随着原子序数增大, 原子半径逐渐增大, H-X 键能逐渐减小, 则若 X 依次为 F、Cl、Br、I,  $\Delta H$  随着原子序数增大逐渐增大, 故答案为: 增大;

③ a. 光照的甲烷时反应不能进行, 只有光照氯气才能发生反应, 说明光照时发生链引发的物质是  $\text{Cl}_2$  而不是  $\text{CH}_4$ , 故答案为: 光照时发生链引发的物质是  $\text{Cl}_2$  而不是  $\text{CH}_4$ ;

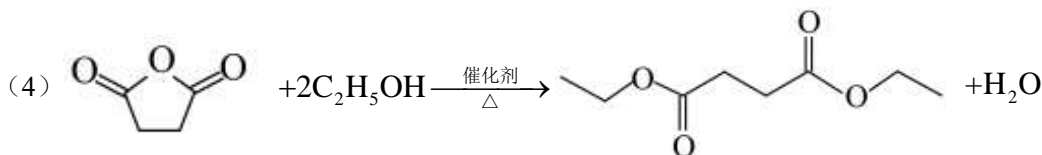
b. 将  $\text{Cl}_2$  先用光照, 然后在黑暗中放置一段时间, 再与  $\text{CH}_4$  混合几乎无氯代甲烷, 说明黑暗中发生  $2\text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$ , 一段时间后体系中几乎无  $\text{Cl}\cdot$  存在, 无法进行链传递, 故答案为: 黑暗中发生  $2\text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$ , 一段时间后体系中几乎无  $\text{Cl}\cdot$  存在, 无法进行链传递;

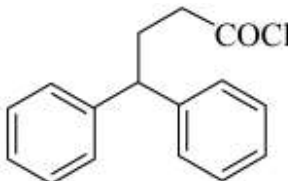
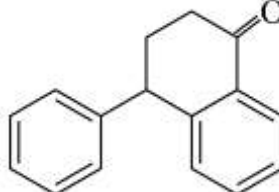
【小问 3 详解】

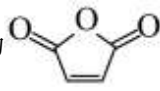
两个反应都是形成 H-Cl, 由图可知, 断开   $\text{CH}_2$  中 C-H 键的反应放出的热量大于断开  $-\text{CH}_3$  中 C-H 键的反应放出的热量, 根据  $\Delta H = \text{断开化学键吸收的热量} - \text{形成化学键放出的热量}$ , 则  $-\text{CH}_3$  中 C-H 键能比   $\text{CH}_2$  中 C-H 键能大, 故答案为: 大。


17. 【答案】(1) ①.  ②. 羧基( $-\text{COOH}$ )

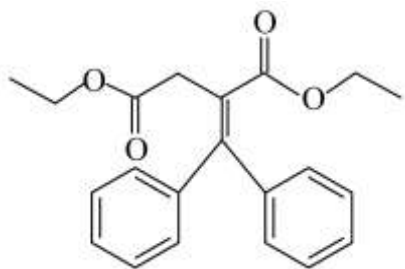
(2) 取代反应 (3) 



(5) cd (6) ①.  ②. 

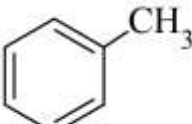
【分析】由流程中  $\text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$ 、结合 A 的分子式和 C 的结构简式可知, A 为甲苯, B 为苯甲酸,  $\text{C} \rightarrow \text{D}$  为取代反应, A 氧化为 E, E 分子中有一个五元环, 且核磁共振氢谱只有一组峰即只有一种氢原子, 结合 E 的分子式可知其不饱和度为 4, E 为 , E 催化加氢得 F、F 与乙醇反应生成 G、结合 G 的结构

简式可知, F 为 , D 和 G 发生信息反应 i 得到 H, 结合 H 的分子式, 则 H 为

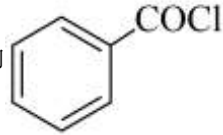
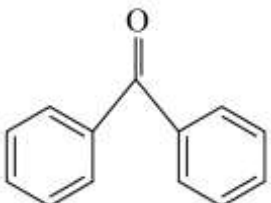


，据此回答下列问题。

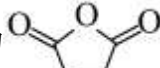
【小问 1 详解】

A 属于芳香烃，为甲苯，其结构简式 。B 为苯甲酸，所含的官能团是羧基。

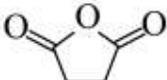
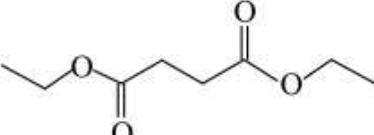
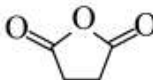
【小问 2 详解】

C→D，即  与苯反应生成  和 HCl，故反应类型是取代反应。

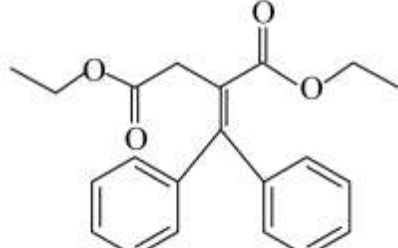
【小问 3 详解】

据分析，E 分子的结构简式为 。

【小问 4 详解】

F→G 即  与乙醇生成 ，则化学方程式为    
 $+2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{diethyl succinate} + \text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 5 详解】

H 为 ，则下列有关 H 的说法：

- 双键碳原子分别连不同的基团时，才存在顺反异构，则 H 不存在顺反异构，a 错误；
- 连接四个不同基团的饱和碳原子是手性碳原子，则 H 分子中没有手性碳原子，b 错误；
- 碳碳双键不对称，则每个苯环上各有 3 种氢原子，故苯环上的一氯代物有 6 种，c 正确；

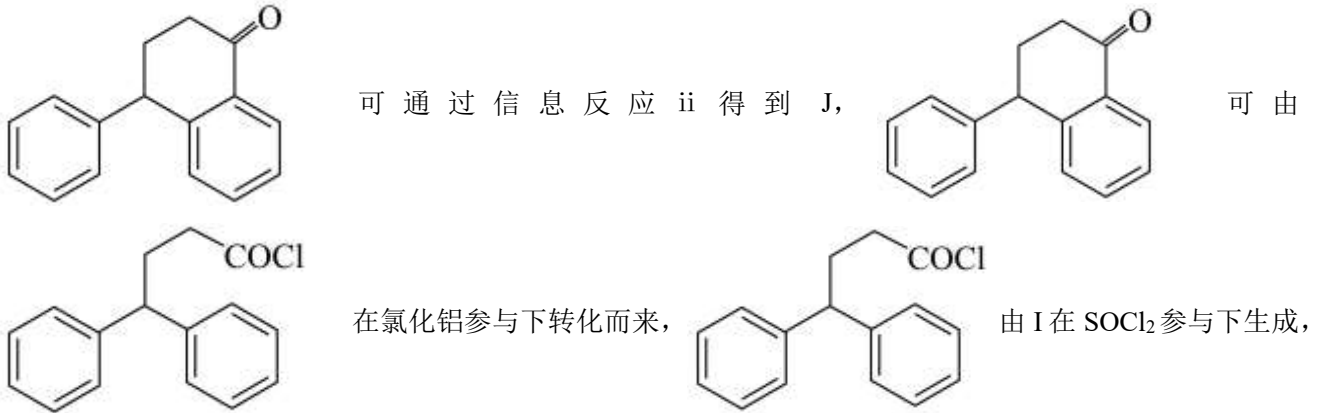


d. 苯环和碳碳双键均可用于氢气发生加成，则最多可以与  $7\text{mol H}_2$  发生加成反应，d 正确；。

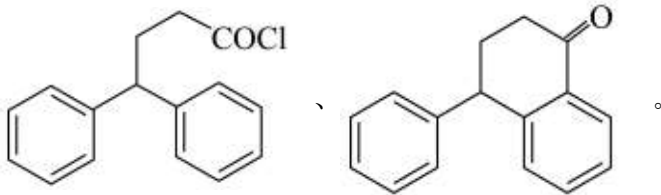
选 cd。

【小问 6 详解】

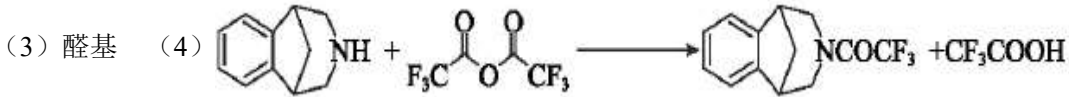
仿照反应流程中  $B \rightarrow C \rightarrow D$ 、结合信息反应 ii 可知 I 制备 J 的流程。由逆合成分析法可知，



羧基转变为  $-\text{COCl}$ ，则由化合物 I 经以下反应合成 J 的中间产物 1、中间产物 2 的结构简式分别为



18. 【答案】(1) 大  $\pi$  (2)



(5)  $\text{OHC}-\text{CHO}$

(6) 取代反应 (7)  $\text{H} \rightarrow \text{I}$  (或  $\text{F} \rightarrow \text{G}$ )

【分析】 经过多步反应得到中间体 ，中间体与 发生加成反应生成

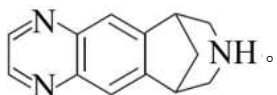
B 在臭氧作用下发生信息 ii 生成 C，C 为 ，C 在一定条件下与  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$  生成

$\text{N}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ ，D 用氢气还原生成  $\text{NH}$ ，E 与 生成 F

$\text{NCOCF}_3$ ，F 在浓硫酸催化作用下与浓硝酸发生硝化反应生成  $\text{N}-\text{COCF}_3$ ，G 还

原得到 H  $\text{H}_2\text{N}$   $\text{H}_2\text{N}$   $\text{N}-\text{COCF}_3$ ，H 与  $\text{bOHC}-\text{CHO}$  反应生成 I  $\text{N}-\text{COCF}_3$ ，I



在碱性条件下水解生成 。

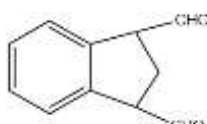
【小问 1 详解】

邻二溴苯(A)只有一种结构，是因为苯环中除了  $\sigma$  键外，还有大  $\pi$  键，使得其中碳碳键完全相同。故答案为：大  $\pi$ ；

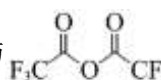
【小问 2 详解】

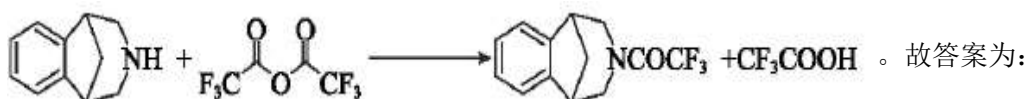
中间体与  发生加成反应生成 ，试剂 a 的结构简式是 。故答案为：；

【小问 3 详解】

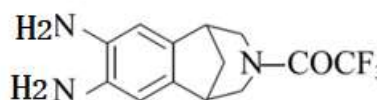
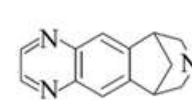
C 为 ，C 中含氧官能团的名称是醛基。故答案为：醛基；

【小问 4 详解】

E 与  生成 F，E→F 的化学方程式是

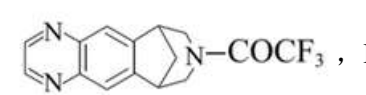
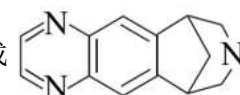


【小问 5 详解】

 +  $\text{OHC}-\text{CHO}$  反应生成 I ，同时生成水，试剂

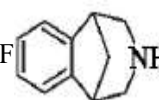
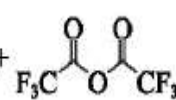
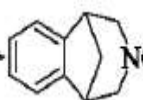
b 的结构简式是  $\text{OHC}-\text{CHO}$ 。故答案为： $\text{OHC}-\text{CHO}$ ；

【小问 6 详解】

I ，I 在碱性条件下水解生成  和  $\text{CF}_3\text{COOH}$ ，I→伐伦克林

的反应类型是取代反应。故答案为：取代反应；

【小问 7 详解】

步骤 E→F  +   $\longrightarrow$   +  $\text{CF}_3\text{COOH}$  在整个合成路线中起到重要作用，即保护氨基。若无此步骤，可能导致在步骤 H→I（或 F→G）中有副反应发生。故答案为：H→I（或 F→G）。

19. 【答案】(1)  $2\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



(2) iii (3) ①. ①CuO ②. 过量碱与 Cu(OH)<sub>2</sub> 反应生成 [Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> ③. CH<sub>3</sub>CHO + 2[Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>  $\xrightarrow{\Delta}$  CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + Cu<sub>2</sub>O ↓ + 3OH<sup>-</sup> + 3H<sub>2</sub>O

(4) 取 3 mL 10% NaOH, 加入 0.5 mL 40% 的乙醛溶液

(5) ①. (n+1)CH<sub>3</sub>CHO  $\xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}}$  CH<sub>3</sub>—[CH=CH]<sub>n</sub>—CHO + nH<sub>2</sub>O ②. 不能, 砖红色固体也可能是

是 Cu<sub>2</sub>O 和 Cu 的混合物

**【小问 1 详解】**

CuSO<sub>4</sub> 溶液与少量 NaOH 溶液反应生成 Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 沉淀和硫酸钠, 反应的化学方程式为 2CuSO<sub>4</sub> + 2NaOH = Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>↓ + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;

**【小问 2 详解】**

iii 最终得到砖红色沉淀, 可知实验 i、ii、iii 中, 实验 iii 的新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 浊液与乙醛反应生成了 Cu<sub>2</sub>O。

**【小问 3 详解】**

①Cu(OH)<sub>2</sub> 固体加水得到黑色沉淀 CuO, 由实验 iv 的现象推测: 实验 ii 的黑色沉淀是 CuO;

②过量碱与 Cu(OH)<sub>2</sub> 反应生成 [Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, 乙醛与 [Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> 反应生成 Cu<sub>2</sub>O 沉淀, 反应方程式为 CH<sub>3</sub>CHO + 2[Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>  $\xrightarrow{\Delta}$  CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + Cu<sub>2</sub>O ↓ + 3OH<sup>-</sup> + 3H<sub>2</sub>O;

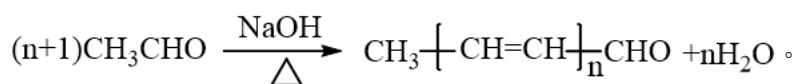
**【小问 4 详解】**

通过实验证明了“橙黄色”与乙醛在碱性条件下发生反应生成的有色物质有关。所以实验方案应该为: 取 3 mL 10% NaOH, 加入 0.5 mL 40% 的乙醛溶液, 加热, 无色溶液先变为亮黄色, 逐渐加深为橙黄色。

**【小问 5 详解】**

①在碱作用下, 2 分子乙醛发生羟醛缩聚生成 CH<sub>3</sub>CH=CHCHO 和 1 分子水, CH<sub>3</sub>CH=CHCHO 再和最 1 分子乙醛发生羟醛缩聚生成 CH<sub>3</sub>CH=CHCH=CHCHO 和 1 分子水, 所以多烯醛聚合物的分子式为

CH<sub>3</sub>—[CH=CH]<sub>n</sub>—CHO。由乙醛生成多烯醛聚合物的反应方程式为



②取少量砖红色固体 W 于试管中, 加入过量稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 振荡, 溶液变为蓝色并有紫红色固体。砖红色固体也可能是 Cu<sub>2</sub>O 和 Cu 的混合物, 所以由实验现象不能得出该砖红色固体 W 是 Cu<sub>2</sub>O。