



北京一零一中 2023—2024 学年度第二学期期中考试

高二年级化学

2024 年 4 月 22 日

友情提示:

本试卷分为I卷、II卷两部分,共 19 道小题,共 8 页,满分 100 分;答题时间为 90 分钟;请将答案写在答题纸上。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16

I卷 选择题 (共 42 分)

(共 14 道小题,每小题只有一个选项符合题意,每小题 3 分。)

1. 2022 年北京冬奥会的成功举办,极大程度促进了我国群众参与冰雪运动。

下列滑雪用品涉及的主要材料中,不属于有机物的是

- A. 滑雪杖——合金
- B. 滑雪板——聚乙烯
- C. 滑雪头盔——聚氯乙烯
- D. 防护镜——聚甲基丙烯酸甲酯

2. 下列化学用语表达不正确的是

- A. 丁酸的实验式: C_2H_4O
- B. 羟基的电子式: $\cdot\ddot{O}:H$
- C. 乙炔的分子结构模型:
- D. 丙醛的结构简式: CH_3CH_2COH

3. 下列变化中发生了加成反应的是

- A. 苯与液溴和铁粉混合
- B. 乙炔使溴的四氯化碳溶液褪色
- C. 甲烷和氯气的混合气体光照后颜色变浅
- D. 灼热的铜丝伸入无水乙醇中

4. 下列说法正确的是

- A. 甲酸与乙二酸互为同系物
- B. 顺-2-丁烯和反-2-丁烯的加氢产物不同
- C. $CH_3CH_2C\equiv CCH(CH_3)_2$ 的名称为: 2-甲基-4-己炔
- D. 油脂在酸性或碱性条件下均能发生水解反应,但产物不同

5. 下列图示实验能达到相应目的的是

<p>适量溴水 苯和苯酚的混合液 振荡 过滤</p>	<p>乙醇和浓硫酸 碎瓷片 酸性 $KMnO_4$ 溶液</p>	<p>酸性 $K_2Cr_2O_7$ 溶液</p>	
A. 除去苯中少量苯酚	B. 检验乙醇发生消去反应生成乙烯	C. 鉴别乙醛和乙醇	D. 分离水和硝基苯

姓名: _____

学号: _____

班级: _____

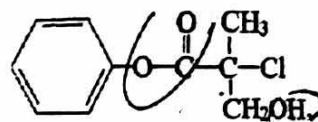
线 题
密 答
封 要
装 不
订 内
线 密



- 下列事实不能说明基团间存在影响的是
- A. 乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色而乙烷不能
 - B. 甲苯能使酸性高锰酸钾溶液褪色而甲烷不能
 - C. 苯酚能与 NaOH 溶液反应而苯甲醇不能
 - D. 氯乙酸 (ClCH₂COOH) 的酸性强于乙酸

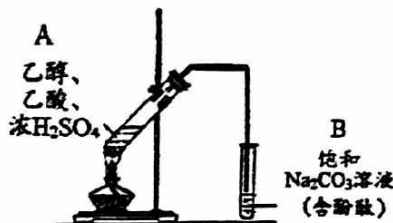
7. 某有机物 A 是农药生产中的一种中间体, 其结构简式如下图, 下列叙述不正确的是

- A. 有机物 A 属于芳香族化合物
- B. 有机物 A 中含有 2 种含氧官能团
- C. 有机物 A 既可以发生氧化反应又可以发生还原反应
- D. 1mol 有机物 A 和足量的 NaOH 溶液反应, 最多可以消耗 2 mol NaOH



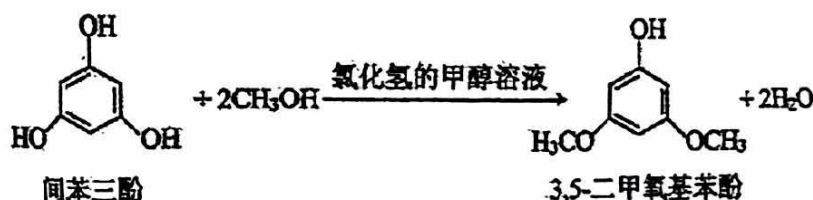
8. 某同学利用右图所示装置制备乙酸乙酯。实验如下:

- ① 向浓 H₂SO₄ 乙醇混合液中滴入乙酸后, 加热试管 A
 - ② 一段时间后, 试管 B 中红色溶液上方出现油状液体
 - ③ 停止加热, 振荡试管 B, 油状液体层变薄, 下层红色溶液褪色
 - ④ 取下层褪色后的溶液, 滴入酚酞后又出现红色
- 结合上述实验, 下列说法正确的是



- A. ①中加热利于加快酯化反应速率, 故温度越高越好
- B. ③中油状液体层变薄主要是乙酸乙酯溶于 Na₂CO₃ 溶液所致
- C. ③中红色褪去的原因可能是酚酞溶于乙酸乙酯中
- D. 取②中上层油状液体测其核磁共振氢谱, 共有 3 组峰

9. 间苯三酚可用于合成重要的有机合成中间体 3, 5-二甲氧基苯酚, 反应如下:



反应结束后, 先分离出甲醇, 再加入乙醚, 将获得的有机层 (含少量氯化氢) 进行洗涤, 然后分离提纯得到产物。有关物质的部分物理性质如下:

物质	沸点/°C	熔点/°C	溶解性
甲醇	64.7	-97.8	易溶于水
3, 5-二甲氧基苯酚	172~175	33~36	易溶于甲醇、乙醚, 微溶于水

下列说法不正确的是

- A. 该反应属于取代反应
- B. 分离出甲醇的操作是蒸馏
- C. 洗涤时, 可用饱和 Na₂CO₃ 溶液除去有机层中的氯化氢
- D. 间苯三酚与 3, 5-二甲氧基苯酚均可与 FeCl₃ 溶液发生显色反应



14. D-酒石酸($C_4H_6O_6$)是一种二元有机弱酸, $K_{a1}=9.2 \times 10^{-4}$, $K_{a2}=4.6 \times 10^{-5}$, 1 mol 酒石酸最多能与 4 mol 金属钠发生反应。下列说法不正确的是
- A. D-酒石酸分子中含有羟基和羧基, 可能有手性碳原子
- B. D-酒石酸中碳原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式
- C. D-酒石酸可以发生加聚反应, 能与碳酸钠产生 CO_2 气体
- D. 常温下, 等物质的量的 D-酒石酸与 KOH 反应后, 水溶液 $pH < 7$

II 卷 非选择题 (共 58 分)

15. (16 分) 中学常见的有机物: 乙烷、乙烯、溴乙烷、乙醇、苯酚、乙酸、乙酸乙酯。

(1) 物质结构

- ① 7 种物质的分子中只含有 σ 键的是_____。
- ② 7 种物质的分子中, 所有原子一定都在同一平面的物质的结构简式为_____。

(2) 物理性质

- ① 常温下, 溴乙烷的水溶性_____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 乙醇, 原因可能是_____。
- ② 下列烷烃的沸点从低到高的顺序为: _____ (用字母序号表示)。
- a. 异丁烷 b. 正丁烷 c. 乙烷 d. 丙烷

(3) 物质转化

醇与氢卤酸反应是制备卤代烃的重要方法。实验室制备溴乙烷的反应如下:



有关数据列表如下:

	乙醇	溴乙烷
密度/ $g \cdot cm^{-3}$	0.7893	1.4604
沸点/ $^{\circ}C$	78.5	38.4

- ① 得到的溴乙烷中含有少量乙醇, 为了制得纯净的溴乙烷, 可用蒸馏水洗涤, 分液后再加入无水 $CaCl_2$, 然后进行的实验操作是_____ (填字母序号)。
- a. 分液 b. 蒸馏 c. 萃取
- ② 将溴乙烷粗产品置于分液漏斗中加水, 振荡后静置, 产物在_____ (填“上层”、“下层”或“不分层”)。
- ③ 为了检验溴乙烷中含有溴元素, 通常采用的方法是: 取少量溴乙烷, 进行下列操作:
- ①加热 ②加入 $AgNO_3$ 溶液 ③加入稀 HNO_3 酸化 ④加入 $NaOH$ 溶液。
- 下列操作顺序合理的是_____ (填字母序号)。
- a. ①②③④ b. ②③①④ c. ④①③② d. ①④②③
- ④ 在制备溴乙烷时, 采用边反应边蒸出产物的方法, 原因是_____。

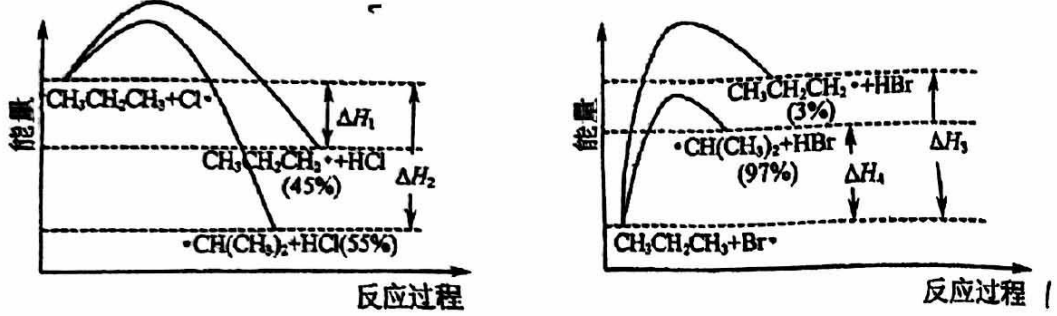


姓名: _____ 学号: _____ 班级: _____

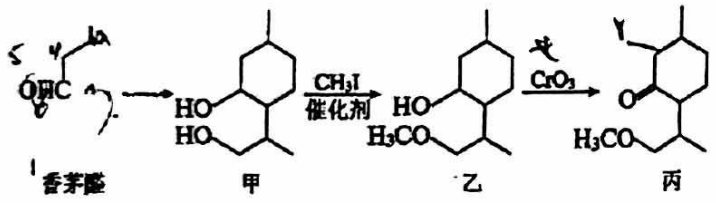
线 订 装 封 管 答 不 要 内 线 封 管 答

10. 一定温度下, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的氯化、溴化反应能量变化及一段时间后产物的选择性如下图所示。下列叙述不正确的是

资料: $\text{R}\cdot + \text{X}\cdot \rightarrow \text{RX}$ ($\text{R}\cdot$ 为烷基自由基, $\text{X}\cdot$ 为卤素自由基);
通常活化能越大, 反应速率受温度影响越大。



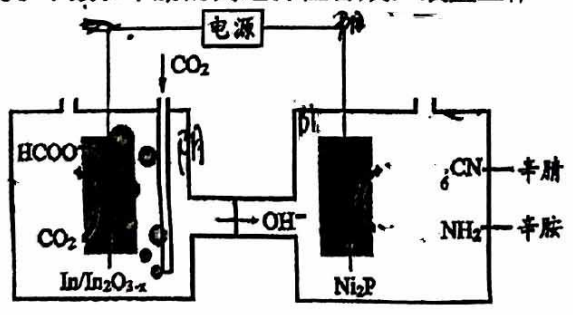
- A. 丙烷氯代或溴代反应均可能产生同分异构体
 - B. 升高温度 (反应未达到平衡), 体系中 $n(1\text{-氯丙烷}) : n(2\text{-氯丙烷})$ 的值增大
 - C. 正丙基自由基 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\cdot$) 比异丙基自由基 [$\cdot\text{CH}(\text{CH}_3)_2$] 稳定
 - D. 以丙烷为原料通过“卤代-水解”过程合成 2-丙醇时, Br_2 比 Cl_2 更适于作取代试剂
11. 中国科学院上海有机化学研究所人工合成了青蒿素, 其部分合成路线如图所示:



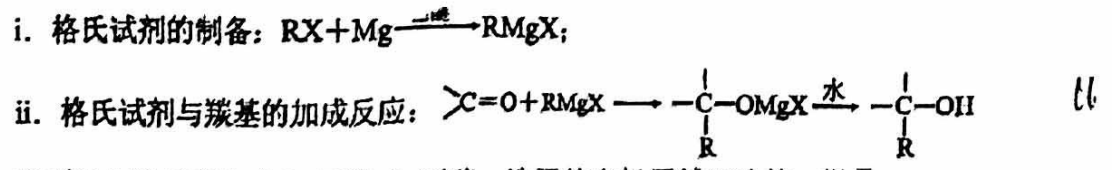
- 下列说法不正确的是
- A. 香茅醛的分子式为: $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$
 - B. “乙→丙”发生了还原反应
 - C. 有机物甲中存在分子内氢键
 - D. 可用银氨溶液鉴别香茅醛和丙

12. 天津大学化学团队以 CO_2 与辛胺为原料实现了甲酸和辛腈的高选择性合成, 装置工作原理如右图。下列说法正确的是

- A. Ni_2P 电极与电源负极相连
- B. $\text{In}/\text{In}_2\text{O}_3$ 电极上可能有 H_2 生成
- C. 辛胺转化为辛腈发生了还原反应
- D. $\text{In}/\text{In}_2\text{O}_3$ 电极上发生的反应为:
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} - 2e^- \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{OH}^-$



13. 格林雅试剂简称“格氏试剂”, 它可由卤代烃与金属镁在无水乙醚中制得, 格氏试剂可与羰基发生加成反应。相关反应表示如下:

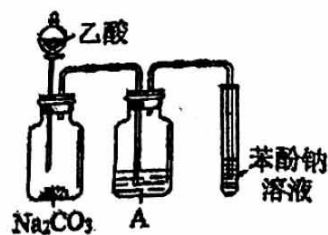


- 若利用上述反应合成 2-甲基-1-丁醇, 选用的有机原料正确的一组是
- A. 2-溴丁烷和甲醛
 - B. 一溴甲烷和丁醛
 - C. 一溴甲烷和丙酮
 - D. 溴乙烷和甲醛



(4) 性质比较

某同学用右图所示装置比较乙酸、苯酚、碳酸的酸性强弱，实验进行一段时间后，盛有苯酚钠溶液的试管中溶液变浑浊。



- ① 乙酸、苯酚、碳酸的酸性由强到弱的顺序为_____。
② A 中盛放的溶液是_____。
③ 苯酚钠溶液中发生反应的化学方程式为_____。

16. (10分) 有机物 A 是合成某医用胶 (502 医用胶) 的中间体。

(1) 研究 A 的结构和性质。

- i. 将 9.0 g A 在足量氧气中充分燃烧，并使其产物依次缓缓通过足量的浓硫酸和碱石灰，两者分别增重 5.4g 和 13.2g。
ii. 通过质谱法测得 A 的相对分子质量为 90。
iii. 使用现代分析仪器对 A 的分子结构进行测定，结果如下：

Table with 3 columns: Analysis Type, Spectrum, and Data Analysis Results. Row 1: Infrared Spectrum (IR) showing peaks for O-H, C-H, and C=O, with data analysis result '含有-COOH、-OH'. Row 2: Nuclear Magnetic Resonance Hydrogen Spectrum (1H NMR) showing four peaks with an integration curve, with data analysis result '峰面积比为 1:1:1:3'.

请回答下列问题：

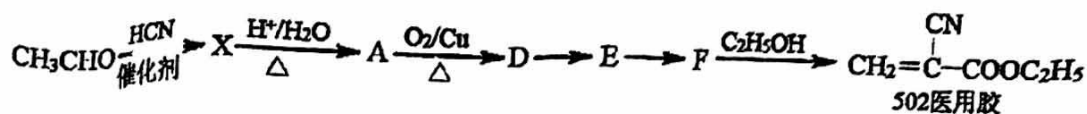
- ① A 的结构简式为_____。
② 根据 A 的结构推测，有机化合物 A 不能发生的反应有_____ (填字母序号)。
a. 取代反应 b. 加聚反应 c. 消去反应 d. 酯化反应
③ 有机物 A 在一定条件下能生成六元环酯，写出该反应的化学方程式_____。

姓名：_____ 学号：_____

密封线内不要答题



(2) 502 医用胶的合成路线如下 (部分试剂条件已省略)。



- ① $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{X}$ 的反应类型为_____。
- ② $\text{A} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式为_____。
- ③ $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 的反应试剂和条件为_____。
- ④ 一定条件下, $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的化学方程式为_____。

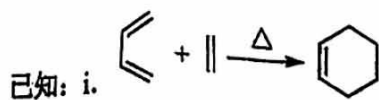
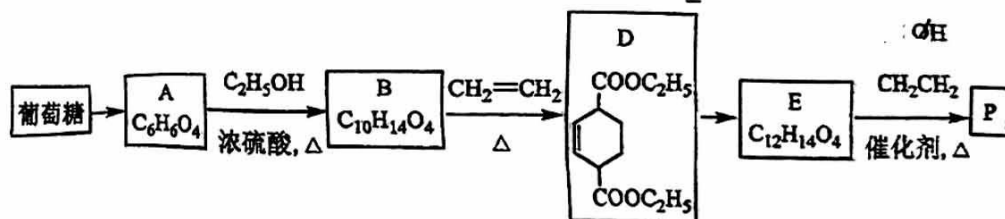
17. (9 分) 可再生的生物质资源的应用是科学家研究的重大课题。我国科学家研发了葡萄糖的各种应用。

I. 利用葡萄糖可以获得乙醇、乙二醇等基本化工原料。



- (1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中所含官能团的名称为_____。
- (2) Y 的系统命名为_____。
- (3) 反应④的化学方程式为_____。

II. 通过葡萄糖和木质素等发酵可制得 A, 并进一步制备聚酯 P, 合成路线如下。



- (4) A 是直链结构, 分子内含有两个碳碳双键, 其结构简式为_____。
- (5) E 为芳香族化合物, 合成聚酯 P 的化学方程式为_____。
- (6) F 是 E 的同分异构体, 写出所有符合下列条件的 F 的结构简式_____。
 - a. 苯环上有两个取代基, 且苯环上的一氯代物有 4 种
 - b. 1 mol F 和足量 NaHCO_3 溶液反应, 可产生 2 mol CO_2



19. (12分) 某化学兴趣小组同学对乙醛与新制氢氧化铜的反应进行探究。

(1) 乙醛与新制氢氧化铜反应的化学方程式为_____。

【查阅资料】i. 乙醛在碱性条件下可发生缩合等反应生成有色物质；

ii. 溶液的酸碱性可能会影响物质的氧化性、还原性。

【初步探究】

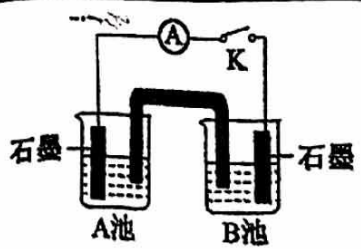
序号	实验操作	实验现象
I	向试管中加入 4 mL 10 % NaOH 溶液，滴入 0.5 mL 水，加入 0.5 mL 40 % 乙醛溶液，振荡；在酒精灯上加热至沸腾后保持沸腾	无色溶液逐渐变黄，并变浑浊；加热后得黄色浊液，之后无明显变化
II	向试管中加入 4 mL 10 % NaOH 溶液，滴入 0.5 mL 2 % CuSO ₄ 溶液，振荡；加入 0.5 mL 40 % 乙醛溶液，振荡；在酒精灯上加热至沸腾后保持沸腾	蓝色浊液依次呈绿色、黄色、橙色，最终生成红色固体；之后无明显变化
III	向试管中加入 4 mL 水，滴入 0.5 mL 2 % CuSO ₄ 溶液，振荡；加入 0.5 mL 40 % 乙醛溶液，振荡；在酒精灯上加热至沸腾后保持沸腾	蓝色溶液无明显变化

(2) 实验 I 的目的是_____。

(3) 甲同学为了检验实验 II 中红色固体的成分进行了如下实验：取少量红色固体于试管中，加入适量稀 HNO₃，振荡，观察到红色固体完全溶解，得蓝色溶液。甲同学认为，该实验现象说明实验 II 中反应生成 Cu。乙同学认为甲的观点不正确，理由是_____。

【深入探究】乙同学对比实验 II 和实验 III，对实验 II 能够发生反应的原因提出了猜想：

乙醛的还原性随着溶液碱性的增强而增强，并利用实验 IV 进行验证。

实验装置	序号	A 池试剂	B 池试剂	实验现象
	IV-1	0.2% CuSO ₄ 溶液	Na ₂ SO ₄ 溶液和 40% 乙醛溶液按体积比 9 : 1 混合	指针不偏转，A、B 池中均无明显变化
	IV-2	0.2% CuSO ₄ 溶液		

(4) 实验 IV-1 中，Na₂SO₄ 溶液的作用是_____。

(5) 实验 IV-2 中，B 池中的试剂是_____。

(6) 根据实验现象，乙同学认为其猜想成立。乙同学观察到的实验现象是_____。

(7) 综合上述实验，小组同学经过深入讨论，认为除了乙同学的猜想外，与实验 III 相比，实验 II 能够发生反应的原因还可能是_____。