

2022 届高三开学摸底考试化学试卷（广东卷）

可能用到的相对原子质量：H-1 O-16 N-14 Na-23 S-32 Mn-55 Fe-56 Cu-64

一、选择题：本题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中只有一个选项符合题目要求。

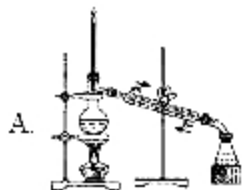
1. 现在有很多电视节目聚焦中国传统文化艺术精品，用现代化的传播方式及国际化的视角来系统地诠释中国古代艺术品的精湛与美艳。下列说法中不正确的是()

- A. 西周时期的伯矩鬲是罕见的青铜器，高身的铜绿的主要成分是碱式碳酸铜
- B. 北宋的天青无纹梅瓶水仙盆是“瓷器第一宝”，其主要成分是二氧化硅
- C. 王羲之的书法作品《快雪时晴帖》堪称“书法第一宝”，纸张的主要成分是高分子化合物
- D. 西汉素纱禅衣是世界上现存年代最早、保存最完整、制作工艺最精湛的一件衣服，它由精缫的蚕丝织造，蚕丝和毛笔中的狼毫成分相同

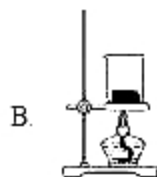
2. 下列化学用语表示正确的是()

- A. $^{35}\text{Cl}_2$ 与 $^{37}\text{Cl}_2$ 互为同位素
- B. H_2O_2 的电子式为 $\text{H}^+ \left[\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \right]^- \text{H}^+$
- C. HClO 的结构式为 $\text{H}-\text{Cl}-\text{O}$
- D. 含中子数为 26 的 Ti 原子： $^{48}_{22}\text{Ti}$

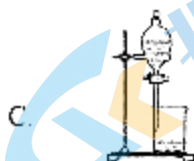
3. 根据如图给定的仪器或装置，可达到目的的是()



获取纯酒精

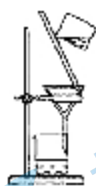


灼烧碎海带



从海水中直接萃取碘

D.



过滤海带灰悬浊液

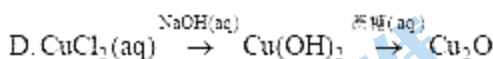
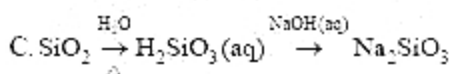
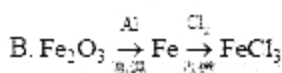
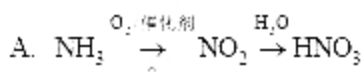
4. 化学与生产和生活密切相关，下列说法错误的是()

- A. NO 、氟利昂可破坏臭氧层
- B. HCHO 与 H_2O_2 可以杀菌，其消毒原理与 HClO 的相似

C. Al 具有良好的延展性和抗腐蚀性, 可制成铝箔包装物品

D. P_2O_5 不可用作食品干燥剂是因为吸水可生成 HPO_3 等有毒有腐蚀性的物质

5. 在给定的条件下, 下列选项所示的物质间转化均能一步实现的是()



6. 下列说法正确的是()

A. 黑色的四氧化三铁固体属于酸性氧化物

B. 浓硫酸不分解、不挥发, 所以敞口放置在空气中质量不会发生变化

C. 向 Pb_3O_2 中滴加浓盐酸, 生成黄绿色的气体, 说明氧化性: $Pb_3O_4 > Cl_2$

D. 氧化铝熔点高, 可用作电解冶炼铝的原料

7. 丙烷还原氧化铁的反应为 $C_3H_8 + Fe_2O_3 \rightarrow CO_2 + Fe + \square$, 下列叙述中错误的是()

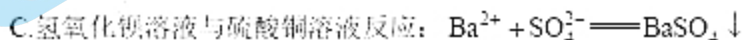
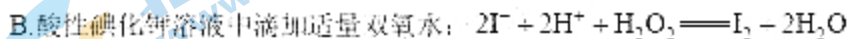
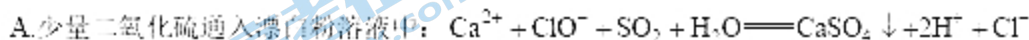
A. 配平方程后方框内的化学式为 H_2O 且化学计量数为 12

B. 该反应中氧化剂与氧化产物的物质的量之比为 10:9

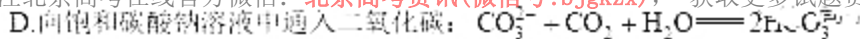
C. 还原性: $C_3H_8 > Fe$

D. 25°C、101kPa 条件下, 消耗 11.2 L C_3H_8 , 转移的电子数为 $10N_A$

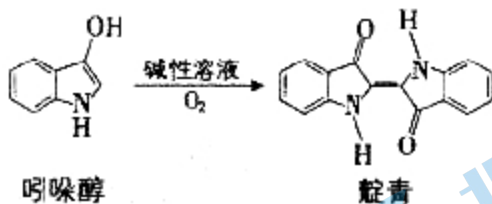
8. 下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是()



关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息



9. “青出于蓝而胜于蓝”包含下图所示的化学变化过程，下列叙述正确的是()



A. 靛青分子式为 $C_{15}H_{11}N_2O_2$

B. 吲哚醇生成靛青发生了取代反应

反应

C. 靛青在 NaOH 溶液中能发生取代反应

D. 吲哚醇的核磁共振氢谱中有 7 组峰

10. 下列说法正确的是()

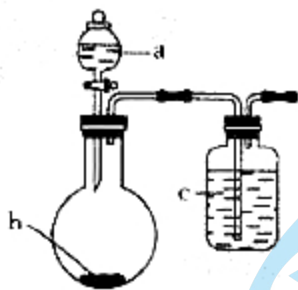
A. 糖类、油脂、蛋白质均能发生水解反应

B. 聚氯乙烯材料能被酸性高锰酸钾溶液氧化

C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 光照下与氯气反应，可生成四种一氯代物

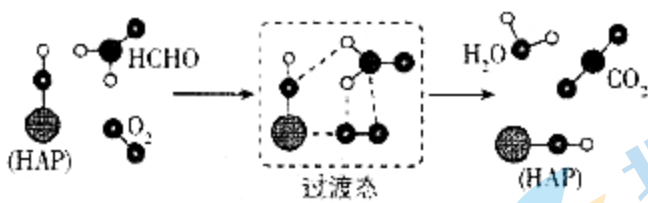
D. 汽油、植物油的主要成分分别为烃和酯

11. 利用如图所示的装置制备纯净的气体并收集，能够实现的是()



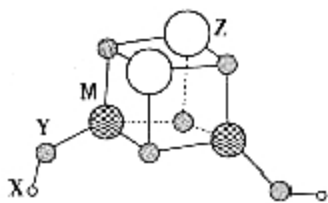
选项	制备气体	试剂 a	试剂 b	试剂 c	收集方法
A	NO	稀 HNO_3	Cu	H_2O	向下排空气法
B	C_2H_2	饱和食盐水	电石	饱和 CuSO_4 溶液	排水法
C	NH_3	浓氨水	CaO	浓硫酸	向下排空气法
D	Cl_2	浓盐酸	KMnO_4	饱和碳酸氢钠溶液	向上排空气法

12. 某科研人员提出 HCHO 与 O₂ 在羟基磷灰石(HAP)表面催化氧化生成 CO₂、H₂O 的反应历程, 该历程示意图如图(图中只画出了 HAP 的部分结构)。下列说法中不正确的是()



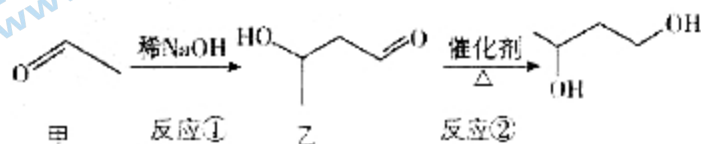
- A. HAP 能提高 HCHO 与 O₂ 的反应速率
 B. HCHO 在反应过程中, 有 C—H 键发生断裂
 C. 根据图示信息, CO₂ 分子中的氧原子全部来自 O₂
 D. 该反应可表示为 $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{HAP}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

13. 短周期元素 X、Y、Z、M 的原子序数依次增大, 它们组成一种团簇分子 Z₂M₂Y₄(YX)₂, 其结构如图所示, 其中 X、M 的族序数均等于周期序数, Y 原子核外最外层电子数是其电子总数的 $\frac{3}{4}$ 。下列说法中正确的是()



- A. 简单离子半径: Z > M > Y > X
 B. Z 和 M 的单质均能溶于 NaOH 溶液
 C. X 与 Y 结合形成的 X₂Y₂ 是离子化合物
 D. Z 的最高价氧化物对应的水化物是中强碱

14. 2020 年“绿色合成路线奖”授予了化学品制造商吉诺玛蒂卡(Genomantica)公司, 以表彰他们利用糖发酵一步转化制备 1, 3-丁二醇的新工艺。传统合成 1, 3-丁二醇路线如图:



下列说法错误的是()

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息

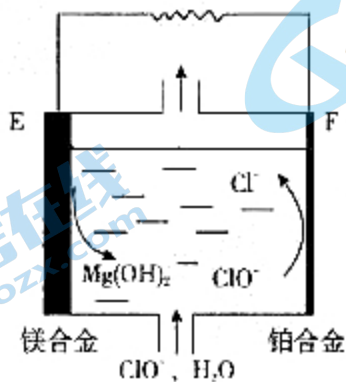
- A. 1, 3-丁二醇可用作化妆品的保湿剂

B.甲和乙均能与酸性 KMnO_4 溶液反应

C.②的反应类型为加成反应

D.用银氨溶液或新制氢氧化铜悬浊液能鉴别甲和乙

15. 镁燃料电池在可移动电子设备电源和备用电源等方面应用前景广阔，如图为“镁-次氯酸盐”燃料电池原理示意图，电极为镁合金和铂合金，下列说法正确的是()



A.随着反应的进行，正极区 pH 升高

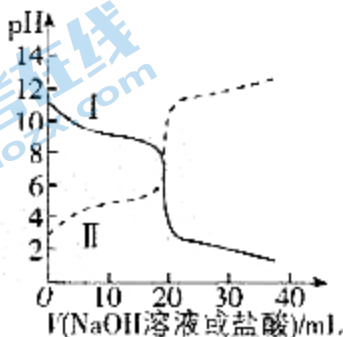
B.放电时，F 极生成的 Cl^- 移动方向与内电路电子移动方向相同

C.放电时，E 极的电势比 F 极的高

D.每生成 1 mol Mg(OH)_2 ，则有 1 mol ClO^- 氧化

16. 25°C 时，浓度均为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液和 BOH 溶液各 20.00 mL ，分别用

$0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液、 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸进行滴定，滴定过程中 pH 随滴加溶液体积变化关系如图，两图像关于 $\text{pH}=7$ 呈轴对称，下列说法错误的是()



A.曲线 I 表示盐酸滴加到 BOH 溶液的过程，可用甲基橙作指示剂

关注北京高考在线官方微信，北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息

B. $K_a(\text{HA}) = K_b(\text{BOH})$ ，交点对应横坐标 $V < 20.00 \text{ mL}$

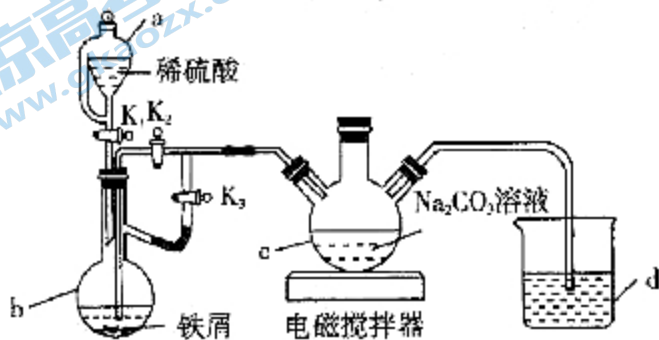
C. 曲线I, 滴加溶液到 10.00 mL 时: $c(\text{BOH}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 曲线II, 滴加溶液到 5.00~10.00 mL 时: $c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+)$

二、非选择题: 共 56 分。第 17~19 题为必考题, 考生都必须作答, 第 20~21 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分

17. (14 分) 葡萄糖酸亚铁 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$)₂Fe 是常用的补铁剂, 易溶于水, 用如图装置制备 FeCO_3 , 提取出的 FeCO_3 与葡萄糖酸反应可得葡萄糖酸亚铁。请回答下列问题:



(1) 装置 c 的名称为_____。

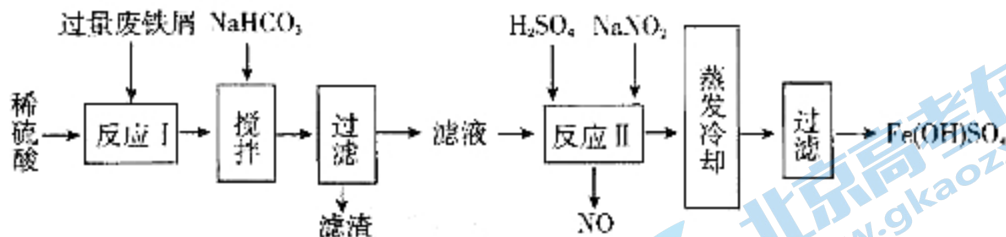
(2) 打开 K_1 , K_2 , 关闭 K_3 , 开始反应, 一段时间后关闭 K_3 , 打开 K_2 , 在装置 c 中制得碳酸亚铁。实验过程中产生的 H_2 作用有_____。

(3) 将制得的碳酸亚铁浊液过滤、洗涤, 如过滤时间过长会发现产品部分变为红褐色, 用化学方程式说明其原因: _____。

(4) 将葡萄糖酸与碳酸亚铁混合, 加入乙醇、过滤、洗涤、干燥, 加入乙醇的目的是_____。

(5) 用 NaHCO_3 溶液代替 Na_2CO_3 溶液制备碳酸亚铁, 同时有气体产生, 该反应的离子方程式为_____, 此法产品纯度更高, 原因是_____。

18. (14 分) 碱式硫酸铁 [$\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$] 是一种用于污水处理的新型高效絮凝剂, 工业上利用废铁屑 (含少量氧化铝、氧化铁等) 生产碱式硫酸铁的工艺流程如图



已知：部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 如表。

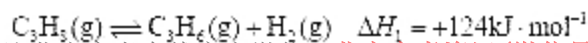
沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀	2.3	7.5	3.4
完全沉淀	3.2	9.7	4.4

完成下列填空：

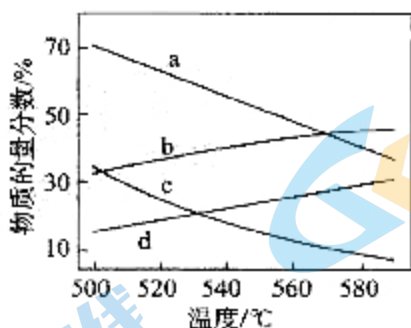
- (1) 反应 I 后的溶液中共存在的阳离子有_____。
- (2) 加入少量 NaHCO_3 的目的是将溶液的 pH 调节在_____范围内，从而使溶液中的_____。该工艺中“搅拌”的作用是_____。
- (3) 反应 II 加入 NaNO_2 的目的是氧化 Fe^{2+} ，反应的离子方程式为_____。在实际生产中，反应 II 常同时通入 O_2 以减少 NaNO_2 的用量，若参与反应的 O_2 有 11.2L (标准状况)，则相当于节约了 NaNO_2 _____ g。
- (4) 碱式硫酸铁溶于水后产生的 $[\text{Fe}(\text{OH})]^{2+}$ 可部分水解生成 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_2]^{2+}$ 聚合离子，该水解反应的离子方程式为_____。
- (5) 在医药上常用硫酸亚铁与硫酸、硝酸的混合液反应制备碱式硫酸铁。根据我国质量标准，产品中不得含有 Fe^{2+} 及 NO_3^- ，为检验所得产品中是否含有 Fe^{2+} ，应使用的试剂为_____ (选填序号)。
- a. 氯水 b. KSCN 溶液 c. NaOH 溶液
- d. 酸性 KMnO_4 溶液

19. (14分) 丙烯广泛用于合成聚丙烯、丙烯酸、丙烯酸等工业领域。回答下列问题：

(1) 丙烯无氧脱氢法制备丙烯反应如下：



①总压分别为 100 kPa、10 kPa 时发生该反应，平衡体系中 C_3H_6 和 C_3H_2 的物质的量分数随温度变化关系如图所示：

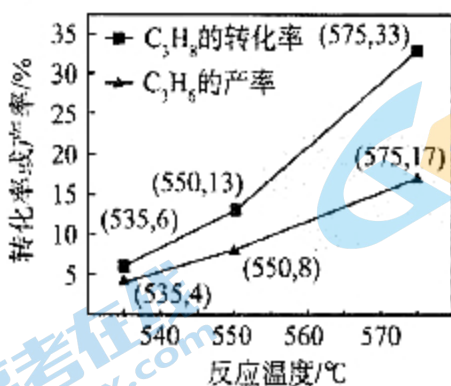


100 kPa 时， C_3H_6 和 C_3H_2 的物质的量分数随温度变化关系的曲线分别是_____、_____。

②某温度下，在刚性容器中充入 C_3H_6 ，起始压强为 10 kPa，平衡时总压强为 13.3 kPa， C_3H_6 的平衡转化率为_____，该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa (保留 1 位小数)。

(2)丙烷氧化脱氢法制备丙烯主要反应如下： $C_3H_8(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2$

在催化剂作用下， C_3H_8 氧化脱氢法除生成 C_3H_6 外，还生成 CO 、 CO_2 等物质， C_3H_8 的转化率和 C_3H_6 的产率随温度变化关系如图所示。



①已知 $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(g) \quad \Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，由此计算 $\Delta H_2 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②图中 C_3H_8 的转化率随温度升高而上升的原因是_____。

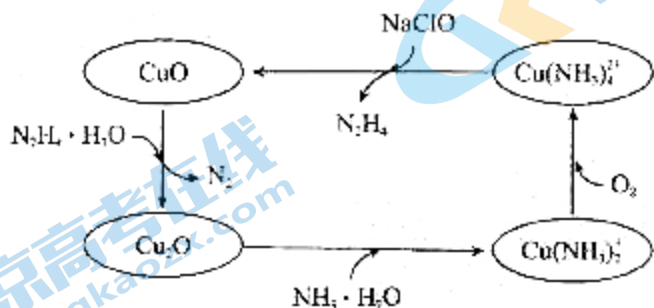
③575°C 时， C_3H_6 的选择性为_____ (C_3H_6 的选择性

$= \frac{C_3H_6 \text{ 的物质的量}}{C_3H_6 \text{ 的物质的量} + CO \text{ 的物质的量} + CO_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$)。

④基于本研究结果，能提高 C_3H_6 选择性的措施是_____。

(二) 选考题：共 14 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

20.[选修 3：物质结构与性质] (14 分) 联氨 (N_2H_4) 可以用于处理高压锅炉水中的氧，防止锅炉被腐蚀，其中一种可能的反应机理如图所示。回答下列问题：



(1) Cu^{2+} 基态核外电子排布式为_____。

(2) $1\text{mol} N_2H_4 \cdot H_2O$ 含 σ 键的数目为_____。

(3) Cu_2O 与 $NH_3 \cdot H_2O$ 反应能形成较稳定的 $Cu(NH_3)_2^+$ 的原因是_____。

(4) N_2H_4 的晶体类型是_____， N_2H_4 与 O_2 的相对分子质量相近，但 N_2H_4 的熔点 ($2^\circ C$)、沸点 ($114^\circ C$) 分别远远高于 O_2 的熔点 ($-218^\circ C$)、沸点 ($-183^\circ C$)，原因是_____。

(5) $NaClO$ 发生水解可生成 $HClO$ ， $HClO$ 的空间构型是_____，中心原子的杂化类型是_____。

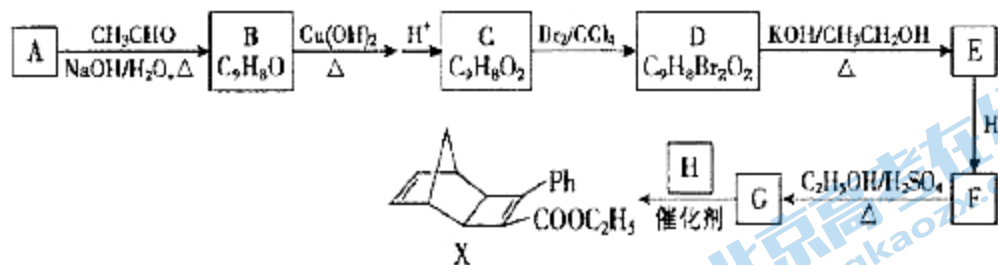
(6) 已知 Cu_2O 晶胞的结构如图所示：



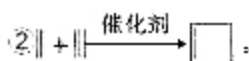
①在该晶胞中， Cu^+ 的配位数是_____。

②已知该晶体密度为 $d\text{g}/\text{cm}^3$ ， N_A 表示阿伏加德罗常数的数值，则晶胞参数 a 为_____ nm (用含 d 和 N_A 的代数式表示)。

21.[选修 5：有机化学基础] (14 分) 化合物 X 是一种有机光电材料中间体，实验室由芳香



已知：① $\text{RCHO} + \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{RCH}=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$ ；



(1) 下列说法正确的是 _____ (填序号)。

A. A、B、C 均能与新制 Cu(OH)_2 发生反应

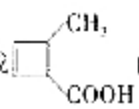
B. 向 C 中滴加酸性 KMnO_4 溶液，如紫红色褪去，即可证明 C 中含有碳碳双键

C. 化合物 F 中有 5 个碳原子在一条直线上

D. 化合物 H 的化学式为 C_7H_8

(2) 化合物 X 中，“Ph”所代表的基团的结构简式是 _____。

(3) 写出 D→E 的化学方程式：_____。

(4) 设计以乙炔为原料合成  的路线(用流程图表示，无机试剂任选)。

(5) 写出化合物 G 同时符合下列条件的所有同分异构体的结构简式：

_____。

① 能与 NaHCO_3 溶液反应，并放出气体；

③结构中含有一个“ —CH_3 ”和一个“ $\begin{array}{c} \text{—CH—} \\ | \\ \text{ } \end{array}$ ”。

1. 答案: B

解析: 本题考查化学与中华传统文化。铜绿的主要成分是碱式碳酸铜, A 正确; 瓷器的主要成分是硅酸盐, B 错误; 纸张的主要成分是纤维素, 纤维素属于高分子化合物, C 正确; 蚕丝和毛笔中的狼毫的主要成分都是蛋白质, 成分相同, D 正确。

2. 答案: D

解析: 质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称同位素, 即同位素讨论的对象是具体的原子, 而 A 选项的化学符号均表示氯气分子, A 错误; H_2O_2 为共价化合物, 其电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$, B 错误; HClO 的结构式应为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$, C 错误; ${}_{22}^{48}\text{Ti}$ 的中子数为 $48-22=26$, D 正确。

3. 答案: D

解析: 蒸馏装置不能密封, A 错误; 灼烧碎海带, 不能用烧杯, 应使用坩埚, B 错误; 海水中溴元素主要以溴离子的形式存在, 不能直接萃取得到, C 错误; 海带提取碘时, 过滤海带灰悬浊液可得含有碘离子的澄清溶液, D 正确。

4. 答案: B

解析: NO 破坏臭氧层的机理为 $\text{O}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$, $\text{O} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$, 总反应式为 $\text{O} + \text{O}_3 \rightarrow 2\text{O}_2$; 氟利昂破坏臭氧层的化学机理: $\text{R}-\text{Cl} \rightarrow \text{R}-\text{Cl} \cdot$, $\text{Cl} \cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} \cdot + \text{O}_2$, $\text{ClO} \cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{Cl} \cdot + 2\text{O}_2$, A 正确; HCHO 可以杀菌, 原理是使蛋白质烷基化, 不同于 H_2O_2 和 HClO 的强氧化性, B 错误; Al 具有良好的延展性和抗腐蚀性, 可制成铝箔包装食品, C 正确; P_2O_5 不可用作食品干燥剂是因为吸水可生成 HPO_3 等有毒有腐蚀性的物质, D 正确。

5. 答案: B

解析: 本题考查常见无机物之间的转化关系。 NH_3 催化氧化生成 NO , 不能直接生成 NO_2 , A 错误; Fe_2O_3 和 Al 发生铝热反应生成 Fe , Fe 在 Cl_2 中燃烧生成 FeCl_3 , B 正确; SiO_2 不能与水反应, 且硅酸不溶于水, 不存在硅酸溶液, C 错误; 蔗糖中不含醛基, 不能还原新制的氢氧化铜悬浊液, D 错误。

6. 答案: C

解析：四氧化三铁和碱不反应，不是酸性氧化物，A 错误；浓硫酸难分解、难挥发，具有吸水性，敞口放置在空气中，能吸收空气中的水蒸气，质量会增加，B 错误；向 Pb_3O_4 中滴入浓盐酸，发生氧化还原反应生成氯气，Pb 元素的化合价降低，则 Pb_3O_4 作氧化剂，同一反应中氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性，即氧化性： $Pb_3O_4 > Cl_2$ ，C 正确；氧化铝可用作电解冶炼铝的原料是因为它是离子化合物，熔融状态能导电，而不是因为氧化铝熔点高，D 错误。

7. 答案：D

解析：本题考查氧化还原反应的方程式配平与相关计算。反应中 C 元素的化合价由 $-\frac{8}{3}$ 价变为 +4 价，化合价升高，失电子，发生氧化反应， C_3H_8 作还原剂，Fe 元素的化合价由 +3 价变为 0 价，化合价降低，得电子，发生还原反应， Fe_2O_3 作氧化剂，根据氧化还原反应得失电子守恒和原子守恒，配平的该反应方程式为 $3C_3H_8 + 10Fe_2O_3 \xrightarrow{\quad} 9CO_2 + 20Fe + 12H_2O$ ，

A 正确；该反应中氧化剂为 Fe_2O_3 ，氧化产物为 CO_2 ，则二者物质的量之比为 10:9，B 正确；反应中 C_3H_8 作还原剂，Fe 为还原产物，根据氧化还原反应规律，还原剂的还原性强于还原产物的还原性，则还原性： $C_3H_8 > Fe$ ，C 正确；未给出 $25^\circ C$ 、 $101 kPa$ 条件下气体的摩尔体积，则无法计算该条件下消耗 $11.2 L C_3H_8$ 转移的电子数目，D 错误。

8. 答案：B

解析：本题考查离子方程式的正误判断，A 项，少量 SO_2 通入漂白粉溶液中的离子方程式为 $SO_2 + H_2O + Ca^{2+} + 3ClO^- \xrightarrow{\quad} CaSO_4 \downarrow + 2HClO + Cl^-$ ，错误；B 项，酸性溶液中， I^- 被双氧水氧化为 I_2 ，离子方程式为 $2I^- + 2H^+ + H_2O_2 \xrightarrow{\quad} I_2 + 2H_2O$ ，正确；C 项，硫酸铜溶液与

氢氧化钡溶液反应的离子方程式为 $Cu^{2+} + 2OH^- + SO_4^{2-} + Ba^{2+} \xrightarrow{\quad} BaSO_4 \downarrow + Cu(OH)_2 \downarrow$ ，

错误；D项，碳酸氢钠的溶解度小于碳酸钠的溶解度，向饱和 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 ，

有碳酸氢钠晶体析出，其离子方程式为 $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$ ，错误；

9.答案：D

解析：本题考查有机物之间的转化关系，由题图可知，靛青的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ ，A错

误；吲哚醇生成靛青发生了氧化反应： $2\text{C}_8\text{H}_7\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{碱性溶液}} \text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，B错误；

靛青分子中没有能在碱性溶液中水解的官能团，C错误；吲哚醇分子不具有对称性，7个氢原子化学环境各不相同，则在核磁共振氢谱中有7组峰，D正确。

10.答案：D

解析：本题考查生活中常见的有机化合物，糖类中的单糖不能发生水解反应，故A错误；

聚氯乙烯分子中不含有碳碳双键，则不能被酸性高锰酸钾溶液氧化，故B错误；根据结构简式可知， $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 中含有两种处于不同化学环境的氢原子，其一氯代物有两种，故

C错误；汽油的主要成分是烃类，植物油的主要成分是酯，故D正确。

11.答案：B

解析：本题考查常见气体的制备和收集方法，Cu与稀 HNO_3 反应可以制备NO，用水可将空

气氧化生成的 NO_2 转化为NO，但NO能与空气中 O_2 反应生成 NO_2 ，不能收集到NO，故

不能用排空气法进行收集，A错误；饱和食盐水与电石反应可以制备 C_2H_2 ，同时会生成少

量的磷化氢和硫化氢，可以用饱和 CuSO_4 溶液将杂质除去，生成的 C_2H_2 不易溶于水，可以

用排水法收集，B正确；浓氨水与CaO反应可以制备 NH_3 ，但生成的 NH_3 不能用浓硫酸干

燥，C错误；浓盐酸与 KMnO_4 可以在常温下反应制备氯气，生成的氯气中会混有氯化氢

气体，但应该用饱和食盐水除去氯化氢杂质，用饱和碳酸氢钠溶液会消耗氯气，且引入二氧

化碳杂质，D错误。

12.答案：C

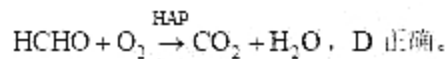
解析：本题考查化学反应的反应历程，根据题音知，HAP是该反应的催化剂，催化剂能改

变化学反应速率，因此HAP能提高该反应的反应速率，A正确；反应物 HCHO 中不存在 $\text{C}-\text{H}$

键，而生成物 H_2O 和 CO_2 中无 $C-H$ 键，则反应过程中一定有 $C-H$ 键发生断裂，B 正确；

根据题图知， CO_2 分子中的氧原子一部分来自 O_2 ，另一部分来自甲醛，C 错误；该反应中

反应物是甲醛和氧气，生成物是二氧化碳和水，HAP 为催化剂，反应方程式为



13. 答案：D

解析：本题综合考查元素推断、物质的结构与性质。短周期元素 Y 原子核外最外层电子数

是其电子总数的 $\frac{3}{4}$ ，设 Y 的最外层电子数为 y，则有 $\frac{3}{4}(2+y) = y$ 或 $\frac{3}{4}(2+8+y) = y$ ，解

得 $y = 6$ 或 $y = 30$ (舍)，则 Y 为 O；X 的原子序数、原子半径(由题图知)均比 Y 的小，且 X

的族序数等于周期序数，则 X 为 H；M 的原子序数比 Y 大且 M 的族序数等于周期序数，则

M 为 Al；则团簇分子为 $Z_2Al_2O_4(OH)_2$ ，可知 Z 的化合价为 +2，Z 的原子序数大于 O 小于

Al，则 Z 为 Mg；综上所述，X、Y、Z、M 分别为 H、O、Mg、Al， H^+ 核外没有电子，原

子半径最小， O^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 核外电子排布相同，核外电子排布相同时，核电荷数越大，

离子半径越小，所以简单离子半径： $Y(O^{2-}) > Z(Mg^{2+}) > M(Al^{3+}) > X(H^+)$ ，A 错误；Z 的

单质 Mg 不能和 NaOH 溶液反应，B 错误； $X_2Y_2(H_2O_2)$ 是共价化合物，C 错误；Z 的最高

价氧化物对应的水化物为 $Mg(OH)_2$ ， $Mg(OH)_2$ 是中强碱，D 正确。

14. 答案：D

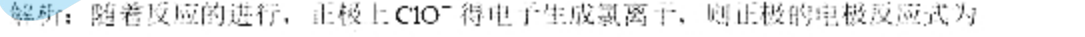
解析：本题考查有机物的转化关系。羟基是亲水基，有机分子中羟基多能起到吸水保水的作用，A 正确；甲和乙分子中都含醛基，都能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化，B 正确；反应②是醛

基催化加氢，为加成反应，C 正确；甲是乙醛、乙是 3-羟基丁醛，都能与银氨溶液发生银镜

反应，也都能与新制氢氧化铜悬浊液在加热条件下反应生成砖红色沉淀，D 错误。

15. 答案：A

解析：随着反应的进行，正极上 ClO^- 得电子生成氯离子，则正极的电极反应式为



故 B 错误；放电时，正极的电势比负极的高，E 为负极，E 极的电势比 F 极的低，故 C 错误；每生成 1 mol $Mg(OH)_2$ ，伴随着 1 mol ClO^- 被还原，故 D 错误。

16. 答案：C

解析：本题考查酸碱滴定时指示剂的选择、滴定曲线的分析和微粒浓度的关系。BOH 为弱碱，根据题图，曲线 I 开始呈碱性，为盐酸滴加到 BOH 溶液的过程，生成的盐为强酸弱碱盐，滴定终点溶液呈酸性，选择甲基橙作指示剂合适，A 正确。两图像关于 $pH=7$ 呈轴对称，即 HA 溶液中 $c(H^+)$ 和等浓度的 BOH 溶液中 $c(OH^-)$ 相等，说明 HA 与 BOH 电离程度相当，则 $K_2(HA) = K_3(BOH)$ ；交点时， $pH=7$ ，盐酸滴定 BOH 溶液 $V = 20.00 mL$ 时，溶液呈酸性， $pH < 7$ ，即当 $pH=7$ 时，加入盐酸体积 $< 20.00 mL$ ；同理 NaOH 溶液滴定 HA 溶液 $pH=7$ 时，加入氢氧化钠溶液体积 $< 20.00 mL$ ，即交点对应横坐标 $V < 20.00 mL$ ，B 正确。曲线 I 为盐酸滴定 BOH 溶液，滴加 10.00 mL 盐酸时，溶液中溶质为等物质的量的 BOH 和 BCl，根据物料守恒有 $2c(Cl^-) = c(BOH) + c(B^+)$ ，该点溶液呈碱性，则 BOH 的电离程度大于 B 的水解程度，即 $c(BOH) < c(B^+)$ ，则有 $c(Cl^-) > c(BOH) > c(OH^-) > c(H^+)$ ，C 错误。曲线 II 为 NaOH 溶液滴定 HA 溶液，滴加溶液到 5.00~10.00 mL 时，溶液中溶质为 HA 和 NaA，根据电荷守恒，有 $c(A^-) + c(OH^-) = c(H^+) + c(Na^+)$ ，D 正确。

17. 答案：(1) 三颈烧瓶 (2 分)

(2) 将装置中的空气赶出，将装置 b 中的溶液压入装置 c (2 分)

(3) $4FeCO_3 + 6H_2O + O_2 = 4Fe(OH)_3 + 4CO_2$ (3 分)

(4) 降低葡萄糖酸亚铁的溶解度，有利于析出 (2 分)

(5) $Fe^{2+} + 2HCO_3^- = FeCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$ (3 分)；碳酸氢钠溶液碱性更弱，不利于

$Fe(OH)_2$ 的生成 (答生成 CO_2 防止 Fe^{2+} 被氧化不扣分) (2 分)

解析：(1) c 为三颈烧瓶。

(2) $FeCO_3$ 易氧化，b 中反应产生的 H_2 的作用：一是把装置内的空气排干净，防止生成的

(3) 过滤时间过长会发现产品部分变为红褐色，原因是 FeCO_3 与 O_2 反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，化学方程式为 $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2$ 。

(4) 乙醇分子的极性比水小，可以降低葡萄糖酸亚铁在水中溶解度，便于葡萄糖酸亚铁析出。

(5) 碳酸根离子水解后溶液碱性较强，易生成氢氧化亚铁，用 NaHCO_3 溶液代替 Na_2CO_3 溶液，发生反应的离子方程式为 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，可以降低溶液的 pH 防止产生氢氧化亚铁，得到的产品纯度更高。

18. 答案：(1) Fe^{2+} 、 Al^{3+} 和 H^+ (2 分)

(2) $4.4 \leq \text{pH} < 7.5$ (或 $4.4 \sim 7.5$) (1 分)； Al^{3+} 沉淀完全而 Fe^{2+} 不沉淀 (2 分)；使反应物充分接触，从而加快反应速率 (1 分)

(3) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)；138 (2 分)

(4) $2[\text{Fe}(\text{OH})]^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}_2(\text{OH})_4]^{2+} + 2\text{H}^+$ (2 分)

(5) d (2 分)

解析：(1) 反应 I 中铁与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，氧化铝与稀硫酸反应生成硫酸铝和水，氧化铁与稀硫酸反应生成硫酸铁和水，因铁过量，铁与硫酸铁反应生成硫酸亚铁。溶液中存在的阳离子有 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 H^+ 。

(2) 加入少量碳酸氢钠的目的是除去 Al^{3+} ，而不沉淀 Fe^{2+} ，pH 应调节在 4.4~7.5 范围内，搅排能使反应物充分接触，加快反应速率。

(3) NO_3^- 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ， NO_3^- 被还原为 NO ，依据化合价升降数目相等、电荷守恒写出离子方程式即可。根据电子转移关系可知： $4\text{NO}_3^- \sim 4e^- \sim \text{O}_2$ ， 0.5mol O_2 得电子数与 2mol NaNO_2 得电子数相等， NaNO_2 质量为 $2\text{mol} \times 69\text{g/mol} = 138\text{g}$ 。

(4) $[\text{Fe}(\text{OH})]^{2+}$ 水解生成 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_4]^{2+}$ 和 H^+ 。
关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息

(5) 若选择将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，再检验 Fe^{3+} ，因原溶液中有 Fe^{2+} ，会干扰实验结果，所以检验含 Fe^{2+} 的溶液中是否含 Fe^{3+} 应用酸性高锰酸钾溶液或 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液。

19. 答案：(1) ① a (1分)；d (2分)

② 33% (2分)；1.6 (2分)

(2) ① -118 (2分)

② 温度升高，反应速率加大，温度升高，催化剂的活性增大 (2分)

③ 51.5% (2分)

④ 选择相对较低的温度 (1分)

解析：(1) ① 由题给反应 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +124 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 可知，正反应吸热，升高温度，平衡正向移动， C_3H_8 的物质的量分数减小， $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$ 的物质的量分数增大。该

反应为正反应气体分子数增大的反应，增大压强，平衡逆向移动，故 100 kPa 时 C_3H_8 的物

质的量分数大于 10 kPa 时 C_3H_8 的物质的量分数、 C_3H_6 的物质的量分数小于 10 kPa 时 C_3H_8

的物质的量分数，因此 100 kPa 时， C_3H_8 和 C_3H_6 的物质的量分数随温度变化关系的曲线分

别是 a、d。

② 根据理想气体状态方程可知，在同温同体积条件下， $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ，设 C_3H_8 的平衡转化率为 α ，列三段式：

	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$		
起始(kPa)	10	0	0
转化(kPa)	10α	10α	10α
平衡(kPa)	$10(1-\alpha)$	10α	10α

则 $10(1-\alpha) + 10\alpha + 10\alpha = 13.3$ ，解得 $\alpha = 0.33$ 。

$$K_c = \frac{p(\text{C}_3\text{H}_6) \cdot p(\text{H}_2)}{p(\text{C}_3\text{H}_8)} = \frac{(10\alpha)^2}{10(1-\alpha)} = \frac{3.3^2}{0.67} \text{ kPa} \approx 1.6 \text{ kPa}$$

(2)①根据已知反应 $C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2(g) \quad \Delta H_1 = +124 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) \quad \Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 根据盖斯定律,

$C_3H_8(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta H = (+124 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + (-242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -118 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

②由反应 $C_3H_8(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2 = -118 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 可知, 该反应的逆反应应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动, C_3H_8 的转化率应该降低, 但实际上 C_3H_8 的转化率随温度升高而上升, 可能是升高温度, 催化剂的活性增大导致的。

③根据图中数据分析可知, 在 575°C 时, C_3H_8 的转化率为 33% , C_3H_6 的产率为 17% , 假设参加反应的 C_3H_8 为 $a \text{ mol}$, 生成的 C_3H_6 为 $0.17a \text{ mol}$, C_3H_6 的选择性

$$= \frac{0.17a}{0.33a} \times 100\% \approx 51.5\%$$

④根据图中数据分析可知, 在 535°C 时, C_3H_6 的选择性为 $\frac{0.04}{0.06} \times 100\% \approx 66.7\%$, 550°C 时,

C_3H_6 的选择性为 $\frac{0.08}{0.13} \times 100\% \approx 61.5\%$, 575°C 时, C_3H_6 的选择性为 $\frac{0.17}{0.33} \times 100\% = 51.5\%$,

选择相对较低的温度能够提高 C_3H_6 选择性。

20. 答案: (1) $[\text{Ar}]3d^9$ (或 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^9$) (1分)

(2) $7N_A$ (2分)

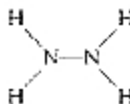
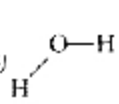
(3) NH_3 , H_2O 中 NH_3 的 N 提供孤对电子给金属离子形成配位键 (2分)

(4) 分子晶体 (1分); 联氨分子间存在氢键, O_2 的分子间作用力为范德华力 (1分)

(5) V 形 (1分); sp^3 (2分)

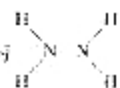
(6) 2 (2分); $\sqrt{\frac{(64 \times 2 + 16) \times 2}{N_A \times d}} \times 10^7$ (或 $\sqrt{\frac{288}{N_A \times d}} \times 10^7$) (2分)

解析: (1) Cu 是 29 号元素, 核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$, Cu^{2+} 基态核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ 。

(2) N_2H_4 的结构式为 、水的结构式为 ，单键均为 σ 键，两者结合

后生成 $N_2H_4 \cdot H_2O$ ， $1\text{mol} N_2H_4 \cdot H_2O$ 中含有 $7N_A$ 个 σ 键。

(3) $NH_3 \cdot H_2O$ 中 NH_3 的 N 提供孤对电子给金属离子形成配位键，故容易形成 $Cu(NH_3)_2^+$ 。

(4) N_2H_4 的结构式为 ，存在真实的分子，故为分子晶体；联氨和氧气比较，联

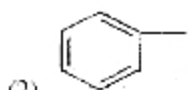
氨分子间存在氢键， O_2 的分子间作用力为范德华力，故联氨的熔沸点较高。

(5) 由于在 H、Cl、O 中，O 的电负性最强，所以 O 为中心原子， σ 键数为 2，孤电子对数为 $\frac{6-2}{2} = 2$ ，所以 VSEPR 构型为四面体，为 sp^3 杂化，分子构型为 V 形。

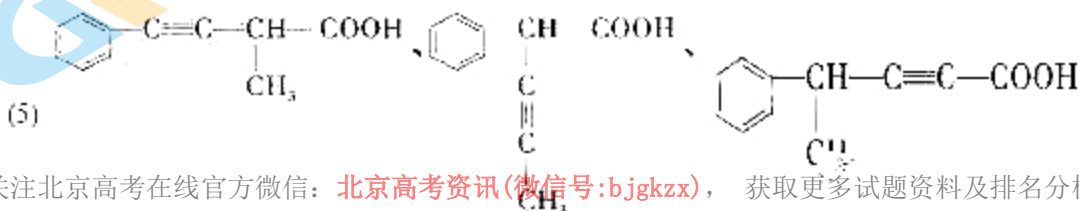
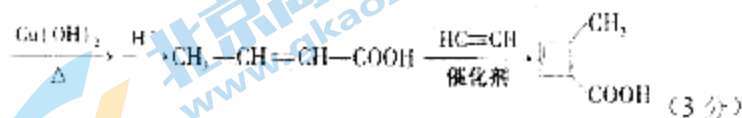
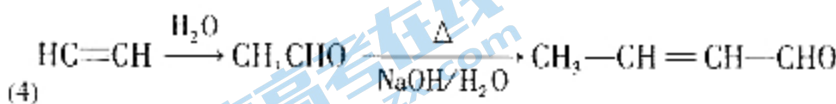
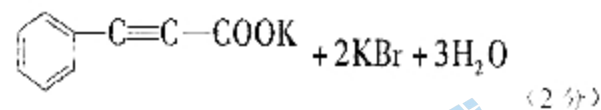
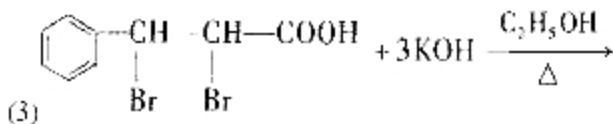
(6) ①由题目给出的晶胞可知， Cu^+ 的配位数是 2。②根据给出晶体结构， $\rho = \frac{2M}{N_A a^3}$ ，带

入数值可得晶胞参数 $a = \sqrt[3]{\frac{(64 \times 2 + 16) \times 2}{N_A \times d}} \times 10^7 \text{ nm}$ 。

21. 答案：(1) AC (2 分)

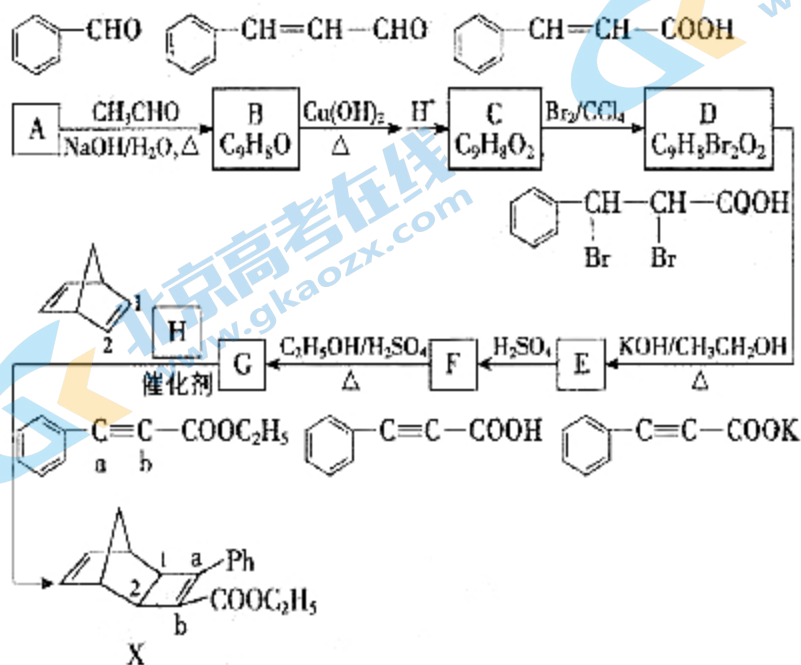


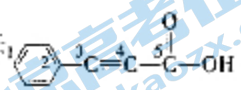
(1 分)

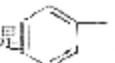


(6分)

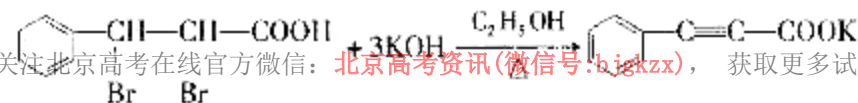
解析：本题考查有机物的结构、性质与转化关系。由信息①并结合B的化学式可知，芳香化合物A的化学式为 C_7H_6O 且含有醛基，可知A为苯甲醛。根据合成路线中各反应条件可确定A~X的结构简式如下。其中 $G \rightarrow H \rightarrow X$ 发生类似信息②的成环反应，其关键反应位置如图中标号所示。

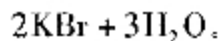


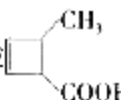
(1) 化合物A、B中都有醛基，可被新制 $Cu(OH)_2$ 氧化。化合物C中有羧基，可与新制 $Cu(OH)_2$ 发生酸碱中和反应，故A项正确；化合物C中与苯环直接相连碳原子上连有氢原子，除碳碳双键可使 $KMnO_4$ 褪色外，还有可能是苯环上的支链被氧化为羧基，故B项错误；化合物F中含有碳碳三键及苯环，有5个碳原子在一条直线上，在一条直线上的碳原子如图编号所示：，故C项正确；化合物H的化学式为 C_7H_8 ，故D项错误。

(2) 化合物X中，“Ph”所代表的基团的结构简式是.

(3) $D \rightarrow E$ 为卤代烃的消去反应，化学方程式为





(4)以乙炔为原料合成 ，结合信息②可知乙炔和 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ 反

应可得到目标产物；然后再逆向思考由乙炔制备 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ ，结合信息

①知 CH_3CHO 可反应生成 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ，将 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ 中 $-\text{CHO}$ 氧化为 $-\text{COOH}$ ，即可得合成路线。

(5)由“①能与 NaHCO_3 溶液反应，并放出气体”可知，含有羧基；结合②③两条信息和分子式可知含有一 $\text{C}\equiv\text{C}$ —，则符合条件的 C 的同分异构体的结构简式有

