

2022 北京丰台高二（下）期末

化 学

可能用到的相对原子质量：H 1 C 14 N 14 O 16 Mg 24 Si 28 Ti 48 Sr 88

第一部分 选择题

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. 短道速滑作为冬奥会上的正式项目，一直备受瞩目。下列速滑竞赛服和速滑冰刀使用的材料中不属于有机高分子材料的是

- A. 速滑冰刀中采用钛合金材料
- B. 速滑竞赛服右胯部的位置采用一种合成纤维
- C. 速滑竞赛服手脚处使用了蜂窝样式的聚氨基甲酸酯材料
- D. 速滑竞赛服大腿部位选择一种比普通纤维弹性强数十倍的橡胶材料

2. 下列方法中，可用于测量物质相对分子质量的是

- A. 质谱
- B. 红外光谱
- C. 核磁共振氢谱
- D. X 射线衍射

3. 下列物质中，分子间能形成氢键的是

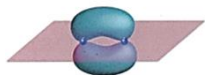
- A. CH_3CH_3
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
- C. CH_3OCH_3
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

4. 下列化学用语或图示表达不正确的是

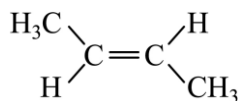
- A. 基态氮原子的轨道表示式：

1s	2s	2p
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow\uparrow$

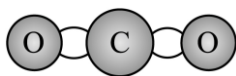
B. p-p σ 键电子云轮廓图：



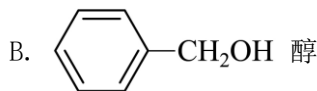
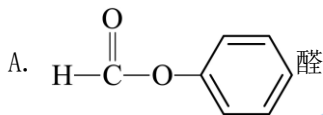
C. 反-2-丁烯的结构简式：



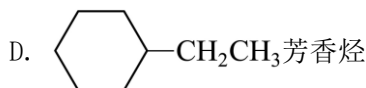
D. CO_2 分子的结构模型：



5. 下列有机化合物的分类正确的是



C. CH_3OCH_3 酮



6. 下列说法不正确的是

- A. 疫苗等生物制剂需要在低温下保存
- B. 工业上利用油脂在碱性条件下水解生产肥皂

C. 蛋白质、氨基酸中均含有 $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$

D. 脱氧核糖与碱基、磷酸基团共同组成脱氧核糖核苷酸

7. 下列说法中不正确的是()

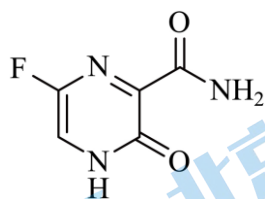
A. 乳酸($\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$)分子中含有手性碳原子

B. 甘氨酸和丙氨酸结合生成的二肽有两种

C. 用溴水可鉴别苯酚溶液、2,4-己二烯和甲苯

D. 丙烯($\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$)分子所有原子都在同一平面上

8. 法匹拉韦是一种抗流感病毒的药物,其结构简式如图所示。下列说法不正确的是



A. 该分子的化学式为 $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_3\text{O}_2\text{F}$

B. 分子间可形成氢键

C. 分子中形成 σ 键与 π 键的电子数目之比为 15:4

D. 分子中 C-N 键的键能大于 C-F 键的键能

9. 有机物分子中原子(或原子团)间的相互影响会导致其化学性质发生变化。下列事实不能说明上述观点的是

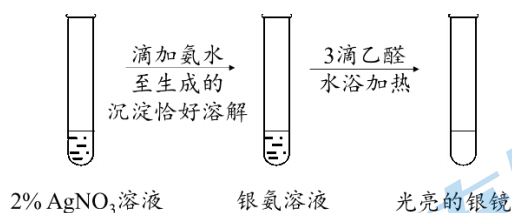
A. 苯酚能与 NaOH 溶液反应,乙醇不能与 NaOH 溶液反应

B. 乙苯能使酸性高锰酸钾溶液褪色,乙烷不能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C. 乙醇能发生消去反应,甲醇不能发生消去反应

D. 乙醛能与氢气发生加成反应,乙酸不能与氢气发生加成反应

10. 研究小组在实验室完成了下图所示实验。



下列说法中,不正确的是

A. NO_3^- 空间结构为三角锥形

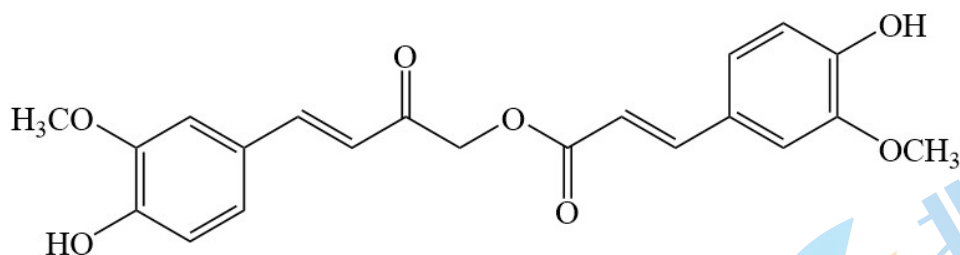
B. 滴加氨水后沉淀溶解,是因为形成了 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 离子

C. 用银镜反应可以检验醛基

D. 将乙醛换成葡萄糖,同样可以得到光亮的银镜

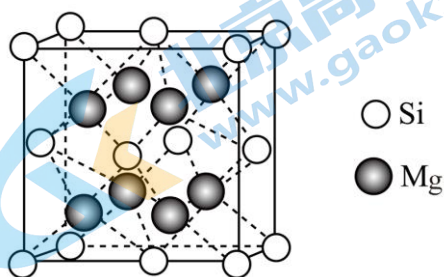
11. 从中草药中提取的 calebinA(结构简式如下)可用于治疗阿尔茨海默症。下列关于 calebinA 的说法不正确

的是



- A. 分子中有 5 种官能团
 B. 苯环上的一氯代物共有 3 种
 C. 其酸性水解的产物均可与 Na_2CO_3 反应
 D. 1 mol 该分子与溴水反应，最多消耗 4 mol Br_2

12. Mg_2Si 晶体的晶胞示意图如下。每个 Mg 原子位于 Si 原子组成的四面体的中心，已知， Mg_2Si 的晶胞边长为 $a\text{ cm}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法中，不正确的是



- A. 每个晶胞中含有 4 个 Si 原子
 B. 每个 Si 原子周围距离最近的镁原子有 8 个
 C. Mg_2Si 另一种晶胞的表示中，Si 原子均位于晶胞内，则 Mg 原子处于顶点和体心
 D. Mg_2Si 晶体 密度为 $\frac{304}{N_A \cdot a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

13. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	除去苯中含有的少量苯酚	加入足量的溴水，过滤
B	比较水和乙醇中羟基氢的活泼性	向乙醇和水中分别加入少量 Na
C	检验溴乙烷中的溴原子	先加入适量 NaOH 溶液，振荡，加热，再滴加少量 AgNO_3 溶液
D	验证淀粉能发生水解反应	将淀粉和稀硫酸混合后，水浴加热，冷却后加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液，加热

A. A

B. B

C. C

D. D

14. 向乙醛溶液中加入含 Br_2 的物质的量为 1 mol 的溴水，观察到溴水褪色。对产生该现象的原因有如下 3 种猜想：①溴水与乙醛发生取代反应；②由于乙醛分子中有不饱和键，溴水与乙醛发生加成反应；③由于乙醛具有还原性，溴水将乙醛氧化为乙酸。为探究哪一种猜想正确，某研究性学习小组设计了如下 2 种实验方案。

方案 1：检验褪色后溶液的酸碱性。

方案 2：测定反应后溶液中的 $n(\text{Br}^-)$ 。

下列说法不正确的是

- A. 检验褪色后溶液的酸碱性不能确定是取代反应还是氧化反应
- B. 若测得反应后 $n(\text{Br}^-)$ 为 0 mol 。说明溴水与乙醛发生加成反应
- C. 若测得反应后 $n(\text{Br}^-)$ 为 2 mol 。说明溴水与乙醛发生取代反应
- D. 若溴水能将乙醛氧化为乙酸，则乙醛能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

第二部分 非选择题

本部分共 5 题，共 58 分。

15. H 、 C 、 N 、 O 、 Na 、 Mg 、 Cl 、 Cu 是 8 种中学化学中常见的元素。

(1) 原子结构与元素性质

① 5 种元素 H 、 C 、 N 、 O 、 Na 中，电负性最大的是_____。

② 3 种元素 Na 、 Mg 、 Cl 中，原子半径最大的是_____。

③ 基态 Cu 的价电子排布式为_____。

(2) 微粒间相互作用与物质性质

① 下列物质的分子中同时存在 σ 键和 π 键的是_____ (填字母)。

a. H_2 b. N_2 c. Cl_2 d. NH_3

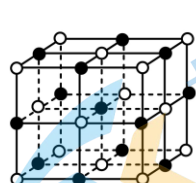
② 填写下表。

分子	中心原子杂化类型	空间结构	分子极性
BCl_3	_____	_____	_____
$\text{CH}=\text{CH}$	_____	_____	_____

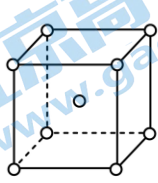
③ 比较 SO_4^{2-} 与 NH_3 分子中的键角大小并给出相应解释：_____。

④ 相同条件下， SO_2 在水中的溶解度大于 CO_2 的，理由是_____。

(3) 不同聚集状态的物质与性质



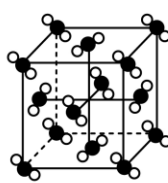
氯化钠晶胞



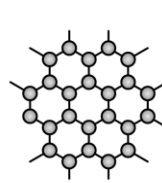
钠晶胞



金刚石晶体



干冰晶体



石墨晶体

① 干冰晶体中微粒间的相互作用有_____。

②金属钠能导电的原因是_____。

③NaCl、NaBr、NaI 中，熔点最高的是_____。

④金刚石和石墨是碳的两种常见单质，下列叙述正确的是_____ (填字母)。

a. 金刚石和石墨都是共价晶体

b. 晶体中共价键的键角：金刚石>石墨

c. 金刚石中碳原子杂化类型为 sp^3 杂化，石墨中碳原子杂化类型为 sp^2 杂化

16. 中学常见的 6 种有机化合物：乙烷、乙烯、1-溴丙烷、1-丙醇、乙酸、乙酸乙酯。

(1) 物质结构

① 6 种物质的分子中只含有 σ 键的是_____。

② 6 种物质中，碳原子的杂化方式均为 sp^2 杂化的是_____。

(2) 物理性质

①常温下，乙醇的溶解性大于苯酚，从结构角度分析其原因：_____。

②从物质结构角度解释乙酸的沸点高于 1-丙醇的原因：_____。

物质	相对分子质量	沸点
1-丙醇	60	97.4℃
乙酸	60	118℃

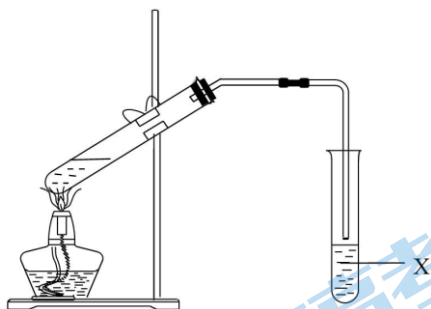
(3) 反应类型

①1-溴丙烷生成丙烯的化学方程式为_____，反应类型为_____。

②1-溴丙烷与氨气发生取代反应的产物中，有机化合物的结构简式可能是_____。

(4) 物质制备

乙酸乙酯广泛用于药物、染料、香料等工业。实验室用无水乙醇、冰醋酸和浓硫酸反应可制备乙酸乙酯，常用装置如下图。



①写出无水乙醇、冰醋酸和浓硫酸反应制备乙酸乙酯的化学方程式_____。

②试管 X 中的试剂为_____。

③为提高反应速率或限度，实验中采取的措施及对应理由不正确的是_____ (填字母)。

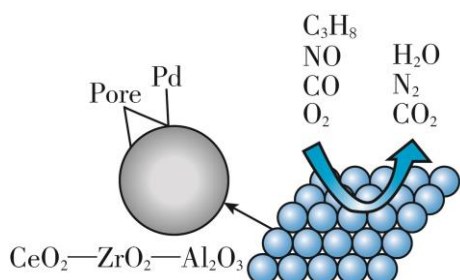
a. 浓硫酸可做催化剂，提高化学反应速率

b. 浓硫酸可做吸水剂，促进反应向生成乙酸乙酯的反应移动

c. 已知该反应为放热反应，升高温度可同时提高化学反应速率和反应限度

④ 写出 3 种不同物质类别的乙酸乙酯的同分异构体的结构简_____、_____、_____。

17. 为解决汽车尾气达标排放，催化剂及其载体的选择和改良是关键。目前我国研制的稀土催化剂具有很好的催化转化效果，催化过程图如下。



(1) Zr 原子序数为 40，价电子排布为：4d²5s²，它在周期表中的位置为_____，属于_____区。

(2) CO、NO 均能够与血红蛋白(Hb)中 Fe²⁺形成稳定的配合物使血红蛋白失去携氧能力，因而具有毒性。

已知：CO 进入血液后有如下平衡：CO + HbO₂ ⇌ O₂ + HbCO

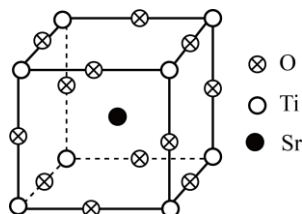
① 基态 Fe²⁺中未成对电子数为_____。

② C、N、O 三种元素，第一电离能由大到小的顺序为_____，简单氢化物的沸点由大到小的顺序为_____。

③ 在 CO、NO 结构中，C、N、O 原子均含有孤电子对，与 Fe²⁺配位时，配位原子均不是 O 原子，理由是：_____。

④ 高压氧舱可用于治疗 CO 中毒，结合平衡移动原理解释其原因：_____。

(4)为节省贵金属并降低成本，常用某些复合型物质作催化剂。一种复合型物质的晶胞结构如下图所示。

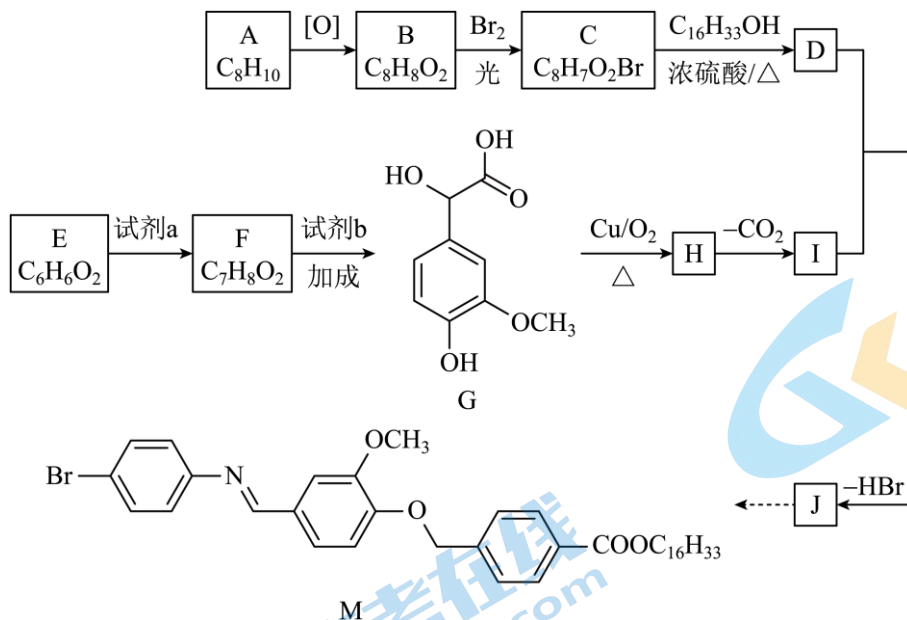


①该复合型物质的化学式为_____。

②每个 Ti 原子周围距离最近的 O 原子的个数为_____。

③已知，阿伏伽德罗常数的值为 N_A，该晶体的密度为 ρ g/cm³。其晶胞为立方体结构，则晶胞的边长为_____cm。

18. M 的合成为液晶的发展指明了一个新的方向，其合成路线如下：



- (1) A 是苯 同系物，苯环上只有一种环境的氢原子。B 的结构简式是_____。
- (2) C 的官能团的名称是_____；C→D 的化学方程式是_____。
- (3) E→F 的反应类型是_____。
- (4) 试剂 a 的结构简式是_____。
- (5) G→H 的化学方程式是_____。
- (6) 下列有关 I 的说法正确的是_____ (填字母)。

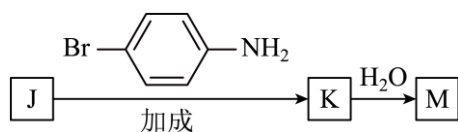
A 能发生氧化、加成、消去反应

B. 可以使酸性 KMnO_4 溶液褪色

C 能与 Na_2CO_3 发生反应产生 CO_2

D. 具有含苯环、醛基的羧酸类同分异构体

- (7) J 转化为 M 的过程如下，写出 J、K 的结构简式：_____、_____。



19. 某小组同学探究 FeCl_3 溶液显黄色的原因。

资料： FeCl_3 溶液中存在如下化学平衡： $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$

I. 猜想与预测

小组同学认为可能是 Fe^{3+} 与其他微粒配位形成的配离子导致溶液显黄色，进而提出以下猜想：

i. Fe^{3+} 与 OH^- 配位

ii. Fe^{3+} 与 H_2O 配位

iii. Fe^{3+} 与 Cl^- 配位

- (1) 上述微粒能形成配离子的原因是_____。

II. 实验与分析

为验证猜想 i，小组同学设计并完成了以下实验。

实验	实验操作	实验现象
a	向 2 mL FeCl_3 溶液中加入 0.5 mL 稀硝酸	溶液由黄色变为浅黄色
b	向 2 mL FeCl_3 溶液中加入 0.5 mL 水	溶液黄色略变浅

(2) 实验 b 的目的是_____。

(3) 甲同学认为综合上述实验证明猜想 i 成立，乙同学认为不严谨，并进行了如下实验探究。

实验 c：向 2 mL 黄色的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中滴加 2 滴稀硝酸，观察到溶液由黄色变为无色。

①乙同学认为甲同学结论不严谨 理由是_____。

②乙同学认为实验 c 可以证明猜想 i 成立，猜想 ii 不成立，理由是_____。

③小组同学进一步设计实验证明了猜想 iii 成立。该实验为：向实验 c 所得无色溶液中加入少量_____，溶液由无色变为黄色。

III. 结论与反思

(4) 综合上述现象解释 FeCl_3 溶液显黄色的原因是_____。

(5) 向 2 mL FeCl_3 溶液中加入 0.5 mL 稀盐酸，溶液黄色没有明显变化，用平衡移动原理解释：_____。

参考答案

1. 【答案】A

【详解】A. 速滑冰刀中采用钛合金材料属于金属材料，故 A 符合题意；

B. 速滑竞赛服右胯部的位置采用一种合成纤维属于合成有机高分子材料，故 B 不符合题意；

C. 速滑竞赛服手脚处使用了蜂窝样式的聚氨酯甲酸酯材料属于合成有机高分子材料，故 C 不符合题意；

D. 速滑竞赛服大腿部位选择一种比普通纤维弹性强数十倍的橡胶材料为合成橡胶，属于合成有机高分子材料，故 D 不符合题意；

故选 A。

2. 【答案】A

【详解】质谱仪其实是把有机物打成很多小块(有规律的，按照各官能团打开，所以一般有点经验的也能从小数字看出这种物质大概含有哪些官能团)，会有很多不同的分子量出现，其中最大的那个就是该有机物的分子量，所以能直接测定物质的相对分子质量，故 A 正确；故选：A。

3. 【答案】D

【详解】氢键的表示方法 $A-H \cdots B$ ，A、B 表示电负性强、原子半径小的元素，一般为 N、O、F。

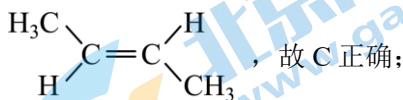
CH_3CH_2OH 中含有 $-OH$ ，O 元素的电负性强，原子半径小，因此乙醇分子间可以形成氢键，故 D 正确；故选：D。

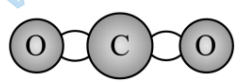
4. 【答案】B

【详解】A. 基态氮原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^3$ ，2p 能级的 3 个电子优先单独占据 1 个轨道，且自旋方向相同，基态氮原子的轨道表示式是 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ ，故 A 正确；

B. $p-p\sigma$ 键，原子轨道头碰头方式重叠，电子云轮廓图为 ，故 B 错误；

C. 反-2-丁烯的两个甲基位于碳碳双键的两侧，结构简式为：



D. 二氧化碳是直线形分子，O 原子半径小于 C 原子半径，分子的结构模型为：，故 D 正确；

故选：B。

5. 【答案】B

【详解】A. 当醛基-CHO 连在链烃基或苯环侧链上时，则为醛，而 $H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-\text{C}_6\text{H}_5$ 中醛基连在 O 原子上，不是醛，属于酯类，故 A 错误；

B. $-OH$ 与苯环的支链相连的有机物属于醇， $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ 属于醇，故 B 正确；

C. 当羰基-CO-两端连在链烃基或直接连在苯环上属于酮， CH_3OCH_3 为二甲醚，官能团为醚基，属于醚

类，故 C 错误；

D. 含苯环的烃为芳香烃，-CH₂CH₃ 中无苯环，故不是芳香烃，属于环烷烃，故 D 错误；

故选：B。

6. 【答案】C

【详解】A. 疫苗等生物制剂属于蛋白质，需要在低温下保存，防止高温时，蛋白质变性，故 A 正确；

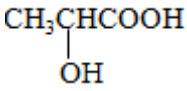
B. 油脂为高级脂肪酸甘油酯，能够发生水解反应，则利用油脂在碱性条件下的水解反应工业上制取肥皂，故 B 正确；

C. 蛋白质中含有 $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$ ，氨基酸中只有羧基和氨基，故 C 错误；

D. 核糖核苷酸中含核糖、碱基和磷酸基团，是由脱氧核糖与碱基、磷酸基团共同组成的，故 D 正确；

故选：C。

7. 【答案】BD

【详解】A. 手性碳原子是指碳原子周围连有四个不同的原子团称为手性碳原子， 中连羟基的碳原子是手性碳原子，A 正确；

B. 在酸或碱的存在下加热，通过一分子的氨基与另一分子的羧基间脱去一分子水，缩合形成含有肽键的化合物，称为成肽反应，因此甘氨酸和丙氨酸结合既可以是自身缩合（共有 2 种），也可以是甘氨酸提供氨基，丙氨酸提供羧基或者甘氨酸提供羧基，丙氨酸提供氨基，总共有 4 种，B 错误；

C. 溴水与苯酚溶液反应产生白色沉淀，溴水与 2, 4-己二烯发生加成反应使溴水褪色，溴水与甲苯不反应，会发生萃取分液，三者与溴水混合现象不同可以鉴别，C 正确；

D. 碳原子周围 4 个单键时最多 3 个原子共面，则丙烯(CH₃CH=CH₂)分子中所有原子不可能在同一平面上，D 错误；

故答案为 BD。

8. 【答案】D

【详解】A. 根据图示结构简式可知，该有机物分子式为 C₅H₄N₃O₂F，故 A 正确；

B. 该有机物分子中含有 N-H，其分子间能够形成氢键，故 B 正确；

C. 该有机物含有 1 个 C-H、1 个 C=C、1 个 C=N、2 个 C=O、3 个 N-H、4 个 C-N、1 个 C-F、2 个 C-C 键，其中双键含有 1 个 σ 键、1 个 π 键，则该分子中 σ 键与 π 键数目之比为 15：4，故 C 正确；

D. 原子半径 N>F，键长越小键能越大，则该分子中 C-N 键的键能小于 C-F 键的键能，故 D 错误；

故选：D。

9. 【答案】C

【分析】

【详解】A. -OH 与苯环相连，在水溶液中能够发生电离，能够与 NaOH 反应；而 -OH 与 -CH₂CH₃ 相连，在水溶液中不具有酸性，不与 NaOH 反应，能够说明有机物分子中原子（或原子团）间的相互影响会导致其化学性质发生变化，故 A 不选；

B. $-\text{CH}_3$ 与苯环相连, 苯环对甲基的影响使得甲基能够被高锰酸钾氧化; 而2个 $-\text{CH}_3$ 相连, 则不能被高锰酸钾氧化, 能够说明有机物分子中原子(或原子团)间的相互影响会导致其化学性质发生变化, 故B不选;

C. 乙醇能发生消去反应生成烯烃, 与 $-\text{OH}$ 相连的C的邻位C上有H, 甲醇不能发生消去反应, 与 $-\text{OH}$ 相连的C没有邻位C, 不能够说明有机物分子中原子(或原子团)间的相互影响会导致其化学性质发生变化, 故C选;

D. 乙醛中, 碳氧双键和H原子相连, 能发生加成反应; 而在乙酸中, 碳氧双键和 $-\text{OH}$ 相连, 不能发生加成反应, 能够说明有机物分子中原子(或原子团)间的相互影响会导致其化学性质发生变化, 故D不选; 故选C。

10. 【答案】A

【详解】A. NO_3^- 中N原子的价层电子对数 $=3+\frac{5+1-3\times 2}{2}=3$, 无孤电子对, 空间结构为平面三角形, 故

A错误;

B. 滴加稀氨水后 AgCl 与氨水发生络合反应, 生成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, 形成了 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 离子, 故B正确;

C. 只有含醛基的有机物才能和银氨溶液发生银镜反应, 用银镜反应可以检验醛基的存在, 故C正确;

D. 葡萄糖中也含醛基, 将乙醛换成葡萄糖, 同样可以得到光亮的银镜, 故D正确;

故选: A。

11. 【答案】B

【详解】A. 该有机物含有5种官能团, 分别为羟基、醚键、碳碳双键、酯基、羰基, 故A正确;

B. 苯环上有6种H原子, 所以苯环上氢原子发生氯代时, 有6种一氯代物, 故B错误;

C. 酸性条件下水解产物中含有 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$, 所以能与碳酸钠溶液反应, 故C正确;

D. 该有机物分子中含有2个碳碳双键, 每个苯环上酚羟基的邻位各有1个H原子, 则1mol该分子最多与4mol Br_2 发生反应, 故D正确;

故选: B。

12. 【答案】C

【详解】A. 依据均摊法计算晶胞中Si的个数为: $\frac{1}{8}\times 8+\frac{1}{2}\times 6=4$, 故A正确;

B. 每个Mg原子位于Si原子组成的四面体的中心, 一个Si原子在八个方向上吸引Mg原子, 故1个Si原子周围有8个紧邻的Mg原子, 故B正确;

C. 由晶胞的结构可知, Mg原子被Si原子围绕在晶胞内部, 不可能存在一种晶胞的表示中, Si原子均位于晶胞内, 则Mg原子处于顶点和体心, 故C错误;

D. 一个晶胞中含有Si原子: $\frac{1}{8}\times 8+\frac{1}{2}\times 6=4$ 个, Mg原子8个, 即1mol晶胞中含有4mol Mg_2Si , 故 Mg_2Si

晶体的密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{4\times 76}{a^3\times N_A}=\frac{304}{a^3 N_A}\text{g/cm}^3$, 故D正确;

故选: C。

13. 【答案】B

【详解】A. 苯酚与溴水反应生成三溴苯酚，三溴苯酚、溴均易溶于苯，不能除杂，应加 NaOH 溶液、分液，故 A 错误；

B. 钠与水反应比与乙醇反应剧烈，可比较水和乙醇中羟基氢的活泼性，故 B 正确；

C. 水解后没有加硝酸中和 NaOH，操作不合理，不能检验溴乙烷中的溴原子，故 C 错误；

D. 淀粉水解后，没有加 NaOH 中和硫酸，不能检验葡萄糖，故 D 错误；

故选：B。

14. 【答案】C

【分析】如果发生加成反应，则溶液中不存在 Br^- ，如发生取代反应，则 1molBr_2 取代 1molH ，溶液中应有 1molBr^- ，如发生氧化反应，存在 $\text{CH}_3\text{CHO}+\text{Br}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CH}_3\text{COOH}+2\text{H}^++2\text{Br}^-$ ，溶液中存在 2molBr^- ，据此分析解答。

【详解】A. 若 Br_2 与乙醛发生取代反应生成 HBr ，如发生氧化反应，存在

$\text{CH}_3\text{CHO}+\text{Br}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CH}_3\text{COOH}+2\text{H}^++2\text{Br}^-$ ，无论取代(生成 HBr)或氧化乙醛(生成 CH_3COOH)，均使反应后溶液显酸性，故 A 正确；

B. 若测得反应后 $n(\text{Br}^-)=0\text{mol}$ 则说明溴水与乙醛发生加成反应，故 B 正确；

C. 如发生氧化反应，存在 $\text{CH}_3\text{CHO}+\text{Br}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{CH}_3\text{COOH}+2\text{H}^++2\text{Br}^-$ ，溶液中存在 2molBr^- ，故 C 错误；

D. 若溴水能将乙醛氧化为乙酸，说明乙醛具有还原性，则乙醛能使酸性 KMnO_4 溶液褪色，故 D 正确；

故选：C。

15. 【答案】(1) ①. O ②. Na ③. $3\text{d}^{10}4\text{s}^1$

(2) ①. b ②. sp^2 ③. 平面三角形 ④. 非极性分子 ⑤. sp ⑥. 直线形 ⑦. 非极性分子 ⑧. 孤对电子之间的斥力大于孤对与成键电子之间的斥力大于成键电子之间的斥力， SO_4^{2-} 中没有孤对电子， NH_3 分子中含有 1 对孤对电子 ⑨. SO_2 和水均为极性分子， CO_2 为非极性分子，根据相似相溶原理， SO_2 在水中的溶解度大于 CO_2 的

(3) ①. 范德华力和极性键 ②. 晶体中含有自由移动的电子 ③. NaCl ④. c

【小问 1 详解】

①同周期从左到右元素的电负性依次增大，同主族从下到上元素的电负性依次增大；5 种元素 H、C、N、O、Na 中，电负性最大的是 O，故答案为：O；

②同周期从左到右原子半径依次减小，3 种元素 Na、Mg、Cl 中，原子半径最大的是 Na，故答案为：Na；

③Cu 是 29 号元素，价电子排布式为 $3\text{d}^{10}4\text{s}^1$ ，故答案为： $3\text{d}^{10}4\text{s}^1$ ；

【小问 2 详解】

①双键和三键中含有 σ 键和 π 键，则含有 σ 键和 π 键的是 N_2 ，故答案为：b；

② BCl_3 的价层电子对数为 $3+0=3$ ，中心原子杂化类型为 sp^2 ，空间结构是平面三角形，分子中没有孤对电子，为非极性分子； $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 中碳原子的价层电子对数为 $2+0=2$ ，中心原子杂化类型为 sp，空间结构是直线形，分子结构对称，为非极性分子；故答案为： sp^2 ；平面三角形；非极性分子；sp；直线形；非极性分子；

③ SO_4^{2-} 中没有孤对电子, NH_3 分子中含有 1 对孤对电子, 孤对电子之间的斥力大于孤对与成键电子之间的斥力大于成键电子之间的斥力, 所以 SO_4^{2-} 的键角大于 NH_3 的键角, 故答案为: 孤对电子之间的斥力大于孤对与成键电子之间的斥力大于成键电子之间的斥力, SO_4^{2-} 中没有孤对电子, NH_3 分子中含有 1 对孤对电子;

④ 由于 SO_2 和水均为极性分子, CO_2 为非极性分子, 根据相似相溶原理, SO_2 在水中的溶解度大于 CO_2 的, 故答案为: SO_2 和水均为极性分子, CO_2 为非极性分子, 根据相似相溶原理, SO_2 在水中的溶解度大于 CO_2 的;

【小问 3 详解】

① 干冰属于分子晶体, 晶体中微粒间的相互作用有范德华力和极性键, 故答案为: 范德华力和极性键;

② 金属钠能导电的原因是晶体中含有自由移动的电子, 故答案为: 晶体中含有自由移动的电子;

③ 离子晶体中阴阳离子半径越小, 所带电荷越大, 晶格能越大, 熔点越高; NaCl 、 NaBr 、 NaI 中, 熔点最高的是 NaCl , 故答案为: NaCl ;

④ a. 金刚石是共价晶体, 石墨是混合型晶体, 故 a 错误;

b. 金刚石中碳原子是 sp^3 杂化, 石墨中碳原子是 sp^2 杂化, 晶体中共价键的键角: 金刚石 < 石墨, 故 b 错误;

c. 金刚石是立体结构, 碳原子杂化类型为 sp^3 杂化, 石墨是平面结构, 碳原子杂化类型为 sp^2 杂化, 故 c 正确;

故答案为: c。

16. 【答案】(1) ①. 乙烷、1-溴丙烷、1-丙醇 ②. 乙烯

(2) ①. 乙醇和苯酚中都含有羟基, 羟基能和水形成氢键, 是亲水基, 乙醇中还含有乙基, 苯酚中含有苯基, 烃基是憎水基, 烃基中的碳原子数越多, 该有机物在水中的溶解度越小, 所以乙醇的溶解性大于苯酚

②. 乙酸的羰基氧电负性比乙醇羟基氧电负性更强, 受羰基作用, 乙酸羧基 H 的正电性也超过乙醇的羟基 H, 此外羧基上的羰基与羟基都可以参与构成氢键, 分子间可以形成强有力的网状结构, 所以乙酸的沸点高于 1-丙醇

(3) ①. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{醇}]{\Delta} \text{CH}_2=\text{CHCH}_3\uparrow + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$ ②. 消去反应

③. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Br}$

(4) ①. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{浓硫酸}]{\Delta} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ②. 饱和碳酸钠溶液 ③. c ④.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ⑤. $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ⑥. $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{COCH}_3$

【小问 1 详解】

① 单键都是 σ 键, 双键、三键均含 π 键, 所以 6 种物质的分子中只含有 σ 键的是乙烷、1-溴丙烷、1-丙醇;

② 碳原子和碳原子或氧原子形成双键时, 碳原子的价层电子对数为 3, 碳原子的杂化方式为 sp^2 , 乙烯中的 2 个碳原子的杂化方式均为 sp^2 , 乙酸和乙酸乙酯中各有 1 个碳原子的杂化方式为 sp^2 , 则 6 种物质中, 碳

原子的杂化方式均为 sp^2 杂化的是乙烯；

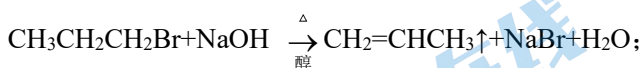
【小问 2 详解】

①乙醇和苯酚中都含有羟基，羟基能和水形成氢键，是亲水基，乙醇中还含有乙基，苯酚中含有苯基，烃基是憎水基，烃基中的碳原子数越多，该有机物在水中的溶解度越小，所以乙醇的溶解性大于苯酚；

②乙酸的羰基氧电负性比乙醇羟基氧电负性更强，受羰基作用，乙酸羧基 H 的正电性也超过乙醇的羟基 H，此外羧基上的羰基与羟基都可以参与构成氢键，分子间可以形成强有力的网状结构，所以乙酸的沸点高于 1-丙醇；

【小问 3 详解】

①1-溴丙烷生成丙烯发生的是消去反应，在 NaOH 醇溶液作用下加热发生的，化学方程式为：



②1-溴丙烷与氨气发生取代反应，1-溴丙烷中的溴原子被氨基取代，生成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 和 HBr，生成的 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 具有碱性，和生成的 HBr 发生中和反应最终生成盐 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Br}$ ；

【小问 4 详解】

①乙醇和乙酸发生酯化反应生成乙酸乙酯和水，化学方程式为： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{浓硫酸}]{\text{加热}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ ；

②饱和碳酸钠溶液可以吸收挥发的乙酸和乙醇，乙酸乙酯在饱和碳酸钠溶液中的溶解度很小，所以 X 为饱和碳酸钠溶液；

③a. 在酯化反应中，浓硫酸做催化剂，可加快反应速率，a 正确；

b. 酯化反应是可逆反应，浓硫酸具有吸水性，可以促进反应向生成乙酸乙酯的方向移动，b 正确；

c. 该反应为放热反应，升高温度可以加快速率，但平衡逆向移动，不能提高反应限度，故 c 不正确；

故选 c；

④乙酸乙酯的同分异构体可以是羧酸类，也可以是羟基醛、羟基酮、醚醛、醚酮、含一个碳碳双键的二元醇等。3 种结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 、 $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{COCH}_3$ 等。

17. 【答案】(1) ①. 第 5 周期第 IVB 族 ②. d

(2) ①. 4 ②. $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ ③. $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ ④. O 电负性比 N 和 C 大，成键时不易给出孤电子对，不易和 Fe^{2+} 配位 ⑤. $\text{CO} + \text{HbO}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{HbCO}$ ，增大氧气的浓度，可以使平衡逆向移动，释放出

CO，可用于治疗 CO 中毒 ⑥. SrTiO_3 ⑦. 6 ⑧. $\sqrt[3]{\frac{184}{\rho N_A}}$

【小问 1 详解】

Zr 原子序数为 40，价电子排布为： $4d^2 5s^2$ ，电子层数为 5，则 Zr 位于第 5 周期，外围有 4 个电子，则位于第 IVB 族，所以它在周期表中的位置为第 5 周期第 IVB 族，最后填入电子的能级为 d，所以 Zr 属于 d 区元素。

【小问 2 详解】

Fe 的电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^64s^2$, Fe^{2+} 的电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^6$, 根据电子排布的泡利原理和洪特规则, 3d 上的 6 个电子有 2 个在同一原子轨道中, 另外 4 个均单独占据一条轨道, 所以基态 Fe^{2+} 中未成对电子数为 4。

第一电离能是气态基态电中性原子失去一个电子形成气态基态正离子时所需的最低能量。C、N、O 三种元素中, C 的半径最大, 核电荷数最少, 对电子的束缚力最弱, 其第一电离能最小; N 的 2p 轨道上排布了 3 个电子, 达到了半充满的稳定结构, 其第一电离能比 O 大, 则 C、N、O 三种元素的第一电离能由大到小的顺序为 $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ 。C、N、O 三种元素的简单氢化物分别为 CH_4 、 NH_3 、 H_2O , NH_3 和 H_2O 分子间有氢键, 其沸点高于 CH_4 , 水分子间的氢键比 NH_3 分子间的氢键强, 所以水的沸点高于 NH_3 , 所以 C、N、O 三种元素简单氢化物的沸点由大到小的顺序为 $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ 。

O 电负性比 N 和 C 大, 成键时不易给出孤对电子, 不易和 Fe^{2+} 配位。

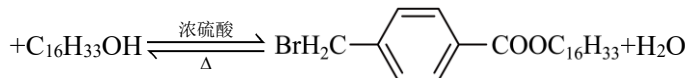
$\text{CO} + \text{HbO}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{HbCO}$, 增大氧气 浓度, 可以使平衡逆向移动, 释放出 CO, 可用于治疗 CO 中毒。

在该晶胞中, O 位于立方体的棱心, 所以该晶胞含有 3 个 O, Ti 原子位于顶点, 则含有 1 个 Ti, Sr 位于体心, 则含有 1 个 Sr, 该复合型物质的化学式为 TiSrO_3 ; 每个 Ti 原子周围距离最近的 O 原子的个数为 6;

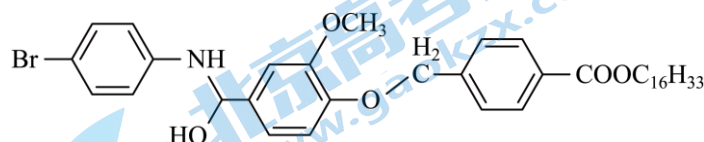
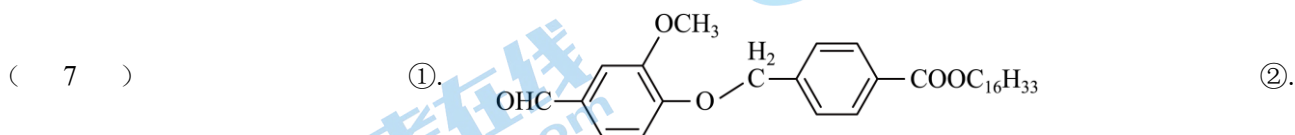
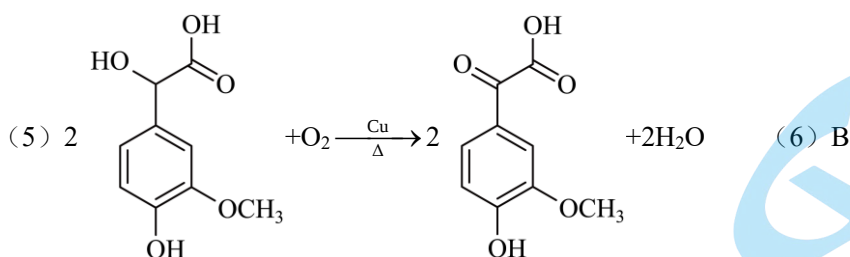
该晶胞的质量为 $\frac{88 + 48 + 3 \times 16}{N_A} \text{ g} = \frac{184}{N_A} \text{ g}$, 晶体密度为 $\rho \text{ g/cm}^3$, 所以晶胞的体积为 $\frac{184}{N_A \rho} \text{ cm}^3$, 晶胞的边

长为 $\sqrt[3]{\frac{184}{N_A \rho}} \text{ cm}$ 。

18. 【答案】(1) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ (2) ①. 碳溴键、羧基 ②. $\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$



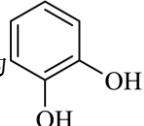
(3) 取代反应 (4) CH_3I

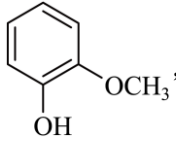
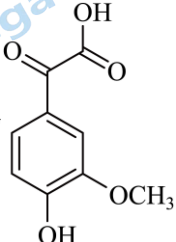


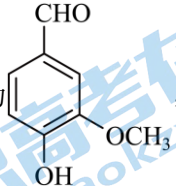
【分析】A 是苯的同系物, 苯环上只有一种环境的氢原子, 则 A 为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$, A 被氧化生成

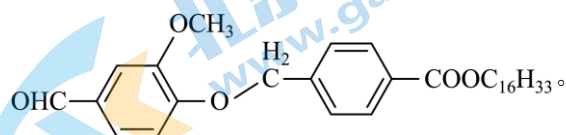
B, 根据 B 的分子式及 B 生成 C 的反应条件知, B 为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 、C 为

$\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$, C 和醇发生酯化反应生成 D, D 为 $\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$; 根据 E 的分子

式及 G 的结构简式知, E 为 , E 和 a 反应生成 F, 根据 F 的分子式及 G 的结构简式知, F 为

, F 和 b 发生加成反应生成 G, b 为 OHCCOOH , G 发生催化氧化生成 H 为 ,

H 脱 CO_2 生成 I, 则 I 为 , I 和 D 发生取代反应生成 HBr 和 J, 结合 M 的结构简式知, J 为



【小问 1 详解】

B 的结构简式是 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$;

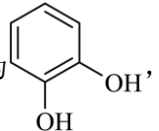
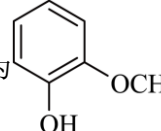
【小问 2 详解】

C 为 $\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$, C 的官能团的名称是碳溴键、羧基; C 发生酯化反应生成 D 为

$\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$, $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式为: $\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + \text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}}$

$\text{BrH}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOC}_{16}\text{H}_{33} + \text{H}_2\text{O}$;

【小问 3 详解】

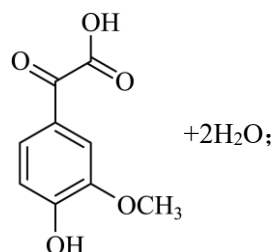
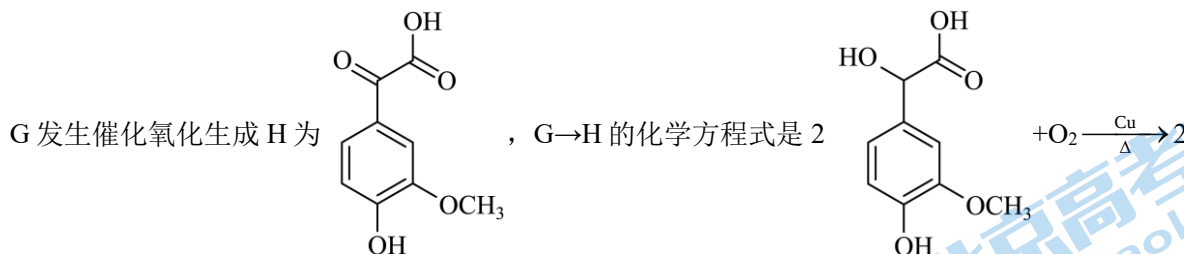
E 为 , F 为 , E 中酚羟基上的氢原子被甲基取代生成 F, 则 $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应类型是取

代反应;

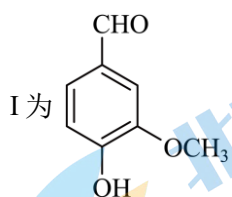
【小问 4 详解】

试剂 a 的结构简式是 CH_3I ;

【小问 5 详解】



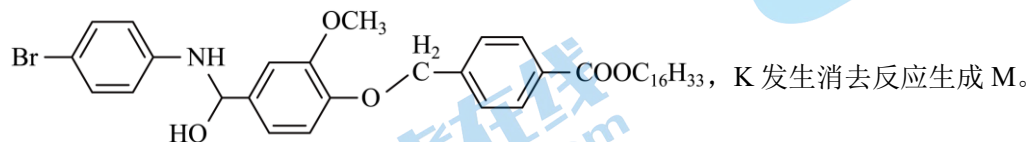
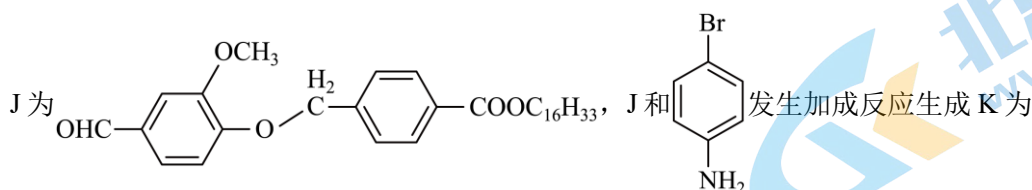
【小问 6 详解】



- A. I 中酚羟基、醛基能发生氧化反应，苯环和醛基能发生加成反应，该有机物不能发生消去反应，故 A 错误；
- B. 酚羟基、醛基能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，故 B 正确；
- C. 能与 Na_2CO_3 发生反应生成酚-ONa、 $NaHCO_3$ ，不含羧基，不能生成 CO_2 ，故 C 错误；
- D. I 的不饱和度是 5，苯环的不饱和度是 4、醛基和羧基的不饱和度是 1，则不具有含苯环、醛基的羧酸类同分异构体，故 D 错误；

故答案为：B；

【小问 7 详解】



19. 【答案】(1) Fe^{3+} 具有空轨道， OH^- 、 H_2O 、 Cl^- 可以提供孤对电子

(2) 控制 Fe^{3+} 离子浓度相同

(3) ①. 实验 b 加 0.5mL 水，溶液黄色略变浅，不能排除 Fe^{3+} 与 H_2O 、 Cl^- 是否配位 ②. 滴加 2 滴稀硝酸，观察到溶液由黄色变为无色，说明 $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + H_2O \rightleftharpoons [Fe(H_2O)_5(OH)]^{2+} + H_3O^+$ 逆向移动 ③. 固体氯化钠

(4) Fe^{3+} 与 OH^- 配位和 Fe^{3+} 与 Cl^- 配位

(5) 增大氢离子浓度, Fe^{3+} 与 OH^- 配位被破坏颜色变浅, 溶液黄色没有明显变化, 增大氯离子浓度, Fe^{3+} 与 Cl^- 配位增大颜色加深, 二者相互抵消, 向 2mLFeCl_3 溶液中加入 0.5mL 稀盐酸, 溶液黄色没有明显变化。

【小问 1 详解】

上述微粒能形成配离子的原因是 Fe^{3+} 具有空轨道, OH^- 、 H_2O 、 Cl^- 可以提供孤对电子, 故答案为: Fe^{3+} 具有空轨道, OH^- 、 H_2O 、 Cl^- 可以提供孤对电子;

【小问 2 详解】

实验 b 的目的是对照试验, 控制 Fe^{3+} 离子浓度相同, 故答案为: 控制 Fe^{3+} 离子浓度相同;

【小问 3 详解】

①乙同学认为甲同学结论不严谨的理由是: 实验 b 加 0.5mL 水, 溶液黄色略变浅, 不能排除 Fe^{3+} 与 H_2O 、 Cl^- 是否配位, 故答案为: 实验 b 加 0.5mL 水, 溶液黄色略变浅, 不能排除 Fe^{3+} 与 H_2O 、 Cl^- 是否配位;

②实验 c: 向 2mL 黄色的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中滴加 2 滴稀硝酸, 观察到溶液由黄色变为无色, 说明 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$ 逆向移动, 证明猜想 i 成立, 猜想 ii 不成立, 故答案为: 滴加 2 滴稀硝酸, 观察到溶液由黄色变为无色, 说明 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$ 逆向移动;

③小组同学进一步设计实验证明了猜想 iii 成立该实验为: 向实验 c 所得无色溶液中加入少量氯化钠固体, 溶液由无色变为黄色, 证明实验 iii. Fe^{3+} 与 Cl^- 配位, 故答案为: 固体氯化钠;

【小问 4 详解】

综合上述现象解释 FeCl_3 溶液显黄色的原因是 i. Fe^{3+} 与 OH^- 配位和 iii. Fe^{3+} 与 Cl^- 配位; 故答案为: Fe^{3+} 与 OH^- 配位和 Fe^{3+} 与 Cl^- 配位;

【小问 5 详解】

向 2mLFeCl_3 溶液中加入 0.5mL 稀盐酸, 增大氢离子浓度, Fe^{3+} 与 OH^- 配位被破坏颜色变浅, 溶液黄色没有明显变化, 增大氯离子浓度, Fe^{3+} 与 Cl^- 配位增大颜色加深, 二者相互抵消, 向 2mLFeCl_3 溶液中加入 0.5mL 稀盐酸, 溶液黄色没有明显变化, 故答案为: 增大氢离子浓度, Fe^{3+} 与 OH^- 配位被破坏颜色变浅, 溶液黄色没有明显变化, 增大氯离子浓度, Fe^{3+} 与 Cl^- 配位增大颜色加深, 二者相互抵消, 向 2mLFeCl_3 溶液中加入 0.5mL 稀盐酸, 溶液黄色没有明显变化。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜



京考一点通