

海淀区 2022—2023 学年第一学期期中练习

高三化学

2022. 11

本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 Na 23 Si 28 Fe 56

第一部分

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 ₅ H 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

2. 下列化学用语不正确的是

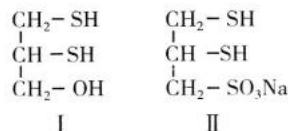
- A. NaOH 的电子式: $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$
- B. 基态 Cl 原子的价电子轨道表示式: $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 3s & & 3p \\ \hline \uparrow\downarrow & & \uparrow\downarrow\uparrow \\ \hline \end{array}$
- C. 基态 Fe²⁺ 的价电子排布式: 3d⁵4s¹
- D. 2-甲基-2-丁烯的结构简式: $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$

3. 下列说法不正确的是

- A. 同种原子的原子轨道能量: 1s < 2s < 3s < 4s
- B. 在电子云图中，用小黑点表示绕核做高速圆周运动的电子
- C. 原子中，电子从 n=4 的状态跃迁到 n=3 的状态时，将释放能量
- D. CH₄ 和 NH₄⁺ 的 VSEPR 模型相同

4. 很多含巯基 (-SH) 的有机化合物是重金属元素汞的解毒剂，如化合物 I、II (结构如图)。下列说法正确的是

- A. 在两个化合物中 S 原子均采取 sp³ 杂化
- B. 在两个化合物中 C-C-C 键角均是 180°
- C. 两个化合物均为共价化合物
- D. 化合物 II 的水溶性不如化合物 I



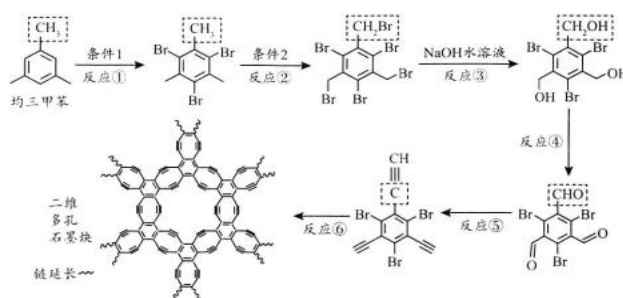
高三年级 (化学) 第 1 页 (共 8 页)

5. “律动世界”国际化学元素周期表主题年活动报告中，提到了一种具有净水作用的物质，它由 Q、W、X、Y、Z 五种原子序数依次增大的元素组成。该五种元素的性质或结构信息如下表：

元素	信息
Q	基态原子只有一种形状的轨道填有电子，并容易形成共价键
W	基态原子有 5 个原子轨道填充有电子，有 2 个未成对电子
X	最高价氧化物对应的水化物与 Y、Z 最高价氧化物对应的水化物都能反应
Y	在元素周期表中位于第 3 周期、第 VIA 族
Z	焰色反应为紫色

下列说法正确的是

- A. 电负性：Q < W < Y
B. 第一电离能：W < X < Z
C. 简单离子半径：X < W < Z < Y
D. 这种物质只含离子键
6. 工业上通常利用反应 $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2\uparrow$ 来获得单质铝，反应时还需要向 Al_2O_3 (熔点 2050℃) 中添加 $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ 以降低熔化温度。下列有关说法不正确的是
- A. Al_2O_3 和 $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ 熔化时会破坏离子键
B. 制得的 Al 是金属晶体，由“自由电子”和 Al^{3+} 之间强的相互作用而形成
C. $[\text{AlF}_6]^{3-}$ 的中心离子是 Al^{3+} ，其配位数为 6
D. 可将该反应中的 Al_2O_3 换成 AlCl_3 (熔点 194℃) 进行电解获得单质铝
7. 常用的除甲醛试剂有：①活性炭；② RNH_2 ；③ ClO_2 。其中试剂②去除甲醛的第一步反应原理为： $\text{RNH}_2 + \text{HCHO} \longrightarrow \text{RNHCH}_2\text{OH}$ 。下列说法不正确的是
- A. 常温、常压下，甲醛是一种有刺激性气味的无色气体，可以用试剂①吸附
B. 依据电负性，试剂②中带部分负电荷的 N 与甲醛中带部分正电荷的 C 相结合
C. 试剂③与试剂②去除甲醛的反应原理类似
D. 甲醛使蛋白质失活，可能是醛基与蛋白质分子中的氨基发生了反应
8. 石墨炔是一类新型碳材料。一种具有弯曲碳碳三键结构的二维多孔石墨炔合成路线如图。

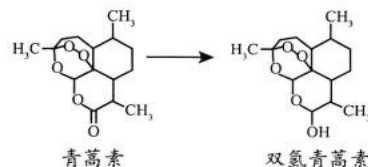


- A. 均三甲苯的核磁共振氢谱有两组峰
B. 反应条件 1 为 Br_2 、 FeBr_3 ；反应条件 2 为 Br_2 、光照
C. 方框中 C 原子的杂化方式变化趋势为： $\text{sp}^3 \rightarrow \text{sp}^2 \rightarrow \text{sp}$
D. ⑥的反应类型为加聚反应

高三年级（化学）第 2 页（共 8 页）

9. 下列关于青蒿素分子的说法中, 不正确的是

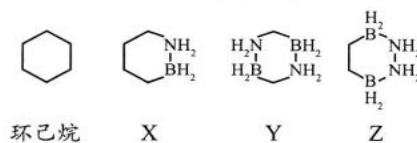
- A. 青蒿素的分子式为 $C_{15}H_{22}O_5$
- B. 过氧基团 ($-O-O-$) 的存在可以通过红外光谱证实
- C. 对青蒿素进行结构改良得到了药效更佳的双氢青蒿素, 该过程发生了氧化反应
- D. 通过晶体的 X 射线衍射实验可获得青蒿素晶体中分子的空间结构



10. B-N 键与 C-C 键是等电子结构。将环己烷中的 C-C 键用 B-N 键进行代替, 科研工作者合成了具有储氢能力的 X、Y、Z。Y 经受热分解, 产生 5% 的质量损失, 并得到高纯氢。

下列说法不正确的是

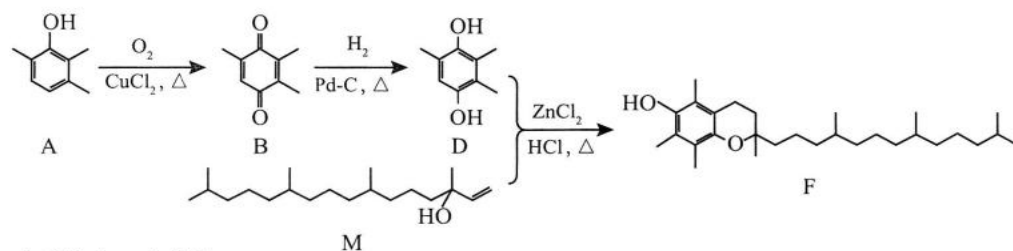
- A. B-N 是极性共价键
- B. 1 mol 分子 Y 受热分解得到 6 mol H_2
- C. 分子 Y 与 Z 互为同分异构体
- D. 环己烷、X、Y、Z 所含的电子数目一定相等



11. 下列化学实验中的操作、现象及解释有正确对应关系的是

选项	操作	现象	解释
A	向酸性 $KMnO_4$ 溶液中加入甲苯	溶液褪色	苯环对甲基有影响
B	将含有稀硫酸的蔗糖溶液水浴加热后, 加入新制氢氧化铜悬浊液并加热	没有产生红色沉淀	蔗糖未水解
C	用毛皮摩擦过的带电橡胶棒靠近 CCl_4 液流	CCl_4 液流方向不改变	CCl_4 中不含非极性键
D	向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CuSO}_4$ 溶液里逐滴加入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水至过量	先形成蓝色沉淀, 后溶解得到深蓝色溶液	沉淀溶解时主要反应: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$

12. 天然维生素 E 由多种生育酚组成, 其中 α -生育酚 (化合物 F) 含量最高, 生理活性也最高。下图是化合物 F 的一种合成路线。



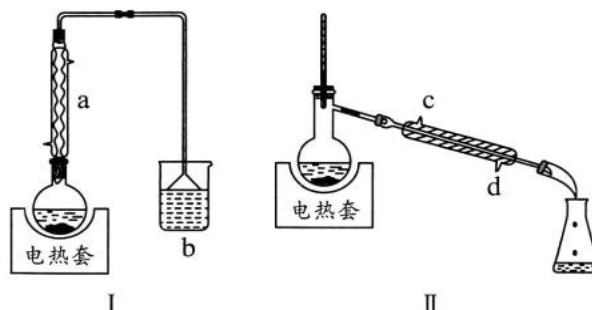
下列说法正确的是

- A. 分子 A 中所有原子共平面
- B. 化合物 A、M 均可与溴水发生反应且反应类型相同
- C. 1 mol B 生成 1 mol D 需消耗 2 mol H_2
- D. 化合物 D、M 生成 F 的同时还有水生成

13. 将 1-丁醇、溴化钠和 70% 的硫酸，经回流、蒸馏、萃取分液制得 1-溴丁烷，部分装置如图所示。制备反应： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH} + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{Br} + \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

下列说法正确的是

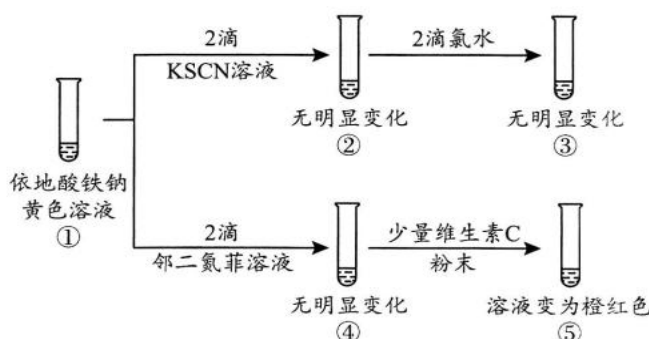
- A. 该制备反应利用了硫酸的氧化性和脱水性
B. 装置 I 中 a 的作用是冷凝回流，b 的作用是吸收尾气
C. 反应结束后的混合物用装置 II 蒸馏时，c 为进水口，d 为出水口
D. 若装置 II 蒸出的粗产品含有 Br_2 ，用 CCl_4 萃取分液除去



14. 依地酸铁钠是一种强化补铁剂。某实验小组采用如下实验探究该补铁剂中铁元素的化合价。(已知：依地酸根是常见的配体，邻二氮菲可与 Fe^{2+} 形成橙红色配合物)

下列说法正确的是

- A. 依据现象②和③推测，依地酸铁钠中不含 Fe(III)
B. 依据现象②和⑤推测，依地酸铁钠中含 Fe(II)
C. 依据现象①、②和③推测， SCN^- 与 Fe^{3+} 形成配合物的稳定性强于依地酸铁钠
D. 依据现象①、④和⑤推测，与依地酸根相比，邻二氮菲与 Fe^{2+} 形成的配合物更稳定



第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (10 分) 水丰富而独特的性质与其结构密切相关。

- (1) 对于水分子中的共价键，依据原子轨道重叠的方式判断，属于_____键；依据 O 与 H 的电负性判断，属于_____共价键。
(2) 水分子中，氧原子的价层电子对数为_____，杂化轨道类型为_____。
(3) 下列事实可用“水分子间存在氢键”解释的是_____ (填字母序号)。
a. 常压下，4℃时水的密度最大
b. 水的沸点比硫化氢的沸点高 160℃
c. 水的热稳定性比硫化氢强

高三年级(化学) 第 4 页(共 8 页)

(4)水是优良的溶剂,常温常压下 NH_3 极易溶于水,从微粒间相互作用的角度分析原因:_____ (写出两条)。

(5)酸溶于水可形成 H_3O^+ , H_3O^+ 的电子式为_____ ;由于成键电子对和孤电子对之间的斥力不同,会对微粒的空间结构产生影响,如 NH_3 中 H-N-H 的键角大于 H_2O 中 H-O-H 的键角,据此判断 H_3O^+ 和 H_2O 的键角大小: H_3O^+ _____ H_2O (填“>”或“<”)。

16. (12分)与溶液条件相比,晶体条件下发生的反应有产物选择性高、易于分离提纯等优点。

(1)氟元素在有机晶体化学领域的研究和应用中有重要价值。

①氟元素在元素周期表中的位置为_____,六氟苯中碳原子的杂化方式为_____。



②苯环上的电子云密度:苯_____六氟苯 (填“>”或“<”),依据电负性解释其原因:_____。

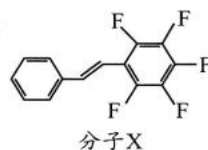
(2)分子间作用力影响晶体中分子的堆积方式,进而影响物质的性质和反应的选择性。

①已知:苯和六氟苯的熔点分别为 5.5°C 和 5.2°C ,将二者混合后得到的“混晶”(二者比例为1:1),其熔点上升至 23.7°C 。

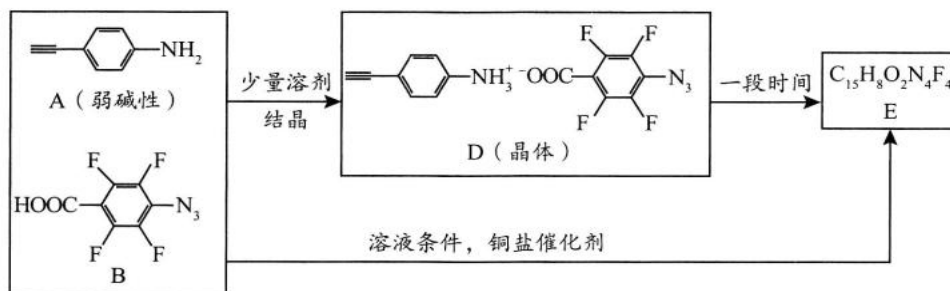
三种晶体中的分子间作用力最大的是_____ (填“苯”、“六氟苯”或“混晶”)。

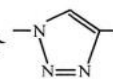
②已知:紫外光下,两个碳碳双键可加成为四元环(环丁烷)的结构。

紫外光下,分子X在溶液条件下反应得到2种互为同分异构体的加成产物,在晶体条件下只能生成1种加成产物Z,推测Z的结构简式为_____ (不考虑立体异构)。



(3)A与B经以下两种途径均可获得E。

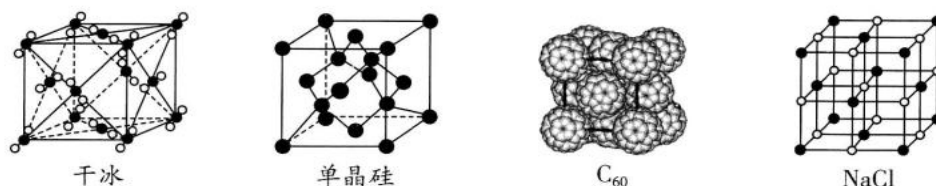


①已知: $-\text{N}_3$ 与 $-\text{C}\equiv\text{CH}$ 在铜盐催化条件下可发生加成反应得到含结构的分子。E的结构简式为_____。

②将B更换为 B' ,发现A与 B' 无法形成晶体,证实了晶体条件下发生反应时氟原子的必要性。 B' 的结构简式为_____。

③猜测氟原子可能的作用:影响晶体中分子的堆积方式、增强了 $-\text{N}_3$ 的活性和_____。

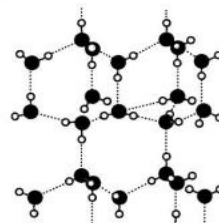
17. (13分) 晶体具有周期性的微观结构, 表现出许多独特的性质, 用于制造各种材料。



(1) 干冰常用作制冷剂、人工降雨材料等。

- ① 1个 CO₂ 分子周围等距且最近的 CO₂ 分子有 _____ 个。
- ② 铜金合金的晶胞结构与干冰相似, 若顶点为 Au、面心为 Cu, 则铜金合金晶体中 Au 与 Cu 原子数之比是 _____。
- ③ 右图是冰的结构。下列事实能解释干冰的密度比冰大的是 _____ (填字母序号)。

- a. 二氧化碳分子的质量大于水分子
- b. 干冰晶胞中二氧化碳分子堆积得更密集
- c. 水分子极性大, 分子间作用力大
- d. 冰中氢键存在方向性, 晶体有较大空隙, 空间利用率低

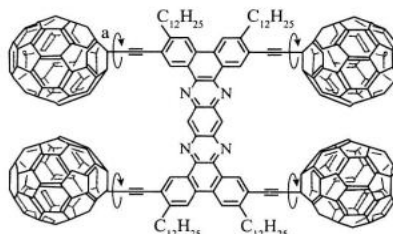


(2) 单晶硅等作为制造太阳能电池的材料已得到广泛应用。

- ① 单晶硅中最小的环上有 _____ 个 Si 原子。
- ② 1 mol 单晶硅中含有 _____ mol Si-Si 键。

(3) C₆₀ 是一种碳的单质。

- ① 1个 C₆₀ 晶胞中含有 _____ 个分子。
- ② 世界上第一辆单分子“纳米小车”的四个轮子是 C₆₀, 小车运行情况如右图所示, 从 a 处化学键的特点说明其运动原因: _____。



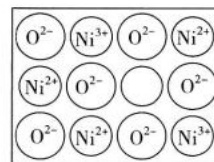
(4) NiO 晶体与 NaCl 晶体结构相似。

- ① NiO 的熔点远高于 NaCl, 结合右表说明理由: _____。

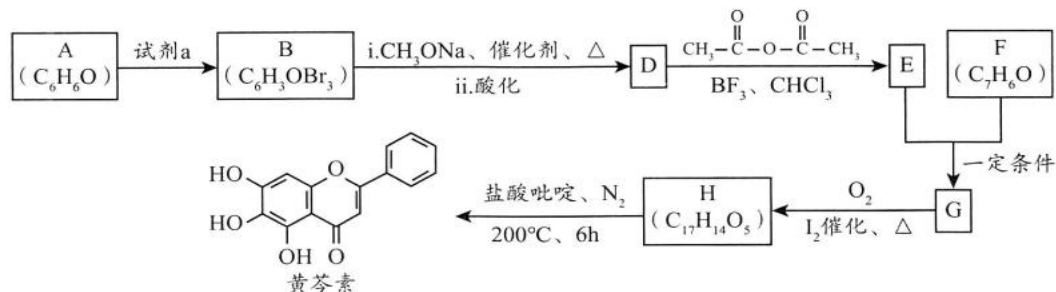
晶体	离子间距 /pm	熔点 /°C
NaCl	$d_{\text{Na}^+ - \text{Cl}^-} = 276$	801
NiO	$d_{\text{Ni}^{2+} - \text{O}^{2-}} = 212$	1960

- ② 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , 距离最近的两个 Ni²⁺ 间距为 a pm (1 pm = 10⁻¹⁰ cm), NiO 的摩尔质量为 M g·mol⁻¹, 则晶体的密度为 _____ g·cm⁻³ (列出计算式)。

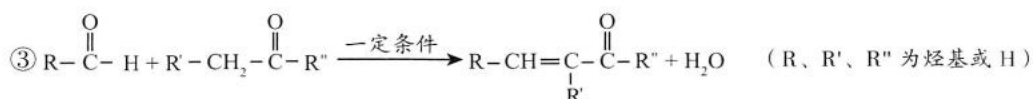
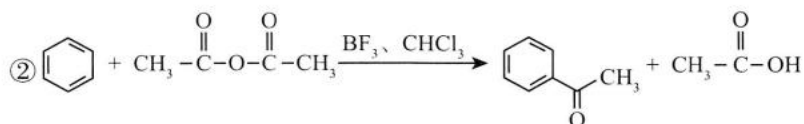
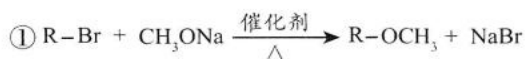
- ③ 晶体普遍存在各种缺陷。某种 NiO 晶体中存在如右图所示的缺陷: 当一个 Ni²⁺ 空缺, 会有两个 Ni²⁺ 被两个 Ni³⁺ 所取代, 但晶体仍呈电中性。经测定某氧化镍样品中 Ni³⁺ 与 Ni²⁺ 的离子数之比为 6:91。若该晶体的化学式为 Ni_xO, 则 $x =$ _____。



18. (12分) 我国科研人员发现, 中药成分黄芩素能明显抑制新冠病毒的活性。黄芩素的一种合成路线如下:

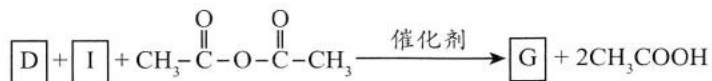


已知:



回答下列问题:

- (1) A 中所含的官能团为 _____, A → B 的反应类型为 _____。
- (2) B → D 中反应 i 的化学方程式为 _____。
- (3) E 与 F 反应生成 G 的化学方程式为 _____。
- (4) H 分子中有三个六元环状结构, 其结构简式为 _____。
- (5) 下列关于黄芩素的说法中, 正确的是 _____ (填字母序号)。
 - a. 分子中有 3 种含氧官能团, 所有碳原子均为 sp² 杂化
 - b. 能与 Na₂CO₃ 溶液反应, 能与 Br₂ 发生取代反应和加成反应
 - c. 存在含苯环、碳碳三键和羧基的同分异构体
 - d. “H → 黄芩素”反应中通入 N₂ 的目的可能是防止黄芩素被氧化
- (6) 有文献指出, G 的另外一种合成方法如下:



I 与 NaHCO₃ 溶液反应产生气体, 其结构简式为 _____ (不考虑立体异构)。

19. (11分) 实验表明, 当乙醛加入到溴水中, 溴水会褪色。针对此现象, 某小组同学依据乙醛结构进行探究。

【实验假设】

(1) 假设 I: 醛基含有不饱和键, 可与 Br_2 发生_____反应 (填反应类型)。

假设 II: 乙醛具有 $\alpha\text{-H}$, 可与溴水发生取代反应。一元取代反应如下:



无论是几元取代, 参加反应的 Br_2 与生成的 HBr 物质的量之比为_____。

假设 III: 乙醛具有较强的还原性, 可被溴水氧化为乙酸, 补全下面反应方程式。



【实验过程】

(2) 针对以上假设, 该小组同学设计了两组方案。

方案 I: 通过对比反应现象判断反应类型。

序号	操作	现象
试管 1	1 mL 溴水 + 1 mL 乙醛, 充分振荡后静置	褪色
试管 2	1 mL 溴的 CCl_4 溶液 + 1 mL 乙醛, 充分振荡后静置	_____

结论: 假设 I 不成立。试管 2 中的实验现象为_____。

方案 II: 通过测定反应后混合液的 pH 判断反应类型。

序号	操作	pH
烧杯 1	加入 20 mL 溴水, 再加入 10 mL 苯酚溶液, 待完全反应后 (苯酚过量), 测定混合液 pH	1.85 [$c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-1.85} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$]
烧杯 2	加入 20 mL 相同浓度的溴水, 再加入 10 mL 20% 的乙醛溶液 (乙醛过量), 3 min 后完全褪色, 测定混合液 pH	_____

注: 苯酚和乙酸的电离及温度变化对混合液 pH 的影响可忽略。

①写出苯酚与溴水反应的化学方程式:_____。

②若烧杯 2 中反应后混合液的 pH=1.85, 则证明乙醛与溴水的反应类型为_____反应; 若 pH 接近_____, 则证明为氧化反应 ($\lg 2 \approx 0.3$); 若 pH 介于两者之间, 则证明两种反应类型皆有。

【实验结论与反思】

(3) 根据实验数据得出结论: 乙醛与溴水发生氧化反应。查阅资料, 乙醛并非直接与 Br_2 发生反应, 而是与次溴酸 (HBrO) 反应, 从平衡移动的角度解释乙醛使溴水褪色的原因:_____。

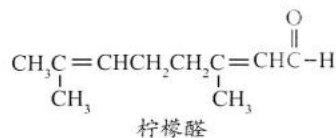
(4) 已知柠檬醛的结构如右图, 结合上述实验, 检验柠檬醛分子中存在碳碳双键的合理方法为_____ (填字母序号)。

a. 向酸性高锰酸钾溶液中加入适量柠檬醛, 观察其是否褪色

b. 向溴水中加入适量柠檬醛, 观察其是否褪色

c. 向溴的 CCl_4 溶液中加入适量柠檬醛, 观察其是否褪色

d. 向新制氢氧化铜悬浊液中加入适量柠檬醛, 加热, 冷却后取上层清液再加溴水, 观察其是否褪色



参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

1	2	3	4	5	6	7
A	C	B	A	C	D	C
8	9	10	11	12	13	14
D	C	B	A	D	B	D

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

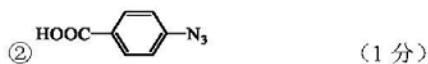
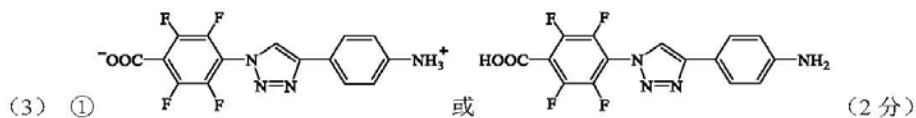
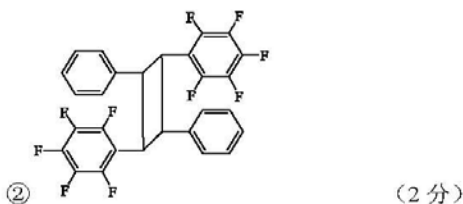
15. (10 分)

- (1) σ 极性 (各 1 分，共 2 分)
 (2) 4 sp^3 (各 1 分，共 2 分)
 (3) ab (2 分)
 (4) 第 1 条: NH_3 为极性分子, H_2O 也为极性分子, 相似相溶
 第 2 条: NH_3 与 H_2O 间可以形成氢键
 第 3 条: NH_3 极易与 H_2O 发生反应 (2 分)



16. (12 分)

- (1) ①第二周期、VIIA sp^2 (各 1 分，共 2 分)
 ② $>$ (1 分)
 电负性 $F > C > H$, 氟原子对苯环有吸电子作用 (2 分)
 (2) ①混晶 (1 分)



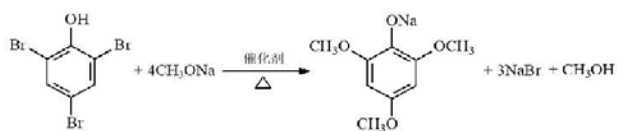
③增强了 $-COOH$ 的酸性 (1 分)

17. (13分)

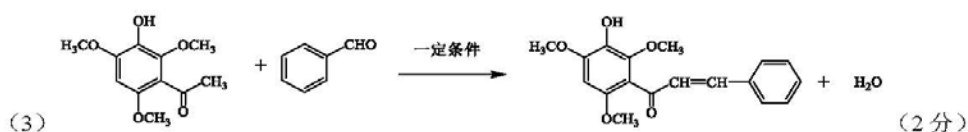
- (1) ① 12 (1分)
 ② 1:3 (1分)
 ③ a b d (2分)
- (2) ① 6 (1分)
 ② 2 (1分)
- (3) ① 4 (1分)
 ② a 处通过 σ 单键相连, 可以绕键轴旋转 (1分)
- (4) ① NiO 和 NaCl 晶体类型相同; Ni²⁺和 O²⁻都是二价离子, Na⁺和 Cl⁻都是一价离子; Ni²⁺和 O²⁻间距比 Na⁺和 Cl⁻间距更小, NiO 晶体中作用力更强 (2分)
 ② $\frac{4M}{N_A(\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3}$ (2分)
 ③ 0.97 (1分)

18. (12分)

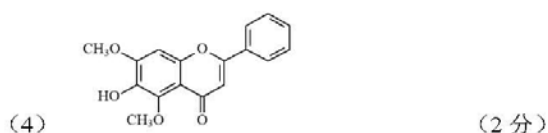
- (1) -OH 或 (酚) 羟基 取代反应 (各 1 分, 共 2 分)



(2分)

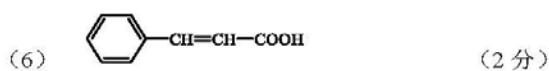


(2分)



(2分)

- (5) abcd (2分)



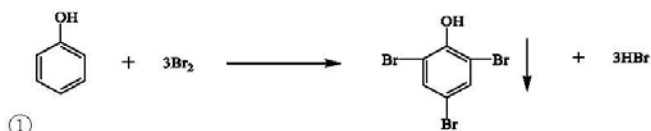
(2分)

19. (11分)

- (1) 加成 1:1 (各 1 分, 共 2 分)



- (2) 不褪色 (无明显变化) (1分)



(2分)

②取代 1.55 (各1分, 共2分)

(3) 溴水中存在平衡 $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBr} + \text{HBrO}$, CH_3CHO 与 HBrO 反应 ($\text{CH}_3\text{CHO} + \text{HBrO} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HBr}$), 使得 HBrO 浓度减小, 平衡正向移动, Br_2 浓度减小, 溶液褪色

(2分)


(4) c (1分)


关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线