

2022 ~ 2023 学年第二学期高二年级期中质量监测

化学试卷

(考试时间:上午 10:00—11:30)

说明:本试卷为闭卷笔答,答题时间 90 分钟,满分 100 分。

题号	一	二	三	总分
得分				

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 F 19 Na 23 Cl 35.5 Ca 40

一、选择题:本题包括 18 小题,第 1~11 小题每小题 2 分,第 12~18 小题每小题 3 分,共 43 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的,请将正确选项的字母填入答案栏内

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案									
题号	10	11	12	13	14	15	16	17	18
答案									

1. 2023 年 3 月 15 日 19 时 41 分,“长征十一号”运载火箭在我国酒泉卫星发射中心点火起飞。随后,将“试验十九号卫星”精准送入预定轨道,发射任务取得圆满成功。长征 2F 运载火箭使用偏二甲肼($C_2H_8N_2$)作燃料, N_2O_4 作氧化剂。下列说法正确的是

- A. 基态 O 原子核外有 8 种能量不同的电子
- B. 基态 C 原子核外 2s 能级和 2p 能级电子的能量相等
- C. 基态氢原子的 1s 轨道电子云轮廓图为球形

D. 基态 N 原子的轨道表示式为 $\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow} \boxed{} \end{array}$

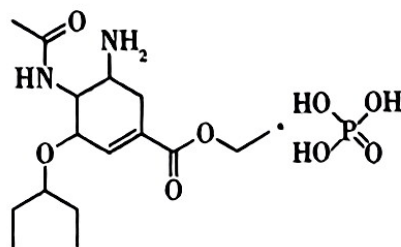
2. 下列物质中,含有极性共价键的离子晶体是

- A. NaCl
- B. Na_2O
- C. Na_2O_2
- D. NaOH

3. 下列化学用语表示正确的是

- A. 乙酸的实验式: $C_2H_4O_2$
- B. 乙醇的结构式: C_2H_5OH
- C. 质量数为 23 的钠原子: ${}_{23}Na$
- D. K_2S 的电子式: $K^+[:\ddot{S}:]^{2-}K^+$

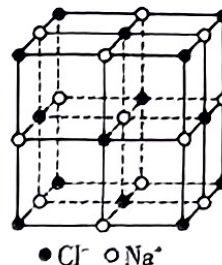
4. 金属能导电的原因是
- 金属晶体中金属阳离子与自由电子间的作用很强
 - 金属晶体中的自由电子在外加电场作用下可发生定向移动
 - 金属晶体中的金属阳离子在外加电场作用下可发生定向移动
 - 金属晶体在外加电场作用下可失去电子
5. 高炉煤气中的硫化物以COS(羰基硫)和H₂S为主。下列说法不正确的是
- 原子半径:C>O>H
 - 第一电离能:C>O,电负性:O>S
 - COS中的键长:C=O<C=S
 - H₂S分子的空间结构为V形
6. 下列现象不能用氢键解释的是
- H₂S能溶于水
 - 氨易液化,用作制冷剂
 - 氢键使蛋白质成为具有生物活性的高级结构
 - 邻羟基苯甲醛的沸点低于对羟基苯甲醛的沸点
7. 电视剧《狂飙》中提到的等离子电视曾风靡一时,等离子电视和液晶电视都属于平板电视。下列关于等离子体和液晶的说法不正确的是
- 等离子体由于具有能自由运动的带电粒子,故具有良好的导电性和流动性
 - 等离子体通过电场时,所有粒子的运动方向都发生改变
 - 液晶是物质的一种聚集状态
 - 液晶既具有液体的流动性,又表现出类似晶体的各向异性
8. 中国科学院院士于吉红一直从事分子筛纳米孔材料的研究。分子筛的化学组成通式为: M_{2n}O·Al₂O₃·xSiO₂·pH₂O, M代表金属离子(人工合成时通常为Na), n代表金属离子化合价数。下列说法正确的是
- Al₂O₃、SiO₂、冰都是典型的共价晶体
 - 硬度:金刚石<碳化硅<晶体硅
 - 熔点:SiO₂>Na₂O>Al₂O₃>H₂O
 - 热稳定性:H₂O>NH₃
9. 2023年春季甲流来势凶猛,甲流特效药磷酸奥司他韦结构如图,关于该物质的说法正确的是
- 分子中含3种官能团
 - 分子中的C=O键能小于C-O键能
 - PO₄³⁻的空间结构与其VSEPR模型相同
 - 分子中C、N原子均采用sp²杂化



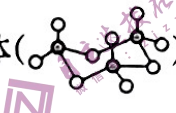
10. 氯化钠是一种重要的化工原料,其晶胞结构如图所示。下列说法正确的是

- A. NaCl和CsCl的晶胞结构相同
- B. 离子晶体均具有较高的熔点和沸点
- C. NaCl晶体中,每个Na⁺周围紧邻且距离相等的Na⁺共有6个
- D. 若NaCl晶胞中Na⁺与最近Cl⁻的核间距为a cm,则其晶体

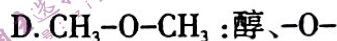
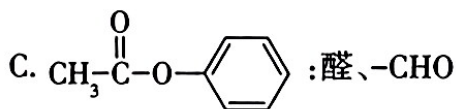
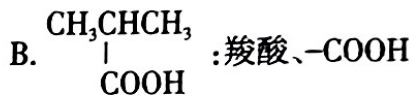
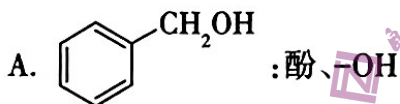
密度为 $\frac{234}{8a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$



11. 从微粒结构角度分析,下列说法正确的是

- A. Na₂SO₄中,阴离子空间结构为正四面体形,S原子的杂化方式为sp³
- B. 根据价层电子对互斥理论,H₂S、SO₂、SO₃的中心原子价层电子对数相同
- C. O₃的空间结构为V形,其中心原子的杂化方式为sp³
- D. 三氧化硫有单分子气体和三聚分子固体()两种存在形式,两种分子中S原子的杂化轨道类型相同

12. 下列物质的类别与所含官能团都正确的是



13. K₃[Fe(CN)₆]是一种配合物。下列说法正确的是

- A. [Fe(CN)₆]³⁻和Fe³⁺的性质不一样
- B. 中心离子Fe³⁺与CN⁻之间形成的化学键是离子键
- C. 在[Fe(CN)₆]³⁻中Fe³⁺给出孤电子对,CN⁻提供空轨道
- D. 向盛有K₃[Fe(CN)₆]溶液的试管中,滴入硫氰化钾溶液,溶液变为血红色

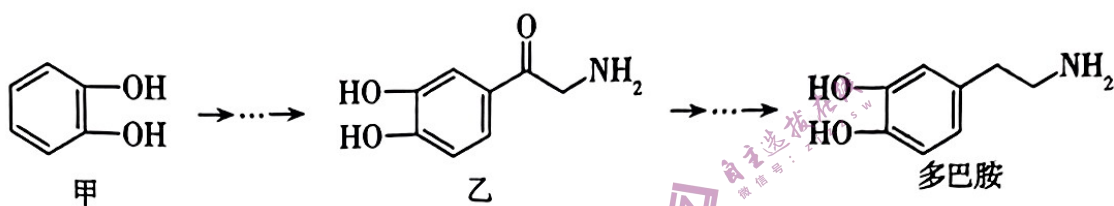
14. 下列关于物质的结构或性质以及解释均正确的是

选项	物质的结构或性质	解释
A	键角: NH ₃ > BF ₃	NH ₃ 中N的孤电子对数比BF ₃ 中B的孤电子对数多
B	酸性: CH ₃ COOH > CH ₃ CH ₂ COOH	烃基(R-)越长推电子效应越大,羧基中羟基的极性越小,羧酸的酸性越弱
C	不同金属盐灼烧呈现不同焰色	电子从低能轨道跃迁至高能轨道时吸收光波长不同
D	稳定性: H ₂ O > H ₂ S	H ₂ O分子间形成氢键

15. 研究有机物的一般步骤:分离提纯→确定实验式→确定分子式→确定分子结构。以下研究有机物的方法正确的是

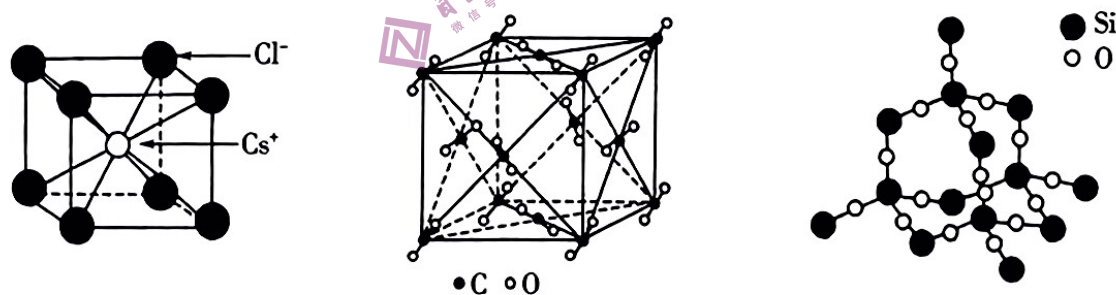
- A. 燃烧法——研究确定有机物实验式的有效方法
- B. 蒸馏——分离提纯液态有机混合物,温度计应插入烧瓶内并在液面以下
- C. 粗苯甲酸提纯时操作为:加热溶解,蒸发结晶,过滤
- D. 核磁共振氢谱——确定有机物分子中的官能团或化学键

16. 多巴胺是一种神经传导物质,会传递兴奋及开心的信息,其部分合成路线如下图,下列说法正确的是



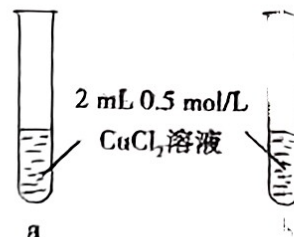
- A. 多巴胺的分子式为 $C_8H_{10}NO_2$
- B. 1 mol 甲分子中含有 8 mol σ 键
- C. 乙分子与 H_2 加成后含有手性碳原子
- D. 多巴胺分子有 5 种不同化学环境的氢原子

17. 通常情况下,氯化铯、干冰和二氧化硅的晶胞或晶体结构分别如图所示,下列叙述不正确的是



- A. 熔点: $NaCl > CsCl$
- B. 氯化钠、氯化铯和干冰都具有立方晶胞结构,它们具有相似的物理性质
- C. 干冰是分子晶体,其中不仅存在分子间作用力,而且也存在共价键
- D. 在二氧化硅晶体中,平均每个 Si 原子形成 4 个 Si-O 共价单键

18. 已知： $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (蓝色) + $4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$ (黄色) + $4\text{H}_2\text{O}$ 。以试管 a 中蓝色溶液作参照，对试管 b 中溶液依次进行如下操作：①微热，溶液变为黄绿色 ②滴加氨水至过量，蓝色沉淀增多，后又逐渐消失变为深蓝色溶液 ③继续加入 8 mL 95% 乙醇，并用玻璃棒摩擦试管壁。下列说法正确的是



- A. 由步骤①可推知该反应的 $\Delta H < 0$
- B. 步骤③试管 b 中析出了深蓝色晶体
- C. 1 mol $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 含有的 σ 键数目为 $12 N_A$
- D. 整个反应过程中的物质只有 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中含有配位键

二、必做题：本题包括 4 小题，共 42 分。

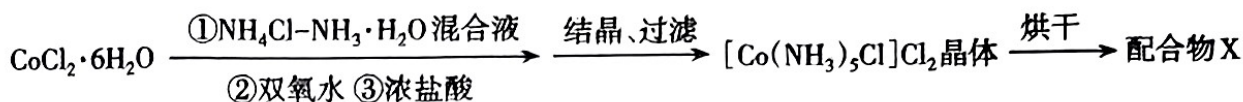
19. (9 分) 研究发现，在 CO_2 低压合成甲醇反应 ($\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$) 中，Co 氧化物负载的 Mn 氧化物纳米粒子催化剂具有高活性，显示出良好的应用前景。回答下列问题：

- (1) 基态氧原子最高能级的原子轨道形状为_____。Mn 与 O 中，电负性较大的是_____。
- (2) CO_2 和 CH_3OH 分子中 C 原子的杂化方式分别为_____和_____。
- (3) CH_3OH 在水中的溶解度很大的原因是_____。
- (4) 比较 CO_2 和 H_2O 沸点高低：_____，原因是_____。

20. (8 分) X、Y、Z、Q、T 为前四周期原子序数依次增大的五种元素。X 元素基态原子的 L 电子层的 p 能级上有一空轨道，Y 元素基态原子的 L 电子层的 p 能级上只有 1 对成对电子，Z 元素基态原子的 M 电子层的 p 能级有 2 个未成对电子，Q 元素基态原子的 M 电子层的 p 轨道半充满，T 元素基态原子的价层电子排布式为 $3d^6 4s^2$ 。回答下列问题：

- (1) T 在周期表中的位置是第_____族，_____区。
- (2) 基态 Z 原子的简化电子排布式为_____。
- (3) 比较第一电离能：Z _____ Q (填“>”“=”或“<”，下同)；电负性：X _____ Y。
- (4) 下列说法不正确的是_____。(填字母)
 - A. 键长和键角的数值可以通过晶体的 X 射线衍射实验获得
 - B. 共价键具有方向性和饱和性
 - C. 键能是衡量化学键稳定性的参数之一
 - D. X、Y、Z、Q 形成的简单氢化物，其中心原子的杂化轨道类型不同
 - E. Z 的氟化物的空间结构为三角锥形

21. (13分)在实验室可利用Cl⁻取代[Co(NH₃)₅H₂O]³⁺离子中H₂O的方法制备配合物X,其流程可以表示为:



已知:[Co(NH₃)₅Cl]²⁺离子较稳定,加碱或受热可促进其解离。

回答下列问题:

- (1)基态Co原子的价层电子排布式为_____ ,其所含未成对电子数为_____。
- (2)N的第一电离能大于O,其原因是_____。
- (3)NH₃的空间结构为_____ ,其中心原子的杂化轨道类型为_____。
- (4)H₂O的键角比NH₃的键角小的原因是_____。
- (5)配合物[Co(NH₃)₅Cl]Cl₂中的配体是_____ ,中心离子的配位数为_____。
- (6)下列说法正确的是_____。(填字母)
 - A. 常温下1 mol [Co(NH₃)₅Cl]Cl₂可与足量AgNO₃反应生成3 mol AgCl
 - B. NH₃极易溶于水,因为二者均含有极性键
 - C. 水加热到很高的温度都难以分解是因为其中含有氢键
 - D. 制备X的总反应方程式可表示为2CoCl₂+H₂O₂+10NH₃+2HCl=2[Co(NH₃)₅Cl]Cl₂+2H₂O
 - E. 烘干[Co(NH₃)₅Cl]Cl₂晶体的过程中温度不宜过高,防止其受热分解

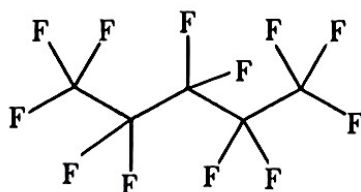
22. (12分)近年来含氟化合物越来越受到关注。回答下列问题:

- (1)OF₂分子的空间结构为_____ ;OF₂的沸点_____ (填“高于”或“低于”)Cl₂O,原因是_____。
- (2)已知四种晶体的熔点数据如下表:

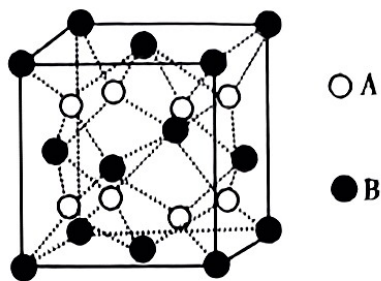
物质	CF ₄	SiF ₄	BF ₃	AlF ₃
熔点/℃	-183	-90	-127	> 1000

BF₃和AlF₃熔点相差较大,原因是_____。

- (3)具有生物惰性的全氟戊烷(分子结构如图所示)在室温(28 ~ 30 °C)下即可沸腾,已广泛应用于静脉注射超声造影剂等临床领域。全氟戊烷固体的晶体类型为_____ ,该晶体中存在的微粒间作用力有_____ (填字母)。
 - a. 非极性键
 - b. 金属键
 - c. 氢键
 - d. π键
 - e. 极性键
 - f. 范德华力



CaF₂是离子化合物,其晶胞结构如下图所示。其中A离子是_____ (填化学式);该离子化合物晶体的密度为 $a \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值,则晶胞的体积是_____ cm^3 (只要求列出算式)。



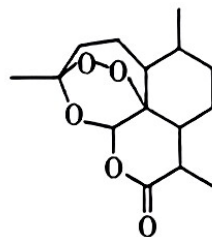
三、选做题:以下两组题任选一组题作答,共15分,A组较简单,若两组都做,按A组计分。

A组

23. 2015年10月,中国科学家屠呦呦因为发现了新型抗疟药——青蒿素,获得了诺贝尔生理学或医学奖,青蒿素的结构简式如图所示,回答下列问题:

(1)青蒿素属于_____ (填“烃”或“烃的衍生物”)。

(2)青蒿素的分子式为_____ ;青蒿素分子中含有_____ 个手性碳原子。



(3)青蒿素分子中具有官能团有_____。(填字母)

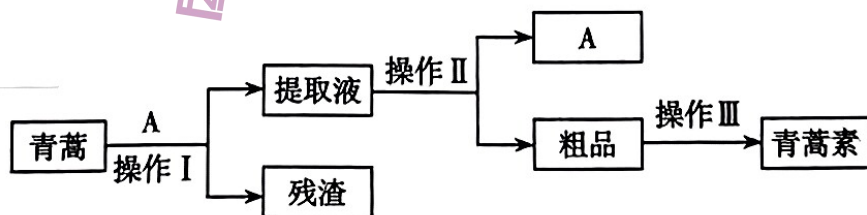
A. 羟基

B. 醚键

C. 羧基

D. 酯基

(4)青蒿素为无色针状晶体,可溶于乙醇、乙醚,在水中几乎不溶,熔点为 $156 \sim 157 \text{ }^\circ\text{C}$, 是高效的抗疟药,高温下不稳定。已知:乙醚的沸点为 $34.5 \text{ }^\circ\text{C}$,乙醇的沸点为 $78 \text{ }^\circ\text{C}$ 。实验室用有机溶剂A提取青蒿素的流程如下图所示。



①实验前要对青蒿进行粉碎,其目的是_____。

②A是_____ (填“乙醇”或“乙醚”),操作II的名称是_____。

③操作III的主要过程可能是_____。(填字母)

A. 加水溶解,蒸发浓缩、冷却结晶

B. 加95%的乙醇,蒸发浓缩、冷却结晶、过滤

C. 加入乙醚进行萃取分液

23. 有机物 A 是常用的萃取剂。使用现代分析仪器对 A 的分子结构进行测定, 相关结果如图所示, 回答下列问题:

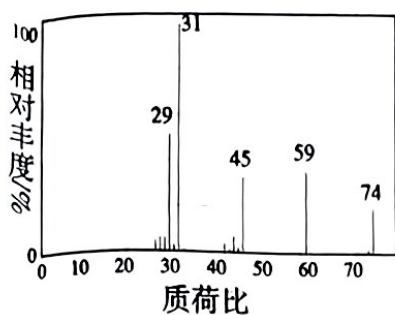


图 1 质谱

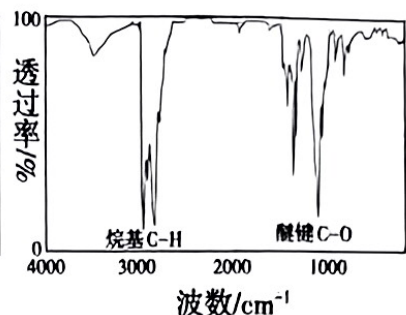


图 2 红外光谱

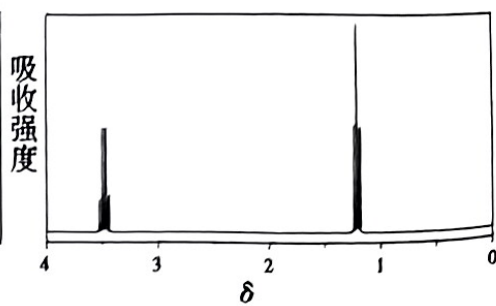


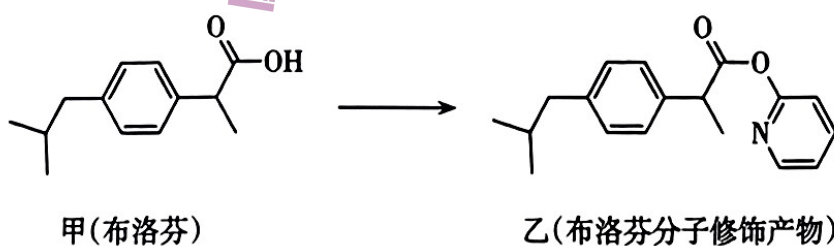
图 3 核磁共振氢谱

- (1) 根据图 1, A 的相对分子质量为_____。
- (2) 根据图 2 和图 3 (两组峰的面积之比为 2:3), A 的结构简式是_____, 其化学名称是_____。
- (3) 有机物 B 是 A 的同分异构体。

① 若 B 能与金属钠反应放出气体, 原因是_____ (从共价键的极性解释), 则 B 的结构有_____种 (不考虑立体异构)。

② 若 B 不能发生催化氧化反应生成醛或酮, 则 B 的结构简式是_____。

(4) 分子结构修饰在药物设计与合成中有广泛的应用。例如布洛芬具有抗炎、镇痛、解热作用, 但口服该药对胃、肠道有刺激性, 可以对该分子进行如图所示的成酯修饰。



- ① 有机物甲的核磁共振氢谱有_____组峰。
- ② 有机物乙的分子式为_____, 甲转化为乙的过程属于_____ (填反应类型)