

2023 北京丰台高二（下）期中

化 学（A 卷）

考试时间：90 分钟

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Ni 59 Cu 64 Pt 195

第 I 卷（选择题 共 42 分）

一、选择题（每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个是正确的。）

1. 下列分子中，属于含有极性键的非极性分子的是

- A. O₂ B. NH₃ C. CO₂ D. H₂S

2. 下列各物质的晶体中，晶体类型相同的是

- A. SO₂ 和 H₂O B. HCl 和 NaCl C. CO₂ 和 SiO₂ D. Cu 和 Ne

3. 下列分子或离子中，VSEPR 模型和空间结构不一致的是

- A. CO₂ B. SO₄²⁻ C. BeCl₂ D. NH₃

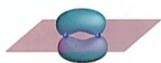
4. 下列化学用语或图示表达正确的是

- A. 基态磷原子的轨道表示式：

1s	2s	2p	3s	3p
↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↑↑

- B. 基态 ${}_{24}\text{Cr}$ 的简化电子排布式：[Ar]3d⁵4s¹

C. HCl 共价键电子云轮廓图：



D. NaCl 的晶胞：



5. 下列说法不正确的是

- A. CH₄ 分子的共价键是 sp³-s σ 键
B. NH₃ 能与 H⁺ 以配位键形成 NH₄⁺
C. 分子晶体中，分子间作用力越大，分子越稳定
D. 区分晶体和非晶体最可靠的科学方法是对固体进行 X 射线衍射实验

6. 下列说法不正确的是

- A. Mg 原子由 1s²2s²2p⁶3s¹3p¹ → 1s²2s²2p⁶3s² 时，原子释放能量，由激发态变为基态
B. 电子云图中黑点密度越大，说明单位体积内电子出现的机率越大
C. 碳原子的基态电子排布式写成 1s²2s¹2p³，它违背了能量最低原理
D. p 轨道电子能量一定高于 s 轨道电子能量

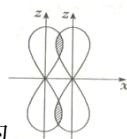
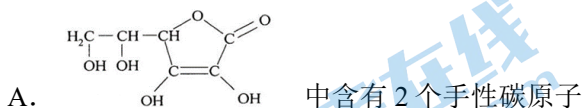
7. 下列过程中，共价键被破坏的是

- A. 氯化氢气体溶于水 B. 酒精溶于水
C. 溴蒸气被木炭吸附 D. 碘单质升华

8. 对下列事实的解释不正确的是

选项	事实	解释
A	金属银具有良好的导电性	金属银中有“自由电子”
B	ICl 中 I 表现为正价	电负性: Cl>I
C	碘易溶于四氯化碳	碘分子和四氯化碳分子都是非极性分子
D	Cl ₂ 、Br ₂ 、I ₂ 的熔沸点依次升高	Cl ₂ 、Br ₂ 、I ₂ 中共价键强度依次减小

9. 下列叙述中不正确的是



B. Cl₂ 中两个氯原子形成共价键, 轨道重叠示意图为

C. 对羟基苯甲醛形成分子间氢键, 而邻羟基苯甲醛形成分子内氢键, 所以对羟基苯甲醛的熔沸点比邻羟基苯甲醛的高

D. CF₃COOH 的酸性大于 CCl₃COOH, 是因为 F 的电负性大于 Cl, 最终导致 CF₃COOH 的羧基中的羟基的极性更大

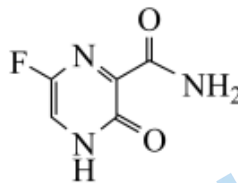
10. 法匹拉韦是一种抗流感病毒的药物, 其结构简式如图所示。下列说法不正确的是

A. 该分子的化学式为 C₅H₄N₃O₂F

B. 分子间可形成氢键

C. 分子中形成 σ 键与 π 键的数目之比为 15 : 4

D. 分子中 C—N 键的键能大于 C—F 键的键能



11. 磷酸铁锂 (LiFePO₄) 主要用做锂离子电池正极材料, 下列说法中不正确的是

A. 基态 Li 原子含有 3 种不同运动状态的电子

B. Fe 在第四周期第 VIII 族, 位于元素周期表 ds 区

C. 基态 O 原子核外电子占据的最高能级的电子云轮廓图为哑铃形

D. 阴离子 PO₄³⁻ 的 VSEPR 模型为四面体形

12. 下列说法正确的是

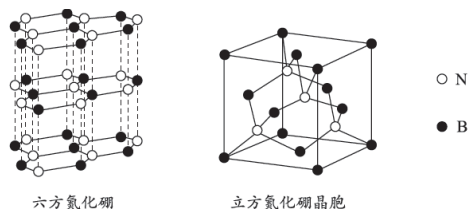
A. 晶体中有阳离子, 就一定有阴离子

B. 共价晶体的熔点一定高于离子晶体

C. N₂ 与 CO 的沸点差异源于二者的极性不同

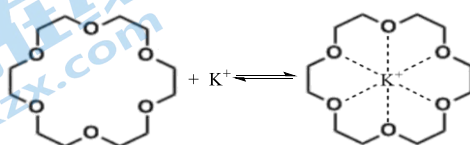
D. 晶体与非晶体的本质区别在于晶体具有各向异性

13. 氮化硼 (BN) 晶体存在如下图所示的两种结构。六方氮化硼的结构与石墨类似; 立方氮化硼的结构与金刚石类似。下列说法不正确的是



- A. 六方氮化硼层间的相互作用不属于化学键
 B. 六方氮化硼可做润滑剂
 C. 立方氮化硼晶胞中含有 4 个氮原子和 4 个硼原子
 D. 立方氮化硼晶胞中, N 和 B 之间不存在配位键

14. 冠醚能与碱金属离子结合(如下图所示), 是有机反应很好的催化剂, 能加快 KMnO_4 与环己烯的反应速率。



用结合常数表示冠醚与碱金属离子的结合能力, 结合常数越大两者结合能力越强。

结合常数	碱金属离子	Na^+	K^+
	冠醚		(直径: 204 pm)
冠醚 A (空腔直径: 260~320 pm)		199	1183
冠醚 B (空腔直径: 170~220 pm)		371	312

下列说法不正确的是

A. 推测结合常数的大小与碱金属离子直径、冠醚空腔直径有关

B. 实验 中 $c(\text{Na}^+)$: ① > ② > ③

C. 冠醚通过与 K^+ 结合将 MnO_4^- 携带进入有机相, 从而加快反应速率

D. 为加快 KMnO_4 与环己烯的反应速率, 选择冠醚 A 比冠醚 B 更合适

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

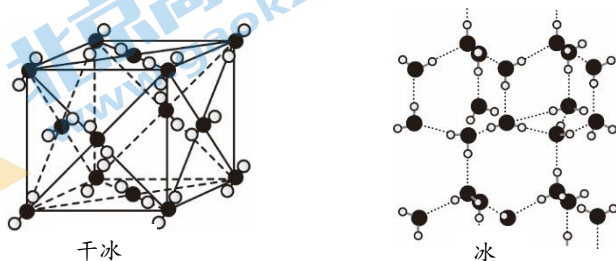
15. (11 分) A、B、C、D、E 是原子序数依次增大的五种短周期元素, F 为第四周期元素。请根据下列相关信息回答问题。

元素	相关信息
A	基态原子的 p 轨道处于半充满状态
B	原子核外 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等, 第一电离能低于同周期相邻元素

C	在同周期元素中，原子半径最大、电负性最小
D	电离能/ $(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ 数据： $I_1=740$ ； $I_2=1500$ ； $I_3=7700$ ； $I_4=10500$ ……
E	其价电子中，在不同形状的原子轨道中运动的电子数相等
F	在周期表的第 7 纵列

- (1) C 的核外电子排布式是_____。
- (2) F 位于元素周期表第_____族，属于_____区。
- (3) A、E 的最高价氧化物对应的水化物酸性更强的是_____ (填化学式)。
- (4) B、C 和 E 元素的电负性由大到小的顺序是_____ (填元素符号)。
- (5) 常温常压下 A 的氢化物极易溶于水，从微粒间相互作用的角度分析原因：_____ (写出两条)。
- (6) 从原子结构的角度解释元素 D 的第一电离能高于同周期相邻元素的原因：_____。

16. (12 分) 干冰的外观很像冰，硬度也跟冰相似，但结构特征上却有明显差异。



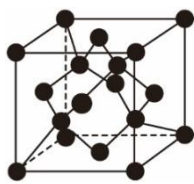
(1) 干冰中分子采取密堆积方式排列。

- ① 1 个 CO_2 分子周围等距且最近的 CO_2 分子有_____个。
- ② 下列事实能解释干冰的密度比冰大的是_____ (填字母序号)。
- 二氧化碳分子的质量大于水分子
 - 干冰晶胞中二氧化碳分子堆积得更密集
 - 水分子极性大，分子间作用力大
 - 冰中氢键存在方向性，晶体有较大空隙，空间利用率低

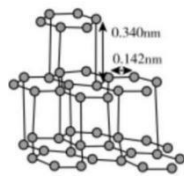
(2) 冰晶体中水分子采取非密堆积方式排列。

- ① 每个水分子最多与相邻的_____个水分子相连接。
- ② 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。
- ③ 水分子中，氧原子的价层电子对数为_____，杂化轨道类型为_____。
- ④ 下列事实可用“水分子间存在氢键”解释的是_____ (填字母序号)。
- 常压下， 4°C 时水的密度最大
 - 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
- 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，据此判断 H_3O^+ 和 H_2O 的键角大小： H_3O^+ _____ H_2O (填“>”或“<”)。

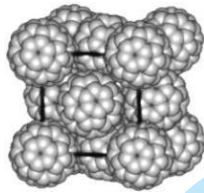
17. (11分) 晶体有周期性的微观结构, 表现出许多独特的性质, 用于制造各种材料。



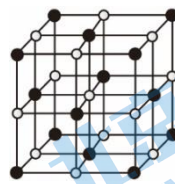
单晶硅



石墨



C₆₀



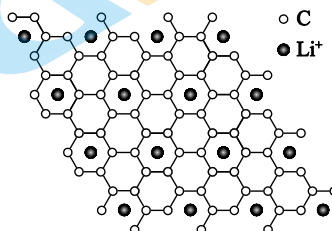
NaCl

(1) 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。

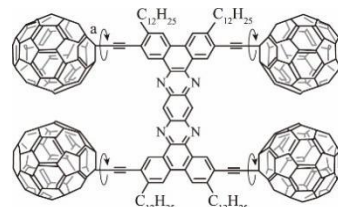
(2) 石墨可作锂离子电池的负极材料。

- ① 石墨晶体是层状结构, 层与层之间靠_____维系。
- ② 锂离子电池充电时, Li⁺嵌入石墨层间。当嵌入最大量 Li⁺时, 晶体部分结构的俯视示意图如右, 此时 C 与 Li⁺的个数比是_____。



(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”的四个轮子就是 C₆₀, 小车运行情况如图所示, 从 a 处化学键的特点说明其运动原因: _____。



(提示: 可简化为

(4) NiO 晶体与 NaCl 晶体结构相似。

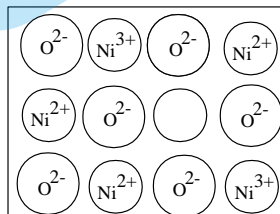
- ① NiO 的熔点远高于 NaCl, 结合右表说明理由: _____。

晶体	离子间距/pm	熔点/°C
NaCl	$d_{Na^+ - Cl^-} = 276$	801
NiO	$d_{Ni^{2+} - O^{2-}} = 212$	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 ($1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$),

NiO 的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (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. (11分) 铂 (Pt) 的单质是一种重要的催化剂, 其化合物可用于医药领域。

- (1) 基态 Pt 的价层电子排布式是 $5d^9 6s^1$, 该元素在元素周期表中位于第_____周期。
- (2) Pt(NH₃)₂Cl₂ 是铂的重要配位化合物, 它有两种同分异构体, 结构和性质如下。

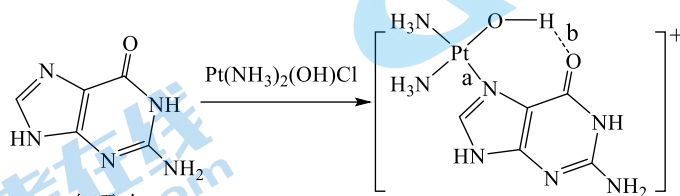
	顺铂	反铂

结构		
25 °C时溶解度/g	0.2577	0.0366

①推测 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 中 Pt 的杂化轨道类型不是 sp^3 ，依据是_____。

②顺铂在水中的溶解度大于反铂的原因是_____。

(3) 顺铂是临床使用的第一代铂类抗癌药物，其抗癌机理：在铜转运蛋白的作用下，顺铂进入人体细胞发生水解，生成的 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})\text{Cl}$ 与 DNA 结合，破坏 DNA 的结构，阻止癌细胞增殖。如：



①生成物中 a、b 所示的作用力类型分别是_____。

②在 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 中，配体与铂(II)的结合能力： Cl^- _____ NH_3 (填“>”或“<”)。此外，顺铂还能躲避癌细胞对受损 DNA 的修复，使癌细胞彻底死亡。

(4) 顺铂的发现与铂电极使用有关。铂晶胞为正方体，边长为 $a \text{ nm}$ ，结构如图。

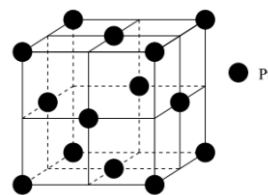
①铂晶体的摩尔体积 $V_m =$ _____ $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (阿伏加德罗常数为 N_A)。

②通常情况下铂电极为惰性电极，但在 NaCl 溶液中使用会产生

$[\text{PtCl}_6]^{2-}$ 而略有损耗，分析原因：_____。

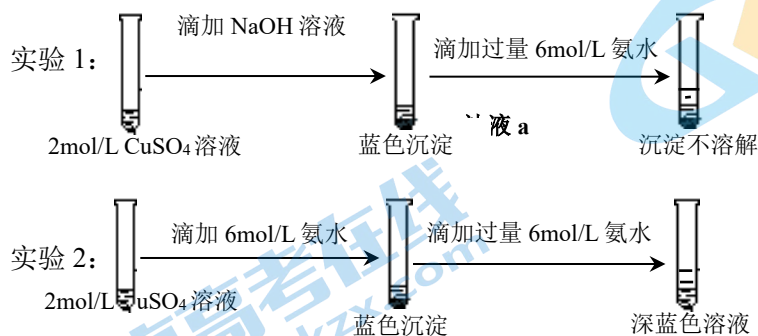
资料：i. 单位物质的量的物质所具有的体积叫做摩尔体积

ii. $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$



19. (13分) 硫酸四氨合铜(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体是一种重要的染料及农药中间体，小组同学拟用 CuSO_4 溶液为原料来制备。

I: 制备 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液



(1) 实验 1 中生成蓝色沉淀的化学方程式是_____。

(2) 实验 2 中溶液由最初的蓝色变为深蓝色，是因为其中的配离子由_____变为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。

(3) Cu^{2+} 的价层电子的轨道表示式是_____，分析 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中配位键形成的原因：_____。

(4) 研究实验 1、2 中现象不同的原因。

【提出猜测】

i. Na^+ 可能影响 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的生成。 ii. NH_4^+ 促进了 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的生成。

【进行实验】

将浊液 a 过滤，洗涤沉淀，把所得固体分成两份。

①向其中一份加入_____（填操作和现象），说明猜测 i 不成立。

②向另一份加入过量 6 mol/L 氨水，再滴入几滴_____（填试剂），沉淀溶解，得到深蓝色溶液，说明猜测 ii 成立。

【实验反思】

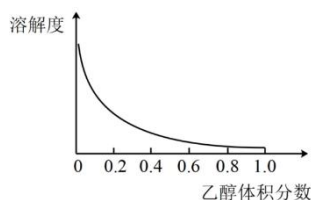
③从平衡移动的角度，结合化学用语解释 NH_4^+ 能促进 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的生成的原因：_____。

II: 制备硫酸四氨合铜晶体

用蒸发、结晶的方法从实验 2 所得深蓝色溶液中获得晶体中往往含有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 等杂质。

资料：i. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 受热易分解；

ii. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 在乙醇-水的混合溶剂中溶解度随乙醇体积分数的变化如右图所示。



(5) 结合上述信息分析，从实验 2 所得深蓝色溶液中获得较多晶体 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的措施是_____（写出两条即可）。

参考答案

第 I 卷 (选择题 共42分)

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

第 II 卷 (非选择题 共58分)

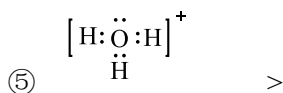
说明: 除标注外每空1分

15. (11分)

- (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (2分)
- (2) VII B d
- (3) HNO_3
- (4) $O > Si > Na$ (2分)
- (5) 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)
- (6) 基态 Mg 的 3s 轨道中有 2 个电子, 处于全充满状态, 比较稳定, 相邻的 Na 原子 3s 轨道中有 1 个电子, Al 中 3p 轨道有 1 个电子, Na 和 Al 的基态原子容易失去 1 个电子才能使能量降低, 所以第一电离能 Mg 比 Na、Al 都高。 (2分)

16. (12分)

- (1) ① 12 ② abd (2分)
- (2) ① 4 ② σ 极性
③ 4 sp^3 ④ ab (2分)



17. (11分)

- (1) ① 6 ② 2
- (2) ① 范德华力 ② 6:1
- (3) ① 4 ② a 处通过 σ 单键相连, 可以绕键轴旋转
- (4) ① NiO 和 NaCl 晶体类型相同; Ni^{2+} 和 O^{2-} 都是二价离子, Na^+ 和 Cl^- 都是一价离子; Ni^{2+} 和 O^{2-} 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

18. (11分)

(1) 六

(2) ① 若 Pt 的杂化轨道类型为 sp^3 , 则 $Pt(NH_3)_2Cl_2$ 为四面体结构, 不存在同分异构现象

② 顺铂是极性分子, 反铂是非极性分子

(3) ① 配位键、氢键 (2分)

② $<$ (2分)

(4) ① $\frac{a^3 \times N_A \times 10^{-27}}{4}$ (2分)

② 在 Cl^- 作用下, Pt 在阳极失电子生成 $[PtCl_6]^{2-}$, 还原性增强 (2分)

19. (13分)

(1) $CuSO_4 + 2NaOH == Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$

(2) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$

(3)

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

 (2分)
3d

氨分子中的氮原子提供孤电子对, Cu^{2+} 提供空轨道 (2分)

(4) ① 过量 6 mol/L 氨水, 蓝色沉淀不溶解 (2分)

② 硫酸铵溶液

③ 由于 $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^- + 4H_2O$, 加入 NH_4^+ 能结合 OH^- 使平衡正移, 促进

$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 的生成 (2分)

(5) 降低温度 加入乙醇 (2分)

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

北京高考资讯