

教与学诊断 (2023.07)

考试时长: 90 分钟

满分: 100 分

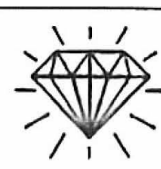
考生务必将答案填写在答题卡上, 在试卷上作答无效。考试结束后, 将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Si 28 F 19

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。

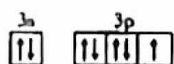
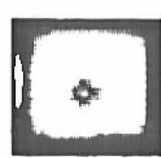
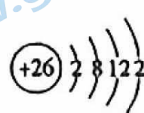
1. 下列生活中的现象与物质结构关联不正确的是

			
A. 烟花的绚丽多彩与电子跃迁有关	B. 干冰升华与其分子间作用力弱有关	C. 钻石璀璨夺目与其为共价晶体有关	D. 金属可加工成各种形状与金属键有关

2. 下列元素或化合物的性质变化顺序正确的是

A. 共价键的极性: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ B. 第一电离能: $\text{Cl} > \text{S} > \text{P} > \text{Si}$ C. 离子键强度: $\text{NaF} < \text{NaCl} < \text{NaBr} < \text{NaI}$ D. 原子半径: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$

3. 下列化学用语或图示表达不正确的是

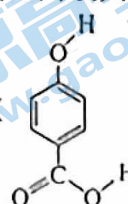
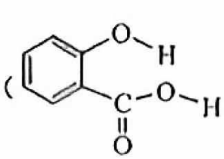
A. 基态 Cl 原子的价电子轨道表示式: B. NaOH 的电子式: $\text{Na}^+ [\text{O} \text{H}]^-$ C. 氨分子的 VSEPR 模型: D. Fe^{2+} 结构示意图: 

4. 下列事实与氢键无关的是

A. 水结成冰体积膨胀, 密度变小

B. 水加热到很高的温度都难以分解

C. 相同条件下, 氨比同族其它氢化物在水中的溶解度大

D. 对羟基苯甲酸 () 的熔点比邻羟基苯甲酸 () 高

5. 下列说法正确的是

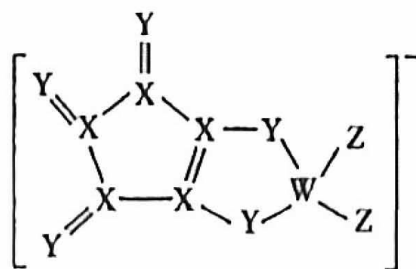
- A. 分子晶体中都存在共价键
- B. 含有极性键的化合物分子一定不含非极性键
- C. F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的熔、沸点逐渐升高与范德华力有关
- D. 只要是离子化合物，其熔点一定比共价化合物的熔点高

6. 下列说法①和②均正确，但是说法①不能正确解释说法②的是

选项	说法①	说法②
A	非金属性: $Cl > I$	酸性: $HI > HCl$
B	分子间作用力: $HI > HCl$	沸点: $HI > HCl$
C	键能: $H-I < H-Cl$	稳定性: $HCl > HI$
D	电负性: $O > S$	共价键极性: $H-O > H-S$

7. 由短周期主族元素 W、X、Y、Z 构成的一种阴离子，结构如图所示，W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，Z 元素无正化合价。下列说法正确的是

- A. X 与 Y 的简单氢化物沸点: $X > Y$
- B. 原子半径大小关系是: $Z > Y > X > W$
- C. 该阴离子中 σ 键与 π 键数之比为 5:2
- D. 该阴离子中各原子均满足 8 电子稳定结构



8. 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	向蓝色的 $CuCl_2$ 稀溶液中加入食盐	溶液由蓝色变为绿色	颜色变化与 $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 、 $[CuCl_4]^{2-}$ 相对量多少有关
B	向 $FeCl_3$ 溶液中加入 KSCN 溶液	溶液变为红色	生成红色的离子化合物 $Fe(SCN)_3$
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 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} CuSO_4$ 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： $Cu(OH)_2 + 2OH^- \rightleftharpoons [Cu(OH)_4]^{2-}$

9. 科学家对嫦娥五号带回的月球土壤进行分析,发现含有X、Y、Z、V、W五种原子序数依次增大的前20号元素,X原子的最外层电子数是其电子总数的 $\frac{3}{4}$,V的单质常在地球火山口附近沉积,

Y属于s区元素,且其原子中没有单电子,Y、W原子的最外层电子数相等且之和等于Z原子的最外层电子数,下列说法正确的是

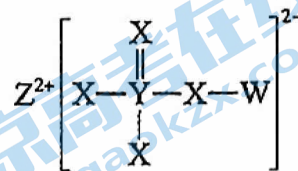
- A. Y的氧化物是两性氧化物
B. 简单氢化物分子中共价键键能: $X > V > Z$
C. 简单离子半径: $W > V > Y$
D. X、Z形成的化合物属于分子晶体

10. 结合下表数据,判断下列说法不正确的是(氢键键长定义为 $X-H \cdots Y$ 的长度)

微粒间作用	键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	键长/pm
晶体 SiO_2 中 $\text{Si}-\text{O}$	452	162
晶体 Si 中 $\text{Si}-\text{Si}$	222	235
H_2O 中 $\text{O}-\text{H}$	463	96
H_2O 中 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$	18.8	276
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (乙醇) 中 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$	25.9	266

- A. 依据键长: $\text{Si}-\text{Si} > \text{Si}-\text{O}$, 推测原子半径: $\text{Si} > \text{O}$
B. 依据键能: $\text{O}-\text{H} > \text{Si}-\text{O}$, 推测沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{SiO}_2$
C. 依据键长, 推测水分子间 $\text{O}\cdots\text{H}$ 距离大于分子内 $\text{O}-\text{H}$ 键长
D. 依据氢键键能及沸点, 推测等物质的量水或乙醇中, 水中氢键数目多
11. 主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, 且均不大于 20, Y 原子的未成对电子数与电子层数相同, W 与 Y 原子的最外层电子数之和等于 X 原子的最外层电子数。这四种元素形成的一种食品添加剂的结构如图所示。下列说法正确的是

- A. 电负性: $Z < W < X < Y$
B. X 与 Y 形成的化合物属于离子晶体
C. W 与 Z 形成的化合物中既含有离子键又含有共价键
D. X 形成的简单氢化物的沸点和热稳定性均是同族氢化物中最高的



12. 标准状态下, 下列物质气态时的相对能量如下表:

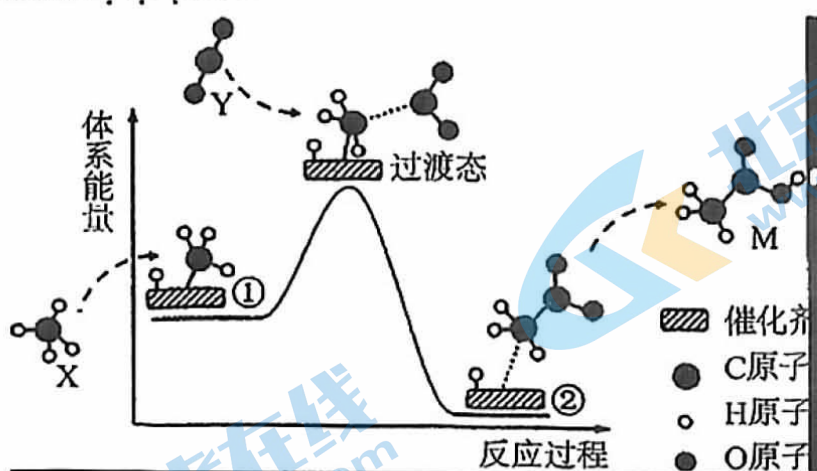
物质 (g)	O	H	HO	HOO	H_2	O_2	H_2O_2	H_2O
相对能量/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	249	218	39	10	0	0	-136	-242

可根据 $\text{HO}(\text{g}) + \text{HO}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$, 计算出 H_2O_2 中氧氧单键的键能为 $214 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

下列说法不正确的是

- A. H_2 中 $\text{H}-\text{H}$ 键的键能为 $436 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
B. O_2 中氧氧键的键能大于 H_2O_2 中氧氧单键的键能的两倍
C. 解离氧氧单键所需能量: $\text{HOO} < \text{H}_2\text{O}_2$
D. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -143 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

13. 我国科研人员提出了由小分子 X、Y 转化为高附加值产品 M 的催化反应历程。该历程可用示意图表示如下，下列说法不正确的是



- A. ①→②过程属于放热反应
 B. 由 X、Y 生成 M 的总反应原子利用率为 100%
 C. 反应过程中有 C—H 键的断裂和 C—C 键、O—H 键的生成
 D. X 的键角为 $109^\circ 28'$ ，Y 的结构式为 O—C—O、M 为乙醇 (C_2H_5OH)
14. 某同学进行如下实验：

- ① 分别向 $CuSO_4$ 溶液和 $FeSO_4$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，均无明显现象。
- ② 向 $CuSO_4$ 和 $FeSO_4$ 的混合液中滴加 KSCN 溶液，溶液立刻变红，振荡后，红色褪去，产生白色沉淀，继续滴加过量 KSCN 溶液，红色不再褪去，并产生大量白色沉淀。
- ③ 过滤②中白色沉淀并洗涤干净，向其中加入过量氨水，白色沉淀溶解得无色溶液，放置过程中，无色溶液变蓝色。

已知： $CuSCN$ 为白色、难溶性物质； $[Cu(NH_3)_2]^+$ 为无色离子。

下列说法不正确的是

- A. 实验①说明 Cu^{2+} 不能与 SCN^- 反应生成 $CuSCN$
 B. 实验②中红色褪去的原因是振荡后 $c(Fe^{3+})$ 降低
 C. 实验③中无色溶液变蓝色的原因是：

$$4[Cu(NH_3)_2]^+ + O_2 + 8NH_3 \cdot H_2O = 4[Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4OH^- + 6H_2O$$

 D. 依据实验①、②、③推测，②中由于生成 $CuSCN$ ，使 Cu^{2+} 氧化性增强，将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。请将答案填写在答题纸上，在试卷上作答无效。

15. (9 分) 黄铜矿是主要的炼铜原料，其中铜元素的主要存在形式是 CuFeS_2 ，含有 Cu^+ 和 S^{2-} 。

(1) 基态 Cu^+ 的价层轨道表示式为_____。

(2) 在较低温度下 CuFeS_2 与浓硫酸作用时，有少量臭鸡蛋气味的气体 X 产生。

① X 分子的中心原子杂化方式为_____，属于_____（填“极性”或“非极性”）分子。

② X 与水相比，二者中沸点较低的化合物的电子式为_____。

(3) CuFeS_2 与氧气反应生成 SO_2 ， SO_2 中心原子的价层电子对数为_____；从电子云重叠方式看， SO_2 分子中所含的共价键类型有_____。

(4) 用配位浸出法炼铜时，可用氨水将 CuFeS_2 中的铜元素浸出，溶液变蓝，同时生成 Fe_2O_3 和含有 +6 价硫元素的微粒，该过程中发生反应的离子方程式为_____。

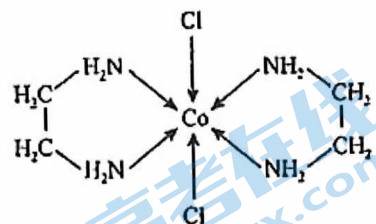
16. (10 分) 钴 ($_{27}\text{Co}$) 元素容易形成配合物，其常见 +2、+3 价。

(1) 已知配合物的磁矩 $\mu_B = \sqrt{n(n+2)} \text{ BM}$ (n 表示中心原子或离子的未成对电子数)。某含钴配离子结构如图所示[所带电荷数目及符号未标出，乙二胺

($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) 为电中性配体]，若测得其 $\mu_B \approx \sqrt{24} \text{ BM}$ ，

($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) 为电中性配体]，若测得其 $\mu_B \approx \sqrt{24} \text{ BM}$ ，

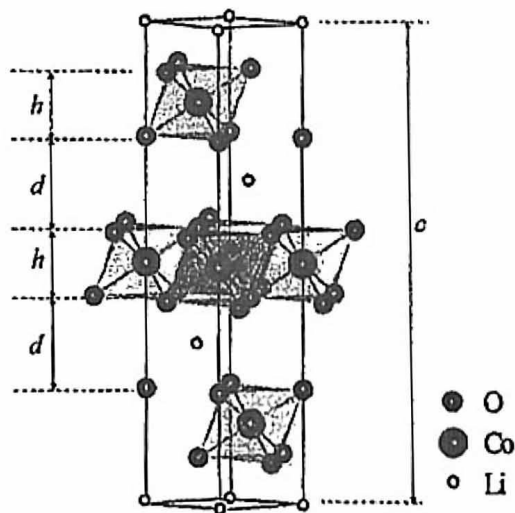
则该离子所带电荷数目及符号为_____。



(2) 中子衍射实验证实，晶体 $[\text{Co}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot \text{HCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中仅存在 3 种离子（不存在分子）： Cl^- 、 X^+ 和上述含钴配离子。该晶体中存在的化学键类型有_____；含钴配离子中提供孤电子对的原子是_____，配位数是_____； X^+ 是_____（填离子符号）。

(3) 乙二胺 ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) 与正丁烷 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) 的相对分子质量相近，乙二胺沸点比正丁烷高的原因是_____。

(4) 钴酸锂 (LiCoO_2) 是常见的锂离子电池正极材料，其晶胞结构如图所示。晶体中 O 围绕 Co 形成八面体，八面体共棱形成层状空间结构，与 Li^+ 层交替排列。该晶胞中 O 的个数为_____；充电过程中晶胞高度 c 变大，原因是 Li^+ 会从八面体层间脱出，导致_____。



17. (10分) 氢能源是一种不依赖化石燃料的储量丰富的清洁能源。

(1) 化石燃料中天然气的主要成分是甲烷，甲烷的结构式为_____。

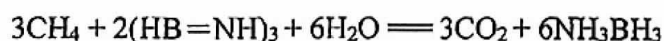
(2) 我国科学家研发了以负载氧化镍纳米晶粒的聚合物氮化碳二维纳米材料为催化剂的高效电解水制氢技术。

① Ni 元素的原子序数为_____。

② C、N、O 的电负性的由大到小的顺序是_____。

③ 为寻找更多的金属催化剂，科学家从众多金属元素中选取 Co、Fe、Cu 进行了相关研究，并取得了成功。选取这三种金属进行相关研究的原因可能是_____。

(3) 开发新型储氢材料是氢能利用的重要研究方向。氨硼烷(NH_3BH_3)是一种潜在的储氢材料，可由($\text{HB}=\text{NH}$)₃ (结构为平面六元环状) 通过如下反应制得：



① 从分子结构解释 CO_2 、 CH_4 、 H_2O 的键角依次减小的原因_____。

② ($\text{HB}=\text{NH}$)₃ 中 N 原子的杂化方式为_____。

③ NH_3BH_3 中 N、B 都达到稳定结构， NH_3BH_3 的结构式为 (用 $\rightarrow$ 表示出配位键) _____。

(4) 有储氢功能的铜银合金晶体具有立方堆积结构，晶胞中 Cu 原子位于面心，Ag 原子位于顶点，氢原子位于由 Cu 原子与 Ag 原子构成的全部四面体中。

① 该晶体储氢后的化学式为_____。

② 已知：储氢材料的储氢能力 = $\frac{\text{储氢后氢气的密度}}{\text{标准状况下氢气的密度}}$ ； N_A 表示阿伏加德罗常数的值。

若该立方晶胞的边长为 $a\text{ pm}$ ，忽略吸氢前后晶胞的体积变化，标准状况下氢气的密度为

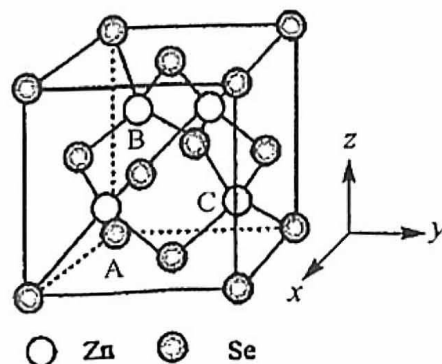
$b\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则该储氢材料的储氢能力为_____ (用含有 a 、 b 和 N_A 的代数式表示)。

18. (15分) 主族元素 N、Si、F、Cl、Se、Ca 等的某些化合物对工农业生产意义重大。

- (1) Si_3N_4 陶瓷具有硬度大、强度高、耐高温等性质，其晶体类型为_____。
- (2) OF_2 的熔、沸点低于 Cl_2O ，原因是_____。
- (3) 硒元素位于元素周期表中_____ (选填 s、p、d、f、ds) 区，基态硒原子核外电子云轮廓图呈球形、哑铃形的能级上电子数之比为_____。
- (4) H_2SeO_3 的中心原子杂化方式为_____， SeO_3^{2-} 的空间构型是_____，与 SeO_3^{2-} 互为等电子体的微粒有_____ (写一种微粒即可)。

(5) 硒化锌 (ZnSe) 是一种重要的半导体材料，其晶胞结构如图所示，该晶胞中硒原子的配位数为_____；

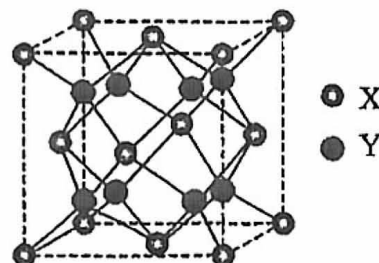
以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，将原子位置的坐标表示为晶胞棱长的分数，称作原子的分数坐标。ZnSe 晶胞中部分原子的分数坐标：A 点为 $(0, 0, 0)$ 、B 点为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ ，则 C 点原子的分数坐标为_____。



(6) 已知： $-\text{OH}$ 称为羟基，无机含氧酸 (H_mRO_n) 分子结构中含有羟基，如果成酸元素 R 相同，含氧酸分子中非羟基氧个数越多，R 的正电性越高，导致 $\text{R}-\text{O}-\text{H}$ 中的 O 的电子向 R 偏移， $\text{O}-\text{H}$ 键极性增强，因而在水分子的作用下，也就更容易电离出 H^+ ，即酸性越强。也就是说，无机含氧酸的酸性随着分子中连接在中心原子 R 上的非羟基氧的个数增多而增强。

亚磷酸 (H_3PO_3) 为弱酸，分子结构中含有一个非羟基氧，其酸性比 HClO 的酸性_____ (填“强”或“弱”)， H_3PO_3 与过量 NaOH 溶液反应的离子方程式为_____。

(7) 萤石 (CaF_2) 是自然界中常见的含氟矿物，其晶胞结构如图所示，X 代表的离子是_____，若该立方晶胞参数为 $a\text{ cm}$ ，阴、阳离子的核间距最小为_____ cm 。

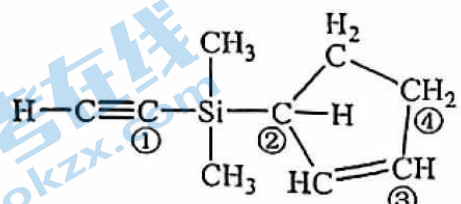


19. (14 分) 大力推广太阳能和新型化学电池的使用, 有助于实现碳减排、碳中和的目标。

(1) 太阳能电池板主要材料为单晶硅或多晶硅, 硅元素在周期表中的位置是_____, 与硅同主族的锗元素的基态原子价层电子排布式为_____。

(2) SiCl_4 分子中 Si 原子的杂化方式为_____, NCl_3 分子中价层电子对的数目为_____, SCl_2 分子的空间构型为_____。

(3) 某有机硅化物的结构为: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Si}-\text{C}-\text{H}$, 标号①~④的碳原子中, 属于手性

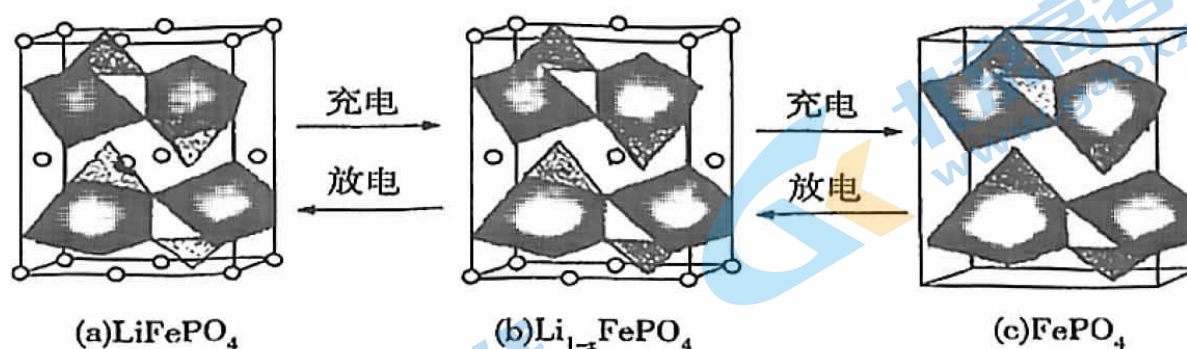


碳原子的是_____ (填标号)。

(4) 碳与硅元素同主族, 但形成的晶体性质却有所不同。单晶硅不导电, 但石墨晶体中存在自由电子、能导电, 石墨晶体中存在自由电子的原因是_____。

(5) SiC 和单晶硅具有相似的晶体结构, 但 SiC 熔点更高, 其原因是_____。

(6) 磷酸铁锂 (LiFePO_4) 电池充放电过程中, 正极变化的示意图如下:



① LiFePO_4 的晶胞结构示意图如(a)所示。其中 O 围绕 Fe 和 P 分别形成正八面体和正四面体, 它们通过共顶点、共棱形成空间链结构。每个晶胞中含有 LiFePO_4 的单元数有_____个。

② 电池充电时, LiFePO_4 脱出部分 Li^+ , 形成 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$, 结构示意图如(b)所示, 则 $x=$ _____, $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+})=$ _____。

教与学诊断 (2023.07) 参考答案

第一部分

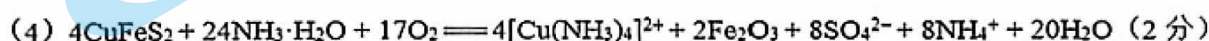
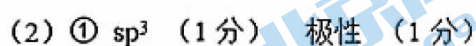
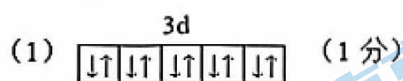
本部分共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。

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

第二部分

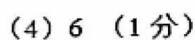
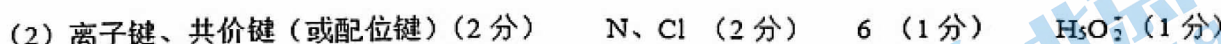
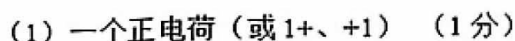
本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (9 分)



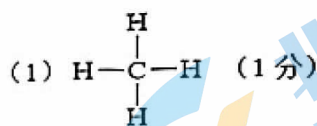
【物质对, 但配平错, 给 1 分】

16. (10 分)

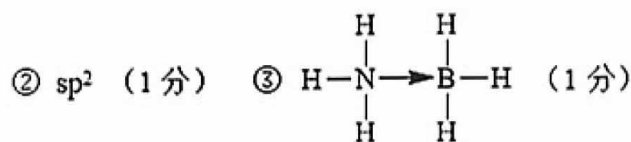


Li^+ 层和 $Co-O$ 层吸引力减弱, $Co-O$ 层之间的同性排斥使层间距增大 (或: 相邻的 $Co-O$ 层中 CoO_2^- 同性相斥, 使层间距增大) (1 分)

17. (10 分)



之间的斥力大于 CH_4 中成键电子对之间的斥力，故键角： $\text{CO}_2 > \text{CH}_4 > \text{H}_2\text{O}$ (2分)【3种物质杂化方式都说明1分，孤对电子1分】



(4) ① Cu_3AgH_8 (1分) ② $\frac{8}{bN_A(a \times 10^{-10})^3}$ (1分)

18. (15分)

(1) 共价晶体 (1分)

(2) OF_2 和 Cl_2O 是结构相似的分子晶体， Cl_2O 的相对分子量大于 OF_2 ，分子间作用力大 (2分)

【倒扣分，标红的3点，少1点扣1分，扣完为止】

(3) p (1分) 1:2 或 8:16 (1分)

(4) sp^3 (1分) 三角锥形 (1分) SO_3^{2-} 、 PCl_3 、 NCl_3 等 (合理即可得分，1分)

(5) 4 (1分) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$ (1分)

(6) 强 (1分) $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2\text{OH}^- = \text{HPO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(7) Ca^{2+} (1分) $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ (1分)

19. (14分)

(1) 第三周期、IVA族 (2分) $4s^24p^2$ (1分)

(2) sp^3 (1分) 4 (1分) V形 (或折线形、角形) (1分)

(3) ② (1分)

(4) 石墨中每个碳原子均为 sp^2 杂化，通过 C—C 单键形成平面层状结构，未参与杂化的 p 电子可在同一层内自由移动 (或：未参与杂化的 p 电子可形成离域 π 键，电子流动性增强) (2分)

【倒扣分，标红的3点，少1点扣1分，扣完为止】

(5) 同为共价晶体， $r(\text{C}) < r(\text{Si})$ ，Si—C 键比 Si—Si 键更短，键能更大，SiC 熔点更高 (2分)

【倒扣分，标红的4点，少1点扣1分，扣完为止】

(6) ① 4 (1分) ② $\frac{3}{16}$ (1分) 13:3 (1分)

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年7月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新 最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者底部栏目<**高一高二→期末试题**>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

