

化学·人教(选修3)第5期 第3版测试题参考答案

A卷(基础巩固)

一、选择题

1.C

提示:O与S为同主族元素,CS₂与CO₂又属于等电子体,推测CS₂与CO₂同为直线形分子,A选项错误。同理,H₂S与H₂O同为V形分子,B选项错误。N与P属于同主族元素,PH₃与NH₃又属于等电子体,推测PH₃与NH₃同为三角锥形分子,C选项正确。CCl₄可视为CH₄中的H被Cl取代而得,虽然其键长变大,但键角不变,分子的立体构型不变,同为正四面体形,故D选项错误。

2.A

提示:HCl分子中,H的1s轨道与Cl的1个2p轨道重叠形成一个σ键,未发生杂化。

3.C

提示:此配离子的中心原子采取sp³杂化,配位数为4,故空间构型为正四面体形。

4.C

提示:由于VSEPR模型指的是价层电子对的立体构型,包括孤电子对,而分子的立体构型仅指成键电子对的立体构型,不包括孤电子对。所以,如果中心原子的价电子全部用于形成共价键,无孤电子对,则分子的VSEPR模型和立体构型相同;如果中心原子的价电子未全部用于形成共价键,有孤电子对,则分子的VSEPR模型与分子的立体构型不相同。A~D各选项中的中心原子的孤电子对数依次是 $\frac{1}{2} \times (2-2 \times 1) = 0$ 、 $\frac{1}{2} \times (6-3 \times 2) = 0$ 、 $\frac{1}{2} \times (5-3 \times 1) = 1$ 、 $\frac{1}{2} \times (4-2 \times 1-2) = 0$,可见只有C选项的中心原子含有孤电子对,故其VSEPR模型和立体构型不相同。

5.D

提示:碳原子的2s轨道与2p轨道形成4个等性的杂化轨道,因此碳原子4个电子分占在4个sp³杂化轨道上,且自旋方向相同。

6.C

提示:BF₃是典型的平面正三角形分子,说明它是sp²杂化。根据价层电子对理论,BF₄的空间结构为正四面体形,所以是sp³杂化。

7.B

提示:Mg的最高化合价为+2,而化合物中Mg与4个氮原子作用,由此可以判断该化合物中Mg与氮原子间形成配位键,该物质为配合物,B选项正确、D选项错误。该化合物组成中还含有氧元素,故A选项错误。该化合物中配位原子为氮原子,而不能称为配体,同样也不能称配体是氮元素,因为配体一般可以是离子或分子。

8.A

提示:H₂O的中心原子价层电子对

数为4,采取sp³杂化,但由于分子中存在两对孤电子对,所以为V形分子,A选项正确。由于NH₃分子中心原子价层电子对数为4,故采取sp³杂化,其VSEPR模型应为正四面体形,但由于分子中存在一对孤电子对,所以其分子构型为三角锥形,B选项错误。CO₂中心原子的价层电子对数为2,采取sp杂化,无孤电子对,为直线形,故C选项错误。BF₃的中心原子价层电子对数为3,采取sp²杂化,无孤电子对,所以为平面三角形分子,D选项错误。

9.C

提示:CH₃⁺为8e⁻,—CH₃为9e⁻,CH₃⁻为10e⁻,A选项错误。CH₃⁻、NH₃、H₃O⁺三者均为三角锥形,B选项错误。CH₃⁺中C的价层电子对数为3,为sp²杂化,平面三角形,C选项正确。CH₃OH中不含离子键,D选项错误。

二、填空题

10.(1)中心原子上的价电子都用于形成共价键 中心原子上有孤对电子
B N BF₃分子中B原子的3个价电子都与F原子形成共价键,而NF₃分子中N的3个价电子与F形成共价键,还有一对未成键的电子对,占据了N周围的空间,参与相互排斥,形成三角锥形

(2)四面体形 直线形 平面三角形

(3)CH₃⁺ CH₃⁻

(4)BF₃ NF₃ CF₄

提示:(2)PO₄³⁻是AB₄型,成键电子对是4,为四面体形。CS₂是AB₂型,成键电子对是2,是直线形。AlBr₃是AB₃型,成键电子对是3,是平面三角形。

(3)AB₃型分子,中心原子无孤电子对的呈平面三角形,有一对孤电子对的呈三角锥形,所以分别是CH₃⁺、CH₃⁻。

(4)第二周期非金属元素构成的中性分子中有:BF₃、CO、CO₂、CF₄、NO、NO₂、NF₃、OF₂等。其中呈三角锥形的是NF₃,呈平面三角形的是BF₃,呈四面体形的是CF₄。

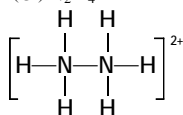
11.

(1)NH ₄ ⁺		正四面体形	正四面体形
(2)H ₃ O ⁺		四面体形	三角锥形
(3)SO ₂		平面三角形	V形
(4)BF ₃		平面三角形	平面三角形

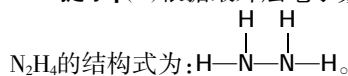
12.(1)

(2)2a 配位键

(3)N₂H₄+2H⁺==N₂H₆²⁺



提示:(1)根据最外层电子数易写出



(2)解答题需迁移NH₄⁺离子的形成过程。因为N₂H₄分子中仍有两对孤对电子,所以可与两个H⁺形成配位键。即amol N₂H₄能与2amol H⁺通过形成2amol N→H配位键而结合。

(3)根据题意,化学方程式为:N₂H₄+H₂SO₄==N₂H₆SO₄。因为H₂SO₄、N₂H₆SO₄均完全电离,所以离子方程式为:N₂H₄+2H⁺==N₂H₆²⁺。阳离子即N₂H₆²⁺,在该离子中含有配位键,书写结构式时必须注意。

B卷(名师推荐)

一、选择题

1.B

提示:当中心原子在ⅣA族时,AB₄分子是正四面体形;当中心原子在ⅤA族时,AB₃分子应是三角锥形;当中心原子在ⅥA族时,AB₂分子是直线形;当中心原子在ⅦA族时,AB₂分子是V形。

2.C

提示:在PtCl₄·2NH₃水溶液中加入AgNO₃溶液无沉淀生成,经强酸处理无NH₃放出,说明Cl⁻、NH₃均处于内界,故该配合物中中心原子的配位数为6,电荷数为4,Cl⁻和NH₃分子均与Pt⁴⁺配位,A、D选项错误,C选项正确。因为配体在中心原子周围配位时采取对称分布状态以达到能量上的稳定状态,Pt配位数为6,则其空间构型为八面体形,B选项错误。

二、填空题

3.(1)BD

(2)H₃BO₃+H₂O⇌H⁺+ [B(OH)₄]⁻

(3)①C₂H₅OC₂H₅+H₂O

②用无水硫酸铜检验c的反应产物中有没有水(或其他合理答案)

提示:(1)H₃O⁺中O提供孤电子对,H⁺提供空轨道,NH₄⁺中N提供孤电子对,H⁺提供空轨道,二者都能形成配位键。

(2)硼原子为缺电子原子,H₃BO₃的电离是硼原子和水电离的OH⁻形成配位键,水电离的H⁺表现酸性。

(3)如果H₂O₂的结构如甲所示,则实

验c中A为C₂H₅OC₂H₅,它与氢气反应

生成乙醚,化学方程式为C₂H₅OC₂H₅+H₂→C₂H₅OC₂H₅+H₂O。若A为HO—OH的结构,则A为C₂H₅—O—O—C₂H₅,与氢气反应生成乙醇,所以可用无水硫酸铜检验c的反应产物中有没有水生成,若硫酸铜不变蓝,说明没有水生成,则过氧化氢中不含配位键,否则含有配位键。

化学·人教(选修3)第6期

第3版测试题参考答案

A卷(基础巩固)

一、选择题

1.B

2.B

提示:B选项中均是含有极性键的非极性分子。A选项中 CH_4 、 CCl_4 是含有极性键的非极性分子,而 SO_2 是含极性键的极性分子。C选项中都是不含极性键的非极性分子。D选项中 NH_3 、 H_2O 是含有极性键的极性分子,而 CO_2 是含极性键的非极性分子。

3.C

提示: NH_3 是极性分子,分子构型为三角锥形; CCl_4 是非极性分子,分子构型为正四面体形; H_2O 是极性分子,分子构型为V形; CO_2 是非极性分子,分子构型为直线形。

4.A

提示:A选项中Ne为单原子分子,分子间只存在范德华力,B选项NaCl中只存在离子键,C选项 SiO_2 中只存在极性键,D选项中存在离子键、共价键、配位键。

5.B

提示:化学键是存在于相邻原子间的强烈的相互作用,不仅对物质的化学性质有影响,对一些物质的物理性质也有影响,共价键具有方向性和饱和性,离子键不具有方向性和饱和性。

6.D

提示:形成氢键的分子,既要有较易提供氢原子的分子,还要有具有未成键的电子对且电负性比较强、原子半径又不太大的原子作为电子对的供体。 CH_4 分子中的C原子没有未成键的电子对,不具备这些条件,所以不存在氢键。

7.C

提示: NH_3 比 PH_3 稳定,主要是因为 NH_3 中N—H键比 PH_3 中P—H键的键能大,而与氢键没有关系。

8.C

提示: Cl_2 为非极性分子, H_2O 为极性分子, Cl_2 可溶于水不能用相似相溶原理解释。

9.C

提示:A选项中,只有一个手性碳原子;B选项中,有两个手性碳原子;D选项中无手性碳原子。

10.D

提示:同一主族从上到下非金属性依次减弱,最高价含氧酸的酸性依次减弱,A选项错;同一周期从左到右非金属性依次增强,最高价含氧酸的酸性依次增强,B选项错;同一元素不同价态的含氧酸中非羟基氧原子越多,酸性越强,C选项错,D选项对。

二、填空题

11.(1)极性 大 相似相溶

(2)乙醇分子间存在氢键

12.(1) CS_2

(2)邻硝基氯苯>间硝基氯苯>对硝基氯苯

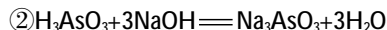
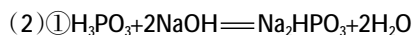
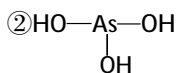
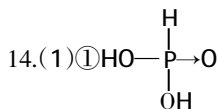
(3)三角锥形 平面三角形

提示:(1)由偶极矩公式可知,偶极矩为零时,即为非极性分子, CS_2 是直线形分子,无极性,故偶极矩为零。(2)由于—Cl和— NO_2 均是带负电荷,可以判断对位、间位和邻位的正、负电荷中心的距离依次为邻位>间位>对位,故偶极矩:邻位>间位>对位。(3)由偶极矩数据可知 PF_3 是极性分子,不可能为平面结构,故为三角锥形; BCl_3 为非极性分子,故其结构为平面三角形。

13.(1)小 2

(2)液态水中仍然存在大量氢键

提示:(1)每个水分子中与氧原子相连的两个氢原子分别可以与另一个水分子中的氧原子形成 $\text{O—H}\cdots\text{O}$ 氢键,因此平均每个水分子最多形成2个氢键。氢键的存在使得水由液态变为固态时,分子之间的空隙增大,密度减小。(2)冰的熔化热小于冰中氢键的能量,说明冰融化时没有完全破坏氢键,即液态水中仍然存在大量氢键。



(3)① H_3PO_3 为中强酸,不与盐酸反应

② H_3AsO_3 为两性物质,可与盐酸反应
 $\text{H}_3\text{AsO}_3+3\text{HCl}=\text{AsCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$

提示:(1)已知 H_3PO_3 是中强酸, H_3AsO_3 为弱酸,依据题给信息可知: H_3PO_3 中含一个非羟基氧原子, H_3AsO_3 中不含非羟基氧原子。

(2)与过量的NaOH溶液反应的化学方程式的书写,需得知 H_3PO_3 和 H_3AsO_3 分别为几元酸,从题给信息可知:含氧酸分子结构中含几个羟基氢,则该酸就为几元酸。故 H_3PO_3 为二元酸, H_3AsO_3 为三元酸。

(3) H_3PO_3 为中强酸,不与盐酸反应,而 H_3AsO_3 为两性物质,可与盐酸反应。

B卷(名师推荐)

一、选择题

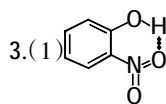
1.B

提示:因为O的电负性较大,在雪花、水中存在 $\text{O—H}\cdots\text{O}$ 氢键,故在实现雪花→水→水蒸气的变化阶段主要破坏水分子间的氢键,而由水蒸气→氧气和氢气则破坏了 O—H 极性共价键。

2.C

提示:硫酸中 $m=2$, $n=2$,硫酸中 $m=3$, $n=1$,根据该规律,硫酸的酸性比磷酸的酸性强。

二、填空题



(2)B

(3)A

提示:(1)A分子中羟基上与氧原子结合的氢原子与硝基上的氧原子形成氢键。(2)A形成分子内氢键,B形成分子间氢键,A的溶解度小于B的溶解度。(3)A形成分子内氢键,B形成分子间氢键,A的沸点低于B的沸点。

化学·人教(选修3)第7期

第3版测试题参考答案

3版章节测试

一、选择题

1.B

提示: H_2 分子中 σ 键为s轨道和s轨道重叠构建而成, Cl_2 和 F_2 分子中 σ 键为p轨道和p轨道重叠构建而成。

2.A

提示:氮气中氮氮键比氧气中氧氧键的键长短,化学键牢固,因此性质稳定,A选项对;物质的状态与键能无关,B选项错;稀有气体很难发生反应与原子结构特别是最外层电子有关,C选项错;物质的挥发性属于物理性质,与键能无关,D选项错。

3.C

提示: $\text{N}-\text{Cl}$ 键为极性键,A选项错;

NCl_3 电子式为 $\begin{array}{c} \text{Cl}:\ddot{\text{N}}:\text{Cl} \\ | \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$,N上还有孤电子对,B错; NCl_3 分子类似于 NH_3 ,空间结构为三角锥形,为极性分子,C选项对;键能大说明分子稳定,而物质熔、沸点的高低应受分子间作用力影响,与共价键强弱无关,D选项错。

4.A

提示: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 中C为 sp 杂化, NH_3 中N为 sp^3 杂化, CH_4 中C为 sp^3 杂化。

5.B

6.D

提示:在外加电场的作用下,水分子会发生迅速摆动的原因是水是极性分子,这样才能受到外加电场的影响,D选项符合题意。

7.B

提示:从氢键的成键原理来讲,A、B选项都成立;但从空间构型来讲,由于氨分子是三角锥形,易于提供孤对电子,所以,以B选项方式结合空间阻碍最小,结构最稳定;从事实来讲,依据 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{NH}_4^++\text{OH}^-$,可知答案为B

选项。

8.B

提示:键能的大小决定着物质的热稳定性,键能越大,物质越稳定, $\text{H}-\text{Cl}$ 键比 $\text{H}-\text{I}$ 键的键能大, HCl 比 HI 稳定;范德华力影响着物质的沸点的高低,范德华力越大,沸点越高, HI 分子间范德华力大于 HCl 分子间范德华力, HI 沸点比 HCl 高。

9.B

提示: CH_4 和 NH_4^+ 都是正四面体结构,键角均为 $109^\circ28'$,A选项错; NO_3^- 和 CO_3^{2-} 是等电子体,均为平面正三角形结构,B选项对; H_3O^+ 和 PCl_3 价电子总数不相等,不是等电子体,C选项错; $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ 结构与苯相似,也存在“肩并肩”式重叠的轨道,D选项错。

10.B

提示:形成难溶物,发生的反应为: $\text{Cu}^{2+}+2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow+2\text{NH}_4^+$;难溶物溶解,发生的反应为: $\text{Cu}(\text{OH})_2+2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}+2\text{OH}^-$,反应后 Cu^{2+} 的浓度减小。 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 在乙醇中的溶解度小于在水中的溶解度,向溶液中加入乙醇后会析出蓝色晶体。 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 离子中, Cu^{2+} 提供空轨道, NH_3 给出孤对电子。

二、填空题

11.(1)①③⑨

(2)②④⑦

(3)⑤⑥⑧

(4)①②③⑥⑦⑧

(5)④⑤⑨

(6)⑦

(7)①③⑤⑥⑧⑨

(8)②④⑤⑥⑧⑨

12.(1)极性键 范德华力与氢键

(2)水分解需要破坏分子内部的极性键,水的汽化只需破坏分子间的范德华力与氢键即可,而极性键远比分子间的范德华力与氢键强得多

(3)水分子之间除了范德华力外还

存在较强的氢键,硫化氢分子间只有范德华力而没有氢键

(4)水分子之间除了范德华力外还存在较强的氢键,氢键具有方向性和饱和性,水由液态变为固态时,氢键的这种方向性和饱和性表现得更加突出,每个水分子都处于与其直接相邻的4个水分子构成的四面体的中心,分子之间的空隙较大,密度较小

$$13.①\frac{5+3}{2}=4 \quad \text{sp}^3$$

$$②\frac{5+0+1}{2}=3 \quad \text{sp}^2$$

$$③\frac{5+4-1}{2}=4 \quad \text{sp}^3$$

$$④\frac{6+0}{2}=3 \quad \text{sp}^2$$

14.(1) $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^63\text{d}^84\text{s}^2$ 或
[Ar] $3\text{d}^84\text{s}^2$

(2)C

(3) $\text{sp}^2 \quad \text{sp}^3$

提示:(2)A选项,该物质分子中没有离子键,不是离子化合物;B选项,根据结构,该物质中H、O间存在氢键,C与其他原子间存在共价键,Ni、N之间存在配位键,所以该物质的分子中含有氢键、共价键、配位键三种作用力;C选项,镍原子具有空轨道,是共用电子对的接受体,是配合物的中心原子;D选项,碳原子最外层的4个电子全部成键,没有孤对电子。

(3)①号碳原子连有1个 $\text{C}=\text{N}$ 双键,看作1对成键电子,2个 $\text{C}-\text{C}$ 单键为2对成键电子,碳原子的价层电子对数为3,所以①号碳原子采取 sp^2 杂化。②号碳原子连有3个 $\text{C}-\text{H}$ 单键,1个 $\text{C}-\text{C}$ 单键,则碳原子的价层电子对数为4,故②号碳原子采取 sp^3 杂化。

15.(1)第二周期VIA族 第三周期VIA族

(2) $\text{SO}_2 \quad \text{sp}^2 \quad \text{V形}$

(3) $\text{SO}_3 \quad \text{sp}^2 \quad \text{平面三角形}$

化学·人教(选修3)第8期 第3版测试题参考答案

A卷(基础巩固)

一、选择题

1.C

提示: C_{60} 是一种分子晶体、属于非极性分子,难溶于水,易溶于有机溶剂,A、B选项正确;该分子晶体中无自由移动的电子,不能导电,C选项错误;由于 C_{60} 与 C_{60} 的结构相似,但是它的相对分子质量大于 C_{60} ,故熔点高于 C_{60} ,D选项正确。

2.C

3.C

提示:胆矾晶体具有自范性,有自发形成规则几何外形的性质,由于原溶液为饱和溶液,因此胆矾晶体与 $CuSO_4$ 饱和溶液间存在着溶解结晶平衡,在整个过程中晶体和溶液的质量都不发生变化。

4.D

提示:晶体与非晶体的本质区别是内部粒子的周期性有序排列,有规则的多面体外形是内部结构的体现。但外形不能判定是否是晶体,如粉末状物质可能是晶体。

5.B

提示:A中,分子晶体的熔、沸点与分子内共价键的强弱无关,与分子间作用力有关;C中,干冰熔化时只破坏部分分子间作用力;D中,某些原子晶体(如 SiO_2)中含有极性共价键,而某些原子晶体(如金刚石、晶体硅)中只含有非极性共价键。

6.B

提示:干冰是 CO_2 的分子晶体,微粒间是分子间作用力,但不存在氢键,气化是破坏分子间作用力,分子性质不发生变化。

7.B

8.B

9.A

提示:由于M是原子晶体,所以具有很高的熔沸点,A选项正确;容易气化,可用作制冷材料的是干冰,干冰是分子晶体,M为原子晶体,不易气化,B选项错误;同素异形体指的是同种元素的不同

种单质,M为化合物,C选项错误;结构类似 SiO_2 ,所以M是由碳原子和氧原子按1:2的比例所组成的立体网状的晶体,D选项错误。

10.B

提示:原子晶体是一种空间网状结构而不是平面结构,所以A选项是错误的。由于氮原子的半径比碳原子的半径要小,所以二者所形成的共价键的键长要比碳碳键的键长短,所以该晶体的熔、沸点和硬度应该比金刚石更高,因此B选项是正确的。而原子的电子数和单质的活泼性一般不会影响到所形成的晶体的硬度等,所以C、D选项是错误的。

二、填空题

11.(1)冷却碘蒸气

(2)烧杯中充满紫色的蒸气,在表面皿上出现紫黑色的晶体

(3)晶体

(4)凝华 熔融态物质的凝固 结晶

提示:获得晶体有3个途径:熔融态物质凝固;气态物质冷却不经液态直接凝固(物理上称为凝华);溶质从溶液中析出。

12.(1) $H_2\ddot{O}:\ddot{O}:H$ 第二周期第ⅦA族

(2) Na^+

(3) $2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$

(4) Na_3AlF_6

提示:根据题中信息得出A为氢元素,B为氧元素,C为氟元素,D为钠元素,E为铝元素。(4)一个晶胞中含有 $12\times\frac{1}{4}+$

$9=12个Na^+$ 和 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4个AlF_6^{3-}$,化学式为 Na_3AlF_6 。

13.(1)分子 高 N_{60} 、 N_2 均形成分子晶体,且 N_{60} 的相对分子质量大,分子间作用力大,故熔、沸点高

(2)13230 <

(3) N_{60} 可作高能炸药

提示:(1) N_{60} 、 N_2 形成的晶体均为分子晶体,因 $M_r(N_{60})>M_r(N_2)$,故 N_{60} 晶体中分子的范德华力比 N_2 晶体的大, N_{60} 晶体的熔、沸点比 N_2 晶体高。

(2)因 N_{60} 中每个氮原子形成三个N—N键,每个N—N键被2个N共用,故1mol N_{60} 中存在N—N键: $1mol\times60\times3\times\frac{1}{2}=90mol$ 。发生的反应为 $N_{60}=30N_2 \Delta H$,故 $\Delta H=90\times167kJ/mol-30\times942kJ/mol=-13230kJ/mol<0$,为放热反应,表明稳定性 $N_2>N_{60}$ 。

(3)由于反应放出大量的热同时生成大量气体,因此 N_{60} 可用作高能炸药。

B卷(名师推荐)

一、选择题

1.A

提示:由二氧化硅晶体的空间结构图可以看出,1个硅原子与周围4个氧原子形成了4个Si—O键,其中有一半Si—O键(2个Si—O键)属于该硅原子,而1个氧原子能形成2个Si—O键,其中有一半Si—O键(1个Si—O键)属于该氧原子,1mol SiO_2 含有1mol硅原子和2mol氧原子,故1mol SiO_2 晶体中含有的Si—O键为 $4mol\times\frac{1}{2}+2\times2mol\times\frac{1}{2}=4mol$,故A选项错误; SiO_2 晶体中,硅原子与氧原子的个数比为1:2,B选项正确;通过上面的分析可知,在 SiO_2 晶体中,硅原子与氧原子最外层都达到了8电子稳定结构,C选项正确;由结构图可以看出,晶体中最小环上的原子数为12,其中包括6个硅原子和6个氧原子,故D选项正确。

二、填空题

2.(1) $O=C=O$ 直线形

(2)12

(3)1.56

提示:干冰晶胞中每8个 CO_2 构成一个立方体,且在6个面的中心又各占据1个 CO_2 。在每个 CO_2 周围,与之相邻且距离最近($\frac{\sqrt{2}a}{2}$)的 CO_2 有12个(同层4个、上层4个、下层4个)。1个干冰晶胞中含有 CO_2 分子为 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$ (个),该晶胞的体积为 a^3cm^3 ,所以干冰的密度为

$$\frac{44g/mol}{\frac{6.02\times10^{23}mol^{-1}\times4}{(5.72\times10^{-8}cm)^3}}=1.56g/cm^3。$$