

2 版课堂测评

§3.1 物质的聚集状态与晶体的常识

第 1 课时 物质的聚集状态 晶体与非晶体

1.D

提示:等离子体是由电子、阳离子和中性粒子(分子或原子)组成的整体上呈电中性的气态物质,该聚集体不带电,D 选项错误。

2.C

提示:等离子体既有电子、阳离子,还有电中性的分子或原子,C 选项错误。

3.C

提示:晶体的形成都要有一定的形成条件,如温度、压强、结晶速率等,结晶速率太快可能导致晶体质量下降,A 选项错误。

4.A

提示:由图可知,a具有固定的熔点,b不具有固定的熔点,因此a是晶体,b是非晶体。

5.D

提示:晶体具有的各向异性对晶体的强度、导热性、导电性、光学性质都有影响。

6.D

提示:玻璃不属于晶体。

7.(1)等离子体 (2)液晶 (3)非晶体 (4)纳米材料

提示:(3)非晶体是组成物质的分子(或原子、离子)不呈空间有规则周期性排列的固体,晶体具有物理性质各向异性的特点,但非晶体不具有物理性质各向异性的特点。

第 2 课时 晶胞 晶体结构的测定

1.A

提示:晶体可以看作是数量巨大的晶胞“无缝并置”而成,则必然会出现相邻晶胞共用粒子的情况,B 选项错误。

大部分晶体由平行六面体形晶胞“无缝并置”而成,但不是所有晶体,C 选项错误。

不同晶体中的晶胞形状可能相同,但晶胞的大小不同,D 选项错误。

2.C

提示:晶胞的化学式是通过均摊法确定的,并不是实际存在的粒子数,A 选项错误。

平行六面体侧棱上的粒子为 4 个晶胞共用,B 选项错误。

3.B

提示:X 和 Y 的基态原子的 2p 能级上各有两个未成对电子,则 2p 能级上的电子数分别为 2、4,推知 X 为 C,Y 为 O,Z 与 Y 同族,则 Z 为 S,W 原子核内有 29 个质子,则 W 为 Cu。

X、Y、Z 的原子半径大小为: $r(\text{S})>r(\text{C})>r(\text{O})$,A 选项错误。

同主族元素,电子层数越多,越容易失去电子,第一电离越小,则第一电离能: $I_1(\text{O})>I_1(\text{S})$,C 选项错误。

根据晶胞结构可知,该晶胞实际含有的灰色小球个数= $8\times\frac{1}{8}+1=2$,白色小球个数=4,两种元素的原子个数比值为 1:2,该氧化物为 Cu_2O ,D 选项错误。

4.D

提示:根据晶胞结构可知,C 位于该晶胞的体心,则该晶胞中含有 1 个碳原子; Mg 位于该晶胞的顶角,则该晶胞中所含镁原子个数= $8\times\frac{1}{8}=1$;Ni 位于该晶胞的面

心,则该晶胞中所含镍原子个数= $6\times\frac{1}{2}=3$,则该晶胞中 Mg 、C、Ni 的个数比是 1:1:3,其化学式为 MgCNi_3 。

5.A

提示:在 CsCl 晶胞中,含有 1 个 Cs^+ 和 1 个 Cl^- ,即 1 个晶胞中只含有 1 个“ CsCl ”。由公式 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得, $\rho=\frac{m}{V}=\frac{M_r}{N_A\cdot a^3}$,从而得出 $M=N_A\cdot a^3\cdot\rho$,本题应选 A 选项。

6.(1)PtCo (2) Cu_3N (3) MnBi

提示:(3)由图可知,白球代表 Bi,且均在六棱柱内,晶胞中共含有 6 个 Bi。黑球代表 Mn,晶胞中含有的个数= $12\times\frac{1}{6}+2\times\frac{1}{2}+1+6\times\frac{1}{3}=6$,则该晶体的化学式可表示为 MnBi 。

3 版素养测评

素养达标

一、单项选择题

1.C

提示:由题给信息可知,金属玻璃是非晶体,不能自发呈现多面体外形,且没有固定的熔沸点,不具有物理性质各向异性的特点,A、B、D 选项均错误。

2.B

提示:等离子体具有高能量的特点,可用于切割金属或者进行外科手术,B 选项正确。

3.B

提示:晶体在导热性中具有各向异性,水晶柱面不同方向的导热性不同,故熔化的石蜡呈椭圆形,B 选项错误。

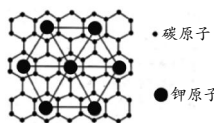
4.A

提示:次氯酸钠具有漂白性,不能用 pH 试纸测定其溶液的 pH,B 选项错误。

X 射线衍射实验中,当单一波长的 X 射线通过晶体时,会在记录仪上产生分立的斑点或者明锐的衍射峰,但是石英玻璃不是晶体,不会产生该信息,C 选项错误。培养明矾晶体时,在烧杯中放入比室温高 10~20℃ 的蒸馏水,加明矾至少量晶体不再溶解,将一颗用细线系好的形状完整的小晶体悬挂在中央,慢慢冷却,D 选项错误。

5.C

提示:可以取三个钾原子形成的小三角形为计算单位,如图:



其完全占有的碳原子数是 4,占有的钾原子数为 $\frac{1}{6}\times 3=\frac{1}{2}$,故碳原子数和钾原子数之比=8:1。本题应选 C 选项。

6.A

提示:根据图示,该晶胞中,每个 Xe 周围距离最近且相等的 F 有 2 个,A 选项正确。

反应中还原产物只有 Xe 、 XeF_4 中 Xe 的化合价由 +4 价降低为 0 价,则每生成 1mol Xe 转移 4mol 电子,B 选项错误。

分子间以分子间作用力相结合,C 选项错误。

根据均摊法可知,该晶胞中 Xe 的原子个数= $8\times\frac{1}{8}+1=2$,F 的原子个数= $8\times\frac{1}{4}+2=4$,则 Xe、F 的原子个数比为 1:2,其化学式为 XeF_2 ,D 选项错误。

二、不定项选择题

7.A

提示:根据晶胞图,K 位于晶胞的顶点,O 位于晶胞的面心,I 位于晶胞的体心,如果 KIO_3 晶胞结构另一种表示形式中 I 位于顶点,个数为 $8\times\frac{1}{8}=1$,因 K 的个数为 1,应位于体心,则 O 位于棱心,个数为 $12\times\frac{1}{4}=3$,A 选项正确。

8.BD

提示:F、Si 位于元素周期表的 p 区,Ca 位于元素周期表的 s 区,A 选项错误。硅属于亲氧元素,原子半径: $\text{Si}>\text{O}$,则键长: $\text{Si}-\text{O}<\text{Si}-\text{Si}$,键能: $\text{Si}-\text{O}>\text{Si}-\text{Si}$,综上所述,硅元素在自然界中主要以二氧化硅和硅酸盐存在,B 选项正确。

B 处位于底面面心,坐标为 $(\frac{1}{2},\frac{1}{2},0)$,C 选项错误。根据该选项所描述的情况,可知金属离子与氟原子结合能力越弱,则脱硅能力越强,同主族金属元素原子半径越大,与氟原子的结合能力越弱,则脱硅能力: $\text{BaF}>\text{CaF}_2>\text{MgF}_2$,D 选项正确。

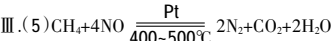
三、填空题

9.(1)是 该物质的内部粒子呈周期性有序排列

(2)X 射线衍射 A X 射线衍射图谱中,A 产生了明锐的衍射峰,B 没有提示:(2)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,当单一波长的 X 射线通过晶体时,X 射线和晶体中的电子相互作用,会在记录

仪上产生分立的斑点或明锐的衍射峰。据此可知 A 为晶体。

10 I.(1)4 (2) ZnS II.(3)晶体具有自范性(合理即可) (4)16



提示:元素 X 的核外电子排布式为

$1s^22s^22p^63s^23p^63d^m4s^2$,则 X 是锌。元素 Y 的核外电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^4$,则 Y 是硫。

(4)根据均摊法计算,1 个晶胞中含有的氧原子数为 $4+6\times\frac{1}{2}+8\times\frac{1}{8}=8$,再结合化学式 Cu_2O 知,1 个晶胞中含有 16 个铜原子。

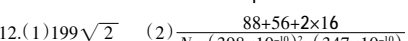
11.(1)X 射线衍射仪 分立的斑点或者明锐的衍射峰 (2)八 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ (3)12 (4)0.414 (5) Na_2Cl_2 或 $(\text{NaCl})_2$



提示:(4)根据图可知,晶体中阴、阳离子的半径之和为边长的一半,即 $\frac{a}{2}$ nm,氯离子的半径为对角线

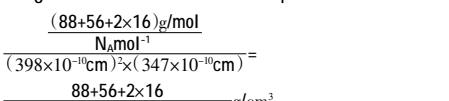
的 $\frac{1}{4}$,即为 $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ nm,钠离子的半径为 $(\frac{a}{2}-\frac{\sqrt{2}}{4}a)$ nm,

所以 Na^+ 半径与 Cl^- 半径的比为 $\frac{\frac{a}{2}-\frac{\sqrt{2}}{4}a}{\frac{\sqrt{2}}{4}a}=0.414$ 。



提示:(1)晶胞中底面上距离最近的两个氧原子间距离为 $398\text{pm}\times\frac{1}{2}\times\sqrt{2}=199\sqrt{2}\text{pm}$ 。

(2)晶胞中 Sr 的原子个数为 1,Fe 的原子个数为 $8\times\frac{1}{8}=1$,O 的原子个数为 $8\times\frac{1}{4}=2$,晶胞密度为



素养提升

一、选择题

1.D

提示:在外界刺激下,其相态或分子结构会产生变化,进而改变液晶基元的排列顺序,而导致材料本身发生宏观形变,当撤去外界刺激后,液晶弹性体可以恢复到原来的形状,说明该液晶同时具有各向异性和弹性,且具有形状记忆功能,A、C 选项均正确。在外界刺激下,其相态或分子结构会产生形变,因此可以用热、光、电、磁等驱动液晶弹性体机器人,B 选项正确。

液晶是介于液态和晶态之间的物质状态,不是介于液态和固态之间的状态,D 选项错误。2.A提示:(a)中原子个数= $12\times\frac{1}{6}+2\times\frac{1}{2}+3=6$, (b)中原子个数= $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$, (c)中原子个数= $1+8\times\frac{1}{8}=2$,所以其原子个数比是 6:4:2=3:2:1,本题应选 A 选项。

二、填空题

3.(1)4 8 XY_2 (2)12 (3) $109^\circ28'$

(4) $\sqrt{2}\cdot\sqrt[3]{\frac{M}{2\rho N_A}}$ 提示:(2)由图可知与 X 距离最近的 X 有 3 个,向空间延伸后,共用 1 个 X 的有 8 个立方体,同时两两之间重复一次,所以 X 周围距离最近的 X 有: $\frac{3\times 8}{2}=12$ (个)。

(3)X 与 Y 之间的连线构成了正四面体, $\angle \text{YXY}$ 等于 $109^\circ28'$ 。

(4)该晶胞的质量 $m=\frac{1}{2}\cdot\frac{M}{N_A}g$, 体积 $V=\frac{1}{2}\times\frac{M}{\rho g/\text{cm}^3}=\frac{M}{2\rho N_A}\text{cm}^3$, 则晶胞的边长为 $\sqrt[3]{\frac{M}{2\rho N_A}}\text{cm}$, 两个最近的 X 之间的距离为 $\sqrt{2}\cdot\sqrt[3]{\frac{M}{2\rho N_A}}\text{cm}$ 。

化学人教

第 5 期参考答案

2 版课堂测评

§2.2 分子的空间结构

第 1 课时 分子结构的测定 多样的分子空间结构

1.C

提示:红外光谱可推知分子中含有的化学键或官能团,A 选项不符。

质谱仪可测定分子的相对分子质量,B 选项不符。

核磁共振氢谱法可确定分子中不同氢原子的数目,D 选项不符。

2.C

提示:质谱法通常是研究和确定有机化合物相对分子质量的有效方法,C 选项错误。

3.B

提示:由图可知,该有机化合物的最高峰质荷比为 16,是 H^+ 质荷比的 16 倍,推知其相对分子质量为 16,符合条件的为甲烷。

4.B

提示:空间结构为平面三角形的分子,其键角为 120° ,如 BF_3 、 SO_2 等,但苯的键角为 120° ,却是平面正六边形,乙烯的键角为 120° ,其空间结构也不是平面三角形,B 选项错误。

5.V 形 直线形 正四面体形

提示:根据键角可判断分子的空间结构,三原子分子的键角为 180° 时,分子的空间结构为直线形,小于 180° 时为 V 形。五原子分子的键角为 $109^\circ28'$ 时,空间结构为正四面体形。

第 2 课时 价层电子对互斥模型

1.D

提示:分子的稳定性与键角没有关系,D 选项错误。

2.C

提示: NH_3 分子:中心原子 N 形成 3 个 σ 键,孤电子对数= $\frac{1}{2}(5-3\times 1)=1$,其 VSEPR 模型为四面体形,略去孤电子对后,其空间结构为三角锥形。

BF_3 分子:中心原子 B 形成 3 个 σ 键,孤电子对数= $\frac{1}{2}(3-3\times 1)=0$,其 VSEPR 模型是平面三角形,中心原子上没有孤电子对,其空间结构为平面三角形。

3.B

提示: CS_2 空间结构为直线形,A 选项错误。 CH_2O 和 NO_3^- 中心原子价层电子对数均为 3,不含孤电子对,其空间结构为平面三角形,B 选项正确。

BF_3 为平面三角形结构,键角为 120° , H_2O 为 V 形结构,键角为 105° ,C 选项错误。

PCl_3 中 P 价层电子对数为 4, PCl_5 中 P 价层电子对数为 5,二者空间结构不同,D 选项错误。

4.C

提示: SO_2 分子的 VSEPR 模型为平面三角形,理论上其键角应为 120° ,但是由于 SO_2 分子中的 S 有一个孤电子对,对成键电子对存在排斥作用,使其键角小于 120° 。

5.

粒子	σ 键电子对数	孤电子对数	价层电子对数	VSEPR 模型名称	粒子的空间结构
PH_3	3	1	4	四面体形	三角锥形
H_2O^+	3	1	4	四面体形	三角锥形
OF_2	2	2	4	四面体形	V 形

提示:分析的关键是熟练掌握价层电子对数的计算方法,难点是中心原子上的孤电子对数的计算方法[$\frac{1}{2}(a-xb)$]。此外,还可以借助分子的电式分析孤电子对数。

第 3 课时 杂化轨道理论简介

1.D

提示:B 选项图示未形成杂化轨道,A、C、D 选项对应的杂化轨道类型分别为 sp 、 sp^3 、 sp^2 杂化。

2.C

提示: BF_3 中 B 的价层电子对数为 3,无孤电子对,为 sp^2 杂化;BF 中 B 的价层电子对数为 4,无孤电子对,为 sp^3 杂化。

3.C

提示: BeCl_2 、 CO_2 和 C_2H_2 的中心原子价层电子对数均为 2,采用 sp 杂化; BF_3 、 SO_2 与 C_2H_4 的中心原子价层电子对数均

高二选择性必修 2 答案页第 2 期

为 3,采用 sp^2 杂化; CCl_4 和 NH_3 的中心原子价层电子对数均为 4,采用 sp^3 杂化。本题应选 C 选项。

4.D

提示: CO_3^{2-} 中碳原子价层电子对数= $3+\frac{1}{2}(4+2-3\times 2)=3$,不含孤电子对,采取 sp^2 杂化,空间结构为平面三角形,C 选项错误。

3 版素养测评

素养达标

一、单项选择题

1.C

提示:注意,当中心原子无孤电子对时,VSEPR 模型和分子空间结构一致,但因为原子成键的键长不同,会导致空间结构有所差异,D 选项错误。

2.B

提示: $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ 中三键碳原子为 sp 杂化,单键碳原子为 sp^3 杂化,B 选项符合。

3.D

提示:根据孤电子对数的计算方法,可以计算出①~⑧中各中心原子上的孤电子对数分别为 0、0、1、0、1、2、0、0,其中含有 1 个孤电子对的是③⑤。

4.B

提示:根据 VSEPR 模型理论, NO_2^- 中 N 价层电子对数= $2+\frac{1}{2}(5-1-2\times 2)=2$,为直线形分子,键角为 180° ;而 NO_2^- 中 N 价层电子对数= $2+\frac{1}{2}(5+1-2\times 2)=3$,为 V 形结构,键角约

为 120° ,二者键角不同,A 选项错误。

同理可计算出, ClO_3^- 、 ClO_4^- 的中心原子价层电子对数均为 4, SO_3 、 SO_3^{2-} 中价层电子对数分别为 3、4, C_2H_2 、 H_2O_2 的价层电子对数分别为 2、3,进一步推出 SO_3 、 SO_3^{2-} 中心原子分别为 sp^2 、 sp^3 杂化,杂化方式不同, C_2H_2 为直线形分子, H_2O_2 中每个 O 形成的两条价键呈 V 形结构,B 选项正确,C、D 选项均错误。

5.C

提示: AB_3 型分子空间结构与中心原子是否含有孤电子对有关,如 BF_3 中 B 没有孤电子对,为平面三角形, NH_3 中 N 有 1 个孤电子对,为三角锥形,D 选项错误。

6.D

提示: SiF_4 中心原子的价层电子对数为 4,且没有孤电子对,中心原子采用 sp^3 杂化; SO_3^{2-} 中心原子的价层电子对数为 4,其中心原子采用 sp^3 杂化,D 选项正确。

二、不定项选择题

7.D

提示: SO_2 中心原子价层电子对数为 3,孤电子对数为 1,其 VSEPR 模型为平面三角形,分子的空间结构为 V 形。同理推出, H_3O^+ 的 VSEPR 模型为正四面体形,离子的空间结构为三角锥形; BeCl_2 的 VSEPR 模型为直线形,分子的空间结构为直线形; OF_2 的 VSEPR 模型为四面体形,分子的空间结构为 V 形。

8.AC

提示:顺铂分子中 N 形成 4 个共价单键,采用 sp^3 杂化,B 选项错误。

根据 1,1-环丁二羧酸的结构简式可得 1mol 该有机化合物含有 18mol σ 键,其个数为 $18N_A$,D 选项错误。

三、填空题

9.(1) sp $\text{S}=\text{C}=\text{S}$ 直线

(2) sp^2 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{H}$ 平面三角

(3) sp^3 $\text{Cl}-\text{C}(\text{Cl})_3$ 正四面体

(4) sp^3 $\text{H}-\text{C}(\text{H})_3$ V

提示:(2)HCHO 分子中的 C 形成 3 个 σ 键,无孤电子对,价层电子对数为 3,采取 sp^2 杂化,分子空间结构为平面三角形。

(4) H_2S 中心原子 S 形成 2 个 σ 键,有 2 个孤电子对,价层电子对数为 4,采取 sp^3 杂化,分子空间结构为 V 形。

10.(1)3:1 sp^2 (2) sp^3 CH_4 (合理即可) (3) $\text{sp}^2 < \text{sp}^3$

提示:(1) COCl_2 分子中所有原子均满足 8 电子稳定结

构,则其结构式应为 $\text{Cl}-\text{C}(\text{O})=\text{Cl}$,单键均为 σ 键,双键中有 1 个 π 键和 1 个 σ 键,则 σ 键和 π 键的个数比为 3:1;中心原子 C 的价层电子对数为 $3+\frac{4-2\times 1-1\times 2}{2}=3$,其杂化方式为 sp^2 。

(3) SnBr_2 分子中 Sn 价层电子对数= $2+\frac{4-2\times 1}{2}=3$,其轨道杂化方式为 sp^2 杂化,且含有一个孤电子对,该分子的空间结构为 V 形,因为孤电子对对成键电子对的排斥作用较大,所以其



2 版课堂测评

§2.3 分子结构与物质的性质

第 1 课时 共价键的极性

1.D
提示:只含非极性键的分子不一定是非极性分子(如 O₃ 为极性分子),由两种元素组成的极性分子一定含有极性键,而含有极性键的分子可能为非极性分子(如 CH₄)。

2.A
提示:NH₃ 含有的 N—H 键是极性键,分子的空间结构为三角锥形,为极性分子,A 选项正确。

3.B
提示:H₂O₂ 中既含有极性键,又含有非极性键(O—O 键),其空间结构不完全对称,属于极性分子,A 选项错误。
反应 I 是在催化剂作用下,H₂O 生成 H₂ 和 H₂O₂,涉及到极性键 H—O 键的断裂和非极性键 H—H 键、O—O 键的形成,B 选项正确。

CO₂ 为非极性分子,但不含非极性键;O₃ 为极性分子,但只含非极性键,C 选项错误。

H₂O 为 V 形结构,但 H₂O₂ 的分子空间结构不是,D 选项错误。

4.C
提示:CH₄、NH₃、H₂O 的中心原子都是 sp³ 杂化,但 CH₄ 为非极性分子,NH₃、H₂O 为极性分子,C 选项错误。

F 的电负性大于 Cl,F—Cl 的极性大于 Cl—Cl 的极性,则三氟乙酸(F₃CCOOH)中—COOH 比三氯乙酸(Cl₃CCOOH)中的一COOH 更容易电离出氢离子,故三氟乙酸(F₃CCOOH)的酸性大于三氯乙酸(Cl₃CCOOH)的酸性,D 选项正确。

5.(1)⑥ (2)④ (3)① (4)② (5)⑧
提示:本题注意 HCHO 中碳原子形成 2 个 C—H σ 键,1 个 C=O 双键,杂化轨道数为 2+1=3,则碳原子采取 sp² 杂化。C 无孤电子对,则 HCHO 为平面三角形,结构虽然对称,但正负电荷中心不重合,属于极性分子。

第 2 课时 分子间的作用力

1.B
提示:范德华力是分子间作用力,不属于化学键,二者的区别为作用力的强弱不同,A 选项错误,B 选项正确。

当分子间的距离足够远时,分子间没有范德华力,C 选项错误。

范德华力非常微弱,但是破坏范德华力也要消耗能量,D 选项错误。

2.C
提示:碘单质升华破坏的只是范德华力;NaCl 溶于水破坏的是离子键;液态水变成水蒸气,既破坏了氢键,又破坏了范德华力;NH₄Cl 受热分解为 NH₃、HCl,破坏的是离子键和共价键。本题应选 C 选项。

3.B
提示:氯气中不含氢原子,无法形成氢键,A 选项不符合题意。
水存在分子间氢键,使其沸点高于 H₂S,B 选项符合题意。

氢键不影响物质的稳定性,C 选项不符合题意。
HI 是强酸,HF 是弱酸,与二者形成的极性键有关,D 选项不符合题意。

4.B
提示:HF 能形成分子间氢键,使其熔沸点升高,标准状况下,HF 不是气体,无法用 22.4L/mol 计算其体积,B 选项错误。

5.C
提示:HCl、水都是极性分子,根据“相似相溶”规律,HCl 极易溶于水,与氢键无关,C 选项符合题意。
注意 A 选项,冰中 1 个水分子与周围 4 个水分子以分子间氢键结合形成四面体结构,中间有空隙,导致冰的密度小于液态水,A 选项不符合题意。

6.C
提示:O₂ 分子的空间结构为直线形,属于非极性分子,O₃ 分子的空间结构为 V 形,分子中正负电中心不重合,为极性分子,根据“相似相溶”规律,可知,极性分子 O₃ 易溶于极性溶剂水中,非极性分子 O₂ 在极性溶剂水中的溶解度比 O₃ 小,C 选项正确。

第 3 课时 分子的手性

1.B
提示:含有手性碳原子的分子为手性分子,B 选项中与羟基相连的碳原子连接了 4 个不同的原子或原子

团,为手性碳原子,该分子属于手性分子。

2.C
提示:R 分子中六元环上的 5 个碳原子均为手性碳原子,本题应选 C 选项。

3.D
提示:HCOOH 的酸性比 CH₃COOH 强,是因为羟基是推电子基,CH₃COOH 中羧基中的羟基极性小,CH₃COOH 的酸性弱,D 选项错误。

4.D
提示:I 和 II 互为手性异构体(又称对映异构体),二者的分子中均含有 1 个手性碳原子,A 选项错误。

I 和 II 互为镜像,呈镜面对称,二者含有的化学键相同,都是极性分子,即具有相同的分子极性,且二者分子中均含有 C—C 非极性键,B、C 选项均错误。

根据结构简式可知,二者存在的化学键相同,且化学键数目相同,互为手性异构体的分子构成的物质性质不同,D 选项正确。



3 版素养测评

素养达标

一、单项选择题

1.A
提示:BeCl₂ 和 HCl 中均只含极性键,但 BeCl₂ 为非极性分子,B 选项错误。

NH₃ 和 BH₃ 中均只含极性键,但 NH₃ 为三角锥形,属于极性分子,BH₃ 为平面三角形,属于非极性分子,C 选项错误。

CS₂ 和 SO₂ 中均只含极性键,但 CS₂ 为直线形结构,属于非极性分子,SO₂ 是 V 形结构,属于极性分子,D 选项错误。

2.A
提示:A 选项,各物质中只存在分子间作用力,结构与组成相似,随相对分子质量的减小,分子间作用力逐渐减小,沸点依次降低,A 选项正确。

B、D 选项中两组物质的沸点均逐渐升高。C 选项中的 H₂O 存在分子间氢键,导致其沸点反常,正确顺序为 H₂O>H₂Te>H₂Se>H₂S,B、C、D 选项均错误。

3.D
提示:NH₃ 是极性分子,分子为三角锥形;CCl₄ 是非极性分子,分子为正四面体形;H₂O 是极性分子,分子为 V 形;CO₂ 是非极性分子,分子为直线形。据此可知,本题应选 D 选项。

4.B
提示:甲中无手性碳原子,不是手性分子,A 选项错误。

乙中与氨基相连的 C 连接了 4 个不同原子或原子团,属于手性碳原子,则乙为手性分子,C 选项错误。

甲、乙的分子式不同,二者不互为同分异构体,D 选项错误。

5.C
提示:卤素原子为吸电子基团,且卤素原子得电子能力越强,羧基中的羟基的极性越大,羧酸的酸性越强,则酸性:CB₃COOH<CCl₃COOH;烃基为推电子基团,能使羧基中的羟基极性减小,羧酸的酸性减弱,则酸性:CH₃COOH<CB₃COOH,C 选项解释错误。

6.A
提示:BF₃ 的空间结构为平面三角形,键角为 120°;NF₃ 的空间结构为三角锥形,且 N 有 1 个孤电子对,键角为 107°,键角:BF₃>NF₃,A 选项正确。

I₂ 与 CCl₄ 都是非极性分子,水为极性分子,则 I₂ 在 CCl₄ 溶液中的溶解度较大,B 选项错误。

CO₃²⁻ 中心原子价层电子对数为 3,SO₃²⁻ 中心原子价层电子对数为 4,C 选项错误。

对羟基苯甲酸易形成分子间氢键,邻羟基苯甲酸易形成分子内氢键,对羟基苯甲酸的沸点比邻羟基苯甲酸的高,D 选项错误。

二、不定项选择题

7.CD
提示:两种元素形成的化学键可能为离子键,A 选项错误。

CCl₄ 是由极性键构成的非极性分子,B 选项错误。
由极性键形成的双原子分子,分子中正负电荷中心不重合,一定为极性分子,C 选项正确。

键的极性与形成共价键的元素有关,与分子的极性无关;分子的极性与键的极性、分子的空间结构有关,D 选项正确。

8.D
提示:非金属性越强,与 H 的非金属性差异越大,二者形成共价键的极性越大,A 选项错误。

NH₃ 存在分子间氢键,沸点比 AsH₃ 高,B 选项错误。
氯化物的稳定性与化学键有关,因非金属性:F>Cl,化学键键能:H—F 键>H—Cl 键,则氢化物稳定性 HF>HCl,C 选项错误。

CH₃OH 为极性分子,CCl₄ 为非极性分子,水为极性溶剂,CH₃OH 更易溶于水,且 CH₃OH 能与水形成分子间氢键,则 CH₃OH 比 CCl₄ 在水中的溶解度大,D 选项正确。

三、填空题

9.(1)非极性
(2)相似 有 有
(3)A
(4)C₆H₅N₃O₃ sp² 极性 非极性
(5)N≡C—C≡N 非极性

(6): $\ddot{\text{I}}:\ddot{\text{Br}}:$ 极性 极性
(7)> “相似相溶”规律(或 O₃ 为极性分子,易溶于极性溶剂水中,在非极性溶剂苯中的溶解度小)

提示:(4)三聚氰酸分子中 C 形成 3 个 σ 键,且无孤电子对,采取 sp² 杂化,C 与 O、N 原子间均形成极性键。三聚氰酸分子中各化学键排列对称,正负电荷中心重合,为非极性分子。

(7)可以把 O₃ 看成 1 个 O 是中心原子,其他 2 个 O 为配原子,类似 SO₂ 分子,其价层电子对数为 3,有 1 个孤电子对,分子的空间结构为 V 形,为极性分子。

10.(1)③ (2)H₂O 分子间可形成氢键 (3)C₆H₆ H₂O 大于 (4)SiCl₄>CCl₄>CH₄

提示:根据 s 轨道最多可容纳 2 个电子可得:a=1 或 2,b=c=2,A 为非金属元素,则 a≠2,据此可推出 A 为 H,B 为 C(碳),C 为 O,D 与 B 同主族,且为短周期非金属元素,则 D 为 Si,E 位于 C 的下一周期且 E 为同周期中电负性最大的元素,则 E 为 Cl。

11.(1)烃基为推电子基团,烃基越长,推电子效应越大,使羧基中的羟基的极性越小,羧酸的酸性越弱

(2)Cl 为吸电子基,羧酸 RCOOH 中,R—所含 Cl 的原子个数越多,则羧酸中的羟基越容易电离出 H⁺,羧酸的酸性越强

(3)< F 的电负性比 Cl 强,更易得电子,—CF₃ 的极性大于—CCl₃,使得 CF₃COOH 中羧基中的羟基极性大于 CCl₃COOH,更容易电离出 H⁺

(4)羧基相连的烃基中碳原子个数越多,则酸性越弱(或烃基中和碳原子之间形成的极性共价键的极性越强,则羧酸的酸性强)

提示:键的极性对物质的化学性质有重要影响,根据分子结构判断羧酸的酸性大小时,分析思路为结合羧酸 RCOOH 中,R—的极性强弱进行分析,R—中推电子基越多,则 R—的极性越小,RCOOH 的酸性越弱;R—中吸电子基越多,则 R—的极性越大,RCOOH 的酸性越强。

素养提升

一、选择题

1.B
提示:由图可知,水从固态融化成液态时,部分氢键被破坏;继续蒸发成气态时,剩余的氢键被破坏,同时还要克服分子间作用力;2000℃分解成氢气和氧气时,破坏极性共价键,则上述过程中破坏的作用力依次为氢键→氢键、分子间作用力→极性共价键。

2.B
提示:AB₂ 分子中 A 原子属于第ⅥA 族元素,B 属于第ⅦA 族元素,则该分子中心原子 A 的价层电子对数=2+ $\frac{1}{2}\times(6-2\times1)$ =4,有 2 个孤电子对,其分子的空间结构为 V 形,属于极性分子,A 选项正确,B 选项错误。

根据电负性和 A、B 所在族可知,AB₂ 分子中无氢原子,不能形成氢键,H₂O 可形成分子间氢键使其熔沸点升高,C、D 选项均正确。

二、填空题

3.(1)H₂O₂ 与 H₂O 分子之间可以形成氢键
(2)sp³ 杂化 乙二胺分子之间可以形成分子间氢键,三甲胺分子之间不能

1 分子甲中存在 7 个 σ 键和 1 个 π 键,二者个数比为 7:1,C 选项错误。

N 的氧化物对应水化物不一定为强酸,如亚硝酸为弱酸,D 选项错误。
8.D
提示:手性碳原子是指与四个不同的原子或原子团相连的碳原子,该有机化合物中与醇羟基直接相连

化学人教

第 7 期参考答案



2、3 版章节测试

一、单项选择题

1.D
提示:硫原子最外层只有 2 个未成对电子,根据共价键的饱和性,其氢化物只能是 H₂S,不能是 H₃S,A 选项错误。

s 轨道和 p 轨道只能通过“头碰头”重叠形成 σ 键,B 选项错误。

s 轨道和 s 轨道形成的 σ 键没有方向性,C 选项错误。

C₂H₄ 与 Cl₂ 的加成反应中,C=C 键中的 π 键不稳定,容易断裂,D 选项正确。

2.D
提示:注意,SO₂ 的价层电子数为 2+ $\frac{6-2\times2}{2}$ =3,并含有 1 个孤电子对,其 VSEPR 模型为平面三角形,B 选项错误。

3.C
提示:杂化轨道只用于形成 σ 键或用于容纳未参与成键的孤对电子,没有杂化的 p 轨道形成 π 键,A 选项正确。

两个原子之间形成共价键,最多能形成一个 σ 键,B 选项正确。

稀有气体的单质中不存在化学键,不含 σ 键、π 键,C 选项错误。

氯气中存在 N≡N 键,其中含有一个 σ 键,两个 π 键,D 选项正确。

4.A
提示:SOCl₂ 中心原子(S)的孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(6-$

$1\times2-2\times1)$ =1,其价层电子对数=σ 键个数+孤电子对数=3+1=4,则中心原子的杂化轨道数是 4,采取 sp³ 杂化,因中心原子含有 1 个孤电子对,则分子的空间结构为三角锥形。

5.C
提示:注意,NH₃ 中的成键电子对距离氮原子比 PCl₃ 中的成键电子对距离磷原子的距离近,NH₃ 成键电子对的排斥力大,键角比 PH₃ 的大,D 选项错误。

6.D
提示:SO₂ 和 O₃ 的孤电子对数均为 $\frac{1}{2}\times(6-2\times2)$ =1,则中心原子价层电子对数均为 2+1=3,空间结构为 V 形,属于极性分子;SO₃ 的孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(6-3\times2)$ =0,则中心原子(S)的价层电子对数为 3+0=3,空间结构为平面三角形,为非极性分子,A 选项错误。

P₄ 分子为正四面体形,4 个 P 位于四面体的 4 个顶点上,键角为 60°,B 选项错误。

第 V A 族简单氢化物中氨气分子间存在氢键,其沸点比 PH₃、AsH₃ 的高,但最高的是 SbH₃,C 选项错误。

ZnCO₃ 中阴离子为 CO₃²⁻,其孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(4+2-3\times2)$ =0,中心原子的价层电子对数为 3+0=3,空间结构为平面三角形,碳原子的杂化方式为 sp²,D 选项正确。

7.B
提示:根据甲的分子中各原子的成键特征,推知,W 为 H,X 为 C,Y 为 N,Z 为 O。

YW₃(NH₃)的空间结构为三角锥形,键角为 107°,A 选项错误。

非金属性:O>N,则 H₂O 的稳定性大于 NH₃,B 选项正确。

1 分子甲中存在 7 个 σ 键和 1 个 π 键,二者个数比为 7:1,C 选项错误。

N 的氧化物对应水化物不一定为强酸,如亚硝酸为弱酸,D 选项错误。

8.D
提示:手性碳原子是指与四个不同的原子或原子团相连的碳原子,该有机化合物中与醇羟基直接相连

高二选择性必修 2 答案页第 2 期

2022—2023 学年

学习周报

2022—2023 学年

碳原子为手性碳原子,只有一个,A 选项正确。

该有机化合物中含有极性共价键和非极性共价键,B 选项正确。

醇羟基的氧原子上有 1 个孤电子对,其与成键电子对产生的斥力会导致成键电子对之间的夹角减小,则键角:α>β,C 选项正确。

与苯环相连的碳原子与苯环一定共平面,与羧基相连的碳原子可以通过单键旋转到苯环平面,故分子中最多共平面的碳原子不止 7 个,D 选项错误。

二、不定项选择题

9.CD
提示:基态氮原子的价层电子排布式为 2s²2p³,价层电子轨道表示式为 $\begin{array}{cc} 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\uparrow \end{array}$,A 选项正确。

与碳碳双键和碳氮双键直接相连的原子共面,则 $\text{H}_2\text{C}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5$ 中 C、N 原子均在同一平面上,B 选项正确。

单键为 σ 键,双键中含有 1 个 σ 键,则 $\text{H}_2\text{C}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5$ 中含有 12 个 σ 键, C_6H_5 中含有 9 个 σ 键,二者个数比为 4:3,C 选项错误。

10.AC
提示:由图可知,As₂S₃ 分子中,每个 As 形成 3 个单键,且含有 1 个孤电子对,则 As 的杂化方式为 sp³ 杂化,每个 S 形成 2 个单键,且含有 2 个孤电子对,则 S 的杂化方式也是 sp³ 杂化,A 选项错误。

NH₃ 分子间存在氢键,导致其沸点比 AsH₃ 的高,B 选项正确。

基态 As 原子核外有 3 个未成对电子,在第四周期元素中,基态原子核外未成对电子数为 3 的元素有 V (3d⁴4s²)、Co(3d⁵4s²),C 选项错误。

As₂F₂ 分子中各原子均满足 8 电子结构,则其结构式为 F—As=As—F,1 分子 As₂F₂ 中,含有 3 个 σ 键和 1 个 π 键,σ 键和 π 键的个数比为 3:1,D 选项正确。

11.C
提示:碘是非极性分子,易溶于非极性溶剂四氯化碳,甲烷属于非极性分子,难溶于极性溶剂水,均可利用“相似相溶”的规律进行解释,A 选项正确。

烃基是推电子基团,CH₃CH₂COOH 中的烃基较长,推电子效应较大,其羧基中的羟基的极性较小,羧基的酸性较弱,则酸性:CH₃CH₂COOH<CH₃COOH,B 选项正确。

电负性:Cl>C>Si,则 C、Si 分别与 Cl 形成共价键时,Si—Cl 键的极性较大,C 选项错误。

根据题给青蒿素的结构可知,以单键形式成键的碳原子采用 sp³ 杂化,酯基碳原子采用 sp² 杂化,D 选项正确。

三、填空题

12.(1)② (2)②⑤ (3)①⑤ (4)① (5)① ②⑤ (6)③④ (7)②③⑤

提示:(2)一般电负性强的元素(如 F、O、N 等)形成的氢化物分子之间可形成氢键,过氧化氢和甲酸中也存在氢键,故选②⑤。

(7)H₂O₂ 中的 O、NH₄Cl 中的 N 及 HCOOH 中羟基上的 O 均为 sp³ 杂化。

13.(1)NH₃ sp³ C₂H₆、N₂H₄、H₂O₂(合理即可)

(2)NO₃⁻、NO₂⁻、CO₃²⁻ SO₃²⁻

(3)正四面体 σ 键

(4)3:2

提示:A、B、C、D、E 为短周期元素且它们的原子序数依次增大,其中 A 的核外电子总数与其周期序数相同,则 A 为 H,D 原子的 L 电子层中,成对电子与未成对电子占据的轨道数相同,并且无空轨道,则原子核外电子

排布式为 1s²2s²2p⁴,应为 O。E 与 D 同族,则 E 为 S。B 原子的 L 电子层中未成对电子数与 D(氧)相同,但还有空轨道,则 B 原子核外电子排布式为 1s²2s²2p²,B 为 C。C 的原子序数介于碳、氧之间,应为 N。即 A 为 H、B 为 C、C 为 N、D 为 O、E 为 S。

(1)A(H)与 N 形成的二元共价化合物 NH₃,分子呈三角锥形,其中 N 有 1 个孤电子对,形成 3 个 N—H 键,中心原子的杂化方式为 sp³。A(H)分别与 B(C)、C(N)、D(O)形成的共价化合物中既含有极性共价键,又含有非极性共价键的化合物有 C₂H₆、N₂H₄、H₂O₂ 等。

(2)这些元素形成的含氧酸根离子中,NO₃⁻、NO₂⁻、CO₃²⁻ 的中心原子的价层电子对数均为 3,SO₃²⁻ 的 VSEPR 模型为四面体形,因 S 含有 1 个孤电子对,则 SO₃²⁻ 的空间结构为三角锥形。

(3)CH₄ 只含 C—H 键,根据电子云重叠方式的不同,该分子里共价键的类型为 σ 键。

(4)C₂H₂ 的结构式为 H—C≡C—H,含有 2 个单键,1 个三键,则分子中 σ 键和 π 键的个数之比为 3:2。

14.(1)①sp³ sp²d
②2

③甲醇不能形成分子间氢键,而水和甲醇均能,且水比甲醇的氢键多

(2)sp² 高 NH₃ 的分子间形成了氢键 H₂O、NH₃ 的 VSEPR 模型均为四面体,H₂O 有 2 个孤电子对,NH₃ 有 1 个孤电子对,H₂O 中的孤电子对对成键电子对的排斥作用较大

提示:(1)①SiCl₄ 中 Si 形成 4 个 σ 键,且无孤电子对,为 sp³ 杂化。中间体 SiCl₄(H₂O)中 Si 分别与 Cl、O 形成了 5 个共价键,推知应为 sp³d 杂化。

②CO₂ 分子的结构式为 O=C=O,其中含有 2 个 σ 键和 2 个 π 键。