# 高二化学人教版（2025）选择性必修2第三章晶体结构与性质第一节物质的聚集状态与晶体的常识课时练习（含答案）

来源：网络 作者：雨后彩虹 更新时间：2025-05-14

*2024-2024学年度高二化学第二学期人教版（2024）选择性必修2第三章晶体结构与性质第一节物质的聚集状态与晶体的常识课时练习一、选择题1．一种具有超导性的材料由Y、Cu、Ba、O构成，其晶胞结构如图所示，已知，下列说法正确的是A．Ba...*

2025-2025学年度高二化学第二学期人教版（2025）选择性必修2第三章晶体结构与性质第一节物质的聚集状态与晶体的常识课时练习

一、选择题

1．一种具有超导性的材料由Y、Cu、Ba、O构成，其晶胞结构如图所示，已知，下列说法正确的是

A．Ba和O之间的最短距离为

B．该晶体的化学式为

C．Y的配位数为4

D．该晶体的密度为

2．黄铜矿()是炼铜的最主要矿物，火法冶炼黄铜矿的过程中，其中一步反应是，其中晶胞如图所示，下列说法错误的是

A．Cu原子的第一电离能小于Zn原子的第一电离能

B．该晶胞中黑球代表铜原子、白球代表氧原子

C．和熔点较高的是

D．的品胞中的配位数是2

3．铜是生活中比较常见的一种金属，而纳米铜能在空气中自燃，这是因为纳米铜的表面粒子数占总粒子数的比例较大。假设某纳米颗粒的大小和形状如图所示，则这种纳米颗粒的表面粒子数与总粒子数之比是

A．7：11

B．1：2

C．7：8

D．26：27

4．镍能形成多种不同的化合物。图1是镍的一种配合物的结构，图2是一种镍的氧合物的晶胞(图中白球为氧)。判断下列说法正确的是

A．图1分子中存在的化学键有共价键、配位键、氢键

B．图1中C、N、O的第一电离能C>N>O

C．图2中离镍原子最近的镍原子数共为8个

D．图2可能表示的是氧化镍(NiO)的晶胞

5．有一种多聚硼酸盐为无限网状结构，图为其结构单元示意图。其结构的基本单元可表示为(B5On)m-，则m、n的值分别为

A．2、4

B．3、6

C．2、5

D．3、9

6．石墨烯可转化为富勒烯(C60)，某金属M与C60可制备一种低温超导材料，晶胞如图所示，M原子位于晶胞的棱上与内部。该晶胞中M原子的个数及碳原子个数为

A．9，4

B．9，180

C．12，10

D．12，240

7．硼化镁晶体的理想模型中，镁原子和硼原子分层排布，彼此分层间隔。硼原子(黑球，半径为a)和镁原子(白球，半径为b)在平面上的投影如图1，下列说法错误的是

A．硼原子的价电子构型为

B．该晶体的化学式为

C．硼化镁晶体的晶胞结构可用图2表示

D．晶胞边长为

8．下图为高温超导领域里的一种化合物(钙钛矿)结构中的最小重复单元。该化合物中，每个钛离子周围与它最接近且距离相等的钛离子有a个，元素氧、钛、钙的原子个数比为b。则a、b是

A．6，3∶1∶1

B．24，10∶8∶1

C．12，5∶4∶1

D．3，3∶2∶1

9．下列对分子及其性质的解释中，不正确的是

A．区分晶体

Ni

和非晶体

Ni

最可靠的科学方法是

X－射线衍射法

B．CH4、CO2、BF3

都是含有极性键的非极性分子

C．[Cu(NH3)4]2+

中含有离子键、极性键、配位键

D．基态碳原子核外有三种能量不同的电子

10．下列说法不正确的是

A．晶体中存在离子，离子的空间构型为V形

B．三氯化氮(NCl3)是一种极性分子，NCl3还能再以配位键与Cl-结合C．PH3和NH3分子中均含有孤电子对，且PH3提供孤电子对的能力强于NH3

D．BeO的晶格能大于MgO，可推测BeCO3的分解温度低于MgCO3

11．下列有关晶体和非晶体的说法正确的是

A．具有规则几何外形的固体均为晶体

B．晶体具有自范性，非晶体没有自范性

C．晶体有固定的组成，非晶体没有固定的组成D．将玻璃加工成规则的固体即变成晶体

12．下列叙述中正确的是

A．具有规则几何外形的固体一定是晶体

B．具有特定对称性的固体一定是晶体

C．晶体能自发地呈现多面体外形的性质

D．粉末状的物质一定不是晶体

13．有关液晶的叙述不正确的是

A．液晶既具有液体的可流动性，又具有晶体的各向异性

B．液晶最重要的用途是制造液晶显示器

C．液晶不是物质的一种聚集状态

D．液晶分子聚集在一起时，其分子间相互作用很容易受温度、压力和电场的影响

14．下列途径不能得到晶体的是

A．FeCl3蒸气冷凝

B．熔融态SiO2热液缓慢冷却

C．熔融态SiO2快速冷却

D．CuSO4饱和溶液蒸发浓缩后冷却

15．化合物M的结构如图所示。X、Y、Z、W为原子序数递增的短周期主族元素，Y在自然界中以化合态的形式存在，Z的最外层电子数是其电子层数的3倍。下列说法正确的是

A．化合物M中各原子或离子均达到2或8电子稳定结构

B．X与Z能形成一种极性化合物和一种非极性化合物

C．元素Z、元素W、元素Y的单质熔点依次升高

D．因X3YZ3分子间存在氢键，故X3YZ3分子很稳定

二、元素或物质推断题

16．A、B、C、D、E

代表原子序数依次增大的前四周期元素，其中

A

和

C

同主族，C

常用于制作半导体器件和集成电路，B的简单氢化物

M的水溶液呈碱性，E

元素的正三价离子的3d

轨道为半充满，D

被称为“未来金属”，其重量轻、强度高、耐腐蚀，在周期表中位于第四周期第ⅣB

族。请回答下列问题：

(1)A、B、C

三种元素原子半径由小到大的顺序为\_\_\_\_\_\_\_，(填元素符号，下同)电负性由大到小的顺序为\_\_\_\_\_\_\_。

(2)M

易液化的原因是\_\_\_\_\_\_\_；其中B原子的杂化方式为\_\_\_\_\_\_\_；M的空间结构为\_\_\_\_\_\_\_。

(3)E

元素基态原子价层电子排布式为\_\_\_\_\_\_\_。

(4)B

和

C

形成的化合物常用作高温耐火材料，化学性质稳定，据此推测它应属于\_\_\_\_\_\_\_晶体。

(5)D

有多种氧化物，其中一种氧化物的晶胞结构如图

所示，则该晶体中

D的配位数为\_\_\_\_\_\_\_；图

为E的一种面心立方晶胞结构，若晶胞的边长为，表示阿伏加德罗常数的值，则E的密度为\_\_\_\_\_\_\_(用含

a

和的代数式表示)。

17．元素X、Q、Y、Z、M、R为原子序数依次增大的短周期主族元素，已知Y原子最外层电子数与核外电子总数之比为3：4，M原子的最外层电子数与次外层电子数之比为3：4；、、离子半径逐渐减小；化合物XR常温下为气体；Q和Y在周期表中的位置相邻。请回答下列问题：

(1)X与R形成的化合物的晶体类型是\_\_\_\_\_\_，Z与R形成的化合物的晶体类型是\_\_\_\_\_\_\_。

(2)X分别与Y和M形成的结构相似的化合物中，沸点较高的是\_\_\_\_\_\_(填化学式)，原因是\_\_\_\_\_\_。

(3)写出X、Y、R按原子个数之比1：1：1形成的化合物的电子式\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)Y元素形成的两种同素异形体的化学式为\_\_\_\_\_\_\_。

(5)科学家认为存在这种物质，已知中含有离子键和共价键，写出它的电子式\_\_\_\_\_\_，该化合物的晶体类型是\_\_\_\_\_。

三、结构与性质

18．金属陶瓷是一种复合材料，兼有金属和陶瓷的优点，应用非常广泛，金属基体可为，，陶瓷基体为碳化硅等.回答下列问题：

(1)位于元素周期表中第四周期\_\_\_\_\_\_\_族，与的基态原子核外未成对电子数之比为\_\_\_\_\_\_\_。

(2)与C相比，原子之间难以形成双键的原因是\_\_\_\_\_\_\_。

(3)已知的一种晶体结构与、相似，则该晶体的熔点比晶体的\_\_\_\_\_\_\_(填“高”、“低“)，原因是\_\_\_\_\_\_\_。

(4)钻献菁可显著提升二次电池的充放电效率，为增强水溶性将其改性为四氨基钴酞菁，其结构如图所示：

四氨基钴酞菁中与钴离子通过配位键结合的氮原子的编号是\_\_\_\_\_\_\_；水溶性得到有效改善的原因是\_\_\_\_\_\_\_。

(5)的晶胞结构如图所示.晶胞参数为，阿伏加德罗常数的值为，晶体的密度为\_\_\_\_\_\_\_.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，称作原子的分数坐标，若图中原子1的分数坐标为，则原于2的分数坐标为\_\_\_\_\_\_\_。

参考答案

1．D

【详解】

A．由图可知：Ba原子在上面小正方体中心，O原子在小正方体棱边的中心，则Ba原子在4个O原子形成的正方形的对角线中心上，对角线为cm，则Ba和O之间的最短距离为cm，A错误；

B．用均摊方法计算，Y原子为1个，Ba原子为2个，Cu原子个数为：；含有O原子数为：，则该晶体中Y、Ba、Cu、O原子个数比是1：2：3：7，所以晶体的化学式为YBa2Cu3O7，B错误；

C．根据晶胞中Y原子的位置可知，在Y的上、下、前、后、左、右六个方向都存在一个配位体，故其配位数为6，C错误；

D．根据选项B分析可知该晶体化学式是YBa2Cu3O7，则晶体密度ρ=g/cm3，D正确；

故合理选项是D。

2．B

【详解】

A．Cu原子的价电子排布式为，失去一个电子达到较稳定的，所以Cu原子的第一电离能小于Zn原子的第一电离能，A正确；

B．由图知晶胞中黑球的个数为个，白球的个数为4个，所以黑球与白球的个数比为1：2，故黑球代表的是氧原子，白球代表的是铜原子，B错误；

C．和都属于离子晶体，离子半径越小，熔点越高，离子半径：，所以熔点较高的是，C正确；

D．黑球代表的是氧原子，白球代表的是铜原子，根据晶胞结构可以判断的配位数是2，D正确；

故选B。

3．A

【详解】

由该纳米颗粒的大小和形状结构图可知，表面粒子数为8个(顶点)6个(面心)14，而粒子总数为，所以表面粒子数与总粒子数之比为，A正确。

答案选A。

4．D

【详解】

A．氢键不是化学键，故图1分子中存在的化学键有共价键、配位键，A错误；

B．根据第一电离能同一周期从左往右呈增大趋势，其中ⅡA与ⅢA、ⅤA与ⅥA反常，故图1中C、N、O的第一电离能N

O

>C，B错误；

C．根据图2所示晶胞图可知，晶胞中离镍原子最近的镍原子数共为12个，C错误；

D．图2中O原子位于8个顶点和6个面心上，故一个晶胞含有的O原子数为：，而Ni原子位于12条棱心和体心上，故一个晶胞含有的Ni原子个数为：，故Ni和O的个数比为1:1，故可能表示的是氧化镍(NiO)的晶胞，D正确；

故答案为D。

5．D

【详解】

结构单元示意图可知，结构单元中硼原子的个数为5，氧原子的个数为(6+6×)=9，由化合价代数和为0可得：(+3)×5+(—2)×9=—m，解得m=3，则m=3、n=9，故选D。

6．D

【详解】

由晶胞结构可知，晶胞中位于棱上和体内的M原子个数为12×+9=12个，位于顶点和面心的C60个数为8×+6×=4，碳原子个数为4×60=240，则晶胞中M原子的个数及碳原子个数12和240，故选D。

7．B

【详解】

A．硼原子的原子序数为5，其价电子排布式为，A正确；

B．根据图1可知，1个B原子被3个Mg原子共用，即属于1个Mg原子的B原子为，同理，1个Mg原子被6个B原子共用，即用于一个B原子的Mg原子为，所以晶胞中原子个数比Mg:B=:=1:2，化学式为，B错误；

C．图2中Mg原子位于晶胞的顶点，原子个数为=1，B原子位于晶胞的内部，原子个数为2个，其化学式为，与图1相符，C正确；

D．由图2可知，边长为2个白球圆心的距离，图1中3个连续最近的白球的中心组成一个等边三角形，如图，在等边三角形中作辅助线，如图（a、b、c为白球的球心，d为黑球的球心），ac即为晶胞边长，设晶胞边长为x，ae长度为x，ad长度为（a+b），则cos30°==，解得x=，D正确；

故选B。

8．A

【详解】

由晶胞结构可知，晶胞顶点上相邻的钛离子相距最近，则钛离子周围与它接近且距离相等的钛离子有6个，a=6；晶胞中位于顶点的钛原子个数为8×=1，位于棱上的氧原子个数为12×=3，位于体内的钙原子的个数为1，则氧、钛、钙的原子个数比为

3：1：1，故选A。

9．C

【详解】

A．晶体与非晶体最本质的区别是组成物质的粒子在微观空间是否有序排列，X－射线衍射可以看到微观结构，区分晶体

Ni

和非晶体

Ni

最可靠的科学方法是

X－射线衍射法，故A正确；

B．CH4、CO2、BF3的构型分别为正四面体形、直线形、正三角形，都是含有极性键的非极性分子，故B正确；

C．[Cu(NH3)4]2+是阳离子，有阴离子存在时才能形成离子键，故C错误；

D．基态碳原子的原子核外电子数排布为1s22s22p2，有1s、2s、2p三种能量不同的轨道，有三种能量不同的电子，故D正确；

故选C。

10．B

【详解】

A．离子中心I原子价层电子对数为：2+，由于I原子上有2对共用电子对，所以其空间构型为V形，A正确；

B．NCl3分子中的中性N原子以及Cl-没有空轨道可以容纳孤电子对，所以NCl3不能再以配位键与Cl-结合，B错误；

C．P、N原子最外层都是由5个电子，其中含有１对孤电子对，3个成单电子与H原子形成共价键，都能提供孤电子对，由于N的电负性比P大，所以对孤电子对吸引能力N比P强，因此PH3提供孤电子对的能力比NH3强，C正确；

D．BeO的晶格能大于MgO，可知阳离子半径越小对氧的吸引力越大，夺取氧的能力越强，所以碳酸铍分解生成氧化铍比碳酸镁分解生成氧化镁容易，则可推测出BeCO3的分解温度低于MgCO3，D正确；

故合理选项是B。

11．B

【详解】

A．晶体的规则几何外形是自发形成的，有些固体尽管有规则的几何外形，但由于不是自发形成的，所以不属于晶体，A项错误；

B．是否具有自范性是晶体与非晶体的本质区别，B项正确；

C．非晶体如无定形SiO2同样有固定的组成，C项错误；

D．晶体的规则几何外形是自发形成的，有些固体尽管有规则的几何外形，但由于不是自发形成的，所以不属于晶体，D项错误；

答案选B。

12．C

【详解】

A．晶体所具有的规则几何外形、各向异性和特定的对称性是其内部粒子规律性排列的外部反映，有些人工加工而成的固体也具有规则几何外形和高度对称性，故具有规则几何外形的固体不一定是晶体，A错误；

B．由A分析知，具有特定对称性的固体不一定是晶体，B错误；

C．晶体具有自范性，即具有能自发地呈现多面体形的性质，C正确；

D．粉末状的物质也可能是晶体要看内部粒子排列是否有序，D错误；

故选C。

13．C

【详解】

A、液晶既具有液体的流动性，又像某些晶体那样具有各向异性，选项A正确；

B、液晶最主要的应用之一就是用在液晶显示器上，选项B正确；

C、液晶是介于液态与结晶态之间的一种聚集状态，选项C不正确；

D、液晶分子聚集在一起时，其分子间相互作用很容易受温度、压力和电场的影响，选项D正确。

答案选C。

14．C

【分析】

得到晶体一般有三条途径：①熔融态物质凝固；②气态物质冷却不经液态直接凝固（凝华）；③溶质从溶液中析出。

【详解】

A．FeCl3蒸气冷凝得到氯化铁晶体，A不符合题意；

B．熔融态SiO2热液缓慢冷却可以得到SiO2晶体，B不符合题意

C．熔融态物质急速冷却得到玻璃态物质，不属于晶体，C符合题意；

D．硫酸不挥发，所以CuSO4饱和溶液蒸发浓缩后冷却可以得到硫酸晶体，D不符合题意；

综上所述答案为C。

15．C

【分析】

Z的最外层电子数是其电子层数的3倍，可知Z为O，由结构图可知W能形成W+，则其最外层电子数为1，应为Na，X形成1对共用电子达到稳定结构，其最外层电子数可能是1或7，结合其原子序数在Z(O)前，则X应为H，Y有的形成三条键，两个形成4条键，结合阴离子带两个负电荷，可知其中2个Y各得1个电子后再与四个Z形成4对共用电子，则Y最外层电子数为3，Y为B，据此解答。

【详解】

A．化合物M中形成3个共价键的B未达到8电子稳定结构，A错误；

B．H2O和H2O2均为极性分子，B错误；

C．元素O、Na、B的单质依次为分子晶体、金属晶体、共价晶体，其熔点依次升高，C正确；

D．氢键是较强的分子间作用力，只影响物质的物理性质，分子的稳定性与氢键无关，D错误；

故选：C；

16．分子之间能形成氢键，所以氨的沸点较高，容易液化

三角锥形

原子或共价

【分析】

A、B、C、D、E代表原子序数依次增大的前四周期元素，其中A和C为同一主族，C常用于制作半导体器件和集成电路，则C为Si，故A为碳；B的简单氢化物M的水溶液呈碱性，则B为N元素，M为NH3；E元素的正三价离子的3d亚层为半充满，则E元素原子价电子排布式为3d64s2，故E为Fe；D被称为“未来金属”，其在周期表中位于第四周期第ⅣB族，则D为Ti；

【详解】

（1）A、B、C分别为C、N、Si，同周期自左而右原子半径减小，同主族自上而下原子半径增大，故原子半径由小到大的顺序为：N＜C＜Si，同周期自左而右电负性增大，同主族自上而下电负性减小，故电负性由大到小的顺序为：N＞C＞Si，故答案为：N＜C＜Si；N＞C＞Si；

（2）B为N元素，B的简单氢化物为NH3，NH3分子之间形成氢键，沸点较高，所以易液化；氨气分子中N原子形成3个N-H键，含有1对孤电子对，杂化轨道数目为4，N原子采取sp3杂化；分子的VSEPR模型为四面体形，忽略孤电子对可得微粒空间构型为三角锥形，故答案为：NH3分子之间形成氢键，沸点较高，所以易液化；sp3；三角锥形；

（3）E元素的正三价离子的3d轨道为半充满，说明E元素原子3d能级有6个电子，4s能级有2个电子，故E元素基态原子价层电子排布式为3d64s2，故答案为：3d64s2；

（4）B和C形成的化合物常用作高温耐火材料，化学性质稳定，可推断为原子晶体（或共价晶体），故答案为：原子（或共价）；

（5）根据晶胞结构可知，D周围与D等距且最近的O有6个，则该晶体中D的配位数为6；E为Fe，则一个晶胞中，含有Fe的数目为8×+6×=4，不妨取1mol这样的晶胞，则1mol晶胞的质量为m=4×56g=224g，一个晶胞的体积为V=a3cm3，1mol晶胞即有NA个晶胞，1mol晶胞的体积为（NA•a3）cm3，所以晶体密度ρ=g•cm-3，故答案为：6；.17．分子晶体

离子晶体

水分子间存在氢键

和

离子晶体

【分析】

Y原子最外层电子数与核外电子总数之比为3：4，则Y原子最外层电子数为6，核外电子总数为8，Y元素是氧元素；

M原子的最外层电子数与次外层电子数之比为3：4，则M原子最外层电子数为6，次外层电子数为8，M元素是硫元素，则R元素是氯元素；

化合物XR常温下为气体，且、、离子半径逐渐减小，结合X原子序数最小，X的原子序数比Y大，推出X元素是氢元素，Z元素是钠元素；

Q和Y（O）在周期表中的位置相邻，且Q的原子序数小于Y的原子序数，则Q元素是氮元素；

综上所述，X、Q、Y、Z、M、R分别为H、N、O、Na、S、Cl，结合元素周期表、律相关知识解答。

【详解】

(1)HCl、NaCl形成的晶体依次是分子晶体和离子晶体，故答案为：分子晶体；离子晶体；

(2)在和两种物质中，的沸点高，因为水分子之间存在氢键，故答案为：H2O；水分子间存在氢键；

(3)

X、Y、R按原子个数之比1：1：1形成的化合物为HClO，HClO分子中，氢原子与氧原子相连，其电子式为，故答案为：；

(4)氧气和臭氧是氧元素形成的两种同素异形体，故答案为：和；

(5)中含有离子键和共价键，应是由和组成的离子晶体，其电子式为，故答案为：离子晶体。

18．Ⅷ

3:1

Si的原子半径大于C的原子半径，原子间难以形成π键

高

碳氧键的键长比硅氧键短、键能比硅氧键大，碳氧键的共价键比硅氧键强

1,3

氨基中氮原子能与水分子形成氢键

【详解】

(1)钴元素的原子序数为27，位于元素周期表第四周期Ⅷ族；铬元素的原子序数为24，价电子排布式为3d54s1，核外有6个不成对电子，镍元素的原子序数为28，价电子排布式为3d84s2，核外有2个不成对电子，则铬与镍的基态原子核外未成对电子数之比为3:1，故答案为：Ⅷ；3:1；

(2)

C原子的原子半径较小，C原子中p轨道能形成肩并肩的π键，与C原子相比，Si原子的原子半径较大，Si原子中p轨道难以形成肩并肩的π键，则Si原子之间难以形成双键，故答案为：Si的原子半径大于C的原子半径，原子间难以形成π键；

(3)由题意可知，二氧化碳晶体和二氧化硅晶体都为原子晶体，原子晶体的熔点取决于共价键的强弱，由于碳原子的原子半径比硅原子小，非金属性比硅原子强，二氧化碳晶体中碳氧键的键长比二氧化硅晶体中硅氧键短、键能比硅氧键大，则二氧化碳晶体中碳氧键的共价键二氧化硅晶体中比硅氧键强，熔点比二氧化硅晶体大，故答案为：大；碳氧键的键长比硅氧键短、键能比硅氧键大，碳氧键的共价键比硅氧键强；

(4)

含有孤对电子的氮原子与钴离子通过配位键结合，形成配位键后氮原子能形成4个共价键，由钻酞菁的结构可知，1、3号氮原子形成4个共价键，2、4号氮原子形成3个共价键，则四氨基钴酞菁中与钴离子通过配位键结合的氮原子为1、3号；四氨基钴酞菁中含有4个氨基，氨基中氮原子能与水分子形成氢键，增大在水中的溶解性，故答案为：1、3；氨基中氮原子能与水分子形成氢键；

(5)由晶胞结构可知，晶胞中位于顶点和面心的碳原子的个数为8×+6×=4，位于体内的硅原子个数为4，设晶体的密度为dg/cm3，由质量公式可得：=(c×10—10)3，解得d=；由位于体对角线四分之一处上部原子1的分数坐标为可知，晶胞的边长为1，则位于体对角线四分之一处下部原子2的分数坐标为，故答案为：。

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！