

模块素养评价(第一~三章)

(90 分钟 100 分)

一、选择题(本题包括 16 小题,每小题 3 分,共 48 分)

1.(2020·某某高二检测)下列有关电子云和原子轨道的说法正确的是()

- A.原子核外的电子像云雾一样笼罩在原子核周围,故称电子云
- B.量子力学把电子在原子核外的一个空间运动状态称为一个原子轨道
- C.s 能级的原子轨道呈球形,处在该轨道上的电子只能在球壳内运动
- D.p 能级的原子轨道呈纺锤形,随着电子层数的增加,p 能级原子轨道也在增多

【解析】选 B。电子云是处于一定空间运动状态的电子在原子核外空间的概率密度分布的形象化描述,A 错误;量子力学把电子在原子核外的一个空间运动状态称为一个原子轨道,B 正确;s 能级的原子轨道呈球形,处在该轨道上的电子不只在球壳内运动,还在球壳外运动,只是在球壳外运动概率较小,C 错误;任何能层的 p 能级都有 3 个原子轨道,与能层的大小无关,D 错误。

2.(2020·某某高二检测)下列描述中正确的是()

A.氮原子的价电子排布图:

2s	2p
↑↓	↑↑↑

- B.2p 和 3p 轨道形状均为哑铃形,能量也相等
- C.价电子排布为 $4s^2 4p^3$ 的元素位于第四周期第 V A 族,是 p 区元素
- D.钠原子由 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$ 时,原子释放能量,由基态转化成激发态

【解析】选 C。根据“洪特规则”可知,2p 轨道电子的自旋方向应该相同,正确的电子排布图为

2s	2p
↑↓	↑↑↑

,A 错误;2p 和 3p 轨道形状均为哑铃形,但是原子轨道离原子核越远,能量越高,2p 轨道能量低于 3p,B 错误;价电子排布为 $4s^2 4p^3$ 的元素有 4 个电子层、最外层电子数为 5,位于第四周期第 V A 族,最后填充 p 电子,是 p 区元素,C 正确;基态 Na 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$,由基态转化成激发态 $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$ 时,电子能量增大,需要吸收能量,D 错误。

3.(2020·某某高二检测)下列说法中正确的是()

A.铝的第一电离能比镁的第一电离能大

B.同一主族元素从上到下电负性逐渐变大

C.镁原子由 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$ 时,原子释放能量,由基态转化成激发态

D.最外层电子数是核外电子总数 $\frac{1}{5}$ 的原子和最外层电子排布式为 $4s^2 4p^5$ 的原子是同种元素原子

【解析】选 D。镁原子的 3s 能级处于全满稳定状态,第一电离能比 Al 元素高,A 错误;同一主族元素从上到下,金属性逐渐增强,电负性依次减弱,B 错误;基态 Mg 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$,能量处于最低状态,当变为 $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$ 时,电子发生跃迁,需要吸收能量,变为激发态,C 错误;最外层电子数是核外电子总数的 $\frac{1}{5}$ 的原子是 Br,核外电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d_{10} 4s^2 4p^5$,最外层电子排布为 $4s^2 4p^5$,两者是同种元素原子,D 正确。

4.(2020·某某高二检测)有关晶体的下列说法中正确的是()

A.晶体中分子间作用力越大,分子越稳定

B.原子晶体中共价键越强,熔点越高

C.冰融化时水分子中共价键发生断裂

D.氯化钠熔化时离子键未被破坏

【解析】选 B。分子间作用力不是化学键,不能影响分子的稳定性,一般影响物质的物理性质,A 不正确。原子晶体中共价键越强,熔点越高,B 正确。水形成的晶体是水分子晶体,融化破坏的是分子间作用力,而不是化学键,C 不正确。氯化钠形成的晶体是离子晶体,融化破坏的是离子键,D 不正确。

5.(2020·某某高二检测)下表列出了某短周期元素 R 的各级电离能数据(用 I_1 、 I_2 ……表示,单位

为 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)。下列关于元素 R 的判断中一定正确的是()

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	
R	738	1451	7733	10540	13630	

- ①R 的最高正价为+3 价
- ②R 元素位于元素周期表中第ⅡA 族
- ③R 元素第一电离能大于同周期相邻元素
- ④R 元素的原子最外层共有 4 个电子
- ⑤R 元素基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2$

A.①③ B.②③

C.②③④ D.②③⑤

【解析】选 B。某短周期元素 R 的第三电离能剧增,说明该原子最外层有 2 个电子,处于ⅡA 族,该原子存在第五电离能,说明核外电子数数目大于 4,故 R 为 Mg 元素。

①R 的最高正价为+2 价,故①错误;

②R 元素位于元素周期表中第ⅡA 族,故②正确;

③R 元素最外层电子排布式为 $3s^2$,为全满稳定状态,第一电离能大于同周期相邻元素的,故③正确;

④R 元素的原子最外层共有 2 个电子,故④错误;

⑤R 元素基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$,故⑤错误。故 A、C、D 错误,B 正确。

6.(2020·某某等级考)下列关于 C、Si 及其化合物结构与性质的论述错误的是

()

A.键能 $\text{C—C} > \text{Si—Si}$ 、 $\text{C—H} > \text{Si—H}$, 因此 C_2H_6 稳定性大于 Si_2H_6

B.立方型 SiC 是与金刚石成键、结构均相似的共价晶体, 因此具有很高的硬度

C.SiH₄ 中 Si 的化合价为+4，CH₄ 中 C 的化合价为-4，因此 SiH₄ 还原性小于 CH₄

D.Si 原子间难形成双键而 C 原子间可以，是因为 Si 的原子半径大于 C，难形成 p—p π键

【解析】选 C。因键能 C—C > Si—Si、C—H > Si—H，故 C₂H₆ 的键能总和大于 Si₂H₆，键能越大越稳定，故 C₂H₆ 的稳定性大于 Si₂H₆，A 正确；SiC 的成键和结构与金刚石类似均为共价晶体，金刚石的硬度很大，类比可推测 SiC 的硬度会很大，B 正确；SiH₄ 中 Si 的化合价为-4 价，C 的非金属性强于 Si，则 C 的氧化性强于 Si，则 Si 的阴离子的还原性强于 C 的阴离子，则 SiH₄ 的还原性较强，C 错误；Si 原子的半径大于 C 原子，在形成化学键时 p 轨道很难相互重叠形成π键，故 Si 原子间难形成双键，D 正确。

7.(2020·某某高二检测)在通常条件下,下列各组物质的性质排列正确的是

()

A.Na、Mg、Al 的第一电离能逐渐增大

B.热稳定性:HF>H₂O>NH₃

C.S₂⁻、Cl⁻、K⁺的半径逐渐增大

D.O、F、N 的电负性逐渐增大

【解析】选 B。Mg 的最外层为 3s 电子全满,结构较为稳定,难以失去电子,第一电离能最大,Na 的最小,则第一电离能大小为 Na<Al<Mg,A 错误;非金属性 F>O>N,则氢化物稳定性:HF>H₂O>NH₃,B 正确;S₂⁻、Cl⁻、K⁺具有相同的电子层数,核电荷数越大,离子半径越小,则 S₂⁻、Cl⁻、K⁺的半径逐渐减小,C 错误;非金属性 N<O<F,则电负性大小为 N<O<F,D 错误。

8.(2020·某某高二检测)X、Y、Z 为短周期元素,X 原子最外层只有一个电子,Y 原子的最外层电子数比内层电子总数少 4,Z 原子的最外层电子数是内层电子总数的 3 倍。下列有关叙述正确的是()

A.Y 原子的价层电子排布式为 3s²3p⁵

B.稳定性:Y 的氢化物>Z 的氢化物

C.第一电离能:Y<Z

D.X、Y 两元素形成的化合物为离子化合物

【解析】选 C。X、Y、Z 为短周期元素,X 原子最外层只有一个电子,则 X 为 H、Li 或 Na;Y 原子的最外层电子数比内层电子总数少 4,则 Y 有 3 个电子层,最外层有 6 个电子,则 Y 为硫元素;Z 的最外层电子数是内层电子总数的三倍,则 Z 有 2 个电子层,最外层电子数为 6,则 Z 为氧元素。Y 为硫元素,Y 的价层电子排布式为 $3s^2 3p^4$,A 错误;Y 为硫元素,Z 为氧元素,非金属性 $O>S$,非金属性越强,氢化物越稳定,氢化物稳定性 $Z>Y$,B 错误;Y 为硫元素,Z 为氧元素,第一电离能:Y<Z,C 正确;X 为 H、Li 或 Na,Y 为硫元素,H、Li 或 Na 与硫元素形成的硫化氢属于共价化合物,硫化钠和硫化锂属于离子化合物,D 错误。

9.(2020·某某高二检测)在乙烯分子中有 5 个 σ 键、一个 π 键,它们分别是

()

A.C—H 之间是 sp^2 形成的 σ 键,C—C 之间未参加杂化的 2p 轨道形成的是 π 键

B.C—C 之间是 sp^2 形成的 σ 键,C—H 之间是未参加杂化的 2p 轨道形成的 π 键

C. sp^2 杂化轨道都形成 σ 键、未杂化的 2p 轨道形成 π 键

D. sp^2 杂化轨道都形成 π 键、未杂化的 2p 轨道形成 σ 键

【解析】选 C。乙烯中存在 4 个 C—H 键和 1 个 $C=C$ 双键,没有孤电子对,成键数为 3,则 C 原子采取 sp^2 杂化,C—H 之间是 sp^2 形成的 σ 键, $C=C$ 之间有 1 个 sp^2 形成的 σ 键和 1 个未参加杂化的 2p 轨道形成的 π 键,故选 C。

10.(2020·某某高二检测)下列说法正确的是()

A.凡是中心原子采取 sp^3 杂化方式成键的分子其几何构型都是正四面体

B.C—C 键的键能大于 C—Si 键,所以 C_{60} 熔点高于金刚砂 SiC

C.若 AB_n 型分子的中心原子 A 上没有孤电子对,则 AB_n 为非极性分子

D. P_4 和 CH_4 都是正四面体形分子且键角都为 $109^\circ 28'$

【解析】选 C。中心原子采取 sp^3 杂化的分子,VSEPR 模型是正四面体,但其立体构型不一定是正四面体,如:水和氨气分子中中心原子采取 sp^3 杂化,但 H_2O 是 V 形, NH_3 是三角锥形,A 错误;金刚砂 SiC 结构属于立体网状结构,属于原子晶体,熔点高,而 C_{60} 为分子晶体,熔点较低,B 错误;若 AB_n 型分子的中心原子 A 上没有孤电子对,则 AB_n 为非极性分子,这是判断极性分子和非极性分子的重要经验规律,C 正确;白磷分子为正四面体结构,四个磷原子位于正四面体四个顶点上,所以白磷分子的键角为 60° ,D 错误。

11.(2020·某某高二检测)下列关于价层电子对互斥模型(VSEPR 模型)的叙述中不正确的是 ()

A.VSEPR 模型可用来预测分子的立体构型

B.分子中价电子对相互排斥决定了分子的空间结构

C.中心原子上的孤电子对也要占据中心原子周围的空间并参与互相排斥

D.分子中键角越大,价电子对相互排斥力越大,分子越稳定

【解析】选 D。VSEPR 模型可用来预测分子的立体构型,注意实际空间构型要去掉孤电子对,A 正确;分子的空间结构与价电子对相互排斥有关,排斥能力大小顺序是孤电子对间排斥力>孤电子对和成对电子对间的排斥力>成对电子对间的排斥力,B 正确;中心原子上的孤电子对参与互相排斥,如水分子中氧原子价层电子对个数为 4,孤电子对数为 2,空间构型为 V 形,四氯化碳分子中碳原子价层电子对个数为 4,孤电子对数为 0,空间构型为正四面体形,C 正确;在多原子分子内,两个共价键之间的夹角叫键角,分子中键角越大,价电子对相互排斥力越小,分子越稳定,如 NH_3 为三角锥形,键角为 107° , CH_4 为正四面体,具有对称性,键角为 $109^\circ 28'$, CH_4 比氨气稳定,D 错误。

12.(2020·某某高二检测)已知 X、Y 是主族元素,I 为电离能,单位是 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。请根据下表数据判断,错误的是()

元素 \ 电离能				
	I_1	I_2	I_3	I_4
X	500	4600	6900	9500
Y	580	1800	2700	11600

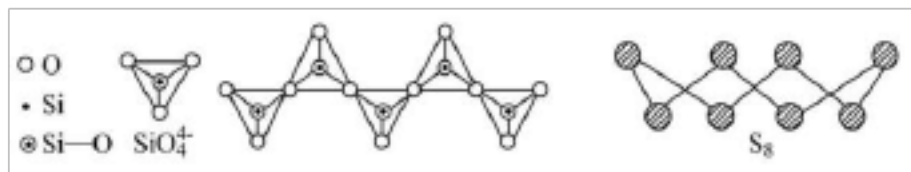
- A.元素 X 的常见化合价是+1 价
- B.元素 Y 是ⅢA 族元素
- C.元素 X 与氯形成化合物时,化学式可能是 XCl
- D.若元素 Y 处于第三周期,它可与冷水剧烈反应

【解析】选 D。X 和 Y 都是主族元素,I 是电离能,X 第一电离能和第二电离能相差较大,则说明 X 原子最外层只有一个电子,X 为第 I A 族元素;Y 元素第三电离能和第四电离能相差较大,则 Y 是第ⅢA 族元素,X 第一电离能小于 Y,说明 X 活泼性大于 Y。结合上述分析可知,A 正确、B 正确;X 的化合价为+1 价,Cl 的化合价为-1 价,形成化合物化学式可能是 XCl,C 正确;如果 Y 是第三周期元素,最外层有 3 个电子,则 Y 为 Al 元素,单质 Al 和冷水不反应,和酸或强碱溶液反应,D 错误。

13.(2020·某某高二检测)下列有关描述正确的是()

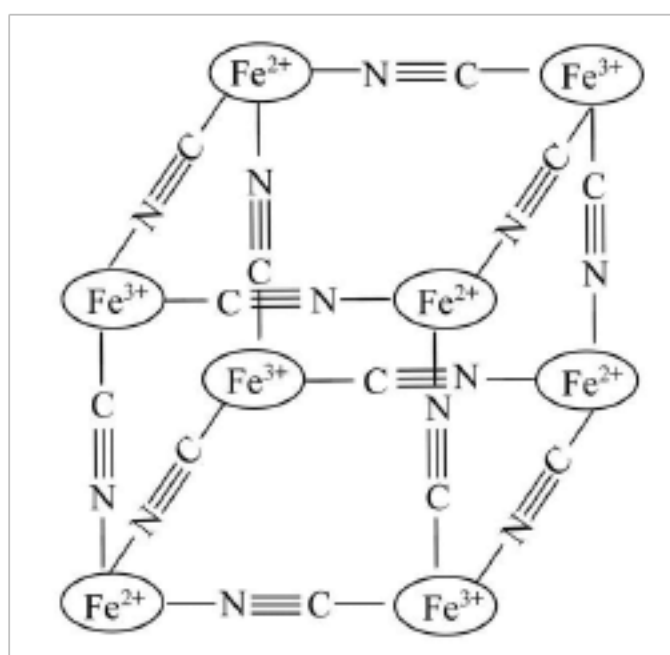
- A.第一电离能: $\text{B} > \text{Be} > \text{Li}$
- B.键角: $\text{BF}_3 > \text{CH}_4 > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$
- C. CO_2 、 HClO 、 HCHO 分子中一定既有 σ 键又有 π 键

D.在硅酸盐中, SiO_4^{4-} 四面体通过共用顶角氧离子形成一种无限长单链结构的多硅酸根如图,其中 Si 原子的杂化方式与图中 S_8 单质中 S 原子的杂化方式相同



【解析】选 D。第一电离能:同周期从左到右,第一电离能呈现增大的趋势,但是出现半充满和全充满的元素,会高于相邻元素的第一电离能,Be 元素最外层为全充满结构,较稳定,第一电离能大于同周期相邻元素,所以第一电离能: $\text{Be} > \text{B} > \text{Li}$,故 A 错误;分子的立体构型; BF_3 为平面三角形,键角为 120° , CH_4 为正四面体形,其键角为 $109^\circ 28'$, NH_3 为三角锥形,键角为 107° , H_2O 为 V 形,其键角为 105° ,所以键角: $\text{BF}_3 > \text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$,故 B 错误; CO_2 含有 $\text{C}=\text{O}$,所以分子中含有 σ 键和 π 键, HCHO (甲醛)的结构式中含有 $\text{C}-\text{H}$ 、 $\text{C}-\text{O}$ 键,其分子中含有 σ 键和 π 键,而 HClO 中只存在共价单键,只存在 σ 键,故 C 错误;硅酸盐中的 SiO_4^{4-} 为正四面体结构,所以中心原子 Si 原子采取了 sp_3 杂化方式; S_8 单质中 S 原子有 2 个孤电子对和 2 个共价键,杂化方式也是 sp_3 ,故 D 正确。

14.(2020·某某高二检测)分析化学中常用 X-射线研究晶体结构,有一种蓝色晶体可表示为 $\text{M}_x\text{Fe}_y(\text{O})_z$,研究表明它的结构特性是 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 分别占据立方体的顶点,自身互不相邻,而位于立方体的棱上,其晶体中的阴离子结构如图所示,下列说法正确的是()



A.该晶体是原子晶体

B.M 的离子位于上述立方体的面心,呈+2 价

C.M 的离子位于上述立方体的体心,呈+1 价,且 M^+ 空缺率(体心中没有 M^+ 的占总体心的百分比)为 50%

D.晶体的化学式可表示为 MFe_2O_3 ,且 M 为+1 价

【解析】选 C。该晶体中含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 O^{2-} 等阴阳离子,所以该晶体为离子晶体,A 错误;根据

晶胞结构可知,晶胞中含有 Fe^{2+} 的个数为 $4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$, Fe^{3+} 的个数为 $4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$,

O^{2-} 的个数为 $12 \times \frac{1}{4} = 3$,所以 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 O^{2-} 的个数比为 1 : 1 : 6,根据化合价代数和为零可知,M 的

化合价为+1 价,B 错误;根据晶胞结构,结合 B 项的分析可知,每个晶胞中含有 $Fe^{2+} 0.5$ 个、

$Fe^{3+} 0.5$ 个、 $O^{2-} 3$ 个,M 的化合价为+1 价,根据化合价代数和为零,可知每个晶胞平均含有 M 也是

0.5 个,而 M 的离子位于上述立方体的体心上,所以两个晶胞中一个有 M^+ ,而另一个必无 M^+ ,所

以 M^+ 空缺率为 50%,C 正确;由 B 项分析可知,晶体的化学式可表示为 MFe_2O_6 ,且 M 为+1 价,D

错误。

15.(2020·某某高二检测)物质结构包括原子结构、分子结构、晶体结构。下列关于物质结构与性质的说法正确的是()

A. SiO_2 晶体为原子晶体, CO_2 晶体为分子晶体

B. σ 键都是由两个 p 轨道“头碰头”重叠形成的

C.VSEPR 模型就是分子的空间构型

D.HF、HCl、HBr、HI 的热稳定性和还原性从左到右依次减弱

【解析】选 A。 SiO_2 晶体是由 Si 原子和 O 原子形成的原子晶体, CO_2 晶体是由 CO_2 分子形成

的分子晶体,故 A 正确;B. σ 键为 s 或 p 轨道“头碰头”重叠形成,所以有 p-p σ 键、s-p σ 键和 s-s

σ 键,故 B 错误;C.VSEPR 模型可用来预测分子的空间构型,但不是分子的空间构型,故 C 错误;D.

元素的非金属性越强,其气态氢化物的稳定性越强,简单离子的还原性越弱,非金属性从 F 到 I 依次减弱,所以 HF、HCl、HBr、HI 的稳定性依次减弱、还原性依次增强,故 D 错误。

16.(2020·某某高二检测)下列各组晶体物质中,化学键类型相同,晶体类型也相同的是()

- ① SiO_2 和 SO_3 ②晶体硼和 HCl ③ CO_2 和 SO_2
④晶体硅和金刚石 ⑤晶体氖和晶体氮 ⑥硫黄和碘

A.①②③ B.④⑤⑥ C.③④⑥ D.①③⑤

【解析】选 C。① SiO_2 和 SO_3 ,固体 SO_3 是分子晶体,二氧化硅是原子晶体,二氧化硅、 SO_3 都只含共价键,故①错误;②晶体硼和 HCl,固体 HCl 是分子晶体,晶体硼是原子晶体,二者都只含共价键,故②错误;③ CO_2 和 SO_2 固体, CO_2 和 SO_2 都是分子晶体,二者都只含共价键,故③正确;④晶体硅和金刚石都是原子晶体,二者都只含共价键,故④正确;⑤晶体氖和晶体氮都是分子晶体,晶体氖中不含共价键,晶体氮含共价键,故⑤错误;⑥硫黄和碘都是分子晶体,二者都只含共价键,故⑥正确。

二、非选择题(本题包括 5 小题,共 52 分)

17.(10 分)(2020·某某高二检测)由 Cu、N、B 等元素组成的新型材料有着广泛用途。

(1)基态 Cu^+ 的核外电子排布式为_____。在高温下 CuO 能分解生成 Cu_2O ,试从原子结构角度解释其原因:_____。

(2)立方氮化硼是一种新型的超硬、耐磨、耐高温的结构材料,它属于_____晶体。

(3)化合物 A(H_3BNH_3)是一种潜在的储氢材料,它可由六元环状化合物($\text{HB}=\text{NH}$) $_3$ 通过 $3\text{CH}_4 + 2(\text{HB}=\text{NH})_3 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 6\text{H}_3\text{BNH}_3$ 制得。

①与上述化学方程式有关的叙述不正确的是_____(填标号)。

A.反应前后碳原子的轨道杂化类型不变

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/127046062101006055>