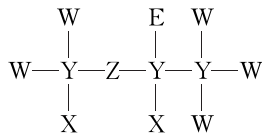


一、选择题(本大题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题意,不选、多选、错选均不给分)

1. [2024·北京人大附中高二期中] 下列化学用语表示正确的是 ()
- A. 水的电子式: $\text{H}^+[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{H}^+$
- B. 基态硅原子的电子排布式: $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^2$
- C. 基态铜原子($_{29}\text{Cu}$)的价层电子排布: $3\text{d}^94\text{s}^2$
- D. 基态氧原子的轨道表示式: $\begin{array}{c} 1\text{s} \quad 2\text{s} \quad 2\text{p} \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\end{array}$
2. [2023·北京一零一中学高二期末] 按照量子力学对原子核外电子运动状态的描述,下列说法不正确的是 ()
- A. p 能级有 3 个轨道
- B. s 电子云轮廓图为球形
- C. 电子跃迁所得原子光谱可用于元素鉴定
- D. 基态 Si 原子的 2p 能级与 3p 能级中的电子能量相同
3. [2025·北京理工大附中高二期中] 下列说法正确的是 ()
- A. 原子的电子填充顺序依次为 $3\text{s} \rightarrow 3\text{p} \rightarrow 3\text{d} \rightarrow 4\text{s}$
- B. 某原子核外电子由 $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^1 \rightarrow 1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^13\text{p}^2$, 原子放出能量
- C. 按照泡利原理,在同一个原子中不可能存在两个运动状态完全相同的电子
- D. p 能级的原子轨道呈哑铃形,随着能层数的增加,p 能级原子轨道数也在增多
4. 下列叙述错误的是 ()
- A. 3p 轨道上有 2 个未成对电子的原子和 4p 轨道上有 2 个未成对电子的原子,这两种原子相应的元素不一定在同一主族
- B. 若基态硫原子核外电子的轨道表示式为 $\begin{array}{c} \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \\ 1\text{s} \quad 2\text{s} \quad 2\text{p} \quad 3\text{s} \quad 3\text{p} \end{array}$, 则违反了泡利原理
- C. 若第 25 号元素 Mn 的基态原子核外电子排布式为 $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^63\text{d}^7$, 则违反了构造原理
- D. 泡利原理、洪特规则、构造原理都是核外电子排布满足能量最低的条件

5. [2024·北京八十中高二期中考] 下列基态原子或离子的价层电子轨道表示式错误的是 ()
- A. Fe^{2+} : $\begin{array}{c} \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow \quad \uparrow \\ 3\text{d} \quad 4\text{s} \end{array}$
- B. Fe^{3+} : $\begin{array}{c} \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow \\ 3\text{d} \end{array}$
- C. Cu: $\begin{array}{c} \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow \\ 3\text{d} \quad 4\text{s} \end{array}$
- D. Cu^+ : $\begin{array}{c} \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \\ 3\text{d} \end{array}$
6. [2022·北京师大附中高二期末] 下列与原子核外电子排布规律相关的叙述中(n 为能层序数), 不正确的是 ()
- A. 第三周期元素的基态原子中, 未成对电子数最多的是磷
- B. 根据构造原理, 电子填入能级的顺序是 $ns \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$
- C. 由 3d 能级有 5 个轨道可知, 周期表中第四周期元素比第三周期元素多 10 种
- D. 基态原子的最外层电子排布式为 ns^2 的元素, 在元素周期表中均位于第 II A 族
7. [2025·北京大兴高二期末] 下列关于元素或物质性质的比较中, 不正确的是 ()
- A. 第一电离能: $\text{Si} > \text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$
- B. 原子半径: $\text{F} < \text{O} < \text{Mg} < \text{Na}$
- C. 还原性: $\text{K} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$
- D. 稳定性: $\text{HI} < \text{HBr} < \text{HCl} < \text{HF}$
8. W、X、Y、Z 为四种原子序数依次增大的短周期主族元素, 这四种元素组成的化学式为 $\text{X}_2\text{W}_5\text{YZ}$ 的物质在有机合成中具有较高的应用价值。X 元素的族序数是周期数的两倍, Y 元素的电离能 I_n 如下表所示, 基态 Z 原子得到一个电子后核外电子排布变为与稀有气体基态原子核外电子排布相同。下列说法正确的是 ()
- | I_1 | I_2 | I_3 | I_4 |
|--|---|---|--|
| $738 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $1451 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $7733 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $10\,540 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ |
- A. 电负性: $\text{Z} > \text{Y} > \text{W}$
- B. 原子半径: $\text{Y} > \text{Z} > \text{W}$
- C. 在 $\text{X}_2\text{W}_5\text{YZ}$ 中, 所有原子均满足八电子稳定结构
- D. 电解 Y 和 Z 组成的二元化合物的水溶液可得到 Y 和 Z 的单质
9. 具有下列电子层结构或性质的原子: ①2p 轨道上有 2 对成对电子的基态原子; ②价层电子排布为 $2\text{s}^22\text{p}^3$ 的基态原子; ③短周期第一电离能最小; ④第三周期简单离子半径最小。则下列有关比较中正确的是 ()
- A. 原子半径: $\text{④} > \text{③} > \text{②} > \text{①}$
- B. 电负性: $\text{①} > \text{②} > \text{④} > \text{③}$
- C. 第一电离能: $\text{①} > \text{④} > \text{②} > \text{③}$

- D. 最高正化合价: $\text{①} > \text{②} > \text{④} > \text{③}$
10. 下列各组元素的基态原子, 一定属于同族元素且性质相似的是 ()
- A. 核外电子排布为 1s^2 与 $1\text{s}^22\text{s}^2$ 的元素
- B. M 层上有两个电子与 N 层上有两个电子的元素
- C. 2p 上有一个未成对电子与 3p 上有一个未成对电子的元素
- D. L 层的 p 轨道上有一个空轨道和 M 层的 p 轨道上有一个空轨道的元素
11. 嫦娥石属于陨磷钠镁钙石族, 其纯晶体成分为 $\text{Ca}_8\text{YFe}(\text{PO}_4)_7$ 。下列说法正确的是 ()
- A. 电离能大小: $I_1(\text{Na}) > I_1(\text{Mg})$
- B. 碱性强弱: $\text{Ca}(\text{OH})_2 > \text{Mg}(\text{OH})_2$
- C. 离子半径大小: $r(\text{Ca}^{2+}) > r(\text{P}^{3-})$
- D. 电负性大小: $\chi(\text{P}) > \chi(\text{O})$
12. [2025·北京丰台高二期中] 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大, X 是地壳中含量最高的元素, Z 单质在 X 单质中燃烧火焰呈黄色, R 基态原子 p 能级有一对成对电子。下列说法正确的是 ()
- A. 原子半径: $\text{Z} > \text{R} > \text{Y} > \text{X}$
- B. 气态氢化物的稳定性: $\text{Y} > \text{R} > \text{X}$
- C. X 与 Z 组成的化合物一定不含有共价键
- D. X 与 R 可组成 RX_2 、 RX_3 两种化合物
13. [2026·北京清华附中高二期末] 四种常见元素的性质或结构信息见下表, 下列说法不正确的是 ()
- | 元素 | 性质或结构信息 |
|----|---|
| a | 基态原子有 5 个原子轨道填充电子, 有 3 个未成对电子 |
| b | 基态原子有 16 种不同运动状态的电子 |
| c | 基态原子的价层电子排布为 $3\text{d}^{10}4\text{s}^x$, 在化合物中只有一种常见化合价 |
| d | 基态原子的 M 层全充满, N 层没有成对电子, 只有 1 个未成对电子 |
- A. a 元素在周期表中第二周期第 V A 族
- B. b 元素的单质易溶于 CS_2
- C. c 元素的单质可镶嵌在轮船上避免船体遭受腐蚀
- D. d 元素的单质与水反应比 Na 与水反应更剧烈
14. [2024·北京师大附中高二月考] 短周期元素 X、Y、Z、W、E 原子核外电子数依次增多。X 的原子半径是短周期元素中最小的; Y、Z、W 位于同一周期, Z 元素基态原子中 p 轨道所含电子数与 s 轨道相等; E 与 W 同主族。它们组成的某种分子的结构式如图所示, 下列说法正确的是 ()



- A. 简单阴离子半径： $Z<W<E$
- B. 同主族元素中 E 的最高价氧化物对应水化物的酸性最强
- C. 电负性： $Y<Z<E$
- D. 第一电离能： $Y>Z>W$

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 58 分)

15. (10 分)10 种元素在周期表中的位置如表所示。

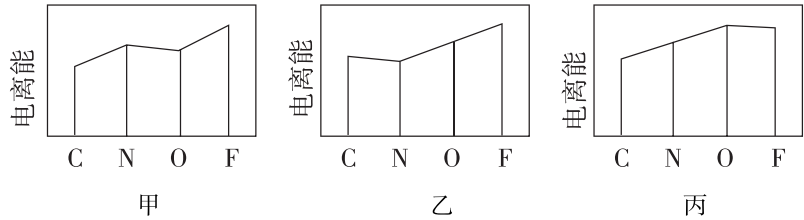
	I A	II A		III A	IV A	V A	VIA	VII A	0
第二周期					⑥		⑦		
第三周期	①	③		⑤				⑧	⑩
第四周期	②	④						⑨	

用化学符号回答下列问题:

- (1)这 10 种元素中,第一电离能最大的元素是_____,电负性最小的金属元素是_____。
- (2)①③⑤三种元素最高价氧化物对应的水化物中,碱性最强的是_____。
- (3)②③④三种元素形成的简单离子中,离子半径由大到小的顺序是_____。
- (4)①和⑨两种元素的最高价氧化物对应的水化物的化学式分别为_____、_____。
- (5)①和⑤的最高价氧化物对应的水化物相互反应的离子方程式为_____。
- (6)用电子式表示第三周期中由电负性最小的元素和电负性最大的元素形成化合物的过程:_____。
- (7)⑨元素的基态原子价层电子轨道表示式为_____。

16. (10 分)回答下列问题。

- (1)基态 S 原子的价层电子中,两种自旋状态的电子数之比为_____。
- (2)图甲、乙、丙分别表示 C、N、O 和 F 的逐级电离能 I 的变化趋势(纵坐标的标度不同)。第一电离能的变化图是图_____(填“甲”“乙”或“丙”,后同),第三电离能的变化图是图_____。



- (3)对于基态 Cr 原子,下列叙述正确的是_____(填标号)。
- A. 轨道处于半充满时体系总能量低,简化电子排布式应为 $[Ar]3d^5 4s^1$
- B. 4s 电子能量较高,总是在比 3s 电子离核更远的地方运动
- C. 电负性比 K 高,原子对电子的吸引力比钾大
- (4)基态 Fe^{2+} 与基态 Fe^{3+} 中未成对的电子数之比为_____。
- (5)根据对角线规则,B 元素的一些化学性质与_____元素的相似。

17. (12 分)回答下列问题:

- (1)下列各基态粒子的电子排布式或轨道表示式不符合能量最低原理的是_____。
- A. $Fe^{2+}:1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ B. $Cu:1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$
- C. F: $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow \\ \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \end{array}$ D. $Na^+:\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \\ \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \end{array}$
- (2)近年来我国科学家发现了一系列意义重大的铁系超导材料,其中一类为 Fe-Sm-As-F-O 组成的化合物。
- ①基态 Fe 原子成为阳离子时首先失去_____轨道电子,基态 Sm 原子的价层电子排布为 $4f^6 6s^2$,基态 Sm^{3+} 的价层电子排布为_____。
- ②比较离子半径: F^- _____(填“大于”“等于”或“小于”) O^{2-} 。
- (3)在周期表中,与 Li 元素的化学性质最相似的邻族元素的基态原子核外 M 层电子自旋_____(填“平行”或“相反”)。
- (4)金属钴(原子序数为 27)元素的基态原子核外电子排布式为_____。

18. (12 分)磷酸铁锂($LiFePO_4$)电极材料主要用于各种锂离子电池。回答下列问题:

- (1)O 位于元素周期表中第_____周期第_____族,其基态原子价层电子排布为_____。
- (2)用“>”“<”或“=”填空。
- 离子半径: Li^+ _____ H^- ;第一电离能:Li _____ Be;
- 电负性:O _____ P。
- (3)下列有关说法错误的是_____。
- A. 基态锂原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s \\ \hline \end{array}$

B. 基态 Fe 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

C. P 的原子结构示意图为 $\begin{array}{c} (+15) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$

D. 基态 O 原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow & \\ \hline \end{array}$

- (4)基态 P 原子中未成对的电子数为_____。
- (5)Mn 与 Fe 两元素的部分电离能数据如下,由表中两元素的 I_2 和 I_3 可知,气态 Mn^{2+} 再失去一个电子比气态 Fe^{2+} 再失去一个电子更难,对此,你的解释是_____。

元素		Mn	Fe
电 离 能 / (kJ · mol ⁻¹)	I_1	717	763
	I_2	1509	1562
	I_3	3248	2957

19. (14 分)A、B、C、D、E、F、G 是原子序数依次增大的七种前四周期元素,其相关信息如下,请回答以下问题:

A	A 的一种单质是天然存在的最硬的物质
B	在同周期元素中,B 的基态原子未成对电子数最多
C	C 元素基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^4$
D	D 基态原子的 $I_1=738 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $I_2=1451 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $I_3=7733 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $I_4=10\,540 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
E	E 基态原子核外 3p 轨道半满
F	F 位于周期表中第 11 纵列
G	G 基态原子最外层电子数为 2

- (1)F 元素的名称为_____,位于元素周期表的_____区。
- (2)E 的基态原子中,能量最高的电子所占据的轨道形状是_____形,其电子云在空间有_____个取向。
- (3)D 基态原子的价层电子的轨道表示式为_____,某 X 元素在元素周期表中的位置处于 D 元素的左上角对角线处,它们具有部分相似的性质,请写出 X 在过量的氧气中燃烧的化学方程式:_____。
- (4)元素 F 基态原子的第二电离能_____(填“>”“<”或“=”)元素 G 基态原子的第二电离能,原因是_____。