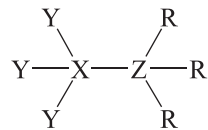


14. [2024·重庆卷] R、X、Y 和 Z 为短周期元素, XY_3ZR_3 的分子结构如图所示。R 中电子只有一种自旋取向, X、Y 和 Z 处于同一周期, X 的核外电子数等于 Y 的最高能级电子数, 且等于 Z 的最外层电子数。下列说法正确的是 ()



- A. 原子半径: $Z < X$
 B. 非金属性: $Y < Z$
 C. 单质的沸点: $X < Y$
 D. 最高正化合价: $X < R$

二、非选择题(本大题共 4 小题, 共 58 分)

15. (14 分) 如图是元素周期表的一部分。

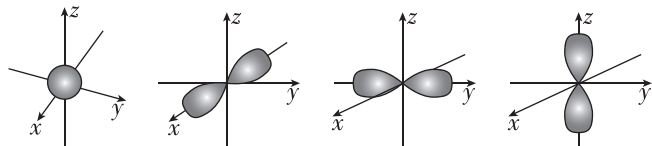
a										b	c	d	
e										f			
						g	h						

回答下列问题:

(1) g 为 24 号元素, 它位于周期表中的 _____ 区, 其基态原子的电子排布图为 _____。

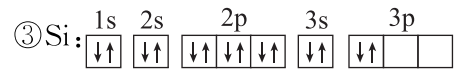
(2) b、c、d 三种元素的电负性由大到小的顺序为 _____ (填元素符号)。

(3) 下图是 s 能级和 p 能级的原子轨道图。



s 能级的原子轨道呈 _____ 形, p 能级的原子轨道呈 _____ 形。

(4) 下列微粒的电子排布式或轨道表示式中, 不符合能量最低原理的是 _____ (填序号, 下同), 不符合洪特规则的是 _____, 不符合泡利原理的是 _____。



(5) 原子半径: a _____ (填“<”“=”或“>”, 下同) b, 简单离子半径: e _____ d。

(6) h 元素和 Mn 元素的部分电离能数据如表所示。

元素		h	Mn
电离能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	I_1	759	717
	I_2	1561	1509
	I_3	2957	3248

由表可知, 失电子能力: 气态 Mn^{2+} _____ (填“<”“=”或“>”) 气态 h^{2+} 。从结构角度分析原因是 _____。

16. (14 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:

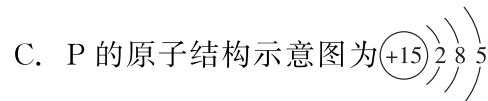
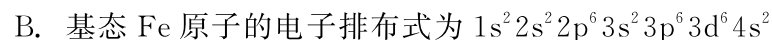
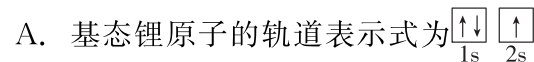
(1) O 位于元素周期表中第 _____ 周期第 _____ 族, 其基态原子价层电子排布为 _____。

(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 _____。



(4) 基态 P 原子中未成对的电子数为 _____。

17. (16 分) X、Y、Z、M、Q、R、L 是元素周期表前四周期元素, 且原子序数依次增大, 其相关信息如表所示。

元素	相关信息
X	原子核外有 6 种不同运动状态的电子
Y	基态原子中 s 电子总数与 p 电子总数相等
Z	原子半径在同周期元素中最大
M	短周期金属元素, 其单质既能与酸反应产生氢气, 也能与强碱反应产生氢气
Q	基态原子的最外层 p 轨道上有两个电子的自旋方向与其他电子的自旋方向相反
R	基态原子核外有 7 个能级且次外层能量最高的能级上有 6 个电子
L	基态原子核外有四个电子层, 最外层只有一个电子, 其他电子层均排满电子

请回答以下问题:

(1) X 元素在元素周期表的位置: _____。

(2) Y 原子的核外电子空间运动状态有 _____ 种; 基态 Y 原子中电子占据的最高能级电子云轮廓图的形状为 _____ (填字母)。

a. 球形 b. 哑铃形

(3) Z 的氯化物灼烧时能看到 _____ 色的光, 产生的光谱属于 _____ (填“吸收”或“发射”) 光谱, 是 _____ (填“物理”或“化学”) 变化。

(4) 请写出 Q 元素基态原子核外电子排布式: _____。

(5) 写出 Y、Z 形成原子个数比为 1:1 的化合物的电子式: _____。

(6) R 元素可形成 R^{2+} 和 R^{3+} , 其中较稳定的是 _____ (填离子符号), 原因是 _____。

(7) 写出冶炼金属 M 的化学方程式: _____。

(8) L 的基态原子价层电子轨道表示式为 _____。

18. (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 _____。