

题级: _____ 姓名: _____ 得分: _____

单元素养测评卷（一）

第一章 原子结构与性质

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. 下列描述原子结构的化学用语正确的是 ()

- A. 碳原子结构示意图:
- B. 基态铜原子($_{29}\text{Cu}$)的价层电子排布: $3\text{d}^9 4\text{s}^2$
- C. 锂原子核外能量最高的电子云的形状:
- D. 碳原子核外电子的轨道表示式:

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 氢原子的电子云图中小点的疏密表示电子在核外单位体积内出现概率的大小
- B. 最外层电子数为 ns^2 的元素都在元素周期表第 2 列
- C. 氯原子由 $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^5 \rightarrow 1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^1 3\text{p}^6$ 时,原子释放能量,由基态转化为激发态
- D. 已知某元素+3 价离子的电子排布式为 $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6 3\text{d}^5$,该元素位于周期表中第四周期第Ⅷ族的位置,属于 ds 区

3. 下列有关原子结构和元素性质的说法正确的是 ()

- A. $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}_x^1 \rightarrow 1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}_y^1$ 过程中不能形成发射光谱
- B. 钠元素的第二电离能小于镁元素的第二电离能
- C. 同一原子中,s 电子的能量总是低于 p 电子的能量
- D. 每一周期元素原子的最外层电子排布均是从 ns^1 过渡到 $ns^2 np^6$

4. 下列轨道表示式中属于氮原子的价层电子排布的激发态,且能量最高的是 ()

- A.
- B.
- C.
- D.

5. 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 ,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 $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6 3\text{d}^7$,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

6. 下列状态的镁元素的粒子中,电离最外层一个电子所需能量最大的是 ()

- A. $[\text{Ne}] \uparrow_{3\text{p}}$
- B. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow_{3\text{s}}$
- C. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow_{3\text{s}} \uparrow\downarrow_{3\text{p}}$
- D. $[\text{Ne}] \uparrow_{3\text{s}}$

7. 下列有关元素周期表的说法正确的是 ()

- A. 按照核外电子排布,可把元素周期表划分为 s、p、d、f 四个区
- B. 元素周期表中,氟元素的电负性最大,第一电离能也最大
- C. 元素周期表的各个周期总是从 ns 能级开始,以 np 能级结束
- D. 元素周期表中,从第Ⅲ B 族到第Ⅱ B 族的 10 个纵列的元素全都是金属元素

8. W、X、Y、Z 为四种原子序数依次增大的短周期元素,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,Z 原子得到一个电子后核外电子排布变为与稀有气体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: $Z > Y > W$
- B. 原子半径: $Y > Z > W$
- 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 $2\text{s}^2 2\text{p}^3$ 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:④>③>②>①
- B. 电负性:①>②>④>③
- C. 第一电离能:①>④>②>③
- D. 最高正化合价:①>②>④>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 $1\text{s}^2 2\text{s}^2$ 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. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,X 元素基态原子核外有 6 个运动状态完全不同的电子,Z 元素基态原子的最外层电子数是次外层的 3 倍,W 与 Z 同主族。下列说法正确的是 ()

- A. 原子半径: $X < Y < Z$
- B. 元素的电负性: $Z < W$
- C. 元素的第一电离能: $Y < Z$
- D. 元素 X 与 Z 组成的化合物不止一种

12. 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: $\chi(\text{P}) > \chi(\text{O})$

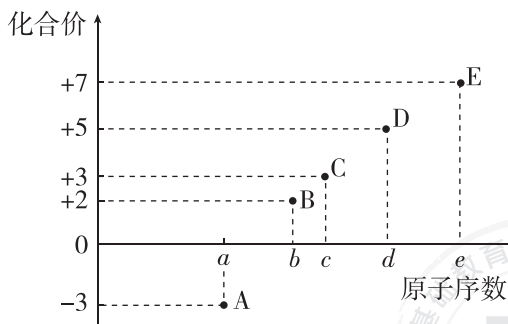
13. X、Y、Z、M、N 是原子序数依次增大的前四周期元素,其元素性质或原子结构如表所示。

元素	元素性质或原子结构						
X	位于 p 区,且 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等						
Y	Y 电离能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	
		578	1817	2745	11 575	14 830	
Z	前四周期元素中第一电离能最小						
M	前四周期元素中原子核外未成对电子数最多						
N	次外层电子数为最外层电子数的 7 倍						

下列说法不正确的是 ()

- A. Y 的第一电离能小于同周期相邻元素
- B. 基态 N 原子价层电子排布为 $4\text{s}^2 4\text{p}^5$
- C. 向 Z_2MX_4 溶液中加入适量硫酸溶液,混合溶液变为橙色
- D. N 的某氧化物对应的水化物可以通过化合反应制得

14. A~E 为短周期主族元素,其原子序数与其某种化合价的关系如图所示。下列说法中正确的是 ()



- A. 第一电离能: $B > C$
- B. C 与 E 的原子半径: $C < E$
- C. 气态氢化物的稳定性: $A < D$
- D. D 和 E 都不存在同素异形体

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。

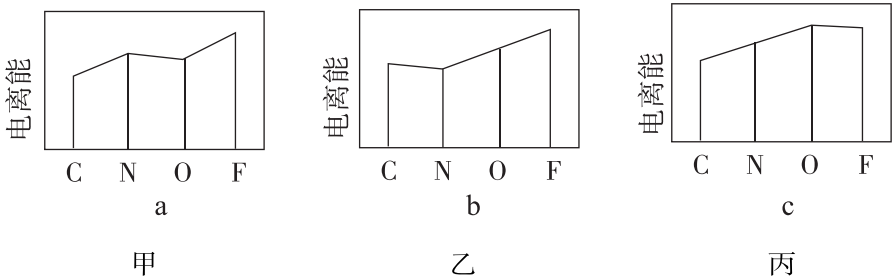
	I A	II A		III A	IV A	V A	VI A	VII A	0
第二周期					⑥		⑦		
第三周期	①	③		⑤				⑧	⑩
第四周期	②	④	……					⑨	

用化学符号回答下列问题:

- (1)(2 分)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)(1 分)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)(1 分)②③④三种元素形成的离子中,离子半径由大到小的顺序是_____。
- (4)(1 分)①和⑨的最高价氧化物对应的水化物的化学式分别为____、_____。
- (5)(2 分)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)(2 分)用电子式表示第三周期元素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)(1 分)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)(1 分)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)(2 分)Fe 成为阳离子时首先失去_____轨道电子,Sm 的价层电子排布为 $4f^6 6s^2$, Sm^{3+} 价层电子排布为_____。
- (3)(2 分)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_____(填标号),第三电离能的变化图是图_____(填标号)。



- (4)(2 分)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,核外电子排布式应为 $[Ar]3d^5 4s^1$
- 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
- (5)(2 分)基态 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 中未成对的电子数之比为_____。
- (6)(1 分)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)(2 分)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: $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s & 2p & & \end{array}$ D. $Na^+: \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline 1s & 2s & 2p \end{array}$
- (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(4 分)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(2 分)比较离子半径: F^- _____ (填“大于”“等于”或“小于”) O^{2-} 。
- (3)(2 分)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)(2 分)金属钴(原子序数为 27)元素的基态原子的核外电子排布式为_____。

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)(3 分)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)(3 分)用“>”“<”或“=”填空。
- 离子半径: Li^+ _____ H^- ; 第一电离能: Li _____ Be; 电负性: O _____ P。
- (3)(2 分)下列有关说法错误的是_____。
- A. 基态锂原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s \end{array}$
- 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 $\begin{array}{c} \text{(+15)} \\ \text{2 8 5} \end{array}$
- D. 基态 O 原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline 1s & 2s & 2p \end{array}$

- (4)(1 分)基态 P 原子中未成对的电子数为_____。
- (5)(3 分)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 $1s^2 2s^2 2p^1$
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)(2 分)F 元素的名称为_____,位于元素周期表的_____区。
- (2)(4 分)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)(4 分)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)(4 分)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_____。