



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中化学

选择性必修2 RJ

浙江省

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS



01 第一章 原子结构与性质

PART ONE

第一节 原子结构	001
第 1 课时 能层与能级、基态与激发态 原子光谱、构造原理与电子排布式	001
第 2 课时 电子云与原子轨道、泡利原理、洪特规则、能量最低原理	003
拓展微课 1 核外电子排布	005
第二节 原子结构与元素的性质	007
第 1 课时 原子结构与元素周期表	007
第 2 课时 元素周期律	009
拓展微课 2 电负性与电离能的考查	011

02 第二章 分子结构与性质

PART TWO

第一节 共价键	013
第 1 课时 共价键	013
第 2 课时 键参数——键能、键长与键角	015
第二节 分子的空间结构	017
第 1 课时 分子结构的测定 多样的分子空间结构 价层电子对互斥模型	017
第 2 课时 杂化轨道理论简介	019
拓展微课 3 原子的杂化类型与粒子的空间结构	021
拓展微课 4 分子中共价键的键角大小比较	023
第三节 分子结构与物质的性质	024
第 1 课时 共价键的极性	024
第 2 课时 分子间的作用力	026
第 3 课时 分子的手性	028
拓展微课 5 大 π 键的形成和 π 电子数的计算	029

03 第三章 晶体结构与性质

PART THREE

第一节 物质的聚集状态与晶体的常识	031
第二节 分子晶体与共价晶体	034
第 1 课时 分子晶体	034
第 2 课时 共价晶体	038
第三节 金属晶体与离子晶体	040
第 1 课时 金属键与金属晶体	040
第 2 课时 离子晶体 过渡晶体与混合型晶体	042
拓展微课 6 有关晶胞的常见计算	045
拓展微课 7 晶体坐标参数与投影图分析	047
第四节 配合物与超分子	049
拓展微课 8 配合物、配位键和配位数	051

■ 参考答案 (练习册) [另附分册 P053~P084]

■ 导学案 [另附分册 P085~P202]

» 测 评 卷

单元素养测评卷(一) [第一章 原子结构与性质]	卷 001
单元素养测评卷(二) [第二章 分子结构与性质]	卷 003
单元素养测评卷(三) [第三章 晶体结构与性质]	卷 005
模块素养测评卷	卷 007
参考答案	卷 011

第一章 原子结构与性质

第一节 原子结构

第1课时 能层与能级、基态与激发态 原子光谱、构造原理与电子排布式

基础对点练

◆ 知识点一 能层与能级的考查

1. [2024·浙江丽水高二期末] 下列能层或能级符号不正确的是 ()

A. M B. 4s C. 3p D. 2d

2. 下列能级符号表示正确且最多容纳的电子数按照从少到多的顺序排列的是 ()

A. 1s、2p、3d B. 1s、2s、3s
C. 2s、2p、2d D. 3p、3d、3f

3. 下列说法正确的是 ()

A. 3d、4d、5d 能级最多所能容纳的电子数相同,它们所具有的能量也相同
B. p 能级能量一定比 s 能级的能量高
C. 任一能层,能级数与能层序数相等
D. 第 n 电子层共有 n 个能级,最多可容纳 n^2 个电子

4. 下列说法错误的是 ()

A. 4d 能级最多容纳 10 个电子
B. 2p、3p 能级最多容纳电子数均为 10
C. K、L、M 能层中均包含 s 能级
D. 同一原子中,3s 能级的能量比 2p 能级的能量高

◆ 知识点二 基态与激发态 原子光谱的考查

5. 下列说法正确的是 ()

A. 自然界中的所有原子都处于基态
B. 同一原子处于激发态时的能量一定高于基态时的能量

C. 无论原子种类是否相同,基态原子的能量总是低于激发态原子的能量

D. 激发态原子的能量较高,极易失去电子,表现出较强的还原性

6. 下列现象和应用与电子跃迁无关的是 ()

A. 激光 B. 焰色试验
C. 缓慢氧化放热 D. 霓虹灯

7. [2025·浙江宁波北仑中学高二返校考] 下列有关氢原子的说法正确的是 ()

A. 玻尔的原子结构模型无法解释氢原子光谱为线状光谱
B. 霓虹灯呈现出五颜六色,与氢原子发射光谱的机理基本相同
C. 氢原子含一个电子,所以氢原子发射光谱中只有一根亮线
D. 氢原子的电子在基态时会自发释放能量跃迁到更高能级

8. 下列有关光谱的说法中不正确的是 ()

A. 原子中的电子在跃迁时会发生能量的变化,能量的表现形式之一是光(辐射),这也是原子光谱产生的原因
B. 激光与电子跃迁释放能量有关
C. 通过原子光谱可以发现新的元素
D. 电子由低能级跃迁到高能级时,可通过光谱仪直接获得原子的发射光谱

◆ 知识点三 构造原理与电子排布式的考查

9. 下列各项中,前面的能级先填入电子的是 ()

①3d 和 4s ②4p 和 5s ③5s 和 4d ④5p 和 4d
A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ③④

10. 下列电子排布式对应基态原子的是 ()
- ①Be: $1s^2 2s^1 2p^1$ ②O: $1s^2 2s^2 2p^4$
- ③He: $1s^1 2s^1$ ④Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ②④

11. 下列说法中不正确的是 ()
- A. 基态 K^+ 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- B. 基态 $_{24}Cr^{3+}$ 的价层电子排布为 $3d^3$
- C. 基态 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 中未成对电子数之比为 4 : 5
- D. 某元素基态原子的最外层电子排布式为 $ns^{n-1} np^{n+1}$, 则该元素基态 -2 价阴离子的核外电子排布式为 $[Ne]3s^2 3p^6$

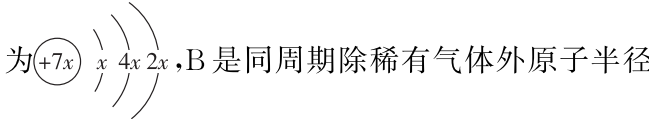
12. 下列各组指定的元素, 不能由单质间通过化合反应形成 AB_2 型化合物的是 ()
- A. $[He]2s^2 2p^2$ 和 $[He]2s^2 2p^4$
- B. $[Ne]3s^2 3p^4$ 和 $[He]2s^2 2p^4$
- C. $[Ne]3s^2$ 和 $[He]2s^2 2p^5$
- D. $[Ar]3d^6 4s^2$ 和 $[Ne]3s^2 3p^4$

综合应用练

13. 由玻尔的理论发展而来的现代量子物理学认为原子核外电子的状态可能是不连续的, 因此各状态对应能量也是不连续的, 这些能量值就是能级。能级是用来表达在一定能层(K、L、M、N、O、P、Q)上面又具有一定形状电子云的电子。下列说法中不正确的是 ()
- A. 基态硫原子的 L 能层上有两个能级, 分别为 $2s$ 、 $2p$
- B. 基态钠原子 $3s$ 能级的电子跃迁至 $3p$ 能级时, 释放能量
- C. 灼烧含钾元素的物质时出现特征紫色是由电子的跃迁引起的
- D. 基态砷原子的最高能级为 $4p$
14. 科学研究证明核外电子的能量不仅与电子所处的能层、能级有关, 还与核外电子数及核电荷数有关。氙原子与硫离子的核外电子排布相同, 核外电子排布式都是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 。下列说法正确的是 ()
- A. 两粒子 $1s$ 能级上电子的能量相同

- B. 两粒子 $3p$ 能级上的电子离核的距离相同
- C. 两粒子的电子发生跃迁时, 释放出的能量不同
- D. 两粒子都达到 8 电子稳定结构, 化学性质相同

15. A、B、C、D 是四种短周期元素, E 是过渡元素。A、B、D 同周期, C、D 同主族, A 的原子结构示意图



最大的元素, C 的气态氢化物溶于水呈碱性, 基态 E 原子的价层电子排布为 $3d^6 4s^2$ 。回答下列问题:

基态 A 原子的电子排布式是 _____;

基态 B 原子的简化电子排布式是 _____;

基态 D 原子的价层电子排布是 _____;

基态 C 原子的电子排布式是 _____;

E 的原子结构示意图是 _____。

16. 下表给出了四种短周期主族元素的相关信息。

元素	相关信息
A	在常温、常压下, 其单质是气体, 随着人类对环境的认识和提高, 它将成为备受青睐的清洁燃料
B	工业上通过分离液态空气获得其单质, 其某种同素异形体是保护地球地表环境的重要屏障
C	植物生长三要素之一, 它能形成多种氧化物, 其中一种是早期医疗中使用的麻醉剂
D	室温下其单质呈粉末状固体, 加热易熔化。该单质在氧气中燃烧, 发出明亮的蓝紫色火焰

- 根据上述信息填空:
- (1) B 元素基态原子的电子占据 _____ 个能层, 其中第二能层中电子占据的能级为 _____; 画出 D 的原子结构示意图: _____。
- (2) C 元素的元素符号是 _____, 该元素基态原子的电子占据 _____ 个能层, 其中能量最高的能级符号是 _____。
- (3) C 与 A 形成的某种化合物能和 C 与 B 形成的另一种无色化合物(这两种化合物分子中原子个数比皆为 1 : 2)一起用作火箭助推剂, 写出二者发生反应生成无毒物质的化学方程式: _____。

第2课时 电子云与原子轨道、泡利原理、洪特规则、能量最低原理

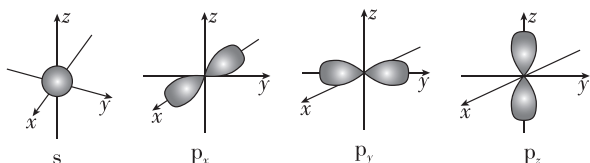
基础对点练

◆ 知识点一 电子云与原子轨道的考查

1. 以下关于原子核外电子的叙述正确的是 ()

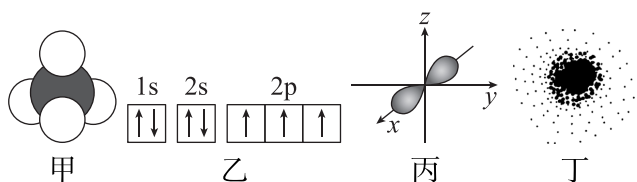
- A. 在同一原子轨道上的不同电子的电子云是相同的
- B. 电子云中的小点表示电子曾在该处出现过一次
- C. 所有原子的电子云轮廓图都是球形的
- D. 原子核外电子的运动无法作规律性描述

2. 如图所示是 s 能级和 p 能级的原子轨道图, 下列说法正确的是 ()



- A. s 能级和 p 能级的原子轨道形状相同
- B. 每个 p 能级都有 6 个原子轨道
- C. 钠原子的电子在 11 个原子轨道上高速运动
- D. s 能级的原子轨道半径与能层序数有关

3. [2025 · 浙江金华曙光学校高二月考] 下列说法正确的是 ()



- A. 图甲为 CH_4 分子的球棍模型
- B. 图乙为基态氮原子的轨道表示式
- C. 图丙为铍原子最外层的电子云轮廓图
- D. 图丁为 H 原子的电子云图, 由图可见 H 原子核外靠近核运动的电子多

◆ 知识点二 泡利原理、洪特规则、能量最低原理的考查

4. 第四周期某元素基态原子 4s 轨道上有 2 个电子, 则该基态原子价层电子排布不可能是 ()

- A. $4s^2$
- B. $3d^5 4s^2$
- C. $3d^9 4s^2$
- D. $4s^2 4p^5$

5. [2024 · 浙江宁波鄞州中学高二期中] 下列说法正确的是 ()

- A. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \end{array}$, 违反了泡利不相容原理
- B. 各能级最多容纳的电子数是该能级原子轨道数的 2 倍, 支持这一结论的理论是构造原理
- C. ${}_6\text{C}$ 的电子排布式 $1s^2 2s^2 2p_x^2$ 违反了洪特规则
- D. 电子排布式 $({}_{22}\text{Ti}) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$ 违反了泡利不相容原理

6. 下列基态原(离)子的电子排布式或轨道表示式, 正确的是 ()

- A. ${}_{12}\text{Mg}: \begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$
- B. ${}_8\text{O}: \begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \end{array}$
- C. ${}_{24}\text{Cr}: [\text{Ar}] 3d^4 4s^2$
- D. ${}_{26}\text{Fe}^{2+}: [\text{Ar}] 3d^6$

7. 已知锰的核电荷数为 25, 以下是一些同学绘制的基态锰原子核外电子的轨道表示式, 其中最能准确表示基态锰原子核外电子运动状态的是 ()

- A. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s \quad 3p \quad 3d \quad 4s \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$
- B. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s \quad 3p \quad 3d \quad 4s \\ \uparrow\uparrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow\uparrow \end{array}$
- C. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s \quad 3p \quad 3d \quad 4s \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$
- D. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \quad 3s \quad 3p \quad 3d \quad 4s \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$

8. 在原子结构理论中, 有四个原理, 分别是①构造原理, ②泡利原理, ③洪特规则, ④能量最低原理。下列现象的主要决定因素是(填序号, 各只填一项)。

(1) 各能级最多容纳的电子数是该能级原子轨道数的 2 倍 _____。

(2) 基态碳原子的核外电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^2$ 而不是 $1s^2 2s^1 2p^3$ _____。

拓展微课 1 核外电子排布

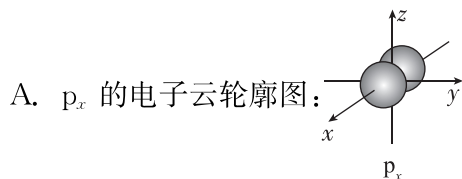
1. [2025·浙江宁波慈溪高二期末] 下列说法正确的是 ()

- A. p 能级能量一定比 s 能级的能量高
- B. 基态 S 原子有 16 种空间运动状态不同的电子
- C. 第 n 能层有 n^2 个能级
- D. 电子云图中,小黑点疏密代表了电子在核外出现的概率密度大小

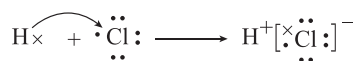
2. 符号“2p”没有给出的信息是 ()

- A. 能级
- B. 电子层
- C. 电子云形状
- D. 电子云在空间的伸展方向

3. 下列化学用语或图示表示不正确的是 ()

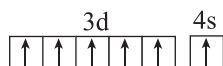


B. 用电子式表示 HCl 的形成过程:



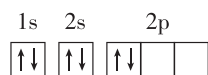
C. 基态 Cl^- 的核外电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

D. 基态铬原子的价层电子轨道表示式:



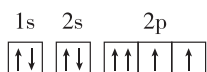
4. 下列基态粒子的电子排布式或轨道表示式正确的是 ()

A. C 原子的核外电子轨道表示式:



B. Ca 原子的电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$

C. O 原子的核外电子轨道表示式:



D. Br^- 的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^6$

5. 玻尔理论、量子力学理论都是对核外电子运动的描述方法,根据对它们的理解,下列叙述中正确的是 ()

A. 因为 s 轨道的形状是球形的,所以 s 电子做的是圆周运动

B. $3p_x$ 、 $3p_y$ 、 $3p_z$ 的轨道相互垂直,能量不同

C. 钪原子核外有 4 种形状的原子轨道

D. 对于同一原子,2s 电子的电子云半径比 1s 电子的大

6. 实验室制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的原理为 $2\text{Na}_2\text{S} + 4\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ 。下列说法错误的是 ()

A. 基态硫原子核外 3p 电子云有 3 种不同伸展方向

B. 基态氧原子的简化电子排布式为 $[\text{Ne}]2s^2 2p^4$

C. 基态碳原子的核外电子排布式 $1s^2 2s^2 2p_x^2$ 违反了洪特规则

D. CO_2 的结构式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

7. 下列说法中不正确的是 ()

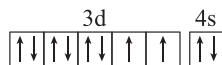
A. 电子在 $3p_x$ 与 $3p_z$ 轨道上的运动状态不相同

B. $1s^2 2s^1 2p_x^0 2p_y^1 2p_z^1$ 违背了洪特规则,是激发态原子的电子排布式

C. 原子结构示意图为 $\left(+8 \right) \begin{array}{c} 2 \\ 6 \end{array}$ 的原子,核外电子

云有两种不同形状

D. 基态 Ni 原子的价层电子轨道表示式为



8. 某基态原子的核外电子排布式为

$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^4$, 下列说法不正确的是 ()

A. 该元素原子核外电子占据 4 个能层、8 个能级

B. 该元素原子核外电子有 34 种空间运动状态

C. 该元素位于元素周期表第四周期第 VIA 族

D. 该元素原子有 2 个自旋平行的未成对电子

9. W、X、Y、Z 均为短周期主族元素,原子序数依次增大,且原子核外 L 电子层的电子数分别为 0、5、8、8,它们的最外层电子数之和为 18。下列说法正确的是 ()

- A. X 和 Y 元素原子核外电子均占据 3 个能级
B. W 元素原子核外只有 1 个电子
C. Z 元素原子的 M 层上电子占据 3 个能级,有 6 个电子
D. X、Y、Z 元素各自所能形成的简单离子具有相同的电子层结构

10. 下列基态离子中外层 d 轨道达半充满状态的是 ()

- A. ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$ B. ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ C. ${}_{27}\text{Co}^{3+}$ D. ${}_{29}\text{Cu}^{+}$

11. [2024·浙江大学附属中学高二期中] 下列说法错误的是 ()

- A. 电子排布式(${}_{22}\text{Ti}$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^{10}$ 违反了泡利原理
B. 电子排布式(${}_7\text{N}$) $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ 违反了洪特规则
C. 同一原子中, ns 电子的能量不一定高于 $(n-1)p$ 电子的能量
D. 电子排布式(${}_{21}\text{Sc}$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ 违反了能量最低原理

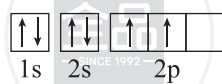
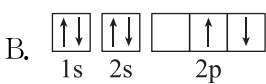
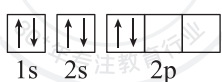
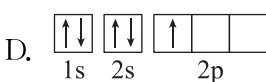
12. [2024·浙江绍兴高二期中] 我国航空航天事业成果显著,航空航天材料技术快速发展。

(1)“天宫二号”航天器使用了钛合金,质量轻,强度位于金属之首。钛在周期表中的位置为 _____,基态钛原子的价层电子排布为 _____。

(2)“北斗三号”导航卫星使用的太阳能电池材料砷化镓是优良的化合物半导体,基态镓原子的电子占据最高能级的电子云轮廓图为 _____ 形。

(3)“C919”飞机机身使用复合材料——碳纤维和环氧树脂。

①下列轨道表示式能表示碳原子的能量最低状态的是 _____ (填字母)。碳在成键时,能将一个 $2s$ 电子激发进入 $2p$ 能级而参与成键,写出该激发态原子的核外电子排布式: _____。

- A.  B. 
C.  D. 

②基态氧原子的原子核外有 _____ 个未成对电子,有 _____ 种不同形状的电子云。

13. 有 X、Y、Z、Q、T 五种元素,基态 X 原子 M 层的 p 轨道有 2 个未成对电子,基态 Y 原子的价层电子排布为 $3d^6 4s^2$,基态 Z 原子 L 层的 p 能级上有一个空轨道,基态 Q 原子 L 层的 p 能级上只有一对成对电子,基态 T 原子的 M 层上 p 轨道半充满。请回答下列问题:

(1)X 的元素符号为 _____,Y 的元素符号为 _____。

(2)基态 Z 原子的电子排布式为 _____,基态 Q 原子的轨道表示式为 _____,基态 T 原子的价层电子轨道表示式为 _____。

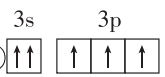
(3)写出 Y 的单质在 Q 的单质中燃烧的化学方程式: _____。

14. Goodenough 等人因在锂离子电池及钴酸锂、磷酸铁锂、钛酸锂等正极材料研究方面的卓越贡献而获得 2019 年诺贝尔化学奖。基态 Li 原子的电子排布式为 _____;基态 Ti 原子的电子排布式为 _____;基态离子 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 中未成对的电子数之比为 _____。

15. 根据要求回答下列问题:

(1)某同学写了基态磷原子的两个价层电子的表达形式,分析其分别违背了什么原理。

① $3s^1 3p^4$: _____;

② : _____。

(2)Fe 在元素周期表中的位置: _____,其基态原子最高能层电子的电子云轮廓图的形状为 _____,与 Fe 同周期的过渡元素中,未成对电子数最多的基态原子的价层电子轨道表示式为 _____。

(3)基态 Cu 原子的价层电子轨道表示式为 _____;从轨道结构角度考虑 Cu 的两种常见价态的基态离子中更稳定的为 _____ (写离子符号),其核外电子排布式为 _____。

第二节 原子结构与元素的性质

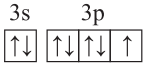
第1课时 原子结构与元素周期表

基础对点练

◆ 知识点 原子结构与元素周期表的考查

1. 元素周期表从左到右共 18 列,第 1 列为碱金属元素(氢元素除外),第 18 列为稀有气体元素,则下列说法正确的是 ()
- A. 第 11、12 列元素为 d 区元素
- B. 第 15 列元素基态原子的最外层电子排布式是 ns^2np^5
- C. 基态原子最外层电子排布式为 ns^1 的元素一定在主族
- D. 第 9 列元素中没有非金属元素
2. 下列说法正确的是 ()
- A. 核外电子数为奇数的基态原子,其原子轨道中一定含有未成对电子
- B. 基态原子最外层电子排布式为 ns^2 的元素都在元素周期表的 s 区
- C. $1s^22s^22p^63s^23p^1 \longrightarrow 1s^22s^22p^63s^23p^1$,核外电子跃迁过程中形成了发射光谱
- D. 元素周期表和元素周期系均有多种形式
3. [2024·浙江宁波高二期末] 下列说法正确的是 ()
- A. 所有的非金属元素都分布在 p 区
- B. 元素周期表有 7 个周期 18 个族
- C. 元素周期表中从第ⅢB 族到第ⅡB 族的 10 个纵列的元素都是金属元素
- D. 稀有气体元素在 ds 区
4. 某元素基态原子的最外层电子数为 2,价层电子数为 5,并且是同族中原子序数最小的元素,关于该元素的判断错误的是 ()
- A. 其基态原子的电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^63d^34s^2$
- B. 该元素为 V

- C. 该元素为第ⅡA 族元素
- D. 该元素位于 d 区
5. [2025·浙江湖州中学高二检测] 下列关于元素周期表的说法正确的是 ()
- A. 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^2np^6
- B. 基态原子的价层电子排布为 $(n-1)d^{6\sim 8}ns^2$ 的元素一定是过渡元素
- C. 基态原子最外层电子数为 2 的元素都分布在 s 区
- D. 基态原子的价层电子数一定等于其所在族的族序数
6. 如表所示给出了某几种元素基态原子的原子结构示意图、核外(简化)电子排布式、价层电子轨道表示式或价层电子排布,分别判断其元素符号、原子序数并指出其在周期表中的位置。

元素	原子结构示意图或价层电子排布等	元素符号	原子序数	区	周期	族
A	$1s^22s^22p^63s^1$	___	___	___	___	___
B		___	___	___	___	___
C	$3d^{10}4s^1$	___	___	___	___	___
D	$[\text{Ne}]3s^23p^4$	___	___	___	___	___
E		___	___	___	___	___

综合应用练

7. 我国大力发展新能源汽车,其中电池的正极材料钴酸锂(LiCoO_2)主要由锂辉石(主要成分为 $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$)和 Co_2O_3 为原料反应制得。下列叙述中正确的是 ()

第2课时 元素周期律

基础对点练

◆ 知识点一 原子半径的考查

1. 下列有关粒子半径的大小比较中,正确的是 ()
- A. $r(\text{Cu}) > r(\text{Cu}^+) > r(\text{Cu}^{2+})$
- B. 原子 X 与 Y 的原子序数是 $X > Y$, 则原子半径一定是 $X < Y$
- C. 粒子 X^+ 与 Y^- 的核外电子排布相同, 则离子半径: $X^+ > Y^-$
- D. 同一主族非金属元素原子半径是 $X > Y$, 则非金属性是 $X > Y$
2. 下列所述的粒子(均为 36 号以前的元素), 按半径由大到小的顺序排列正确的是 ()

- ①基态 X 原子: 结构示意图为 $\left(+9 \right) \begin{matrix} 2 \\ 7 \end{matrix}$
- ②基态 Y^- : 价层电子排布为 $3s^2 3p^6$
- ③基态 Z^{2-} : 核外电子轨道表示式为
- | | | | | |
|----------------------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1s | 2s | 2p | 3s | 3p |
| $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ |
- ④基态 E^+ : 最高能级的电子对数等于其最高能层序数, 且对应原子的原子序数大于 X
- A. ②>③>①>④ B. ④>③>②>①
- C. ③>②>④>① D. ④>②>③>①

◆ 知识点二 电离能的考查

3. 下列四种元素中, 第一电离能由大到小排序正确的是 ()
- ①基态原子含有未成对电子最多的第二周期元素
- ②基态原子的电子排布式为 $1s^2$ 的元素
- ③周期表中电负性最强的元素
- ④基态原子最外层电子排布式为 $3s^2 3p^4$ 的元素
- A. ②③①④ B. ③①④②
- C. ①③④② D. 无法比较
4. 下列状态的钙中, 电离最外层一个电子所需能量最大的是 ()

- A. $[\text{Ar}]4s^1$ B. $[\text{Ar}]4s^2$
- C. $[\text{Ar}]4s^1 4p^1$ D. $[\text{Ar}]4p^1$
5. 某短周期金属元素 X 的逐级电离能如表所示, 下列说法正确的是 ()

元素	电离能/(kJ · mol ⁻¹)					
X	<i>I</i> ₁	<i>I</i> ₂	<i>I</i> ₃	<i>I</i> ₄	<i>I</i> ₅	……
	578	1817	2745	11 575	14 830	……

- ①X 在化合物中为 +3 价
- ②X 元素基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^1$
- ③X 元素的第一电离能大于同周期相邻元素
- ④X 位于元素周期表第ⅢA 族
- A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ①④

◆ 知识点三 电负性的考查

6. 1932 年美国化学家鲍林首先提出了电负性的概念。如表所示给出的是第三周期的七种元素和第四周期钾元素的电负性的值。下列说法不正确的是 ()

元素	Na	Mg	Al	Si
电负性	0.9	1.2	1.5	?
元素	P	S	Cl	K
电负性	2.1	2.5	3.0	0.8

- A. 钙元素的电负性的取值范围为 0.8~1.2
- B. 硫化钠的电子式为 $\text{Na} : \ddot{\text{S}} : \text{Na}$
- C. 硅元素的电负性的取值范围为 1.5~2.1
- D. Al 与 S 形成的化学键可能为共价键
7. 现有 A、B、C 三种元素, 其电负性数值分别为 2.1、0.9、3.0, 则下列对这三种元素及其所形成的化合物的说法不正确的是 ()
- A. 三种元素中只有 B 元素为金属元素
- B. A、C 两元素的单质的氧化性: $C > A$
- C. A 元素与 C 元素原子之间形成离子键
- D. B 元素与 C 元素原子之间形成离子键
8. 下列说法不能说明 X 的电负性比 Y 大的是 ()

- A. 与氢气化合时 X 单质比 Y 单质容易
- B. X 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 Y 的强
- C. X 原子的最外层电子数比 Y 原子的多
- D. X 的单质可以从 Y 的气态氢化物中置换出 Y 的单质

9. 碳、氧、硅、锗元素在化学中占有极其重要的地位。

(1)第二周期中基态原子未成对电子数与 Ni 相同且电负性较小的元素是_____。

(2)从电负性角度分析,碳、氧和硅元素的非金属性由强到弱的顺序为_____。

(3)CH₄ 中共用电子对偏向 C, SiH₄ 中共用电子对偏向 H, 则 C、Si、H 的电负性由大到小的顺序为_____。

(4)基态锗(Ge)原子的核外电子排布式是_____, Ge 的最高价氯化物的分子式是_____。

该元素可能的性质或应用有_____ (填字母)。

- A. 是一种活泼的金属元素
- B. 其电负性大于硫
- C. 其单质可用作半导体材料
- D. 锗的第一电离能大于碳而电负性小于碳

综合应用练

10. [2025·浙江丽水高二期末] 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加, 有机物中一定含有 W 元素, 位于不同周期不同族的 X 和 Y, 第一电离能都比左右相邻元素高, Z 的最高价氧化物对应水化物是两性氢氧化物。下列说法不正确的是 ()

- A. 第一电离能: X < Z
- B. 离子半径: Y > Z
- C. 电负性: W < X
- D. 最高价氧化物的水化物的酸性: W < X

11. [2025·浙江金华一中高二月考] 某种荧光粉的主要成分为 3W₃(ZX₄)₂·WY₂。已知: X、Y、Z 和 W 为原子序数依次增大的前 20 号元素, 只有 W 为金属元素。基态 X 原子 s 轨道上的电子数和 p 轨

道上的电子数相等, 基态 X、Y、Z 原子的未成对电子数之比为 2 : 1 : 3。下列说法正确的是 ()

- A. 电负性: X > Y > Z > W
- B. 原子半径: Y < X < Z < W
- C. 最高化合价: Y > X > Z > W
- D. 电子空间运动状态数: W > Z > Y > X

12. 回答下列问题:

(1)基态碳原子的核外电子排布式为_____。

非金属元素 N 的第一电离能大于 O 的第一电离能, 原因是_____。

(2)如表所示是第三周期部分元素的电离能(单位: eV)数据。

元素	I_1/eV	I_2/eV	I_3/eV
甲	5.7	47.4	71.8
乙	7.7	15.1	80.3
丙	13.0	23.9	40.0
丁	15.7	27.6	40.7

下列说法正确的是_____ (填序号)。

- A. 甲的金属性比乙的强
- B. 乙有 +1 价
- C. 丙不可能为非金属元素
- D. 丁一定为金属元素

(3)Mn、Fe 均为第四周期过渡元素, 两元素的部分电离能数据如表所示。

元素	Mn	Fe
电离能/(kJ·mol ⁻¹)	I_1	717
	I_2	1509
	I_3	3248

锰元素位于第四周期第ⅦB 族。请写出 Mn²⁺ 的价层电子排布: _____, 比较两元素的 I_2 、 I_3 可知, 气态 Mn²⁺ 再失去 1 个电子比气态 Fe²⁺ 再失去 1 个电子难, 对此你的解释是_____。

(4)卤族元素 F、Cl、Br、I 的电负性由小到大的顺序是_____。

(5)基态 B 原子的电子排布式为_____; B 和 N 相比, 电负性较大的是_____; BN 中 B 元素的化合价为_____。

拓展微课 2 电负性与电离能的考查

1. 在第二周期中,第一电离能比 O 大的元素的个数是 ()

- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4

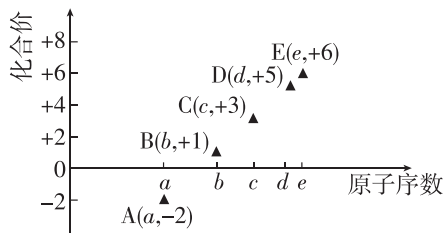
2. 已知 X、Y 元素同主族,且电负性 $X > Y$,下列说法错误的是 ()

- A. 若 X 与 Y 形成化合物,则 X 显负价,Y 显正价
B. 第一电离能 Y 一定小于 X
C. X 元素最高价氧化物对应水化物的酸性小于 Y
D. 气态氢化物的稳定性: H_mY 小于 H_mX

3. 已知 A、B、C、D、E、F 六种元素在元素周期表中的位置如图所示,下列说法不正确的是 ()

A 6x6 grid with a black path. The path starts at (1,1), goes right to (2,1), then down to (2,2), then right to (3,2), then down to (3,3), then right to (4,3), then down to (4,4), then right to (5,4), then down to (5,5), then right to (6,5), then down to (6,6), then left to (5,6), then up to (5,5), then left to (4,5), then up to (4,4), then left to (3,4), then up to (3,3), then left to (2,3), then up to (2,2), then left to (1,2), then up to (1,1). The cells are labeled as follows: A is at (5,5), B is at (6,5), C is at (1,2), D is at (4,4), E is at (5,4), and F is at (3,3).

- A. 元素的电负性: $A < B$
- B. 元素的第一电离能: $C < D$
- C. E 元素基态原子最高能级的不同轨道都有电子
- D. F 元素基态原子最外层只有一种自旋方向的电子
4. 如图所示是部分短周期元素的原子序数与其某种常见化合价的关系图,若用原子序数的大写字母代表所对应的元素,则下列说法正确的是 ()



- A. ^{31}D 和 ^{33}D 属于同种核素
- B. 第一电离能: $\text{D} > \text{E}$, 电负性: $\text{D} < \text{E}$
- C. 气态氢化物的稳定性: $\text{A} > \text{D} > \text{E}$
- D. A 和 B 形成的化合物不可能含有共价键
5. 短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大。用表中信息判断下列说法正确的是 ()

元素 最高价 氧化物对应的水化物	X	Y	Z	W
分子式			H ₃ ZO ₄	
0.1 mol · L ⁻¹ 溶液对应的 pH(25 ℃)	1.00	13.00	1.57	0.70

- A. 元素电负性: $Z < W$
B. 简单离子半径: $W < Y$
C. 元素第一电离能: $Z < W$
D. 原子半径: $X > Z$

6. [2024·浙江舟山中学高二月考] 基态下面关于四种短周期元素的性质比较正确的是 ()

- ①基态原子的核外电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- ②基态原子的 3p 轨道上电子为半充满状态
- ③基态原子核外有 4 种不同能量的电子, 且只有一个单电子
- ④基态原子的 s 轨道电子总数等于 p 轨道电子总数且为 p 区元素

- A. 最高正化合价:④=①>②>③
- B. 原子半径:③>②>①>④
- C. 电负性:③>②>①>④
- D. 第一电离能:④>①>②>③

7. 周期表第二行中原子序数相连的 X、Y、Z 三种元素的连续电离能(单位: $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)如表所示,下列叙述正确的是 ()

元素	I_1	I_2	I_3	I_4
X	522.05	7 324.8	11 856.6	—
Y	898.8	1 763.58	14 901.6	21 084
Z	803.46	2436	3 672.9	25 116

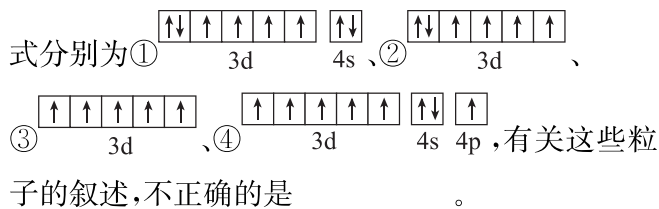
- A. X 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^1$
- B. Y 为第 II A 族元素,其元素符号为 Mg
- C. Z 的价层电子数为 1
- D. X 的原子半径小于 Y 的原子半径

8. [2025·浙江宁波余姚中学高二期中] 锂-磷酸氧铜电池正极的活性物质是 $\text{Cu}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2$, 可通过下列反应制备: $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 4\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。回答下列问题:

(1)上述化学方程式中涉及第二周期元素的第一电离能由小到大的顺序是_____，涉及第三周期元素的电负性由小到大的顺序是_____。

(2) 写出基态 Cu 原子第三能层的电子排布式: _____, 若 Cu^{2+} 核外电子空间运动状态有 15 种, 则该离子处于 _____ (填“基态”或“激发态”)。

(3)由铁原子形成的四种粒子,价层电子轨道表示

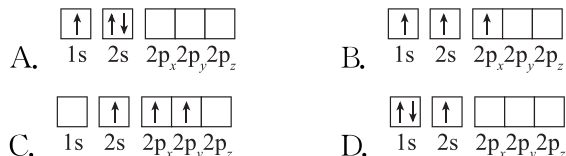


- A. 粒子半径:④>①>②
- B. 得电子能力:②>①>③
- C. 电离一个电子所需最低能量:②>①>④
- D. 粒子③价电子在简并轨道中单独分占,且自旋平行,故不能再继续失去电子

9. [2025·浙江金华外国语学校高二月考] 下表是元素周期表的一部分,表中所列字母分别代表一种元素。请回答:

[illegible]

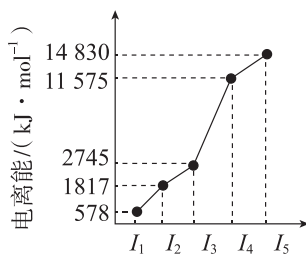
(1)下列描述的 a 原子核外电子运动状态中,能量最高的是 (填字母)。



(2)c 的单质在空气中燃烧发出耀眼的光,用原子结构的知识解释发光的原因:

(3)上表所列某主族元素的各级电离能数据如图所

示,则该元素是_____ (填元素符号),它位于周期表的_____区。该元素在元素周期表中与左上方元素 X 处于对角线



位置,请写出 X 元素的单质与氢氧化钠溶液反应的化学方程式:_____

(4) 基态 m 与 n 原子中未成对电子数之比为_____
_____, 基态 p 原子的第二电离能_____(填“>”
“<”或“=”)基态 q 原子的第二电离能。

10. 现有属于前四周期的 A、B、C、D、E、F、G 七种元素,原子序数依次增大。A 元素的价层电子排布为 $ns^n np^{n+1}$;C 元素为最活泼的非金属元素;D 元素核外有三个电子层,最外层电子数是核外电子总数的 $\frac{1}{6}$;E 元素正三价离子的 3d 轨道为半充满状态;F 元素基态原子的 M 层全充满,N 层没有成对电子,只有一个未成对电子;G 元素与 A 元素位于同一主族,其某种氧化物有剧毒。

(1) A、B、C 三种元素的第一电离能由小到大的顺序为_____ (用元素符号表示); A、B、C 三种元素的气态氢化物的稳定性顺序为_____ (用化学式表示)。

(2) D 元素原子的价层电子排布是_____, 估计 D 元素的电离能飞跃数据将发生在失去第_____个电子时。

(3) C 元素基态原子的核外电子轨道表示式为 _____; E 的价层电子排布为 _____, E 原子的结构示意图为 _____。

(4) F 元素位于元素周期表的_____区,其基态原子的电子排布式为_____。

(5)G 元素可能的性质是 (填字母)。

- A. 其单质可作为半导体材料
B. 其电负性大于磷
C. 其原子半径大于锗
D. 其第一电离能小于硒