



浙江省

练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中化学

选择性必修2 RJ

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

详答案本

天津出版传媒集团
天津人民出版社

01

合理划分课时，课前自主预习、核心知识讲解、知识迁移应用分层逐级呈现，科学、高效吻合课堂教学需求。

新课探究

知识导学 素养初识

◆ 学习任务一 能层与能级

【课前自主预习】

1. 能层及能量关系

(1) 含义

核外电子按_____不同分成能层(电子层)。

(2) 能层序数及能量关系

能层序数 1、2、3、4、5、6、7 分别用_____、_____、_____、N、O、P、Q 表示。能层越高, 电子的能量_____, 能量的高低顺序为 $E(K)$ _____ $E(L)$ _____ $E(M)$ _____ $E(N) < E(O) < E(P) < E(Q)$ 。

【核心知识讲解】

1. 能层与能级的关系

(1) 任何能层总是从 s 能级开始, 任何能层均含有 s 能级, 但并不是任何能层都含有 p、d、f 能级。

(2) 能层就是电子层, 各能层具有的能级数等于能层序数。如 K 层只有 1s 能级, L 层有 2s、2p 两个能级, M 层有 3s、3p、3d 三个能级。

(3) 每一能层中最多容纳的电子数为 $2n^2$ (n 代表能层序数)。

(4) 不同能层中符号相同的能级所容纳的最多电子数相同。

2. 能层中各能级之间能量高低关系

(1) 能层与能级类似楼层与阶梯之间的关系, 在每一个能层中, 能级符号顺序是 ns 、 np 、 nd 、 nf ……(如图所示):

【知识迁移应用】

例 1 下列有关原子结构的说法中不正确的是 ()

- A. 第五能层有 5 个能级, 最多能容纳 50 个电子
- B. 同一原子中, 不同能层均含有的能级是 s 能级
- C. 不同原子中, 3d 能级实际容纳的电子数一定为 10 个
- D. 能层和能级的划分, 均以电子的能量高低为依据

例 2 下列关于能层与能级的说法中正确的是 ()

- A. 处于同一能层的电子能量相同
- B. 同是 p 能级, 在不同的能层中所能容纳的最多电子数是相同的
- C. N 能层有 s、p 2 个能级, 最多容纳 8 个电子
- D. 能级能量: $4s > 4d$

02

针对高频考点归纳、总结，设置整合突破，实现稳拿分、拿高分。

整合突破1 核外电子排布

考情分析

核外电子排布是高考必考基础题, 从考查形式看既有选择题, 也有非选择题。选择题侧重从符合

某类特点的元素类别, 以及与元素推断相联系, 考查元素周期律; 非选择题考查书写指定元素各类电子排布, 以及解释元素的性质等。重点考查宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的科学素养。

解题策略

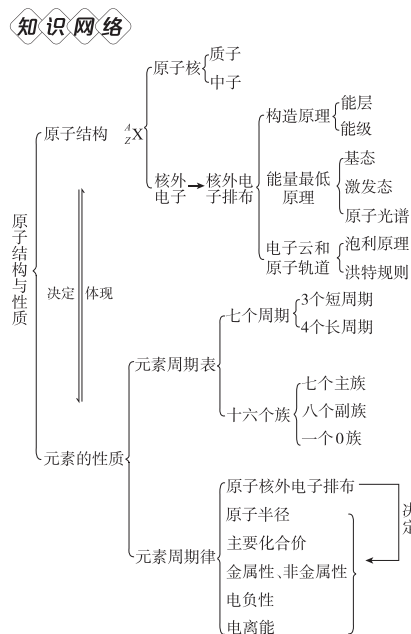
类型一 原子核外电子排布表示方法及书写时的常见错误

1. 原子核外电子排布表示方法

表示方法(以硫原子为例)	书写方法及注意问题
原子结构示意图 	(1) 每个电子层最多容纳的电子数为 $2n^2$ 个。(2) 最外层电子数不超过 8 个(若最外层为 K 层则不超过 2 个); 次外层电子数不超过 18 个(若次外层为 L 层则不超过 8 个); 倒数第三层电子数不超过 32 个
电子排布式 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	按电子排入各电子层中各能级的先后顺序, 用能级符号依次写出各能级中的电子数, 同时注意洪特规则特例
简化电子排布式 $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$	用“[稀有气体]+价层电子”的形式表示
价层电子排布 $3s^2 3p^4$	价层电子排布能反映基态原子的能层数和参与成键的电子数以及最外层电子数
轨道表示式 	用方框表示原子轨道, 用“↑”或“↓”表示一种自旋状态的电子, 按排入各电子层中各能级的先后顺序和在轨道中的排布情况书写

注重章末总结、提升，提供知识网络，实现零散知识条理化、网络化，结合探究点、自我检测实现章节热点突破。

►本章素养提升



素养提升

◆ 探究点一 能层、能级和原子轨道的关系

例 1 (1)某元素的原子序数为 33,该元素基态原子的价层电子排布为 _____,该基态原子核外电子占据 _____ 个电子层, _____ 个能级, _____ 个原子轨道。

(2) D 元素的正三价离子的 3d 能级为半充满状态, D 的元素符号为 _____, 其基态原子的电子排布式为 _____。

(3) E 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, E 的元素符号为 _____, 其基态原子的电子排布式为 _____。

◆ 探究点二 元素周期表中元素性质的递变规律及应用

例2 元素周期表的一部分如图所示,图中所列的字母分别代表一种化学元素。

[illegible]

请回答下列问题:

(1) I 的最高化合价为 _____, K 的元素名称为 _____。

(2) 写出基态时 Q 元素原子的电子排布式: _____。
J 元素基态原子的价层电子排布为 _____。

(3)下列对比正确的是。

- a. 原子半径: $H > G > B > A$
b. 第一电离能: $E > D > C > B$
c. 电负性: $A > H > G$
d. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $B > A > H > G$

练习册设置一般课时作业及整合突破，点面结合夯实基础，能力提升有保障。

练习册

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. [2023·浙江丽水期末] 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

综合应用练

14. [2023·浙江绍兴柯桥区期末] X、Y、Z 三种元素的基态原子,其价层电子排布分别为 ns^1 、 $3s^23p^4$ 和 $2s^22p^4$,由这三种元素组成的化合物的化学式不可能的是 ()
- A. $X_2Y_2Z_3$ B. X_2YZ_3
C. X_2YZ_4 D. XYZ_3
15. [2023·浙江宁波期中] 原子核外电子的能量不仅与电子所处的电子层、能级有关,还与核外电子

整合突破 4 分子中共价键的键角大小比较

1. 下列有关共价键的键参数的说法不正确的是 ()
- A. CH_4 、 C_2H_4 、 CO_2 分子中的键角依次增大
- B. HF 、 HCl 、 HBr 分子中的键长依次增长
- C. H_2O 、 H_2S 、 H_2Se 分子中的键能依次减小
- D. 分子中共价键的键能越大, 分子的熔沸点越高
2. 下列有关甲醛(HCHO)分子的说法正确的是 ()
- A. 其中 C 原子采取 sp 杂化
- B. 是三角锥形结构
- C. 其中 $\angle\text{HCO}$ 的键角大于 $\angle\text{HCH}$ 的键角
- D. 分子中含有非极性键
3. 用价层电子对互斥(VSEPR)模型可以预测许多分子或离子的空间结构, 也可推测键角大小, 下列判断正确的是 ()
- A. CS_2 是 V 形分子
- B. PH_3 键角大于 NH_3
- C. BF_3 是三角锥形分子
- D. NH_4^+ 和 CH_4 的空间结构相同

Contents

01 第一章 原子结构与性质

PART ONE

第一节 原子结构	练 001/导 099
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	练 001/导 099
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	练 003/导 104
整合突破 1 核外电子排布	练 005/导 109
第二节 原子结构与元素的性质	练 007/导 111
第 1 课时 原子结构与元素周期表	练 007/导 111
第 2 课时 元素周期律	练 009/导 114
整合突破 2 电负性与电离能的考查	练 011/导 120
⑩ 本章素养提升	导 121

02 第二章 分子结构与性质

PART TWO

第一节 共价键	练 013/导 123
第 1 课时 共价键	练 013/导 123
第 2 课时 键参数——键能、键长与键角	练 015/导 126
第二节 分子的空间结构	练 017/导 129
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	练 017/导 129
第 2 课时 杂化轨道理论简介	练 019/导 133
整合突破 3 原子的杂化类型与粒子的空间结构	练 021/导 136
整合突破 4 分子中共价键的键角大小比较	练 023/导 137
第三节 分子结构与物质的性质	练 024/导 138
第 1 课时 共价键的极性	练 024/导 138
第 2 课时 分子间的作用力	练 027/导 141
第 3 课时 分子的手性	练 030/导 144
整合突破 5 大 π 键的形成和 π 电子数的计算	练 032/导 146
⑩ 本章素养提升	导 147

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	练 034/导 150
第二节 分子晶体与共价晶体	练 037/导 155
第 1 课时 分子晶体	练 037/导 155
第 2 课时 共价晶体	练 040/导 160
第三节 金属晶体与离子晶体	练 043/导 163
第 1 课时 金属键与金属晶体	练 043/导 163
第 2 课时 离子晶体 过渡晶体与混合型晶体	练 046/导 166
整合突破 6 有关晶胞的常见计算	练 049/导 169
整合突破 7 晶体坐标参数与投影图分析	练 051/导 171
第四节 配合物与超分子	练 054/导 173
整合突破 8 配合物、配位键和配位数	练 057/导 177
⑩ 本章素养提升	导 178

◆ 参考答案 (练习册)	练 059
◆ 参考答案 (导学案)	导 183

» 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 (一)	卷 007
模块素养测评卷 (二)	卷 011
参考答案	卷 015

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. [2023·浙江丽水期末] 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. 在基态多电子原子中, 关于核外电子能量的叙述错误的是 ()

- A. 一般最易失去的电子能量最高
B. 离核最远的电子能量最高
C. d 能级电子能量一定高于 s 能级电子能量
D. 在离核最近的区域内运动的电子能量最低

5. 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

6. [2023·浙江台州山海协作体期中] 下列现象或应用与电子跃迁无关的是 ()

- A. 激光 B. 焰色试验
C. 石墨导电 D. 原子光谱

7. 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

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. 原子只有发射光谱

C. 通过原子光谱可以发现新的元素, 也可以鉴定某些元素

D. 霓虹灯光、激光、焰火都与电子跃迁释放能量有关

◆ 知识点三 构造原理与电子排布式的考查

9. [2023·浙江舟山期末] 下列表示基态 Mn 原子的价层电子排布的是 ()

- A. $3d^5 4s^1$ B. $3s^2 3p^5$
C. $3d^5 4s^2$ D. $3d^6 4s^1$

10. 按照构造原理, 下列电子填入能级的顺序正确的是 ()

- A. 1s、2p、3d、4s B. 1s、2s、3s、2p
C. 2s、2p、3s、3p D. 4p、3d、4s、3p

11. 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

12. 某粒子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, 下列关于该粒子的说法正确的是 ()

- A. 它的质子数一定是 18
B. 它的原子和 ^{37}Cl 可能互为同位素
C. 它的单质一定是强还原剂
D. 可以确定该粒子为 Ar

13. [2023·浙江温州开学考] 下列叙述正确的是 ()
- A. M 电子层有 s、p 共 2 个能级,最多容纳 8 个电子
- B. 可能存在核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$ 的基态原子
- C. 无论哪一电子层的 s 能级,最多容纳的电子数均为 2
- D. 任一电子层都有 s、p 能级,但不一定有 d 能级

综合应用练

14. [2023·浙江绍兴柯桥区期末] X、Y、Z 三种元素的基态原子,其价层电子排布分别为 ns^1 、 $3s^2 3p^4$ 和 $2s^2 2p^4$,由这三种元素组成的化合物的化学式不可能的是 ()

- A. $X_2Y_2Z_3$ B. X_2YZ_3
- C. X_2YZ_4 D. XYZ_3

15. [2023·浙江宁波期中] 原子核外电子的能量不仅与电子所处的电子层、能级有关,还与核外电子的数目及核电荷数有关。氫原子与硫离子的核外电子排布相同,都是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 两粒子的 3s 能级上电子的能量不同
- B. 两粒子的 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,产生的光谱相同
- D. 两粒子最外层都达 8 电子稳定结构,化学性质相似

16. 下列各组基态原子中,彼此化学性质一定相似的是 ()

- A. 最外层都只有一个电子的 X、Y 原子
- B. 原子核外 M 层上仅有两个电子的 X 原子与原子核外 N 层上仅有两个电子的 Y 原子
- C. 2p 能级上只有两个电子的 X 原子与 3p 能级上只有两个电子的 Y 原子
- D. 原子核外电子排布式为 $1s^2$ 的 X 原子与原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2$ 的 Y 原子

17. 下列符号代表一些能层或能级的能量,请将它们按能量由低到高的顺序排列。

- (1) E_K 、 E_N 、 E_L 、 E_M : _____。
- (2) E_{3s} 、 E_{2s} 、 E_{4s} 、 E_{1s} : _____。
- (3) E_{4s} 、 E_{4d} 、 E_{4p} 、 E_{4f} : _____。

18. (1)某元素的原子序数为 33,则:

- ①此元素原子的电子总数是 _____。
- ②其基态原子中电子占据 _____ 个能层、_____ 个能级。

③其基态原子的电子排布式为 _____。

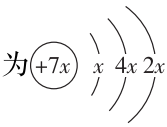
(2)写出基态 S、 K^+ 、 Cl^- 的电子排布式。

①S: _____。

② K^+ : _____。

③ Cl^- : _____。

19. 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

为 , B 是同周期除稀有气体外原子半径最

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 _____。

20. 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 _____。

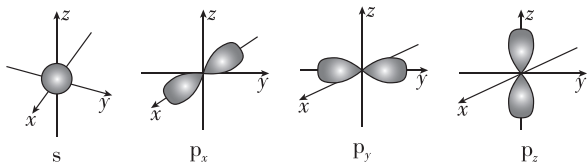
(3)C 与 A 形成的某种化合物能和 C 与 B 形成的另一种无色化合物(这两种化合物分子中原子个数比皆为 1:2)一起用作火箭助推剂,写出二者发生反应生成无毒物质的化学方程式: _____。

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

- 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. 所有原子的电子云都是球形的
D. 原子核外电子的运动无法作规律性描述
- [2023·浙江宁波奉化区期末] 下列说法正确的是 ()
A. 基态硅原子中电子占据的最高能层符号为 $3s^2 3p^2$
B. 基态硅原子中电子占据的最高能层的轨道数为 3
C. 基态硫原子中电子占据最高能级的电子云轮廓图为球形
D. 铝原子核外电子云有 7 种不同的伸展方向
- 如图是 s 能级和 p 能级的原子轨道图, 下列说法正确的是 ()

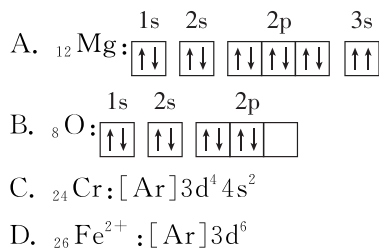


- s 能级和 p 能级的原子轨道形状相同
- 每个 p 能级都有 6 个原子轨道
- 钠原子的电子在 11 个原子轨道上高速运动
- s 能级的原子轨道半径与能层序数有关

◆ 知识点二 泡利原理、洪特规则、能量最低原理的考查

- 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. $4s^2 4p^5$
- [2024·浙江宁波鄞州中学期中] 下列说法正确的是 ()
A. $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$, 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

- 下列基态原(离)子的电子排布式或轨道表示式, 正确的是 ()



综合应用练

- [2023·浙江宁波北仑中学开学考] 下列说法正确的是 ()
A. 基态铍原子最外层原子轨道为哑铃形
B. 最外层电子排布式为 ns^2 的基态原子, 其价层电子数为 2
C. 氢原子“电子云”中的小点表示电子的多少, 小点密度越大, 电子数目越多
D. 焰色试验中产生的颜色是金属原(离)子的电子从激发态跃迁到基态时产生的光谱谱线的颜色
- 短周期元素 R 的基态原子最外层的 p 能级上有 2 个未成对电子。下列关于基态 R 原子的描述正确的是 ()
A. 基态 R 原子核外电子的电子云轮廓图有两种: 球形和哑铃形
B. 基态 R 原子的价层电子排布为 $ns^2 np^2$ ($n=2$ 或 3)
C. 基态 R 原子的原子轨道总数一定为 9
D. 基态 R 原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s & 2p_x & 2p_y \\ \hline \end{array}$
- 下列氮原子的轨道表示式中, 能量由低到高的顺序是 ()
① $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$ ② $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z & \\ \hline \uparrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & & \\ \hline \end{array}$
③ $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$ ④ $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z & \\ \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \\ \hline \end{array}$
A. ①③②④ B. ①③④②
C. ④③②① D. ②④③①
- [2023·浙江九校联考] 下列表述不正确的是 ()
A. 多电子原子中, 原子轨道能量: $3s < 3p < 3d$
B. 第四周期有 18 种元素, 因此第四能层最多容纳 18 个电子
C. 不同元素原子的 1s 轨道能量不同
D. 基态 Cl 原子中, 存在 17 个运动状态不同的电子

11. [2023·浙江湖州期中改编] 具有如下电子层结构的基态原子,其相应元素一定属于同一主族的是 ()

- 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
- B. 3p 轨道上只有 1 个空轨道的原子和 4p 轨道上只有 1 个空轨道的原子
- C. 最外层电子排布式为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布式为 $2s^2 2p^6$ 的原子
- D. 最外层电子排布式为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布式为 $2s^2$ 的原子

12. 如表中每个选项都有甲、乙两种表述,这两种表述指向的不是同种元素原子的是 ()

选项	表述甲	表述乙
A	3p 能级有 1 个空原子轨道的基态原子	核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 的原子
B	2p 能级无空原子轨道且有 1 个未成对电子的基态原子	最外层电子排布式为 $2s^2 2p^5$ 的原子
C	M 层全充满而 N 层电子排布式为 $4s^2$ 的基态原子	核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 的原子
D	最外层电子数是核外电子总数 $\frac{1}{5}$ 的基态原子	最外层电子排布式为 $4s^2 4p^5$ 的原子

13. 下列有关原子核外电子排布的说法中正确的是 ()

- A. 电子排布式为 $[\text{Ar}] 3d^1 4s^2$ 的中性原子是基态原子
- B. $1s^2 2s^2 2p_x^0 2p_y^1 2p_z^1$ 违背了洪特规则
- C. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \end{array}$ 不符合泡利原理
- D. 原子结构示意图为 $\left(+9 \right) \begin{array}{c} 2 \\ 7 \end{array}$ 的基态原子,核外电子云有 3 种不同形状

14. 下列说法正确的是 ()

- A. —OH 的电子式: $[\text{O} \cdot \text{H}]^-$
- B. 2p、3p、4p 能级的轨道数依次增多
- C. 基态 K^+ 的电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- D. 一同学书写某基态原子的价层电子轨道表示式为

为 $\begin{array}{c} 3s \quad 3p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \end{array}$,违背了泡利原理

15. 回答下列问题。

(1) Cu 成为阳离子时首先失去 _____ 轨道上的电子; Eu 的价层电子排布为 $4f^7 6s^2$, Eu^{3+} 价层电子排布为 _____。

(2) 下列 Li 原子轨道表示式表示的状态中,能量最低和最高的分别为 _____、_____ (填标号)。

- A. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p_x \quad 2p_y \quad 2p_z \\ \uparrow \quad \uparrow\downarrow \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$
- B. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p_x \quad 2p_y \quad 2p_z \\ \square \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \square \quad \square \end{array}$
- C. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p_x \quad 2p_y \quad 2p_z \\ \square \quad \uparrow \quad \uparrow\downarrow \quad \square \quad \square \end{array}$
- D. $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p_x \quad 2p_y \quad 2p_z \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$

(3) 基态 Fe 原子价层电子的电子排布图(轨道表示式)为 _____; 基态 S 原子中电子占据最高能级的电子云轮廓图为 _____ 形。

16. 回答下列问题。

(1) 镍元素基态原子的电子排布式为 _____, 3d 能级上的未成对电子数为 _____。

(2) 基态 Ge 原子的核外电子排布式为 _____, 有 _____ 个未成对电子。

(3) 基态 Zn^{2+} 核外电子排布式为 _____。

(4) 处于一定空间运动状态的电子在原子核外出现的概率密度分布可用 _____ 形象化描述。在基态 ^{14}C 原子中,核外存在 _____ 对自旋相反的电子。

(5) 基态 Fe 原子有 _____ 个未成对电子。 Fe^{3+} 的电子排布式为 _____。

(6) 基态硼原子的电子排布式为 _____。

整合突破 1 核外电子排布

1. 下列说法中正确的是 ()

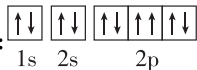
- A. 各电子层的能级都是从 s 能级开始,到 f 能级结束
- B. 电子仅在激发态跃迁到基态时才会产生原子光谱
- C. 电子云通常是用小点来表示电子的多少
- D. 处于最低能量状态的原子叫基态原子

2. 某元素基态原子 4s 轨道上有 1 个电子,则该基态原子的价层电子排布不可能是 ()

- A. $3p^6 4s^1$
- B. $4s^1$
- C. $3d^5 4s^1$
- D. $3d^{10} 4s^1$

3. [2024·浙江宁波鄞州中学期中] 下列说法或有关化学用语的表达正确的是 ()

- A. 能级能量大小关系: $5f < 4s$
- B. 基态铜原子($_{29}\text{Cu}$)的价层电子排布: $3d^9 4s^2$
- C. Ca 处于激发态的电子排布式可能为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^2$

D. 基态 Na^+ 的轨道表示式: 

4. 下列说法不正确的是 ()

- A. 氢光谱是所有元素光谱中最简单的光谱
- B. 原子光谱是离散的谱线而不是连续的
- C. 在现代化学中,常利用原子光谱上的特征谱线来鉴定元素
- D. 原子中电子在具有确定半径的圆周轨道上像火车一样高速运转着

5. 下列说法正确的是 ()

- A. 同一个电子层中,s 能级的能量总是大于 p 能级的能量
- B. 2s 原子轨道半径比 1s 大,说明 2s 的电子云中的电子比 1s 的多
- C. 第二电子层上的电子,不论在哪个原子轨道上,其能量都相等
- D. N 电子层的原子轨道类型数和原子轨道数分别为 4 和 16

6. 实验室制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的原理为 $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 4\text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ 。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 $[\text{Ne}]2s^2 2p^4$

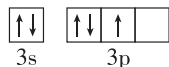
C. 基态碳原子的核外电子排布式 $1s^2 2s^2 2p_x^2$ 违反了洪特规则

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

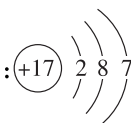
7. 下列化学用语使用正确的是 ()

A. H_2O_2 电子式: $\text{H}^+ \left[: \ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}} : \right]^{2-} \text{H}^+$

B. 基态硅原子最外层电子的轨道表示式:



C. 基态钾原子最外层电子占据的能级符号: N

D. 氯原子的结构示意图: 

8. 下列是同周期元素基态原子的最外层电子排布式,所表示的原子最容易得到电子的是 ()

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

9. [2023·浙江宁波三锋教研联盟期中] 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

10. 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

11. 下列能形成 1:2 型共价化合物的是 ()

- ① $1s^2 2s^2$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
- ② $1s^2 2s^2 2p^2$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;
- ③ $1s^2 2s^2 2p^3$ 与 $1s^2 2s^2 2p^4$;
- ④ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
- ⑤ $1s^2 2s^2 2p^4$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

- A. ①②③⑤
- B. ②③④⑤
- C. ①②③④
- D. ①②③

12. 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. ${}_{29}\text{Cu}^{+}$

13. [2023·浙江大學附属中学期中] 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

14. (1)基态 F 原子核外电子的运动状态有 _____ 种。

(2)基态锌原子的价层电子排布为 _____。

(3)基态硅原子最外层电子的轨道表示式为 _____。

(4)[2024·浙江北斗星盟月考] 乳酸亚铁 $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}]_2\text{Fe}$ 是一种常用的补铁剂。基态铁原子的简化电子排布式为 _____, 基态 Fe^{2+} 核外电子的空间运动状态有 _____ 种。

(5) Fe 、 Co 、 Ni 在周期表中的位置为 _____, 基态 Fe 原子的电子排布式为 _____。

15. [2024·浙江绍兴期中] 近年来,我国航空航天事业成果显著,航空航天材料技术快速发展。

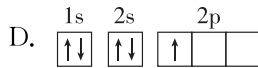
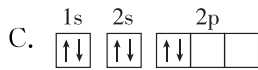
(1)“天宫二号”航天器使用了钛合金,质量轻,强度位于金属之首。基态钛原子的价层电子轨道表示式为 _____。

(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,基态镓原子核外电子占据最高能级的电子云轮廓图为 _____ 形。

(3)“C919”飞机的机身使用复合材料——碳纤维和环氧树脂。

①下列电子的轨道表示式能表示碳原子的能量最低状态的是 _____ (填字母)。

- A. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$
B. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$



②基态氧原子的核外有 _____ 个未成对电子。

16. 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)Y 的单质在 Q 的单质中燃烧的化学反应式: _____。

17. 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 原子的价层电子排布为 _____;基态离子 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 中未成对的电子数之比为 _____。

18. 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 $\begin{array}{|c|c|} \hline 3s & 3p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$: _____。

(2)Ti 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 Ti 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. [2023·浙江嘉兴期中] 元素的原子结构决定其性质和周期表中的位置。下列说法正确的是 ()

- A. 元素原子的最外层电子数等于元素的最高化合价
B. 按元素原子的价层电子排布, 可把周期表划分成5个区, Zn元素位于d区
C. P、S、Cl得电子能力和最高价氧化物对应的水化物的酸性均依次增强
D. 元素周期表中位于金属和非金属分界线附近的元素属于过渡元素

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. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_y^1$, 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. [2023·浙江丽水期末] 下列说法正确的是 ()

- A. Cu分布在元素周期表d区
B. 第四周期含14种金属元素
C. 稀有气体元素的基态原子最外层电子排布式都是 $ns^2 np^6$
D. ${}_{116}\text{Lv}$ 位于周期表第七周期第ⅣA族

4. [2023·浙江宁波期末] 下列说法正确的是 ()

- A. 所有的非金属元素都分布在p区
B. 基态原子最外层电子数为2的元素都分布在s区
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

5. 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 $ns^2 np^5$
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

6. [2023·浙江嘉兴海宁高级中学月考] 2017年5月9日, 我国正式向社会发布113号、115号、117号、118号元素的中文名称, 至此, 全部完成了1~118号元素的中文命名。已知115号元素的中文名为“镆”, 它有多种原子, 如 ${}^{288}_{115}\text{Mc}$ 、 ${}^{290}_{115}\text{Mc}$ 等。下列说法正确的是 ()

- A. ${}^{288}_{115}\text{Mc}$ 和 ${}^{290}_{115}\text{Mc}$ 的化学性质几乎相同
B. Mc位于周期表的第七周期第ⅥA族
C. 在镆原子中, 最后填入电子的能级符号是f, 故Mc位于周期表中的f区
D. 在周期表中, 假设第八周期按照现有规则填满, 则115号元素正下方的将是147号元素

7. 下列说法中不正确的是 ()

- A. Ar元素所在族的基态原子的最外层电子排布式均为 $ns^2 np^6$
B. 在元素周期表中, s区、d区和ds区的元素都是金属元素(氢元素除外)
C. 基态Ag原子的价层电子排布为 $4d^{10} 5s^1$, 由此可判断Ag在第五周期第ⅠB族, 处于ds区
D. 某元素基态原子的价层电子排布为 $4d^1 5s^2$, 该元素位于第五周期第ⅢB族

8. 长式周期表共有18个纵列, 从左到右排为1~18列, 即碱金属元素为第1列, 稀有气体元素为第18列。按这种规定, 下列说法正确的是 ()

- A. 第三周期第14列元素的基态原子未成对电子数是同周期元素中最多的
B. 只有第2列元素的基态原子最外层电子排布式为 ns^2
C. 第四周期第8列元素是钴元素
D. 第15列元素基态原子的价层电子排布为 $ns^2 np^3$

9. 下表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	元素符号	原子序数	区	周期	族
A	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	—	—	—	—	—
B		—	—	—	—	—

(续表)

元素	原子结构示意图或 (价层)电子排布	元素 符号	原子 序数	区	周期	族
C	$3d^{10}4s^1$	_____	_____	_____	_____	_____
D	$[\text{Ne}]3s^23p^4$	_____	_____	_____	_____	_____
E	$3s$ $\uparrow\downarrow$ $3p$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$	_____	_____	_____	_____	_____

综合应用练

10. 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 ()

- A. 基态锂原子的简化电子排布式为 $[\text{Li}]2s^1$
- B. 铝原子的结构示意图为 
- C. 钴元素位于元素周期表第四周期第Ⅷ族,属于 d 区元素
- D. 基态硅原子核外最外层电子的空间运动状态有 4 种

11. [2023·浙江温州期末改编] 前四周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,基态 X 原子的电子总数是其最高能级电子数的 3 倍;在同周期元素中,第一电离能数值比 Y 大的元素有 2 种;Z 是金属性最强的短周期元素;W 元素基态原子最外层只有 2 个电子,且内层轨道均排满电子。下列说法中正确的是 ()

- A. Y 在周期表中位于第二周期第ⅥA 族
B. 原子半径大小: $r(\text{Z}) > r(\text{X}) > r(\text{Y})$
C. X 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 Y 的强
D. W 元素在元素周期表中的 s 区

12. 在元素周期表中,存在“对角线规则”,如下表。例如铍元素与铝元素的单质及其化合物的性质相似。下列说法正确的是 ()

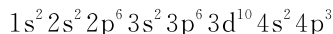
Li	Be	B	
	Mg	Al	Si

- A. Be 的氯化物是共价化合物
B. 铍元素与铝元素的最高正价相同
C. BeCl_2 与过量的 NaOH 溶液反应生成 $\text{Be}(\text{OH})_2$
D. $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ 溶液呈中性

13. 元素 X、Y、Z 在元素周期表中的相对位置如图所示。已知 Y 元素基态原子的价层电子排布为 $ns^{n-1}np^{n+1}$, 则下列说法不正确的是 ()

		X
	Y	
Z		

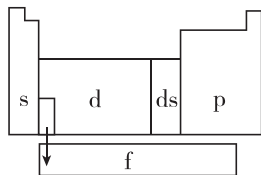
- A. Y 元素基态原子的价层电子排布为 $4s^2 4p^4$
 B. X 元素在周期表的第二周期第ⅦA 族
 C. X 元素所在周期中所含非金属元素最多
 D. Z 元素基态原子的核外电子排布式为



14. 有 A、B、C、D、E 五种元素,其中 A 为第四周期元素,其基态原子的 3d 轨道未填充电子;B 为第四周期过渡元素,最高化合价为 +7 价;C 和 B 是同周期的元素,具有相同的最高化合价;D 基态原子的价层电子排布为 ns^2np^{n+2} ,E 基态原子核外有 7 个原子轨道填充了电子。

- (1)试写出下面三种元素的元素符号:A _____、
B _____、C _____。
- (2)基态 D^{2-} 的电子排布式为 _____，
基态 E 原子的电子排布式为 _____。
- (3)B 位于第 _____ 族,C 位于第 _____ 族。

15. 在研究原子核外电子排布与元素周期表的关系时,人们发现价层电子排布相似的元素集中在一起。据此,人们将元素周期表分为五个区,并以按构造原理最后填入电子的能级符号作为该区的符号(除 ds 区外),如图所示。



- (1) 在 s 区中, 族序数最大的元素中原子序数最小的元素, 其基态原子价层电子的电子云轮廓图为 _____ 形。
- (2) 在 d 区中, 族序数最大的元素中原子序数最小的元素, 其常见离子基态的电子排布式为 _____, 其中较稳定的是 _____。
- (3) 在 ds 区中, 族序数最大的元素中原子序数最小的元素, 其基态原子的价层电子排布为 _____。
- (4) 在 p 区中, 第二周期第 V A 族元素基态原子的价层电子轨道表示式为 _____。
- (5) 当今常用于核能开发的元素是铀和钚, 它们在 _____ 区中。

9. 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

综合应用练

10. [2024·浙江北斗星盟月考] X、Y、Z、R、Q 是元素周期表中原子序数依次增大的前四周期元素, X 是宇宙中含量最多的元素; Y 与 Z 同周期, Y 基态原子有 3 个未成对电子, Z 元素基态原子的价层电子排布为 ns^nnp^{2n} ; R 元素简单离子在同周期离子中半径最小; Q 元素基态原子最高能层只有 1 个电子, 其余能层均充满电子。下列说法中不正确的是 ()

- A. 气态氢化物的热稳定性: $Z > Y$
- B. 第一电离能: $Y > Z > R$
- C. Q 在周期表的 ds 区
- D. 电负性: $Z > Y > R > X$

11. 现有如下三种元素的基态原子的电子排布式:

- ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, ③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, 下列排序正确的是 ()

- A. 第一电离能: ③ > ② > ①
- B. 原子半径: ③ > ② > ①
- C. 含氧酸的酸性: ③ > ① > ②
- D. 电负性: ③ > ② > ①

12. [2024·浙江湖州期末] 下列说法正确的是 ()

- A. 电离能大小: $I_1(P) < I_1(S)$
- B. 半径大小: $r(S^{2-}) < r(K^+)$
- C. 电负性大小: $\chi(S) < \chi(Cl)$
- D. 酸性强弱: $HNO_3 < H_2CO_3$

13. 金属 Na 溶解于液氨中形成氨合钠离子和氨合电子, 向该溶液中加入穴醚类配体 L, 得到首个含碱金属阴离子的金黄色化合物 $[NaL]^+ Na^-$ 。下列说法错误的是 ()

- A. Na^- 的半径比 F^- 的大
- B. Na^- 的还原性比 Na 的强
- C. Na^- 的第一电离能比 H^- 大
- D. 该事实说明 Na 也可表现出非金属性

14. [2023·浙江金华期末] B、O、Cu、Fe 等元素在医药、国防、材料领域应用广泛。请回答:

- (1) Fe 元素在周期表中的位置为 _____, 基态氧原子核外电子的空间运动状态有 _____ 种。
- (2) 基态 Cu 原子中, 价层电子的轨道表示式为 _____, Cu 形成 Cu^+ 时失去 _____ 轨道电子; 高温下 Cu_2O 与 CuO 哪个更稳定? _____ (写化学式)。

(3) 氨硼烷 (H_3BNH_3) 是一种安全、高效的储氢材料。与 N 原子相连的 H 呈正电性, 与 B 原子相连的 H 呈负电性, 则氨硼烷分子中原子的电负性从大到小的顺序为 _____。

15. X、Y、Z、M、Q、R 是元素周期表前四周期元素, 且原子序数依次增大, 其相关信息如下表:

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	原子半径在短周期主族元素中最大
M	逐级电离能 ($kJ \cdot mol^{-1}$) 依次为 578、1817、2745、11 575、14 830、18 376...
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	基态原子核外电子占据 7 个能级, 有 4 个未成对电子

请用化学用语填空:

(1) X 元素位于元素周期表第 _____ 周期第 _____ 族; R 是 _____ 区的元素。

(2) 请写出 Q 元素基态原子的价层电子轨道表示式: _____。

(3) X、Y、Z、M 四种元素的原子半径由小到大的顺序是 _____ (用元素符号表示)。

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

(5) 含 Z 元素的物质焰色为黄色, 主要与 _____ 有关。

(6) M 元素原子的逐级电离能越来越大的原因是 _____。

(7) 与 M 元素成“对角线规则”关系的某短周期元素 T 的最高价氧化物对应的水化物具有两性, 写出该两性物质与 Z 元素的最高价氧化物对应的水化物反应的化学方程式: _____。

_____ ; 已知 T 元素和 Q 元素的电负性分别为 1.5 和 3.0, 则它们形成的化合物是 _____ (填“离子化合物”或“共价化合物”)。

整合突破 2 电负性与电离能的考查

1. 某主族元素的第一、二、三、四电离能依次为 $899 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $1757 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $14\,849 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $21\,007 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则该元素在元素周期表中位于 ()

- A. 第ⅠA族 B. 第ⅡA族
C. 第ⅢA族 D. 第ⅣA族

2. 下表为元素周期表前四周期的一部分,下列有关 R、W、X、Y、Z 五种元素的叙述中正确的是 ()

		X	
W	Y		R
		Z	

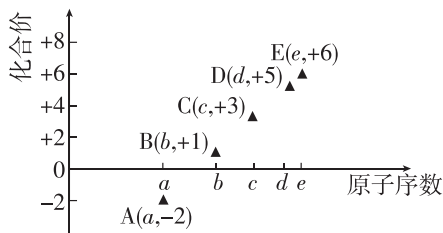
- A. W 元素的第一电离能小于 Y 元素的第一电离能
B. Y、Z 的阴离子电子层结构都与 R 原子的相同
C. 基态原子的 p 能级未成对电子最多的是 W 元素
D. R 元素是电负性最大的元素

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, 下列说法不正确的是 ()

[illegible]

- 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 ()

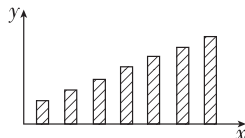


- A. ^{31}D 和 ^{33}D 属于同种核素
- B. 第一电离能: $\text{D} > \text{E}$, 电负性: $\text{D} < \text{E}$
- C. 气态氢化物的稳定性: $\text{A} > \text{D} > \text{E}$
- D. A 和 B 形成的化合物不可能含有共价键
5. [2023·浙江嘉兴期末] X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期元素, X 元素基态原子最外电子

层上 s、p 电子数相等; Y 的最高价氧化物对应的水化物与最低价氢化物可以生成一种盐; Z 元素基态原子的价层电子排布为 ns^nnp^{n+2} ; W 元素基态原子的 M 层有 1 个未成对的 p 电子。下列说法一定正确的是 ()

- A. 电负性: $W > X$
 B. 电离能: $I_1(Y) > I_2(Z)$
 C. 最高正价: $Z > X$
 D. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Y > X$

6. 如图是第三周期主族元素(11~17号)某些性质变化趋势的柱形图,下列有关说法中正确的是 ()



- A. 若 x 轴为原子序数, y 轴表示的可能是第一电离能
- B. 若 x 轴为原子序数, y 轴表示的可能是原子半径
- C. 若 x 轴为最高正化合价, y 轴表示的可能是电负性
- D. 若 x 轴为族序数, y 轴表示的可能是 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 最高价氧化物对应水化物溶液的 pH

7. [2023·浙江嘉兴月考] 依据下列 4 种基态原子的电子排布式, 判断下列比较正确的是 ()

- ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$;
③ $1s^2 2s^2 2p^3$; ④ $1s^2 2s^2 2p^5$ 。

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

8. [2023·浙江舟山期末改编] X、Y、Z、W 四种短周期元素,原子半径依次增大,X 和 Y 位于同一周期,且两种元素基态原子中未成对电子数均等于次外层的电子数,Z 和 W 为位于同一周期的金属元素,Z 元素的逐级电离能($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)依次为 738、1451、7733、10 540、13 630……下列有关说法正确的是

- A. 简单离子的半径: $X > W > Z$
 B. 电负性: $W > X > Y$
 C. X 的氢化物沸点一定高于 Y 的氢化物
 D. 气态氢化物的稳定性: $Y > X$

9. 已知短周期元素的离子 W^{3+} 、 X^+ 、 Y^{2-} 、 Z^- 都具有相同电子层结构,下列关系正确的是 ()
- A. 质子数: $c > d$,离子的还原性: $Y^{2-} > Z^-$
- B. 电负性: $Z > Y > W > X$
- C. 氢化物的稳定性: $H_2Y > HZ$
- D. 原子半径: $X < W$,第一电离能: $X < W$

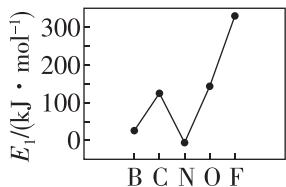
10. 按要求回答下列各小题。

(1)黄铜是人类最早使用的合金之一,主要由 Zn 和 Cu 组成。第一电离能: $I_1(\text{Zn})$ _____ $I_1(\text{Cu})$ (填“大于”或“小于”)。原因是 _____

(2)[2023·浙江金华一中期中节选] 与 Fe 元素同周期,且基态原子有 2 个未成对电子的金属元素有 _____ 种,下列状态的铁中,电离最外层一个电子所需能量最大的是 _____ (填标号)。

- a. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ $3d$ $4s$
- b. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ $3d$
- c. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ $3d$
- d. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ $3d$ $4s$ $4p$

(3)元素的气态基态原子得到一个电子形成气态基态负一价离子时所放出的能量称为第一电子亲和能 (E_1)。第二周期部分元素的第一电子亲和能变化趋势如图所示,其中除氮元素外,其他元素的第一电子亲和能自左而右依次增大;氮元素的第一电子亲和能呈现异常的原因是 _____

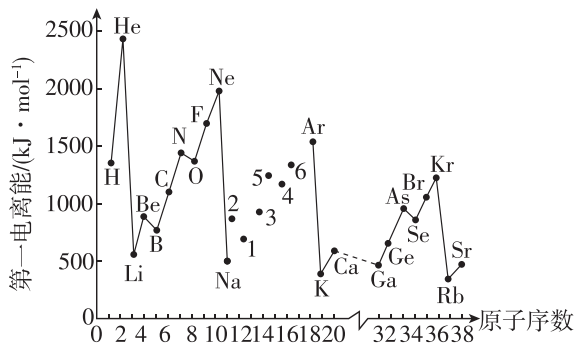


(4)光催化还原 CO_2 制备 CH_4 反应中,带状纳米 Zn_2GeO_4 是该反应的良好催化剂。Zn、Ge、O 电负性由大至小的顺序是 _____。

(5)A、B、C、D 为原子序数依次增大的四种短周期元素, A^{2-} 和 B^+ 具有相同的电子层结构;C、D 为同周期元素,C 元素原子核外电子总数是最外层电子数的 3 倍;D 元素原子最外层有一个未成对电子。四种元素中电负性最大的是 _____ (填元素符号)。

(6)P、S、Se 中第一电离能最大的是 _____ (填元素符号)。

11. 如图是部分元素原子的第一电离能 I_1 随原子序数变化的曲线图。



请回答以下问题:

(1)认真分析图中同周期元素第一电离能的变化规律,将 Na~Ar 之间六种元素用短线连接起来,构成完整的图像。

(2)由图分析可知,同一主族元素原子的第一电离能 I_1 的变化规律是 _____。

(3)图中 5 号元素在周期表中的位置是第 _____ 周期第 _____ 族。

(4)图中出现的元素中最活泼的金属元素位于元素周期表的第 _____ 周期第 _____ 族。

(5)写出图中 6 号元素基态原子的价层电子排布: _____。

(6)分析图中同周期元素第一电离能的变化规律,推断 Na~Ar 元素中,Al 的第一电离能的大小范围 _____ $< \text{Al} < \text{_____}$ 。(填元素符号)

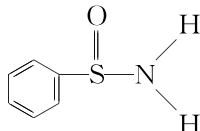
12. 不同元素的原子吸引电子的能力大小可用一定数值 χ 表示, χ 值越大,其原子吸引电子的能力越强,在所形成的化合物中为带负电荷的一方。

下表是某些元素的 χ 值:

元素符号	Li	Be	B	C	O	F
χ 值	1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	4.0
元素符号	Na	Al	Si	P	S	Cl
χ 值	0.9	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0

(1)通过分析 χ 值的变化规律,确定 N、Mg 的 χ 值范围 _____ $< \chi(\text{Mg}) < \text{_____}$; _____ $< \chi(\text{N}) < \text{_____}$ 。

(2)推测 χ 值与原子半径的关系为 _____。

(3)某有机化合物的结构为 ,其中 S—N 中,你认为共用电子对偏向 _____ (填元素符号)。

(4)如果 χ 值为电负性的数值,试推断 AlBr_3 中化学键的类型为 _____。

(5)预测元素周期表中 χ 值最小的元素(放射性元素除外)是 _____ (填元素符号)。