



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

夯实基础

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)	书写方法及注意事项
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

Contents

目录

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
① 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 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. 以下能级符号正确的是 ()

- ①6s ②2d ③3f ④7p
A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

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. “原子”原意是“不可再分”的意思。20 世纪初,人们才认识到原子不是最小的粒子。从电子层模型分析,Ca 原子核外 N 能层中运动的电子数为 ()

- A. 8 B. 2 C. 18 D. 10

5. 下列粒子中各能层电子数均达到 $2n^2$ 的是 ()

- A. Ne、Ar B. F^- 、 Mg^{2+}
C. Al、 O^{2-} D. Cl^- 、Ar

6. 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

◆ 知识点二 基态与激发态 原子光谱的考查

7. 电子跃迁伴随着能量的释放或吸收。下列与电子跃迁无关的是 ()

- A. 成都大运会燃放的焰火
B. 铜丝可以导电
C. 装饰建筑夜景的 LED 灯光
D. 从太阳光谱中发现氦

8. 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

9. 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

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. 下列各电子排布式中是基态原子的电子排布式的有 ()

- 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. 下列说法或化学用语的使用正确的是 ()

- A. 符号为 M 的能层最多容纳的电子数为 32 个
B. 基态 Se 原子的价层电子排布为 $3d^{10} 4s^2 4p^4$
C. 基态 Ni 原子的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3d^9 4s^1$
D. 构造原理呈现的能级交错源于光谱学事实

综合应用练

14. 能层序数以 n 表示,下列说法中正确的是 ()

- A. 在同一能层不同能级上的电子,其能量肯定不同
 B. 各能层的能级都是从 s 能级开始至 f 能级结束
 C. 各能层含有的能级数为 $n-1$
 D. 各能层含有的电子数为 $2n^2$

15. 对于第 n 电子层,若它是原子的最外层,其最多容纳的电子数与第 $(n-1)$ 层最多容纳的电子数相同,则第 n 电子层为 ()

- A. K 层 B. L 层 C. M 层 D. N 层

16. 下列各组指定的基态原子,不能形成 AB_2 型化合物的是 ()

- A. $[\text{He}]2s^2 2p^2$ 和 $[\text{He}]2s^2 2p^4$
 B. $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$ 和 $[\text{He}]2s^2 2p^4$
 C. $[\text{Ne}]3s^2$ 和 $[\text{He}]2s^2 2p^5$
 D. $[\text{Ne}]3s^1$ 和 $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$

17. 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可能状态是不连续的,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)上而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. 基态砷原子核外电子占据的最高能级为 $4p$

18. 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

19. W、X、Y、Z 均为短周期主族元素,原子序数依次增大,且基态原子核外 L 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 元素基态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 元素基态原子的 M 层上电子占据 3 个能级,有 6 个电子
 D. X、Y、Z 元素形成的简单离子具有相同的电子层结构

20. 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} : _____。

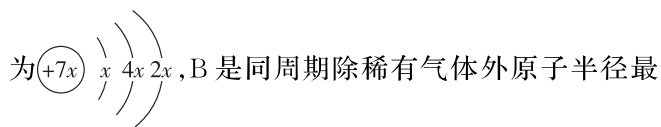
21. (1) 某元素的原子序数为 33,则:

- ① 此元素原子的电子总数是 _____。
 ② 其基态原子核外电子占据 _____ 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。

- ① S: _____。
 ② K^+ : _____。
 ③ Cl^- : _____。

22. 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 _____。
 基态 E 原子的原子结构示意图是 _____。

23. 推导下列元素,回答有关问题:

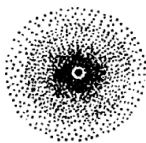
- (1) 基态原子具有 1 个 $4p$ 电子的元素为 _____ (填元素名称),其简化电子排布式为 _____。
 (2) 基态原子 N 层只有 1 个电子的主族元素是 _____ (填元素名称),其氯化物的焰色呈 _____ 色。
 (3) 基态原子 $3d$ 能级全充满, $4s$ 能级只有 1 个电子的元素为 _____ (填元素名称),原子序数为 _____。
 (4) 原子序数小于 36 的元素 X 和 Y,在周期表中既处于同一周期又位于同一族,且 Y 的原子序数比 X 大 2,则 Y 的基态原子的价层电子排布是 _____,X 在参与化学反应时,1 个原子失去的电子数为 _____。

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

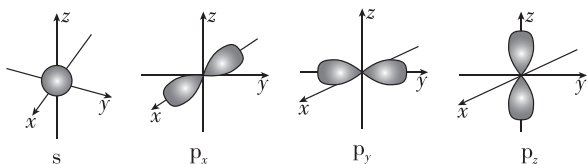
基础对点练

◆ 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. 对原子核外电子的运动无法作规律性描述
2. 观察氢原子 1s 轨道电子云示意图(如图所示), 判断下列说法正确的是 ()



- A. 一个小点表示 1 个自由运动的电子
 B. 1s 轨道的电子云为圆形
 C. 电子在 1s 轨道上的运动像地球围绕太阳旋转
 D. 1s 轨道电子云中小点的疏密程度表示电子在某一位置出现概率的大小
3. 如图是 s 能级和 p 能级的原子轨道图, 下列说法正确的是 ()

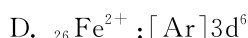
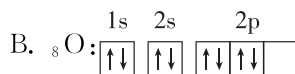
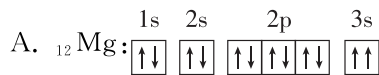


- A. s 能级和 p 能级的原子轨道形状相同
 B. 每个 p 能级都有 6 个原子轨道
 C. 基态钠原子的电子在 11 个原子轨道上高速运动
 D. s 能级的原子轨道半径与能层序数有关
4. 下列有关原子轨道的叙述中正确的是 ()
- A. 硅原子的 2s 轨道能量较 3p 轨道高
 B. 同一原子的 2s 轨道与 5s 轨道形状均为球形
 C. p 能级的原子轨道呈哑铃形, 随着能层序数的增加, p 能级原子轨道数也在增多
 D. 第四能层最多可容纳 16 个电子

◆ 知识点二 泡利原理、洪特规则、能量最低原理的考查

5. 第四周期某元素基态原子 4s 轨道上有 2 个电子, 则该基态原子的价层电子排布不可能是 ()
- A. $4s^2$ B. $3d^5 4s^2$ C. $3d^9 4s^2$ D. $4s^2 4p^5$
6. 人们对原子结构的认识为元素周期律找到了理论依据。下列关于原子结构的说法正确的是 ()
- A. 基态原子有 3 个价电子的元素一定位于主族
 B. 基态 Cr 原子的电子排布式 $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ 遵循构造原理
 C. 轨道表示式 $\begin{array}{cccc} 1s & 2s & 2p & \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \end{array}$ 违背了洪特规则
 D. 某种基态原子中可能存在运动状态完全相同的电子

7. 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

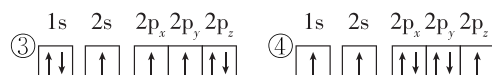
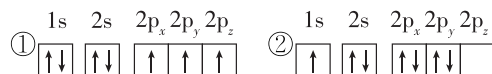
8. 人类对核外电子运动的认知不断进步。下列说法正确的是 ()

- 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. 电子从激发态跃迁到基态时能产生吸收光谱
 C. $2p_x$ 、 $2p_y$ 、 $2p_z$ 轨道相互平行、能量相等
 D. 2s 轨道比 1s 轨道大, 其空间包含了 1s 轨道

9. 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 $\begin{array}{ccc} \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$

10. 下列氮原子的轨道表示式中, 能量由低到高的顺序是 ()



- A. ①③②④ B. ①③④②
 C. ④③②① D. ②④③①

11. 具有如下电子层结构的基态原子, 其相应元素一定位于同一主族的是 ()

- 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. 下列有关原子轨道的能量和电子运动状态的说法正确的是 ()
- A. 多电子原子中,原子轨道的能量高低总是遵循 $ns < np < nd$
- B. 同一原子中的 2p 能级上的电子的运动状态完全相同
- C. 同一原子中,形状相同的能级的能量一定相同
- D. 多电子原子中,每个能层上电子的能量一定不同
13. 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 ()

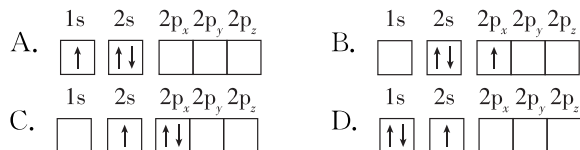
选项	表述甲	表述乙
A	3p 能级有 1 个空原子轨道的基态原子	核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 的原子
B	2p 能级无空原子轨道且有 1 个未成对电子的基态原子	最外层电子排布式为 $2s^2 2p^5$ 的原子
C	M 层全充满而 N 层电子排布式为 $4s^2$ 的基态原子	核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 的原子
D	最外层电子数是核外电子总数 $\frac{1}{5}$ 的基态原子	最外层电子排布式为 $4s^2 4p^5$ 的原子

14. 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 $[Ar] 3d^1 4s^2$ 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. $\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow & \uparrow\uparrow \end{array}$ 不符合泡利原理
- D. 原子结构示意图为 $\left(\begin{array}{c} \text{+9} \\ \text{2} \\ \text{7} \end{array} \right)$ 的基态原子,核外电子云有 3 种不同形状
15. 下列说法正确的是 ()
- A. —OH 的电子式: $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$
- 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. 基态 $_{24}\text{Cr}$ 原子的价层电子轨道表示式: $\begin{array}{ccccc} \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \square & \square \\ 3d & & 4s & & \end{array}$
16. 在基态多电子原子中,下列有关叙述不正确的是 ()
- A. 第二能层的符号为 L,有 2s、2p 共 2 个能级
- B. d 能级上有 5 个原子轨道,最多可容纳 10 个电子

- C. p 能级电子云有 3 种不同的空间伸展方向
- D. 电子的能量是由能层、能级、电子云的空间伸展方向共同决定的

17. 回答下列问题。

(1) 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)。



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

18. 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。基态 Fe^{3+} 的电子排布式为_____。

(6) 基态硼原子的电子排布式为_____。

19. I. 过渡金属元素在工农业生产和国防建设中有着广泛应用。回答下列问题:

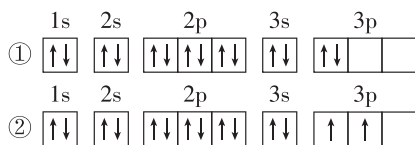
(1) 原子序数为 21~30 的元素基态原子中,未成对电子数最多的和成对电子数最多的元素在周期表中的位置分别是_____ 和 _____ ,其价层电子排布图(轨道表示式)为 _____ 与 _____。

(2) 基态钒原子核外电子的运动状态有_____ 种。

II. 根据原子结构、元素周期表和元素周期律的知识回答下列问题:

(3) A 元素基态原子 M 层电子数是 N 层电子数的 7 倍,其价层电子轨道表示式为_____。

(4) C 元素基态原子的轨道表示式是_____ (填“①”或“②”),另一轨道表示式不能作为基态原子的轨道表示式是因为它不符合_____ (填“A”“B”或“C”)。



A. 能量最低原理 B. 泡利原理 C. 洪特规则

整合突破 1 核外电子排布

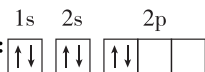
1. 下列说法中正确的是 ()

- 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

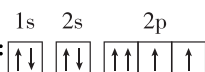
2. 某元素基态原子 4s 轨道上有 1 个电子,则该基态原子的价层电子排布不可能是 ()

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

3. 下列基态粒子的电子排布式或轨道表示式正确的是 ()

A. C 的核外电子轨道表示式: 

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

C. O 的核外电子轨道表示式: 

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

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 $Na_2S_2O_3$ 的原理为 $2Na_2S + Na_2CO_3 + 4SO_2 = 3Na_2S_2O_3 + CO_2$ 。下列说法错误的是 ()

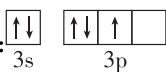
- A. 基态硫原子核外 3p 电子云有 3 种不同伸展方向
 B. 基态氧原子的电子排布式为 $[Ne]2s^2 2p^4$

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

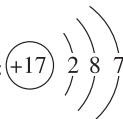
D. CO_2 的结构式为 $O=C=O$

7. 下列化学用语使用正确的是 ()

A. H_2O_2 的电子式: $H^+ [: \overset{\cdot\cdot}{O} : \overset{\cdot\cdot}{O} :]^{2-} H^+$

B. 基态硅原子最外层电子的轨道表示式: 

C. 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. 基态离子 M^{2+} 的价层电子排布为 $3d^5$,下列有关 M 原子的说法中正确的是 ()

- A. 基态 M 原子的未成对电子数为 5
 B. 该元素是过渡金属元素 V
 C. 基态 M 原子的价层电子均自旋平行
 D. 基态 M 原子核外电子的运动状态共有 26 种

10. 以炼锌厂的烟道灰(主要成分为 ZnO ,含少量的 Fe_2O_3 、 CuO 、 SiO_2) 为原料可生产草酸锌晶体 ($ZnC_2O_4 \cdot 2H_2O$),下列说法正确的是 ()

- A. Zn 所在周期的元素中,基态原子未成对电子数最多的是 Cr
 B. 基态 Fe^{2+} 的核外电子空间运动状态有 24 种
 C. 基态 Cu 原子的核外电子排布符合构造原理
 D. 基态 Fe^{3+} 和 Zn^{2+} 的 3d 轨道都处于半充满状态

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

13. 下列叙述正确的有 ()

①Li 原子的电子排布式书写成 $1s^3$, 违反了泡利不相容原理

②基态氧原子的电子排布式书写成 $1s^2 2s^2 3s^2 3p^2$, 违背了能量最低原理

③硼原子的电子排布式书写可能是 $1s^2 2s^2 3s^1$, 则该原子一定不是基态硼原子

④基态 N 原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$, 违背了洪特规则

A. 4 项 B. 3 项

C. 2 项 D. 1 项

14. (1)[2022·福建卷节选] 基态 As 原子的价电子排布式为_____。

(2)[2022·北京卷节选] Fe^{2+} 的价层电子排布式为_____。

(3)[2023·北京卷节选] 基态 S 原子价层电子排布式是_____。

(4)[2023·浙江卷节选] 基态 N 原子的价层电子排布式是_____。

(5)基态 F 原子核外电子的运动状态有_____种。

(6)基态锰原子的价层电子排布为_____。

(7)基态硅原子最外层电子的轨道表示式为_____。

(8)在 KH_2PO_4 的四种组成元素各自所能形成的简单离子中, 核外电子排布相同的是_____ (填离子符号)。

15. 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为_____。

16. 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 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 中未成对的电子数之比为_____。

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

(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为_____形, 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_____。

18. 回答下列问题:

(1)As 元素在周期表中的位置为_____, 基态硫原子核外电子的空间运动状态有_____种。

(2)基态镍原子的价层电子轨道表示式为_____, Cu 形成 Cu^+ 失去_____轨道电子。

(3)下列状态的镁, 当镁从 B 状态变到 C 状态, 形成的是_____ (填“发射”或“吸收”)光谱。

A. $[Ne] \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline 3s \\ \hline \end{array}$ B. $[Ne] \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline 3s \\ \hline \end{array}$

C. $[Ne] \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \\ \hline 3s & 3p & \\ \hline \end{array}$ D. $[Ne] \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & & \\ \hline 3s & 3p & \\ \hline \end{array}$



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


- 下列叙述中不正确的是 ()
 - 元素周期表是呈现元素周期系的表格
 - 元素周期表有七个周期、十八个族,可分为四个区
 - 元素周期律是元素性质随着核电荷数递增发生周期性递变的规律
 - 门捷列夫制出的元素周期表是按相对原子质量从小到大的顺序将元素排列起来的
- 下列说法正确的是 ()
 - 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
 - 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
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$,核外电子跃迁过程中形成了发射光谱
 - 元素周期表和元素周期系均有多种形式
- 元素周期表中有如图所示的元素,下列叙述正确的是 ()

22 Ti
钛
$3d^2 4s^2$
47.87

 - 钛元素基态原子的 M 层上共有 10 个电子
 - 钛元素是 ds 区的过渡元素
 - 钛元素基态原子最外层上有 4 个电子
 - 47.87 是钛原子的近似相对原子质量
- 下列有关元素周期表分区的说法错误的是 ()
 - p 区不包含副族元素
 - 第五周期有 15 种 f 区元素
 - d 区、ds 区均不存在非金属元素
 - s 区所有元素基态原子的 p 能级电子均为全满或全空状态
- 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 ()
 - 第 11、12 列元素为 d 区元素
 - 第 15 列元素原子的最外层电子排布式是 $ns^2 np^5$
 - 基态原子最外层电子排布式为 ns^1 的元素一定在主族
 - 第 9 列元素中没有非金属元素
- 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,下列关

于该元素的判断错误的是 ()

- 其基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
 - 该元素为 V
 - 该元素为第 II A 族元素
 - 该元素位于 d 区
- 下列关于原子核外电子排布与元素在周期表中位置关系的说法正确的是 ()
 - 基态原子的价层电子排布为 $ns^2 np^{1\sim 6}$ 的元素一定是主族元素
 - 基态原子的 p 能级上有 4 个电子的元素一定是第 VI A 族元素
 - 基态原子的价层电子排布为 $(n-1)d^{6\sim 8} ns^2$ 的元素属于 ds 区元素
 - 基态原子的 N 层上有两个电子的元素一定是主族元素
 - 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 ()
 - 第四周期第 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
 - 只有第 2 列元素的基态原子最外层电子排布式为 ns^2
 - 第四周期第 8 列元素是钴元素
 - 第 15 列元素基态原子的价层电子排布为 $ns^2 np^3$
 - 下表给出了某几种元素基态原子的原子结构示意图、(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		___	___	___	___	___				
C	$3d^{10} 4s^1$	___	___	___	___	___				
D	$[\text{Ne}]3s^2 3p^4$	___	___	___	___	___				
E	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>3s</td> <td>3p</td> </tr> <tr> <td>$\uparrow\downarrow$</td> <td>$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow$</td> </tr> </table>	3s	3p	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow$	___	___	___	___	___
3s	3p									
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow$									

综合应用练

10. 具有下列电子层结构的基态原子或离子,其对应元素一定位于同一周期的是 ()

- A. 两原子核外全部是 s 电子
 B. 最外层电子排布式为 $3s^2 3p^6$ 的原子和最外层电子排布式为 $3s^2 3p^6$ 的离子
 C. 原子核外 M 层上的 s、p 能级都充满电子,而 3d 能级上没有电子的两种原子
 D. 3p 能级上只有一个空轨道的原子和 3p 能级上只有一个未成对电子的原子

11. 短周期主族元素 X、Y、Z 的原子序数依次递增,其基态原子的最外层电子数之和为 13。X 与 Y、Z 位于相邻周期,基态 Z 原子最外层电子数是基态 X 原子内层电子数的 3 倍,也是基态 Y 原子最外层电子数的 3 倍。下列说法正确的是 ()

- A. X 的气态氢化物溶于水,溶液呈酸性
 B. 基态 Y 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 C. Z 元素在周期表中的位置为第三周期第 VII A 族
 D. X 和 Z 的最高价氧化物对应的水化物都是弱酸

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 $Be(OH)_2$
 D. $Be(NO_3)_2$ 溶液呈中性

13. 下列说法正确的是 ()

- A. 所有非金属元素都分布在 p 区
 B. 最外层只有一个电子的基态原子 X 和 Y 的性质一定相似
 C. 2p 轨道上只有一个电子的基态 X 原子和 3p 轨道上只有一个电子的基态 Y 原子性质相似
 D. L 层电子数为奇数的基态原子和 M 层电子数为奇数的基态原子对应的元素一定都是主族元素

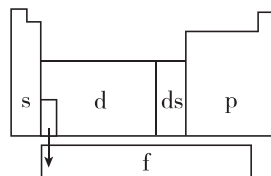
14. 有 A、B、C、D、E 五种元素,其中 A 为第四周期元素,其基态原子的 3d 轨道未填充电子;B 为第四周期过渡元素,最高化合价为 +7 价;C 和 B 是同周期的元素,具有相同的最高化合价;D 基态原子的价层电子排布为 $ns^n np^{n+2}$,E 基态原子核外有 7 个原子轨道填充了电子。

(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。

16. M、Q、R、X、Y 为原子序数依次增大的短周期主族元素。M 原子核外电子有 6 种运动状态,R 和 X 同主族。Z、W 是第四周期的过渡元素,基态 Z^{2+} 的核外 d 电子数是基态 W^+ 的核外 d 电子数的一半,基态 W^+ 核外没有未成对电子。请回答下列问题:

(1) 基态 Z 原子的核外电子排布式为 _____,该元素位于 _____ 区。

(2) 比较简单离子的半径: X^{n-} _____ (填“>”“<”或“=”) Y^{m-} 。

(3) 气态时 W^{2+} 比 W^+ _____ (填“稳定”或“不稳定”),原因是 _____。

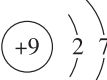
(4) 基态 Y 原子核外电子的空间运动状态有 _____ 种,与其同主族且位于第四周期的元素基态原子的价层电子轨道表示式为 _____。

第 2 课时 元素周期律

基础对点练

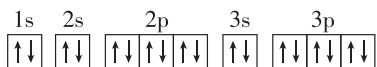
◆ 知识点一 原子半径的考查

1. 具有相同电子层结构的三种单核粒子: A^{n+} 、 B^{m-} 、 C , 下列分析正确的是 ()
- A. 原子序数的关系是 $C > B > A$
 B. 粒子半径的关系是 $B^{m-} < A^{n+}$
 C. C 一定和 A 同周期
 D. 原子半径的关系是 $B < A$
2. 下列有关粒子半径大小关系比较中, 正确的是 ()
- A. $r(\text{Cu}) > r(\text{Cu}^+) > r(\text{Cu}^{2+})$
 B. 原子 X 与 Y 的原子序数有 $X > Y$, 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有 $X > Y$, 则非金属性: $X > Y$
3. 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 

②基态 Y^- : 价层电子排布为 $3s^2 3p^6$

③基态 Z^{2-} : 轨道表示式为



④基态 E^+ : 最高能级的电子对数等于其最高能层数, 且对应元素的原子序数大于 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

4. 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数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
5. 下列叙述中不正确的是 ()
- A. 第一电离能的周期性递变规律是原子核外电子排布周期性变化的结果
 B. 通常情况下, 原子第二电离能高于第一电离能

- C. Be 的第一电离能小于 B 的第一电离能
 D. 在同一主族中, 自上而下第一电离能逐渐减小
6. 如表是 X 、 Y 、 Z 三种同周期主族元素的电离能数据(单位: $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)。下列判断错误的是 ()

元素代号	I_1	I_2	I_3	I_4
X	496	4562	6912	9543
Y	578	1817	2745	11 575
Z	738	1451	7733	10 540

- A. X 为第 I A 族元素
 B. Y 的价层电子排布为 $ns^2 np^1$
 C. Z 位于元素周期表 s 区
 D. 金属性: $X > Y > Z$

◆ 知识点三 电负性的考查

7. 元素的性质及其在周期表中的位置与原子结构密切相关, 下列有关判断不正确的是 ()
- A. 第四周期元素中, 基态原子未成对电子数最多的元素位于钾元素后面第五位
 B. 电负性的大小可以作为判断元素非金属性强弱的依据
 C. 第一电离能的大小可以作为判断元素金属性强弱的依据
 D. 共价化合物中, 电负性大的成键元素表现为负价
8. 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
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
10. 五种短周期元素 X 、 Y 、 Z 、 L 、 M 的某些数据如下表所示, 下列判断正确的是 ()

元素	X	Y	Z	L	M
最低化合价	-4	-2	-1	-2	0
电负性	2.5	2.5	3.0	3.5	0.9

- A. 元素 L、M 不可以形成离子化合物
 B. 基态 X 原子的核外电子共占据 3 个原子轨道
 C. Z 元素在元素周期表中第二周期第 VII A 族
 D. 借助电负性数值预测: YLZ_2 加入水中可产生 H_2YL_3 和 HZ

综合应用练

11. 现有四种元素基态原子的化学用语如表所示。

①	②	③	④
$[Ne]3s^2 3p^4$	$+15$ 		$1s^2 2s^2 2p^5$

下列有关比较中正确的是 ()

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

12. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 的基态原子 2p 轨道中未成对电子数在同周期中最多, Y 是地壳中含量最高的非金属元素, Z 的基态原子 3s 轨道中只有 1 个电子, W 与 Y 同主族。下列说法正确的是 ()

- A. 基态 W 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 B. 原子半径: $r(W) > r(Z) > r(Y)$
 C. 第一电离能: $I_1(X) > I_1(Y) > I_1(W)$
 D. 气态氢化物的稳定性: $W > Y$

13. 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: $③ > ② > ①$

14. 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

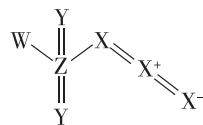
15. 现有如下四种元素的基态原子的电子排布式:

- ① $1s^2 2s^2 2p^3$; ② $[Ne]3s^1$; ③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;
 ④ $[Ar]4s^1$ 。则下列说法中正确的是 ()

- A. ①和③元素均为非金属元素, 并且位于同一主族
 B. ②元素的单质具有强氧化性
 C. 第一电离能: $④ < ② < ③ < ①$
 D. 电负性: $② < ④ < ① < ③$

16. 我国科学家在寻找“点击反应”的砌块过程中, 发现一种新的化合物, 结构如图所示, 其中 X、Y、Z 和 W 是原子序数依次增大的短周期主族元素, Y 与 Z 是同一主族元素。下列说法正确的是 ()

- A. 简单离子半径: $W > Z > Y > X$
 B. X、Y、Z 和 W 四种元素中电负性最大的为 W



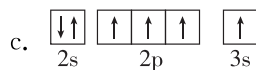
- C. X、Z、W 氧化物对应的水化物均为强酸
 D. X、Y、Z 三种元素中第一电离能最大的为 X

17. W、X、Y、Z、M 是原子序数依次增大的 5 种短周期元素, 其元素性质或原子结构的说法如下:

元素	元素性质或原子结构
W	电子只有一种自旋取向
X	原子核外 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等
Y	原子核外 s 能级上的电子总数与 p 能级上的电子总数相等
Z	其价电子中, 在不同形状的原子轨道中运动的电子数相等
M	只有一个未成对电子

请回答下列问题:

- (1) W 的元素符号为_____。
 (2) 写出基态 Y 的价层电子排布:_____。
 (3) 下列状态的 X 中, 电离最外层一个电子所需能量最小的是_____ (填序号)。



- (4) 基态 M^- 占据的最高能级的电子云轮廓图的形状是_____。
 (5) X、Z 和 M 三种元素的电负性由大到小的顺序为_____ (请填元素符号)。
 (6) X 与同周期相邻的其他两种元素, 它们的第一电离能由大到小的顺序为_____ (请填元素符号)。

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 I A 族 B. 第 II A 族
C. 第 III A 族 D. 第 IV A 族

2. 如图所示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 ()

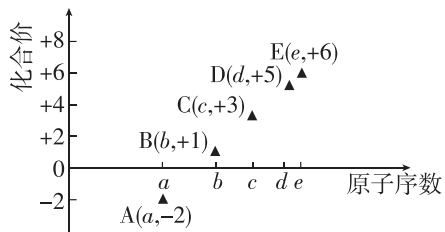
- A. W 元素的第一电离能小于 Y 元素的第一电离能
B. Y、Z 的阴离子电子层结构都与 R 原子的相同
C. 基态原子的 p 能级未成对电子最多的是 W 元素
D. R 元素是电负性最大的元素

		X	
W	Y		R
		Z	

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, 下列说法中不正确的是 ()

	C								

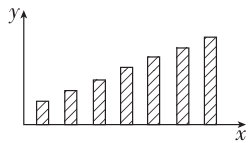
- A. 元素的电负性: $A < B$
B. 元素的第一电离能: $C < D$
C. E 元素基态原子最高能级的不同轨道中都有电子
D. F 元素基态原子最外层只有一种自旋方向的电子
4. 如图是部分短周期元素的原子序数与其某种常见化合价的关系图, 若用原子序数的大写字母代表所对应的元素, 则下列说法正确的是 ()



- A. ^{31}D 和 ^{33}D 属于同种核素
B. 第一电离能: $D > E$, 电负性: $D < E$
C. 气态氢化物的稳定性: $A > D > E$
D. A 和 B 形成的化合物不可能含有共价键
5. 短周期主族元素 X、Y、Z 的原子序数依次增大, 其原子序数和为 13, 可组成固态储氢材料 ZX_3YX_3 . Z 是空气中含量最高的元素。下列说法不正确的是 ()

- A. 第一电离能: $Y > Z$
B. 原子半径: $Y > X$
C. 电负性: $Z > Y$
D. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z > Y$
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. 下面关于四种粒子的比较中正确的是 ()
- ①基态原子的电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
②基态原子的价层电子排布: $3s^2 3p^3$
③基态原子的 2p 轨道为半充满状态
④基态原子的 2p 轨道上只有两对成对电子
- A. 最高正化合价: ④ > ① > ③ = ②
B. 原子半径: ② > ① > ③ > ④
C. 电负性: ④ > ② > ③
D. 第一电离能: ④ > ③ > ① > ②

8. 短周期主族元素 X、Y 在同一周期, 且电负性: $X > Y$, 下列说法不正确的是 ()

- A. X 与 Y 形成化合物时, X 显负价, Y 显正价
B. 第一电离能: $Y < X$
C. 原子半径: $X < Y$
D. 气态氢化物的稳定性: $\text{H}_m\text{Y} < \text{H}_n\text{X}$

9. 已知 A、B、C、D、E、F 是原子序数依次增大的前四周期元素。其中 A 是宇宙中含量最多的元素; B 元素基态原子最高能级的不同轨道都有电子, 并且自旋平行; C 元素基态原子的价层电子排布为 $ns^n np^{2n}$; D 元素与 C 元素位于相邻周期, 基态原子中只有两种电子云, 且最外层只有一种自旋方向的电子; E 与 D 的最高能层数相同, 但其基态原子的价层电子数等于电子层数; F 元素基态原子的最外层只有一个电子, 其次外层内所有轨道的电子均成对。下列说法错误的是 ()

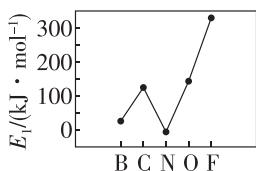
- A. A、B、C 三种元素的电负性： $C > B > A$
 B. B、C、D、E 四种元素的第一电离能： $B > C > E > D$
 C. BA_3 的稳定性大于 A_2C
 D. F 的一种基态离子核外电子排布式可能为
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

10. 按要求回答下列问题。

(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： $I_1(\text{Zn})$ _____ (填“大于”或“小于”) $I_1(\text{Cu})$ 。原因是 _____

(2) 元素 Mn 与 O 中, 基态原子核外未成对电子数较多的是 _____。

(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 的反应中, 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 三种元素中第一电离能最大的是 _____ (填元素符号)。

11. 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) Fe 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) 离子半径: Li^+ _____ H^- ; 第一电离能: Li _____ Be ;

电负性: O _____ P。(填“>”“<”或“=”)

(3) 基态 P 中未成对的电子数为 _____, 其原子核外电子占据的最高能级的电子云轮廓图为 _____ 形。

(4) 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/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	I_1	717	763
	I_2	1509	1562
	I_3	3248	2957

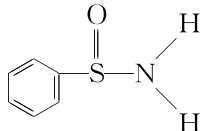
12. 不同元素的原子吸引电子的能力大小可用一定数值 χ 表示, χ 值越大, 其原子吸引电子的能力越强, 在所形成的化合物中为带负电荷的一方。

下表是某些元素的 χ 值数据:

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: _____ $< \chi(\text{Mg}) <$ _____; _____ $< \chi(\text{N}) <$ _____。

(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)。