



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品学练考

AI智慧升级版

主编 肖德好

练习册

高中化学

浙江省

选择性必修2 RJ



本书为智慧教辅升级版

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪里不会选哪里；随时随地想聊就聊，想问就问。



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 $ns、np、nd、nf \dots$ (如图示):

【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

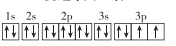
核外电子排布是高考必考基础题, 从考查形式看既有选择题, 也有非选择题。选择题侧重从符合

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的各类电子排布, 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 原子核外电子排布的代表方法及书写时的常见错误

1. 原子核外电子排布的代表方法

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分布情况书写

CONTENTS 目录

01 第一章 原子结构与性质

PART ONE

第一节 原子结构	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
整合突破 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
整合突破 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
整合突破 3 原子的杂化类型与粒子的空间结构	021
整合突破 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
整合突破 5 大 π 键的形成和 π 电子数的计算	029

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	033
第 1 课时 分子晶体	033
第 2 课时 共价晶体	036
第三节 金属晶体与离子晶体	038
第 1 课时 金属键与金属晶体	038
第 2 课时 离子晶体 过渡晶体与混合型晶体	040
整合突破 6 有关晶胞的常见计算	043
整合突破 7 晶体坐标参数与投影图分析	045
第四节 配合物与超分子	047
整合突破 8 配合物、配位键和配位数	049

■ 参考答案 (练习册) [另附分册 P051~P082]

■ 导学案 [另附分册 P083~P192]

» 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

(时间:30分钟 总分:80分)

(选择题每题3分,共48分)

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. 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. [2024·浙江金华曙光学校高二月考] 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. [2024·浙江宁波高二期中] 对充有氖气的霓虹灯管通电,灯管发出红光,产生这一现象的主要原因是 ()

- A. 电子由激发态向基态跃迁时吸收除红光以外的光
- B. 电子由激发态向基态跃迁时以光的形式释放能量
- C. 电子由基态向激发态跃迁时吸收除红光以外的光
- D. 通电后在电场作用下,氖原子与构成灯管的物质发生反应

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. 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

10. 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

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. [2024·浙江绍兴柯桥区高二期末] X、Y、Z 为短周期元素,基态 X 原子最外层电子排布式为 ns^1 ,基态 Y 原子最外层电子排布式为 $(n+1)s^n (n+1)p^{2n}$,基态 Z 原子的价层电子排布可以表示为 $ns^n np^{2n}$ 。X、Y、Z 三种元素形成的化合物的化学式不正确的是 ()
- A. X_2YZ_3 B. X_2YZ_4 C. $X_2Y_2Z_3$ D. XYZ_3

13. [2024·浙江温州高二开学考] 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

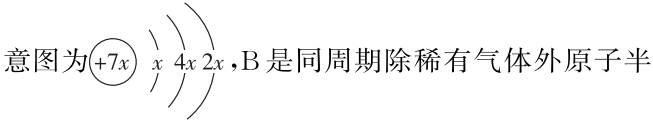
综合应用练

14. 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 $[Ne]3s^2 3p^4$
15. 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
16. 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
17. (6 分)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)(2 分) E_K, E_N, E_L, E_M : _____。
(2)(2 分) $E_{3s}, E_{2s}, E_{4s}, E_{1s}$: _____。
(3)(2 分) $E_{4s}, E_{4d}, E_{4p}, E_{4f}$: _____。

18. (10 分)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



- 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 _____。

19. (16 分)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 and 要求的提高,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)(7 分)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)(7 分)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)(2 分)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

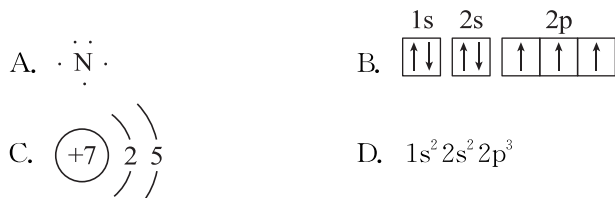
(时间:30分钟 总分:75分)

(选择题每题3分,共42分)

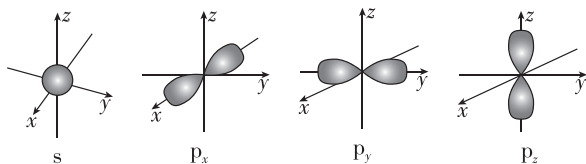
基础对点练

◆ 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
- 下列有关化学用语中不能体现氮原子核外电子能量有差异的是 ()



- 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 ()



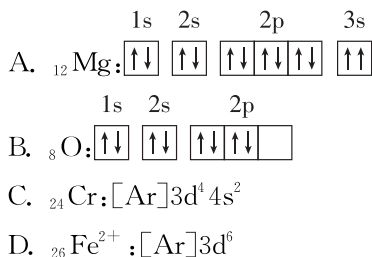
- s能级和p能级的原子轨道形状相同
- 每个p能级都有6个原子轨道
- 钠原子的电子在11个原子轨道上高速运动
- s能级的原子轨道半径与能层序数有关

◆ 知识点二 泡利原理、洪特规则、能量最低原理的考查

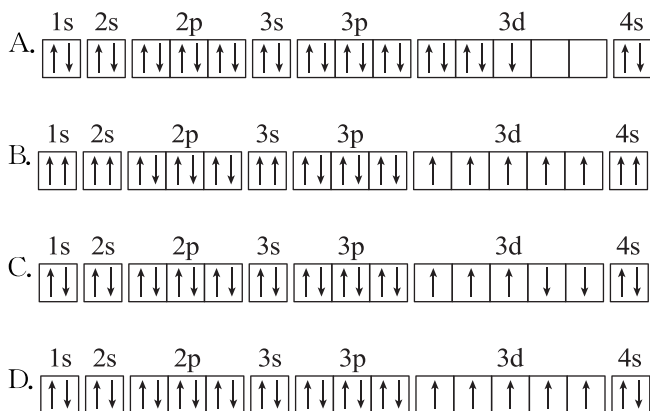
- 第四周期某元素基态原子4s轨道上有2个电子,则该基态原子价层电子排布不可能是 ()
A. $4s^2$ B. $3d^5 4s^2$
C. $3d^9 4s^2$ D. $4s^2 4p^5$
- [2024·浙江宁波鄞州中学高二期中] 下列说法正确的是 ()

- $\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\downarrow \end{array}$,违反了泡利不相容原理
- 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
- ${}^6_6\text{C}$ 的电子排布式 $1s^2 2s^2 2p_x^2$ 违反了洪特规则
- 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 ()



- 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 ()



综合应用练

- 通常情况下,原子核外p、d能级的原子轨道上电子排布为“全空”“半充满”“全充满”的时候更加稳定,下列事实能作为这个规则的证据的是 ()

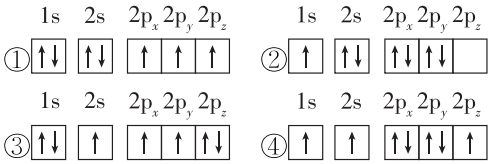
- ①基态He原子的电子排布式为 $1s^2$,基态H原子的电子排布式为 $1s^1$
- ② Fe^{2+} 容易失电子转变为 Fe^{3+} ,表现出较强的还原性
- ③基态Cu原子的电子排布式是 $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ 而不是 $[\text{Ar}] 3d^9 4s^2$
- ④某种激发态C原子的电子排布式是 $1s^2 2s^1 2p^3$ 而不是 $1s^2 2s^2 2p^2$

- ①②
- ②③
- ③④
- ①②③④

- 下列各项叙述中,正确的是 ()

- Al原子由 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$ 时,原子释放能量,由基态转化成激发态
- 因为p轨道是哑铃形的,所以p电子也是哑铃形
- 基态O原子核外电子的运动状态有8种
- 所有p轨道的形状相同,大小相等

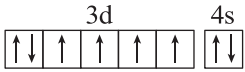
10. 下列氮原子的轨道表示式中,能量由低到高的顺序是 ()



- A. ①③②④ B. ①③④②
C. ④③②① D. ②④③①

11. 下列关于原子结构的说法正确的是 ()

- A. 基态砷(As)原子的价层电子排布为 $3d^{10}4s^24p^3$
B. 同一原子中,2p、3p、4p 能级的轨道数随电子层数增大依次增多
C. 某基态原子 3d 能级电子排布为 $\uparrow\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow\downarrow$, 违反了泡利不相容原理
D. 基态 Fe 原子的价层电子轨道表示式为



12. [2024·浙江湖州高二期中] 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 ()

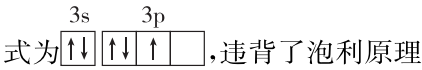
- A. 3p 轨道上有 2 个未成对电子的原子和 4p 轨道上有 2 个未成对电子的原子
B. 3p 轨道上只有 1 个空轨道的原子和 4p 轨道上只有 1 个空轨道的原子
C. 最外层电子排布式为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布式为 $2s^22p^6$ 的原子
D. 最外层电子排布式为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布式为 $2s^2$ 的原子

13. 如表所示每个选项都有甲、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	甲	乙
A	3p 能级有 1 个空原子的基态原子	核外电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^2$ 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 $2s^22p^5$ 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 $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$ 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 $4s^24p^5$ 的原子

14. [2024·浙江 A9 协作体高二期中] 下列说法正确的是 ()

- A. —OH 的电子式: $[\cdot\ddot{O}:H]^-$
B. 2p、3p、4p 能级的轨道数依次增多
C. 基态 Ca^{2+} 的电子排布式: $1s^22s^22p^63s^23p^6$
D. 一同学书写的某基态原子的价层电子轨道表示



15. (14 分) 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)(2 分) 各能级最多容纳的电子数是该能级原子轨道数的 2 倍_____。

(2)(2 分) 基态碳原子的核外电子排布式是 $1s^22s^22p^2$ 而不是 $1s^22s^12p^3$ _____。

(3)(2 分) 最外层电子数不会超过 8 个,次外层电子数不会超过 18 个_____。

(4)(2 分) 磷原子的基态原子结构中,有 3 个未成对的单电子_____。

(5)(6 分) 第四周期元素中,4p 轨道半充满的是_____, 3d 轨道半充满的是_____, 4s 轨道半充满的是_____。(填元素符号)

16. (19 分) [2024·浙江丽水高二期末] 第四周期元素形成的化合物在生产生活中有着重要的用途。

(1)(5 分) 镍铬钢抗腐蚀性能强,基态铬原子(Cr)的价层电子轨道表示式为_____, 镍元素(Ni)在周期表中位于_____区。

(2)(5 分) “玉兔二号”月球车是通过砷化镓(GaAs)太阳能电池提供能量进行工作的。基态砷原子(As)的电子占据最高能级的电子云轮廓图为_____形。基态镓原子(Ga)的核外有_____种运动状态的电子。

(3)(3 分) 从电子排布的角度解释基态 Fe^{3+} 比基态 Fe^{2+} 稳定的原因:_____

_____。

(4)(4 分) Cu 的基态原子最外层有_____个电子,基态 Cu^+ 核外电子排布式为_____。

(5)(2 分) 某元素基态原子的价层电子排布是 $4s^24p^5$, 则其元素符号为_____。

整合突破 1 核外电子排布

(时间:30 分钟 总分:85 分)

(选择题每题 3 分,共 36 分)

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. 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:

1s	2s	2p
↑↓	↑↓	↑↓

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:

1s	2s	2p
↑↓	↑↓	↑↑↑

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

4. 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

5. 下列说法正确的是 ()

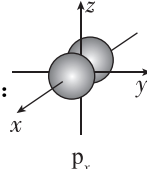
- A. 同一个电子层中,s 能级的能量总是大于 p 能级的能量
- B. 2s 原子轨道半径比 1s 大,说明 2s 的电子云中的电子比 1s 的多
- C. 第二电子层上的电子,不论在哪一个原子轨道上,其能量都相等
- D. N 电子层的原子轨道类型数和原子轨道数分别为 4 和 16

6. 实验室制备 $Na_2S_2O_3$ 的原理为 $2Na_2S + Na_2CO_3 + 4SO_2 \xrightarrow{\quad} 3Na_2S_2O_3 + CO_2$ 。下列说法错误的是 ()

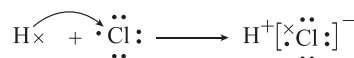
- A. 基态硫原子核外 3p 电子云有 3 种不同伸展方向
- B. 基态氧原子的简化电子排布式为 $[Ne]2s^2 2p^4$
- C. 基态碳原子的核外电子排布式 $1s^2 2s^2 2p_x^2$ 违反了洪特规则
- D. CO_2 的结构式为 $O=C=O$

7. [2024·浙江 9+1 高中联盟高二期中] 下列化学用语或图示表示不正确的是 ()

A. p_x 的电子云轮廓图:

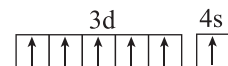


B. 用电子式表示 HCl 的形成过程:



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:

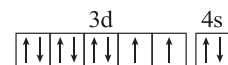


8. 下列说法中不正确的是 ()

- 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 $\left(+8 \right) \begin{array}{c} \curvearrowright \\ 2 \\ \curvearrowright \end{array} 6$ 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



9. [2024·浙江宁波三锋教研联盟高二期中] 某基态原子的核外电子排布式为 $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$,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. ${}_{29}\text{Cu}^{+}$

12. [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

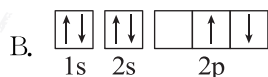
13. (14 分)[2024·浙江绍兴高二期中] 我国航空航天事业成果显著，航空航天材料技术快速发展。

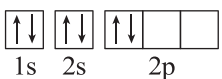
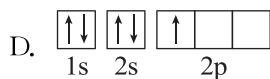
(1)(4 分)“天宫二号”航天器使用了钛合金，质量轻，强度位于金属之首。钛在周期表中的位置为 _____，基态钛原子的价层电子排布为 _____。

(2)(2 分)“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(4 分)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(4 分)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。

14. (13 分)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)(4 分)X 的元素符号为 _____，Y 的元素符号为 _____。

(2)(6 分)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 _____。

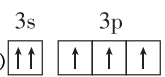
(3)(3 分)写出 Y 的单质在 Q 的单质中燃烧的方程式：_____。

15. (6 分)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 _____。

16. (16 分)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(2 分) $3s^1 3p^4$ ：_____；

②(2 分)：_____。

(2)(6 分)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)(6 分)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

(时间:30分钟 总分:85分)

(选择题每题3分,共36分)

基础对点练

◆ 知识点 原子结构与元素周期表的考查

1. [2024·浙江嘉兴高二期中] 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. [2024·浙江金兰教育合作组织高二期中] 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“镭”,它有多种原子,如 ${}_{115}^{288}\text{Mc}$ 、 ${}_{115}^{290}\text{Mc}$ 等。下列说法正确的是()

- A. ${}_{115}^{288}\text{Mc}$ 、 ${}_{115}^{290}\text{Mc}$ 的物理性质和化学性质相同
- B. 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
- C. 在镭原子中,最后填入电子的轨道能级符号是f,故Mc位于周期表中的f区
- D. Mc位于周期表的第七周期第ⅤA族

4. [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. 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. 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 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
- B. 该元素为V
- C. 该元素为第ⅡA族元素
- D. 该元素位于d区

7. [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 $ns^2 np^6$
- 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

8. 长式周期表共有18个纵列,从左到右排为1~18列,即碱金属元素所在列为第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. (25 分)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	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	_____	_____	_____	_____	_____
B		_____	_____	_____	_____	_____
C	$3d^{10} 4s^1$	_____	_____	_____	_____	_____
D	$[\text{Ne}]3s^2 3p^4$	_____	_____	_____	_____	_____
E	$3s$  $3p$ 	_____	_____	_____	_____	_____

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. [2024·浙江温州高二期末改编] 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,一些主族元素与其右下方相邻的主族元素的有些性质相似,这种相似性称为对角线规则,如 Li 和 Mg、Be 和 Al 等。下列有关说法正确的是 ()

- A. BeCl_2 属于离子化合物
B. 基态铝原子最高能层符号为 L
C. Li 在过量氧气中燃烧生成 Li_2O_2

D. 镁元素在焰色试验中无特殊颜色, 是因其发射光谱的波长不在可见光的范围之内

13. [2024·浙江舟山高二期末] 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 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

14. (16 分)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 元素基态原子的价层电子排布为 ns^nnp^{n+2} ;E 元素基态原子核外有 7 个原子轨道填充了电子。

- (1)(6分)试写出下面三种元素的元素符号:A_____、B_____、C_____。
- (2)(6分)基态 D^{2-} 的电子排布式为_____，基态 E 原子的电子排布式为_____。
- (3)(4分)B 位于第_____族，C 位于第_____族。

15. (8分)1869年,俄国化学家门捷列夫提出了元素周期律,并在此基础上发表了第一张元素周期表。

(1)认识元素周期表的结构:

[illegible]

- ①(2分)在元素周期表中,第ⅠB族、第ⅡB族元素属于_____区元素。
- ②(2分)2017年5月9日我国发布了113号Nh、115号Mc、117号Ts、118号Og四种元素的中文名称,分别为“铈(nǐ)”“镆(mò)”“镅(tián)”“氮(ào)”,则下列说法正确的是_____ (填字母序号)。
- a. 115号元素在周期表中的位置是第七周期第ⅤB族
- b. 117号元素Ts位于金属与非金属分界线上,属于准金属,可能是半导体
- c. 这四种元素都是主族元素
- d. 最高价氧化物对应水化物的碱性:Nh>Mc

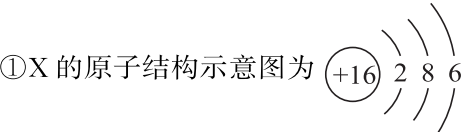
(2)(4 分)认识原子结构与元素周期表的关系:见表
中元素 G 的信息,其中“ $3d^6 4s^2$ ”称为该元素原子的
_____,该元素 M 能层上具有 _____ 种不
同运动状态的电子。

(选择题每题3分,共39分)

基础对点练

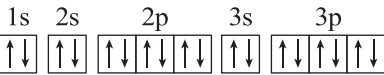
◆ 知识点一 原子半径的考查

1. 下列四种粒子中,半径按由大到小顺序排列的是 ()



②基态Y原子的价层电子排布为 $3s^2 3p^5$

③基态离子 Z^{3-} 的核外电子轨道表示式为



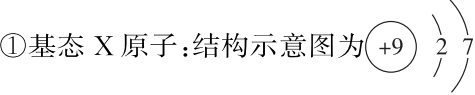
④W原子有2个电子层,电子式为 $\ddot{W}:$

- A. $X > Y > Z^{3-} > W$
B. $Z^{3-} > W > X > Y$
C. $Z^{3-} > X > Y > W$
D. $X > Y > W > Z^{3-}$

2. 下列有关粒子半径的大小比较中,正确的是 ()

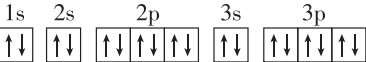
- A. $r(\text{Cu}) > r(\text{Cu}^+) > r(\text{Cu}^{2+})$
B. 原子X与Y的原子序数是 $X > Y$,则原子半径一定是 $X < Y$
C. 粒子 X^+ 与 Y^- 的核外电子排布相同,则离子半径: $X^+ > Y^-$
D. 同一主族非金属元素原子半径是 $X > Y$,则非金属性是 $X > Y$

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 ()



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



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

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. $[\text{Ar}]4p^1$

6. [2024·浙江宁波三锋联盟高二期中] 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/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)					
X	I_1	I_2	I_3	I_4	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

7. 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

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

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. (12 分) 碳、氧、硅、锗元素在化学中占有极其重要的地位。

(1)(2 分) 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)(2 分) 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)(2 分) CH_4 中共用电子对偏向 C, SiH_4 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)(6 分) 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

11. [2024 · 浙江北斗联盟高二期中] 已知前四周期的 A、B、C、D 四种元素的原子序数依次增大。A 元素基态原子的价层电子排布为 ns^2np^{n+1} , B 元素基态原子最外层电子数是其内层的 3 倍, C 元素是地壳中含量最多的金属元素, D 元素正三价离子的 3d 轨道为半充满状态。下列说法不正确的是 ()

- A. 第一电离能： $A > B$
B. 简单气态氢化物的稳定性： $A < B$
C. 工业上通过电解 C 元素的氯化物获得 C 单质
D. 基态 D 原子的未成对电子数目为 4

12. [2025 · 浙江金华卓越联盟高二月考] 某种荧光粉的主要成分为 $3W_3(ZX_4)_2 \cdot WY_2$ 。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： $W > Z > Y > X$

13. [2024 · 浙江台州十校联盟高二期中] 已知 A、B、C、D、E 是原子序数依次增大的前四周期元素。A 的核外电子总数与其周期数相同, C 与 B、D 相邻且 D 的原子序数是 C 的两倍, 基态 E^+ 的 3d 轨道全部充满。下列说法正确的是 ()

- A. 简单氢化物的沸点： $B > C$
B. 第一电离能： $C > B > D$
C. A、B、C 三种元素不能形成离子化合物
D. 新制的 E 的最高价氧化物对应的水化物可检验葡萄糖

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. (19 分) 回答下列问题：

(1)(5 分) 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)(2 分) 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)(5 分) 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/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	I_1	717
	I_2	1509
	I_3	3248

锰元素位于第四周期第 VII B 族。请写出 Mn^{2+} 的价层电子排布：_____, 比较两元素的 I_2 、 I_3 可知, 气态 Mn^{2+} 再失去 1 个电子比气态 Fe^{2+} 再失去 1 个电子难, 对此你的解释是_____。

(4)(1 分) 卤族元素 F、Cl、Br、I 的电负性由小到大的顺序是_____。

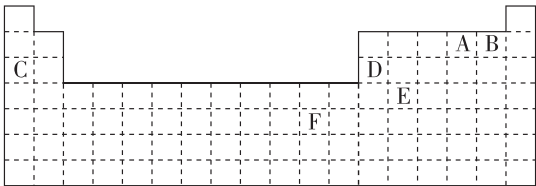
(5)(6 分) 基态 B 原子的电子排布式为_____；B 和 N 相比, 电负性较大的是_____；BN 中 B 元素的化合价为_____。

整合突破2 电负性与电离能的考查

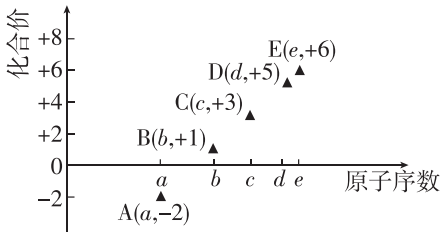
(时间:30 分钟 总分:70 分)

(选择题每题 3 分,共 27 分)

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: $H_m Y$ 小于 $H_m X$
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 ()



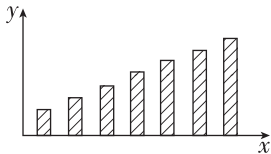
- A. 元素的电负性: $A<B$
- B. 元素的第一电离能: $C<D$
- C. E 元素基态原子最高能级的不同轨道都有电子
- D. F 元素基态原子最外层只有一种自旋方向的电子
4. 如图所示是部分短周期元素的原子序数与其某种常见化合价的关系图,若用原子序数的大写字母代表所对应的元素,则下列说法正确的是 ()



- A. ^{31}D 和 ^{33}D 属于同种核素
- B. 第一电离能: $D>E$,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	X	Y	Z	W
最高价氧化物对应的水化物				
分子式			H_3ZO_4	
0.1 mol · L ⁻¹ 溶液对应的 pH(25 °C)	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. 第三周期主族元素(11~17 号)某些性质变化趋势的柱形图如图所示,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. [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: $④>①>②>③$
8. 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

9. [2024·浙江台金七校联盟高二期中] T、W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的前四周期元素。基态原子中:T 有三个能级,各能级电子数相等;X 的价层电子排布为 ns^2np^{2n} ;Y 的核外电子填充在 8 个轨道中;Z 有 4 个未成对电子。下列说法不正确的是 ()

- A. 电负性: $X > W > Y$
 B. 最简单氢化物的沸点: $W > T > Y$
 C. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $W > T > Y$
 D. Y 与 W、Z 与 X 均能形成原子个数比为 3 : 4 的化合物

10. (10 分)[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)(4 分)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)(4分)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)(2分)由铁原子形成的四种粒子,价层电子轨道表示式分别为① 、② 、③ 、④ ,有关这些粒子的叙述,不正确的是_____。

- 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

11. (13分)[2025·浙江强基联盟高二月考]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]

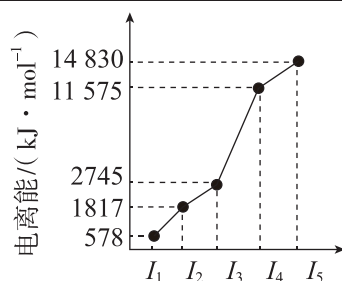
(1)(1 分)下列描述的 a 原子核外电子运动状态中, 能量最高的是 (填字母)。

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

(2)(2 分)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)(6分)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)(4 分)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。

12. (20 分) 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^2np^{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)(4分)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)(4分)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)(6分)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)(4 分)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)(2 分)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