



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

选择性必修2 RJ

基础版



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。



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

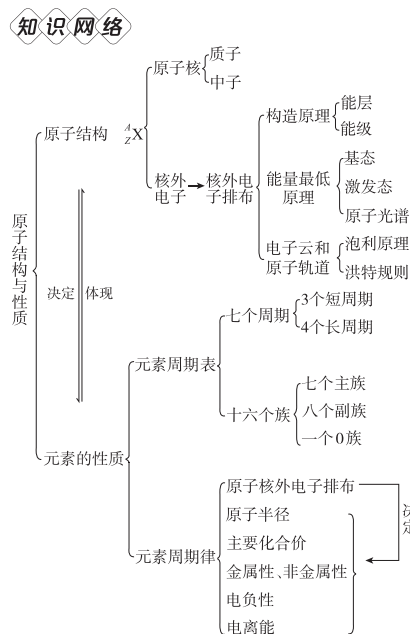
类型一 原子核外电子排布的代表方法及书写时的常见错误

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: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	按电子填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, 按填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

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]

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。

第二章 分子结构与性质

第一节 共价键

第1课时 共价键

(时间:30 分钟 总分:80 分)

基础对点练

◆ 知识点一 共价键的本质及特征的考查

1. 下列有关共价键的形成的说法错误的是 ()
- A. 原子间形成共价键,体系的能量降低
- B. 原子间形成共价键后,若原子核间距离更近时,体系的能量会更低
- C. 原子间形成共价键时,电子云在空间部分重叠
- D. 共用电子在形成共价键的原子核之间区域出现的概率较大

综合应用练

10. 下列说法正确的是 ()
- ① 共价键的特征是具有饱和性和方向性
② 共价化合物中一定含共价键, 一定不含离子键
③ H_2O 的非直线结构是由共价键的饱和性决定的
④ 分子中不一定存在共价键
⑤ 烯烃比烷烃的化学性质活泼是由于烷烃中的 σ 键比烯烃中的 σ 键稳定
- A. ①②④ B. ④⑤ C. ②③④ D. ①③⑤

整合突破 2 电负性与电离能的考查

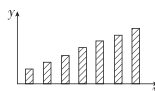
(时间:30 分钟 总分:75 分)

(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_X 小于 H_Y

- 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 ()



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 40 分钟 分值:97 分)

(选择题每小题 3 分,共 54 分)

基础对点练

◆ 知识点一 能层与能级的考查

1. 构造原理揭示的能级顺序,实质上是各能级能量高低顺序。以下各式表示的能量关系正确的是 ()

- A. $E(3s) > E(2s) > E(1s)$
- B. $E(3s) > E(3p) > E(3d)$
- C. $E(4f) > E(4s) > E(3d)$
- D. $E(5s) > E(4s) > E(4f)$

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. 最易失去的电子能量最高
- B. 电离能最小的电子能量最高
- C. p 轨道电子能量一定高于 s 轨道电子能量
- D. 在离核最近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. 镁原子由 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$ 时,镁原子由基态转化成激发态,这一过程吸收能量
- 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. 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 $3d^{10}4s^24p^4$
- C. 基态 Ni 原子的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3d^94s^1$
- D. 构造原理呈现的能级交错源于光谱学事实

综合应用练

13. 某原子的电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^1$, 该元素最可能的化合价为 ()

A. +1 B. +3 C. +5 D. -5

14. 下列有关 M 能层的说法正确的是 ()

A. 表示第二电子层 B. 最多能容纳 8 个电子

C. 表示第三电子层 D. 至少应该填充 2 个电子

15. 下列各组指定的基态原子, 不能形成 AB_2 型化合物的是 ()

A. $[\text{He}]2s^22p^2$ 和 $[\text{He}]2s^22p^4$

B. $[\text{Ne}]3s^23p^4$ 和 $[\text{He}]2s^22p^4$

C. $[\text{Ne}]3s^2$ 和 $[\text{He}]2s^22p^5$

D. $[\text{Ne}]3s^1$ 和 $[\text{Ne}]3s^23p^4$

16. 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 $4p$

17. 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 $1s^22s^2$ 的 Y 原子

18. 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

19. (8 分) 已知 X、Y 两种元素的原子序数之和等于 41。X 元素基态原子的 $4p$ 能级上有 3 个电子, Y 元素原子的最外层 $2p$ 能级上有 4 个电子。请回答下列问题。

(1)(4 分) X 元素基态原子的电子排布式为 _____, 该元素的符号是 _____。

(2)(4 分) Y 元素原子的价层电子排布为 _____, 该元素的名称是 _____。

20. (14 分) (1) 某元素的原子序数为 33, 则:

①(2 分) 此元素原子的电子总数是 _____。

②(4 分) 其基态原子核外电子占据 _____ 个能层、_____ 个能级。

③(2 分) 其基态原子的电子排布式为 _____。

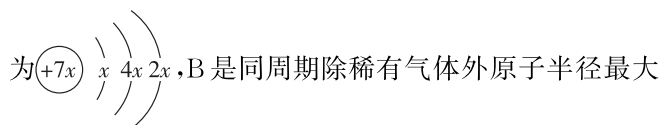
(2) 写出基态 S、 K^+ 、 Cl^- 的电子排布式。

①(2 分) S: _____。

②(2 分) K^+ : _____。

③(2 分) Cl^- : _____。

21. (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



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 $3d^64s^2$ 。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 _____。

22. (11 分) 推导下列元素, 回答有关问题:

(1)(3 分) 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)(2 分) 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)(2 分) 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)(4 分) 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

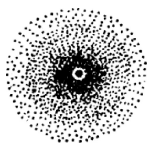
(时间 40 分钟 分值:90 分)

(选择题每小题 3 分,共 45 分)

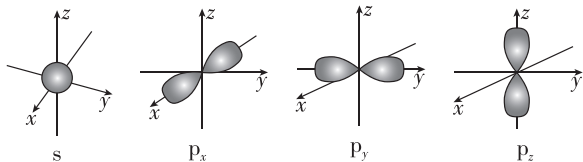
基础对点练

◆ 知识点一 电子云与原子轨道的考查

- 在 $1s$ 、 $2p_x$ 、 $2p_y$ 、 $2p_z$ 原子轨道中,具有球对称性的原子轨道是 ()
A. $1s$ B. $2p_x$ C. $2p_y$ D. $2p_z$
- 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 ()



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



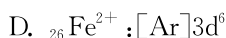
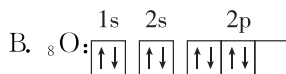
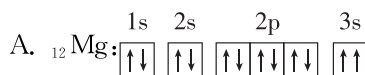
- s 能级和 p 能级的原子轨道形状相同
 - 每个 p 能级都有 6 个原子轨道
 - 基态钠原子的电子在 11 个原子轨道上高速运动
 - s 能级的原子轨道半径与能层序数有关
- 下列有关原子轨道的叙述中正确的是 ()
A. 硅原子的 $2s$ 轨道能量较 $3p$ 轨道高
B. 同一原子的 $2s$ 轨道与 $5s$ 轨道形状均为球形
C. p 能级的原子轨道呈哑铃形,随着能层序数的增加, p 能级原子轨道数也在增多
D. 第四能层最多可容纳 16 个电子

◆ 知识点二 泡利原理、洪特规则、能量最低原理的考查

- 下列轨道表示式能表示基态碳原子最外层结构的是 ()

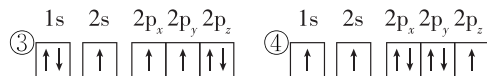
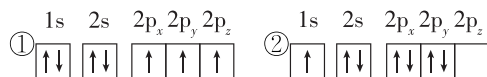


- 人们对原子结构的认识为元素周期律找到了理论依据。下列关于原子结构的说法正确的是 ()
A. 基态原子有 3 个价电子的元素一定位于主族
B. 基态 Cr 原子的电子排布式 $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ 遵循构造原理
C. 轨道表示式 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ 违背了洪特规则
D. 某种基态原子中可能存在运动状态完全相同的电子
- 下列基态原(离)子的电子排布式或轨道表示式,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



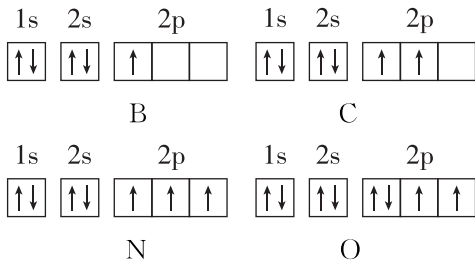
综合应用练

- 在基态多电子原子中,下列有关叙述错误的是 ()
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
- 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 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$
- 下列氮原子的轨道表示式中,能量由低到高的顺序是 ()



- ①③②④
- ①③④②
- ④③②①
- ②④③①

11. 如图所示是第二周期部分元素基态原子核外电子的轨道表示式,下列说法错误的是 ()



- A. 每个原子轨道里最多只能容纳 2 个电子
 B. 电子排在同一能级时,总是优先单独占据一个轨道
 C. 每个能层所具有的能级数等于能层的序数(n)
 D. N 中有 5 种电子运动状态

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 ()

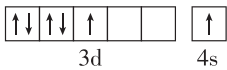
选项	表述甲	表述乙
A	3p 能级有 1 个空原子轨道的基态原子	核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 的原子
B	2p 能级无空原子轨道且有 1 个未成对电子的基态原子	最外层电子排布式为 $2s^2 2p^5$ 的原子
C	M 层全充满而 N 层电子排布式为 $4s^2$ 的基态原子	核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 的原子
D	最外层电子数是核外电子总数 $\frac{1}{5}$ 的基态原子	最外层电子排布式为 $4s^2 4p^5$ 的原子

13. 若某原子在处于能量最低状态时,价层电子排布为 $4d^1 5s^2$,则下列说法正确的是 ()

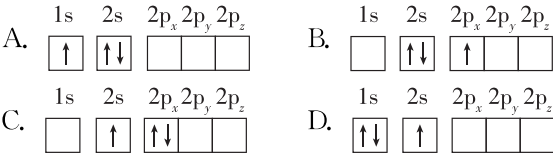
- A. 该元素原子处于能量最低状态时,原子中共有 3 个未成对电子
 B. 该元素的原子核外共有 5 个电子层
 C. 该元素原子的 M 能层中有 8 个电子
 D. 该元素原子最外层有 3 个电子

14. 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:



15. (8 分)回答下列问题。
 (1)(4 分)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)(4 分)基态 Fe 原子价层电子的轨道表示式为 _____;基态 S 原子核外电子占据最高能级的电子云轮廓图为 _____ 形。

16. (20 分)回答下列问题。

- (1)(2 分)基态硼原子的电子排布式为 _____。
 (2)(4 分)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,原子核外存在 _____ 对自旋相反的电子。
 (3)(4 分)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 _____。

(4)(4 分)基态 Ge 原子的核外电子排布式为 _____,有 _____ 个未成对电子。

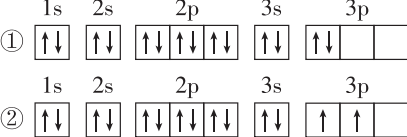
- (5)(2 分)基态 Zn^{2+} 核外电子排布式为 _____。
 (6)(4 分)基态 Fe 原子有 _____ 个未成对电子。基态 Fe^{3+} 的电子排布式为 _____。

17. (17 分)I. 过渡金属元素在工农业生产和国防建设中有广泛应用。回答下列问题:

- (1)(9 分)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 _____,其价层电子轨道表示式分别为 _____ 与 _____。

(2)(2 分)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)(2 分)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)(4 分)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

(时间 40 分钟 分值:100 分)

(选择题每小题 3 分,共 39 分)

1. 下列关于多电子原子中电子运动规律的叙述正确的是 ()

- A. 所有的电子在同一区域里运动
- B. 在离原子核较近的区域里运动的电子能量较高, 在离原子核较远的区域里运动的电子能量较低
- C. 处于最低能量的原子叫基态原子
- D. 同一原子中, $4s$ 、 $4p$ 、 $4d$ 、 $4f$ 所能容纳的电子数越来越多, 各能级能量大小相等

2. 具有下列电子层结构的原子,其对应元素一定属于同一周期的是 ()

- A. 两种原子的电子层上全部都是 s 电子
- B. 3p 能级上只有一个空轨道的原子和 3p 能级上有一个未成对电子的原子
- C. 最外层电子排布式为 $2s^2 2p^6$ 的原子和最外层电子排布式为 $2s^2 2p^6$ 的离子
- D. 原子核外 M 能层上的 s 能级和 p 能级都填满了电子,而 d 能级尚未排有电子的两种原子

3. 下列关于价层电子排布为 $3s^2 3p^4$ 的基态原子的描述正确的是 ()

- A. 它的元素符号为 O
B. 它的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
C. 可以与 H_2 化合生成常温下呈液态的化合物

D. 其核外电子轨道表示式为 $\begin{array}{cccccc} & 1s & 2s & 2p & 3s & 3p \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow & \end{array}$

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 的核外电子轨道表示式: $\overset{1s}{\boxed{\uparrow\downarrow}} \overset{2s}{\boxed{\uparrow\downarrow}} \overset{2p}{\boxed{\uparrow\downarrow}} \boxed{} \boxed{}$

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: $\overset{1s}{\boxed{\uparrow\downarrow}} \overset{2s}{\boxed{\uparrow\downarrow}} \overset{2p}{\boxed{\uparrow\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}}$

D. Br^- 的电子排布式: $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^24\text{p}^6$

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 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的原理为 $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 4\text{SO}_2 = 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ 。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 的电子式: $\text{H}^+ \left[\begin{array}{cc} \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ :\text{O} & :\text{O}: \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{array} \right]^{2-} \text{H}^+$

B. 基态硅原子最外层电子的轨道表示式: $\boxed{\uparrow\downarrow}_{3s} \quad \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow} \boxed{}_{3p}$

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

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($\text{ZnC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 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 ()

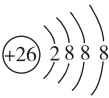
- ① $1s^2 2s^2$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
- ② $1s^2 2s^2 2p^2$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;
- ③ $1s^2 2s^2 2p^3$ 与 $1s^2 2s^2 2p^4$;
- ④ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
- ⑤ $1s^2 2s^2 2p^4$ 与 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

- A. ①②③⑤ B. ②③④⑤
C. ①②③④ D. ①②③

12. 下列有关电子排布式、原子结构示意图以及轨道表示式正确的是 ()

A. Cr 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

B. As 的价层电子轨道表示式: $\begin{array}{c} 4s \quad 4p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow\uparrow \end{array}$

C. Fe 的原子结构示意图: 

D. Mn^{2+} 的价层电子轨道表示式: $\begin{array}{c} 3d \\ \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow \end{array}$

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 $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow\downarrow \end{array}$, 违背了洪特规则

A. 4 项 B. 3 项 C. 2 项 D. 1 项

14. (1)(2 分)基态 As 原子的价电子排布式为 _____。

(2)(2 分) Fe^{2+} 的价层电子排布式为 _____。

(3)(2 分)基态 S 原子价层电子排布式是 _____。

(4)(2 分)基态 N 原子的价层电子排布式是 _____。

(5)(2 分)基态 F 原子核外电子的运动状态有 _____ 种。

(6)(2 分)基态锰原子的价层电子排布为 _____。

(7)(2 分)基态硅原子最外层电子的轨道表示式为 _____。

(8)(2 分)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. (12 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)(2 分)Y 的单质在 Q 的单质中燃烧的化学反应式为 _____。

16. (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. (15 分)已知 X、Y、Z、W、Q、R、E 七种元素中,原子序数 $X < Y < Z < W < Q < R < E$,其结构或性质信息如表所示。

元素	结构或性质信息
X	原子的 L 层上 s 电子数等于 p 电子数
Y	元素原子最外层电子排布为 $ns^n np^{n+1}$
Z	单质在常温常压下是气体,原子的 M 层上有 1 个未成对的 p 电子
W	元素的正一价离子的电子层结构与氩相同
Q	元素的核电荷数为 Y 和 Z 之和
R	元素的正三价离子的 3d 能级为半充满
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

请根据信息回答有关问题:

(1)(4 分)元素 X 的原子核外共有 _____ 种不同运动状态的电子,有 _____ 种不同能级的电子。

(2)(6 分)Q 的基态原子电子排布式为 _____, R 的元素符号为 _____, E 元素基态原子的价层电子排布为 _____。

(3)(5 分)含有元素 W 的盐的焰色为 _____ 色,许多金属元素形成的盐都可以产生不同的焰色,其原因是 _____。

18. (12 分)回答下列问题:

(1)(4 分)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)(4 分)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)(4 分)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. $[Ne] \begin{array}{c} \uparrow \\ 3s \end{array}$ B. $[Ne] \begin{array}{c} \uparrow\downarrow \\ 3s \end{array}$
C. $[Ne] \begin{array}{c} \uparrow \\ 3s \end{array} \begin{array}{c} \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ 3p \end{array}$ D. $[Ne] \begin{array}{c} \uparrow \\ 3s \end{array} \begin{array}{c} \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ 3p \end{array}$

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

(时间 40 分钟 分值:95 分)

(选择题每小题 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. 某元素原子的简化电子排布式为 $[\text{Xe}]4f^1 6s^2$,其应在 ()

A. s 区 B. p 区 C. d 区 D. f 区

2. 下列说法正确的是 ()

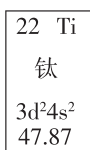
- A. 最外层电子排布为 ns^2 的基态原子对应的元素一定位于第 II A 族
B. 最外层电子排布为 ns^1 的基态原子对应的元素一定属于金属元素
C. p 区元素的原子 p 能级中一定都有电子
D. 基态原子价层电子排布为 $ns^n np^n$ 的元素一定是非金属元素

3. 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. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_y^1$,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

4. 元素周期表中有如图所示的元素,下列叙述正确的是 ()

- A. 钛元素基态原子的 M 层上共有 10 个电子
B. 钛元素是 ds 区的过渡元素
C. 钛元素基态原子最外层上有 4 个电子
D. 47.87 是钛原子的近似相对原子质量



5. 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 能级上有 2 个未成对电子的原子和 4p 能级上有 2 个未成对电子的原子
B. 3p 能级上只有 1 个空轨道的原子和 4p 能级上只有 1 个空轨道的原子
C. 最外层电子排布为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布为 $2s^2 2p^6$ 的原子
D. 最外层电子排布为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布为 $2s^2$ 的原子

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,下列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 II A 族元素
D. 该元素位于 d 区

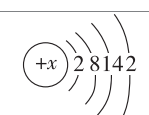
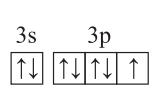
7. 下列有关元素周期表的说法中错误的是 ()

- A. 元素原子的最外层电子数等于该元素所在的族序数
B. 元素周期表中从第 III B 族到第 II B 族 10 个纵列的元素都是金属元素
C. 除 He 外的所有稀有气体元素原子的最外层电子数都是 8
D. 第 II A 族与第 III A 族之间隔着 10 个纵列

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
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)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		—	—	—	—	—

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 VIIA 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 ()

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

Li	Be	B	
	Mg	Al	Si

13. 下列各组中的 X 和 Y 两种元素,在周期表中一定位于同一族的是 ()

- A. X 原子的核外电子排布式为 $1s^1$,Y 原子的价层电子排布为 $3d^{10} 4s^1$
- B. X 原子的核外电子排布式为 $1s^2$,Y 原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2$
- C. X 原子 2p 能级上有三个电子,Y 原子的 3p 能级上有三个电子
- D. X 原子核外 M 层上仅有两个电子,Y 原子核外 N 层上也仅有两个电子

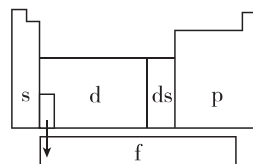
14. (9 分)有 A、B、C、D、E 五种元素,其中 A 为第四周期元素,其基态原子的 3d 轨道未填充电子;B 为第四周期过渡元素,最高化合价为 +7 价;C 和 B 是同周期的元素,具有相同的最高化合价;D 基态原子的价层电子排布为 $ns^n np^{n+2}$,E 基态原子核外有 7 个原子轨道填充了电子。

(1)(3 分)试写出下面三种元素的元素符号:A _____、B _____、C _____。

(2)(4 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)(2 分)B 位于第 _____ 族,C 位于第 _____ 族。

15. (12 分)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)(2 分)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)(4 分)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)(2 分)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)(2 分)在 p 区中,第二周期第 VA 族元素基态原子的价层电子轨道表示式为 _____。

(5)(2 分)当今常用于核能开发的元素是铀和钚,它们在 _____ 区中。

16. (13 分)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)(2 分)基态 Z 原子的核外电子排布式为 _____,该元素位于 _____ 区。

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

(3)(5 分)气态时 W^{2+} 比 W^+ _____ (填“稳定”或“不稳定”),原因是 _____。

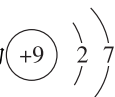
(4)(4 分)基态 Y 原子核外电子的空间运动状态有 _____ 种,与其同主族且位于第四周期的元素基态原子的价层电子轨道表示式为 _____。

(选择题每小题 3 分,共 48 分)

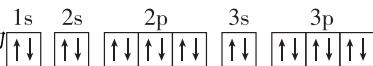
基础对点练

◆ 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. 在第二周期中, B 、 C 、 N 、 O 四种元素的第一电离能由大到小的排列顺序正确的是 ()
- A. $I_1(\text{N}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{C}) > I_1(\text{B})$
- B. $I_1(\text{N}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{B}) > I_1(\text{C})$

C. $I_1(\text{N}) > I_1(\text{C}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{B})$

D. $I_1(\text{O}) > I_1(\text{N}) > I_1(\text{C}) > I_1(\text{B})$

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. 已知 X 、 Y 两元素同周期, 且电负性 $X > Y$, 下列说法错误的是 ()
- A. X 与 Y 形成化合物时, X 显负价、 Y 显正价
- B. 第一电离能 X 可能小于 Y
- C. X 对应的最高价含氧酸酸性弱于 Y 对应的最高价含氧酸酸性
- D. 气态氢化物的稳定性: $\text{H}_m Y < \text{H}_n X$
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 ()

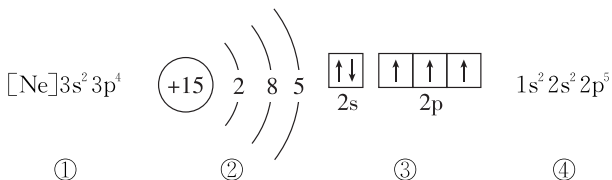
元素	X	Y	Z	L	M
最低化合价	-4	-2	-1	-2	0
电负性	2.5	2.5	3.0	3.5	0.9

- 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ⅦA 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下所示。



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 $1s^22s^22p^63s^23p^3$
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: $W > Y$

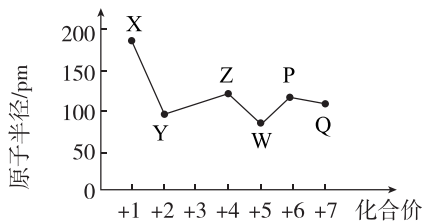
13. 现有如下三种元素的基态原子的电子排布式:
① $1s^22s^22p^63s^23p^4$, ② $1s^22s^22p^63s^23p^3$, ③ $1s^22s^22p^63s^23p^5$ 。
下列排序正确的是 ()

- 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

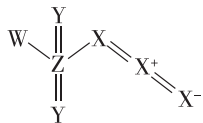
15. X、Y、Z、W、P、Q 为短周期元素, 其中 Y 的原子序数最小, 它们的最高正价与原子半径关系如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. Y 在元素周期表中位于 p 区
B. 第一电离能: $Z > P > Q > X$
C. 离子半径: $P^{2-} > Q^- > W^{3-}$
D. 氧化物对应水化物的酸性: $Q > P > Z$

16. 某物质的结构如图所示, 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. (12 分) 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)(2 分) W 的元素符号为_____。
(2)(2 分) 写出基态 Y 的价层电子排布:_____。
(3)(2 分) 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)。
a. $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & & \end{array}$ b. $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \downarrow \\ \hline 2s & 2p & & \end{array}$
c. $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & & \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline 3s \end{array}$
(4)(2 分) 基态 M^- 占据的最高能级的电子云轮廓图的形状是_____。
(5)(2 分) 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)(2 分) 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

(时间 40 分钟 分值:70 分)

(选择题每小题 3 分,共 27 分)

1. 根据元素周期律和物质结构的有关知识,以下有关排序正确的是 ()

- A. 离子半径: $\text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{S}^{2-}$
 B. 第一电离能: $\text{Si} > \text{C} > \text{N}$
 C. 电负性: $\text{F} > \text{S} > \text{Mg}$
 D. 热稳定性: $\text{SiH}_4 > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$

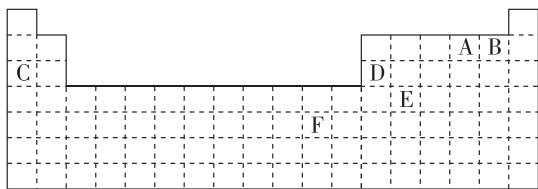
2. 如图所示为元素周期表前四周期的一部分,下列有关 R、W、X、Y、Z 五种元素的叙述中正确的是 ()

- 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

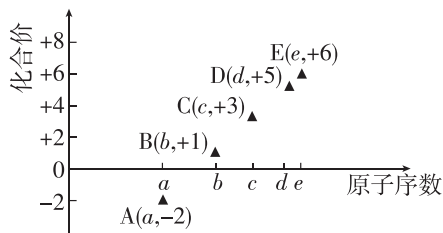
		X	
W	Y		R
		Z	

- 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所示,下列说法中不正确的是 ()



- 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 ()



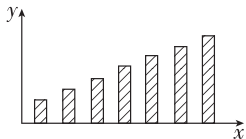
- A. ^{31}D 和 ^{33}D 属于同种核素
- B. 第一电离能: $\text{D} > \text{E}$, 电负性: $\text{D} < \text{E}$
- C. 气态氢化物的稳定性: $\text{A} > \text{D} > \text{E}$
- D. A 和 B 形成的化合物不可能含有共价键
5. 短周期主族元素 X、Y、Z 的原子序数依次增大, 其原子序数和为 13, 可组成固态储氢材料 ZX_3YX_3 。Z 是空

- 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. X 和 Y 是原子序数大于 4 的短周期元素, X^{m+} 和 Y^{n-} 两种离子的电子排布式相同, 下列说法正确的是 ()
- A. X 的原子半径比 Y 的小, X^{m+} 的离子半径比 Y^{n-} 的大
- B. X^{m+} 和 Y^{n-} 的电子所占用的原子轨道的类型和数目都相同

- C. 电负性: $X > Y$
D. 第一电离能: $X > Y$

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^nnp^{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： $C > B > A$

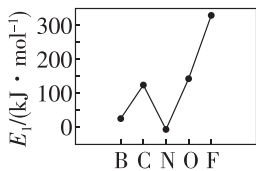
- B. B、C、D、E 四种元素的第一电离能： $B > C > E > D$
C. BA_3 的稳定性大于 A_2C
D. F 的一种基态离子核外电子排布式可能为
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

10. (16 分) 按要求回答下列问题。

(1)(5 分) 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)(2 分) 元素 Mn 与 O 中, 基态原子核外未成对电子数较多的是 _____。

(3)(3 分) 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)(2 分) 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)(2 分) 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)(2 分) P、S、Se 三种元素中第一电离能最大的是 _____ (填元素符号)。

11. (14 分) 化学用语、元素周期律等是学习元素及其化合物知识的重要工具。请回答下列问题:

- (1)(2 分) 下列说法正确的是 _____ (填序号)。
① s 区全部是金属元素
② 共价化合物中电负性大的成键元素表现为负价
③ 两种金属元素第一电离能越小, 其金属性越强
④ 电负性大于 1.8 的一定为非金属
⑤ 第四周期元素中未成对电子数最多的元素位于钾元素后面第五位
(2)(6 分) 新型半导体材料如碳化硅 (SiC)、氮化镓

(GaN) 等在航空航天、国防技术及 5G 技术等领域扮演着重要的角色。基态 Si 原子的核外电子空间运动状态共有 _____ 种, 其核外电子占据最高能级的电子云轮廓图的形状为 _____, 基态镓原子的价层电子排布为 _____。

(3)(2 分) 下列状态的碳中, 电离最外层一个电子所需能量最高的是 _____ (填字母)。

- a. $1s^2 2s^2 2p^1$ b. $1s^2 2s^2 2p^2$ c. $1s^2 2s^2$ d. $1s^2 2s^1 2p^1$

(4)(2 分) 原子中运动的电子有两种相反的自旋状态, 若一种自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示, 与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示, 称为电子的自旋磁量子数。对于基态的磷原子, 其价层电子自旋磁量子数的代数和为 _____。

(5)(2 分) N、O、Mg 元素的前 3 级电离能如表所示: X、Y、Z 中为 N 元素的是 _____。

元素	$I_1/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$I_2/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$I_3/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
X	738	1451	7733
Y	1314	3388	5301
Z	1402	2856	4578

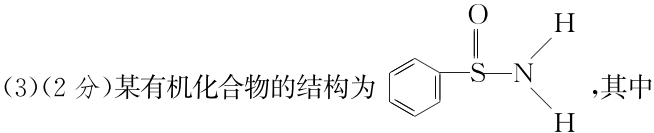
12. (13 分) 不同元素的原子吸引电子的能力大小可用一定数值 χ 表示, χ 值越大, 其原子吸引电子的能力越强, 在所形成的化合物中为带负电荷的一方。

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)(5 分) 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)(2 分) 推测 χ 值与原子半径的关系为 _____。



S—N 中, 你认为共用电子对偏向 _____ (填元素符号)。

(4)(2 分) 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)(2 分) 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)。