



JINGZHI ZUOYE

·注重原创·打造经典·周周夯滚·横向打通·

# 如东高级中学 精致作业

冒亚平 王政红 主编

化学  
| 选修 3 |



# 如东高级中学 精致作业

## 化学

{ 选修3 }

主编

冒亚平 王政红

本册主编

徐 达

编写人员

顾晔华 徐银兰 时亚中 张 霞

李秀平 汪哮楠



南京师范大学出版社  
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

如东高级中学精致作业·化学(选修3,4)/冒亚平,王政红主编.  
—南京:南京师范大学出版社,2007.5

ISBN 978-7-81101-587-4/G·1068

I. 如... II. ①冒... ②王... III. 化学课—高中—习题  
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 066816 号

---

|        |                                                                 |
|--------|-----------------------------------------------------------------|
| 书 名    | 如东高级中学精致作业·化学(选修3)                                              |
| 主 编    | 冒亚平 王政红                                                         |
| 本册主编   | 徐 达                                                             |
| 责任编辑   | 杨爱玲                                                             |
| 出版发行   | 南京师范大学出版社                                                       |
| 地 址    | 江苏省南京市宁海路122号(邮编:210097)                                        |
| 电 话    | (025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)                   |
| 网 址    | <a href="http://press.njnu.edu.cn">http://press.njnu.edu.cn</a> |
| E-mail | <a href="mailto:nspzbb@njnu.edu.cn">nspzbb@njnu.edu.cn</a>      |
| 照 排    | 南京凯建图文制作有限公司                                                    |
| 印 刷    | 南京新洲印刷有限公司                                                      |
| 开 本    | 850×1168 1/16                                                   |
| 印 张    | 6.5                                                             |
| 字 数    | 191千                                                            |
| 版 次    | 2007年6月第1版 2007年6月第1次印刷                                         |
| 书 号    | ISBN 978-7-81101-587-4/G·1068                                   |
| 定 价    | 20.00元(选修3,4)                                                   |

---

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵权必究



# 《如东高级中学精致作业》丛书编委会

## 主 任

冒亚平 闻玉银

## 副主任

樊志瑾 曹津源 唐国均 张必忠 马 蔚 周海忠 姜爱萍

## 编 委

(按姓氏笔画排序)

马 蔚 王政红 王晓冬 王迎春 王书贞 王礼祥 韦 娟  
匡 理 严国建 何 俊 张必忠 张 春 沈正荣 李 新  
李伯余 李志云 杨爱玲 陈 建 陈亚飞 周锦华 周 璇  
周海忠 於海兵 郑海燕 冒亚平 闻玉银 姚红岩 段倩毓  
赵延贵 姜爱萍 倪晨娟 夏里原 唐国均 徐 达 徐德义  
顾友芳 曹津源 曹志正 韩国军 蒋亚平 鲍建新 缪爱明  
樊志瑾 潘吉祥 魏文华

## 丛书策划

姜爱萍 周海忠 缪爱明

## 出版说明

### 会委编件丛《业书经解学中学高东如》

全国教育看江苏,江苏教育看南通,南通教育看如东。教育成了如东最为显赫的一张名片,如东高级中学连续多年高考在全省名列前茅,能使绝大多数(95%以上)的学生考上理想的大学,其高考升学率被人们誉为“上帝般令人敬畏”。我社与如东高级中学倾力合作,隆重推出《如东高级中学精致作业》丛书,旨在揭示如东高级中学的成功秘诀并提供一套有效的训练作业,力求让学生花最少的时间,做最典型的题目,寻最科学的方法,拿最理想的成绩。同时还想推崇一种理念——以“完成作业”的平常心面对各种练习与测试,让学生在紧张的学习中领略闲庭信步的感觉。

如何有效地夯实学生的基础知识并能融会贯通,提高其分析与解决问题、探究与创新的能力是高中阶段教学的难点之一,也是决胜高考的关键所在。本套丛书充分体现了如东高级中学重视细节、着眼优质的“精准目标导向、精细过程推动、精良结果归宿”的精致教育策略,展示了如东高级中学“注重原创、打造经典,周周夯滚、横向打通”的精细作业选择与有效训练方式。

高一、高二各书主要由专题学习提要和专题阶段测试两部分组成,专题学习提要或画龙点睛地为学生点拨学习目标与方法,或通过题目呈现,供学生自主测控;专题阶段测试由周练、月考、期中期末测试组成,及时反馈、检测教学效果,夯实基础,并供学生查漏补缺,提升能力。高三则根据各学科的特点及实际复习情况而定。所有练习后都附有详细的参考答案,较难的能力题与探究题还有简明扼要的答题思路点拨,开放性题目则附有几种参考答案。原创题与测试卷还列出了命题人姓名。

本套丛书集如东高级中学多年教学精华以及当前新课改的教研成果,同时注意兼容了江苏省内通用的新课程各版本教材必修及选修内容,力求达到与新课改接轨,与新高考接轨。此外,丛书参编队伍整体实力强大,人员主要由如东高级中学的省著名校长、省著名特级教师、省市学科带头人、省名教师、省优秀教师组成,他们所教学科的高考平均分多年位居江苏省重点高中前列。

我们坚信,本套丛书的推出与使用,对于学校全面提高教学质量,大面积获得高考成功大有裨益。我们也坚信,本套丛书一定会给独具慧眼的你带来非同一般的惊喜!

南京师范大学出版社

## 前言

面对教育界正进行的一场史无前例的革命性改革浪潮,“新课程标准”、“新教材”、“3+X”方案,“综合能力测试”等一系列新生事物使广大师生和学生家长感到彷徨与不知所措。鉴于此,我们特别邀请了部分一线特高级教师、教研员、教育考试专家在创新性、研究性和自主性学习精神的指导下,配合初、高中新课程标准和创新教育思想,经过对教材的深入细致研究,编写了这本与当前化学课程改革紧密联系的《如东高级中学精致作业·化学(选修3)》教学参考书,用以指导学生学习新教材,应对新高考。本书从创意策划、读者试用、整理编写,到最后出版,一直秉承“教学研究来自于教学,服务于读者”的宗旨。

本书博采众家之长,具备以下几个鲜明的特点:

### 1. 坚决贯彻课改精神,凸现实效性。

该书是根据教育部颁布的《高中化学课程标准》的最新课改精神,以各版本最新化学课标教材为蓝本,同时吸收最新化学教育科研成果编写而成。

### 2. 特别选聘编写人员,凸现权威性。

该书的编写工作由化学课改实验区的优秀授课教师代表完成,并且在编写过程中特聘化学教育专家进行全程跟踪指导,以增强权威性。

### 3. 着力策划编写体例,凸现科学性。

该书从策划到编写整个过程,均邀请了广大化学教育专家、学者、一线化学教师和学生对本书体例进行论证和试用,并根据论证结果和试用后建议对本书体例进行多次修改完善,力求编写体例科学合理,特点突出。

### 4. 积极选编精题好题,凸现实用性。

该书编写过程中,编者针对化学课本每一部分知识的特点,分析近几年化学高考试题,原创和改编了一批设计新颖、贴近高考的新题、活题,来培养学生在化学方面的开放性思维和创新思维能力。

本书的体系结构是:

每个章节都有“专题学习提要”和“专题阶段练习”两个部分。

“专题学习提要”包括:

1.【要点自主测控】(练一次 进一步)

用精练的语言诠释化学新课程标准,让学生在“有的放矢”的学习中,对化学课本全面的解析,引发学生对知识的关注,启迪学生的智慧,引导学生始终朝着成功的彼岸迈进。

2.【母题分类解析】(做一题 学一法)

对创新题、典型题、探究题的精妙透彻分析,让学生受益匪浅,思路豁然开朗。知识的扩充,视野的拓展,让学生在牢固积累的基础之上勇攀高峰。

3.【误区点拨】(吃一堑 长一智)

指出化学基础概念中的误区,启迪学生的思维,让学生少走弯路。针对新的目标,巧妙设题,在自主学习中更大地积累方法,引发学生的思维。在巩固基础知识的同时,为提升能力打下牢固的根基。

“专题阶段练习”包括:

1. 测试范围:概括了该章节的重点、难点、热点,使学生对本章节的知识梗概一目了然。

2. 各类试题:题型全面新颖,题量难度适中,不仅覆盖所有的知识点,而且重点突出,兼顾各层面的读者,真正做到分层安排、因材施教。

本书的出版既有利于一线化学教师的课前备课,又有利于学生自学能力的培养和提高。当然,由于新课程改革这一新生事物仍处于探索阶段,本书编者对于化学界的这一革命性变革也有一个认识、实践、探究和提高的过程,因此本书不免会有不足和疏漏之处,敬请广大读者提出批评和修改意见,以便再版时修正。我们将本着对读者负责,对社会负责的精神及时采纳您的合理建议,奉献更多更好更精的文化产品,以实际行动为化学课程改革的顺利进行贡献微薄之力。

编者

# 目 录

## 第1章 原子结构与性质 / 1

### 1.1 原子结构 / 1

专题学习提要 / 1

专题阶段练习 / 3

### 1.2 原子结构与元素的性质 / 6

#### 1.2.1 元素周期表 / 6

专题学习提要 / 6

专题阶段练习 / 8

#### 1.2.2 元素的性质与元素周期律 / 11

专题学习提要 / 11

专题阶段练习 / 13

## 高二上学期化学阶段测试(一) / 16

## 第2章 分子结构与性质 / 19

### 2.1 共价键 / 19

专题学习提要 / 19

专题阶段练习 / 22

## 高二上学期化学期中测试 / 25

### 2.2 分子的立体结构 / 28

专题学习提要 / 28

专题阶段练习 / 33

### 2.3 分子的性质 / 36

专题学习提要 / 36

专题阶段练习 / 41

## 高二上学期化学阶段测试(二) / 44

## 第3章 晶体结构与性质 / 47

### 3.1 晶体常识 / 47

专题学习提要 / 47

专题阶段练习 / 50

### 3.2 分子晶体与原子晶体 / 53

专题学习提要 / 53

专题阶段练习 / 56

### 3.3 金属晶体 / 59

专题学习提要 / 59

专题阶段练习 / 62

### 3.4 离子晶体 / 64

专题学习提要 / 64

专题阶段练习 / 67

## 高二上学期化学期末模拟测试(一) / 70

## 高二上学期化学期末模拟测试(二) / 74

## 高二上学期化学期末测试 / 77

## 参考答案 / 80

# 第1章 原子结构与性质

## 1.1 原子结构

### 专题学习提要

#### 要点自主测控 ★

##### 一、能层与能级

1. 多电子原子的核外电子的能量是不同的,由内而外可以分为:

一 二 三 四 五 六 七...  
能层符号 K L M N O P Q...  
能量: \_\_\_\_\_

能级符号: \_\_\_\_\_

各能层最多

容纳电子数: \_\_\_\_\_

(1) 每个能层中,能级符号的顺序是  $ns$ 、 $np$ 、 $nd$ 、 $nf$ ...

(2) 任一能层的能级数=能层序数。

(3)  $s$ 、 $p$ 、 $d$ 、 $f$ ...可容纳的电子数依次是 1、3、5、7...的两倍。

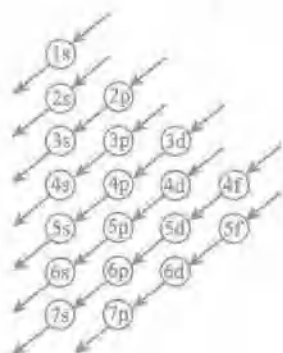
##### 二、构造原理

(1) 现代物质结构理论原理证实,原子的电子排布遵循\_\_\_\_\_,能使整个原子的能量处于最低状态,处于最低能量的原子叫做\_\_\_\_\_原子。

(2) 不同元素的原子发生跃迁时会吸收或释放不同的光,可以用\_\_\_\_\_摄取各种元素电子的\_\_\_\_\_,总称原子光谱。

(3) 构造原理是本章重要的内容,必须熟练掌握。(按课本 P6 的方法或自己的方法)

按照构造原理,核外电子的排布顺序如下图所示:



##### 三、电子云和原子轨道

1. 电子云: \_\_\_\_\_,因此,形象地称电子云。

2. 人们把\_\_\_\_\_称为原子轨道, $s$ 电子的原子轨道都是\_\_\_\_\_形的, $p$ 电子的原子轨道都是\_\_\_\_\_形的,每个  $p$  能级有\_\_\_\_\_原子轨道,它们相互\_\_\_\_\_,分别以\_\_\_\_\_为符号。

3.  $ns$  能级各有\_\_\_\_\_个轨道, $np$  能级各有\_\_\_\_\_个轨道, $nd$  能级各有\_\_\_\_\_个轨道, $nf$  能级各有\_\_\_\_\_个轨道。每个原子轨道里最多只能容纳\_\_\_\_\_个电子,而且自旋方向\_\_\_\_\_。

##### 四、泡利原理和洪特规则

1. 一个原子轨道里最多只能容纳\_\_\_\_\_电子,而且自旋方向\_\_\_\_\_,这个原理称为\_\_\_\_\_。

2. 当电子排布在同一能级的不同轨道时,总是\_\_\_\_\_,而且自旋方向\_\_\_\_\_,这个规则被称为\_\_\_\_\_。

洪特规则的特例: \_\_\_\_\_。

##### 五、能量最低原理、基态、激发态、光谱

1. 原子的电子排布遵循\_\_\_\_\_,能使整个原子能量处于最低状态,简称\_\_\_\_\_原理。处于最低能量的原子叫做\_\_\_\_\_原子。

2. 当基态原子的电子吸收能量后,电子会跃迁到较高能级,变成\_\_\_\_\_原子。电子从较高能量的激发态跃迁到较低能量的激发态乃至基态时,将\_\_\_\_\_能量。光(辐射)是电子释放能量的重要形式之一。

(1) 在同一个原子中,离核越近、 $n$  越小的电子层能量\_\_\_\_\_。在同一能层中,各能级的能量按  $s$ 、 $p$ 、 $d$ 、 $f$  的次序\_\_\_\_\_。

(2) 原子核外电子的每个能层最多可容纳的电子数与能层的序数( $n$ )间存在关系是\_\_\_\_\_。

(3) 多电子原子中,同一能层的电子,能量也可能不同,还可以把它们分成\_\_\_\_\_,如第三能层

有 3 个能级,分别为\_\_\_\_\_。

#### 六、核外电子排布的一般规律

1. 核外电子总是尽量先排布在能量较低的电子层,然后由里向外,依次排布在能量逐步升高的电子层(能量最低原理)。

2. 原子核外各电子层最多容纳\_\_\_\_\_个电子。

3. 原子最外层电子数目不能超过\_\_\_\_\_个(K 层为最外层时不能超过 2 个电子)。

4. 次外层电子数目不能超过\_\_\_\_\_个(K 层为次外层时不能超过 2 个),倒数第三层电子数目不能超过\_\_\_\_\_个。

说明:以上规律是互相联系的,不能孤立地理解。例如:当 M 层是最外层时,最多可排 8 个电子;当 M 层不是最外层时,最多可排 18 个电子。

#### 母题分类解析

例 1 以下表示原子轨道能量的大小关系不符合客观事实的是 ( )

- A.  $6s > 5p > 4d > 3d$       B.  $3f > 3d > 3p > 3s$   
C.  $5f > 4d > 3p > 2s$       D.  $7d > 6d > 5d > 4d$

【思路分析】核外电子排布中能级会发生交错现象。因此要从事实和根本上去领会和把握能级交错现象。按照各能级能量关系,  $3f > 3d > 3p > 3s$  是正确的,但它不符合实际事实,因为在实际原子结构中,不存在 3f 电子轨道,因此 B 错误。A、C 能充分体现能级交错规律。不同能层中相同能级所含能量不同,随能层序数增大而升高,D 正确。

【参考答案】B。

例 2 写出原子序数为 24 的元素的核外电子排布式及价电子构型。

【思路分析】核外电子排布遵循的构造原理是  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$  或  $[Ar] 3d^4 4s^2$ ; 同时还要遵循洪特规则特例,即核外电子排布处于全充满或半充满状态的原子能量最低,因此  $3d^5 4s^1$  排布错误。

【参考答案】  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  或  $[Ar] 3d^5 4s^1$ 。

例 3 现有 X、Y、Z 三种元素的原子,电子最后排布在相同的能级组上,而且 Y 的核电荷比 X 大 12 个单位,Z 的质子数比 Y 多 4 个。1 mol 的 X 同酸反应能置换出 1 g 氢气,这时 X 转化为具有氩原子型电子层结构的离子。

(1) 判断 X、Y、Z 各为何种元素。

(2) 写出 X 原子、Y 的阳离子、Z 的阴离子的电子排布式。

【参考答案】(1) 因为 1 mol X 同酸反应置换出 1 g 氢气,即 0.5 mol 氢气,故 X 常见的氧化数为 +1 价。又因为氩是 18 号元素,因此  $X^+$  离子是 18 个电子,所以 X 为 19 号元素 K; Y 为 31 号元素 Ga; Z 为 35 号元素 Br。

(2) 电子排布式:

K:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Ga:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

Br:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

例 4 若某基态原子的外围电子排布为  $4d^1 5s^2$ , 则下列说法正确的是 ( )

- A. 该元素基态原子中共有 3 个电子  
B. 该元素原子核外有 5 个电子层  
C. 该元素原子最外层共有 3 个电子  
D. 该元素原子 M 能层共有 8 个电子

【思路分析】根据核外电子排布规律,该元素基态原子的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$ 。由此可见,该元素原子中共有 39 个电子,分 5 个电子层,其中 M 能层上有 18 个电子,最外层上有 2 个电子。

【参考答案】B。

#### 误区点拨

绝大部分原子的电子排布遵循构造原理,整个原子能量最低。但还有一些原子,如 Cu、Ag、Au、Cr、Mo 等原子核外电子排布除了要遵循构造原理外,还要遵循洪特规则特例,即核外电子排布处于全充满或半充满状态的原子能量最低。

## 专题阶段练习

(时间 75 分钟 满分 100 分)

## 测试范围

1. 能级与能层关系。
2. 构造原理和核外电子排布规律。
3. 电子云和原子轨道。
4. 泡利原理和洪特规则。

重、难点:构造原理和核外电子排布规律。

一、选择题 (本题包括 31 小题,每小题 2 分,共 62 分。每小题有 1~2 个正确选项。若两个选项只选 1 个且正确给 1 分,只要错 1 个 0 分)

1. 下列能级轨道数为 3 的是 ( )  
A. s 能级 B. p 能级  
C. d 能级 D. f 能级
2. 下列关于能层与能级的说法中正确的是 ( )  
A. 原子核外电子的每一个能层最多可容纳的电子数为  $2n^2$   
B. 任一能层的能级总是从 s 能级开始,而且能级数等于该能层序数  
C. 同是 s 能级,在不同的能层中所能容纳的最多电子数是不相同的  
D. 1 个原子轨道里最多只能容纳 2 个电子,且自旋方向相同
3. 以下能级符号不正确的是 ( )  
A. 3s B. 3p  
C. 3d D. 3f
4. 氢原子的 3d 和 4s 能级的能量高低是 ( )  
A.  $3d > 4s$   
B.  $3d < 4s$   
C.  $3d = 4s$   
D. 无 3d, 4s 轨道,无所谓能量高低
5. 下列关于氢原子电子云图的说法正确的是 ( )  
A. 通常用小黑点来表示电子的多少,黑点密度大,电子数目大  
B. 黑点密度大,单位体积内电子出现的机会大  
C. 通常用小黑点表示电子绕核作高速圆周运动  
D. 电子云图是对运动无规律性的描述

6. 一个电子排布为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  的元素可能的价态是 ( )

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

7. 下列各原子或离子的电子排布式错误的是 ( )

- A.  $\text{Al}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$   
B.  $\text{O}^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6$   
C.  $\text{Na}^+: 1s^2 2s^2 2p^6$   
D.  $\text{Si}: 1s^2 2s^2 2p^2$

8. 下列表达方式错误的是 ( )

- A. 甲烷电子式:  $\text{H} : \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} : \text{H}$

B. 氟化钠电子式:  $\text{Na}^+ [ : \ddot{\text{F}} : ]^-$

C. 硫离子的核外电子排布式:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

D. 碳-12 原子,  $^{12}_6\text{C}$

9. 下列能级的能量大小比较,正确的是 ( )

- A.  $E(4s) > E(3d)$  B.  $E(6p) > E(5f)$   
C.  $E(6s) < E(5p)$  D.  $E(4d) < E(5p)$

10. A 原子的结构示意图为  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ (+x) \text{ } 2 \text{ } 8 \text{ } 2 \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 。则 x, y

及该原子 3p 能级上的电子数可能为 ( )

- A. 18, 6, 4 B. 20, 8, 6  
C. 18, 8, 6 D. 15~20, 3~8, 1~6

11. 以下电子排布式表示基态原子电子排布的是 ( )

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$   
B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^1$   
C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$   
D.  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^3 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

12. 下列关于稀有气体的叙述正确的是 ( )

- A. 原子的电子排布最外层都是以  $p^6$  结束  
B. 其原子与同周期 I A、II A 族阳离子具有相同电子排布式  
C. 化学性质非常不活泼  
D. 原子半径比同周期 VII A 族元素原子的大

13. 按电子排布规律, 可把周期表里的元素划分成 5 个区, 以下元素属于 p 区的是 ( )

- A. Fe B. Mg  
C. P D. La

14. 电子构型为  $[Ar] 3d^{10} 4s^2$  的元素是 ( )

- A. 稀有气体 B. 过渡元素  
C. 主族元素 D. 卤族元素

15. X、Y、Z 三种元素的原子, 其最外层电子排布为  $ns^1$ 、 $3s^2 3p^1$  和  $2s^2 2p^4$ , 由这三种元素组成的化合物的化学式可能是 ( )

- A.  $X_2YZ_2$  B.  $X_3YZ_2$   
C.  $XYZ_2$  D.  $XYZ_3$

16. 基态铬原子的电子排布式是 ( )

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

17. 3p 轨道填充一半的元素, 其原子序数是 ( )

- A. 15 B. 33  
C. 35 D. 51

18. 某元素原子价电子构型为  $3d^5 4s^2$ , 其应在 ( )

- A. 第四周期 II A 族 B. 第四周期 II B 族  
C. 第四周期 VII A 族 D. 第四周期 VII B 族

19. 某元素电子构型为  $[Xe] 4f^6 5s^2$ , 其应在 ( )

- A. s 区 B. p 区  
C. d 区 D. f 区

20. 3d 轨道中最多容纳的电子数为 ( )

- A. 2 B. 10  
C. 14 D. 18

21. 某元素价电子构型为  $3d^6 4s^2$ , 该元素是 ( )

- A. Fe B. Co  
C. Mn D. Ni

22. 某元素质量数为 51, 中子数为 28, 其基态原子未成对电子数为 ( )

- A. 9 B. 1  
C. 2 D. 3

23. 某原子第五电子层只有 2 个电子, 其第四电子层电子数为 ( )

- A. 8 B. 18  
C. 8~18 D. 8~32

24. 下列离子中, 外层 d 轨道达半充满状态的是 ( )

- A.  $Cr^{3+}$  B.  $Fe^{3+}$   
C.  $Co^{3+}$  D.  $Cu^{3+}$

25. 若某基态原子的外围电子排布为  $3d^6 4s^2$ , 则下列说法正确的是 ( )

- A. 该元素基态原子中共有 3 个电子  
B. 该元素原子核外有 4 个电子层  
C. 该元素原子最外层共有 3 个电子  
D. 该元素原子 M 能层共有 8 个电子

26. “各能级最多容纳的电子数, 是该能级原子轨道数的两倍”, 支撑这一结论的理论是 ( )

- A. 构造原理 B. 泡利原理  
C. 洪特规则 D. 能量最低原理

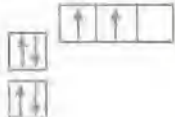
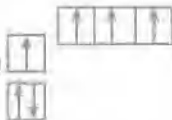
27. 电子排布在同一能级时, 总是 ( )

- A. 优先单独占据不同轨道, 且自旋方向相同  
B. 优先单独占据不同轨道, 且自旋方向相反  
C. 自由配对, 优先占据同一轨道, 且自旋方向相同  
D. 自由配对, 优先占据同一轨道, 且自旋方向相反

28. 基态原子的 4s 能级中只有 1 个电子的元素共有 ( )

- A. 1 种 B. 2 种  
C. 3 种 D. 8 种

- A. 1 种 B. 2 种  
C. 3 种 D. 8 种

29. 当碳原子的核外电子排布由  转变为  时, 下列说法正确的是 ( )

- A. 碳原子由基态变为激发态  
B. 碳原子由激发态变为基态  
C. 碳原子要从外界环境中吸收能量  
D. 碳原子要向外界环境释放能量

30. 人们常将在同一原子轨道上运动的, 自旋方向相反的 2 个电子, 称为电子对; 将在同一原子轨

道上运动的单个电子,称为未成对电子。以下有关主族元素原子的未成对电子的说法,错误的是

( )

- 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. 核外电子数为偶数的基态原子,其原子轨道中一定不含未成对电子
- C. 核外电子数为偶数的基态原子,其原子轨道中可能含有未成对电子
- D. 核外电子数为奇数的基态原子,其原子轨道中可能不含未成对电子

## 二、填空题(26分)

31. 原子序数为24的元素原子中有\_\_\_\_\_个电子层,\_\_\_\_\_个能级,\_\_\_\_\_个价电子,\_\_\_\_\_个未成对电子。

32. 3d轨道半充满和全充满的元素分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

33. 铜原子核外电子排布式为\_\_\_\_\_,属于第\_\_\_\_\_周期,是\_\_\_\_\_族。

34. 第四周期第六个元素的电子构型是\_\_\_\_\_。

35. 某元素原子的电子构型为 $4s^2 4p^1$ ,它属于第\_\_\_\_\_周期\_\_\_\_\_族,最高正化合价为\_\_\_\_\_,元素符号是\_\_\_\_\_。

## 三、推断题(12分)

36. A元素原子的M电子层比次外层少2个电子。B元素原子核外L层电子数比最外层多7个电子。

(1) A元素的元素符号是\_\_\_\_\_, B元素的原子结构示意图为\_\_\_\_\_。

(2) A、B两元素形成化合物的化学式及名称分别是\_\_\_\_\_。



## 1.2 原子结构与元素的性质

### 1.2.1 元素周期表

#### 专题学习提要

#### 要点自主测控

##### 一、元素周期表的结构

在周期表中,把\_\_\_\_\_的元素,按原子序数\_\_\_\_\_的顺序从左到右排成横行,称之为周期,有\_\_\_\_\_个;把不同横行中\_\_\_\_\_的元素,按能层数递增的顺序由上而下排成纵行,称之为\_\_\_\_\_,共有\_\_\_\_\_个纵行,\_\_\_\_\_个族。16个族又可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

周期 { \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_, 2, 8, 8)  
 \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_, 18, 18, 32)  
 不完全周期(第七周期, 26)

族 { \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_, 纵行)  
 \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_, 纵行)  
 \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_, 纵行)  
 \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_, 纵行)

##### 1. 周期的划分

(1)除第一周期外,各周期均以填充\_\_\_\_\_轨道的元素开始,并以填充满\_\_\_\_\_轨道的元素告终。(第一周期除外)

(2)每周期的元素数目=相应能级组中原子轨道所能容纳的电子总数。

| 周期 | 能级组 | 能级组内原子轨道 | 元素数目 | 电子最大容量 |
|----|-----|----------|------|--------|
| 1  | I   |          |      | 2      |
| 2  | II  |          |      | 8      |
| 3  | III |          |      | 8      |
| 4  | IV  |          |      | 18     |
| 5  | V   |          |      | 18     |
| 6  | VI  |          |      | 32     |
| 7  | VII |          |      | 未满     |

(3)元素所在周期的判断:周期序数=电子层数

2. 区的划分。

| 周期 | I A | II A | III A | IV A | V A | VI A | VII A | 0 |
|----|-----|------|-------|------|-----|------|-------|---|
| 1  |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 2  |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 3  |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 4  |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 5  |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 6  |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 7  |     |      |       |      |     |      |       |   |

| 镧系 |  |
|----|--|
| 锕系 |  |

除ds区外,区的名称来自按构造原理最后填入电子的能级的符号:

- (1)s区元素:\_\_\_\_\_族。
- (2)p区元素:\_\_\_\_\_族。
- (3)d区元素:\_\_\_\_\_族。
- (4)ds区元素:\_\_\_\_\_族。
- (5)f区元素:镧系和锕系。

##### 3. 族的划分。

- (1)外围电子层结构相同的原子处于同一族。
- (2)元素所在族的判断:

①主族元素:主族序数=外围电子数=最外层电子数;

②副族元素:以外围 $(n-1)d+ns$ 的电子总数判断:

外围电子总数为3~7, III B~VII B;

外围电子总数为8~10, VIII;

外围电子总数为11~12, IB和IIB。

二、元素周期表各区元素的价电子层结构特征分析下图:

|        | s区 | p区 | d区 | ds区 | f区 |
|--------|----|----|----|-----|----|
| 分区原则   |    |    |    |     |    |
| 纵列数    | 2  | 6  | 8  | 2   | 1  |
| 是否都是金属 | 否  | 否  | 是  | 是   | 是  |

\_\_\_\_\_区全是金属元素,非金属元素主要集中在\_\_\_\_\_区。主族主要含\_\_\_\_\_区,副族主要含\_\_\_\_\_区,过渡元素主要含\_\_\_\_\_区。s区元素价电子特征排布为\_\_\_\_\_,价电子数等于族序数。p区元素特征电子排布为\_\_\_\_\_;价电子总数等于主族序数。d区元素价电子排布特征为\_\_\_\_\_;价电子总数等于副族序数;ds区元素特征电子排布为\_\_\_\_\_,价电子总数等于所在列的序数。

### 三、原子结构与元素在周期表中的位置的关系

1. 原子核外电子总数决定所在周期数。

周期数=最大能层数(钯除外)

$_{46}\text{Pd}[\text{Kr}]4d^{10}$ , 最大能层数是4,但是在第五周期。

2. 外围电子总数决定排在哪一族。

如 $_{29}\text{Cu}; 3d^{10}4s^1$ ,  $10+1=11$ , 尾数是1, 所以是IB。

### 母题分类解析

例1 外围电子构型为 $4f^15d^16s^2$ 的元素在周期表中的位置是 ( )

- A. 第四周期ⅦB      B. 第五周期ⅢB  
C. 第六周期ⅦB      D. 第六周期ⅢB

【思路分析】 周期序数的确定与能级组有关, 能级组中最高能层序数即为周期序数, 所以该元素排在第六周期。族的划分与原子的价电子数目和价电子排布有关。由 $5d^16s^2$ 知其在第六周期ⅢB。

【参考答案】 D。

例2 下列各组原子中彼此化学性质一定相似

的是 ( )

- A. 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  
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轨道上只有一个未成对电子的X原子与3p轨道上只有一个未成对电子的Y原子  
D. 最外层都只有一个电子的X、Y原子

【思路分析】 本题考查的是原子核外电子排布知识。 $1s^2$ 结构的原子为He,  $1s^22s^2$ 结构为Be, 两者化学性质不相似。B项X为Mg, Y原子的N层上有2个电子的有多种元素, 如: Ca, Fe等, 它们的化学性质不一定相同。C项为同主族元素, 化学性质一定相似。最外层只有1个电子的有IA族元素, 过渡元素中也有很多最外层只有一个电子的元素, 故性质不一定相似。

【参考答案】 C。

### 误区点拨

能层与能级组的区别:

能层: 能层序数=能级数

如: 第四能层有4s, 4p, 4d, 4f四个能级。

能级组: 按构造原理, 将能量相近的原子轨道划分为一组, 叫能级组。

一个能层里的能级不一定在同一能级组。

原子核外电子排布与元素周期的划分的关系:

一个能级组最多容纳的电子数等于一个周期所包含的元素种类, 所以周期表中七个周期分别对应七个能级组。

# 专题阶段练习

(时间 75 分钟 满分 100 分)

## 测试范围

1. 元素周期表的结构。
2. 原子结构与元素周期表的关系。

重、难点: 原子结构与元素周期表的关系。

一. 选择题(每题包括 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。每小题有 1~2 个正确选项。若两个选项只选 1 个且正确给 1 分, 只要错 1 个 0 分)

1. 下列属于同位素的一组是 ( )

- A. 水和重水                      B.  $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
C. 氘、氚、氦                      D.  $^{40}\text{K}$ ,  $^{40}\text{Ca}$

2. 已知  $\text{A}^{3+}$  离子共含有  $x$  个中子,  $\text{A}$  元素的质量数为  $m$ , 则  $n \text{ g A}^{3+}$  含有电子的物质的量为

- A.  $\frac{n(m-x)}{m}$                       B.  $\frac{n(m-x+2)}{m}$   
C.  $\frac{m-x+2}{m \cdot x}$                       D.  $\frac{n(m-x-2)}{m}$

3. 同种元素的不同微粒, 它们的 ( )

- A. 核外电子数一定相等  
B. 中子数一定相等  
C. 质子数一定相等  
D. 化学性质一定相同

4. 最近制造出第 112 号新元素, 其原子的质量数为 277, 这是迄今已知元素中最重的原子, 关于该新元素的下列叙述正确的是 ( )

- A. 其原子核内中子数和质子数都是 112  
B. 其原子核内中子数为 165, 核外电子数为 112  
C. 其原子质量是  $^{12}\text{C}$  原子质量的 277 倍  
D. 其原子质量与  $^{12}\text{C}$  原子质量之比为 277 : 12

5. 镭是元素周期表中第七周期的 II A 族元素。下面关于镭的性质的描述, 不正确的是 ( )

- A. 在化合物中呈 +2 价  
B. 单质使水分解, 放出氢气  
C. 氢氧化物呈两性  
D. 碳酸盐难溶于水

6. 氢原子中  $3s, 3p, 3d, 4s$  轨道能量高低比较为 ( )

- A.  $3s < 3p < 3d < 4s$                       B.  $3s < 3p < 4s < 3d$

- C.  $3s = 3p = 3d = 4s$                       D.  $3s = 3p = 3d < 4s$

7. 关于元素周期表五个区域的说法, 不正确的是 ( )

- A. s 区域的元素都是活泼的金属元素  
B. d 区、ds 区的元素都是金属元素  
C. p 区的元素都是非金属元素  
D. f 区的元素是镧系和锕系元素

8. 元素 X 的原子核外电子排布是  $3s^2 3p^1$ , 元素 Y 的二价阴离子核外共有 18 个电子, 则这两种元素可形成的化合物为 ( )

- A.  $\text{XY}_2$                                       B.  $\text{X}_2\text{Y}$   
C.  $\text{X}_3\text{Y}_2$                                       D.  $\text{X}_3\text{Y}_3$

9. 核外电子排布是  $2s^2 2p^5$  的离子跟核外电子排布是  $3s^2 3p^5$  的离子所形成的化合物可能是 ( )

- A. 硫化钠                                      B. 四氯化碳  
C. 氯化钾                                      D. 氯化钾

10. 下列有关说法正确的是 ( )

- A. 电子由激发态向基态跃迁时以光的形式释放能量  
B. 电子云小黑点多的区域表示电子多  
C. s、p、d、f、ds 区的划分除 ds 区外, 区的名称来自按构造原理最后填入电子的能级符号  
D. 每一周期结尾元素的外围电子排布式都是  $ns^2 np^6$

11. 某原子第六电子层只有 2 个电子, 其第五电子层电子数为 ( )

- A. 8                                              B. 18  
C. 8~18                                      D. 8~32

12. A、B、C、D、E 是同一周期的五种主族元素, A 和 B 的最高价氧化物对应的水化物均呈碱性, 且碱性  $\text{B} > \text{A}$ ; C 和 D 的气态氢化物的稳定性  $\text{C} > \text{D}$ ; E 是这五种元素中原子半径最小的元素。则它们的原子序数由小到大的顺序是 ( )

- A. A、B、C、D、E                      B. E、C、D、B、A

C, B, A, D, C, E      D, C, D, A, B, E

## 二、填空题(共 69 分)

13. (1)某元素最高化合价为+5, 原子最外层电子数为 2, 半径是同族中最小的, 其核外电子排布式为\_\_\_\_\_, 价电子构型为\_\_\_\_\_, 属\_\_\_\_\_区元素。

(2)铜原子核外电子排布式为\_\_\_\_\_, 属于第\_\_\_\_\_周期, 是\_\_\_\_\_族。

(3)第四周期第六个元素的电子构型是\_\_\_\_\_。

(4)某元素原子的价电子构型为  $4s^2 4p^1$ , 它属于第\_\_\_\_\_周期, \_\_\_\_\_族, 最高正化合价为\_\_\_\_\_, 元素符号是\_\_\_\_\_。

(5)某元素原子的价电子构型为  $3s^2 3p^3$ , 它属于第\_\_\_\_\_周期, 是\_\_\_\_\_族, 最高正化合价为\_\_\_\_\_, 元素名称是\_\_\_\_\_。

(6)某元素原子的价电子构型为  $3s^2$ , 它是\_\_\_\_\_区元素, 元素符号为\_\_\_\_\_。

(7)某元素原子的价电子构型为  $3d^{10} 4s^2$ , 它属于第\_\_\_\_\_周期, 是\_\_\_\_\_族, \_\_\_\_\_区元素, 元素符号是\_\_\_\_\_。

14. 第四周期的 A、B、C、D 四种元素, 其原子序数依次增大, 它们的价电子数依次是 1、2、2、7。已知 A 和 B 的次外层电子数是 8, C 和 D 的次外层电子数是 18。据此推断

(1)对应元素的名称是 A \_\_\_\_\_, B \_\_\_\_\_, C \_\_\_\_\_, D \_\_\_\_\_。

(2)对应元素的简单离子是 A \_\_\_\_\_, D \_\_\_\_\_。

(3)碱性最强的氢氧化物是\_\_\_\_\_。

(4)A 和 D 两原子形成的化合物属于\_\_\_\_\_化合物, 其化学式是\_\_\_\_\_。

15. 按构造原理写出 35 号元素的基态原子的电子排布式: \_\_\_\_\_; 其价电子层排布式为\_\_\_\_\_, 其所在主族的价电子层排布式为\_\_\_\_\_; 最高化合价为\_\_\_\_\_, 最低化合价为\_\_\_\_\_。

16. A、B、C 三种短周期元素, 原子序数依次增大, 三种元素原子序数之和为 35, A、C 同族,  $B^+$  核外有 10 个电子, 回答下列问题

(1) A、B、C 三种元素分别是\_\_\_\_\_。

(2) A、B、C 之间能形成多种化合物, 其中属于离子化合物的化学式分别为\_\_\_\_\_。

(3) 分别写出 A、B、C 的电子排布式: A: \_\_\_\_\_, B: \_\_\_\_\_, C: \_\_\_\_\_。

17. 写出 24 号元素的电子排布式, 并指出该元素是第几周期、第几族(主、副)、金属、非金属、最高化合价。

18. 某元素的核素  $^A_ZX$ , 将其氯化物  $XCl_2$  111 mg 溶于水后, 加入 0.1 mol/L 的硝酸银溶液 20 mL, 恰好将其中的  $Cl^-$  完全沉淀。已知该核素中的质子数和中子数相等。试回答下列问题:

(1) X 元素的原子序数为\_\_\_\_\_, 原子结构示意图为\_\_\_\_\_。

(2) 用电子式表示出  $XCl_2$  的形成过程: \_\_\_\_\_。

(3) 将 X 的单质放入含有酚酞的水中, 现象是\_\_\_\_\_, 写出该反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

19. X、Y、Z 和 W 代表原子序数依次增大的四种短周期元素, 它们满足以下条件:

① 元素周期表中 Z 与 Y 相邻, Z 与 W 相邻;

② Y、Z 与 W 三种元素最外层电子数之和为 17。

请填写:

(1) Y、Z 和 W 三种元素能否位于同一周期? \_\_\_\_\_ (填能或者否), 理由是\_\_\_\_\_。

(2) Y 是\_\_\_\_\_, Z 是\_\_\_\_\_, W 是\_\_\_\_\_。

(3) X、Y、Z 和 W 可能组成一化合物, 其原子个数比为 8:2:4:1, 写出该化合物的名称及化学式: \_\_\_\_\_。

20. 下表是元素周期表的一部分, 据此回答下列问题。

| 主族<br>周期 | IA | IIA | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | 0 |
|----------|----|-----|------|-----|----|-----|------|---|
| 1        |    |     |      |     |    |     |      | H |
| 2        |    |     |      | D   |    | E   | F    |   |
| 3        | A  | B   | C    |     |    |     | G    |   |