



新课标

同一堂课

高效全程导学

GAOXIAO QUANCHENG DAOXUE

丛书总主编：薛金星

配套江苏教育出版社实验教科书

高中化学

必修 2



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House



新课标

同一堂课

高效全程导学

Gaoxiao Quancheng Daoxue

丛书主编：薛金星

配套江苏教育出版社实验教科书

高中化学 必修 ②

主 编：瑞 泽
编 委：倪贤礼 杨学昌
于 伟



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House

同一堂课·高效全程导学

高中化学·必修②

配套江苏教育出版社实验教科书

出版:21世纪出版社

地址:江西省南昌市子安路75号

邮编:330009

发行:北京白鹿苑文化传播有限公司

印刷:北京季蜂印刷有限公司

版次:2005年8月第1版第1次印刷

开本:880×1230毫米 1/16 印张:6.5

书号:ISBN 7-5391-3094-6

定价:10.00元

随
课
旨
步
每
块
同

刊
要
而
往
是
太

这
得
四
该
答
台
替
是
表

前言

同学们,《高中新课标高效全程导学》丛书和大家见面了,它作为你学习的良师益友,将伴随你度过高中三年宝贵的学习时光。

随着课程改革的不断深化和新教材在全国范围的使用,新的教育理念日益深入人心,新的课程标准也得到认真贯彻。为适应新的学习需要,我们精心组织编写了这套丛书。编写的宗旨是“导学”——激发兴趣,启迪探究,拓展认知,锤炼能力;编写的体例是“全程”——与教材同步,以单元(章)为大单位,以课(节)为小单位,按课前、课中、课后三个学习阶段,设三个模块,每个模块设若干栏目,对同学们应掌握的知识 and 应具备的能力进行指导和训练。随着这些模块和栏目的日修月炼,教材所包含的丰富内容,将如“好雨知时节”那样,“润物细无声”地化为同学们的“知识与技能,过程与方法,情感态度与价值观”。

第一模块是“预而立之”。中国有古训“凡事预则立,不预则废”。就是说不论做什么事情,预先做好准备,才能成功;不预先做好准备,就会失败。学习当然也如此,课前的预习是一个重要环节。做好课前预习,课堂上才能充分开展师生间的互动和交流,收到好的学习效果。“预而立之”设两个栏目:一是[课标导航]。本栏目将帮助同学们明确学习目标,知道学习精力应往哪儿使;同时在学习目标引导下,收集相关信息,养成关注信息的习惯和处理信息的能力;二是[自学引领]。本栏目将帮助同学们创设自学情景,指导自学方法,培养终身受益的自学能力,同时也为提高课堂学习效率奠定良好基础。

第二模块是“博而学之”。《中庸》中说:“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃行之。”这里论述的是学习过程中必须把握住的几点要领:要广泛地学习知识,详尽地探究原理,慎重地思考得失,明确地辨别正误,切实地进行实践。把握住这几条,课堂学习效果自然会好。本模块设四个栏目:一是[知识窗口]。帮助同学们掌握本课(节)应知应会的基础知识,通过[知识窗口]认识世界;二是[要点探究]。引领同学们深入探究本课(节)的重点和难点,整体把握教材内容;三是[例题精析]。选择有代表性的典型例题,进行解说,指明思路,训练思维;四是[互动平台]。通过提出若干思考题进行师生间、同学间互动交流,总结知识规律和解决方法。本模块需要申明两点:一是每个学科都有各自的特点,因而所设栏目可能因学科不同而有所变动;二是课堂学习是以教师为主导进行的,同学们要在本模块所设栏目引领下,很好地配合教师的教学。

第三模块是“学而习之”。《论语》开篇第一句说：“子曰：学而时习之，不亦说乎！”课后复习，不仅能巩固所学知识，而且能温故而知新，提升学习质量，的确是学习生活中必不可少的一步。因而“学而习之”是本丛书的重点模块，设三个栏目：一是[达标演练]。旨在巩固已学过的知识，同时也是自我评价，测试一下自己是否达到了“预而立之”所提出的学习目标；二是[能力提升]。本栏目所列练习题是[达标演练]题的延伸和深化，培养探究精神，提高灵活运用所学知识的能力；三是[拓展创新]。本栏目所列习题，是在以上两类习题基础上的拓展，有一定难度，思维空间也更为广阔，适于创新意识的培养和创新能力提高。

在以上三个模块之外，本丛书大部分科目在每个单元(章)之后还配置了[单元评价]，每册书之后配置了[综合评价]。这些练习题更注重上、中、下三个档次题的难度搭配，习题内容也更注重联系同学们的生活经验，联系社会热点问题，联系当代科技发展的前沿知识，其题型、内容、难度都极力向高考题拉近。同学们只要认真做好这些练习题，实质上就是进行一次次高考的实战演习。

同学们，这套丛书由全国各地最富有教学经验的老师们编写，他们了解同学们的实际，熟知学科知识的体系和结构，也洞悉高考改革的趋向。同学们只要随身携带这套丛书，就必将起到你行进中的手杖和指示灯的作用。当你顺利步入高等学府的殿堂时，这套丛书仍会是你学习生活中永远的记忆。



目 录

同一堂课高效全程导学·化学

CONTENTS

专题一 微观结构与物质的多样性	(1)
第一单元 核外电子排布与元素性质	(1)
第二单元 微粒之间的相互作用力	(7)
第三单元 从微观结构看物质的多样性	(12)
单元评价	(17)
专题二 化学反应与能量转化	(21)
第一单元 化学反应的特征	(21)
第二单元 化学反应中的热量	(25)
第三单元 化学能与电能的转化	(31)
第四单元 太阳能、生物质能和氢能的利用	(37)
单元评价	(43)
专题三 有机化合物的获得与应用	(47)
第一单元 化石燃料与有机化合物	(47)
第二单元 食品中的有机化合物	(53)
第三单元 有机化合物的合成	(58)
单元评价	(65)
专题四 化学科学与人类文明	(70)
综合评价	(75)
参考答案	(88)

专题一

微观结构与物质的多样性

第一单元 核外电子排布与元素性质

课标导航

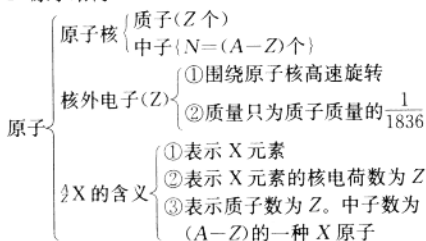
1. 知道元素、核素的含义。
2. 了解原子核外电子排布规律。
3. 能结合有关数据和实验事实认识元素周期律,了解原子结构与元素性质的关系。
4. 能描述元素周期表的结构,知道金属、非金属在元素周期表中的位置及其性质的递变规律。

自学引领

1. 原子是由哪些微粒构成的? 这些构成微粒有哪些相互关系?
2. 原子核外电子排布规律有哪些?
3. 元素周期律的实质是什么? 碱金属、卤族元素的性质递变规律有哪些?
4. 元素周期表有多少个横行、纵行? 有多少个周期、族?
5. 元素的性质、原子结构、元素在周期表中的位置之间的关系如何?

要点探究

1. 原子结构



2. 核外电子排布规律

- ①核外电子分层排布,能量较低的电子排在离核较近的电子层。各电子层由内向外的层序数分别为K、L、M、N、O、P、Q电子层。
- ②每一电子层所容纳的电子数最多为 $2n^2$ (n 为电子层数),最外层电子数最多不超过8,次外层最多不超过18。
- ③若最外层排满8个电子,则该原子结构为稳定结构。形成的原子为稀有气体原子(He排满为2)。
- ④若最外层电子数小于4,一般易失去最外层电子,达到8电子稳定结构,形成的单质大部分为金属单质,表现较强的还原性。
- ⑤若最外层电子数大于4,一般易得到电子或形成共用电子对,使最外层达到8电子稳定结构,形成的单质一般为非金属单质,表现出氧化性。

3. 元素性质的递变规律

周期与族 结构 与 性质	同周期(从左到右)	同主族(从上到下)
电子层结构	电子层数相同,最外层电子数递增。一般从1递增到8(第1周期除外)	最外层电子数相同,电子层数递增
原子半径	随核电荷数递增依次减小(但到稀有气体又增大)	随电子层数递增而依次增大

周期与族 结构与性质	同周期(从左到右)	同主族(从上到下)
离子半径	电子层结构排布相同的微粒,核电荷数越多半径越小;同周期阴离子半径大于阳离子半径,同周期阳离子半径依次减小,阴离子半径依次减小	递增
主要化合价	正价+1→+7 负价-4→-1	相同;最高正价等于族的序数
金属性	依次减弱	依次增强
非金属性	依次增强	依次减弱
最高价氧化物对应的水化物的酸、碱性	酸性增强 碱性减弱	碱性增强 酸性减弱
气态氢化物的形成难易、稳定性及还原性	形成渐易,稳定性增强,还原性减弱	形成渐难,稳定性减弱,还原性增强
本质原因	原子核外电子呈周期性变化	

4. 元素周期表

结构 { 七个周期 (7个横行) { 三个短周期:2、8、8(每周期容纳元素的个数)
三个长周期:18、18、32
一个不完全周期(排满为32种元素)
十六个族(18个纵行):7个主族;7个副族;1个零族(稀有气体);1个Ⅷ族(3个纵行)

5. 金属性和非金属性强弱的判断

(1)金属性强弱判断的依据:①与水或非氧化性酸反应置换氢的难易(越强,越易置换)。②最高价氧化物对应的水化物(氢氧化物)碱性越强、金属性越强。③金属间的相互置换,强的置换弱的。

(2)非金属性强弱的判断依据:①与氢气化合的难易或气态氢化物的稳定性(越强,越易化合,气态氢化物越稳定)。

②最高价氧化物对应的水化物含氧酸的酸性越强,非金属性越强。③非金属间的相互置换,强的置换弱的。

例析精

例1 设X、Y、Z代表3种元素。已知① X^+ 和 Y^- 两种离子具有相同的电子层结构;②Z元素原子核内质子数比Y元素原子核内质子数少9个;③Y和Z两元素可以形成四核42电子的负1价阴离子。回答下列问题:

(1)Y元素是_____,Z元素是_____。

(2)由X、Y、Z三种元素所形成的盐类化合物M,每摩尔含有 60mol^- ,M的化学式为_____。

思路点拨 Y元素必然为卤素(因Y形成负1价阴离子,且其核内质子数比Z多,故不可能是氢元素),则X为碱金属元素。再根据“Z元素原子核内质子数比Y元素原子核内质子数少9个”推知Y不可能为氟元素(若Y为氟,则Z的核内质子数为0,没有这样的元素)。这样一来,假设Y为

Cl,则Z为O,正好符合“Y和Z两元素可以形成四核42电子的负一价阴离子 ClO_3^- ”。进而知道X是钾元素。

规范解答 (1)Cl;O (2)KClO₃

解题回顾 对常见元素的化合价及其原子序数熟悉,是解决本题的基础;而敢于大胆猜测、探索,是顺利解答这类问题的关键。

例2 已知铍(Be)的原子序数为4。下列对铍及其化合物的叙述,正确的是 ()

- A. 铍的原子半径大于硼的原子半径
- B. 氯化铍分子中铍原子的最外层电子数是8
- C. 氢氧化铍的碱性比氢氧化钙的弱
- D. 单质铍跟冷水反应产生氢气

思路点拨 此题综合考查原子结构和元素周期律的基础知识。铍是4号元素,核外2个电子层,最外层2个电子,在周期表中属于第二周期、第ⅡA族。铍和硼属于同周期元素,铍位于硼前边,故原子半径比硼大;铍原子最外层上只有2个电子,与氯化合形成 BeCl_2 ,无论 BeCl_2 是离子化合物还是共价化合物,铍原子最外层都不可能是8个电子;第ⅡA族元素中,钙和镁是比较熟悉的元素,根据元素周期律,从上到下,同主族元素的金属性增强,对应的最高价氧化物的水化物碱性逐渐增强,故C也是正确的;从上到下,同主族金属单质从水或酸中转换出氢气越来越容易,我们知道,镁跟冷水反应已很困难,铍就更难了,故D是错误的。

规范解答 A、C

解题回顾 基本知识总要有由一定的载体表现出来,这是命题的技巧。考试时只要“不怕生”,敢于下手,这类题并不是什么难题。

例3 X、Y、Z和R分别代表四种元素。如果 X^{m+} 、 Y^{n+} 、 Z^{p-} 、 R^{q-} 四种离子的电子层结构相同(a、b、c、d为元素的原子序数),则下列关系式正确的是 ()

- A. $a-c=m-n$
- B. $a-b=n-m$

C. $c-d=m+n$

D. $b-d=n+m$

思路点拨 由于阳离子的核外电子数=原子序数-

阳离子所带正电荷数。所以:

${}_aX^{m+}$ 的核外电子数为: $a-m$

${}_bY^{n-}$ 的核外电子数为: $b-n$

A项中涉及 ${}_aX^{m+}$ 和 ${}_bY^{n-}$, 依题意, $a-m=c+n$, 即 $a-c=m+n$ 。这和 A 项的表示式不同, 所以排除 A 项。

B项中涉及 ${}_aX^{m+}$ 和 ${}_bY^{n-}$, 依题意, $a-m=b-n$, 即 $a-b=m-n$ 。与题意不符, 所以 B 项亦排除。

C项中涉及 ${}_bY^{n-}$ 和 ${}_dR^{m-}$, 依题意 $c+n=d+m$, 即 $c-d=m-n$, 也与题意不符, 故 C 项也应排除。

而根据 ${}_bY^{n-}$ 和 ${}_dR^{m-}$ 可写出 $b-n=d+m$, 即 $b-d=n+m$, 符合题意。

范解 D

思路点拨 本题考查学生对阴、阳离子结构的理解以及原子序数的表达和书写方式。解答本题的关键是以题中所指的“四种离子的电子层结构相同”为突破口, 分析和判断正确答案。

例 4 已知 A 元素原子的核电荷数大于 B 元素原子的核电荷数, 且两种元素的原子具有相同数目的电子层, A 元素原子最外层电子数为 B 元素原子的二倍。A 元素原子 M 层的电子数为 K 层电子数的三倍, C 元素原子的核电荷数是电子层数的四倍, 其质子数为最外层电子数的六倍。请完成下列空白:

(1) A 元素的原子结构示意图 _____; A 元素的名称 _____。

(2) B 元素的原子结构示意图 _____; B 元素的名称 _____。

(3) C 元素的原子结构示意图 _____; C 元素的名称 _____。

思路点拨 因为 K 层最多容纳 2 个电子, 又已知 A 元素 M 层电子数是 K 层电子数的 3 倍, 所以 M 层电子数为 $2 \times 3 = 6$ 个, 则 A 元素为硫。B 元素原子 M 层的电子数为 $6 \div 2 = 3$ 个, 则 B 元素为铝。已知核电荷数是电子层数的 4 倍, 质子数为最外层电子数的 6 倍。4 与 6 的最小公倍数为 12, 可见该元素原子的核内质子数应为 12 的倍数。当核内质子数和核外电子总数均为 12 时, 原子核内的质子数恰好为其电子层数的 4 倍, 并为其最外层电子数的 6 倍。最外层电子数小于 4 的原子, 易失电子形成离子, 则 C 元素为镁。

范解

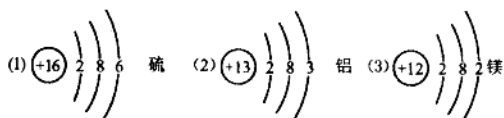


图 1-1

思路点拨 本题考查运用原子核外电子排布的规律, 分析、判断元素名称, 书写原子结构示意图的技能。

互动平台

元素的位、构、性之间的关系如何?

例题 A、B、C 三种短周期元素, 其原子序数依次增大。其中, A 元素的最高正价与最低负价的代数和为零, 原子的最外层电子数是次外层电子数的 2 倍, B 元素的原子半径是除 H 原子外所有元素原子半径中最小的。C 元素的族序数与电子层数相等, 且处于元素周期表中的 IIIA 族。A、B、C 三种元素的名称及其在元素周期表中的位置是 A _____、B _____、C _____。

分析: 原子的电子层结构是决定元素在周期表中位置的主要因素, 只要知道原子的电子层总数, 最外层电子数, 则能确定元素(主要是主族元素)在周期表中的位置。

A、B、C 为短周期元素, 即为主族元素, 原子序数在 1~18 范围之内, 电子层数最多为 3 层。对于 A 元素: 最高正价与最低负价代数和为零, 即原子最外层电子层上有 4 个电子(在 IVA 族), 可能是 C 或 Si。由于 A 原子最外层电子数是次外层电子数的 2 倍, 原子最外层电子数不能超过 8 个电子, 次外层也只有 2、8、18 个电子等几类结构, A 原子次外层只能是 2 个电子, A 是碳元素, 排在第二周期。

所有元素中原子半径最小的是 H 原子(一个电子层), 由于 B 的原子序数比 A 大, 不可能是 H 或 He, 除此之外原子半径最小的是 F, 所以 B 是 9 号 F 元素, 其原子结构示意图 排在第二周期 VIIA 族。

C 元素在 IIIA 族, 最外层为 3 个电子, 族序数与电子层数相等, 电子层数为 3, C 元素在第三周期 IIIA 族, 是 13 号 Al 元素。

答案 C、第二周期 IVA 族, F、第二周期 VIIA 族, Al、第三周期 IIIA 族

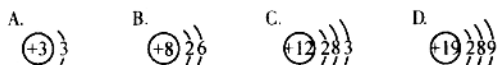
反思: 原子结构、元素性质和在周期表中的位置的关系, 应该掌握如下几个等式:

1. 原子核内的质子数=原子的核电荷数=原子序数=原子的核外电子数
2. 质量数=质子数+中子数
3. 同一元素的最高正价与最低负价的代数和为零

达标演练

一、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

1. 下列原子结构示意图中, 正确的是 ()



2. 电子在核外运动时, 离核最近、能量最低的是在 ()

- A. N 层 B. M 层
C. K 层 D. L 层

3. 某元素的原子具有三层电子, 决定其化学性质的电子分布在 ()

- A. K 层 B. M 层
C. L 层 D. 各层都有

4. 在下列情况下,原子容纳电子数目最多的是 ()
- A. 最外层为 K 层
B. 次外层为 M 层
C. 从外向内倒数第三层是 M 层
D. 最外层为 P 层
5. 某元素原子的最外层电子数目为次外层电子数目的 3 倍,则该元素的原子核内质子数为 ()
- A. 3 B. 7
C. 8 D. 10
6. 下列各元素,按原子半径依次增大、元素最高正价逐渐降低的顺序排列是 ()
- A. F、Cl、Br B. Al、Mg、Na
C. N、S、Cl D. Cl、S、P
7. 下列各元素的负化合价从 -1 ~ -4 依次排列的是 ()
- A. F、Cl、Br、I B. Li、Na、Mg、Al
C. C、N、O、F D. Cl、S、P、Si
8. 关于铝、硅、磷叙述错误的是 ()
- A. 失电子能力增强
B. 其原子最外层电子数依次增加
C. 非金属性依次增强
D. 原子半径依次增大
9. 元素 X、Y 的原子具有相同的电子层数, X 为氧族元素, Y 为卤族元素,则关于 X、Y 性质的比较正确的是 ()
- A. X 的非金属性比 Y 强
B. X、Y 气态氯化物的分子具有相同的电子数
C. Y 单质的氧化性比 X 强
D. X 最高价氧化物的水化物的酸性比 Y 强
10. 关于周期表与周期律的有关叙述,下列说法正确的是 ()
- A. 元素的性质随着相对原子质量的递增,呈现周期性

- 变化
- B. 在周期表中,族序数都等于该元素原子的最外层电子数
- C. 第三周期中,随核电荷数的递增,元素的原子半径依次增大
- D. ⅥA 族元素的单质由上至下,随核电荷数递增,熔沸点升高
11. 元素周期表中的主族元素的族序数,表示原子中的 ()
- A. 最外层电子数 B. 电子数
C. 质子数 D. 中子数
12. 在下列元素中,原子半径最小的是 ()
- A. N B. F
C. Mg D. Cl
13. 在元素周期表中主族元素自 III A 族的硼到 ⅥA 族的硫连一条斜线,即为金属和非金属的分界线,从界线附近可以找到 ()
- A. 耐高温材料
B. 新型农药材料
C. 半导体材料
D. 新型催化材料
14. 下列含氧酸中,酸性最弱的是 ()
- A. H_2SO_4 B. H_2TeO_4
C. $HClO_4$ D. HIO_4
15. 对 Na、Mg、Al 的有关性质的叙述正确的是 ()
- A. 碱性 $NaOH > Mg(OH)_2 > Al(OH)_3$
B. 原子半径 $Na < Mg < Al$
C. 离子的氧化性 $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$
D. 单质的还原性 $Na > Mg > Al$

二、填空题

16. 填表

原子结构示意图				
周期				
族				
元素名称和符号				
最高正化合价				
最高价氧化物的化学式				
最高价氧化物对应的水化物的化学式及酸碱性				

17. 画出下列各微粒的结构示意图:

(1) 与 Ne 原子电子层结构相同的 -2 价阴离子 _____

(2)最外层电子数为次外层电子数两倍的原子_____

(3)L层电子数为K层和M层电子数之和的原子_____

(4)M层电子数为K层电子数三倍的原子_____

18. 用元素符号或化学式回答原子序数11~18号元素的有关问题:

(1)除稀有气体外,原子半径最大的元素是_____;

(2)最高价氧化物对应水化物碱性最强的碱是_____;

(3)最高价氧化物对应水化物呈两性的元素是_____;

(4)最高价氧化物对应水化物酸性最强的酸是_____;

(5)最高正价与负价绝对值相等的元素的气态氢化物是_____;

(6)能形成气态氢化物且氢化物最稳定的元素是_____。

19. 元素周期律是指元素的性质随_____的递增而呈现周期性变化的规律,这里元素的性质是指_____和_____;元素性质周期性变化是_____呈周期性变化的必然结果。

20. 元素周期表中共有_____个横行,即_____个周期。除第一和第七周期外,每一周期的元素都是从_____元素开始,以_____元素结束。

同一周期的主族元素,从左到右,原子半径逐渐_____;失电子能力逐渐_____,得电子能力逐渐_____;金属性逐渐_____,非金属性逐渐_____。

能力提升

三、选择题(每小题有1~2个选项符合题意)

21. 具有下列结构的原子一定属于碱金属的是 ()

A. 最外层只有一个电子

B. 最外层电子数为次外层电子数的一半

C. M层电子数为K层电子数的 $\frac{1}{2}$

D. K、L层电子数之和比M、N层电子数之和大1

22. 某元素R最外层电子数与电子层数相同,则R元素可能是 ()

A. H

B. Mg

C. Al

D. Na

23. 在第n电子层中,当它作为最外层时,容纳电子数最多与n-1层相同,它作为原子的次外层时,其电子数比n-1层最多能多10个,则此电子层数为 ()

A. K层

B. M层

C. L层

D. N层

24. 元素R的原子,其L层电子数为核外电子总数的一半,则R元素可能是 ()

A. 硫

B. 铍

C. 碳

D. 硅

25. 关于原子结构的说法正确的是 ()

A. 原子次外层电子数都大于8

B. 稀有气体元素的最外层电子数都是2或8

C. 非金属元素的最外层电子数都大于3

D. 金属元素的最外层电子数都小于4

26. 假设x是ⅡB族中元素的原子序数,那么原子序数(x+1)的元素是 ()

A. B族

B. ⅡA族

C. ⅢA族

D. ⅢB族

27. ⅠA、ⅡA、ⅢA族金属元素的原子失去电子以后,生成的阳离子电子层结构 ()

A. 与它同周期的惰性元素原子的电子层结构相同

B. 与它上一周期的惰性元素原子的电子层结构相同

C. 与它下一周期的惰性元素原子的电子层结构相同

D. 以上说法都不全面

28. 某元素x,它的原子最外层电子数是次外层电子数的2倍,则x在周期表中位于 ()

A. 第二周期

B. 第三周期

C. ⅣA族

D. ⅤA族

29. 某元素x原子的最外层电子数是电子层数的三倍,则x元素在周期表中 ()

A. 一定位于第二周期

B. 一定位于ⅢA族

C. 一定位于第三周期

D. 一定位于ⅥA族

30. 关于稀有气体的描述不正确的是:①原子的最外层电子层都有8个电子; ②其原子与同周期第ⅠA、ⅡA族阳离子具有相同的核外电子排布; ③有些稀有气体能跟某些物质反应; ④原子半径比同周期ⅦA族原子半径大。 ()

A. 只有①

B. ①③

C. ①②

D. ②④

31. 同周期的三种元素x、y、z,已知它们的最高价含氧酸的酸性由强到弱的顺序为 $\text{HXO}_4 > \text{H}_2\text{YO}_4 > \text{H}_3\text{ZO}_4$,则下列叙述正确的是 ()

A. 非金属性 $x > y > z$

B. x、y、z的气态氢化物稳定性由弱到强

C. 原子半径 $x > y > z$

D. x、y、z形成的阴离子的还原性逐渐增强

32. X元素的最高价氧化物对应的水化物化学式为 H_2XO_4 ,则X元素 ()

A. 是氧族中的任何一种元素

B. 一定位于ⅥA族

C. 其气态氢化物的化学式为 XH_3

D. 非金属性强于同周期的卤族元素

33. 下列四种元素中,单质氧化性最强的是 ()

A. 第三周期ⅢA族元素

B. 原子最外层电子数为次外层电子数的二倍

C. 第17号元素

- D. 原子核外 L 层电子数为 K、M 层电子数之和
34. 具有下列特征的原子,一定是非金属元素的是()
- A. 最外层电子数大于 4
- B. 具有负化合价
- C. 最高价氧化物对应的水化物是酸
- D. 具有可变化价

四、填空题

35. A、B、C、D 都是短周期元素。A 元素的原子核外有两个电子层,最外层已达到饱和。B 元素位于 A 元素的下一周期,最外层的电子数是 A 元素最外层电子数的 $\frac{1}{2}$ 。C 元素的离子带有两个单位正电荷,它的核外电子排布与 A 元素原子相同。D 元素与 C 元素同一周期,D 元素原子的最外层电子数比 A 的最外层电子数少 1。

根据上述事实判断:A _____,B _____,C _____, D _____。(填元素符号)

B 元素位于 _____ 周期 _____ 族,它的最高价氧化物的化学式是 _____,最高价氧化物的水化物是一种 _____ 酸。

36. 决定元素种类的微粒是 _____,决定元素是否具有不同种原子的微粒是 _____,决定元素化学性质的微粒是 _____,决定原子种类的微粒 _____,同种元素的不同种 _____ 之间互称为 _____。

37. W、X、Y、Z 四种短周期元素,它们的原子序数依次递增,W 核内只有一个质子;X 原子核外电子总数与 Z 原子最外层电子数相等;Z 的 L 层电子是 K 层电子数的 3 倍,且 Z 只能形成阴离子;W 原子与 X 原子的最外层电子数之和与 Y 原子最外层电子数相等。由此推断四种元素的符号 W _____、X _____、Y _____、Z _____。已知 W、X、Y、Z 可组成一种化合物,是一种常用化肥,四种元素的原子个数比为 4:1:2:1,则该化合物的化学式为 _____。

38. A、B、C、D 四种元素原子的核电荷数在 1~18 之间,A、C 可以分别形成 A^+ 、 C^{2+} ,有 A^+ 、 C^{2+} 的 L 层中有 8 个电子;B、C 可形成两种化合物 BC、 BC_2 ,在化合物 BC 中,B 的质量分数为 42.9%, BC_2 可用于灭火;D 原子核只有一个电子。由 A、B、C、D 四元素形成的化合物的化学式为 _____。在日常生活中,它可用作 _____,在医疗上,是治疗 _____ 的一种药剂。

39. 用“>”或“<”号连接:

- (1) 热稳定性: NH_3 、 SiH_4 、HF _____;
- (2) 粒子半径: K、S、Cl、Ca _____;
- (3) 粒子的氧化性: Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 Na^+ _____。

40. 有 A、B、C、D、E、F、G、H、I 等九种常见物质。已知 ① 其中只有 B、C、F 为单质,且常温常压下,B 为固态,C、F 为气态;② 化合物中仅 A、E 为气态;③ 在常温下,D 为淡黄色粉末;④ H 的焰色反应呈黄色。它们的转化关系(反应条件未注明)如下图所示:

试回答:

(1) 写出 A 与 D 反应的化学方程式 _____

(2) 写出 B 与 G 反应的化学方程式 _____

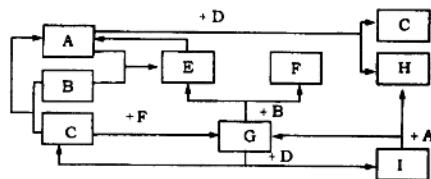


图 1-2

41. 有 A、B、C 三种元素,A 元素原子的最外层比次外层多 2 个电子,B 元素的原子与 A 元素的原子具有相同电子层数,且 A 单质可在 B 单质中燃烧,生成 AB_2 型的气态物质。C 元素的离子与 B 元素形成的离子具有相同的电子层结构,C 的单质在 B 的单质中充分燃烧,生成淡黄色固体化合物 D。

(1) 写出 A、B、C、D 的名称。

(2) 写出化合物 D 与 AB_2 反应的化学方程式。

(3) 画出 B 原子和 C 离子的结构示意图。

42. 19 世纪中叶,门捷列夫总结了如下图所示元素化学性质的变化状况。试回答:

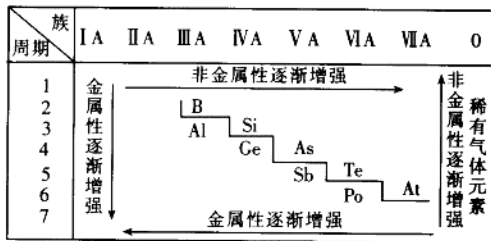


图 1-3

(1) 门捷列夫的突出贡献是 ()

- A. 提出原子学说 B. 提出分子学说
- C. 发现元素周期律 D. 发现能量守恒定律

(2) 图中变化表明 ()

- A. 事物的性质总是在不断变化的
- B. 元素周期表中最右上角的氟是非金属性最强的元素
- C. I A 族元素的金属性肯定比 II A 族元素的金属性强
- D. 量变到一定程度必然引起质变

(3) 按照图中变化状况,若发现 110 号以后的元素,可能

- A. 碘与干冰升华
 B. 硅晶体与氧化钙的熔化
 C. 氯化钠的熔化和水的气化
 D. 氨的液化和烧碱的熔化

思路点拨 碘、干冰、水、氨等属于分子晶体,它们的三态变化克服的是分子间作用力;氧化钙、烧碱、氯化钠属离子晶体,它们的熔化克服的是离子键;硅是原子晶体,它熔化时克服的作用是共价键。

	O—O键	O_2^-	O_2	O_2	O_2^+
数据					
键长/ $10^{-12}m$		149	128	121	112
键能/ $(kJ \cdot mol^{-1})$		y	z=494	w=628	x

其中键能数据 x、y 的值未测定,但可根据规律性推导键能的大小顺序为 $w > z > y > x$ 。该规律性是 ()

- A. 成键时电子数越多,键能越大
 B. 键长越长,键能越小
 C. 成键所用的电子数越少,键能越大
 D. 成键时电子对越偏移,键能越大

思路点拨 观察表中数据发现, O_2 与 O_2^+ 的键能大者键长短,按此 O_2^- 中 O—O 键长比中 O_2 的长,所以键能要

规范解答 A

解题回顾 解答此类问题要求对常见物质所属的晶体类型应有明确的划分,只有同种晶体类型的物质在发生三态变化时所克服的作用才是相同的。

例 3 已知:键能是拆开 1mol 共价键所吸收的能量。键长是成键两原子核间平均距离。从实验测得不同物质中氧—氧之间的键长和键能的数据如下表所示。

小。按键长由短而长的顺序应为 (O—O 键); $O_2^+ < O_2 < O_2^-$, 键能则应为 $w > z > y > x$ 。

规范解答 B

解题回顾 本题考察学生的分析数据、处理数据的能力,要求学生通过对 O_2 和 O_2^+ 的比较、分析能够得出键长越长,键能越小的结论。

几种化学键的比较

类型	作用方式	成键微粒	形成条件	举例
离子键	阴、阳离子间的静电作用	阴、阳离子	典型金属与典型非金属元素之间形成	$Na^+ [: \ddot{Cl} :]^-$
共价键	原子间通过共用电子对	原子	非金属元素之间的形成	$H \times \ddot{Cl} :$

例 4 下列分子中,所有原子都满足最外层为 8 电子结构的是 ()

- A. H_2O B. CCl_4
 C. BF_3 D. PCl_3

思路点拨 从电子式分析,不难发现: H_2O 中 H 与 O 形成共价键时,氢原子只是 2 个电子稳定结构; BF_3 中 B 是 6 个电子结构; CCl_4 中 C 原子最外层有 4 个电子,再与 Cl 原子共用达到了 8 个电子稳定结构;而 PCl_3 中 P 原子最外层是 5 个电子再与 Cl 原子形成共用电子对达到了 10 个电子结构。

规范解答 B

解题回顾 本题要求学生能对常见元素原子的结构要十分清楚,尤其要熟记它们的最外层电子的个数;能够熟练书写常见离子化合物、共价化合物的电子式。

互动平台

化学反应中的能量关系如何? 离子键就是阴、阳离子之间的静电引力吗?

例题 以下叙述中错误的是 ()

A. 钠原子与氯气反应生成食盐后,其结构的稳定性增强

B. 在氧化钠中,除氧离子和钠离子的静电吸引作用外,还存在电子与电子、原子核与原子核之间的排斥作用

C. 任何离子键在形成过程中必定有电子的得与失

D. 钠与氧气反应生成氧化钠后,体系的能量降低

分析: 误答 B 项,原因是静电作用认识片面;误答 A 项原因是理解化学反应中的能量关系。

钠原子最外层只有一个电子,当它失去 1 个电子后可以形成 8 个电子稳定结构使体系的能量降低,所以 A、D 均正确。B 项正确,在离子化合物中除阴阳离子电荷之间的静电引力外,还存在电子与电子、原子核之间的排斥作用;一般说来形成离子键中有电子的得失,但也有例外如 NH_4Cl 等铵盐的形成。

答案: C。

反思: 物质的稳定性与物质本身所具有的能量之间有如下关系:物质越稳定,体系的能量越低,如碱金属原子失去最外层 1 个 e^- 后形成 8 个电子稳定结构,稳定性增强了,结构内部能量降低,卤素原子得到 1 个电子后形成 8 个电子稳定

结构,能量也降低。

对离子键、共价键中的静电作用的理解为:既有静电引力,如阴阳离子间,原子核内质子与电子间;又存在静电斥

力,如电子与电子间,质子与质子间,原子核与原子核间的排斥作用——统称为静电作用。

微粒间的作用力比较

比较类型	离子键	共价键	分子间作用力
本质	阴、阳离子间通过静电作用,较强	相邻原子间静电作用,较强	分子间的电性吸引力,较弱
形成条件	成键原子的得、失电子能力差别较大	成键原子的得失电子能力无差别或差别小	分子间的万有引力
表示方法	$\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$	$\text{H} : \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} \times \\ \cdot\cdot \end{array} :$	
存在	离子化合物(离子晶体)	单质共价化合物或部分离子化合物中	分子晶体

达标演练

一、选择题(每小题有1-2个选项符合题意)

1. M元素的1个原子失去2个电子,该2个电子转移到Y元素的2个原子中去,形成离子化合物Z。下列各说法中,正确的是 ()

- A. Z的熔点较低
- B. Z可以表示为M₂Y
- C. Z一定溶于水
- D. M形成+2价阳离子

2. 下列叙述正确的是 ()

- A. 离子键只是带相反电荷的阴、阳离子间的电性吸引力
- B. 只有活泼金属与活泼非金属这两种元素间才能形成离子化合物

C. 次氯酸钙[Ca(ClO)₂]中氯和钙是以离子键相结合的

D. X元素的三个原子共失去6个电子,转移到Y元素的两个原子中去,则Y形成-3价的阴离子

3. 下列化学式能表示真实分子组成的是 ()

- A. CS₂
- B. SiO₂
- C. S
- D. Na₂SO₄

4. 下列电子式的书写正确的是 ()

- A. NaCl $\text{Na} \left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]$
- B. Na₂O₂ $\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{O} : \text{O} : \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^- \text{Na}^+$
- C. CaCl₂ $\left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^- \text{Ca} \left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$
- D. HCl $\text{H}^+ \left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$

5. 氢叠氮酸(HN₃)与醋酸酸性相近,其盐稳定,但遭撞击可发生爆炸生成氮气,有关氢叠氮酸的叙述有:①NaN₃的水溶液呈碱性 ②HN₃的固体属于分子晶体 ③NaN₃的固体属于离子晶体 ④NaN₃可用于小汽车防撞保护气囊。其中正确的是 ()

- A. ①②③
- B. ②③④
- C. ①③④
- D. 全对

6. 美国科学家发现的C₆₀是一种新的分子,它具有空心的类似足球的结构,被称为“分子足球”。最近日本科学家确认世界上还存在着另一种“分子足球”N₆₀,它与C₆₀的结构相似,并且在高温时或机械撞击后,其中积蓄的巨大能量会在一瞬间释放出来。对于N₆₀下列说法中正确的是 ()

A. N₆₀是由共价键构成的空心圆球面结构,所以它是一种原子晶体

B. N₆₀和¹⁴N都是氮的同位素

C. N₆₀没有同素异形体

D. N₆₀的发现开辟了能源新天地,将来会成为很好的火箭燃料

7. 下列物质中,既有共价键又有离子键的是 ()

- A. MgCl₂
- B. O₂
- C. NaOH
- D. H₂S

8. 下列各数值表示有关元素的原子序数,其所表示的各原子组中能以离子键相互结合成稳定化合物的是 ()

- A. 10与19
- B. 6与16
- C. 11与17
- D. 14与8

9. 下列物质中,只有共价键的是 ()

- A. NaOH
- B. NaCl
- C. H₂
- D. H₂S

10. 下列各数值表示有关元素的原子序数,其中表示了各原子组中能以离子键结合成稳定化合物的是 ()

- A. 10与19
- B. 6与16
- C. 11与17
- D. 14与8

11. 与Ne核外电子排布相同的离子跟与Ar核外电子排布相同的离子形成的化合物是 ()

- A. MgBr₂
- B. Na₂S
- C. KCl
- D. KF

12. 能用键能大小解释的是 ()
- A. N_2 的化学性质比 O_2 稳定
 B. 金刚石的熔点高于晶体硅
 C. 稀有气体一般难发生化学反应
 D. 通常情况下, 溴呈液态, 碘呈固态
13. 下列物质中属离子化合物的是 ()
- A. 苛性钾 B. 碘化氢
 C. 硫酸 D. 醋酸
14. 下列关于电子式的说法正确的是 ()
- A. 每种元素的原子都可以写出电子式
 B. 简单阳离子的电子式与它的离子符号相同
 C. 阴离子的电子式要加方括号表示
 D. 电子式就是表示核外电子排布的式子
15. 下列关于离子化合物的叙述正确的是 ()
- A. 离子化合物中都含有离子键
 B. 离子化合物中的阳离子只能是金属离子
 C. 离子化合物如能溶于水, 其所得溶液一定可以导电
 D. 溶于水可以导电的化合物一定是离子化合物
16. 下列过程中, 共价键被破坏的是 ()
- A. 碘升华
 B. 溴蒸气被木炭吸附
 C. 酒精溶于水
 D. HCl 气体溶于水

二、填空题

17. 相邻的两个或多个原子之间 _____, 通常叫化学键。一般地讲主族元素中活泼的 _____ 和活泼的 _____ 相互化合时分别失去和得到电子, 形成具有稀有气体元素原子结构的 _____ 离子和 _____ 离子。这些离子之间除了有相互吸引的作用外, 还有 _____ 和 _____、_____ 和 _____ 之间的相互排斥作用。当两种离子之间接近到一定距离时 _____ 和 _____ 作用达到了平衡, 于是就形成了稳定的化学键。这种由 _____ 间通过 _____ 所形成的化学键叫做离子键。

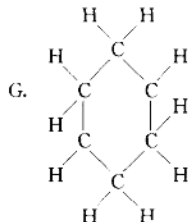
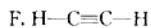
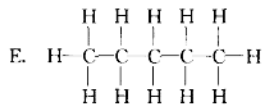
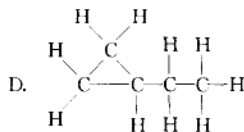
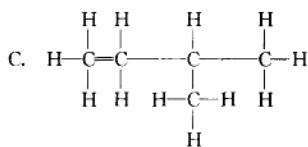
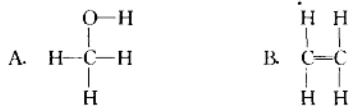
18. 写出下列物质的电子式。

- (1) 氯化钙 _____。
 (2) 溴化钾 _____。
 (3) 硫化钠 _____。
 (4) 氧化钙 _____。

19. 用电子式表示下列过程。

- (1) $MgCl_2$ 的形成过程 _____。
 (2) Br_2 分子的形成过程 _____。
 (3) H_2O 分子的形成过程 _____。

20. 以结构式表示的下列各物中, 不正确的是 ()



能力提升

三、选择题 (每小题有 1~2 个选项符合题意)

21. 下列物质中, 既有离子键, 又有共价键的是 ()
- A. H_2O B. $CaCl_2$
 C. KOH D. Cl_2
22. 下列叙述中正确的是 ()
- A. 化学键只存在于分子之间
 B. 化学键只存在于离子之间
 C. 化学键是相邻的原子之间强烈的相互作用
 D. 化学键是相邻的分子之间强烈的相互作用
23. 下列物质中含有共价键的离子化合物是 ()
- A. NH_4Cl B. $CaCl_2$
 C. H_2O D. H_2
24. 下列各组物质中, 化学键类型不同的是 ()
- A. $NaCl$ 、 HNO_3 B. H_2O 、 NH_3
 C. CaF_2 、 $CsCl$ D. CCl_4 、 Na_2O
25. A、B 两主族元素在同一周期中, 它们能以共价键结合生成 AB_2 型化合物, A、B 两元素可能分别属于元素周期表的 ()
- A. I A 族和 V A 族 B. I A 族和 VI A 族
 C. II A 族和 VII A 族 D. IV A 族和 VI A 族
26. 共价化合物中某元素化合价的数值是 ()
- A. 该元素一个原子跟其他原子相结合的个数
 B. 该元素一个原子的最外层电子数
 C. 该元素的一个原子与其他原子形成共用电子对的数目
 D. 该元素的一个原子得到电子的数目
27. 根据中学化学教材所附元素周期表判断, 下列叙述

不正确的是 ()

- A. K 层电子为奇数的所有元素所在族的序数与该元素原子的 K 层电子数相等
- B. L 层电子为奇数的所有元素所在族的序数与该元素原子的 L 层电子数相等
- C. L 层电子为偶数的所有主族元素所在族的序数与该元素原子的 L 层电子数相等
- D. M 层电子为奇数的所有主族元素所在族的序数与该元素原子的 M 层电子数相等

28. 下列化合物分子内只有共价键的是 ()

- A. BaCl₂ B. NaOH
- C. (NH₄)₂SO₄ D. H₂SO₄

29. 关于共价键的说法正确的是 ()

A. 金属原子在化学反应中只能失去电子,因而不能形成共价键

B. 由共价键形成的分子可以是单质分子,也可以是化合物分子

C. 离子化合物中不可能含有共价键

D. 共价键只有在不同种原子之间形成

30. 下列说法不正确的是 ()

A. 凡金属跟非金属元素化合时都能形成离子键

B. 原子间先通过得失电子变成阴阳离子后,阴阳离子间才能形成离子键

C. 具有强得电子能力的原子与具有强失电子能力的原子相遇时,能形成离子键

D. 一般情况下,活泼金属(IA、IIA 族金属)和活泼的非金属(VIA、VIIA 族非金属)它们之间化合时,都易形成离子键

31. 化学键的类型可以通过物质的性质实验进行验证的。下列性质可以证明某化合物内一定存在离子键的是 ()

- A. 可溶于水 B. 具有较高的熔点
- C. 熔融状态能导电 D. 水溶液能导电

32. 下列说法正确的是 ()

A. 形成阳离子的过程一定是还原反应

B. 形成阴离子的过程一定是氧化反应

C. 由单质形成的离子化合物的过程,一定是氧化还原反应

D. 燃烧反应形成的化合物一定是离子化合物

33. 在单质的晶体中,一定不存在 ()

- A. 离子键
- B. 分子间作用力
- C. 共价键
- D. 金属离子与自由电子间的作用

34. 下列叙述正确的是 ()

- A. 原子晶体中只含有共价键
- B. 离子晶体中只含有离子键,不含有共价键
- C. 分子晶体中只存在分子间作用力,不含有其他化学键
- D. 任何晶体中,若含有阳离子也一定含有阴离子

35. 下列物质属于分子晶体的是 ()

- ①二氧化硅 ②碘 ③镁 ④蔗糖 ⑤冰
- A. ①②④ B. ②③⑤
- C. ②④⑤ D. ①②④⑤

四、填空题

36. 根据下列物质的物理性质,推测它们在固态时可能属于哪类晶体。

(1)NaOH: 熔点 318.4℃, 沸点 1390℃, 易溶于水, 熔融时能导电_____。

(2)SO₂: 熔点 - 72.7℃, 沸点 - 10.08℃, 易溶于水_____。

(3)B: 熔点 2300℃, 沸点 2550℃, 硬度大_____。

(4)SiC: 熔点 2327℃, 硬度大, 难溶于一般溶剂_____。

37. A⁻ 和 B⁺ 都与 Ar 具有相同的电子层结构, 则 A、B 元素符号分别为_____, 它们形成化合物的过程用电子式表示为_____。

38. 对处于周期表中下列位置的①~⑩十种元素, 根据有关要求回答:

元素 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0
1	①							②
2				③	④	⑤	⑥	
3	⑦	⑧				⑨	⑩	

(1) 能形成共价键的元素有_____元素。共_____种。

(2) 单质分子中共价单键键长最短, 键能最大的应是_____ (写化学式)。

(3) 只需形成一个共价单键就能达到稳定结构的元素有_____ (填元素号)。

(4) 溶于水呈碱性气态氢化物是_____ (填化学式), 用电子式表明其形成过程_____。

(5) 10 号元素最低正价含氧酸只具有_____键。

(6) 彼此间形成共价化合物数量最多的两种元素分别是_____ (填元素符号)。

(7) 含氧量最高的离子化合物与共价化合物分别是_____ (写化学式与电子式)。

(8) ①⑤⑦形成的化合物中, 既含有_____键, 又含有_____键, 写出化合物的电子式_____。

(9) 某元素气态氢化物为 H₂B, 最高价氧化物含 B 的质量分数为 40%, 气态氢化物的电子式为_____, 它与③的化合物的电子式为_____, 含有的化学键有_____。

39. 食醋中含醋酸的质量分数为 3%, 醋酸是_____化合物, 其中含有_____键。

40. A、B、C、D 四种元素, 原子序数依次增大, A 原子的最外层有 4 个电子; B 的阴离子和 C 的阳离子具有相同的电子层结构, 两元素的单质反应, 生成一种淡黄色的固体 E, D 的 L 层电子数等于 K、M 两个电子层上电子数之和。

(1) A 为_____元素, B 为_____元素, C 为_____元素。D 的质子数和中子数相同, D 的原子组成符号为_____, 它的最高价为_____价。

(2) 用电子式表示 A、B 两元素形成 AB₂ 的过程_____, 用电子式表示 C、D 两元素形成化学键的过程_____。