

新课标

配人教版



学习质量测评

《学习质量测评》编委会 策划编写

必修2

xi zhi liang ce ping xue xi zhi liang ce ping xue xi zhi liang ce ping

高中 化学

必修 2



学科主编:张必忠

分册主编:严国建

编写人员:严国建 张必忠 时亚中

郭高峰 陈艳 袁冬梅

邹俊峰 张霞 胡冰

新课标学习 质量测评

图书在版编目(CIP)数据

新课标学习质量测评·高中化学·2:必修/张必忠

主编. —南京:江苏文艺出版社,2007.5

ISBN 978-7-5399-2576-9

I. 新... II. 张... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 068319 号

书 名 新课标学习质量测评·高中化学·必修2
编 者 张必忠等
责任编辑 姚丽丽
责任监制 卞宁坚 江伟明
出版发行 江苏文艺出版社(南京湖南路47号 210009)
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京中央路165号 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
印 刷 南京雄州印刷有限公司
经 销 江苏省新华书店集团有限公司
开 本 850×1168 毫米 1/16
印 张 69
字 数 176 万字
版 次 2007年8月第1版第1次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5399-2576-9
定 价 98.00 元(全七册)

江苏文艺版图书凡印刷、装订错误可随时向承印厂调换

《高中学习质量测评》编委会

总策划:张志翔 伊 仁

委 员:张必忠(江苏省化学高级教师,江苏省如东高级中学)

钱 骏(江苏省物理特级教师,江苏省梁丰高级中学)

王思俭(江苏省数学特级教师,江苏省苏州中学)

黄建书(江苏省生物特级教师,江苏省南通第一中学)

王仁元(江苏省英语特级教师,南京市外国语学校)

章 宏(南京教育科学研究所主任,高级教师)

靳贺良(江苏省语文特级教师)

郭东辉(江苏省历史高级教师)

陆芷茗(江苏省地理高级教师)

陈明芬(江苏省政治高级教师)

编 者 说 明

从2004年开始,江苏省的高考进入“国家统一考试,分省自主命题”的新阶段;2005年秋季起,江苏全省启用“普通高中课程标准实验教科书”,这意味着2008年的高考将以此为纲。面对如此快速的变动,研究教材、研究高考日显重要。江苏文艺出版社组织江苏省内教育发达地区的一线优秀骨干教师、教研员组成《学习质量测评》编委会,认真研究、分析了当前高中教育教学改革的需要,汲取优秀学习辅导资料的精华,为广大高中师生量身定做了这套教辅精品。本套丛书有以下特点:

贴近教学,重点突出。

2005年江苏全面进入高中课程改革,普通高中课程由必修和选修两部分构成,通过学分描述学生的课程修习状况。为此,《学习质量测评》丛书从高中一年级开始配合此次课程改革的要求,配套多个版本新课标教材的内容进行编写,做到与教材配套,与课改要求配套。

名校名师,倾力奉献。

这套丛书的编写人员由省内重点中学近百位教研专家、特高级教师组成,囊括众多名校名师:梁丰高级中学校长、物理特级教师钱骏;如东高级中学校长、化学高级教师张必忠;苏州中学数学特级教师王思俭;南通一中生物特级教师黄建书;南京教育科学研究所主任、高级教师章宏;语文特级教师靳贺良等。

编写人员认真把握教学大纲的精神,分析、研究当前图书市场上同类教辅的优劣,结合自己多年的教学心得体会,力争把最便捷、最优秀、最实惠的教学成果奉献给广大师生。

命题设计,精当新活。

不论是名师点拨,还是水平自测、能力提升,所选的题目体现了一个“精”字;以点带面,突出一个“活”字。注重学生的能力培养,命题设计灵活多样,具有较强的前瞻性,充分体现了高考和课改中的能力要求,在练习中培养学生的创新思维和探索精神。

设计合理,便于使用。

编写体例按照学、练、考的教学思想、优化设计,合理安排。在栏目设置中考虑了有便于学生预习的课前链接;提炼重点的知识网络;师生互动的名师点拨;便于自测的水平自测;贴近高考,便于学有余力学生自学的高考展望和能力提升。

Contents

目录



第一章 物质结构 元素周期律

第一节 元素周期表

- ★ 第一课时 元素周期表(一) /1
- ★ 第二课时 元素周期表(二) /5

第二节 元素周期律

- ★ 第一课时 元素周期律(一) /9
- ★ 第二课时 元素周期律(二) /13
- ★ 第三课时 元素周期律(三) /17

第三节 化学键

- ★ 第一课时 化学键(一) /22
- ★ 第二课时 化学键(二) /26
- ★ 第三课时 化学键(三) /29

第一章检测题 /33



第二章 化学反应与能量

第一节 化学能与热能

- ★ 第一课时 化学能与热能(一) /36
- ★ 第二课时 化学能与热能(二) /40

第二节 化学能与电能

- ★ 第一课时 化学能与电能(一) /44
- ★ 第二课时 化学能与电能(二) /47

第三节 化学反应的速率和限度

- ★ 第一课时 化学反应的速率和限度(一) /52
- ★ 第二课时 化学反应的速率和限度(二) /56

第二章检测题 /60

期中测试(一) /63

期中测试(二) /67



第三章 有机化合物

第一节 最简单的有机化合物——甲烷

- 第一课时 最简单的有机化合物——甲烷(一) /71
- 第二课时 最简单的有机化合物——甲烷(二) /74

第二节 来自石油和煤的两种基本化工原料

- 第一课时 来自石油和煤的两种基本化工原料(一) /79
- 第二课时 来自石油和煤的两种基本化工原料(二) /83

第三节 生活中两种常见的有机物

- 第一课时 生活中两种常见的有机物(一) /87
- 第二课时 生活中两种常见的有机物(二) /91

第四节 基本营养物质 /95

第三章检测题 /100



第四章 化学与自然资源的开发利用

第一节 开发利用金属矿物和海水资源

- 第一课时 开发利用金属矿物和海水资源(一) /103
- 第二课时 开发利用金属矿物和海水资源(二) /108

第二节 资源综合利用、环境保护

- 第一课时 资源综合利用、环境保护(一) /114
- 第二课时 资源综合利用、环境保护(二) /120

第四章检测题 /125

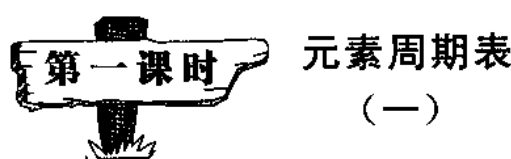
期末测试(一) /128

期末测试(二) /132

参考答案 /137

第一章 物质结构 元素周期律

第一节 元素周期表

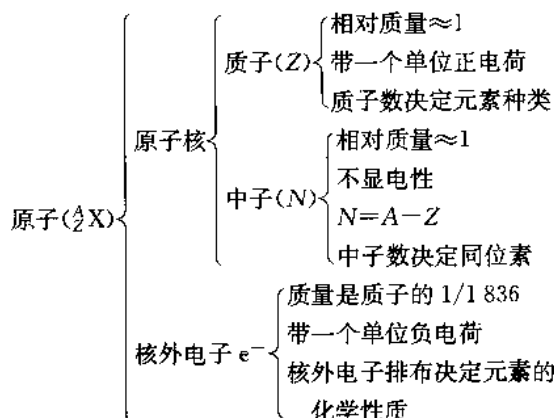


1. 门捷列夫与元素周期表

1869年,俄国化学家门捷列夫在批判和继承前人工作的基础上,对大量实验事实进行了修正、分析和概括,成功地对元素进行了科学的分类,总结出元素周期律:元素(以及由它所形成的单质和化合物)的性质随着相对原子质量的递增呈现周期性的变化。他还根据元素周期律编制了第一张元素周期表,把已经发现的63种元素全部列入表里。他预言了类似硼、铝、硅的未知元素(门捷列夫叫它们为类硼、类铝和类硅元素,即以后发现的钪、镓、锗)的性质,并为这些元素在表中留下了空位。他在周期表中没有机械地完全按照相对原子质量数值由小到大的顺序排列,并指出了当时测定某些元素的相对原子质量数值有错误。若干年后,他的预言都得到了证实。

门捷列夫的成就,引起了科学界的震动。人们为了纪念他,就把元素周期律和元素周期表称为门捷列夫元素周期律和门捷列夫元素周期表。但是由于时代的局限,门捷列夫揭示的规律还是初步的,他未能认识到形成元素性质周期性变化的根本原因。

2. 原子结构



原子中:核电荷数=核内质子数=核外电子数=原子序数。



一、元素周期表

1. 元素周期表的“横七竖八”结构

周期(共有____个) { 短周期____个
长周期____个
不完全周期____个

每个周期所含元素的种类依次是_____。

族(共有____个) { 主族____个
副族____个
第Ⅷ族是____纵行
零族是____纵行

2. 原子结构与元素周期表的关系

原子序数=____=____=____

周期序数=_____;

主族序数=_____。

二、元素、核素与同位素

1. 元素、核素与同位素的关系



	元素	核素	同位素
定义	原子核内质子数相同(即核电荷数、原子序数)的一类原子的总称		质子数相同而中子数不同且在周期表中占相同位置的同一种元素的不同原子互称为同位素
分析	同一种元素可以以游离态或化合态、不同的原子、离子或单质的形式存在	元素可能只有一种核素,也可能有多种核素,如钠只有 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 一种核素,而氢有 ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ 三种核素	
表示法	直接用元素符号表示,如铁元素_____,氧元素_____	用原子符号 ${}^A_Z\text{X}$ 表示,如 ${}^{27}_{13}\text{Al}$ (27表示_____,13表示_____)	用原子符号 ${}^A_Z\text{X}$ 表示,如氢的同位素: ${}^1_1\text{H}$ 氢表示_____, ${}^2_1\text{H}$ 重氢表示_____, ${}^3_1\text{H}$ 超重氢表示_____

2. 注意点

(1) 质量数 = _____ + _____。

(2) 同一种元素的各种同位素的化学性质几乎完全相同,只是某些物理性质略有差异。

(3) 元素的相对原子质量是按照各种同位素原子所占的一定百分比算出的平均值,即该元素各种天然同位素原子的原子量与所占原子个数百分比乘积的加和。

$$M_x = A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2 + A_3 \cdot x_3 + \dots$$

其中 $A_1, A_2, A_3, \dots$ 为各同位素的相对原子质量; $x_1, x_2, x_3, \dots$ 为各同位素的在自然界的原子个数百分数。例如:Cl 元素有两种同位素: ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 、 ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ 。

	同位素的原子量	自然界的含量
${}^{35}_{17}\text{Cl}$	34.97	75.8%
${}^{37}_{17}\text{Cl}$	36.97	24.2%

则 Cl 元素的相对原子原子量 = $34.97 \times 75.8\% + 36.97 \times 24.2\% = 35.45$ 。

ING SHI DIAN SO

名师点拨

例1 (2005年南通一模)放射性 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 的一个原子经过6次衰变(每次衰变都放出一个相同粒子)后,得到比较稳定的第100号元素镄(Fm)的含153个中子的核素。下列说法中正确的是()

- A. 每次衰变都放出一个氦原子
 B. 最终得到核素的符号是 ${}^{238}_{100}\text{Fm}$
 C. U和 Fm 都是主族元素
 D. U和 Fm 原子核中中子数和质子数之差相同

分析: 这是一道关于原子的质量数、质子数和中子数之间关系的试题。不难看出经过6次衰变(每次衰变都放出一个相同粒子)后,得到比较稳定的第100号元素镄(Fm)为第ⅢB的元素,且含153个中子的核素是 ${}^{238}_{100}\text{Fm}$ 。由 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 到 ${}^{238}_{100}\text{Fm}$ 放出六个相同的粒子不是 ${}^4_2\text{He}$,而是 ${}^4_2\text{He}$,所以 A、B、C 均错误。

答案: D。



点评

正确理解原子的质量数、质子数和中子数之间的关系是解题的关键,通过解答此类题目可以培养学生认真、仔细、科学的学习态度。

例2 下列说法中正确的是 ()

- A. ${}^{40}_{19}\text{K}$ 和 ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ 原子中质子数和中子数都不相等
 B. 金刚石和石墨的性质相同
 C. H_2 和 D_2 互为同位素
 D. 某物质只含一种元素,该物质一定是纯净物

分析: 质子数决定元素种类,质子数和中子数决定原子的种类。因为 ${}^{40}_{19}\text{K}$ 的质子数是19, ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ 的质子数是20,两者质量数相同,质子数不同;所以中子数也不相等,因此 A 是正确的。金刚石和石墨都是由碳元素构成的。由于它们的晶体结构不同,性质上也存在差异,如硬度、导电性都不同,在化学性质上也不完全相同,如金刚石相对稳定。 H_2 和 D_2 是单质分子,不符合同位素的概念。金刚石和石墨混在一起时,虽然体系中只有一种元素,却存在着结构完全不同的两种单质,所以不是纯净物。故 B、C、D 三个选项均是错误的。

答案: A。



点评

化学概念是认识化学的前提和基础,辨别和分析是理解化学概念的重要方法之一,也是学好化学的重要方法之一。



水平自测

HUI PING ZI CE

- 据报道某些建筑材料会产生放射性同位素氡($^{222}_{86}\text{Rn}$),从而对人体产生伤害。该同位素原子的中子数和质子数之差是 ()
A. 136 B. 50
C. 86 D. 222
- 1998年7月8日,中国科学技术名称审定委员会公布了101~109号元素的中文定名。而早在1996年2月,德国达姆施塔特重离子研究所就合成当时最重的人造元素,它是由 $^{70}_{30}\text{Zn}$ 撞击 $^{208}_{82}\text{Pb}$ 的原子核产生的一种新元素的原子并同时释放出一个中子。该元素原子的核电荷数为 ()
A. 114 B. 113
C. 112 D. 111
- ^{13}C -NMR(核磁共振)可以用于含碳化合物的结构分析。 ^{13}C 表示碳原子 ()
A. 核外有13个电子,其中6个能参与成键
B. 核内有6个质子,核外有7个电子
C. 质量数为13,原子序数为6,核内有7个质子
D. 质量数为13,原子序数为6,核内有7个中子
- 今有A、B两种原子,A原子的M层比B原子的M层少3个电子,B原子的L层电子数恰为A原子L层电子数的2倍。A和B分别是 ()
A. Si和Al B. N和P
C. F和Cl D. C和Al
- 下列关于原子的描述中,不正确的是 ()
A. ^{18}O 与 ^{19}F 具有相同的中子数
B. ^{16}O 与 ^{17}O 具有相同的电子数
C. ^{12}C 与 ^{13}C 具有相同的质量数
D. ^{15}N 与 ^{14}N 具有相同的质子数
- H 、 D 、 T 、 H^+ 可以用来表示 ()
A. 同一种原子
B. 化学性质不同的氢原子
C. 氢元素
D. 氢的四种同位素
- 某氖原子的质量是 $a\text{ g}$, ^{12}C 原子的质量是 $b\text{ g}$,用 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法中正确的是 ()
A. 氖元素的相对原子质量是 $12\frac{a}{b}$
B. $W\text{ g}$ 该氖原子的物质的量一定是 $\frac{W}{aN_A}\text{ mol}$
C. 该氖原子的摩尔质量是 $aN_A\text{ g}$
D. $W\text{ g}$ 该氖原子所含质子数为 $10\frac{W}{a}$
- 一种微粒的质子数和电子数与另一种微粒的质子数和电子数相等,则下列关于两种微粒之间关系的说法中错误的是 ()
A. 它们可能是同位素
B. 它们可能是不同的分子
C. 可能是一种分子和一种原子
D. 可能是一种分子和一种离子
- 正电子和负质子都属于反粒子,它们跟普通电子、质子的质量和电量相等,但电性相反。科学家设想在宇宙的某些部分可能存在完全由反粒子构成的物质——反物质。反物质和对应的普通物质相遇会发生湮灭,同时释放出巨大的能量。1999年欧洲和美国的一些科研机构先后宣布:他们分别制造出9个和7个反氢原子。这是人类探索反物质的一大进步。试推断下列说法中错误的是 ()
A. 反氢原子是由一个带负电的质子和一个带正电的电子构成的
B. 反氢原子与普通氢原子相遇后会湮灭,同时放出能量
C. 普通氢原子显电中性,反氢原子不显电中性
D. 反氢原子的发现为人类开发无污染的新能源开辟了新的途径
- 下列说法中错误的是 ()
A. 原子及其离子的核外电子层数等于该元素所在的周期数
B. 元素周期表中从ⅢB族到ⅡB族10个纵行的元素都是金属元素
C. 除氦外的稀有气体原子的最外层电子数都是8
D. 同一元素的各种同位素的物理性质、化学性质均相同



11. 填写下列空格:

粒子符号	质子数 (Z)	中子数 (N)	质量数 (A)	用 ${}_Z^AX$ 表示为
①O	8		18	
②Al		14	27	
③Ar	18	22		
④Cl				${}_{17}^{35}\text{Cl}$
⑤H				${}_1^1\text{H}$

12. 短周期的三种元素 X、Y、Z, 原子序数依次变小, 原子核外电子层数之和是 5。X 元素原子最外电子层上的电子数是 Y 和 Z 两元素原子最外电子层上的电子数的总和; Y 元素原子的最外电子层上的电子数是它的电子层数的 2 倍, X 和 Z 可以形成 XZ_3 的化合物。请回答:

(1) X 元素的名称是 _____;

Y 元素的名称是 _____;

Z 元素的名称是 _____。

(2) XZ_3 化合物的分子式是 _____,

电子式是 _____。

(3) 分别写出 X、Y 的含氧酸的分子式 _____

_____、_____。

G 高考展望

高考对原子结构、元素周期表和同位素的考查常常以重大科技知识为背景, 寓教于考, 充分突出基础知识与科学研究的统一。

我国的“神州五号”载人飞船已成功发射, “嫦娥”探月工程已正式启动。据科学家预测, 月球的土壤中吸附着数百万吨的 ${}^3\text{He}$, 每百吨 ${}^3\text{He}$ 核聚变释放出的能量相当于目前人类一年消耗的能量。在地球上, 氦元素主要以 ${}^4\text{He}$ 的形式存在。下列说法中正确的是 ()

- A. ${}^4\text{He}$ 原子核内含有 4 个质子
- B. ${}^3\text{He}$ 和 ${}^4\text{He}$ 互为同位素
- C. ${}^3\text{He}$ 原子核内含有 3 个中子
- D. ${}^4\text{He}$ 的最外层电子数为 2, 所以 ${}^4\text{He}$ 具有较强的金属性

解析: 解答此题前首先要弄清原子组成符号的意义, 元素符号相同而质量数不同的则为同一元素中的不同核素, 它们互为同位素。 ${}^4\text{He}$ 有 2 个质子, 核外只有一个电子层, 只有 2 个电子; ${}^3\text{He}$ 只有 1

个中子, He 是稀有气体。故只有 B 说法正确。

答案: B。

能力提升

1. 核磁共振 (NMR) 技术已广泛应用于复杂分子结构的测定和医学诊断等高科技领域。已知只有质子数或中子数为奇数的原子核有 NMR 现象。试判断下列哪组原子均可产生 NMR 现象 ()

A. ${}^{18}\text{O}$ ${}^{31}\text{P}$ ${}^{119}\text{Sn}$

B. ${}^{27}\text{Al}$ ${}^{19}\text{F}$ ${}^{12}\text{C}$

C. 元素周期表中 VA 族所有元素的原子

D. 元素周期表中第 1 周期所有元素的原子

2. X、Y、Z 和 R 分别代表四种元素。如果 $a\text{X}^{m+}$ 、 $b\text{Y}^{n+}$ 、 $c\text{Z}^{n-}$ 、 $d\text{R}^{m-}$ 四种离子的电子层结构相同, 则下式中正确的是 ()

A. $a-c=m-n$

B. $a-b=n-m$

C. $c-d=m+n$

D. $b-d=n+m$

3. 某元素 X 构成的气态单质分子 (双原子分子) 有三种, 其相对分子质量分别为 70、72、74, 此三种分子的物质的量之比为 9:6:1, 则下列叙述中正确的是 ()

A. 有三种同位素

B. 其中一种同位素的质量数为 36

C. 质量数为 35 的 X, 其原子百分含量为 75%

D. X_2 的平均相对分子质量为 72

4. 由 ${}^{23}\text{Na}$ 与 ${}^{35}\text{Cl}$ 和 ${}^{37}\text{Cl}$ 制得 NaCl 11.7g, 已知氯元素的相对原子质量为 35.5, 求:

(1) ${}^{37}\text{Cl}$ 的质量;

(2) ${}^{23}\text{Na}{}^{35}\text{Cl}$ 的质量。



第二课时 元素周期表 (二)

课前链接

- 钠与水反应时产生的各种现象如下：
 - ①钠浮在水面上；②钠沉在水底；③钠熔化成小球；④小球迅速游动并逐渐减小，最后消失；⑤发出嘶嘶的声音；⑥滴入酚酞后溶液显红色。
 其中正确的一组是 ()
 - A. ①②③④⑤
 - B. ①③④⑥
 - C. ①③④⑤⑥
 - D. 全部
- 取一小块金属钠，放在燃烧匙里加热，下列对实验现象的描述中正确的是 ()
 - ①金属先熔化；②在空气中燃烧，放出黄色火花；③燃烧后得白色固体；④燃烧时火焰为黄色；⑤燃烧后生成浅黄色固体物质
 - A. ①②
 - B. ①②③
 - C. ①④⑤
 - D. ④⑤
- 下列关于氯气的描述中，正确的是 ()
 - A. Cl_2 以液态形式存在时可称作氯水或液氯
 - B. 红热的铜丝在氯气中燃烧，生成蓝色固体 CuCl_2
 - C. 有氯气参加的化学反应必须在溶液中进行
 - D. 钠在氯气中燃烧生成白色固体 NaCl
- 新制备的氯水显____色，说明氯水中有____分子存在。向氯水中滴入几滴 AgNO_3 溶液，立即有____生成，说明氯水中有____存在。蓝色石蕊试纸遇到氯水后，首先变红，但很快又褪色，这是因为____。氯水经光照后，黄绿色逐渐消失，并放出无色的____气，该反应的化学方程式是_____。

知识点阵

三、元素的性质与原子结构

1. 碱金属元素

[思考讨论]

(1)碱金属包括哪些元素？名称、符号和原子结构如何？

(2)比较归纳碱金属物理性质的相似性和递变规律？

(3)与钠比较，其他碱金属的化学性质有何相似性和递变性？

(4)碱金属的化学性质的相似性和递变性与其原子结构有何关系？

①碱金属元素的原子结构和碱金属的物理性质(请填写表)：

	元素符号	原子结构	色、态	硬度	密度	熔点	沸点
锂				柔	↓	↓	↓
钠							
钾							
铷			软		↓	↓	↓
铯							

②碱金属的化学性质与原子结构的关系：

实验：钠、钾的性质对比。

实验步骤：

(1)将干燥的坩埚加热，同时取出一小块钾，擦干表面的煤油后，迅速投到热坩埚中，观察现象；

(2)在培养皿中放入一些水，然后取绿豆大小的钾，擦干煤油后，投入培养皿中，观察现象。

实验现象：(回忆钠与氧气、水的反应，进行对比，完成下表)

	钾	钠
与氧气反应		
与水反应		

请填写：

元素 符号	化学 性质	氧化物 类 型	与水 反应	与酸 反应	单质失去电子 能力(还原性)	元素的 还原性
Li	活 泼	只有氧化物	↓	↓	↓	↓
Na		氧化物 过氧化物				
K		氧化物、 过氧化物 和 超氧化物				
Rb						
Cs						

说明：

①相似性原因：碱金属各元素原子最外层的电子数均为____，易_____。



②递变性原因:核电荷数增加→原子半径_____→
原子核对最外层电子吸引能力_____→失电子能力
_____→还原性_____。

2. 卤族元素

(1)卤族元素的原子结构(请填空):

元素名称	元素符号	原子结构示意图	电子层数	原子半径 (nm)
氟				0.071
氯				0.099
溴				0.114
碘				0.133

①卤素原子结构的相同点是:原子的最外层都有_____个电子。

②卤素原子结构的不同点是:核电荷数_____,电子层数_____,原子半径_____。

(2)卤素单质的物理性质(请填空):

	颜色和状态 (常态)	密度	熔点(°C)	沸点(°C)
F ₂		↓	↓	↓
Cl ₂				
Br ₂				
I ₂				

(3)卤素单质的化学性质:

①卤素单质与氢气的反应:

单质	反应条件	化学方程式	生成氢化物的稳定性
F ₂			
Cl ₂			
Br ₂			
I ₂			

随着卤素原子核电荷数的增多,卤素单质与氢气的反应呈现规律性变化:

反应条件:由_____→_____;

反应程度:由_____→_____;

HX 稳定性:由_____→_____。

②卤素单质间的置换反应:

实验:设计卤素单质间的置换反应

药品:氯水、溴水、NaCl 溶液、NaBr 溶液、KI 溶液

实验序号	1	2	3	4
实验内容	少量溴水 ↓ NaCl 溶液	少量氯水 ↓ NaBr 溶液	少量氯水 ↓ KI 溶液	少量溴水 ↓ KI 溶液
	再向各试管内加入 CCl ₄ 的变化			
	橙红	橙红	紫红	紫红

特别强调:卤素的单质在不同的溶剂中形成溶液呈现不同的颜色:

溶 剂 溶 质 颜色	水	汽油	四氯化碳	酒精
碘	棕黄	紫红	紫红	褐
溴	橙	橙红	橙红	橙红
(分层)	—	上	下	互溶

请根据实验现象写出反应的化学方程式:

$\text{Cl}_2 + \text{NaBr} = \text{_____}$;

$\text{Cl}_2 + \text{KI} = \text{_____}$;

$\text{Br}_2 + \text{KI} = \text{_____}$ 。

结论:这些均说明卤族元素单质间存在着性质的递变性。所以卤素单质的氧化性依氟、氯、溴、碘的顺序是:_____。

名师点拔

下列关于碱金属的说法中不正确的是

()

- A. 碱金属单质均具有强还原性
- B. 自然界中无碱金属元素存在
- C. 碱金属元素的原子最外层只有一个电子
- D. 随着电子层数的递增,碱金属单质的熔点越来越高

分析:本题考查碱金属元素的原子结构的特点、单质的物理性质和化学性质、氧化还原反应等概念。碱金属元素的原子最外层只有一个电子,很容易失去,决定了它们的单质的还原性很强,说明它们的单质很不稳定,在自然界碱金属元素都是以化合态存在的,并无单质;随着核电荷数的增大,碱



金属单质的熔沸点越来越低。

答案: BD。



点评

本题要求从元素性质的相似性和递变性两方面解题。逻辑整理、归纳小结是知识整合的重要方面,能提高解题的准确性。

例2 从溴化钠中制取单质溴可采用的方法是

()

- A. 蒸发至干,灼烧固体
- B. 滴入氯水,用汽油萃取
- C. 通入氯气,用酒精萃取
- D. 加入碘水,用四氯化碳萃取

分析: A项不正确,因为NaBr同NaCl一样是热稳定性良好的化合物,灼烧不易分解。B项正确,因为 $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$,汽油为有机溶剂, Br_2 在汽油中的溶解度大于其在水中的溶解度,且汽油与水不互溶。C项不正确,因为酒精与水互溶。D项不正确,因为碘单质的活泼性不如溴单质的活泼性,不能发生置换反应。

答案: B。



点评

物质的性质是制取物质的依据,在学习过程中要学会深刻地探究物质的性质。把所学知识灵活地运用到实际中去,是对学生能力要求的一个重要方面。



水平自测

HUI PING ZI CE

- 按锂、钠、钾、铷、铯的顺序依次递减的性质是 ()
 - A. 元素的金属性
 - B. 单质的还原性
 - C. 单质的熔点
 - D. 单质的密度
- 将等质量的钾和钠放入足量的水中,下列结论中正确的是 ()
 - A. 钾与水反应比钠剧烈
 - B. 钾产生的氢气比钠多
 - C. 钾失去的电子总数比钠少
 - D. 两者生成的氢气一样多
- 下列关于碱金属的叙述中不正确的是 ()
 - A. 都能在空气中燃烧生成 M_2O
 - B. 它们失去电子的能力很强,故在自然界中无游离态存在
 - C. 碱金属大多为银白色金属
 - D. 它们的单质都能与水反应生成碱和氢气
- 碱金属单质活动性为 $\text{Cs} > \text{Rb} > \text{K} > \text{Na} > \text{Li}$ 的根本原因是 ()
 - A. 它们的熔点、沸点依次减小
 - B. 它们的原子最外层都有一个电子
 - C. 它们的原子半径越来越大
 - D. 它们与水的反应越来越剧烈
- 在褐色碘水中加入四氯化碳,振荡后静置,观察到的现象是 ()
 - A. 下层液体呈紫色,上层液体接近无色
 - B. 上层液体呈紫色,下层液体接近无色
 - C. 液体均显无色
 - D. 浑浊不分离,整个溶液呈紫红色
- 下列物质与氢气混合,在阴暗处就发生爆炸的是 ()
 - A. Cl_2
 - B. F_2
 - C. O_2
 - D. Br_2
- 提纯含有少量硝酸钙杂质的硝酸钾溶液,可以使用的方法为 ()
 - A. 加入过量碳酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
 - B. 加入过量硫酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
 - C. 加入过量硫酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
 - D. 加入过量碳酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
- 某溶液中 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 个数比为1:2:3,欲使这些离子个数比为3:2:1,那么通入的 Cl_2 分子个数与原溶液中 I^- 个数比应为 ()
 - A. 1:2
 - B. 2:1
 - C. 1:3
 - D. 3:1
- 砹是核电荷数最大的卤族元素,推断砹及砹的化合物不可能具有的性质是 ()
 - A. 砹是有色固体
 - B. AgAt 不溶于水
 - C. HAt 很稳定
 - D. NaAt 熔点较高
- 已知氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, ZnBr_2 和 FeI_2 的混合溶液中通入一定量的 Cl_2 ,反应后



溶液中有 Br_2 生成,则此溶液中可能存在的离子和单质有 ()

- A. Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cl^- 、 Br^-
 B. Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Cl^- 、 Br^- 、 I_2
 C. Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^-
 D. Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Cl_2 、 Fe^{2+} 、 I_2

11. 碱金属与氧气反应时,除锂和常温下缓慢氧化的钠能生成正常的氧化物(R_2O)外,其余的碱金属氧化物均是复杂的氧化物。请完成下列化学方程式:

锂在氧气中燃烧 _____;

钠在空气中缓慢氧化 _____;

钠在空气中燃烧 _____;

钾在空气中燃烧 _____;

(生成超氧化钾)。

12. 氯水可以跟碘化钾溶液发生置换反应,过量的氯水还可以把碘氧化为碘酸(HIO_3),化学方程式为: $5\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$ 。碘酸是一种无色晶体,极易溶于水。现有一瓶无色溶液,其中含有 Br^- 、 I^- ,请用氯水、四氯化碳和试管,设计一个简单的实验,证明该无色溶液中确实含有 Br^- 和 I^- 。其实验步骤、现象、结论是:

- ① _____

 ② _____

 ③ _____

G 高考展望

AO KAO ZHAN WANG

碱金属形成的化合物一般为离子化合物,既要注意碱金属与卤素化合的典型性,又要注意与氢、氮等元素形成离子化合物,并注意这些化合物的性质。在高考试题中这是无机信息题的一个很好的出题知识点;关于碱金属的单质、氧化物、氢氧化物的有关计算也是高考试题的重要命题点。

例 某碱金属 M 及其氧化物(M_2O)组成的混合物 13.3g,加足量的水充分反应后,再将溶液蒸发结晶,得干燥固体 16.8g,求该混和物的成分及其质量。

解析:此题可以用极限的思维求解。

设该碱金属的相对原子质量为 a 。

(1)假设 13.3g 全为碱金属,由碱金属元素守恒得: $13.3/a = 16.8/(a+17)$

解得 $a=64.6$ (极大值)

(2)设 13.3g 全为碱金属氧化物,同样由碱金属元素守恒得:

$13.3 \times 2/(2a+16) = 16.8/(a+17)$

解得 $a=26.2$ (极小值)

该碱金属的相对原子质量应介于 26.2 与 64.6 之间,由相对原子质量表可知,原子量为 39 的钾(K)符合题意。所以碱金属为钾(K),其氧化物为氧化钾(K_2O)。

(3)设混和物中含 K 和 K_2O 的质量分别为 x 和 y ,得 $x+y=13.3$ 。

$$x \times \frac{56}{39} + y \times \frac{2 \times 56}{94} = 16.8$$

解之得 $x=3.9\text{g}$ ——K $y=9.4\text{g}$ —— K_2O

答案:该混和物中含 K 3.9g,含 K_2O 9.4g。



点评

由于碱金属的量不定,此题可采用极值假设法加以讨论,根据平均值规律,建立不等式求解。

能力提升

1. 已知氢化钠(NaH)可与水反应生成氢氧化钠和氢气,下列有关此反应的说法中不正确的是 ()

- A. 氢化钠是还原剂
 B. 氢气既是还原产物又是氧化产物
 C. 此反应不是氧化还原反应
 D. 氧化剂与还原剂的物质的量比为 1:1

2. 已知钡的活动性处于钾和钠之间,则下列说法中正确的是 ()

- A. 钡可以从 KCl 溶液中置换出钾
 B. 钡可以从冷水中置换出氢
 C. 钡可以从 NaCl 溶液中置换出钠
 D. 在溶液中钡离子可氧化金属锌,生成锌离子



3. 有一瓶不饱和 NaOH 溶液, 将其分为四等份, 现向这四份溶液中分别加入 ① Na , ② Na_2O , ③ Na_2O_2 , ④ NaOH , 使之转变为饱和溶液, 则加入这四种物质中, 所需质量的大小顺序的是_____。
4. 用如图所示装置测定某碱金属的相对原子质量, 仪器本身连同水及干燥管内的无水 CaCl_2 的总质量为 480.00g 。现将 1.46g 某碱金属单质投入水中, 立即用带有干燥管的塞子塞住瓶口, 反应完毕后, 测得整套仪器的总质量为 481.25g 。该金属元素的相对原子质量是_____, 若不用干燥管, 测得的相对原子质量比实际相对原子质量_____ (填“大”、“小”或“相等”)。



第二节 元素周期律



元素周期律 (一)



1. 在熟练掌握元素周期表的基础上回答下列问题(不考虑放射性元素)

- (1) 单质密度最小的元素_____;
- (2) 碱金属中单质密度最小的金属元素_____;
- (3) 单质硬度最大的元素_____;
- (4) 地壳中含量最丰富的元素_____;
- (5) 地壳中含量最丰富的金属元素_____;
- (6) 空气中含量最多的元素_____;
- (7) 自然界形成化合物种类最多的元素_____;
- (8) 卤素单质氧化性最强的元素_____;
- (9) 碱金属单质还原性最强的元素_____;
- (10) 碱金属单质与水反应最剧烈的金属元素_____。

2. 当粒子是阳离子($\frac{1}{2}\text{X}^{n+}$)时, 质子数_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)核外电子数, 且阳离子的核外电子数=_____;

当粒子是阴离子($\frac{1}{2}\text{X}^{n-}$)时, 质子数_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)核外电子数, 且阴离子的核外电子数=_____。



一、原子核外电子排布

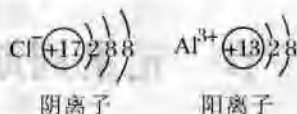
1. 核外电子排布表示方法

(1) 原子结构示意图





(2) 阴、阳离子结构示意图



说明：阴离子的核外电子数大于核电荷数；阳离子的核外电子数小于核电荷数。

2. 1~18 号元素原子核外电子的排布特点

(1) 1~2 号元素的原子只有 K 电子层，有 1~2 个电子；3~10 号元素的原子各有 2 个电子层，最外层为 1~8 个电子，次外层(K 层)有 2 个电子；11~18 号元素的原子各有 3 个电子层，最外层为 1~8 个电子，次外层(L 层)有 8 个电子。

(2) 金属元素：最外层电子数一般少于 4；非金属元素：最外层电子数一般大于或等于 4；稀有气体：原子最外层电子为 8 个(其中氦为 2 个)。

3. 原子核外电子排布规律

(1) 核外电子层先排在能量_____的电子层里，依次分别用 $n=$ _____或_____来表示从内到外的电子层；

(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超过_____个(K 层为最外层时不超过_____个)；

(4) 原子次外层电子数不超过 18 个，倒数第三层电子数不超过 32 个。

注意：各规律相互联系，相互制约，不可分割或机械套用。

例如，当 M 层不是最外层时，最多可排 18 个电子，而当它作为最外层时，则最多排 8 个电子。

名师点拨

例 1 对 1~18 号元素按一定的规律排列如下：

氢	氦						
锂	铍	硼	碳	氮	氧	氟	氖
钠	镁	铝	硅	磷	硫	氯	氩

请你分析归纳：

(1) 此表纵行排列的依据是_____；

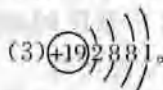
(2) 此表横行排列的依据是_____；

(3) 推测：第一纵行钠元素下钾元素的原子结构示意图为_____。

分析：解题时，应从各原子结构示意图的核电荷数、电子层数、最外层电子数等方面进行分析，找

出纵、横行的排列规律，然后根据该规律，进行推理，得出结论。

答案：(1) 最外层电子数相同；(2) 电子层数相同；

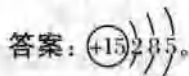


点评

此题要求学生归纳 1~18 号元素的排列规律，旨在考查学生对所给信息的观察、比较、分析能力及逻辑推理能力。

例 2 某元素原子的核电荷数是电子层数的 5 倍，其质子数是最外层电子数的三倍，该元素的原子结构示意图是_____。

分析：设该元素原子的质子数为 Z ，该原子的电子层数为 m ，最外层电子数为 n 。由题意可知：核电荷数 = 质子数 = $5m = 3n$ ，即 $m = \frac{3n}{5}$ 且 m, n 为正整数， $n \leq 8$ 。当 $n=5$ 时， $m=3$ 。上述情况合理，该元素的核电荷数为 15。



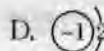
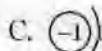
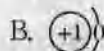
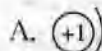
点评

本题除考查原子核外电子排布规律外，还要运用解不定方程这一数学知识，根据化学原理合理推出具体的数值，达到解题的目的。其中合理数值的确定是思维的关键。

水平自测

1. 欧洲核子研究中心于 1995 年 9 月到 10 月间研制成了世界上第一批反原子——共 9 个反氢原子，揭示了人类制取、利用反物质的新篇章。下列反氢原子的结构示意图中，正确的是

()



2. 在原子的第 n 电子层中，当 n 为最外层时，最多容纳的电子数与 $(n-1)$ 层相同；当 n 为次外层时，其最多容纳的电子数比 $(n-1)$ 层最多容纳的电子数多 10，则 n 层是

()