

新教材新学案

配合普通高中课程标准实验教科书

化学 ② 必修

人民教育出版社教学资源分社 策划组编

*

出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编:100009)

网址:<http://www.pep.com.cn>

××××印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 7.5 字数: 150 000

2004 年 12 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

印数: 00 001~000 000 册

$\frac{\text{ISBN } 7-107-18443-1}{\text{G} \cdot 11532 \text{ (课)}}$ 定价: 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

(联系地址:北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编:100078)

《新教材新学案》编委会

丛书编委会主任 韦志榕 陈 晨

编 委 (按姓氏笔画)

王 晶 王本华 李伟科 郑长利 赵占良

高俊昌 龚亚夫 章建跃 扈文华 彭前程

本 册 主 编 王益群

编 者 覃娇燕 林雨良 何 轩 张雁英 李玉萍

陈 胜 黄洁玲 陈瑞福 黄建镇

责 任 编 辑 华 雪 高文娟

审 稿 王 晶 李文鼎

说 明

2004年秋季，普通高中课程标准实验教科书开始在山东、广东、海南、宁夏四个省区实验推广。为了配合课标高中教科书实验区的教学需要，完善人民教育出版社课标高中教材的立体化开发建设，在充分调研的基础上，人民教育出版社教学资源分社和人教社高中各学科编辑室共同策划组编了与人教版普通高中课程标准实验教科书配套使用的丛书——《新教材新学案》。

《新教材新学案》努力在两个方面出“新”：一是在内容的选择上最大限度地体现素质教育的精神，处理好基础与应试的关系，挖掘和“放大”教科书的闪光点，以体现教科书的新之所在；二是在呈现方式上最大限度地体现“改变学生学习方式”的课改目标，采用新颖的学习思路和方法，帮助学生释疑解惑，巩固所学知识，激活创新思维。

参加《新教材新学案》这套丛书的编写者既有人教版课标高中教科书的编著者，又有实验区以及其他地区的优秀教师和教研人员，大家有这样一种希望，即将德育、美育、科学精神及人文精神纳入到《新教材新学案》之中，为学生提供一套有新的教育理念的、与教科书紧密配合的、能够解学生学习之“渴”的高水平精品图书。

由于《新教材新学案》这套丛书编写时间紧迫，还存在许多不足之处，欢迎广大读者提出批评和建议，以便再版修订时参考。

我们的联系方式：

Tel: 010-58758935

Fax: 010-58758932

编委会
2006年6月

目 录

第一章 物质结构 元素周期律.....	(1)
第一节 元素周期表.....	(1)
第二节 元素周期律.....	(6)
第三节 化学键	(11)
本章小结	(16)
第二章 化学反应与能量	(25)
第一节 化学能与热能	(25)
第二节 化学能与电能	(30)
第三节 化学反应的速率和限度	(34)
本章小结	(37)
第三章 有机化合物	(45)
第一节 最简单的有机化合物——甲烷	(45)
第二节 来自石油和煤的两种基本化工原料	(49)
第三节 生活中两种常见的有机物	(54)
第四节 基本营养物质	(58)
本章小结	(62)
第四章 化学与自然资源的开发利用	(72)
第一节 开发利用金属矿物和海水资源	(72)
第二节 资源综合利用 环境保护	(77)
本章小结	(83)
综合训练题一	(89)
综合训练题二	(93)
参考答案	(99)

第一章 物质结构 元素周期律

第一节 元素周期表

学法导航

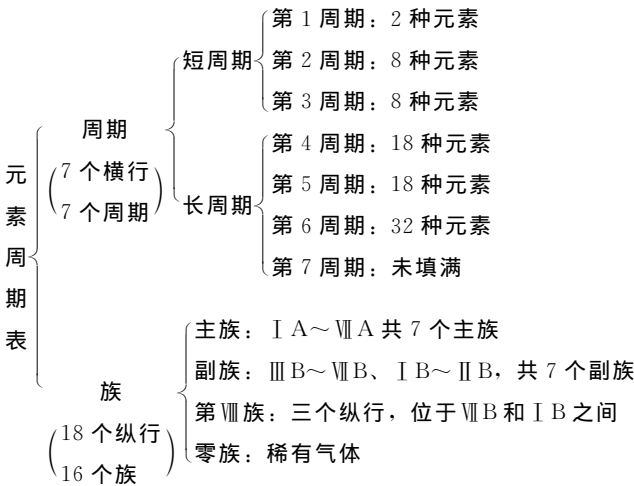
在初中化学的学习中，我们已经知道了元素周期表的大体结构，也能用元素周期表查找常见元素的相关知识。元素周期表中的元素是按照什么规则排列的呢？元素在元素周期表中的位置与其性质有何关系和规律呢？在本节里，我们要从原子结构的角度进一步认识元素周期表的实质，为学习元素周期律打下基础。

1. 元素周期表的结构

(1) 知道元素周期表的编排原则

- ①按原子序数递增的顺序从左到右排列
- ②将电子层数相同的各元素从左到右排成一横行
- ③把最外层电子数相同的元素按电子层数递增的顺序从上到下排列

(2) 能描述周期表的结构



2. 周期表中主族元素性质的递变规律

了解碱金属和卤素的物理性质和化学性质的递变性，并用原子结构理论来解释它们性质的差异和递变规律，为今后学周期律打基础。

内容	碱金属元素（上→下）	卤族元素（上→下）
电子层数	增多	增多
最外层电子数	相同	相同
原子半径	逐渐增大	逐渐增大
金属性与非金属性	金属性增强	非金属性减弱
还原性与氧化性	还原性增强	氧化性减弱
非金属元素气态氢化物		生成由易→难、稳定性由强→弱
得、失电子能力		得：大→小 失：小→大

3. 元素、核素、同位素

元素：具有相同核电荷数的同一类原子的总称。

核素：具有一定数目的质子和一定数目的中子的一种原子。

同位素：质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称为同位素。

习题精练

双基训练

- 一、选择题（每小题只有一个正确答案）
1. 同周期元素，其原子结构相同之处是（ ）。
- A. 最外层电子数 B. 核电荷数 C. 电子层数 D. 核外电子数
2. 主族元素，在周期表的位置，取决于元素原子的（ ）。
- A. 相对原子质量和核电荷数 B. 电子层数和质子数
- C. 电子层数和最外层电子数 D. 金属性和非金属的强弱
3. 下列各图若为元素周期表的一部分（表中数字为原子序数），其中正确的是（ ）。
- | | | |
|---|----|----|
| 2 | 3 | 4 |
| | 11 | |
| | 19 | 20 |

A

	2	
	10	11
17	18	

B

	3	
10	11	12
	19	

C

		2
	9	10
	17	18

D
4. X^+ 的核外电子排布为 2、8、8，则 X 元素在周期表中的位置是（ ）。
- A. 第三周期第 0 族 B. 第四周期第 I A 族
- C. 第三周期第 I A 族 D. 第三周期第 VII A 族
5. 某元素原子最外层电子层上只有两个电子，该元素（ ）。

- A. 一定是金属元素 B. 一定是ⅡA族元素
C. 一定是非主族元素 D. 可能是金属元素,也可能不是金属元素
6. 关于金属锂的叙述中,错误的是()。
- A. 与水反应时,比钠还剧烈 B. 它的原子半径比钠的原子半径小
C. 它是密度最小的碱金属 D. 它可以做还原剂
7. 各组性质比较的表示中,正确的是()。
- A. 还原性: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ B. 稳定性: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$
C. 与水反应难易: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{F}_2$ D. 沸点: $\text{F}_2 < \text{Cl}_2 < \text{Br}_2 < \text{I}_2$
8. 下列互为同位素的是()。
- A. T与D B. $^{40}_{19}\text{K}$ 与 $^{40}_{20}\text{Ca}$
C. 金刚石与石墨 D. 游离氧与化合态氧
9. 下列说法正确的是()。
- A. 同一元素各核素的质量数不同,但它们的化学性质几乎完全相同
B. 任何元素的原子都是由核外电子和核内质子、中子组成
C. ^1_1H 、 ^2_1H 、 ^3_1H 互称为核素
D. $^{40}_{18}\text{Ar}$ 、 $^{40}_{19}\text{K}$ 、 $^{40}_{20}\text{Ca}$ 的质量数相同,所以它们是同位素
10. 不久前,我国科学家在世界上首次合成3种新核素,其中一种新核素的名称是铪。关于铪 $^{185}_{72}\text{Hf}$ 的说法正确的是()。
- A. 是一种新元素 B. 原子核内有185个质子
C. 原子核内有185个中子 D. 是铪 $^{180}_{72}\text{Hf}$ 的一种新的同位素

二、填空题

11. 原子序数为12的元素,在周期表中位于____周期第____族;原子序数为17的元素,在周期表中位于____周期第____族。
12. 根据金属钠、钾与水反应的现象,推断锂、钠、钾、铷、铯各1g分别与足量的水反应,其中反应最剧烈的金属是_____,相同条件下,放出氢气的体积最大的是_____。
13. 甲元素的原子序数是9;乙元素原子核外有两个电子层,最外电子层上有5个电子;丙是元素周期表ⅠA族中金属性最弱的碱金属元素。由此推断:甲元素在周期表中位于第_____周期;乙元素在周期表中位于第_____族;丙元素的化学式为_____。

能力拓展

一、选择题(每小题只有一个正确答案)

1. 甲、乙是周期表中同主族的两种元素,若甲的原子序数为 x ,则乙的原子序数不

可能是 ()。

- A. $x+2$ B. $x+4$ C. $x+8$ D. $x+18$

2. 有短周期的三种元素 X、Y、Z, 已知 X 和 Y 原子核外电子层数相同, Y 和 Z 原子最外层电子数相同。又知三元素最外层电子数之和为 14, 而质子数之和为 28。则三种元素有可能是 ()。

- A. C、N、P B. N、O、S C. N、P、F D. Be、O、S

3. A、B、C 三支试管中分别盛有 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 的溶液, 向 A 试管中加入淀粉溶液和新制的氯水, 溶液变为棕黄色, 再将此溶液倒入 C 试管中, 无变化, 则 A、B、C 三支试管中所盛有的离子依次是 ()。

- A. I^- 、 Br^- 、 Cl^- B. Br^- 、 Cl^- 、 I^-
C. Cl^- 、 I^- 、 Br^- D. Br^- 、 I^- 、 Cl^-

4. 温超导体中, 铊 (Tl) 是其中成分之一, 已知铊是铝的同族元素, 关于铊的下列性质判断中可能错误的是 ()。

- A. 是银白色质软的金属 B. 形成 +3 价的化合物
C. $\text{Tl}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物 D. 单质铊的还原性比单质铝强

二、填空题

5. 短周期元素 X、Y、Z 在周期表中的位置关系如右图, Y、Z 元素单质的化学式分别为 _____、_____。若 X 原子核内质子数与中子数相等, 则 X 的质量数是 _____。

		X
	Y	
Z		

6. A、B、C、D 为短周期元素, 在周期表中所处的位置如右图所示。A、C 两元素的原子核外电子数之和等于 D 原子的质子数。D 原子核内质子数和中子数相等。

A	B	C
	D	

- (1) 写出 A、B、C、D 三种元素名称 _____、_____、_____。

- (2) D 位于元素周期表中第 _____ 周期, 第 _____ 族。

- (3) C 的单质与水反应的化学方程式为: _____。

- (4) 比较 B、D 的原子半径大小: _____; B 的气态氢化物和 D 的气态氢化物哪个稳定: _____ (填化学式)。

7. 1.8 g H_2^{18}O 中含有的中子数等于 _____ g D_2^{16}O 里所含的中子数。

阅读与实践

重水 这里要介绍一种奇怪的水, 说它是水, 它的许多性质和水大不相同; 说它不是水, 它的外表和水一模一样, 真是是水非水。它的名字叫什么? 它叫重水。

我们都知道水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的，氢的原子量是 1，氧的原子量是 16，所以水的分子量是 18，这是普通的水。而重水的分子量超过了 18，所以叫做“重水”。这种水为什么会重些呢？

氢元素有三种天然的同位素。一种原子核内只有一个质子没有中子的叫氕，它就是我们常说的氢原子；还有原子核内有一个质子和一个中子的叫氘，也就是重氢，可以用 D 来表示；再有原子核内有一个质子和两个中子的叫氚，是超重氢，也可以用 T 来表示。

重水主要是指氧化氘，也就是氧和重氢的化合物。它的分子式是 D_2O ，分子量约为 20，它在普通水中只占 0.015%。

重水除了重些以外，还有其他与水不同的特殊的性质：重水的沸点是 101.42°C ，冰点却又高于普通的水，是 3.82°C ，它在 11.2°C 时密度最大。

重水可以用作原子反应堆里中子的减速剂；又是提取重氢、制造核武器的原料。这样一来，它的身价可大大提高了，成为重要的战略物资。

这么重要的物资怎样制得它呢？人们根据重水中重氢和氧结合得比普通水中氢和氧牢固这一特点，将普通水电解，这样重水的浓度就愈来愈大，经过多次反复电解，就能得到纯净的重水。不难想象，这样生产的重水，要消耗多少电能，所以它又是很贵重的物资。

重水有抑制生物活动的特性，所以对生命是很不利的。植物浇上了重水，很快根枯叶落；鱼虾放到重水里，很快一命呜呼。重水的浓度达到 10% 时，可以使一般生物死亡。称它为死亡之水，毫不过分。

元素周期系的远景 人们对未知元素的预测和元素周期系发展的看法。元素周期系自 1869 年建立至今已有 120 年历史，一百多年来，它经历了许多重要的发展阶段，每一个发展过程，都是人们对自然元素和物质世界的深入认识。

1940 年科学家发现了第 93 号元素镎和 94 号元素钚，开始了扩充周期表的进程，截至 1985 年已发现和人工制备了原子序数从 1 至 109 的 109 种元素。1966 年前后，理论工作者提出了超重元素（一般指原子序数 Z 大于 108 的元素）稳定岛可能存在的预言，向人们展示了扩展周期表的广阔前景。

根据 G. T. 西博格和其他科学家的预测，超重元素在周期表中的位置如图所示。从电子层充填规律来看，元素周期表应开始一个新的内过渡系，类似于镧系和锕系元素的充填，共计 32 种元素，排列在 121 号元素后面，和 121 一起称为超锕系元素，位于周期表中第八期第三副族，与镧系和锕系元素相似共同占据周期表的一个位置，仍将它们排成一行放在锕系元素下面，154 又回到 IVB 族 104 的下面，扩展到 168 应具有稀有气体的性质，它可能是液体。第八周期包括 50 种元素，同样，第九周期也为 50 种元素，也存在从 171~203 的新超锕系元素，从而排出直到 218 的化学元素周期系的远景图（见下页图）。

I A	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	0	
H												(H)						He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII			I B	II B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
119	120	超铜系	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
169	170	新超铜系	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	

铜系	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Td	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
铜系	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
超铜系	121	122	123	124									151	152	153
新超铜系	171	172	173	174									201	202	203

化学元素周期表远景图

课后小创作 目前化学家使用的周期表，除了我们常见的经典元素周期表外，还有放射性元素周期表、熔沸点元素周期表、电子层元素周期表等。发挥你的想象，根据一定的原则设计一份元素周期表。

第二节 元素周期律

学法导航

元素周期律是对元素性质呈现周期性变化实质的揭示，通过本节的学习，我们可以对以前学过的知识进行概括、综合，实现由感性认识上升到理性认识；同时，也会以此理论来指导今后的学习，所以，学好元素周期律是十分重要的。

1. 原子核外电子的排布规律

(1) 了解原子核外电子的排布规律，熟悉 1~18 号元素原子核外电子的排布，并会应用。

- ① 电子总是尽先排布在能量最低的电子层里；
- ② 各电子层最多容纳的电子数是 $2n^2$ ；
- ③ 最外层电子数不超过 8 个；
- ④ 次外层电子数不超过 18 个；

⑤ 倒数第三层电子数不超过 32 个。

(2) 表示方法：原子结构示意图。

2. 元素周期律

(1) 元素周期律：元素的性质（核外电子排布、原子半径、主要化合价、金属性、非金属性）随着核电荷数的递增而呈周期性变化的规律。

元素周期律的实质：元素原子核外电子排布呈现周期性变化。

(2) 判断元素金属性和非金属性强弱的方法

金属性强（弱）——单质与水或酸反应生成氢气容易（难）；氢氧化物碱性强（弱）；相互置换反应（强制弱）。

非金属性强（弱）——单质与氢气易（难）反应；生成的氢化物稳定（不稳定）；氧化物的水化物酸性强（弱）；相互置换反应（强制弱）。

(3) 元素性质与原子结构的关系

① 原子结构决定位置，决定性质；位置和性质反映结构。即“位”——“构”——“性”三者的关系。

同主族：电子层数越多→原子半径越大→原子核对核外电子的吸引力越弱→失电子能力增大，得电子能力减弱→金属性增强，非金属性减弱。

同周期：电子层数相同，核电荷数越大→原子半径越小→原子核对核外电子的吸引力越强→失电子能力减弱，得电子能力增大→金属性减弱，非金属性增强。

② 主族元素最高正化合价 = 最外层电子数 = 族序数。

习题精练

双基训练

一、选择题

- 元素 R 可形成化学式为 Na_2RO_4 的一种盐，则 R 是（ ）。
A. F B. N C. S D. Cl
- 右图是周期表中短周期的一部分，A、B、C 三种元素的原子核外电子数之和等于 B 的质量数，B 元素的原子核内质子数等于中子数，下列叙述不正确的是（ ）。
A. B 为第二周期的元素
B. A 为 VA 族元素
C. 三种元素都为非金属元素
D. C 是化学性质最活泼的非金属
- 下列不能用于比较非金属元素的非金属性强弱的是（ ）。

A		C
	B	

- A. 单质间的置换反应 B. 气态氢化物的稳定性
C. 单质在水中溶解度的大小 D. 最高氧化物对应水化物的酸性强弱
4. 由下列原子序数的元素所组成的单质, 和水反应时作氧化剂的是 ()。
A. 3 B. 9 C. 11 D. 17
5. 下列粒子半径最小的是 ()。
A. Na^+ B. Na C. Cl D. Cl^-
6. 下列物质中, 酸性强弱比较正确的是 ()。
A. $\text{H}_4\text{SiO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$ B. $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_4\text{SiO}_4$
C. $\text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$ D. $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$
7. 同一周期 X、Y、Z 三种元素, 已知最高价氧化物对应的水化物分别是 HXO_4 、 H_2YO_4 、 H_3ZO_4 , 则下列判断中正确的是 ()。
A. 原子半径 $X > Y > Z$ B. 非金属性 $X > Y > Z$
C. 气态氢化物的稳定性 $\text{HX} < \text{H}_2\text{Y} < \text{H}_3\text{Z}$ D. 原子序数 $X < Y < Z$
8. A 元素的阳离子、B 元素的阳离子和 C 元素的阴离子具有相同的电子层结构。已知 A 的原子序数大于 B 的原子序数。则 A、B、C 三种原子半径大小的顺序是 ()。
A. $A > B > C$ B. $B > A > C$ C. $C > A > B$ D. $C > B > A$
9. R 的气态氢化物为 H_2R , 则 R 元素最高价氧化物的水化物的分子式可能是 ()。
A. H_4RO_4 B. H_3RO_4 C. H_2RO_4 D. H_2RO_3
10. 下列递变情况中, 正确的是 ()。
A. Na、Mg、Al 原子的最外层电子数依次减少
C. Si、P、S 元素的最高正价依次降低
B. C、N、O 的原子半径依次减小
D. Li、Na、K 的金属性依次减弱
11. R 是元素周期表中第六周期 VIIA 主族元素, 关于 R 的叙述, 不正确的是 ()。
A. R 是一种非金属元素 B. R 的单质常温下是一种深颜色的固体
C. R 的氢化物极稳定 D. R 的最高价氧化物对应水化物是一种酸
12. 下列排顺序有错误的是 ()。
A. 离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+}$
B. 热稳定性: $\text{HI} < \text{HBr} < \text{HCl} < \text{HF}$
C. 最高正化合价: $\text{C} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$
D. 碱性: $\text{Al}(\text{OH})_3 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{KOH}$

二、填空题

13. 某元素的原子核外有三个电子层, 最外层电子数是核外电子总数的 $\frac{1}{6}$, 该元素的元素符号是_____。

14. 在 $^{35}_{17}\text{Cl}$ 中含有_____个电子、_____个中子，氯在周期表中位于第_____周期、第_____族。氯的最高价氧化物对应水化物的化学式_____，是一种_____酸。
15. 是元素周期表的一部分，针对表中的①～⑩中元素，用元素符号或化学式填空回答：

主族 周期	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
二					①		②	
三	③	④	⑤	⑥			⑦	⑧
四	⑨						⑩	

- (1) 在这些元素中，化学性质最不活泼的原子的原子结构示意图为_____；
- (2) 地壳中含量最多的金属元素是_____；
- (3) 元素的最高价氧化物对应的水化物中具有两性的化合物是_____；
- (4) 与水反应最剧烈的金属单质是_____，非金属单质是_____；
- (5) 比较元素⑦、⑨、⑩原子的半径大小_____；
- (6) 某元素二价阳离子的核外有 10 个电子，该元素是_____；
- (7) 气态氢化物的水溶液酸性最强的是_____；
- (8) 最高价氧化物对应的水化物碱性最强的是_____。

能力拓展

1. 在相同的条件下，将钠、镁、铝各 1 mol 分别与足量 Cl_2 反应，消耗 Cl_2 的物质的量之比为 ()。
- A. 1 : 2 : 3 B. 1 : 1 : 1 C. 6 : 3 : 2 D. 3 : 2 : 1
2. X、Y、Z 三种短周期元素，X 元素的原子最外层只有一个电子，Y 元素的原子 M 电子层的电子数为 K、L 上电子总数的一半，Z 元素的原子 L 层电子数比 Y 原子 L 层电子数少 2 个，由这三种元素组成的化合物化学式可能是 ()。
- A. X_3YZ_4 B. X_2YZ_3 C. XYZ_2 D. X_2YZ_4
3. A、B、C、D 四种主族元素，A、B 元素的阳离子和 C、D 元素的阴离子都具有相同的电子层结构，且 A 的阳离子的氧化性比 B 的阳离子的氧化性弱，C 的阴离子所带的负电荷比 D 的阴离子所带的负电荷多，则它们的原子半径由大至小的顺序是 ()。
- A. $\text{D} > \text{C} > \text{B} > \text{A}$ B. $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$

C. $B > A > C > D$ D. $A > B > D > C$

4. A、B、C、D、E 均为短周期元素，C 与 D 同周期，能生成化合物 CD_2 ；B 与 D 同主族，能生成化合物 BD_2 ；D 元素的族数是其周期数的 3 倍，C 原子最外层电子数是次外层电子数的 2 倍；0.1 mol A 单质能与水反应放出氢气 1.12 L（标准状况）；A 的阳离子与 D 的阴离子电子层数结构相同，A 的单质与 D 的单质在不同的条件下可生成 A_2D 或 A_2D_2 。0.1 mol E 单质能与水反应放出氢气 3.36 L（标准状况）

(1) 写出 A、B、C、D 的元素符号 A _____ B _____ C _____ D _____；

(2) 写出 A_2D_2 与水反应的化学方程式 _____，每得到 1 mol 氧化产物，转移的电子数为 _____ mol；

(3) 写出 E 最高价氧化物对应水化物与 A_2D 对应水化物反应的离子方程式：

_____。

5. 有 X、Y、Z 三种元素，其中：X 的 -1 价阴离子的原子核外电子排布和氩的原子核外电子排布相同；Y 有两种氧化物，其水溶液都呈碱性。在 Y 的两种氧化物中，Y 的质量分数分别是 74.19% 和 58.97%，这两种氧化物的摩尔质量分别是 62 g/mol 和 78 g/mol。在 X 和 Y 化合生成物的水溶液中滴入 Z 单质的水溶液，溶液由无色变棕黄色。Z 和 X 在同一主族，相差两个周期。试回答：

(1) 写出三种元素的名称：X _____、Y _____、Z _____；

(2) Z 的单质溶于水，滴到 X 和 Y 形成的化合物的水溶液中，其离子方程式为

_____。

阅读与实践

元素周期律和元素周期表的重要意义 元素周期律和周期表，揭示了元素之间的内在联系，反映了元素性质与它的原子结构的关系，在哲学、自然科学、生产实践各方面都有重要意义。

元素周期律揭示了元素原子核电荷数递增引起元素性质发生周期性变化的事实，从自然科学上有力地论证了事物变化的量变引起质变的规律性。元素周期表是周期律的具体表现形式，它把元素纳入一个系统内，反映了元素间的内在联系，打破了曾经认为元素是互相孤立的形而上学观点。通过元素周期律和周期表的学习，可以加深对物质世界对立统一规律的认识。

周期表为发展物质结构理论提供了客观依据。原子的电子层结构与元素周期表有密切关系，周期表为发展过渡元素结构、镧系和锕系结构理论、甚至为指导新元素的合成、预测新元素的结构和性质都提供了线索。元素周期律和周期表在自然科学的许多部门，首先是化学、物理学、生物学、地球化学等方面，都是重要的工具。

由于在周期表中位置靠近的元素性质相似，这就启发人们在周期表中一定的区域内寻找新的物质。如：

①农药多数是含 Cl、P、S、N、As 等元素的化合物。

②半导体材料都是周期表里金属与非金属交界处的元素，如 Ge、Si、Ga、Se 等。

③催化剂的选择：人们在长期的生产实践中，已发现过渡元素对许多化学反应有良好的催化性能。进一步研究发现，这些元素的催化性能跟它们的原子的 d 轨道没有充满有密切关系。于是，人们努力在过渡元素（包括稀土元素）中寻找各种优良催化剂。例如，目前人们已能用铁、镍熔剂作催化剂，使石墨在高温和高压下转化为金刚石；石油化工方面，如石油的催化裂化、重整等反应，广泛采用过渡元素作催化剂，特别是近年来发现少量稀土元素能大大改善催化剂的性能。

④耐高温、耐腐蚀的特种合金材料的制取：在周期表里从ⅢB到ⅥB的过渡元素，如钛、钽、钼、钨、铬，具有耐高温、耐腐蚀等特点。它们是制作特种合金的优良材料，是制造火箭、导弹、宇宙飞船、飞机、坦克等的不可缺少的金属。

⑤矿物的寻找：地球上化学元素的分布跟它们在元素周期表里的位置有密切的联系。科学实验发现如下规律：相对原子质量较小的元素在地壳中含量较多，相对原子质量较大的元素在地壳中含量较少；偶数原子序的元素较多，奇数原子序的元素较少。处于地球表面的元素多数呈现高价，处于岩石深处的元素多数呈现低价；碱金属一般是强烈的亲石元素，主要富集于岩石圈的最上部；熔点、离子半径、电负性大小相近的元素往往共生在一起，同处于一种矿石中。在岩浆演化过程中，电负性小的、离子半径较小的、熔点较高的元素和化合物往往首先析出，进入晶格，分布在地壳的外表面。

第三节 化 学 键

学法导航

科学研究发现，地球上仅有一百多种元素，二千多种核素，但物质的种类确有逾千万种。同种元素的原子究竟如何结合成单质，不同种元素如何结合成化合物？这就是化学键的问题。化学键分为离子键、共价键（包括配位键）和金属键。本节仅学离子键和共价键。

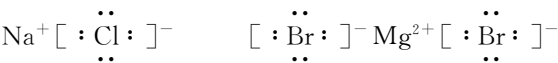
1. 离子键

①离子键的形成过程。当活泼金属和活泼非金属相互化合时，活泼金属原子容易失去最外层的电子，而形成具稳定结构的阳离子，同时活泼非金属原子容易得到电子，使原子

最外电子层达到稳定结构的阴离子。当两种离子接近到一定距离时，阴、阳离子间的静电吸引跟阴、阳离子之间的电子与电子、原子核与原子核之间的排斥作用达到平衡，此时阴、阳离子间便形成了稳定的离子化合物。

②离子键的形成条件。一般要有活泼金属和活泼非金属反应才能形成离子键， NH_4^+ 和酸根之间也可形成离子键。

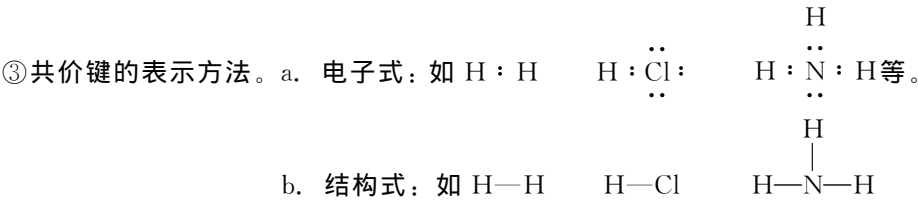
③离子键的表示方法。用电子式表示，如



2. 共价键

①共价键的形成过程。同种非金属元素原子组成的单质、不同种非金属元素组成的化合物中，它们的原子间不能发生电子的完全得失，而是通过共用电子对达到稳定结构，共用电子对在成键两原子核周围运动。

②共价键的形成条件。一般非金属原子与非金属原子相结合时形成共价键。在离子化合物中，也可以存在共价键，如 NaOH 中的原子团 OH^- 里的 O 与 H 之间的键就是共价键。



④极性键与非极性键。根据成键原子对共用电子对吸引能力的大小可把共价键分为极性键和非极性键。相同原子之间形成的共价键一定是非极性键，如 H_2 、 Cl_2 等非金属单质；不同原子之间形成的共价键一定是极性键，如 HCl 、 NH_3 中的共价键。

3. 离子键与共价键的比较

键型	离子键	共价键
概念	阴阳离子结合成化合物的静电作用，叫离子键。	原子之间通过共用电子对所形成的相互作用，叫做共价键。
成键方式	通过得失电子达到稳定结构	通过形成共用电子对达到稳定结构
成键粒子	阴、阳离子	原子
形成条件	活泼金属与活泼非金属化合	同种或不同种非金属元素化合时形成共价键
表示方法	①电子式，表示离子化合物， 如 $\text{Na}^+ [: \ddot{\text{Cl}} :]^-$ ②离子键的形成过程： $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} : \rightarrow \text{Na}^+ [: \ddot{\text{Cl}} :]^-$	①电子式，如 $\text{H} : \ddot{\text{Cl}} :$ ②结构式，如 $\text{H}-\text{Cl}$ ③共价键的形成过程： $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} : \rightarrow \text{H} : \ddot{\text{Cl}} :$
存在	离子化合物	绝大多数非金属单质、共价化合物、某些离子化合物

习题精练

双基训练

- 化学键是 ()。
 - 一种万有引力
 - 静电引力
 - 直接的两个相邻原子之间的作用
 - 相邻两个或多个原子间强烈的相互作用
- 能形成离子键的是 ()。
 - 任意两种元素之间的化合
 - 两种非金属元素之间的化合
 - 任何金属元素与非金属元素之间的化合
 - 特别活泼金属与特别活泼非金属元素之间的化合
- 对于 NaCl, 叙述正确的是 ()。
 - 一个氯化钠分子
 - 一个钠离子吸引一个氯离子
 - 氯化钠属离子化合物
 - 在氯化钠的晶体中, 存在许多氯化钠分子
- 共价键不会出现在 ()。
 - 单质中
 - 金属中
 - 离子化合物中
 - 共价化合物中
- 下列叙述正确的是 ()。
 - 非金属单质分子 (稀有气体除外) 一定有共价键
 - 由非金属元素组成的化合物只存在共价键
 - 含共价键的化合物一定是共价化合物
 - 离子化合物中不存在共价键
- 下列叙述不正确的是 ()。
 - 共价化合物中, 一定含非金属元素
 - 共价化合物中, 一定没有离子键
 - 离子化合物中可能含有共价键
 - 离子化合物中一定含有金属元素和非金属元素
- 下列各物质溶于水中, 化学键发生改变的是 ()。
 - 氧气
 - 氯化氢
 - 氯化钠
 - 氢氧化钠
- 下列电子式中, 正确的是 ()。
 - $\text{:N}::\text{N:}$
 - $\text{Ca}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{Br}}\text{:}]_2^-$