

高一化学 新编教案

目录

第一讲	原子结构、同位素、相对原子质量.....	2
第二讲	核外电子排布、电子式、离子.....	6
第三讲	原子结构应用.....	10
第四讲	物质的量及计算.....	14
第五讲	气体摩尔体积.....	18
第六讲	物质的量浓度的计算.....	22
第七讲	物质的量综合练习.....	26
第九讲	氧化还原反应的基本概念.....	30
第十讲	氧化还原反应的配平及简单计算.....	35
第十一讲	氧化还原反应综合练习.....	39
第十二讲	化学键离子键离子化合物.....	43
第十三讲	共价键共价化合物共价分子.....	47
第十五讲	晶体与化学键+综合复习.....	51
第十六讲	晶体与化学键综合练习.....	57

第一讲 原子结构、同位素、相对原子质量

【学习目标】

- I、了解原子的结构
- II、理解同位素的概念，能够判断同位素
- III、理解相对原子质量的含义，能够简单计算元素的相对原子质量

【知识复习】

- 1、根据课本内容的介绍及在初中学过的知识，尽自己能力描述原子的结构。
- 2、具有相同的_____的_____叫做元素；
由_____组成的_____互称为同素异形体。
- 3、原子的构成及各微粒间的关系

(1) 原子结构

	质子	中子	电子
质量			
带电情况			
相对质量			

(2) 原子的质量主要由哪些微粒决定？ A_ZX 的含义是什么？

(3) 质子数、中子数、质量数之间有怎样的关系？

4、比较： ${}^{12}\text{C}$ 和 ${}^{14}\text{C}$ 有何异同？

同位素：具有相同的_____和不同的_____的_____互称为同位素；

放射性同位素的应用：

(1) _____ (2) _____

(3) _____ (4) _____

5、相对原子质量

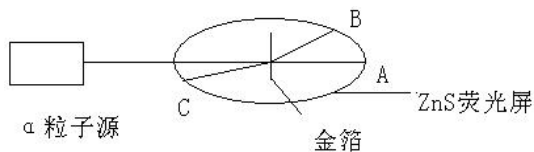
(1) 为什么要提出相对原子质量的概念？

(2) 相对原子质量是以_____作为标准，任何一个原子的真实质量跟_____的比值。

(3) 原子的相对原子质量和元素的相对原子质量有什么区别和联系？

【知识整理】

1、卢瑟福散射实验的分析：



1909年，_____（科学家）完成了 α 粒子散射实验。并分析如下：

- (1) 绝大多数 α 粒子穿过金箔后，仍沿原来方向前进说明_____。
- (2) 极少数 α 粒子偏转超过 90° ，有个别的 α 粒子甚至被弹回，即：偏转角接近 180° 说明_____。

2、同位素原子结构的分析

元素符号	原子符号	核电荷数	中子数	电子数
H	${}^1_1\text{H}$			
	${}^2_1\text{H}$			
	${}^3_1\text{H}$			

3、相对原子质量分析

符号	同位素的原子量	在自然界中各同位素原子的含量
${}^{35}_{17}\text{Cl}$	34.969	75.77%
${}^{37}_{17}\text{Cl}$	36.966	24.23%

求：氯元素的相对原子质量？

【例题解析】

例 1、

符号	质子数	中子数	质量数	电子数
${}^{40}_{18}\text{Ar}$				
${}^{23}_{11}\text{Na}$				
	12		24	
		20	40	

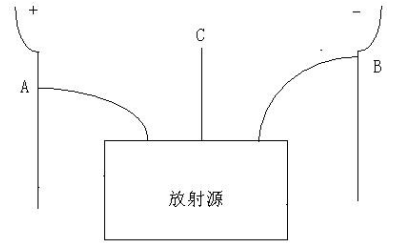
例 2、以下互为同位素的是()

- A. 金刚石和石墨 B. D_2 和 H_2 C. CO 和 CO_2 D. ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 ${}^{37}_{17}\text{Cl}$

例 3、硼元素的平均原子量为 10.8，则自然界中 ${}^{10}\text{B}$ 和 ${}^{11}\text{B}$ 的原子个数比为多少？

【课后巩固】

1、卢瑟福在研究元素放射性时发现，放射性元素可以放射出三种射线，下图中 A、B、C 分别代表三种射线，



其中 A 代表_____射线，本质上是_____，
 B 代表_____，本质上是_____，
 C 代表_____，本质上是_____。

2、美国科学家将两种元素铅和氦的原子核对撞，获得了一种质子数为 118、中子数为 175 的超重元素，该元素原子核内的中子数与核外电子数之差是

- A 57 B 47 C 61 D 293

3、下列叙述正确的是

- A. 氢有三种同位素,即有三种氢原子. B. 所有元素的原子核均由质子和中子构成.
 C. 具有相同的核外电子数的粒子,总称为元素. D. ${}^3_1\text{H}$ 是一种同位素

4、关于元素和原子的关系有如下各种说法：①若是同种元素，则一定是同种原子；②若是同种原子，则一定是同种元素；③若是不同种元素，则一定是不同种原子；④若是不同种原子，则一定是不同种元素。其中正确的是

- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

5、据报道，月球上有大量 ${}^3\text{He}$ 存在，以下关于 ${}^3\text{He}$ 的说法正确的是

- A、是 ${}^4\text{He}$ 的同素异形体 B、比 ${}^4\text{He}$ 多一个中子
 C、是 ${}^4\text{He}$ 的同位素 D、比 ${}^4\text{He}$ 少一个质子

6、有四种微粒 ${}^{40}_{18}\text{X}$ 、 ${}^{40}_{19}\text{Z}$ 、 ${}^{40}_{19}\text{Q}$ 它 ${}^{40}_{30}\text{R}$ 于几种元素

- A、2 B、3 C、4 D、5

7、 ${}^6_3\text{Li}$ 、 ${}^{14}_7\text{N}$ 、 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 、 ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 、 ${}^{14}_6\text{C}$ 、 ${}^7_3\text{Li}$

(1) _____和 _____互为同位素。

(2) _____和 _____质量数相等,但不能互称同位素。

(3) _____和 _____中子数相等,但质子数不相等,所以不是同一种元素。

8、氯的同位素有 ^{35}Cl 、 ^{37}Cl ；当组成氯气分子 Cl_2 时，分子种类有（ ）种，其分子量所得的数值有（ ）种。

A、3 种

B、6 种

C、9 种

D、12 种

9、硼元素的平均原子量为 10.8，则自然界中 ^{10}B 和 ^{11}B 的原子质量比为多少？

10、已知自然界氧的同位素有 ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O ，氢的同位素有 H、D，从水分子的原子组成来看，自然界的水一共有

A 3 种

B 6 种

C 9 种

D 12 种

11、已知某原子的质量数和核内中子数，仅此不能确定

A. 该元素的相对原子质量

B. 该原子属于哪种元素

C. 该原子核内质子数

D. 该原子核外电子数

第二讲 核外电子排布、电子式、离子

【学习目标】

- I、了解原子核外电子运动状态，理解原子核外电子排布规律
 II、学会书写 1~20 号元素的原子及其对应简单的离子结构示意图、电子式

【知识复习】

- 原子中的核外电子在_____作_____。多电子的原子中电子是分层排布的。离核最近的电子层称为_____层，或称为_____层，该层上的电子所具有的能量_____；能量_____高的电子在离核_____运动。
- 电子层能量由低到高依次为_____（用字母表示）层。
- 参考 P13 铝原子的原子结构示意图，画出下列原子的原子结构示意图和电子式：

	T	${}^{23}_{11}\text{Na}$	${}^{27}_{13}\text{Al}$	${}^{32}_{16}\text{S}$
原子结构示意图				
电子式				

- 4、写出 1--20 号元素元素符号、原子符号和原子结构示意图，以 $\text{氟} \begin{array}{c} \oplus \\ \text{F} \end{array}$ 为例

5、

氢 			②
锂 ${}^3\text{Li}$ 		碳 ${}^6\text{C}$ 	氟 ${}^9\text{F}$
钠 ${}^{11}\text{Na}$ 	${}^{13}\text{Al}$		${}^{16}\text{S}$ Ar

请根据课本 P14 表 1.3 及表 1.4 归纳出核外电子排布的规律

- _____
- _____
- _____

6、离子是_____带电微粒，也是_____的一种微粒。

7、离子符号：

分别写出核外电子数为 10 的简单阳离子（如 Mg^{2+} ）和简单阴离子（如 F^- ）的离子符号。

【知识整理】

1、2e 或 8e 稳定结构

稀有气体元素原子的最外层电子排布的特征是_____。在一般条件下，稀有气体元素原子的化学性质稳定，很难与其他物质化合，通常把原子的最外层电子数达到或_____的核外电子排布，称为_____结构。

2、离子的形成

最外层未达到稳定结构的原子，在化学反应中该原子最外层电子数趋向于达到_____或稳定结构。为了达到 2e 或 8e 稳定结构，在化学反应中，原子的_____层上的电子数最容易发生变化，一般来说金属元素原子最外层电子数少于 4 个，其原子在化学变化时容易电子而达到稳定结构，形成带_____电荷的阳离子；一般非金属元素原子最外层电子数多于 4 个，容易_____电子变成具有稳定结构的_____离子。可见，在化学反应中，原子结构中的_____（填原子核或电子）没有发生变化，一般发生变化的是_____，所以元素的种类在化学反应中_____（填会或不会）发生变化。

3、原子失去最外层电子或在最外层得到电子后，不发生变化的是_____

- ①元素种类 ②化学性质 ③相对原子质量 ④微粒的电性 ⑤原子核 ⑥电子层数
⑦最外层电子数 ⑧核外电子数

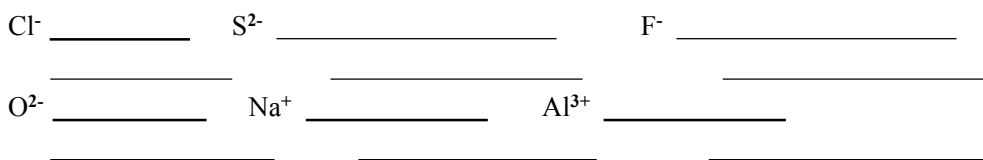
【例题解析】

例 1、原子核外电子排布的表达方式

原子符号	核电荷数	中子数	质量数	原子结构示意图	电子式	各电子层上的电子数
${}^4_2\text{He}$						
${}^{12}\text{C}$		6				
	9	10				
${}_{14}\text{Si}$		14				
	18	18				

${}_{19}^{39}\text{K}$						
${}_{20}^{40}\text{Ca}$						

例 2、画出下列阳离子、阴离子的结构示意图和电子式：



例 3、核内中子数为 N 的某离子 R³⁺中，质量数为 A，则 n 克它的氯化物中含有的电子的物质的量为 (Cl: 核电荷数 17, 元素的相对原子质量为 35.5) (建议课后巩固练习)

- A. (A-N+3) mol B. $\frac{n}{A+106.5}(A-N+51)mol$
 C. $\frac{n}{A+35.5}(A-N+51)mol$ D. $\frac{n}{A+106.5}(A-N+47)mol$

【课后巩固】

- 氧原子最外层电子数是其 K 层电子数的_____倍；硫原子次外层电子数与 M 层电子数之差为_____；氯原子核外电子由低到高分别占据了_____层。
- 某原子中的电子由在 K 层上运动变为在 M 层上运动，将
 A. 吸收能量 B. 释放能量 C. 能量不变 D. 无法判断
- 下列说法正确的是
 A. 原子核外的各个电子层最多能容纳的电子数是 2n² 个
 B. 原子核外的每个电子层所容纳的电子数都是 2n² 个
 C. 原子的最外层有 1~2 个电子的元素都是活泼的金属元素
 D. 非金属元素原子最外层数目都大于 4
- 下列元素中，化学性质最稳定的是
 A. 核电荷为 12 的原子 B. 质子数为 8 的原子
 C. K 层为最外层时有 2 个电子的原子 D. 核电荷数为 9 的原子
- 填写下列原子的有关化学用语

核电荷数	中子数	质量数	原子符号	原子结构示意图	电子式	各层电子数 K、L、M
1	0					
1	2					
	8	15				
			${}_{18}^{36}\text{Ar}$			
8		16				
		18				2、7
	14					2、8、3
						2、?、6
						2、?、8、1

6、今有 A、B 两种原子，B 原子的电子总数比 A 原子的电子总数的两倍多一个，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

7、某元素原子的最外层电子数是次外层电子数的 3 倍，则该元素核内质子数为

- A. 3 B. 7 C. 8 D. 10

8、对第 n 电子层，若它作为原子的最外层，则容纳的电子数最多与 (n-1) 层的相同；当它作为次外层，则其容纳的电子数比 (n+1) 层上电子数最多能多 10 个，那么第 n 层为

- A. L 层 B. M 层 C. N 层 D. 任意层

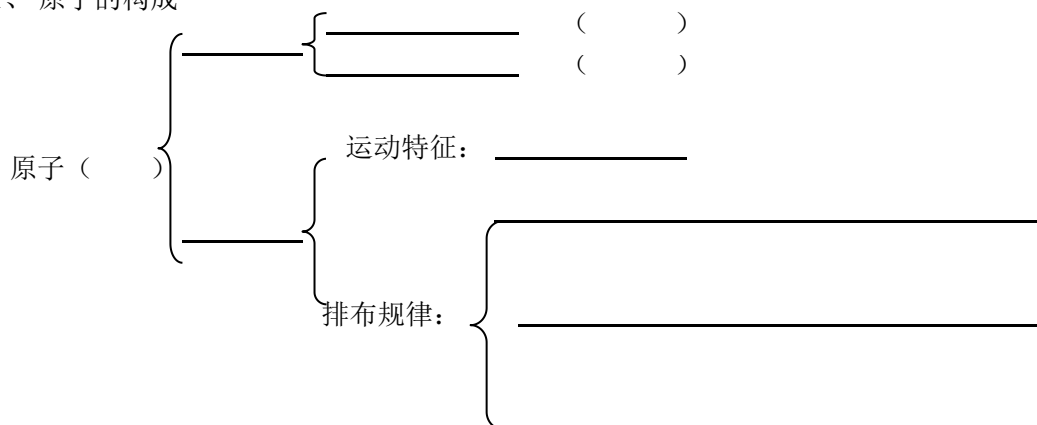
第三讲 原子结构应用

【学习目标】

- I、知道原子的结构 II、理解同位素概念，了解同位素的常见引用
III、知道原子核外电子排布规律 IV、理解相对原子质量

【知识复习】

1、原子的构成



2、几个重要关系式

构成原子或离子的微粒间的数量关系

- (1) 质子数_____核电荷数_____原子核外电子数
(2) 离子电荷=质子数_____核外电子数
(3) 质量数(A) = 质子数(Z) _____ 中子数(N)
(4) 质子数(Z) = 阳离子的核外电子数_____ 阳离子的电荷数
(5) 质子数(Z) = 阴离子的核外电子数_____ 阴离子的电荷数
(6) 质量数在数值上_____该同位素相对原子质量

3、什么是同位素?

4、什么是原子的相对原子质量? 元素的相对原子质量?

什么是原子的近似相对原子质量? 元素的近似相对于原子质量?

【知识整理】

1. 元素、同位素比较

	元素	核素	同位素
概念	具有相同_____的同一类原子的总称	具有相同数目的质子和一定数目的中子的一种原子	_____数相同而_____不同的同一元素的原子或同一元素的不同核素
范围	宏观概念，对同类原子而言，既有游离态又有化合态	微观概念，对某种元素的一种原子而言	微观概念，对某种元素的原子而言。因同位素的存在而使原子种类多于元素种类
特性	主要通过形成的单质或化合物来体现	不同的核素可能质子数相同或中子数相同，或质量数相同、或各类数均不相同	同位素质量数___同，化学性质___同；天然同位素所占原子百分含量一般_____；同位素构成的化合物如 H ₂ O、D ₂ O、T ₂ O 物理性质____，但化学性质_____
实例	H、O	${}^1_1\text{H}$ (氕 H)、 ${}^2_1\text{H}$ (氘 D)、 ${}^3_1\text{H}$ (氚 T)	${}^1_1\text{H}$ (氕 H)、 ${}^2_1\text{H}$ (氘 D)、 ${}^3_1\text{H}$ (氚 T)、为 H 的同位素

2. 同位素、同素异形体比较

	同素异形体	同位素
概念	_____互为同素异形体	_____互为同位素
存在范围	在无机物单质之间	在原子之间

3. 元素相对原子质量、近似相对原子质量、质量数、同位素相对原子质量

氯元素的同位素	${}^{35}\text{Cl}$	${}^{37}\text{Cl}$
质量数		
同位素相对原子质量	34.699	36.966
原子百分组成	75.77%	24.23%
氯元素相对原子质量		
元素的近似相对原子质量		

4. 核外电子排布规律

(1) .电子层与电子亚层

核外电子因能量不同而在与核距离不同的电子层运动，用 K、L、M、N、O、P、Q 等表示；其中不同电子层的能量顺序为： $E_K < E_L < E_M < E_N < E_O < E_P < E_Q$

每一层中运动的电子数目最多为_____（最外层最多只能容纳_____个电子；次外层最多只能容纳_____个电子；倒数第三层最多只能容纳_____个电子）。

(2)、能量最低原理：电子的排布总是尽先进入能量_____的轨道，只有当能量_____的轨道占满后，电子才依次进入能量_____的轨道，原子的电子排布总是使整个原子的能量处于最_____状态。

【典型例析】

例 1、科学家最近合成出了第 112 号元素，其原子的质量数为 277，这是迄今已知元素中最重的原子。关于该元素的叙述正确的是

- 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}C 原子质量的 277 倍 D、其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277 : 12

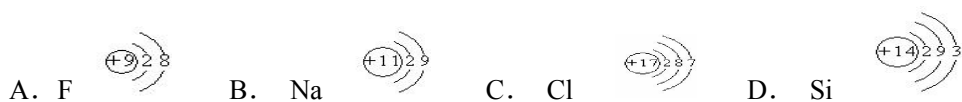
例 2、X 元素原子的质量数为 m，核内中子数为 n，则 $w \text{ g } x^+$ 含有电子的物质的量是

- A、 $(m - n) w / \text{mmol}$ B、 $(m - n - 1) w / \text{mmol}$
C、 $(m + n) w / \text{mmol}$ D、 $(m - n + 1) w / \text{mmol}$

例 3、已知碳有两种常见的同位素 ^{12}C 、 ^{13}C ；氧有三种常见的同位素 ^{18}O 、 ^{17}O 、 ^{16}O 。由这五种微粒构成的二氧化碳分子中，其式量最多可能有

- A. 6 种 B. 10 种 C. 11 种 D. 12 种

例 4、下列微粒结构示意图是的是正确



【课后巩固】

1、某元素原子的质量数为 A，它的离子 X^{n+} 核外有 y 个电子，Wg 这种元素的原子核内的中子数为

- A. $\frac{A(A-y+n)}{W} \text{mol}$ B. $\frac{W(A+y-n)}{A} \text{mol}$ C. $\frac{W(A-y+n)}{A} \text{mol}$ D. $\frac{W(A-y-n)}{A} \text{mol}$

2、下列说法正确的是

①氕和氘是质量数不同，质子数相同的氢的两种元素 ②氢元素是指 ^1H ； ③ ^1H 、 ^2H 、 ^3H 是

氢的三种同位素，是同一种元素的三种原子；④ ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 的化学性质几乎完全相同

- A.②③ B.③④ C.①③④ D.②③④

3、下列各组粒子中属于同位素的是

- A. ${}^{16}\text{O}$ 和 ${}^{18}\text{O}$ B. H_2O 和 D_2O C. H_2 和 D_2 D. ${}^{24}\text{Mg}$ 和 ${}^{24}\text{Na}$

4、下列说法中正确的是

- A. 两个质子数和电子数都相同的微粒，一定是同一种元素的原子
B. 原子的最外层有 1--2 个电子的元素都是活泼的金属元素
C. 原子核外每个电子层最多容纳的电子数是 $2n^2$ 个
D. 同一元素的各种同位素的物理性质、化学性质都相同

5、原子的第 n 电子层属于最外层电子层时，最多容纳的电子数目与 $n-1$ 层相同，当它属于次外层时，最多容纳的电子数比 $n+1$ 层最多容纳的电子数多 10 个电子，则此电子层是

- A. K 层 B. L 层 C. M 层 D. N 层

6、某原子的原子核外有三个电子层，最外层电子数是 4，该原子核内的质子数是

- A. 14 B. 15 C. 16 D. 17

7、下列说法正确的是

- A. 同种元素的质子数必定相同 B. 核外电子排布相同的微粒其化学性质一定相同
C. 质子数相同的微粒必定属于同一元素 D. 不同元素的原子质量数必定不同

8、硼有两种天然同位素 ${}^{10}\text{B}$ 和 ${}^{11}\text{B}$ ，硼元素的原子量为 10.8，则 ${}^{10}\text{B}$ 与 ${}^{11}\text{B}$ 的质量比为

- A. 1 : 4 B. 5 : 22 C. 10 : 1 D. 1 : 1

9、已知一个 SO_2 分子的质量为 $x\text{Kg}$ ，一个 SO_3 的分子质量为 $y\text{kg}$ ，假设两种分子中硫原子、氧原子具有相同的中子数，若以硫原子质量的 $1/32$ 作为相对原子质量的标准，则 SO_2 的相对分子质量可表示为

- A. $\frac{32x}{y-x}$ B. $\frac{32x}{3x-2y}$ C. $\frac{16x}{3y-2x}$ D. $\frac{32x}{3y-2x}$

10、正电子、负质子等都属于反粒子，它们跟普通的电子、质子的质量、电量均相等，而电性相反。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----反物质。1997 年年初和年底，欧洲和美国的科研机构先后宣布：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。你推测反氢原子的结构是

- A. 由 1 个带正电荷的质子与 1 个带负电荷的电子构成.
B. 由 1 个带负电荷的质子与 1 个带正电荷的电子构成.
C. 由 1 个不带电荷的中子与 1 个带负电荷的电子构成.
D. 由 1 个带负电荷的质子与 1 个带负电荷的电子构成

第四讲 物质的量及计算

【学习目标】

- I、掌握物质的量、摩尔质量、质量之间的计算 II、了解阿伏加德罗常数的含义
III、理解摩尔质量的概念及摩尔质量与相对原子质量、相对分子质量之间的关系

【知识复习】

1、物质的量与摩尔

物质的量是国际单位制中 7 个基本量之一，常用符号_____表示，单位名称是____，单位的符号是_____

2、 摩尔是表示_____的单位，每摩尔物质都含有_____

①摩尔使用仅限于微观粒子（分子、原子、离子、质子、中子、电子等），用于宏观物质则无意义。

②使用时要用化学式指明微粒种类或其组合。

例如：1mol S 1mol H₂ 1mol Na⁺ 1mol e⁻ 1mol CO₂

③下列表述是否正确？

A 1mol 氢或氧或氯或氮 B 2mol 氢离子 C 1mol 氢原子 D 1molNaOH

3、阿伏加德罗常数

①定义：_____叫阿伏加德罗常数。

符号_____ 单位_____， 约为_____

②1mol 任何粒子集合中都含有_____个粒子(注意：前后两个粒子指的是同种微粒)

③物质的量 (n) 与阿伏加德罗常数 (N_A) 微粒数 (N) 之间的关系：

4、摩尔质量

定义_____

单位_____ 符号_____； 1mol 微粒质量与微粒式量的关系

() ()

5.质量 \longleftrightarrow 物质的量 \longleftrightarrow 微粒数

() ()

6. 质量为 m 的 H₂¹⁸O 和 T₂¹⁶O 分子中，中子的个数分别为_____、_____。

质子的个数分别为_____、_____。质量数分别为_____、_____。

【知识整理】

1、物质的量是否就是摩尔？物质的量概念的适用范围？

2、阿伏加德罗常数就是 6.02×10^{23} 吗？

1mol 任何微粒集合中都含有_____个微粒(注意：前后两个微粒指的是同种微粒)，用符号_____表示，约为_____。

3、摩尔质量与相对原子(分子)质量等同吗？

定义_____，常用符号_____表示，其单位_____，符号_____。

1mol 任何微粒的质量在数值上_____该微粒式量(等于、大于、小于)

4、物质的量、物质的质量与微粒数的换算

(1) 已知物质的量，求质量、微粒数

(2) 已知物质的质量或微粒数，求物质的量

[结论] 物质的量 n 、物质的质量 m 、与微粒数 N 之间的关系_____

(3) 阿伏加德罗常数的推算

[结论] 阿伏加德罗常数 N_A 与物质的质量 m 、与微粒数 N 之间的关系_____

(4) 摩尔质量的推算：已知物质的质量与物质的量，求摩尔质量

[结论] 1、(定义法) 物质的摩尔质量 M 与物质的质量 m 、物质的量 n 之间的关系_____

2、概念关系法) 物质的摩尔质量 M 与 1 个原子或分子的真实质量(用 a 克表示) 之间的关系_____

5、不同物质中微粒数的比较

【例 8】3.6g H_2O 与 0.1mol 的 H_2SO_4 的分子数之比是_____；氧原子数之比是_____；

质子数之比是_____；中子数之比是_____。

【例 9】3.6g $H_2^{18}O$ 与_____mol 的 H_2SO_4 含有相同的分子数，与_____g 的 H_2SO_4 含有相同的氧原子数；

【例 10】1.42g Na_2SO_4 溶于_____g 水中，使水分子与 Na^+ 的个数之比是 100:1

【例题解析】

【例 1】下列说法正确的是()

A、阿伏加德罗常数是没有单位 B、阿伏加德罗常数数值上等于约 6.02×10^{23} 个原子

C、阿伏加德罗常数数值上等于 0.012kg ^{12}C 所含的碳原子个数

D、阿伏加德罗常数就是 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$

【例 2】下列有关摩尔质量的描述或应用中，正确的是()

A、1 mol OH $^-$ 的质量为 17g B、 CO_2 的摩尔质量为 44g

C、任何物质的摩尔质量等于它的相对原子质量或相对分子质量

D、氯气的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量(以克为单位)

【例 3】1、3mol H_2SO_4 的质量是_____，含硫原子的个数是_____。

2、含 1mol 氢原子的 H_2SO_4 的质量是_____，含硫原子的个数约是_____。

【例 4】1、24.5g H_2SO_4 的物质的量是多少？，氧原子的物质的量是多少？

2、 $0.2N_A$ 个 $^{14}\text{C}^{17}\text{O}$ 的质子数_____、中子数_____、电子数_____。

【例 5】已知 1g 氮气含 m 个氮分子，求阿伏加德罗常数？

【例 6】1、某物质 1.2g,其物质的量为 0.024mol，求该物质的摩尔质量为多少？

2、求 1 个水分子的质量，1 个铁原子的质量，1 个碳原子的质量。

3、某元素的摩尔质量是 $R \text{ g/mol}$ ，则该元素的一个原子的真实质量为多少？

【课后巩固】

1、下列情况中含微粒数目最多的是

A、1mol H_2 中的 H 原子

B、0.5mol OH^- 中的电子

C、0.6mol H_2SO_4 中的 O 原子

D、1mol NH_4^+ 中的质子数

2、下列各组物质中所含原子数目相同的是

A、1g H_2 和 8g O_2

B、9g H_2O 和 0.5mol CO_2

C、28g CO 和 22g CO_2

D、0.1mol HCl 和 0.1mol He

3、下列物质中，物质的量最多的是

A、 3.01×10^{23} 个 Fe^{2+}

B、10g CO_2

C、0.012kg ^{12}C

D、溶解了 1mol Na_2SO_4 的水溶液中的 Na^+

4、(I-4) 下列各组物质中，组成物质分子的物质的量最多的是

A、0.4mol O_2

B、4℃时 5.4ml 水 (水的密度为 $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)

C、10g 氖气

D、 6.02×10^{23} 个硫酸分子

5、 3.01×10^{23} 个 NH_4^+ 中，所含电子的物质的量为_____mol，所含质子的物质的量为_____mol，它与_____mol H_2O 具有相同的质量，与_____mol OH^- 含有相同的电子数，与_____mol Na^+ 含有相同的质子数，与_____g Na^+ 含有相同数目的离子。

6、含有相同原子个数的 SO_2 和 SO_3 ，其质量比为_____，摩尔质量比为_____，物质的量比为_____，其中所含氧原子个数比为_____，硫原子个数比为_____。

7、1.4g CO 与_____克 CO_2 所含有的分子数相同，二者所含碳原子数之比_____，所含氧原子数之比_____。

8、8g 某物质含有 3.01×10^{23} 个分子，该物质的相对分子质量约为

A、8

B、16

C、64

D、160

9、 N_A 代表阿伏加德罗常数，下列说法正确的是

A、16g 氧气所含的氧原子数为 $2N_A$

B、18g 水所含的电子数为 N_A

- C、含 $4N_A$ 个氧原子的 Na_2SO_4 的物质的量是 2mol
 D、 17g 氨气所含电子数目为 $10N_A$
- 10、如果已知 100 个氧分子质量为 $m\text{g}$ ，那么阿伏加德罗常数可表示为
 A. $\frac{3200}{m}$ B. $\frac{32}{100m}$ C. $3200m$ D. $\frac{m}{3200}$
- 11、阿伏加德罗常数在数值上等于
 A、 0.012kg 碳所含的碳原子个数 B、约 6.02×10^{23} 个原子
 C、 28g CO 所含的原子个数 D、 $0.012\text{kg}^{12}\text{C}$ 所含的碳原子个数
- 12、下列说法正确的是
 A、一氧化碳的摩尔质量是 28g B、氧原子的质量就是氧的相对原子质量
 C、氖气的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量（以克为单位）
 D、 1mol 二氧化碳约含有 6.02×10^{23} 个二氧化碳分子
- 13、对于质量相同的 CH_4 和 O_2 ，下列比较中正确的是
 A、所含原子个数之比为 $5:1$ B、二者物质的量相等
 C、二者所含分子个数相等 D、二者摩尔质量的数值相等
- 15、 8g 某物质含有 3.01×10^{23} 个分子，则该物质的摩尔质量为_____相对分子质量为_____。
16. 某氯原子的质量是 $a\text{g}$ ， ^{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. 氯元素的相对原子质量为 $12b/a$ B. $m\text{g}$ 该氯原子的物质的量一定是 $m/(aN_A)\text{mol}$
 C. 该氯元素的摩尔质量是 $aN_A\text{g/mol}$ D. $n\text{g}$ 该氯原子所含的电子数为 $17n/a$
17. 下列叙述中正确的是
 A. 镁的原子质量就是镁的相对原子质量 B. 一个氧原子的实际质量约等于 $\frac{16}{6.02 \times 10^{23}}\text{g}$
 C. 水的相对分子质量等于 18g D. 二氧化硫的摩尔质量是 64g
18. 已知 32g X 与 40g Y 恰好完全反应，生成 $m\text{g Q}$ 和 9g H ，在相同条件下， 16g X 和足量 Y 混合生成 0.25mol Q 和若干摩的 H ，则物质 Q 的摩尔质量应是
 A. $122\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $63\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ C. $126\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $163\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
19. 常温下，在 10L 容器中通入 $A\text{mol}$ 氢气和 $B\text{mol}$ 氧气 (A 、 B 均为小于或等于 4 的正整数)，点燃后充分反应，恢复到常温，容器内的气体 (水蒸气的体积忽略不计) 密度 (g/L) 最大值可能是 A. 6.4 B. 9.6 C. 11.2 D. 12.8
20. 23.75g 某二价金属的氯化物 (MCl_2) 中含有 $3.01 \times 10^{23}\text{Cl}^-$ ，则 MCl_2 的摩尔质量是_____， MCl_2 的相对分子质量是_____， M 的相对原子质量是_____。

第五讲 气体摩尔体积

【学习目标】

I、理解气体摩尔体积的概念。辨析摩尔体积、气体摩尔体积、标准状况下的气体摩尔体积。

II、理解影响物质体积特别是气体体积的因素。

III、初步掌握标准状况下的气体摩尔体积的有关计算。

【知识复习】

- 1、密度的概念：一定条件下，_____的_____，叫做物质的密度，符号_____单位：通常对固体和液体用_____、气体用_____。
- 2、摩尔质量：_____的物质的质量叫该物质的摩尔质量，符号_____，单位_____。
- 3、摩尔体积：_____的物质的体积叫该物质的摩尔体积。
- 4、气体摩尔体积：_____的气体的体积叫气体摩尔体积，符号_____，单位_____。
- 5、一般，通常状况指的是室温（20°C）和 101KPa 时的状况。

标准状况是指_____°C_____KPa 时的状态。符号_____。标准状况下的气体摩尔体积指_____，其数值约_____，单位_____。

6、填写下表，计算下列物质的物质的量和体积

物质	温度，压强	状态	质量(g)	物质的量	密度	体积
Fe		固态	56		7.8 g/cm ³	
Al		固态	27		2.7 g/cm ³	
H ₂ O		液态	18		1.0 g/cm ³	
H ₂ SO ₄		液态	98		1.83 g/mL	
H ₂	0°C， 101kPa	气态	2		0.0899 g/L	
CO ₂	0°C， 101kPa	气态	44		1.977 g/L	
O ₂	0°C， 101kPa	气态	32		1.429 g/L	

- 7、物质的体积大小取决于构成这种物质的_____、_____、_____。
- 8、对于气体来说，分子间距离主要与_____、_____有关，当压强不变，温度_____或温度不变，压强_____时，气体分子间距离增大；当_____，_____或_____，_____时，气体分子间距离缩小。

【知识整理】

1、探究 1mol 物质的体积

比较 1 摩尔不同固体、液体、气体的体积有何特点？为什么？

(1) 在状态（温度、压强）相同时，1 摩尔物质的体积，固体、液体的体积相对较_____，
气体的体积相对较_____（填写“大”或“小”）

(2) 在状态相同时，1mol 不同固体或液体的体积_____（填“同”或“不同”）

(3) 在状态相同时，1mol 不同气体的体积_____（填“同”或“不同”）

2、你认为影响物质体积大小的因素有哪些？

生活中的思考：

(1) 一百粒花生与一万粒花生分别堆积在一起，哪堆花生的体积大？为什么？

(2) 一百粒花生与一百粒米粒分别堆积在一起，哪堆所占的体积更大？为什么？

(3) 18 克水与 18 克水蒸汽所占的体积哪个更大？为什么？

从以上生活经验中思考总结，决定物质体积大小的因素有：_____、_____、_____。

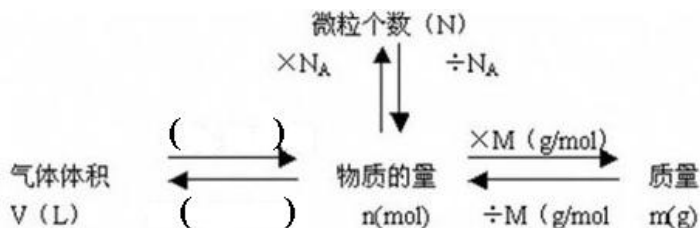
在一定温度和压强下，决定不同聚集状态（固态、液态、气态）物质体积的**主要因素**（用“√”表示）

影响因素	微粒的数目	微粒间平均距离	微粒本身大小
固、液态			
气态			

科学测定发现：温度和压强相同时，不同气体分子间的平均距离是相等的，思考，1 摩尔任何气体在同温同压下的体积是否相等？_____

3、有关气体摩尔体积的计算

思考：气体的体积跟物质的量、质量、微粒数之间的数学关系如下，填空：



【例题

解析】

例 1、判断对错：

(1) 标准状况，1mol 任何物质的体积都约是 22.4L。

- (2) 1mol 气体的体积约为 22.4L。
- (3) 标准状况下, 1molO₂ 和 N₂ 混合气体的体积约为 22.4L。
- (4) 18gH₂O 为 1mol, 在标准状况下体积约为 22.4L
- (5) 22.4L 气体所含分子数一定大于 11.2L 气体所含的分子数

例题 2、标准状况下, 0.5mol N₂ 和 CO₂ 混合气体的体积为多少?

例题 3、13.2g CO₂ 中含多少个 CO₂ 分子? 其在标准状况下的体积是多少?

【课后巩固】

1、物质的体积由_____、_____、_____决定。
气体的体积由_____、_____决定。固体的体积由_____、_____决定。

2、把_____叫做气体摩尔体积, 用表示, 则气体的物质的 (n) 与体积 (V) 的关系可表示为 V=_____

3、下列说法正确的是

- A 在标准状况下, 1mol 水和 1molH₂ 的体积都约是 22.4L
- B 把 100gCaCO₃ 分解可得 CO₂ 气体 22.4L
- C 若 1mol 某气体的体积为 22.4L, 则该气体一定处于标准状况
- D 在标准状况下, 1gH₂ 和 11.2LO₂ 的物质的量相等

4、下列关于气体摩尔体积的几种说法正确的是

- A.22.4 L 任何气体的物质的量均为 1 mol
- B.非标准状况下, 1 mol 任何气体不可能占有 22.4 L 体积
- C.0.1 mol H₂、0.2 mol O₂、0.3 mol N₂ 和 0.4 mol CO₂ 组成的混合气体在标准状况下的体积约为 22.4 L
- D.标准状况下, 1 mol CO 和 1 mol CO₂ 体积比为 1 : 2

5、标准状况下，下列气体含有的分子数最多的是

- A. 36.5g HCl B. 22.4L O₂
C. 4g H₂ D. 0.5mol SO₂

6、标准状况下，2.8 L O₂ 含有 n 个氧分子，则阿伏加德罗常数的值为

- A. $n/8$ B. $n/16$ C. $16n$ D. $8n$

7、下列各组物质中所含分子数目一定不相同的是

- A、1gH₂和 16gO₂ B、9gH₂¹⁸O 和 0.5molCO₂
C、N_A 个 CO 和 22gCO₂ D、22.4L HCl 和 0.1mol He

8、如果 ag 某气体中含有的分子数为 b ，则 cg 该气体在标准状况下的体积是

- A. $\frac{22.4b}{acN_A} L$ B. $\frac{22.4ab}{cN_A} L$ C. $\frac{22.4ac}{bN_A} L$ D. $\frac{22.4bc}{aN_A} L$

9、在标准状况下：

(1) 0.5molHCl 占有的体积是_____

(2) 33.6LH₂ 的物质的量是_____

(3) 16gO₂ 的体积是_____

(4) 44.8LN₂ 中含有的 N₂ 分子数是_____

(5) 某物质的密度为 1.429g/L，求 16g 该物质含有的分子个数_____

第六讲 物质的量浓度的计算

【知识梳理】

一. 物质的量浓度:

定义: 以 1L 溶液里所含溶质的_____来表示的溶液浓度, 叫物质的量浓度。

符号: _____ 单位: _____

定义式:

【例题解析】

例 1. 1L 溶液中含 1mol NaCl, 那么, NaCl 物质的量浓度为 _____ mol/L

1L 溶液中含 160g CuSO₄, 那么, CuSO₄ 的物质的量浓度为 _____ mol/L

在 S.T.P 状况下, 将 22.4LNH₃ 溶于水配成 1L 溶液, 那么, NH₃ 的物质的量浓度为 _____ mol/L (注意: 非溶于 1L 水中)

例 2. 溶质质量——物质的量浓度

将 2.925gNaCl 溶于水中, 稀释到 400mL, 该 NaCl 的物质的量浓度为多少?

例 3. S.T.P 状况下的气体体积——物质的量浓度

将 3.36L (S.T.P) 氯化氢气体通入水中, 配成 500mL 盐酸, 该盐酸的物质的量浓度为多少?

例 4. 浓溶液→稀溶液

稀释公式: _____

实验室需要配置 500mL 2mol/L 的稀硫酸, 需 18mol / L 的浓硫酸多少毫升?

例 5. 浓溶液与稀溶液的混合

混合公式: _____

注: _____

将 200mL 1.00mol/L 的 NaOH 与 300mL 2.00mol/L 的 NaOH 混合, 假设混合前后体积变化忽略不计, 求混合后溶液的物质的量浓度。

例 6. 质量百分比浓度与物质的量浓度的换算

换算公式: _____

市售浓硫酸瓶上标有: 98% 密度 1.84g/cm³, 该硫酸的物质的量浓度是多少?

例 7. 溶液中离子浓度的计算

0.10mol/L Na₂SO₄ 溶液中 $c(\text{Na}^+) =$ _____

$c(\text{SO}_4^{2-}) =$ _____

0.20mol/L AlCl₃ 溶液中 $c(\text{Al}^{3+}) =$ _____

$c(\text{Cl}^-) =$ _____

2.00 mol/L Al₂(SO₄)₃ 溶液中 $c(\text{Al}^{3+}) =$ _____

$c(\text{SO}_4^{2-}) =$ _____

例 8. 综合思考题

在 1 L 水中溶解了 358.4 L(S.T.P)的氯化氢气体, 所得溶液的密度为 1.19g/cm³, 求所得溶液的物质的量浓度。

例 9. 某未知浓度的 NaOH 溶液 50.0mL，加入 40.0mL 1.2mol/L 的 H₂SO₄ 溶液后显酸性，再滴入 2.0mol / L KOH 溶液 3mL 时，恰好完全中和溶液显中性。求 NaOH 溶液的物质的量浓度。

例 10. 25.0mL 某浓度的盐酸与 24.0mL 某浓度的氢氧化钠溶液恰好中和。现先用 0.95g 碳酸钙与上述盐酸反应，再加上 7.4mL 氢氧化钠溶液中和剩余盐酸，恰好完全反应，求：盐酸与氢氧化钠的物质的量的浓度。

【课后巩固】

1. 将 25g CuSO₄·5H₂O 溶于水，配成 1 升溶液，求其物质的量浓度。
2. 将 412.16L (S.T.P) NH₃ 通入水中配成 1 升溶液，求其物质的量浓度。
3. 在标准状况下，1 体积水可溶解 700 体积 NH₃，求所得溶液的质量分数和物质的量浓度。
4. 65% 的浓硝酸 ($\rho=1.4\text{g/cm}^3$) 的物质的量浓度是多少？要配制 100mL 3mol/L 的稀硝酸，需要这种浓硝酸多少毫升？
5. 求 10mol / L 的盐酸 ($\rho=1.16\text{g/cm}^3$) 的质量分数浓度。

6. 将 1 体积 96% 的浓硫酸 ($\rho=1.84 \text{ g/cm}^3$) 慢慢加入 4 体积蒸馏水中, 并不断搅拌, 求稀释后的硫酸的质量分数和物质的量浓度。 已知混合溶液的 $\rho=1.84 \text{ g/cm}^3$, 讨论 (1) 混合时体积发生变化 (2) 混合时体积不发生变化

7. 现有硫酸和盐酸的混合溶液 20mL, 滴加 0.05mol/L 的氢氧化钡溶液, 当加至 20mL 时白色沉淀质量不再增加, 加至 60mL 时溶液恰为中性, 求原混合溶液中硫酸和盐酸的物质的量浓度。

8. 现有三种一元碱, 其化学式式量之比为 3 : 5 : 7, 又知由这三种一元碱组成的混合物其物质的量之比为 7 : 5 : 3; 此混合物 5.36g 与 50.00mL 1.50mol/L 的硫酸溶液恰好中和, 求三种一元碱的化学式。

9. 某学生把 100g 碳酸钠和碳酸氢钠的混合物与足量盐酸反应, 共放出气体 22.4L(S.T.P), 计算混合物中碳酸钠的质量分数。

第七讲 物质的量综合练习

【知识复习】

1.构成物质的基本粒子:

原子——H He N O Cl Fe Cu 等;

分子—— H_2SO_4 、 H_2S 、 CO_2 、 SO_3 、 H_2O 、 H_2O_2 、 HCl 等;

离子——

阴离子: H^- 、 F^- Cl^- Br^- I^- S^{2-} O^{2-} N^{3-}

OH^- 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、

CN^- 、 HS^- 、 NO_2^- 、 S_2^{2-} 、 C_2^{2-} 、 O_2^{2-}

阳离子: K^+ Ba^{2+} Ca^{2+} Na^+ Mg^{2+} Al^{3+} Mn^{2+} Zn^{2+} Fe^{2+} Sn^{2+} Pb^{2+} H^+ Cu^{2+} Fe^{3+} Hg^{2+} Ag^+ ; H_3O^+ NH_4^+

2. 写出下列反应的化学方程式, 并说明反应中反应物和生成物粒子数之比。

(1) $\text{NaOH} + \text{HCl} =$ _____ 反应物与生成物的粒子个数之比为: _____

(2) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \Delta$ _____ 反应物与生成物的粒子个数之比为: _____

3.相对原子质量的定义: _____

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

【知识梳理】

一、物质的量概念梳理

1.为什么要引入物质的量这个新的物理量?

①物质之间发生的化学反应, 是肉眼看不见的原子、离子、分子之间按照一定数目关系进行的 (如 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$);

②在科学实验和化工生产中, 一般以称量的方式取用一定质量的药品和试剂。但必须能知道一定质量的物质里有多少个分子或原子、离子, 以使它们能按照一定数目关系完全反应。

③这就需要在不可称量的微观粒子和可以称量的宏观物质之间建立一种联系。

2.怎么引入?

①建立一个新物理量——**物质的量**, 用以把不可称量的粒子(原子、分子、离子)与可以称

量的宏观物质联系起来。

②规定一个粒子集体作这个新物理量的单位——0.012Kg 的 ^{12}C 中含有的碳原子数，叫做摩尔。说明：**0.012Kg 的 ^{12}C 中含有的碳原子数近似为 6.02×10^{23}** ，这个常数是意大利科学家阿伏加德罗确认的，也叫阿伏加德罗常数。

3.为什么要规定 0.012Kg 的 ^{12}C 中含有的碳原子数作为物质的量的单位呢？

理解：既然规定 0.012 Kg 的 ^{12}C 中含有的碳原子数就是摩尔，那么 1 摩尔 ^{12}C 的质量就是 0.012Kg；又，1 个 ^{12}C 原子质量的 1/12 是相对原子质量的标准，可以据此推知 1 摩尔任何粒子的质量(在数值上等于其式量)

【注意事项】摩尔质量数值上等于相对原子质量，但是不是相对原子质量。

【例题解析】

1mol Cu 含有_____个 Cu 原子，质量是_____克；

0.1 mol H_2SO_4 含有_____个 H_2SO_4 分子，_____个 H 原子，_____个氧原子；

1.5 mol NH_4^+ 含有_____个 NH_4^+ 离子，_____个 H 原子，H 原子质量是_____克；

2 mol NaCl 含有_____个 NaCl，_____个 Na^+ ， Na^+ 质量是_____克；

54 克水中所含的水分子数目为_____个，其物质的量为_____mol。

【知识小结】

1、物质的量与微观粒子数和宏观物质质量的关系：

$$\frac{\text{粒子个数}}{6.02 \times 10^{23} / (\text{mol})} = \text{物质的量}(\text{mol}) = \frac{\text{物质质量}(\text{g})}{\text{摩尔质量}(\text{g/mol})} \quad \frac{N}{N_A} = n = \frac{m}{M}$$

(n—物质的量， N—粒子个数， N_A —阿伏加德罗常数， m—质量， M—摩尔质量)

2、物质的量相等的微粒所包含的微粒数相等，微粒数与物质的量成正比，其比例系数为阿伏伽德罗常数。

3、使用物质的量时，必须指明物质粒子的名称，不能是宏观物质名称；若不指明粒子种类，则概念模糊。如：“1 摩尔氧” 错 没有明确指明是氧分子还是氧原子。

【课后巩固】

- 卢瑟福提出原子的行星模型的实验依据是
A. ^{14}C 放射性实验 B. 铀盐晶体实验 C. X-射线管实验 D. α 粒子散射实验
- 原子的种类决定于原子的
A. 核电荷数 B. 核外电子数 C. 相对原子质量 D. 质子数和中子数
- 元素的化学性质主要决定于
A. 核电荷数 B. 核外电子数 C. 中子数 D. 最外层电子数
- 下列有关气体体积的叙述中, 正确的是
A. 一定温度和压强下, 各种气态物质体积的大小, 由构成气体的分子大小决定
B. 一定温度和压强下, 各种气态物质体积的大小, 由构成气体的分子数决定
C. 不同的气体, 若体积不同, 则它们所含的分子数也不同
D. 气体摩尔体积指 1 摩尔任何气体所占的体积约为 22.4 升
- 下列叙述错误的是
A. 1mol 任何物质都含有约 6.02×10^{23} 个原子 B. $0.012\text{kg}^{12}\text{C}$ 含有约 6.02×10^{23} 个碳原子
C. 在使用摩尔表示物质的量的单位时, 应用化学式指明粒子的种类
D. 物质的量是国际单位制中七个基本物理量之一
- 如果 1g 硫酸中含有 n 个氧原子, 则阿伏加德罗常数是
A. $2n/49$ B. $2n/49 \text{ mol}^{-1}$ C. $49n/2$ D. $49n/2\text{mol}$
- 几种微粒具有相同的核电荷数, 则可说明
A. 可能属于同一种元素 B. 一定是同一种元素
C. 彼此之间一定是同位素 D. 核外电子个数一定相等
- 某元素 R^{n+} 核外有 x 个电子, 该元素的某种原子的质量数为 A 、则该原子的中子数为
A. $A - x - n$ B. $A + x + n$ C. $A - x + n$ D. $A + x - n$
- 下列各组微粒中, 核外电子总数相等的是
A. K^+ 和 Na^+ B. CO_2 和 NO_2 C. CO 和 CO_2 D. N_2 和 CO
- 用 x 代表一个中性原子中核外的电子数, y 代表此原子的原子核内的质子数, z 代表此原子的原子核内的中子数, 则对 $^{234}_{90}\text{Th}$ 的原子来说
A. $x=90$ $y=90$ $z=234$ B. $x=90$ $y=90$ $z=144$
C. $x=144$ $y=144$ $z=90$ D. $x=234$ $y=234$ $z=324$
- 从某微粒的原子结构示意图反映出
A. 质子数和中子数 B. 中子数和电子数
C. 核电荷数和核外电子层排布的电子数 D. 质量数和核外电子层排布的电子数

12. 原子序数为 47 的银元素有两种同位素，它们的原子百分率近似相等。已知银元素的近似原子量为 108，则每种同位素原子中的中子数分别为
- A. 110 和 106 B. 57 和 63 C. 53 和 73 D. 60 和 62
13. 若 ${}_aA^{n+}$ 与 ${}_bB^{2-}$ 两种离子的核外电子层结构相同，则 a 等于
- A. $b+n-2$ B. $b+n+2$ C. $b-n-2$ D. $b-n+2$
14. 某氧化铜（含 ${}^{63}\text{CuO}$ 与 ${}^{65}\text{CuO}$ ）0.4mol 的质量为 31.8g，则该氧化铜中 ${}^{63}\text{Cu}$ 与 ${}^{65}\text{Cu}$ 的物质的量之比为
- A. 1:1 B. 2:1 C. 3:1 D. 1:3
15. 同温、同压下，等容积的两个密闭容器中分别充满 ${}^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 和 ${}^{14}\text{N}_2$ 两种气体，以下关于这两个容器中气体的说法正确的是
- A. 分子数和质量分别不相等 B. 质子数相等，质量不等
- C. 分子数、质量分别相等 D. 原子数、中子数和质子数分别相等
16. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数，下列说法正确的是
- A. 2.4g 金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 $0.2N_A$
- B. N_A 个氧气分子和 N_A 个氢气分子的质量比为 32:1
- C. 在常温常压下，0.5mol 氮气含有的电子数为 $0.5 N_A$
- D. 相同物质的量的任何气体单质所含的原子数相同
17. 下列叙述中错误的是
- A. 0.3mol 硫酸钾中 K^+ 是 0.6mol
- B. 2mol NO 和 2mol NO_2 含分子数相等，含原子数相等
- C. 等质量的 O_2 和 O_3 中所含氧原子个数相同，分子数不同
- D. 等物质的量的 CO 和 CO_2 中所含碳原子数相等
18. 1.2mol Cl_2 与元素 A 单质完全反应生成 0.80mol ACl_x ，则 x 值为
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
19. 2g AO_3^{2-} 中核外电子数比质子数多 3.01×10^{22} 个，则元素 A 的相对原子质量为
- A.12 B.32 C.60 D.80
20. 下列说法正确的是
- A. 原子核都是由质子和中子构成
- B. 质量数跟原子的相对原子质量相等
- C. 质子数相同的微粒其化学性质不一定相同
- D. 某种粒子最外层上有 8 个电子，则一定是稀有气体元素的原子

第九讲 氧化还原反应的基本概念

【知识梳理】

一. 有关概念:

1. 什么叫“氧化” 什么叫“还原”?

原子或离子失电子（化合价上升）的过程叫氧化。或称氧化反应。

原子或离子得电子（化合价下降）的过程叫还原。或称还原反应。

例:

氧化还原反应: 反应物之间发生电子转移或电子的得失或电子云的偏移的反应。

2. 氧化—还原反应的实质是什么?

实质: 在反应中有电子的得失（或电子对的偏移）

氧化还原反应的表面现象: 是某些元素的化合价在反应前后有变化（升高或降低）

3. 什么叫氧化剂? 常见的氧化剂有哪些?

氧化剂必须具备夺电子的能力, 得电子的物质叫氧化剂。常见的氧化剂有:

(1) 活泼的非金属单质, 例: F_2 、 Cl_2 Br_2 I_2

(2) 含高价元素的含氧化合物, 例: $KMnO_4$ $K_2Cr_2O_7$ KNO_3 NH_4NO_3 $KClO_3$

(3) 酸根有氧化性的含氧酸, 例: HNO_3 浓 H_2SO_4 $HClO$ $HClO_3$ $HMnO_4$

(4) 含有不活泼金属高价阳离子的化合物例: Fe^{3+} Ag^+ Hg^{2+} Cu^{2+} Sn^{4+}

4. 什么叫还原剂? 常见的还原剂有哪些?

还原剂必须具备失去电子的能力, 失电子物质叫还原剂。常见的还原剂有:

(1) 活泼金属, 例: Na Mg Al Zn Fe

(2) 含低价元素的化合物, 例: NH_3 H_2S HI

(3) 某些低价态的氧化物, 例: CO SO_2 NO N_2O

(4) 某些低价含氧酸及其盐, 例: H_2SO_3 Na_2SO_3

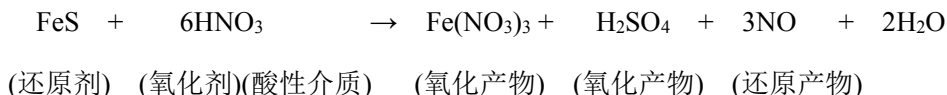
(5) 某些低价金属阳离子, 例: Fe^{2+} Cu^+ Sn^{2+}

(6) 某些非金属单质:例 C

5. 什么是氧化产物和还原产物？

由还原剂失去电子被氧化后得到的产物叫氧化产物。

由氧化剂得到电子被还原后得到的产物叫还原产物。例：



【课后巩固】

- 氧化还原反应的实质是 ()
A. 得氧和失氧 B. 化合价升降 C. 有无新物质生成 D. 电子的转移
- 下列有关氧化还原反应实质的说法中正确的是 ()
A. 氧化反应的实质就是物质得到氧
B. 还原反应的实质就是元素的化合价降低
C. 氧化反应的实质是元素的原子失去电子或电子偏离该原子
D. 氧化还原反应的实质是一定有氧原子参加的反应
- 下列化学反应中，属于氧化还原反应的是 ()
A. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
B. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
C. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 下列基本反应中一定是氧化还原反应的是 ()
A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应
- 下列关于氧化还原反应的说法中正确的是 ()
A. 在化学反应中若有一种元素被氧化，则一定是另一种元素被还原
B. 在氧化还原反应中，非金属单质一定是作氧化剂
C. 若有两种物质参加的氧化还原反应，一种物质是氧化剂，则另一种物质是还原剂
D. 氧化还原反应中，不一定是所有元素的化合价都发生变化

6. 列有关实验室制取气体的反应中，其原理不属于氧化还原反应的是（ ）
- A. 实验室中用稀硫酸与锌粒反应制取 H_2
 B. 实验室中用高锰酸钾加热分解制取 O_2
 C. 实验室中用浓盐酸与二氧化锰加热制取 Cl_2
 D. 实验室中用稀盐酸与石灰石反应制取 CO_2
7. 下列反应中，属于氧化还原反应，但水既不作氧化剂，又不作还原剂的是（ ）
- A. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ B. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$
 C. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2\uparrow$ D. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
8. 下列物质与水反应中的氧化剂与还原剂的物质之比为 1 : 1 的是（ ）
- A. F_2 B. Na_2O_2 C. Mg D. NO_2
9. 下列关于氧化还原反应的叙述错误的是（ ）
- A. 有电子得失或电子偏移的反应是氧化还原反应
 B. 元素化合价升高是被氧化，含该元素的物质是氧化剂
 C. 还原剂可使其它物质还原时，自身被氧化
 D. 能得到电子的物质可以作为氧化剂
11. 人体血红蛋白中含有 Fe^{2+} 离子，如果误食亚硝酸盐，会使人中毒，因为亚硝酸盐会使 Fe^{2+} 离子转变成 Fe^{3+} 离子，生成高铁血红蛋白而丧失与 O_2 结合的能力。服用维生素 C 可缓解亚硝酸盐的中毒，这说明维生素 C 具有（ ）
- A. 酸性 B. 碱性 C. 氧化性 D. 还原性
12. 下列说法错误的是（ ）
- A. 化合和分解反应一定是氧化还原反应 B. 化合和分解反应可能是氧化还原反应。
 C. 置换反应一定是氧化还原反应 D. 复分解反应一定不是氧化还原反应
13. 下列反应属于氧化还原反应，但水既不作氧化剂也不作还原剂的是（ ）
- A. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ B. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
 C. $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ D. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$

14. 下列化学变化中, 需加入氧化剂才能实现的是 ()
- A. $C \rightarrow CO_2$ B. $CO_2 \rightarrow CO$ C. $CuO \rightarrow Cu$ D. $H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
15. 下列变化, 需加入还原剂才能实现的是 ()
- A. $NH_4^+ \rightarrow NH_3$ B. $C \rightarrow CO$ C. $SO_2 \rightarrow S$ D. $Cl_2 \rightarrow Cl^-$
16. 在 $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$ 的反应中, 其中 Cl_2 的作用 ()
- A. 氧化剂 B. 还原剂
- C. 既是氧化剂又是还原剂 D. 既不是氧化剂又不是还原剂。
17. 人体防“锈”抗衰老从某个侧面来讲主要是抗氧化过程。吸入人体内的氧有 2% 转化为氧化性极强的“活性氧”, 它能加速人体衰老, 被称为“生命杀手”, 服用含硒元素(Se)的化合物亚硒酸钠(Na_2SeO_3), 能消除人体内的活性氧, 由此推断 Na_2SeO_3 的作用是 ()
- A. 作还原剂 B. 作氧化剂
- C. 既作氧化剂又作还原剂 D. 既不作氧化剂又不作还原剂
18. 下列反应中, 水只作氧化剂的是 ()
- A. $2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$ B. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$
- C. $2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ D. $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$
19. 下列变化需加入适当还原剂才能实现的是 ()
- A. $PCl_3 \rightarrow PCl_5$ B. $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$ C. $Fe \rightarrow Fe_2O_3$ D. $CO_2 \rightarrow CO_3^{2-}$
20. HNO_2 可作氧化剂和还原剂, 当它作还原剂时, 产物可能为下列中的 ()
- A. NH_3 B. N_2 C. HNO_3 D. NO_2
21. 试管壁上附着的硫可用 CS_2 溶解清洗, 也可倒入热的 $NaOH$ 溶液将硫除掉, 其反应方程式为 $3S + 6NaOH \xrightarrow{\Delta} 2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$ 。反应中氧化剂和还原剂的质量比为 ()
- A. 2 : 7 B. 7 : 2 C. 2 : 1 D. 1 : 2
22. 应用初中知识, 按下列要求各写出一个互不相同的氧化还原反应化学方程式:
- (1) 反应物中碳元素被氧化: _____

(2) 反应物中氯元素既未被氧化又未被还原: _____

(3) 一种单质还原一种化合物: _____

(4) 一种氧化物还原一种氧化物 _____

23. 一些酸在反应中可以表现多重性质, 如中和反应: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 的反应中 HCl 表现了酸性, 而实验室快速制氯气如:

$2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl}(\text{浓}) \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 的反应中 HCl 既表现了酸性, 又表现了还原性, 请你分析下列反应中酸的作用

(1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ H_2SO_4 表现了 _____

(2) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ H_2SO_4 表现了 _____

24. 已知 S 元素的化合价有 -2、+4、+6 等几种, Fe 元素有 0、+2、+3 价, I 元素有 -1、0、+1、+5、+7 价, Mg 元素只有 0、+2 价, H 元素有 0、-1、0、+1 价, 在 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、S、 I^- 、 H^+ 几种微粒中:

(1) 只有氧化性的有 _____

(2) 只有还原性的有 _____

(3) 既有氧化性, 又有还原性的有 _____

25. 下列微粒: Fe^{3+} 、 F^- 、 MnO_4^- 、 S^{2-} 、 H_2O_2 、 Fe^{2+} 、 Na^+ 、 SO_2 、Cu、 H^+ , 其中只能表现出氧化性的微粒是 _____; 只能表现出还原性的微粒是 _____; 既能表现出氧化性又能表现出还原性的微粒是 _____。

第十讲 氧化还原反应的配平及简单计算

【知识梳理】

方法:

- 1、判断各元素的化合价
- 2、列出有化合价变化的元素
- 3、求得失电子的最小公倍数
- 4、配平有电子得失的元素的原子
- 5、配平无电子得失的元素的原子或原子团
- 6、配平氢（原子），用氧（原子）来复核

原则:

遵循实验事实遵循质量守恒得失电子守恒

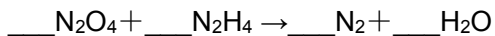
【例题解析】

一、配平下列反应方程式，指出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物，标出电子转移方向及数目

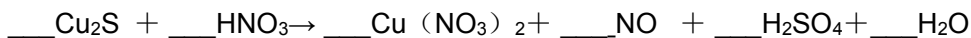
例 1. 氧化还原反应发生在两种元素之间



例 2. 氧化还原反应发生在两种元素之间



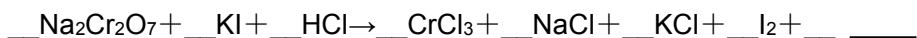
例 3. 氧化还原反应发生在多种元素之间



例 4. 氧化还原离子方程式配平



例 5. 氧化还原反应方程式的缺项配平



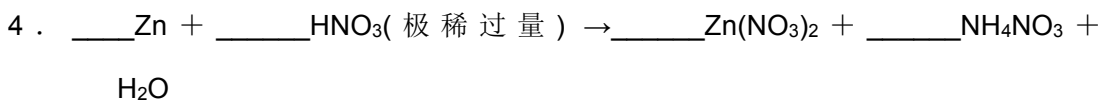
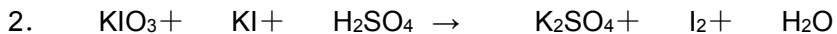
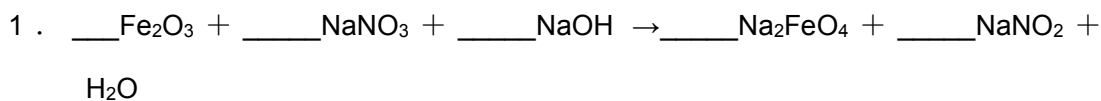
例 6. 氧化还原反应方程式的自组方法

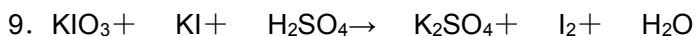
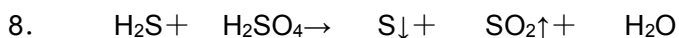
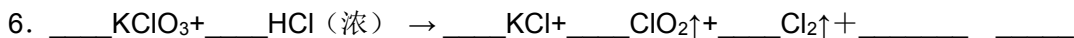
请将 5 种物质： N_2O 、 FeSO_4 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 HNO_3 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 分别填入下面对应的横线上，组成一个未配平的化学方程式。指出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物



【课堂练习】

配平下列反应方程式，指出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物，标出电子转移方向及数目





【课后巩固】

1. 氧化还原反应的实质是 ()

A. 氧元素的得与失 B. 化合价的升降 C. 电子的得失或偏移 D. 分子中原子重新组合

2. 下列化学变化中, 需加入氧化剂才能实现的是 ()

A. $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ B. $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$ C. $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ D. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$

3. 下列反应中氯元素被氧化的是 ()

A. $5\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 10\text{HCl} + 2\text{HIO}_3$ B. $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

C. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ D. $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$

4. 下列反应中, 电子转移发生在同种元素之间的是 ()

A. $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ B. $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

C. $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ D. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

5. A_2 、 B_2 、 C_2 3 种单质和它们离子间能发生下列反应

$2\text{A}^- + \text{C}_2 \rightarrow 2\text{C}^- + \text{A}_2$ $2\text{C}^- + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{B}^- + \text{C}_2$, 若可发生 $2\text{X}^- + \text{C}_2 \rightarrow 2\text{C}^- + \text{X}_2$ 不正确的是 ()

A. 氧化性 $\text{B}_2 > \text{C}_2 > \text{A}_2$

B. 还原性 $\text{X}^- > \text{C}^- > \text{B}^-$

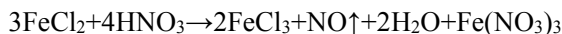
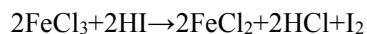
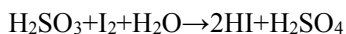
C. X_2 与 B^- 能发生反应 D. X_2 与 B^- 不能发生反应、

7. 一定条件下硝酸铵受热分解的化学方程式为: $5NH_4NO_3 \rightarrow 2HNO_3 + 4N_2 + 9H_2O$, 在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为 () A. 5 : 3 B. 5 : 4 C. 1 : 1 D. 3 : 5

8. 已知 X_2 、 Y_2 、 Z_2 、 W_2 四种物质的氧化能力为 $W_2 > Z_2 > X_2 > Y_2$, 判断下列反应能发生的是 ()

A. $2W^- + Z_2 \rightarrow 2Z^- + W_2$ B. $2X^- + Z_2 \rightarrow 2Z^- + X_2$ C. $2Y^- + W_2 \rightarrow 2W^- + Y_2$ D. $2Z^- + X_2 \rightarrow 2X^- + Z_2$

9. 根据下列反应判断有关的物质还原性由强到弱的顺序是 ()



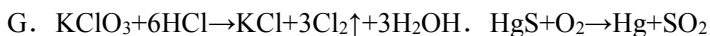
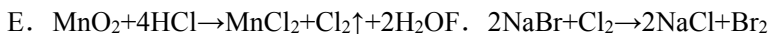
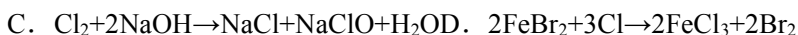
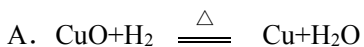
A. $H_2SO_3 > I^- > Fe^{2+} > NO$

B. $I^- > Fe^{2+} > H_2SO_3 > NO$

C. $Fe^{2+} > I^- > H_2SO_3 > NO$

D. $NO > Fe^{2+} > H_2SO_3 > I^-$

10. 有以下反应方程式:



按要求将上述化学方程式序号填入相应括号内:

- (1) 一种单质使一种化合物中的一种元素被还原 ()
- (2) 一种单质使一种化合物中的一种元素被氧化 ()
- (3) 同一种物质中一种元素氧化另一种元素 ()
- (4) 同一种物质中, 同种元素间发生氧化还原反应 ()
- (5) 不同物质的同种元素间发生氧化还原反应 ()
- (6) 某元素只有部分被氧化或只有部分被还原的反应 ()

第十一讲 氧化还原反应综合练习

【例题解析】

例 1 某化学反应的反应物和产物如下：



(1) 该反应的氧化剂是_____

(2) 如果该反应方程式中 I_2 和 KIO_3 的系数都是 5

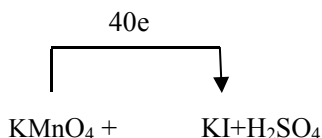
① KMnO_4 的系数是_____ ② 在下面的化学式上标出电子转移的方向和数目



(3) 如果没有对该方程式中的某些系数作限定，可能的配平系数有许多组。原因是

[解析] (1) 锰元素化合价从 $\overset{+7}{\text{Mn}}$ 变到 $\overset{+2}{\text{Mn}}$ ，所以反应中的氧化剂是 KMnO_4 。

(2) 当 I_2 和 KIO_3 的系数都是 5 时，10molKI 变成 5mol I_2 ，失 10mol 电子，5molKI 变成 5mol KIO_3 时，失去 30mol 电子，还原剂总共失去 40mol 电子，氧化剂 KMnO_4 中 $\overset{+7}{\text{Mn}}$ 变到 $\overset{+2}{\text{Mn}}$ ，1mol 氧化剂得到 5mol 电子，所以需要 KMnO_4 8mol，系数为 8，

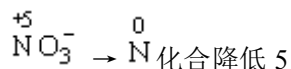
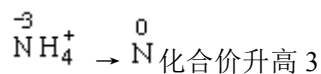


(3) 该反应有两种氧化产物（即 I_2 和 IO_3^- ），两者的比例随氧化剂 KMnO_4 的用量不同可以发生变化。

例 2 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为（ ）。

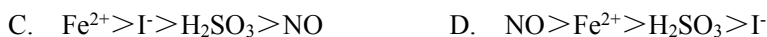
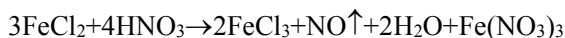
A. 5 : 3 B. 5 : 4 C. 1 : 1 D. 3 : 5

[解析] 根据化合价变化可知： N_2 既是氧化产物又是还原产物，则 NH_4NO_3 中 NH_4^+ 的氮原子化合价升高， NO_3^- 中的氮原子化合价降低，即



由化合价升降总数相等可求出答案为 5 : 3 答案： A

例 3 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是 ()



[解析] 根据还原性的比较方法，可以得出：

反应 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 中，还原性： $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$

反应 $2\text{FeCl}_3 + 2\text{HI} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{I}_2$ 中，还原性： $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$

反应 $3\text{FeCl}_2 + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 中，还原性： $\text{Fe}^{2+} > \text{NO}$

综上所述正确答案为 A。

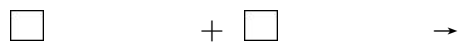
例 4 请将 5 种物质： N_2O 、 FeSO_4 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 HNO_3 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 分别填入下面对应的横线上，组成一个未配平的化学方程式。



(1) 反应物中发生氧化反应的物质_____，被还原的元素是_____。

(2) 反应中 1mol 氧化剂_____ (填“得到”或“失去”) _____mol 电子。

(3) 请将反应物的化学式及配平后的系数填入下列相应的位置中：



[解析] 首先分析所给五个物质中关键元素的化合价：含 Fe(+2 价)的 FeSO_4 和含 N(+5)的 HNO_3 应是反应物，含 Fe(+3 价)的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和含 N(+1)的 N_2O 应为生成物，前者是氧化产物，后者为还原产物。据此写出方程式： $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

例 5. 关于反应 $K^{35}\text{ClO}_3 + 6\text{H}^{37}\text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + 3\text{Cl}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 的有关叙述中, 正确的是 ()

- A. KCl 中含有 ^{35}Cl B. 生成物 Cl_2 的相对分子质量为 73.3
C. 该反应转移的电子数为 $6e^-$ D. 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1: 6

例 6. 如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI, 得到 I_2 最多的是 ()

- A. Fe^{3+} B. MnO_4^- C. Cl_2 D. HNO_2

例 7. 在反应: $11\text{P} + 15\text{CuSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} \rightarrow 5\text{Cu}_3\text{P} + 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 15\text{H}_2\text{SO}_4$, 中 7.5molCuSO_4 可氧化磷原子的物质的量为 ()

- A. 1.5mol B. 3mol C. 1.6mol D. 2.4mol

例 8. 38.4gCu 跟适量的 HNO_3 作用, 铜全部反应后, 共收集到气体 22.4L (标准状况), 反应消耗的硝酸的物质的量可能是 ()

- A. 1mol B. 2.2mol C. 1.6mol D. 2.4mol

【课后巩固】

1. 实验室制取少量 N_2 常利用的反应是 $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 正确的是 ()

- A. NaNO_2 是氧化剂 B. 生成 1mol N_2 时转移的电子数为 6mol
C. NH_4Cl 中的 N 元素被还原 D. N_2 既是氧化剂又是还原剂

2. 下列各组物质中, 通常作氧化剂的是 ()

- A. SO_2 、 H_2 、 N_2 B. HNO_3 、 F_2 、 KMnO_4
C. CO 、 Br_2 、 CO_2 D. HNO_3 、 FeSO_4 、 NaClO

3. 有相同条件下的三个反应：① $2A^- + B_2 = 2B^- + A_2$ ② $2C^- + A_2 = 2A^- + C_2$ ③ $2B^- + D_2 = 2D^- + B_2$ ，由此得出，下列判断不正确的是（ ）。

- A. 氧化性： $A_2 > B_2 > C_2 > D_2$ B. 还原性： $C^- > A^- > B^- > D^-$
 C. $2A^- + D_2 = 2D^- + A_2$ 该反应可以进行 D. $2C^- + B_2 = 2B^- + C_2$

4. 下列叙述中，可以说明金属甲的活动性比金属乙的活动性强的是（ ）

- A. 在氧化还原反应中，甲原子失去的电子比乙原子失去的电子多。
 B. 同价态的阳离子，甲比乙的氧化性强。
 C. 甲能跟稀盐酸反应放出 H_2 ，而乙不能。
 D. 将甲、乙组成原电池时，甲是负极



5. 在 $MnO_2 + 4HCl(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ ，在反应中起酸性和起还原性作用的 HCl 的物质的量之比是（ ）

- A. 1: 4 B. 1: 2 C. 2: 1 D. 1: 1

6. 在一定条件下，分别以高锰酸钾.氯酸钾.过氧化氢为原料制取氧气，当制得同温.同压下相同体积的氧气时，三个反应中转移的电子数之比为（ ）

- A. 1: 1: 1 B. 2: 2: 1 C. 2: 3: 1 D. 4: 3: 2

7. X.Y.Z.W.Q 均为含氮的化合物,我们不了解它们的化学式,但知道它们在一定条件下有如下转换关系(未配平): (1) $X \rightarrow W + O_2$; (2) $Z + Y + NaOH \rightarrow H_2O + W$ (3) $Y + SO_2 \rightarrow Z + SO_3$ (4) $Q + Y \rightarrow Z + H_2O$ (5) $X + Cu + H_2SO_4(\text{浓}) \rightarrow Cu^{2+} + Y + SO_4^{2-}$

则这五种化合物中氮的化合价由高到低的顺序为（ ）

- A. XYZWQ B. XZYQW C. XYWZQ D. WXZQY

第十二讲 化学键离子键离子化合物

【学习目标】

- 1、理解化学键、离子键的概念；
- 2、认识离子键是阴、阳离子间的静电作用及其形成条件。

【知识梳理】

1、原子结构由原子核和_____两大部分构成。离核越近，该层上的电子的能量越____，离核越远，该层上的电子的能量越____，能量越高，则电子越不稳定。不稳定的电子，在化学反应中容易与其他原子中不稳定的电子结合，形成新的化合物。因此，决定元素的化学性质的是原子的_____。

2、构成物质的微粒有_____、_____、_____。

3、电子式：_____

常见微粒的电子式的书写

元素	钠	镁	铝	氧	氯	硫
原子						
离子						

4、化学键

(1) 定义：_____的_____之间的_____相互作用。

(2) 种类：_____、_____、_____

5、原子间相互作用时，原子趋向稳定结构的可能途径有哪些？

活泼的金属元素最外层电子数一般都_____，倾向于_____；活泼的非金属元素最外层电子数一般都_____，倾向于_____；因此它们之间反应是通过_____的

途径来达到各自稳定结构的。

6、离子键：_____间通过_____形成的化学键。

(1)、以 NaCl 的形成为例，用电子式分析离子键的形成过程

当金属钠与氯气反应时，钠原子很容易_____最外层的一个电子，从而达到 8 电子的稳定结构，自身转变为带一个单位正电荷的阳离子，氯原子很容易得到钠所失去的电子，也成为 8 电子的稳定结构，自身转变为_____的阴离子。这样的钠离子和氯离子之间就能通过离子键形成_____化合物。

(2) 概念：

①构成微粒：_____

②相互作用：_____

(3)、形成条件：

阳离子：活泼金属元素（如：K、Na、Ca、Ba 等）形成的离子和 NH_4^+ ；

阴离子：活泼非金属元素（如：F、Cl、Br、O 等）形成的离子和 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 等。

(4)、用电子式表示离子化合物及其形成过程

原子的电子式+原子的电子式+... → 化合物的电子式

例： $\cdot\text{Na} + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow \text{Na}^+ \left[\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \right]^-$

练习：

NaCl

Na_2O

CaCl_2

7、离子化合物

(1) 定义：含有_____的化合物

(2) 常见的离子化合物有哪几类？_____

[思考] 离子化合物是否一定含有金属元素？

MgCl_2 中的两个 Cl^- 是否也是以离子键结合的？

【课后巩固】

1. 两种元素可以组成 AB_2 型离子化合物，它们的原子序数可能是
A 11 和 8 B 6 和 8 C 7 和 8 D 12 和 9
2. 下列物质中，可证明某化合物内一定存在离子键的是
A 可溶于水 B 水溶液能导电
C 具有较高的熔点 D 熔融状态下能导电
3. 下列各组微粒相互作用，结果形成离子键的是
A NH_4^+ 、 OH^- B Ag^+ 、 NH_3 C H^+ 、 S^{2-} D Ba^{2+} 、 SO_4^{2-}
4. 下列各组微粒按半径递增顺序排列，且两微粒电子数相同的是
A $K^+—Ca^{2+}$ B $S^{2-}—Cl^-$ C $Na^+—F^-$ D $Al^{3+}—S^{2-}$
5. 下列化合物中阴阳离子半径之和最大的离子化合物是
A NaF B NaCl C SO_2 D $CaCl_2$
6. 在下列化合物中阴、阳离子的电子层结构一样的是
A CaO B KCl C $MgCl_2$ D CaS
7. 下列物质中，具有离子键的是
A NH_4NO_3 B $NH_3 \cdot H_2O$ C HF D Na
8. 下列过程能生成离子键的是
A 白磷在空气中燃烧 B 镁在空气中逐渐失去金属光泽
C 硫磺在空气中点燃 D 氢碘酸与氯气反应
9. X 元素的一个原子失去两个电子，转移到 Y 元素的两个原子中去，形成离子化合物 Z，下列说法正确的是
A Z 的熔点较低 B Z 可表示为 X_2Y
C Z 一定溶于水 D X 形成 +2 价阳离子

10. 下列物质中属于离子化合物的是

- A 苛性钾 B 碘化氢 C 硫酸 D 醋酸

11. 下列叙述正确的是 ()

A. 分子是由一定数目的原子组成的，原子之间的相互作用叫化学键

B. 阴、阳离子通过静电引力所形成的化学键叫做离子键

C. 非金属元素之间构成的化合物都不是离子化合物

D. 离子化合物中一定含有离子键

12. 下列性质中，可以说明某化合物内一定存在离子键的是

- A 可溶于水 B 熔融状态能导电 C 水溶液能导电 D 能电离出离子

13. X、Y、Z、W 四种主族元素，若 X 的阳离子与 Y 的阴离子具有相同的电子层结构；

W 的阳离子的氧化性强于等电荷数的 X 阳离子的氧化性；Z 阴离子半径大于等电荷数的 Y 的阴离子半径，则四种元素的原子序数由大到小排列顺序是()

A. $Z > X > Y > W$ B. $W > X > Y > Z$

C. $X > Z > Y > W$ D. $Z > Y > X > W$

14. 金属钠和氢气在 $300^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 时能反应生成一种白色的离子化合物 NaH。NaH 具有强的还原性。它与水反应能生成一种碱性物质和可燃性的气体。试写出：

(1) NaH 的电子式_____；

(2) 写出 NaH 和 H_2O 反应的化学方程式：_____。

第十三讲 共价键共价化合物共价分子

【学习目标】

- 1、理解共价键的概念。
- 2、学会用电子式表示共价分子的形成过程。
- 3、初步学会常见共价分子的电子式和结构式。
- 4、初步认识共价键的极性。

【知识梳理】

- 1、离子键是_____、_____离子通过_____形成的强烈的相互作用。从成键元素分析：活泼_____（如：K、Na、Ca、Ba等）和活泼_____（如：F、Cl、Br、O等）相互结合时形成离子键。从化合物类别来分：大部分_____、_____金属对应的碱、_____性氧化物中存在离子键。

下列物质属于离子化合物的是_____

- ①HCl ②NaCl ③MgCl₂ ④H₂O ⑤NH₄Cl ⑥H₂SO₄ ⑦BaSO₄ ⑧C₂H₅OH ⑨Cu
⑩Cl₂

【总结】 从物质组成元素上看，离子化合物一般含有活泼金属元素或铵根离子。

2、填表

	用电子式表示离子化合物	用电子式表示离子化合物的形成过程
KI		
CaBr ₂		
Na ₂ O		

3、非金属元素间能形成稳定的物质吗？请你写出更多物质的化学式：

如：单质：Cl₂、_____（至少写5种）；

化合物：、HCl、H₂O、NH₃、CH₄、CO₂、_____；

4、写出下列原子的电子式：

H____、 C____、 Si____、 N____、

O____、 F____、 Cl____、 Br____、 I____

5、以氯化氢分子形成为例，分析其形成的过程

结论：_____间通过_____而形成的化学键称为共价键。共价化合物是由键的化合物，共价化合物中_____间全部是_____。

5、共价键

(1) 从成键微粒、成键方式、成键本质和成键条件对比离子键和共价键

	离子键	共价键
成键微粒		
成键方式		
成键本质	_____间的静电作用	
成键条件		

(2) 用电子式表示共价分子的形成过程：

用电子式表示 HCl 分子的形成过程_____

用电子式表示 HCl 分子_____

[小结] 与离子化合物书写比较，“二不要”：不要加_____号，不要写_____。

[练习 1]

①用电子式表示 H₂、Cl₂、N₂

②写出 CH₄、CO₂、H₂O、HF、NH₃ 的电子式

③CCl₄ 分子的形成类似于 CH₄、CS₂ 分子的形成类似于 CO₂，写出 CCl₄、CS₂ 电子式

【讨论】思考与讨论

思考总结：原子间形成共用电子对的数目由什么决定？

①一个原子形成共用电子对的数目= 达稳定结构所需的_____

② 每个原子都达到_____结构。

(3) 结构式：在成键原子间用_____短线表示一对_____

[练习 2] 请写出 Cl₂、H₂O、NH₃、CH₄、CO₂、N₂ 的结构式（说明：离子化合物没有结构式）

3、共价键的极性:

不同的非金属原子吸引电子的能力不相同, 导致共用电子对发生偏移, 即共用电子对偏向非金属性_____的元素, 而_____非金属性弱的元素。根据共用电子对是否发生偏移将共价键分为极性共价键(简称极性键)和非极性共价键(简称非极性键)

(1) 非极性键: 成键时共用电子对_____发生偏移的_____。

如 H_2 、_____、_____、_____等分子中的共价键是非极性键。

(2) 极性键: 成键时共用电子对发生偏移的_____。

如_____、_____、_____等分子中的共价键是极性键。

思考: 共价分子中极性键和非极性键的判断方法: 依据共用电子对_____偏移, 可知:

①、非极性键: _____种元素间形成的共价键

②、极性键: _____种元素间所形成的共价键

[练习 3] 判断 NH_3 、 CO_2 、 CH_4 、 CCl_4 、 Cl_2 中所有化学键的极性。

【课后巩固】

1. 下列各组原子序数所示元素, 不能形成 AB_2 型共价化合物的是

A 6 和 8 B 16 和 8 C 12 和 9 D 6 和 16

2. 下列物质的分子中, 共用电子对数目最多的是

A H_2 B NH_3 C H_2O D CH_4

3. 下列物质中, 既含有离子键, 又含有共价键的是

A H_2O B $CaCl_2$ C $NaOH$ D Cl_2

4. 下列物质中, 属于共价化合物的是

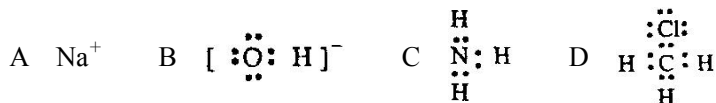
A Br_2 B H_2SO_4 C $(NH_4)_2S$ D $(NH_4)_2SO_4$

5. 下列关于化学键有关说法正确的是

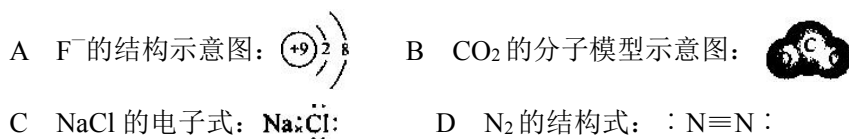
A 化学键存在于原子之间, 也存在于分子之间

- B 两个原子之间的相互作用叫做化学键
 C 离子键是阴、阳离子之间的相互吸引力
 D 化学键通常指的是相邻的两个或多个原子之间的强烈的相互作用

6. 下列电子式中错误的是



7. 下列各项中表达正确的是



8. 用电子式表示下列物质的形成过程

- (1) KI _____
 (2) MgF_2 _____
 (3) Na_2S _____
 (4) N_2 _____
 (5) PCl_3 _____
 (6) Na_2O_2 _____

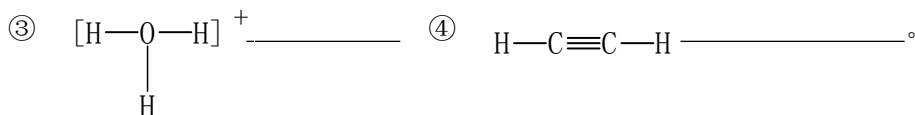
9. 有下列化合物和单质: ① HBr ; ② NaOH ; ③ KI ; ④ MgO ; ⑤ CO_2 ; ⑥ N_2 ; ⑦ NH_3 ; ⑧金刚石

(1) 只存在离子键的是_____, 只存在共价键的是_____

既有离子键又有共价键的是_____。

(2) 属于离子化合物的是_____; 属于共价化合物的是_____。属于共价分子的是_____。

10. 根据下列物质的结构式写出相应的电子式:



第十五讲 晶体与化学键+综合复习

【复习要点】

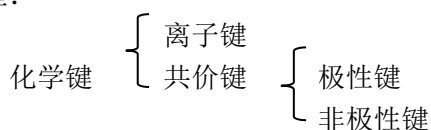
知识点一：化学键的定义

一、化学键：使离子相结合或使原子相结合的作用力叫做化学键。
相邻的（两个或多个）离子或原子间的强烈的相互作用。

【注意】“相邻”和“强烈”。

二、形成原因：原子有达到_____结构的趋势。

三、类型：



知识点二：离子键和共价键

化学键类型	离子键	共价键
概念	阴、阳离子间通过静电作用所形成的化学键	原子间通过共用电子对所形成的化学键
成键微粒	阴、阳离子	原子
成键性质	静电作用	共用电子对
形成条件	活泼金属与活泼非金属 注：也可以是金属阳离子与某些带电的原子团之间(如 Na^+ 与 OH^- 、 SO_4^{2-} 等)。	非金属元素的原子之间 注：也可以是某些不活泼金属与非金属之间。
形成示例	$\text{Na}^{\times} + \cdot\ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Na}^+ [\times\ddot{\text{Cl}}:]^{-}$ $\text{Na}^{\times} + \cdot\ddot{\text{S}}\cdot + \times\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ [\times\ddot{\text{S}}\times]\text{Na}^+$	$:\ddot{\text{Cl}}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow :\ddot{\text{Cl}} : \ddot{\text{Cl}}:$
存在	离子化合物中	非金属单质、共价化合物和部分离子化合物中
作用力大小	一般阴、阳离子电荷数越多离子半径越小作用力越强	原子半径越小，作用力越强
与性质的关系	离子间越强， 离子化合物的熔沸点越高。 如： $\text{MgO} > \text{NaCl}$	共价键越强（键能越大）， 共价分子越稳定， 原子晶体的熔沸点越高。 如：稳定性： $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$ ， 熔沸点：金刚石 $>$ 晶体硅
实例	NaCl 、 MgO	Cl_2 、 HCl 、 NaOH (O、H之间)

一、离子键和共价键比较

二、非极性键和极性键

	非极性共价键	极性共价键
概念	同种元素原子形成的共价键	不同种元素原子形成的共价键，共用电子对发生偏移
形成条件	由同种非金属元素组成	由不同种非金属元素组成
通式及示例	A—A、A=A、A≡A，如 Cl—Cl、C=C、N≡N	A—B、A=B、A≡B 如 H—Cl、C=O、C≡N
存在	非金属单质，某些共价化合物 (H ₂ O ₂)，某些离子化合物 (Na ₂ O ₂)	共价化合物，某些离子化合物 (如 NH ₄ Cl、NaOH)
相互关系	非极性键 $\xrightarrow{\text{电子对偏移}}$ 极性键 $\xrightarrow{\text{电子对转移}}$ 离子键 (电子对居中) (电子对偏向非金属性强的一方) (电子对完全属于一方)	

知识点三 离子化合物和共价化合物

项目	离子化合物	共价化合物	
概念	阴、阳离子间通过离子键结合形成的化合物	不同元素的原子间通过共价键结合形成的化合物	
化合物中的粒子	金属阳离子或 NH ₄ ⁺ 、非金属阳离子或酸根阴离子没有分子	分子或原子、没有离子	
所含化学键	离子键，还可能有共价键	只含有共价键	
物质类型	活泼金属氧化物 (过氧化物、超氧化物)、强碱、大多数盐	非金属氧化物、非金属氢化物、含氧酸、弱碱、少数盐大多数有机物	
实例	MgO、Na ₂ O ₂ 、K ₂ O、Ba(OH) ₂ 、MgSO ₄ 、KAl(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O	CO ₂ 、SiO ₂ 、NH ₃ 、H ₂ SO ₄ 、Al(OH) ₃ 、HgCl ₂ 、C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	
性质	状态	通常以晶体形态存在	气态、液体或固态
	导电性	熔融状态能导电、易溶物质在水溶液里能导电	熔融状态不导电，易溶物质在水溶液里可能导电或不导电
	类别	强电解质	强电解质、弱电解质或非电解质
	熔融时克服的作用	离子键	分子间作用力或共价键
	熔沸点	较高	较低 (如 CO ₂) 或很高 (如 SiO ₂)

小结:

- (1) 当一个化合物中只存在离子键时，该化合物是离子化合物
- (2) 当一个化合物中同时存在离子键和共价键时，该化合物也称离子化合物
- (3) 只有当化合物中只存在共价键时，该化合物才称为共价化合物。

(4) 在离子化合物中一般既含有金属元素又含有非金属元素；

共价化合物一般只含有非金属元素 (NH₄⁺例外)

注意：

(1) 离子化合物中不一定含金属元素，如 NH₄NO₃，是离子化合物，但全部由非金属元素组成。

(2) 含金属元素的化合物不一定是离子化合物，如 AlCl₃ 等是共价化合物。

知识点四 化学键与物质类别的关系

	化学键的种类	实例
非金属单质	无化学键	稀有气体分子（单原子分子）He、Ne
	非极性共价键	O=O、Cl—Cl、H—H
共价化合物	只有极性键	H ₂ O、CO ₂
	既有极性键又有非极性键	H ₂ O ₂
离子化合物	只有离子键	Na ⁺ [×F:] ⁻ 、Na ⁺ [×O:O:] ²⁻ Na ⁺
	离子键、极性共价键	Na ⁺ [:O:H] ⁻
	离子键、非极性共价键	Na ⁺ [×O:O:] ²⁻ Na ⁺

知识点五 电子式和结构式的书写方法

一、电子式：

1. 各种粒子的电子式的书写：

(1) 原子的电子式：常把其**最外层电子数**用小黑点“·”或小叉“×”来表示。

(2) 简单离子的电子式：

①简单阳离子：

由金属原子失电子形成的，原子的最外层已无电子，故用阳离子符号表示。

②简单阴离子：

画出最外层电子数，用括号“[]”括起来，并在右上角标出“n-”电荷字样。

③ 原子团的电子式:

画出各原子最外层电子数,用括号“[]”括起来,并在右上角标出“n-”或“n+”。

(3) 部分化合物的电子式:

① 离子化合物的电子式表示方法:由阳离子和带中括号的阴离子组成。

② 共价化合物的电子式表示方法:没有离子,不出现离子和中括号。

二、结构式:将分子中的共用电子对用短线表示,而反映分子中原子的排列顺序和结合方式的式子叫做物质的结构式。单双三键分别用—、=、≡表示。

知识点六 化学键与物质变化的关系

1、与化学变化的关系

化学反应实质是旧化学键的断裂和新化学键的形成。

任何反应都必然发生化学键的断裂和形成。

2、与物理变化的关系

发生物理变化的标志是没有生成新物质,可能伴随化学键断裂,但不会有新化学键形成;也可能没有化学键断裂,只是破坏了范德华力,如冰的融化和干冰的气化。

	化学键	分子间作用力
概念	相邻的原子间强烈的相互作用	物质分子间存在的微弱的相互作用
范围	分子内或某些晶体内	分子间
能量	较大	很弱
性质影响	主要影响物质的化学性质	主要影响物质的物理性质

知识点七 化学键与晶体的关系

1、晶体类型及性质比较

晶体类型	离子晶体	原子晶体	分子晶体
组成晶体的粒子	阳离子和阴离子	原子	分子
组成晶体粒子间的相互作用	离子键	共价键	范德华力(有的还有氢键)

典型实例		NaCl	金刚石、晶体硅、 SiO ₂ 、SiC	冰 (H ₂ O)、干冰 (CO ₂)
晶体的物理特性	熔点、沸点	熔点较高、沸点高	熔、沸点高	熔、沸点低
	导热性	不良	不良	不良
	导电性	固态不导电， 熔化或溶于水能导电	差	差
	硬度	略硬而脆	高硬度	硬度较小

2、晶体熔、沸点的判断：

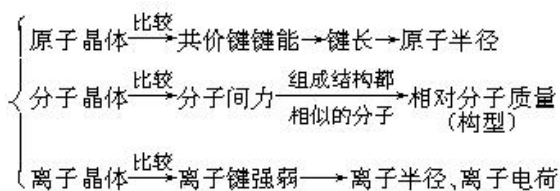
①不同类型晶体熔、沸点高低的一般规律为：原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体。

②同种晶体类型的物质：晶体内粒子间的作用力越大，熔、沸点越高。

原子晶体：熔点：金刚石 (C) > 石英 (SiO₂) > 金刚砂 (SiC) > 晶体硅 (Si)。

离子晶体：熔点：MgO > MgCl₂ > NaCl > CsCl。

分子晶体：熔沸点：H₂O > H₂Te > H₂Se > H₂S。



*3、用均摊法解析晶体，确定晶体的化学式：

晶胞是晶体中的最小重复单位。均摊法是指每个图形平均拥有的粒子数目。

①顶点粒子为 8 个晶胞所有；

②棱上粒子为 4 个晶胞所有

③面上粒子为 2 个晶胞所有；

④晶胞内部完全属于该晶胞。

【课后巩固】

一、判断题：

1. 极性分子一定不含非极性键 ()
2. 非极性分子中可能也含极性键 ()
3. 只有化合物中存在化学键 ()

A. $\text{KCl} > \text{NaCl} > \text{BaO} > \text{CaO}$

B. $\text{NaCl} > \text{KCl} > \text{CaO} > \text{BaO}$

C. $\text{CaO} > \text{BaO} > \text{KCl} > \text{NaCl}$

D. $\text{CaO} > \text{BaO} > \text{NaCl} > \text{KCl}$

三、综合分析题:

25. 根据离子晶体的晶胞(晶体中最小重复单元), 求阴、阳离子个数比的方法是:

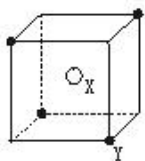
(1) 处于顶点的离子, 同时为 8 个晶胞共有, 每个离子有 $1/8$ 属于晶胞;

(2) 处于棱上的离子同时为 4 个晶胞共有, 每个离子有 $1/4$ 属于晶胞;

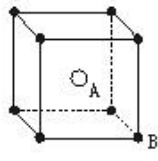
(3) 处于面上的离子, 同时为 2 个晶胞共有, 每个离子有 $1/2$ 属于晶胞;

(4) 处于内部的离子, 则完全属于该晶胞。

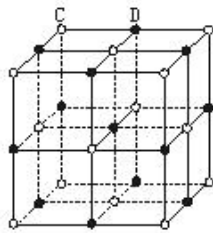
现有甲、乙、丙三种晶胞, 可推知甲晶体化学式为_____, 乙晶体的化学式为_____, 丙晶体中 C 与 D 的个数比为_____。



甲



乙



丙

第十六讲 晶体与化学键综合练习

一、选择题:

- 关于化学键的下列叙述正确的是 ()
A. 离子化合物中只含离子键
B. 共价化合物中不含离子键
C. 离子化合物中不可能含共价键
D. 共价化合物中可能含离子键
- 下列含有非极性键的共价化合物是 ()
A. HCl B. Na_2O_2 C. C_2H_6 D. CH_4
- 下列各组化学式能真实表示物质分子组成的是 ()
A. NO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HNO_3 , I_2 B. CaO , N_2 , H_2SO_4 , H_2O
C. NH_3 , H_2S , SiO_2 , CO_2 D. P_4 , SO_2 , CH_3COOH , C

- 4、下列物质既有离子键又有极性共价键的是 ()
A. H_2O B. CaCl_2 C. Na_2O_2 D. NaOH
- 5、下列各组中，能形成离子化合物的是 ()
A、K 和 Cl B、H 和 F C、P 和 O D、S 和 O
- 6、下列化合物中含有共价键，但属于离子化合物的是
A. CaO B. CO_2 C. NaOH D. H_2SO_4
- 7、下列关于离子化合物的叙述中，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. 离子化合物一定能溶于水 D. 溶于水可以导电的化合物一定是离子化合物
- 8、下列各组物质中，化学键类型完全相同的是 ()
A. SO_2 和 Na_2O_2 B. CO_2 和 H_2O C. NaCl 和 HCl D. CCl_4 和 KCl
- 9、下列事实能说明 CS_2 是共价化合物的是 ()
A. CS_2 难溶于水 B. 液态 CS_2 不导电
C. CS_2 密度小 D. CS_2 不易分解
- 10、下列物质中，含硫离子的是 ()
A. 硫化氢 B. 二硫化碳 C. 硫化铵 D. 硫酸钡
- 11、下列化学式中，能真实表示物质的分子组成的是 ()
A. NaOH B. NaCl C. KMnO_4 D. Ar
- 12、化学反应的实质是：
A、分子的重新组合 B、旧化学键断裂和新化学键形成
C、原子间形成共价键 D、原子间形成离子键
- 13、下列各组物质中，全部以共价键结合的是 ()
A. H_2S 、 NH_3 、 CO_2 B. MgBr_2 、 CaO 、 HCl
C. Na_2S 、 MgO 、 HF D. CO_2 、 H_2O 、 Na_2O_2
- 14、下列物质的分子中，共用电子对数目最多的是 ()
A. N_2 B. NH_3 C. CO_2 D. H_2O

15、下列各对物质，化学键完全相同的是 ()

①NaCl 和 NaOH ②Cl₂ 和 O₂ ③Na₂S 和 (NH₄)₂S ④Na₂O₂ 和 CO₂

A. ①②③ B. ②④ C. ②③ D. ①③

16、某固体加热时，能生成气体并生成一种新的离子化合物的是 ()

A. H₂SO₄ B. KClO₃ C. NaOH D. NaCl

17、下列性质中，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. 水溶液能导电 D. 熔融状态能导电

18、下列化合物中离子核间距最大的是 ()

A. NaCl B. LiCl C. KCl D. NaF

19、下列关于化学键的叙述正确的是 ()

A. 化学键既存在于相邻原子之间，又存在于相邻分子之间

B. 两个原子之间的相互作用叫做化学键

C. 化学键通常指的是相邻的两个或多个原子之间的强烈相互作用

D. 阴阳离子之间有强烈的吸引作用而没有排斥作用，所以离子键的核间距相当小

20、共价键、离子键、分子间作用力都是微粒间的作用力，含有两种的是 ()

A. SiO₂ B. H₂O C. NaCl D. 金刚石

21、有关晶体的下列说法中正确的是 ()

A. 晶体中分子间作用力越大，分子越稳定 B. 原子晶体中共价键越强，熔点越高

C. 冰熔化时水分子中共价键发生断裂 D. 氯化钠熔化时离子键未被破坏

22、在常温常压下呈气态的化合物，降温使其固化得到的晶体属于 ()

A. 分子晶体 B. 原子晶体 C. 离子晶体 D. 何种晶体无法判断

23、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. 氯化氢气体溶于水

24、全部由分子组成的一组物质是 ()

A. CO₂、H₂O、NaOH B. CO、H₂S、H₂SO₄

C. NO₂、CH₄、NaCl D. SO₂、NH₃、CaCl₂

二、综合分析题：

25、根据要求回答下列问题：

①CaBr₂ ②H₂O ③NH₄Cl ④H₂O₂ ⑤Ca(OH)₂ ⑥HClO ⑦I₂ ⑧He

- (1) 只含有离子键的是（用序号回答）_____
- (2) 含有共价键的离子化合物是（用序号回答）_____
- (3) 含有共价键的共价化合物是（用序号回答）_____
- (4) 常温时为固体，当其熔化时，不破坏化学键的是（用序号回答）_____

26、参考下表中化学键的键能数据，判断下列分子受热时最稳定的是：

A、氢气 B、氟化氢 C、氯化氢 D、溴化氢 E、碘化氢

化学键	H-H	H-F	H-Cl	H-Br	H-I
键能 (KJ·mol ⁻¹)	436	565	431	368	297

27、写出下列物质的电子式，在括号内指出所含化学键的类型。

- (1) CO₂: _____ () ;
- (2) NaOH: _____ () ;
- (3) 四核 10 电子的共价分子: _____ ;
- (4) 四核 10 电子的阳离子: _____ () 。

28、X、Y 两元素能形成 XY₂ 型化合物，XY₂ 中共有 38 个电子。

- (1) 若 XY₂ 为离子化合物，其化学式: _____，电子式: _____，
- (2) 若 XY₂ 是共价化合物，其分子式: _____，电子式: _____。