

2004年 北大版

成人高考

全国各类成人高考强化辅导丛书

化学

高中起点

■ 许洪廉 编著

考点突出

准确到位

强化辅导

短期见效



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国各类成人高考强化辅导丛书

化 学

许洪廉 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

全国各类成人高考强化辅导丛书·化学/许洪廉编著. —北京:北京大学出版社, 2001. 9
ISBN 7-301-04703-7

I. 全… II. 许… III. 化学课-成人教育: 高等教育-入学考试-自学参考资料 IV. G723.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 70528 号

书 名: 全国各类成人高考强化辅导丛书·化学

著作责任者: 许洪廉 编著

责任编辑: 段晓青

标准书号: ISBN 7-301-04703-7/G·607

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752021

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 印 者: 北京中科印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787×1092 16 开本 16 印张 390 千字

2000 年 10 月第 1 版 2004 年 4 月第 4 次修订

2004 年 4 月第 5 次印刷

定 价: 21.00 元

前 言

《全国各类成人高考强化辅导丛书》包括语文、数学(文史财经类)、历史、地理、英语、数学(理工农医类)、物理、化学共8种,供参加各类成人高考的考生及各类成人高考辅导班作为教材使用。

本丛书由北京大学附中、中国人民大学附中、北京101中学、北京110中学等学校中有多年教学经验的中学特级和高级教师精心编写而成。由于作者多年从事成人高考辅导班的教学工作,对历年成人高考有专门研究,因此了解考生的知识结构及考查的重点,了解考生的需求,在编写中具有针对性。

依据教育部2002年8月颁发的新大纲,根据目前成人高考试题的特点,我们对2003年版进行了删改和补充,使改版后的2004年版在内容上紧扣新大纲,简明扼要,覆盖面广,重点突出,针对性强,使成人考生能够在短时间内迅速提高应试能力。

本丛书每章均由“知识点·考点”、“典型例题”、“习题”、“习题解答”四部分组成。还附有新大纲中“考试形式及试卷结构”和“样题及参考答案”、新编两套模拟试题以及2003年成人高等学校招生全国统一考试试题及解答。

知识点——简明扼要地介绍本章所要掌握的知识点、基本概念、相关公式,力求清晰明了。

考点——深入分析新大纲及近几年成人高考试题,提炼出重点考查的内容,力求准确到位。

典型例题——精选具有典型意义的有代表性的例题(包括近几年成人高考题),揭示出解题规律和方法。例题由分析、解题过程、点评等几部分组成。

解题过程:让考生学会正确地、有条不紊地表达解题过程,保证会做的题不丢分。

点评或分析:使考生学会正确地分析题目的条件、结构,找到解题的思路和方法;点明解题的方法和技巧,使考生了解此类题的考查点和干扰点,拓宽思维、举一反三、融会贯通,提高解题的能力。

习题及习题解答——充分考虑到成人考生时间紧,没有老师专门辅导的特点,精选的每道习题都给出详尽的解答。

考试形式及试卷结构和样题——让学生了解新大纲中对考试形式的要求,了解试卷内容比例、题型比例、试题难易比例,使考生了解成人高考命题的特点和趋势,做到心中有数。

编 者

2004年3月于北京

目 录

第一部分 基本概念和原理	(1)	典型例题	(90)
1.1 物质及其变化	(1)	习题	(92)
1.1.1 物质的组成和分类	(1)	2.2 氮和磷、碳和硅	(98)
知识点·考点	(1)	知识点·考点	(98)
典型例题	(7)	典型例题	(103)
习题	(8)	习题	(106)
1.1.2 化学中常用的量	(11)	2.3 碱金属、镁、铝、铁	(113)
知识点·考点	(11)	知识点·考点	(113)
典型例题	(12)	典型例题	(122)
习题	(13)	习题	(124)
1.1.3 物质的变化	(16)	第三部分 有机化学	(131)
知识点·考点	(16)	知识点·考点	(131)
典型例题	(20)	典型例题	(140)
习题	(22)	习题	(144)
1.2 物质结构、元素周期律	(30)	第四部分 化学基本计算	(158)
知识点·考点	(30)	知识点·考点	(158)
典型例题	(35)	典型例题	(160)
习题	(38)	习题	(169)
1.3 化学反应速率、化学平衡	(46)	第五部分 化学实验基础知识	(175)
知识点·考点	(46)	知识点·考点	(175)
典型例题	(49)	典型例题	(181)
习题	(50)	习题	(183)
1.4 溶 液	(54)	考试形式及试卷结构	(196)
知识点·考点	(54)	样题	(197)
典型例题	(55)	模拟试题(一)	(201)
习题	(57)	模拟试题(二)	(208)
1.5 电解质溶液	(59)	习题解答	(215)
知识点·考点	(59)	2003年成人高等学校招生全国统一考试	
典型例题	(68)	物理 化学	(242)
习题	(70)	2003年成人高等学校招生全国统一考试	
第二部分 常见元素及其重要化合物		物理、化学试题答案和评分参考	
.....	(81)	(246)
2.1 氢、卤素、硫	(82)		
知识点·考点	(82)		

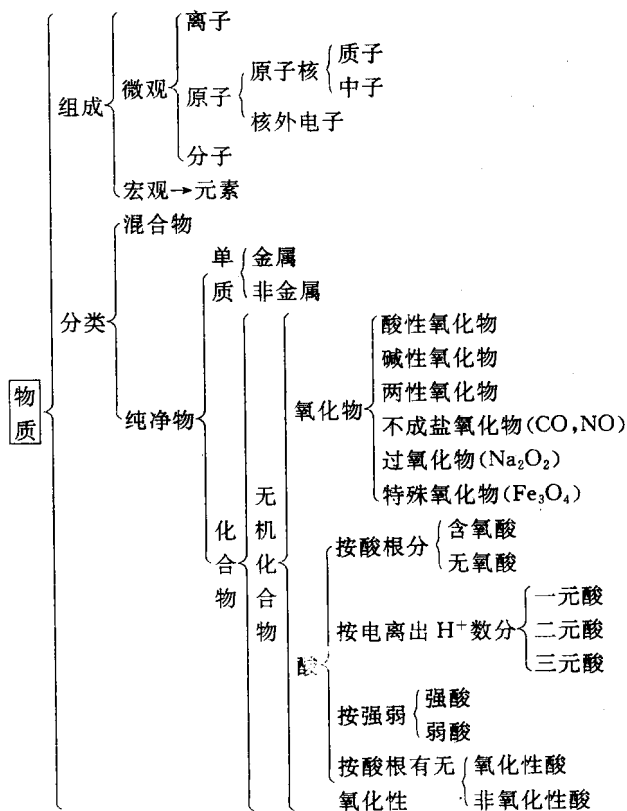
第一部分 基本概念和原理

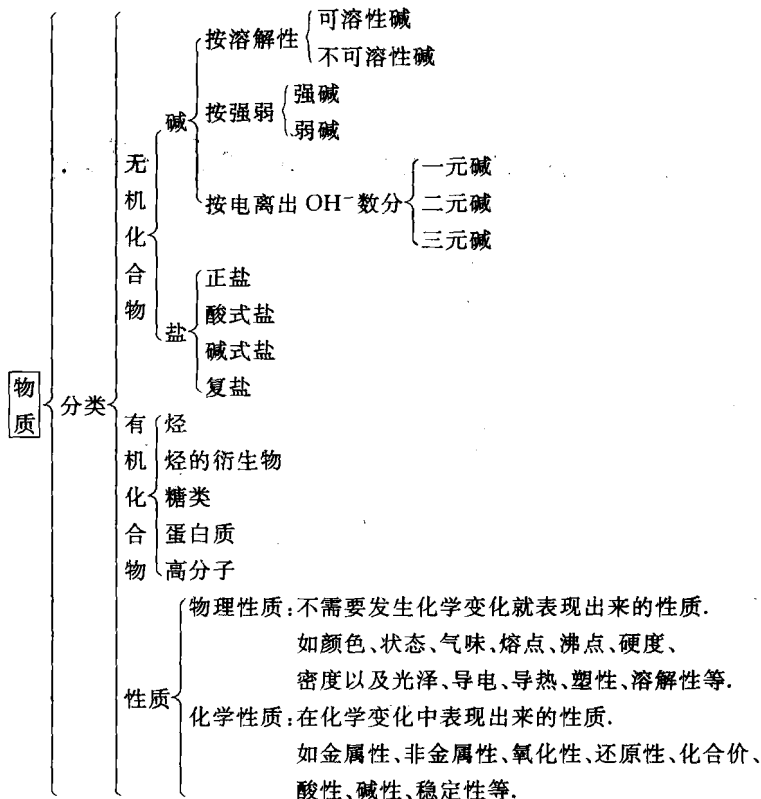
1.1 物质及其变化

1.1.1 物质的组成和分类

【知识点 • 考点】

单元	知识内容	要求			说明
		A	B	C	
物质及其变化	1. 物质的组成和分类 (1) 原子、分子、离子、元素概念 (2) 常见元素符号 (3) 化合价 (4) 纯净物和混合物, 单质和化合物 (5) 酸、碱、盐、氧化物	✓	✓	✓	能判断一些易分辨的混合物和纯净物





一、原子、分子、离子、元素概念

物质可分别由原子、分子和离子直接构成。

1. 原子

(1) 是化学变化中不能再分的最小微粒。但在物理变化中是可分的(核裂变)。对于由原子直接构成的物质(如金属、稀有气体),原子也保持物质的化学性质。

(2) 由原子构成的物质(原子晶体): 金刚石、晶体硅、 SiO_2 、 SiC 、石墨。

2. 分子

(1) 是保持物质化学性质的一种微粒。而物理性质不保持。

(2) 分子有大小、质量,相互间有间隔、作用,处于不停地运动中,分子可以再分。

(3) 由分子构成的物质(固态时为分子晶体): a. 非金属单质(H_2 , X_2 , O_2 , O_3 , N_2 , P_4 , S , C_{60} , 稀有气体等); b. 气态氢化物(HX , H_2O , NH_3 , H_2S 等); c. 酸酐(SO_2 , CO_2 , SO_3 , P_2O_5 , N_2O_5 等); d. 酸类(HClO , HClO_4 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , H_2SiO_3 等); e. 有机物(烃类、烃的衍生物、糖类、氨基酸等); f. 其他(NO , N_2O_4 , Al_2Cl_6 等)。

3. 离子

(1) 是带电荷的原子或原子团。

(2) 原子与离子的区别: 电子层结构、电荷、性质、半径各不相同。

(3) 离子构成的物质为离子晶体: a. 绝大多数盐类, b. 强碱, c. 低价金属氧化物。

4. 元素

(1) 是具有相同核电荷数(质子数)的同一类原子的总称。

(2) 元素与物质、分子、原子的区别和联系：物质是由元素组成的，物质的分子是由原子构成的。

(3) 元素的存在形态： $\left\{ \begin{array}{l} \text{游离态：元素组成单质时} \\ \text{化合态：元素组成化合物时} \end{array} \right.$

(4) 地壳中各元素的质量分数(前五种)：O：48.6%，Si：26.3%，Al：7.73%，Fe：4.75%，Ca：3.45%。

(5) 某些元素可形成不同的单质(性质、结构不同)——同素异形体。如 O_2 和 O_3 ，白磷和赤磷等。

(6) 大多数元素存在同位素，各元素的稳定同位素在自然界中的丰度(质量分数)保持不变。

二、元素符号

在化学上，采用不同的符号表示各种元素，这种符号叫元素符号。

元素符号的意义 $\left\{ \begin{array}{l} \text{表示一种元素} \\ \text{表示该元素的一个原子} \\ \text{表示该元素的相对原子质量} \end{array} \right.$

三、化合价

一种元素的一定数目的原子，与其他元素的一定数目的原子化合的性质。

化合价的实质：成键原子电子得失的数目或共用电子对偏移的数目。

四、纯净物和混合物，单质和化合物

1. 混合物和纯净物

(1) 混合物：由不同种分子构成的物质或由两种或两种以上物质混合而成

特点：① 由不同种分子构成

② 由不同种物质混合而成

③ 混合物没有固定的组成

④ 各物质都保持其原有性质，一般没有固定的熔、沸点

注意：不要认为混合物必然含有多种元素，一种元素，也可组成混合物(同素异形体)

范围： $\left\{ \begin{array}{l} \text{高分子。如：蛋白质、纤维素、聚合物、淀粉等} \\ \text{分散系。如：溶液、胶体、悬浊液和乳浊液等} \\ \text{同分异构体。如：二甲苯总是混合物} \\ \text{同素异形体。如：白磷和红磷} \end{array} \right.$

常见特殊名称的混合物：氨水、氯水、王水、天然水、硬水、软水、盐酸、浓硫酸、福尔马林、水玻璃、爆鸣气、水煤气、天然气、焦炉气、高炉煤气、石油气、裂解气、空气；[合金(硬铝，含 Cu、Mg)、黄铜(含锌)、青铜(含 Sn)、白铜(含银)、钢、生铁等]；过磷酸钙(普钙)、漂白粉、黑火药、铝热剂、水泥、玻璃、煤、煤焦油、石油、石油的各种馏分。

名称	主要成分的化学式	名称	主要成分的化学式
黑火药	S, KNO ₃ , C	铁锈	Fe ₂ O ₃ · nH ₂ O
工业盐酸	HCl, (FeCl ₃), H ₂ O	金刚砂	SiC
漂白粉	Ca(ClO) ₂ , CaCl ₂	硅胶	SiO ₂ · nH ₂ O
碱石灰	CaO, NaOH	泡花碱	Na ₂ SiO ₃ , H ₂ O
草木灰	K ₂ CO ₃	玻璃	Na ₂ SiO ₃ , CaSiO ₃ , SiO ₂
石英	SiO ₂	普钙	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ , CaSO ₄
石英砂	SiO ₂	硫铁矿	FeS ₂
脉石	SiO ₂	黄铜矿	CuFeS ₂
硅石	SiO ₂	菱镁矿	MgCO ₃
石灰石	CaCO ₃	菱铁矿	FeCO ₃
大理石	CaCO ₃	磁铁矿	Fe ₃ O ₄
硝石	KNO ₃	褐铁矿	2Fe ₂ O ₃ · 3H ₂ O
方解石	CaCO ₃	方铅矿	PbS
钟乳石	CaCO ₃	锡石矿	SnO ₂
磷矿石	Ca ₃ (PO ₄) ₂	焊锡	Sn, Pb
萤石	CaF ₂	无定形碳	焦炭、炭黑、活性炭
重晶石	BaSO ₄	铝热剂	Al + 某些金属氧化物
冰晶石	Na ₃ AlF ₆	铜绿	Cu ₂ (OH) ₂ CO ₃
光卤石	KCl · MgCl ₂ · 6H ₂ O	纯盐酸	HCl, H ₂ O
白铁	Zn, Fe (Zn 作镀层)	马口铁	Sn, Fe (Sn 作镀层)
铝矾土	Al ₂ O ₃ · H ₂ O, Al ₂ O ₃ · 3H ₂ O, Fe ₂ O ₃ , SiO ₂		
水泥	2CaO · SiO ₂ , 3CaO · SiO ₂ , 3CaO · Al ₂ O ₃		
石油	各种烷烃环烷烃、芳香烃		
煤	有机物和无机物所组成的复杂的混合物		
合金	两种或两种以上的金属(或金属跟非金属)熔合而成的具有金属特性的物质		

(2) 纯净物：由同一种单质或化合物组成的物质包括 $\left\{ \begin{array}{l} \text{单质} \\ \text{化合物} \end{array} \right.$

特点：① 由相同的分子构成

② 由同种物质组成

③ 具有固定的组成

④ 具有固定的性质，固定的熔、沸点

同素异形体

IVA 族：金刚石和石墨

VA 族：红磷和白磷

VIA 族：O₂ 和 O₃

VIIA 族：没有同素异形体

名 称	主要成分的化学式	名 称	主要成分的化学式
面碱	} $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	泻盐	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
洗涤碱		液氨	NH_3
纯碱 (苏打)	Na_2CO_3	水晶	SiO_2
烧(火)碱	NaOH	重钙	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
硫磺	S	蓝(胆)矾	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
小苏打	NaHCO_3	绿矾	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
大苏打 (海波)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	皓矾	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
生石灰	CaO	金刚石	C
消石灰 (熟石灰)	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	石墨	C
石膏	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	水银	Hg
熟石膏	$2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	芒硝	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
干冰	CO_2	尿素	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
铁红	Fe_2O_3	碳酐	CO_2
磁性氧化铁	Fe_3O_4	硫酐	SO_3
碳铵	NH_4HCO_3	硝酐	N_2O_5
硫铵	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	明(白)矾	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
硝铵	NH_4NO_3		

• 水

① 纯净物

重水—— D_2O , 超重水—— T_2O , 双氧水—— H_2O_2

② 混合物

氨水——分子($\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), 离子($\text{NH}_4^+, \text{OH}^-, \text{H}^+$)

氯水——分子($\text{Cl}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{HClO}$), 离子($\text{H}^+, \text{Cl}^-, \text{ClO}^-, \text{OH}^-$)

王水——浓 HNO_3 : 浓 $\text{HCl} = 1 : 3$ (溶质的物质的量之比)

硬水——溶有较多量 $\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$ 的水

软水——溶有较少量或不溶有 $\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$ 的水

苏打水—— Na_2CO_3 溶液

生理盐水——0.9% NaCl 溶液

水玻璃—— Na_2SiO_3 水溶液

卤水—— $\text{MgCl}_2, \text{NaCl}$ 及少量 MgSO_4

• 气

① 无机

爆鸣气—— H_2, O_2

水煤气—— CO, H_2 (煤气)

高炉气—— $\text{CO}, \text{CO}_2, \text{N}_2$ (高炉煤气)

笑气—— N_2O

碳酸气—— CO_2

空气—— N_2, O_2 , 惰气, 少量 CO_2 , 水蒸气及其他气体和杂质

② 有机

天然气——主要成分为 CH_4 (又名沼气、坑气)

裂化气—— $C_1 \sim C_4$ 的烷烃、烯烃

裂解气—— $CH_2=CH_2$, $CH_3CH=CH_2$, $CH_2=CH-CH=CH_2$ 等

焦炉气—— H_2, CH_4 等

炼厂气—— $C_1 \sim C_4$ 的气态烃 (又名石油气、油田气)

电石气—— $CH \equiv CH$ (通常含 H_2S, PH_3 等)

2. 单质和化合物

① 单质: 由同种元素组成的纯净物。

按性质不同分: 金属单质、非金属单质 (还有稀有气体单质)。

② 化合物: 由不同种元素组成的纯净物。

a. 按化学键分: 离子化合物 (一定有离子键, 也可能有共价键), 共价化合物 (只含有共价键)。

b. 按熔、溶条件下能否电离及电离程度分: 电解质 (强、弱)、非电解。

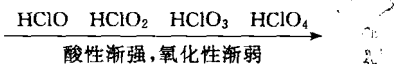
c. 按是否含碳元素分: 有机物、无机物。

五、酸、碱、盐、氧化物

(1) 酸: 电离时, 生成的阳离子全部是氢离子的化合物。

① 酸性强弱判断

含氧酸——元素的非金属性越强, 酸性越强, 如 $HClO_4 > H_2SO_4$, 同种元素的化合价越高, 酸性越强。



无氧酸——同主族元素, 半径越大, 氢化物酸性越强, 如 $HI > HBr$ 。

② 酸性顺序

强酸: $HClO_4 > HNO_3, HI > HBr > HCl > H_2SO_4$;

弱酸: $H_2SO_3 > H_3PO_4 > HF > CH_3COOH > H_2CO_3 > H_2S > HClO > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} > H_2SiO_3$ 。

③ 关于酸的其他提法

难挥发性酸——浓 H_2SO_4 , 浓 H_3PO_4 ;

易挥发性酸—— HCl, HNO_3, HBr, HI, HF ;

易分解的酸—— $HClO, H_2CO_3, H_2SO_3, HNO_3$;

强氧化性酸——浓 $H_2SO_4, HNO_3, HMnO_4, HClO$;

弱氧化性酸——稀 HCl , 稀 H_2SO_4 ;

还原性的酸—— H_2S , 浓 HCl, HBr, HI, H_2SO_3 ;

不能使指示剂变色的酸—— $HClO$ (不能使指示剂褪色, 但能氧化指示剂而使之褪色)、

$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (实属酚类), 高级脂肪酸, H_2SiO_3, H_2SiO_4 。

(2) 碱: 电离时, 生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物。

① 强碱—— $CsOH$ (最强), $RbOH, KOH, NaOH, Ba(OH)_2, Ca(OH)_2$ (微溶)。

② 弱碱—— $Mg(OH)_2$ (中强), $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $NH_3 \cdot H_2O$.

(3) 盐: 由金属离子(包括 NH_4^+)和酸根离子组成的化合物.

① 盐的溶解性表

总原则: K^+ , Na^+ , NH_4^+ , NO_3^- , Ac^- (盐均可溶);

盐酸(盐)不溶银亚汞;

硫酸(盐)不溶钡和铅;

碳、硅、磷、硫(化)亚硫酸(盐);

它们只溶钾钠铵.

微溶物: $Ca(OH)_2$, $CaSO_4$, Ag_2SO_4 , $MgCO_3$, $MgSO_3$, Hg_2SO_4 , $PbCl_2$.

② 不溶于水,但溶于酸的盐

难溶的碳酸盐: $CaCO_3$, Ag_2CO_3 , $BaCO_3$ 等;

难溶的亚硫酸盐: $CaSO_3$, Ag_2SO_3 , $BaSO_3$ 等;

难溶的氟化物: CaF_2 等;

难溶的磷酸盐、磷酸一氢盐: $Ca_3(PO_4)_2$, $Ba_3(PO_4)_2$, Ag_3PO_4 , $CaHPO_4$ 等;

难溶的某些硫化物: ZnS , FeS .

③ 硫化物溶解表

硫化物	溶解性	反应举例
$Na_2S, K_2S, (NH_4)_2S$	溶于水 又溶于酸	$(NH_4)_2S + 2HCl = 2NH_4Cl + H_2S \uparrow$
$BaS, CaS, MgS,$ Al_2S_3, Fe_2S_3	遇水分解	$Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S \uparrow$ $Fe_2S_3 = 2FeS + S \downarrow$ (碱性介质中)
ZnS (白) FeS (黑) Ag_2S, HgS, CuS, PbS (均为黑色)	不溶于水 但溶于酸 不溶于水 也不溶于酸	$ZnSO_4 + Na_2S = ZnS \downarrow + Na_2SO_4$ $FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S \uparrow$ $CuSO_4 + H_2S = CuS \downarrow + H_2SO_4$ $2AgNO_3 + Na_2S = Ag_2S \downarrow + 2NaNO_3$

(4) 氧化物: 由氧元素跟另外一种元素组成的化合物.

① 氧化物分类

② 易混概念分辨

- 非金属氧化物不一定是酸性氧化物; 如 NO, CO (不成盐氧化物), NO_2, N_2O_4
- 酸性氧化物不一定是非金属氧化物; 如 Mn_2O_7, CrO_3
- 金属氧化物不一定是碱性氧化物; 如 Al_2O_3, ZnO (两性), Mn_2O_7, CrO_3 (酸性氧化物)
- 碱性氧化物一定是金属氧化物
- 酸酐不一定是酸性氧化物; 如乙酸酐 $(CH_3CO)_2O$ 等
- 酸性氧化物一定是酸酐

NO_2 ——因与碱反应不仅生成盐和水, 还有 NO , 因而不是酸性氧化物.

Na_2O_2 ——因与酸反应不仅生成盐和水, 还有 O_2 , 因而不是碱性氧化物.

【典型例题】

【例 1】 下列物质中, 属于混合物的是() .

- (A) 冰、水混合物 (B) 胆矾
 (C) 不含杂质的盐酸 (D) 纯净的硫酸
 (E) 含 H_2^{16}O 和 H_2^{18}O 的水 (F) 油脂

分析 化学上认为混合物是由不同化学式代表的几种物质混合而成。(A) 冰、水都是 H_2O , 所以冰水混合物不属于化学意义上的混合物。盐酸是溶液, 属于混合物范畴。(E) 虽然是由氧的不同种同位素的化合物混在一起, 但分子式都是 H_2O , 所以是纯净物。事实上, 任何水中都含有氧的几种同位素。综合考虑, 应选(C), (F)。

【例 2】 下列物质, 肯定为纯净物的是()。

- (A) 只由一种元素组成的物质
 (B) 只由一种原子组成的物质
 (C) 只由一种分子组成的物质
 (D) 只由一种元素的阳离子跟另一种元素的阴离子组成的物质

分析 本题考查的知识点是纯净物的组成, 由同种分子构成的物质是纯净物。由于一种元素可以包含多种原子。如氢元素有三种原子可以构成多种分子($\text{H}_2, \text{D}_2, \text{T}_2$ 等), 即一种元素可能组成多种分子。同一种原子由于排列方式不同可构成不同种物质, 如 ^{16}O 原子可构成 O_2, O_3 不同种分子, C 原子可构成金刚石、石墨等不同种物质, 因此(A), (B) 均不能肯定为纯净物。选项(D)中一种元素的阳离子也可不止一种, (过渡元素常见) 如 $\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$ 它们跟另一种元素的阴离子组成像 $\text{FeCl}_2, \text{FeCl}_3$ 多种物质, 不能肯定为纯净物。

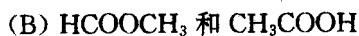
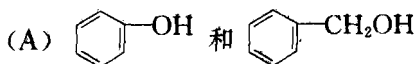
故选(C)。

【习题】

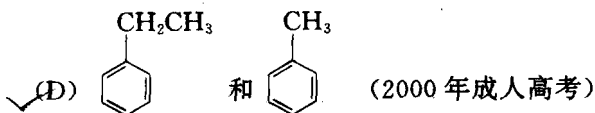
一、历届成人高考题

选择题

- 如下物质(1) 液氨(2) 水煤气(3) 干冰(4) 胆矾(5) 碘酒(6) 液态空气, 属于纯净物的是()。
 (A) (1), (4), (5) (B) (1), (3), (4) (C) (2), (5), (6) (D) (3), (4), (6)
 (1996 年成人高考)
- 下列各组物质中, 都是单质的是()。
 (A) 红磷、明矾 (B) 石墨、酒精 (C) 水银、液态氧 (D) 金刚石、黄铜
 (1997 年成人高考)
- 下列各组中的物质, 都属于纯净物的是()。
 (A) 干冰、冰醋酸 (B) 王水、金刚石 (C) 甘油、汽油 (D) 硬水、硬脂酸
 (1998 年成人高考)
- 下列物质属于纯净物的是()。
 (A) 氨水 (B) 漂白粉 (C) 冰醋酸 (D) 空气
 (1999 年成人高考)
- 下列物质中, 不能称为酸酐的是
 (A) SO_2 (B) SiO_2 (C) NO (D) CO_2
 (2000 年成人高考)
- 下列各组中的物质, 互为同系物的是()。



(C) 油酸和硬脂酸



7. 全碳分子有球形的(如 C_{60})和笼形的,它们皆由碳原子组成,以下论述正确的是

(A) 全碳分子是金刚石的同位素

(B) 全碳分子是石墨的同素异形体

(C) 全碳分子是化合物

(D) 全碳分子与金刚石、石墨互为同系物

(2001年成人高考)

8. 下列物质中,属于金属单质的是

(A) 铸铁

(B) 单晶硅

(C) 黄铜

(D) 水银

(2002年成人高考)

二、必会题

(一) 选择题

1. 下列说法中正确的是()。

(A) 到现在为止已经发现 109 种元素,也就是说已经知道有 109 种原子

(B) 一切物质都是由原子或离子构成的

(C) 水分子是由一个氧元素和两个氢元素构成的

(D) 在化学变化中,分子可以分解为原子,而原子则不会再变成更小的微粒

2. 下列各组物质都是纯净化合物的是()。

(A) 重水、王水、石灰水、氨水、软水

(B) 甘油、汽油、煤焦油、豆油

(C) 冰、干冰、冰醋酸、冰晶石

(D) 氨气、氯气、水煤气、石油气

3. 下列物质中都含硫,硫元素以游离态存在的是()。

(A) 黄铁矿

(B) 黑火药

(C) 芒硝

(D) 海波

4. 下列物质属于一定由同种化合物组成的是()。

(1) 纯盐酸 (2) 普通玻璃 (3) 食盐 (4) 淀粉 (5) 水玻璃 (6) 漂白粉 (7) 重钙

(8) 铝热剂 (9) CH_2Br_2 (10) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ (11) C (12) 木精 (13) 纯钢 (14) 含铁元素 70% 的氧化铁

(A) (1), (3), (4), (5), (7), (9), (10), (14)

(B) (3), (7), (9), (12), (14)

(C) 除(2), (4), (5), (6), (8), (11)外

(D) 以上都不正确

5. 下列说法正确的是()。

(A) 非金属氧化物都是酸性氧化物

(B) 凡是酸性氧化物都可以直接与水反应生成对应的酸

(C) 与水反应生成的氧化物,不一定是该酸的酸酐

(D) 金属氧化物都是碱性氧化物

6. 据报道,1996年科学家在宇宙中发现 H_3 分子,则 H_3 和 H_2 属于()。

(A) 同位素

(B) 同分异构体

(C) 同系物

(D) 同素异形体

7. $^{14}\text{N}_{60}$ 与 $^{14}\text{C}_{60}$ 是当今化学界备受关注的热点之一,下列关于 $^{14}\text{N}_{60}$ 与 $^{14}\text{C}_{60}$ 的关系叙述正确的是()。

(A) 同系物

(B) 同素异形体

(C) 同位素

(D) 以上均不是

8. 下列各组物质: ① $\text{Cl}_2\text{O}_7, \text{HClO}_3$ ② $\text{SO}_2, \text{H}_2\text{SO}_3$ ③ $\text{NO}_2, \text{HNO}_2$ ④ $\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{SiO}_3$ ⑤ $\text{Mn}_2\text{O}_7, \text{HMnO}_4$, 前者是后者的酸酐, 正确的是()。
- (A) ①, ②, ③ (B) ②, ③, ⑤ (C) ④, ⑤ (D) ①, ③, ④
9. 下列物质属于盐类的化合物是()。
- ① NaAlO_2 ② $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ③ $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ④ Mg_3N_2 ⑤ K_2MnO_4 ⑥ 苛性钠
⑦ 泡花碱 ⑧ 明矾 ⑨ 电石 ⑩ 普钙
- (A) 全部 (B) ①, ②, ③, ④, ⑤ (C) 除②, ③, ⑥, ⑨, ⑩外 (D) ①, ②, ③, ⑤, ⑦, ⑧
10. 下列主要成分属于复盐的是()。
- (A) 萤石 (B) 光卤石、明矾 (C) 大理石、重晶石 (D) 磷矿石、孔雀石
11. 下列关于纯净物、混合物、强电解质、弱电解质、非电解质的正确组合是()。

选项	A	B	C	D
纯净物	纯盐酸	冰醋酸	单甘油酯	钢
混合物	水煤气	福尔马林	混甘油酯	普钙
强电解质	硫酸	硫酸钡	苛性钾	氯化钠
弱电解质	醋酸	亚硫酸	氢硫酸	次氯酸
非电解质	干冰	二氧化硫	碳酸钙	氯气

12. X(盐)和Y(酸)反应, 可放出有气味的气体Z, Z跟NaOH反应又得到X(盐); Z氧化的最终产物为W气, W气溶于水又得到Y(酸), 则X(盐)和Y(酸)是()。
- (A) Na_2S 和稀硫酸 (B) Na_2SO_3 和盐酸
(C) Na_2S 和盐酸 (D) Na_2SO_3 和稀硫酸
13. 下列各组中, 互为同位素的是()。
- (A) 红磷和白磷 (B) 金刚石和石墨
(C) ^1H 和 ^2H (D) 水和重水 (1990年成人高考)
14. 下列各组中的物质, 互为同素异形体的是()。
- (A) ^{12}C 和 ^{14}C (B) 正丁烷和 2-甲基丙烷
(C) 白磷和红磷 (D) CH_4 和 C_2H_6 (1994年成人高考)

(二) 填空题

- 在① CO_2 , ② SiO_2 , ③ HD, ④ C_6H_6 , ⑤ H_2SO_4 中, 由分子构成的化合物有_____。
- 在 H_2O , H_2^{18}O , D_2O , T_2O , $^2\text{H}_2\text{O}$, $^3\text{H}_2\text{O}$ 中共有_____种元素, _____种原子, _____种分子。
- 在① N_2 , ② $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, ③ NH_4Cl , ④ N_2O , ⑤ N_2O_4 中按氮元素化合价由高到低排列顺序是_____。
- 已知元素A为+m价, 元素B为-n价, 则A元素氧化物的化学式为_____, B元素氢化物的化学式为_____, A与B形成化合物的化学式为_____。
- 某元素R的含氧酸的化学式是 $\text{H}_n\text{RO}_{n+2}$, 其中R元素的化合价是_____, 该酸与碱反应可得到_____种酸式盐。
- 下列物质分类正确的是_____。

序号	酸	碱	盐
A	硫酸	纯碱	石膏
B	氢硫酸	烧碱	芒硝
C	石炭酸	碱石灰	漂白粉
D	磷酸	熟石灰	苛性钾

1.1.2 化学中常用的量

【知识点 • 考点】

单 元	知 识 内 容	要 求		
		A	B	C
物 质 及 其 变 化	(1) 相对原子质量和相对分子质量		✓	
	(2) 物质的量的单位——摩尔		✓	
	(3) 摩尔质量		✓	
	(4) 气体摩尔体积		✓	
	(5) 阿伏加德罗常数	✓		

1. 相对原子质量

国际上以碳 ^{12}C 原子的质量的 $1/12$ 作为标准,其他元素原子的质量跟它相比较所得的数值,称为该元素原子的相对原子质量,符号为 A_r .

某种元素原子的相对原子质量是按该元素各种天然同位素原子所占的一定百分比算出来的平均值.

相对原子质量的国际单位制(SI)单位为一,符号为 1(单位 1 一般不写出).

2. 相对分子质量

化学式中各原子的相对原子质量的总和就是相对分子质量,符号为 M_r .

3. 物质的量的单位——摩尔

(1) 物质的量: 国际单位制中 7 个基本物理量之一,是衡量某微观物质含多少个某种微粒(分子、原子、离子、质子、中子、电子……)量的名称.

(2) 摩尔: 是表示物质的量的单位,每摩物质含有阿伏加德罗常数个微粒. 阿伏加德罗常数: $12\text{ g }^{12}\text{C}$ 所含的原子数. 6.02×10^{23} 是实验测得的阿伏加德罗常数的近似值.

4. 摩尔质量: 1 摩尔物质的质量叫该物质的摩尔质量,单位是: 克/摩.

① 1 摩尔任何原子的质量就是以克为单位在数值上等于该原子的相对原子质量.

② 1 摩尔任何分子的质量就是以克为单位在数值上等于该分子的相对分子质量.

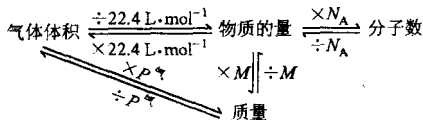
③ 1 摩尔任何离子的质量就是以克为单位在数值上等于该离子的离子量.

5. 气体摩尔体积: 在标准状况下,1 摩尔任何气体所占的体积都约是 22.4 L. 这个体积叫气体摩尔体积.

6. 阿伏加德罗定律: 在相同的温度和压强下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子.

【题示】

1. 气体摩尔体积计算关系.



2. 阿伏加德罗定律推论.

① $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$ (同温同体积时)

② $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$ (同温同压时)

③ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$ = 相对密度 (同温同压时)

3. 混合气体平均式量的几种计算方法 (M 计表摩尔质量).

(1) 标态密度法: $\bar{M} = 22.4\rho$ (ρ : $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)

(2) 相对密度法: $D = \rho_1/\rho_2 = M_1/M_2 \cdot M_1 = D \cdot M_2$

4. 摩尔质量定义法: $\bar{M} = m/n$

5. 物质的量或体积含量法: $\bar{M} = M_A \cdot a\% + M_B \cdot b\% + \dots$

【典型例题】

【例 1】 下列物质中, 含分子微粒数最多的是().

- (A) 20 g 重水 (B) 117 g 食盐
(C) 40°C, 1.01×10^5 Pa 时的 22.4 L O_2 (D) 35.5 g Cl_2

分析 首先将各量的单位统一, 然后再进行定量比较. 20 g 重水为 1 摩; 40°C 1.01 × 10⁵ Pa 时 22.4 L O_2 小于 1 摩; 35.5 g Cl_2 为 0.5 摩, 117 g 食盐为 2 摩. 从物质的量来看, 食盐最多, 但食盐晶体, 其中不含分子, 综合比较.

应选: (A).

【例 2】 下列说法中, 正确的是().

- (A) 一个氮原子的质量就是氮的相对原子质量
(B) 一个碳原子的质量约为 1.99×10^{-23} g
(C) 氧气的摩尔质量在数值上等于它的相对分子质量
(D) 氢氧化钠的摩尔质量是 40 g

分析 质量的单位为 kg 或 g 等, 而相对原子质量、相对分子质量的单位为 1 (通常不写出), 一个氮原子的质量约为 2.33×10^{-23} g, 而氮的相对原子质量为 14, 故 (A) 项不正确; 一个碳原子的质量可以根据碳原子的摩尔质量和阿伏加德罗常数计算出: $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} / 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1.99 \times 10^{-23} \text{ g}$, (B) 项正确; 氧气的相对分子质量为 32, 其摩尔质量为 $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $0.032 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 因此只有在摩尔质量的单位用 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 时, 物质的摩尔质量在数值上才等于它的相对分子质量, 故 (C) 项不正确; 氢氧化钠的摩尔质量是 $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, (D) 项不正确.

应选: (B).

【例 3】 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列叙述正确的是().