

全国各类成人高考
强化辅导丛书

化学

许洪廉 编著

高中起点

2003

切题率高
短期见效

考点突出
准确到位

成人高考

北大版

北京大学出版社

全国各类成人高考强化辅导丛书

化 学

许洪廉 编著

①

②

北京大学出版社

·北 京·

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, 2002. 10
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

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: 出版部 62752015 发行部 62754140 邮购部 62752019

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排印者: 北京飞达印刷有限责任公司

发行者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787×1092 16 开本 12.375 印张 309 千字

2000 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 3 次修订

2002 年 10 月第 4 次印刷

定 价: 17.00 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,在编写中比较具有针对性。

本丛书的主要特点:依据教育部2002年8月颁发的新大纲编写,内容紧扣新大纲,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”、2002年全国成人高等学校招生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

《全国各类成人高考强化辅导丛书》编委会

主 编 邓 均

编 委 (按姓氏笔画为序)

邓 均	王 硕	王 英	王 昊
文 庄	刘和平	许洪廉	柴 斌
唐国耀	舒 朋	雷爱英	樊 福
濮人法			

目 录

第一部分 基本概念和原理	(1)	2.1 氢、卤素、硫	(68)
1.1 物质及其变化	(1)	知识点·考点	(68)
1.1.1 物质的组成和分类	(1)	典型例题	(72)
知识点·考点	(1)	习题	(74)
典型例题	(6)	2.2 氮和磷、碳和硅	(79)
习题	(7)	知识点·考点	(79)
1.1.2 化学中常用的量	(9)	典型例题	(82)
知识点·考点	(9)	习题	(85)
典型例题	(10)	2.3 碱金属、镁、铝、铁	(91)
习题	(11)	知识点·考点	(91)
1.1.3 物质的变化	(13)	典型例题	(96)
知识点·考点	(13)	习题	(99)
典型例题	(17)	第三部分 有机化学	(105)
习题	(19)	知识点·考点	(105)
1.2 物质结构、元素周期律	(25)	典型例题	(110)
知识点·考点	(25)	习题	(116)
典型例题	(30)	第四部分 化学基本计算	(126)
习题	(33)	知识点·考点	(126)
1.3 化学反应速率、化学平衡	(39)	典型例题	(128)
知识点·考点	(39)	习题	(132)
典型例题	(41)	第五部分 化学实验基础知识	(139)
习题	(42)	知识点·考点	(139)
1.4 溶液	(46)	典型例题	(145)
知识点·考点	(46)	习题	(147)
典型例题	(48)	考试形式及试卷结构	(156)
习题	(50)	样题	(157)
1.5 电解质溶液	(53)	习题解答	(161)
知识点·考点	(53)	2002 年成人高等学校招生全国统一考试	
典型例题	(58)	化学试题	(185)
习题	(60)	2002 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		化学试题参考答案	(190)
.....	(68)		

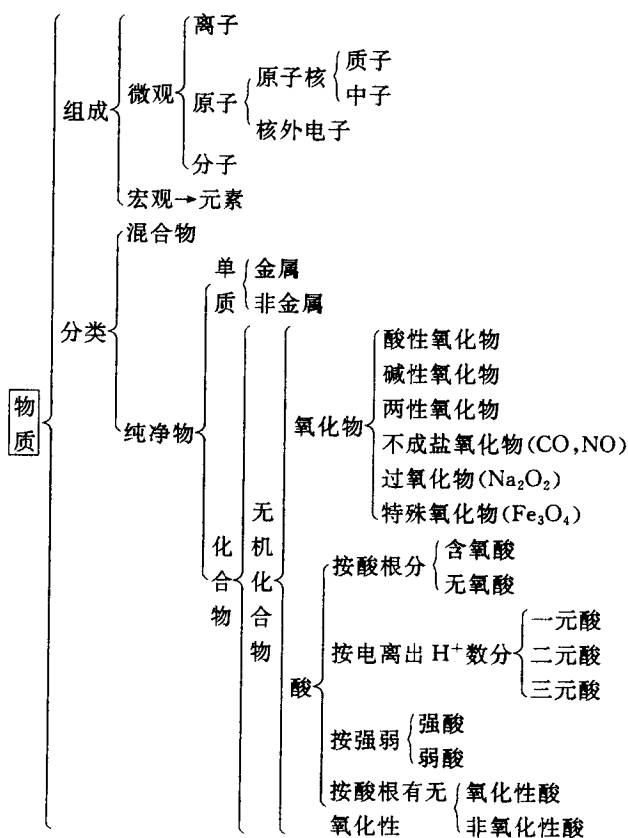
第一部分 基本概念和原理

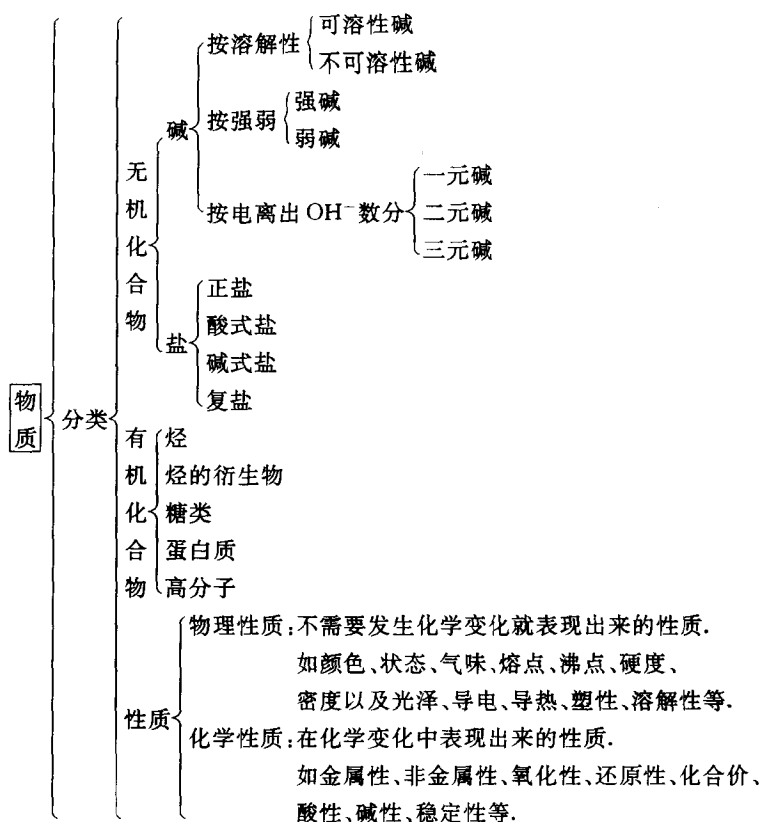
1.1 物质及其变化

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： $\begin{cases} \text{游离态：元素组成单质时} \\ \text{化合态：元素组成化合物时} \end{cases}$

(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 $\begin{cases} \text{表示一种元素} \\ \text{表示该元素的一个原子} \\ \text{表示该元素的相对原子质量} \end{cases}$

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：由几种不同的单质或化合物组成的物质。

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	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$
工业盐酸	HCl, ($FeCl_3$), H_2O	金刚砂	SiC
漂白粉	$Ca(ClO)_2$, $CaCl_2$	硅胶	$SiO_2 \cdot nH_2O$
碱石灰	CaO, NaOH	泡花碱	Na_2SiO_3 , H_2O
草木灰	K_2CO_3	玻璃	Na_2SiO_3 , $CaSiO_3$, SiO_2
石英	SiO_2	普钙	$Ca(H_2PO_4)_2$, $CaSO_4$
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_3O_4
硝石	KNO_3	褐铁矿	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
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_3AlF_6	铜绿	$Cu_2(OH)_2CO_3$
光卤石	$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$	纯盐酸	HCl, H_2O
白铁	Zn, Fe (Zn 作镀层)	马口铁	Sn, Fe (Sn 作镀层)
铝矾土	$Al_2O_3 \cdot H_2O$, $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, Fe_2O_3 , SiO_2		
水泥	$2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot Al_2O_3$		

(2) 纯净物：由同种单质或化合物组成的物质。

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	Na_2CO_3	水晶	SiO_2
(苏打)		重钙	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
烧(火)碱	NaOH	蓝(胆)矾	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
硫磺	S	绿矾	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
小苏打	NaHCO_3		
大苏打	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	皓矾	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
(海波)		金刚石	C
生石灰	CaO		
消石灰	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	石墨	C
(熟石灰)		水银	Hg
石膏	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	芒硝	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
熟石膏	$2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	尿素	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
干冰	CO_2	碳酐	CO_2
铁红	Fe_2O_3	硫酐	SO_3
磁性氧化铁	Fe_3O_4	硝酐	N_2O_5
碳铵	NH_4HCO_3	明(白)矾	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
硫铵	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		
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—— $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ 的烷烃、烯烃

裂解气—— $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 等

焦炉气—— H_2, CH_4 等

炼厂气—— $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ 的气态烃 (又名石油气、油田气)

电石气—— $\text{CH}\equiv\text{CH}$ (通常含 $\text{H}_2\text{S}, \text{PH}_3$ 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.

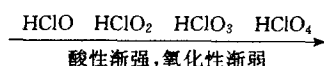
c. 按是否含碳元素分: 有机物、无机物.

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 $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$, 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 $\text{HI} > \text{HBr}$.

② 酸性顺序

强酸: $\text{HClO}_4 > \text{HNO}_3, \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4$;

弱酸: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{HClO} > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} > \text{H}_2\text{SiO}_3$.

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—— $\text{HCl}, \text{HNO}_3, \text{HBr}, \text{HI}, \text{HF}$;

易分解的酸—— $\text{HClO}, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{HNO}_3$;

强氧化性酸——浓 $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3, \text{HMnO}_4, \text{HClO}$;

弱氧化性酸——稀 HCl , 稀 H_2SO_4 ;

还原性的酸—— H_2S , 浓 $\text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}, \text{H}_2\text{SO}_3$;

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, $\text{H}_2\text{SiO}_3, \text{H}_2\text{SiO}_4$.

(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,NH₃·H₂O.

(3) 盐: 由金属离子(包括 NH₄⁺)和酸根离子组成的化合物.

① 盐的溶解性表

总原则: K⁺,Na⁺,NH₄⁺,NO₃⁻,Al³⁺(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,CaSO₄,Ag₂SO₄,MgCO₃,MgSO₃,Hg₂SO₄,PbCl₂.

② 不溶于水,但溶于酸的盐

难溶的碳酸盐: CaCO₃,Ag₂CO₃,BaCO₃ 等;

难溶的亚硫酸盐: CaSO₃,Ag₂SO₃,BaSO₃ 等;

难溶的氟化物: CaF₂ 等;

难溶的磷酸盐、磷酸一氢盐: Ca₃(PO₄)₂,Ba₃(PO₄)₂,Ag₃PO₄,CaHPO₄ 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 ₂ S,K ₂ S,(NH ₄) ₂ S	溶于水 又溶于酸	(NH ₄) ₂ S+2HCl=2NH ₄ Cl+H ₂ S↑
BaS,CaS,MgS, Al ₂ S ₃ ,Fe ₂ S ₃	遇水分解	Al ₂ S ₃ +6H ₂ O=2Al(OH) ₃ ↓+3H ₂ S↑ Fe ₂ S ₃ =2FeS+S↓(碱性介质中)
ZnS(白) FeS(黑) Ag ₂ S,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 ₂ S=ZnS↓+Na ₂ SO ₄ FeS+H ₂ SO ₄ =FeSO ₄ +H ₂ S↑ CuSO ₄ +H ₂ S=CuS↓+H ₂ SO ₄ 2AgNO ₃ +Na ₂ S=Ag ₂ S↓+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),NO₂,N₂O₄

酸性氧化物不一定是非金属氧化物;如 Mn₂O₇,CrO₃

金属氧化物不一定是碱性氧化物;如 Al₂O₃,ZnO(两性),Mn₂O₇,CrO₃(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(CH₃CO)₂O 等

酸性氧化物一定是酸酐

NO₂——因与碱反应不仅生成盐和水,还有 NO,因而不是酸性氧化物.

Na₂O₂——因与酸反应不仅生成盐和水,还有 O₂,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。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】 对 2NH_3 的正确描述是()。

- (A) 表示氨分子由氮元素和氢元素组成
(B) 表示有 2 个氮原子和 6 个氢原子
(C) 表示 2 个氨分子，每个分子由 2 个氮原子和 3 个氢原子构成
(D) 表示 2 个氨分子，每个分子由 1 个氮原子和 3 个氢原子构成

分析 从所给各个选项看，只有 D 项最完整准确地表示了 2NH_3 所代表的全部意义。A、B 未能说明有 2 个氨分子，C 项后半句叙述不正确。

【习题】

一、历届成人高考题

选择题

1. 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) ^1_1H 和 ^2_1H (D) 水和重水 (1990 年成人高考)

2. 下列各组中的物质，互为同分异构体的是()。

- (A) 冰和干冰 (B) 红磷和白磷 (C) 丁酸和乙酸乙酯 (D) 乙醇和丙醇
(1991 年成人高考)

3. 下列物质中，属于混合物的是()。

- (A) 碳酸钠 (B) 汽油 (C) 氢氧化钠 (D) 苯 (1992 年成人高考)

4. 下列各组中的物质，互为同素异形体的是()。

- (A) $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{14}_6\text{C}$ (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)

5. 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)

6. 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)

7. 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)

8. 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)

二、必会题

(一) 选择题

1. 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

2. 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

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. 某物质经分析知其中只含一种元素,此物质是()。

(A) 一定是一种单质 (B) 一定是一种纯净物
(C) 一定是混合物 (D) 可能是纯净物也可能是混合物

5. 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

6. 下列叙述正确的是()。

(A) 不同单质一定由不同种元素组成
(B) 白磷和红磷互为同素异形体
(C) 酸类具有通性,其实质是酸分子中含有氢离子
(D) 1 摩 KClO_3 中,含有 3 摩氧元素

7. 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

8. 下列含碳化合物中,C 为 +2 价的是()。

(A) HSCN (B) HCN (C) CaC_2 (D) CH_4

9. 下列物质中,属碱性氧化物的是()。

(A) N_2O_5 (B) CuO (C) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (D) O_3

10. 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

1. 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，每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。阿伏加德罗常数：12 g $^{12}_6\text{C}$ 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

基本推论：

在恒温恒压下，气体物质的量之比等于其体积之比。

在恒温恒容下，气体物质的量之比等于其压强之比。

【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℃, 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℃ 1.01×10^5 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】 两元素 A 和 B，能组成二种化合物 C_1 、 C_2 ， C_1 中含 A 50%， C_2 中含 B 60%，已知 C_1 的化学式是 AB_2 ，则 C_2 的化学式是()。

(A) AB

(B) AB_3

(C) A_2B

(D) A_3B

分析 当组成为 AB_2 时，A、B 各占一半，现在 C_2 中 B 大于一半(60%)，故组成中，A : B 应小于 1 : 2，故选 B。

【例 3】 在化合物 X_2Y 和 YZ_2 中，Y 的质量分数分别约为 40% 和 50%，则在化合物 X_2YZ_3 中 Y 的质量分数约为()。

(A) 20%

(B) 25%

(C) 30%

(D) 35%

分析 本题考查化合物中某元素的原子个数与其质量，原子个数与其相对原子质量数值的关系。在 X_2Y 中和 YZ_2 中，元素的质量比分别是 $\frac{\text{Y}}{2\text{X}} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$ ， $\frac{\text{Y}}{2\text{Z}} = \frac{50}{50} = 1$ ；而相对原子质量之比分别是：Y : X = 4 : 3，Y : Z = 2 : 1 = 4 : 2；在化合物 X_2YZ_3 中 Y 的质量分数约为 $\frac{4}{3 \times 2 + 4 + 3 \times 2} \times 100\% = 25\%$ ，故选 B。

【例 4】 最近，科学家研制得一种新的分子，它具有空心的类似足球状结构，分子式 C_{60} ，下列说法正确的是()。

- (A) C_{60} 是一种新型的化合物 (B) C_{60} 和石墨都是碳的同素异形体
(C) C_{60} 的分子中含离子键 (D) C_{60} 的相对分子质量是 720

分析 选项(A)的说法显然是错误的,因为 C_{60} 是单质,不是化合物.选项(C)的说法也是错误的,因为 C_{60} 分子中的碳原子间是以共价键相结合,没有离子键.选项(B),(D)的两种说法都是正确的,因为 C_{60} 是科学家最近研制的,除了金刚石和石墨外的碳的又一种同素异形体,它们是由同种元素碳形成的结构不同的单质. C_{60} 的相对分子质量为 $60 \times 12 = 720$.选 B,D.

【习题】

一、历届成人高考题

(一) 选择题

- 下列说法中,正确的是().
(A) NO_2 的摩尔质量是 46 克
(B) 1 摩尔任何气体都占有 22.4 升体积
(C) 48 克臭氧(O_3)与 1.5 摩尔二氧化硅所含的氧原子数相同
(D) 1 克氢气和 9 克氧气反应,生成 10 克水 (1991 年成人高考)
- 在标准状况下,8 克某气体的分子数与 22 克 CO_2 的分子数相等,则该气体的密度(标准状况下)是().
(A) 1.428 克/升 (B) 0.714 克/升 (C) 0.364 克/升 (D) 0.357 克/升
(1992 年成人高考)
- 某元素 R 的最高价氧化物的分子式为 RO_2 ,它的最低价气态氢化物中含氢 12.5%(质量百分比),该气态氢化物的相对分子质量为().
(A) 32 (B) 34 (C) 28 (D) 16
(1993 年成人高考)
- 下列物质各 10 克,含分子数最多的是().
(A) 甲烷 (B) 水 (C) 氨 (D) 一氧化碳
(1994 年成人高考)
- 在标准状况下,200 毫升某气体的质量为 0.25 克,该气体的分子式可能是().
(A) NH_3 (B) CO (C) H_2S (D) SO_2
(1996 年成人高考)
- CO 与 CO_2 的混合气体密度是同温同压下 CH_4 气体的 2 倍,则 CO 与 CO_2 物质的量之比为().
(A) 3 : 1 (B) 1 : 1 (C) 1 : 3 (D) 1 : 2
(1997 年成人高考)
- 质量相同的 N_2 和 NO_2 ,它们的物质的量之比为().
(A) 21 : 23 (B) 14 : 23 (C) 23 : 21 (D) 23 : 14
(1999 年成人高考)
- 下列数量的物质中,所含原子数目最大的是().
(A) 0.4 mol O_2 (B) 标准状况下 5.6 L CO_2
(C) 4℃时,5.4 ml H_2O (D) 10 g Ne (1999 年成人高考)