



SUZHI JIAOYU XIN XUEAN

素质教育新学案

高考总复习

GAOKAO ZONG FUXI



化学 HUAXUE

北京全品教育研究所 组编

素质教育



学案

北京全品教育研究所 组编

高考总复习

化学

中国致公出版社

图书在版编目(CIP)数据

素质教育新学案高考总复习. 化学/北京全品教育研究所主编.

—北京:中国致公出版社,2004.4

ISBN 7-80179-274-2

I. 素... II. 北... III. 化学课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 031130 号

化 学

编 写:北京全品教育研究所

责任编辑:刘 秦

封面设计:未知工作室

出版发行:中国致公出版社

(北京市西城区太平桥大街4号 电话 66168543 邮编 100034)

经 销:全国新华书店

印 刷:北京诚顺达印刷有限公司

印 数:00001-10000

开 本:850×1168 1/16

总 印 张:184.875

总 字 数:6078 千字

版 次:2004年4月第1版 2004年4月第1次印刷

ISBN 7-80179-274-2/G·120

总 定 价:201.00 元(共9册)

本册定价:24.00 元

版权所有 翻印必究

《素质教育新学案》编委会

丛书主编:马雅森 杨剑春

本册主编:丛 高

编 者:杨 兵 吴从铎 张昌群 朱卫菊 徐 达 康贻华

彭建明 管建华 袁其鸿 时亚中 余云峰 姜 进

韩文丽 张晓春 宋新好 郭高峰 缪正生 季本峰

汪哮楠 丛 高

审 稿:朱俊连 陆桂兰



目 录

第一单元

基本概念

第1节 物质组成、分类和性质	(2)
第2节 化学用语	(9)
第3节 物质的量	(14)
第4节 氧化还原反应	(21)
第5节 离子反应	(29)
第6节 化学反应及其能量变化	(36)
第7节 溶液*胶体	(44)
基本概念检测题 A	(51)
基本概念检测题 B	(55)

第二单元

基本理论

第8节 原子结构 元素周期律	(59)
第9节 化学键 晶体结构	(66)
第10节 化学反应速率 化学平衡	(73)
第11节 电离平衡	(82)
第12节 盐类水解	(89)
第13节 电化学初步	(96)
基本理论检测题 A	(104)
基本理论检测题 B	(107)

第三单元

元素及其化合物

第14节 氢和氧	(112)
第15节 卤族元素	(119)
第16节 氧族元素	(127)
第17节 氮族元素	(136)
第18节 碳族元素 无机非金属材料	(145)
第19节 碱金属	(152)
第20节 镁、铝、铁等几种重要的金属	(159)
元素及其化合物检测题 A	(168)
元素及其化合物检测题 B	(171)



第四单元

有机化学

第 21 节 烃	(176)
第 22 节 烃的衍生物	(183)
第 23 节 营养物质 合成材料	(193)
第 24 节 同系物与同分异构体	(202)
第 25 节 有机物分子式和结构式的确定	(209)
第 26 节 有机物的相互转化、有机合成	(217)
有机化学检测题 A	(226)
有机化学检测题 B	(229)

第五单元

化学实验

第 27 节 化学实验基础	(234)
第 28 节 实验设计与评估	(250)
化学实验检测题 A	(259)
化学实验检测题 B	(263)

第六单元

化学计算

第 29 节 常见化学计算类型	(268)
第 30 节 常用化学计算方法	(281)
第 31 节 综合计算	(290)
化学计算检测题 A	(297)
化学计算检测题 B	(299)

第七单元

综合检测题

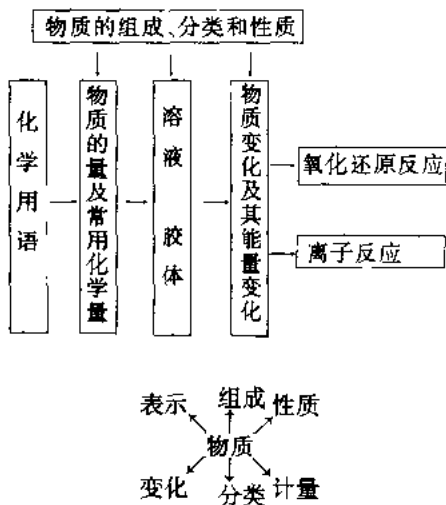
综合检测题 A	(302)
综合检测题 B	(305)
综合检测题 C	(309)

测查题

测查题	(313)
-----------	-------

第一单元 基本概念

一、知识板块



二、“考试说明”的说明

1. 物质的组成、性质和分类

- (1) 了解分子、原子、离子、元素等概念的含义；初步了解原子团的定义。
- (2) 理解物理变化与化学变化的区别与联系。
- (3) 理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念。
- (4) 了解同素异形体的概念。
- (5) 理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。

2. 化学用语

- (1) 熟记并正确书写常见元素的名称、符号、离子符号。
- (2) 熟悉常见元素的化合价。能根据化合价正确书写化学式(分子式)，并能根据化学式判断化合价。
- (3) 掌握电子式、原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。
- (4) 理解质量守恒定律的含义。能正确书写化学方程式、热化学方程式、离子方程式、电离方程式、电极反应式。

3. 化学中常用计量

- (1) 了解相对原子质量、相对分子质量的含义。
- (2) 了解物质的量的单位——摩尔(mol)，摩尔质量(g/mol)、气体摩尔体积(L/mol)的含义。理解物质的量浓度(mol/L)、阿伏加德罗常数的含义。掌握物质

的量与粒子(原子、分子、离子等)数目、气体体积(标准状况下)之间的相互关系。

4. 化学反应与能量

- (1) 掌握化学反应的四种基本类型：化合、分解、置换、复分解。
- (2) 理解氧化还原反应，了解氧化剂和还原剂等概念。掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目，并能配平反应方程式。
- (3) 了解化学反应中的能量变化，吸热反应、放热反应。理解反应热、燃烧热和中和热等概念。

5. 溶液

- (1) 了解溶液的含义。
- (2) 了解溶液的组成，理解溶液中溶质的质量分数的概念。
- (3) 了解饱和溶液、不饱和溶液的概念。了解溶解度的概念，了解温度对溶解度的影响及溶解度曲线。
- (4) 初步了解结晶、结晶水、结晶水合物、风化、潮解的概念。

* (5) 了解胶体的概念及其重要性质和应用。

化学基本概念包括上述几大板块，横跨中学化学许多内容，且与基本理论、元素化合物、有机化合物、化学实验和化学计算有着密切的联系，是全部高中化学的基石，复习应力求“准确地、深刻地理解基本概念”、“要尽可能通过观察、实验和对物质变化现象的分析，经过抽象、概括形成概念”。

三、复习点拨

复习时，注意抓好“三性”：准确性、系统性、灵活性。即充分把握概念的外延与内涵，注重“条件”与“结论”的对应关系及互补关系，其中有一部分概念要一字不漏地准确记住，透彻理解；有的概念要准确记住，理解其中带关键性的词或字；有的概念要抓住概念的要害，并用自己的语言简练地表达出来；在复习这部分内容时要深入领会概念的本质，搞清一些概念特别是容易混淆的概念的联系和区别。只有通过反复练习，找出其中的解题特点和规律，才能达到熟能生巧的目的。加强概念间的横向、纵向比较，将诸多概念连成一线，系统地、准确地掌握好这些相关的基本概念，通过对散、乱、杂的基本概念进行分析、整理、类比、筛选、总结、归纳和抽象，编织成揭示化学规律的简明图解，归



类表格或化学小论文,进而灵活迁移运用,在解决具体问题的过程中,加深理解。达到国家考试中心化学学科命题委员会对学生提出的要求:“能将化学信息按照题

设情境抽象归纳、逻辑地统摄成规律,并能用此规律进行推理的创造能力”。

第1节 物质的组成、分类和性质



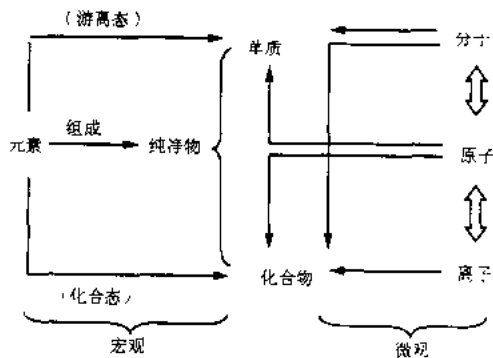
(一) 分析与展望

该内容在高考试题中具有如下特点:(1)常以选择题的形式出现;(2)一般结合具体的元素化合物来进行考查,并不以单纯概念辨析的形式出现;(3)酸、碱、盐、氧化物相互之间的转化关系多在无机框图(推断)题中出现,既考查对各类物质性质的掌握情况,又考查考生的推理能力。

从命题发展趋势来看,这部分内容经历了从概念辨析到应用相关概念分析解决问题的过程,命题中可能会以化学科学新发现——新物质、新材料、新型晶体等为载体,对组成、性质和分类概念进行考查;而且考试内容突破初中化学关于组成、性质和分类等概念的教学要求,与高中的相关内容衔接与渗透、交叉(如物质的组成和晶体组成、结构联系;同素异形体与同位素、同系物、同分异构体等联系;化学变化与化学键断裂与生成、反应中的能量变化等联系在一起,等等)。

(二) 小结与整合

1. 物质的组成



说明:

(1)金属阳离子与自由电子直接构成金属晶体;

(2)描述物质的组成可以从以下3个方面阐述(以水为例)

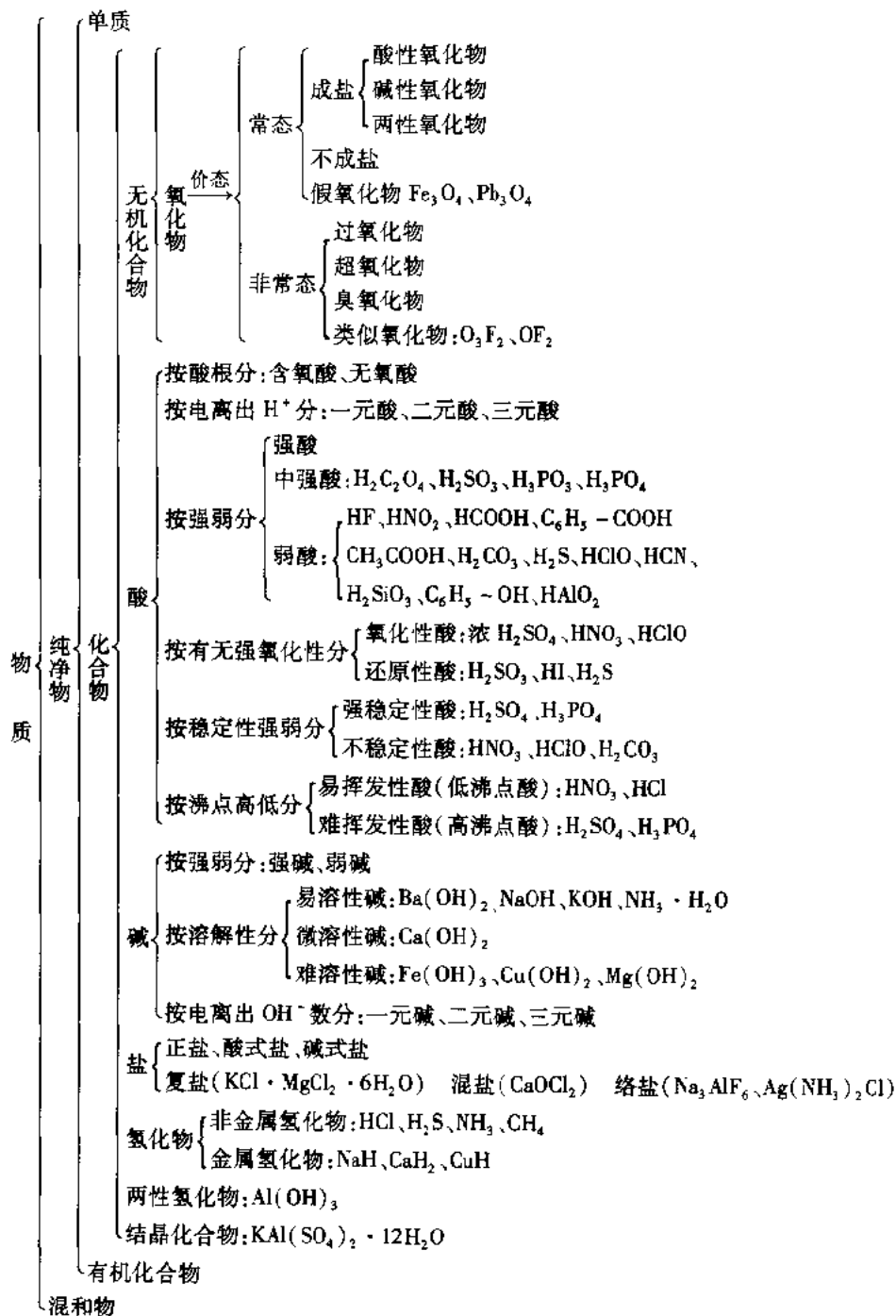
①水是由氢氧两种元素组成的

②水是由水分子直接构成

③(一个)水分子是由2个氢原子和1个氧原子构成的

如果是针对 NaCl 、 SiO_2 等物质又该如何描述?

2. 物质的分类

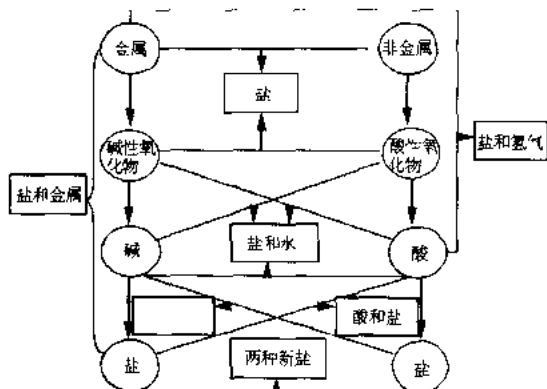


常见混合物有: 各种分散系、合金、高分子化合物等; 王水、硬水、软水、双氧水、福尔马林、天然油脂、水玻璃、空气、天然气、水煤气、石油气、焦炉气、裂解气、各种爆鸣气; 水泥、玻璃、漂白粉(精)、碱石灰、普钙、铁触媒、煤、石油(包括馏分)等。相对于纯净物而言, 混合物没有固定的组成, 也没有固定的熔点和沸点。

3. 物质的变化

(1) 物理变化: 没有生成其他物质的变化。

(2) 化学变化: 变化时生成了其他物质的变化, 实质是旧化学键的断裂和新化学键的生成。常见物质(单质、氧化物、酸、碱和盐)之间的相互转化关系如下:



(3) 核变化: 包括重核裂变和轻核聚变。

4. 物质的性质

(1) 物理性质: 物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质, 如颜色、状态、气味、味道、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、导电性、导热性、延展性、挥发性、吸附性、光泽、焰色等。

(2) 化学性质: 物质在化学变化中表现出来的性质, 如酸性、碱性、氧化性、还原性、金属性、非金属性、可燃性、热稳定性、脱水性等。

(三) 讨论与探索

浅析成盐规律

1. 金属与非金属反应生成盐
2. 金属与酸反应生成盐和氢气
3. 金属(或非金属)与盐反应生成新金属(或非金属)和新盐
4. 金属氧化物与非金属氧化物反应生成盐
5. 酸性氧化物与碱反应生成盐和水
6. 碱性氧化物与酸反应生成盐和水
7. 酸与碱(包括两性氢氧化物)反应生成盐和水
8. 酸与盐反应生成新酸和新盐
9. 盐与碱反应生成新盐和新碱
10. 盐与盐反应生成两种新盐

例如合成 MgCl_2 至少可以从以下十个方面来进行: ① $\text{Mg} + \text{Cl}_2$ ② $\text{Mg} + \text{HCl}$ ③ $\text{Mg} + \text{CuCl}_2$ (或 FeCl_3) ④ $\text{MgO} + \text{HCl}$ ⑤ $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$ ⑥ $\text{MgCO}_3 + \text{HCl}$ ⑦ $\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2$ ⑧ $\text{Mg} + \text{NH}_4\text{Cl}$ ⑨ $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$ ⑩ $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在 HCl 气流中加热失水。



【例1】(2001年全国高考)下列过程中, 不涉及化学变化的是 ()

- A. 甘油加水作护肤剂
- B. 用明矾净化水
- C. 烹鱼时加少量的料酒和食醋可减少腥味, 增加

香味

D. 烧菜用过的铁锅, 经常出现红棕色斑迹

【解析】逐项分析: A, 甘油是一种多羟基的物质, 具有跟水互溶的物理性质, 加水没有化学变化; 选项 B, 明矾之所以可以用于净水, 是因为它能够水解得到吸附力强的氢氧化铝胶体(化学变化), 后者吸附杂质而形成沉淀; 选项 C 涉及的是一个复杂的过程, 其中至少包含酒(醇类)和醋(羧酸类)生成酯的过程, 这就涉及化学变化; D 选项涉及铁锅吸氧腐蚀, 经过一系列作用形成红棕色的铁锈, 也发生化学变化。

【答案】A

【举一反三】此题涉及的知识为物质的变化——物理变化和化学变化, 同时题目旨在提倡考生经常用化学视角去观察和思考日常生活、生产和社会、科技问题。

必须注意的是, 对于化学变化(化学反应)的概念, 在复习过程中, 应该在初中化学“有新物质生成”的基础上, 从物质结构的观点来进一步分析。明确化学变化(化学反应)的过程实质上是旧化学键断裂、新化学键的形成过程。

常见物理变化: 物质状态变化如挥发、升华、熔化等; 金属导电、蒸(分)馏、吸附、盐析、聚沉、渗析、潮(溶)解(非电解质)、粉碎、焰色反应、电泳等。

常见化学变化: 风化、水化、氢化、炭化、硫化、硝化、磺化、酯化、皂化、裂化、老化、钝化、同素异形体之间的互变、干馏、燃烧、脱水、脱氢、电解、电镀、原电池反应、电化腐蚀、水解、变性等。

【例2】(2003年苏州市调研题)乙炔、苯、乙醛的混合蒸气中碳元素的质量分数为84%, 则混合气体中氢、氧两种元素的质量分数分别为 ()

- A. 6% 和 8%
- B. 8% 和 10%
- C. 8% 和 8%
- D. 4% 和 12%

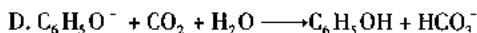
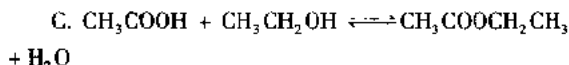
【解析】乙炔、苯、乙醛的化学式分别为 C_2H_2 、 C_6H_6 、 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, 而 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 可以看成 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{H}_2\text{O})$, 在画线部分中两元素的质量比为 12:1, 碳元素的质量分数为 84%, 则画线部分中氢元素的质量分数为 7%, 所以余下部分(H_2O)的质量分数为 $1 - 84\% - 7\% = 9\%$, 在混合物中氧元素的质量分数为 $9 \times 16/18 = 8\%$, 最后得出氢元素的质量分数为 $1 - 84\% - 8\% = 8\%$ 。

【答案】C

【举一反三】类似这样的题目还有: ① Na_2S 、 Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 ② NaCl 、 NaClO 、 NaClO_3 ③ C_2H_2 、 C_6H_6 、 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ ④ CH_3CHO 、 CH_3COOH 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ⑤ FeSO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 等, 利用混合物中某些元素的固定组成, 只要已知混合物中任意一种元素的质量分数, 即可求出另外两种元素的质量分数。

【例3】(2003年南通市调研题)酸碱质子理论认

为,凡在反应中能给出 H^+ 的粒子均是酸,凡是能接受 H^+ 的粒子均是碱。在下列反应中不属于酸碱反应(新定义下)的是 ()



【解析】按照酸碱质子理论,下列物质既可以看作“酸”又可以看作“碱”: H_2O 、 HCO_3^- 、 HS^- 、 HSO_3^- 、 $H_2PO_4^-$ 、 HPO_4^{2-} ,故 A、B、D 属于新定义下酸碱反应范畴。

【答案】C

【举一反三】化学理论史上酸碱理论经历了三个发展阶段:经典的酸碱理论、酸碱质子理论和酸碱电子理论。

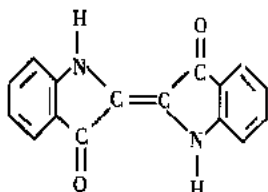
经典的酸碱理论即为中学阶段所学,它认为:在水溶液中电离出的阳离子全为 H^+ 的物质即为酸;而在水溶液中电离出的阴离子全为 OH^- 的物质即为碱。

酸碱质子理论认为,凡在反应中能给出 H^+ 的粒子均是酸,凡是能接受 H^+ 的粒子均是碱。

酸碱电子理论认为,凡在反应中可以接受电子对的粒子均是酸,凡是可以给出电子对的粒子均是碱。

经典的酸碱理论限制在以水为溶剂的体系,而后两种酸碱理论大大扩大了酸碱的物种范围,不仅适用于以水为溶剂的体系,而且推广到非水体系和无溶剂体系。它们将在大学里再作讨论。

【例4】(2002年全国高考上海)历史上最早应用的还原性染料是靛蓝,其结构如图所示,下列关于靛蓝的叙述中错误的是 ()



A. 靛蓝有碳、氢、氧、氮四种元素组成

B. 它的分子式是 $C_{16}H_{10}N_2O_2$

C. 该物质是高分子化合物

D. 它是不饱和的有机物

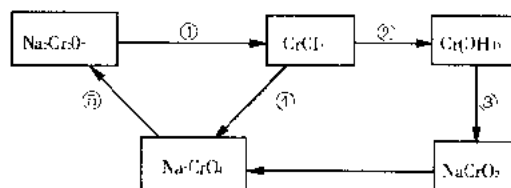
【解析】由题目所给的物质结构,不难知道它的化学式为 $C_{16}H_{10}N_2O_2$,由此可知 A、B 选项的叙述是正确的。同时由于分子结构中存在碳碳双键,应该属于不饱和的有机物,因此 D 的叙述也是正确的。该分子对应的相对分子质量仅为 262,和分子化合物的相对分子质量为几万到几十万相比小得多,因此该物质不属于高分子化合物。本题合理选项为 C。

【答案】C

【举一反三】本题涉及物质的组成、分类、结构等方面的内容,考查学生的观察能力以及对相关概念的理解。复杂的环状有机化合物的结构还可进一步省略(不出现 C、H 原子),此时必须根据各原子成键特点,准确判断出各位置上的原子:一般 X(F、Cl、Br 等)、H 显一价;O、S、Se 等显二价;N、P 等显三价;C、Si 满足四价。

虽然每年的高考试题所涉及的有机物常是陌生的,但考查观察能力和运用有机官能团知识解决问题的能力本质不会变。

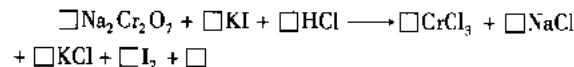
【例5】(2001年全国高考上海)化学实验中,如使某步中的有害产物作为另一步的反应物,形成一个循环,就可不再向环境排放该种有害物质。例如:



(1)在上述有编号的步骤中,需用还原剂的是_____,需用氧化剂的是_____ (填编号)。

(2)在上述循环中,既能与强酸反应又能与强碱反应的两性物质是_____ (填化学式)。

(3)完成并配平步骤①的化学方程式,标出电子转移的方向和数目:

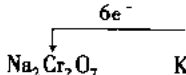


【解析】抓住以下两点,即可迎刃而解。第一,Cr 元素化合价的变化;第二,典型两性氢氧化物 $Al(OH)_3$ 与 $Cr(OH)_3$ 对照比较。

【答案】(1)①、④

(2) $Cr(OH)_3$

(3) $1 \quad 6 \quad 14 \quad 2 \quad 2 \quad 6 \quad 3 \quad 7H_2O$



【举一反三】与酸、碱都能反应的物质归纳如下

1. 金属:Al、Zn 等;

2. 非金属:Si、S 等;

3. 两性氧化物: Al_2O_3 、ZnO 等;

4. 非金属氧化物: SO_2 、 SiO_2 等;

5. 两性氢氧化物: $Al(OH)_3$ 、 $Zn(OH)_2$ 等;

6. 酸:某些强氧化性酸和某些强还原性酸等;

7. 盐:包括弱酸对应的酸式盐如 $NaHCO_3$ 、弱酸的铵盐如 $(NH_4)_2CO_3$ 等;

8. 有机物:氨基酸、多肽、蛋白质、酯、卤代醇、羟基酸等一些多官能团化合物。

【例6】(2002年南通市模拟题)下列叙述中正确的是 ()



A. 酸性氧化物都是非金属氧化物

B. 酸酐即为酸脱水剩余的部分

C. 形成化合物种类最多的元素在周期表中位于IV

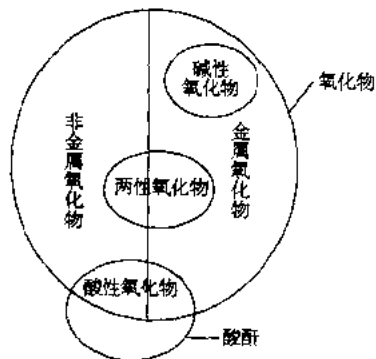
A族

D. 非金属元素都位于周期表中的短周期

【解析】氧化物按其组成来分,可分为金属氧化物和非金属氧化物,按其性质来分可分为碱性氧化物、酸性氧化物和两性氧化物。判断一种氧化物是否属于酸性氧化物,依据是能否跟碱反应生成盐和水,有些高价金属氧化物也属于酸性氧化物,如 Mn_2O_7 、 CrO_3 等,因此 A 错误。可见:酸性氧化物不一定是非金属氧化物,少数非金属氧化物不是酸性氧化物,如 CO 、 NO 、 H_2O 等;同理,金属氧化物不一定是碱性氧化物,但碱性氧化物一定属于金属氧化物;酸性氧化物都是酸酐,但酸酐不一定是酸性氧化物,如乙酸酐。甲酸脱水生成 CO ,而 CO 不是酸酐,因此 B 错误。

【答案】C

【举一反三】各种氧化物之间的关系可借助数学上集合的概念,有效地帮助认识不同氧化物概念的内涵、外延及其联系。如氧化物、金属氧化物、非金属氧化物、酸性氧化物、碱性氧化物、两性氧化物和酸酐等之间的关系可用下图表示:



如氧化还原反应与四大基本反应之间的关系,有机化学中的许多概念等亦可参照。如:芳香族化合物、芳香烃、苯及其同系物和含一个苯环的有机物;有机化学反应类型中的取代反应、卤代反应、硝化反应、磺化反应、水解反应、酯化反应和脱水反应等等。

借助相关学科可使繁杂、抽象的化学概念化繁为简、直观明了、脉络清晰。



1. 下列物质一定属于混合物的是 ()

①冰、水混合物 ②红磷与白磷的混合物 ③不含杂质的盐酸 ④含 $H_2^{16}O$ 、 $H_2^{18}O$ 的水 ⑤氯水 ⑥铁触媒 ⑦纯净的磷酸 ⑧常温下的 NO_2 气体 ⑨天然油脂 ⑩分子式为 C_5H_{12} 的有机物

A. ②③⑤⑥⑧⑨

B. ①④⑦⑩

C. 全部

D. 以上答案均不合题意

2. 生活中常常会涉及到一些化学知识,下列叙述中不正确的是 ()

A. 家庭中不宜用铝合金容器长期盛放菜、汤等食品

B. 与氯气相比,高铁酸钾(Na_2FeO_4)是无毒、高效、多功能的水处理化学试剂

C. 过氧乙酸溶液可用于环境消毒,医用酒精可用于皮肤消毒,其原因均在于可以使蛋白质被氧化而变性

D. 被蜂蚁咬后,可涂抹稀氨水或小苏打溶液减轻疼痛

3. 下列物质的主要成分,皆为同一种酸所对应的盐的一组的是 ()

A. 硫铁矿、赤铁矿、铝土矿、磷铁矿

B. 萤石、冰晶石、重晶石、硝石

C. 苏打、大苏打、小苏打、重钙

D. 生石膏、皓矾、芒硝、蓝矾

4. 下列物质按“赤、橙、黄、绿、蓝、紫”的颜色顺序编排的是 ()

①溴水 ② $CuSO_4$ ③ $KMnO_4$ ④ CuO ⑤ AgI

⑥ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ⑦ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ⑧ Fe_2O_3 ⑨ Ag_2S

A. ①②③④⑤⑥

B. ③④⑤⑥⑧②

C. ⑧①⑤⑥⑦③

D. ⑧⑨⑤⑥②③

5. 下列物质中,均直接由原子构成的是 ()

①二氧化碳 ②二氧化硅 ③钠蒸气 ④金刚石 ⑤单晶硅 ⑥白磷 ⑦硫 ⑧氨 ⑨溴化氢 ⑩碘蒸气

A. ①⑥⑩

B. ②③④⑤

C. ①⑦⑧

D. ⑧⑨⑩

6. 下列说法正确的是 ()

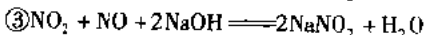
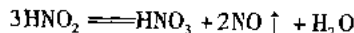
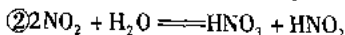
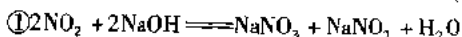
A. 非金属元素 R 所形成的含氧酸盐(M_nRO_n)中的 R 元素必定呈现正价

B. 只有非金属能形成含氧酸或含氧酸盐

C. 除稀有气体外的非金属元素都能生成不同价态的含氧酸

D. 非金属的最高价含氧酸都具有强氧化性

7. 有人认为 NO_2 之所以称为混合酸酐,是因为 ()



A. ①②③

B. ②和③

C. ①和③

D. ①和②

8. 想一想, $NaOH$ (固)、 P_2O_5 (固)、 $CaCl_2$ (无水)为什么可以归为一类。据此,与这三种物质可归为一类

的是 ()

- A. H_2SO_4 B. NaCl
C. 碱石灰 D. CaO

9. 下列①-⑧组物质,在不同条件下反应时均得到不同产物,其中主要是由温度不同引起的一组物质是①Na、 O_2 ②P、 Cl_2 ③ C_2H_5OH 、浓 H_2SO_4 ④Cu、 HNO_3 ⑤ CO_2 、NaOH ⑥Fe、 H_2SO_4 ⑦ P_2O_5 、 H_2O ⑧ C_2H_2 、HCl ()

- A. ①③⑦ B. ①②⑦
C. ③⑥ D. ④⑦

10. 向某盐溶液中通入过量 Cl_2 ,滴加 $Ba(NO_3)_2$ 溶液和稀 HNO_3 溶液,有白色沉淀生成,则原溶液可能是 ()

- A. $AgNO_3$ 溶液 B. $CaCl_2$ 溶液
C. Na_2SO_3 溶液 D. Na_2CO_3 溶液

11. 有三套如图 1-1 所示气密性良好的装置,分别进行甲、乙、丙三组实验。

图中 A、B 为体积未膨胀的气球, C 为玻璃导管, D 为胶头滴管。实验时均把胶头滴管中的溶液(过量)加入锥形瓶中,并轻轻振荡。锥形瓶和胶头滴管中分别盛放的试剂见下表。

请根据题目要求填空:

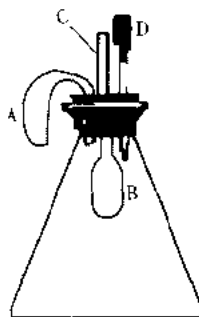
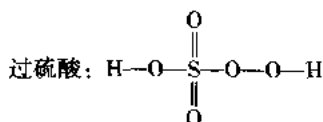
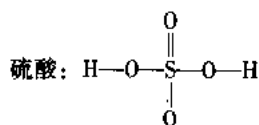


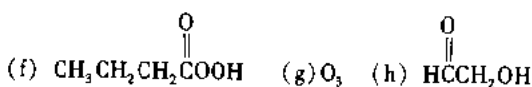
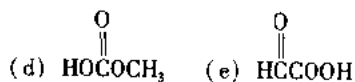
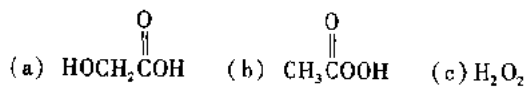
图 1-1

	锥形瓶中	胶头滴管中	观察到气球(A、B)的变化	有关反应的化学方程式
甲	二氧化硫	浓氢氧化钠溶液		
乙	适量碳酸氢钠晶体	硫酸溶液		
丙	二氧化碳和一小块铝片	浓氢氧化钠溶液		

12. 在抗击非典型肺炎期间,过乙酸(过氧乙酸)曾被广泛用作消毒剂。已知硫酸和过硫酸的结构简式如下:



请从以下八个式子中选择答案,回答下列问题(答案用编号表示,选错要倒扣分)



- (1) 过乙酸(过氧乙酸)的结构简式是_____
(2) 过乙酸的同分异构体是_____
(3) 过乙酸的同系物是_____
(4) 氧的质量分数最小的物质是_____

13. X、Y、Z 是三种常见氯化物,都能和氢氧化钠溶

液反应。X 和 Y 的组成元素相同,且等物质的量的 X、Y 消耗氢氧化钠的物质的量之比为 2:3。

- (1) Y 的化学式是:_____
(2) X 和氢氧化钠溶液反应的现象是:_____

(3) 1 mol Z 最多可以和 4 mol NaOH 完成反应, Z 的化学式是_____,其反应产物的化学式是:_____

(4) 在一定条件下, Y 可以跟金属单质 A 反应生成 X 和 Z,其反应的化学方程式是_____。

14. 含有等物质的量的两种含氧酸盐的溶液(其中一种为二价金属离子的含氧酸盐)反应后生成沉淀,过滤并干燥后称重为 1.25 克。在 100 °C 加热分解这些沉淀物可生成 0.70 克金属氧化物和能使澄清的石灰水变浑浊且无气味的气体氧化物。蒸发滤去沉淀后的溶液可得 2.0 克干燥固体,在 215 °C 时将其分解,生成两种产物;一种为气体氧化物,另一种是 0.90 克水蒸气,在标准状况下,气体混合物的总体积为 1.68 升。通过计算确定两种未知的含氧酸盐,并写出这两种含氧酸盐反应的化学方程式。

15. 甲酸($HCOOH$)、乙酸(CH_3COOH)、乙二酸($HOOC-COOH$)均为有机羧酸。

(1) 若甲酸、乙酸、乙二酸等物质的量混合的混合酸 a mol,完全燃烧消耗的氧气的物质的量_____为 mol(用 a 的关系式表示);

(2) 若甲酸和乙二酸以任意比例混合所得的混合



酸 b mol, 完全燃烧消耗氧气的物质的量为 _____ mol (用含 b 的关系式表示);

(3) 有甲酸、乙酸和乙二酸的混合酸 (任意比) m g, 完全燃烧后恢复到标况下得到 2.24 L CO_2 气体。如果完全中和上述 m g 混合酸, 需要 1 mol/L 的 NaOH 溶液 80 mL。则 m 的取值范围是 _____。

16. 取等物质的量浓度的 NaOH 溶液两份 A 和 B, 每份 50 mL, 向其中各通入一定量的 CO_2 , 然后各取溶液 10 mL, 分别将其稀释为 100 mL, 分别向稀释后的溶液中逐滴加入 0.1 mol/L 的盐酸, 标准状况下产生 CO_2 气体体积与所加盐酸体积之间的关系如图 1-2 所示, 试回答下列问题:

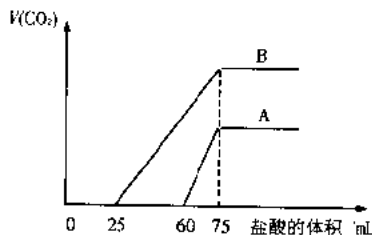


图 1-2

(1) 曲线 A 表明, 原溶液中通入 CO_2 后, 所得溶液中的溶质为 (写化学式) _____, 两种溶质的物质的量之比为 _____; 加盐酸后产生 CO_2 体积的最大值为 _____ mL。

(2) 曲线 B 表明, 原溶液中通入 CO_2 后, 所得溶液中的溶质为 (写化学式) _____, 两种溶质物质的量之比为 _____; 加盐酸后产生 CO_2 体积最大值 _____ mL。

(3) 通过计算求出原 NaOH 溶液的物质的量浓度。



浅谈无机酸的命名

无机酸按含氧与否分为无氧酸和含氧酸两大类。前者命名较简单, 属于二元化合物的无氧酸名称即为“氢某酸”(“某”指成酸元素, 下同), 如 HBr 就叫“氢溴酸”; 而属于多元化合物的, 则命名为“某某酸”(“某某”指除氢以外的元素或基团), 如 H_2SiF_6 叫氟硅酸, HSCN 叫硫氰酸。

无机含氧酸的命名则比较复杂。如果该含氧酸是含此成酸元素组成的酸中的最常见者, 则称为“正某酸”(“正”字常省略), 如 H_2SO_4 叫硫酸、 HClO_3 叫氯酸。以“某酸”为基础, 对该元素形成的其他含氧酸, 若价态不变, 只因缩水程度不同而形成的不同的酸, 在“某酸”前标上原、偏、焦等字; 若价态改变, 则在“某酸”前标上高、亚、次等字。具体如下表所示:

名称	含义	举例
原酸	成酸元素的价态恰与它所结合的羟基个数相等	原硅酸 $\text{Si}(\text{OH})_4$ 即 H_4SiO_4
偏酸	一个正酸分子失去一分子水	偏磷酸 $\text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{HPO}_3$
焦酸	由两正酸分子缩去一分子水	焦磷酸 $2\text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
重酸	同焦酸的含义, 多用于铬的含氧酸	重铬酸 $2\text{H}_2\text{CrO}_4 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
过酸	含有过氧基的酸, 可看成是 $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ 中的氢被某酰替代后的产物, 代出几个“H”就叫“过几某酸”	过一硫酸 $\text{HO}-\text{SO}_2-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ 硫酸 $\text{HOSO}_2-\text{O}-\text{O}-\text{SO}_2\text{OH}$
连酸	酸分子中出现了成酸元素的原子自相连接, 有几个该元素的原子自相连接, 就叫“连几某酸”	连四硫酸 $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{S}}}-\text{S}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{S}}}-\text{OH}$
高酸	酸中成酸元素的价态高于正酸中的价态	高氯酸 HClO_4 高锰酸 HMnO_4
亚酸	酸中成酸元素的价态略低于正酸中的价态	亚氯酸 HClO_2 亚磷酸 H_3PO_3
次酸	酸中成酸元素的价态比亚酸中的价态还低一级	次氯酸 HClO 次磷酸 H_3PO_2

此外, 还有所谓“某代某酸”, 它是表示酸中的某一特定位置上的原子被其他原子所代替, 如 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 它是硫代硫酸。

中一氧原子被硫原子代替所得, 所以就叫“硫代硫酸”。

——选自《中学化学》2002.11 顾 刚

第2节 化学用语

考点透视

(一) 分析与展望

试题常常考查考生能否准确无误地理解多种化学用语的涵义及其应用范畴。同时还测试学生灵活运用化学用语的能力,近几年的考试主要涉及以下几个方面:

(1) 化合价

(2) 化学式(分子式)的计算推理

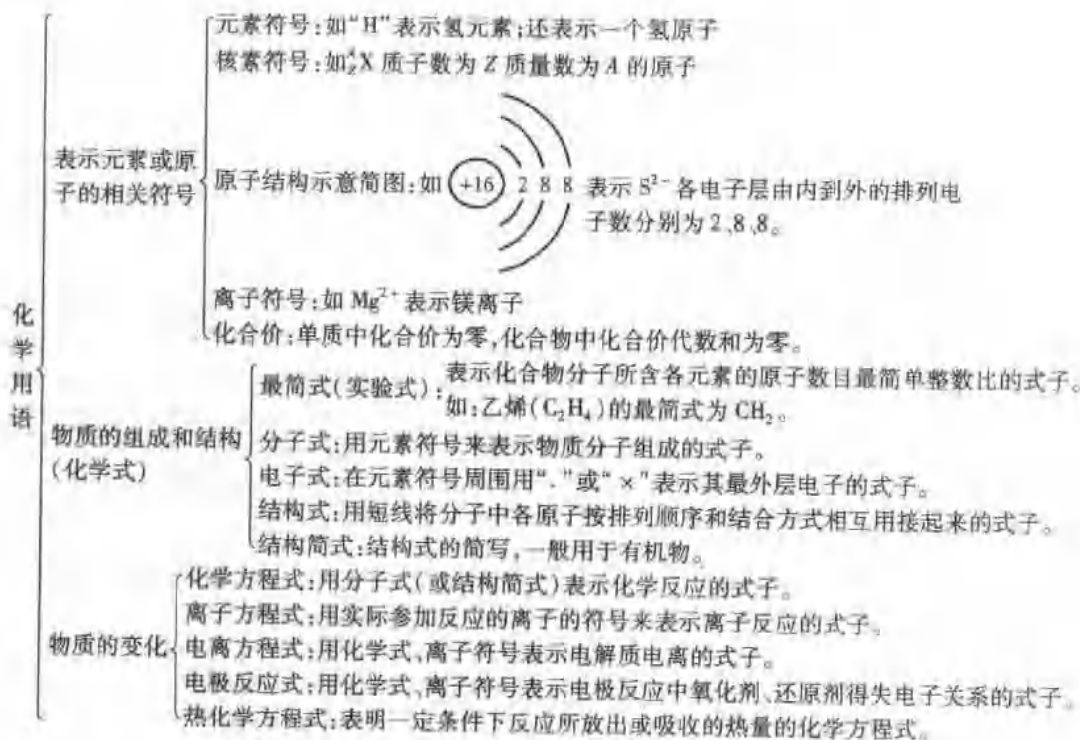
(3) 化学(离子)方程式的书写及正误判断

(4) 根据化学方程式的计算

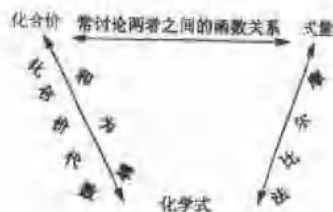
预计今后仍将把“化学式”、“反应方程式”等的书写及其相关计算作为重点考查的内容,同时加强测试考生化学用语准确表达的能力。

(二) 小结与整合

1. 运用范畴及其涵义



2. 典型化学用语之间的关系



尤其是化合价呈现不同数值(特别是奇、偶性不同时)时,同一元素形成化合物的相应化学式亦不同,从而导致化学式式量为不同数值。

3. 质量守恒定律及其运用

参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和,亦即反应前后原子的种类、数目均不变

- ① 解释反应前后质量变化情况
- ② 书写化学(离子)反应方程式
- ③ 根据化学反应方程式计算等
- ④ 由此发散迁移到其他整体思维方式,如:电子守恒、能量守恒等



(三) 讨论与探索

气体体积测量的方法及其误差分析

问题 在许多定量实验中,如确定混合物的组成、测定某原子的摩尔质量或推导元素的种类等常需要测定反应中生成的气体的体积,进而根据气体体积进行相关原理的运算。因而如何减小气体体积测量的误差成为关键。

例如:某研究性学习小组设计了测定镁原子的摩尔质量的实验(简易装置见图1-3)。该实验主要操作步骤为:(1)用砂纸擦去镁条表面的氧化膜,称得质量为 A g,系于铜丝末端;(2)锥形瓶中加入适量的稀硫酸、广口瓶中装有足量的水,连接好装置;(3)检查装置气密性;(4)把铜丝向下插入,使镁条完全浸入稀硫酸中;至镁条完全溶解;(5)恢复到实验室温度,正确操作读出量筒中水的体积为 B mL(换算成标准状况下 H_2 的体积)

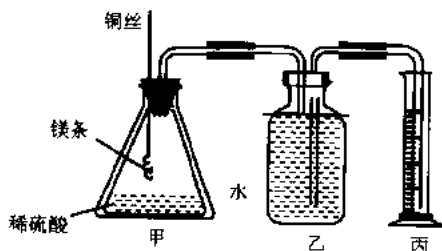


图 1-3

讨论 本实验的原理是根据准确测得一定量镁条与足量稀硫酸反应所放出 H_2 的体积(标准状况),从而确定镁原子的相对原子质量,其表达式可表示为 $M(Mg) = 22.4A/10^{-3}B$,因而 H_2 体积的测量是成败的关键!哪些因素会影响 H_2 体积的测量呢?首先要考虑外界温度、压强对气体体积的影响,要求实验前后保持

同一温度(室温),同时量筒读数时应保证广口瓶与量筒中水面高度相平,即在同一大气压下;此外,如果镁条表面的氧化膜未除去,会导致实验结果偏大;其次又要考虑到广口瓶至量筒之间的那段导管内的水无法流出而使测得 H_2 的体积偏小。为了避免这个误差,可用量气管装置代替。量气管装置可由 X、Y 两根玻璃管组成,它们用橡皮管连通,并装入适量水。X 管有刻度(0~50 mL),供量气用;Y 管可上下移动,读取数据时应使 X、Y 两管水面相平!如图 1-4 所示:

我们还可以寻找更简单的方法及仪器进行该实验,如图 1-4 所示,往烧杯中注入水,直到水面没过漏斗颈;在量筒中装满水,倒置在盛水的烧杯中,使漏斗颈伸入量筒中;利用长颈漏斗向烧杯底部慢慢加入适量 H_2SO_4 ;反应结束,上下移动量筒使内外液面相平,此时读数即为该温度和压强下 H_2 的体积。

启示 如何减小气体(质量、体积)测量误差,可从以下几个方面来考虑:

1. 要考虑外界温度、压强对气体体积的影响;
2. 要考虑气体的性质(或溶解性、反应性等);
3. 要看生成的气体或排出的液体有无滞留在装置内而无法测得;
4. 有无其他副反应的干扰。

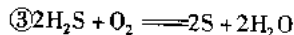
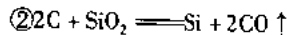
此外还要考虑到量气的方式,操作的顺序是否会给测定造成误差。特别值得注意的是当生成气体的质量较轻时,通常是测定气体的体积,最后还要注意实验操作的简便可行以及上述诸多因素的综合考虑。

实验

引路

【例 1】(2003 年辽宁大连检测题)锦上添花:(根据已有内容的规律进行增补)

(1)填化学方程式:



④ _____

(2)填分子式:

A: ① CH_4 ② NH_3 ③ _____ ④ HF

B: ① _____ ② MgO ③ SO_3 ④ CuSO_4

【解析】(1)观察所给三个反应的反应类型,全为置换反应且为同主族单质之间的置换。

(2)A 显然所填分子式应为氢化物,按照排列顺序为 H_2O 。可从分子中氢原子数目排列规律或 C、N、O、F 的顺序快速确定,还可从分子中所含电子数均为 10 的定量角度入手分析。

B 仅从性质的角度很难找到突破口,受 A 间的启示:若从定量的角度分析,所给化学式式量依次排列为

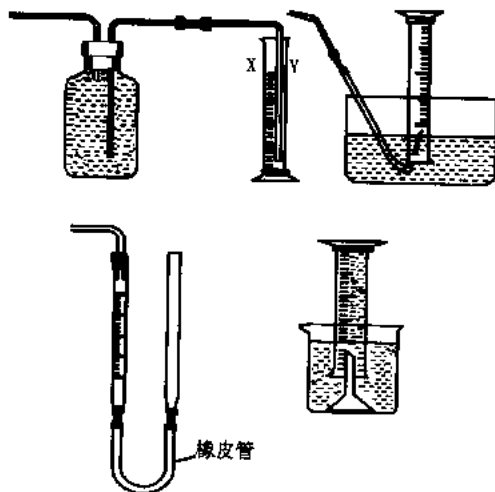


图 1-4

40、80、160,故所填化学式量应为20。

【答案】(1) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$ 等。

(2) A: H_2O B: Ne 、 HF 、 D_2O 、 H_2^{18}O 等。

【举一反三】“按照题设情境,将实际事物、反应、实验现象、数据和各种信息、提示、暗示等诸多化学信息抽象归纳,逻辑地统摄成规律,并能运用此规律演绎推理、判断,解决实际问题”是考试说明中能力要求之一。如熟练运用元素周期表中相似性、递变性灵活解决实际问题。

【例2】(2003年山东临沂检测题)金属X和非金属Y可直接化合生成化合物XY,甲、乙、丙三人分别做X和Y的化合实验,充分反应时每人所用X和Y的质量各不相同,但总质量均为12g,有关实验数据如下表所示:

	X用量	Y用量	得XY量
甲	10g	2g	8g
乙	6g	6g	8g

(1)利用表中数据判定X和Y恰好完全反应时,X和Y的质量比为_____。

(2)若丙同学在实验中只得到6gXY,试通过计算说明丙同学X和Y的用量分别可能是_____和_____、_____和_____ (可不填满,也可补充。)

【解析】(1)分析表中数据结合质量守恒定律可知:6gX与2gY恰好完全反应生成8gXY。

(2)由(1)可知4.5gX与1.5gY恰好完全反应生成6gXY。

讨论:①当X过量时,则 $m(\text{Y}) = 1.5(\text{g})$; $m(\text{X}) = 12 - 1.5 = 10.5(\text{g})$;

②当Y过量时,则 $m(\text{X}) = 4.5(\text{g})$; $m(\text{Y}) = 12 - 4.5 = 7.5(\text{g})$ 。

【答案】见上

【举一反三】根据质量守恒定律来确定化学反应中各物质之间的质量关系,通常是先抓住恰好完全反应,然后再分情况讨论。注意防止漏解。

【例3】(2002年江苏南通模拟题)某金属元素最高价氧化物的分子量为 M_1 ,其最高价的硫酸盐的分子量为 M_2 ,若此元素的最高正价为 n ,则 n 与 M_1 、 M_2 的关系可能是 ()

A. $n = \frac{M_2 - 2M_1}{58}$

B. $n = \frac{M_2 - M_1}{29}$

C. $n = \frac{2M_2 - M_1}{58}$

D. $n = \frac{M_2 - M_1}{58}$

【解析】令金属元素为R,原子量为 M ,其最高价为 $+n$ 价,则其氧化物化学式为 RF_n ,恒有 $M_1 = M + 19n$ (1)

讨论:

①当 n 为奇数时,其硫酸盐化学式为 $\text{R}_2(\text{SO}_4)_n$,

故有 $M_2 = 2M + 96n$ (2)

联列(1)、(2)两式得 $n = (M_2 - 2M_1)/58$

②当 n 为偶数时,其硫酸盐化学式为 $\text{R}(\text{SO}_4)_{n/2}$,

故有 $M_2 = M + 48n$ (3)

联列(1)、(3)两式得 $n = (M_2 - M_1)/29$

【答案】A、B

【误区警示】忽视对化合价奇偶性的讨论必将造成漏解。

【例4】(2003年江苏盐城模拟题)今有某一碱金属的两种碳酸盐和一种难溶于水的二价金属碳酸盐组成的混合物,取其4.18g与过量盐酸完全反应,在标准状况下放出二氧化碳体积672.0mL,另取等质量的混合物加水搅拌可滤出难溶性盐1.11g。

(1)取过滤后滤液的十分之一的体积向其中缓缓滴加浓度0.25mol/L的盐酸,当滴加到6.00mL时开始产生二氧化碳气体,滴加到16.00mL时恰好完全反应,共生成标准状况下的二氧化碳56.0mL,试通过计算确定这两种碱金属碳酸盐的化学式。

(2)将滤出的1.11g不溶性碳酸盐置于浓度为2.500mol/L的盐酸中,当完全反应时耗去8.00mL,试通过计算确定不溶性碳酸盐的化学式。

【解析】令碱金属为A,原子量为 M ,可知两种碳酸盐应为正盐 A_2CO_3 和酸式盐 AHC_3 ,且质量之和为4.18-1.11=3.07(g)

(1)分析反应原理,可知3.07g混合物中: $n(\text{A}_2\text{CO}_3) = 0.25 \times 6 \times 10^{-3} \times 10 = 0.015(\text{mol})$

$n(\text{AHC}_3) = (56 \times 10^{-3} \times 10)/22.4 - 0.015 = 0.01 \text{ mol}$

或 $n(\text{AHC}_3) = (16 - 6 \times 2) \times 10^{-3} \times 0.25 \times 10 = 0.01 \text{ mol}$

所以 $(2M + 60) \times 0.015 + (M + 61) \times 0.01 = 3.07$ 解得 $M = 39$ A为K

(2)确定1.11g不溶性碳酸盐,思维层次如下:

①抓住“C”守恒:1.11g难溶碳酸盐中 $n(\text{CO}_3^{2-}) = 672.0 \times 10^{-3}/22.4 - 0.025 = 0.005(\text{mol})$

②挖掘隐性信息(数据),推出 $\text{OH}^- : 0.005 \text{ mol CO}_3^{2-}$ 将消耗0.01mol的 H^+ ,而1.11g该难溶碳酸盐消耗 H^+ 的物质的量为 $2.5 \times 8 \times 10^{-3} = 0.02(\text{mol})$,说明该盐必为碱式碳酸盐,且其中所含 OH^- 的物质的量为0.01mol。

③抓住电荷守恒:快速确定该二价金属(设为B)的物质的量: $n(\text{B}^{2+}) = 0.01 \text{ mol}$

④运用摩尔比确定其化学式: $n(\text{B}^{2+}) : n(\text{OH}^-) : n(\text{CO}_3^{2-}) = 2 : 2 : 1$,即化学式为 $\text{B}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

⑤突破式量: $M(\text{B}) = (1.11 - 60 \times 0.005 - 17 \times 0.01)/0.01 = 64$,即为Cu。

【答案】(1) K_2CO_3 和 KHCO_3

(2) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$