

化学

初中

名师导学

系列教程

济南市教学研究室 济南市教育电视台 编

山东教育出版社

编写说明

自新课程实施以来,济南市涌现出了一批教学理念先进、教学方法新颖、教学经验丰富、教学效果较好、教研成果显著、深受学生欢迎的名师,为推进素质教育、深化教学改革、落实课程目标、提高教育教学质量作出了积极贡献。为了发挥名师的辐射作用,让广大学生都能享受到优质的教育资源,帮助他们掌握科学的学习方法、把握学习重点、消除学习疑点、突破学习难点,提高综合运用知识分析和解决实际问题的能力,实现“学好学会”的目标,济南市教学研究室、济南市教育电视台联合策划出版了“初中名师导学系列教程”。

“初中名师导学系列教程”包括语文、数学、英语、物理、化学、生物、思想品德、历史、地理等九个学科,共 99 讲。每一讲既有名师的优质讲课文稿,又有精彩的讲课录像光盘。讲课文稿和讲课录像光盘和谐互补,相辅相成,相得益彰。讲课录像既展现了名师导学的思路,又凸显了音像制品直观、快捷、高效的魅力,使学生体验到身临其境的感觉,犹如名师就在身边。讲课文稿包含讲课录像光盘中的主要内容,但又在此基础上进行了必要的扩展补充,使其内容更丰富、拓展训练更全面。

“初中名师导学系列教程”的出版,对初中学生应对学业水平考试制度改革,提高学业水平考试成绩,具有很强的指导作用。

目 录

第一讲	初中化学基本理论与化学研究方法/李友虎	1
第二讲	化学基本概念的应用/李慧娟	27
第三讲	化学元素及其化合物的性质/薛永清	43
第四讲	酸、碱、盐的相互关系及其应用/邓 佳	63
第五讲	化学实验/毛利新	78
第六讲	化学物质的探究与推断/李爱华	94
第七讲	化学计算/石 娟	107
第八讲	化学与科学·技术·社会(STS)/蒋琳瑛	128
第九讲	化学科应考复习策略/于向红	142
参考答案		163

第一讲 初中化学基本理论与化学研究方法

济南市济微中学 李友虎

作者简介 李友虎,男,27岁,大学本科毕业,中学二级教师。济南市济微中学化学教研组长,槐荫区化学学科中心组成员,济南教育电视台《名师导学》栏目主讲教师。

多次荣获全国初中化学竞赛园丁奖,2006年荣获济南市中小学青年教师素质大赛初中学段化学学科二等奖,多次被评为槐荫区教学能手、槐荫区教学工作先进个人。2008年被评为济南市科普宣传之星。



化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的一门重要的自然科学。义务教育阶段的化学课程以提高学生的科学素养为主,激发学生学习化学的兴趣,帮助学生了解科学探究的基本过程和方法,培养学生的科学探究能力,使学生获得进一步学习和发展所需要的化学基础知识和基本技能。本讲主要涉及初中化学基本理论与化学研究方法两部分。

第一部分 初中化学基本理论

初中化学基本理论主要有物质的组成与结构理论、酸碱盐电离理论、金属活动性、质量守恒定律、有关溶液的理论等。

一、物质的组成与结构

世界是物质的,无论是从宏观的研究还是从微观的研究都体现了化学学科发展的趋势。物质的组成与结构理论主要包括:物质是由元素组成的、物质的微粒性(分子、原子、离子)和有关原子的知识。

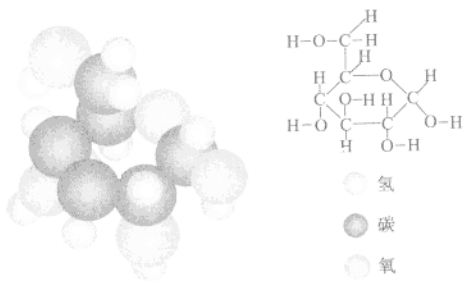
知识梳理

1. 物质是由元素组成的。对元素的理解从以下几个方面：① 元素是具有相同核电荷数(质子数)的一类原子的总称；② 元素是组成物质的基本成分；③ 元素是宏观概念，只讲种类，不讲个数；④ 在化学变化前后，元素的种类和质量不变；⑤ 地壳中元素含量居前四位的分别是 O、Si、Al、Fe。

2. 物质的微粒性。

(1) 物质是由微粒(分子、原子、离子)构成的

① 有的物质是由分子构成的。如水是由水分子构成的，二氧化碳是由二氧化碳分子构成的等。常见的有机化合物也是由分子构成的，如葡萄糖是由葡萄糖分子构成的。通过观察下图葡萄糖分子模型可发现分子是由原子构成的。一个葡萄糖分子是由 6 个碳原子、12 个氢原子和 6 个氧原子构成的。



② 有的物质是由原子构成的。由原子构成的物质主要包括：所有的金属，如金是由金原子构成的；常见固态非金属，如金刚石是由碳原子构成的；稀有气体，如氦气是由氦原子构成的。



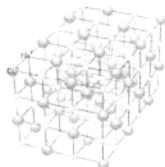
③ 有的物质是由离子构成的。如氯化钠是由 Na^+ 和 Cl^- 构成的。在氯化钠晶体中， Na^+ 与 Cl^- 个数比为 1 : 1。像氯化钠这样由阴阳离子构成的化合物称为离子化合物，如 MgCl_2 、 CuSO_4 、 NH_4Cl 等等。



氯化钠



Na^+ 与 Cl^- 个数比为 1:1



NaCl

(2) 微粒是不断运动的

物质是由微粒构成的,各种微粒是不断运动的。如水蒸发变为水蒸气时,水分子运动速度不断加快,同时分子之间的间隔也变大,但分子的本身并未发生变化。对于原子和离子这两种微粒也是不断运动的。

(3) 原子

原子是构成物质的一种微粒,原子是化学变化中的最小微粒(原子的种类、数目、质量不变),但原子也有一定的结构,有关原子结构的知识是自然科学的重要基础知识之一。

① 原子结构:原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的,原子核是由质子和中子构成的,质子带正电,中子不带电,原子电中性。原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数;相对原子质量=质子数+中子数。

② 核外电子排布

电子在原子核外做高速的运动,但并不是杂乱无章的,电子在核外按能量由低到高分层排布,共有 7 层,又称 K、L、M、N、O、P、Q 层。

用原子结构示意图可以简明地表示电子在原子核外的分层排布情况。核电荷数为 1~18 的元素的原子结构示意图如图所示:

$\begin{array}{c} (+1) \\ 1 \end{array}$ 氢(H)							$\begin{array}{c} (+2) \\ 2 \end{array}$ 氦(He)
$\begin{array}{c} (+3) \\ 2 \end{array}$ 锂(Li)	$\begin{array}{c} (+4) \\ 2, 2 \end{array}$ 铍(Be)	$\begin{array}{c} (+5) \\ 2, 3 \end{array}$ 硼(B)	$\begin{array}{c} (+6) \\ 2, 4 \end{array}$ 碳(C)	$\begin{array}{c} (+7) \\ 2, 5 \end{array}$ 氮(N)	$\begin{array}{c} (+8) \\ 2, 6 \end{array}$ 氧(O)	$\begin{array}{c} (+9) \\ 2, 7 \end{array}$ 氟(F)	$\begin{array}{c} (+10) \\ 2, 8 \end{array}$ 氖(Ne)
$\begin{array}{c} (+11) \\ 2, 8 \end{array}$ 钠(Na)	$\begin{array}{c} (+12) \\ 2, 8, 2 \end{array}$ 镁(Mg)	$\begin{array}{c} (+13) \\ 2, 8, 3 \end{array}$ 铝(Al)	$\begin{array}{c} (+14) \\ 2, 8, 4 \end{array}$ 硅(Si)	$\begin{array}{c} (+15) \\ 2, 8, 5 \end{array}$ 磷(P)	$\begin{array}{c} (+16) \\ 2, 8, 6 \end{array}$ 硫(S)	$\begin{array}{c} (+17) \\ 2, 8, 7 \end{array}$ 氯(Cl)	$\begin{array}{c} (+18) \\ 2, 8, 8 \end{array}$ 氩(Ar)

1~18 号元素原子结构示意图

在同一行上原子核外电子层数相同,从左向右最外层电子数呈现周期性的变化,称为一周期(period)。在同一列上,原子核外最外层电子数相同,称为一族(group)。同一族中元素的化学性质相类似,也存在差异。观察 1~18 号元素原子结构示意图,对于金属元素原子最外层电子数一般小于 4,容易失去电子形成阳离子;对于非金属元素原子最外层电子数一般大于 4,容易得到电子形成阴离子;对于稀有气体元素最外层电子数达到稳定结构,化学性质比较稳定。原子的最外层电子数与元素的化学性质密切相关。

根据原子核外电子排布的规律性,科学家们把元素排成了一张表——元素周期表,通过元素周期表,可以了解关于某元素的名称、元素符号、相对原子质量、原子序数等信息。元素周期表是学习和研究化学的工具。



考点聚焦

1. 物质的组成和结构知识比较抽象,复习时特别注意重要概念间的联系与区别,如分子、原子和离子,元素与原子,质子、中子和电子等。物质是由原子、分子、离子等基本微粒构成的,微粒很小,微粒是不断运动的,微粒间有间隙,微粒间存在着相互作用等。会用微粒的观点解释生活中某些常见的现象。

2. 中考试题中常以选择题、填空题的形式出现。特别注意对元素知识的考查,涉及到元素的种类、元素质量的分析和解释生活中的某些现象,如生活中补钙、补铁的常识等。



例题分析

例题 1 (2004 济南)下列叙述中,正确的是()

- A. 二氧化碳分子是由一个碳原子和一个氧分子构成的
- B. 不同元素的原子的核电荷数一定不同
- C. 核外电子排布相同的粒子一定属于同种元素
- D. 原子是构成物质的最小粒子

[分析] 本题旨在考查物质组成结构的基本知识。A 考查分子的构成; B、C 考查有关元素的知识; D 考查构成物质的微粒。

[答案] B

[变式练习 1] 生活中的下列现象,用分子的相关知识解释不正确的是

()

- A. 湿衣服晾在太阳底下干得快,说明分子运动速率与温度有关
 B. 成熟的菠萝会散发出浓浓的香味,说明分子在不断地运动
 C. 水沸腾时能掀起壶盖,说明分子大小随温度升高而增大
 D. 液化石油气须加压后储存在钢瓶中,说明分子之间有间隙

[答案] C

例题 2 (2008 济南)下列示意图中,能表示阴离子的是()



A.



B.



C.



D.

[分析] 首先在结构示意图中找出该微粒中的质子数和核外电子数,然后根据下列关系判断:质子数等于核外电子数的是原子;质子数大于核外电子数的是阳离子;质子数小于核外电子数的是阴离子。

[答案] A

[变式练习 2] 下列粒子在化学反应中容易得到电子的是()



A.



B.



C.



D.

[答案] D

[变式练习 3] 下图中的①、②是氟元素、钙元素在元素周期表中的信息, A、B、C、D 是四种粒子的结构示意图。

9F
氟
19.00

①

20 Ca
钙
40.08

②



A



B



C



D

请你回答:

(1) 氟元素的相对原子质量为_____, 钙元素的原子序数为_____;

(2) $X =$ _____;

(3) A、B、C、D 属于同种元素的粒子是_____ (填序号);

(4) A 粒子的化学性质与 B、C、D 中哪一种粒子的化学性质相似_____ (填序号);

(5) 2008年5月,某地发生了氢氟酸(HF)泄漏,消防队员用熟石灰对泄漏物质进行处理,请写出化学方程式_____。

[答案] (1) 19.00 (2) 8 (3) BC (4) B (5) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HF} \longrightarrow \text{CaF}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

二、酸、碱、盐的电离

酸、碱、盐电离理论主要包括电离、电离方程式、酸碱盐的电离、复分解反应的实质四个方面。

知识梳理

1. 电离:物质溶解在水中或受热熔化时形成自由移动的离子的过程。

如氯化钠溶于水或在熔化状态时,会电离出自由移动的钠离子和氯离子。

2. 电离可以用电离方程式来表示。例如, $\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

3. 酸、碱、盐的电离

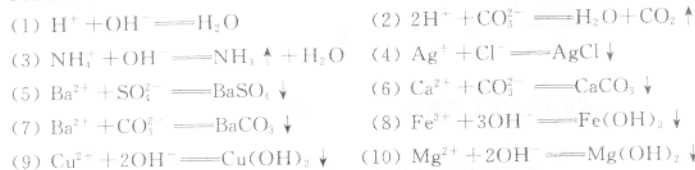
(1) 酸:电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物。例如, HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 等。

(2) 碱:电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物。例如, NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等。

(3) 盐:电离时生成金属离子或铵根离子和酸根离子的化合物。例如, Na_2CO_3 、 MgSO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等。

4. 复分解反应的实质

复分解反应指两种化合物相互交换成分,生成另外两种化合物的反应。实质是离子之间的交换反应。初中化学常见的离子对:



观察上述 10 个离子对,可以发现与 OH^- 结合的离子有五种(如下图所示),每一种离子可以分别由 3 种物质提供,共有 15 种。提供 OH^- 的物质共有 4 种常见的可溶性碱,分别是 KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

一种碱可以和 15 种物质发生反应,通过下面的图,可以轻松记住 60 个化学反应。

		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
KOH	OH ⁻	H ⁺		
NaOH		NH ₄ ⁺		
Ba(OH) ₂		Fe ³⁺		
Ca(OH) ₂		Cu ²⁺		
		Mg ²⁺		

同样可以总结出能与碳酸根离子结合的有 3 种离子,分别由 3 种常见物质提供(如下图所示)。常见的可溶性碳酸盐有 K₂CO₃、Na₂CO₃。这样一种碳酸盐可以和 9 种物质发生反应,通过下面的图可以轻松记住 18 个化学反应。

K ₂ CO ₃	CO ₃ ²⁻	H ⁺	HCl	H ₂ SO ₄	HNO ₃
Na ₂ CO ₃		Ca ²⁺	Ca(OH) ₂	CaCl ₂	Ca(NO ₃) ₂
		Ba ²⁺	Ba(OH) ₂	BaCl ₂	Ba(NO ₃) ₂

对于 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$, 提供 Ag^+ 的常见物质为 AgNO_3 溶液, 提供 Cl^- 的物质为常见的可溶性氯化物。

AgNO ₃ → Ag ⁺ ~ Cl ⁻ ←	HCl	FeCl ₃
	NH ₄ Cl	CuCl ₂
	KCl	MgCl ₂
	NaCl	ZnCl ₂
	BaCl ₂	FeCl ₂
	CaCl ₂	AlCl ₃

对于 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$, 提供 Ba^{2+} 的常见物质有 3 种(如下图所示), 提供 SO_4^{2-} 的常见物质有 10 种, 这样可以记住 30 个复分解反应。

Ba(OH) ₂	Ba ²⁺ ~ SO ₄ ²⁻ ←	H ₂ SO ₄	CuSO ₄
BaCl ₂		(NH ₄) ₂ SO ₄	MgSO ₄
Ba(NO ₃) ₂		K ₂ SO ₄	FeSO ₄
		Na ₂ SO ₄	ZnSO ₄
		Fe ₂ (SO ₄) ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃

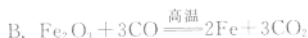
考点聚焦

1. 通过对酸碱盐电离理论的学习,有助于从微观角度理解溶液电中性(溶液中阴、阳离子所带正负电荷数总数相等,电性相反)。

2. 通过对复分解反应的实质的剖析,掌握复分解反应的规律、溶液中发生的复分解反应、溶液中的离子鉴别,判断溶液中的离子及物质是否共存等。

例题分析

例题1 (2004 济南)下列反应中,属于复分解反应的是()



[分析] 本题旨在判断化学反应类型,特别是复分解反应。

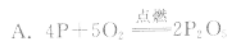
[答案] C

[变式练习1] 下列反应中属于中和反应的是()



[答案] B

[变式练习2] 下列化学反应中,属于分解反应的是()



[答案] D

例题2 下列离子能在 $\text{pH}=2$ 的无色溶液中大量共存的是()



[分析] 溶液中物质或离子相互之间若能共存意味着混合物中各物质之

间不能相互发生化学反应,离子不能相互结合成水、气体、沉淀。若题目中明确指出溶液是无色的,则溶液中没有 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 等,本题规定溶液的 $\text{pH}=2$,意味着溶液中事先存在着大量的 H^+ ,溶液中不能有和 H^+ 不能共存的离子,如 OH^- 、 CO_3^{2-} 等。

[答案] C

[变式练习 3] 分别将下列各组物质同时加到水中,能大量共存的是 ()

- A. NaCl 、 AgNO_3 、 Na_2SO_4 B. H_2SO_4 、 NaCl 、 Na_2CO_3
C. Na_2SO_4 、 NH_4NO_3 、 NaOH D. BaCl_2 、 NaCl 、 KOH

[答案] D

[变式练习 4] 下列各组物质能在 $\text{pH}=1$ 的溶液中大量共存,且得到无色溶液的是 ()

- A. BaCl_2 CaCl_2 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ KCl
B. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ KNO_3 NaCl AgNO_3
C. CuSO_4 KCl Na_2SO_4 NaNO_3
D. BaCl_2 NaOH NaCl CaCl_2

[答案] A

三、金属活动性

知识梳理

1. 金属活动性顺序表: $\xrightarrow{\text{K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb(H) Cu Hg Ag Pt Au}}$
金属活动性由强逐渐减弱

2. 金属活动性顺序表的应用

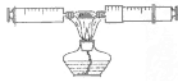
(1) 金属与氧气的反应。通过对比镁、铁、铜、金与氧气反应的难易程度和现象的不同,可以得出金属活动性大小: 镁 > 铁 > 铜 > 金。注意金不和氧气反应。



镁



铁



铜



金

(2) 金属与酸的置换反应。要掌握金属与酸发生置换反应的规律,如金属为金属活动性顺序表中 H 之前的金属,酸为常见的稀盐酸和稀硫酸。



镁和稀盐酸



锌和稀盐酸



铁和稀盐酸



铜和稀盐酸

对比四种金属与稀盐酸混合的情况,根据反应的剧烈程度的不同,可以得出金属活动性:镁>锌>铁>铜

(3) 金属与盐溶液的置换反应

① 反应条件:在金属活动性顺序表中,单质金属要排在盐中金属元素的前面;反应物中盐必须可溶。

② 实验分析:将铁粉不断加入一定质量的硫酸铜溶液中

铁粉的量	发生的反应	析出金属	剩余溶液的溶质
少量	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Cu	CuSO_4 、 FeSO_4
适量	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Cu	FeSO_4
过量	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Fe、Cu	FeSO_4

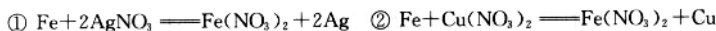
③ 实验分析:将铁粉不断加入一定质量的硫酸铜、硫酸镁溶液

铁粉的量	发生的反应	析出金属	剩余溶液的溶质
少量	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Cu	CuSO_4 、 MgSO_4 、 FeSO_4
适量	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Cu	MgSO_4 、 FeSO_4
过量	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	Fe、Cu	MgSO_4 、 FeSO_4

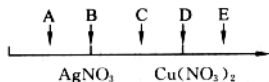
④ 实验分析:将铁粉不断加入一定质量的硝酸铜、硝酸银溶液

反应的先后次序:在金属活动性顺序表里,排在越后面的金属,更容易从它们的盐溶液里被置换出来。





我们可以把铁粉的量按下列五个不同的量加入,分析如下:



铁粉的量	发生的反应	析出金属	剩余溶液溶质
A	$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	Ag	AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
B	$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	Ag	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
C	$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$	Ag、Cu	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
D	$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$	Ag、Cu	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
E	$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$	Ag、Cu、Fe	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$



考点聚焦

金属的化学性质包括金属与氧气的反应、金属与酸的反应、金属与盐溶液的反应等。金属活动性顺序的应用主要体现在:考查学生的实验探究能力;能用金属活动性顺序表对金属的活动性进行比较;能对有关的置换反应进行简单的判断;能运用金属活动性顺序表解释日常生活中的一些现象,比如铁比铜易生锈等。



例题分析

例题 1 (2007 济南)向含有 AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入一定量的铁粉,充分反应后过滤,向滤出的固体中滴加稀硫酸,有气体生成,则滤出的固体一定为()

- A. Ag、Cu B. Cu、Fe C. Ag、Fe D. Ag、Cu、Fe

[分析] 题目中未指明加入铁粉的量,在滤出的固体加稀硫酸有气体生成,说明铁粉过量则会置换出铜、银。

[答案] D

[变式练习 1] 将洁净的铁丝浸入含有 $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 的电镀

废水中,一段时间后取出,铁丝表面覆盖了一层物质,这层物质是()

- A. Ag, Zn B. Ag C. Zn D. Ag, Fe

[答案] B

[变式练习 2] 向含有 AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入过量的铜粉。充分反应后过滤,则滤出的固体中,一定含有的金属是下列的()

- A. Ag B. Cu C. Ag, Cu D. 无法确定

[答案] C

例题 2 对甲、乙、丙三种金属的活动性的实验研究过程如下:

(1) 取大小相等的三种金属片,分别放入 CuSO_4 溶液中,一段时间后,甲、丙表面出现红色物质,乙没有现象。

(2) 取大小相等的甲、丙两种金属片,分别放入相同的稀盐酸中,甲、丙表面都产生气泡,但甲产生气泡的速度明显比丙的快。

则甲、乙、丙三种金属的活动性顺序是()

- A. 甲>丙>乙 B. 丙>乙>甲
C. 甲>乙>丙 D. 丙>甲>乙

[分析] 根据金属与酸的反应规律和现象及活泼金属能从不活泼金属的盐溶液中把它置换出来的规律,可知应选择答案 A。

[答案] A

[变式练习 3] X、Y、Z、W 是四种不同的金属,为比较金属活动性的强弱,某同学利用这四种金属单质、盐酸、Z 的硝酸盐、W 的硝酸盐,进行有关实验,结果如下表(能发生置换反应的记为“√”,不能反应的记为“—”,无标记的表示未做该实验)。这四种金属的活动性顺序为()

	X	Y	Z	W
盐酸	√	—	—	√
Z 的硝酸盐		√		
W 的硝酸盐	√		—	

- A. $W>X>Y>Z$ B. $X>Y>W>Z$
C. $X>W>Y>Z$ D. $Y>W>Z>X$

[答案] C

[变式练习 4] 某学生为了验证铁、锌、铜三种金属的活动性顺序,设计了四种方案:① 将 Zn、Cu 分别加入到 FeSO_4 溶液中;② 将 Zn、Cu 分别加入

到 ZnSO_4 溶液中;③ 将 Zn 分别加入到 FeSO_4 、 CuSO_4 溶液中;④ 将 Fe 分别加入到 ZnSO_4 、 CuSO_4 溶液中。其中可行的方案是()

- A. ③或④ B. ①或② C. ②或③ D. ①或④

[答案] D

四、质量守恒定律

知识梳理

1. 定义: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。

2. 理解:化学变化中,元素的种类和元素的质量不变;化学变化中,原子的种类、数目、质量都不变。如在水的通电分解过程中,氢、氧元素种类、质量不变;氢、氧原子的种类、数目、质量不变。

3. 质量守恒定律的应用主要体现在以下几个方面:

① 解释实验现象(揭示伪科学);② 推测物质的组成及化学式;③ 书写化学方程式的依据;④ 定量分析实验过程;⑤ 定量认识化学反应(根据化学方程式计算)……

考点聚焦

1. 质量守恒定律是最基本的化学规律,是从量的角度研究化学变化的,任何化学反应都遵循质量守恒定律,质量守恒定律使我们的研究由定性转移到定量,更加精密、更加准确。质量守恒定律是每年中考的热点,要求从化学反应的实质去理解质量守恒定律。常以选择题、填空题和计算题的形式出现。

2. 理解质量守恒定律应抓住宏观上的反应物、生成物总质量不变、元素种类和元素质量不变;微观上原子种类、数目、质量不变。同时还应认识到化学变化中物质种类和分子种类一定发生改变。

3. 在利用质量守恒定律定量研究化学反应时,注意“参加”的内涵,即反应物中没有参加反应的物质的质量不能计算在内,对于含杂质的物质质量应该转化为参加反应的纯净物的质量。

例题分析

例题 1 (2007 济南)一定量铜粉和镁粉的混合物与足量稀硫酸完全反

应,过滤,所得滤渣在加热条件下与足量氧气充分反应后,所得产物的质量是原混合物质量的一半,则原混合物中铜粉和镁粉的质量比为下列的()

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

[分析] 此类题目,技巧性很强,首先要明确实验过程:先加入稀硫酸实际上是除去金属镁,过滤得金属铜,将铜加热后转化成氧化铜。整个过程铜元素质量不变,同时要大胆设数据,如我们可以假设氧化铜的质量为 80 g,则原混合物的质量为 160 g。根据 80 g 氧化铜可以计算出铜的质量为 64 g,镁的质量就是 $160 - 64 = 96$ g,则原混合物中铜粉和镁粉的质量比为 $64 \text{ g} : 96 \text{ g} = 2 : 3$ 。

[答案] C

[变式练习 1] 取一定量的铁粉和铜粉的混合物与足量的稀硫酸完全反应,过滤所得的固体不溶物与足量的氧气充分反应,所得产物的质量仍然等于反应前原混合物的质量。则原混合物中铜与铁的质量比为()

- A. 4:1 B. 1:4 C. 7:8 D. 8:7

[答案] A

[变式练习 2] 由碳酸钙和氧化钙组成的混合物 16 g,其中含钙元素质量分数为 50%,将该混合物高温煅烧至不再产生气体为止,将剩余固体全部溶于足量的水中,得到的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的质量为()

- A. 3.7 g B. 7.4 g C. 14.8 g D. 22.2 g

[答案] C

[变式练习 3] 已知某 CO 和 CO_2 的混合气体中碳元素与氧元素的质量比为 3:5,现将 12 g 这种混合气体通过灼热的氧化铜(假设反应充分进行)并将所得气体全部通入过量的澄清石灰水中,最终所得白色沉淀的质量最接近下列数据中的()

- A. 16.5 g B. 10.22 g C. 17.05 g D. 37.5 g

[答案] D

例题 2 (2008 济南)将过量铁粉放入盛有 90 g 稀硫酸溶液的烧杯中,充分反应后过滤,测得滤液的质量为 92.7 g。则该反应过程中产生的氢气的质量是下列的()

- A. 0.1 g B. 0.2 g C. 2.7 g D. 2.0 g

[分析] 此题是以将铁粉加入稀硫酸后引起了溶液质量改变作为实验背景,溶液由 90 g 变为 92.7 g,溶液质量增加 2.7 g。溶液质量的增加是由于