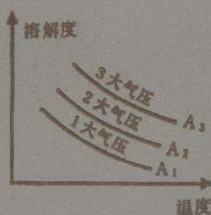


成人高考解题典型错误分析丛书

化 学



福建科学技术出版社

成人高考解题典型错误分析丛书

化 学

郭卓群 任心琴 阮宝璠

杨 松 王云生

福建科学技术出版社

一九八六·福州

责任编辑：王健文

成人高考解题典型错误分析丛书

化 学

郭卓群 任心琴 阮宝鑒
杨 松 王云生

*

福建科学技术出版社

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 8.25印张 180千字

1986年9月第1版

1986年9月第1次印刷

印数：1—10,500

书号：7211·45

定价：1.30元

前 言

我们在进行化学教学和辅导时，发现学生的平时练习或考试（包括高考）答卷，经常出现一些属于基础知识和基本技能方面的错误。为了帮助大家纠正一些带有普遍性、典型性的错误，正确理解和掌握所学的知识，我们在多年积累和收集到的资料的基础上，写成了这本书。希望它的出版能有助于提高化学学习的质量。

考虑到平时学习和总复习备考的需要，我们大体上按教材顺序进行分章，同时根据入学考试复习大纲和知识体系进行适当地调整、合并和分块。选题时以中学化学教学的基本要求为主，因此也可作为中学生的课外辅助读物。每题一般包括题目、错答、分析和正答四个部分，其中以分析为重点，并在分析中注意围绕题目所涉及的有关概念、理论等知识，阐明它们的内涵与外延，进行必要的比较，弄清知识间的关联，指出掌握这类知识的关键和易混易错的地方。同时，还注意帮助大家学会审题，明确解题思路。在某些章节之后，还安排了少量的思考练习题，以加深理解。书中某些标有*号的，系较高要求的内容，当前成人高校入学考试是不要求的。

本书是学习化学的辅助读物。它不能代替课本，应在学好课本有关内容的基础上，再阅读本书的相应部分。还必须注意培养读思结合和自我检查的习惯，如果只是一古脑儿不加思考地读下去，看起来都懂，一碰到具体问题，又会出现

类似的错误。

本书由郭卓群（福建教育学院）、任心琴（福州一中）、阮宝鏊（福建师大附中）、杨松（福州高级中学）、王云生（福州八中）编著，郭卓群主编。在此，谨向提供有关错例的老师致谢。对本书的疏漏、错误之处，切盼广大读者批评指正。

编著者

1985年10月

目 录

一、化学基本概念.....	(1)
二、溶液.....	(23)
三、单质 氧化物 碱 酸 盐.....	(35)
四、摩尔.....	(47)
五、元素及其化合物(一)(卤素 硫 碱金属).....	(60)
六、物质结构 元素周期律.....	(91)
七、化学反应速度和化学平衡.....	(109)
八、元素及其化合物(二)(氮 磷 硅 镁 铝)	(116)
九、电解质溶液.....	(145)
十、过渡元素.....	(178)
十一、烃和烃的衍生物.....	(191)
十二、糖类 蛋白质 有机高分子化合物.....	(224)
十三、化学基本实验	(233)

一、化学基本概念

(一) 物质的组成

1. 下列关于分子的叙述 () 是错误的。

A. 分子是在不断地运动着。

B. 由分子构成的物质发生物理变化时, 分子本身不发生变化, 分子间距离也不发生变化。

C. 由分子构成的物质发生化学变化时, 分子本身发生了变化。

D. 同一种物质发生三态的变化, 能说明分子存在的真实性。

错答 (D)

分析 分子是构成物质的一种微粒。物质发生物理变化时, 物质的化学性质没有改变, 即保持物质化学性质的一种微粒——分子, 没有改变。物质由固态转变为液态, 由液态转变为气态, 是由于构成物质的分子之间的距离发生变化, 分子间的作用力削弱, 从而引起物质的状态变化。因此对分子的叙述(D)是正确的, (B)是错误的, 应该填上(B)。

2. (1) 下列物质中 () 是直接由原子组成; () 是直接由离子组成; () 是直接由分子组成。

A. 氖气 B. 钠蒸气 C. 金刚石 D. 氨 E. 氯化钾

(2) 水中含氧约为88.9%，这里的氧指的是()。

A. 氧原子 B. 氧气 C. 氧分子 D. 氧元素 E. 氧气质量

(3) 二氧化碳是由()组成的，每个二氧化碳分子是由()构成的。

A. 二氧化碳分子 B. 二个氧元素和一个碳元素
C. 一个碳原子和一个氧分子 D. 氧元素和碳元素 E. 二个氧原子和一个碳原子

错答 (1) (D), (B), (A) (2) (A) (3) (B, E), (D)

分析 由金属键、共价键和离子键分别形成的金属晶体、原子晶体和离子晶体，它们晶体中不存在单个分子。若以共价键形成的化合物或单质，它可以有单个分子存在。由范德华力构成的分子晶体，亦存在有单个分子。因此，从微观的角度分析，分子、原子和离子均是构成物质的一种微粒。它们的主要区别在于在化学变化中能否再分，以及微粒是否带电性。由分子构成的物质，还可说明每个分子里含有哪几个什么原子。如每个氨分子是由一个氮原子和三个氢原子构成的。

从宏观的角度分析，元素可用来表示物质的组成，如氨是由氢元素和氮元素组成的。

元素只有种类的区别。原子不仅有种类的区别，而且可以计数。

正答 (1) (A, B, C), (E), (D) (2) (D) (3) (A, D), (E)

3. 一个铁原子的质量是()，铁的原子量是()。

A. 9.288×10^{-26} 千克 B. 56克 C. 56 D. 质子数和中子数之和

错答 (B), (D)。

分析 原子量是表示一个原子的相对质量, 而一个原子的质量是指它的绝对质量。衡量物质的质量, 一般是用千克为单位, 由于原子的质量很小, 书写与记忆都不便, 原子量一般不直接用原子的实际质量, 国际上是以一种碳原子 ($^{12}_6\text{C}$) 质量的 $1/12$ 作为标准, 其它原子的质量跟它相比较所得的数值, 就是该种原子的原子量, 它是没有单位的。

质量数是原子核内所有质子和中子的相对质量取整数值的总和, 因此不可混淆质量数和原子量的概念。

正答 (A), (C)。

4. 计算化肥硫酸铵中氮元素的百分含量。

$$\begin{aligned}\text{错解一 } N\% &= \frac{N}{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times 100\% = \frac{14}{132} \times 100\% \\ &= 10.6\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{错解二 } N_2\% &= \frac{N_2}{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times 100\% = \frac{28}{132} \times 100\% \\ &= 21.2\%\end{aligned}$$

分析 计算物质中某一元素的百分含量, 最关键的应了解该物质一个分子 (或一摩尔物质) 里所含该元素的原子个数 (或几摩尔原子)。

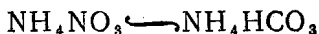
每个 (或每摩尔) 硫酸铵含有 2 个氮原子, 写成 $2N$ (错解一只按一个原子计算), 而不含有一个氮气分子, 不能象错解二那样写成 N_2 。此外在计算物质里某元素的百分含量时, 必须注意乘以 “100%”。

$$\text{正解 } N\% = \frac{2N}{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times 100\% = 21.2\%$$

5. 1 千克硝酸铵跟多少千克碳酸氢铵所含的肥效 (指氮

元素的含量)相当?

错解 设与 x (千克)碳酸氢铵的含氮量相当



$$80 \qquad \qquad 79$$

$$1\text{千克} \qquad \qquad x\text{千克}$$

$$80:79=1:x$$

$$x = \frac{79 \times 1}{80} = 0.988 \text{ (千克)}$$

分析 1个硝酸铵分子中含2个氮原子,而1个碳酸氢铵分子中含1个氮原子。上述关系式中两边所含氮原子的个数不等,由于关系式的错误,而使关系量不合理,致使计算结果是错误的。

正解 设与 x 千克碳酸氢铵的含氮量相当



$$80 \qquad \qquad 2 \times 79$$

$$1\text{千克} \qquad \qquad x\text{千克}$$

$$80:2 \times 79 = 1:x$$

$$x = \frac{2 \times 79 \times 1}{80} = 1.98 \text{ (千克)}$$

答:1千克硝酸铵跟1.98千克碳酸氢铵的肥效相当。

(二) 物质的性质和变化

6. 硫磺在空气里燃烧既有物理变化,又有化学变化。判断有物理变化的事实是(),判断有化学变化的事实是()。

A. 硫磺软化变成深褐色的液体。

B. 放出热量。

C. 有刺激性气味的气体生成。

D. 硫磺的量逐渐变少。

E. 发出微弱的淡蓝色火焰。

错答 (B), (D)

分析 判断物理变化和化学变化不能只根据变化过程的表现现象, 而要分析变化的实质。

首先, 应抓住物理变化和化学变化的本质区别, 在于有没有新物质生成。物理变化只是物质的外形或状态等发生变化, 并没有生成其它物质。如硫磺受热软化变成深褐色的液体。而化学变化的特征是生成了其它物质。如硫磺燃烧生成有刺激性气味的二氧化硫。

其次, 在化学变化过程里一定同时发生物理变化。如当点燃硫磺时, 硫磺的量逐渐变少, 这过程不能简单归于化学变化。硫磺变少的原因有硫磺熔化成液体, 液体再气化等过程, 均属物理变化; 硫磺燃烧属化学变化。在物理变化的过程里不一定发生化学变化。

也不要把化学变化过程中, 伴随着发生的一些现象, 同化学变化的特征相混淆。如点燃硫磺放出热, 硫磺的量变少, 这仅是伴随化学变化而发生的现象, 只有产生刺激性气味的气体, 才最能说明生成了新物质, 发生了化学反应。

正答 (A), (C)

7. 下列现象属于化学性质的是 ()。

A. 铜能导电。B. 水通电时能变成氢气和氧气。

C. 氨气溶于水能使无色酚酞试液呈红色。

D. 氧气微溶于水。E. 水会凝固成冰。

错答 (C、D)

分析 判别物理性质和化学性质的主要依据, 是看这种

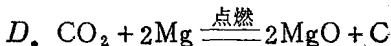
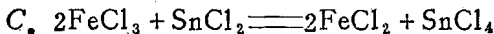
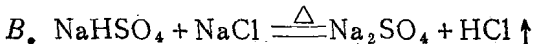
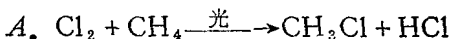
性质是否一定要在化学变化中才能表现出来的。一般讲，能判别物理变化和化学变化就不难判别这两种性质。如氨气易溶于水，氧气微溶于水，这是它们的物理性质，但氨溶于水后与水结合生成一水合氨，发生了化学变化，因此，氨具有能与水反应的性质属化学性质。掌握物质的物理性质（如色、态、气味，溶解性，密度等）对研究物质的制取、收集、鉴别和用途是极为重要的。对于物质的化学性质则应着重从能否发生化学反应，反应是在什么条件下进行的，产物是什么等方面入手。

正答 (B、C)

8. (1) 下列反应类型中，一定属于非氧化—还原反应的是 ()。

- A. 分解反应 B. 化合反应 C. 复分解反应
D. 置换反应

(2) 现有下列各反应



试指出哪个属于置换反应，哪个属于复分解反应，说明理由。

错答 (1) (A、B)。

(2) 反应A属置换反应，因为是单质与化合物的反应。
反应C属于复分解反应，因为是由两种化合物作用生成两种新化合物的反应。

分析 从原子、分子的观点，在化学反应中，原子或原

子团重新组合的方式不同，将化学反应分成四种基本类型——化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应。其中置换反应是指一种单质跟一种化合物起反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应，反应A中生成物是两种新化合物，而无另一种单质生成，所以不属置换反应，只有反应D才属置换反应。复分解反应是指由两种化合物互相交换成分，生成另外两种化合物的反应，反应C中两种化合物没有互相交换成分，所以不属复分解反应，只有反应B才属复分解反应。

从化学反应中有无电子转移(电子得失或电子对偏移)，将化学反应分成氧化-还原反应和非氧化-还原反应。

四种基本反应类型与氧化-还原反应的关系是：化合反应与分解反应中凡元素化合价有变化(即有电子转移)的均属氧化-还原反应，如高锰酸钾受热分解反应及氢气与氯气的化合反应；凡元素化合价不发生变化的均不属于氧化-还原反应，如碳酸氢铵受热分解及氧化钠与二氧化碳的反应。

置换反应一定属于氧化-还原反应。复分解反应则一定不属于氧化-还原反应。

反应A属于有机的取代反应，不属于四种基本反应类型。

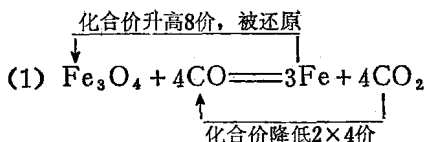
9. 完成下列反应的化学方程式，属氧化-还原反应的应标明元素化合价的变化情况，并指出什么元素被还原，什么物质具有还原性，什么物质是还原剂。

(1) 四氧化三铁在高温下与一氧化碳反应。

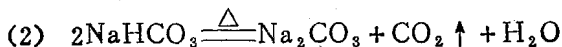
(2) 碳酸氢钠受热分解。

(3) $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$

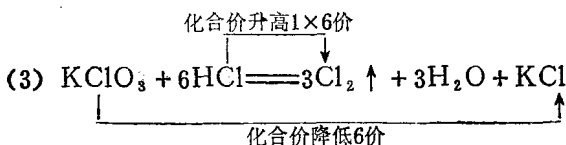
错答



属氧化-还原反应。在反应里, Fe_3O_4 中铁元素被还原, 因此, Fe_3O_4 具有还原性, 是还原剂。



属非氧化-还原反应。

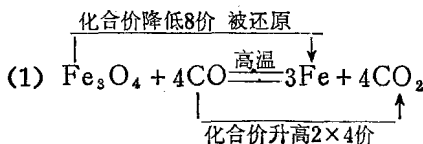


属氧化-还原反应, 在反应中 KClO_3 里 $\overset{+5}{\text{Cl}}$ 被还原, 因此, KClO_3 具有还原性, 是还原剂。

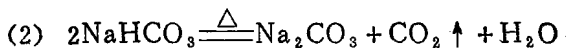
分析 判断氧化-还原反应的关键, 是根据反应物里元素化合价有否变化; 氧化剂和还原剂是指反应物, 氧化和还原是指反应; 作为还原剂的物质具有还原能力, 即还原性, 它能使别的物质发生还原反应, 而本身被氧化, 即元素的化合价升高; 氧化剂具有氧化能力即氧化性, 它能使别的物质发生氧化反应, 而本身被还原, 即元素的化合价降低。

在同一个化学反应里, 氧化反应和还原反应是同时发生的, 并且氧化剂里元素化合价降低的总数与还原剂里元素化合价升高的总数应相等。

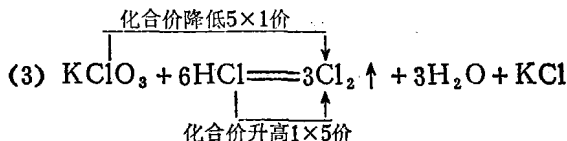
正答



属氧化-还原反应。在反应里, Fe_3O_4 中铁元素被还原, CO 具有还原性, 是还原剂。

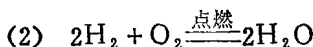
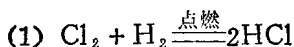


属非氧化-还原反应。各元素化合价没有变化。



属氧化-还原反应。在反应里, KClO_3 中 $\overset{+5}{\text{Cl}}$ 元素被还原。HCl 具有还原性, 是还原剂。

10. 说明下述两个化学方程式的意义。这两个反应符合质量守恒定律吗?

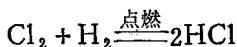


错答 (1) 式表示1个氯分子和1个氢分子反应等于生成2个氯化氢分子。(2) 式表示2个氢分子和1个氧分子反应后等于生成2个水分子。

由此可得出气态物质参加的化学反应, (1) 式反应前后分子数相等, 符合质量守恒定律。(2) 式反应前后分子数不相等, 不符合质量守恒定律。

分析 质量守恒定律是指参加化学反应的各物质的质量总和与生成物质的质量总和相等, 是质量守恒而不是分子个数守恒。因为在化学反应里, 反应前后原子的种类不变, 原子的数目也没有增减, 但反应物分子里的原子要重新组合, 生成新物质的分子(指由分子构成的物质)。所以, 反应前后分子总数就可能发生变化。

正答 反应(1)表示在点燃条件下,氯气和氢气反应生成氯化氢,在反应式中,

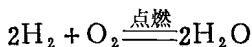


$$35.5 \times 2 \quad 1 \times 2 \quad 36.5 \times 2$$

$$35.5 \times 2 + 1 \times 2 = 36.5 \times 2$$

由上计算得知:每71份质量的氯气跟2份质量的氢气在点燃条件下,反应生成73份质量的氯化氢气体。还可表示每一个氯分子和一个氢分子在点燃的条件下,生成了二个氯化氢分子。

反应(2)表示在点燃条件下,氢气与氧气反应生成水,从反应式,可表示每2个氢分子跟1个氧分子反应生成2个水分子。还可以表示每4份质量的氢气和32份质量的氧气在点燃的条件下,化合生成36份质量的水。



$$1 \times 4 \quad 16 \times 2 \quad 18 \times 2$$

$$1 \times 4 + 16 \times 2 = 18 \times 2$$

由此可见,上述两气态物质,参加的化学反应,反应物和生成物分子数虽不同,同样是遵守质量守恒定律的。

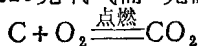
11. 12克碳和16克氧气反应,能生成多少克二氧化碳?为什么?

错答 28克。因为反应前后物质的质量相等。

分析 化学反应应当遵循的质量守恒定律,是从质量关系上研究参加反应的各物质质量总和跟反应后生成各物质质量总和之间的关系。不能只抓住“反应前后质量相等”,而强调“参加化学反应的各物质的质量总和”及“生成物的质量总和”。如果某物质参加了化学反应,但没有完全作

用，剩余部分的质量不能算到参加化学反应的质量中去。

正答 设16克氧气需 x 克碳完全反应。



12 32

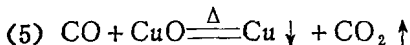
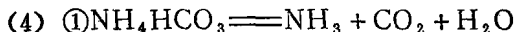
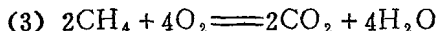
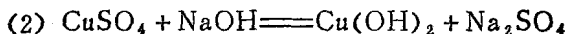
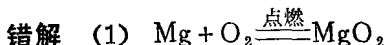
x 克 16克

$$12:32 = x:16, x = \frac{12 \times 16}{32} = 6 \text{ (克)}。$$

从计算得16克氧气只能跟6克碳完全反应，即碳剩余6克。所以，参加反应的反应物总质量是22克，生成的二氧化碳也只有22克，而不是28克。

12. 写出下列各个变化的化学反应方程式：

- (1) 镁带在空气里点燃。
- (2) 向氢氧化钠溶液里注入硫酸铜溶液。
- (3) 在空气里点燃甲烷。
- (4) 加热碳酸氢铵晶体。
- (5) 将一氧化碳通入灼热的氧化铜粉末。



分析 书写化学方程式时应注意：

(1) 必须以客观事实作为基础。镁带在空气里点燃，生成的是氧化镁，而不是二氧化镁。所以(1)式是凭空设想的事实上不存在的化学反应的方程式和在某条件下不存在的物质。