

质量守恒定律考查内容的解读*

江苏省张家港市外国语学校 215600 陆平

考查内容一：质量守恒定律的含义及实质
定律的含义和实质是质量守恒定律的基本考查内容，包括定律的适用范围、反应式的物质计量关系和反应前后的质量变化情况。

例1 下列选项利用质量守恒定律来理解，其中正确的是()。

A. 将汞放入密闭的容器内进行加热，其中的一部分会变为红色的粉末，但容器内物质的总质量不会发生变化

B. 3 g 的 C 和 10 g 的 O₂ 进行反应一定可以生成 13 g 的 CO₂

C. 一定体积的氢气与氧气进行反应生成了一定体积的水，则反应前的总气体体积一定等于反应后的水的体积

D. 镁条进行燃烧反应后固体的质量会有所增加，则质量守恒定律并不适用于所有反应

解析 上述选项涉及到一些化学反应，分析时需要准确理解质量守恒定律。A 选项，可以将密闭容器看作是一个固定的体系，体系内的反应物包含有汞和氧气，体系内的新生成物为氧化汞，生成物与反应物之间符合质量守恒定律，另外一些未参与反应的物质，如杂质、氮气等，始终都不发生质量的变化，因此整个体系内的物质的总质量是无变化的，正确；B 选项，根据化学方程式可知 3 g 的 C 最多可以和 8 g 的 O₂ 进行反应生成 11 g 的 CO₂，因此还有 2 g 的 O₂ 未参与反应，故错误；C 选项，质量守恒定律指的是反应前后物质的质量总和不变，因此是关于质量的定律，而不是体积定律，故错误；D 选项，镁条进行燃烧反应后其固体质量会有所增加，是因为有氧气参与了反应，依然符合质量守恒定律。

故正确答案为 A。

点评 本题目要求用质量守恒定律来理解反应，尤其是对于定义中关键词的理解，如“化学反应”、“参加”、“各物质”、“质量”等，即守恒定律适用于化学反应，用以定量分析参与反应的物质，

并且是反应前后各物质的总质量对比，这是定律基本含义的核心要点。

考查内容二：对质量守恒定律的微观理解

从微观角度考查化学反应的模型是质量守恒定律的重要考查内容，该内容要求学生能够根据化学反应的微观模型示意图写出相应的化学方程式，并根据模型分析反应过程中的微粒变化。

例2 图1 呈现的是某一化学反应的微观过程，根据示意图的信息判断下列选项的说法，其中正确的是()。

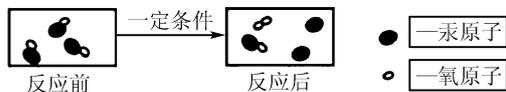


图1

A. 在上述反应中，反应前后的分子个数不变
B. 在上述反应中，生成物有三种
C. 由图可知，反应前后的氧原子、汞原子的个数是不变的

D. 由图可知，汞和氧气都是由对应的分子组成的

解析 本题目给出的反应过程示意图，实际上就是对化学反应的微观本质的描述，可以结合化学反应的质量守恒定律来分析，可得相应的化学方程式



A 选项，由图可知反应前有 3 个氧化汞分子，但实际参与反应的有 2 个，反应后生成了 2 个汞原子和 1 个氧分子，因此反应前后的分子个数发生了变化，错误；B 选项，由反应后的生成物可知，含有氧分子和汞原子两种，错误；C 选项，由质量守恒定律可知化学反应前后的原子种类及个数不变可判断该选项正确；D 选项，由反应后的物质组成可知氧气是由氧分子构成，而汞是由对应的原子构成。

故正确答案为 C。

点评 化学微观模型可以充分揭示化学反应实质，对于结合了微观模型示意图的考题，可以结

合质量守恒定律来分析,尤其是微观上参与反应的原子种类和数目。需要注意的是对于模型中的物质,要区分“反应前粒子数”和“参与反应粒子数”,确保定律使用合理。

考查内容三:利用质量守恒定律推断物质组成

利用质量守恒定律推断物质组成一般有两种题型:一种是给出相应的化学反应来推断,另一种是给出反应物或生成物的性质来推断。题干信息均会给出一种或多种物质的化学式,推断时可以利用反应前后的元素种类不变的规律来进行。

例3 AgNO_3 固体遇光或者在加热状态下会发生分解,因此实验室常将其保存在棕色的瓶子内。已知 AgNO_3 固体分解会产生一种具有刺激性气味的气体,则该气体可能是()。

A. H_2S B. SO_2 C. N_2 D. NO_2

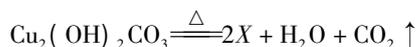
解析 题目信息说明 AgNO_3 固体进行分解会生成刺激性气体,可从中提炼出“刺激性”“气体”两个重要信息,除此之外还可以利用质量守恒定律进行分析,即反应前后元素的种类不变,因此 AgNO_3 固体分解生成的气体只可能含有 Ag、N、O 三种元素,不可能含有 H 和 S 元素,故选项 A、B 错误;由于 N_2 是无色无味的气体,故也不可能是 N_2 , C 错误;而 D 选项中的 NO_2 气体含有 N、O 两种元素,且气体具有刺激性,故正确,答案为 D。

点评 本题目给出了反应物的化学式,实际上由质量守恒定律可知给出的就是参与反应的元素,这是推断物质的关键信息。另外在学习中积累相关物质的性质对于物质推断具有一定的帮助,如物质所特有颜色、气味、状态等。

考查内容四:利用质量守恒定律确定化学式

化学反应过程中旧物质会分离,重组为新的物质,而反应前后的元素种类不变、各元素对应原子个数不变,这是质量守恒定律的实质,利用定律的实质可以确定物质的化学式,这也是中考化学的重要考查点,分析时必须完全依照定律,从元素种类和原子个数两方面进行计数。

例4 (2018年山东德州中考卷第9题)铜锈的主要成分为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$,其加热进行分解的化学方程式为:



则其中的 X 的所表示的化学式为()。

A. Cu B. CuO C. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ D. CuCO_3

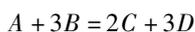
解析 题干给出了部分化学方程式,观察可知反应物中含有 2 个铜原子、5 个氧原子、2 个氢原子和 1 个碳原子,反应后的各物质中含有 3 个氧原子、2 个氢原子和 1 个碳原子,由质量守恒定律可知化学反应前后元素的种类、各元素的原子个数不变可知 2 个 X 分子中一定含有 2 个铜原子、2 个氧原子,则每个 X 分子中一定含有 1 铜原子、1 个氧原子,故 X 的所表示的化学式为 CuO ,正确答案为 B。

点评 确定化学反应中物质的化学式所依据的是质量守恒定律,分析时首先需要对总的反应物、生成物的元素及对应原子个数进行统计,然后依据“不变原则”,通过对比作差的方式确定未知分子所含有的原子,同时求解时需注意考虑未知分子的计量数。

考查内容五:利用质量守恒定律计算质量

正确利用质量守恒定律进行相关计算是对该定理的学习要求,在实际考题中包括计算物质的相对分子质量、参与反应的物质的质量以及反应方程式的物质计量数等,求解的核心均是利用质量守恒定律来建立关系。

例5 现有化学反应



如果 2.3 g 的 A 和 4.8 g 的 B 可以刚好反应,并生成 4.4 g 的物质 C,并已知物质 D 的相对分子质量为 18,则物质 B 的相对分子质量为()。

A. 23 B. 46 C. 92 D. 96

解析 由质量守恒定律可知,参与反应总的物质的质量等于总的生成物质量,即 $m(A) + m(B) = m(C) + m(D)$,则 $m(D) = 2.3 \text{ g} + 4.8 \text{ g} - 4.4 \text{ g} = 2.7 \text{ g}$,假设物质 B 的相对分子质量为 x ,根据 $\frac{x}{4.8} = \frac{54 \text{ g}}{2.7 \text{ g}}$,解得 $x = 96$,即物质 B 的相对分子质量为 96,正确答案为 D。

点评 利用质量守恒定律求解时,首先需要确定参与反应的物质的相对分子质量,然后根据化学反应建立对应关系。由守恒定律可知,参与反应的总质量等于生成物的总质量,因此在计算时可以利用该等量关系推导物质的质量。

(收稿日期:2018-06-25)