

“质量守恒定律”中考题例析*

江苏省海安县曲塘中学附属初级中学 226661 唐国荣

一、考查质量守恒定律的实质

例 1 (2018 年威海) 在化学变化中, 下列说法正确的是()。

- ①原子的种类、元素的种类、分子的种类均不变
- ②原子的数目、分子的数目均不变
- ③原子的质量、元素的质量、物质的总质量均不变

不变

- ④原子核的种类、数量、质量均不变

A. ①② B. ①③ C. ③④ D. ②④

解析 在化学变化中有五个“不变”, 从宏观上看: 物质总质量、元素种类不变; 从微观上看, 原子种类、原子数目、原子质量一定不会变化。两个“一定变”: 从宏观上看, 物质的种类一定变; 从微观上看, 分子的种类一定变。一个“可能变”: 分子的数目可能变。化学变化过程中由于原子未发生变化, 因此原子核的相关性质也不会发生变化。答案: C

二、推断物质的组成

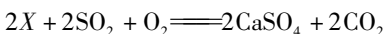
例 2 (2018 年凉山) 化学是以实验为基础的学科, 当您走进化学实验室时, 会发现有些药品装在棕色瓶中, 这是因为这些药品见光, 在紫外线作用下容易分解, 你预测硝酸银见光分解不可能得到的产物是()。

A. N_2 B. NO C. NO_2 D. NH_3

解析 根据质量守恒定律, 在化学反应中, 反应前后元素的种类不变, $AgNO_3$ 中不含有氢元素, 故分解时产生的气体不可能是 NH_3 。答案: D

三、确定物质的化学式

例 3 (2018 年龙东) 为治理 SO_2 污染, 某市环保部门派出飞机喷撒 X 粉末吸收 SO_2 , 反应原理为:



X 的化学式是()。

A. CaO B. $Ca(OH)_2$ C. Na_2CO_3 D. $CaCO_3$

解析 根据质量守恒定律, 化学反应前后, 原子种类、数目均不变。生成物中钙、硫、氧、碳元素的原子个数分别为 2、2、12、2, 反应物中已有硫、氧元素的原子个数分别为 2、6, 则 $2X$ 分子中含有 2 个钙原子、2 个碳原子和 6 个氧原子, 1 个 X 分

子中含有 1 个钙原子、1 个碳原子和 3 个氧原子构成, 则物质 X 的化学式为 $CaCO_3$ 。答案: D

四、考查化学反应的微观模拟图

例 4 (2018 年潍坊) 一种新型火箭推进剂在火箭发射过程中, 发生反应的微观过程如图 1 所示。

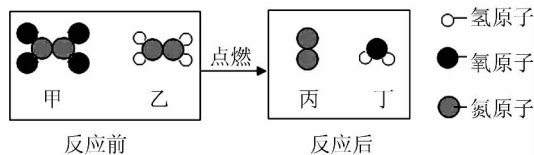
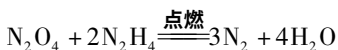


图 1

下列说法不正确的是()。

- A. 反应前后分子种类改变
- B. 反应前后原子种类不变
- C. 反应前后氧元素质量减小
- D. 生成物丙和丁的分子个数比为 3:4

解析 本题从微观角度考查化学反应的实质。根据质量守恒定律可知, 化学反应前后分子种类会发生改变, 原子种类、元素的质量不会发生改变, A、B 正确, C 错误; 根据反应的微观示意图可知, 该反应为



生成物丙和丁的分子个数比为 3:4, D 正确。答案: C

五、计算化学反应中物质的质量比

例 5 (2018 年恩施) 现将 10 g A 和足量的 B 混合加热, A 和 B 发生化学反应, 10 g A 完全反应后生成 8 g C 和 4 g D , 则参加反应的 A 与 B 的质量比是()。

A. 1:1 B. 2:1 C. 5:1 D. 4:1

解析 10 g A 和足量 B 混合加热完全反应后生成 8 g C 和 4 g D , 则 A 完全反应, 由质量守恒定律可知, 参加反应的 B 的质量为 $8\text{ g} + 4\text{ g} - 10\text{ g} = 2\text{ g}$, ►

2018 年高考“化学基本概念与基本理论”试题例析

山东省寿光中学 262704 韩守德 张金玲

一、阿伏加德罗常数正误的判断

例 1 (全国理综课标卷 II) N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()。

A. 常温常压下, 124 g P_4 中所含 P—P 键数目为 $4N_A$

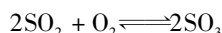
B. 100 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中所含 Fe^{3+} 的数目为 $0.1N_A$

C. 标准状况下, 11.2 L 甲烷和乙烯混合物中含氢原子数目为 $2N_A$

D. 密闭容器中, 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 催化反应后分子总数为 $2N_A$

解析 白磷(P_4) 是正四面体结构, 分子中含有 6 个 P—P 键, 常温常压下 124 g P_4 的物质的量为 $124 \text{ g} \div 124 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1 \text{ mol}$, 则其所含 P—P 键数目为 $6N_A$, A 项错误; 若 Fe^{3+} 不水解, 100 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中所含 Fe^{3+} 的物质的量为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.1 \text{ L} = 0.1 \text{ mol}$, 但由于 Fe^{3+} 发生水

解, 则其所含 Fe^{3+} 的数目小于 $0.1N_A$, B 项错误; 甲烷和乙烯分子均含有 4 个氢原子, 标准状况下 11.2 L 甲烷和乙烯混合物的物质的量为 $11.2 \text{ L} \div 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.5 \text{ mol}$, 则其含氢原子数目为 $2N_A$, C 项正确; 反应



是可逆反应, 则密闭容器中 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 催化反应后分子总数大于 $2N_A$, D 项错误。故答案为 C。

点评 此类试题实质是考查有关物质的量的计算、物质的量与 N_A 的关系、物质结构(包括电解质溶液)中有关粒子数或化学键数及氧化还原反应中转移电子数的判断、有关反应原理(如盐类的水解反应、可逆反应、氧化还原反应等)的分析判断等。求解此类题目的关键有三点: 一是要掌握有关物质的量的计算方法和物质的量与 N_A 的关系; 二是要弄清有关物质结构中的粒子数和化

►故参加反应的 A 和 B 的质量比是 10 g: 2 g = 5: 1。答案: C

六、计算化学反应中某物质的质量

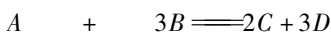
例 6 (2018 年天津) 在反应



中, 已知 A 和 B 的相对分子质量之比为 7: 8, 当 2.8 g A 与一定量 B 恰好完全反应后, 生成 3.6 g D, 则生成 C 的质量为()。

A. 9.6 g B. 8.8 g C. 6.8 g D. 4.4 g

解析 设与 2.8 g A 恰好反应的 B 的质量是 x, A 的相对分子质量为 7w, B 的相对分子质量为 8w。



根据质量守恒定律, 生成 C 的质量 = 2.8 g + 9.6 g - 3.6 g = 8.8 g。答案: B

七、考查质量守恒定律的综合应用

例 7 (2018 年昆明) 在一密闭容器中加入 a、b、c、d 四种物质, 测得反应前后各物质的质量

见表 1。

表 1

物质	a	b	c	d
反应前的质量/g	40	40	10	32
反应后的质量/g	12	x	10	0

下列说法正确的是()。

A. x 等于 90 B. b 可能是单质

C. c 一定是催化剂

D. 参加反应的 a 与 d 的质量比为 7: 8

解析 根据质量守恒定律, 反应前后物质总质量不变, 则有 $40 \text{ g} + 40 \text{ g} + 10 \text{ g} + 32 \text{ g} = 12 \text{ g} + x + 10 \text{ g} + 0 \text{ g}$, $x = 100 \text{ g}$, A 错误; 化学反应前后, a 物质质量减少 $40 \text{ g} - 12 \text{ g} = 28 \text{ g}$, b 物质质量增加 $100 \text{ g} - 40 \text{ g} = 60 \text{ g}$, c 物质质量不变, d 物质质量减少 32 g , 故 a、d 为反应物, b 为生成物, 该反应为化合反应, b 不可能是单质, 而是一种化合物, B 错误; c 物质可能是催化剂, 也可能是无关物质(或杂质), C 错误; 参加反应的 a 与 d 的质量比为 $28 \text{ g}: 32 \text{ g} = 7: 8$, D 正确。答案: D

(收稿日期: 2018 - 02 - 10)