

## 课时 19 化学反应中的质量关系「新授课」

【问题发现】在生活中发现，火柴燃烧最后剩下灰烬；酒精燃烧，连灰烬都没有留下。难道物质从世界上消失了吗？

### 一、质量守恒定律的适用范围及应用

#### 1、关于质量守恒定律的适用范围的讨论

讨论 1：100g 酒精和 100g 水混合形成 200g 酒精溶液，能不能用质量守恒定律解释？

结论：\_\_\_\_\_。

讨论 2：酒精燃烧后，质量逐渐减少，是否符合质量守恒定律？

结论：\_\_\_\_\_。

#### 2、应用：

(1) 可基本确定物质的组成。

例如：a 某物质在氧气中燃烧后只生成二氧化碳和水，该化合物中一定含有\_\_\_\_\_元素，可能含有\_\_\_\_\_元素。

b 某物质加热分解后生成二氧化碳和水，该化合物中一定含有\_\_\_\_\_元素。原理：\_\_\_\_\_。

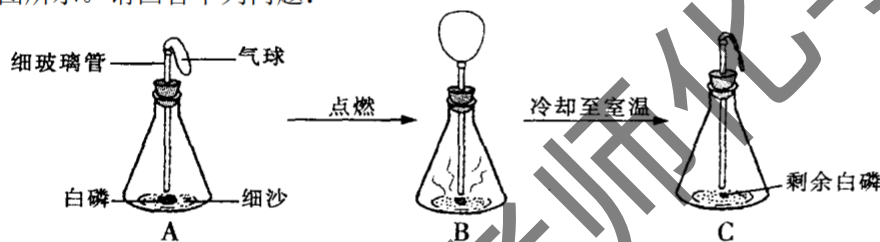
(2) 可解释生活中的一些现象。

例如：a 木材燃烧后，余下灰烬的质量\_\_\_\_\_原木材的质量。

b “有人曾经宣布可以直接把铜变成金子”。你认为可能吗？\_\_\_\_\_。

原理：\_\_\_\_\_。

在用白磷(白磷与红磷组成相同，着火点为  $40^{\circ}\text{C}$ )探究质量守恒定律的实验中，晓涵同学将橡皮塞上的细玻璃管下端放到酒精灯火焰上灼烧至红热后，迅速用橡皮塞将锥形瓶塞紧，并引燃白磷，实验过程如下图所示。请回答下列问题：



(1) 实验观察到 A、C 中气球的大小不同，用理化知识解释产生此现象的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 将 C 再次放到天平上称量，天平仍然平衡，在此化学反应中，从具体的反应物和生成物分析天平平衡的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 在做“白磷在盛有空气的锥形瓶中燃烧探究质量守恒定律”的实验中，需要在锥形瓶里预先加少量的细沙。这样做的目的是\_\_\_\_\_。

### 【课堂评价与练习】

1. 化学反应前后，下列各项中，肯定没有变化的是

- ①原子数目 ②原子的种类 ③分子数目 ④分子的种类 ⑤元素的种类 ⑥物质的总质量 ⑦物质的种类

- A. ①②⑤⑥ B. ①②③⑤ C. ①②⑤⑦ D. ③④⑥⑦

2. 下列现象不能用质量守恒定律解释的是( )

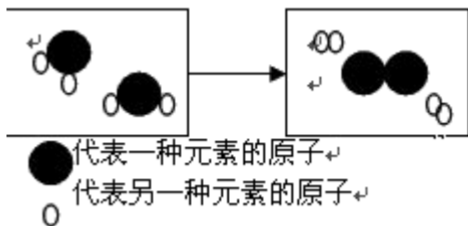
- A. 高锰酸钾受热分解后，剩余固体的质量比原反应物的质量小  
B. 硫磺在空气中燃烧的产物是二氧化硫，说明空气中肯定有氧元素  
C. 铁丝在空气中不能燃烧，而在纯氧中能燃烧  
D. 蜡烛燃烧后生成二氧化碳和水，说明蜡烛中一定有碳、氢元素，可能有氧元素

3. 化学反应遵守质量守恒定律的原因在于反应前后( )

- A. 物质的种类没有改变 B. 分子的种类没有改变  
C. 原子的种类、数目和质量都没有改变 D. 分子的数目没有改变

4. 山茶油是一种绿色保健食品，其主要成分是柠檬醛。现从山茶油中提取 7.6 g 柠檬醛，使其在氧气中完全燃烧，生成 22g 二氧化碳和 7.2g 水，则柠檬醛中 ( )

- A. 只含碳、氢元素 B. 一定含有碳、氢、氧元素

- C.一定含碳、氢元素，可能含有氧元素 D.含有的元素无法判断
- 5、 化学反应前后可能发生变化的是 ( )  
A. 物质的总质量 B. 元素种类 C. 原子数目 D. 分子数目
- 6、下列叙述中，错误的是 ( )  
A. 化学反应前后，物质的质量总和是一样的 B 化学反应前后元素的种类是一样的  
C. 化学反应前后，各种原子的总数是一样 D 化学反应前后物质的分子个数是一样
- 7、ag 镁在氧气中完全燃烧后，得到 bg 白色固体，此时参加反应的氧气为 ( ) A. (a + b) g B. (a - b) g C. (b - a) g D. 无法判断
- 8、下列各组物质，在敞口容器里发生反应，容器内物质的总质量在反应前后不变的是 ( )  
A. 碳酸氢铵受热分解 B. 石灰石放入稀盐酸溶液中  
C. 在空气中加热铜粉 D. 硫酸铜溶液中滴入氢氧化钠溶液
- 9、 在密闭的容器中加热蔗糖产生炭黑和水，这一实验说明了 ( )  
A. 蔗糖是由碳元素和氢元素组成的纯净物 B. 蔗糖是炭黑和水组成的混合物  
C 蔗糖分子是由碳原子和水分子构成的 D 蔗糖是由碳氢氧三种元素组成的化合物
- 10、(2011 武汉) 氢氟酸(HF)对玻璃有腐蚀作用，可用在玻璃上雕刻各种精美图案，也可用在玻璃仪器上标注刻度及文字。氢氟酸与玻璃发生的反应可以表示为： $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{X} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，关于物质 X 的组成，下列说法正确的是 ( )  
A. 可能含有氢元素 B. 可能含有氧元素  
C. 一定含有硅元素、氟元素 D. X 是一种氧化物
- 11、“天宫一号”用“长征二号 F” T1 运载火箭发射升空。运载火箭在升空时发生的下列变化属于化学变化的是 ( )  
A. 火箭点火 B. 导流槽内的水受热汽化 C. 隔热材料脱落 D. 整流罩脱落
12. 运送“天宫一号”的“长征二号 F” T1 运载火箭，火箭主要燃料是偏二甲肼（化学式为  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ ）。下列有关偏二甲肼组成的叙述，正确的是 ( )  
A. 由 2 个碳原子、4 个氢气分子、一个氮气分子组成  
B. 由碳、氢、氮三种元素组成  
C. 由 2 个碳原子、8 个氢原子、2 个氮原子构成  
D. 组成元素碳、氢、氮的质量比为 1: 4:1
13. 酒精监测仪中的反应原理为： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{X}(\text{红棕色}) + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3(\text{绿色}) + 2\text{CO}_2 \uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$ ，  
则物质 X 的化学式为  
A.  $\text{CrO}_3$  B.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  C.  $\text{Cr}_2\text{S}_3$  D.  $\text{CrSO}_3$
14. 如右图所示的微观化学变化，其基本反应类型属于  
A. 分解反应 B. 化合反应
- 
15. 比较下列物质质量大小，用“>”、“=”、“<” 来填空  
(1) 木柴燃烧，余下灰烬的质量 ( ) 原木材的质量。  
(2) 铜丝在火焰上灼烧，灼烧后的铜丝质量 ( ) 原来铜丝质量。  
(3) 加热高锰酸钾，剩下固体的质量 ( ) 原来高锰酸钾的质量。
16. 用下列装置进行证明质量守恒定律的实验，反应前后容器中物质的总质量不相等的是 ( )
- 17、某化合物在纯氧中燃烧生成二氧化碳和二氧化硫，则此化合物中一定含有 和 两种元素，可能含有 元素。
18. 1.2g 铁丝在氧气中燃烧后，称得固体总质量为 1.5g，则参加反应得氧气得质量为 ( ) g。
19. 将 24.5 g 氯酸钾加热至完全分解，得到固体质量 14.9 g，则产生气体 g。

#### 【课后巩固提升】

1、无铅汽油一般是加入甲基叔丁基醚【 $\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$ 】作为高辛烷值组分。下列关于甲基叔丁基醚叙述错误的是

- A. 甲基叔丁基醚属于有机物
- B. 甲基叔丁基醚的相对分子质量为 88
- C. 甲基叔丁基醚中碳元素的质量分数约为 68.2%
- D. 甲基叔丁基醚是由 5 个碳原子、12 个氢原子和 1 个氧原子构成的

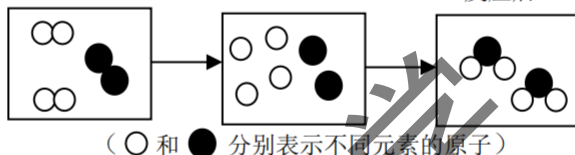
2、下列有关乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）的说法，错误的是

- A. 乙醇是一种有机物
- B. 乙醇由三种元素组成
- C. 乙醇是由 2 个碳原子、6 个氢原子和 1 个氧原子构成的
- D. 乙醇中，碳元素的质量分数为 26.1%

3. 学习化学知识后，观察物质世界就要从化学视角看。下列对打火机主要燃料丁烷（ $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ）的看法不正确的是

- A. 从组成上看：丁烷由碳、氢两种元素组成
- B. 从结构上看：一个丁烷分子由 4 个碳原子、10 个氢原子构成
- C. 从变化上看：丁烷完全燃烧只生成水
- D. 从性质上看：丁烷具有可燃性

4. (2011 鸡西) 下图为某反应的微观模拟示意图。从图中获得的有关信息不正确的是 ( )



- A. 原子是化学变化中的最小粒子
- B. 化学反应前后原子的数目没有增减
- C. 该化学反应属于分解反应
- D. 分子间存在一定的间隙

5. 2010 年 4 月冰岛火山爆发，火山灰中含有一种叫砒霜的物质，砒霜的主要成分是三氧化二砷（ $\text{As}_2\text{O}_3$ ），其中砷的化合价为 [ ]

- A. +2
- B. +3
- C. +5
- D. +6

6. 瘦肉精被认为是肉制品业的“三聚氰胺”，属食品行业的违禁药品，瘦肉精的化学式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{19}\text{ON}_2\text{Cl}_3$ 。则下列有关瘦肉精的说法正确的是 [ ]

- A. 瘦肉精由五种元素组成
- B. 一个瘦肉精分子中含有一个氮分子
- C. 瘦肉精由 37 个原子构成
- D. 瘦肉精中碳元素与氧元素的质量比为 12 : 1

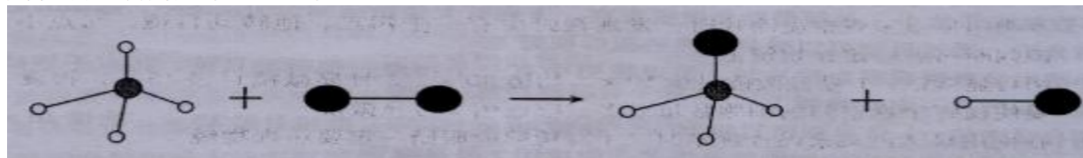
7. 正确使用西瓜膨大剂，有助于促进西瓜的生长。氯吡脲（化学式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{ClN}_3\text{O}$ ）是西瓜膨大剂的主要成分。下列有关氯吡脲的叙述，错误的是

- A. 含有碳、氢、氧、氯、氮五种元素
- B. 相对分子质量为 247.5
- C. 属于有机化合物
- D. 每个分子中含有 26 个原子

8.  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ （高氯酸铵）可用作火箭推进剂，当它发生分解反应时，不能生成的物质是 ( )

- A.  $\text{CO}_2$
- B.  $\text{Cl}_2$
- C.  $\text{O}_2$
- D.  $\text{N}_2$

9. 已知某两种物质在光照条件下能发生化学反应，其微观示意图如下（一种小球代表一种原子）：则下列说法正确的是 ( )



- A. 参加反应的物质均为化合物
- B. 该反应属于化合反应
- C. 该反应不符合质量守恒定律
- D. 图示中共有 4 种分子

10、在“活性炭、碳酸钙、盐酸、氧气、聚乙烯、甲烷”中选择适当的物质填空：

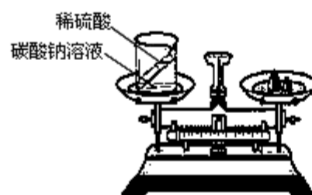
- (1) 人体胃液中含有的酸是\_\_\_\_\_
- (2) 可用于防毒面具的是\_\_\_\_\_
- (3) 可用于医疗急救的是\_\_\_\_\_
- (4) 沼气的主要成分是\_\_\_\_\_
- (5) 可用作补钙剂的是\_\_\_\_\_
- (6) 可用作塑料大棚的是\_\_\_\_\_

11. 请在 H、C、N、O、Cl、Na 中选择恰当的元素，组成符合下列要求的物质，并将其化学式填在相应的横线上。

- (1) 密度最小的气体\_\_\_\_\_。

- (2) 沼气的主要成份\_\_\_\_\_。
- (3) 常温下为液态的氧化物\_\_\_\_\_。
- (4) 跟血液中血红蛋白结合，使人发生中毒的气体\_\_\_\_\_。
- (5) 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体\_\_\_\_\_。
12. 加热 10 g 氯酸钾和二氧化锰的混合物，反应后称得残留物的质量总和为 9.52 g，则生成氧气的质量为\_\_\_\_\_g
13. 已知石蜡是蜡烛的主要成分，蜡烛在空气中完全燃烧后的产物是  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，判断石蜡中一定含有\_\_\_\_\_元素，可能含有\_\_\_\_\_元素
14. 某同学在敞口容器中做了两个实验：一是氧化汞 ( $\text{HgO}$ ) 受热分解生成汞和氧气；二是铝粉在氧气中燃烧生成固体氧化铝。他准确称量了反应前后容器及所盛物质的质量，发现反应前后质量都发生了变化。请填空：
- (1) 铝粉燃烧生成氧化铝的质量比参加反应铝粉的质量\_\_\_\_\_（选填“大”、“小”或“不变”）。
- (2) 你认为这两个反应是否遵循质量守恒定律？\_\_\_\_\_（选填“是”或“否”）
- (3) 请写出氧化汞受热分解的化学方程式：\_\_\_\_\_

15. 在右图的装置中，当两种溶液发生反应后，天平不在保持平衡，指针向右偏转。天平不平衡的原因是\_\_\_\_\_，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。若反应物不变，要使天平在反应后仍然保持平衡，你认为对装置的改进措施是\_\_\_\_\_。





反应生成的二氧化碳气体放出  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
把烧杯换成锥形瓶，在最新瓶口系一个气球

(1) 白磷燃烧消耗氧气，生成固体五氧化二磷，使瓶中压强变小，小于外界大气压，在大气压的作用下，C 中气球变小，A 内压强等于外界大气压，所以 A、C 中气球大小不同

(2) 参加化学变化（或消耗；或反应掉）的白磷的质量和氧气的质量总和等于生成的五氧化二磷的质量。

#### 1、关于质量守恒定律的适用范围的讨论

讨论 1: 100g 酒精和 100g 水混合形成 200g 酒精溶液，能不能用质量守恒定律解释？

结论：\_\_\_\_\_ 因为酒精和水没有反应\_\_\_\_\_。

张老师化学