

专题 05 化学方程式、质量守恒定律（第 5 单元）

【知识梳理】

一、质量守恒定律

1. _____的各物质的_____等于反应后生成的各物质的_____。这个规律叫质量守恒定律。_____变化都遵循质量守恒定律。质量守恒定律不能适用于解释_____变化。定律只适用于_____守恒，不包括体积守恒、分子数守恒等。

2. 化学反应前后，_____。故化学反应前后各物质的质量总和必然相等，符合质量守恒定律。

3. 在化学反应前后，一定不会变化的是_____，一定会变化的是_____，可能改变的是_____。

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

4. 验证质量守恒定律的实验要求：必须_____。如有气体参加或生成，则必须_____进行。

5. 实验 1 红磷在锥形瓶中燃烧

①反应原理：_____ ②实验现象：_____

③实验分析：实验时气球先鼓起后变瘪的原因：由于_____，导致气球膨胀；_____，所以气球变瘪。锥形瓶底部铺一层细沙的目的_____。气球的作用：_____。在称量反应后的物质质量时，必须等锥形瓶（或烧杯）_____，以免称量前后因_____对实验结果产生影响。

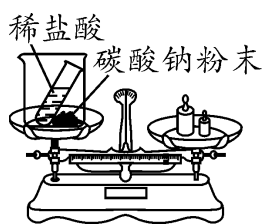
④实验改进：用如图所示装置验证质量守恒定律的优点是_____

6. 实验 2 铁钉放入硫酸铜溶液中



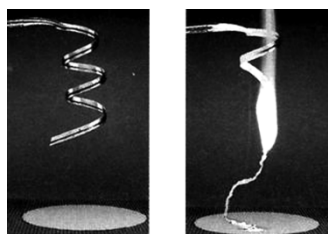
①反应原理：_____②实验现象：_____

7. 实验 3 碳酸钠粉末和稀盐酸反应



①反应原理：_____②实验现象：_____。

8. 实验 4 镁条在空气中燃烧



①反应原理：_____

②实验现象：_____，反应前后用天平称量时，指针_____。

9. 质量守恒定律的应用

(1) 解释判断一些现象，依据_____。

铁生锈后固体质量增加，该反应遵守质量守恒定律吗？答：_____。铁生锈是铁和空气中的氧气、水等发生化学反应的过程，参加反应的_____的质量之和与反应后生成铁锈的质量相等，故铁生锈后固体质量会增加。冰融化后，得到水的质量与原来冰的质量相等，这个变化是否符合质量守恒定律？为什么？答：_____。质量守恒定律只适用于_____变化。冰变成水是_____变化。

(2) 定性判断物质的元素组成，依据：_____。

(3) 根据质量守恒定律进行简单计算，依据：_____。

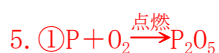
(4) 微观示意图，依据：_____不变，反应物的总质量 = 生成物的总质量。

【答案】一、1. 参加化学反应；质量总和；质量总和；任何化学；物理；质量

2. 原子种类、数目不变，原子的质量也不变

3. ①③⑤⑥；④；②

4. 发生化学反应且有明显现象；在密闭容器中



②白磷燃烧，产生大量 白烟 ， 放出大量的热， 气球鼓起， 冷却后气球变瘪， 最终天平平衡。

③红磷燃烧放出大量的热， 使锥形瓶内气体温度升高， 锥形瓶内压强增大；红磷燃烧消耗锥形瓶内的氧气， 瓶内气体减少， 冷却后瓶内压强减小；防止红磷燃烧时锥形瓶底部受热不均匀而炸裂；调节锥形瓶内的压强， 起缓冲作用；密封作用， 防止实验时锥形瓶内外的物质发生交换；冷却至室温后再称量；温度不同

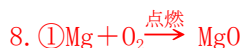
④装置简单， 操作方便， 现象明显（合理即可）



②铁钉表面有红色固体析出， 溶液由蓝色逐渐变为浅绿色 ， 实验结束后天平平衡。



②有大量气泡产生， 实验结束后天平指针向右偏转。



②镁条燃烧， 发出耀眼的白光， 产生少量白烟， 生成白色固体；可能向左或向右偏转， 也可能不偏转。

9. ①反应前后物质总质量不变；遵守；铁、氧气和水等物质；不符合； 化学 ； 物理 变化。

②化学反应前后， 元素种类和质量不变。

③化学反应前后总质量不变。

④原子种类、数目

二、化学方程式

1. 化学方程式的含义：

含 义	实例 ($\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$)
①表示_____	反应物是碳、氧气，生成物是二氧化碳，反应条件是点燃
②表示_____	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$

	$12 : 16 \times 2 : (12 + 16 \times 2)$ $12 : 32 : 44$
③表示_____	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ $1 : 1 : 1$

2. 化学方程式的读法（以 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 为例）：

(1) 质的方面：_____

(2) 量的方面：_____

(3) 粒子方面：_____

3. 书写化学方程式时应遵循两条原则：(1) 必须以_____为依据；(2) 遵守_____。

4. 书写化学方程式后要检查：一查_____；二查_____（等号两边各种原子的总数是否相等）；三查_____；四查_____。

【答案】二 1.

含 义	
①表示反应物、生成物以及反应条件	
②表示反应物、生成物之间的质量关系 (即质量比)	
③表示反应物、生成物之间的粒子数关系 (粒子个数比)	

2. (1) 碳和氧气在点燃条件下反应生成二氧化碳。

(2) 每 12 份质量的碳和 32 份质量的氧气完全反应生成 44 份质量的二氧化碳。

(3) 每 1 个碳原子和 1 个氧分子反应生成 1 个二氧化碳分子。

3. 客观事实；质量守恒定律

4. 化学式；配平；反应条件；生成物的状态

【专题过关】

1. (广东河源市江东新区 2021-2022 上学期期末) 2021 年 6 月 3 日凌晨在西昌卫星发射中心用长征运载火箭成功发射风云四号 02 星，发射该卫星的火箭用联氨 (N_2H_4) 做燃料，用四氧化二氮 (N_2O_4)

) 助燃, 该反应的化学方程式是 $2\text{N}_2\text{H}_4 + \text{N}_2\text{O}_4 = 3\text{X} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。请你写出 X 的化学式

- A. NO B. N_2 C. NH_3 D. O_2

2. (广东阳江市阳东区 2021-2022 学年第一学期期末) 地质人员考察时发现一种螺纹的矿石。研究发现该

矿石能在氧气中燃烧, 主要反应是 $4\text{X} + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$, 下列说法正确的是 ()

- A. 该物质的化学式是 FeS_2
B. 该物质由铁、硫、氧三种元素组成
C. 参加反应的氧气与生成的二氧化硫的分子个数比为 8:11
D. SO_2 中硫、氧元素质量比为 1:2

3. (安徽安庆市桐城市第二中学 2021-2022 学年度第一学期期末) 下列反应能发生且化学方程式书写正确的是

- A. 镁在氧气中燃烧 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
B. 水在直流电作用下分解 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
C. 用铁置换硫酸铜 $2\text{Fe} + 3\text{CuSO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$
D. 硫磺的燃烧 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2 \uparrow$

4. (广东阳江市阳东区 2021-2022 学年第一学期期末) 我国科学家研制出在可见光下将水和二氧化碳转化为甲烷的复合光催化剂, 其催化反应的微观示意图如下, 下列说法不正确的是

- A. 反应前后催化剂的化学性质不变 B. 反应前后氧元素的化合价不变
C. 反应前后分子总数不变 D. 对缓解人类能源危机有重要意义

5. (安徽安庆市桐城市第二中学 2021-2022 学年度第一学期期末) 密闭容器中有甲、乙、丙、丁四种物质, 在一定条件下反应, 测得其反应前后各物质在密闭容器中所占的质量分数如下, 下列说法正确的是

物质	甲	乙	丙	丁
反应前质量百分比	15%	m	60%	20%
反应后质量百分比	n	5%	0	70%

- A. 乙物质是该反应的催化剂
B. 该反应是化合反应
C. 反应中甲和丙的质量比是 15 : 60
D. 丙物质一定是化合物

6. (四川遂宁市绿然国际学校 2021-2022 上学期期末) 2021 年 10 月 16 日, 我国发射的神舟十三号载人飞船外壳材料中含有钛合金, 钛的生产过程中发生的反应之一为: $\text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{X}$, 下列有关该反应的说法错误的是

- A. X 的化学式为 CO
B. TiO_2 是氧化物
C. C 和 X 两种物质的质量比为 1:1
D. 反应前后碳元素的化合价发生变化

7. (上海市静安区 2021-2022 上学期期末) 化学反应前后, 发生变化的是

- A. 原子个数
B. 分子种类
C. 元素种类
D. 物质总质量

8. (广东省汕头市潮阳实验学校 2018-2019 学年上学期期末) 甲、乙、丙、丁三种物质在反应前后的质量关系如图所示, 下列有关说法错误的是 ()

- A. x 的值是 7
B. 参加反应的甲和乙的质量比为 7:13
C. 丁一定是化合物
D. 丙可能是该反应的催化剂

9. (广东省汕头市潮阳实验学校 2018-2019 学年上学期期末) 用 CO_2 和 NH_3 合成尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 是固定和利用 CO_2 的成功范例, 其反应的化学方程式为: $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{X}$, 下列说法不正确的是 ()

- A. NH_3 中氮的化合价为 -3 价
B. 该反应是充分利用 CO_2 的一种有效途径
C. X 的化学式是 H_2O
D. 参加反应的 CO_2 与 NH_3 的质量比是 44:17

10. (安徽阜阳市太和县 2020-2021 学年度第一学期期中) 下图为一个化学反应的微观示意图, 其中 “ $\circ$ ” 表示 H 原子, “ $\bigcirc$ ” 表示 Br 原子, 下列有关说法中正确的是 ()

- A. “” 表示两个氢分子 B. 反应前后原子种类不变
- C. 反应涉及两种单质和两种化合物 D. 反应化学方程式为： $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$

11. (河南信阳市息县 2021~2022 学年上学期期末) 下列有关叙述对应的化学方程式、所属基本反应类型都正确的是

选项	叙述	化学方程式	基本反应类型
A	铝的“自我保护”	$3\text{Al} + \text{O}_2 = \text{Al}_3\text{O}_2$	化合反应
B	工业上制 CO_2	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$	分解反应
C	铁与盐酸混合	$\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	置换反应
D	吸收二氧化碳	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	置换反应

- A. A B. B C. C D. D

12. (江苏镇江市 2021~2022 学年第一学期期末) 下列指定反应的化学方程式正确的是

- A. 镁在空气中燃烧： $\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{MgO}_2$
- B. 铝和稀盐酸反应： $\text{Al} + 2\text{HCl} = \text{AlCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 铜在潮湿空气中生锈： $\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
- D. 过氧化钠与 CO_2 反应生成碳酸钠和氧气： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

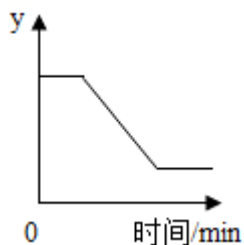
13. (江苏镇江市 2021~2022 学年第一学期期末) 二氧化氯 (ClO_2) 可灭杀新型冠状病毒 (2019-nCoV), ClO_2 遇水发生反应的化学方程式为： $8\text{ClO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HClO} + 7\text{O}_2 + 2\text{X}$ 。下列说法不正确的是

- A. X 为 Cl_2 , 可用于自来水杀菌消毒 B. 反应中共有 3 种氧化物

C. 反应中氯元素的化合价降低

D. ClO_2 应密封干燥保存

14. (河北唐山市遵化市 2021-2022 学年度第一学期期末) 已知: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$, 下图表示一定质量的 KClO_3 和 MnO_2 固体混合物受热过程中, 某变量 y 随时间的变化趋势, 纵坐标表示的是



A. 固体中氧元素的质量

B. 固体中 MnO_2 的质量

C. 生成 O_2 的质量

D. 固体中钾元素的质量分数

15. (上海市静安区 2021-2022 上学期期末) NaCl 溶于水形成 NaCl 的水溶液, NaCl 水溶液通电发生化学变化, 不可能得到的产物是

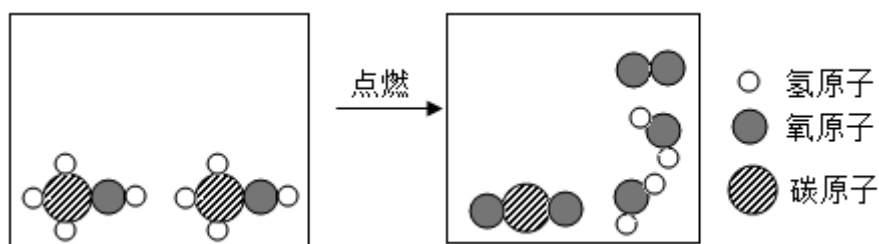
A. Cl_2

B. NaNO_3

C. H_2

D. NaOH

16. (广东省汕头市潮阳实验学校 2018-2019 学年上学期期末) 下图为甲醇 (CH_3OH) 在空气中完全燃烧的微观示意图。



(1) 上述反应的化学方程式为_____。

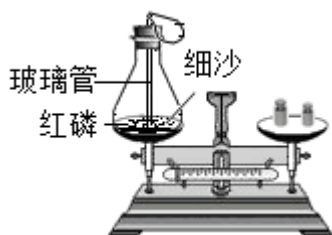
(2) 请将上图中两个方框的微观粒子补充完整_____。

(3) 该反应后的两种生成物都是_____ (填字母)。

A 纯净物 B 氧化物 C 化合物 D 混合物

17. (江苏省泰州中学附属初级中学 2021-2022 上学期期末) 请回答下列问题:

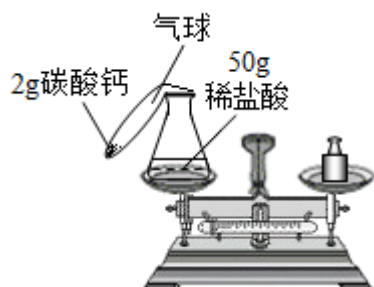
II. 如图是验证质量守恒定律的实验



(3) 其中细沙的作用是_____，实验时若取用红磷的量不足，对实验的结果_____ (填“有”或“没有”)影响。

18. (四川德阳市第二中学 2021-2022 上学期期末) 化学是一门以实验为基础的科学。

II、小红同学设计了如右下图所示实验证明“质量守恒定律”。



(4) 她将整个装置放置在天平上称量，记录数据。然后取下装置，将气球中的碳酸钙粉末全部倒入锥形瓶中，看到有大量气泡产生，发生反应的化学方程式为_____。

(5) 观察看到气球胀大，气球大小不再变化时，重新将装置放在天平上，发现天平的指针向右偏了。她感到困惑：操作均正确，但测量结果与预期不符？你认为出现该现象的最合理解释是_____。

- A. 反应后原子的数目减少
- B. 该反应生成的物质总质量小于参加反应的物质总质量
- C. 气球变大，在空气中产生向上的浮力干扰实验结果
- D. 该反应生成了气体，不遵守质量守恒定律

19. (安徽阜阳市太和县 2020-2021 学年度第一学期期中) 有氯酸钾和二氧化锰的混合物共 26.5g，加热使之反应，待反应至不再有气体生成后，将试管冷却、称量，得到剩余固体 16.9g。求：

- (1) 制取氧气的质量？
- (2) 原混合物中氯酸钾的质量？

专题 05 化学方程式、质量守恒定律（第 5 单元）

【知识梳理】

一、质量守恒定律

1. _____的各物质的_____等于反应后生成的各物质的_____。这个规律叫质量守恒定律。_____变化都遵循质量守恒定律。质量守恒定律不能适用于解释_____变化。定律只适用于_____守恒，不包括体积守恒、分子数守恒等。

2. 化学反应前后，_____。故化学反应前后各物质的质量总和必然相等，符合质量守恒定律。

3. 在化学反应前后，一定不会变化的是_____，一定会变化的是_____，可能改变的是_____。

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

4. 验证质量守恒定律的实验要求：必须_____。如有气体参加或生成，则必须_____进行。

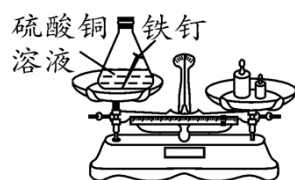
5. 实验 1 红磷在锥形瓶中燃烧

①反应原理：_____ ②实验现象：_____

③实验分析：实验时气球先鼓起后变瘪的原因：由于_____，导致气球膨胀；_____，所以气球变瘪。锥形瓶底部铺一层细沙的目的_____。气球的作用：在称量反应后的物质质量时，必须等锥形瓶（或烧杯）_____，以免称量前后因_____对实验结果产生影响。

④实验改进：用如图所示装置验证质量守恒定律的优点是_____

6. 实验 2 铁钉放入硫酸铜溶液中



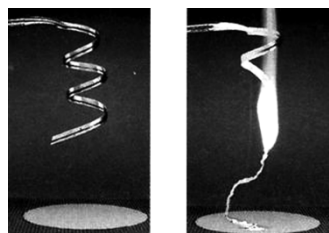
①反应原理：_____②实验现象：_____

7. 实验 3 碳酸钠粉末和稀盐酸反应



①反应原理：_____②实验现象：_____。

8. 实验 4 镁条在空气中燃烧



①反应原理：_____

②实验现象：_____，反应前后用天平称量时，指针_____

9. 质量守恒定律的应用

(1) 解释判断一些现象，依据_____。

铁生锈后固体质量增加，该反应遵守质量守恒定律吗？答：_____。铁生锈是铁和空气中的氧气、水等发生化学反应的过程，参加反应的_____的质量之和与反应后生成铁锈的质量相等，故铁生锈后固体质量会增加。冰融化后，得到水的质量与原来冰的质量相等，这个变化是否符合质量守恒定律？为什么？答：_____。质量守恒定律只适用于_____变化。冰变成水是_____变化。

(2) 定性判断物质的元素组成，依据：_____。

(3) 根据质量守恒定律进行简单计算，依据：_____。

(4) 微观示意图，依据：_____不变，反应物的总质量 = 生成物的总质量。

【答案】一、1. 参加化学反应；质量总和；质量总和；任何化学；物理；质量

2. 原子种类、数目不变，原子的质量也不变

3. ①③⑤⑥ ； ④ ； ②

4. 发生化学反应且有明显现象；在密闭容器中

5. ① $\text{P} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{P}_2\text{O}_5$

②白磷燃烧，产生大量 白烟 ，放出大量的热，气球鼓起，冷却后气球变瘪，最终天平平衡。

③红磷燃烧放出大量的热，使锥形瓶内气体温度升高，锥形瓶内压强增大；红磷燃烧消耗锥形瓶内的氧气，瓶内气体减少，冷却后瓶内压强减小；防止红磷燃烧时锥形瓶底部受热不均匀而炸裂；调节锥形瓶内的压强，起缓冲作用；密封作用，防止实验时锥形瓶内外的物质发生交换；冷却至室温后再称量；温度不同

④装置简单，操作方便，现象明显（合理即可）

6. ① $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

②铁钉表面有红色固体析出，溶液由蓝色逐渐变为浅绿色 ，实验结束后天平平衡。

7. ① $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

②有大量气泡产生，实验结束后天平指针向右偏转。

8. ① $\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{MgO}$

②镁条燃烧，发出耀眼的白光，产生少量白烟，生成白色固体；可能向左或向右偏转，也可能不偏转。

9. ①反应前后物质总质量不变；遵守；铁、氧气和水等物质；不符合； 化学 ； 物理 变化。

②化学反应前后，元素种类和质量不变。

③化学反应前后总质量不变。

④原子种类、数目

二、化学方程式

1. 化学方程式的含义：

含 义	实例 ($\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$)
①表示_____	反应物是碳、氧气，生成物是二氧化碳，反应条件是点燃
②表示_____	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ $12 : 16 \times 2 : (12 + 16 \times 2)$ $12 : 32 : 44$
③表示_____	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ $1 : 1 : 1$

2. 化学方程式的读法 (以 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 为例)：

(1) 质的方面：_____

(2) 量的方面：_____

(3) 粒子方面：_____

3. 书写化学方程式时应遵循两条原则：(1) 必须以_____为依据；(2) 遵守_____。

4. 书写化学方程式后要检查：一查_____；二查_____ (等号两边各种原子的总数是否相等)；三查_____；四查_____。

【答案】二 1.

含 义	
①表示反应物、生成物以及反应条件	
②表示反应物、生成物之间的质量关系 (即质量比)	
③表示反应物、生成物之间的粒子数关系 (粒子个数比)	

2. (1) 碳和氧气在点燃条件下反应生成二氧化碳。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/975042304020011330>