专项(十一)　**质量守恒定律的运用**



id:2147490137;FounderCES

**类型一　解释现象**

1.下列有关质量守恒定律的理解中,正确的是 (　　)

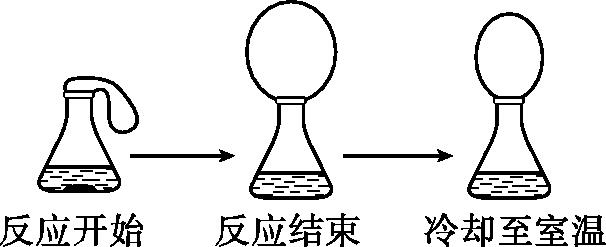
A.将5 g铁和5 g铜混合加热后,物质的总质量为10 g,遵循质量守恒定律

B.化学反应前后分子的总数一定不会发生变化

C.5 g硫和5 g氧气完全反应后,生成物质的质量为10 g

D.镁条燃烧后质量增加,不遵循质量守恒定律

2.[2018·衢州]小柯做了一个趣味实验:他先将鸡蛋壳碾碎装入气球,再把气球套在盛有白醋的锥形瓶瓶口,然后把气球中的蛋壳加入锥形瓶中(装置的气密性良好),实验过程如图G11-1。下列对该实验的分析正确的是 (　　)



图G11-1

A.不能验证质量守恒定律,因为气球受到浮力

B.冷却至室温时,瓶内气体分子间空隙变大

C.反应没有气体生成

D.反应没有热量放出

3.无标签试剂瓶中有一种黑色不溶于水的固体,可能是硫化铜或硫化亚铜。

查阅资料:

硫化铜(CuS)和硫化亚铜(Cu2S)在空气中灼烧分别发生下列化学反应:

2CuS+3O22CuO+2SO2

Cu2S+2O22CuO+SO2

某同学用天平准确称量一定质量的待测黑色固体于坩埚中,在空气中充分灼烧,冷却后再称量剩余固体质量。若灼烧前后固体质量不变,则该固体为　　　　　。

**类型二　求反应物或生成物的质量**

4.[2019·盐城]工业上,高温煅烧石灰石可制取生石灰(CaCO3CaO+CO2↑)。现有100 g CaCO3样品,高温煅烧一段时间后,剩余固体的质量为67 g。下列推断不符合客观事实的是 (　　)

A.生成CO2的质量是33 g

B.生成物中CaO的质量是42 g

C.剩余固体中钙元素的质量分数大于40%

D.剩余固体中碳元素与氧元素的质量之比大于1∶4

5.[2019·益阳]在一个密闭容器中放入X、Y、Z、M四种物质,使之在一定条件下发生化学反应。一段时间后,测得有关数据如下表:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | X | Y | Z | M |
| 反应前的质量/g | 20 | 5 | 3 | 28 |
| 反应后的质量/g | 待测值 | 30 | 3 | 8 |

关于此反应的认识不正确的是 (　　)

A.物质Z可能是该反应的催化剂

B.该反应一定是化合反应

C.参加反应的Y、M的质量比为5：4

D.待测值为13

**类型三　推断物质的组成元素**

6.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:SiO2+4HFX↑+2H2O。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

7.[2018·娄底]某有机物在9.6 g氧气中恰好完全燃烧,生成8.8 g CO2和5.4 g H2O。下列说法正确的是 (　　)

A.该有机物只含碳、氢两种元素

B.该有机物中一定含有碳、氢元素,可能含有氧元素

C.该有机物中一定含有碳、氢、氧三种元素

D.无法确定

8.[2019·衡阳]将一定量的丙醇(C3H8O)和氧气置于一个密封的容器中引燃,测得反应前后各物质的质量如下表。下列说法错误的是 (　　)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | 丙醇 | 氧气 | 水 | 二氧化碳 | X |
| 反应前质量/g | 6.0 | 14.8 | 0 | 0.4 | 0 |
| 反应后质量/g | 0 | 2 | 7.2 | 9.2 | *a* |

A.表中*a*的值为2.8

B.参加反应的氧气和生成二氧化碳的质量比为16：11

C.X中一定含碳元素、氧元素

D.该反应属于分解反应

**类型四　确定物质的化学式**

9.[2019·湘潭]2019年5月,华为宣布做好了启动备用芯片的准备,硅是计算机芯片的基体材料。高温下氢气与四氯化硅反应制硅的化学方程式为2H2+SiCl4Si+4X,其中X的化学式为(　　)

A.Cl2 B.HCl

C.H2O D.SiH4

10.[2019·宜昌]硅是重要的半导体材料。X+H23HCl+Si(高纯)是工业制硅流程中的一个化学反应方程式,则X为 (　　)

A.SiCl B.SiCl3

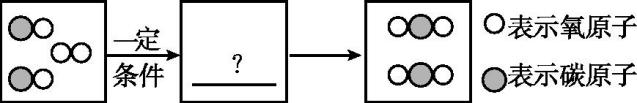
C.SiHCl3 D.SiH2Cl3

11.[2018·苏州]一定质量的某有机化合物完全燃烧,生成2.2 g CO2和1.8 g H2O。另取3.2 g该有机化合物在O2中完全燃烧,消耗4.8 g O2。该有机化合物的化学式可能是 (　　)

A.C2H4 B.CH4O

C.CH4 D.C2H4O

12.[2019·金华]化学反应的过程就是组成反应物分子的原子重新组合成生成物分子的过程。如图G11-2是处理汽车排放的某种有毒气体的微观模型。请回答:



图G11-2

(1)用模型表示方框中的微粒　　　　。

(2)该反应属于化学基本反应类型中的　　　　　　　　。

**类型五　质量守恒定律的探究与分析**

13.[2019·东营节选]小英同学从资料中得知:质量守恒定律的发现经历了漫长、曲折的过程。

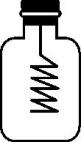
实验回顾

1756年,俄国化学家罗蒙诺索夫将金属锡放在密闭容器里煅烧,冷却后在密闭容器里称量,发现总质量和煅烧前没有变化。

1774年,拉瓦锡将45.0份质量的氧化汞加热分解,恰好得到了41.5份质量的汞和3.5份质量的氧气,得到了与罗蒙诺索夫相同的结论。拉瓦锡还通过这个实验研究了　　　　　　　　　　 　　　　,成就了化学史上的另一经典实验。

实验重现

小英同学在老师的指导下,将铁粉、活性炭粉、食盐按一定比例加水混合后,涂在用铁片折成的连续的Z形架表面,然后放入盛满氧气的集气瓶中。通过如图G11-3所示装置对“化学反应中,反应物与生成物的质量关系”进行实验探究,实验过程中做到操作规范、准确称量和细致观察。



图G11-3

(1)证明化学反应发生且体现质量守恒定律的现象有:　 , 　 。

(2)此实验用氧气替代空气的主要目的是　　　　　　　　　　　　　　。

总结与反思

1663年,英国化学家波义耳将金属汞放在密闭容器里煅烧,冷却后称量时打开了盖,得出的结论是物质的总质量增加了。导致波义耳与质量守恒定律失之交臂。你认为质量增大的原因是　　　　 　。

**【参考答案】**

1.C　[解析]质量守恒定律适用于化学变化;化学反应前后分子的总数可能不发生变化,也可能发生变化,如氢气和氧气反应后分子数变少;任何化学反应均遵循质量守恒定律。

2.A　[解析]因为气球受到浮力,该实验不能验证质量守恒定律;冷却至室温时,气球变小,气体分子间的空隙变小;反应生成了二氧化碳气体;冷却至室温时,气球缩小,说明反应过程中放热。

3.硫化亚铜(或Cu2S)

[解析]2CuS+3O22CuO+2SO2中,反应物和生成物的固体质量比是192∶160,固体质量减小了; Cu2S+2O22CuO+SO2中,反应物和生成物的固体质量比是160∶160,固体质量不变。

4.D　[解析]碳酸钙高温分解生成的二氧化碳气体逸散到空气中,导致固体质量减少,故生成的CO2的质量为100 g-67 g=33 g;根据生成的二氧化碳的质量为33 g,利用化学方程式可求得生成物中CaO的质量为42 g;由于反应过程中钙元素始终存在于固体中,而二氧化碳气体逸出,导致剩余固体质量减小,根据化学方程式的相关计算,可推断出剩余固体中钙元素的质量分数大于40%;碳酸钙中碳元素与氧元素质量比为12∶48=1∶4,由于高温分解生成的二氧化碳气体中碳元素与氧元素质量比为12∶32=3∶8,大于1：4,故剩余固体中碳元素与氧元素的质量之比小于1∶4。

5.D　[解析]物质Z反应前后质量不变,可能是该反应的催化剂;待测值=20+5+3+28-30-3-8=15,反应后X、M质量减小,是反应物,Y质量增大,是生成物,该反应是化合反应;参加反应的Y、M的质量比为(30-5)：(28-8)=5：4。

6.C　[解析]根据化学反应前后元素的种类不变,反应物中有Si、O、H、F四种元素,而生成物H2O中只有H、O两种元素,所以X中一定含有硅元素、氟元素;反应物中有4个氢原子,生成物中也有4个氢原子,所以X中一定不含氢元素;反应物中有2个氧原子,而生成物中也有2个氧原子,所以X中一定不含有氧元素;根据质量守恒定律可以推出X是SiF4,所以X不可能是氧化物。

7.C　[解析]根据化学反应前后元素种类不变,该物质中一定含有碳元素和氢元素。8.8 g CO2中含有氧元素的质量为8.8 g××100%=6.4 g,5.4 g H2O中含有氧元素的质量为5.4 g××100%=4.8 g,生成物8.8 g二氧化碳和5.4 g水中所含氧元素的质量和为6.4 g+4.8 g=11.2 g,11.2 g>9.6 g,故该物质中含氧元素的质量为11.2 g-9.6 g=1.6 g,则该物质中一定含有碳、氢、氧三种元素。

8.D　[解析]反应后丙醇、氧气质量减小,是反应物,水、二氧化碳和X质量增大,是生成物,故不属于分解反应。

9.B　[解析]根据化学反应前后原子的种类和数目均不发生变化,反应前有4个氢原子、1个硅原子、4个氯原子,反应后有1个硅原子,所以在4X中有4个氢原子和4个氯原子,则X的化学式为HCl。

10.C　[解析]由X+H23HCl+Si可知,反应后氢原子是3个,则反应前也是3个,其中1个包含在X中,反应后氯原子是3个,反应前也是3个,包含在X中,反应后硅原子是1个,反应前也是1个,包含在X中,因此X的化学式是SiHCl3。

11.B　[解析]由质量守恒定律可知,3.2 g该有机化合物在O2中完全燃烧,消耗4.8 g O2,同时生成4.4 g CO2和3.6 g H2O,该有机物中含碳元素的质量为4.4 g××100%=1.2 g,含氢元素的质量为3.6 g××100%=0.4 g,则其中含氧元素的质量为3.2 g-1.2 g-0.4 g=1.6 g。则该有机物中,碳、氢、氧的原子个数比为∶∶=1∶4∶1。

12.(1)

(2)化合反应

13.实验回顾空气的成分(或空气中氧气的含量或空气中氧气约占总体积的五分之一等,合理即可)

实验重现(1)铁片上的物质变红(或有红色物质生成)　天平平衡(或质量不变)

(2)加快反应速率(或增大反应物的浓度,合理即可)

总结与反思有空气进入(合理即可)