

专题十一

质量守恒定律

化学方程式



考纲测评解读

考点内容		测评要求	中考指数
1. 质量守恒定律	(1)认识质量守恒定律。	Ⅱ级(懂得)	★★
	(2)质量守恒定律的实验验证。	Ⅲ级(解释、说明)	★★
	(3)能说明化学反应中的质量关系。	Ⅲ级(能说明)	★★
	(4)用微粒的观点对质量守恒定律作出解释。	Ⅲ级(能解释)	★★
	(5)形成“化学变化过程中元素不变”的观念。	Ⅱ级(懂得)	★
2. 化学方程式	(1)知道化学方程式的含义。	I级(说出)	★★★★
	(2)能正确书写简单的化学反应方程式。	Ⅲ级(判断)	★★★★
3. 能根据化学方程式进行简单的计算	(1)利用化学方程式进行有关反应物、生成物的质量计算。	Ⅲ级(简单计算)	★★★★
		Ⅲ级(简单计算)	★★★★
	(2)利用化学方程式进行含有一定量杂质的反应物、生成物的质量计算(杂质不参加化学反应)。	Ⅲ级(简单计算)	★★★★
4. 认识定量研究对于化学科学发展的重大作用。		Ⅱ级(懂得)	★

* I级:知道、记住、说出、列举、找到;Ⅱ级:认识、了解、看懂、识别、能表示、懂得;Ⅲ级:理解、解释、说明、区分、判断、简单计算



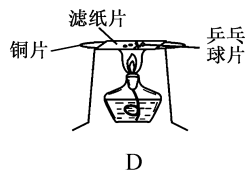
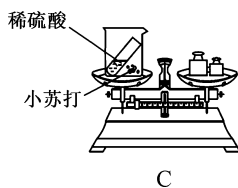
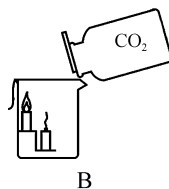
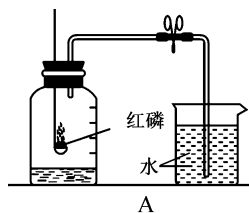
3年考题探究

2013年全国中考真题演练

一、选择题

- (2013·山东东营)你认为下列观点不正确的是()。
 - 质量守恒定律揭示了化学变化中宏观物质之间的质量关系,与微观过程无关
 - 化学实验是人类认识物质、改造和应用物质、推动化学科学发展的主要手段
 - 化学的主要特点是在原子、分子水平上认识物质,化学可以识别、改变和创造分子
 - 通过化学变化,人们改造物质世界并实现物质与能量的相互转化
- (2013·山东潍坊)现有10 g A和足量的B混合加热,A与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()。
 - 5:1
 - 4:1
 - 2:1
 - 1:1

- (2013·河南)下列图示实验所得出的结论中,不正确的是()。



A. 氧气约占空气体积的 $\frac{1}{5}$

B. 二氧化碳的密度比空气大且不支持燃烧

C. 天平不平衡说明该反应不遵守质量守恒定律

D. 燃烧条件之一是温度需达到可燃物的着火点

4. (2013·贵州黔东南州)密闭容器内有 X、O₂、CO₂、H₂O 物质,一定条件下充分反应,反应前后各物质的质量如下表:

物质	X	O ₂	CO ₂	H ₂ O
反应前的质量/克	23	80	2	2
反应后的质量/克	待测	32	46	29

下列说法正确的是()。

A. 反应后 X 的质量为 23

B. 该反应的生成物是氧气、二氧化碳和水

C. 物质 X 只含有碳、氢元素

D. 物质 X 一定含碳、氢、氧元素

5. (2013·新疆)碳化硅(SiC)陶瓷基复合材料是一种新型热结构材料。在空气中,碳化硅能与熔融的氢氧化钠发生反应:

$\text{SiC} + 2\text{NaOH} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$, 下列有关 X 物质的化学式推断中,正确的是()。

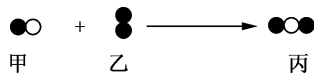
A. SiO₂

B. CO

C. CO₂

D. Na₂CO₃

6. (2013·四川遂宁)从微观角度上,许多化学反应都可用模拟图像形象地表示其反应发生的过程,图中“○”和“●”分别表示不同元素的原子,下列关于图所示反应的说法中正确的是()。



A. 该反应不一定是化合反应

B. 反应中甲、乙、丙的分子个数比为 1:1:1

C. 甲、丙可能是氧化物

D. a g 甲和 b g 乙充分反应一定生成 (a+b) g 丙

7. (2013·四川成都)某有机物在氧气中完全燃烧只生成二氧化碳和水。据此判断该有机物组成说法正确的是()。

A. 只含有碳、氢元素

B. 含有碳、氢、氧三种元素

C. 含有碳、氢元素,可能含有氧元素

D. 无法确定

8. (2013·海南)天宫一号飞行器中的镍氢电池放电时所发生的化学方程式为 $\text{H}_2 + 2\text{NiO}(\text{OH}) \longrightarrow 2\text{Ni}(\text{OH})_2$, 下列说法正确的是()。

A. NiO(OH)是混合物

B. NiO(OH)是反应物

C. Ni(OH)₂ 中含有两种元素

D. Ni(OH)₂ 中 Ni 的化合价为 +1 价

9. (2013·北京)下列化学方程式书写正确的是()。

A. $2\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{P}_2\text{O}_5$

B. $\text{Fe} + \text{O} + 3\text{CO} \longrightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$

C. $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

D. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

10. (2013·黑龙江绥化)在化学反应 $2\text{A} + \text{B}_2 \longrightarrow 2\text{C}$ 中,已知 20 g A 和足量 B₂ 充分反应后,生成 30 g C。已知 B₂ 的相对分子质量为 32,则 C 的相对分子质量是()。

A. 20

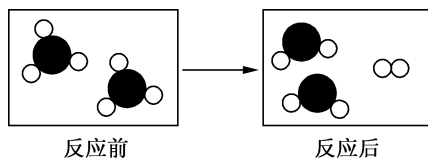
B. 32

C. 48

D. 96

二、填空题

11. (2013·黑龙江绥化)如图是某化学反应前后的微观过程示意图,其中“●”、“○”表示两种不同的原子。请根据图示回答:



(1)该反应的基本类型是_____。

(2)反应前的物质_____ (填“可能”或“不可能”)是氧化物。

(3)反应前后 三种粒子的个数比是_____。

(4)从图中还可获得的一条信息是_____。

12. (2013·天津)写出下列反应的化学方程式:

(1)木炭在充足的氧气中完全燃烧_____;

(2)碳酸氢钠和稀盐酸混合_____;

(3)水在通电条件下分解_____。

三、计算题

13. (2013·四川成都)实验室可用氯酸钾或过氧化氢制取氧气。

(1)过氧化氢的分解的变化可用下式表示:过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气。

上述变化所涉及物质中,属于金属氧化物的是_____,氧元素的化合价为 -1 价的是_____。

(2)用氯酸钾或过氧化氢制取氧气的实验中,都需要加入少量二氧化锰,二氧化锰的作用是_____ ;若未加入二氧化锰,则反应_____ (填“不能发生”或“明显减慢”)。

(3)若实验室要制取 48 g 氧气,至少需要氯酸钾多少克?

14. (2013·福建福州)用石灰石泥浆吸收工业废气中的二氧化硫,可以有效地减少二氧化硫的排放。若用 12.5 t 含碳酸钙 80% 的石灰石配成泥浆,理论上碳酸钙能完全吸收二氧

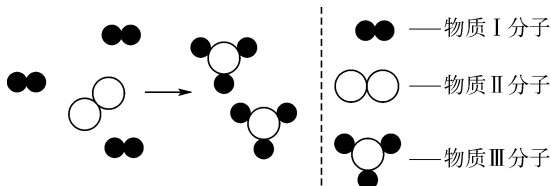
(该反应的化学方程式为 $2\text{CaCO}_3 + \text{O}_2 + 2\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$)

(1)产生的气体质量为_____ g。
(2)计算样品中氯化钾的质量分数。

- A. 煤燃烧后剩余残渣的质量减轻了

- B. 一定条件下, SO_2 和 O_2 生成 SO_3 , 反应前后分子总数不变
 C. 8 g CH_4 完全燃烧生成 8 g CO_2
 D. 某有机物在空气中燃烧只生成 CO_2 和 H_2O , 则该有机物一定含有碳、氢、氧元素

10. (2011·广东广州) 某化学反应的微观示意图如下, 图中“●”和“○”分别表示不同的原子。



下列说法不正确的是()。

- A. 每 3 g 物质 I 与 1 g 物质 II 恰好完全反应生成 2 g 物质 III
 B. 每 3 个物质 I 分子与 1 个物质 II 分子恰好完全反应生成 2 个物质 III 分子
 C. 每 3 万个物质 I 分子与 1 万个物质 II 分子恰好完全反应生成 2 万个物质 III 分子
 D. 每 $3n$ 个物质 I 分子与 n 个物质 II 分子恰好完全反应生成 $2n$ 个物质 III 分子
11. (2011·北京) 下列 4 个图像能正确反映对应变化关系的是()。

A	B	C	D
向一定量稀(H_2SO_4)中加入(NaOH)溶液	用酒精灯加热一定量 KMnO_4 固体	向一定量澄清石灰水中加入 Na_2CO_3 溶液	向盛有 MnO_2 的烧杯中加入 H_2O_2 溶液

二、填空题

12. (2012·广东广州) 用化学方程式描述下列事实:

- (1) 常温下, 铝具有很好的抗腐蚀性能, 是因为铝在空气中与氧气反应, 其表面生成一层致密的氧化铝薄膜, 反应的化学方程式是_____;
- (2) 氢氧化钙、黏土和沙子掺水混合而成的建筑材料俗称“三合土”, 在空气中会生成碳酸钙而变得坚硬, 反应的化学方程式是_____;
- (3) 高温条件下一氧化碳能把铁从磁铁矿石(主要成分为 Fe_3O_4) 中还原出来, 反应的化学方程式是_____。

13. (2012·上海) 某兴趣小组同学对实验室制备氧气的条件进行如下探究实验。

① 为探究催化剂的种类对氯酸钾分解速度的影响, 甲设计以下对比实验:

- I. 将 3.0 g KClO_3 与 1.0 g MnO_2 均匀混合加热
 II. 将 $x\text{ g KClO}_3$ 与 1.0 g CuO 均匀混合加热在相同温度下, 比较两组实验产生 O_2 的快慢。

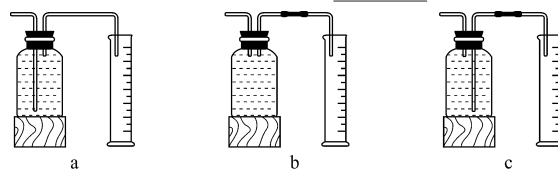
I 中反应的化学方程式是_____;

II 中 x 的值应为_____。

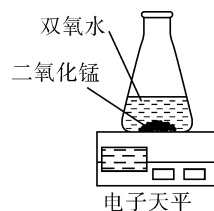
- ② 乙探究了影响双氧水分解速度的某种因素。实验数据记录如下:

	双氧水的质量	双氧水的浓度	MnO_2 的质量	相同时间内产生 O_2 体积
I	50.0 g	1%	0.1 g	9 mL
II	50.0 g	2%	0.1 g	16 mL
III	50.0 g	4%	0.1 g	31 mL

本实验中, 测量 O_2 体积的装置是_____ (填编号)。



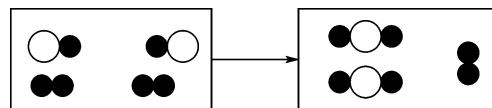
实验结论: 在相同条件下, _____, 双氧水分解得越快。丙用下图装置进行实验, 通过比较_____也能达到实验目的。



14. (2011·山西) 质量守恒定律的定量研究对化学科学发展具有重大意义。

- (1) 我国从今年 5 月 1 日起, 酒驾入刑。“酒精检测仪”可检查司机是否酒后驾车, 其反应原理为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{CrO}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 9\text{X}$, 反应中红色的 CrO_3 转变为绿色的 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, 其中 X 的化学式为_____。

- (2) 下图为某化学反应的微观模拟图, “○”和“●”分别表示两种不同的原子:

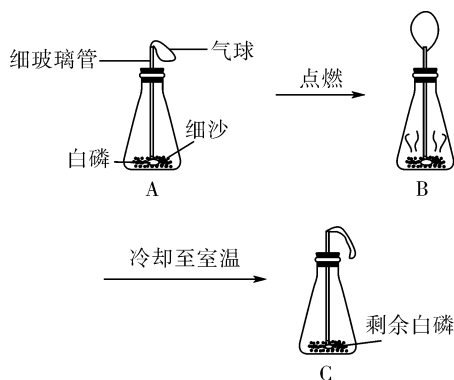


由“○●”聚集成物质_____ (填“可能”或“不可能”)是氧化物, 参加反应的两种反应物的分子个数比为_____, 此反应的基本反应类型为_____。

- (3) 已知 $m_1\text{ g}$ 镁条放在空气中完全燃烧, 生成 $m_2\text{ g}$ 氧化镁 (不考虑其他反应), m_1 _____ m_2 。小西在做该实验时, 观察到耀眼的白光, 冒出大量白烟, 称量无误时, 发现 $m_1 > m_2$, 其原因是_____。

15. (2011·黑龙江哈尔滨) 在用白磷(白磷与红磷组成相同, 着火点为 40°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:

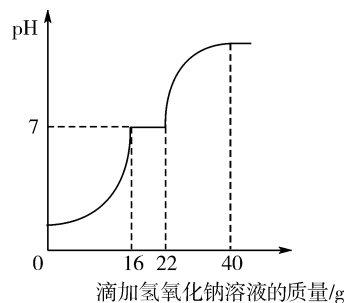


- (1) 实验观察到 A、C 中气球的大小不同,用理化知识解释产生此现象的原因是_____;
- (2) 将 C 再次放到天平上称量,天平仍然平衡,在此化学反应中,从具体的反应物和生成物分析天平平衡的原因是_____。

三、计算题

16. (2012·陕西) 在农业生产中,常用 15%~20% 的氯化钠溶液选种。为了测定某氯化钠溶液是否符合要求,取该溶液 70 g,加入一定溶质质量分数的 AgNO_3 溶液 100 g,恰好完全反应。过滤分离出沉淀的质量为 28.7 g。
 - (1) 反应后所得溶液的质量为_____g。
 - (2) 通过计算确定该氯化钠溶液是否符合选种要求?(计算结果精确到 0.1%)

17. (2012·山东烟台) 在学习酸的性质时,同学们发现实验室的工业盐酸呈黄色,老师解释说是因为里面含有氯化铁。为测定这瓶工业盐酸中氯化铁的含量(假设不含其他杂质),小霞做了如下实验:取 20 g 工业盐酸加入到小烧杯中,然后向小烧杯中不断滴加溶质质量分数为 10% 的氢氧化钠溶液,同时用电子 pH 计不断读取反应时的 pH,得出如下图所示的关系。求该工业盐酸中氯化铁的溶质质量分数。(结果保留至 0.1%)



知识方法归纳

常考知识清单

一、质量守恒定律

1. 参加_____的各物质的质量_____等于反应后生成的各物质的质量_____,这个规律叫质量守恒定律。
2. 从原子、分子观点来看,化学反应的过程,就是参加反应的各物质的_____重新组合而生成新的_____的过程。在一切化学反应中,反应前后原子的_____没有改变,原子的_____没有增减,原子的_____也没有变化。所以化学反

应前后各物质的_____必然相等。

二、化学方程式的书写原则

1. 书写化学方程式的原则:要以_____为依据,要遵守_____。
2. 化学方程式表示的意义:(1)表示_____、_____和反应条件;(2)表示各物质之间的_____比;(3)表示各物质粒子间的_____比。

易混易错清单

1. 对质量守恒定律认识和应用错误。

- (1) 应用范围囊括物理变化、化学变化,误认为 10 g 水加热后变成了 10 g 水蒸气,这一变化符合质量守恒定律。
- (2) 忽视实际参与反应与否,误认为 3 g 碳和 10 g 氧气充分反应一定能生成 13 g 二氧化碳。

(3) 无视气体产物,误认为蜡烛燃烧,固体质量减少,不符合质量守恒定律。

【例 1】(2013·湖北黄冈) 下列有关对质量守恒定律的理解,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,生成物质量为 10 g
D. 镁条燃烧后质量增加,不遵循质量守恒定律

【解析】 质量守恒定律适用于化学反应,铁和铜不能发生化学反应,所以虽然混合加热后质量不变,但是不能用质量守恒定律来解释,故 A 错误;根据化学变化的实质可以知道,在化学变化中是分子分裂成原子,原子重新组合成新的分子,在原子重新组合的过程中,分子的总数可能发生改变,故 B 错误;根据硫和氧气反应的化学方程式可以知道:硫和氧气在反应中的质量比为 1:1,所以 5 g 硫和 5 g 氧气可以恰好完全反应,生成物质量为 10 g,故 C 正确;镁条燃烧是和空气中的氧气发生了反应,所以反应后生成物的质量应该等于镁和氧气的质量之和,所以遵守质量守恒定律,故 D 错误。故选 C。

【答案】 C

【误区纠错】 质量守恒定律的内容是:在化学反应中,参加反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。所以只能用来解释化学反应。

2. 化学方程式书写错误。

- (1)混淆了反应条件“点燃”“加热”“高温”的区别。
(2)混淆了化学方程式中“+”“=”与数学上“+”“=”的

读法。

(3)常见错误:臆造化学式和化学反应,错写化学式,漏写或错写反应条件,错标或漏标气体和沉淀生成物符号“↑”“↓”。

【例 2】 (2013·广西南宁)下列化学方程式的书写,完全正确的是()。

- A. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
B. $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
C. $2\text{Fe} + 6\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
D. $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

【解析】 A. 该化学方程式的反应条件为高温,正确的化学方程式应为 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。B. 该化学方程式书写完全正确。C. 铁与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气,正确的化学方程式应为 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。D. 该化学方程式缺乏反应条件,氧气后面没有标注↑,正确的化学方程式应为 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 。故选 B。

【答案】 B

【误区纠错】 有些同学容易忽略化学方程式书写的前提和基础,即符合客观事实和质量守恒定律。

重难点剖析

1. 质量守恒定律是最基本的化学规律,是从量的角度研究化学的,是历年的中考热点问题,常见基本命题形式和种类为:

- (1)根据质量守恒定律解释有关化学反应现象或质量变化的问题。
(2)利用反应前后原子的种类和数目守恒推断物质的化学式。
(3)利用反应前后元素的种类或质量守恒确定物质的组成元素。
(4)根据质量守恒定律进行各物质的质量的计算。

(5)以质量守恒定律为内容的探究性试题。

2. 化学方程式是重要的化学用语,是学好化学的基础,也是历年中考的重要内容。其命题形式和种类为:

- (1)判断化学方程式正误。
(2)根据化学方程式判断反应的基本类型。
(3)提供生产、生活、科技等信息,写出化学方程式。
(4)化学方程式的计算。

命题趋势是结合生产、生活、科技和社会重大事件等方面内容,要求书写化学方程式或应用质量守恒定律解决问题。

方法技巧解密

1. 运用质量守恒定律,对实验问题、伪科学、化学现象进行热点分析。

(1)分析的一般步骤

- ①说明化学反应的反应物、生成物。
②根据质量守恒定律,应该是参加化学反应的各反应物质质量总和等于各生成物质量总和。
③与题目中实验现象相联系,说明原因。
(2)注意的几个问题
①质量守恒定律只能解释化学变化,不能解释物理变化。
②是“质量”守恒,而非“体积”守恒,非“分子个数”守恒。
③“参加反应的各物质”是指实际反应掉的物质,不包括未反应的物质,也不包括杂质。
④反应生成的物质包括生成的液体、气体或沉淀,不要忽略散逸掉的气体。

【例 1】 (2013·黑龙江)下列叙述错误的是()。

- A. 法轮功的组织者说法轮功法力无边,发功可将水变成汽油
B. 在水的净化过程中,净化程度最高的是蒸馏
C. 化学反应在溶液中进行的速率较快
D. 铁的冶炼过程是铁的化合物变成单质铁的过程

【解析】 汽油中含有碳元素,而水中没有,根据质量守恒定律,在化学反应前后元素的种类不变,因此水不可能变成汽油,故 A 说法错误;在水的净化过程中,蒸馏得到的是纯水,净化程度最高,故 B 说法正确;反应物的微粒接触越充分,反应越快,因此化学反应在溶液中进行的速率较快,故 C 说法正确;铁的冶炼过程是用还原剂将铁的化合物还原成单质铁,故 D 说法正确。故选 A。

【答案】 A

2. 利用“守恒”的思想,对化学反应前后宏观、微观数量的“变”与“不变”进行判断。

化学变化中,分子分解为原子,原子重新组合为新物质的分子,新物质的分子聚集成新物质。此过程中:

	5 个不变	2 个一定改变	1 个可能改变
宏观	①反应物和生成物的总质量不变; ②元素的种类不变。	①物质的种类一定变。	
微观	③原子的种类不变; ④原子的数目不变; ⑤原子的质量不变。	②分子的种类一定变。	①反应前后分子的数目可能变。

【例 2】 (2013·上海) 在空气中放置较长时间的锌片,表面会形成一层薄膜,其中含有 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。若该物质通过化合反应生成。反应物除了 Zn 外,还有 1. N_2 ; 2. O_2 ; 3. CO_2 ; 4. H_2O 中的()。

- A. 一种 B. 两种
C. 三种 D. 四种

【解析】 在化学反应前后,元素种类不变。根据化学式 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 可知,此物质中所含元素有四种: Zn、O、H、C,因此反应物中一定不含有 N_2 ,肯定含有 CO_2 和 H_2O ,又因为在 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 中, $[(\text{OH})_2]$ 部分里每 2 个 H 有 2 个 O,超过了 H_2O 中的 2:1, CO_3 部分里每 1 个 C 有 3 个 O,超过了 CO_2 中的 1:2,所以 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 中的 O 不可能完全来自 H_2O 和 CO_2 ,反应物一定有 O_2 。综上所述,反应物除了 Zn 共有三种: O_2 、 CO_2 、 H_2O 。

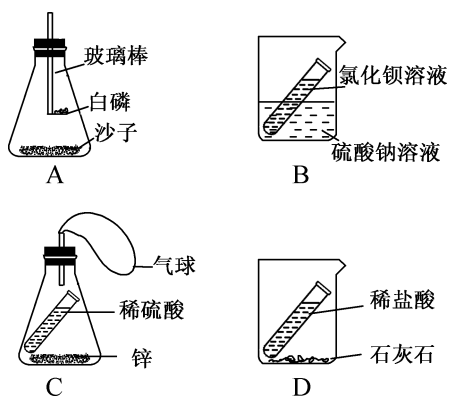
【答案】 C

3. 质量守恒定律的验证和实验探究。

(1) 设计原理

参加反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。

(2) 仪器装置:(托盘天平略)



(各种装置图)

(3) 操作注意事项

有气体参与的反应,应在密闭容器中进行,并严防漏气。

【例 3】 (·重庆一中·重庆中考二模) 创新并不高

深莫测,对实验进行改进是创新的表现方式之一。一个实验步骤的变化,一个实验装置的改进会收到意想不到的效果。今天,同学们再来体验一把吧。

验证质量守恒定律

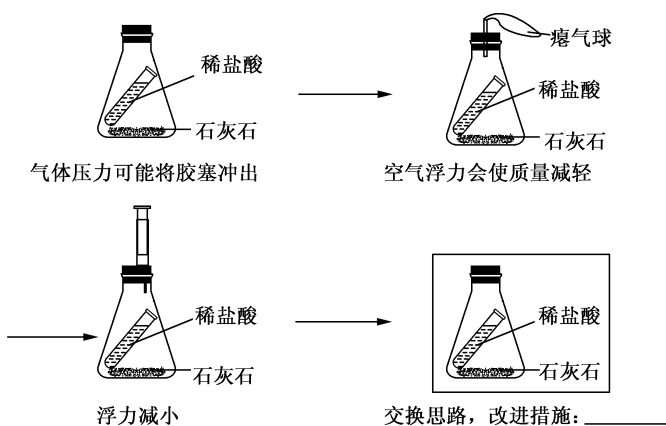


(1) 产生 CO_2 的化学方程式为_____。

(2) 验证质量守恒定律时还需的测量仪器是_____,装置的不足之处有_____ (填序号)。

①不便称量 ②气体易逸散 ③收集不到气体

(3) 小希认为应把实验设计在一个密闭的容器中完成。下面是他完善装置的思维过程,请你将方框内装置(画出添加的仪器、标出药品名称),短线上内容补充完整。



归纳总结:用有气体生成的反应验证质量守恒定律应在密闭的容器中进行,且要注意分压。

【解析】 (1) 用稀盐酸与大理石反应制取二氧化碳的反应方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; (2) 验证质量守恒定律需要托盘天平称量反应前后反应混合物的质量。题给装置的不足之处有:装置庞大不便称量,装置不密闭使得生成的气体逸散; (3) 反应生成的气体物质不能逸散,需要反应容器密闭,产生气体后,需要泄压,否则气体压力增大会将胶塞冲出,但是泄压时又不能将气体收集到气球等装置中而影响称量的准确性,那就需要在密闭装置内用吸收剂将产生的二氧化碳予以吸收。吸收剂可以选取能与之反应的氢氧化钠溶液,用小烧杯盛放提前置入密闭容器中。

【答案】 (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 托盘天平 ①②

(3) 用吸收剂将 CO_2 吸收



4. 化学方程式的书写。

(1) 步骤

- ①写:左写反应物,右写生成物;
②配:写准化学式,系数要配平;
③注:中间连等号,条件要注清;
④标:生成气体和沉淀要用“↑”“↓”来标明。
(2)注意

①如果反应物中无气体参加,反应后生成物中有气体,在气体物质的化学式后面要标出“↑”,若反应物中有气体参加,则生成物中气体不标“↑”;在溶液中,如果反应物中无固体参加,反应后生成物中有固体,在固体物质的化学式后面标出“↓”,若反应物中有固体参加,则生成物中固体不标“↓”。

②配平时,只可改动化学方程式中化学式前的化学计量数,而不能改变化学式中的元素符号右下角的小数字。

③化学方程式中化学式前的化学计量数之比为最简整数比,“1”省略不写。

【例4】 (2013·江苏连云港)下列反应的化学方程式书写完全正确的是()。

- A. 铁丝在氧气中燃烧: $2\text{Fe} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
B. 一氧化碳还原氧化铁: $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
C. 在密闭容器中燃烧红磷验证质量守恒定律: $2\text{P} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{P}_2\text{O}_5$
D. 用澄清石灰水检验二氧化碳气体: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\quad} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

【解析】 A. 铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁,正确的化学方程式应为 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$; B. 该化学方程式缺少反应条件,正确的化学方程式为 $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$; C. 该化学方程式未配平,正确的化学方程式应为 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$; D. 该化学方程式书写完全正确。故选 D。

【答案】 D

5. 根据化学方程式进行计算。

(1)计算的步骤

- ①设:根据题意设未知量(一般设为 x 、 y 、 z 等,且其后不带单位)。
②方:正确书写有关反应化学方程式。
③关:找出已知物、待求物的质量关系。

④比:列出比例式,求解。

⑤答:简明地写出答案。

(2)注意的事项

①含杂质问题计算:换算为纯量代入方程。

②计算数据的单位:统一为质量代入方程。

注:纯净物和含杂质物质的换算公式:纯净物的质量 = 含杂质物质的质量 $\times a\%$

$a\%$ ——纯净物在含杂质物质中的质量分数

质量和体积的换算公式:质量 = 体积 $\times$ 密度

(3)要领和关键

①三个要领:步骤要完整、格式要规范、得数要准确。

②三个关键:准确书写化学式、化学方程式要配平、准确计算相对分子质量。

【例5】 (2013·湖北武汉)实验室新进一批块状大理石。某化学小组成员称量 12.5 g 该大理石样品,加入足量稀盐酸测定碳酸钙的含量。完全反应后,称得固体剩余的质量为 2.5 g。样品中杂质不溶于水且不与稀盐酸反应,请回答下列问题:

(1)该样品中碳酸钙的质量为_____。

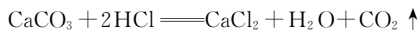
(2)计算 12.5 g 该样品最多可制得二氧化碳的质量,写出必要的计算过程。

【解析】 (1)样品中杂质不溶于水且不与稀盐酸反应,所以加入足量稀盐酸完全反应后固体剩余物的质量 2.5 g 即是杂质的质量,碳酸钙的质量 = $12.5 \text{ g} - 2.5 \text{ g} = 10 \text{ g}$;

(2)设 12.5 g 该样品最多可以制得二氧化碳的质量为 x ,利用 12.5 g 该样品中碳酸钙的质量 10 g,根据化学方程式计算即可。

【答案】 (1)10 g

(2)设 12.5 g 该样品最多可以制得二氧化碳的质量为 x 。



$$100 \qquad \qquad \qquad 44$$

$$10 \text{ g} \qquad \qquad \qquad x$$

$$\frac{100}{10 \text{ g}} = \frac{44}{x}$$

$$x = 4.4 \text{ g}$$

答:12.5 g 该样品最多可以制得二氧化碳 4.4 g。



2年模拟提优

A 组 [2013~2012 年全国中考模拟基础训练题组]

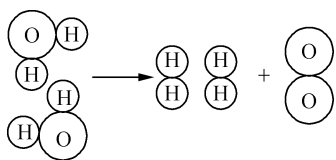
一、选择题

1. (2013·北京西城区·中考二模)下列现象不能用质量守恒定律解释的是()。
A. 铁放入硫酸铜溶液中固体质量增加
B. 浓盐酸敞口放置一段时间后质量减小
C. 镁条燃烧后生成物的质量比镁条的质量大
D. 煤燃烧后变成煤灰,煤灰的质量比煤的质量小
2. (2013·广州萝岗区·初中毕业班综合测试)发射“嫦娥一号”

的长三甲火箭燃料是偏二甲肼(X),氧化剂是四氧化二氮(N_2O_4),反应的化学方程式为 $\text{X} + 2\text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\quad} 3\text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$,X 的化学式为()。

- A. CH_8N_2 B. $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$
C. $\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2$ D. $\text{C}_2\text{H}_8\text{O}_4$

3. (2013·山东聊城·中考一模)从图中水分子分解示意图中获得以下信息,其中不正确的是()。

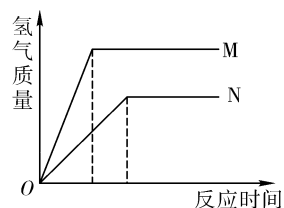


- A. 水是由氢元素和氧元素组成的
B. 化学反应前后元素的种类不变
C. 在化学变化中,分子可分原子也可分
D. 1 个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成
4. (2013·重庆一中·重庆中考二模)下列化学方程式中正确的是()。
- A. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
B. $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
C. $\text{KNO}_3 + \text{NaCl} = \text{KCl} + \text{NaNO}_3$
D. $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$
5. (2013·天津南开·中考一模)在 $\text{A} + 3\text{B} = 2\text{C} + 2\text{D}$ 的反应中,14 g A 完全反应生成 44 g C 和 18 g D,若 A 的相对分子质量为 28,则 B 的相对分子质量是()。
- A. 16
B. 32
C. 64
D. 96
6. (2012·上海奉贤·初三化学调研卷)有关化学知识中出现很多的“相等”。下列说法中不正确的是()。
- A. 参加化学反应的反应物的总质量与反应后生成物的总质量相等
B. 化合物中正化合价的总数与负价总数的绝对值相等
C. 溶液稀释前后溶质的质量相等
D. 化学反应中反应物的分子总数与生成物的分子总数一定相等
7. (2012·江西新余·中考模拟)在化学反应 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$ 中,若 12 g A 与一定量的 B 恰好完全反应,生成 28 g C 和 2 g D,则参加反应的 B 的质量为()。
- A. 18 g
B. 8 g
C. 28 g
D. 30 g
8. (2012·四川宜宾·中考模拟测试)关于化学方程式 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$,四位同学表达了如下图所示的四种说法,其中错误的是()。

A. 各物质质量比为4:5:2
B. 反应物都是单质
C. 是化合反应
D. 反应后固体质量增加

9. (2012·福建福州·中考模拟)等质量的 M、N 两种金属,分别与相同质量分数的足量稀盐酸反应(已知 M、N 在生成物中均为+2 价),生成氢气质量和反应时间的关系如图所示,下列叙述正确的是()。

- A. M、N 两种金属中较活泼的是 N
B. 生成 H_2 的质量 $\text{M} < \text{N}$
C. 相对原子质量较大的是 N
D. 产生 H_2 的速率 $\text{N} > \text{M}$



二、填空题

10. (2013·河南许昌·中考一模)请用化学方程式表示下列有关反应的原理。

(1)生活中用天然气作燃料。

(2)盐酸除铁锈。

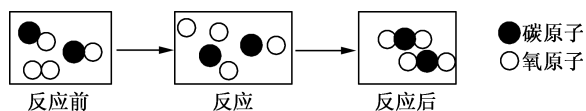
(3)服用碳酸钠治疗胃酸过多。

11. (2013·广州荔湾·九校联考质量检测)会用化学眼光看物质世界,是学习化学知识后应有的素质。结合下面材料填空。

材料一 一氧化碳是一种没有颜色、没有气味的气体,它能够燃烧,燃烧时放出大量的热,火焰呈蓝色。

(1)从化学物质类别看,CO 属于_____ (填“单质”或“化合物”)。

(2)从微观变化角度,“CO 燃烧”的微观示意图如图所示。



用化学符号表示图中反应后的粒子:_____。

(3)从物质用途看,CO 有可燃性,可以作为_____。

材料二 饮用硬度较大的地下水[含一定量的 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 MgSO_4 和少量的 FeCl_3]会影响健康。

(1)可用_____来检验某地下水是不是硬水。

(2)新买的铝壶用来烧水时,内壁被水淹没处有黑色物质生成,底部则有白色物质生成。

①黑色物质是铁,是铝壶与硬水中含有的某种物质发生反应形成的,其化学反应方程式为_____。

②白色物质是水垢[主要成分是 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$],可用盐酸除去,其中用盐酸除去 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的反应方程式为_____。

12. [2012·吉林长春东北师大附中·初中三年级模拟试题(一)]自来水厂用氯气消毒,会生成少量对动物有害的次氯酸(HClO)。家庭养鱼用水时,常常将自来水在空气中放置一段时间,除去水中的次氯酸,发生反应的化学方程式为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{X} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

- (1)化学方程式中 X 的化学式为_____;
 (2)除去次氯酸时发生反应的基本类型是_____。
 (3)次氯酸(HClO)中氯元素的化合价为_____。

13. (2012·福建福州·中考模拟)写出下列反应的方程式,并回答有关问题。

- (1)久置的石灰水瓶壁会形成一层白膜:_____,石灰水该_____保存;
 (2)军事上用镁做照明弹或闪光弹:_____;
 (3)用赤铁矿炼铁原理是_____,高炉炼铁得到的工业产品叫_____;
 (4)细铁丝在氧气中燃烧:_____,生成物的颜色:_____。

三、计算题

14. [2013·合肥包河区·九年级教学质量检测(二)]我市庐江县小包庄去年发现一大型铁矿,主体为磁铁矿。冶炼磁铁矿的反应: $4\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ 。用 100 t 含 Fe_3O_4 80% 的磁铁矿石,理论上冶炼含杂质 4% 的生铁多少?(保

留一位小数)

15. (2012·河北邢台·初中毕业升学第二次模拟考试)某化学实验小组要检测黄铜(铜、锌合金)中金属铜的纯度,同学们取 20 g 黄铜样品,向其中分三次共加入 30 g 稀硫酸,充分反应后测得实验结果如下:

实验次数	1	2	3
稀硫酸质量	10 g	10 g	10 g
氢气质量	0.04 g	m	0.02 g

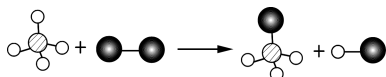
请计算:

- (1)第二次实验产生氢气的质量 $m =$ _____ g。
 (2)黄铜(铜、锌合金)中铜的质量分数。

B 组 [2013~2012 年全国中考模拟提优训练题组]

一、选择题

1. (2013·上海普陀区·初三质量调研卷)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:



(说明:一种小球代表一种元素的原子)

则下列说法中正确的是()。

- A. 图示中的反应物都是单质
 B. 该反应属于化合反应
 C. 图示中共有 4 种物质
 D. 该图示不符合质量守恒定律

2. (2013·上海奉贤区·四月调研试卷)有关 $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ 的叙述正确的是()。

- A. 2 g 一氧化碳和 1 g 氧气在点燃条件下反应生成 2 g 二氧化碳
 B. 两个一氧化碳分子加一个氧分子等于两个二氧化碳分子
 C. 一氧化碳和氧气在点燃条件下反应生成二氧化碳
 D. 一氧化碳加氧气点燃等于二氧化碳

3. (2013·北京西城区·中考一模)下列对应的化学方程式书写正确的是()。

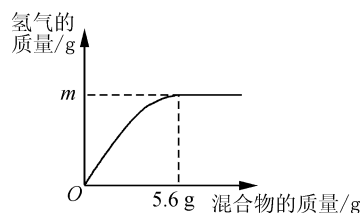
- A. 工业上用赤铁矿(主要成分是 Fe_2O_3) 炼铁: $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\quad} 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$
 B. 用含有还原性铁粉的麦片补铁: $2\text{Fe} + 6\text{HCl} \xrightarrow{\quad} 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
 C. 用氢氧化钠处理含硫酸的废水: $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

D. 正常的雨水显酸性: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{CO}_3$

4. (2013·济南槐荫区·中考二模)将 CO 和 CO_2 的混合气体 10 g,在高温下缓慢通过足量的氧化铁后,再把得到的气体通入足量的澄清石灰水中,过滤,干燥,得到 30 g 白色沉淀,则原混合气体中 CO 和 CO_2 的质量比为()。

- A. 14 : 11
 B. 7 : 11
 C. 2 : 1
 D. 1 : 2

5. [2013·南京江宁区·学业水平调研卷(二)]现有两种金属单质组成的混合物。向 100 g 某稀盐酸中加入该混合物,混合物的质量与生成氢气的质量关系如下图所示。下列说法正确的是()。



- A. 若混合物为 Zn、Cu,则 m 一定大于 0.2 g
 B. 若混合物为 Zn、Al,则 m 可能是 0.2 g
 C. 若混合物为 Fe、Al,则稀盐酸中溶质质量分数一定小于 7.3%
 D. 若混合物为 Fe、Cu, m 为 0.1 g,则该混合物中 Fe 的质量分数可能是 50%

6. (2012·河南郑州·九年级第二次质量预测)在化学反应 $m\text{A} + n\text{B} \xrightarrow{\quad} k\text{C} + f\text{D}$ 中,下列说法正确的是()。

- A. 化学计量数 m 与 n 之和一定等于 k 与 f 之和

15. (2013·山东聊城·中考一摸)某化学兴趣小组从野外采集到石灰石样品 24 g,为测定其中碳酸钙的含量,他们将上述样品全部放入 200 g 稀盐酸中,恰好完全反应,且石灰石中的杂质不与酸反应,测得所得混合物质量为 215.2 。试

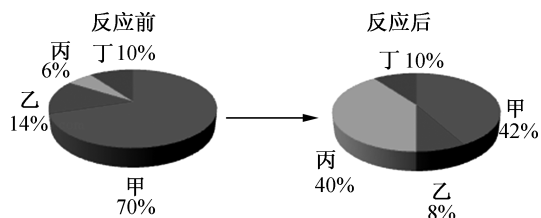
计算:

- (1)根据_____定律,产生二氧化碳的质量为_____。
(2)石灰石中含碳酸钙的质量为_____。



2014考情预测

1. 在密闭容器中有甲、乙、丙、丁四种物质,在一定条件下充分反应,测得反应前后各物质的质量分数如图所示:

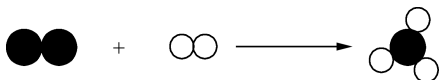


下列说法正确的是()。

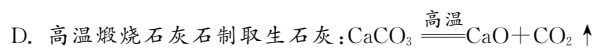
- A. 丙可能是单质
B. 在该反应中丁一定没有参加化学反应
C. 该反应是化合反应
D. 甲和乙的质量之和一定等于生成丙的质量
2. 在一个密闭容器中放入 X、Y、Z、W 四种物质,在一定条件下发生化学反应,一段时间后,测得有关数据如下表。下列关于此反应的认识,正确的是()。

物质	X	Y	Z	W
反应前的质量/g	20	m	16	14
反应后的质量/g	4	6	60	50

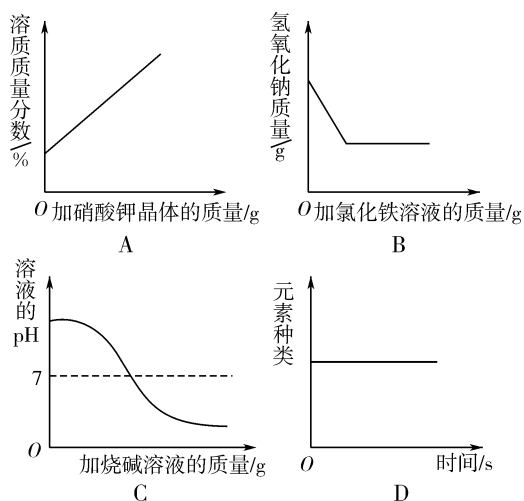
- A. m 的数值为 64
B. 若 W 为水,则 X 或 Y 必定为酸或碱
C. 参加反应的 X 与 Y 的质量比为 1:4
D. 若 X 为化合物,Y 为单质,则该反应一定为置换反应
3. 高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种新型、高效的多功能水处理剂,受热时发生如下反应: $4K_2FeO_4 \xrightarrow{\Delta} aR + 4K_2O + 3O_2 \uparrow$,则 a 、 R 分别是()。
- A. 4 FeO B. 2 Fe_2O_3
C. 3 Fe_2O_3 D. 1 Fe_3O_4
4. 以下是某化学反应的微观示意图(“○”、“●”分别表示不同元素的原子),下列对图示反应的理解中,正确的是()。



- A. 该反应属于化合反应
B. 反应物和生成物中共含有三种元素
C. 反应物和生成物中只有一种单质
D. 参加反应的物质分子个数之比为 1:1
5. 下列化学方程式符合事实且书写正确的是()。
- A. 向氯化钙溶液中通入少量的 CO_2 : $CaCl_2 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 \downarrow + 2HCl$
B. 用稀硫酸洗去附着在试管壁上的铜: $Cu + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2 \uparrow$
C. 铁丝在氧气中燃烧的反应: $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$

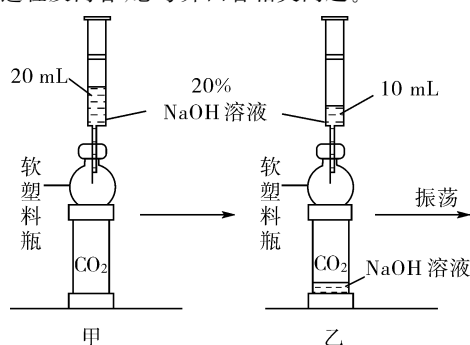


6. 某课外兴趣小组的同学绘制四种实验操作的变化趋势图像如下,其中正确的是()。



- A. 某温度下,向一定量接近饱和的硝酸钾溶液中不断加入硝酸钾晶体
B. 向一定量的氢氧化钠溶液中滴加过量的氯化铁溶液
C. 向稀盐酸中滴加过量的烧碱溶液
D. 镁在密闭容器(含有空气)内燃烧,容器内元素的种类随时间的变化情况
7. 从 C、H、O、N、S、P、Na、Ca、Fe、Mn、K、Cu 等 12 种元素中选择恰当的元素,用离子符号、化学式或化学方程式按下列要求填空:
- (1)铵根离子:_____;磷酸氢钙中的阴离子:_____;能造成温室效应的气体单质:_____;红色颜料铁红的主要成分:_____;有毒的工业用盐亚硝酸钠:_____。
(2)细铁丝在氧气中燃烧:_____。
(3)实验室加热紫黑色晶体制取氧气:_____。
(4)除去硫酸亚铁溶液中的硫酸铜:_____。
(5)乙醇燃烧:_____。
8. 重庆在高科技产业方面发展迅速,今年重庆本土生产的第一台笔记本电脑下线,使老工业基地焕发出新的活力。
- (1)生产电脑芯片的材料主要是高纯硅。工业生产硅的原理为 $2C + SiO_2 = Si + 2CO \uparrow$,在反应中 SiO_2 发生了_____ (填“氧化”或“还原”)反应。该反应生产的是粗硅,将粗硅提纯才能得到高纯硅,在提纯过程中发生的反应之一是 $H_2 + SiCl_4 = HCl + X$,X 的化学式为_____。
(2)天原化工厂通过电解饱和食盐水获得的氢气可用于生产高纯硅。已知电解饱和食盐水生成氢气、氯气(Cl_2)和烧碱,反应的化学方程式为_____,产生的 H_2 若在潮湿的 Cl_2 中燃烧,会产生大量的“白雾”,“白雾”是_____。

9. 将 CO_2 通入 NaOH 溶液中无明显现象。某学习小组的同学为了观察到 CO_2 与 NaOH 溶液反应的明显外观现象,并同时利用这一反应来验证质量守恒定律,设计了下列实验。请根据实验过程及内容,思考并回答相关问题。



- (1) 实验装置如图甲所示。将整套装置(包括 CO_2 及 NaOH 溶液)放在天平上称量,测得质量为 78.2 g 。
- (2) 用力推压注射器活塞向密闭的软塑料瓶中注入 10 mL NaOH 溶液(装置如图乙所示),振荡后观察到的现象有_____。
- (3) 静置片刻后,将整套装置再次放在天平上称量,测得其质量仍为 78.2 g ,你对这一结果的解释是_____。
- (4) 通过上述探究实验,你得到的启示是:
- ① 若采用有气体参加或生成的反应来验证质量守恒定律,应让化学反应在_____中进行。
 - ② 为进一步证明 CO_2 与 NaOH 溶液确已发生了化学反应,你还能想到的方法是_____。
10. 甲醇(CH_3OH)是基础化工原料,制备原理为 $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow[\text{高压}]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}$,当消耗 5.6 kg CO 时,计算生成甲醇的质量。

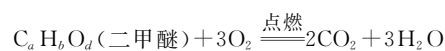
11. 某课外活动小组为了测定一批石灰石中碳酸钙的质量分数,将石灰石样品研成粉末,然后取一定量的石灰石粉末与过量稀盐酸充分反应(假设石灰石中的杂质既不和酸反应,也不溶于水),过滤、洗涤、干燥后称量滤渣质量的数据如下表:

实验序号	样品的质量/g	滤渣的质量/g
第一次	3.4	0.3
第二次	3.6	0.4
第三次	5.0	0.5

- (1) 该样品中碳酸钙质量分数的平均值为_____ (结果精确到 0.1%)。
- (2) 引起三次实验数据差异的操作原因可能是_____。
- () 若利用题()的结果,煅烧_____ 这种石灰石,理论上最多

能得到氧化钙多少吨? (结果精确到 0.1 t)

12. 新近,我国部分城市首次使用二甲醚作为公交车的燃料,有效解决了公交车冒黑烟的问题。二甲醚燃烧的化学方程式可表示为:



请通过计算回答:

- (1) $a = \underline{\hspace{1cm}}$; $b = \underline{\hspace{1cm}}$; $d = \underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (2) 23 g 二甲醚充分燃烧需要多少克氧气? 生成多少克二氧化碳?
- (3) 若用碳酸钠和稀硫酸反应,制取与(2)等质量的二氧化碳,需要质量分数为 10% 的稀硫酸(密度为 1.1 g/cm^3) 多少毫升? (计算结果保留小数点后一位)

专题十一 质量守恒定律 化学方程式

[3 年考题探究]

[2013 年全国中考真题演练]

1. A 解析:在化学反应前后,原子的种类、数目和质量都不改变,正是由于微观粒子的这种变化过程,才使得宏观上看反应前实际参加反应的各物质的质量总和与反应后生成的各物质的质量总和相等,故 A 观点不正确;化学是以实验为基础的科学,所以化学实验是人类认识物质、改造和应用物质、推动化学科学发展的主要手段,故 B 观点正确;化学不仅可以研究存在的物质,而且可以通过化学变化制造自然界中不存在的物质,化学的主要特点是在原

子、分子水平上认识物质,化学可以识别、改变和创造分子,故 C 观点正确;在化学变化中伴随着能量的变化,人们通过化学变化改造物质世界并实现物质与能量的相互转化,故 D 观点正确。故选 A。

2. A 解析:生成物的质量和为 $8\text{ g}+4\text{ g}=12\text{ g}$, 10 g A 和足量的 B 完全反应,参加反应的 B 物质的质量为 $12\text{ g}-10\text{ g}=2\text{ g}$,参加反应的 A 与 B 的质量比为 $10\text{ g}:2\text{ g}=5:1$ 。故选 A。

3. C 解析:红磷燃烧生成白色固体五氧化二磷,几乎不占空间,使得内外产生气压差,水被压进广口瓶,从而得到氧气

- 约占空气体积的五分之一的结论,故 A 结论正确;下面的蜡烛先熄灭,上面的蜡烛后熄灭,能证明二氧化碳既不燃烧、也不支持燃烧,且密度比空气大,故 B 结论正确;稀硫酸和小苏打反应生成的二氧化碳气体逃逸到空气中,因此使得天平不平衡,但遵守质量守恒定律,故 C 结论不正确;乒乓球片和滤纸片都是可燃物,都与氧气接触,而乒乓球片先燃烧,滤纸片后燃烧,因此燃烧条件之一是温度需达到可燃物的着火点,故 D 结论正确。故选 C。
4. D 解析:根据质量守恒定律可以知道待测值 $=23+80+2+2-32-46-29=0$,故 A 说法错误;二氧化碳和水的质量增加,为生成物,而 X 和氧气的质量减小,为反应物,故 B 说法错误;二氧化碳和水的质量增加,为生成物,而 X 和氧气的质量减小,为反应物,根据反应前后元素的种类不变可以知道 X 中一定含有碳元素和氢元素;反应生成的 44 g 二氧化碳中含有氧元素的质量是 $44\text{ g} \times \frac{16 \times 2}{44} \times 100\% = 32\text{ g}$,反应生成的 27 g 水中含有的氧元素质量是: $27\text{ g} \times \frac{16 \times 1}{18} \times 100\% = 24\text{ g}$;所以生成物中氧元素的质量是 $32\text{ g} + 24\text{ g} = 56\text{ g}$,大于参加反应的氧气质量 $80\text{ g} - 32\text{ g} = 48\text{ g}$,故 X 中一定有氧元素,故 C 说法错误;由 C 分析可知,物质 X 一定含碳、氢、氧元素,故 D 说法正确。故选 D。
5. C 解析:根据质量守恒定律,反应前后原子种类和个数都不变,由方程式知反应物中含有的原子种类及原子个数为 Si,1;C,1;Na,2;O,6;H,2;已知生成物中含有的原子种类及原子个数为 Si,1;Na,2;O,4;H,2;比较分析可知 X 中含有 C 和 O 元素,其原子个数分别为 1 和 2,故 X 的化学式为 CO_2 。故选 C。
6. C 解析:由图示可以知道,该反应是 2 甲 + 乙 $\longrightarrow$ 2 丙。该反应是两种物质生成一种物质,属于化合反应,故 A 错误;该反应为 2 甲 + 乙 $\longrightarrow$ 2 丙,反应中甲、乙、丙的分子个数比为 2 : 1 : 2,故 B 错误;甲和丙都是由两种元素组成的化合物,若其中一种是氧元素,则甲和丙可以是氧化物,故 C 正确; $a\text{ g}$ 甲和 $b\text{ g}$ 乙充分反应,若恰好完全反应,则一定生成 $(a+b)\text{ g}$ 丙,若不是恰好完全反应,则生成丙的质量小于 $(a+b)\text{ g}$,故 D 错误。故选 C。
7. C 解析:某有机物在氧气中完全燃烧只生成二氧化碳和水,生成物中含有碳元素、氢元素和氧元素,则反应物中也含有碳元素、氢元素和氧元素;由于反应物氧气中只有氧元素,则该有机物中一定含有碳元素、氢元素,是否含有氧元素无法确定。故选 C。
8. B 解析: $\text{NiO}(\text{OH})$ 是由一种物质组成的,属于纯净物,故 A 错误;根据发生反应的化学方程式为 $\text{H}_2 + 2\text{NiO}(\text{OH}) \longrightarrow 2\text{Ni}(\text{OH})_2$ 可知 $\text{NiO}(\text{OH})$ 是反应物,故 B 正确; $\text{NiO}(\text{OH})$ 是由 Ni、O、H 三种元素组成的化合物,故 C 错误;在 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 中氢氧根显 -1 价,根据化合物中正负化合价的代数和为零可知 Ni 的化合价为 +2 价,故 D 错误。故选 B。
9. D 解析:A. 该化学方程式配平不正确,正确的化学方程

式应为 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$;B. 该化学方程式缺乏反应条件,正确的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$;C. 过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气,正确的化学方程式应为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$;D. 该化学方程式书写完全正确。故选 D。

10. D 解析:根据质量守恒定律可知 20 g A 和 B_2 充分反应生成 30 g C 时参加反应的 B_2 质量应为 $30\text{ g} - 20\text{ g} = 10\text{ g}$;

设 C 的相对分子质量是 x ,则

$$\begin{array}{ccc} 2\text{A} + \text{B}_2 & \longrightarrow & 2\text{C} \\ 32 & & 2x \\ 10\text{ g} & & 30\text{ g} \\ \frac{32}{10\text{ g}} = \frac{2x}{30\text{ g}} & & \\ \text{解得 } x = 48. & & \end{array}$$

故选 C。

11. (1)分解反应 (2)可能 (3)2 : 2 : 1 (4)化学反应前后原子的种类和数量均不变化

解析:(1)由图示可知反应前含有一种分子即有一种物质,反应后存在两种分子即有两种物质,符合分解反应“一变多”的特性,属于分解反应;(2)氧化物是含有两种

元素且其中一种元素是氧元素的化合物,由图示  可知该物质含有两种元素,当其中一种元素是氧元素时,该物质是氧化物;(3)根据反应前后的粒子的个数情况可知  三种离子的个数比是 2 : 2 : 1;(4)依据反应前后的原子情况可知化学反应前后原子的种类和数量均不变化。

12. (1) $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ (2) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (3) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

解析:(1)木炭在充足的氧气中完全燃烧生成二氧化碳,反应的化学方程式为 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 。(2)碳酸氢钠和稀盐酸混合生成氯化钠、水和二氧化碳,反应的化学方程式为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。(3)水通电分解生成氢气和氧气,反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。

13. (1)二氧化锰(MnO_2) 过氧化氢(H_2O_2)
(2)加快反应速率(或催化作用) 明显减慢
(3)解:设需要 KClO_3 的质量为 x 。

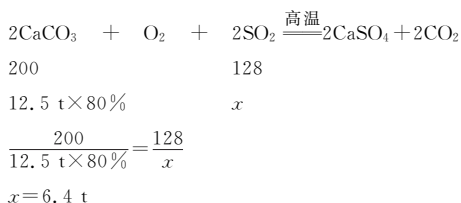
$$\begin{array}{ccc} 2\text{KClO}_3 & \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} & 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow \\ 245 & & 96 \\ x & & 48\text{ g} \\ \frac{245}{x} = \frac{96}{48\text{ g}} & & \\ \text{解得 } x = 122.5\text{ g} & & \end{array}$$

答:至少需要氯酸钾的质量为 122.5 g。

解析:(1)在过氧化氢的分解的变化过程中,涉及到的物质有:过氧化氢、二氧化锰、水和氧气,其中过氧化氢、二氧化锰和水都是由两种元素组成且含有氧元素的化合物,即氧化物,但属于金属氧化物的是二氧化锰;这四种物质中都含有氧元素,其中氧气中氧元素的化合价为 0,二氧化锰和水中氧元素的化合价都是-2,只有过氧化氢中氧元素的化合价是-1;(2)用氯酸钾或过氧化氢制取氧气的实验中,都需要加入少量二氧化锰作为催化剂,因此二氧化锰的作用是加快反应速率(或催化作用);若未加入二氧化锰,则反应明显减慢,不会影响氧气的产量;

(3)设需要 KClO_3 的质量为 x 。根据化学方程式 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 计算即可。

14. 解:设理论上碳酸钙能完全吸收二氧化硫的质量为 x 。

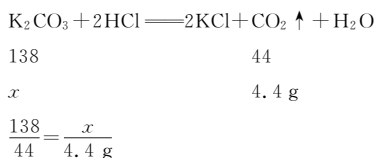


答:理论上碳酸钙能完全吸收二氧化硫的质量为 6.4 t。

解析:由石灰石的质量、碳酸钙的质量分数,根据反应的化学方程式可以计算出理论上完全吸收二氧化硫的质量。

15. (1)4.4

(2)解:设样品中碳酸钾的质量为 x 。



解得: $x=13.8 \text{ g}$

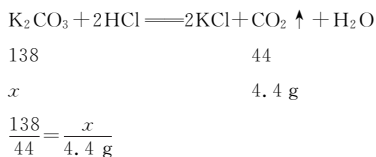
氯化钾的质量为 $100 \text{ g} - 13.8 \text{ g} = 86.2 \text{ g}$,

样品中氯化钾的分数为 $\frac{86.2 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\% = 86.2\%$ 。

答:样品中氯化钾的质量分数为 86.2%。

解析:(1)根据质量守恒定律,反应混合物减少的质量即是生成的二氧化碳的质量,即 $100 \text{ g} + 50 \text{ g} - 145.6 \text{ g} = 4.4 \text{ g}$;

(2)解:设样品中碳酸钾的质量为 x 。



解得: $x=13.8 \text{ g}$

样品中氯化钾的质量为 $100 \text{ g} - 13.8 \text{ g} = 86.2 \text{ g}$;

样品中氯化钾的质量分数为 $\frac{86.2 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\% = 86.2\%$ 。

[2012~2011 年全国中考真题演练]

1. C 解析:此题考查质量守恒定律的应用。根据化学反应

前后元素种类不变可知,该气体物质一定含有 C、H 元素,要确定是否含有 O 元素,需要根据题给条件进行计算。

4.4 g CO_2 中 C 元素的质量为 $4.4 \text{ g} \times \frac{12}{44} \times 100\% =$

1.2 g , $1.8 \text{ g H}_2\text{O}$ 中 H 元素的质量为 $1.8 \text{ g} \times \frac{2}{18} \times 100\% =$

0.2 g ,根据化学反应中元素质量守恒可知,该气体中 C、H 元素的质量分别为 1.2 g 和 0.2 g ,由于 $1.2 \text{ g} + 0.2 \text{ g} = 1.4 \text{ g} < 3.0 \text{ g}$,因此,该气体中一定含有 O 元素。该物质分

子中 C、H 原子个数比为 $\frac{1.2 \text{ g}}{12} : \frac{0.2 \text{ g}}{1} = 1 : 2$ 。

2. A 解析:此题是一道表格数据题,实质是考查质量守恒定律的应用。根据表中各物质在反应前后的质量可知,反应后甲的质量增加了 $10 \text{ g} - 3 \text{ g} = 7 \text{ g}$,乙的质量不变,丙的质量减少了 $20 \text{ g} - 8 \text{ g} = 12 \text{ g}$,则甲是生成物,乙可能是该反应的催化剂,也可能是与该反应无关的一种物质,丙是反应物,根据质量守恒定律可知,反应后丁的质量应该增加 $12 \text{ g} - 7 \text{ g} = 5 \text{ g}$,即丁是生成物。综合上述分析可知,反应后丁物质的质量为 $7 \text{ g} + 5 \text{ g} = 12 \text{ g}$,该反应属于分解反应。

3. D 解析:本题借助微观示意图考查学生对化学反应的认识。根据图示可知,该反应的微观过程是 A_2 分子分裂成 A 原子, B_2 分子分裂成 B 原子, A、B 原子是化学变化中的最小粒子,然后 A、B 原子重新组合成新的 A_2B 分子,元素的种类、原子的数目在化学反应前后都没有变化。该反应的化学方程式应该是 $2\text{A}_2 + \text{B}_2 \longrightarrow 2\text{A}_2\text{B}$ 。

4. B 解析:本题考查化学方程式所提供的信息。根据化学方程式 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$ 可知,每 1 个硫分子和 1 个氧分子反应生成 1 个二氧化硫分子,显然,反应前后分子总数发生了变化,④错;参加反应的硫和氧气的质量比应该是 $32 : (16 \times 2) = 1 : 1$,⑤错。

5. D 解析:判断化学方程式正误要根据书写方程式的步骤去考虑,首先考虑该反应是否能够发生,再考虑具体步骤中哪一项错误。铜排在金属活动性顺序表中氢的后面,不能与酸反应,故 A 错误;首先氢氧化钡溶于水,这个反应不能发生,再者氯化钾的化学式书写错误,故 B 错误;此反应不能发生,铁的金属活动性排在钾的后面,不能置换出钾,故 C 错误;反应原理和化学方程式都正确,故 D 正确。

6. B、D 解析:5.6 g 铁完全反应,产生氢气的质量为 0.2 g,如果是 Fe、Al 混合物,则产生的氢气质量 m 会大于 0.2 g,故 A 错;如果是 Fe、Zn 混合物,则产生的氢气质量 m 会小于 0.2 g,故 B 正确;如果 Fe、Zn 混合物中 Fe 占 50%,则产生的氢气质量会大于 0.1 g,故 C 错;5.6 g Fe 与 100 g 一定溶质质量分数的稀盐酸反应,生成气体的质量为 0.2 g,则稀盐酸的溶质质量分数是 7.3%,若混合物为 Fe、Al,产生的氢气质量大于 0.2 g,则稀盐酸的溶质质量分数大于 7.3%,故 D 正确。

7. A 解析:此题考查学生对质量守恒定律的认识。质量守恒定律揭示了化学变化中宏观物质之间的质量关系,但化

学反应中原子的种类、数目、质量均不变,即与微观过程也有关,A 错;化学变化的基本特征是生成新物质,但物质的总质量是不变的,B 正确;质量守恒定律是定量研究化学变化规律的理论依据,C 正确;精密仪器能进行精确的称量,为定量研究化学变化创造了条件,D 正确。

8. A 解析:依据质量守恒定律,化学反应前后原子的种类、数目和质量不变的原则,可推出 X 为 Cr_2O_3 。

9. A 解析:煤燃烧消耗氧气,生成气体逸散到空气中,生成气体的质量大于参加反应的氧气的质量,所以煤渣的质量小于煤的质量,A 正确;反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$,从微观角度分析:2 个二氧化硫分子与 1 个氧气分子反应,生成 2 个三氧化硫分子,反应前后分子总数变少了,B 错误;由计算可知,8 g 甲烷完全燃烧生成 22 g 二氧化碳,不是 8 g,C 错误;生成物二氧化碳和水中的氧元素可能完全来自参加反应的氧气,亦可能部分来自有机物,D 错误。

10. A 解析:根据题给微观反应示意图可知,该反应中每 3 个物质 I 分子与 1 个物质 II 分子恰好完全反应生成 2 个物质 III 分子,反应中体现的是反应物与生成物的分子个数关系,体现不出物质 I 和物质 II 的具体质量关系,故 A 错误。

11. D 解析:

A	×	图像不能从零开始,稀硫酸中本身就含有水
B	×	图像最后不能为零,生成的 K_2MnO_4 、 MnO_2 中都含有氧
C	×	图像要从零开始,刚开始反应就有沉淀生成
D	√	MnO_2 是催化剂,只要向其中加入 H_2O_2 就能产生 O_2 ,所以图像一直向上倾斜

12. (1) $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$
 (2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 (3) $4\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$

解析:铝在空气中与氧气发生化合反应,生成氧化铝;氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙;一氧化碳还原四氧化三铁生成铁和二氧化碳。

13. ① $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 3.0

②c 双氧水浓度越大 相同时间天平读数差值大小(其他答案合理也可)

解析:此题以氧气的实验室制取为依托,通过控制变量法探究影响反应速率的因素。①为了探究催化剂的种类对氯酸钾分解速率的影响,I、II 两个实验中氯酸钾的质量必须相同,因此,II 中 x 的值应为 3.0。②根据题给实验装置可知,本实验中是间接测量氧气的体积的,即将产生的氧气通入装满水的瓶中,瓶内的水被排出,用量筒测出排出水的体积即为氧气的体积。需要注意的是,氧气应该从短导管进入瓶内,水从长导管排出,因此,正确的装置是 c。由表中数据可知,乙同学是探究双氧水的浓度对

分解速率的影响,且双氧水的浓度越大,相同时间内产生氧气的体积越大,即双氧水分解速率越快。在丙同学的实验装置中,根据质量守恒定律,随着反应的进行,电子天平的示数应逐渐减小,因此,根据相同时间内天平读数差值的大小也能判断双氧水分解速率的大小。

14. (1) H_2O (2)可能 2:1 或 1:2 化合反应 (3)<或小于 生成物氧化镁部分以白烟的形式散逸(或扩散)到空气中

解析:(1)根据化学反应前后原子的种类与个数不变可以计算出 X 的化学式为 H_2O 。(2)是由两种不同原子构成的分子,若其中一种原子是氧原子,则由该种分子聚集成的物质可能是氧化物;由图示可知参加反应的两种分子数之比为 2:1(或 1:2),生成物的分子是一种,该反应属于化合反应。(3)镁与氧气反应生成氧化镁,依据质量守恒定律,参加反应的镁与氧气的质量之和等于生成的氧化镁的质量,所以 $m_1 < m_2$;进行实验时镁条燃烧产生大量白烟,由于生成的部分氧化镁逸散到空气中,造成 $m_1 > m_2$ 。

15. (1)白磷燃烧消耗氧气,生成固体五氧化二磷(或 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$),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)参加化学反应(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

解析:该反应是在密闭容器中进行的,白磷燃烧消耗氧气的同时生成五氧化二磷固体,并放出热量,使密闭容器中气体膨胀,压强变大,气球鼓起,随着反应进行完毕,密闭容器内温度逐渐降低,气球逐渐变小,当冷却到室温时,由于密闭容器内氧气的减少,密闭容器内的气压低于外界大气压,气球基本恢复原状后还会继续变瘪最后小于反应前的体积。由于反应是在密闭容器中进行的,天平处于平衡状态。

16. (1)141.3

(2)解:设 70 g 该氯化钠溶液中 NaCl 的质量为 x。



$$58.5 \qquad \qquad 143.5$$

$$x \qquad \qquad 28.7 \text{ g}$$

$$\frac{58.5}{143.5} = \frac{x}{28.7 \text{ g}} \quad x = 11.7 \text{ g}$$

溶液中 NaCl 的质量分数为 $\frac{11.7 \text{ g}}{70 \text{ g}} \times 100\% = 16.7\%$

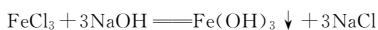
$15\% < 16.7\% < 20\%$ 符合要求

答:该氯化钠溶液符合选种要求。

解析:本题是一道联系生产实际的化学计算题,主要考查溶质质量分数及化学方程式的计算。测定过程所发生的化学反应是 $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$,根据质量守恒定律可知,反应后所得溶液的质量为 $70 \text{ g} + 100 \text{ g} - 28.7 \text{ g} = 141.3 \text{ g}$ 。要判断该氯化钠溶液是否符合选种要求,关键是求出氯化钠溶液的溶质质量分数,根据沉淀的

质量,利用化学方程式可求出 NaCl 的质量,进而计算出该氯化钠溶液的溶质质量分数,然后判断是否在 15%~20% 范围内即可。

17. 解:根据图中信息可知:与氯化铁反应的氢氧化钠溶液的质量为 $22\text{ g}-16\text{ g}=6\text{ g}$;设 20 g 该工业盐酸中氯化铁的质量为 x 。



$$162.5 \quad 120$$

$$x \quad 6\text{ g}\times 10\%=0.6\text{ g}$$

$$\frac{162.5}{120}=\frac{x}{0.6\text{ g}}$$

$$\text{解得:}x=0.8125\text{ g}$$

$$\text{该工业盐酸中氯化铁的质量分数为}\frac{0.8125}{20\text{ g}}\times 100\% =$$

$$4.1\%$$

答:该工业盐酸中氯化铁的质量分数为 4.1%。

解析:在盐酸存在的条件下,氢氧化钠不能和氯化铁反应,所以只有把盐酸消耗掉之后,才会生成沉淀,从图中可知与氯化铁反应的氢氧化钠的质量,然后根据氯化铁和氢氧化钠反应的化学方程式可以计算出氯化铁的质量,进而求出该工业盐酸中氯化铁的溶质质量分数。

【知识方法归纳】

[常考知识清单]

一、质量守恒定律

1. 化学反应 总和 总和
2. 原子 分子 种类 数目 质量 质量总和

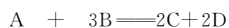
二、化学方程式的书写原则

1. 客观事实 质量守恒定律
2. (1)反应物 生成物 (2)质量 (3)个数

【2 年模拟提优】

A 组 [2013~2012 年全国中考模拟基础训练题组]

1. B
2. B 解析:由质量守恒定律可知,化学反应前后原子的种类、数目不变。由化学方程式为 $\text{X}+2\text{N}_2\text{O}_4=3\text{N}_2+2\text{CO}_2+4\text{H}_2\text{O}$ 可知,该反应中,反应物中含有 4 个 N,8 个 O;生成物中已有 6 个 N,2 个 C,8 个 O 和 8 个 H,还差 2 个 N,2 个 C,8 个 H 在 X 中,则 X 的化学式为 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 。
3. C 解析:水分子中含有氢原子和氧原子,所以水是由氢元素和氧元素组成的,A 说法正确。化学反应前后原子的种类和个数不变,所以化学反应前后元素种类不变,B 说法正确。在化学变化中,分子能分成原子,但原子不能再分,故此项 C 说法错误。1 个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成,此 D 说法正确。故选 C。
4. D
5. B 解析:由 14 g A 完全反应生成 44 g C 和 18 g D 可知 B 的质量为 $44\text{ g}+18\text{ g}-14\text{ g}=48\text{ g}$,设 B 的相对分子质量为 x ,则:



$$28 \quad 3x$$

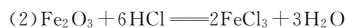
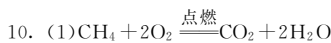
$$14\text{ g} \quad 48\text{ g}$$

$$\frac{28}{14\text{ g}}=\frac{3x}{48\text{ g}}$$

$$\text{解得}x=32。$$

故选 B。

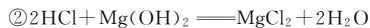
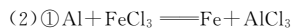
6. D 7. A 8. A 9. C



解析:(1)天然气的主要成分是甲烷,甲烷在空气中燃烧生成二氧化碳和水,反应的化学方程式为 $\text{CH}_4+2\text{O}_2\stackrel{\text{点燃}}{=} \text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。(2)铁锈的主要成分是氧化铁,与盐酸反应生成氯化铁和水,反应的化学方程式是 $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ 。(3)碳酸钠与胃液中的盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,反应的化学方程式是 $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ 。

11. 材料一:(1)化合物 (2) 2CO_2 (3)燃料

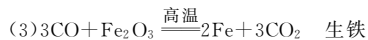
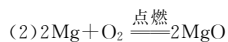
材料二:(1)肥皂水



解析:材料一:(1)CO 是由 C、O 两种元素组成的纯净物,属于化合物;(2)反应后的粒子是 2 个分子,每个分子由 2 个氧原子和 1 个碳原子构成,是二氧化碳分子,因此反应后的粒子是 2 个二氧化碳分子: 2CO_2 ;(3)CO 有可燃性,可以作为燃料。

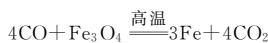
材料二:(1)硬水是指含钙、镁化合物较多的水,软水含钙、镁化合物较少,软、硬水的区分可用肥皂水;(2)由题意可知,黑色物质为铁,铝的金属活动性比铁的强,故铝能把铁元素置换出来;(3)难溶于水的固体的主要成分是碳酸钙和氢氧化镁,用盐酸除去 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的反应方程式为 $\text{Mg}(\text{OH})_2+2\text{HCl}=\text{MgCl}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。

12. (1)HCl (2)分解反应 (3)+1



14. (1)解:100 t 含 Fe_3O_4 80% 的铁矿石中 Fe_3O_4 的质量为 $100\text{ t}\times 80\%=80\text{ t}$ 。

设理论上冶炼含杂质 4% 的生铁质量为 x 。



$$232 \quad 168$$

$$80\text{ t} \quad x(1-4\%)$$

$$\frac{232}{168}=\frac{80\text{ t}}{x(1-4\%)}$$

$$x\approx 60.3\text{ t}$$

答:理论上冶炼含杂质 4% 的生铁质量为 60.3 t。

15. (1)0.04

(2)解:设生成 $0.04\text{ g}+0.04\text{ g}+0.02\text{ g}=0.1\text{ g}$ 氢气,需金属锌的质量为 x 。



65

2

x

0.1 g

$$\frac{65}{2}=\frac{x}{0.1\text{ g}}$$

解得 $x=3.25\text{ g}$

合金中铜的质量分数: $(20\text{ g}-3.25\text{ g})/20\text{ g}\times 100\%=83.75\%$

答:合金中铜的质量分数为 83.75% 。

B组 [2013~2012年全国中考模拟提优训练题组]

1. C 解析:从图示分析,反应物是一种化合物和一种单质,生成物是两种化合物,根据反应特点,不属于化合、分解、置换、复分解中的任何一种类型。图示中的反应物有一种是单质,另一种是化合物,故 A 说法错误。因为生成物是两种物质,故不属于化合反应, B 说法错误。图示中反应物有两种,生成物有两种,共四种物质, C 说法正确。反应前后原子的种类和数目不变,符合质量守恒定律,故 D 说法错误。故选 C。

2. C 解析:每 56 份质量的一氧化碳和 32 份质量的氧气在点燃条件下恰好反应生成 88 份质量的二氧化碳,则参加反应的一氧化碳、氧气和生成的二氧化碳之间的质量比为 $7:4:11$,故 A 选项说法错误。从微观上,点燃条件下,每 2 个一氧化碳分子和 1 个氧气分子反应生成 2 个二氧化碳分子,故 B 选项说法错误。该反应可读作:一氧化碳和氧气在点燃条件下反应生成二氧化碳,故 C 选项说法正确。在反应中“+”读作“和”,“=”读作“生成”,故 D 选项说法错误。故选 C。

3. D 解析:A.该化学方程式缺少反应条件,正确的化学方程式应为 $3\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3\stackrel{\text{高温}}{=}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$;B.铁和盐酸反应生成氯化亚铁和氢气,正确的化学方程式为 $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$;C.该化学方程式没有配平,正确的化学方程式应为 $2\text{NaOH}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{H}_2\text{O}$;D.该化学方程式书写完全正确。故选 D。

4. A 解析:过滤,干燥,得到 30 g 白色沉淀是碳酸钙,设通入足量的澄清石灰水中的二氧化碳的质量为 x 。



44

100

x

30 g

$$\frac{44}{x}=\frac{100}{30\text{ g}}$$

$x=13.2\text{ g}$

通过计算可知,CO 和 CO_2 的混合气体 10 g 在高温下缓慢通过足量的氧化铁后,气体质量增加了: $13.2\text{ g}-10\text{ g}=3.2\text{ g}$,由 $\text{CO}\rightarrow\text{CO}_2$ 可知,当有 28 份质量的一氧化碳转化成二氧化碳后,增加的质量为 44 份-28 份=16 份

设一氧化碳的质量为 y ,根据题意有: $\frac{28}{y}=\frac{16}{3.2\text{ g}}$

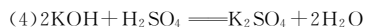
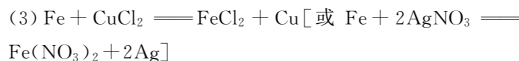
解得: $y=5.6\text{ g}$

所以,原混合气体中,一氧化碳的质量是 5.6 g ,二氧化碳的质量是 $10\text{ g}-5.6\text{ g}=4.4\text{ g}$;则原混合气体中 CO 和 CO_2 的质量比为 $5.6\text{ g}:4.4\text{ g}=14:11$ 。故选 A。

5. B、D 解析:若混合物全是铁,且铁的质量为 5.6 g ,则根据化学反应的方程式: $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ 可计算出此时产生氢气的质量等于 0.2 g ,同理可计算出 5.6 g Al 与盐酸反应产生氢气的质量大于 0.2 g , 5.6 g 锌与盐酸反应产生氢气的质量小于 0.2 g ,铜和盐酸不反应。若混合物为 Zn、Cu,则 m 一定小于 0.2 g ,故 A 说法错误;若混合物为 Zn、Al, m 可能等于 0.2 g ,故 B 说法正确;当混合物为 Fe、Al 时,因相同质量的铝消耗稀盐酸的质量比铁消耗盐酸的质量大,而 5.6 g 铁时,消耗盐酸的质量为 7.3 g ,所以混合物为 Fe、Al 时,消耗盐酸的质量大于 7.3 g ,根据质量分数公式可知所需盐酸溶质质量分数一定大于 7.3% ,故 C 说法错误;若混合物为 Fe、Cu, m 为 0.1 g ,生成 0.1 g 氢气需要铁的质量是 2.8 g ,则混合物中铁的质量分数为 $\frac{2.8\text{ g}}{5.6\text{ g}}\times 100\%=50\%$,故 D 正确。综上所述,选 B、D。

6. D 7. B 8. C 9. D

10. (1) $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{CO}_3$



解析:(1)水是液体,水与二氧化碳反应生成碳酸,属于化合反应,反应的化学方程式为 $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{CO}_3$;

(2)碳酸钙在高温下分解生成氧化钙和二氧化碳气体,符合有气体生成的分解反应,反应的化学方程式为 $\text{CaCO}_3\stackrel{\text{高温}}{=}\text{CaO}+\text{CO}_2\uparrow$;

(3)铁与氯化铜反应生成氯化亚铁和铜,属于置换反应,且无气体生成,反应的化学方程式为 $\text{Fe}+\text{CuCl}_2=\text{FeCl}_2+\text{Cu}$ 或铁与硝酸银反应生成银和硝酸亚铁: $\text{Fe}+2\text{AgNO}_3=\text{Fe}(\text{NO}_3)_2+2\text{Ag}$;

(4)氢氧化钾与硫酸反应生成硫酸钾和水,属于复分解反应且无沉淀生成,反应的化学方程式为 $2\text{KOH}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{K}_2\text{SO}_4+\text{H}_2\text{O}$ 。

11. (1) FeO 或 Fe_2O_3 或 Fe_3O_4 +6
(2) H_2O
(3) $3\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3\stackrel{\text{高温}}{=}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$

解析:(1)铁元素常见的化合价有 +2 或 +3 价,地壳中含量最多的元素是氧元素,氧元素显 -2 价,形成化合物的化学式为 FeO 或 Fe_2O_3 等;钠元素显 +1 价,氧元素显 -2 价,设铁元素的化合价是 x ,根据在化合物中正负化合价代数和为零,可得: $(+1)\times 2+x+(-2)\times 4=0$,则 $x=+6$;

(2)根据反应的化学方程式,设未知反应物的化学式为 X,反应物中铁、氧、氢原子个数分别为 4、10、8,生成物中铁、氧、氢原子个数分别为 4、12、12,根据反应前后原子种类、数目不变,则 2X 含有 2 个氧原子和 4 个氢

原子,则每个X分子由1个氧原子和2个氢原子构成,则物质X的化学式为H₂O;(3)高温条件下一氧化碳能把铁从赤铁矿石(主要成分为Fe₂O₃)中还原出来,反应的化学方程式是 $3\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}+3\text{CO}_2$ 。

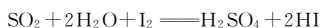
12. (1)③ (2)2:4(或1:2) (3)17

13. (1)合金

(2) $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Al}_2\text{O}_3+2\text{Fe}$ 置换反应

(3)铝(或化学式或汉字均可) 铝

14. 解:设1 m³工业废气中含有SO₂的质量为x。



$$\begin{array}{ccc} 64 & & 254 \\ x & & 0.0254\% \times 2\text{ g} \end{array}$$

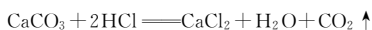
$$\frac{64}{x}=\frac{254}{0.0254\% \times 2\text{ g}}$$

$$x=1.28 \times 10^{-4}\text{ g}=0.128\text{ mg}$$

1 m³工业废气中含有SO₂质量为0.128 mg小于0.15 mg,符合国家标准。

15. (1)质量守恒 8.8

(2)解:设石灰石中碳酸钙的质量为x。



$$\begin{array}{ccc} 100 & & 44 \\ x & & 8.8\text{ g} \end{array}$$

$$\frac{100}{x}=\frac{44}{8.8\text{ g}}$$

$$x=\frac{100 \times 8.8\text{ g}}{44}=20\text{ g}$$

答:石灰石中碳酸钙的质量为20 g。

解析:(1)根据质量守恒定律,反应产生的二氧化碳质量就是反应后混合物减少的质量:24 g+200 g-215.2 g=8.8 g;(2)由二氧化碳的质量8.8 g可根据化学方程式的计算求出石灰石中碳酸钙的质量。

【2014 考情预测】

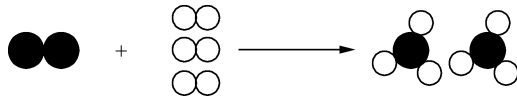
1. C 解析:反应前后容器中物质的总质量不变,反应后质量分数减小的物质是反应物,质量分数增大的物质是生成物,由图中物质的质量分数的变化可知,甲和乙的质量分数减小,是反应物,丙物质的质量分数增大,是生成物,而丁物质的质量分数不变,丁物质可能是催化剂。由以上分析可知,甲和乙物质反应生成了丙物质,属于化合反应,丙物质属于化合物,故A错误。研究表明,有些催化剂在反应过程中参加了化学反应,如果丁物质是催化剂,也可能参与了化学反应,故B错误。反应物是两种,生成物是一种,属于化合反应,故C正确。应该是参加反应的甲和乙的质量之和一定等于生成丙的质量,甲物质和乙物质没有完全反应,故D错误。所以选C。

2. C 解析:由表中数据分析可知,反应前后X的质量减少了20 g-4 g=16 g,故X是反应物,参加反应的X的质量为16 g;同理可以确定Z是生成物,生成的Z的质量为60 g-16 g=44 g;W是生成物,生成的W的质量为50 g-14 g=36 g。由质量守恒定律,Y应是反应物,且参加反应的Y

的质量为44 g+36 g-16 g=64 g,故m的数值为6 g+64 g=70 g,故A选项说法错误;该反应的反应物为X和Y,生成物是W和Z,若W为水,由于无法确定X、Y的元素组成,X或Y不一定为酸或碱,如乙醇燃烧也能生成水,但反应物不是酸或碱,故B选项说法错误;参加反应的X与Y的质量比为16 g:64 g=1:4,故C选项说法正确;若X为化合物,Y为单质,生成物可能均为化合物,则该反应不一定为置换反应,故D选项说法错误。故选C。

3. B 解析:根据质量守恒定律,化学反应前后元素的种类和数且不变,从化学方程式看,反应前有8个钾原子、4个铁原子和16个氧原子,反应后除aR外,有8个钾原子、10个氧原子,因此aR中有4个铁原子和6个氧原子,观察选项可知B正确。故选B。

4. A 解析:根据质量守恒定律,由化学反应的微观示意图得出各物质的微粒关系图为:

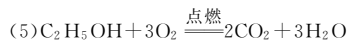
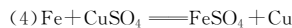


由化学反应的微观示意图可知,反应物是两种,生成物是一种,该反应属于化合反应,故A说法正确;由微粒的微观构成可知,原子的种类是两种,反应物和生成物中共含有两种元素,故B说法错误;由物质的微观构成可知,反应物和生成物中有两种单质,故C说法错误;由各物质的微粒关系图可知,参加反应的物质分子个数之比为1:3,故D说法错误。故选A。

5. D 解析:选项A错误,若按题中反应进行,则生成的两种物质还会继续反应生成氯化钙、水、二氧化碳,所以二氧化碳通入氯化钙溶液不能发生化学反应;选项B错误,铜的活动性排在氢后,不能与酸发生置换反应;选项C错误,铁在氧气中燃烧时生成的是四氧化三铁。

6. D 解析:A项,当溶液达到饱和后,溶质质量分数不再发生变化;B项,氢氧化钠的质量会一直减小到0;C项,溶液的pH会从小于7一直增大到大于7。

7. (1) $\text{NH}_4^+ \quad \text{HPO}_4^{2-} \quad \text{O}_3 \quad \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad \text{NaNO}_2$



8. (1)还原 HSiCl_3 (2) $2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2\uparrow+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{NaOH}$ 盐酸

解析:(1)得氧发生氧化反应,失氧发生还原反应;根据生成符号两边的原子种类和个数不变,可推知X为HSiCl₃;(2)电解饱和食盐水的反应物为氯化钠和水,生成物为氢气、氯气和氢氧化钠,配平化学方程式,并注明反应条件和气体符号;氢气在氯气中燃烧生成氯化氢,氯化氢溶于水即为盐酸。

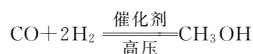
9. (2)塑料瓶被压瘪,注射器中剩余溶液“自动”进入塑料瓶中

(3)反应容器密闭,生成物全部留在瓶内,也没有空气进入,因而反应后质量不变(即质量守恒)

(4)①密闭容器 ②向反应后溶液中加入稀盐酸,有气泡产生(或其他合理答案)

解析:(2)因为氢氧化钠与二氧化碳反应导致瓶内气体减少,压强小于外界大气压,所以软塑料瓶被压瘪(或瓶壁向里凹等);瓶内压强小,注射器中剩余 10 mL 氢氧化钠溶液在大气压的作用下,进入塑料瓶中。(3)由于反应容器是密闭的,生成物全部留在塑料瓶内,也没有空气进入,所以质量相等。(4)①若有气体参加或生成气体的反应,必须在密闭容器中进行,否则,会有空气进入或生成气体散失,称量后天平不平衡;②因为二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水,利用稀盐酸或稀硫酸与碳酸钠产生气体二氧化碳,也可利用碳酸钠与氯化钡、氯化钙、氢氧化钙等发生反应产生白色沉淀,证明碳酸钠的存在。

10. 解:设生成甲醇的质量为 x 。



28 32

5.6 kg x

$$\frac{28}{5.6 \text{ kg}} = \frac{32}{x}$$

解得: $x=6.4 \text{ kg}$

答:生成甲醇的质量为 6.4 kg。

11. (1)90.0%

(2)石灰石中碳酸钙分布不均匀(或滤渣未清洗干净或称量样品不准确或称量滤渣不准确或石灰石颗粒未充分反应)

(3)解:设生成氧化钙的质量为 x 。



100 56

100 t × 90.0% x

$$\frac{100}{100 \text{ t} \times 90.0\%} = \frac{56}{x} \quad x=50.4 \text{ t}$$

答:理论上最多能得到氧化钙 50.4 t。

12. (1)2 6 1

(2)解:设 23 g 二甲醚充分燃烧需要氧气质量为 x ,生成二氧化碳质量为 y 。



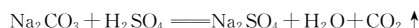
46 96 88

23 g x y

$$\frac{46}{23 \text{ g}} = \frac{96}{x} \quad \frac{46}{23 \text{ g}} = \frac{88}{y}$$

$x=48 \text{ g}, y=44 \text{ g}$

(3)设需要稀硫酸的质量为 z 。



98

44

z

44 g

$$\frac{98}{z \text{ g}} = \frac{44}{44 \text{ g}}$$

$z=98 \text{ g}$

$$\text{稀硫酸的体积} = \frac{98 \text{ g}}{10\% \times 1.1 \text{ g/cm}^3} = 890.9 \text{ cm}^3 = 890.9 \text{ mL}$$

答:略(其他合理解答也可)。

解析:(1)根据质量守恒定律可知,化学反应前后原子的种类和数目保持不变,则: $a=1 \times 2=2, b=2 \times 3=6, d=2 \times 2+1 \times 3-2 \times 3=1$ 。

(2)由(1)可知二甲醚的化学式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$,则二甲醚燃烧的化学方程式可表示为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$,根据以上化学方程式可计算出 23 g 二甲醚充分燃烧需要的氧气和生成的二氧化碳的质量分别为 48 g 和 44 g。

(3)碳酸钠和稀硫酸反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$,根据此反应方程式可计算出制取等质量(44 g)的二氧化碳需要质量分数为 10%的稀硫酸的质量,根据其密度为 1.1 g/cm^3 可换算成体积。