**06质量守恒的应用及相关计算**



姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_考号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**一、单选题**

**1．（2020·河南期末）钠着火不能用二氧化碳灭火。钠在二氧化碳中燃烧生成炭黑和一种白色固体，它可能是（　　）**

**A．碳酸钠 B．硫酸钠 C．碳酸氢钠 D．氢氧化钠**

**【答案】**A

**【解析】**化学反应遵循质量守恒定律，即参加反应的物质的质量之和，等于反应后生成的物质的质量之和，是因为化学反应前后，元素的种类不变，原子的种类、总个数不变。

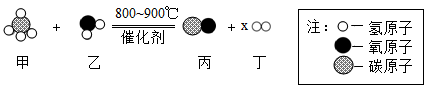
A、白色固体可能是碳酸钠，故A正确；

B、白色固体不可能是硫酸钠，这是因为反应物中不含有硫元素，故B不正确；

C、白色固体不可能是碳酸氢钠，这是因为反应物中不含有氢元素，故C不正确；

D、白色固体不可能是氢氧化钠，因为反应物中不含有氢元素，故D不正确。故选A。

**2．（2019·灵璧）下图为某化学反应的微观模拟示意图，下列说法中，不正确的是（ ）**

****

**A．该反应不属于置换反应**

**B．图示中x的数值为3**

**C．反应前后氢元素的化合价发生了改变**

**D．反应中甲、丙两物质的质量比为2:7**

**【答案】**D

**【解析】**由图，结合质量守恒定律，该反应的方程式为CH4+H2O==CO+3H2。

A、置换反应为一种单质和一种化合物生成另一种单质和化合物的反应，而该反应为2种化合物生成一种单质和一种化合物的反应，不属于置换，正确；

B、由质量守恒定律可得，x=3，正确；

C、元素在化合物中化合价不为0，在单质时为0，因此氢元素的化合价一定改变，正确；

D、反应中甲、丙两物质的质量比=16:28=4:7，因此错误。

**3．（2019·云南）实验室通常用浓盐酸和二氧化锰在加热的条件下制取氯气。反应的化学方程式为4HCl(浓)＋MnO2MnCl2＋2X＋Cl2↑，则X的化学式为( )**

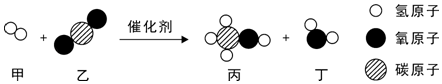
**A．H2 B．O2 C．H2O D．HCIO**

**【答案】**C

**【解析】**由质量守恒定律，化学反应前后元素种类及原子个数不变。

由质量守恒定律，化学反应前后元素种类及原子个数不变，反应物中原子种类及个数为Mn，1；O，2；H，4；Cl，4；生成物中原子种类及个数为Mn，1；Cl，4；则X中含有H和O元素，其原子个数分别为2和1，则X的化学式为H2O，故选C。

**4．（2019·广西）如图为某反应的微观示意图，有关说法正确的是（　　）**

****

**A．该反应属于置换反应**

**B．该反应不遵守质量守恒定律**

**C．该反应中甲与丁的分子个数比为3：1**

**D．丙中氢元素的质量分数最高**

**【答案】**C

**【解析】**根据题目信息和质量守恒定律可写出反应的方程式为：二氧化碳和氢气在催化剂作用下反应生成甲醇和水的化学方程式为：CO2+3H2CH3OH+H2O。

A、由上述反应可知，该反应的生成物是两种化合物，不符合置换反应的特点，故A不正确；B、该反应有新物质生成，属于化学变化，化学变化都遵守质量守恒定律，故B不正确；C、由方程式可知，该反应中甲与丁的分子个数比为3：1，故C正确；

D、丙中各元素的质量比是：12：（1×4）：16＝3：1：4，所以氧元素的质量分数最高，故D不正确。故选C。

**5．（2019·辽宁）如图是某化学反应的微观示意图，下列说法错误的是（　　）**

****

**A．该反应属于置换反应**

**B．该反应中共有四种分子**

**C．该反应中C和D的分子个数比是1：3**

**D．该反应中A和D的分子个数比是1：3**

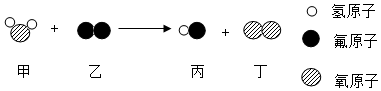
**【答案】**C

**【解析】**根据发生化学反应的微观示意图，分析反应物、生成物的微观构成，写出化学式及反应的方程式，据此分析回答有关的问题。由微观反应示意图可知，该反应可写成2A+3B═C+6D。

A、由微观反应示意图可知，该反应为一种单质与一种化合物反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应，属于置换反应，选项说法正确；故不符合题意；

B、由微观反应示意图可知，该反应有A、B、C、D四种分子，选项说法正确；故不符合题意；C、由反应的方程式2A+3B═C+6D可知：该反应中C和D的分子个数比是1：6，选项说法错误；故符合题意；D、由反应的方程式2A+3B═C+6D可知：该反应中A和D的分子个数比是2：6＝1：3，选项说法正确；故不符合题意；故选C。

**6．（2019·辽宁）如图是某化学反应的微观示意图，下列说法错误的是（　　）**

****

**A．生成物中丙、丁分子个数比为4：1**

**B．化学反应前后元素化合价均不变**

**C．化学反应前后原子种类和数目不变**

**D．化学反应中分子可分，原子不可分**

**【答案】**B

**【解析】**由化学反应的微观示意图可知，该反应的化学方程式是：2F2+2H2O═4HF+O2；

A、由方程式可知，生成物中丙、丁分子个数比为4：1，故A正确；

B、该反应有单质参加反应，又有单质生成，化学反应前后一定有元素化合价的变化，故B错误；C、由微粒的变化可知，化学反应前后原子种类和数目不变，故C正确；

D、由微粒的变化可知，化学反应中分子可分，原子不可分，故D正确。故选B。

**7．（2019·江阴）在一定条件下，甲、乙、两、丁四种物质在密闭容器中发生某个反应，测得反应前后各物质的质量如下表：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **物质** | **甲** | **乙** | **丙** | **丁** |
| **反应前质量/g** | **20** | **30** | **20** | **15** |
| **反应后质量/g** | **0** | **x** | **y** | **10** |

**下列叙述错误的是（　　）**

**A．参加反应的甲与丁的质量比为4∶1 B．x+y=75**

**C．y≤20时，该反应一定是化合反应 D．x的取值范围：0≤x≤30**

**【答案】**D

**【解析】**A、从表中可知，甲20g全部参加了反应，而丁反应前后减少了5g，说明参加反应的丁质量为5g，因此参加反应的甲与丁的质量比为:20g∶5g=4∶1，选项A正确；

B、根据质量守恒定律，反应前后物质的总质量不变，所以20+30+20+15=0+x+y+10，x+y=75，选项B正确；

C、从表中可知，甲20g全部参加了反应，而丁反应前后减少了5g，说明甲和丁是反应物，当y=20g时，丙既不是反应物，也不是生成物，甲和丁是反应物，乙必然是生成物，反应物是两种，生成物是一种，是化合反应；当y＜20g时，丙也是反应物，此时反应物是三种，生成物是一种，是化合反应，因此y≤20g时，该反应一定是化合反应，选项C正确；D、当0≤x＜30时，乙是反应物，丙是生成物；当x=30g时，乙既不是反应物也不是生成物，丙是生成物；但当丙是反应物时，乙必然就是生成物，30g＜x≤75g，因此x的取值范围是：0≤x≤75g，选项D错误。故选D。

**8．（2020·甘肃初三期末）W、X、Y、Z四种物质在一定条件下充分反应后，测得反应前后各物质的质量如下：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **物质** | **W** | **X** | **Y** | **Z** |
| **反应前质量g** | **2** | **22** | **34** | **0** |
| **反应后质量g** | **2** | **40** | **待测** | **16** |

**下列说法错误的是：**

**A．该反应中生成X的质量为40g B．W在反应中可能是催化剂**

**C．该反应属于分解反应 D．该反应中Y全部参加反应**

**【答案】**A

**【解析】**生成X的质量为40-22=18g，A选项错误；

W的质量反应前后不变，所以可能为催化剂，B选项正确；

Z物质由0变为16g，证明有新物质生成，为分解反应，C选项正确；

由质量守恒定律，可知Y剩余0g，所以Y全部参加反应，D选项正确。故选择A。

**9．（2019·广东）用尿素溶液来处理汽车尾气，化学方程式为：2CO（NH2）2+4X+O2＝2CO2+4N2+4H2O，则X的化学式是（　　）**

**A．NO2 B．NO C．N2O D．NH3**

**【答案】**B

**【解析】**根据质量守恒定律知，化学方程式为：2CO（NH2）2+4X+O2=2CO2+4N2+4H2O，则X的化学式是NO。故选B。

点睛∶任何一个化学反应都必然遵循质量守恒定律。化学变化的实质是分子的划分，原子的重新组合，在化学反应前后原子种类和个数均不变。

**10．（2019·宁夏大学附属中学初三月考）某纯净物X在空气中完全燃烧，反应的化学方程式为2X+3O2学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！2CO2+4H2O，则X的化学式为（ ）**

**A．CH4 B．C2H5OH C．CH4O D．C2H2**

**【答案】**C

**【解析】**试题分析：根据反应的化学方程式2X+3O2学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！2CO2+4H2O，反应物中氧原子个数为6，反应后的生成物中碳、氧、氢原子个数分别为2、8、8，根据反应前后原子种类、数目不变，则2X中含有2个碳原子、2个氧原子、8个氢原子，则每个X分子由1个碳原子、1个氧原子、4个氢原子构成构成，则物质X的化学式为CH4O，选项C正确。

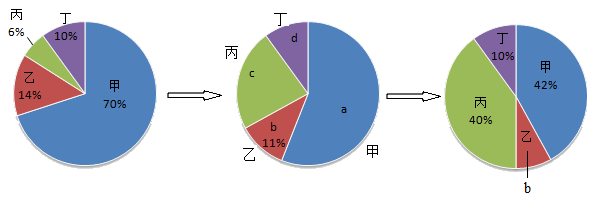
**11．（2019·四川）“84消毒剂”是以次氯酸钠为主要有效成分的消毒液。制备次氯酸钠的原理可表示为:2NaOH + Cl2 = NaClO+X+H2O，则X的化学式是( )**

**A．Na2O 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！ B．NaCl 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！ C．NaH 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！ D．NaClO3**

**【答案】**B

**【解析】**据质量守恒定律可知，化学反应前后原子的种类、个数不变，反应前有2个钠原子、2个氧原子、 2个氢原子、2个氯原子，反应后有1个钠原子、1个氧原子、 2个氢原子、1个氯原子；X的化学式为NaCl；

**12．（2020·临沂市）在密闭容器中有甲、乙、丙、丁四种物质、在一定条件下反应，测得反应前及反应过程中的两个时刻各物质的质量分数如下图所示。图中a、b、c、d分别表示相应物质的质量分数。下列数据正确的是**

****

**A．a=56% B．b=6% C．c=17% D．d=8%**

**【答案】**A

**【解析】**对比图1、图2和图3得，反应后甲和乙质量减少了，丙质量增加了，丁反应前后质量没有变化，则甲＋乙丙。A、甲由70→42，减少了28，图2应减少14，a＝70％-14％＝56%；B、乙由14％→11％，减少了3％，图3应减少6％，b＝14％－6％＝8％；C、丙由6％→40％，增加了34，图2应增加17，c＝6％＋17％＝23％；D、对比图1和图3得，丁反应前后质量分数没有改变，d＝10％。故选A。

**13．（2019·山西太原五中初三月考）根据化学方程式不能获得的信息是： （ ）**

**A．反应中的反应物和生成物 B．各反应物、生成物之间的质量比**

**C．化学反应速率的快慢程度 D．反应发生所需要的条件**

**【答案】**C

**【解析】**A、在化学方程式中，等号前的化学式表示的物质是反应物，所以正确．

B、在化学方程式中，各物质的相对分子质量总和之比表示反应物、生成物之间的质量比，所以正确．

C、在化学方程式中，反映不出厂价化学反应速率的快慢程度，所以错误．

D、在化学方程式中，等号上下标的是反应的条件，所以正确．故选C．

**14．（2019·福建）氯气是一种有毒的气体，实验室制取氯气时，可以用氢氧化钠溶液来吸收尾气，其反应原理为Cl2 + 2NaOH = X + NaClO + H2O, 则X 的化学式为（ ）**

**A．H2 B．NaCl C．HCl D．HClO**

**【答案】**B

**【解析】**书写化学式的时候应该遵循质量守恒定律，等号两侧每一种元素的原子总数应该相等。反应物中一共有2个原子，2个原子，2个原子，2个原子；生成物中一共有1个原子，1个原子，2个原子，2个原子，相比反应物少1个原子和1个原子，所以的化学式为，故B正确。

**15．（2019·辽宁期中）把一定质量的a、b、c、d四种物质放入一密闭容器中，在一定条件下反应一段时间后，测得反应后各物质的质量如下，下列说法中正确的是（ ）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **物质** | **a** | **b** | **c** | **d** |
| **反应前的质量（g）** | **6.4** | **3.2** | **4.0** | **2.8** |
| **反应后的质量（g）** | **5.2** | **x** | **7.2** | **2.8** |

**A．反应中a和c的质量比为13:18 B．d一定是催化剂**

**C．上表中x＝2.0 D．该反应是化合反应**

**【答案】**D

**【解析】**反应后a质量减小1.2g，是反应物，c质量增加3.2g，是生成物，d质量不变，可能是催化剂，也可能既不是反应物也不是生成物；由质量守恒定律可知，b是反应物，参加反应的质量为：3.2g-1.2g=2.0g。A、反应中*a*和*c*的质量比为：1.2*g*:3.2*g*=3:8，错误；B、 *d*不一定是催化剂，错误；C、上表中*x*=3.2−2.0=1.2，错误；D、反应物是两种，生成物是一种，属于化合反应，正确。故选D。

**二、填空题**

**16．（2018·山东）四种物质在一定的条件下充分混合反应，测得反应前后各物质的质量如下表所示，根据图表回答问题：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **物质** | **A** | **B** | **C** | **D** |
| **反应前的质量** | **51** | **9** | **3** | **17** |
| **反应后的质量** | **23** | **3** | **X** | **51** |

**（1）x=\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**（2）参加反应的A和B的质量比是\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**【答案】**3 14:3

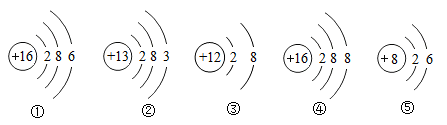
**【解析】**

由表可知A物质减少28，B物质减少6，D物质增加34，根据质量守恒定律可知，C的质量应该保持不变。

（1）反应前后根据质量守恒定律可知，C物质的质量不变，故X=3；

（2）参加反应的A为：28，B为：6.故质量比为28:6=14:3.

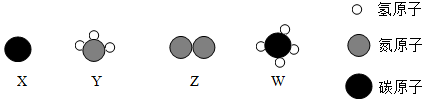
**17．（2019·辽宁）在宏观、微观与符号之间建立联系，是化学学科的特点。**

****

**（1）图1①﹣⑤表示\_\_\_\_\_种元素**

**（2）图1①﹣⑤中化学性质相似的原子是\_\_\_\_\_（填数字序号）**

**（3）X、Y、Z、W表示四种物质，它们的微观示意图如图2所示：**

****

**已知：物质X和Y在高温和催化剂条件下反应生成Z和W．下列说法正确的是\_\_\_\_\_（填字母序号）**

**A 该反应生成的Z和W的质量比为7：4**

**B 在化学反应中分子可以分解成原子，而原子不能再分**

**C 化学反应前后原子的种类、数目不变**

**D 该反应属于置换反应**

**【答案】**四 ①⑤ BCD

**【解析】**（1）由微粒的结构示意图可知，图1①﹣⑤共有四种质子数，共表示四种元素。

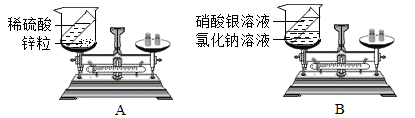
（2）图1①﹣⑤中①⑤的最外层电子数相同，所以原子的化学性质相似。

（3）由微观反应示意图可知，该反应是碳和氨气在高温和催化剂条件下反应生成氮气和甲烷；该反应的化学方程式为：3C+4NH3 2N2+3CH4。A．由方程式可知，该反应生成的Z和W的质量比为（28×2）：（16×3）＝7：6，故A错误；

B．由微粒的变化可知，在化学反应中分子可以分解成原子，而原子不能再分，故B正确；C．由微粒的变化可知，化学反应前后原子的种类、数目不变，故C正确

D．该反应由一种单质和一种化合物反应生成了另一种单质和另一种化合物，属于置换反应，故D正确。

**18．（2019·贵州省毕节梁才学校初三期中）为了探究化学反应前后物质的总质量是否发生改变， 甲同学和乙同学分别设计了下面两个实验， 请根据图示回答问题：**

****

**（1）甲同学设计的实验如图 A 所示，反应前，托盘天平的指针指向刻度盘的中间；两种物质反应后， 托盘天平的指针\_\_\_\_\_\_（选填“向左”、 “向右”或“不”）偏转， 原因是\_\_\_\_\_\_。**

**（2）乙同学设计的实验如图B所示，通过实验得出结论：化学反应前后物质的总质量\_\_\_\_\_\_。**

**（3）两位同学通过交流反思得到启示： 在探究化学反应前后物质的总质量是否发生改变时， 对于有气体参加或有气体生成的反应一定要在\_\_\_\_\_\_装置中进行。**

**（4）从微观角度分析， 在化学反应前后一定不变的是\_\_\_\_\_\_（选填序号）。**

**①原子种类 ②分子种类 ③原子数目 ④分子质量 ⑤分子数目 ⑥原子质量**

**【答案】**向右 生成气体逸散到空气中，反应后左侧质量减少 不变 密闭 ①③⑥

**【解析】**（1）反应前，托盘天平的指针指向刻度盘的中间；两种物质反应后，生成氢气逸散到空气中，不能称量到反应后物质的总质量，使反应后的质量比反应前少， 托盘天平的指针向右偏转。

（2）乙同学设计的实验中没有涉及到气体，能够称量到反应前后所有物质的质量总和，通过实验得出结论：化学反应前后物质的总质量不变。

（3）在探究化学反应前后物质的总质量是否发生改变时， 对于有气体参加或有气体生成的反应，为了能称量到气体物质的质量，一定要在密闭装置中进行

（4）化学反应过程是旧的分子分成原子，然后原子再以新的方式重新组合成新的分子，所以原子是化学变化中最小的微粒。所以从微观角度分析， 在化学反应前后一定不变的是。①原子种类 ③原子数目⑥原子质量

**三、计算题**

**19．（2019·内蒙古）某公司生产的新型融雪剂，其成分是无水CaCl2和少量的NaCl，为测定CaCl2的含量，同学称取该样品12g，加水充分溶解成溶液，然后取一定质量分数的Na2CO3溶液分五次加入，充分振荡，实验数据见表。取你分析数据并进行诱导计算。**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **次数** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **加入Na2CO3溶液的质量/g** | **20** | **20** | **20** | **20** | **20** |
| **生成沉淀的质量/g** | **2.5** | **x** | **7.5** | **10** | **10** |

**（1）上表x=\_\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**（2）样品中CaCl2的质量分数\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**【答案】**5.0g 92.5%

**【解析】**本题主要考察化学方程式的有关计算

（1）由图表可知：每20g碳酸钠溶液能产生2.5g沉淀，第二次累计加入碳酸钠溶液40g，产生沉淀5g，则x=5.0g

（2）由图表可知：第四次加入碳酸钠溶液恰好完全反应，设氯化钙质量为Y





解之得y=11.1g，则样品中氯化钙的质量分数=

【点睛】

熟练掌握化学方程式的有关计算，以及质量分数的计算

**20．（2020·安徽期末）工业上高温煅烧石灰石（主要成分是碳酸钙）可制得生石灰（氧化钙）和二氧化碳。小明同学为了分析一批石灰石的纯度，在实验室中取此样品44g，充分煅烧后剩余固体26.4g（杂质不参加反应）。计算：**

**（1）生成二氧化碳的质量为\_\_\_\_\_。**

**（2）该样品中石灰石的纯度是多少？（计算结果精确到0.1%）\_\_\_\_\_\_**

**【答案】**17.6g 90.9%

**【解析】**（1）根据质量守恒定律，生成二氧化碳的质量为：44g﹣26.4g＝17.6g，

（2）设碳酸钙的质量为x。





解得x＝40g

石灰石的纯度为：≈90.9%

答：生成二氧化碳的质量为17.6g，样品中石灰石的纯度为90.9%。

**21．（2019·辽宁）取30g氯化钠和氯化钡的固体混合物，加入102.3g水使固体完全溶解，再逐滴滴入溶质质量分数为14.2%的硫酸钠溶液至恰好完全反应，生成23.3g沉淀。请计算：**

**（1）所用硫酸钠溶液的质量\_\_\_\_\_。**

**（2）反应后所得溶液中溶质的质量分数\_\_\_\_\_。**

**【答案】**100g 10%

**【解析】**设硫酸钠溶液的质量为x，氯化钡的质量为y，生成的氯化钠的质量为z



x＝100g y＝20.8g z＝11.7g

所得溶液中溶质的质量分数为×100%＝10%

答：（1）所用硫酸钠溶液的质量为100g。

（2）反应后所得溶液中溶质的质量分数为10%。

**22．（2019·辽宁）将12.5g含碳酸钙80%的石灰石样品放入烧杯中（杂质既不溶于水，也不参加反应），加入稀盐酸至恰好完全反应，共用去稀盐酸100g，请计算。**

**（1）石灰石中碳酸钙的质量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**（2）所用稀盐酸的溶质质量分数\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。**

**【答案】**10g 7.3%

**【解析】**

（1）碳酸钙的质量=12.5g×80%＝10g；

（2）设：稀盐酸中氯化氢的质量为x。





x＝7.3g

所用稀盐酸的溶质质量分数 。

答：所用稀盐酸的溶质质量分数为7.3%。