练习 6　微观反应示意图

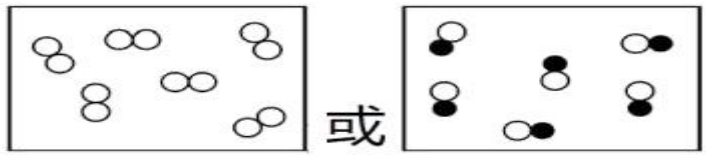
知识梳理　整合知识，重点归纳！

一、确定物质的化学式

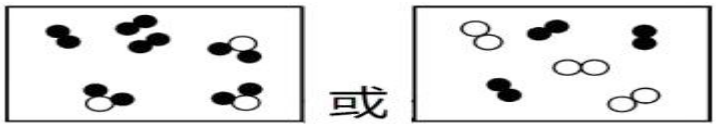
首先弄清每一个小球代表什么原子，每一个粒子中各种原子的个数，再据此写出化学式

二、判断物质的类别

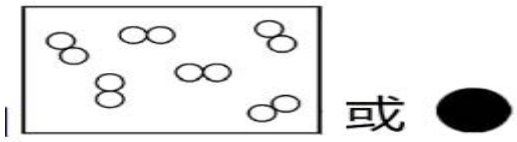
（1）纯净物：只含一种分子或原子（图形形状及组合方式完全相同），如图



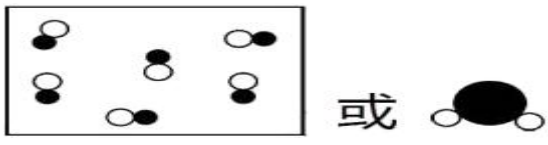
（2）混合物：含有两种或两种以上分子或原子（存在不同种形状组合的分子或原子），如



（3）单质：只含一种原子或由同一种原子组合而成的分子，如



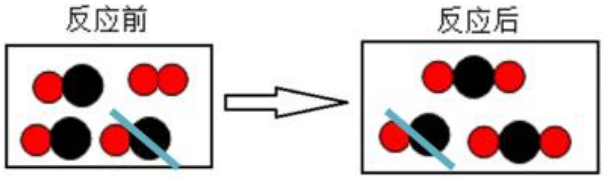
（4）化合物：只含一种分子，且该分子由同两种或两种以上原子组合而成，如



方法技巧：运用模型图来解答有关题目时，要先留意单个原子模型图的说明(即原子模型图所代表的意义和相应的元素符号)，然后再逐一分析，综合考虑。

三、书写化学方程式、计算物质的质量比及微粒个数比、判断基本反应类型

1. 找“消”：观察反应前后是否有相同的物质（即由相同小球组成，且结构也相同的物质），如果有，消除相同的物质（如下图）。



2.“ 翻译”，:利用示意图中小球的组合形式及图中小球所代表的原子,写出反应前后的物质化学式,

3. 配平，标注条件及状态，完成化学方程式，判断基本反应类型。

4.计算物质的质量比及微粒个数比。

四、从微观角度解释质量守恒定律

1.化学反应前后原子的种类、数目不变。

2.化学反应前后分子的种类一定改变，分子的数目可能改变。

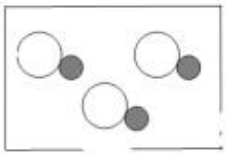
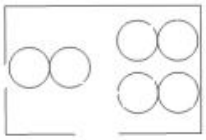
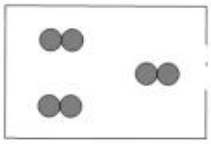
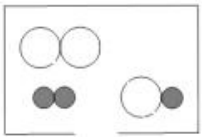
3.在化学变化中分子再分，原子不能再分。



积累运用

轻松积累，灵活运用！

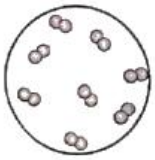
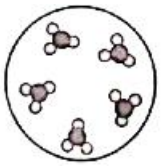
1.（2020·株洲）下列微观示意图中，黑球代表 H 原子，白球代表 C1 原子，其中代表混合物的是（　　）

A.  B.  C.  D. 

【答案】D

【解析】混合物中含有不止一种物质，A 中只有氯化氢分子，B 中只有氯分子，C 中只有氢分子，属于纯净物；D 中有氯分子、氢分子、氯化氢分子，属于混合物。

2.（2020·威海）下列对物质的分类，不正确的是（　　）

A.单质　　B.化合物　　C.化合物　　D.混合物

【答案】B

【解析】A 图中所示的是由一种原子组成的纯净物，属于单质；

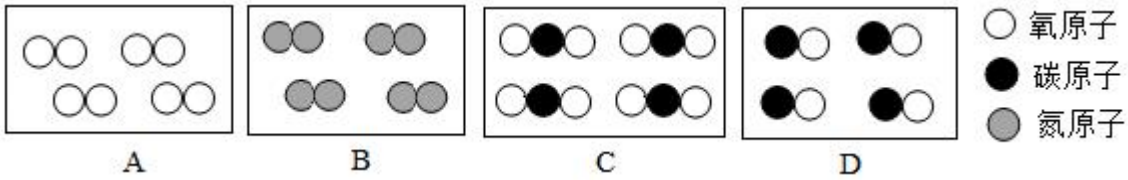
B 图中所示的是由同种原子构成的一种单质的分子，此物质是单质；

C 图中只含有一种分子，表示纯净物，该分子由不同种原子构成，表示化合物；

D 图中含有 3 种不同的分子，表示混合物。

3.（2020·凉山）如图示意图所示，是初中化学常见的气体，其中有一种可用于食品防腐，也用于充装易变

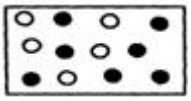
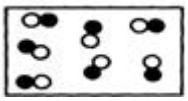
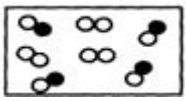
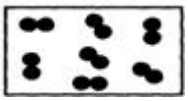
形、易碎食品。这种气体是（　　）



【答案】B

【解析】氮气的性质稳定，可用于食品防腐，也用于充装易变形、易碎食品。每个氮分子是由两个氮原子构成。

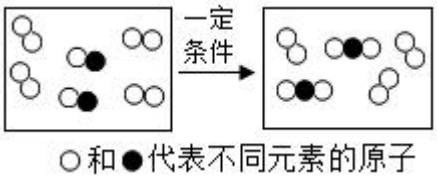
4.物质都是由微粒构成的。若用“○”和“●”表示两种不同元素的原子，下列能表示化合物的是（　　）

A. 　B. 　C. 　D. 

【答案】B

【解析】如果这两种原子都能直接构成物质，那么它可以表示混合物，如果不能直接构成物质，就不能表示混合物；是一种物质，属于纯净物中的化合物；是一种单质和一种化合物组成的混合物；属于纯净物中的单质。故选 B。

5. （2020•绍兴）与图示微观变化相符的化学反应是（　　）



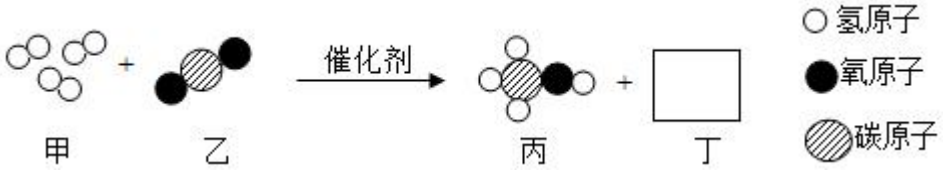
A．$2CO+O_2 \xrightarrow{点燃} 2CO_2$　　B．$H_2+CuO \triangleq H_2O+Cu$

C．$2H_2+O_2 \xrightarrow{点燃} 2H_2O$　　**D．$H_2CO_3 \triangleq H_2O+CO_2\uparrow$**

【答案】A

【解析】上图反应前的物质中共含有两种分子，一种物质的分子是由不同种的原子构成的，为化合物；另一种物质的分子是由同种的原子构成的，是单质。两种分子反应后生成了一种分子，所以该反应的特征是“多变一”，是化合反应。

6.（2020·遂宁）随着科学的发展，新能源的开发不断取得突破。清华大学研究人员成功研制出一种纳米纤维催化剂，可将二氧化碳转化成液体燃料甲醇，其微观示意图如下图所示（图中的微粒恰好完全反应）。



下列说法错误的是（　）

A. 丁的化学式是 H_2O

B. 甲是单质，乙、丙、丁均为化合物

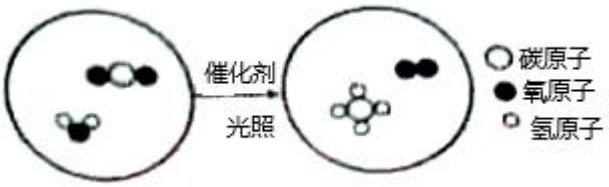
C. 乙物质中碳元素的化合价为+4

D. 反应前后分子种类和原子种类均发生改变

【答案】D

【解析】该反应是氢气和二氧化碳反应生成甲醇和水，化学方程式为 $CO_2+3H_2 \xlongequal{\text{催化剂}} CH_3OH+H_2O$ **，丁为水，化学式为 H_2O；甲为氢气，乙为二氧化碳，丙为甲醇，丁为水，甲是单质，乙、丙、丁为化合物；乙为二氧化碳，化学式为 CO_2，其中碳元素的化合价为+4；反应前后分子种类发生改变，原子种类不发生改变。**

7.（2020·呼和浩特）“宏观 - 微观 - 符号”三重表征是化学独特的表示物质及其变化的方法，某化学反应的微观示意图如图所示，下则说法不正确的是（　　）



A．从微观构成看：该反应中物质均由分子构成

B．从物质分类看：该反应涉及两种氧化物

C．从反应价值看，该反应能获取清洁能源

D．从守恒观点看：参加反应的  与  个数比为 1：1

【答案】D

【解析】反应物为二氧化碳和水，生成物为甲烷和氧气，均由分子构成；二氧化碳和水使氧化物；甲烷燃烧生成水和二氧化碳，属于清洁能源；根据质量守恒定律，化学反应前后原子个数，种类不变，该反应的化学方程式为 $CO_2+2H_2O \xlongequal{\text{催化剂、光照}} CH_4+2O_2$，参加反应的二氧化碳和水的个数比为 1:2。

8.（2020·营口）在点燃条件下，甲和乙反应生成丙和丁。它们的微观结构示意图如下所示（其中“○”代表氢原子，“●”代表碳原子，“ ”代表氧原子）。下列叙述错误的是（　）

物质	甲	乙	丙	丁
微观示意图				

A.生成物均为氧化物

B.甲中碳、氢、氧三种元素的质量比为 12:3:8

C.在该反应中，生成丙和丁的质量比为 3:11

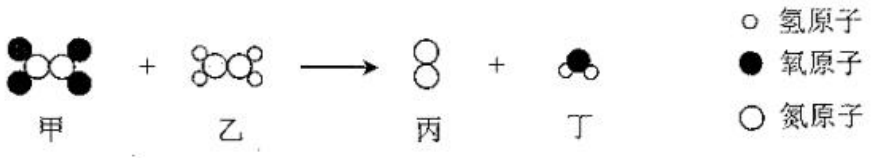
D.在该反应中，甲和乙的分子个数比为 1:3

【答案】C

【解析】根据微观示意图，该反应的方程式为 $C_2H_5OH + 3O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2CO_2 + 3H_2O$。丙为 H_2O，丁为 CO_2，

都是由两种元素组成，且其中一种是氧元素的化合物，均为氧化物；甲为 C_2H_5OH，其碳、氢、氧三种元素的质量比为（12×2）：6：16=12:3:8；在该反应中，生成丙和丁的质量比为（18×3）:（44×2）=27：44；在该反应中，甲和乙的分子个数比为 1:3。

9.（2020·广州）某种火箭在发射时，其燃料发生反应的微粒种类变化示意图如下。下列说法正确的是（　）



A. 该反应为置换反应

B. 反应前后都存在 N_2 分子

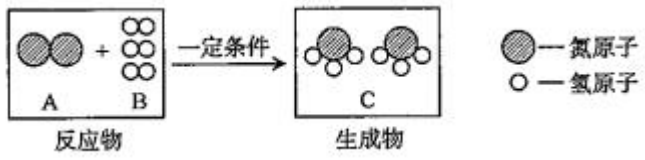
C. 每个甲分子中含有 6 个原子

D. 反应生成丙和丁的质量比为 28:18

【答案】C

【解析】该反应的化学方程式为 $N_2O_4+2N_2H_4 \overset{点燃}{=\!=\!=} 3N_2+4H_2O$，反应物是两种化合物，不属于置换反应；氮气是生成物，反应后存在 N_2 分子，反应前不存在 N_2 分子；甲是 N_2O_4，每个甲分子中含有 2 个氮原子，4 个氧原子，共 6 个原子；生成丙和丁的质量比为（3×2×14）:（4×18）=7：6。

10．（2020·吉林）根据工业制取氨气反应的微观示意图，回答下列问题。



（1）写出 A 物质的化学式_____。

（2）反应中 B、C 的分子个数比_____。

（3）该反应的基本反应类型是_____。

【答案】（1）N_2　　（2）3:2　　（3）化合反应

【解析】（1）由微观示意图知，A 物质为 N_2。

（2）由微观示意图知，反应中 B、C 的分子个数比为 3:2。

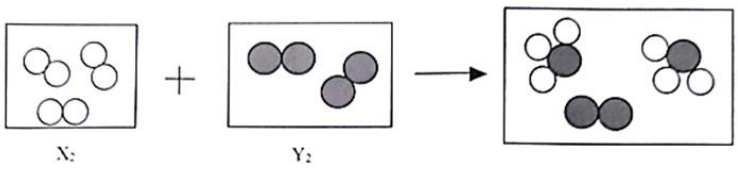
（3）该反应的反应物是两种，生成物只有一种，属于化合反应。



能力展现

以已所学，展现自我！

21.（2020·郴州）（5 分）请使 1.（2020·天门）两种单质 X_2、Y_2 发生反应的微观示意图如下，相同球代表相同原子。下列说法正确的是（　）



A. X 原子、Y 原子在化学变化中是可分的

B. X_2 分子与 Y_2 分子在化学变化中是不可分的

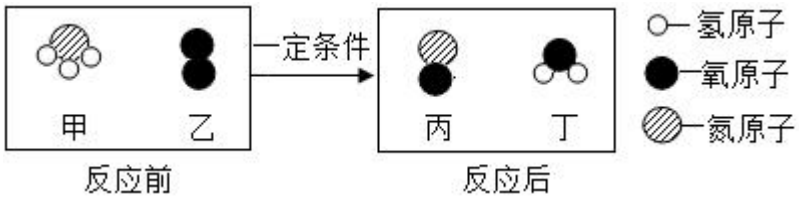
C. 完全反应时，X_2 与 Y_2 的化学计量数之比为 3：2

D. 每 1 个 Y 原子与 3 个 X 原子构成 1 个生成物分子

【答案】D

【解析】在化学反应中，原子不可再分；X_2 分子与 Y_2 分子在化学变化中分为 X 原子和 Y 原子，X 原子和 Y 原子又重新组合成新的分子；1 个 Y_2 分子未参与反应，完全反应时，X_2 与 Y_2 的化学计量数之比为 3：1；1 个 Y 原子与 3 个 X 原子构成 1 个生成物分子。

2.（2020·天水）氨催化氧化是制硝酸的主要反应之一，该反应前后分子种类变化的微观示意图如图。下列说法正确的是（　　）



A. 生成的丙与丁的分子个数比为 2：3

B. 乙的相对分子质量为 32g

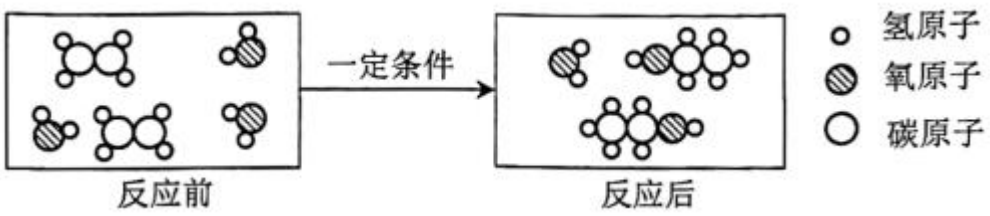
C. 反应前后分子的个数不变

D. 反应过程中共涉及三种氧化物

【答案】A

【解析】该反应的化学方程式为 $4NH_3+5O_2 \underline{\text{一定条件}} 4NO+6H_2O$，生成的丙与丁的分子个数比为 4：6=2：3；相对分子质质量的单位是“1”，不是“g”；该反应中，每 9 个分子变化成 10 个分子，反应前后分子的个数发生了变化；该反应中，只有 NO、H_2O 这两种物质是氧化物。

3.（2020·昆明）从下图某化学反应的微观示意图中，获得的信息错误的是（　　）



A.参加反应的一种物质的化学式为 C_2H_4

B.该反应的生成物为混合物

C.参加反应的两种物质的分子个数比为 1:1

D.  中碳、氢、氧原子个数比为 2:6:1

【答案】B

【解析】由微观示意图知，该反应方程式为 $C_2H_4+H_2O\xrightarrow{\text{一定条件}}C_2H_5OH$ 。参加反应的一种物质的化学式为 C_2H_4；该反应的生成物只有一种物质，是纯净物；参加反应的 C_2H_4 和 H_2O 的分子个数比为 1:1  **中碳、氢、氧原子个数比为 2:6:1。**

4.（2020·黄冈）化学基础与常识

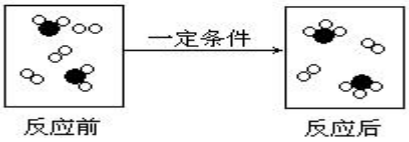
（1）第 32 节东京奥运会组委会计划从废旧电子设备中回收金、银、铜来制作奖牌。选用金、银、铜为奖牌的主要原料，与下列性质无关的是_____（填字母序号）。

A．有金属光泽　　B．导电性好　　C．化学性质较稳定

（2）电解水生成氢气和氧气，由此说明水是由氢、氧两种元素组成的，其依据是化学反应前后_____不变。

（3）现有指定化合价的四种元素：$\overset{+2}{Ca}$、$\overset{+1}{H}$、$\overset{+4}{C}$、$\overset{-2}{O}$，它们之间能形成的氧化物共有___种。

（4）下图是某一化学反应前后物质微观示意图，其中“●”和“○”分别表示两种不同原子。则该反应中参加反应的两种物质分子个数比为_____。



【答案】(1) B　(2)元素种类　（3）三　（4）2:1【或者 1:2；或（1:2 或 2:1）】

【解析】(1) 金、银、铜都有金属光泽，而且化学性质稳定，耐腐蚀，所以是制作奖牌的主要原料，它们也有良好的导电性，可用来作电线、电镀材料。

(2)根据质量守恒定律，化学反应前后元素种类不变，所以电解水生成氢气和氧气，能证明水是由氢、氧两种元素组成的。

（3）由两种元素组成，且其中一种元素是氧元素的化合物称氧化物，而且化合物的正负化合价为 0，所以指定化合价的四种元素能形成三氧化物：CaO、H_2O、CO_2。

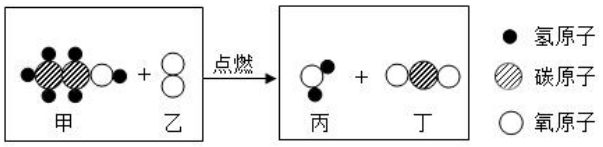
（4）根据质量守恒定律，化学反应前后原子的种类和数目不变，该反应是 2 分子化合物 A 和 1 分子单质 B 生成 2 分子化合物 C，即参加反应的两种物质分子个数比为 2:1 或者 1:2。

5.（2020•大庆）新型冠状病毒肺炎威胁着人们的身体健康，预防病毒除了戴口罩、勤洗手，还要做好消毒工作。请按要求填空：

（1）口罩成为每个人的生活必需品，医用口罩生产中采用环氧乙烷灭菌消毒。环氧乙烷的化学式为 C_2H_4O，环氧乙烷由_____种元素组成，一个环氧乙烷分子中的电子总数为_____个，氧原子在化学反应中易_____（填“得到”或“失去”）电子，形成相对稳定结构。

（2）生活中我们使用医用酒精进行消毒。医用酒精中乙醇的_____分数为 75%（填“质量”或“体积”）。

（3）如图是酒精完全燃烧的微观示意图。



①已知：“○”的相对原子质量是“●”的 n 倍，该反应中“”和“”的质量比是_____（用含 n 的式子表示）。

②酒精易挥发且易燃，使用医用酒精消毒时要注意_____。

【答案】（1）3　24　得到　（2）体积　（3）①6n：（6+3n）②避免接触火源

【解析】（1）环氧乙烷由三种元素组成，1 个碳原子中含有 6 个电子，1 个氢原子中含有 1 个电子，1 个氧原子中含有 8 个电子，一个环氧乙烷分子中的电子总数为 6×2+1×4+8＝24 个，氧原子的最外层有 6 个电子，在化学反应中易得到电子，形成相对稳定结构；（2）医用酒精中乙醇的体积分数为 75%；（3）由微观示意图可知，该反应是由酒精燃烧生成二氧化碳和水，化学方程式为 $C_2H_5OH+3O_2 \xrightarrow{点燃} 2CO_2+3H_2O$；①设“●”的相对原子质量为 x，“○”的相对原子质量为 nx，该反应中“”（O_2）和“”（H_2O）的质量比是：（3×2nx）：（6x+3nx）＝6n：（6+3n）；②酒精易燃易挥发，使用医用酒精消毒时要注意避免接触火源，以防发生危险。