

_____月____日 星期_____天气_____ 快乐假期每一天

练习 7　化学方程式及反应类型



知识梳理　整合知识，重点归纳！

一、化学方程式

1.概念：化学方程式是用化学式来表示化学反应的式子。

2.读法：从左到右，先读反应物，后读生成物。如反应物和生成物不止一种，反应物之间的“+”号读作“跟”“与”“和”，生成物之间的“+”读作“和”，“===”读作“生成”。若反应是在一定条件下发生的，还应读出反应条件。

3.化学方程式的意义：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化学方程式也能说明反应物、生成物各粒子的相对数量关系。

4.如何正确书写化学方程式：

书写原则：①必须以客观事实为基础，绝不能凭空想象、编造事实上不存在的物质和化学反应；

②要遵守质量守恒定律，等号两边各原子的种类与数目必须相等。

书写步骤：①写：书写正确的化学式，左边写反应物，后边写生成物，反应物与生成物之间用短线连接，反应物与反应物之间，生成物与生成物之间用“+”连接。

②配：配平化学方程式，并检查。

③标：标明化学反应发生的条件和生成物状态。

二、四种基本反应类型

1.化合反应——由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应。

特点：（多变一）　A+B+...=C

（1）生成物是一种物质。

（2）反应物不止一种物质。

（3）生成物一定要有固定组成，是纯净物。

2.分解反应——由一种反应物生成两种或两种以上其他物质的反应。

特点：（一变多）　　A=B+C+...

（1）反应物是一种物质。

（2）生成物不止一种物质。

（3）反应物有固定组成，是纯净物。

3.置换反应——一种单质和一种化合物反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应。

特点：A+BC=AC+B 简记为“一换一”。

反应物和生成物都是两种物质。

反应物是一种单质和一种化合物，生成物是另一种单质和另一种化合物。

4.复分解反应——两种化合物相互交换成分，生成另外两种化合物的反应。

特点：AB+CD=AD+BC （化合价不变）

（1）生成物、反应物都是两种物质。

（2）所有的生成物和反应物都是化合物。

（3）反应在溶液中一步进行。



积累运用　轻松积累，灵活运用！

1.（2020·湘西）下列化学反应中不属于置换反应的是 （　　）

A.$Fe+H_2SO_4=FeSO_4+H_2\uparrow$

B.$CO+CuO\triangleq Cu+CO_2$

C .$Cl_2+2NaI=2NaCl+I_2$

D.$Fe+CuSO_4=FeSO_4+Cu$

【答案】B

【解析】置换反应的特征是反应物和生成物均是两种，其中一种是单质和另一种是化合物，在 $CO+CuO\triangleq Cu+CO_2$ 反应中的反应物均为化合物，不属于置换反应。

2.（2020·长沙）工业上常用煅烧石灰石的方法制取 CO_2，反应的化学方程式为：$CaCO_3\xlongequal{高温}CaO+CO_2\uparrow$．该反应所属的基本反应类型是（　　）

A．化合反应　　B．分解反应　　C．置换反应　　D．复分解反应

【答案】B

【解析】该反应符合“一变多”的形式，属于分解反应。

3.（2020•温州）伏打电堆于 1800 年问世，它利用化学反应将化学能转化为电能，其中的一条化学反应是：$2Zn+O_2+2H_2O=2Zn(OH)_2$，该反应属于（　　）

A．化合反应　　B．分解反应　　C．置换反应　　D．复分解反应

【答案】A

【解析】化合反应是有两种或两种以上的物质生成一种物质的化学反应，特征是：“多变一”。

4.（2020·山西）初中我们学过四种基本反应类型，下列选项中属于化合反应的是

A.赤铁矿石炼铁的原理　　B.稀有气体作保护气

C.小苏打治疗胃酸过多　　D.铝制品表面形成薄膜

【答案】D

【解析】由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应。

A.赤铁矿石炼铁的原理是氧化铁和一氧化碳高温下生成铁和二氧化碳，不属于化合反应；

B.稀有气体作保护气是因为其化学性质稳定，不易和其他物质发生反应，也不是化合反应；

C.小苏打治疗胃酸过多的是碳酸氢钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，不属于化合反应；

D.铝制品表面形成薄膜，是铝和氧气反应生成氧化铝，属于化合反应。

5.（2020•哈尔滨）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（　　）

A．用碳酸氢钠治疗胃酸过多　$NaHCO_3+HCl=NaCl+H_2O+CO_2\uparrow$　复分解反应

B．细铁丝在氧气中燃烧　$Fe+O_2=Fe_3O_4$　氧化反应

C．铝与硫酸铜溶液反应　$Al+CuSO_4=Cu+AlSO_4$　置换反应

D．二氧化碳与澄清石灰水反应　$CO_2+Ca（OH）_2=CaCO_3+2H_2O$　中和反应

【答案】A

【解析】A.用碳酸氢钠治疗胃酸过多，碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳与水，属于复分解反应，A 正确；

B.细铁丝在氧气中燃烧，铁与氧气在点燃的条件下反应生成四氧化三铁，该化学方程式没有配平，缺少反应条件，正确的化学方程式为 $3Fe+2O_2\xrightarrow{点燃}Fe_3O_4$，属于基本反应类型中的化合反应，氧化反应不属于基本反应类型，B 错误；

C.铝与硫酸铜溶液反应生成铜与硫酸铝，该化学方程式中硫酸铝的化学式书写错误，正确的化学方程式为 $2Al+3CuSO_4=3Cu+Al_2(SO_4)_3$，C 错误；

D.二氧化碳与澄清石灰水反应，生成碳酸钙沉淀与水，该化学方程式碳酸钙后面没有标注↓，且配平错误，正确的化学方程式为 $CO_2+Ca(OH)_2=CaCO_3\downarrow+H_2O$，不属于基本反应类型，也不属于中和反应，D 错误。

6.（**2020·乐山**）钴（Co）的化合物在锂电池中有很好的应用。$LiCoO_2$（钴酸锂）在酸性介质中有强氧化性，如化学方程式为：$2LiCoO_2+H_2O_2+3H_2SO_4=\!=\!= Li_2SO_4+2CoSO_4+4H_2O+O_2\uparrow$，已知锂与钠有相似的化学性质，且反应中只有钴和氧元素的化合价发生了改变，则下列说法正确的是（　）

A．　该反应是复分解反应　　B．该反应中钴的化合价由+3价变为+2价

C． 该反应中氧的化合价降低　　D．钴酸根离子式为CoO_3^{2-}

【答案】B

【解析】两种化合物相互交换成分生成另外两种化合物，属于复分解反应，此反应的反应物有 3 种，所以不属于复分解反应；反应中只有钴和氧元素的化合价发生了改变， H_2O_2 中氧元素的化合价为-1，氧气中的氧元素化合价为 0，反应前后氧元素的化合价升高了 2 价，则钴的化合价应该降低 2 价，$CoSO_4$ 中钴的化合价为+2，$LiCoO_2$ 中锂与钠有相似的化学性质，都易失去一个电子，锂为+1 价，故 $LiCoO_2$ 中钴的化合价为+3，反应中钴的化合价由+3 价变为+2 价；氧的化合价应该是升高；钴的化合价为+3，氧的化合价为-2，则钴酸根离子式为 CoO_3^{3-}。

7．（2020·青岛）工业上用氮气合成氨气(NH_3)，用氨气生产硝酸，相关反应如下：

$$①\ N_2+3H_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2NH_3 \quad ②\ 4NH_3+5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4X+6H_2O$$

$$③\ 2NO+O_2=2NO_2 \quad ④\ 3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$$

下列说法不正确的是

A．反应①③属于化合反应

B．反应②中 X 的化学式为 N_2

C．反应④中氮元素的化合价既有升高又有降低

D．NO 和 NO_2 可以相互转化

【答案】B

【解析】由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应，反应①③属于化合反应；根据质量守恒定律，化学反应前后原子的种类和数目不变，反应②中 X 的化学式为 NO；反应④中反应物二氧化氮的氮元素化合价为+4 价，生成物中硝酸的氮元素化合价为+5 价，一氧化氮氮元素的化合价为+2 价，所以氮元素的化合价既有升高又有降低；由反应③④可知 NO 和 NO_2 可以相互转化。

8．（2020·凉山）攀西地区矿产资源丰富，素有聚宝盆和矿藏博物馆的美誉。攀枝花钢铁公司用黄铜矿（$FeCuS_2$）炼铁和铜，同时生成一种污染环境的有害气体 SO_2，为减少污染并降低成本，采用将气体通入石灰浆吸收的方法，发生反应的化学方程式为____。

【答案】$SO_2+Ca(OH)_2=CaSO_3\downarrow+H_2O$

【解析】将二氧化硫气体通入石灰浆吸收，二氧化硫与氢氧化钙反应生成亚硫酸钙沉淀和水，化学方程式为 $SO_2+Ca(OH)_2=CaSO_3\downarrow+H_2O$。

9．（2020·海南）2020 年 5 月 5 日，长征五号 B 运载火箭在海南文昌成功发射，该火箭采用无毒无污染的液氧、液氢和煤油作为推进剂，正式拉开我国载人航天工程“第三步”任务的序幕。

（1）液氢属于_____（填“单质”“氧化物”或“混合物”）；

（2）火箭用到了钛合金。工业制钛的一个反应为：$TiF_4+2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 4HF+2X+TiO_2$，X 的化学式

为_____，TiO_2 中 Ti 的化合价为_____。

【答案】（1）单质　（2）SO_3　+4

【解析】（1）液氢由氢气分子构成，只含氢元素，为单质。

（2）根据质量守恒定律，化学反应前后原子的种类和数目不变，X 含有 1 个硫原子和 3 个氧原子，化学式为 SO_3；化合物中正负化合价代数和为 0，TiO_2 中 O 的化合价为-2 价，所以 Ti 的化合价为+4 价。

10.（2020·天门）现有 P、CaO、O_2、H_2O、CO_2、$CaCl_2$ 溶液、Na_2CO_3 溶液、Ca（OH）$_2$ 溶液八种物质，请选择适当的物质按要求书写化学方程式（每种物质只能选用一次）

（1）能产生白烟的化合反应_____。

（2）具有明显放热现象的化合反应_____。

（3）实验室检验 CO_2 的化学反应_____。

（4）两种盐溶液发生的复分解反应_____。

【答案】 (1) $4P+5O_2 \xlongequal{点燃} 2P_2O_5$　　**(2)** $CaO+H_2O=Ca(OH)_2$

(3) $Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3\downarrow+H_2O$　　**(4)** $CaCl_2+Na_2CO_3=CaCO_3\downarrow+2NaCl$

【解析】（1）磷在氧气中燃烧，产生大量白烟，生成五氧化二磷，化学方程式为 $4P+5O_2 \xlongequal{点燃} 2P_2O_5$**，该反应符合“多变一”的特点，属于化合反应；**

（2）氧化钙与水反应生成氢氧化钙，放出大量的热，化学方程式为 $CaO+H_2O=Ca(OH)_2$**，该反应符合“多变一”的特点，属于化合反应；**

（3）实验室通常用澄清石灰水检验二氧化碳，二者反应生成碳酸钙和水，化学方程式为 $Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3\downarrow+H_2O$**；**

（4）氯化钙和碳酸钠都属于盐，二者反应生成碳酸钙和氯化钠，化学方程式为 $CaCl_2+Na_2CO_3=CaCO_3\downarrow+2NaCl$**，该反应符合“双交换，价不变”的特点，属于复分解反应。**



能力展现　以已所学，展现自我！

1.（2020·株洲）“绿色化学”的理念是“原子利用率为 100%”，即原料全部转化为产品。下列反应符合此理念的是（　　）

A. 硫与氧气反应：$S+O_2 \xlongequal{点燃} SO_2$

B. 实验室制氢气：$Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$

C. 氢气还原氧化铜：$H_2+CuO \xlongequal{\Delta} Cu+H_2O$

21.（2020·郴州）（5 分）请使

D. 煅烧石灰石：$CaCO_3 \xlongequal{点燃} CaO+CO_2\uparrow$

【答案】A

【解析】原料全部转化为产品，只有化合反应符合；A 属于化合反应，原料全部转化为产品；BC 属于置换反应，D 属于分解反应，不符合题意。

2.（2020·株洲）下列反应属于置换反应的是（　　）

A. $Fe_2O_3+3CO \xlongequal{高温} 2Fe+3CO_2$

B. $CH_4+2O_2 \xlongequal{点燃} CO_2+2H_2O$

C. $2Na+2H_2O=2NaOH+H_2\uparrow$

D. $Na_2CO_3+CaCl_2=CaCO_3\downarrow+2NaCl$

【答案】C

【解析】置换反应是单质与化合物反应生成另一种单质与另一种化合物的反应，只有 C 项符合。

3.（2020·天津）（6 分）写出下列反应的化学方程式。

（1）碳在氧气中充分燃烧_____。

（2）氧化铜与氢气在加热条件下反应_____。

（3）氢氧化钠溶液与稀盐酸混合_____。

【答案】（1）$C+O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$　　（2）$H_2+CuO \triangleq Cu+H_2O$

（3）$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$

【解析】（1）碳在氧气中充分燃烧产生二氧化碳，反应的化学方程式为$C+O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$。　（2）氧化铜和氢气在加热条件下反应生成铜单质和水，反应的化学方程式为$H_2+CuO \triangleq Cu+H_2O$。　（3）氢氧化钠和盐酸反应产生氯化钠和水，反应的化学方程式为$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$。

4.（2020•连云港）中国古代四大发明之一的“黑火药”是由木炭（C）、硫粉（S）和硝酸钾（KNO_3）按一定比例混合而成。

（1）分类。下列关于“黑火药”说法正确的是_____。

a.“黑火药”由“黑火药分子”构成

b.“黑火药”中的 KNO_3 属于复合肥料

c.“黑火药”中的 C、S 不再保持各自的化学性质

（2）变化。“黑火药”爆炸时发生的主要反应是：$S+2KNO_3+3C=K_2S+N_2\uparrow+3$_____$\uparrow$。

①依据质量守恒定律，空格上缺少的物质是_____（填化学式）。

②“黑火药”爆炸时能闻到刺鼻的火药味，是因为爆炸时除了有硫化物，还有硫的氧化物生成。硫在空气中燃烧的化学方程式为_____。

【答案】（1）b　（2）①CO_2　②$S + O_2 \xrightarrow{点燃} SO_2$

【解析】（1）KNO_3 含有 K、N 两种元素，属于复合肥料。

（2）①根据质量守恒定律，反应前后原子的种类和数目均不变，方程式两端 S、K、N 个数相等，C 相差 3 个，O 相差 6 个，所以缺少的物质化学式为 CO_2。

②硫在空气中燃烧，生成二氧化硫，化学方程式为：$S + O_2 \xrightarrow{点燃} SO_2$ 。

5.（2020·德州）中国古代化学和化学工艺历史悠久、成就卓越，是劳动人民生产、生活智慧的结晶。

（1）东汉《神农本草经》曾记载石胆“能化铁为铜”。叙述的是用硫酸铜和铁反应制取铜，这是湿法炼铜的最早记载，反应的化学方程式为_____，此反应属于_____（填反应类型）。

（2）西晋《蜀都赋》中有“火井沈荧于幽谷，高焰飞煽于天垂。”描写的是天然气（主要成分是甲烷）燃烧时的现象，请写出甲烷燃烧的化学方程式_____。

【答案】（1）$Fe+CuSO_4=FeSO_4+Cu$ 置换反应　　（2）$CH_4+2O_2 \xrightarrow{点燃} CO_2+2H_2O$

【解析】（1）湿法炼铜，就是铁与硫酸铜生成硫酸亚铁和铜，化学方程式为 $Fe+CuSO_4=FeSO_4+Cu$；该反应是一种单质和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；

（2）天然气的主要成分是甲烷，甲烷燃烧生成二氧化碳和水，化学方程式为 $CH_4+2O_2 \xrightarrow{点燃} CO_2+2H_2O$。