衔接点 02 酸碱盐的分类和命名

一、酸的定义、分类和命名

1.定义：电离时产生的阳离子全部是氢离子的化合物称之为酸。

概念中的两个关键词：阳离子全部是氢离子、化合物

2.分类：

A．按一个酸分子完全电离产生的氢离子个数可以分为一元酸、二元酸、三元酸

一元酸：盐酸（HCl）、硝酸（HNO_3）、CH_3COOH

二元酸：硫酸（H_2SO_4）、碳酸（H_2CO_3）、H_2SO_3 、H_2S

三元酸：磷酸(H_3PO_4)

B．根据酸是否具有挥发性，可以分成难挥发性酸和挥发性酸

难挥发性酸：硫酸、磷酸

挥发性酸:：盐酸、硝酸、醋酸

应用：难挥发性酸制取易挥发性酸

$H_2SO_4+2NaCl\overset{\triangle}{=\!=}Na_2SO_4+2HCl\uparrow$

说明：

该反应与温度有关，温度较低时会生成 NaHSO4，继续加热和盐酸可以反应生成氯化钠和氯化氢。

C、根据酸产生氢离子的程度可以分为强酸和弱酸

强酸：盐酸、硫酸、硝酸

弱酸：碳酸、醋酸

应用：强酸制取弱酸

$H_2SO_4+Na_2CO_3=Na_2SO_4+H_2O+CO_2\uparrow$

D、根据酸的沸点的高低，可将酸分为高沸点酸和低沸点酸

高沸点酸：硫酸、磷酸

低沸点酸：盐酸、氢溴酸

E、根据酸的组成中是否含有氧元素，可将酸分为含氧酸和无氧酸

含氧酸：硫酸、硝酸、碳酸、磷酸

无氧酸：盐酸、氢溴酸、氢碘酸、氢氟酸、硫化氢（氢硫酸）

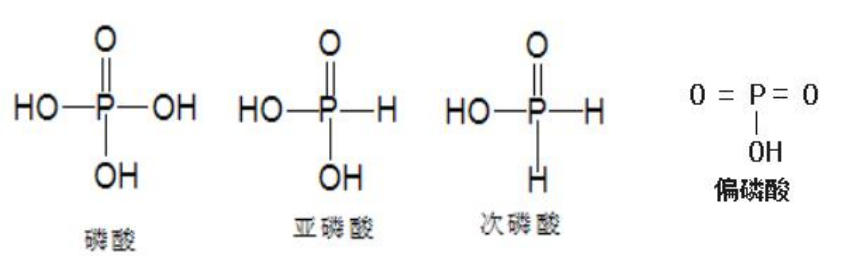
3.酸的命名

A．含氧酸的命名

除去含氧酸中氢氧元素后，用剩下的元素命名该酸，若该酸中化合价较低，可依次用亚×酸、次×酸命名。

如 H_2SO_4、H_2SO_3 分别称硫酸、亚硫酸。

注意：含磷元素的含氧酸命名比较特殊：



注意：含氧酸到底是几元酸取决于羟基（—OH）个数，而不是氢原子个数。如上图亚磷酸、次磷酸、偏磷酸均为一元酸。

磷酸、亚磷酸、次磷酸的命名是根据化合价命名的。

偏磷酸的化学式常简单写成 HPO_3，但是实际上没有这样的分子的，实际存在的是多聚偏磷酸，常见的有三偏磷酸和四偏磷酸。

B．无氧酸的命名

通常称作氢某酸。如 HCl 叫做氢氯酸，俗称盐酸；HBr 称作氢溴酸；HI 称作氢碘酸；H_2S 称作氢硫酸。

二、碱的定义、分类和命名

1.定义：电离时产生的阴离子全部是氢氧根离子的化合物。

关键词：全部是氢氧根离子、化合物

2.分类

A．根据完全电离产生的氢氧根离子个数可以分为一元碱、二元碱、三元碱。

一元碱：氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、一水合氨

二元碱：氢氧化铜、氢氧化镁、氢氧化亚铁

多元碱：氢氧化铁、氢氧化铝

B．根据碱溶解性，可以分成难溶性碱和可溶性碱。

可溶性碱：氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾、氢氧化钡、一水合氨等

难溶性碱：氢氧化铜、氢氧化镁、氢氧化亚铁、氢氧化铁、氢氧化铝

C、根据碱电离的程度可以分为强碱和弱碱

强碱：氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾、氢氧化钡

弱碱：一水合氨、氢氧化铜、氢氧化镁、氢氧化亚铁、氢氧化铁、氢氧化铝

3.命名：

通常称：氢氧化某或氢氧化亚某

三、盐的定义、分类和命名

1、定义：在水溶液中解离出金属离子（或铵根）和酸根离子的化合物。

2、分类：

（1）正盐：酸碱完全中和后的产物

（如：NaCl　$CaCO_3$　$BaSO_4$　Na_2CO_3　$CuSO_4$）

（2）酸式盐：酸中氢离子部分被中和后的产物

（$NaHCO_3$、$NaHSO_4$、NaH_2PO_4）

说明：酸式盐的水溶液不一定显酸性！如 $NaHCO_3$ 溶液显碱性。

（3）碱式盐：碱中的氢氧根离子部分被中和后的产物

如：碱式碳酸铜[$Cu_2(OH)_2CO_3$]

3、命名：

正盐无氧酸盐叫做“某化某”，如 NaCl：氯化钠

含氧酸盐叫做“某酸某”。如 $CaCO_3$：碳酸钙

酸式盐叫做“某酸氢某”。如 $NaHSO_4$：硫酸氢钠

碱式盐叫做“碱式某酸某”如 $Cu_2(OH)_2CO_3$：碱式碳酸铜

训练

准确性训练

一、选择题(每题只有 1 个正确答案。)

1．对下列物质分类全部正确的是(　　)

①纯碱　②食盐水　③石灰水　④烧碱　⑤液态氧　⑥$KClO_3$

A．碱——①④　　B．纯净物——③④⑤

C．盐——①⑥　　D．混合物——②⑤

【答案】C

【解析】纯碱是碳酸钠，与 $KClO_3$ 属于盐，烧碱是氢氧化钠，属于碱，A 错误；食盐水是氯化钠的水溶液，石灰水是氢氧化钙的水溶液，属于混合物，液态氧是单质，属于纯净物，B、D 错误，C 正确。

2．下列各组物质中，按酸、混合物、碱的顺序排列的是(　　)

A．空气、硫酸铜、硫酸　　B．硝酸、食盐水、火碱

C．氧化铁、小苏打、熟石灰　　D．硫酸、空气、纯碱

【答案】B

【解析】A 项，三种物质分别为混合物、盐、酸；B 项，三种物质分别为酸、混合物、碱(火碱是 NaOH)，正确；C 项，三种物质分别为氧化物、盐、碱；D 项，三种物质分别为酸、混合物、盐(纯碱为 Na_2CO_3)。

3．下列树状分类法正确的是(　　)

A．纯净物 { 单质 { 金属单质 / 非金属单质 } / 化合物 }

B．物质 { 混合物 / 纯净物 { 溶液 / 化合物 } }

C．化合物 { 有机物 / 无机物 { 酸 { 氧化物 / 非氧化物 } / 碱 / 盐 } }

D．纯净物 { 无机物 { 单质 / 氧化物 / 化合物 } / 有机物 }

【答案】A

【解析】B 项，将物质分为混合物和纯净物是正确的，但对纯净物的分类是错误的，因为溶液属于混合物；C 项，把化合物分为有机物和无机物是正确的，对无机物的分类也是正确的，但下一层对酸的分类显然是错误的；D 项，氧化物包含于化合物，二者不是并列关系。

4．按照物质的树状分类和交叉分类，HNO_3 应属于(　　)

①酸　②氢化物　③氧化物　④含氧酸　⑤难挥发性酸　⑥一元酸　⑦化合物

A．①②③④⑤⑥⑦　　B．①④⑥⑦

C．①⑦　　D．①④⑤⑥

【答案】B

【解析】硝酸是重要的三大强酸之一，它是一元酸，具有强氧化性，易挥发，故①④⑥⑦均正确。

5．ClO_2 是生产饮用水的新一代消毒剂。从物质分类来看，ClO_2 属于(　　)

A．氧化物　B．酸　C．碱　D．盐

【答案】A

【解析】ClO_2 含两种元素，其中一种为氧元素，属于氧化物。

敏捷性训练

6．下列四种酸中，根据元素组成进行分类，其中一种与另外三种有显著区别的是(　　)

A．HCl　B．H_2SO_4　C．H_3PO_4　D．HNO_3

【答案】A

【解析】酸可依据组成分为含氧酸和无氧酸。故本题选 A。

7．下列物质的水溶液能导电，但属于非电解质的是(　　)

A．CH_3CH_2OH　　B．盐酸

C．CO_2　　D．Na

【答案】C

【解析】A 项，CH_3CH_2OH 的水溶液不导电，是非电解质，错误；B 项，盐酸是混合物，既不是电解质，也不是非电解质，错误；C 项，CO_2 是非电解质，但其水溶液能导电，正确；D 项，Na 是单质，既不是电解质，也不是非电解质，错误。

8．下列叙述正确的是(　　)

A.SiO_2、CO 均属酸性氧化物

B.能电离出 H^+的化合物不一定都是酸

C.纯碱、烧碱均属碱

D.盐类物质一定含有金属离子

【答案】B

【解析】CO 属于不成盐氧化物，A 项错误；酸式盐在水溶液中也能电离出 H^+，B 项正确；纯碱属于盐，C 项错误；铵盐中不含金属离子，D 项错误。

9．下列物质的名称、化学式、所属类别对应正确的是(　　)

A.石英　SiO_2　酸

B.纯碱　Na_2CO_3　碱

C.绿矾　$FeSO_4·7H_2O$　盐

D.磁铁矿　Fe_2O_3　金属氧化物

【答案】C

【解析】A 项，二氧化硅是酸性氧化物，错误；B 项，碳酸钠是盐，错误；D 项，磁铁矿是四氧化三铁，错误。

10．化学概念在逻辑上存在如下关系：



对下列概念的说法正确的是(　　)

A．化合物与纯净物属于重叠关系

B．化合物与碱性氧化物属于交叉关系

C．分解反应与复分解反应属于并列关系

D．硫酸与硝酸只有交叉关系

【答案】C

【解析】纯净物与化合物、化合物与碱性氧化物属于包含关系；分解反应与复分解反应属于并列关系；硫酸与硝酸既有交叉关系(都是含氧酸)，又有并列关系(一元酸、二元酸)。

广阔性训练

11．下列关于化学反应类型的叙述中，正确的是(　　)

A．凡是生成盐和水的反应都是中和反应

B．复分解反应一定没有单质参加

C．生成一种单质和一种化合物的反应一定是置换反应

D．分解反应的生成物中一定有单质

【答案】B

【解析】可通过反例法来说明。A 项，$CuO+2HCl=\!=\!=CuCl_2+H_2O$；C 项，$3CO+Fe_2O_3\xlongequal{高温}2Fe+3CO_2$；D 项，$CaCO_3\xlongequal{高温}CO_2\uparrow+CaO$。

12．对于化学反应 A＋B═══C＋D 的下列说法中，正确的是(　　)

A．若生成物 C、D 有一种为单质，该反应一定是置换反应

B．若生成物 C、D 分别为两种沉淀，A、B 有可能为盐和碱

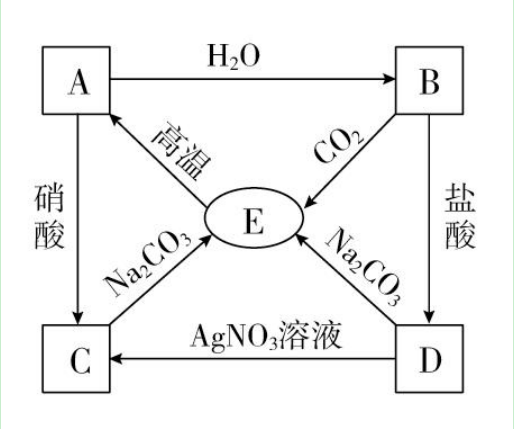
C．若生成物 C、D 是盐和水，则 A、B 一定是酸和碱

D．若生成物 C、D 是两种化合物，则 A、B 一定是化合物

【答案】B

【解析】由反应 $CO+CuO\xlongequal{\triangle}CO_2+Cu$ 知，A 项错误；由反应 $Ba(OH)_2+CuSO_4=\!=\!=BaSO_4\downarrow+Cu(OH)_2\downarrow$ 知，B 项正确；由反应 $CuO+H_2SO_4=\!=\!=CuSO_4+H_2O$ 知，C 项错误；由反应 $CH_4+2O_2\xlongequal{点燃}CO_2+2H_2O$ 知，D 项错误。

13．A、B、C、D、E 中都含有同一种元素，它们之间的相互转化关系如图所示，其中所含的相同元素是(　　)

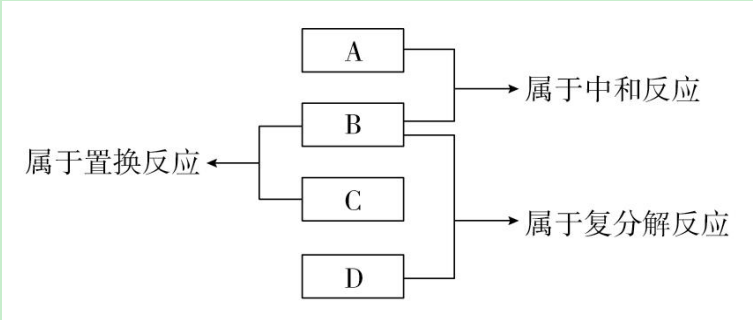


A．铜　B．碳　C．铁　D．钙

【答案】D

【解析】A、B、C、D、E 分别为 CaO、$Ca(OH)_2$、$Ca(NO_3)_2$、$CaCl_2$、$CaCO_3$，均含 Ca 元素。

14．它们之间的反应关系及所发生反应的反应类型如图：



则物质 B 为(　　)

A．Fe　　B．HCl(稀)

C．NaOH(溶液)　　D．$AgNO_3$(溶液)

【答案】B

【解析】物质 B 与 A 发生中和反应，则 B 为酸或碱，又由于 B 与 C 可发生置换反应，可判断 B 为 HCl(稀)。

15．$NaHSO_4$ 在水溶液中能够电离出 H^+、Na^+、和 SO_4^{2-}。下列对于 $NaHSO_4$ 的分类中不正确的是（ ）

A．$NaHSO_4$ 是盐　　B．$NaHSO_4$ 是酸式盐

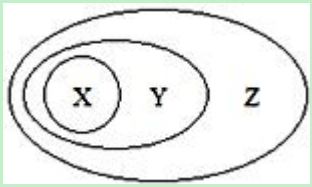
C．$NaHSO_4$ 是钠盐　　D．$NaHSO_4$ 是酸

【答案】D

【解析】$NaHSO_4=H^++Na^++SO_4^{2-}$，说明 $NaHSO_4$ 是盐（金属离子或铵根离子（NH_4^+）与酸根离子或非金属离子结合的化合物），因为有钠离子、硫酸根离子，所有可以归为钠盐、硫酸盐；阳离子有 H^+、Na^+，所以为酸式盐；酸是指电离出的阳离子只有氢离子的化合物，故答案选 D。

灵活性训练

16．图用分类法表示了一些物质或概念之间的从属或包含关系，不正确的是（　　）



	X	Y	Z
A	$NaAlO_2$	盐	纯净物
B	胶体	分散系	混合物
C	Al_2O_3	两性氧化物	氧化物
D	单质参与反应	置换反应	氧化还原反应

【答案】D

【解析】A、$NaAlO_2$ 是由金属阳离子和酸根离子构成的化合物属于盐，盐属于纯净物，故 A 正确；B、胶体是分散质粒子半径在 1nm~100nm 的分散系，分散系是混合物，故 B 正确；C、氧化铝属于两性氧化物，两性氧化物属于氧化物，故 C 正确；D、置换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，有化合价的变化，属于氧化还原反应，但有单质参与的反应不一定是置换反应，故 D 错误；故答案选 D。

17．已知 X 和 Y 能发生如下反应：$X+Y=H_2O+$盐，下列有关物质 X 和 Y 所属种类的判断中一定不正确的是(　　)

A．X 为酸、Y 为碱　　B．X 为碱性氧化物、Y 为酸

C．X 为盐、Y 为碱　　D．X 为碱性氧化物、Y 为酸性氧化物

【答案】D

【解析】X 和 Y 可能为酸和碱、碱性氧化物和酸、酸式盐和碱(如 $NaHCO_3+NaOH===Na_2CO_3+H_2O$)，不可能是碱性氧化物和酸性氧化物(二者反应只生成盐，无水生成)。故选 D。

18．下列物质的分类合理的是（　　）

A．酸性氧化物：CO_2、SO_2、CO

B．碱：烧碱、纯碱、苛性钾、氢氧化钡

C．混合物：盐酸、冰水混合物

D．碱性氧化物：Na_2O、CaO、MgO

【答案】D

【解析】A、CO_2、SO_2是酸性氧化物；CO是不成盐氧化物，故A错误；B、电离出的阴离子全部是氢氧根的化合物为碱，而纯碱为碳酸钠，是盐不是碱，故B错误；C、冰水混合物中只含有水，属于纯净物，故C错误；D、能和酸反应生成盐和水的氧化物为碱性氧化物，Na_2O、CaO、MgO均为碱性氧化物，故D正确；故选D。

19．对下列物质进行的分类正确的是（　　）

A．纯碱、烧碱均属于碱　　B．凡能电离出H^+的化合物均属于酸

C．盐类物质一定含有金属阳离子　　D．$CuSO_4·5H_2O$属于纯净物

【答案】D

【解析】A.烧碱是NaOH，属于碱，但纯碱是Na_2CO_3，属于盐，故A不选；B.电离出的阳离子全部是H^+的化合物才属于酸，如$NaHSO_4$电离出的阳离子除了H^+还有Na^+，所以$NaHSO_4$不是酸，而属于酸式盐，故B不选；C.盐类物质可能不含金属阳离子，如铵盐NH_4Cl、NH_4NO_3等，故C不选；D. $CuSO_4·5H_2O$是由一种化合物组成的，属于纯净物，故D选。故选D。