

衔接点 01 酸性氧化物和碱性氧化物

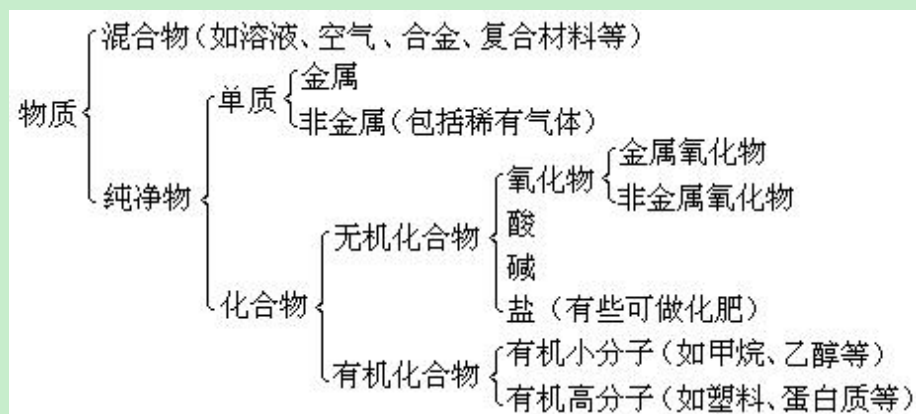
写在前面

经过自己努力和拼搏，我们很多同学顺利进入理想的高中！

恭喜了！

很多学生刚跨入高中阶段时，都信心十足、求知欲旺盛，都有把高中课程学好的愿望。但经过一段时间的学习，他们普遍感觉高中课程并不像初中那样简单易学，特别是理科，更显得枯燥、乏味、抽象。在做习题或实验时，他们常常感到茫然不知从何下手，很多学生的成绩较之初中时期出现了严重的滑坡现象。形成这种现象的原因有多种，其中最主要的原因是由于实行义务教育和素质教育，现行初中教材内容的难度、深度和广度大大降低了，那些在高中学习中经常应用到的知识，都转移到高一阶段补充学习，而在高中《必修1》和《必修2》课本上又没有这些需要补充的知识，这就造成了初高中知识的断层。

先看两张图吧！



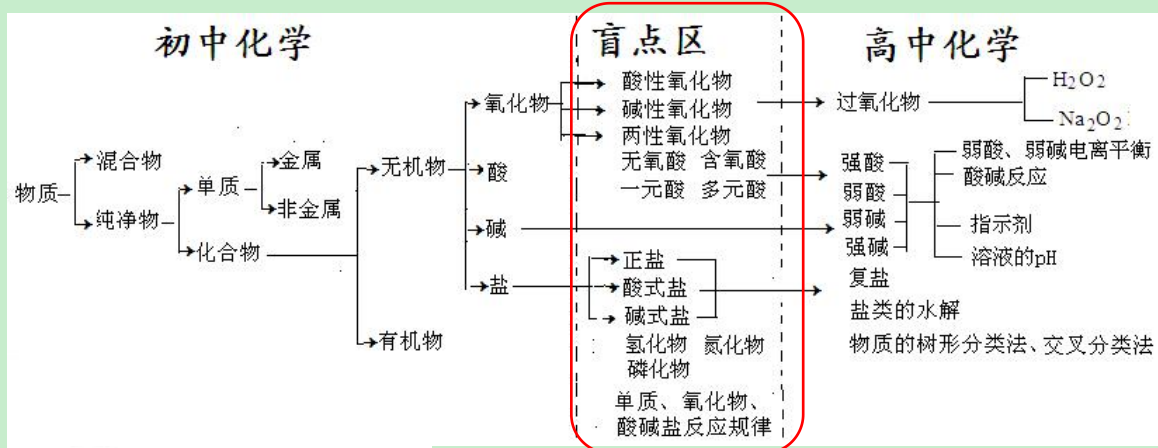
这是初中化学给出的物质分类的树状图



这是高中化学给出的物质分类的树状图

分析初高中的两张物质分类的树状图可以得出：我们在《物质的分类》这一知识中所需要注意和衔接的内容。

下面还是以图形的形式给大家展示：



红色矩形框内的知识，就是我们在进入高中之前要掌握的知识点-----衔接点！

好吧，我们直入主题！

衔接点 01 酸性氧化物和碱性氧化物

一、酸性氧化物

1. 定义：

能与水作用生成相应价态的酸，或与碱作用只生成一种相应价态盐和水的氧化物。

2. 概述：

非金属氧化物多数是酸性氧化物，某些过渡元素的高价氧化物(如 CrO_3 、 Mn_2O_7 等)也是酸性氧化物。

酸性氧化物属于酸酐，例如 SO_2 叫亚硫酸酐， SO_3 叫硫酸酐， CO_2 叫碳酸酐，醋酸酐是酸酐但不是酸性氧化物。

注意：

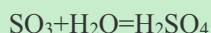
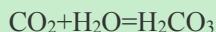
①硝酸的酸酐是 N_2O_5 ，磷酸的酸酐是 P_2O_5 。

②非金属氧化物不一定是酸性氧化物；如： NO 、 CO （不成盐氧化物）， NO_2 、 N_2O_4 、 H_2O 。

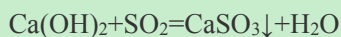
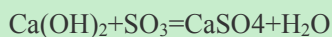
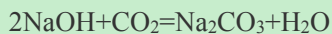
酸性氧化物对应的水化物是含氧酸，如 SO_3 对应的水化物是 H_2SO_4 ， CO_2 对应的水化物是 H_2CO_3 ， SiO_2 对应的水化物是 H_2SiO_3 等。酸性氧化物多数能跟水直接化合生成含氧酸，少数酸性氧化物(SiO_2)不能直接跟水反应。酸性氧化物一般由非金属直接氧化或含氧酸、含氧酸盐受热分解制得。

3. 性质：

A. 与水反应生成相应的酸（除了二氧化硅 SiO_2 ，它不与水反应）



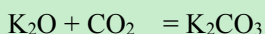
B. 与碱反应只生成一种盐和水

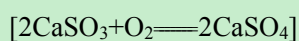
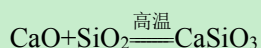


可溶性弱碱氨水，可以跟绝大部分酸性氧化物作用。

例如： $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

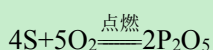
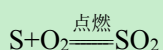
C. 与碱性氧化物反应生成含氧酸盐





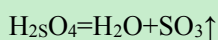
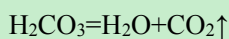
4. 制取:

A. 非金属单质与氧气反应



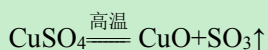
注意: SO_3 不能由硫和氧气反应直接得到, 而是通过 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ 生成。

B. 含氧酸分解



思考? P_2O_5 和 N_2O_5 怎么得到?

C. 含氧酸盐的分解



5. 其他酸性氧化物

七氧化二氯(Cl_2O_7)(高氯酸酐)

五氧化二磷(P_2O_5)(磷酸酐)

二氧化硅(SiO_2)(硅酸酐)

二氧化锰(MnO_2)(锰酸酐)

七氧化二锰(Mn_2O_7)(高锰酸酐)

三氧化铬(CrO_3)(铬酸酐)

6. 特例

① 非金属氧化物大多为酸性氧化物, 但也不完全是, 如一氧化碳(CO)为不成盐氧化物。

② 少部分酸性氧化物为金属氧化物, 如七氧化二锰(Mn_2O_7)。

③ 氮氧化物(NO_x)中, 只有五氧化二氮(N_2O_5)是酸性氧化物, 其余均为不成盐氧化物。

二氧化氮(NO_2)有时会被误认为是酸性氧化物, 事实上二氧化氮与碱反应时歧化生成亚硝酸盐和硝酸盐, 所以它为不成盐氧化物。



二、碱性氧化物

1. 定义

碱性氧化物是指溶于水而只生成一种碱或与酸反应而成一种盐和水（除了盐和水以外不包括其它物质）的氧化物。

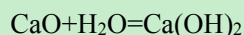
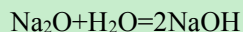
2. 概述

碱性氧化物皆为金属的氧化物，它们的碱性差别很大。有些(如钠、钙、镁的氧化物)很容易与水化合并能与所有的酸性物质迅速而完全地起中和作用。而重金属氧化物只是弱碱，难溶于水或不与水作用并只能与较强酸性的物质起中和作用。从碱性氧化物到酸性氧化物有个过渡，即某些两性氧化物（如氧化铝）就既表现酸性也表现碱性。

碱性氧化物包括活泼金属氧化物和其它金属的低价氧化物，如 Na_2O 、 CaO 、 BaO 和 CrO 。碱性氧化物的对应水化物是碱。例如， CaO 对应的水化物是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ， Na_2O 对应的水化物是 NaOH 。

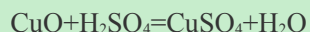
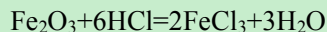
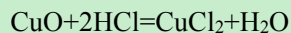
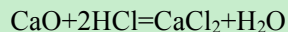
3. 性质

A. 与水反应生成相应的碱



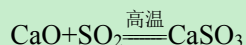
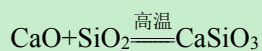
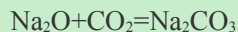
记住：能与水直接反应生成对应的强碱的碱性氧化物只有 Na_2O 、 K_2O 、 CaO 、 BaO

B. 与酸反应只生成一种盐和水



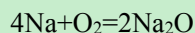
思考： Na_2O_2 是碱性氧化物吗？

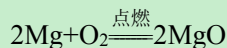
C. 与碱性氧化物反应生成含氧酸盐



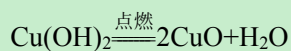
4. 制取：

A. 金属单质与氧气反应





B. 难溶性碱加热分解



.....

C. 含氧酸盐的分解



5. 特例

①能与酸反应的氧化物不一定是碱性氧化物，如 SiO_2 可以与 HF （氢氟酸）反应， SiO_2 是酸性氧化物，但不是碱性氧化物（应要注意， SiO_2 可以与 HF 反应是 SiO_2 的特性，与它是碱性氧化物或酸性氧化物无关）。

②碱金属的氧化物不一定是碱性氧化物，如 Na_2O_2 可以和水反应生成碱，但它是过氧化物而不是碱性氧化物。因为它除了生成碱之外还有氧气，所以它不是碱性氧化物。

③金属氧化物不一定是碱性氧化物；如： Al_2O_3 、 ZnO （两性氧化物）， Mn_2O_7 、 CrO_3 （酸性氧化物）。

④碱性氧化物一定是金属氧化物。

跟踪训练

准确性训练

1. 下列交叉分类法正确的是

()

<p> $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ — 镁盐 CaSO_4 — 钙盐 MgSO_4 — 硝酸盐 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ — 硫酸盐 </p> <p style="text-align: center;">A</p>	<p> CaSO_4 — 硫酸盐 AgNO_3 — 碳酸盐 Ag_2CO_3 — 可溶性盐 BaSO_4 — 不溶性盐 </p> <p style="text-align: center;">B</p>	<p> NaHCO_3 — 酸 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ — 碱 CH_3COOH — 盐 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — 氧化物 </p> <p style="text-align: center;">C</p>	<p> CuO — 金属氧化物 CO_2 — 非金属氧化物 Mn_2O_7 — 酸性氧化物 SO_2 — 碱性氧化物 </p> <p style="text-align: center;">D</p>
--	---	---	--



1. 【答案】D

【解析】A 选项 $Mg(NO_3)_2$ 是镁盐， $MgSO_4$ 是硫酸盐；B 选项 $CaSO_4$ 是硫酸盐，不是碳酸盐； Ag_2CO_3 是不溶性盐；C 选项 $NaHCO_3$ 是盐不是酸， CH_3COOH 是酸不是氧化物。

2. 下列物质分类的正确组合是 ()

	碱	酸	盐	酸性氧化物
A	纯碱	盐酸	烧碱	二氧化硫
B	烧碱	硫酸	食盐	一氧化碳
C	苛性钠	醋酸	石灰石	水
D	苛性钾	碳酸	苏打	三氧化硫

2. 【答案】D

【解析】A 选项纯碱 (Na_2CO_3) 是盐，不属于碱；烧碱 ($NaOH$) 是碱；B 选项一氧化碳不是酸性氧化物；C 选项水不是酸性氧化物。

3. 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

3. 【答案】D

【解析】 $NaHSO_4$ 是酸式盐、钠盐、盐，但不是酸

4. 想一想： $Ba(OH)_2$ (固态)、 $CuSO_4$ (固态)、 CH_3COOH (液态)这些物质为什么可归为一类，下列哪个物质还可以和它们归为一类

()

- A. 75%的酒精溶液 B. 淀粉溶液 C. $Fe(OH)_3$ 胶体 D. 硝酸钠

4. 【答案】D

【解析】三种物质都是纯净物，而选项中只有 D 为纯净物

5. 分类是学习和研究化学的一种重要方法，下列分类合理的是 ()

- A. K_2CO_3 和 K_2O 都属于盐 B. KOH 和 Na_2CO_3 都属于碱
C. H_2SO_4 和 HNO_3 都属于酸 D. Na_2O 和 Na_2SiO_3 都属于氧化物

5. 【答案】C

【解析】A 选项 K_2O 不属于盐，属于氧化物；B 选项 Na_2CO_3 不属于碱，属于盐；D 选项 Na_2SiO_3 不属于氧化物，属于盐。

敏捷性训练

1. 按照物质的树状分类法和交叉分类法， HNO_3 应属于 ()

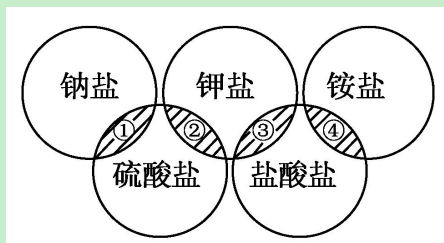
- ①酸 ②氢化物 ③氧化物 ④含氧酸 ⑤难挥发性酸 ⑥一元酸 ⑦化合物 ⑧混合物

- A. ①②③④⑤⑥⑦ B. ①④⑥⑦ C. ①⑧ D. ①④⑤⑥

1. 【答案】B

【解析】 HNO_3 应属于酸、含氧酸、一元酸、化合物，所以 B 选项正确

2. 奥运五环代表着全世界五大洲的人民团结在一起。下列各项中的物质，能满足如图中阴影部分关系的是 ()



	①	②	③	④
A	NaCl	K_2SO_4	KCl	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
B	Na_2SO_4	K_2SO_4	KCl	NH_4Cl
C	NaCl	K_2SO_4	KCl	NH_4Cl
D	Na_2SO_4	K_2SO_4	KCl	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

2. 【答案】B

【解析】①中此盐既属于钠盐又属于硫酸盐。则可排除 A、C 两选项，④中此盐既属于铵盐又属于盐酸盐，则 B 项中的 NH_4Cl 正确，排除了 D 项。

3. 下列叙述正确的是 ()

- A. 非金属氧化物都是酸性氧化物 B. 碱性氧化物都是金属氧化物
C. 酸性氧化物都能与水反应生成酸 D. 酸性氧化物都不能跟酸反应

3. 【答案】B

【解析】非金属氧化物不都是酸性氧化物，如水、一氧化碳、一氧化氮等氧化物就属于不成盐氧化物，所以 A 不正确。 SiO_2 是酸性氧化物但不与水反应；所以 C 不正确。酸性氧化物一般不能和酸反应，但二氧化硅能与氢氟酸反应，生成四氟化硅气体和水： $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。D 选项也不正确。只有碱性氧化物都是金属氧化物的说法是正确的。

4. 下列反应进行分类时（按初中的方法），既属于氧化反应又属于化合反应的是 ()

- A. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ B. $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$
C. $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$ D. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ (光照或点燃)

4. 【答案】C

【解析】根据初中化学中对化学反应的分类方法，物质得到氧的反应称为氧化反应；由两种或两种以上的物质生成一种物质的反应叫化合反应。在题目所给出的四个反应中，既属于化合反应又属于氧化反应的应



当是 C。

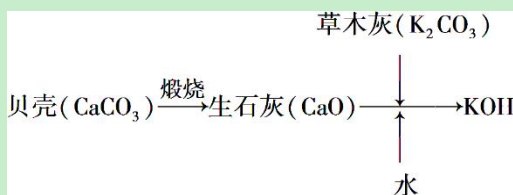
5. 下列物质既属于无机物，又属于碱的是 ()
- A. Na_2CO_3 B. CH_3OH C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ D. $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5. 【答案】D

【解析】四个选项中属于无机物的是碳酸钠和氢氧化铜；其中碳酸钠是盐，氢氧化铜是碱。

广阔性训练

1. KOH 是我国古代纺织业常用于漂洗的洗涤剂。古代制取 KOH 的流程如下：



- 上述流程中没有涉及的化学反应类型是 ()
- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

1. 【答案】C

【解析】贝壳煅烧属于分解反应，生石灰与水反应是化合反应，氢氧化钙与草木灰反应属于复分解反应，以上过程中没有置换反应。

2. 下列对于“ H_2O ”的分类正确的是 ()
- A. 酸 B. 氢化物 C. 有机物 D. 单质

2. 【答案】B

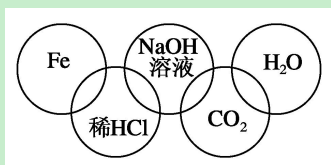
【解析】 H_2O 由氢、氧两种元素组成，因此既是氧化物，又是氢化物，是无机物，不是有机物。

3. 物质的分类法是化学研究的重要方法之一。化学工作者经常根据物质的组成对物质进行分类研究。近年来发现在金星大气层中存在三氧化二碳。下列物质与它属于同类的是 ()
- A. H_2 、 O_3 B. H_2SO_4 、 H_2CO_3 C. SO_2 、 NO D. Na_2SO_3 、 KClO_3

3. 【答案】C

【解析】A 选项都属于单质；B 选项都属于含氧酸；C 选项 C_2O_3 属于氧化物；D 选项都属于含氧酸盐。

4. 小美在奥运五连环中填入了 5 种物质(如图所示)，相连环的物质间所发生的反应中，没有涉及的基本反应类型是 ()



- A. 分解反应 B. 化合反应 C. 复分解反应 D. 置换反应



4. 【答案】A

【解析】题目中涉及的反应类型分别为 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 置换反应； $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 复分解反应； $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ 化合反应。

5. 采用不同的分类方法，可将非金属氧化物分为不同的类别。例如，从某种意义上讲，可将 P_2O_5 、 SO_2 、 SO_3 、 CO_2 、 Cl_2O_7 等归为一类，则下列氧化物中与它们同属一类的是 ()

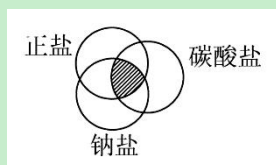
- A. CO B. NO C. N_2O_5 D. NO_2

5. 【答案】C

【解析】根据题目给出的几种物质可以发现这些物质都是酸性氧化物，而 CO、NO、 NO_2 均不是酸性氧化物。

灵活性训练

1. 符合如图中阴影部分的物质是 ()



- A. NaHCO_3 B. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ C. NaCl D. Na_2CO_3

1. 【答案】D

【解析】阴影部分是钠的碳酸正盐，即 Na_2CO_3 。

2. 一定由三种元素组成的是 ()

- A. 氧化物 B. 碱 C. 酸 D. 盐

2. 【答案】B

【解析】A 选项氧化物一定是两种元素组成；B 选项由金属元素形成的碱有金属元素、氢元素和氧元素， $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 也是含有三种元素；C 选项酸中硫酸含有三种元素，而 HCl 就由两种元素组成；D 选项盐中如 NaCl 也由两种元素构成。

3. 分类是化学学习和研究的常用手段。下列分类依据和结论都正确的是 ()

- A. H_2O 、 HCOOH 、 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 中均含有氧元素，都是氧化物
 B. HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 都是含氧酸
 C. 非金属氧化物一定是酸性氧化物
 D. Na_2CO_3 、 BaSO_4 、 NH_4Cl 都属于盐

3. 【答案】D

【解析】A 选项 HCOOH 、 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 不是氧化物；B 选项 HCl 不是含氧酸；C 选项非金属氧化物也有可能是不成盐氧化物，如 CO。

4. 根据中央电视台报道，近年来，我国的一些沿江或沿海城市多次出现大雾天气，致使高速公路关闭，航班停飞。雾属于下列分散系中的 ()

- A. 溶液 B. 悬浊液 C. 乳浊液 D. 胶体

4. 【答案】D

【解析】雾按分散系中聚集状态分类则是“气+液”类别，按粒子大小分类则属于胶体。

5. 下列各组物质中，第一种是酸，第二种是混合物，第三种是碱的是 ()

- A. 氧化铁、硫酸铜、硫酸 B. 氢氟酸、空气、纯碱
C. 硝酸、胆矾、熟石灰 D. 醋酸、食盐水、烧碱

5. 【答案】D

【解析】A 选项氧化铁是氧化物不是酸；B 选项纯碱是盐，水溶液显碱性；C 选项胆矾是纯净物。