

化学： 2 . 1 《物质的分类》 课件 PPT（人教版必修 1）

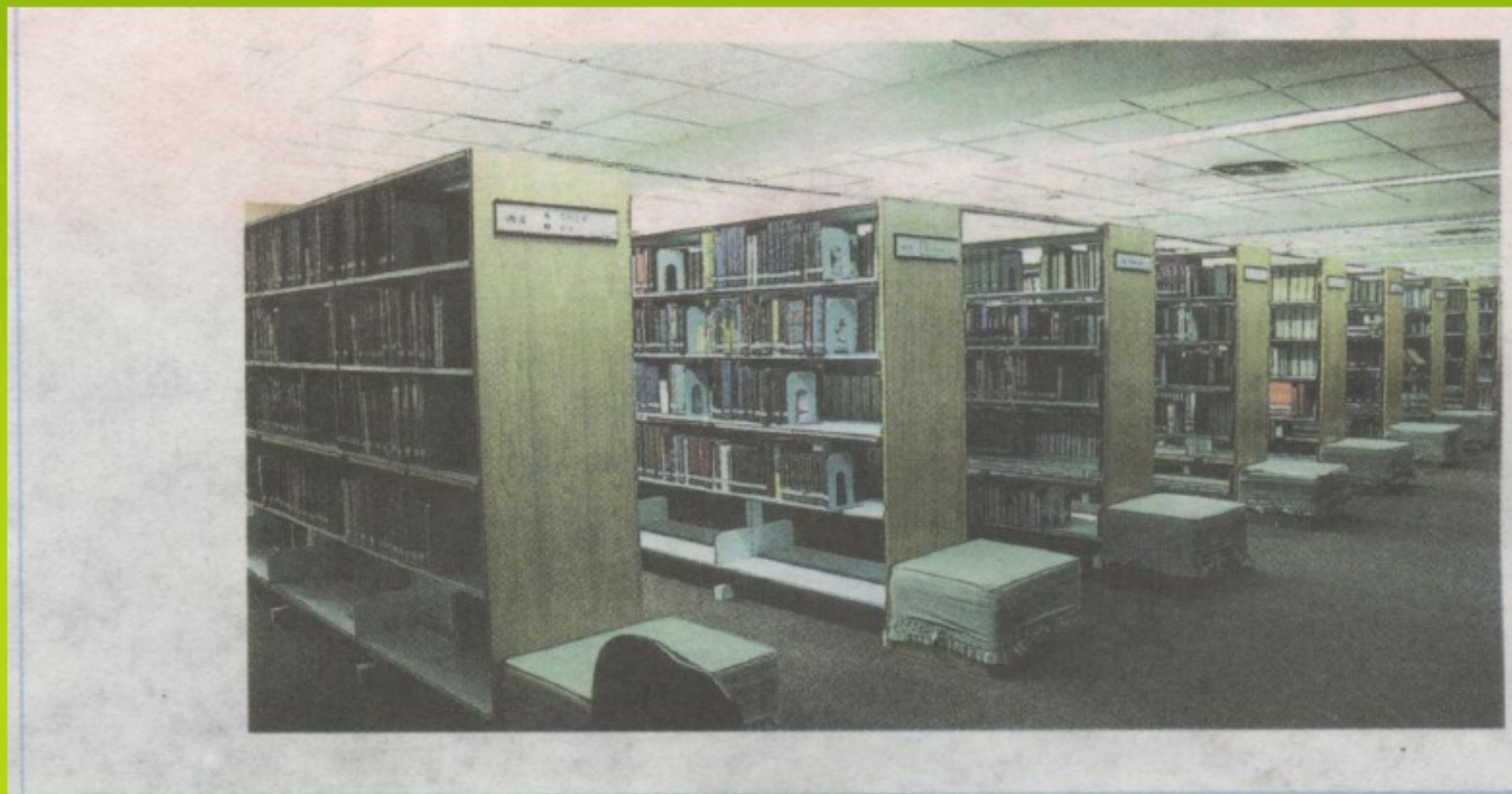
第二章 化学物质及其变化

- 请小组对八支笔进行分类活动，并说明分类的依据

**分类并没有唯一性，
它会根据分类的标准不同而不同。**

- 列举 生活中其他应用分类方法的例子

2、去新华书店买化学参考书，你是如何快速找到你所要的书籍？



书店管理员将图书按图书科目进行了分类

分类标准



馆藏一览

中国图书馆

类别	文种	文献细类	册(件)数
图 书	中文	普通书	3,933,638(册)
		普通古籍(含新线装)	1,641,875(册)
		台港图书及海外出版的图书	107,600(册)
		合 计	5,683,113(册)
	外文	西文书(英文、法文、德文及其它)	1,651,439(册)
		俄文书(含其它部分斯拉夫语种)	579,893(册)
		日文和东文书(日文及其它部分东方语种)	903,980(册)
		合 计	3,135,312(册)
		图书合计	8,818,425(册)
期刊	中文	中文期刊(47,007种)	5,338,268(册)
	外文	外文期刊(42,411种)	6,457,235(册)
		期刊合计	11,795,503(册)
报纸	中文	中文报纸(7,114种)	84,069(合订册)
	外文	外文报纸(1,511种)	80,492(合订册)
		报纸合计	164,561(合订册)
特 藏 专 藏		古籍善本	276,796(册,件)
		新善本	13,325(册,件)
		外文善本	25,832(册,件)
		中文地图	88,377(册,张,幅,件)
		外文地图	36,645(册,张,幅,件)
		照 片	85,223(张,册)
		画 片	63,109(张,幅)
		金石拓片	293,550(张,片)
		金石书籍	4,764(册,件)
		金石画册	473(册,件)
		手 稿	85,276(件)
		书 札	2,930(册,件)
		民语文献	136,604(册,件)
		精装精印	6,964(册,件)
		其他特藏	272(件)



第一节 物质的分类

一、分类的定义和目的

分类：将大量事物按不同的**标准**分别归类的方法

目的：使工作学习更富条理性和系统性，
提高工作学习的效率

二、简单分类法及其应用

1、树状分类法

确定大的分类标准，将某些方面相似的物质归为同一类，然后**对同类物质进行再分类**的方法



Fe **O₂** **He** **Cu** **CaO** **CO₂**

NaCl **Ca(OH)₂** **K₂CO₃** **HCl**

H₂SO₄ **空气** **碘水** **石油**

试试！将这些物质进行分类？并指出分类的标准是什么？

前后四人一组,分组讨论,
将分类的结果写在一页纸上,
看哪一组又快又好!

物质

根据物质组成是否单一

纯净物

混合物

根据组成元素的异同

单质

化合物

空气 碘水 石油

根据性质的差异

根据组成的差异

金属单质

非金属单质

Fe
Na

O₂
He

HCl
H₂SO₄

酸

Ca(OH)₂

碱

NaCl
K₂CO₃

盐

氧化物

CaO
CO₂

树状分类法



Dear Edu
第二

物质

微观

分子

原子

离子

宏观

纯净物

单质

金属

非金属

化合物

酸

碱

盐

氧化物

混合物

气气

液液

固固

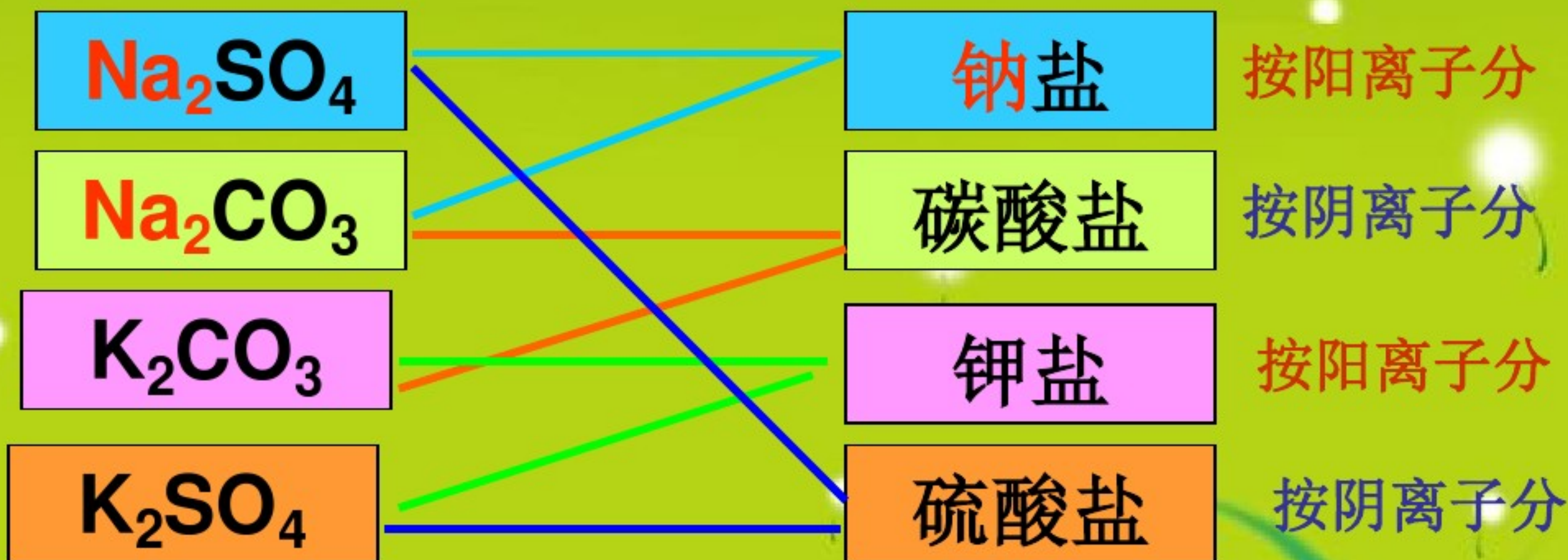
结论:

在学习过程中我们可根据物质的某些相似性将物质分成不同的类别,

即同类物质在某些方面具有相似性。

2、交叉分类法

同一物质由于分类的标准不同可以分属不同的类别



思考与交流：在初中化学中我们学习了四种基本反应类型，请同学们各举一例，并说明四种基本反应类型分别是按什么标准来分类的。

反应类型	举例	表示式
化合反应	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{A} + \text{B} = \text{AB}$
分解反应	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\triangle} 2\text{CuO} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{AB} = \text{A} + \text{B}$
置换反应	$3\text{CuO} + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Cu}$	$\text{A} + \text{BC} = \text{AC} + \text{B}$
复分解反应	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	$\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{CB}$



• 指出下列化学反应的类型：



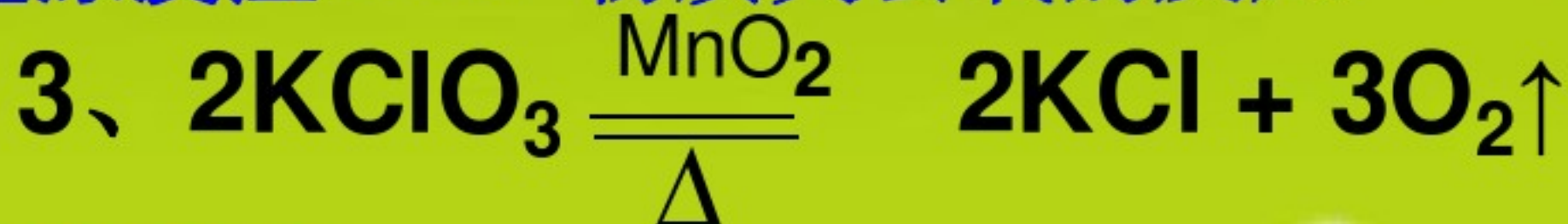
化合反应----- 两种或以上生成一种

氧化反应----- 物质得到氧的反应



置换反应---- 单质与化合物生成另一种单质与化合物

还原反应----- 物质失去氧的反应



分解反应---- 一种反应物生成两种或以上产物



复分解反应---- 两种化合物交换成分生成另两种化合物

化学反应的分类

按反应物和生成物的类别以及反应前后物质种类的多少

化合反应

分解反应

置换反应

复分解反应

按反应中是否有离子参加

离子反应

非离子反应

按反应中是否有电子转移

氧化还原反应

非氧化还原反应

课堂练习：1、 每组中都有一种物质与其他物质在**分类上或性质上**不同,试分析每组中物质的组成规律或性质特点,将这种物质找出来,并说明理由

- (1) A、 NaCl B、 K_2CO_3 C、 Na_2SO_4 D、 NaHCO_3
- (2) A、 O_2 B、 CO C、 H_2 D、 Mg
- (3) A、 CO_2 B、 SO_3 C、 CO D、 CaO
- (4) A、 CO_2 B、 CO C、 H_2 D、 Fe
- (5) A、 C B、 MnO_2 C、 Fe_3O_4 D、 KMnO_4
- (6) A、生锈铁钉 B、液氨 C、蓝矾 D、含镁60% MgO
- (7) A、烧碱 B、纯碱 C、生石灰 D、 CaCl_2
- (8) A、生石灰 B、熟石灰 C、干冰 D、冰水混合物

无机化合物

氧化物

按组成元素

非金属氧化物 CO 、 H_2O
金属氧化物 MgO 、 Na_2O

按水化物酸碱性

酸性 SO_3 碱性 CaO
两性 Al_2O_3 不成盐 CO 、 NO

按是否含氧

含氧酸 HNO_3 、 H_2SO_4
无氧酸 HCl 、 H_2S

酸

按电离 H^+ 数目

一元酸 HCl 、 HNO_3
二元酸 H_2SO_4 、 H_2CO_3
多元酸 H_3PO_4

按有无挥发性

挥发性酸 HCl 、 HNO_3
难挥发性酸 H_2SO_4 、 H_3PO_4

碱

按溶解性

可溶性碱 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
难溶性碱 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$

按 OH^- 数目

----- 一元碱、二元碱、三元碱

盐

按组成

正盐 NaCl 、 CaSO_4
碱式盐 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
酸式盐 NaHCO_3 、 NaHSO_4

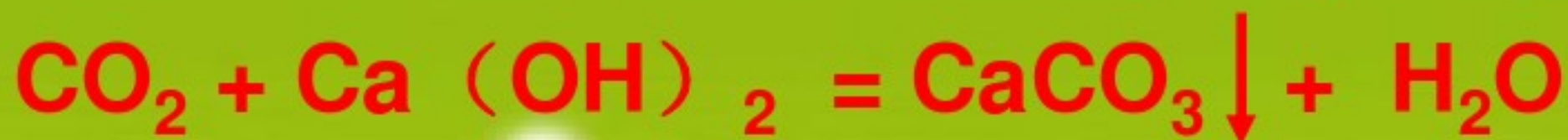
按酸根

含氧酸盐 KNO_3 、 Na_2CO_3
无氧酸盐 KCl 、 Na_2S 、 AlCl_3



酸性氧化物: 与碱反应只生成盐和水的氧化物。

酸性氧化物不一定是非金属氧化物 CO_2 、 SO_2 、 SiO_2 、 Mn_2O_7



碱性氧化物: 与酸反应只生成盐和水的氧化物,一定是金属氧化物



两性氧化物: Al_2O_3

不成盐氧化物: CO NO

氧化物

金属氧化物: Na_2O MgO Al_2O_3 CaO Fe_3O_4 CuO

非金属氧化物: H_2O CO CO_2 NO_2 SiO_2 P_2O_5 SO_2

氧化物

固态氧化物: Na_2O MgO Al_2O_3 CaO Fe_3O_4 CuO
 SiO_2 P_2O_5

液态氧化物: H_2O

气态氧化物: CO CO_2 NO_2 SO_2

氧化物通式: R_mO_n



无机酸的通式: H_aR 如: HCl H_2SO_4 HNO_3 H_2CO_3



碱的通式: M(OH)_b 如: NaOH KOH Ca(OH)_2
 Ba(OH)_2 Cu(OH)_2 Mg(OH)_2 Al(OH)_3 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等



思考回答:

1、酸、碱、盐、酸式盐、碱式盐的定义是什么?

酸: 电离出的阳离子全部是 H^+ 的化合物

碱: 电离出的阴离子全部是 OH^- 的化合物

盐: 阳离子由金属离子或 NH_4^+ 、阴离子由酸根离子组成的化合物

酸式盐: 组成的酸根离子还能电离出 H^+ 的盐

碱式盐: 组成阴离子除酸根离子还含有 OH^- 的盐

2、判断下列说法是否正确:

(1) 只含一种元素的物质一定是纯净物

不一定, 金刚石和石墨 O_2 和 O_3

(2) 金属(非金属)氧化物一定是碱(酸)性氧化物

不一定, Al_2O_3 (两性)、 Mn_2O_7 (酸性)和 CO 、 NO (不成盐)

※酸、碱、盐

比一比

项目	酸	碱	盐
概念	电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物	电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物	电离时生成金属(或铵根)离子和酸根离子的化合物
相同点	均为化合物		
不同点	酸= H^+ +酸根离子	碱=金属离子+ OH^-	盐=金属离子+酸根离子或盐=铵根离子+酸根离子
组成特点	一定含氢元素	一定含氢、氧两种元素	一定含有非金属元素

元素

金属元素：“钅”旁及
“汞”

非金属元素：“气”，“氵”，

①带有“气”字头的元素，常温常压单质是气体。
比如氢、氦、氮、氧、氟、氖、氯、氩、氙等

②带有“氵”的元素，常温常压单质是液体。如
溴

③带有“钅”、“石”旁的元素，常温常压单质
是固体。

④常温常压下，汞是唯一的呈液态金属单质；
溴是唯一的呈液态非金属单质



有机物与无机物的比较

有机物：含碳元素的化合物。除碳的氧化物、碳酸（氢）盐及金属碳化物。

无机物：一般指组成里不含碳元素的物质。包括碳单质、碳的氧化物、碳酸（氢）盐及金属碳化物。



盐

正盐: Na_2SO_4 K_2CO_3 CaCO_3 Na_2S CuCO_3

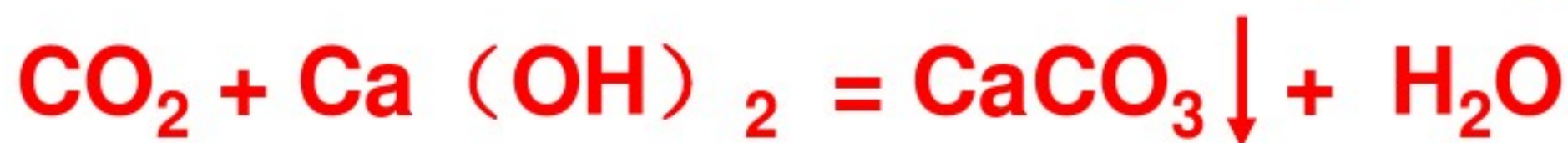
酸式盐: NaHSO_4 KHCO_3 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ NaHS

碱式盐: $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$

复盐: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

酸性氧化物：与碱反应只生成盐和水的氧化物。

酸性氧化物不一定是非金属氧化物 CO_2 、 SO_2 、 SiO_2 、 Mn_2O_7



碱性氧化物：与酸反应只生成盐和水的氧化物，一定是金属氧化物



两性氧化物： Al_2O_3

不成盐氧化物： CO NO



分散系及其分类

1、悬浊液、乳浊液和溶液

	悬浊液	乳浊液	溶液
定义	固体小颗粒悬浮于液体形成的混合物	液态小液滴分散于液体形成的混合物	一种或几种物质分散到液体形成稳定、均一混合物
特征	不均一、不稳定、不透明，静置下沉	不均一、不稳定、不透明，静置下沉或上浮	均一、稳定、透明
微粒	很多分子集合体	很多分子的集合体	单个小分子或离子
滤纸	不能透过	不能透过	能透过
实例	泥浆、石灰乳	牛奶、油水混合物	食盐水、碘酒

2、分散系的定义：

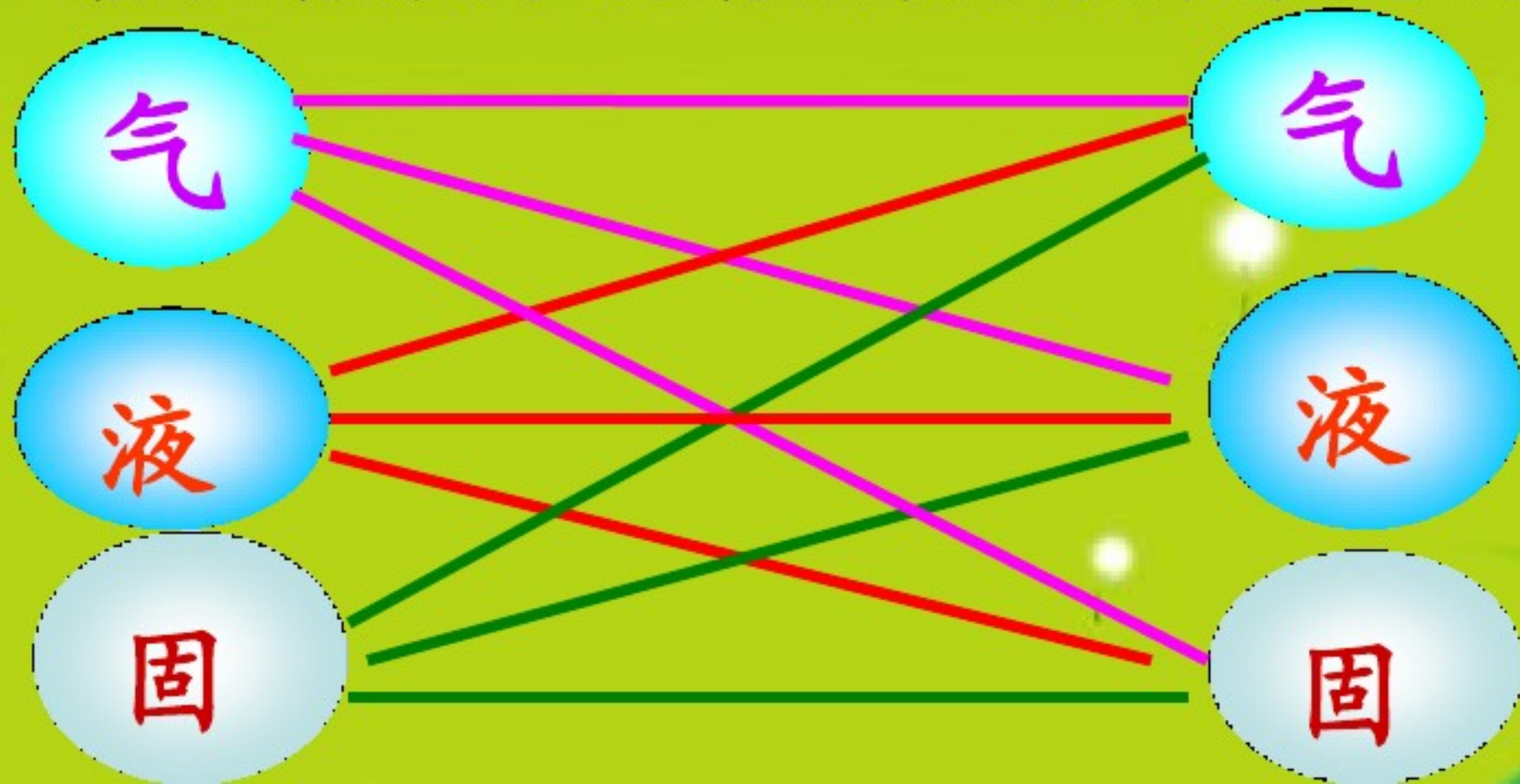
分散系：一种或几种物质微粒分散到另一种或几种物质里形成的**混合物**

分散质：被分散的物质（固体、液体或气体）

分散剂：分散分散质的物质（固体、液体或气体）

3、分散系的分类：

(1) 按分散质和分散剂的聚集状态分



分散剂

分散质

气

气

空气 混合气体

液

雾 云 水气

固

烟 灰 尘

液

气

啤酒 泡沫 浪花 汽水

液

牛奶 酒精的水溶液

固

石灰浆 油漆

固

气

活性炭 焦炭 泡沫塑料

液

湿泥土 珍珠(包藏着水的碳酸钙)

固

岩石 矿物 玛瑙 有色玻璃 合金

(2) 按分散质粒子的大小分 (分散剂是水或液体)

nm: 纳米, $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$

粒子直径:	$d > 100\text{nm}$	$1\text{nm} < d < 100\text{nm}$	$d < 1\text{nm}$
类别:	浊液	胶体	溶液
观察:	低倍显微镜	高倍显微镜	高倍不能

4、胶体的分类	气溶胶	烟、云、雾
分散剂的状态	液溶胶	豆浆、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶
	固溶胶	有色玻璃、烟水晶
分散质微粒	粒子胶体	多个分子 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
	分子胶体	单一分子 淀粉蛋白质溶液

三、胶体的制备和提纯

1、胶体的制备

物理方法：机械法（碳素墨水）

溶解法（淀粉胶体、蛋白质胶体）

化学方法：合理利用水解反应或沉淀反应

Fe(OH)₃胶体的制备

少量饱和FeCl₃逐滴滴入沸水中



注意：①不用“↓”，写胶体。

②自来水、FeCl₃太多、一次性加入、先加再煮、加热过久都会产生沉淀。

2、胶体的特征

(1) 均一、透明、较稳定

(2) 胶粒具有吸附性 (表面积大)

① 吸附水中悬浮物而净水 明矾: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

溶于水产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, 吸附水中悬浮杂质

② 吸附分散系中的离子而带电, 整个胶体不带电
金属氢氧化物、金属氧化物胶粒吸附阳离子带正电
金属硫化物、非金属氧化物胶粒吸附阴离子带负电
同种胶粒带相同电荷, 互相排斥, 故胶体较稳定

(3) 胶粒会发生凝聚现象而沉淀

原因: 破坏胶粒所带的同种电荷

加热、加入电解质、加入带相反电荷的胶体

都会使胶体会发生凝聚现象而沉淀 

应用: 三角洲的形成、卤水点豆腐、 FeCl_3 急救止血

(4) 胶粒能透过滤纸，但不能透过半透膜



半透膜：只让小分子和离子通过，

不让胶粒和大分子通过的薄膜

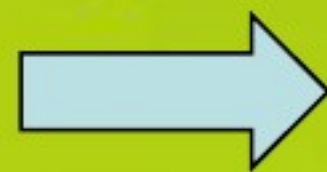
鸡蛋壳膜、牛皮纸、胶棉薄膜、玻璃纸可作半透膜

3、胶体的提纯

(1) 胶体中有悬浊液可静置过滤

胶体中有乳浊液可静置分液

(2) 胶体中有小分子或离子用半透膜



渗析：将混有小分子或离子的胶体装入半透膜袋，浸入溶剂中使分子或离子从胶体中分离出去的操作

注意：渗析时要不断更换溶剂，直至

检验不出要分离的小分子或离子。

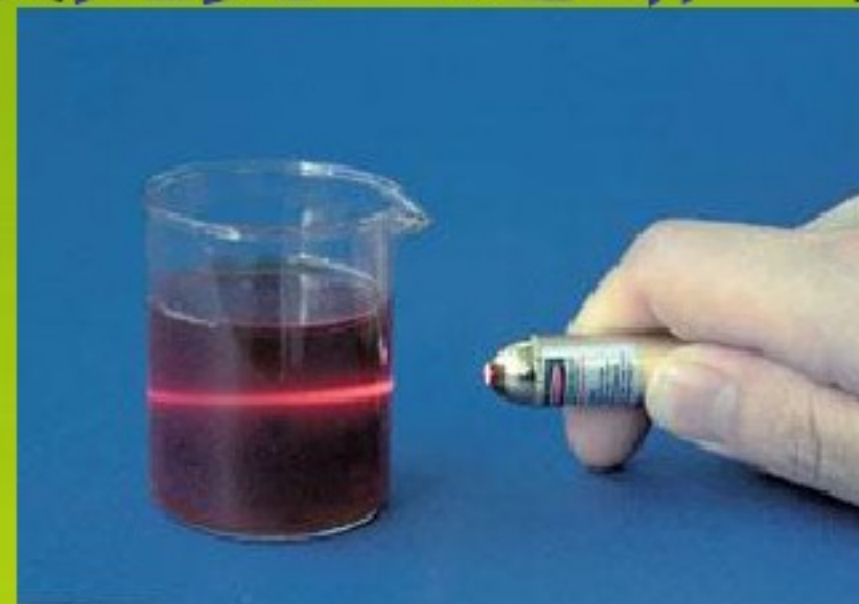
应用：血液的透析



胶体的性质

1、丁达尔效应

(1) 定义: 光束通过胶体, 形成光亮“通路”的现象



(2) 原因: 胶粒对光的散射引起的

溶液

胶体

浊液



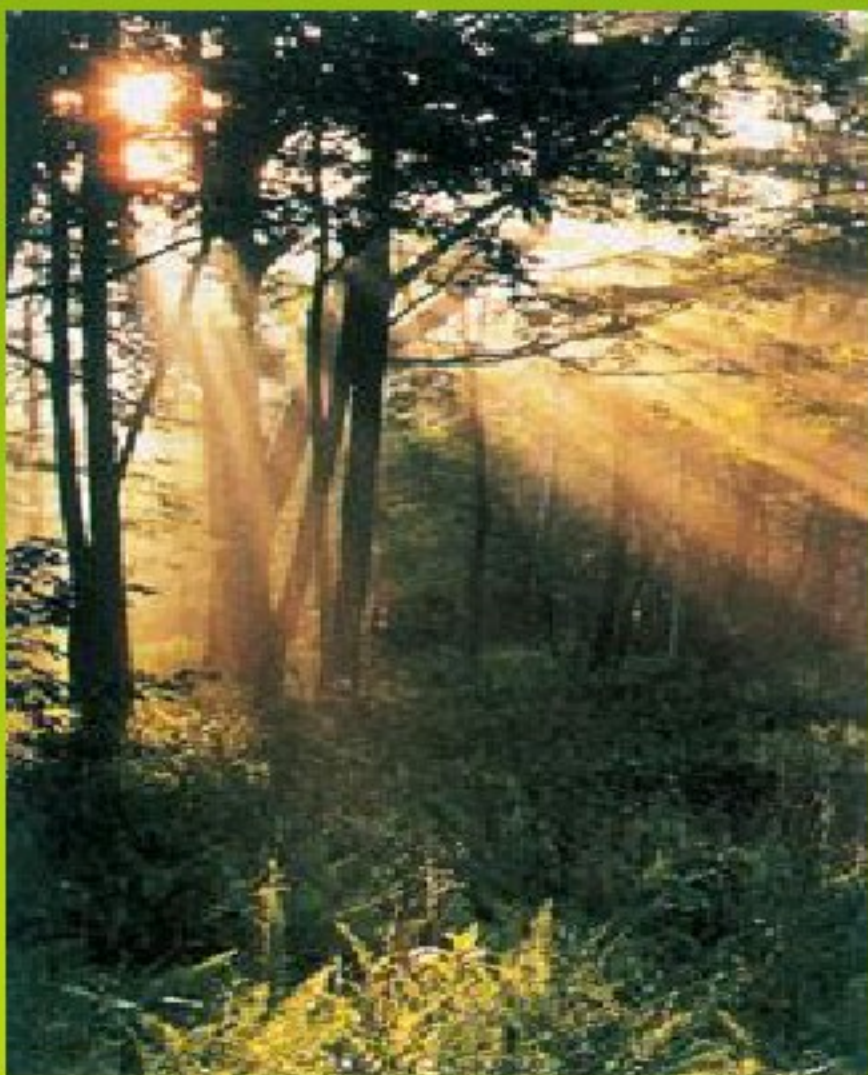
丁达尔效应能够说明胶粒的大小

(3) 应用: 鉴别溶液和胶体



DearEDU.com

生活中的丁达尔效应



如果空气中没有气溶胶，我们的环境会怎么样？

2、布朗运动现象：

- (1) 定义：分散质粒子不停地作无规则运动的现象
- (2) 原因：分散剂分子从不同方向撞击胶粒的结果
- (3) 注意：胶体会发生布朗运动现象
发生布朗运动现象的不一定是胶体

3、电泳现象

- (1) 定义：在外加电场的作用下，胶粒在分散剂向电极作定向移动的现象
- (2) 原因：胶粒吸附电荷而带电
- (3) 应用：
 - ①生物：利用电泳分离氨基酸和蛋白质
 - ②医学：药物载体，血清纸上电泳诊断疾病
 - ③工业：选矿，电泳电镀油漆、乳胶、橡胶等

4、三种分散系的比较

分散系	溶液	胶体	浊液
分散质微粒直径	<1nm	1nm~100nm	>100nm
外观特征	均一、透明、 稳定	均一、透明、 介 稳定	不均一、不透明、 不 稳定
微粒组成	单个小分子或离子	分子集合体或有机高分子	很多分子集合体
滤纸	能透过	能透过	不能透过
半透膜	能透过	不能透过	不能透过
实例	食盐水 碘酒	肥皂水 淀粉溶液	石灰乳、牛奶、油水混合物

小结:

物质分类

树状分类法: 对同类物质再分类

关键: 找出相同的, 分到不能再分为止

交叉分类法: 对同一种物质交叉分类

纯净物

混合物 (分散系)
分散剂是水或液体

溶液 $d < 1\text{nm}$

胶体 $1 \sim 100\text{nm}$

浊液 $d > 100\text{nm}$

直径范围

少量电荷

胶体的性质

过滤纸不过半透膜
丁达尔效应
布朗运动
电泳现象

胶体聚沉

加热
加入电解质
带相反电荷胶体

1、下列叙述正确的是 (C)

- A. 溶液是无色透明的、均一的、稳定的混合物
- B. 一种或几种物质分散到另一种物质里，形成的均一、稳定的混合物叫溶液
- C. 酒精和水以任意比例互溶，均称为酒精的水溶液
- D. 丁达尔效应、布朗运动、电泳均是胶体特有的性质

2. 有关分散系的如下说法，正确的是 (A)

- A. 分散系中分散质直径大小为纳米级者，分散系是胶体
- B. 浊液的分散质可通过过滤从分散剂中分离出来
- C. 将NaCl固体粉碎到直径为1-100nm加入酒精得到胶体
- D. 同一种溶质的饱和溶液要比不饱和溶液浓些

3. 下列判断正确的是 (**AC**)

A. 分散系一定是混合物

B. 任何溶胶加入可溶性电解质后都能使胶体微粒凝成较大颗粒形成沉淀析出

C. 丁达尔现象, 布朗运动, 电泳现象都是胶体的性质

D. 纳米材料微粒直径在 $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$, 纳米材料属于胶体

4. $t^{\circ}\text{C}$ 时, 将某硝酸钾溶液, 第一次蒸发掉 10g 水, 冷却到原温度析出晶体 0 g ; 第二次蒸发掉 10g 水, 冷却到原温度析出晶体 3g ; 第三次再蒸发 10g 水, 冷却到原温度析出晶体应为 (**B**)

A. 等于 3g

B. 大于或等于 3g

C. 不等于 3g

D. 小于或等于 3g

练习题答案:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ACE	D	C	AD	D	D	A	C	C
10	11	12	13	14	15	16	17	18
D	B	C	D	C	B	AC	B	

18、 $>$ $<$ $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$ 纳米粒子 不是

19、含 Fe^{3+} 的盐溶液 适量强酸溶液 (H^+)

解析： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子的结构是许多分子的集合体并在表面选择吸附了许多 Fe^{3+} 。题中 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 粒子，悬浮于水中但表面没有吸附 Fe^{3+} ，它是不能稳定存在的。故应向悬浊液中加入含 Fe^{3+} 溶液或加酸溶液使部分 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和酸反应生成 Fe^{3+} 。

- 20.** (1)自来水中含电解质、杂质较多，易使制备的胶体发生凝聚，导致实验失败。
- (2)因为氯化铁溶液浓度过稀，不利于氢氧化铁胶体的形成。
- (3)长时间的加热能够导致氢氧化铁胶体聚沉。

21. (1)血液可以认为是胶体，**FeCl₃**溶液能够加快血液的凝固

(2)①在水平方向上用激光笔照射两个试剂瓶，若能够发生丁达尔现象的是淀粉，余者为氯化钠溶液。

②在两支试管（黑底点滴板、井穴板等取溶液1—2滴）中分别取1mL未知溶液，然后分别滴入1—2滴硝酸银溶液，能够产生白色沉淀的氯化钠溶液，余者为淀粉溶液。

③用两支试管中分别取1mL未知溶液，然后在酒精灯火焰上加热，出现糊状聚沉的是淀粉溶液，余者为氯化钠溶液。

其它如：导电法、碘水等合理的方法都算正确答案。

切忌品尝化学药品