

物质的组成、性质和分类

1.了解分类法在化学科学研究和化学学习中的重要作用，能根据物质的组成和性质对物质进行分类。

2.了解分散系的概念、分类方法，掌握胶体的概念、重要性质及应用，掌握 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备方法。

3.理解混合物和纯净物、单质和化合物的概念，理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互关系。

考点一 物质的组成

1. 元素、物质及微粒间的关系

(1)宏观上物质是由元素组成的，微观上物质是由分子、原子或离子构成的。

(2)元素：具有相同核电荷数的一类原子的总称。

(3)元素与物质的关系

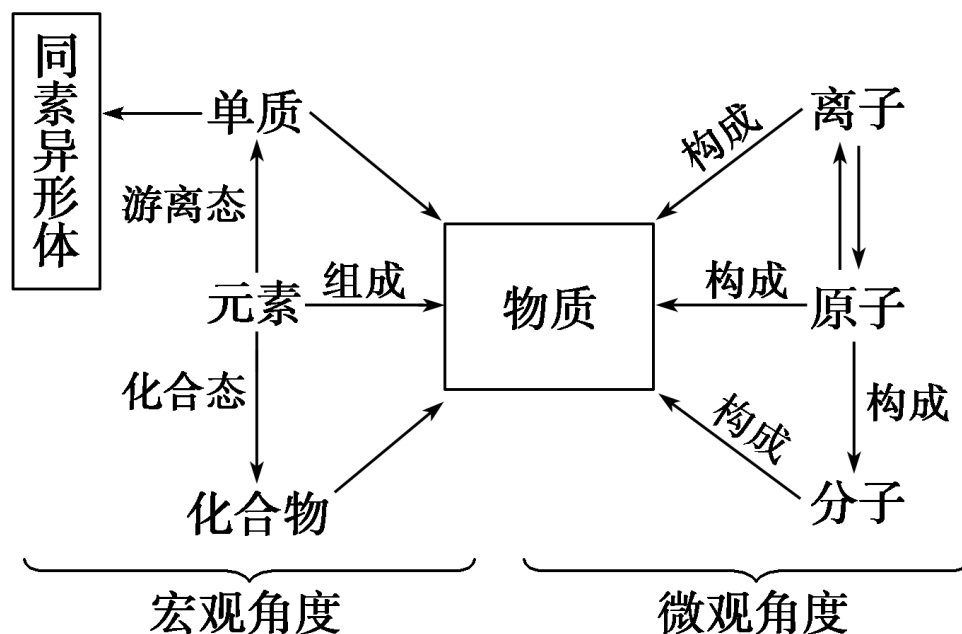
元素 $\xrightarrow{\text{组成}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{单质: } \underline{\text{只由一种元素组成}} \text{的纯净物。} \\ \text{化合物: } \underline{\text{由多种元素组成}} \text{的纯净物。} \end{array} \right.$

(4)元素在物质中的存在形态

①游离态：元素以单质形式存在的状态。

②化合态：元素以化合物形式存在的状态。

(5)元素、微粒及物质间的关系图



2. 同素异形体

(1)同种元素形成的不同单质叫同素异形体。同素异形体的形成有两种方式：①原子个数不同，如 O_2 和 O_3 ；②原子排列方式不同，如金刚石和石墨。

(2)同素异形体之间的性质差异主要体现在物理性质上，同素异形体之间的转化属于化学变化。

3. 混合物和纯净物

(1)纯净物: 由同种单质或化合物组成的物质。

(2)混合物: 由几种不同的单质或化合物组成的物质。

题组一 组成物质的微粒

1. 判断下列说法是否正确？若不正确，说出理由。

①元素在自然界中的存在形式有原子、分子或离子。

②在化学变化中，分子可以再分，离子和原子不可以再分。

③同一种元素可能有多种不同原子，同一种原子也可能形成不同的离子。

④原子与该原子形成的离子相对原子质量几乎相等。

⑤由同一种元素组成的物质一定是同一种物质。

⑥物质的化学性质一定是由分子保持的。

⑦质子数、中子数和电子数都相同的粒子一定是同一种粒子。

2. 下列各组物质能真实表示物质分子组成的是
()

A. NO 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 HNO_3 、 I_2

B. CaO 、 N_2 、 HCl 、 H_2O

C. NH_3 、 H_2S 、 Si 、 CO

D. CO_2 、 SiO_2 、 CH_3COOH 、 H_2SO_4

题组二 纯净物和混合物的判断方法

3. 下列物质中肯定为纯净物的是 ()
- A. 只由一种元素组成的物质
 - B. 只由一种原子组成的物质
 - C. 只由一种分子组成的物质
 - D. 只由一种元素的阳离子与另一种元素的阴离子组成的物质

纯净物和混合物的区别

纯净物	混合物
有固定的组成和结构	无固定的组成和结构
有一定的熔、沸点	无一定的熔、沸点
保持一种物质的性质	保持原有物质各自的性质

常见混合物：①分散系(如溶液、胶体、浊液等)；②高分子(如蛋白质、纤维素、聚合物、淀粉等)；③常见特殊名称的混合物：石油、石油的各种馏分、煤、漂白粉、碱石灰、福尔马林、油脂、天然气、水煤气、铝热剂等。

1. 简单分类法概述

(1)分类是学习和研究化学物质及其变化的一种常用科学方法。

(2)分类应依据事先设定的“标准”进行，“标准”不同，分类方法也不相同。

2. 分类法

常用的两种是交叉分类法和树状分类法。

由于物质分类可以有不同的标准，也就是说对某一物质而言就可以在不同的分类标准下“扮演不同的角色”，如对于下列几种盐： Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 NaCl 、 K_2SO_4 、 K_2CO_3 、 KCl ，你认为可怎样进行分类？

3. 熟记常见无机化合物的分类

无机化合物

- 氢化物： HCl 、 H_2S 、 H_2O 、 NH_3 等
- 氧化物
 - 不成盐氧化物： CO 、 NO 等
 - 成盐氧化物
 - 碱性氧化物： Na_2O 、 CaO 等
 - 酸性氧化物： CO_2 、 P_2O_5 等
 - 两性氧化物： Al_2O_3 等
 - 过氧化物： Na_2O_2 、 H_2O_2 等
- 酸
 - 按电离出的 H^+ 数
 - 一元酸： HCl 、 HNO_3 等
 - 二元酸： H_2SO_4 、 H_2S 等
 - 三元酸： H_3PO_4 等
 - 按酸根是否含氧
 - 无氧酸： HCl 、 H_2S 等
 - 含氧酸： HClO_4 、 H_2SO_4 等
 - 按酸性强弱
 - 强酸： HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 等
 - 弱酸： CH_3COOH 、 HF 等
 - 按有无挥发性
 - 挥发性酸： HNO_3 、 HCl 等
 - 难挥发性酸： H_2SO_4 、 H_3PO_4 等
- 碱
 - 按水溶性
 - 可溶性碱： NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等
 - 难溶性碱： $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等
 - 按碱性强弱
 - 强碱： NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 KOH 等
 - 弱碱： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等
- 盐
 - 正盐： BaSO_4 、 KNO_3 、 NaCl 等
 - 酸式盐： NaHCO_3 、 KHSO_4 等
 - 碱式盐： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等
 - 复盐： $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 等



注意：判断氧化物所属类别时，一定要注意以下几点：

(1)碱性氧化物一定是金属氧化物，但金属氧化物不一定是碱性氧化物(如 Mn_2O_7 为酸性氧化物、 Al_2O_3 为两性氧化物、 Na_2O_2 为过氧化物)。

(2)酸性氧化物不一定是非金属氧化物(如 Mn_2O_7)；非金属氧化物也不一定是酸性氧化物(如 CO 、 NO)。

(3)酸性氧化物、碱性氧化物不一定都能与水反应生成相应的酸、碱(如 SiO_2 、 Fe_2O_3)。

(4)酸性氧化物都是对应酸的酸酐，但酸酐不一定是酸性氧化物，如乙酸酐 $[(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}]$ 。

判断下列说法是否正确，若不正确，请简述理由。

- ①非金属氧化物一定是酸性氧化物。
- ②酸性氧化物不一定是非金属氧化物。
- ③金属氧化物一定是碱性氧化物。
- ④碱性氧化物一定是金属氧化物。
- ⑤ Na_2O 和 Na_2O_2 均能与 H_2O 反应生成 NaOH ，故二者都是碱性氧化物。
- ⑥能与酸反应生成盐和水的氧化物一定是碱性氧化物。
- ⑦能与碱反应生成盐和水的氧化物一定是酸性氧化物。

题组一 明确分类依据，正确判断物质分类



1. 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 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 均含有氧元素，都是氧化物

B. HClO 、 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})$ 、 HNO_3 均具有氧化性，都是氧化性酸

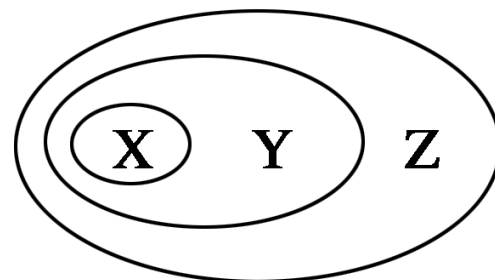
C. HF 、 CH_3COOH 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 都易溶于水，都是电解质

D. HCOOH 、 H_2CO_3 、 H_2SO_4 分子中均含有两个氢原子，都是二元酸

题组二 有关物质分类中从属关系的判断

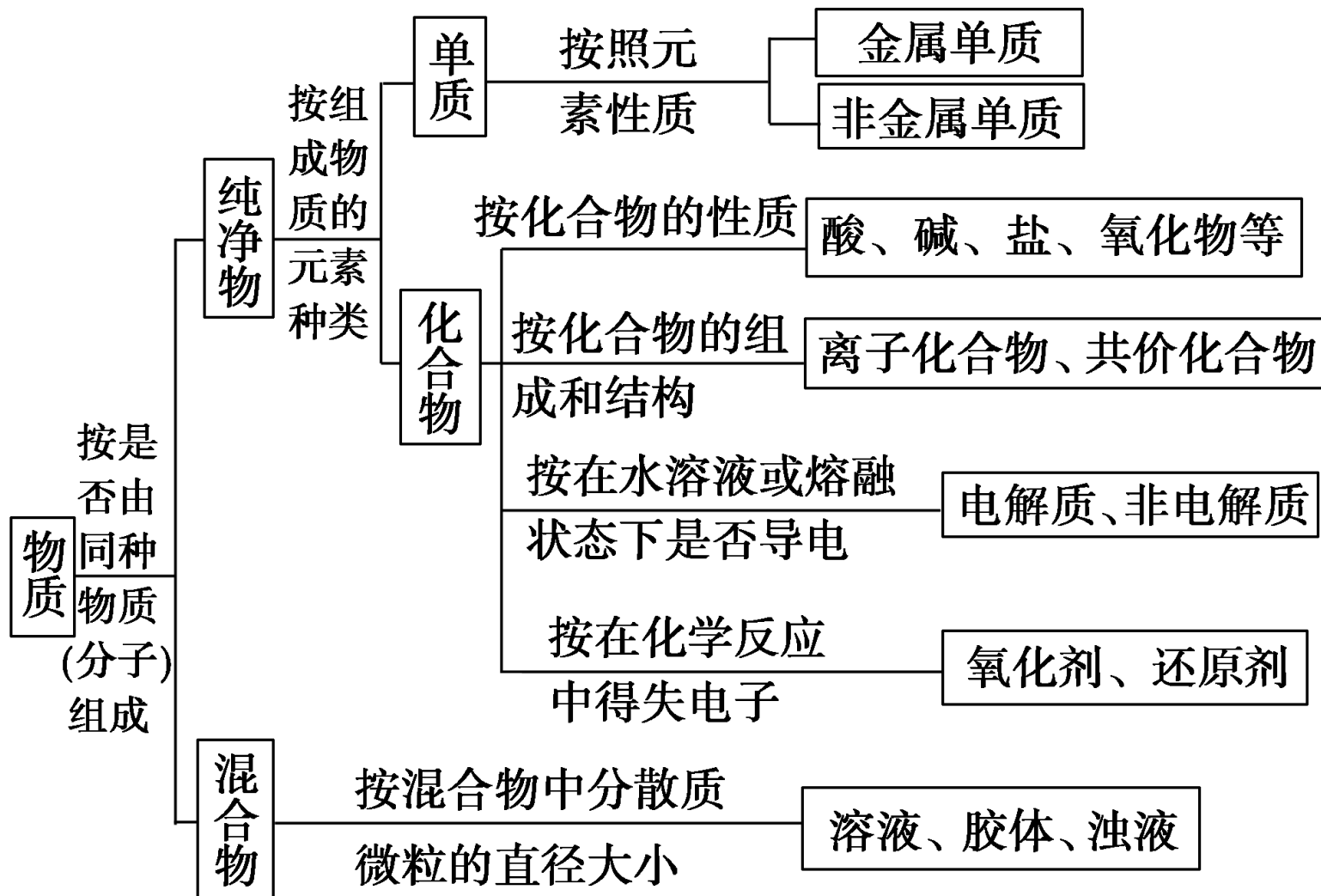
2. 下表所列物质或概念间的从属关系不符合如图所示关系的是 ()

	X	Y	Z
A	光导纤维	酸性氧化物	复合材料
B	纯碱	盐	化合物
C	电解质	化合物	纯净物
D	淀粉溶液	胶体	分散系



归纳总结

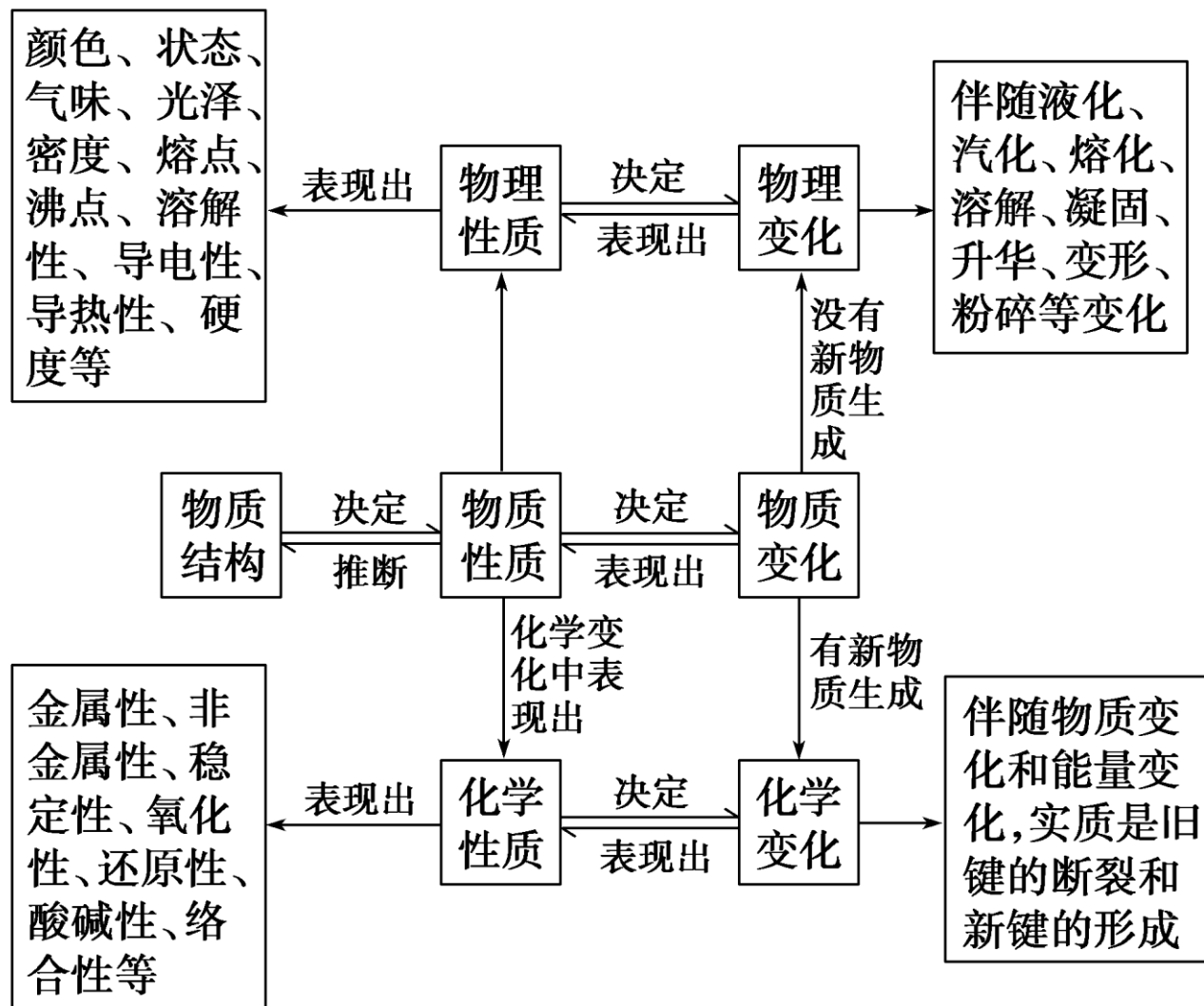
明晰分类标准是对物质正确分类的关键





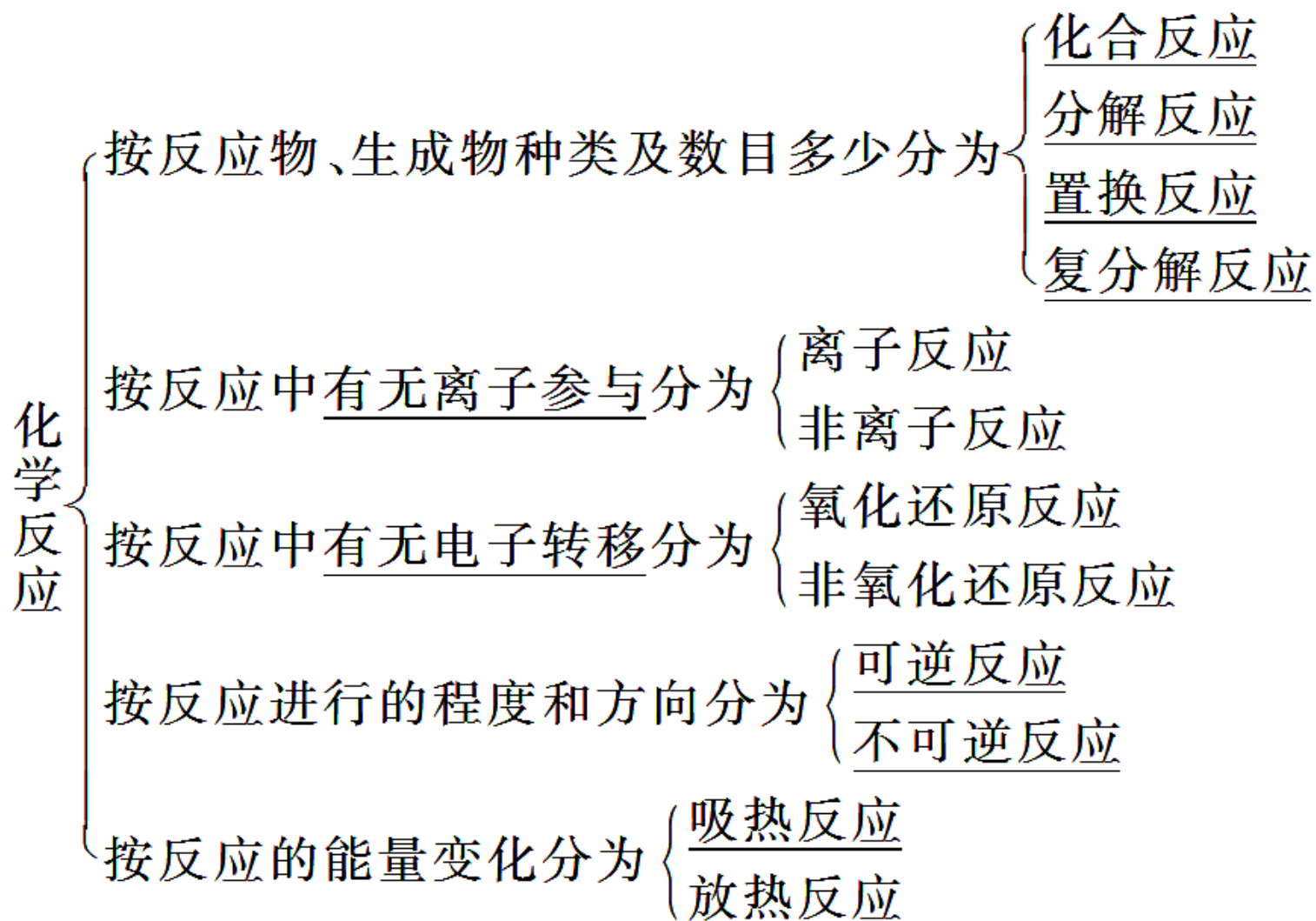
考点三 物质的性质与变化

1. 物质的性质和变化

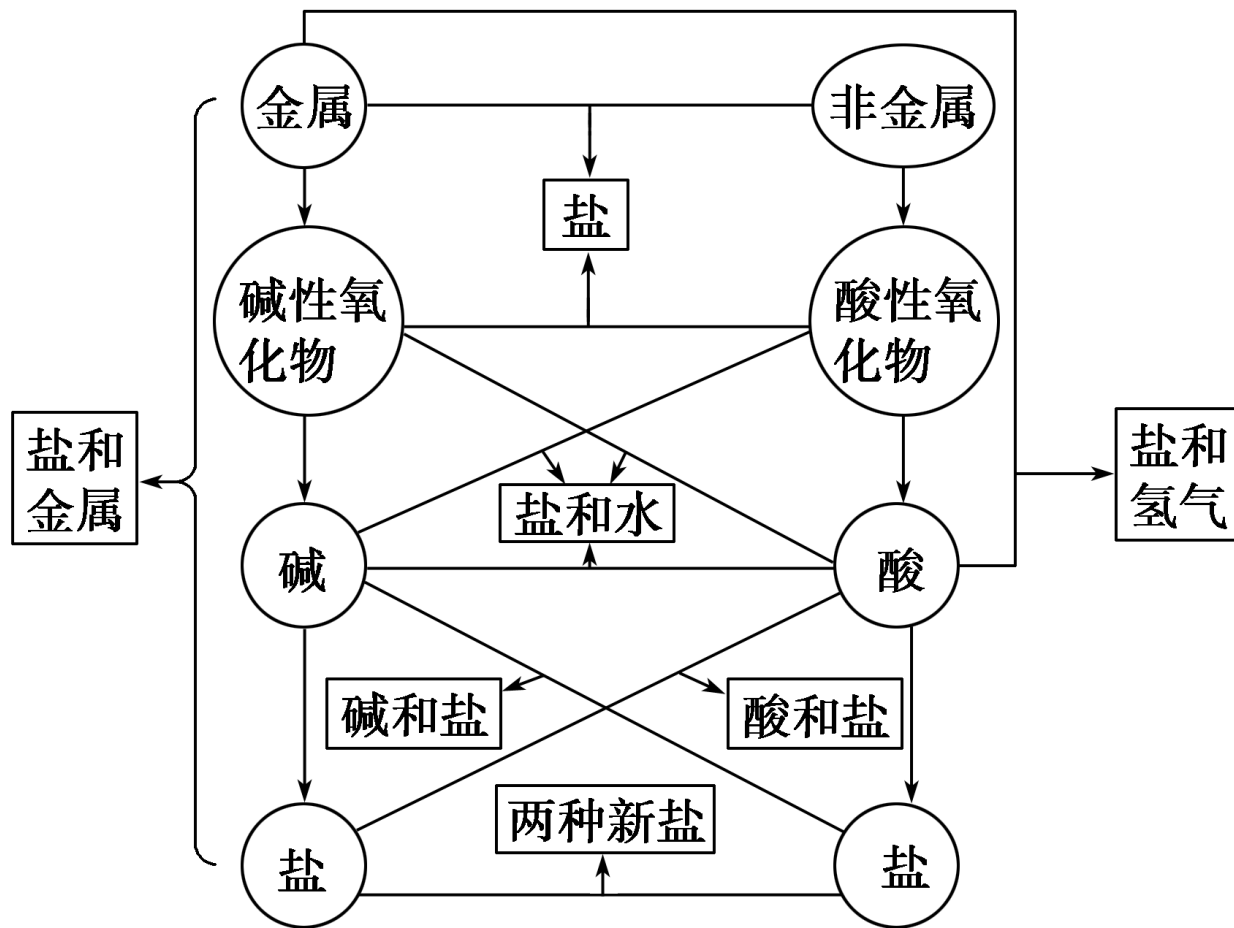




2. 化学反应的分类



3. 单质、氧化物、酸、碱和盐的转化关系



特别提醒

物质之间是否反应，不仅与物质结构、性质有关，而且与物质所在环境有关，在研究物质性质时，要注意通性与个性之间的关系，在每条通性之外都存在个性。备考时，注意掌握化学中Na、Mg、Al、Fe、Cu、C、Si、N、S、Cl等常见元素的单质、氧化物、酸或碱、盐之间的相互关系及每一步关系中各种可能的变化方式和方法，归纳总结物质之间不能转化的情形。

1. 化学变化中一定存在化学键的断裂和形成，有化学键断裂或形成的变化是否一定是化学变化？

2. 核裂变、核聚变均有新物质生成，是否是化学变化？

3. 化学变化不能实现的是_____。

- ①一种原子变成另一种原子 ②一种离子变成另一种离子
- ③一种分子变成另一种分子 ④一种单质变成另一种单质
- ⑤一个质子变成一个中子 ⑥混合物变成纯净物
- ⑦有毒有污染的物质变成无毒无污染的物质
- ⑧金属变成非金属

题组一 物理变化、化学变化的判断

1. (重庆理综, 6)化学工业是国民经济的支柱产业, 下列生产过程中不涉及化学变化的是()

- A. 氮肥厂用氢气和氮气合成氨
- B. 钢铁厂用热还原法冶炼铁
- C. 硫酸厂用接触法生产硫酸
- D. 炼油厂用分馏法生产汽油

2. 下列变化或过程属于化学变化的是 ()

A. 激光法蒸发石墨得 C_{60}

B. 丁达尔效应

C. 紫色石蕊试液通过活性炭变成无色

D. 用铂丝蘸取NaCl溶液进行焰色反应

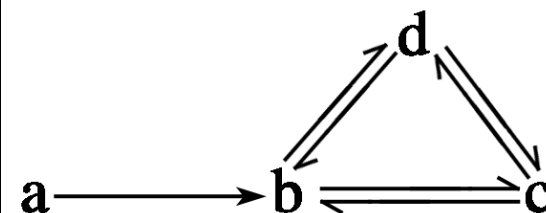
物质变化中的“三馏”、“四色”、“五解”和“十八化”归类

变化 比较	物理变化	化学变化
三馏	①蒸馏 ②分馏	干馏
四色	焰色反应	①显色反应 ②颜色反应 ③指示剂变色反应
五解	潮解	①分解 ②电解 ③水解④裂解
十八化	①溶化 ②汽化 ③液化 ④酸化	①氢化 ②氧化 ③水化 ④风化 ⑤炭化 ⑥钝化 ⑦催化 ⑧皂化 ⑨歧化 ⑪卤化 ⑫硝化 ⑬酯化 ⑭裂化 ⑮油脂的硬化

题组二 物质的转化

3. 下列各组物质依次满足如图所示转化关系的是(图中箭头表示一步转化) ()

	a	b	c	d
①	Si	SiO ₂	H ₂ SiO ₃	Na ₂ SiO ₃
②	Al	AlCl ₃	NaAlO ₂	Al(OH) ₃
③	Cu	CuO	Cu(OH) ₂	CuSO ₄
④	Na	NaOH	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃



A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ②④

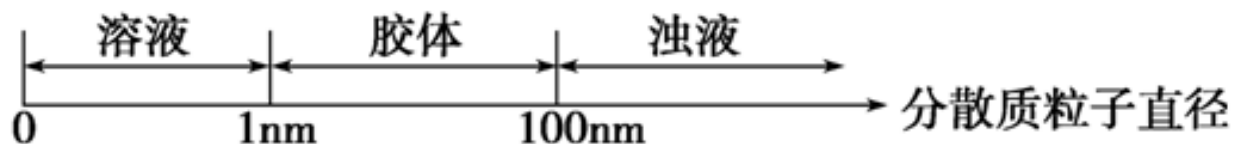
考点四 分散系、胶体

1. 分散系

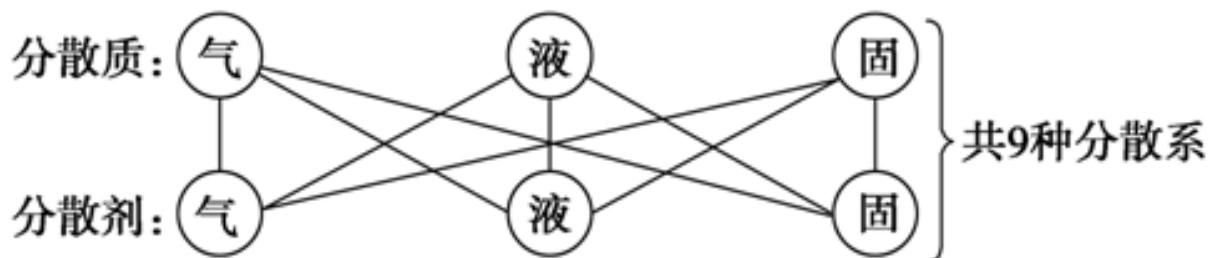
(1)概念：把一种(或多种)物质分散在另一种(或多种)物质中所得到的体系。

(2)分类：

①按照分散质粒子的大小



②按照分散质和分散剂的状态

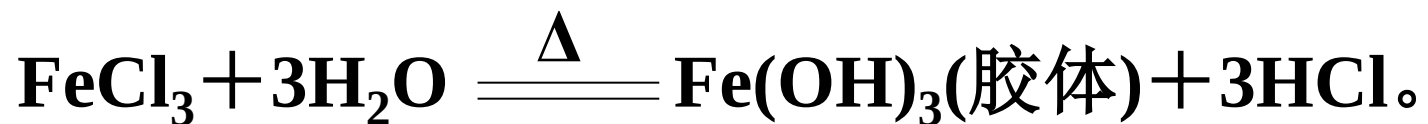


2. 三种分散系比较

分散系	溶液	胶体	浊液
分散质微粒直径大小	<u><1 nm</u>	<u>1 ~ 100 nm</u>	<u>>100 nm</u>
分散质微粒成分	离子或小分子	大分子或分子集合体	大量分子集合体
外观特征	<u>均匀、透明</u>	<u>均匀、透明或半透明</u>	<u>不均匀、不透明</u>
稳定性	<u>稳定，静置无沉淀</u>	较稳定	不稳定，静置有沉淀
分散质能否透过滤纸	能	能	不能
分类	饱和溶液、不饱和溶液	固溶胶、液溶胶、气溶胶	悬浊液、乳浊液
实例	食盐水、蔗糖溶液	Fe(OH) ₃ 胶体	泥水

3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备

向沸水中逐滴加入 FeCl_3 饱和溶液，继续煮沸至液体呈红褐色，停止加热，即制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，化学方程式为



1. 胶体与其他分散系的本质区别是什么？
2. 胶体是否一定是液态？胶体的丁达尔效应、电泳现象是物理变化还是化学变化？
3. 怎样区分胶体和溶液？

题组一 胶体的性质

1. 下列关于溶液和胶体的叙述，正确的是()
- A. 溶液是电中性的，胶体是带电的
 - B. 通电时，溶液中的溶质粒子分别向两极移动，胶体中的分散质粒子向某一极移动
 - C. 溶液中溶质粒子的运动有规律，胶体中分散质粒子的运动无规律，即布朗运动
 - D. 一束光线分别通过溶液和胶体时，后者会出现明显的光带，前者则没有

2. 500 mL 2 mol L^{-1} FeCl_3 溶液和500 mL 2 mol L^{-1} 明矾溶液分别滴入沸水中，加热制成分散系甲、乙，经测定，甲分散系中分散质的粒子直径大小在 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 之间，乙分散系中分散质的粒子直径大小在 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{ m}$ 之间。下列关于甲、乙分散系的判断合理的是()

- A. 在暗室里用一束明亮的“强光”照射甲、乙，发现甲有丁达尔效应，乙没有丁达尔效应
- B. 向甲、乙中分别滴加过量的氢氧化钠溶液，现象都是“先聚沉，后溶解”
- C. 向甲、乙中分别滴加过量的氢碘酸，最终现象分别是深褐色溶液、无色溶液
- D. 蒸干、灼烧 FeCl_3 溶液和明矾溶液会得到对应的固体盐

题组二 胶体性质的应用

3. 下列事实与胶体性质无关的是_____。

A. 土壤中离子的吸附和交换过程，有保肥作用

B. 由肾功能衰竭等疾病引起的血液中毒，可利用血液透析进行治疗

C. 水泥厂和冶金厂常用高压直流电除去大量烟尘，减少对空气的污染

D. 明矾可用作净水剂

E. 臭氧、 Cl_2 均可用于水的消毒净化



黄冈学习网
www.hgxxw.net