



物质及其变化

第一节 物质的分类及转化

第一课时 物质的分类

【课程标准要求】

1. 认识元素可以组成不同种类的物质，根据物质的组成和性质可以对物质进行分类。
2. 认识胶体是一种常见的分散系。

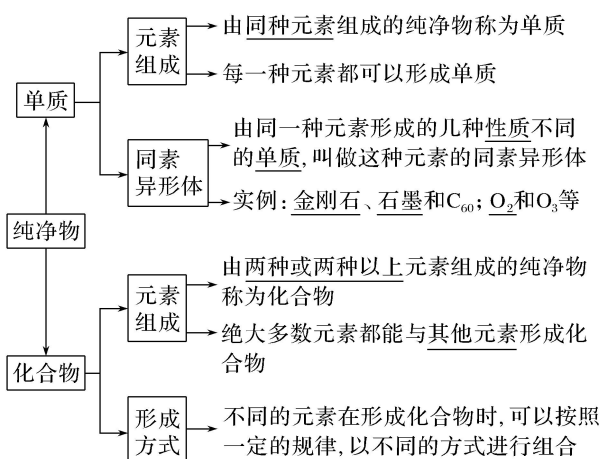
新知自主预习

夯基固本

1. 根据物质的组成和性质分类

任何物质都是由元素组成的，根据元素组成对物质进行分类是化学研究的基础。

(1)根据物质的元素组成分类



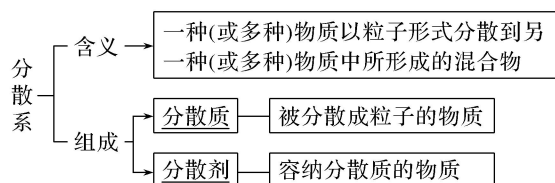
(2)根据物质的性质对氧化物分类

物(√)

(4)H₂SO₄既属于含氧酸又属于二元酸，这种分类方法是树状分类法(×)

3. 分散系及其分类

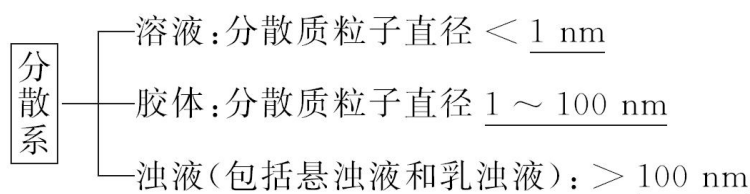
(1)分散系



示例：指出下列分散系各自的分散质、分散剂；比较分散质、分散剂的存在状态(填写下表)

分散系	分散质	分散剂
烟	微小尘埃(固)	空气(气)
雾	微小液滴(液)	空气(气)
碘酒	碘(固)	酒精(液)
食盐水	NaCl(固)	水(液)
有色玻璃	金属氧化物(固)	玻璃(固)

(2)分类：



【微自测】

3. 下列分散系中，分散质微粒直径最大的是()

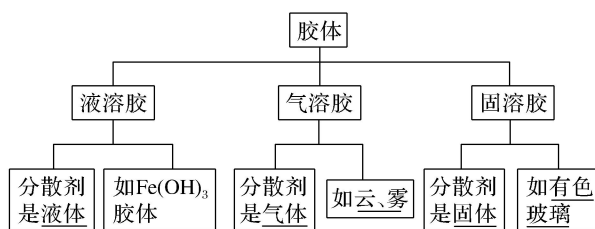
- A. 新制氢氧化铜悬浊液 B. 淀粉溶液
C. 溴的四氯化碳溶液 D. 豆浆

答案 A

解析 A 为悬浊液，B、D 为胶体，C 为溶液，答案选 A。

4. 胶体的分类、制备与性质

(1)分类



(2) Fe(OH)₃ 胶体的制备

在 100 mL 小烧杯中加入 40 mL 蒸馏水，加热至沸腾后，向沸水中逐滴滴入 5~6 滴 FeCl₃ 饱和溶液，继续煮沸至液体呈红褐色，停止加热制得 Fe(OH)₃ 胶体。

反应的化学方程式： $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ 。

(3) 胶体的性质——丁达尔效应

①概念：当光束通过 Fe(OH)₃ 胶体时，可以看到一条光亮的通路，这是由于胶体粒子对光线散射形成的，叫做丁达尔效应。

②应用：丁达尔效应可被用来区分胶体和溶液。

【微自测】

4. 胶体区别于其他分散系的本质特征是()
- A. 胶体的分散质能通过滤纸空隙，而浊液的分散质不能
- B. 产生丁达尔现象
- C. 分散质粒子直径在 1~100 nm
- D. 胶体在一定条件能稳定存在

答案 C

解析 三种分散系的本质区别是分散质粒子的直径大小不同，胶体区别于其他分散系的本质特征是胶体粒子直径在 1~100 nm，选 C。

课堂互动探究

启迪思维

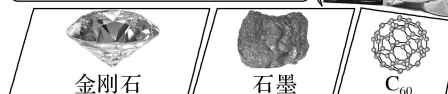
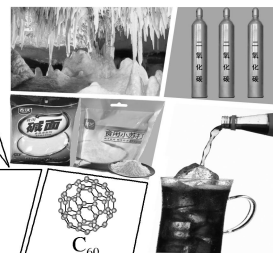
一、物质的组成与分类

【活动探究】

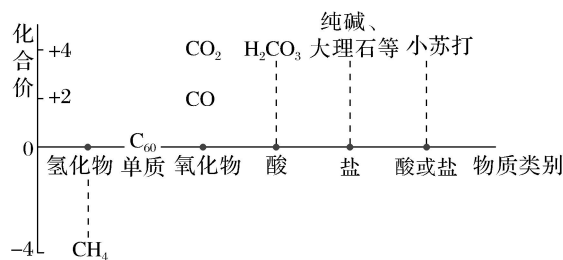
情境素材

1. 物质世界丰富多彩，你已接触过许多含碳元素的物质。

面对丰富多彩的物质世界,你是否想过,这些物质之间有什么内在联系?物质可以分类认识和研究吗?如果可以,怎样分类才能更有效地帮助我们认识物质世界呢?



2. 含碳元素物质的家庭(如图所示的价—类二维图)



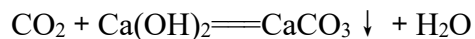
问题探究

1. 图中的金刚石、石墨、 C_{60} 三种物质属于“单质”还是“化合物”，它们之间有何关系？

提示：金刚石、石墨、 C_{60} 都属于单质；它们之间互为同素异形体。

2. CO 、 CO_2 都是非金属氧化物，二者都是酸性氧化物吗？写出 CO_2 与澄清石灰水反应的化学方程式。

提示： CO_2 是酸性氧化物， CO 不是。



3. 写出纯碱、小苏打的化学式，它们属于“酸式盐”、“碱式盐”，还是“正盐”？

提示：纯碱的化学式为 Na_2CO_3 ，属于正盐；

小苏打的化学式为 $NaHCO_3$ ，属于酸式盐。

4. 用交叉分类法对“价—类二维图”中的 H_2CO_3 进行分类(从一元酸、二元酸、含氧酸、无氧酸、强酸、弱酸三个角度分析)。

提示： H_2CO_3 属于二元酸、含氧酸、弱酸。

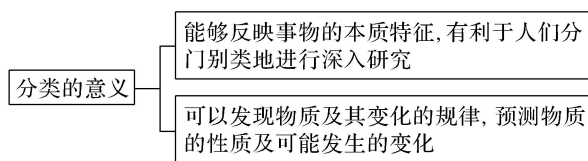
【核心归纳】

1. 分类的概念与意义

(1) 概念

分类是根据研究对象共同点和差异点，将它们区分为不同种类和层次的科学方法。

(2)



2. 物质的分类方法

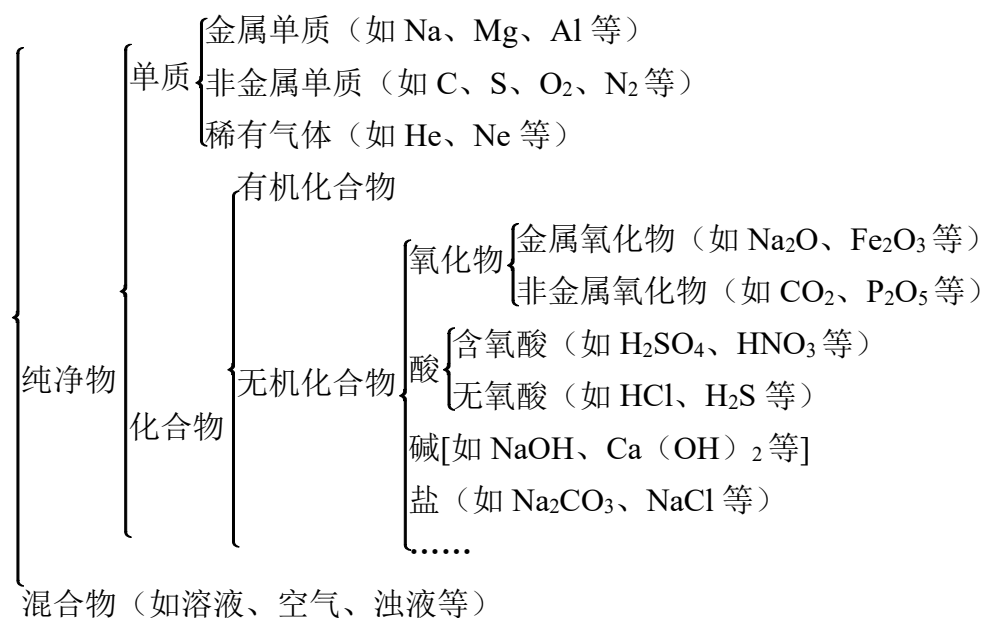
(1) 树状分类法

①含义: 按照同一标准(采用树状形式)对同类事物进行再分类的一种方法。

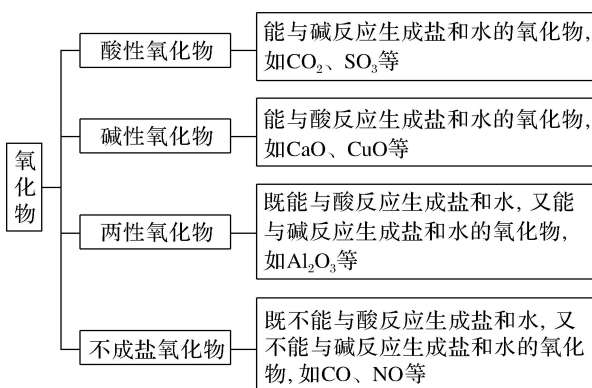
②特点: 同一层次物质类别间一般是相互独立、没有交叉的。

③依据物质的组成进行分类

物质



④依据物质的性质进行分类:



名师点拨

(1) 部分酸性氧化物能与水反应生成相应的酸, 如 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ 等; 酸性

氧化物通常能与碱性氧化物反应生成相应的盐，如 $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$ 等。

(2)部分碱性氧化物能与水反应生成相应的碱，如 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ 等；碱性氧化物通常能与酸性氧化物反应生成相应的盐。

(3)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；酸性氧化物不一定是非金属氧化物，非金属氧化物也不一定是酸性氧化物，如 Mn_2O_7 是酸性氧化物，但属于金属氧化物， CO 是非金属氧化物，但不是酸性氧化物。

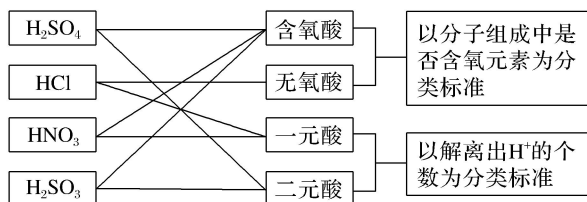
(2)交叉分类法

①含义：根据多种不同的分类标准对同一事物进行分类的方法。

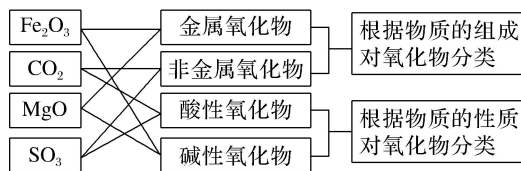
②特点：物质类别间有交叉的部分。

③举例：

a. 某些酸的交叉分类(如图所示)



b. 某些氧化物的交叉分类(如图所示)



【实践应用】

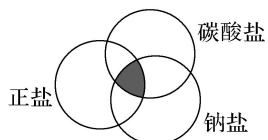
1. 墨鱼骨粉(主要成分为 CaCO_3)可作治疗胃酸过多的药剂。 CaCO_3 属于()

- A. 氧化物
B. 酸
C. 碱
D. 盐

答案 D

解析 CaCO_3 是由钙离子和碳酸根离子构成的化合物，属于盐，D项正确。

2. 符合下图中阴影部分的物质是()



- A. K_2CO_3
B. Na_2CO_3

C. NaCl

D. NaHCO₃

答案 B

解析 按照交叉分类法,图中阴影部分的物质既属于正盐,又属于钠盐、碳酸盐,则符合阴影部分的物质为 Na₂CO₃。

3. 某校实验室将试剂分类后放在不同的试剂柜里,已存放的部分试剂如下:

试剂柜号	①	②	③	④
试剂	NaOH、Ca(OH) ₂	盐酸、硫酸	MnO ₂ 、CuO	NaCl、Na ₂ SO ₄

该实验室新购进了氧化钙和纯碱,应将它们分别放在()

A. ③和①

B. ④和①

C. ①和②

D. ③和④

答案 D

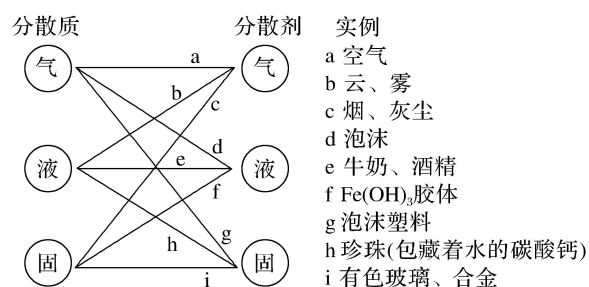
解析 根据表中信息可判断①中存放的是碱,②中存放的是酸,③中存放的是金属氧化物,④中存放的是盐。氧化钙属于金属氧化物,应放在③中;纯碱是碳酸钠,属于盐,应放在④中,故选 D。

二、分散系及分类

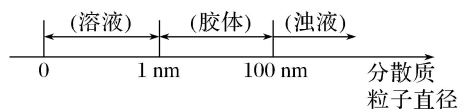
【核心归纳】

1. 分散系的分类

(1)依据分散质和分散剂的状态,用交叉法对分散系进行分类,分散系可分为 9 类,如图所示:



(2)依据分散质粒子直径的大小,分散系可分为 3 类



常见的胶体有: Fe(OH)₃ 胶体、Al(OH)₃ 胶体、血液、豆浆、淀粉胶体、有色玻璃、墨水等。

2. 三种分散系的比较

分散系		溶液	胶体	浊液	
				悬浊液	乳浊液
分散质粒子的直径		<1 nm	1~100 nm	>100 nm	
分散质粒子		分子或离子	许多分子的集合体或单个高分子	大量分子聚成的固体颗粒	大量分子聚成的液滴
外部特点		均一、透明	均一、透明	不均一、不透明, 久置沉淀	不均一、不透明, 久置分层
性质	稳定性	稳定	介稳定	不稳定	
	能否过滤纸	能	能	不能	
	是否具有丁达尔效应	无	有	无	
实例		食盐水、蔗糖溶液	豆浆、牛奶	泥浆水、石灰乳	油水混合物

名师点拨

(1)胶体的本质是胶体粒子的直径介于1~100 nm之间的分散系,并不是颗粒直径介于1~100 nm之间的物质就是胶体,如果是单一物质就不是胶体。例如不能说粒子直径1~100 nm的氢氧化铁是胶体。

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体胶粒是由许多 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 小分子聚集在一起形成的微粒,其直径为1~100 nm,这样的胶体称为粒子胶体。

(3)淀粉属于高分子化合物,其单个分子的直径在1~100 nm范围之内,这样的胶体称为分子胶体。

(4)纳米材料(是指直径从几纳米至几十纳米的材料)不是胶体,只有纳米材料分散到分散剂中才可以形成胶体。

【典例】 现有如下各混合物

①将1 g KCl 加入 99 g 水中。

■ 问题探究

1. 分别用红色激光笔照射①、②、③三种分散系，在垂直于光束方向可观察什么不同现象？其原因是什么？

提示： ②中产生光亮的通路；①③中无明显现象；

原因是②是胶体，①是溶液，③是悬浊液。

2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体能产生丁达尔效应的原因是什么？

提示： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子直径在 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 时，对光有散射作用。

3. 能否用 NaOH 溶液与 FeCl_3 饱和溶液反应制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体？其原因是什么？

提示： 不能；因为 NaOH 溶液与 FeCl_3 饱和溶液反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀而得不到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。

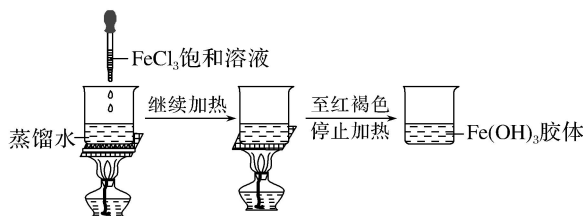
【核心归纳】

1. 胶体的制备方法

(1)机械法：用特殊的机械加工方法将固体物质加工成纳米级($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)的超细粉末，该方法目前常用于纳米材料的生产。

(2)溶解法：如淀粉、蛋白质溶解于水中直接得到胶体。如淀粉胶体、蛋白质胶体。

(3)反应法：如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备



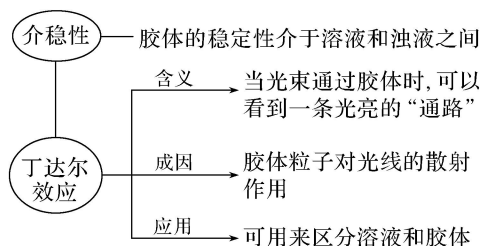
反应的化学方程式为 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ 。

■ 名师点拨 ■

(1)书写制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学方程式时，要注明“胶体”，不能用“↓”符号。

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中的 1 个胶体粒子不是 1 个 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分子(粒子直径 $< 1 \text{ nm}$)，而是很多个 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分子聚集在一起形成的粒子直径在 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 之间的集合体。

2. 胶体的性质



3. 生活中常见的丁达尔效应

如下图所示, ①②③是气溶胶的丁达尔效应; ④是固溶胶的丁达尔效应。



①树林中的晨曦 ②日落之光 ③美丽的夜景 ④珍宝猫眼石

【实践应用】

7. 下列分散系能产生丁达尔效应的是()

- | | |
|----------|----------|
| A. 稀硫酸 | B. 硫酸铜溶液 |
| C. 蛋白质溶液 | D. 酒精溶液 |

答案 C

解析 只有胶体才能产生丁达尔效应, A、B、D 选项中的分散系均属于溶液。

8. 下列方法最终能制得胶体的是()

- A. 把 5~6 滴饱和三氯化铁溶液滴加入 20 mL 冷水中
- B. 把 5~6 滴饱和三氯化铁溶液滴加入 20 mL 沸水中, 继续煮沸至液体呈红褐色
- C. 把 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液滴入 20 mL NaOH 溶液中
- D. 把 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液滴入 20 mL 酒精中

答案 B

解析 把 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液滴入 20 mL 冷水中, 反应缓慢, 不能得到胶体, A 项错误, B 项正确; 把 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液滴入 20 mL NaOH 溶液中会生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, C 项错误; 把 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液滴加入 20 mL 酒精中不能得到胶体, D 项错误。

9. 下列事实中, 与胶体有关的是()

- A. 将植物油倒入水中, 用力搅拌形成油水混合物
- B. 可以用过滤的方法除去粗食盐水中的难溶性杂质
- C. 黑暗的电影院中, 放映口发出的光会在影院中形成光柱

D. 利用活性炭净水

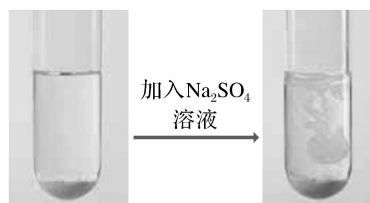
答案 C

解析 将植物油倒入水中，用力搅拌形成的油水混合物是乳浊液，不符合题意；用过滤的方法除去粗食盐水中的难溶性杂质与胶体性质无关，不符合题意；黑暗的电影院中，放映口发出的光会在影院中形成光柱，这是丁达尔效应，与胶体的性质有关，符合题意；利用活性炭净水是利用了活性炭的吸附性，不符合题意。

[知识拓展]——胶体的其他性质与应用

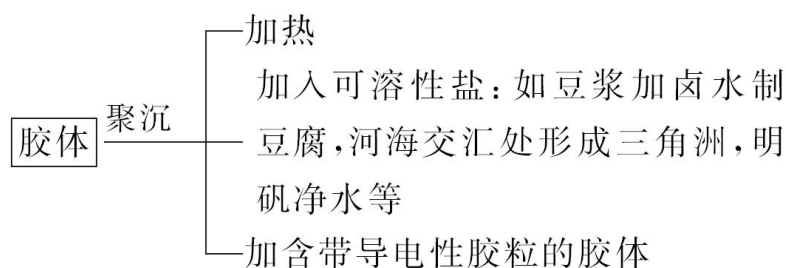
1. 胶体的聚沉

(1)把酸、碱、盐等物质加入胶体中时，它们溶解产生的阳离子或阴离子所带电荷与胶体的分散质微粒所带电荷中和，会使胶体的分散质微粒聚集成较大的微粒，在重力作用下沉淀析出。这种胶体形成沉淀析出现象称为聚沉。加热或搅拌也可能引起胶体的聚沉。胶体的聚沉在生产和生活中有着重要的应用，如向豆浆(一种胶体)中加入硫酸钙使蛋白质等聚沉可制成可口的豆腐。



氢氧化铁胶体的聚沉

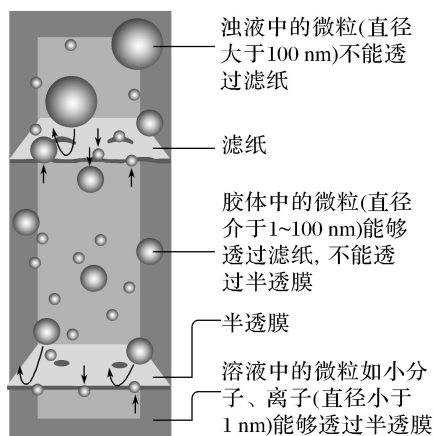
(2)胶体聚沉的方法



2. 胶体的净化方法——渗析

(1)胶体的分散质微粒比溶液的大，能够透过滤纸，但不能透过半透膜(如动物肠衣、鸡蛋壳膜、羊皮纸、胶棉薄膜、玻璃纸等)。半透膜具有比滤纸更细小的孔隙，只有小分子、离子能够透过，因此可以利用半透膜分离胶体中的杂质分子或离子。这种提纯、精制胶体的方法称为渗析。

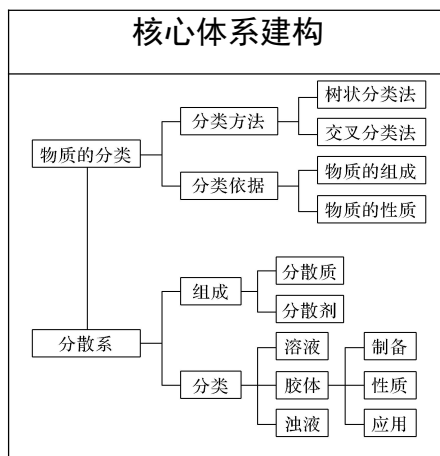
(2)应用：净化、提纯胶体。



不同分散质微粒透过滤纸和半透膜的原理示意图

课堂小结 · 即时达标

建体系 · 固双基



■ 即时达标

1. 在“加碘食盐”“含氟牙膏”“补钙保健品”“缺铁性贫血”中，“碘、氟、钙、铁”是指()

- A. 单质
B. 元素
C. 化合物
D. 物质

答案 B

解析 这些元素均以化合态形式存在，化合物不只是由一种元素组成。

2. 中国科学家屠呦呦因发现并提取出青蒿素而获得了诺贝尔医学奖，她发现的青蒿素用以治疗疟疾，挽救了数百万患者的生命，青蒿素的分子式为 $C_{15}H_{22}O_5$ ，它属于()

- A. 单质
B. 混合物
C. 无机物
D. 有机物

答案 D

解析 青蒿素的分子式为 $C_{15}H_{22}O_5$ ，是不同元素组成的纯净物，含有碳元素，属于有机物。

3. 下列分散系不能产生“丁达尔效应”的是()

- A. 豆浆
B. 澄清石灰水
C. 氢氧化铁胶体
D. 淀粉溶液

答案 B

解析 豆浆、氢氧化铁胶体、淀粉溶液均属于胶体，都能产生丁达尔效应；澄清石灰水属于溶液，不能产生丁达尔效应。

4. Na_2CO_3 俗名纯碱，下面是对纯碱采用不同分类法的分类。不正确的是()

- A. Na_2CO_3 是碱
B. Na_2CO_3 是盐
C. Na_2CO_3 是钠盐
D. Na_2CO_3 是正盐

答案 A

解析 Na_2CO_3 是盐，A 项错误，B 项正确； Na_2CO_3 是钠盐，C 项正确； Na_2CO_3 是正盐，D 项正确。

5. 现有下列 12 种物质：①空气；② H_2O ；③Mg；④CaO；⑤ H_2SO_4 ；⑥ $Ca(OH)_2$ ；⑦ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ；⑧碘酒；⑨酒精；⑩ $NaHCO_3$ ；⑪淀粉溶液；⑫盐酸。

(1)属于混合物的是_____ (填序号，下同)；

(2)属于氧化物的是_____；

(3)属于酸的是_____；

(4)属于碱的是_____；

(5)属于盐的是_____；

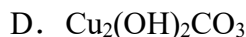
(6)能出现丁达尔效应的是_____。

答案 (1)①⑧⑪⑫ (2)②④ (3)⑤ (4)⑥ (5)⑦⑩ (6)⑪

解析 (1)由两种或两种以上物质组成的是混合物，故①空气⑧碘酒⑪淀粉溶液⑫盐酸是混合物；(2)由两种元素构成、其中一种为氧元素的化合物为氧化物，故② H_2O ④CaO 是氧化物；(3)⑤ H_2SO_4 属于酸；(4)⑥ $Ca(OH)_2$ 属于碱；(5)阳离子是金属离子或铵根离子、阴离子是酸根离子的化合物为盐，故⑦ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ⑩ $NaHCO_3$ 为盐；(6)丁达尔效应是胶体所特有的性质，而⑪淀粉溶液是胶体，有丁达尔效应。

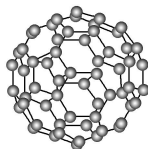
一、选择题(本题包括 12 小题, 每小题只有一个选项符合题意)

1. 下列属于碱的是()



答案 C

解析 A. Na_2CO_3 是盐, 故 A 错误; B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 是乙醇, 属于有机物, 故 B 错误; C. $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 水溶液中电离出的阴离子全部是氢氧根离子为碱, 故 C 正确; D. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 是碱式盐, 故 D 错误。

2. 化学物质中有一种由多个五边形和六边形组成的形似足球的笼状分子, 称为“足球烯”(如图所示), 化学式为 C_{60} 。关于 C_{60} 说法正确的是()

A. 属于单质

B. 属于混合物

C. 碳元素的化合价为+4

D. 足球烯是实心的

答案 A

解析 C_{60} 属于单质, 碳元素的化合价为 0, 选项 A 正确, B、C 错误; 由题给信息可知, C_{60} 是由多个五边形和六边形组成形似足球的笼状分子, 不是实心的, D 错误。

3. 举重运动员上台比赛前常在手上抹一种白色粉末(主要成分是 MgCO_3), 有关 MgCO_3 的分类说法错误的是()

A. 单质

B. 化合物

C. 镁盐

D. 碳酸盐

答案 A

解析 MgCO_3 是由镁离子和碳酸根离子组成的化合物, 属于盐, 不属于单质。

4. 胶体区别于溶液和浊液的根本区别是()

A. 是否是大量分子或离子的集合体

B. 是否能通过滤纸

C. 是否分散质粒子直径在 $1\sim 100\text{ nm}$

D. 是否均一、透明、稳定

答案 C

解析 当分散剂是水或其他溶液时,根据分散质粒子直径大小来分类,把分散系划分为:溶液(小于 1 nm)、胶体($1\text{ nm}\sim 100\text{ nm}$)、浊液(大于 100 nm),所以胶体区别于溶液和浊液的根本区别是分散质粒子直径在 $1\sim 100\text{ nm}$,故 C 正确。

5. 下列物质属于酸性氧化物的是()

A. HNO_3

B. CO_2

C. Na_2O

D. NH_3

答案 B

解析 A. HNO_3 属于酸,不属于酸性氧化物,故 A 错误; B. CO_2 能和碱反应生成盐和水,属于酸性氧化物,故 B 正确; C. Na_2O 能和酸反应,属于碱性氧化物,故 C 错误; D. NH_3 不是酸性氧化物也不是碱性氧化物,属于氢化物,故 D 错误。

6. 将下列各组物质按单质、氧化物、酸、碱、盐分类顺序排列,其中正确的是()

A. 银、干冰、硫酸、烧碱、食盐

B. 碘酒、冰、盐酸、烧碱、碳酸钙

C. 氢气、二氧化硫、硝酸、烧碱、硝酸钾

D. 铜、氧化铜、醋酸、石灰水、氯化铜

答案 C

解析 A. 食盐的主要成分是 NaCl 是混合物,不属于盐,故 A 错误; B. 碘酒是 I_2 的酒精溶液,是混合物,不是单质,盐酸是 HCl 的水溶液,是混合物,不是酸,故 B 错误; C. 氢气是单质,二氧化硫是氧化物,硝酸是酸,烧碱是 NaOH ,硝酸钾是盐,故 C 正确; D. 石灰水是氢氧化钙溶液,是混合物,故 D 错误。

7. 朱自清先生《荷塘月色》中写道:“薄薄的青雾浮起在荷塘里……月光是隔了树照过来的,高处丛生的灌木,落下参差的斑驳的黑影……”月光穿过薄雾所形成的种种美景的本质原因是()

A. 发生丁达尔效应

B. 光是一种胶体

C. 雾是一种胶体

D. 青雾中的小水滴颗粒大小约为 $1\sim 100\text{ nm}$

答案 D

解析 胶体能产生丁达尔效应，这是胶粒对光发生散射产生的现象，故 A 错误；光不是分散系，并不是胶体，故 B 错误；雾是一种胶体，能产生丁达尔效应，这不是根本原因，故 C 错误；空气中的小水滴颗粒直径大小约为 $1 \sim 100 \text{ nm}$ ，在胶体颗粒直径范围内，是胶体的本质特征，故 D 正确。

8. 发射运载火箭的常规燃料是四氧化二氮(N_2O_4)和偏二甲肼($\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$)，飞船的低温燃料是液氧和液氢，下列有关说法不正确的是()

A. N_2O_4 属于氧化物

B. $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 属于有机物

C. 液氢作燃料时发生的反应为 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

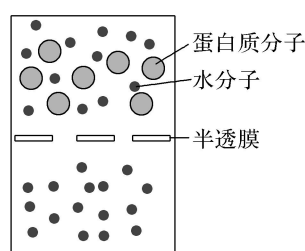
D. 液氧变成氧气的过程属于化学变化

答案 D

解析 N_2O_4 是氧元素与氮元素形成的氧化物； $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 属于有机物；液氢(H_2)与液氧(O_2)反应生成水，液氧变成氧气只是状态的变化，变化过程中没有新物质生成，属于物理变化，D 错误。

9. 将蛋白质溶液放在半透膜上静置，溶液的成分通过半透膜的情况如图所示。

下列说法正确的是()



A. 能用丁达尔效应鉴别 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和蛋白质溶液

B. 该半透膜的孔径大小可能为 200 nm

C. 该半透膜可用来分离 NaCl 溶液和淀粉溶液

D. 该半透膜可用来分离泥沙和淀粉溶液

答案 C

解析 A. 将蛋白质溶液放在半透膜上静置，水分子可以透过半透膜，而蛋白质分子不能，说明蛋白质溶液是胶体，因此 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和蛋白质溶液都具有丁达尔效应，不能用丁达尔效应鉴别 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和蛋白质溶液，故 A 错误；B. 胶体

微粒的直径在 $1\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ 之间，蛋白质分子不能透过半透膜，因此该半透膜的孔径大小不可能为 200 nm ，故 B 错误；C. 淀粉溶液属于胶体，胶体微粒不能透过半透膜，而溶液中的微粒可以透过半透膜，因此该半透膜可用来分离 NaCl 溶液和淀粉溶液，故 C 正确；D. 泥沙和淀粉溶液的微粒都大于该半透膜的孔径，因此该半透膜不能用来分离泥沙和淀粉溶液，故 D 错误。

10. 磁流体是电子材料的新秀。在含有 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的混合溶液中，滴入稍过量的 NaOH 溶液，随后加入油酸钠溶液，即可生成黑色的、分散质粒子直径在 $5.5 \sim 36\text{ nm}$ 的磁流体。下列说法中正确的是()

- ①所得分散系属于胶体
- ②用光束照射该分散系能产生丁达尔效应
- ③所得分散系中分散质为 Fe_2O_3
- ④分散系为胶体，胶粒直径即 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分子直径

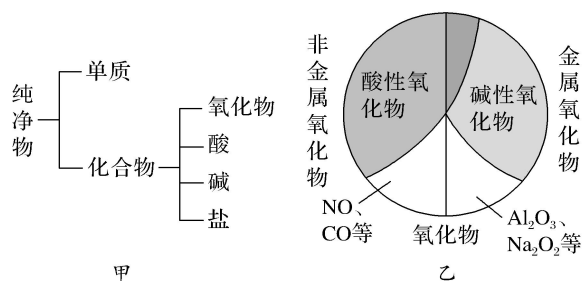
每小题只有一个选项符合题意

- A. ①②
- B. ②③
- C. ③④
- D. ①④

答案 A

解析 根据题意，磁流体分散质粒子的直径在 $5.5 \sim 36\text{ nm}$ ，属于胶体的范畴，具备胶体的性质，故所得分散系为胶体，①正确；该分散系属于胶体，胶体有丁达尔效应，②正确；该胶体中分散质是黑色的，而 Fe_2O_3 是红棕色的，故分散质不是 Fe_2O_3 ，③错误；该胶体分散质是黑色的，而氢氧化铁胶体为红褐色，且胶粒是很多分子的集合体，不是一个分子，④错误。

11. 物质的分类如下图所示：



由图判断下列说法中不正确的是()

- A. 甲图所示的分类方法属于树状分类法
- B. 乙图所示的分类方法属于交叉分类法

- C. 碱性氧化物一定是金属氧化物
D. 非金属氧化物一定是酸性氧化物

答案 D

解析 非金属氧化物不一定是酸性氧化物，如 CO、NO 等。

12. 分类法是一种行之有效、简单易行的科学方法，人们在认识事物时可采取多种分类方法。下列各组归类不合理的是()

	按某一分类标准分类的物质或变化	归类
①	FeSO ₄ 、NO ₂ 、MnO ₂ 、NaClO	H ₂ SO ₃
②	CH ₃ COOH、HClO、H ₂ S、H ₂ CO ₃	NaOH
③	氢气燃烧、氧化钙变质、食物腐烂	冰雪融化
④	(NH ₄) ₂ SO ₄ 、NH ₄ Cl、NH ₄ NO ₃	NH ₄ HCO ₃

A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ②④

答案 B

解析 ①中物质均为含氧化合物；②中物质均为酸，而 NaOH 属于碱；③中氢气燃烧、氧化钙变质、食物腐烂均为化学变化，而冰雪融化属于物理变化；④中物质均为铵盐。

二、非选择题(本题包括 3 小题)

13. “纳米材料”是指用特殊方法把固体加工到纳米级(10^{-9} m~ 10^{-7} m)的超细粉末粒，然后用其制得各种材料。这种材料由于尺寸很小，因而具有许多与传统材料截然不同的性质，且很多性能优于普通材料，如耐磨、耐高温、抗腐蚀等。据预测，纳米材料和纳米技术会引起生产和日常生活各方面的革命性的变化，是 21 世纪新技术发展的前沿。请回答下列问题。

(1)1 纳米(1nm)是_____。

A. 1×10^{-7} m

B. 1×10^{-8} m

C. 1×10^{-9} m

D. 1×10^{-10} m

(2)纳米碳就是一种“纳米材料”。若将纳米碳均匀地分散到蒸馏水中，所形成的物质的判断正确的是_____。

- ①是溶液 ②是胶体 ③能产生丁达尔效应 ④能透过滤纸 ⑤不能透过滤纸
⑥静置后会析出黑色沉淀

答案 (1)C (2)②③④

解析 (1)“纳米”是一种长度单位,因为 $1\ 000\ 000\ 000$ 纳米 = 1 米(m)。所以 $1\ \text{nm} = 1 \times 10^{-9}\ \text{m}$; (2)因纳米碳其粒子直径为 $1 \sim 100\ \text{nm}$ 之间,纳米碳均匀分散到水中,所形成的分散系为胶体分散系,不属于溶液,故①错误,②正确;因形成的是胶体分散系,则具有丁达尔效应,故③正确;溶液和胶体分散系中粒子的直径都比滤纸中小孔直径小,则能全部透过滤纸,故④正确,⑤错误;因形成的是胶体分散系,处于介稳定状态,则不会形成黑色沉淀,故⑥错误。

14. 下表是某地市场上销售的一种“加碘盐”包装上的部分文字说明。

配料表	精制海盐、碘酸钾(KIO_3)
含碘量	$20 \sim 40\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$
储藏方法	密封、避光、防潮
食用方法	烹调时待食品熟后加入碘盐

请根据此表,结合中学学过的化学知识,回答下列问题:

(1)据物质分类中的树状分类法的有关知识,在① HIO_3 、② NaIO_3 、③ KOH 、④ I_2O_5 、⑤ NaCl 五种_____ (填“混合物”“化合物”“盐”或“氧化物”)中,与碘酸钾(KIO_3)属于同类物质的是_____ (填序号)。

(2)推测出碘酸钾(KIO_3)的物理性质:碘酸钾_____ (填“能”或“不能”)溶于水,化学性质:碘酸钾在受热时_____。

答案 (1)化合物 ②⑤ (2)能 易分解

解析 (1)五种物质均属于化合物。碘酸钾属于盐,其中属于盐的有②和⑤。(2)碘酸钾属于钾盐,能溶于水,根据“加碘盐”的食用方法“待食品熟后加入碘盐”可知碘酸钾受热易分解。

15. 某课外活动小组进行 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备实验并检验其性质。

(1)若将饱和 FeCl_3 溶液分别滴入下列物质中,能形成胶体的是_____。

A. 冷水

B. 沸水

C. NaOH 浓溶液

D. NaCl 浓溶液

(2)现有甲、乙、丙三名同学进行 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备实验正确的是_____ (填序号)。

①甲同学的操作是:取一小烧杯,加入 $25\ \text{mL}$ 蒸馏水加热至沸腾,向沸水中逐滴加入 $1 \sim 2\ \text{mL}$ FeCl_3 饱和溶液,继续煮沸至混合液呈红褐色,停止加热。

②丙同学向沸水中滴加饱和 FeCl₃ 溶液，为了使反应进行充分，煮沸 10 分钟。

(3)Fe(OH)₃ 胶体制备的化学方程式为_____。

(4)证明有 Fe(OH)₃ 胶体生成的实验操作是_____。

利用的胶体性质是_____。

(5)Fe(OH)₃ 胶体与 Fe(OH)₃ 沉淀的本质区别是_____ (填序号)。

- A. 胶粒直径大小不同 B. 颜色不同
C. 后者不稳定

(6)若向制得的胶体中再加入稀盐酸，红褐色分散系会被破坏，变为黄色溶液，
写出相关反应方程式
_____。

答案 (1)B (2)① (3) $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe(OH)}_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$

(4)用激光笔照射时，会有一道明亮的光路 丁达尔效应 (5)A (6) $\text{Fe(OH)}_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

解析 (1)实验室制备氢氧化铁胶体是在沸腾的蒸馏水中加入饱和氯化铁溶液，当溶液变为红褐色时立即停止加热，故 B 正确；(2)①在沸腾的蒸馏水中加入饱和氯化铁溶液，当溶液变为红褐色时立即停止加热，这是制备氢氧化铁胶体的正确操作，故正确；②当溶液变为红褐色时立即停止加热，不能继续加热，易发生胶体聚沉，故错误；(3)铁离子水解生成氢氧化铁胶体，制备 Fe(OH)₃ 胶体的化学反应方程式： $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe(OH)}_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ ；(4)丁达尔效应是胶体的特有性质，可用来鉴别胶体，当用激光笔照射胶体时，从侧面观察到一条光亮的“通路”，说明制得的是胶体。(5)Fe(OH)₃ 胶体与 Fe(OH)₃ 沉淀的本质区别是胶粒直径大小不同，故选 A；(6)若向制得的胶体中再加入稀盐酸，红褐色分散系会被破坏，生成 FeCl₃ 溶液，变为黄色溶液，发生反应的方程式为： $\text{Fe(OH)}_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。