

物质的分类、分散系、胶体

一. 选择题 (共 8 小题)

- 在贝类和苹果等食物中含有丰富的锌, 这里的“锌”应理解为 ()
A. 单质 B. 分子 C. 元素 D. 氧化物
- 对下列物质分类全部正确的是 ()
①纯碱 ②食盐水 ③石灰水 ④NaOH ⑤液态氧 ⑥KClO₃。
A. 碱 - - ①④ B. 纯净物 - - ③④ C. 盐 - - ①⑥ D. 混合物 - - ②⑤
- 物质俗名与对应化学式相匹配的一组是 ()
A. 烧碱 - - Na₂CO₃ B. 纯碱 - - NaHCO₃
C. 熟石灰 - - Ca(OH)₂ D. 小苏打 - - NaOH
- 晨光穿林间, 轻雾现斑斓。晨光穿透林间薄雾时, 形成美丽光柱, 薄雾属于 ()
A. 溶液 B. 悬浊液 C. 胶体 D. 乳浊液
- 当光束通过下列分散系时, 能观察到丁达尔效应的是 ()
A. 蔗糖溶液 B. 氯化钠溶液
C. CuSO₄ 溶液 D. Fe(OH)₃ 胶体
- 磁流体是电子材料的新秀, 它既有固体的磁性, 又有液体的流动性, 磁流体中分散质粒子直径在 5.5nm~36nm 之间。下列说法正确的是 ()
A. 磁流体属于溶液
B. 磁流体很不稳定
C. 磁流体能产生丁达尔效应
D. 磁流体中分散质粒子不能通过滤纸
- “纳米材料”是粒子直径为几纳米至几十纳米的材料, 纳米碳就是其中一种。若将纳米碳均匀地分散到蒸馏水中, 所形成的物质 ①是溶液 ②是胶体 ③能产生丁达尔效应 ④不能透过滤纸 ⑤能透过滤纸 ⑥静置后会析出黑色沉淀 ()
A. ①④⑤ B. ②③④ C. ②③⑤ D. ①③④⑥
- 下列各组物质, 按单质、化合物、混合物的顺序排列的是 ()
A. 液态氧、烧碱、碘酒 B. 空气、氮气、胆矾
C. 干冰、铁、氯化氢 D. 生石灰、白磷、熟石灰

二. 解答题 (共 2 小题)

- 胶体金即为金溶胶, 其具有光吸收性、呈色性和胶体性等特点。免疫胶体金技术作为胶体金标记物,

可实现对抗原抗体的测定。



用白磷还原法可制得一种金的分散系，该分散系在临床诊断及药物检测等方面有着广泛的应用。

其操作步骤如下：

- 取 20% 白磷 (①) 的乙醚溶液 0.5mL，加蒸馏水 (②) 60mL。
- 先滴加 1% HAuCl_4 水溶液 (③) 0.75mL，再滴加 K_2CO_3 溶液 (④) 0.6mL，振荡变成棕红色。
- 加热煮沸至溶液变成透明红色。
- 分离提纯，除去无机溶质。

所得分散系中，金颗粒直径为 5~12nm。

请回答下列问题：

- 上述物质①②③④中属于单质的是_____（填序号，下同），属于化合物的是_____。
- 该分散系属于_____，其分散质是_____。
- 步骤 d 的分离方法是_____。

10. 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：

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

请评价该操作是否正确_____。

②乙直接加热饱和 FeCl_3 溶液，请评价是否正确_____。

③丙向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液，为了使反应进行充分，煮沸 10 分钟，请评价是否正确_____。

(3) 写出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学反应方程式：_____。证明有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体生成的实验操作是_____。利用的胶体性质是_____。

(4) 下列关于 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体说法正确的是_____。

- 胶粒直径小于 1nm
- 胶粒能透过滤纸

物质的分类、分散系、胶体

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 8 小题)

1. 在贝类和苹果等食物中含有丰富的锌, 这里的“锌”应理解为 ()

- A. 单质 B. 分子 C. 元素 D. 氧化物

【分析】在贝类和苹果等食物中含有丰富的锌, 丰富的锌不是以单质、分子、原子等形式存在, 而是指元素, 通常用元素及其所占质量 (质量分数) 来描述。

【解答】解: 在贝类和苹果等食物中含有丰富的锌, 丰富的锌主要是以无机盐的形式存在, 不是以单质、分子、原子等形式存在, 这里所指的“铁和锌”是强调存在的元素, 与具体形态无关。

故选: C。

【点评】本题难度不大, 主要考查元素与微观粒子及物质的区别, 加深对元素概念的理解是正确解答此类试题的关键。

2. 对下列物质分类全部正确的是 ()

①纯碱 ②食盐水 ③石灰水 ④NaOH ⑤液态氧 ⑥KClO₃。

- A. 碱 - - ①④ B. 纯净物 - - ③④ C. 盐 - - ①⑥ D. 混合物 - - ②⑤

【分析】①纯碱为碳酸钠, 是由金属离子和酸根离子构成的, 则属于盐类化合物;

②食盐水是由食盐和水两种物质组成, 则属于混合物;

③石灰水中含氢氧化钙和水, 属于混合物;

④NaOH 在水中电离的阴离子全部为 OH⁻, 则属于碱;

⑤液态氧是一种只有氧元素组成的物质, 则属于单质;

⑥KClO₃ 是由金属离子和酸根离子构成的, 则属于盐类化合物。

【解答】解: A、碱 - - ①④ 不正确, 因①纯碱为碳酸钠, 是由金属离子和酸根离子构成的, 则属于盐类, 故 A 错误;

B、纯净物 - - ③④ 不正确, 因③石灰水中含氢氧化钙和水, 属于混合物, 故 B 错误;

C、盐 - - ①⑥ 正确, 因①纯碱和⑥氯酸钾都是由金属离子和酸根离子构成的, 则属于盐类, 故 C 正确;

D、混合物 - - ②⑤ 不正确, 因⑤液态氧是一种只有氧元素组成的物质, 则属于单质, 故 D 错误。

故选: C。

【点评】本题考查对常见的物质根据其组成和性质来进行分类, 题目难度不大, 注意注意概念之间的区别和联系。

故选：D。

【点评】本题考查了胶体的性质应用，注意丁达尔效应是胶体特有的性质是解答本题的关键，题目较简单。

6. 磁流体是电子材料的新秀，它既有固体的磁性，又有液体的流动性，磁流体中分散质粒子直径在 $5.5\text{nm}\sim 36\text{nm}$ 之间。下列说法正确的是（ ）

- A. 磁流体属于溶液
- B. 磁流体很不稳定
- C. 磁流体能产生丁达尔效应
- D. 磁流体中分散质粒子不能通过滤纸

【分析】分散质微粒直径大小来判断属于该分散系为胶体分散系分散系，根据胶体的性质分析。

【解答】解：根据题意磁流体分散系分散质粒子直径在 $5.5 - 36\text{nm}$ ，属于胶体的范畴，具备胶体的性质。

- A. 分散质粒子直径在 $5.5\sim 36\text{nm}$ 之间，所得分散系为胶体，所以不是溶液，故 A 错误；
- B. 磁流体属于胶体，属于介稳分散系，故 B 错误；
- C. 该分散性属于胶体，胶体有丁达尔效应，所以当一束强光通过此磁流体时会出现光亮的通路，故 C 正确；
- D. 该分散性属于胶体，可以通过滤纸，故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题考查胶体的性质，比较基础，侧重对基础知识的巩固，注意胶体的本质特征是分散质的粒度大小。

7. “纳米材料”是粒子直径为几纳米至几十纳米的材料，纳米碳就是其中一种。若将纳米碳均匀地分散到蒸馏水中，所形成的物质 ①是溶液 ②是胶体 ③能产生丁达尔效应 ④不能透过滤纸 ⑤能透过滤纸 ⑥静置后会析出黑色沉淀（ ）

- A. ①④⑤
- B. ②③④
- C. ②③⑤
- D. ①③④⑥

【分析】胶体粒子的微粒直径在 $1\sim 100\text{nm}$ 之间，纳米碳其粒子直径为 $1\sim 100\text{nm}$ 之间，将纳米碳分子分散到水中，所形成的分散系为胶体分散系，利用胶体中分散质粒子的直径和胶体的性质来解答。

【解答】解：①因纳米碳其粒子直径为 $1\sim 100\text{nm}$ 之间，纳米碳分子分散到水中，所形成的分散系为胶体分散系，不属于溶液，故①错误；

②因纳米碳其粒子直径为 $1\sim 100\text{nm}$ 之间，纳米碳分子分散到水中，所形成的分散系为胶体分散系，故②正确；

③因形成的是胶体分散系，则具有丁达尔效应，故③正确；

④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错误；

⑤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⑤正确；

⑥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；

故选：C。

【点评】 本题考查胶体中胶体粒子的直径及胶体的性质，难度不大，学生能准确判断纳米碳分子分散到水中形成的分散系的种类是解答本题的关键。

8. 下列各组物质，按单质、化合物、混合物的顺序排列的是（ ）

A. 液态氧、烧碱、碘酒

B. 空气、氮气、胆矾

C. 干冰、铁、氯化氢

D. 生石灰、白磷、熟石灰

【分析】 解答本题需掌握单质、化合物及混合物的概念：

单质是由同种元素组成的纯净物；

化合物是由不同种元素组成的纯净物；

混合物是由多种物质组成的物质。

【解答】 解：A、液态氧是一种元素组成的纯净物，即是单质，烧碱是由三种元素组成的纯净物，故是化合物，碘酒是多种物质组成的溶液，故是混合物，故 A 正确；

B、氮气为单质、空气属于混合物、胆矾为纯净物，故 B 错误；

C、铁是一种元素组成的纯净物，即是单质，干冰是由两种元素组成的纯净物，故是化合物，氯化氢是一种物质组成属于纯净物，故 C 错误；

D、生石灰是氧化钙的固体，属于化合物，不是单质，故 D 错误。

故选：A。

【点评】 本题考查了物质分类、物质组成、物质名称等知识点，要掌握物质的分类方法方面的内容，只有这样才能对各种物质进行正确的分类，题目较简单。

二. 解答题（共 2 小题）

9. 胶体金即为金溶胶，其具有光吸收性、呈色性和胶体性等特点。免疫胶体金技术作为胶体金标记物，可实现对抗原抗体的测定。



用白磷还原法可制得一种金的分散系，该分散系在临床诊断及药物检测等方面有着广泛的应用。

其操作步骤如下：

- a. 取 20%白磷 (①) 的乙醚溶液 0.5mL, 加蒸馏水 (②) 60mL。
- b. 先滴加 1%HAuCl₄ 水溶液 (③) 0.75mL, 再滴加 K₂CO₃ 溶液 (④) 0.6mL, 振荡变成棕红色。
- c. 加热煮沸至溶液变成透明红色。
- d. 分离提纯, 除去无机溶质。

所得分散系中, 金颗粒直径为 5~12nm。

请回答下列问题：

- (1) 上述物质①②③④中属于单质的是① (填序号, 下同), 属于化合物的是②。
- (2) 该分散系属于胶体, 其分散质是金颗粒。
- (3) 步骤 d 的分离方法是渗析。

【分析】(1) 单质：单质一定是纯净物, 由同一种元素组成的纯净物是单质；化合物：与单质相对, 由两种或两种以上元素组成的纯净物叫做化合物；

(2) 分散质粒度小于 1nm 分散系为溶液, 介于 1 - 100nm 为胶体, 大于 100nm 为浊液；

(3) 分离溶液与胶体用到的方法为渗析。

【解答】解：(1) 白磷只有一种元素组成的纯净物为单质；蒸馏水由两种元素组成纯净物, 为化合物；1%HAuCl₄ 水溶液与 K₂CO₃ 溶液都是混合物；

故答案为：①；②；

(2) 依据题干：所得分散系中, 金颗粒直径为 5~12nm, 分散质为金颗粒, 粒度介于 1 - 100nm, 属于胶体分散系；

故答案为：胶体；金颗粒；

(3) 胶体分散质不能透过半透膜, 溶液分散质能透过半透膜, 所以利用渗析法可以分离胶体与溶液；
故答案为：渗析。

【点评】本题考查了物质的分类, 胶体的性质及分离提纯方法, 明确单质、化合物、胶体基本概念, 熟悉胶体性质是解题关键, 题目难度不大。

10. 某课外活动小组进行 Fe(OH)₃ 胶体的制备实验并检验其性质。

(1) 若将饱和 FeCl₃ 溶液分别滴入下列物质中, 能形成胶体的是B。

- 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 Fe(OH)₃ 胶体的制备：

①甲同学的操作是取一小烧杯, 加入 25mL 蒸馏水加热至沸腾, 向沸水中逐滴加入 1~2mL FeCl₃ 饱和溶液, 继续煮沸至混合液呈红褐色, 停止加热。

请评价该操作是否正确正确。

②乙直接加热饱和 FeCl_3 溶液，请评价是否正确不正确。

③丙向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液，为了使反应进行充分，煮沸 10 分钟，请评价是否正确不正确。

(3) 写出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的化学反应方程式： $\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}(\text{沸水})\xrightarrow{\Delta}\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体})+3\text{HCl}$ 。证明有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体生成的实验操作是用一束激光照射，若有一条光亮的通路，则证明有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体生成。利用的胶体性质是丁达尔效应。

(4) 下列关于 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体说法正确的是b。

a. 胶粒直径小于 1nm

b. 胶粒能透过滤纸

【分析】(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；

(2) 制备氢氧化铁胶体时，不能用玻璃棒搅拌，防止胶体聚沉，当溶液变为红褐色时应立即停止加热，如继续加热会导致胶体聚沉；

(3) 氯化铁水解生成氢氧化铁和氯化氢，丁达尔效应是胶体的特有性质可以鉴别是否生成胶体；

(4) 胶体分散质粒度介于 1 - 100nm，小于滤纸孔径。

【解答】解：(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，

故答案为：b；

(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，

故答案为：正确；

②直接加热饱和 FeCl_3 溶液会促进氯化铁水解，且加热促进 HCl 挥发，导致溶液产生沉淀现象，故不正确，

故答案为：不正确；

③加热到继续沸腾，不能继续加热，易发生胶体聚沉，说法不正确；

故答案为：不正确；

(3) 氯化铁水解生成氢氧化铁和氯化氢，方程式： $\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}(\text{沸水})\xrightarrow{\Delta}\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体})+3\text{HCl}$ ，丁达尔效应是胶体的特有性质，可用来鉴别胶体，当用激光笔照射时，会有一道明亮的光路；

故答案为： $\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}(\text{沸水})\xrightarrow{\Delta}\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体})+3\text{HCl}$ ；用激光笔照射时，会有一道明亮的光路；丁达尔效应；

(4) 胶体分散质粒度介于 1 - 100nm，小于滤纸孔径，可以透过滤纸，

故选：b。

【点评】 本题考查胶体的制备、性质，题目难度不大，易错点为胶体的制备，注意掌握氢氧化铁胶体的制备方法，试题培养了学生的分析能力及化学实验能力。