

コロイド

・実験目的

真の溶液とコロイド溶液の違いを知るために、コロイド溶液をつくり、その性質を調べ、コロイドの特性を理解する。

・実験準備

〔薬品〕30%塩化鉄()、0.1Mヘキサシアノ鉄()酸カリウム、0.1M硝酸銀、0.1M、1M、飽和塩化ナトリウム、0.05M塩化カルシウム、0.05M硫酸ナトリウム、ゼラチン水溶液、0.05%セッケン水、0.1Mニクロム酸カリウム、泥水の上澄み、10倍に薄めた牛乳、コンジョウコロイド、硫黄コロイド

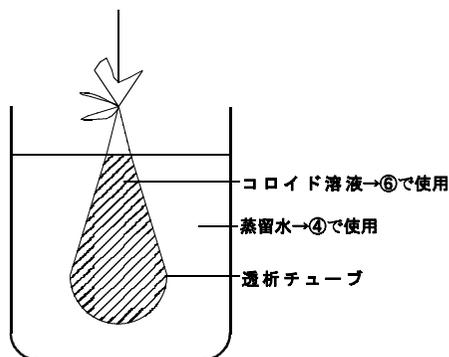
〔器具〕レーザー、U字管、電極、直流電源、透析チューブ、スライドガラス、カバーガラス、顕微鏡、ろ紙、蒸発皿、試験管、ビーカー

・実験方法

ビーカーに約80mlの純水を取り、沸騰させる。ガラス棒でかき混ぜながら、新しくつくった30%塩化鉄()水溶液0.7~0.8mlを加え、約1分間加熱して、水酸化鉄()のコロイド溶液をつくる。

このコロイド溶液をよく冷却してから、その半分をろ過する。ろ紙上の残留物の有無を観察し、ろ過した溶液を5mlずつ3本の試験管A、B、Cにとる。

蒸発皿の中に透析チューブを置き、ろ過しなかった水酸化鉄()コロイド溶液約20mlを、ロートを使用して透析チューブに入れる。蒸留水を入れた200mlビーカーに透析チューブを静かに入れて、約5分間放置する。



注)コロイド溶液を入れる際、コロイド溶液がチューブの外にこぼれないように注意せよ。また、外にこぼれてしまったときは、チューブについた溶液を蒸留水で洗い流すこと。

で透析が終了した後、ビーカー内の水を5mlずつ3本の試験管D、E、Fにとる。また、対照実験用に蒸留水5mlずつを3本の試験管G、H、Iにとる。

(A、D、Gの試験管には0.1M硝酸銀水溶液を
B、E、Hの試験管には0.1Mヘキサシアノ鉄()酸カリウム水溶液を)
各々数滴ずつ滴下して変化の様子を観察する。

C、F、Iの試験管の溶液を青色リトマス紙につけて変色を観察する。

注) A、D、G:硝酸銀水溶液中の銀イオン(Ag^+)は、塩化物イオン(Cl^-)と反応して水に不溶性な塩化銀(AgCl)の白色沈殿を生じる。

B、E、H:ヘキサシアノ鉄()酸カリウムは、鉄()イオン(Fe^{3+})と反応して濃青色の沈殿を生じる。

で透析した透析チューブの中の水酸化鉄()コロイド溶液を3mlずつ3本の試験管J、K、Lにとり、

{ Jの試験管には0.1M塩化ナトリウム水溶液を
Kの試験管には0.05M塩化カルシウム水溶液を
Lの試験管には0.05M硫酸ナトリウム水溶液を } それぞれ1滴ずつ加えて振り混ぜ、合計5滴加える。

で透析した透析チューブの中の水酸化鉄()コロイド溶液を3mlずつ3本の試験管M, N, Oにとり, 各々の試験管にゼラチン水溶液を1mlずつ加えてよく振る。さらに

{ Mの試験管には0.1M塩化ナトリウム水溶液を
 Nの試験管には0.05M塩化カルシウム水溶液を
 Oの試験管には0.05M硫酸ナトリウム水溶液を }
 それぞれ1滴ずつ加えて振り混ぜ, 合計5滴加える。

0.05%セッケン水を5mlずつ2本の試験管P, Qにとり,

{ Pの試験管に1M塩化ナトリウム水溶液を
 Qの試験管に飽和塩化ナトリウム水溶液を }
 それぞれ1mlずつ加えてみる。

水酸化鉄()コロイド溶液, 硫黄コロイド溶液, セッケン水, 1M塩化ナトリウム水溶液, 0.1M二クロム酸カリウム水溶液, 泥水の上澄みをそれぞれ別々の試験管に10mlずつ取り, それらにレーザー光を当て, レーザー光の通路を横から観察する。

コンジョウコロイド溶液をU字管に入れ, 電極を差し込み, 直流電圧100Vをかける。各電極付近の色の変化を観察する。

10倍に薄めた牛乳を1滴スライドガラスの上にたらしカバーガラスをかける。これを顕微鏡で600倍で観察する。牛乳中の微粒子の動きを観察する。

実験結果

生成したコロイド溶液の色と濃さを, 30%塩化鉄()水溶液を加えた直後の色と濃さと比較せよ。

ろ紙上に残留物は見られたか。 ()

透析後のビーカー中の蒸留水の色を記せ。 ()

実験結果を以下の表のまとめよ。

	ろ過した水溶液	ビーカー内の水	蒸留水
硝酸銀水溶液	A	D	G
ヘキサシアノ鉄()酸カリウム	B	E	H
青色リトマス紙	C	F	I

実験結果を以下の表にまとめよ。

	塩化ナトリウム	塩化カルシウム	硫酸ナトリウム
コロイドのみ	J	K	L
ゼラチン入り	M	N	O

変化の様子を記せ。

P...

Q...

レーザー光の通路が見えたものはどれか。

各電極での変化の様子(コンジョウコロイドの色の濃さの変化)を記せ。

牛乳中の微粒子の様子を記せ。

考察

この変化の化学反応式を記せ。

- ・方法 でつくった溶液には水酸化鉄()コロイド粒子の他にどんなイオンが含まれているか。化学反応式を参考にして二種類のイオンを記せ。

含まれている粒子	水酸化鉄()コロイド粒子 , ,
----------	-------------------

- ・水酸化鉄()は水に溶けないのに沈殿せずに溶液の状態になっているのはなぜか。

ろ過した後、ろ紙上になにか沈殿物が残ったか。()

- ・ろ紙の目の大きさは約 10^{-6} mである。この実験の結果からコロイド粒子はどのような大きさの粒子と考えられるか。

ビーカー内の水と蒸留水との実験結果(DとG, EとH, FとI)を比較して、透析チューブを通過した粒子はなんだと思われるか。

DとGの比較：

EとHの比較：

FとIの比較：

- ・この実験結果から、コロイド粒子は透析チューブ(半透膜)を通過したといえるか。

- ・透析チューブの目の大きさは約 10^{-9} mである。この実験の結果からコロイド粒子はどのような大きさの粒子と考えられるか。

凝析が最も早く起こったのはどれか。 ()

	含まれる陽イオンの 化学式と濃度	含まれる陰イオンの 化学式と濃度	実験結果 (沈殿の生成の有無)
塩化ナトリウム			J
塩化カルシウム			K
硫酸ナトリウム			L

以上の結果から判断して記せ。

- ・水酸化鉄()コロイドの凝析に対して最も有効なイオンはどれか。()
- ・水酸化鉄()コロイドの帯電は正負のいずれか。()
- ・加えた試薬の濃度を等しくしてないのはなぜか。

- ・これらの結果をまとめると以下のようなになる。適するものに をつけよ。

水酸化鉄()コロイドは{ 正 , 負 }に帯電し,これを凝析させるには電荷の{ 大き , 小 }な{ 陽イオン , 陰イオン }が有効であると考えられる。

と の実験結果と比較して,ゼラチンはどのようなコロイドとして作用したか。

セッケン水が凝析しにくいのはなぜか。

レーザー光の通路が見えた水溶液はどんな性質を持っているか。

各電極付近の色の変化から考えると,コンジョウコロイドの帯電は正負のいずれか。理由を添えて記せ。

牛乳中の微粒子に見られたような運動を何というか。()

- ・反省と感想