

実習(1) 糖類

目的

- ① グルコース・マルトース・スクロース・デンプンの 1wt%水溶液を、フェーリングの還元やヨウ素デンプン反応を利用して識別する。
- ② 銀鏡反応やヨウ素デンプン反応を観察し、調べ学習なども行いながら理解を含める。

準備

器具：試験管，目盛りつき試験管，駒込ピペット，ビーカー(300 mL, 100 mL)，バーナー，三脚，金網，試験管ばさみ，ろ紙，トイレットペーパー，コピー用紙，温度計，水道水用ビーカー(100 mL)，沸騰石，ティファール

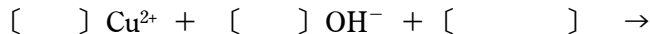
薬品：グルコース・マルトース・スクロース・デンプンの各 1%水溶液，ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液(約 0.012 mol/L 程度 I_2 -KI aq)，フェーリング液(A 液，B 液)，硝酸銀水溶液(0.1 mol/L $AgNO_3$ aq)，アンモニア水(2 mol/L NH_3 aq)

実験前の検討

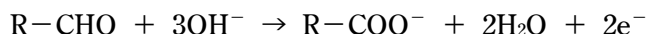
今回は糖の還元性の有無だけではなく、得られる沈殿の量にも着目する必要があるので、事前に知識を整理しておく必要がある。以下の問いに答える形で、実験前の検討を行ってみよう。

(1) フェーリング液が還元されて沈殿が生成する反応式を考えたい。

① フェーリング液中の銅(II)イオン Cu^{2+} が OH^- の存在下で還元され^①、水と還元生成物が生じる反応式を書いてみよう。



② 糖の化学式を R-CHO とすると、フェーリング液の還元反応は塩基性下で起こるので、その酸化反応の反応式は以下のように表される。



これと①の式を用いて、フェーリング反応の反応式を記してみよう。また、糖 1 mol から得られるフェーリング液中の銅(II)イオン Cu^{2+} の還元生成物の物質量はいくらになるだろうか。

(2) 今回は未知試料水溶液としてグルコース(モル質量 180 g/mol)、マルトース(モル質量 342 g/mol)、スクロース(モル質量 342 g/mol) の溶液が用意されており、すべて質量パーセント濃度で 1% に調製されている。これらの溶液を 1 mL 用いた時にフェーリング液をより多く還元するものはどれだろうか。それぞれの水溶液の密度はいずれも 1.0 g/cm^3 として、計算してみよう。

① いうまでもないが、還元反応であるから Cu^{2+} に電子を与える反応を記す。フェーリング反応の還元生成物は暗記事

項なので、触れないようにしている。

実験(1) 糖類の同定

- ① 点眼ビンに入っている未知試料水溶液 1 mL を **A~D** の対応するラベルの貼られた試験管に注ぐ。
- ② フェーリング液 A 液 5 mL を試験管にとり、これにフェーリング液 B 液を 5 mL 加え、よく振り混ぜる^②。〔色〕
- ③ **A** の試験管それぞれに手順 2. で調製したフェーリング液 (A 液+B 液) を駒込ピペットでそれぞれ 2 mL ずつ加え、よく振り混ぜながら直火で加熱する。一煮立ちした後、試験管立てにおいて静置する。これを **B~D** の試験管でも行う。一煮立ち前後の変化を記録するだけでなく、操作④の後にもう一度様子を観察する。〔見た目〕
- ④ 操作①とは別の 4 本の試験管にそれぞれ、未知試料水溶液 1 mL を入れ、それぞれに **A~D** のラベルをつける。ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を 2 滴ずつ各試験管に加え変化を見る。〔見た目〕

実験(1)の記録 事実を記す。ペン書き、実験手順の中で〔 〕で記された情報は必ず含めること。

実験(1)の考察^③ (すでに知られていることを利用して、事実を説明する。)

目的に応じて考察するべき内容を検討し、考察を行え。

^② フェーリング液は使用する前に混合する。これはアンモニア性硝酸銀水溶液も同じである (手順⑤)。
^③ 考察はプリントに書かれてある質問に答えて進めていくのではなく、実験の目的を達成するように進めていく。今回

は未知試料の同定が目的なので、実験結果をどのように解釈すればよいのかを説明し、最終的にどの試薬が何の水溶液なのかを述べる。

実験(2) グルコース水溶液の銀鏡反応

- ⑤ 銀鏡反応用の試験管に硝酸銀水溶液 $\text{AgNO}_3 \text{ aq}$ を 2 mL とり、点眼瓶に入った 2 mol/L のアンモニア水 $\text{NH}_3 \text{ aq}$ を、よく振りながら少しずつ加える。一度生じた沈殿が溶解終わったらアンモニア水を加えるのをやめる。
- ⑥ 実験(1)で使用した 300 mL ビーカーの湯に 100 mL ビーカーで水道水を加えて 60~65℃の湯にする。
- ⑦ 操作⑤のアンモニア性硝酸銀水溶液の試験管にグルコース水溶液 1 mL を入れ、60~65℃の湯に浸して 1~2 分静置する。変化が見られたら湯から出し、試験管立てにおく。

実験(3) ヨウ素デンプン反応

- 6. 操作②の結果で、デンプン水溶液と決定した試験管を直火で加熱する。さらに、それを流水で冷やして変化を見る。
- 7. コピー用紙・トイレットペーパー・ろ紙にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を 1 滴かけて変化を見る。

実験(2), (3)の記録 事実を記す。ペン書き、実験手順の中で〔 〕で記された情報は必ず含めること。

実験(2), (3)の考察 (すでに知られていることを利用して、事実を説明する。)

目的に応じて考察すべき内容を検討し、考察を行え。
