

実験 混合物の蒸留

板橋区立加賀中学校 島村 優季

1. はじめに

1年の「状態変化」の学習で水とエタノールの混合物の蒸留を行った。前時で水とエタノールの共通点と相違点を考え、沸点を利用して混合物を分ける実験の計画を立て、本時で実施した。また、水とエタノールの相違点から液体の性質を調べる方法も考え、本時でとり出した液体の性質を確認した。

2. 実験の目的

混合物を加熱して、気体の温度をはかりながら、とりだした液体の性質を調べる。

3. 準備するもの

- ・混合物 ・枝付きフラスコ ・メスシリンダー ・試験管（3本） ・ビーカー（500ml） ・温度計
- ・ゴム栓 ・ゴム管 ・ガラス管 ・沸騰石 ・ガスバーナー ・スタンド ・三脚 ・金網 ・蒸発皿
- ・マッチ ・ぞうきん ・時計

4. 実験の方法

ステップ1 混合物を熱して出てきた液体を集める。

- ① 装置を組み立てて、エタノールと水の混合物を弱火で熱する。
- ② 出てくる気体の温度を30秒ごとにはかる。
- ③ 出てきた液体を約2cm³ずつ、3本の試験管に集める。

※ガラス管が駅の中に入っていないことを確認してから火を消す。

ステップ2 出てきた液体を調べる。

- ④ 試験管にたまった液体が冷えてから、それぞれの性質を調べる。

5. 結果

・Aさん

結果（熱した時間と温度の記録用紙、グラフ用紙は別紙）

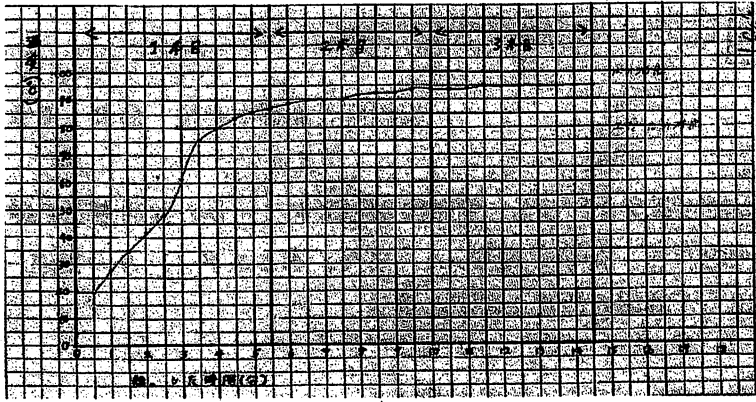
試験管	2cm ³ 集め終えた時の時間(分、秒)	気体の温度(℃)	(ア) 匂い	(イ) 手で触れる	(ウ) 火をつける
1	0分0秒 ↓ 5分30秒	20 ↓ 87	刺激臭	蒸発した	燃えた (すぐ)
2	5分30秒 ↓ 10分00秒	87 ↓ 94	1本目より強い刺激臭	乾いた紙の残り	燃えた (少し時間外燃えた)
3	10分00秒 ↓ 14分30秒	94 ↓ 95	無臭	全て残った	燃えなかった

・Bさん

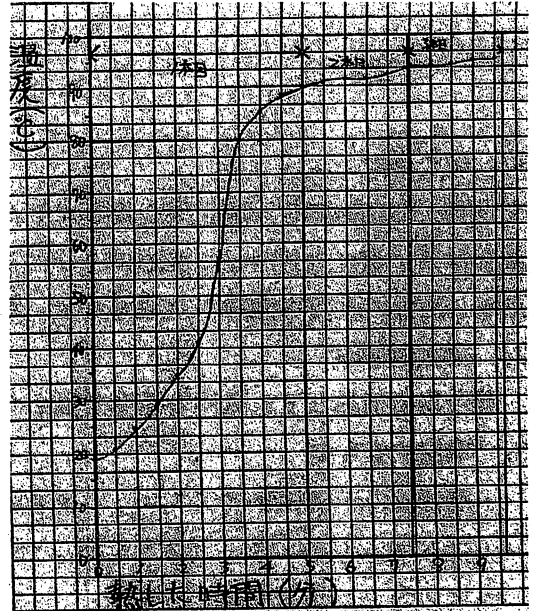
試験管	2cm ³ 集め終えた時の時間(分、秒)	気体の温度(℃)	(ア)	(イ)	(ウ)
1	0分0秒 ↓ 5分3秒	20℃ ↓ 90℃	刺激臭	しおろろ、(しみ)とする	火がついた (透明な液体が) (液体)
2	5分6秒 ↓ 7分2秒	90℃ ↓ 93.5℃	少しだけ刺激臭	↑ 少しだけ	つかない
3	5分20秒 ↓ 9分40秒	93.5℃ ↓ 95℃	においなし	なし	つかない

6. グラフ

・Aさん



・Bさん



7. 考察・感想

・Aさん

考察

① 試験管①にとり出した液体の性質を説明し、何が多く含まれているか考察しましょう。

エタノール
匂いがエタノールと水の匂いがあり、手触りも水とエタノールの匂い

② 試験管②にとり出した液体の性質を説明し、何が多く含まれているか考察しましょう。

エタノールが
①の刺激臭が強くなく、水の匂いも、手触りも水とエタノールの匂いが混ざっている

③ 試験管③にとり出した液体の性質を説明し、何が多く含まれているか考察しましょう。

水
匂いがなく、手触りも、水の匂いも、手触りも水とエタノールの匂いも水

④ 液体どうしが混ざり合った混合物を分けるにはどうすればよいのだろうか、説明しましょう。

液体を蒸して蒸餾させる。そして匂いを嗅ぐ。
(蒸餾させる時エタノールと水の沸点は違う。
水よりも沸点の低いエタノールを先に蒸気が出る)

感想

自分はエタノールは蒸餾させると水になると思っていた。
実験結果はエタノールは蒸餾させると水になるという事分かった。
他の物質は蒸餾させると水になるのか知りたかった。

・Bさん

考察

① 試験管①にとり出した液体の性質を説明し、何が多く含まれているか考察しましょう。

性質：刺激臭、火がつかない
⇒ エタノールが強く含まれている。

② 試験管②にとり出した液体の性質を説明し、何が多く含まれているか考察しましょう。

性質：刺激臭(少し)、火がつかない
⇒ 刺激臭 ⇒ エタノール、水がつかない ⇒ 水、混合物

③ 試験管③にとり出した液体の性質を説明し、何が多く含まれているか考察しましょう。

性質：無臭、火がつかない
⇒ 水が強く含まれている。

④ 液体どうしが混ざり合った混合物を分けるにはどうすればよいのだろうか、説明しましょう。

沸点が違う物質どうしの混合物 ⇒ 蒸餾させる ⇒ 片方が気体になる
融点が違う物質どうしの混合物 ⇒ 氷らせる ⇒ 片方が固体になる

感想

実験は問題なく進んだが、授業始めの時、みんなうろたえて実験を始めるのが遅れ、考察を書けなかった。うろたえたまま泣き止まらなかつた。
混合物の分け方、沸点・融点の関係もよく理解できたので、忘れずにテストにいかしたい。
混合物は、二つ(または複数)が合わさった性質になることがわかった。

8. おわりに

前々時にいろいろな物質の融点と沸点について学び、物質によって融点と沸点が決まっており、物質を区別する手がかりになると学習している。そのため、前時では水とエタノールの相違点の一つに沸点と融点と発言させることができた。そして、水とエタノールの混合物を分離する方法として沸点の差を利用することについても説明することができていた。

生徒からは「融点の差を利用する」分離方法についても多くの意見があった。融点の差を利用した実験が授業で行えると、より一層の学びが深まると考える。

また、「他の物質でも実験したい」という意見も多くあった。電子教科書ではワインの蒸留の動画があるが、「醤油は?」「ジュースは?」など、より生徒の身のまわりの混合物が利用できる実験ができると、関心を高めると思う。