

中和反応で消臭

2625 田中竜平 2506 岩永煌大 2538 山田凌大

身近な生ごみの悪臭を中和反応で消臭することを目的に実験を進めている。そこで「酸性物質が原因の悪臭に対して塩基性物質を加えることで消臭ができる」という仮説を立てた。「酢酸に対してアンモニア水溶液を加えることで臭いがしなくなる滴下量と中和点との関係性を見つけ出す実験」を行った。臭いがしなくなる滴下量と中和点との関係性は見いだせなかったが、この実験をもとに「腐卵臭をなくすために塩基性物質を加える実験」を行った。腐卵臭がしなくなるためのpHが9以上であるという結果を得た。

キーワード：中和反応、官能法、酢酸、アンモニア水溶液、硫化水素

1. 目的

日常生活での悪臭、特に生ごみの消臭の方法を中和反応の考えを用いて考案する。

2. 仮説

中和点で悪臭の消臭ができる。

3. 使用した器具・装置



図1 中和滴定の様子

【実験1】

- ・酢酸（酸度 4.2%）
- ・アンモニア溶液（0.1mol/L）
- ・蒸留水
- ・10mL ホールピペット
- ・1 mL ホールピペット
- ・ピペットポンプ
- ・メスフラスコ
- ・ビーカー
- ・駒込ピペット



図2 実験1の器具

【実験2】

- ・アンモニア水溶液
- ・卵の殻
- ・ジップロック

【実験3】

- ・重曹
- ・卵の殻
- ・ジップロック
- ・pH試験紙

今回の研究においてはすべての実験で臭いの確認のために官能法を用いた。

官能法とは人が直接臭いを嗅いで臭いを確認する方法である。

【実験 1】

4-1. 研究・実験の手順

①理論値を算出する。

酸度 4.2%から、100mL あたりの酢酸は 4.2g

10 倍希釈で 10mL あたり 0.042g

酢酸の分子量は 60 なので、酢酸の物質量は

$0.042 \text{ (g)} \div 60 \text{ (g/mol)} = 7.0 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$

アンモニア水溶液の体積を $V \text{ mL}$ として、

量的関係から

$$1 \times 7.0 \times 10^{-4} = 1 \times 0.1 \times V \times 10^{-3}$$

$$V = 7.0 \text{ (mL)}$$

②10mL ホールピペットを用いて酢酸を 10mL 測り取り、メスフラスコに入れたのち、標線まで蒸留水を加える。

③②の溶液を 10mL ずつホールピペットで測り取り、5つのビーカーに入れる。

④それぞれのビーカーの中に 7mL、15mL、20mL、25mL、30mL のアンモニア水溶液を滴下する。

⑤臭いを確認する。(5人)

5-1. 結果

表 1 アンモニア水溶液の滴下量と臭いの関係

アンモニア水溶液の 滴下量	臭い
7mL	酸っぱい臭い
15mL	少し酸っぱい臭い
20mL	ほぼ臭いを感じない
25mL	少しつんとする臭い
30mL	つんとする臭い

6-1. 考察

算出した理論値とは違う滴下量で消臭されたことから中和点と臭いがしなくなるアンモニア水溶液の滴下量は一致しないと考えた。

理論値の算出ではアンモニア水溶液を 0.1mol/L と仮定して計算したが、実験の途中で気化したことにより濃度が変わり、仮説と結果がずれたのではないかと考えられる。

【実験 2】

4-2. 研究・実験の手順

①卵の殻 50g に対して、アンモニア水溶液を 15mL 滴下する。

②卵の殻を割り、殻がしっかりと溶液に浸かるようにする。

③班員 2 名が各家庭に持ち帰り 1 週間毎日臭いの確認を行う。

5-2. 結果

観察初日は特に臭いを感じることはなかったが、日を追うごとに、腐卵臭が強くなったと感じた。

6-2. 考察

腐卵臭は硫化水素が原因と考えられる。

参考文献より、硫化水素は pH 5 以下になると悪臭を生じ、pH 9 以上で悪臭がしなくなるということが分かった。

このことを踏まえて、アンモニア水溶液の滴下量が pH 9 以上にするための滴下量に足りなかったのではないかと考えられる。

しかし、この実験においては、pH を測っていないため一概に断定することはできない。

【実験 3】

4-3. 研究・実験の手順

①卵の殻 50g に対して 100mL の蒸留水に溶かした重曹を加える。

②卵の殻を割り、殻が溶液にしっかりとつかるようにする。

③pH が 9 以上になったことを pH 試験紙で確認する。

④班員 2 名が各家庭に持ち帰り 1 週間毎日臭いの確認を行う。

5-3. 結果

どの日も腐卵臭はほとんど感じなかったが、重曹の臭いが少し感じられた。

6-3. 考察

腐卵臭がほとんど感じられなくなったことから、卵の殻の臭いの原因物質の消臭ができたと考えられる。

また、重曹の臭いが少し感じられたのは、pH

を9以上、つまり塩基性に寄せているため当然のことといえる。

7. 展望

【実験3】より、卵の殻は消臭できることを確かめたが結果があいまいであった。このことから、卵の殻を消臭するための重曹を入れる量がより適切になるような数値を見つける実験を進め、データを増やしていく。

また、他の悪臭の原因物質に対して、適切な試薬と配合量を見つけて、消臭できるように実験を進めていく。

8. 謝辞

研究を進めるにあたって、適切に助言をくださった理科の先生方へ感謝申し上げます。

9. 参考文献

[一般財団法人 カケンテストセンター]

[<https://www.kaken.or.jp/test/search/detail>]

[2024年1月23日閲覧]

[食品とゼアセチル]

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jbrewsocjapan1988/99/5/99_5_315/_pdf/-char/ja]

[2024年10月2日閲覧]

[水処理と土壌改良の達人Blog]

[<http://meitokasei.co.jp/blog/>]

[2024年10月2日閲覧]