

Measuring the Amount of Acid in Vinegar by Titration

() H No () Name ()

Date : (Y/M/D) 2019/ /

Lab partner (共同実験者) :

Purpose :

The acids included in vinegar are mostly acetic acid. So, it is possible to assume that acetic acid is the only acid included in vinegar. In this experiment, we will determine the concentration of acid in vinegar by titration.

Experimental

Titration of the vinegar (diluted 10 times) by sodium hydroxide (NaOH) solution.

Chemical reaction (化学反応式) between CH_3COOH and NaOH

Materials

Sodium hydroxide (NaOH) solution (about 0.1 mol/L) , Phenolphthalein (indicator),
Vinegar

Measuring flask(100mL), Pipette (1 mL, 10mL) , Conical flask, Funnel, Burette

試薬

水酸化ナトリウム Sodium hydroxide	NaOH .苛性ソーダともいう。強塩基。工業的に非常に重要な基礎化学品の1つである。毒物及び劇物取締法により原体および5%を超える製剤が劇物に指定されている。常温では無色無臭の固体。試薬としては白色の球粒状であるものが多い。融点 318℃、沸点 1388℃、密度 2.13g/cm ³ 。 <u>潮解性が強く、空气中に放置すると徐々に吸湿して溶液状となる。</u>
酢酸 Acetic acid	化学式が CH_3COOH と表される簡単なカルボン酸の一種である。純粋なものは冬に凍結することから 氷酢酸 (ひょうさくさん) と呼ばれる。全世界での消費量は年間およそ 6.5 メガトンである。酸味と刺激臭を持つ無色透明の液体であり、融点は約 16.6℃、沸点は約 118℃ である。
フェノールフタレイン Phenolphthalein	酸塩基指示薬として用いられる。白色または淡黄色の固体であり、水には非常に溶けにくい。PP と略されることがある。色の変化は、構造が変わることによって起こり、pH < 8.3 の酸性側で無色、pH > 10.0 の塩基性側で赤紫色を示す。なお、pH > 13.4 では、さらに構造が変化し、無色となる。

事前準備【水酸化ナトリウム水溶液の濃度の決定】

- ①水酸化ナトリウムを 4.00g (=0.100 mol) はかり、メスフラスコを用いて 1 L にする。
- ②シュウ酸を正確に 9.00g (=0.100 mol) はかり、メスフラスコを用いて 1 L にする。このシュウ酸水溶液のモル濃度は 0.100 mol/L である。(シュウ酸標準溶液という)
- ③シュウ酸水溶液を用いて、①の水酸化ナトリウム水溶液の濃度を正確に決定する。
- ④計算結果より、今回の実験で使った水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は、() mol/L

Procedure

Procedure	Safety precautions / Memo
1. Take 10 mL of vinegar with a pipette and add to measuring flask.	pipette : ピペット measuring flask. : メスフラスコ
2. Fill the flask with distilled water up to 100 mL.	distilled water : 蒸留水
3. Add 10 mL of the mixture with pipette to conical flask.	conical flask : コニカルビーカー
4. Add 2 or 3 drops of phenolphthalein to the conical flask.	<u>Wear safety glasses!!</u>
5. Fill a burette with NaOH aq using funnel.	burette : ビュレット あふれないようにする。活栓を確認してから入れる。水溶液は絶対に目に入れない。
6. Open the stopcock and allow the NaOH aq to flow into another flask, and replace all of the remaining air with NaOH aq.	stopcock : 活栓 活栓を閉めているので、ビュレットの先に NaOH がいきわたっていないから。
7. Read the scale of the burette to the hundredth decimal place. Put the solution under the buret to be titrated.	scale : 目盛り hundredth decimal place : 小数第 2 位
8. Drip NaOH aq until color of acid solution changes to magenta. Swirl the flask gently to mix the solution.	滴下のたびにビーカーを振り混ぜる(Swirl)こと。しぶきやハネが目や衣服につかないようにする。
9. Note the remaining level of the sodium hydroxide solution in the buret. Subtract the initial level from the remaining level to figure out how much titrating solution you used.	滴定前後の目盛りから、滴下量を算出する
10. Repeat the titration at least three times.	ビュレットの目盛りは前回の数値をそのまま用いず、新たに見直すこと。 コニカルビーカーは一回一回洗い、蒸留水でよくすすいでから使うこと。
11. [Clean up]	・実験を行った水溶液はすべて流しに流す。 ・器具はよく洗う。

<MEMO>

Results

Graduation of burette	1 st time	2 nd time	3 rd time	4 th time	5 th time
Initial level					
Remaining level					
Amount of NaOH _{aq} dropped [mL]					

Average [mL]

Calculations

① Molarity of the vinegar solution (after diluted). [mol/L]

② Molarity of the original vinegar.

Discussion

考察

問 1.

また、食酢の比重は 1.049 g/ml である。実験で調べたモル濃度を元に、質量パーセント濃度を計算せよ。

問 2. 食酢の瓶に書かれている濃度は () % であった。問 1 の結果と比較せよ。
誤差が生じた原因として考えられることを記せ。

問 3. この実験では指示薬にメチルオレンジは使えない。その理由を答えよ。

問 4. 事前準備で、シュウ酸標準溶液で水酸化ナトリウム水溶液の濃度を決定した。加えた水酸化ナトリウムの質量から直接モル濃度を求めると、正確なモル濃度が得られないからである。なぜ水酸化ナトリウムの質量からは直接モル濃度が求められないのか答えよ。(試薬の説明のところにヒントがあります) (類題 2019 奈良教育大・後期等多数)

問 5. メスフラスコ、ホールピペット、コニカルビーカー はそれぞれどのような形をした器具か。図を描いて、その形状の特徴的な部分を明示せよ。(2019 奈良教育大・後期)

問 6. この中和滴定では酢酸の水溶液に水酸化ナトリウムを滴下する方がより正確な値が得られると考えられる。その理由を説明せよ。(2019 奈良教育大・後期 改)
(※酢酸に水酸化ナトリウムを滴下する方が、水酸化ナトリウムに酢酸を滴下するより正確な値が得られる。それはなぜかという意味)

【Words & Phrases】

acetic acid : 酢酸	titration : 滴定	dilute : 希釈する
Measuring flask : メスフラスコ	sodium hydroxide : 水酸化ナトリウム	phenolphthalein : フェノールフタレイン
solution : (水)溶液	hundredth decimal place : 小数第二位	conical flask : コニカルビーカー
indicator : 指示薬	burette : ビュレット	Measure up : メスアップすること
pipette : ホールピペット	magenta : 赤紫色、マゼンダ色	graduation : 目盛り
funnel : ろうと	molarity : モル濃度	
preparation : (水溶液の)調整		
distilled water : 蒸留水		
neutralization : 中和		