

学校設定科目

iS イノベーション

岡山県立岡山一宮高等学校

B,中和滴定

B. 中和滴定 指導計画

題材名		教材		
中和滴定		化学基礎(実教出版) 教材プリント		
題材の目標	pHの概念や中和反応のしくみについて理解し、中和滴定に関する器具の使用方法や実験技術を習得する。			
評価の観点	1. 関心・意欲・態度 2. 思考・判断・表現 3. 観察・実験の技能 4. 知識・理解 実習に取り組む態度や活動状況, ワークシート(実習レポート)により評価する			
題材名	事項名	時数	具体的な学習到達目標	評価規準
中和滴定	第1回目 (1)酸・塩基 (2)pHの概念とpHメーターの操作 (3)いろいろな物質のpH	2	<ul style="list-style-type: none"> 酸・塩基の定義, 中和反応の原理について理解している。(知識・理解) pHメーターの使用について, 正しく操作できている。実験結果をきちんと記録し, レポートに考察ができている。(観察・実験の技能) 実験に意欲的に参加している。実験後の片付けがきちんとできている。(関心・意欲・態度) pHと液性の関係について理解し, 実験の目的を把握できている。(思考・判断・表現) 	<ul style="list-style-type: none"> 酸・塩基の定義, 中和反応の原理が定着している。 化学的な考察をふまえてレポートが作成できている。 積極的に実習・実験に参加している。 自他の危険防止のための注意事項を理解, 実践することができる。
	第2回目 (1)中和滴定に使用する器具 (2)中和反応とpH変化 (3)実験データの取り扱い	2	<ul style="list-style-type: none"> 前回の学習内容がきちんと定着している。(知識・理解) 実験結果をきちんと記録し, レポートに考察ができている。(観察・実験の技能) 実験に意欲的に参加し, 実験後の片付けがきちんとできている。中和滴定に用いる器具について理解し, 正しく操作できている。(関心・意欲・態度) 実験データを適切に処理し, グラフで分かりやすく表現することができる。(思考・判断・表現) 	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項がきちんと定着している。 化学的な考察をふまえてレポートが作成できている。 意欲的に参加している。実験器具を正確に使用できている。 実験データを正しく処理し, グラフ化している。
	第3回目 (1)食酢の希釈 (2)食酢に含まれる酸性物質の濃度決定 (3)まとめと評価	2	<ul style="list-style-type: none"> 前回の学習内容がきちんと定着している。(知識・理解) 実験結果をきちんと記録し, 考察ができている。(観察・実験の技能) 実験に意欲的に参加し, 実験後の片付けがきちんとできている。中和滴定に用いる器具の特性を理解し, 正確で再現性のある操作ができている。(関心・意欲・態度) 実験データを適切に処理し, 食酢に含まれる酸性物質の濃度について, 決定できる。(思考・判断・表現) 	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項がきちんと定着している。 化学的な考察をふまえてレポートが作成できる。 意欲的に参加している。実験器具を正確に使用できている。 実験データを正しく処理し, 適切な値を求められている。
	時数計	6		

1 はじめに

問1 下の言葉について、あなたがもっているイメージを自由に書きなさい。

(1) 酸 acid

(2) 酸性 acidity

(3) アルカリ alkali (塩基 base)

(4) アルカリ性 alkaline (塩基性 basicity)

(5) 中和 neutralization

2 pH

(1) pHの概念

pH : 溶液の酸性やアルカリ性の強さを表す数値 (水素イオン指数ともいう)

(pHはフランス語の *pouvoir hydrogène* = hydrogen power に由来する)

	強 ← 酸性						中性	塩基性 → 強					
pH	0	1	2	...	5	6	7	8	9	...	13	14	
[H ⁺] (mol/L)	1	10 ⁻¹	10 ⁻²		10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹		10 ⁻¹³	10 ⁻¹⁴	
[OH ⁻] (mol/L)	10 ⁻¹⁴	10 ⁻¹³	10 ⁻¹²		10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵		10 ⁻¹	1	

※ 指数 $10^{-2} = 1/10^2 = 1/100 = 0.01$

mol (モル) : 物質量の単位 (モル = 6×10^{23} 個の粒子集団)

mol/L (モル/リットル) : モル濃度

問2 上の表を見て、気づいたことを書きなさい。

(2) 溶液の性質の調べ方

pH指示薬 indicator の色で調べる

指示薬	色		
	酸性水溶液 HCl	精製水 (中性)	塩基性水溶液 NaOH
BTB			
フェノールフタレイン			

3 実験と観察

実験1 濃度とpHの関係

目的 塩酸の濃度を水で10倍, 100倍, 1000倍・・・に薄めていくと, pHはどのように変化するか確認する。
準備

[器具] pHメーター ビーカー(50 mL) 廃液入れ メートルグラス キムワイプ スタンド
 安全めがね (ゴーグル)

[薬品] 0.1 mol/L 塩酸 精製水

[pHメーターの使い方]

- (1) 電極部の**保護キャップ**を外し, 上部の**スイッチ**をスライドさせて入れる。
- (2) 電極部を測定する溶液に浸けるとpHを測定することができる。ゆっくりと攪拌して数十秒待つ。防水構造になっていないので, **湿液範囲**より上に測定液を浸けると故障するので, 取り扱いに注意する。
- (3) 測定後はpHメーターの**電極部**を**水洗**し, キムワイプで軽く拭く。
- (4) 電極部を乾燥させないようにするため, 使用しないときは水などに浸しておく。使用後は, **保護キャップ**をして片付ける。

注意 ・塩酸が皮膚についた場合は, 速やかに多量の水で洗浄すること。
 ・廃液は廃液入れに移し, 流さないこと。

液晶ディスプレイ



電極部分の
取り扱い注意!



電極を乾燥させないように
コニカルビーカーに浸して
おく!!



メートルグラス

- 操作** [1] 精製水をビーカーに取り, pHを測定する。
 [2] 0.10 mol/L 塩酸を20 mL メートルグラスでビーカーにとり, pHを測定する。
 [3] 溶液を10倍に薄める(希釈)のために, 測定が終わった溶液()mLをとり,
 精製水を加えて全量を20 mLとする。薄めた溶液を別のビーカーに移しpHを測定する。
 [4] [3]の操作を繰り返す。

結果

塩酸の濃度とpH

精製水	塩酸	濃度(mol/L)	0.1	0.01	0.001
		濃度比	1	1/10倍	1/100倍
		pH			

考察 実験で分かったこと(気づいたこと, 疑問に思ったこと)を書きなさい。

実験2 pHメーターによるpHの測定

目的 日常生活にあるもののpHを測定し、酸性・塩基性の強弱について確かめる。

準備

[器具]	pHメーター	キムワイプ	スタンド
[薬品]	精製水	0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液	
	0.1 mol/L アンモニア水	食酢	炭酸水
		水道水	レモン

注意

水酸化ナトリウム水溶液は強塩基性であり、皮膚のタンパク質を分解する。目に入ると失明する危険性があるので、保護メガネをして実験すること。皮膚についた場合は、速やかに多量の水で洗浄すること。

操作

各試料のpHをpHメーターで測定する。測定後はpHメーターの電極部を水洗し、キムワイプで軽く拭く。

結果

日常生活とpH

試料	pH	試料	pH
① 精製水		⑥ アンモニア水	
② 水道水		⑦ 水酸化ナトリウム水溶液	
③ 炭酸水		⑧ コーヒー	
④ 食酢		⑨ セッケン水	
⑤ レモン		⑩ 合成洗剤水溶液	

考察

実験で分かったこと（気づいたこと、疑問に思ったこと）を書きなさい。

4 まとめ（下記の項目に答えなさい。）

1. 身についた知識

2. 身についた実験操作