

理科（化学基礎）学習指導案

指導者 教諭 佐藤 健太郎

1 単元名 化学結合

2 単元の目標と観点別評価規準

原子の構造及び電子配置と周期律との関係を理解する。また、物質の性質について観察、実験などを通して探究し、化学結合と物質の性質との関係を理解し、物質について微視的な見方ができる。

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
化学結合について関心を持ち、意欲的に探究しようとする。	電子配置と関連付けて、いろいろな化学結合やそれらの化学結合でできた物質の性質について考察し、導き出した考えを表現している。	いろいろな化学結合のできた物質について観察、実験を行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に整理し、記録している。	電子配置と関連付けている化学結合と分子からなる物質の性質について理解し、知識を身に付けている。

3 単元の指導について

(1) 教材について

本単元では、化学結合としてイオン結合、共有結合、配位結合、金属結合、分子間の結合について学習する。共有結合の単元では、共有結合のしくみを理解し、電気陰性度に基づいて分子に極性分子と無極性分子があることを学習する。そして、分子の極性が物質の融点、沸点並びに溶解など物理的な性質に関係していることを学習する。

本授業研究では分子の極性と溶媒に対する溶解の規則性を見いだす探究的な学習活動を設定し、科学的な思考力、表現力をはぐくむことをねらいとする。

(2) 生徒の実態について

図1に事前に実施した化学基礎の授業に関する意識調査結果を示す。

生徒の化学基礎に対する意識調査の結果から自然現象に関心をもっている生徒は40人中30人と多く、観察、実験を面白いと思っている生徒も31人と多い。その一方、自

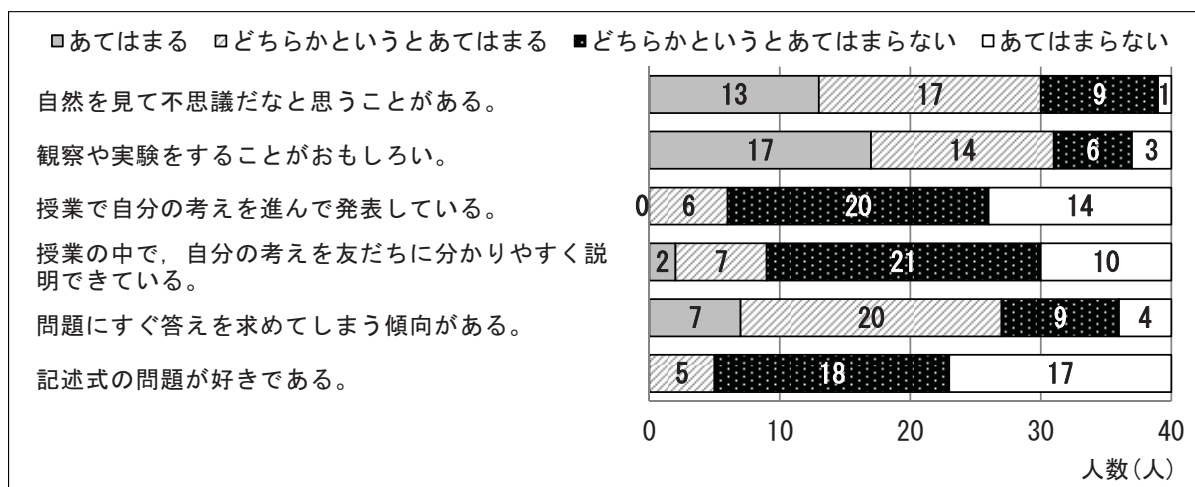


図1 意識調査結果 (平成24年8月29日実施, 第1学年*組40人)

分の考えを進んで発表している生徒が6人しかいないのは、授業の中で発表の機会を十分とれなかったことが原因と考える。また、自分の考えを分かりやすく説明することができていない生徒が31人と多い。一方で、じっくり考えず問題の答えをすぐに求めてしまう生徒も27人と多く、問題の答えを文章で表現するのが好きという生徒は5人と少ないことが分かった。

そこで、一つの課題にじっくり取り組み、観察、実験を行ってその結果を自分なりに考え、それらを科学的な表現を用いてまとめて発表するという学習過程が、科学的な思考力と表現力の育成において必要であると考えます。

4 指導と評価の計画 (12 時間扱い)

第1次 イオン結合 3 時間
 第2次 共有結合 7 時間

時	学習内容	評価の観点				評価規準	評価方法
		関	思	技	知		
1	共有結合と電子式, 原子価	○				共有結合のしくみに関心をもち, 電子式, 原子価, 構造式を意欲的に学習しようとする。	ワークシート 自己評価カード
2	分子の構造				○	分子の構造を理解し, 知識を身に付けている。	ワークシート 自己評価カード
3	電気陰性度と分子の極性		○		○	電気陰性度と分子の形から分子の極性を思考している。 電気陰性度を理解し, 分子の形から分子の極性を理解している。	行動観察 ワークシート 自己評価カード
4	実験 分子の極性と溶解性 (本時)	○			○	分子の極性を積極的に予想し, その溶解性についての規則性を見いだそうと意欲的に実験に取り組んでいる。 実験結果を的確に整理し, 記録している。	行動観察 実験ワークシート
5	実験結果の発表 (本時)		○			実験結果, 考察及び結論を的確に発表している。 各班の発表から実験結果についての情報を集め, 分子の極性と溶解性についての規則性を見いだしている。	発表シート 発表整理シート 実験まとめシート
6	分子からなる代表的な無機物質, 有機物質				○	分子からなる代表的な無機物質, 有機物質について理解している。	ワークシート 自己評価カード
7	共有結合の結晶				○	共有結合の結晶の特徴について理解している。	ワークシート 自己評価カード

第3次 金属結合 2 時間

5 本時の指導 (2 時間扱い)

(1) 目標

分子の極性及びその溶解性についての実験を通して、分子の極性と溶解性についての規則性を見いだすことができる。

(2) 準備・資料

試験管, 試験管立て, 駒込ピペット, ポリスポイト, スパチュラ, 薬包紙, OHP, シクロヘキサン, オリーブ油, ヨウ素, ステアリン酸, グルコース, 食用油, 氷砂糖, スクロース, パルミチン酸, ラー油, 水, ワークシート

(3) 展開

学習活動・内容	指導上の留意点・評価
第4時 1 前時の学習内容を確認する。 2 本時の学習課題をつかむ。	・OHPを使用し, 塩化水素分子, 水分子, 二酸化炭素分子の構造を示した図を掲示し, 極性の有無を確認する。

<p style="text-align: center;">分子の極性とその溶解性との間にはどんな規則性があるのだろうか？</p>	
<p>3 シクロヘキサンについて無極性分子であることを確認する。</p> <p>4 実験で使用する11種類の物質の分子の極性について、分子構造を示した図を基に予想する。さらにその分子が溶媒である水とシクロヘキサンに溶解するか否かについて予想する。</p> <p style="text-align: center;">〈実験 分子の極性とその溶解性〉</p> <p>5 実験の手順について実験ワークシートを用いて確認する。 (実験手順)</p> <p>① 試験管に溶媒として水、シクロヘキサンを入れる。</p> <p>② 試料 (AグループからCグループ) をそれぞれの溶媒の試験管に溶かす。 試料Aグループ (1班から3班が担当する。) →水, オリーブ油, ヨウ素, ステアリン酸 試料Bグループ (4班から6班が担当する。) →ステアリン酸, グルコース, 食用油, 氷砂糖 試料Cグループ (7班から10班が担当する。) →パルミチン酸, グルコース, スクロース, ラー油</p> <p>6 実験をする。 ・水, シクロヘキサンに対する溶解性の確認</p> <p>7 実験結果を実験ワークシートに記録する。</p> <p>8 実験結果を基に、物質の溶解の規則性についての考察を行う。</p> <p>9 各班で本実験に対する各自の考察を基に話し合う。</p> <p>10 各班で話し合った実験の考察を、各班に用意した発表シートにまとめ、発表会の準備をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・シクロヘキサンの分子模型と分子構造を示した図を示し、シクロヘキサンが無極性分子であることを生徒が見いだせるようにする。 ・机間指導を行い予想の進捗状況を確認し、物質の極性の判断の方法を助言する。 ・この実験の目的が分子の極性と溶解性についての規則性を見付け出すということにあることを強調し、考察する視点を明確にしておく。 ・「試験管立てシート」などを活用し、実験しやすいように試験管の置き方や記録の仕方を工夫できるようにする。 ・溶媒は8 mL試験管に入れる。 ・固体試料は、スパチュラの先に一杯とする。 ・パルミチン酸やステアリン酸などは溶質量に注意するとともに手で温めながら攪拌するように指導する。 ・ラー油, 食用油の場合は、ポリスポイトを使用する。 ・オリーブ油は、粘性が大きいので直接に5 mLを注ぎ込む。 ・机間指導を行い、実験の操作が適切に行われているか確認する。 <p>㊦ 分子の極性を積極的に予想し、その溶解性についての規則性を見いだそうと意欲的に実験に取り組んでいる。 (関心・意欲・態度, 行動観察)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自の考察を書くように指導する。 ㊦ 実験結果を的確に整理し、記録している。 (観察・実験の技能, 実験ワークシート) ・各班で話し合い、実験の考察を得るように机間指導する。 ・聞き手に分かりやすい発表シートの作成を工夫するように呼びかける。
<p>第5時</p> <p>11 発表の手順について説明を聞く。 ・発表整理シートを受け取り、その記入法について教師から説明を聞く。</p> <p>12 各班の実験結果を発表する。 (発表2分, 質疑1分)</p> <p>13 実験まとめシートを使用し、全体で各班の実験結果をまとめ、分子の極性とその分子の水とシクロヘキサンに対する溶解の規則性を見付け出す。</p> <p>14 実験のまとめをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">極性分子同士, 無極性分子同士は, よく溶ける。</div> </p> <p>15 自己評価カードを記入する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各班の発表から自分の班でやっていない実験についての情報を収集し、整理するように全生徒に指導する。 ㊦ 実験結果, 考察及び結論を的確に他者に発表している。 (思考・判断・表現, 行動観察) ・実験まとめシートを配布し、各班の実験結果を一つ一つ検討しまとめながら、分子の極性とその溶解性の規則性を見付け出すように指導する。 ㊦ 各班の発表から実験結果についての情報を集め、分子の極性と溶解性についての規則性を見いだしている。 (思考・判断・表現, 発表シート・発表整理シート・実験まとめシート)

シート①

実験 分子とその溶解性

1年 組 番 名前

1. 実験の目的

「抽出」の学習でヨウ素が水に溶けず、ヘキサンに溶けることを学んだ。物質が水やシクロヘキサンに溶けたり溶けなかったりするときには、何か規則性があるのだろうか。さまざまな物質について水、シクロヘキサンに対する「溶ける」「溶けない」を調べてその規則性を見つけよう。

2. 実験の準備・器具

器具 試験管 試験管立て スパチュラ 駒込ピペット ポリスポイト 薬包紙
試薬 蒸留水 シクロヘキサン オリーブ油 ヨウ素 ステアリン酸 パルミチン酸
グルコース スクロース 食用油 ラー油

3. 実験方法

3-1 各分子の極性の予想と溶解性の予想

- (1)各班の机上有る各分子の資料を使用し、分子の極性を予想する。
- (2)各分子についての極性の有無から水、シクロヘキサンに対する「溶ける」、「溶けない」を予想する。

3-2 各分子の水、シクロヘキサンに対する溶解性の確認実験

- (1)試験管にポリ洗ビンを使用して8 mL注ぐ。固体の試薬の場合は、スパチュラの先で1杯とり試験管に入れる。ラー油、食用油の場合はポリスポイトを使用し数滴加える。オリーブ油の場合は粘りけが強いので50mLビーカーで少量注ぎ込む。混合後、試験管をよく振り、溶けるかどうか確認する。
- (2)試験管に駒込ピペットを使用してシクロヘキサン8 mLとる。固体の試薬の場合はスパチュラの先で1杯とり試験管に入れる。水、ラー油、食用油の場合はポリスポイトを使用し数滴加える。オリーブ油の場合は粘りけが強いので50mLビーカーで少量注ぎ込む。混合後、試験管をよく振り、溶けるかどうか確認する。
 - 1班, 2班, 3班は水, オリーブ油, ヨウ素, ステアリン酸について調べる。
 - 4班, 5班, 6班はステアリン酸, グルコース, 食用油, 氷砂糖について調べる。
 - 7班, 8班, 9班, 10班はパルミチン酸, グルコース, スクロース, ラー油について調べる。

4. 実験の予想

No.	物質名	極性の予想	水に対する溶解性	シクロヘキサンに対する溶解性
例	ベンゼン	なし (予想した理由)	なし (予想した理由)	あり (予想した理由)
1				
2				
3				
4				

5. 実験結果

表2 分子の極性とその溶解性の実験結果

			物質名	水	シクロヘキサン	
			極性			
物質名	極性	状態	状態			
			予想した「溶ける」 「溶けない」	実験結果	予想した「溶ける」 「溶けない」	実験結果

6. 考察

- ※考える視点①極性のある分子と極性のない分子との「溶ける」「溶けない」の関係はどうか。
 ②極性のある分子と極性のある分子との「溶ける」「溶けない」の関係はどうか。
 ③極性のない分子と極性のない分子との「溶ける」「溶けない」の関係はどうか。

実験 分子とその溶解性

班 班員

実験日 平成24年 月 日 ()

天気 気温

1. 実験の目的 分子の形から物質の極性の有無を予想し、その物質の「溶ける」、「溶けない」についての規則性を見つける。
2. 実験の結果

			物質名	水	シクロヘキサン	
			極性			
物質名	極性	状態	状態			
			予想した「溶ける」 「溶けない」	実験結果	予想した「溶ける」 「溶けない」	実験結果

3. 考察

※分子の極性との関係から考えると・・・。

シート③

発表整理シート

1年 組 番 名前

発表会日 平成24年 月 日 ()

1. 実験の目的 分子の形からその極性の有無を予想し、その物質の「溶ける」「溶けない」についての規則性を見つける。
2. 発表整理シート

		班番号	1班		2班		3班		4班		5班		6班		7班		8班		9班		10班	
		物質名	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン	水	シクロヘキサン
		極性	有		有		有		有		有		有		有		有		有		有	
物質名	極性	状態	液体		液体		液体		液体		液体		液体		液体		液体		液体		液体	
水	有	液体	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
オリーブ油																						
ヨウ素																						
ステアリン酸																						
グルコース																						
食用油																						
氷砂糖																						
パルミチン酸																						
スクロース																						
ラー油																						
発表から分かったこと																						

(記号 ○ ; 溶けた × ; 溶けない)

※自分の班については記入しなくて良い。

シート④

実験まとめシート

1年 組 番 名前

発表会日 平成24年 月 日 ()

1. 実験の目的 分子の形からその極性の有無を予想し、その物質の「溶ける」「溶けない」についての規則性を見つける。
2. 発表会の内容を検討して
各班の結果をもとに情報を整理しよう。

				水	シクロヘキサン
		分子の極性		有	無
物質名	分子の極性	状態			
水					
シクロヘキサン					
ヨウ素					
オリーブ油					
食用油					
ラー油					
ステアリン酸					
パルミチン酸					
グルコース					
氷砂糖					
スクロース					

3. 考察

※分子の極性の有無からその物質の水、シクロヘキサンに対する「溶ける」「溶けない」を考察する。

※考察を文章で記入してみよう！

4. 結論

このプリントは本日の授業の最後に提出します。