

1 単元名 物質の変化

2 単元目標

(向上目標) (情意面)

・身近な物質の組成に興味を持つとともに、その物質の物理的・化学的变化を自ら調べ、日常生活を科学的な視点で観察する意欲を持たせる。

(達成目標) (知識・理解、技能面)

・身の回りの物質が分子や結晶からできていることを知るとともに、この分子や結晶を化学式で表すことができること、およびその表し方の規則を理解させる。

・化学変化が、原子・イオンの結びつきの変化であることを理解させるとともに、その変化を化学反応式で表せるようになる。

・物質は、構成する粒子の運動状態の変化にともなって状態変化が起こることを説明できるようになる。

・化学変化と物理変化の違いを理解させる。

・酸・塩基の特徴を理解するとともに、中和反応をその特徴から説明できるようになる。

・中和反応を化学反応式を用いて説明できるようになるとともに、化学反応においてはエネルギーの出入りがあることを理解させる。

3 単元設定の意図

(生徒観)

本校は工業高校であるため、実習や専門科目などを通じて、物理や化学の内容を学習することが多い。生徒は実験・実習に興味があり比較的よく取り組むが、その一方で、結果を考察し課題を解決することを不得意とする傾向がある。このように思考の過程を身に着けないうまま学習を重ねている場合が多く、経験によって習得した知識が中心になり、基礎的・基本的な知識が曖昧な場合が多い。

生徒は、中学校において、身の回りの物質が原子から構成されていること、および原子が結びつき分子を構成していること、化学変化を学習しているが、内容が非常に概念的であるため消化できているとはいえない。また結晶の概念や物理変化と化学変化の違いについては、詳しく学習していない状況である。

(教材観)

本単元では生徒の実態をふまえ、イオン結合・共有結合・金属結合の学習を行い、物質が分子や結晶からできていることを理解させるとともに、これらの原子やイオンの結びつきが変化し新たな物質となることが化学変化であることを気づかせたい。状態変化においては、物質を構成する粒子の運動状態が変化することに伴って起こっていることを理解させるとともに、熱エネルギーと粒子の運動状態の関係を気づかせたい。中和反応においては、イオンの結びつきの変化であることに気づかせるとともに、反応に伴うエネルギーやpHの変化に注目させたい。

(指導観)

分子や結晶は直接観察することができないため、生徒にとっては理解しにくい概念である。そこで、指導においてはできるだけモデルを用いて説明を行うとともに、化学式を記述する指導に偏ることなく常に分子や結晶の概念を踏まえた指導を進めていきたい。また、状態変化においては、水を例にとり、熱エネルギーによって分子の運動が変化していることに注目させるとともに、その様子をモデルを利用して考えていくことにより、科学的な見方・考え方を育成できるよう配慮したい。酸・塩基については、身近な物質の性質を調べることを通して、その性質や特徴を理解していくとともに、中和反応の実験を行うことにより、化学反応によって物質の性質が変化することや、エネルギーの出入りが伴うことを気づかせたい。また、中和反応をモデルで説明することにより、性質の変化が原子やイオンの結びつきの変化によって起こっていることを理解させたい。

4 評価規準

	関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解
内容のまとめりごとの評価規準	人間生活とかかわりの深い身の回りの物質に関心をもち、意欲的にそれらを探求しようとする。	人間生活とかかわりの深い身の回りの物質の中に問題を見いだし、観察、実験、調査などを行うとともに、実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。	人間生活と関わりの深い身の回りの物質について、観察、実験、調査などの技能を習得するとともに、科学的に探求する方法を身に付け、観察、実験、調査などの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	人間生活と関わりの深い身の回りの物質について、観察、実験、調査などを行い、物質は原子、分子、イオンから成り立ち、それらの粒子の結びつきの変化で物質の性質が変わることやエネルギーの出入りがあることを理解し、知識を身に付けている。
小単元の評価規準	物質の状態変化や化学変化における原子、分子、イオンの状態やエネルギーとの関連に関心をもち、意欲的にそれらを探求しようとする。	物質の状態変化や化学変化を構成粒子の運動状態や化学結合状態の変化に基づいて分析的・総合的に考察し、それらの変化にはエネルギーの出入りが伴うことを科学的に判断する。	物質の状態変化や化学変化について、観察・実験の技能や探求の方法を習得する。観察・実験の過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	物質の状態変化や化学変化の観察・実験を通して、物質を構成する粒子の運動状態や化学結合状態の変化によって物質の性質や状態が変わり、その際にエネルギーの出入りが伴うことを理解し、知識を身に付けている。
学習活動における具体的評価規準	分子模型の作製に興味を持ち、自ら取り組もうとする。	原子価に注目し原子同士を結びつけ、構造式を作ることができる。 イオンの価数に注目し、組成式を作ることができる。 化学反応式において、反応物と生成物の原子の数を、一致させることができる。 溶液・溶媒・溶液のそれぞれ質量を計算することができる。	構造式の作り方を説明することができる。 組成式の作り方を説明することができる。 分子の振動・運動と三態変化の関係を、図で表すことができる。	分子式、構造式と組成式を適切に使い分けことができる。 反応の前後ではそれぞれの原子の個数が同じであることを理解している。 濃度の計算ができる。
	酸の強弱による反応の違いに興味を持ち、自ら取り組もうとする。 酸・塩基の程度を数値で表せることに興味を持ち、自ら取り組もうとする。	2価の酸でも同様に電離することを、イオン反応式で示すことができる。 酸と塩基の反応を、化学反応式で表すことができる。	酸にマグネシウムリボンを加える実験を行い、自らの考えを導き出し実験報告書を作成することができる。 pH試験紙、pHメーターを正確に利用し、酸の強弱を計測することができる。	酸は水溶液中で電離し、水素イオンが生成することを理解している。 塩基は水溶液中で電離し、水酸化物イオンが生成することを理解している。
評価方法	ア 生徒の発言 イ 実習・実験・作図への取り組み方（行動観察） ウ 演習問題への取り組み方 エ レポートの提出			
努力を要すると判断される生徒への手だて	・机間指導や個別支援 ・グループ学習 ・実習・実験での役割を与える			

5 学習計画（指導と評価の計画）

次	学習内容・学習活動	関	思	技	知	・評価方法
1	化学式 化学変化と物理変化 ・実習 模型を使って分子を作る ・構造式及び分子式の作り方					・実習への取り組み方 ・演習問題への取り組み方及び生徒の発言
2	化学式 化学変化と物理変化 ・イオン結合と金属結合 ・組成式の作り方 (演習問題)					・演習問題への取り組み方及び生徒の発言
3	化学式 化学変化と物理変化 ・化学変化の特徴 ・化学反応式の作り方 (演習問題)					・演習問題への取り組み方及び生徒の発言
4 本 時	化学式 化学変化と物理変化 ・物理変化の特徴 ・物質の状態変化					・作図への取り組み方及び生徒の発言
5	化学式 化学変化と物理変化 ・溶液と濃度					・演習問題への取り組み
6	・酸性とアルカリ性（復習） ・実験 金属と酸の性質を調べよう ・実験のまとめ					・実験への取り組み及びレポートの提出
7	酸・塩基の中和反応とエネルギー ・酸性を示す物質とその特徴 ・塩基性を示す物質とその特徴 (演習問題)					・生徒の発言 ・生徒の発言 ・演習問題への取り組み方及び生徒の発言
8	酸・塩基の中和反応とエネルギー ・酸性・塩基性の程度 実験 物質のpHを計測しよう ・実験のまとめ					・実験への取り組み方 ・レポートの提出
9	酸・塩基の中和反応とエネルギー ・塩酸と水酸化ナトリウムの反応 ・実験 酸と塩基の中和熱を確かめよう					・生徒の発言

6 本時案

(1) 主眼・ねらい

- ・加えた熱エネルギーと状態変化の関係を，構成粒子の運動・振動と関連付けて説明できる。
- ・物理変化と化学変化の違いを理解できる。

(2) 準備

パソコン，プロジェクター

(3) 学習過程

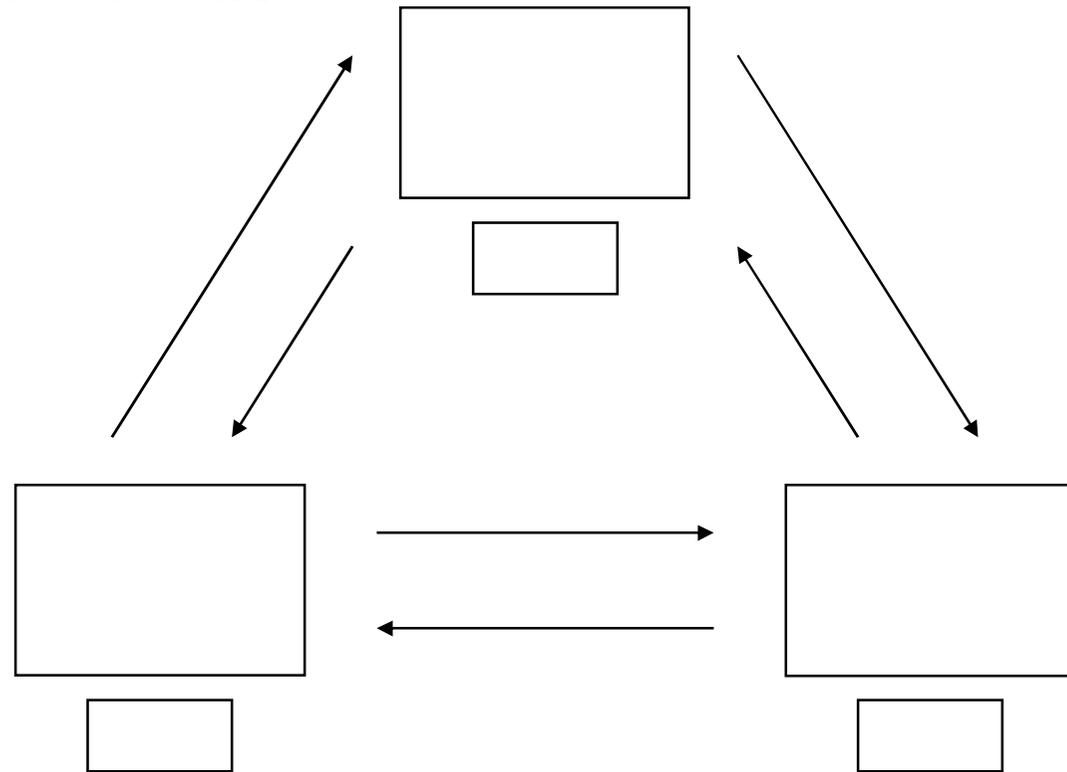
学習内容・学習活動	予想される生徒の姿	教師の支援 (は特に評価に関して)
<p>[導入]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化学変化について復習を行う。 ・物理変化について既習事項を確認する。 ・この学習を終えた後，改めて，化学変化と物理変化を比較することを告げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習した内容(原子やイオンの結びつきが変わり，ある物質が別の物質に変わるなど)を生徒が発言する。 ・生徒は中学校において状態変化を学習している。しかし物理変化という言葉あまり学習していないことが予想されるため発言は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発言内容を補足する。 ・必要に応じて板書する。 ・「物理変化」という言葉を聞いたことがあるかどうか問いかける。ここでは，答えを出さない。
<p>[粒子の運動と状態変化]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・状態変化が物理変化の1つであることを告げる。 ・状態変化を図示し，三態間の変化の名称(既習事項)を確認する。 ・固体・液体・気体における粒子の様子を，パソコンの動画で観察する。 ・粒子の振動・運動の様子をプリントの図に書き込む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒が発言する。 ・プロジェクターに注目する。 ・動画で見た粒子の運動・振動の様子をプリントに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発言した内容を板書する。 ・粒子の振動・運動に注目させる。 ・粒子の運動・振動を正しく表現しているか。 ・机間巡視を行い，必要に応じて指導する。
<p>[状態変化とエネルギーの関係]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水(固体)に熱エネルギーを加えたときの，物体の温度変化をプリントのグラフに書き込む。 ・グラフに水の状態を記入する。 ・グラフの温度が一定である点に注目し，その原因を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントのグラフに書き込む。 ・固体，固体+液体，液体，液体+気体，気体の5つを記入する。 ・「加熱によって加えられたエネルギーが，状態変化に使われている。」などの発言をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・定圧下における層転移は，温度が一定であることを確認させる。 ・サイエンス BOX「融解熱と蒸発熱」を参考にさせる。
<p>[まとめ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水に熱エネルギーを加え，状態変化が起きたとき，水分子自体の構造の変化について考えさせる。 ・物理変化と化学変化の違いをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「水分子自体は変化していない。」などの発言をする。 ・物理変化と化学変化の違いを各自がまとめる。 ・まとめた内容を発言する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子やイオンの結びつきに変化があるか，それとも無いのかという点に注目させる。 ・必要に応じて板書する。

状態変化とエネルギー

(復習) 化学変化

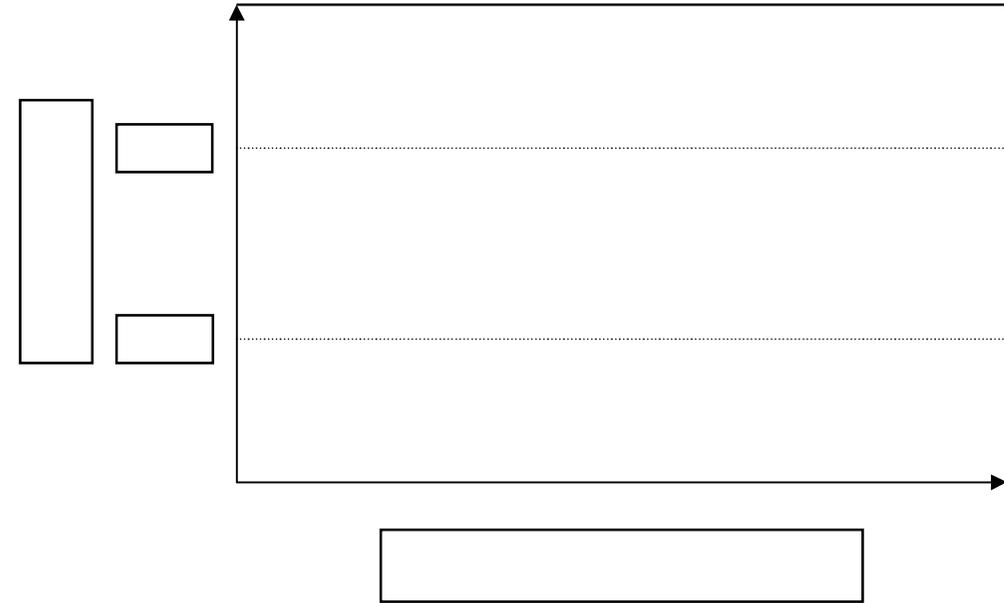
A 物質の状態変化

物質の三態とその変化



状態変化とその原因

状態変化と温度



状態変化と温度の関係を表したグラフの特徴

化学変化と物理変化