

天塩町小・中・高連携理科 「10年指導計画」

領域		物質（化学領域）	
内容		物質の構成	物質の変化
小学校	3年	物と重さ (1) 形と重さ - 形が変わっても、重さは変わらない。 (2) 体積と重さ - 体積が同じでも重さが違うことがある。 ※天秤や秤を用いて実験を行う	
	4年	空気と水の性質 (1) 空気の圧縮 - 閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるか、押し返す力は大きくなる。 (2) 水の圧縮 - 閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められない。 ※プラスチックの注射器を用いて、圧力の実験を行う。	金属、水、空気と温度 (1) 温度と体積の変化 - 空気や水は、温めるとその体積が膨張し、冷やすと収縮する。 - 金属の体積は、温めたり冷やしたりすると変化する。 (2) 温まり方の違い - 金属は熱せられた部分から温まっていく。 - 水は、熱せられた部分が上へと移動して全体が温まっていく。 - 空気は、熱せられた部分が上へと移動して全体が暖まっていく。 (3) 水の三態変化 - 水は、温め続けると水蒸気になる。 - 水が沸騰しているときに出てくる泡は、水蒸気である。 - 水は、0℃より下がると氷になる。また、氷になると体積が増える。 ※試験管、ビーカー、実験用ガスコンロやアルコールランプを用いて温度変化の実験を行う。
	5年	物の溶け方 (1) 物が水の溶ける量の限度 - 決まった水に溶ける食塩の量には、限度がある。 - 水の量を増やすと食塩の溶ける量は増える。水の温度を上げて、決まった量の水に溶ける食塩の量はほとんど変わらない。 (2) 物が水に溶ける量の変化 - ミョウバンは、水を増やすと溶ける量が増える。また、水の温度を上げると溶ける量が増える。 (3) 重さの保存 - 食塩やミョウバンは、水に溶けて見えなくなっても全体の重さは変わらない。 - 水溶液を冷やしたり、水溶液から水を蒸発させたりすると、水溶液に溶けているミョウバンや食塩を取り出すことができる。 ※電子天秤、メスシリンダー、スポイト、三脚、金網、蒸発皿を用いて水溶液の実験を行う。	
	6年	燃焼の仕組み (1) 燃焼の仕組み - びんの中の空気が入れ替わるようにすると、ろうそくを燃やし続けることができる。 - 酸素には物を燃やすはたらきがあること、窒素は二酸化炭素には物を燃やすはたらきはない。 - 物が燃えるときには、空気中の酸素が使われ二酸化炭素ができる。燃やした後のびんの中の空気は、酸素の割合が少なくなり、物を燃やすはたらきがなくなる。 ※底なし集気びん、酸素、二酸化炭素、窒素、石灰水、気体採取器、気体検知管を用いて実験を行う。	水溶液の性質 (1) 酸性、アルカリ性、中性 - リトマス試験紙を使うと、酸性、中性、アルカリ性の水溶液の3つの中間に分けることができる。 (2) 気体が溶けている水溶液 - 炭酸水には、二酸化炭素が溶けている。塩酸やアンモニア水にも気体が溶けている。 (3) 金属を変化させる水溶液 - 塩酸はアルミニウムや鉄を溶かし、もとの金属とは違うものに変化させる。 ※塩酸、アンモニア水、炭酸水、リトマス試験紙、スチールウールを用いて実験を行う。

1
年

物質のすがた

(1) 身の回りの物質とその性質（プラスチックを含む）

- 金属の4つの特徴的な性質があり、金属以外を非金属とする。
 - 有機物の性質について理解し、無機物と分類する。
 - プラスチック（PP、PE、PS、PET、PVC）の性質を理解し、分類する。
 - 物質について密度をもとに分類する。
- ### (2) 気体の発生と性質
- 気体収集には水上置換、上方置換、下方置換の方法があり、気体の特徴によって使い分ける。
 - 空気に含まれる酸素、二酸化炭素、窒素の特徴について理解する。
 - アンモニア、水素の性質について調べ、理解する。
 - 二酸化硫黄、塩素の性質について理解する。

※スタンド、ガスバーナー、亜鉛、二酸化マンガン、過酸化水素水、塩化アンモニウム、水酸化カルシウムを用いて実験を行う。

水溶液

(1) 物質の溶解

- 溶解、溶液、溶質、溶媒について粒子のモデルで理解することで、水溶液について理解を深める。
- 塩化ナトリウム水溶液を用いてろ過の方法を理解する。
- 水溶液の濃度計算について理解する。

(2) 溶解度と再結晶

- 溶解度曲線を用いて再結晶する質量を求める。
- 再結晶を用いて純粋な物質を取り出す。

※漏斗、ミョウバン、硝酸カリウムを用いて実験を行う。

状態変化

(1) 状態変化と熱

- 熱の出入りにより状態変化が起こる。
- 状態変化によって体積は変化する、質量は変化する。
- 水は液体から固体に変化するときに体積が増える。
- 状態変化について粒子のモデルを用いて理解する。

(2) 物質の融点と沸点

- 物質によって融点と沸点は決まっており、それをもとに物質を分類できる。
- 沸点の違いを利用してエタノールの蒸留を行う。

※ろう、エタノール、セタノール、パルチミン酸を用いて実験を行う。

中
学
校2
年

物質の成り立ち

(1) 物質の分解

- 炭酸水素ナトリウムを分解すると二酸化炭素、水、炭酸ナトリウムの3つの物質に分かれる。
- 酸化銀を分解すると酸素と銀に分かれる。
- 水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと水が分解し、水素と酸素に分かれる。

(2) 原子・分子

- 原子の種類と性質について理解する。
- 元素記号について15種類程度書けるようにする。
- 周期表の基本的な内容について理解する。
- 分子について理解し、単体、化合物についても学習する。
- 化学式について理解する。
- これまで学習した化学変化の化学反応式を書けるようにする。

※炭酸水素ナトリウム、塩化コバルト紙、フェノールフタレイン溶液、水酸化ナトリウム、酸化銀を用いて実験を行う。

化学変化

(1) 化合

- 水素と酸素が結びついて水になる。
- 鉄と硫黄が結びついて硫化鉄ができる。

(2) 酸化と還元

- 鉄やマグネシウムを酸素と結びつける。
- 酸化銅と炭素を使い、酸化銅の還元を行う。

(3) 化学変化と熱

- 化学カイロを作り、発熱反応を確認する。
- 塩化アンモニウムと水酸化バリウムの反応で吸熱反応を確認する。

※硫黄、硫化鉄、酸化銅、炭素、塩化アンモニウム、水酸化バリウムを用いて実験を行う。

化学変化と物質の質量

(1) 化学変化と質量の保存

- 気体の発生する実験と、沈殿が発生する実験で質量保存の法則を理解する。

(2) 質量変化の規則性

- 銅を酸化させる実験を通して反応する物質の質量の割合について理解する。

※石灰石、硫酸ナトリウム、塩化バリウム、マグネシウムを用いて実験を行う。

3
年

水溶液とイオン

(1) 水溶液の電気伝導性

- 様々な水溶液に電流を流し、電解質と非電解質について理解し、分類できるようになる。
- 塩化銅水溶液の電気分解を行い、電極に生じる物質について調べる。

(2) 原子の成り立ちとイオン

- 塩化銅水溶液のシミが陰極側に移動する実権を通して、イオンの電気的な性質について理解する。
- イオンの種類を10種類程度書けるようにする。

(3) 化学変化と電池

- 電解質水溶液と2種類の金属板から電池を作り、電池を作る条件を理解する。
- 1次電池、2次電池、燃料電池などさまざまな電池について理解する。

※銅板、亜鉛版を用いて実験を行う。

酸・アルカリとイオン

(1) 酸・アルカリ

- 酸性、中性、アルカリ性の水溶液に共通した性質について調べる。
- 酸性は H^+ アルカリ性は OH^- のイオンが関係していることを理解する。
- pHについて理解する。

(2) 中和と塩

- 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていき、中和する実験を通して中和と塩について理解する。
- 中和の利用について理解する。

※BTB溶液、駒込ピペットを用いて実験を行う。

物質の探究

（１）単体・化合物・混合物

- ・様々な物質を混合物・単体・化合物に分類することができる。
- ・ろ過の操作の留意点を説明することができる。
- ・蒸留の操作に必要な実験器具の名前を覚え、操作の留意点を説明することができる。
- ・原子と元素の違いを説明できる。
- ・原子番号１番～２０番までの元素記号と元素名を書くことができる。（周期表が書ける。）
- ・同素体とはどんな物質か説明できる。
- ・同素体がみられる元素と具体的な物質名を答えられる。
- ・炎色反応の色によって物質にどんな元素が含まれているかわかる。

（２）熱運動と物質の三態

- ・熱運動とは何か説明できる。
- ・気体の温度と分子の熱運動のエネルギー分布の関係性を理解している。
- ・セルシウス温度と絶対温度の違いを理解し計算することができる。
- ・絶対温度と熱運動の関係性を理解している。
- ・物質の状態と熱運動、分子間力の関係を説明できる。

物質の構成粒子

（１）原子の構造

- ・原子の構造を理解し原子のモデルの図が書ける。
- ・原子番号と陽子・電子の数の関係、質量数と中性子の数の関係を理解し計算することができる。
- ・原子は電荷を持たず電氣的に中性である理由を説明できる。
- ・同位体とは何か説明できる。

（２）原子配置と周期表

- ・１番～２０番までの原子の電子配置が書け、最外殻電子、価電子の個数が答えられる。
- ・安定な電子配置を理解している。
- ・典型元素、遷移元素の違いを理解し周期表上で分けることができる。
- ・金属元素、非金属元素の性質の違いを理解し周期表上で分けることができる。
- ・同族元素の固有の名称を覚え、そこに属する元素の元素記号、名前が書ける。

物質と化学結合

（１）イオンとイオン結合

- ・原子の電子配置（価電子の数）からどんなイオンになりやすいか考えることができる。
- ・イオン式の表す意味を理解してイオン式から電子の出入りを説明できる。
- ・様々な単原子イオン、多原子イオンのイオン式が書ける。
- ・イオン化エネルギー、電子親和力の大きさと陽性、陰性の関係を説明できる。
- ・イオン結合はどんな力の結合か説明ができる。
- ・イオン結晶は電氣的に中性であることから様々な物質の組成式が書ける。
- ・イオンからなる物質の性質を理解している。
- ・イオン結晶の固体は電気を導かないが水溶液や液体は電気を導く理由を説明できる。

（２）金属と金属結合

- ・金属結合がどのような結合か説明できる。
- ・金属の性質を自由電子と関連づけて説明することができる。

（３）分子と共有結合

- ・分子とは何か説明でき、分子式と組成式の違いを説明できる。
- ・電子配置から共有結合のでき方を説明できる。
- ・それぞれの原子の価電子の数から不対電子の数を数えることができる。
- ・分子の電子式を書くことができ、共有電子対、非共有電子対の個数を数えることができる。
- ・分子の構造式を書くことができる。
- ・分子からできる物質の性質と分子間力を関連づけて説明できる。
- ・ダイヤモンド、黒鉛の結晶構造をイメージし、性質の違いを説明することができる。

物質と化学反応式

（１）物質質量

- ・化学に必要な指数の計算ができる。
- ・相対質量と同位体の存在比から原子量を計算することができる。
- ・分子量、式量の意味を理解し計算することができる。
- ・1molとは何か説明ができる。
- ・アボガドロ数と粒子の数、物質質量の関係を理解し計算できる。
- ・原子量、分子量、式量とモル質量の関係を理解し物質質量の計算をすることができる。
- ・標準状態のモル体積と気体の体積から物質質量の計算をすることができる。
- ・アボガドロの法則を理解し、気体の体積は種類によらないことがわかる。
- ・混合気体の見かけの分子量が求められる。
- ・溶液の質量パーセント濃度、モル濃度を求めたり、それらを用いて溶質の質量や物質質量を計算したりすることができる。

（２）化学反応式

- ・様々な化学反応式、イオン反応式を作ることができる。（化学式を書き、係数をつけられる）
- ・化学反応式の係数と物質質量の関係から様々な反応の量的関係を求めることができる。

化学反応

(1) 酸・塩基と中和

- ・アレーニウスの定義を理解し、様々な酸・塩基の電離式を書き価数を求められる。
- ・ブレンステッド・ローリーの定義を理解し、反応式から酸か塩基かを判断できる。
- ・電離度のイメージを持ち、酸に含まれる水素イオンの物質量や濃度、pH を計算することができる。
- ・pH の値から酸性・中性・塩基性の判断ができる。
- ・中和反応が水素イオンと水酸化物イオンの反応であることを理解し、様々な中和反応の化学反応式が書ける。
- ・中和が完了する条件から中和反応の量的関係を求めることができる。
- ・中和滴定に必要な器具・使用上の留意点を理解し正しい手順で使うことができる。
- ・滴定曲線から使用する酸、塩基の強弱によって使える指示薬が決まることを理解している。
- ・中和によってできる塩の分類ができ、その水溶液の液性を求められる。

(2) 酸化と還元

- ・酸化還元の種類3の定義を説明でき化学反応式から判断できる。
- ・様々な物質の酸化数をつけ、その変化から酸化還元を判断できる。
- ・酸化剤、還元剤のはたらきを理解し、代表的な酸化剤、還元剤を覚えていく。
- ・代表的な酸化剤、還元剤の半反応式を組み合わせ酸化還元反応の化学反応式を書くことができる。
- ・金属のイオン化傾向から金属イオンの反応性や金属と空気、水、酸との反応について説明することができる。