

2019年度 化学基礎 シラバス

教科	理科	科目	化学基礎	単位	2	対象クラス	2年6組・2年7組・3年選択	担当
----	----	----	------	----	---	-------	----------------	----

1 学習の到達目標等

学習の到達目標	<p>1. 化学が物質を対象とする科学であることや化学が人間生活に果たしている役割を理解できる。</p> <p>2. 原子の構造、電子配置と周期律の関係及び、化学結合のしくみについて理解できる。</p> <p>3. 化学反応の量的関係、酸と塩基の反応及び酸化還元反応の基本的な概念や法則が理解できるとともに日常生活や社会と関連付けて考察できる。</p> <p>4. 上記の目標を達成するために探究活動を行い、学習内容を深めるとともに、化学的に探究する能力を高める。</p>
使用教科書	東京書籍「改訂 新編化学基礎」(化基314)
評価の方法	①定期テスト ②授業プリント、実験レポートの提出 ③授業に対する意欲 を総合的に評価する

2 学習計画

学期	学習内容	学習のねらい
1 学期	序編 化学と人間生活 ・物質について学ぶ「化学」 ・文明は金属とともに(1h) ・プラスチックの時代と環境に負荷の少ないプラスチックの開発 ・地球環境と物質の利用	・物質について学ぶ学問としての化学
	1編 物質の構成 1章 物質の成分と構成元素 ・物質の成分 ・物質の構成元素 ・物質の三態	<ul style="list-style-type: none"> ・純物質・混合物の性質(融点、沸点、密度) ・分離と精製、ろ過、蒸留・分留、昇華、再結晶、抽出、ペーパークロマトグラフィー ・〔観察実験4〕を通じた蒸留の理解 ・〔観察実験5〕を通じたペーパークロマトグラフィーの理解 ・成分としての元素、元素記号、元素の周期表 ・単体と化合物、同素体の意味と具体例、単体と元素 ・炎色反応と沈殿による検出 ・〔観察実験6〕を通じた炎色反応の理解 ・物質の三態と状態変化、融解と凝固、蒸発と凝縮、昇華、物理変化と化学変化 ・拡散、熱運動と三態、気体分子の熱運動 ・絶対温度(ケルビン;K)、絶対零度 ・〔観察実験7〕を通じた熱運動と拡散の関係についての理解 ・〔探究3〕しょう油の加熱蒸発、ろ過等の操作で食塩を取り出すことで物質の分離の理解を深める ・基本的な最小粒子、原子の大きさ ・原子の構造(原子核、陽子、中性子、電子)、原子番号、質量数 ・同位体(アイソトープ)と存在比、放射性同位体とその利用 ・〔観察実験8〕を通じた放射性同位体の利用の理解 ・電子殻(K,L,M...)と最大収容電子数、電子配置、最外殻電子、価電子、希ガス原子とその電子配置、閉殻、単原子分子、原子番号と電子配置 ・元素の周期律と周期表(周期と族)、典型元素と遷移元素、アルカリ金属、アルカリ土類、ハロゲン、希(貴)ガス、金属元素と非金属元素、陽性・陰性、典型元素の利用 ・〔観察実験9〕を通じたアルカリ金属としてのナトリウムの性質の理解 ・〔探究4〕同族元素間の特徴を用いて、周期表上ではさまれた元素の性質を推測
	2章 原子の構造と元素の周期表 ・原子の構造 ・電子配置と周期表	
	3章 化学結合 ・イオンとイオン結合 ・分子と共有結合	<ul style="list-style-type: none"> ・陽イオン、陰イオン、電解質、非電解質 ・陽イオンとしてのナトリウムイオン、陰イオンとしての塩化物イオン、価数 ・イオン式、単原子イオンと多原子イオン、イオンの名称 ・イオン化エネルギーと周期性、電子親和力 ・静電的引力(クーロン力)、イオン結合、イオン結晶、組成式、組成式の書き方と読み方 ・イオン結晶の性質と利用、へき開 ・〔観察実験10〕を通じた塩化ナトリウムの性質の理解 ・分子の分類(単原子、二原子、多原子)、分子式 ・共有結合による分子の形成、電子式、電子対と不対電子、単結合(共有電子対)、分子の電子式、非共有電子対、二重結合、三重結合、構造式、原子価 ・構造式と分子の形、分子からなる物質、高分子化合物(ポリエチレン、PET) ・配位結合と共有結合、NH_4^+、H_3O^+ ・共有電子対と電気陰性度、結合の極性、分子の極性(極性分子、無極性分子)、水への溶解 ・〔観察実験11〕を通じて液体の混じりやすさと分子の極性の有無を考える
2 学期	・金属と金属結合 ・化学結合と物質の分類	<ul style="list-style-type: none"> ・分子間力、分子結晶、分子結晶の融点と沸点 ・分子の質量と沸点と融点 ・分子の極性と沸点と融点 ・水素結合、ファンデルワールス力、氷の結晶構造 ・共有結合の結晶、ダイヤモンドと黒鉛、ケイ素と二酸化ケイ素 ・有機化合物と無機物質 ・自由電子と金属結合、金属結晶、組成式、金属の性質(金属光沢、熱・電気伝導性、延性・展性)、金属とその利用 ・〔観察実験12〕を通じた金属の性質理解 ・結晶格子と単位格子、体心立方格子、面心立方格子、六方最密構造、充填率、配位数 ・化学結合(イオン、金属、共有)と分子間力による結晶の分類と性質 ・〔探究5〕分子模型を組み立てることを通じて、分子の構造や結合についての認識を深める。さらに、ダイヤモンド、黒鉛、フラーレン等大きな分子も組み立ててみる。 ・〔探究6〕ヨウ化カリウム、亜鉛、ろうの性質を調べ、化学結合との関係を推定する
	2編 物質の変化 1章 物質量と化学反応式	<ul style="list-style-type: none"> ・相対質量の考え方、^{12}Cを基準とする原子の相対質量 ・原子の相対質量に同位体の存在比を考慮した原子量、分子量(構成原子の原子量の総和)、式量(組成式で表される物

<ul style="list-style-type: none"> ・原子量・分子量・式量 ・物質質量 ・溶液の濃度 ・化学反応式とその量的関係 	<p>質の構成原子の原子量の総和)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アボガドロ数(^{12}C 12g 中の原子数), 物質質量(アボガドロ数個の粒子の集団を単位とする物質の量の表し方; 単位はモル), 1モル(mol), アボガドロ定数(1mol あたりの粒子数), モル質量(1mol あたりの質量), 気体 1mol の体積(アボガドロの法則, 0°C, $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ の状態で 22.4L) ・溶質, 溶媒, 溶液, 質量パーセント濃度, モル濃度 ・化学反応式の書き方(反応物, 生成物, 係数), イオン反応式 ・係数の比(分子数, 物質質量, 体積) ・〔観察実験 13〕を通じた化学反応の量的関係の理解 ・〔探究 7〕を通じた, 反応物の質量と発生気体の体積との関係の理解 ・〔探究 8〕炭酸カルシウムと塩酸の反応により発生した二酸化炭素の体積を測定することで, 量的関係を調べる
<ul style="list-style-type: none"> 2章 酸と塩基 ・酸と塩基 ・水素イオン濃度と pH 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸の性質(酸性), 塩基の性質(塩基性) ・アレニウスの酸と塩基の定義(H^+, OH^-の生成), 酸・塩基の価数 ・ブレンステッド・ローリーの定義(H^+の授受) ・〔観察実験 14〕によりいろいろな水溶液の性質を調べる ・強酸と強塩基, 弱酸弱塩基, 電離度の定義と強弱の関係, 多段階の電離 ・〔観察実験 15〕を通じて強酸, 弱酸の電離度の違いについて理解を深める ・水の電離, 水素イオン濃度$[\text{H}^+]$と水酸化物イオン濃度$[\text{OH}^-]$の定義, 中性の意味($[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$) ・pH と $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ の関係, pH の求め方, pH と酸性・中性・塩基性との関係 ・$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ ・〔観察実験 16〕により pH を測定する ・pH 指示薬(メチルオレンジ, フェノールフタレイン, プロモチモールブルー(BTB)等), 変色域, 万能 pH 試験紙, pH メーター, 身のまわりの物質の pH
<ul style="list-style-type: none"> ・中和反応と塩 ・中和滴定 	<ul style="list-style-type: none"> ・中和反応 ・塩の生成, 塩の分類(正塩・酸性塩・塩基性塩), 塩の水溶液の性質 ・〔観察実験 17〕を通じて塩の水溶液の性質を考察する ・塩の加水分解と水溶液の性質 ・中和の条件; 酸の価数\times酸の物質質量=塩基の価数\times塩基の物質質量(酸から生じる H^+の物質質量=塩基から生じる OH^-の物質質量) ・中和滴定と操作, 標準溶液, 中和点, 中和滴定に使用する器具 ・滴定曲線の種類(強酸・強塩基, 弱酸・強塩基, 強酸・弱塩基), 中和滴定に使用する器具, 指示薬の選択, 安全ピペッター ・〔探究 9〕塩酸, 硫酸, 硝酸を水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定し, 滴定曲線を描く ・〔探究 10〕食酢の濃度を中和滴定で測定することで, 器具の扱いや操作の方法を習得する
<ul style="list-style-type: none"> 3章 酸化還元反応 ・酸化と還元 ・酸化剤と還元剤 ・金属の酸化還元反応 ・酸化還元反応の応用 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素の授受と酸化還元, 酸化された, 還元された ・〔観察実験 18〕空気中, 二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼について比較考察 ・水素の授受と酸化還元, 酸化された, 還元された ・銅と酸素・塩素との反応により酸化還元を電子の授受で説明 ・酸化数の定義と決め方, 酸化数の変化と酸化・還元 ・酸化剤と還元剤の定義と代表例の反応式 ・電子を含むイオン反応式のつくり方 ・半反応式から e^- を消去し電荷を 0 にする ・酸化還元滴定, 酸化剤が受け取った電子の物質質量=還元剤が放出した電子の物質質量 ・イオン化傾向(水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質), 金属樹, イオン化列 ・水との反応, 酸との反応, 酸化力をもつ酸との反応, 王水, 空気との反応, イオン化列と反応性, 不動態 ・〔観察実験 19〕を通じて金属のイオン化傾向の違いを理解 ・正極, 負極, 起電力 ・いろいろな実用電池, 一次電池, 二次電池, 放電と充電, 燃料電池 ・ボルタ電池と分極, ダニエル電池と活物質, 一次電池(マンガン乾電池, アリカリマンガン乾電池), 二次電池(鉛蓄電池, リチウムイオン電池, ニッケル・水素電池), 燃料電池 ・〔観察実験 20〕を通じて充電・放電の理解を深める ・鉄の製錬, 銅の製造, アルミニウムの製造 ・電気分解, 陽極と陰極, 塩化銅(II)水溶液の電気分解, 水の電気分解と燃料電池, 水酸化ナトリウム水溶液と希硫酸の電気分解, 銅の電解精錬, アルミニウムの溶融塩電解, 水酸化ナトリウムの製法 ・「陰極または陽極で変化する物質の量は, 流した電気量に比例する」, ファラデー定数 $9.65 \times 10^4 \text{C/mol}$, 電気量 $[\text{C}] = \text{電流} [\text{A}] \times \text{時間} [\text{s}]$ ・〔探究 11〕酸化剤と還元剤の反応を電子の授受で考察し生成物についても推測する ・〔探究 12〕金属イオンを含む水溶液に異なる金属を入れ, その変化よりイオン化傾向についての理解を深める ・〔探究 13〕フィルムケース, 炭素棒, 亜鉛版, 酸化マンガン(IV), 黒鉛粉末, 飽和塩化アンモニウム水溶液等を用いた簡易マンガン乾電池の製作と検証