

令和5年度 『発展化学』 シラバス

教科：理科	科目名：発展化学	学年：3年選択	使用教科書：東京書籍 新編 改訂 新編化学基礎	単位数：2
-------	----------	---------	-------------------------	-------

1 科目目標

日常生活でのさまざまな現象や社会との関連を図りながら、物質とその変化への関心を高め、観察、実験を行ううえでの基本的な知識や技術を学ぶとともに、化学の基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的に探求する能力と態度の定着を図る。

学習の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>様々な実験を通して、実験器具の名称とはたらきなどの基本的な技術を習得できる。</li> <li>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。</li> <li>原子に構造及び電子配置と周期律の関係を理解できる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
---------	--

2 学習計画及び評価方法等

(1) 学習計画

	学習内容	月	学習のねらい	備考 1 学習活動の特記事項	調査範囲	評価の観点のポイント			
						主体的に学習に取り組む態度	思考・判断・表現	知識・技能	
第1学期	第1編 物質の成り立ち 1章 物質の探究 ・物質の性質と分離 混合物と純物質 混合物の分離と精製 ○実験器具の使用法	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>純物質・混合物の性質(融点, 沸点, 密度)</li> <li>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</li> <li>再結晶における温度と溶解度の関係</li> <li>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</li> <li>実験器具の名称, 使用方法(ビーカー, ピペット, フラスコ, メスシリンダー, ガスバーナー, 漏斗, 試験管, リービッチ冷却器, 温度計等)</li> </ul>	問1  問2	1学期中間調査		○	○	
	2章 物質の構成粒子 ・原子の構造 原子 原子核と電子 同位体 ・電子配置と周期表(2h) 電子殻と電子配置  元素の周期表	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的な最小粒子, 原子の大きさ</li> <li>原子の構造(原子核, 陽子, 中性子, 電子), 原子番号, 質量数</li> <li>同位体(アイソトープ)と存在比, 放射性同位体とその利用</li> <li>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</li> <li>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, 希ガス, 金属元素と非金属元素, 典型元素の利用</li> </ul>	【コラム】動き回る分子(拡散) 問3, 問4  【コラム】元素記号の変遷 問5, 問6 【偉人の履歴書5】 「アントワーン・ラボアジエ」 【偉人の履歴書1】 「ジョン・ドルトン」  【コラム】放射性元素の発見 【コラム】 <sup>14</sup> Cによる年代測定			○	○	

	<p>3章 物質と化学結合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イオンとイオン結合</li> <li>イオン</li> <li>イオンの形成</li> <li>イオン式とイオンの名称</li> <li>イオン結合とイオン結晶</li> <li>イオン化エネルギー</li> <li>○電子親和力</li> <li>イオン結晶の性質</li> <li>・金属と金属結合(1h)</li> <li>金属と金属結合</li> <li>金属の性質と利用</li> </ul> <p>「金属の性質」</p> <p>○◎金属結晶の構造</p>	<p>6</p> <p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陽イオン, 陰イオン, 電解質, 非電解質</li> <li>・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, 原子の陽性・陰性</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・イオン化エネルギーと周期性</li> <li>・電子親和力</li> <li>・イオン結晶の性質と利用, へき開</li> <li>・自由電子と金属結合, 金属結晶, 組成式</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<p>問1</p> <p>問2</p>	<p>1学期期末考査</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>
<p>第2学期</p>	<p>第2編 物質の変化</p> <p>1章 物質と化学変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子量・分子量と物質</li> <li>原子の相対質量</li> <li>原子量・分子量・式量</li> </ul> <p>物質</p> <p>溶液の濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学変化の量的関係</li> </ul> <p>化学反応式</p> <p>化学反応式と量的関係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○人間生活の中の化合物</li> <li>・食品</li> <li>○ビタミン</li> <li>・医薬品</li> <li>○医薬品の薬理作用</li> <li>・染料</li> <li>・洗剤</li> <li>・タンパク質</li> <li>タンパク質の種類</li> <li>タンパク質の構造</li> <li>タンパク質の反応</li> <li>タンパク質の呈色反応</li> <li>酵素</li> </ul>	<p>9</p> <p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相対質量の考え方, <math>^{12}\text{C}</math> を基準とする原子の相対質量</li> <li>・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質の構成原子の原子量の総和)</li> <li>・アボガドロ数(<math>^{12}\text{C}12\text{g}</math> 中の原子数), 物質(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, 標準状態 22.4L/mol)</li> <li>・質量パーセント濃度, モル濃度</li> <li>・化学反応式の書き方(反応物, 生成物, 係数), イオン反応式</li> <li>・係数の比(分子数, 物質, 体積)</li> <li>・炭水化物(単糖類・二糖類・多糖類), タンパク質, アミノ酸とタンパク質, 必須アミノ酸, 脂質, 油脂と加水分解</li> <li>・五大栄養素, 無機塩類</li> <li>・医薬品の歴史, 医薬品の種類, アスピリンとサリチル酸メチルを比べる, 医薬品の作用, 副作用, 耐性菌, 抗ウイルス剤, 抗ガン剤</li> <li>・染料の分類, 染料のしくみ, 合成染料の種類, 染料と顔料, 天然染料と合成染料, アゾ染料</li> <li>・色素の発色(発色団・助色団), 染色のしくみ(染着)</li> <li>・合成染料の分類</li> <li>・石鹼と合成洗剤, 合成洗剤の種類, 界面活性剤(親水基・疎水基), 合成洗剤(アルキル硫酸エステル塩・アルキルベンゼンスルホン酸塩・ポリオキシエチレンアルキルエーテル)</li> <li>・陰イオン, 陽イオン, 両イオン, 非イオンの各界面活性剤</li> <li>・タンパク質の特徴, 単純タンパク質と複合タンパク質, 球状タンパク質と繊維状タンパク質</li> <li>・一次構造, 二次構造(<math>\alpha</math>-ヘリックス, <math>\beta</math>-シート), 三次構造(ジスルフィド結合), 四次構造, 高次構造</li> <li>・塩析, 変性</li> <li>・ビウレット反応, キサントプロテイン反応, 硫黄の検出</li> <li>・基質特異性(活性部位, 酵素-基質複合体), 最適温度(失活), 最適 pH, 酵素の種類</li> </ul>	<p>問1</p> <p>問2</p> <p>例題1, 問3</p> <p>【コラム】まとめて扱う数</p> <p>例題2, 問4, 問5</p> <p>例題3</p> <p>問6</p> <p>例題4, 問7, 例題5, 問8</p> <p>例題6, 問9, 問10,</p>	<p>2学期中間考査</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>

<p>2章 酸と塩基</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸と塩基</li> </ul> <p>酸</p> <p>塩基</p> <p>ブレンステッド・ローリーの酸・塩基の定義</p> <p>「水溶液の性質」 酸と塩基の強さ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水素イオン濃度と pH</li> <li>水の電離と水素イオン濃度 pH</li> </ul> <p>○○水のイオン積</p> <p>「pHの測定」 指示薬と pH の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中和反応と塩の生成</li> <li>酸と塩基の中和塩</li> </ul> <p>「塩の水溶液の性質」 ○○塩の加水分解</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中和反応の量的関係と中和滴定</li> </ul> <p>中和反応の量的関係</p> <p>中和滴定 滴定曲線</p>	<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸の性質(酸性), アレーニウスの酸の定義(<math>H^+</math>の生成), 酸の価数</li> <li>・塩基の性質(塩基性), アレーニウスの塩基の定義(<math>OH^-</math>の生成), 塩基の価数</li> <li>・ブレンステッド・ローリーの定義(<math>H^+</math>の授受)</li> </ul> <p>・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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の電離, 水素イオン濃度<math>[H^+]</math>と水酸化物イオン濃度<math>[OH^-]</math>の定義, 中性の意味(<math>[H^+]=[OH^-]</math>)</li> <li>・pHと<math>[H^+]</math>・<math>[OH^-]</math>の関係, pHの求め方, pHと酸性・中性・塩基性との関係</li> <li>・<math>K_w=[H^+][OH^-]=1.0 \times 10^{-14}(\text{mol/L})^2</math></li> <li>・pHメーター, 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, 身のまわりの物質の pH</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中和反応</li> <li>・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</li> <li>・塩の加水分解と水溶液の性質</li> <li>・中和の条件; 酸の価数<math>\times</math>酸の物質質量=塩基の価数<math>\times</math>塩基の物質質量(酸から生じる<math>H^+</math>の物質質量=塩基から生じる<math>OH^-</math>の物質質量)</li> <li>・中和滴定と操作, 標準溶液</li> <li>・滴定曲線の種類(強酸・強塩基, 弱酸・強塩基, 強酸・弱塩基), 中和点, 中和滴定に使用する器具</li> </ul>	<p>問1</p> <p>問2 【コラム】酸・塩基の歴史と利用</p> <p>問4</p> <p>問5 例題1, 問6</p> <p>【コラム】大気中の酸性物質</p> <p>問7</p> <p>問8</p>	<p>2学期期末考査</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>
<p>第3学期</p> <p>3章 酸化と還元</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化と還元</li> </ul> <p>酸化・還元と酸素の授受</p> <p>「マグネシウムの燃焼」 酸化・還元と水素の授受</p> <p>酸化・還元と電子の授受</p> <p>酸化・還元と酸化数</p> <p>酸化剤と還元剤</p> <p>○酸化還元滴定</p> <p>金属のイオン化傾向</p> <p>金属の反応性</p> <p>イオン化列</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元反応の利用</li> <li>電池のしくみ</li> </ul> <p>◎一次電池と二次電池</p> <p>「鉛蓄電池の充電と放電」 ◎電気分解</p> <p>○○電池と電気分解の違い</p> <p>○○電気分解の法則</p>	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸素の授受と酸化還元, 酸化された, 還元された</li> <li>・水素の授受と酸化還元, 酸化された, 還元された</li> <li>・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</li> <li>・酸化数の定義と決め方, 酸化数の変化と酸化・還元</li> <li>・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作り方</li> <li>・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</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・イオン化列, 不動態</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろな実用電池, 一次電池, 二次電池</li> <li>・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), 充電と放電</li> <li>・電気分解, 陽極と陰極, 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, 水酸化ナトリウムの製法</li> <li>・電池は自発的酸化還元反応(負極; 酸化反応, 正極; 還元反応), 電気分解は強制的酸化還元反応(陰極; 還元反応, 陽極; 酸化反応),</li> <li>・「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 <math>9.65 \times 10^4 \text{C/mol}</math>, 電気量 <math>[C] = \text{電流}[A] \times \text{時間}[s]</math></li> </ul>	<p>例題2, 問9 【コラム】酸性の河川の中和</p> <p>問1</p> <p>問2</p> <p>問3, 問4 問5, 問6</p> <p>【コラム】身のまわりの酸化剤・還元剤</p> <p>問7</p> <p>◎【コラム】電池発見の道のり</p> <p>問8</p>	<p>3学期期末考査</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>

評価の観点及び内容		評価方法
主体的に学習に取り組む態度	<p>○自然の事物・現象に関心や探求心を持ち、意欲的にそれらを探究しようとするとともに、科学的態度を身につけている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講義式、実験式いずれの授業においても集中力を保つ。</li> <li>・授業で得た結果を基に発展的な興味をもって自主的活動を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノート提出</li> <li>・プリント提出</li> <li>・発言</li> <li>・行動観察</li> <li>・生徒による自己評価や相互評価</li> </ul>
思考・判断・表現	<p>○自然の事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業内容について科学的な捉え方ができる。</li> <li>・授業の成果をいかして社会や生活との関連を考えられる。</li> <li>・発展的な内容についても思考を展開させられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノート提出</li> <li>・プリント提出</li> <li>・発表</li> <li>・グループ討議</li> </ul>
知識・技能	<p>○自然の事物・現象について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけ、観察、実験を通して、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記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身につけている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・操作の意味をよく理解し、実技のレベルが的確である。</li> <li>・実験結果に対する考察が充分であり、その内容を適切に伝達できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小テスト</li> <li>・定期テスト</li> <li>・観察</li> <li>・実験</li> </ul>