

|  |  |                            |                             |      |
|--|--|----------------------------|-----------------------------|------|
| 石川工業高等専門学校   | 開講年度   | 令和04年度 (2022年度)            | 授業科目                        | 化学 I |
| 科目基礎情報   |  |                            |                             |      |
| 科目番号   | 20045  | 科目区分                       | 一般 / 必修                     |      |
| 授業形態   | 講義   | 単位の種別と単位数                  | 履修単位: 2                     |      |
| 開設学科   | 環境都市工学科  | 対象学年                       | 1                           |      |
| 開設期  | 通年   | 週時間数                       | 2                           |      |
| 教科書/教材   | 「化学基礎」, 「化学」 (東京書籍), エクセル化学 総合版 (実教出版), スクエア最新図説化学 (第一学習社), プリント   |                            |                             |      |
| 担当教員   | 畔田 博文  |                            |                             |      |
| 到達目標   |  |                            |                             |      |
| 1. 化学実験の基本操作と諸注意を理解できる。<br>2. 化学の基礎法則を理解できる。<br>3. 化学式を理解できる。<br>4. 化学結合の違いを理解できる。<br>5. 典型元素の化学的性質の周期性を理解できる。<br>6. アルカリ金属元素の性質の類似性を理解できる。<br>7. 原子量, 物質量の考え方を理解できる。<br>8. 遷移金属元素の性質を理解できる。<br>9. 種々の錯イオンの構造や色を理解できる。<br>10. 金属イオンの混合溶液を系統立てて分離できる。<br>11. 核外電子配置をs, p, d, f 軌道レベルで理解できる。 |  |                            |                             |      |
| ルーブリック   |  |                            |                             |      |
|  | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安               | 未到達レベルの目安                   |      |
| 物質の分離方法1   | 物質の性質を利用した分離方法について理解でき, 分離操作を選択できる。  | 物質の性質を利用した分離方法について理解できる。   | 物質の性質を利用した分離方法について理解できない。   |      |
| 原子のつくりと周期表2, 4, 5, 6, 11   | 原子の作りと電子軌道について理解でき, 元素と周期表のことが説明できる。   | 原子の作りと電子軌道について理解できる。       | 原子の作りと電子軌道について理解できない。       |      |
| 物質量と化学反応式2, 3, 7   | 物質量, モル濃度の算出について理解でき, 化学反応式と関連付けることができる。   | 物質量, モル濃度の算出について理解できる。     | 物質量, モル濃度の算出について理解できない。     |      |
| 典型元素 5, 6, 11  | 典型元素とは何か及び各元素の性質について周期表と関連付けて理解できる。  | 典型元素とは何か及び各元素の性質について理解できる。 | 典型元素とは何か及び各元素の性質について理解できない。 |      |
| 遷移元素 8, 9, 11  | 遷移元素とは何か及び各元素の性質について理解でき, 典型元素との違いを説明できる。  | 遷移元素とは何か及び各元素の性質について理解できる。 | 遷移元素とは何か及び各元素の性質について理解できない。 |      |
| 金属イオンの分離 10  | イオンの沈澱反応が理解でき, 分離操作を理解できる。   | イオンの沈澱反応が理解できる。            | イオンの沈澱反応が理解できない。            |      |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                            |                             |      |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 3  |  |                            |                             |      |
| 教育方法等  |  |                            |                             |      |
| 概要   | 講義や化学実験を通して, 身の回りにある物質の性質, 分類, 構造をさぐり, それらの間に成り立つ法則を調べる。その中で, 専門科目の理解に必要な基礎学力を養い, 得られた化学的な知識や考え方を生かした様々な問題解決の方法を学ぶ。さらに, 化学実験においては, 適切な試薬用量を守ること, 廃液をむやみに流さないことなど, 環境に配慮する態度を養う。  |                            |                             |      |
| 授業の進め方・方法  | 化学 I は予習を軸とした協調学習と講義で学びます。<br>【事前事後学習など】授業の半分は予習を軸として行います。指定された箇所の予習をしっかりと行い, 自分が分かる点とわからない点を明確にしてください。授業でわからなかった点が明確になったら, これを事後学習で補ってください。演習書はこのために活用します。<br>【関連科目】化学 II, 物理学 I, 物理学 II A, 物理学 II B<br>【MCC対応】II-C 化学, II-D 化学実験, VII 汎用的技能, VIII 態度・志向性 (人間力) |                            |                             |      |

|     |  |
|-----|--|
| 注意点 | <p>記憶する事項が多いですが、単なる丸暗記ではなく、理屈を考えて記憶し、説明ができるように努めてください。自分が理解できることと理解できないことを明確にすることが大切です。座学だけでなく、実験を通じて、注意力、観察力、思考力、技術力を獲得するように努めてください。</p> <p>化学Ⅱαでは適宜グループで教えあう学習方法をとりますので、積極的に参加して分野横断的能力も磨いてください。社会においても人と関わりながら学ぶことはとても重要となります。</p> <p>化学Ⅱαの授業資料は、各自ダウンロードし事後学習に役立てられるよう綴るなど整理してください。化学Ⅱβについては教科書に沿って行うので教科書を忘れないこと。</p> <p>【評価方法・評価基準】前期中間試験，前期末試験，後期中間試験，学年末試験を実施する。</p> <p>化学Ⅱαおよび化学Ⅱβの評価方法は以下の通り</p> <p>化学Ⅱα評価方法<br/>     前期：前期中間試験（15%），期末試験（15%）<br/>     後期：後期中間試験（15%），学年末試験（15%）<br/>     年間課題（提出物，授業後理解度小テストを評価対象とする）（40%）</p> <p>化学Ⅱβ評価方法<br/>     後期中間試験（40%），学年末試験（40%）<br/>     課題（提出物）（20%）</p> <p>上記評価方法で得た化学Ⅱαと化学Ⅱβの成績を7：3の割合で平均し総合的評価とする。<br/>     前期成績については化学Ⅱβが後期開講のため化学Ⅱαのみで次式により評価を行う。<br/>     化学Ⅱα【（前期定期試験平均）*0.6+課題点（40点満点）】</p> <p>年間における各配分は以下の通りとなる</p> <p>化学Ⅱα：前期中間試験（10.5%），期末試験（10.5%）<br/>               後期中間試験（10.5%），学年末試験（10.5%）<br/>               課題点（28%）</p> <p>化学Ⅱβ：後期中間試験（12%），学年末試験（12%）<br/>               課題点（6%）</p> <p>成績の評価基準として総合的評価50点以上を合格とする。<br/>     詳細な説明は初回の授業時に行う。</p> |
|-----|--|

テスト

授業の属性・履修上の区分

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
|--|--|--|---|

授業計画

|    |      | 週   | 授業内容                        | 週ごとの到達目標   |
|----|------|-----|-----------------------------|--|
| 前期 | 1stQ | 1週  | 化学実験（1）                     | ガラス細工を通して実験室における安全について理解ができる。  |
|    |      | 2週  | 物質の分類・分離                    | 物質の分類ならびに混合物の分離方法について理解できる。  |
|    |      | 3週  | 物質と原子・分子（1） 化学の基礎法則         | 原子と分子の違い，アボガドロの法則等の化学における基本法則が理解できる。   |
|    |      | 4週  | 物質と原子・分子（2） 物質の表し方          | 物質の表し方が理解できる。  |
|    |      | 5週  | 原子の構造                       | 原子の構造について理解できる。  |
|    |      | 6週  | 原子の電子配置                     | 原子の電子殻と電子配置について理解できる。  |
|    |      | 7週  | 元素と周期表                      | 電子殻における電子の重点に関する規則性をもとに各元素と周期表の関係が理解できる。                                     |
|    |      | 8週  | 化学結合（1） イオン結合               | 各元素のイオンへのなりやすさとイオン結合について理解できる。   |
|    | 2ndQ | 9週  | 化学結合（2） 共有結合と分子             | 共有結合とそれからなる分子について理解できる。  |
|    |      | 10週 | 化学結合（3） 分子の極性               | 共有結合の分極について理解できる。  |
|    |      | 11週 | 化学結合（4） 金属結合，結晶の種類とその性質     | 金属結合と金属格子の種類について理解できる。   |
|    |      | 12週 | 原子量・分子量と物質質量                | 原子量，物質質量と物質質量との関係が理解できる。   |
|    |      | 13週 | 化学実験（2）                     | アルカリ金属元素に関する実験を通して周期表とイオンへのなりやすさとの関係を理解するとともに，ガラス器具を安全に正しく取り扱うことができる。        |
|    |      | 14週 | 物質質量の応用                     | 物質質量の算出ならびにモル濃度の算出ができる。  |
|    |      | 15週 | 前期復習                        | ここまでの知識を総合的に活用することができる。  |
|    |      | 16週 |                             |  |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 化学反応式（1） 化学反応式の書き方          | 化学反応式を記す際の規則を理解し，化学反応式の作成ができる。   |
|    |      | 2週  | 化学反応式（2） 化学反応式を用いる計算        | 化学反応式を用い各物質同士の量的関係を理解することができる。   |
|    |      | 3週  | 化学反応式（3） 化学反応式を用いる計算        | 化学反応式を用い過不足があるケースにおける量的関係を理解することができる。  |
|    |      | 4週  | 典型元素の単体と化合物（1）              | 1，2，13族の性質とその単体について理解できる。  |
|    |      | 5週  | 典型元素の単体と化合物（2）              | 14，15，16族の性質とその単体について理解できる。  |
|    |      | 6週  | 典型元素の単体と化合物（3）              | 17，18族の性質とその単体について理解できる。   |
|    |      | 7週  | 復習                          | ここまでの知識を総合的に活用することができる。  |
|    |      | 8週  | 化学実験（3）                     | 過不足のあるケースについての実験を行いこれまでの知識を活用し，化学反応における量的関係を理解するとともに，ガラス器具を安全に正しく取り扱うことができる。 |
|    | 4thQ | 9週  | 遷移元素の単体と化合物（1） 遷移元素と典型元素の違い | 遷移元素と典型元素の違いを理解することができる。   |
|    |      | 10週 | 遷移元素の単体と化合物（2） 遷移元素         | Mn，Feの特徴について理解できる。   |

|  |     |                          |  |
|--|-----|--------------------------|--|
|  | 11週 | 遷移元素の単体と化合物（3） 遷移元素      | Cr, Cu, Agの特徴について理解できる。  |
|  | 12週 | 遷移元素の単体と化合物（4） 遷移元素と錯イオン | 錯イオンについて理解できる  |
|  | 13週 | 金属イオンの系統分離とその確認          | 金属イオンの沈澱反応を用いる金属イオンの分離方法について理解できる。                               |
|  | 14週 | 化学実験（4）                  | 金属イオンの分離実験を行い、分離方法における知識を通して現象が理解できるとともに、ガラス器具を安全に正しく取り扱うことができる。 |
|  | 15週 | 後期復習                     | ここまでの知識を総合的に活用することができる。  |
|  | 16週 |                          |  |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類                         | 分野    | 学習内容   | 学習内容の到達目標                                      | 到達レベル  | 授業週 |  |
|----------------------------|-------|--|--|--|-----|--|
| 基礎的能力                      | 自然科学  | 化学(一般)   | 化学(一般)   | 代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。 | 3   |  |
|                            |       |  | 物質が原子からできていることを説明できる。                          | 3  |     |  |
|                            |       |  | 単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。                   | 3  |     |  |
|                            |       |  | 同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。                      | 3  |     |  |
|                            |       |  | 純物質と混合物の区別が説明できる。                              | 3  |     |  |
|                            |       |  | 混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。        | 3  |     |  |
|                            |       |  | 原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。           | 2  |     |  |
|                            |       |  | 同位体について説明できる。                                  | 3  |     |  |
|                            |       |  | 放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。                      | 3  |     |  |
|                            |       |  | 原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。                   | 3  |     |  |
|                            |       |  | 価電子の働きについて説明できる。                               | 3  |     |  |
|                            |       |  | 原子のイオン化について説明できる。                              | 3  |     |  |
|                            |       |  | 代表的なイオンを化学式で表すことができる。                          | 2  |     |  |
|                            |       |  | 原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。 | 3  |     |  |
|                            |       |  | 元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。                | 3  |     |  |
|                            |       |  | イオン式とイオンの名称を説明できる。                             | 3  |     |  |
|                            |       |  | イオン結合について説明できる。                                | 3  |     |  |
|                            |       |  | イオン結合性物質の性質を説明できる。                             | 3  |     |  |
|                            |       |  | イオン性結晶がどのようなものか説明できる。                          | 3  |     |  |
|                            |       |  | 共有結合について説明できる。                                 | 2  |     |  |
|                            |       |  | 構造式や電子式により分子を書き表すことができる。                       | 3  |     |  |
|                            |       | 自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。                           | 3  |  |     |  |
|                            |       | 金属の性質を説明できる。                                       | 3  |  |     |  |
|                            |       | 原子の相対質量が説明できる。                                     | 3  |  |     |  |
|                            |       | 天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。 | 3  |  |     |  |
|                            |       | アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。              | 3  |  |     |  |
|                            |       | 分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。                           | 3  |  |     |  |
|                            |       | 気体の体積と物質量の関係を説明できる。                                | 3  |  |     |  |
|                            |       | 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。                   | 2  |  |     |  |
|                            |       | 化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。                              | 2  |  |     |  |
|                            |       | 電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。                        | 2  |  |     |  |
|                            |       | 質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。                  | 2  |  |     |  |
|                            |       | モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。                            | 2  |  |     |  |
| 化学実験                       | 化学実験  | 化学実験   | 実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。       | 2  |     |  |
|                            |       | 事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。             | 2  |  |     |  |
|                            |       | 測定と測定値の取り扱いができる。                                   | 2  |  |     |  |
|                            |       | 有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。                             | 2  |  |     |  |
|                            |       | レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。                          | 2  |  |     |  |
|                            |       | ガラス器具の取り扱いができる。                                    | 2  |  |     |  |
|                            |       | 基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。                 | 2  |  |     |  |
|                            |       | 試薬の調製ができる。   | 2  |  |     |  |
| 代表的な気体発生の実験ができる。           | 2     |  |  |  |     |  |
| 代表的な無機化学反応により沈澱を作り、ろ過ができる。 | 2     |  |  |  |     |  |
| 分野横断的能力                    | 汎用的技能 | 汎用的技能  | 汎用的技能  | 日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。                                 | 1   |  |
|                            |       |  | 他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。                      | 1  |     |  |

|  |                 |                 |                 |  |   |  |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|---|--|
|  |                 |                 |                 | 日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。                        | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。                                    | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。            | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 他者の意見を聞き合意形成することができる。  | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 合意形成のために会話を成立させることができる。                                      | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。                     | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。                        | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。                     | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる。                            | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 複数の情報を整理・構造化できる。   | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。                               | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 事実をもとに論理や考察を展開できる。   | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。                              | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。                                 | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて計画ができる。   | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。  | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。                                | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。                              | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。                                  | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。 | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。                               | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。                                   | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。                                | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。      | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。                                    | 1 |  |
|  | 態度・志向性(人間力)     | 態度・志向性          | 態度・志向性          |  |   |  |
|  | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 |  |   |  |

| 評価割合    |    |      |     |
|---------|----|------|-----|
|         | 試験 | 課題など | 合計  |
| 総合評価割合  | 60 | 40   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 40   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0   |