

**２−１　化学変化と原子・分子（１９時間＋予備１４時間）**

**学習指導要領の大項目：１分野（４）化学変化と原子・分子**

**p.7　学びのあしあと**

**「物質が変化する」例をあげて，粒子のモデルで説明してみましょう。**

※この課題は単元の評価の一部として使用する想定です。単元のはじめに生徒はこの課題に取り組み，その段階での知識・理解を記録します。単元を終えてから同じ課題に取り組むことで，単元前後の記述のちがいを明らかにします。その結果生徒の理解がどのように変容したかを見とり，評価の一部とします。

教科書：「化学変化と原子・分子」単元全体の評価規準

学習指導要領：「（４）化学変化と原子・分子」内容のまとまりごとの評価規準

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら，物質の成り立ち，化学変化，化学変化と物質の質量を理解しているとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けている。 | 化学変化について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現している。 | 化学変化と原子・分子に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

教科書：第１章　物質のなりたちと化学変化

１　目標（例）

学習指導要領の中項目（４）（ｱ）物質の成り立ちの目標（例）

（１）化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）物質の成り立ちについて，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現すること。

（３）物質の成り立ちに関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

２　この章の評価規準（例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 化学変化を原子や分子のモデルと関連づけながら，物質の分解，原子・分子についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。 | 物質の成り立ちについて，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連づけてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 物質の成り立ちに関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

３　指導と評価の計画（例）

※各時間区切りの「重点」には，単元を通して３観点をバランスよく評価することを考慮して項目を選んだ一例を示します。

※「記録」には，その時間区切りで記録をとる場合に○を示します。

※「態度」については，すべての時間で記録をとらずに見とり，単元のおわりに記録をとる想定です。

※単元の全体的な「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」の評価については，定期テストなどで見とる想定です。

※「備考」には，基本的にB規準（おおむね満足できる規準）を示します。「Aの欄」は「十分満足できる規準」として，Bに追加する規準を示します。「支援」には，「努力を要する」状況で考えられる手立てを示します。

※評価を見とる手立て　【記述分析】…　レポート，ワークシートなどの記述

【行動観察】…　生徒の行動や発言など

【ペーパーテスト】…　定期テストなどの記述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間  区切り | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １  (教科書  p.10） | 導：これまでの学習で，物質そのものが変化する例がなかったかをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  課：これまでの学習で，どのような物質の変化を学んできたか。また，それらは粒子のモデルでどのように説明できるか。  展：教科書図２の例などを紹介し，どのように考えられるか投げかける。  ま：物質の変化を粒子のモデルで表すには，まだ説明しきれない課題がある。 | 思 | − | B**思考・判断・表現**  物質の変化を見いだして表現している。 |
| A  物質の変化を見いだして，粒子のモデルで表現している。 |
| 支援  物質の性質を考えるときに，粒子のモデルを使うようにうながす。 |
| ２  (教科書  p.11  -  p.14） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究１）物質そのものの変化  課：物質が変化するようすを粒子のモデルでどのように表すことができるか。  展：スチールウールを加熱し，加熱前の鉄と加熱後の鉄の性質を比較する実験を行う。  ま：「物質が燃える」とは，物質に何かが結びついて，燃やす前の物質とは性質が変わることだと考えられる。 | 思 | − | B**思考・判断・表現**  物質が燃えるということについて解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して物質の変化を見いだして表現している。 |
| A  加熱前後でのスチールウールの性質の変化を物質そのものの変化と関連づけて，結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ３  (教科書p.15  -  p.18） | 導：原子の定義を学習し，鉄の燃焼と関連づけて，課題につなげる。  課：物質が燃えるとは，原子という言葉でどのように表現できるか。  展：化学変化とはどのような変化かを知り，酸化，酸化物，燃焼の定義を理解する。また，すべての物質は原子からできていること，原子の性質および記号で表せることを理解する。  ま：物質は原子でできている。物質が燃焼するとき，酸素原子が結びついている。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  鉄が燃えて質量が増加した事実を，粒子という考え方と関連づけて解釈し，化学変化における物質の変化を見いだして表現している。  【記述分析】 |
| A  実験の結果を原子のモデルを用いて表現している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ４  (教科書p.19  -  p.22） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究２）金属と硫黄の変化  課：鉄と硫黄が結びつく化学変化は，原子のモデルでどのように説明できるか。  展：鉄と硫黄を結びつける実験を行い，反応前後の物質の性質のちがいから別の物質になったことを見いだし，事象を原子と関連づけて説明する。  ま：鉄と硫黄が結びつく化学変化は，鉄原子と硫黄原子の結びつきで説明できる。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  鉄と硫黄が結びつく化学変化を解決する方法を立案して実験を行い，原子と関連づけてその結果を分析・解釈して，化学変化における物質の変化を見いだして表現している。  【記述分析】 |
| A  原子のモデルを用いて，実験の仮説を立て，結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ５  (教科書p.23） | 導：鉄と酸素，鉄と硫黄の反応を関連づけ，ほかの金属も酸素や硫黄と反応するという見通しをもち，課題につなげる。  課：2種類の原子が結びついた物質は，原子のモデルでどのように表すか。  展：鉄と硫黄，銅と硫黄の反応を原子カードで考え，鉄と硫黄が結びつくと硫化鉄が，銅が硫黄と結びつくと硫化銅ができることを知る。また，原子が100種類あまりであるのに対して膨大な種類の化合物があることをこれらの反応と関連づけて考える。  ま：  ・2種類の原子が結びついた物質は，FeSなどのように表す。  ・2種類またはそれ以上の種類の原子が結びついてできている物質を化合物という。 | 知 | − | B**知識・技能**  化学変化を原子のモデルと関連づけながら，原子・分子についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。 |
| A  原子のモデルを用いて，実験結果を理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ６  (教科書p.24  -  p.26） | 導：原子がさまざまな組み合わせで結びついて多様な物質ができているという前時の学習を想起させ，身近な例として，空気をつくる分子の例を板書して示す。  課：物質は，原子のモデルの考え方でどのように表し，どのように分類できるか。  展：物質には「分子からできている物質」と「分子のまとまりがない物質」があることを知り，単体と化合物の区別と合わせて，物質を化学式で表す方法を理解する。  ま：  ・物質は化学式で表すことができる。  ・物質は「単体・化合物」，「分子をつくる・つくらない」という基準で分類できる。 | 知 | − | B**知識・技能**  化学変化を原子や分子のモデルと関連づけながら，物質の分解，原子・分子についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。 |
| A  原子のモデルを用いて仮説を立て，結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ７  (教科書p.27  -  p.30） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究３）水の分解  課：水の電気分解では，陽極と陰極から何が発生するか。  展：水の化学式から，水を電気分解すると水素と酸素ができるという見通しをもち，それぞれの電極で発生する気体を同定する方法を考え実験を行う。  ま：水の電気分解では，陽極から酸素が，陰極から水素が発生する。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  水の電気分解について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して物質の変化を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  原子のモデルを用いて仮説を立て，結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ８  (教科書p.31  -  p.34） | 導：原子・分子の学習を活用し，「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究４）炭酸水素ナトリウムの分解  課：炭酸水素ナトリウムを加熱すると何が生じるか。  展：炭酸水素ナトリウムを加熱したときの化学変化について，原子モデルから仮説を立て，確かめる実験を行う。  ま：炭酸水素ナトリウムを加熱すると，二酸化炭素，水，もとの炭酸水素ナトリウムとは異なる白い粉末に分かれる。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  炭酸水素ナトリウムの加熱で生じる物質について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して物質の変化を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  原子のモデルを用いて仮説を立て，結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ９  (教科書p.35） | 導：単体から化合物をつくったときのようすを式に表したことと関連づけて，化合物から単体ができるようすでも同じことができると見通しをもち，課題につなげる。  課：物質が分かれる化学変化をどのように表すか。  展：水の電気分解と炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる物質を，化学式を使って書き表す。  ＊化学式の係数を合わせる操作については次の章で行う。  ま：物質が分かれる化学変化は，それぞれの物質の化学式で表すことができる。 | 知 | ◯ | B**知識・技能**  化学変化を原子や分子のモデルと関連づけながら，物質の分解，原子・分子についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。  【記述分析】 |
| A  原子のモデルを用いて，実験結果を理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |

教科書：第２章　化学変化と物質の質量

１　目標（例）

学習指導要領の中項目（４）（ｲ）化学変化，（ｳ）化学変化と物質の質量の目標（例）

（１）化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）化学変化について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現すること。

（３）化学変化に関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

２　この章の評価規準（例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 化学変化  ２種類の物質を反応させる実験を行い，反応前とは異なる物質が生成することを見いだして理解するとともに，化学変化は原子や分子のモデルで説明できること，化合物の組成は化学式で表されること及び化学変化は化学反応式で表されることを理解すること。  化学変化と物質の質量  化学変化の前後における物質の質量を測定する実験を行い，反応物の質量の総和と生成物の質量の総和が等しいことを見いだして理解すること。 | 化学変化  化学変化について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連づけてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。  化学変化と物質の質量  化学変化と物質の質量について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連づけてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 化学変化  化学変化に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。  化学変化と物質の質量  化学変化と物質の質量に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

３　指導と評価の計画（例）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間  区切り | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １  (教科書p.38） | 導：図１のような水の状態変化と分解をきっかけにして質量と原子を関連づけて問題を見いだし，課題につなげる。  課：化学変化の前後における物質全体の質量はどのように変化するか。  展：物質のふるまいを説明するときに，原子・分子を使うよう切り替えをうながす。  ま：化学変化の前後における物質全体の質量は変化しないと考えられる。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  状態変化や化学変化を，原子のモデルをもとに表現している。 |
| A  表現したモデルをもとに，ほかの条件（体積や質量）などにも思考を広げている。 |
| 支援  単に粒子ではなく，原子や分子という考え方であることを指摘する。 |
| ２  (教科書p.39  -  p.42） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして質量と原子を関連づけて問題を見いだし，課題につなげる。  （探究５）化学変化と質量  課：化学変化の前後における物質全体の質量はどのように変化するか。  展：沈殿や気体が生じる化学変化について，反応前後の物質の質量がどうなるかの仮説を立て，実験方法を計画して見通しをもって実験を行う。  ま：化学変化の前後における物質全体の質量は変化しない。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  質量の変化に注目して解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して物質の変化を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  化学変化の前後での質量の変化を，原子のモデルをもとに分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ３  (教科書p.43  -  p.44） | 導：化学変化における質量保存の法則と，原子の組み合わせを関連づけ，化学反応式に関する見通しをもち，課題につなげる。  課：化学変化を化学式でどのように表すか。  展：化学変化における質量保存の法則を知り，原子カードを使って反応前後の原子数が変化しないように表す方法を考える活動を通じて，化学反応式を書くときの決まりを理解する。  ま：  ・化学変化は，物質の化学式を用いた化学反応式で表すことができる。  ・化学反応式からは化学変化前後の物質や，分子や原子の数の関係がわかる。 | 思 | − | B**思考・判断・表現**  いろいろな化学変化について，反応前後で物質全体の質量が変化しない理由を原子のモデルと関連づけて分析・解釈しているなど，科学的に探究している。 |
| A  化学反応式を，原子のモデルをもとに分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ４  (教科書p.45  -  p.48） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究６）酸化物の質量  課：金属を加熱したとき，化学変化の前後の物質の質量にはどのような関係があるか。  展：銅を加熱することで空気中の酸素と反応させる実験を繰り返し，やがて質量が増えなくなることを確かめる。また，もとの銅の質量を独立変数，酸化銅の質量を従属変数として考えられることを見いだす。  ＊実験では正確な値が出ないため，結果は教科書の表を用いる。  ま：金属を酸化したとき，いつも一定の質量比の酸素と結びつく。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  探究６をふり返りながら，物質の質量について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して物質の変化を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  化学反応式をもとに実験の仮説を立て，結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ５  (教科書p.49  -  p.51） | 導：炭素の燃焼，水素の燃焼，炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応，塩化銅水溶液の電気分解を通して問題を見いだし，課題につなげる。  課：いろいろな化学変化は，化学反応式でどのように表せるか。  展：原子のカードを使って，反応前後で原子の総数が変わらないように化学反応式を考える。  ま：いろいろな化学変化は，化学反応式でp.49〜51のように表すことができる。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  化学反応式のつくり方をふり返りながら物質の変化を化学反応式で表現している。  【記述分析】 |
| A  化学反応式の原理・法則を正しくあてはめて，それぞれの実験を表現している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |

教科書：第３章　化学変化の利用

１　目標（例）

学習指導要領の中項目（４）（ｲ）化学変化の目標（例）

（１）化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）化学変化について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し，化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現すること。

（３）化学変化に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。

２　この章の評価規準（例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 化学変化における酸化と還元  酸化や還元の実験を行い，酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだして理解すること。  化学変化と熱  化学変化によって熱を取り出す実験を行い，化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだして理解すること。 | 化学変化における酸化と還元  酸化や還元の実験について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連づけてその結果を分析して解釈し，物質の変化を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。  化学変化と熱  化学変化によって熱を取り出す実験について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，原子や分子と関連づけてその結果を分析して解釈し，変化を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

３　指導と評価の計画（例）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間  区切り | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １  (教科書p.54） | 導：空気中には酸素が存在していること，鉱山には金属が単体であるのではなく，酸化物として存在していることから問題を見いだし，課題につなげる。  課：金属の酸化物から酸素をどのようにして取り除くか。  展：身のまわりの金属製品をつくる金属は，自然界にある鉱物からどのようにして取り出されているのかを理解し，酸化した金属から酸素を取り除く実験の見通しをもつ。  ま：金属の酸化物から，より酸素と結びつきやすい物質を使って酸素を取り除くことができる。 | 知 | − | B**知識・技能**  鉄の精錬を理解している。 |
| A  酸化物と原子のモデルを関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ２  (教科書p.55  -  p.58） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究７）銅を取り出す  課：酸化銅から銅を取り出すにはどうすればよいか。  展：化学式をもとにした考察，および前時の鉄の製錬方法をもとにして，同じような方法で酸化銅から銅を取り出すことができるかを確かめる実験を行う。  ま：  ・酸化銅から，炭素などを使って酸素を取り除くことができる。  ・酸化物から取り除かれた酸素は，化学変化前の酸化していなかった物質を酸化させている。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  化学反応式から推定して，解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して物質の変化を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  鉄の精錬や銅の酸化の化学反応式をもとに仮説を立て，実験を計画している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ３  (教科書p.59） | 導：鉄鉱石，酸化銅のように金属が酸素と結びついた物質から，金属を取り出すときに化学反応が起こっていることを確認し，課題につなげる。  課：酸化銅から酸素を取り除く化学変化はどのようにまとめられるか。  展：酸化銅から銅を取り出す反応について，モデルを使って反応前後の原子の個数を合わせ，化学反応式をつくる。  ま：酸化物から酸素を取り除く化学変化は還元とよばれ，還元が起こるときは，同時に酸化も起こる。 | 知 | − | B**知識・技能**  酸化や還元は酸素が関係する反応であることや，酸化と還元が同時に起こっていることを理解している。 |
| A  化学反応式をもとに，前時の実験結果を理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ４  (教科書p.60  -  p.62） | 導：有機物の燃焼を酸化・還元反応だけではなく，発熱反応としても関連づけ，課題につなげる。  （探究８）化学変化にともなう熱の出入り  課：化学変化にともなって，ほかに変化することはあるか。  展：化学変化における温度変化に対して見通しをもって実験（鉄と酸素の反応，炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応）を行い，発熱反応と吸熱反応を理解する。  ま：化学変化にともなって，熱が出入りしている。 | 知 | ◯ | B**知識・技能**  化学変化では，それぞれの反応で熱の出入りがあることを理解している。  【記述分析】 |
| A  化学変化と熱の出入りを関連づけている。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |