

『VIEW21』高校版・2019年度「実践AL」授業デザインシート

【教科・科目】	理科・化学
【分野・単元】	物質の変化と平衡
【テーマ・作品】	化学平衡・反応の速さと仕組み
【設定時数】	全11コマ(22時間)(今回の取材対象は10コマ目の授業) ※1コマ2時間単位
【単元の目標】	概念的な内容を演習や実験で具現化して計算や分析できる力を育てる。

コマ	学習内容	自校の生徒の特性を踏まえた各時間における教育目標(身につけさせたい資質・能力)	左記の資質・能力の「学力の3要素」への分類	授業の大まかな流れ	授業における3つの視点の学びに対する指導内容・教師の配慮			育成を目指す資質・能力の評価方法
					主体的な学び	対話的な学び(教師による場づくりへの配慮)	深い学び(教師による思考の活性化・深化への配慮)	
1	化学反応の仕組みと活性化状態、活性化エネルギー、反応熱について	化学反応の進み方のグラフを理解し、反応熱や活性化エネルギーを求めることができる。化学反応の進み方に興味関心を持たせ、学習意欲を高めるとともに、視点を生み出す。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	化学反応の進み方を分析し、時間変化に伴って濃度変化があることや、分子の衝突回数による化学反応の進行について、講義形式とシチュエーション授業によって興味を持たせる。	化学平衡は抽象的、概念的な学習であり、内容は難しい。この段階で数学的な処理に入ってしまうと学習意欲そのものをなくしてしまう。この段階では決して焦ってはならない。そうすれば主体性は失われない。	思考を深めるために、自分自身が分子になって、生徒同士が教室内を動き回って、衝突する回数を考えさせる。	見えないものをより見えるようにする。抽象的な分野だからこそ、自分たちでモデルケース等を考えたり、数学的処理をしながら深めたりして、最後の実験をすることで、抽象的なものを具現化する。目標は最後の2回の授業である。	授業内の積極的な取組
2	結合エネルギーと活性化状態、触媒について	反応熱の結合エネルギーを求めることができる。触媒と多段階反応、律速段階について理解し、触媒の仕組みを理解する。概念的な思考力を育てる。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	化学反応が結合を全て切ってから新たな結合を生み出すのではなく、活性化状態を作った進むことを、模型等を使って生徒自身が考え方を導き出す。また、反応熱を結合エネルギーから求められることを学習する。	化学反応が活性化状態で進行することは自分たち人間関係でも同じであることを導入する。	人文学的な考察と、数理的な考察が結び付けられることを理解させる。	最終的には学びは哲学に近いものであることを理解させる。また、2年次の復習を入れることで、今回の学習がつながりがあることを理解させる。	問題を適切なアプローチで解くことができているかを評価
3	温度変化と濃度変化による化学反応の進み方のちがいを	化学変化における温度変化と濃度変化の影響を考え、正誤問題が解けるようになるとともに、アレニウスの式を知る。文章題の遂行ができるようになる。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性、多様性、協働性	濃度変化と温度変化による反応速度の違いについてグループによる考察させる。また、反応温度の上昇は分子の運動を早めるだけでなく衝突するエネルギーも大きくなることを、車の衝突をイメージさせて理解させる。反応の速さの式を理解させる。	視点の違う2つの変数を扱うことで、分子の衝突という抽象的な分野を計算という概念にまで発展させる。	変数と定数をまとめることは、生徒間に理解度の差が生まれるところであり、生徒同士が議論できるようにすることが大切である。	グループで勝手に話し合わせるのではなく、よい発問は机間巡視しながら拾い上げ、全体に投げる。拾い上げながら軌道修正する。	授業内の積極的な取組
4	化学平衡と反応の速さ、化学平衡(質量作用)の法則について	正逆反応の反応の速さが等しくなる部分を化学平衡ということを知り、化学平衡の法則を学ぶ。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性、多様性、協働性	可逆反応において、正反応と逆反応の速さが等しくなった時を化学平衡ということを理解させ、化学平衡の法則を導入する。	前回の授業内容から発展させることが大切。反応速度から化学平衡への移行を主体的にさせるには、焦らないことである。	知識になりがちな部分を、前回の議論をグループを変えて取り組ませることで、クラス内の理解度を深める。	グループで勝手に話し合わせるのではなく、よい発問は机間巡視しながら拾い上げ、全体に投げる。拾い上げながら軌道修正する。	授業内の積極的な取組
5	濃度平衡定数の求め方と問題演習	濃度平衡定数の式を立てることができ、演習問題を解くことで、さまざまな出題傾向に対応できるようにする。出題パターンを身に付けることで、数学的処理である平衡定数に慣れる。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	濃度平衡定数の問題を、定数を求める問題と、定数から濃度を求める問題の2パターンを解いて、濃度平衡定数を理解できるようにする。	数学的に分析を嫌がる生徒は多い。問題を多く解かせるのではなく、良問でパターンの異なる2題を解かせ、考えを深める。	黒板には部分的に空欄を作り、板書の書き写しのみになることを防ぐ。空欄には自分で何かを埋めることを指示する。	黒板は1時間1枚を心掛け、時間内には黒板を消さないことを生徒と約束している。間に合わなければ携帯電話等で写真を撮っても構わない。	問題を適切なアプローチで解くことができているかを評価
6	圧平衡定数(濃度平衡定数を使って)	圧平衡定数を濃度平衡定数から理解し、近似計算等を含む問題演習に取り組み、国公立大学二次試験の問題に対応できるようにする。難易度の高い問題と一緒に取り組み、記述力を養う。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	濃度平衡定数の式変形から圧力による平衡定数の式を作り出せることを発問し、式を導き出させる。圧平衡定数の大学入試問題を解かせ、近似計算についても理解させる。	導入は簡単だが内容は難しい。化学重要問題集のB問題・2題を一緒に解くことで、自信をつけさせる。	黒板には部分的に空欄を作り、板書の書き写しのみになることを防ぐ。黒板はわからなければ見てもよいという約束にしてあり、自力で解きたい生徒は後ろ向きで解いている。	学力差があっても、理解の深化はできる。大切なことは全員が問題に取り組むことであり、解かない生徒を生み出さないことである。	問題を適切なアプローチで解くことができているかを評価
7	酸の電離定数と塩基の電離定数	酸や塩基の電離定数を理解し、問題が解けるようにする。一般的な近似ができる場合とできない場合の2つのパターンを考え、汎用的な使い方を考察できるようにする。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	酸の電離定数と塩基の電離定数について、濃度平衡定数が成立することを理解させ、問題演習を通して、近似計算が可能な時とそうではないときの違いを理解する。	本来は近似的処理が伴うもののみを学ぶが、それでは面白くない。近似できないようなパターンも扱うことで、内容を主体的に深化させる。	黒板には部分的に空欄を作り、板書の書き写しのみになることを防ぐ。空欄には自分で何かを埋めることを指示する。	対比させる黒板を作り、生徒が議論できるように工夫する。	問題を適切なアプローチで解くことができているかを評価
8	加水分解定数と塩の水溶液の液性とpH	加水分解定数と酸塩基の電離定数を使うことで、塩の水溶液の水素イオン指数を求めることができる。定性的な考え方を定量的な考え方に移行することで、分析力を養う。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	塩の水溶液の液性を復習し、その液性の水素イオン指数はどのようにして求めればよいのかを考える。塩の加水分解式を導入し、加水分解定数を導入する。	なぜ求める必要があるのか。この部分を化学基礎の範囲を復習しながら意義付けすることが大切。	化学基礎の分野の復習では、明るいプレッシャーを与えることが肝要。	数式変化による問題解法はなかなか難しい。自分(教師)の手書きによるノートを印刷して最後に配布することで安心感を与える。	問題を適切なアプローチで解くことができているかを評価
9	中和滴定曲線におけるpHの求め方と緩衝液	中和滴定曲線の水素イオン指数を計算で求めながら、緩衝液について理解を深め、問題が解けるようになる。加水分解定数を用いる場合と緩衝液を用いる場合の2つの判断ができるようになる。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性	中和滴定曲線の復習をし、水素イオン指数を計算で求める方法について考える。緩衝液を導入し、緩衝液の水素イオン指数の求め方を問題演習から理解する。	なぜ求める必要があるのか。この部分を化学基礎の範囲を復習しながら意義付けすることが大切。	前回の内容と今回の内容が中和滴定曲線の中に存在させる床を気付かせると、生徒はのってくる。	数式変化による問題解法はなかなか難しい。自分(教師)の手書きによるノートを印刷して最後に配布することで安心感を与える。	問題を適切なアプローチで解くことができているかを評価
10	反応の速さの実験と講義・分析	過酸化水素の分解反応から濃度計算、グラフの作成をパソコンで行い、計算問題を解くことで、理論を理解する。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性、多様性、協働性	反応速度が濃度に影響することを過酸化水素の分解反応から理解する。計算が複雑になる部分は表計算ソフトによる分析をし、グラフをかけるようにする。	計算は難しくないが数学的処理が多い分野である。パソコンによる分析を導入し、大学生レベルの分析を活用させる。	実験内容は予習をさせ、グループ内で検討を深めて実験させる。	表計算ソフトの計算シートを理解することで、計算方法だけでなく、情報処理についても理解させる。	実験内の活動と、実験で取り扱った内容をとりあげた問題演習をし、問題を解けるようにする。
11	溶解度積の実験と講義・問題演習	溶解度積の実験を通して、溶解度積と共通イオン効果を理解し、問題演習を通して理論的理解を深める。	知識、技能、思考力、判断力、表現力、主体性、多様性、協働性	溶解度積の導入をし、溶解度積について実験をすることで共通イオン効果について理解する。	実験をしてから講義をすることで、内容を考察させながら理解させる。	実験内容は予習をさせ、グループ内で検討を深めて実験させる。	計算が実際の実験結果と一致することを理解させ、抽象的な概念がより具現化されることを理解させ、分野を完結させる。	実験内の活動と、実験で取り扱った内容をとりあげた問題演習をし、問題を解けるようにする。