

## 学びのデザインシート（授業前）

### 主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【理科／化学】

1. 対象 2年

2. 単元名

「第2部物質の変化と平衡 第3章反応速度」（全4時間）

3. 単元で育成を目指す資質・能力

|               |                                              |
|---------------|----------------------------------------------|
| 知識，技能         | 反応速度の示し方と濃度，温度との関係を理解する。                     |
| 思考力，判断力，表現力   | 反応速度と濃度，温度との関係を調べる実験方法を自ら考えることができる。          |
| 主体的に学習に取り組む態度 | 反応速度と濃度，温度との関係を調べるために有効な方法を考え，実験を計画することができる。 |

4. 本時の目標

化学反応には速い反応と遅い反応があることを理解し、反応速度は濃度や温度で変化することに気づく。  
反応速度が何に影響されるのか検証するにはどのような実験を行えばよいか検討する。

5. 授業展開【 本時 ・ **単元** 】 ※本時または単元いずれかに○を付けてください。

#### 解決したい課題や問い

反応速度はどんな条件によって変化するのだろうか。

| 考えるための材料 A                                             | 考えるための材料 B                                     | 考えるための材料 C                              | 考えるための材料 D                   |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| 速い反応と遅い反応にはどのようなものがあるか。                                | 酢酸と塩酸にマグネシウムリボンを加え、水素を発生させる。                   | 濃塩酸と濃アンモニア水を用意し、ガラス棒を用いて白煙反応を観察する。      | ヨウ化カリウムと過酸化水素の反応（時計反応）を観察する。 |
| 想定される活動                                                | 想定される活動                                        | 想定される活動                                 | 想定される活動                      |
| ・ 中学校と化学基礎で学習した、中和反応、酸化還元反応などの反応の様子から、化学反応を反応の速さを分類する。 | ・ 酢酸と塩酸とマグネシウムの反応の違いから反応速度の違いは酸の強弱によるものだと推測する。 | ・ 中和反応において気体どうしの反応では反応速度はどのようなになるか実感する。 | ・ 時計反応における反応速度の算出方法を理解する。    |

#### 対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

- ①速い反応と遅い反応にはどのようなものを知っているか挙げる。（ペアワーク）
- ②反応速度を変化させるにはどのような条件があるか推察する。（個人⇒クラス）
- ③考えるための材料B, C結果から、反応速度にはどのような関係があるか推察する。（個人）
- ④考えるための材料Dの実験において、②で挙げられた条件と反応速度を説明するにはどのような実験を行えばよいか検討する。（グループワーク）
- ⑤実験手順を立案し、実験を行う。（グループワーク）

## 学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

- ・速い反応と遅い反応にはどんなものがあるか挙げていく。  
中学校と化学基礎で学習した、中和反応、酸化還元反応などの具体例が上ってくる。  
※化学反応と物理反応の違いに注意
- ・反応速度を変化させるにはどのような条件があるか挙げていく。  
→温度・体積・圧力・濃度・電流など
- ・反応の例として、水素の発生実験を観察し、考察する。  
水素の発生は速い反応である。いや、遅い反応である。  
① $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$   
② $\text{Mg} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$   
①は速い反応で②は遅い反応である。酸の違いによって反応速度が決定するのは。  
→酸の違いは、酸の強弱によるものなのでは？  
→酸の強弱による違いは水素イオン濃度によるものなのではないか？  
→濃度が変化すると反応速度に関係してくるのでは？
- ・濃塩酸と濃アンモニア水を用意し、ガラス棒を用いて白煙反応を観察し、気体どうしの反応について考察する。  
→液体・気体・固体では反応速度が異なってきたそう。  
→気体どうしの反応では反応速度が速そうだ。  
→反応が違うのに反応速度を比較していいのか？
- ・ヨウ化カリウムと過酸化水素の反応(時計反応)を観察し、反応速度を算出する方法を理解する。
- ・反応速度を決める要因を仮定し、時計反応を用いて検証するための実験方法を考える。
  - 濃度と反応速度  
(1) 種々のpHの酸を用意して同じ質量のマグネシウムリボンを溶かしきるまでの時間を測定する。  
(2) 種々の濃度の塩化ナトリウム水溶液を用意し、鉄くぎの酸化反応の進行を比較する。
  - 温度と反応速度  
(1) 同じpHの酸の温度を変化させて用意し、同じ質量のマグネシウムリボンを溶かしきるまでの時間を測定する。  
(2) 種々の温度の塩化ナトリウム水溶液を用意し、鉄くぎの酸化反応の進行を比較する。  
※計画した実験が、目的を検証するのに十分なものになっているかどうか検討する。
- ・実験結果をもとに、発表資料を作成する。