

高等学校 第1学年 理科学習指導案

日 時：令和4年9月27日（火） 第3校時

対象生徒：第1学年7組（男子0名、女子25名）

指導者：宮崎県立高鍋高等学校教諭 江里 哲英

1 単元名 （科学と人間生活） 第3編 光や熱の科学 第2章 熱の性質とその利用  
（使用教科書：数研 科学と人間生活）

2 単元の目標

- (1) 熱の性質、エネルギーの変換と保存および有効利用について、基本的な概念や原理・法則などを日常生活と関連付けて理解するとともに、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るようにする。
- (2) 熱の性質とその利用について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現する力を養う。
- (3) 熱の性質とその利用に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、人間生活に関連付けて科学的に探究しようとする態度を養うとともに、科学に対する興味・関心を高める。

3 単元について

(1) 教材観

物質の三態と状態変化、仕事や仕事率、力学的エネルギー、エネルギー保存則、発電の仕組みについては学習している。エネルギーが実際に日常生活に利用されていることを実感し物理現象を身近に感じることができるよう、教材を工夫する必要がある。

(2) 生徒の実態

指導するクラスは1年生生活文化科（男子0名、女子25名）である。授業中はまじめに説明を聞き、課題の指示があればしっかりと取り組む生徒がほとんどである。演示実験や生徒実験を楽しみにしている生徒も多い。しかしながら、物理分野については苦手意識を持っているものも多い。また、自信をもって意見を発表する生徒も少ない。自分の考えを発信させるような機会を増やしていく指導を心がけたい。

(3) 指導観

中学校までに、物質の三態と状態変化、仕事や仕事率、力学的エネルギー、エネルギー保存則、発電の仕組みについては学習している。温度は熱運動の激しさで決まること、熱平衡、熱量の保存について、演示実験や観察・実験を取り入れることで、実感を伴った理解を図る。さらに、日常生活と関連させることで物理現象が身近なことであることを認識させる。

4 単元の評価規準

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
熱の性質、エネルギーの変換と保存および有効利用について基本的な概念や原理・法則などを日常生活と関連付けて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。	熱の性質とその利用について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現している。	熱の性質とその利用に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、人間生活に関連付けて科学的に探究しようとしている。

## 5 指導と評価の計画（12時間＋ペーパーテスト）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度は何を表すものなのか理解する。物体をつくる粒子が熱運動をしていることを理解する。</li> <li>セルシウス温度と絶対温度について理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>温度、熱運動について理解している。セルシウス温度と絶対温度についても理解している。</li> </ul> [行動観察]
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>顕微鏡を用いて、ブラウン運動を観察する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱運動について学習したことから、絵の具の微粒子の運動（ブラウン運動）が起こる理由を説明できる。</li> </ul> [記述分析]
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱平衡とはどのような状態か理解する。</li> <li>熱容量と比熱について理解する。</li> <li>熱量の保存について理解する。</li> </ul>	知	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱平衡、熱容量と比熱、熱量の保存について理解している。</li> </ul> [記述分析]
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱伝導、対流、熱放射では、それぞれどのように熱が伝わるのか理解する。</li> <li>物質の三態、融解熱・蒸発熱について、物質をつくる粒子に着目して理解する。</li> </ul>	知	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱伝導、対流、熱放射について、それぞれどのように熱が伝わるか説明できる。</li> </ul> [記述分析]
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事による熱の発生について、実験を通して理解する。ジュールの実験にも触れ、仕事と熱量が比例関係にあることを学習する。</li> <li>電流の仕事により熱が発生することと、その発熱量はジュールの法則に従うことを理解する。</li> <li>電力量と電力の定義について学習する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事による熱の発生について理解している。</li> <li>ジュール熱、ジュールの法則、電力と電力量について理解している。</li> </ul> [行動観察]

6	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーには、いろいろな種類があることを学習する。また、エネルギーは相互に変換されることについて実験を通して理解する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーの変換の例をあげることができる。</li> <li>「さまざまなエネルギーが相互に変換される実験」を通して、エネルギーがどのように変換されているか説明できる。 [記述分析]</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱機関について、実験を通して理解する。また、熱効率についても学習し、得た熱量のすべてを仕事に変えることはできないことを理解する。</li> <li>可逆変化と不可逆変化は、それぞれどのような変化か理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>熱機関と熱効率について理解している。</li> <li>可逆変化と不可逆変化について理解している。 [行動観察]</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>さまざまな発電方法でどのように電力を生み出しているか理解する。</li> <li>複合サイクル方式やコージェネレーションシステムなど、エネルギーを効率的に利用する技術があることを学習する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>この章で学習したことや「未来をひらくサイエンス」をふまえ、エネルギーを効率的に利用することの重要性を説明できる。 [記述分析]</li> </ul>
9 10 11 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然や生活の中の熱やエネルギーの内容から疑問を発見させ、そのテーマについて調べていく方法を学ぶ。</li> <li>調べたことをまとめ、発表する技術と方法について学習し、自分の考えを相手に正しく効果的に伝えることの大切さを理解する。</li> </ul>	思 態	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>テーマごとの調査を行い、効果的な発表を行うことができる。</li> <li>科学研究の進め方や発表のしかたについて理解している。</li> <li>各自のテーマについて、科学的根拠を基に発表することができる。</li> <li>熱の性質とその利用の疑問点を調査、実験によって確かめることができる。 [行動観察] [記述分析]</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペーパーテスト</li> </ul>	知 思	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱の性質とその利用について、知識を習得、活用している。</li> <li>熱の性質とその利用を人間生活と関連付けて科学的に探究している。 [記述分析]</li> </ul>

## 6 本時の指導

### (1) 本時のねらい

- ・自然や生活の中の熱やエネルギーの内容から疑問を発見させ、そのテーマについて調べたものをまとめ、自分の考えを相手に正しく効果的に伝えることの大切さを理解する。
- ・日常生活との関連性を考え、科学的根拠をもとに他人の意見を、正しく評価する。

### (2) 評価規準

#### 「思考力・判断力・表現力」

熱のその性質の利用に関する探究活動を通して、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現している。

### (3) 本時の指導過程（12／13時間）

段階	具体的な内容・活動	指導上の留意点・配慮事項	評価内容・評価方法
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業目標を確認する。</li> </ul>		
	<p>目標：・熱の性質とその利用に関するテーマで調べたものを、相手に伝わるように準備したスライドで発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各班の発表を聞き、評価の観点項目にあわせて公平に評価する。</li> <li>・自分の班の評価をもとに、自分の発表についてふりかえる。</li> </ul>		
展開 40分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班の準備したスライドを用いて発表を行う。（6分×6班） （発表・質疑5分+評価1分）</li> <li>・それぞれの班の発表終了後、発表の評価を個人で行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班の発表のスライドを見ながら評価できるようにGoogle Formsをタブレットに表示させる。 （Google Forms 利用）</li> <li>・評価項目に従って公平な評価をしている。 （班の評価はGoogle Forms 利用）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発表を科学的な根拠を基にわかりやすく伝えている[思・判・表] [記述分析]</li> </ul>
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・振り返りシートを用いて自分の班の発表について振り返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の班の発表を振り返り評価する。 （自己評価はGoogle Forms 利用）</li> </ul>	

1年7組 番号 ( ) 名前 ( )

新エネルギーのうち、太陽光発電を利用に関して、個人として科学的根拠（科学的データ）に基づき賛成か、反対か答えよ。また、班の中でその意見を集約し、班としての意見をまとめよ。その班の意見はスライドを用いて他者に効果的に伝わるように発表せよ。なお、発表時間は各班3分程度とする。

- 1 個人として、賛成か、反対か。また、その理由を簡潔に答えよ。  
あなたがその意見を答えるための、科学的根拠（科学的データ）は何か？

賛成	反対
理由	

調べることとして（出典について必ず、書いておくこと）

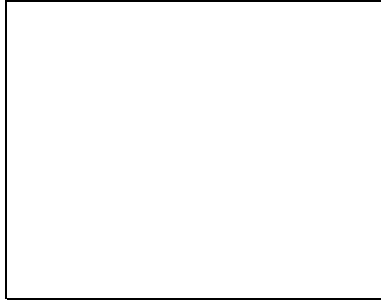
- ・発電の原理や発電施設の仕組みはどのようなものか
- ・性能（出力や発電効率など）どれくらいか
- ・利点・難点
- ・実用化や普及促進のためにどのような取り組みが行われているか

- 2 班で、それぞれの意見を聞き、班として賛成か、反対かを答えよ。また、その理由を班で調べてよ。

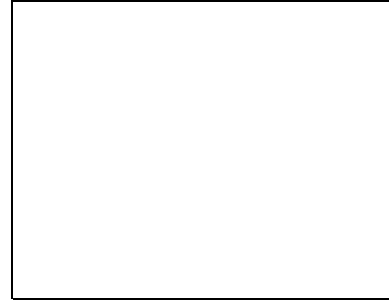
賛成	反対
理由	

3 班での意見をまとめて、スライドを作成しよう。なお、スライドは**最大8枚**までとする。

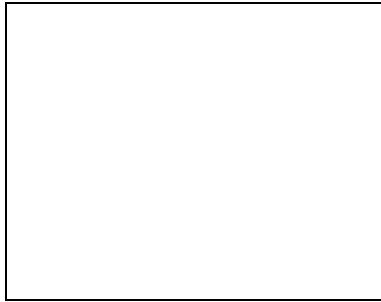
①



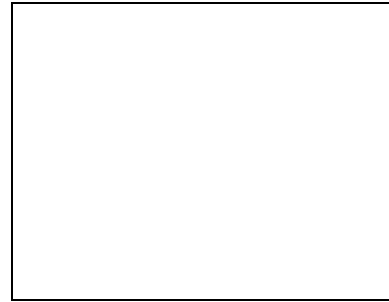
⑤



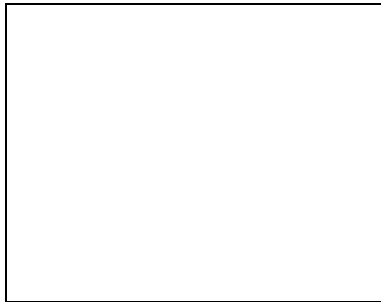
②



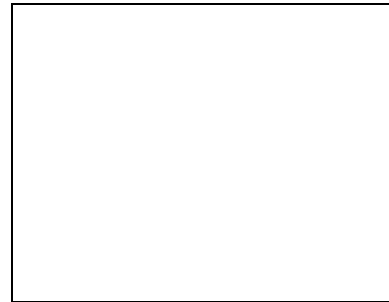
⑥



③



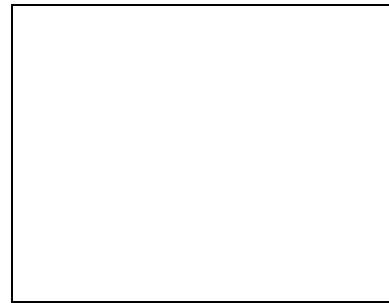
⑦



④



⑧



# 発表スライドの例

### 太陽光発電について

5 班

私達5班は、太陽光発電に反対です。

#### 太陽光発電について反対の理由...

- ・太陽光パネルが取得しにくい
- ・作るのにたくさんのお金が必要
- ・天候に左右されやすく安定したエネルギーでない
- ・発電量が少ない

この4つが主な理由

#### 太陽光発電について反対の理由①

- ・太陽光パネルの取得が難しい

建設的に立地条件の良い土地は限られていることが多く、多くのコストがかかってしまうため、有効活用をする事が難しくなっています。  
それによって、太陽光パネルに求められる期待や期待等の期待がありますが、環境や人権に影響を及ぼす恐れがあります。

※ 太陽光発電の普及促進、特別委員会 5月10日

#### 太陽光発電について反対の理由②

- ・作るのにたくさんのお金がかかる

ソーラーパネルの生産には多くのエネルギーが必要であり、全体的な環境負荷を考慮する必要があります。特に、パネルの製造には多くのエネルギーが必要であり、パネルの寿命が短いと、その分のエネルギーが回収できず、結果的に環境に悪影響を及ぼす可能性があります。

※ 太陽光発電の普及促進、特別委員会 5月10日

#### 太陽光発電について反対の理由③

- ・天候に左右されやすく安定したエネルギーでない

太陽光発電は、太陽光をエネルギーに変換するシステムです。そのため、天候によって発電量が変動します。曇りや雨の日には、発電量が大幅に減少し、安定したエネルギー供給が難しいという課題があります。

※ 太陽光発電の普及促進、特別委員会 5月10日

#### 太陽光発電について反対の理由④

- ・発電量が少ない

晴天の場合には、太陽光1000時間あたり2.5〜3.0kWhを発電することができるとされています。ただし、これはあくまで晴天時の発電量であり、実際には天候や季節によって発電量が変動します。また、発電した電気を蓄電するためのコストも考慮する必要があります。

※ 太陽光発電の普及促進、特別委員会 5月10日

これらの理由から、私達5班は太陽光発電に反対です。

ご清聴ありがとうございました

### 太陽光発電について

5 班

#### 太陽光発電とは？

太陽光発電システムでは、シリコン半導体に光が当たると電気が発生する現象を利用して、太陽の光エネルギーを直接電気エネルギーに変換して活用する。

わたしたちは太陽光発電に賛成します

#### 賛成の理由

- 余った電力の売却
- 発電が安い
- 光熱費の削減
- 発電した電力を蓄電して使える

#### 余った電力の売電ができる

発電した電力の余ったぶんを売電することで、光熱費を浮かせながら収入も得ることができるとされています。

#### 寿命が長い

ソーラーパネルの寿命は、30年から40年と非常に長いです。メーカーごとに15年から25年の長期保証が設定されているため、安心して使えます。

#### 光熱費の大幅カット

通常、家庭で使われる電気はすべて電力会社から買いますが、太陽光発電を導入すれば、自家消費した電気を削減でき、光熱費を大幅に削減することができます。

#### 太陽光発電の実用化

発電効率が上がったが、最近では徐々に発電効率を高め、バッテリーを組み合わせることで、家庭用電力を賄えるレベルにまで達している商品もある。

#### おわり

ご清聴ありがとうございました。

<http://www.solarpanel.com>  
<http://www.solarpanel.com/support/faq/faq.html>

高等学校 第1学年 理科学習指導案

日 時：令和4年11月7日（月） 第3校時  
 対象生徒：第1学年6組（男子14名、女子25名）  
 指導者：宮崎県立高鍋高等学校教諭 山口 諒

1 単元名 化学基礎 第1部物質の構成第3章化学結合 （使用教科書：啓林館 i版化学基礎）

2 単元の目標

- ・日常生活や社会との関連を図りながら、物質と化学結合について、イオンとイオン結合、分子と共有結合、金属と金属結合のことを理解するとともに、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的な技能を身に付けるようにする。
- ・物質と化学結合について、観察・実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- ・物質と化学結合に関する事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

3 指導にあたって

(1) 単元について

共有結合の形成、分子式や構造式、結合の極性と分子全体の極性については学習している。本時は、物質の極性と溶解性の関係性を予想し、実験を通じて関係性を見出し、身の回りの事柄と関連付けて考えられることが目標である。

(2) 生徒の実態

指導するクラスは1年生探究科学科（男子14名、女子25名）である。学習に対し前向きな生徒が多く、様々なことに興味関心を持って取り組む。教育課程の中で、探究活動の時間が他のクラスよりも多く設定されており、協働的な学びの機会も多く、話し合いの場面などでは積極的に取り組む様子がよく見られる。

(3) 指導について

前時までに、結合の極性と分子全体の極性については学習している。分子全体の極性と、極性溶媒、無極性溶媒への溶解性との関係性について、実験を通して見出すことができるよう支援する。実験結果を考察する過程で、周囲と考えを共有することで、様々な意見から学びを深めていくことを期待したい。

4 単元の評価規準

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
日常生活や社会との関連を図りながら、物質と化学結合について、イオンとイオン結合、分子と共有結合、金属と金属結合の基本的な概念や原理・原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。	物質と化学結合について、問題を見だし見通しをもって実験などを行い、科学的に考察し表現しているなど、科学的に探究している。	物質と化学結合に関する事物・現象について主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画（11時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身のまわりの物質は原子やイオンがどのような結びつきでできているかを考える。</li> <li>・電子配置からイオンの生成を理解する。</li> <li>・イオンの価数だけでなく、単原子イオン、多原子イオンの分類を知る。</li> </ul>	知		イオンの生成を電子配置と関連付けて理解している。[発言分析・記述分析]



2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イオン化エネルギーの周期性に気づき、典型元素の陽性と陰性について理解し、文章として表現する。</li> <li>・同じ電子配置をもつイオンどうしのイオン半径を比較して考える。</li> <li>・イオン結合の形成について理解する。</li> <li>・イオンからなる物質の組成式およびイオン結晶の性質を理解する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・元素の周期律とイオン化エネルギーの関係性を見だし、文章として表現できる。[発言分析・記述分析・行動観察]</li> <li>・組成式を書くことができる。[記述分析]</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子は、非金属元素の原子が結びついてできた粒子であることを知る。</li> <li>・共有結合の形成、分子式や構造式について理解する。</li> <li>・身近な高分子化合物の構造について知る。</li> </ul>	知		共有結合を電子配置と関連付けて理解し、分子の構造式や電子式を書くことができる。[発言分析・記述分析]
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・配位結合の形成を理解し、錯イオンについて知る。</li> <li>・分子の融点、沸点、水への溶解性から構成原子の電気陰性度が影響していることに気づく。結合の極性を知り、極性分子と無極性分子について理解する。</li> </ul>	知		分子からなる物質の性質を理解している。[発言分析・記述分析]
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子の性質と溶解性の違いを確認する。</li> </ul>	思 態	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物質の極性と溶解性の関係性を構造式から予想し、実験などを通じて関係性を見だし表現できる。[記述分析・行動観察]</li> <li>・積極的に実験に関わり、活発に議論に参加する。[自己評価]</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子結晶の性質、共有結合の結晶の性質の違いを比較しながら理解する。</li> </ul>	知		分子結晶の性質、共有結合の結晶の性質の違いを理解している。[発言分析・記述分析]
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属は、金属元素の原子が規則正しく配列してできた結晶であることを知る。</li> <li>・自由電子のふるまいがわかり、金属結合の仕組みを理解する。</li> <li>・金属の性質について理解する。</li> </ul>	知		金属の性質及び金属結合を理解している。[発言分析・記述分析]
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近に使われている金属および合金の成分、それらの用途や性質を調べてまとめる。</li> </ul>	知		金属とその用途について、教科書等を参考にしながら身のまわりでどのように使われているという視点で考えようとしている。[発言分析・記述分析]
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結合の種類から物質の大まかな性質について分類し考察する。</li> <li>・周期表の分類と結合の種類との間に、どのような関係性が見られるか考える。</li> </ul>	思		化学結合と物質の分類について、友達と話し合いながら規則性や関係性を解釈して表現しようという視点で考えようとしている。[発言分析・行動観察]
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペーパーテスト</li> </ul>	知 思	○ ○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学結合について、知識を習得、活用し、人間生活と関連付けて科学的に考察することができる。[記述分析]</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・活動の振り返り</li> </ul>	態	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単元での学習に粘り強く取り組み、自らの学習を振り返り調整していこうとしている。[自己評価・記述分析]</li> </ul>

## 6 本時の指導

### (1) 本時のねらい

- ・実験を通じて、物質の極性と溶解性の関係性を見出すことができる。
- ・実験を通して見出した事象を班の中で共有することで自らの考えを深め、身近な事柄に関連付けて考察することができる。

### (2) 評価規準

「思考力・判断力・表現力」

- ・実験を通して見出した事象から、物質の極性と溶解性の関係を考察し、身近な物質の溶解性について科学的な根拠に基づいて判断することができる。

「主体的に学習に取り組む態度」

- ・積極的に実験に関わり、活発に議論に参加する。

### (3) 展開 (5 / 10 時)

段階	具体的な内容・活動	指導上の留意・配慮事項	評価内容・評価方法
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飴は口の中で溶けるが、ガムは溶けないことを確認する。</li> <li>・本時の課題を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飴が溶けるのは、口の中の水分が要因の1つであり、ガムは水に溶けないことを確認する。</li> <li>・物質の溶解性には分子の極性が関係していることを確認する。</li> </ul>	
<p><b>本時の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的な根拠に基づき、身近な物質の中から、ガムを溶かすことができる物質はどれか判断しよう。</li> </ul>			
展開 20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物質の溶解性に関する実験を行う。</li> </ul> <p><b>【実験の流れ】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① ヨウ素・クエン酸について、極性溶媒である水と、無極性溶媒であるシクロヘキサンにそれぞれ溶けるかどうかを個人で予想する。</li> <li>② 班の中で個人の予想を共有し、実験を行う。</li> <li>③ 実験の結果から、極性の有無、物質の極性と溶解性の関係についてまとめる。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験プリントを使用する。</li> <li>・ヨウ素・クエン酸・水・シクロヘキサンについて、それぞれの構造式をプリントに掲載する。</li> <li>・実験プリントでは実験への取り組みに関する自己評価も行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積極的に実験に関わり、活発に議論に参加したかどうかの自己評価を行う。[態度]</li> </ul>
まとめ 20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本日の課題に取り組む。</li> </ul> <p>○ 胃酸(塩酸)・お酢(酢酸)・エアサロンパス(サリチル酸メチル)からガムを溶かすことができる物質を予想して記述する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガムの極性について、口の中で溶けないことから考察し、実験の結果と照らし合わせて溶かすことのできる物質を判断させる。</li> <li>・今回扱っていない身近な物質で、ガムを溶かすことができるものはないか考察させる。</li> <li>・文章の記述は Google ドキュメントを用いて行わせる。その際、考察すべき事項に関する項目を示す。</li> </ul> <p>○ データのやり取りは Google classroom 使用</p> <p>○ 生徒は Google ドキュメントを用いて文章記述</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を通して見出した事象から、物質の極性と溶解性の関係を考察し、身近な物質の溶解性について科学的な根拠に基づいて判断することができる。[思・判・表]</li> </ul>

## 7 評価基準

以下の項目から、生徒の記述を元にルーブリックを作成し評価を行う。

評価	評価基準
A	<u>ガムの極性について、科学的根拠に基づいて適切な判断ができており、その性質からガムを溶かすことのできる物質の条件を考察できている。加えて、構造式から物質の持つ極性の有無を考察し、その結果からガムを溶かすことのできる物質について適切な判断ができています。</u>
B	<u>ガムの極性について、科学的根拠に基づいて適切な判断ができており、その性質からガムを溶かすことのできる物質の条件を考察できている。加えて、ガムを溶かすことのできる物質について考察している。</u>
C	<u>ガムの極性について、科学的根拠に基づいて考察している。加えて、ガムを溶かすことのできる物質について考察している。</u>
D	ガムの極性や溶かすことのできる物質についての記述はあるが、根拠に基づく考察がなされていない。

## 8 評価の実態

### 【評価 A】

飴とガムを比較したとき、飴は口の中の水分によってとける。水は極性を持っているので飴も極性を持っていることがわかる。一方でガムは溶けないので極性を持っていないことがわかる。よって、ガムは極性がないと考える。実験から、ガムを溶かすのは無極性の物質だと考える。

酢は料理をするときに酢と水が混ざり合うことから酢は水に溶ける、つまり酢は極性を持っていることがわかる。エアサロンパスを構造式で見たととき、CHの塊をたくさん持っていてOHの塊を少しだけ持っていることがわかる。CHは無極性なのでCHをたくさん持っているエアサロンパスは無極性であると考えた。よって、無極性のガムを溶かす事のできる物質は無極性であるエアサロンパスと考える。

ガムの極性について、科学的根拠に基づいて適切な判断ができており、その性質からガムを溶かすことのできる物質の条件を考察できている。また、構造式から物質の持つ極性の有無を考察し、その結果からガムを溶かすことのできる物質について適切な判断ができています。これらのことから思考力・判断力・表現力の観点で「充分満足できる」状況(A)と判断できる。

### 【評価 B】

あめは極性がある水に溶けることからあめも極性があるということが分かる。また極性があるあめは唾液に溶けることから唾液も極性があるということが分かる。よって、ガムは唾液に溶けないから、ガムは極性がないと考えられる。ガムを溶かす物質はエアサロンパスで、そう考えた理由はエアサロンパスは極性がない物質だから。

ガムの極性について、科学的根拠に基づいて適切な判断ができており、その性質からガムを溶かすことのできる物質の条件を考察できている。また、ガムを溶かすことのできる物質について考察している。ただし、物質の構造式からその物質の持つ極性に関する考察がなされていない。これらのことから、思考力・判断力・表現力の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

### 【評価 C】

飴には、極性がないと考え、そうなると飴を溶かしている唾液は極性ではないとおかしいので、がむは唾液では溶けないので極性であると考えた。よってガムは極性があるものでないと溶かせないと考えるから、溶かす物質は胃酸だと考える。胃酸は構造式を見ると極性であるとわかるのでガムを溶かすと考えたから。

ガムの極性について、科学的根拠に基づいて考察し、ガムを溶かすことのできる物質について考察している様子が見られるが、前提条件が誤っているため適切な判断がなされていない。このことから、思考力・判断力・表現力の観点で「努力を要する」状況(C)と判断できる。

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

前提となる知識に関して、定着がなされていないことが見て取れるため、物質の極性と溶解性に関する知識の定着を図る必要がある。また、考察内容に関して、求められている要素を項目立てて説明することで、何を記述していくべきか理解できるように支援する。

## 9 授業後について

後日授業の中で、実験の振り返りを行い、構造式をスクリーンに表示しながら、構造式と極性の関係に関する講義を行った。また、生徒の答案に関して、評価を付け加えたものを返却し、どのように評価されたか周りの答案と照らし合わせながら確認させた。

生徒は実験内容に興味を持ったようで、何人かで実際にガムとチョコレートやビスケットなどの油脂を多く含む物質を用いて実験を行っていた。

# 化学基礎ワークシート

年 月 日

クラス

番号

名前

## 本日の課題

科学的な根拠に基づき、身近な物質の中から、ガムを溶かすことができる物質はどれか判断しよう。

### ■観察実験

物質の極性と、物質の溶解性の間にどのような関係があるか実験を通して確かめてみよう

■準備 [器具] 試験管4本, 試験管立て, 薬さじ, 保護めがね

[薬品] クエン酸( $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ ), ヨウ素( $I_2$ ), シクロヘキサン, 純水

### ■留意点

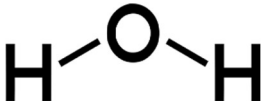
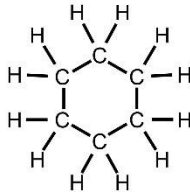
・薬品の取り扱いに注意すること。

・廃液処理は先生の指示に従うこと。

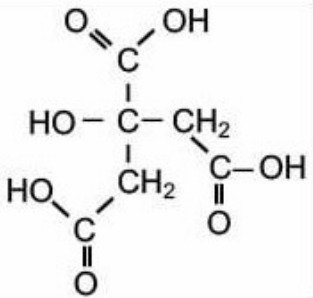
### ■仮説

各物質の構造式から、物質の極性とそれぞれの溶媒への溶解性を予想しよう。

<参考>

水(極性を持つ溶媒)	シクロヘキサン(極性を持たない溶媒)
	

<仮説>

	クエン酸 	ヨウ素  $I-I$
極性	あり なし	あり なし
水	溶ける 溶けない	溶ける 溶けない
シクロヘキサン	溶ける 溶けない	溶ける 溶けない

■操作

クエン酸の結晶とヨウ素の結晶を、水の入った試験管、シクロヘキサンの入った試験管にそれぞれ加えた後試験管を軽く振り、様子を観察する。

〈観察と記録〉それぞれの試験管の結果

水とクエン酸	シクロヘキサンとクエン酸	水とヨウ素	シクロヘキサンとヨウ素
溶けた 溶けなかった	溶けた 溶けなかった	溶けた 溶けなかった	溶けた 溶けなかった

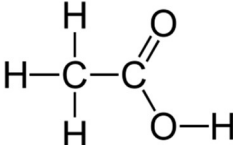
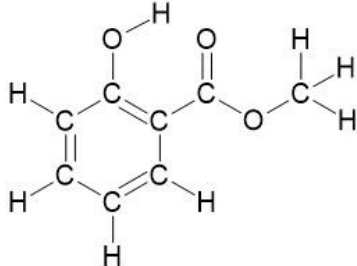
■考察

クエン酸は極性を( )分子である。ヨウ素は極性を( )分子である。これらのことから、極性と溶解性の関係について次の表で表すことができる。

		溶質	
		極性あり	極性なし
溶媒	極性あり	溶ける 溶けない	溶ける 溶けない
	極性なし	溶ける 溶けない	溶ける 溶けない

■本日の課題

実験の結果と考察を踏まえて、次の身近な3つの物質の中で、ガムを溶かすことのできる物質はどれだろうか。下の考察項目を踏まえ、考えをまとめて解答しよう。

胃酸(塩酸)  $H-Cl$	お酢(酢酸)  	エアサロンパス(サリチル酸メチル)  
----------------------	---	---

- 考察項目1:ガムは極性がある物質?極性がない物質?そう考えた根拠は?
- 考察項目2:考察1から考えるとガムを溶かす物質である条件は?
- 考察項目3:ガムを溶かすことのできる物質は3つのうちどれ?そう考えた根拠は?

■実験への取り組みに対する自己評価(よくできた A ・ できた B ・ できなかった C )

評価

① 積極的に実験に取り組むことができた。

② 活発に議論に参加することができた。
