

教科	理科	科目	化学探究Ⅱ	単位数	3	実施クラス	2年1組
単元名	芳香族化合物の分離						

1. 授業（単元）で扱う目標・内容について

①本授業の目標（能力向上をねらいとする）Step を 、特にねらいとするものを で示しています。

Step	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行,考察	表現・発表
6	複数の考えを組み合わせながら、自分の発想を再考し、新しい価値を生み出すことができる。	実験・調査結果から新しい課題を見つけ、仮説を設定することができる。	課題や期間に合わせた、適切な実験・調査計画を立案することができる。	与えられたデータを統計的に分析し、分析結果を言語化できる。	必要に応じて外部と協力しながら研究ができる。	グローバルに発信・発表ができる。
5	他者とアイデアを討論し、より良いものにしていくことができる。	仮説が適当なものがあるかを判断することができる。	先行研究を参考に、新たな見解や視点を見いだすことができる。	課題を検証するための、データの取得・分析方法を検討することができる。	課題を解決するために、仮説⇒検証を繰り返すことができる。	論理的に矛盾のない文章が書ける。論文の執筆ができる。
4	知見・知識を統合して、アイデアを見いだすことができる。	疑問に対して仮説を設定することができる。	課題に対する先行研究の調査を行うことができる。	与えられたデータの代表値、分散、相関係数等を調べられる。	得られた結果と仮説が対応するかしないかを正しく判断できる。	スライド・ポスター等を使って発表することができる。
3	身の回りの現象について自分の興味のあることを調べることができる。	調べた結果に、新たな疑問を持つ。	仮説を検証するための手段・機材を検討することができる。	実験・調査を再現できるように研究記録を正確に取ることができる。	実験・調査の条件を再検討し、調整する事ができる。	スライド、ポスター等の発表資料を作成することができる。
2	身の回りの様々な現象を比較して、違いを見つけていることができる。	書籍やインターネットを用いて疑問について調べることができる。	基本的な実験・調査技術を習得している。器具、操作の原理を理解している。	主張したい事柄に応じて適切なグラフを選択できる。	実験・調査の結果から何がわかったのかを理解することができる。	自分の意見や考えを、レポート等にまとめることができる。
1	日常の様々な出来事に興味を持ち、対象をよく観察することができる。	様々な現象に疑問を持つことができる。	実験・調査の手順を理解している。実験の結果を正しく読み取ることができる。	グラフの読み取りができる。数値とグラフの種類が与えられれば、書くことができる。	計画に基づき、手順通りに実験・調査を行うことができる。	自分の意見を持ち、失敗を恐れずに表現できる。

②本授業（単元）で習得すべき内容

<ul style="list-style-type: none"> 芳香族化合物の分離について、種々の試薬を用いて必要な操作およびそれによって起こる反応を理解する。 芳香族化合物の代表的な検出反応について理解する。
--

2. 1の目標・内容を達成できたかを判断する「規準」と「方法」

規準：上記の Step Up Matrix
方法：授業中に配布する考察プリントに Matrix を掲載し、自己評価の後、回収する。

3. 具体的な授業におけるチャレンジ（教材・発問・学習活動・めあて・ふりかえりなど）

<p>前時において、芳香族化合物（アニリン・安息香酸・フェノール）をどのようにすれば分離できるかを班ごとで考え、実験計画を作成させる。本時ではその実験計画をもとに実際に実験を行い、予想通りの結果となったかを確かめさせる。</p>
--

4. 授業の展開

時間	学習内容と活動	指導上の留意点・評価
導入 5分 一斉	<ul style="list-style-type: none"> 実験プリントを見直し、本時の実験について理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 手洗いの後、実験箱、保護メガネ、ゴム手袋を準備させる。 本時の実験の説明を行う。 <p>特に注意する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 分液ろうとの扱い方についての説明。 全員保護メガネ着用、分液ろうと操作者は手袋着用。 安息香酸を塩酸で遊離させるときは少量ずつ加える。 フェノールとアニリンの検出にはそれぞれ塩化鉄(Ⅲ)水溶液とさらし粉を加える。
展開 42分	<p>芳香族化合物の分離操作を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> アニリン、安息香酸、フェノールの混合溶液を分液ろうとに入れ、試薬①～③を加えて、水層 A～C に分離する。 水層 A～C に試薬④～⑥を加えて芳香族化合物を遊離させる。 フェノールおよびアニリンを検出する。 片付けを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 巡回し、分液ろうとの使い方について指導する。特に脱気や静置の必要性を説明する。飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を加える際は、特に脱気に注意させる。 ※ 前述の通り、ここでは3通りの実験方法が考えられる。 試薬④～⑥は教卓で加えさせる。安息香酸ナトリウム水溶液に塩酸を加える場合は、少しずつ加えるように念入りに指導する。加えすぎると吹きこぼれる恐れがある。 フェノールおよびアニリンを遊離させた後、上澄みの油層をピペットで別の試験管に取り、水で薄めて検出試薬を加えるよう指示する。 実験が終了したら着席させる。 片付けについての説明を行う。片付けに10分程度要する。 有機溶剤はすべて廃液ビーカーに集めさせる。 洗剤で洗浄し、純水仕上げをさせる。 分液ろうとの洗浄の際、破損しないように注意させる。 片付けが終わるまで保護メガネをし、最後に手を洗わせる。
まとめ 3分	<ul style="list-style-type: none"> 本時の内容を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> 時間があれば、ジエチルエーテルを使用して純度を高める方法について説明する。 考察プリントの記入、提出について指示する。

5. 授業プリント等
実験プリントの一部

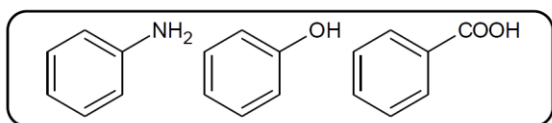
化学実験 芳香族化合物の分離

1. 目的 アニリン、安息香酸、フェノールのエーテル溶液から、この3種の有機化合物を分離する。

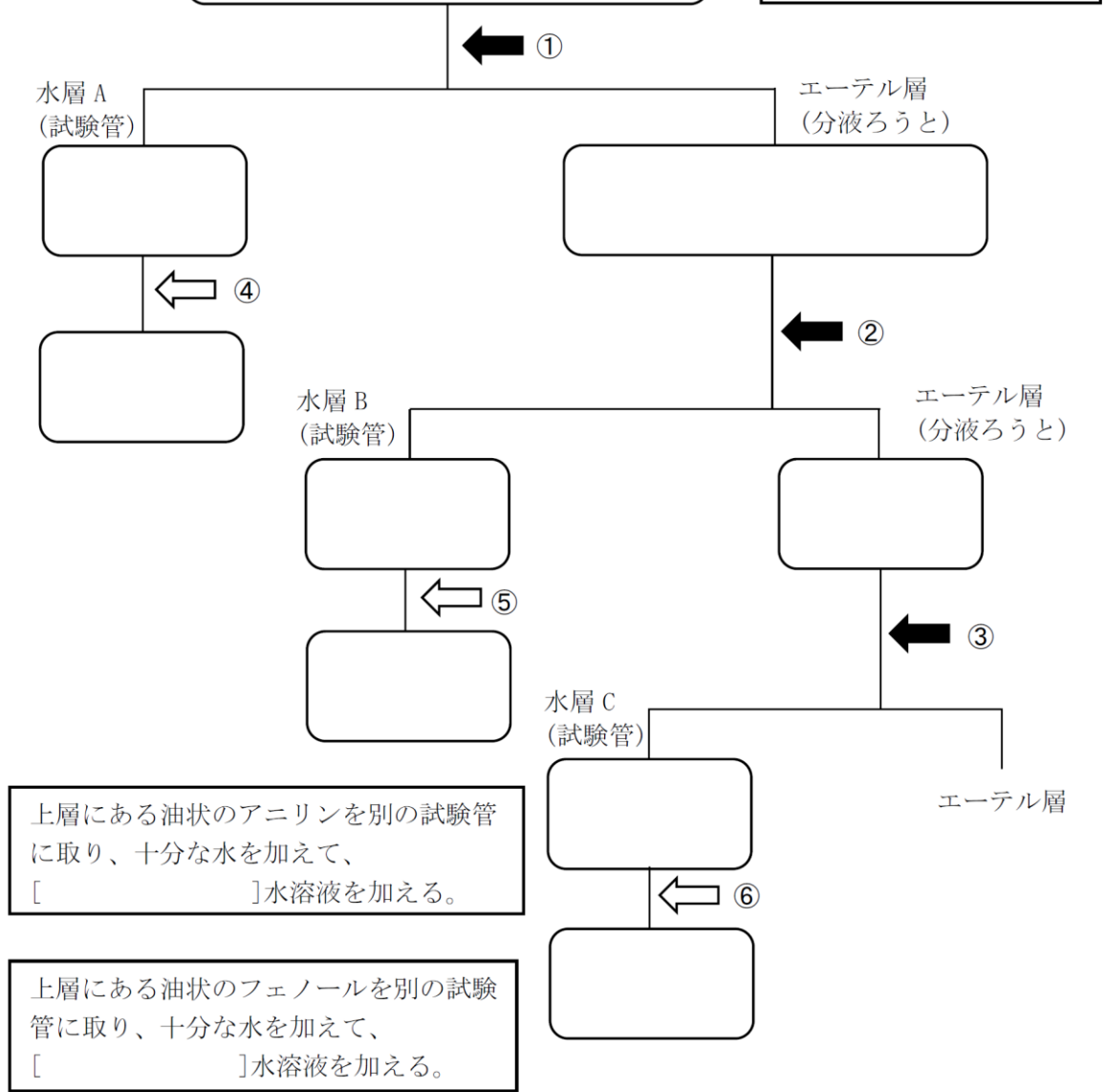
2. 準備物

- ・分液ろうと、試験管 5 本、ピペット 2 本、試験管立て、安全メガネ、ゴム手袋、純水
- ・混合溶液 (アニリン 2 mL, フェノール 2 mL, 安息香酸 1.0 g をジエチルエーテル 10 mL に溶かしたもの)
- ・2 mol/L 塩酸, 1 mol/L NaOH 水溶液, 6 mol/L NaOH 水溶液, 飽和炭酸水素ナトリウム水溶液, アニリン及びフェノールの検出に必要な試薬

3. 方法



フェノールは皮膚を侵すので、ゴム手袋、安全メガネを着用すること。



(1) 左図の①～③で加える試薬を考えて混合物を分離してみよう。ただし、①～③で用いる試薬は、2 mol/L 塩酸 15 mL, 1 mol/L NaOH 水溶液 10 mL, 飽和炭酸水素ナトリウム水溶液 15 mL のいずれかである。

①で加える試薬: _____

②で加える試薬: _____

③で加える試薬: _____

(2) 左図の④～⑥の試薬を考えて水槽 A, B に溶けている塩からもとの化合物を遊離させよう。ただし、使える試薬は 6 mol/L NaOH 水溶液 5 mL, 2 mol/L 塩酸 5 mL のいずれかである。


※アニリン, フェノールについては、適当な試薬を用いて呈色反応で確認してみよう。

※水に溶けない白色物質が析出したら、安息香酸だと考えよ。

④で加える試薬: _____

⑤で加える試薬: _____

⑥で加える試薬: _____

安息香酸ナトリウム水溶液に塩酸を加えるときは必ず少しずつ入れること。
あふれ出します。 

[分液ろうとの使い方] ゴム手袋をして操作すること

左図の①と②で分液ろうとを用いる。そのやり方を①を例として説明する。

(1) コックが閉まっていることを確認してから、試料溶液を分液ろうとに入れる。

(2) 試薬を入れる。

⇒このとき、エーテル溶液が上層に、試薬水溶液が下層になっていることが確認できる。

(3) 分液ろうとの栓の溝と本体の溝が合わないようにして栓をする。

(4) 栓とコックをもって 2～3 回振り、コックを開いて分液ろうと内の圧力を調整する。

⇒両手で栓とコックを押さえること！分液ろうとの先を人に向けないように注意すること。

(5) (4)を数回繰り返す。後になるほど振る数を増やし激しく振る。

(6) 栓の溝と本体の溝を合わせて、試験管に立ててから、1～2 分待って水層とエーテル層が分離した後、コックを開いて水層を試験管へ流して分離する。

考察プリント 芳香族化合物の分離

[考察 1]

方法の図における①～⑥の反応を化学反応式で表し、それぞれの物質が分離された理由を物質の酸・塩基の性質から説明せよ。

①

〈反応式〉

〈説明〉

②

〈反応式〉

〈説明〉

③

〈反応式〉

〈説明〉

④

〈反応式〉

〈説明〉

⑤

〈反応式〉

〈説明〉

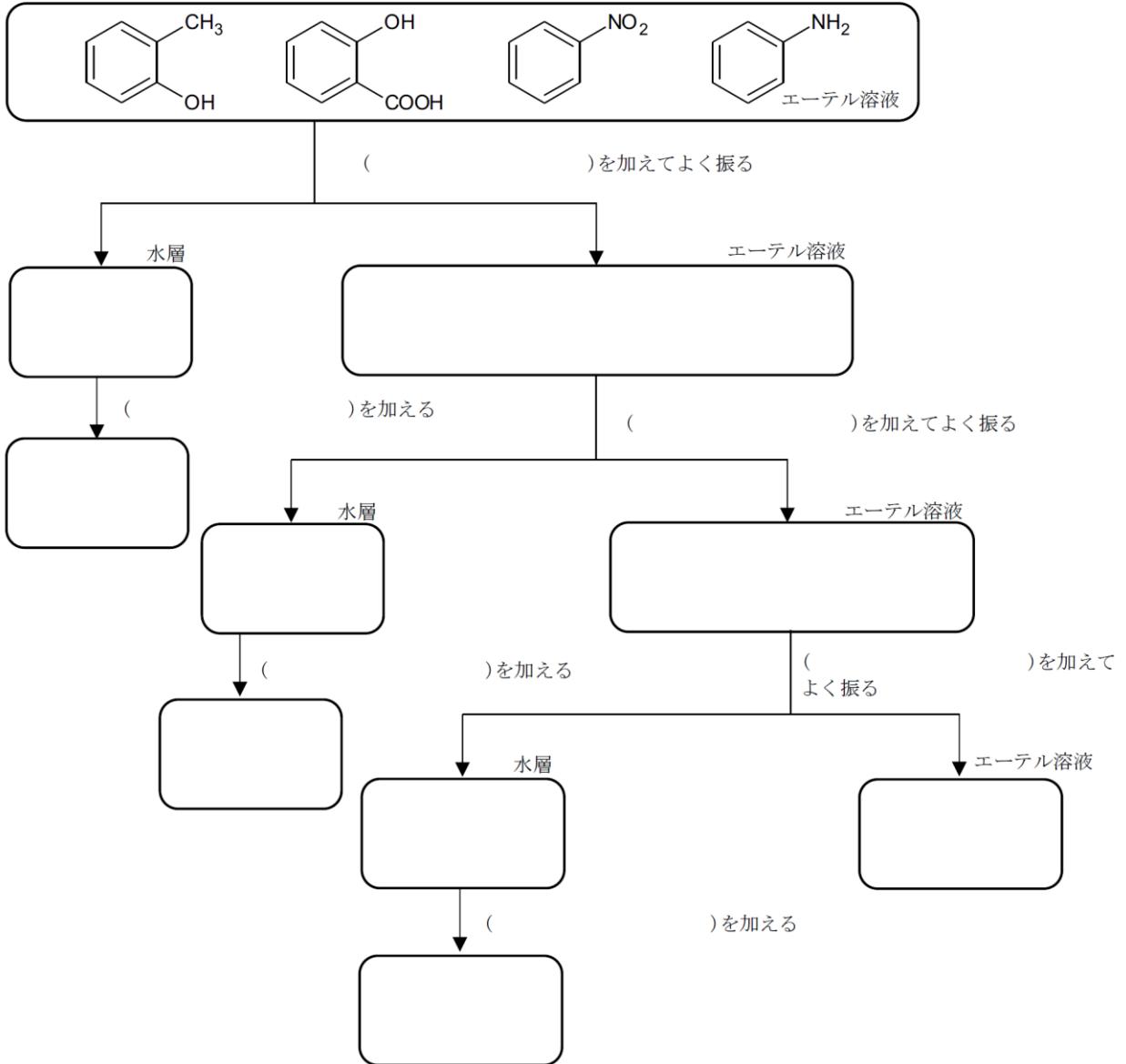
⑥

〈反応式〉

〈説明〉

[考察 2]

o-クレゾール、サリチル酸、ニトロベンゼン、アニリンの 4 種の芳香族化合物のエーテル混合液から各成分を分離する実験計画を立てよ。



3年 組 番 氏名()

裏面も忘れずに記入すること！！