

## 課題1. 必須医薬品

## 試薬:

| 試薬                                       | 危険有害性                               | GHS危険有害性情報  |
|--|-------------------------------------|---|
| 固体1/2/3/4                                | なし                                  | なし  |
| 固体1/2/3/4                                | 有害性                                 | H302, H315, H319; P264, P270, P280, P301+P312, P302+P352, P305+P351+P338                                  |
| 固体1/2/3/4                                | 酸化性<br>腐食性<br>有害性<br>健康有害性<br>環境有害性 | H272, H302, H314, H361d, H373, H410; P210, P260, P273, P280, P303+P361+P353, P305+P351+P338               |
| 固体1/2/3/4                                | 有害性<br>健康有害性<br>環境有害性               | H302+H312+H332, H315, H319, H335, H372, H400; P273, P280, P301+P312, P302+P352+P312, P304+P340+P312, P314 |
| 石油エーテル                                   | 引火性<br>有害性<br>健康有害性<br>環境有害性        | H224, H304, H315, H336, H411; P210, P233, P273, P301+P310, P331, P403+P233                                |
| 硫酸, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 1 M | 腐食性                                 | H290, H315, H319; P234, P264, P280, P302+P352, P305+P351+P338, P332+P313                                  |
| 溶液I/II/III/IV/V                          | 腐食性<br>環境有害性                        | H314, H410; P273, P280, P303+P361+P353, P304+P340+P310, P305+P351+P338, P363                              |
| 溶液I/II/III/IV/V                          | なし                                  | なし  |
| 溶液I/II/III/IV/V                          | 急性毒性                                | H301, H315, H319; P264, P270, P280, P301+P310, P302+P352, P305+P351+P338                                  |
| 溶液I/II/III/IV/V                          | 酸化性<br>急性毒性<br>環境有害性                | H272, H301, H319, H400; P210, P220, P264, P273, P301+P310, P305+P351+P338                                 |
| 溶液I/II/III/IV/V                          | なし                                  | なし  |
| 溶液A/B/C                                  | 腐食性<br>有害性<br>環境有害性                 | H302, H318, H410; P264, P270, P273, P280, P301+P312, P305+P351+P338                                       |
| 溶液A/B/C                                  | 有害性<br>環境有害性                        | H302, H319, H372; P260, P264, P270, P280, P301+P312, P305+P351+P338, P314, P337+P313, P501                |
| 溶液A/B/C                                  | 有害性                                 | H319; P264, P280, P305+P351+P338, P337+P313   |

それぞれの固体の重量は約200 mgである。それぞれの溶液の体積は約20 mLである。I-V, A-Cの記号でラベルされた溶液の濃度は約1 wt.%である。

## 課題1. 必須医薬品

## 器具・装置:

| 器具・装置   | 数    |
|---|------|
| 試験管立て   | 1    |
| 油性ペン  | 1    |
| 固体 <b>1-4</b> の入ったバイアル                            | 4    |
| 溶液 <b>I-V</b> の入ったバイアル                            | 5    |
| 溶液 <b>A-C</b> の入ったバイアル                            | 3    |
| 石油エーテルとH <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 水溶液の入ったバイアル | 2    |
| 試験管   | 最低15 |
| プラスチック製パスツールピペット                                  | 12   |
| 脱イオン水の入った洗瓶                                       | 1    |

スイスは製薬工業の中心として世界に知られている。多くの製薬会社がここに集まっており、大きな会社、例えばノバルティス、エフ・ホフマン・ラ・ロシュといった会社がバーゼル地区に位置している。化学薬品はスイスの輸出物の中で重要な位置を占めている。スイスは国連の専門機関である世界保健機関(WHO)の本部所在地でもあり、これはジュネーブに位置している。

1997年にWHOは必須医薬品リスト(EML)を策定し、それから2年ごとに改訂されている。現在ではおよそ500の医薬品が掲載されていて、これらの医薬品は医療システムの主要なニーズに対してもっとも有効的で安全と考えられているものである。この課題ではこのリストに含まれる化合物を同定し、どのような特性によってEMLに含まれるかを学ぶ。

注:実験課題においては化合物の医学的用途についての知識は必須でない。この課題において医学的用途を扱うのは、ただ学識を深めるためである。

## 課題1. 必須医薬品

パートA:

1.1 それぞれのバイアル1-4には次のリスト中の固体のうち1つが入っている:

$\text{BaSO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{F}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{I}_2$ ,  
 $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NO})] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

次の表に対応する薬品の化学式を記入せよ。

| 化学式 | 商標名(一例)             | 医学的用途           |
|-----|---------------------|-----------------|
|     | <i>CharcoAid</i>    | 中毒(非特異性解毒剤)     |
|     | <i>Radiogardase</i> | タリウム及び放射性セシウム中毒 |
|     | <i>Trisenox</i>     | がん              |
|     | <i>Feosol</i>       | 鉄欠乏症            |
|     | <i>Nipride</i>      | 高血圧クリーゼ(高血圧)    |
|     | <i>Permitabs</i>    | 皮膚感染症           |
|     | <i>Varibar</i>      | X線イメージング(造影剤)   |
|     | <i>Iodosorb</i>     | ヨウ素欠乏症、防腐剤      |
|     | <i>Saforide</i>     | 虫歯予防、抗菌剤        |

1.2 バイアル1-4中の化合物をその外観、水及び石油エーテルへの溶解性、また溶液の色を分析することによって同定せよ。

| バイアル | 化合物 | 理由 |
|------|-----|----|
| 1    |     |    |
| 2    |     |    |
| 3    |     |    |
| 4    |     |    |

1.3 化合物1-4のうちある2つの組み合わせは水溶液中で反応する。その組み合わせを答えよ。この反応を、酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )を加える、及び加えないのいずれの条件でも行うこと。観察結果を記入し、化学反応式を書け。沈殿物には“↓”を、気体には“↑”を用いよ。

| 条件                            | 化学反応式と観察結果 |
|-------------------------------|------------|
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ を加えない |            |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ を加える  |            |

## 課題1. 必須医薬品

パートB:

バイアルI-Vには5つのEMLに含まれるナトリウム塩の溶液が入っている。

フッ化物塩、次亜塩素酸塩、亜硝酸塩、炭酸水素塩、チオ硫酸塩

1.4 以下の化合物に対して医学的用途に対応するアルファベットを割り当てよ。

- A – 重篤な代謝性アシドーシス
- B – 虫歯予防
- C – シアン化物中毒
- D – シアン化物中毒及び真菌性皮膚感染症
- E – 消毒薬

| 化学式                               | 記号 |
|-----------------------------------|----|
| $\text{NaNO}_3$                   |    |
| $\text{NaHCO}_3$                  |    |
| $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ |    |
| $\text{NaF}$                      |    |
| $\text{NaClO}$                    |    |

1.5 化合物I-Vを同定せよ。 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 水溶液及び1-4を用いてよい。それぞれの化合物について最低1つ、化合物の同定に使った化学反応式を書くこと。観察結果を沈殿物の生成(↓)、気体の発生(↑)などを用いて記入すること。

| 化合物 | 化学式 | 化学反応式と観察結果 |
|-----|-----|------------|
| I   |     |            |
| II  |     |            |
| III |     |            |
| IV  |     |            |
| V   |     |            |

## 課題1. 必須医薬品

パートC:

バイアルA-Cにはそれぞれ次のリストの2つの化合物の混合物の溶液が含まれる。

 $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ 

これらの化合物も同様にEMLに重要な医薬品として掲載されている。これらの化合物は混合物の調製に用いられており、それぞれ一度しか使われていない。

1.6 3つの混合物として唯一可能な構成を求めよ。それらを医学的用途により並び替えよ。

| 化合物 | 医学的用途                 |
|-----|-----------------------|
|     | 双極性障害                 |
|     | 甲状腺機能亢進症、放射線障害、真菌性感染症 |

混合物 1

| 化合物 | 医学的用途  |
|-----|--------|
|     | 抗てんかん薬 |
|     | 下痢     |

混合物 2

| 化合物 | 医学的用途            |
|-----|------------------|
|     | (化合物に含まれる)金属補助食品 |
|     | 外耳道感染症           |

混合物 3

1.7 混合物A-Cの交差反応を行い、以下の表に観察結果を次の記号を用いて記せ:

“↓” – 沈殿物、“↑” – 気体、“-” – 視覚的な変化がみられない。これらの結果のうちいくつかは試薬量の比に依存することに注意せよ。

| 混合物 | A | B | C |
|-----|---|---|---|
| A   |   |   |   |
| B   |   |   |   |
| C   |   |   |   |

## 課題1. 必須医薬品

1.8 観察結果に基づき、それぞれの混合物の構成物を決定せよ。行った反応のイオン反応式を書け。沈殿物には“↓”を、気体には“↑”を用いよ。

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

混合物A

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

混合物B

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

混合物C

| 組み合わせ | イオン反応式 |
|-------|--------|
| A+B   |        |
| A+C   |        |
| B+C   |        |