Задача

На предприятии по получению ниобата и танталата лития на работающих могут воздействовать аэрозоли нескольких веществ. Их физико-химические свойства и некоторые параметры токси­кометрии (включая DL50 и Ккум при внутрижелудочном введении) представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соеди­-  нение | Фор­-  мула | Раствори­мость | DL50.  мг/кг | Lim ,  мг/м3 | К  кум | Lim ,  мг/м3 | Местное  действие |
| Исходные соединения | | | | | | | |
| Карбонат  лития | ЦСО3 | Хорошо рас­  творим в воде  и средах, близ­  ких по рН к био­  логическим | 413 | 10 | 2,5 | 0,03 | Резко  выражено |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Оксид  тантала | Та20з | Не растворим | > 5000 | 140 | > 5 | — | Отсут­ствует |
|  |  |  |  |  |  |
| Оксид | NbA | Не растворим | > 5000 | 130 | > 5 | — | Отсут­-  ствует |
| ниобия |  |  |  |  |  |  |
| Конечные продукты | | | | | | | |
| Ниобат | LiNbO3 | Не растворим | > 5000 | 144 | > 5 | — | Отсут- |
| лития |  |  |  |  |  |  | ствует |
| Танталат | LiTaO3 | Не растворим | > 5000 | 122 | > 5 | — | Отсут-  ствует |
| лития |  |  |  |  |  |  |

Задание.

Дайте сравнительную оценку токсичности исходных соеди­нений и конечных продуктов синтеза. Какой характер дей­ствия отражает Limir?

Объясните характер взаимоотношения элементов, входя­щих в состав конечных продуктов синтеза.

Какой вид действия названных соединений (комплекс­ное, комбинированное, сочетанное) оказывается на ра­ботающих при производстве ниобата и танталата лития, если основной путь поступления их в организм респира­торный?

Задача

На производстве работающие подвергаются воздействию не­скольких аэрозолей. Их физико-химические свойства и парамет­ры токсикометрии (DL50 и Ккум при внутрижелудочном введении, а остальные при ингаляционной затравке) представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | Фор­мула | Раство­римость в воде | DL50'  мг/кг | Lim ,  ac'  мг/м3 | Lim ,  ir крысы'  мг/м3 | Lim ,  ir человека'  мг/м3 | К  кум |
| Нитрит бария | Ba(NO3)2 | Растворим | 389 | 53 | — | — | 1,9 |
| Хлорид бария | BaCl2 | Растворим | 397 | 43 | 4 | 2 | 1,8 |
| Гидроксид  бария |  |  |  |  |  |  |
| Ba(OH)2 | Растворим | 308 | 40 | 3 | 1,5 | 2,5 |

Задание

Дайте сравнительную оценку токсичности соединений бария и их раздражающего действия.

Какой вид действия (комплексное, комбинированное, сочетанное) оказывается на работающих, если основной путь поступления этих соединений в организм респираторный?

Задача

Производные оксазолона (бензоксазолон, σ-хлорбензоксазолон и оксиметил-σ-хлорбензоксазолон) являются промежуточны­ми продуктами в производстве фунгицида бензофосфата. Преиму­щественное агрегатное состояние этих веществ — аэрозоли.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | Формула | Моле- кулярн. масса | Раствори­мость в воде | DL \*,  50 >  мг/кг | CL50'  мг/м3 | Lim ,  ac'  мг/м3 |
| Бензоксазолон | C7H5NO2 | 135 | 0,4% | 700 | 3892 | 100 |
| σ-хлорбензокса-  золон | C7^NO2Cl |  |  |  |  |  |
|  | 169 | Не растворим | 1200 | 11 440 | 150 |
| Оксиметил-σ-хлор-  бензоксазолон | C8^NO2Cl | 199 | Не растворим | 2800 | 12 560 | 90 |
|  |  |  |  |  |

\* При внутрижелудочном введении.

Задание

Рассчитайте зону острого действия всех соединений.

Какой вид действия (комплексный, комбинированный, со- четанный) указанных веществ на работающих имеется на производстве, если они поступают в организм респиратор­ным путем?

Задача

В качестве полупроводниковых материалов предлагается ис­пользование нитрата и карбоната цинка. Нитрат хорошо растворим в воде и средах, близких по рН к биосредам организма, карбонат плохо растворим.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соеди­нение | Фор­мула | Моле- кулярн. масса | DL50'  мг/кг\* | DL50'  мг/кг \*\* | Lim ,  ac'  мг/м3 | Раздражающее действие |
| Нитрат  цинка | Zn(NO3)2 | 127 | 341 (мыши) | 296 | 30 | Выраженное |
|  |  | 1558 (кры- |  |  |  |
|  |  |  | сы-самцы) |  |  |  |
|  |  |  | 1400 (кры- |  |  |  |
|  |  |  | сы-самки) |  |  |  |
| Карбонат  цинка | ZnCO3 | 125 | 5000 (кры- | 2757 | 109 | Отсутствует |
|  |  | сы, мыши) |  |  |  |

DL50 при внутрибрюшинном введении.

Задание

Определите класс опасности соединений.

Дайте сравнительную оценку степени токсичности соеди­нений. Объясните, чем обусловлена разница.

Порог какого действия должен быть добавлен в таблицу для оценки степени токсичности указанных соединений?

Задача

В электронной, химической промышленности предполагается широкое применение соединений рубидия в качестве полупровод­никовых материалов. В воздухе рабочей зоны данных производств могут присутствовать аэрозоли этих веществ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соеди­нения рубидия | Фор­мула | DL \*,  50 >  мг/кг | Lim ,  ac'  мг/м3 | Lim ,  ir крысы'  мг/м3 | Lim ,  irчеловека'  мг/м3 | К  кум | Местное действие |
| Гидро-  ксид | RbOH | 1650 | 39 | 32 | 51 | 2,6 | Выражен­-  ное раздра­-  жающее |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Сульфат | Rb2SO4 | 4594 | 50 | Отсутствует | Отсутствует | 2,0 | Отсутствует |
| Карбонат | Rb2CO3 | 2625 | 32 | Отсутствует | Отсутствует | 3,0 | Отсутствует |
| Нитрат | RbNO3 | 4625 | 30 | Отсутствует | Отсутствует | 0,8 | Отсутствует |
| Хлорид | RbCl | 5000 | 32 | Отсутствует | Отсутствует | 0,9 | Отсутствует |

\* При внутрижелудочном пути поступления.

Задание

Определите класс опасности соединений по параметрам токсичности.

Объясните различия в степени токсичности с учетом их хи­мического строения.

Каким путем будут поступать эти вещества в организм рабо­тающих и какой вид воздействия будет иметь место?

Задача

В процессе производства цветных металлов образуются арсенит и арсенид меди, тетрасульфид мышьяка, которые присутствуют в воздухе рабочей зоны в виде аэрозоля.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соеди­нение | Формула | Раство­римость (слабо- щел. сре­да, слабо- кисл.), г/л | DL \*, 50 >  мг/кг | Limac, мг/м3 | К  кум | Местное и резорбтивное действие |
| Арсенит меди | Cu3(AsO3)2 X X 3H2O (29 % As) | 0,16 / 1,0 | 283 (крысы) 73 (мыши) | 14 | 3,3 | Выраж. местн. действие. Обл. кожно- резорбт. дей­ствием |
| Арсенид  меди | Cu3As2 х | 0,01 / 0,5 | 10 000 | 50 | 4 | Слабое мест­  ное действие.  Обл. кожно-  резорбт. дей-  ствием |
| х (28 % As) |  | (крысы) |  |  |
|  |  |  | 2900 (мыши) |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Тетра-  сульфид  мышьяка | As4S4 х  х (7 % As) |  |  |  |  |
| 0,01 / 0,03 | 8330 (крысы) | 330 | 3 | Не оказывает  действия |
|  |  | 2088 (мыши) |  |  |

\* При внутрижелудочном введении.

Задание

Дайте сравнительную характеристику степени токсичности соединений.

Задача

В производстве люминофоров предполагается применение со­единений кадмия.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Растворимость | Характер связи | DL50, |
| Соединение | Формула | в воде | кадмия | мг/кг \* |
|  |  | и биосредах | с др. элементами | (по Cd) |
| Элементарный  кадмий | Cd | Мало растворим | Все связи свободны | 3,7 |
|  |  |  |  |
| Сульфид  кадмия | CdS | Мало растворим | Ковалентная связь  с серой(прочная) | 108 |
|  |  |  |
| Люминофор | CdSх ZnSх | Мало растворим | Ковалентная связь  (прочная) | 222 |
|  | х Ag |  |  |
| Сульфат 1 кадмия | CdSO4 | Хорошо раст­ворим | Ионная связь (непрочная) | 47 |

\* При введении в желудок.

Задание

Сравните токсичность соединений кадмия. Объясните раз­личия в их токсичности.

Какой вид действия (комплексный, комбинированный, соче- танный) соединений кадмия будет иметь место в случае техно­генного загрязнения соединениями кадмия окружающей среды?

Задача

Трихлортолуол (ТХТ) и дихлорфтортолуол (ДХФТ) относятся к группе галогенизированных толуолов и являются промышлен­ными продуктами при получении трифтортолуола (ТФТ), который используется в химико-фармацевтической промышленности для получения трифтазина. В таблице дана токсикологическая харак­теристика некоторых соединений, которые присутствуют в воздухе рабочей зоны в виде паров.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | DL50'  мг/кг | CL50'  мг/м3 | Lim ,  ac'  мг/м3 | К  кум | Lim ,  ch'  мг/м3 | Местное действие |
| ТХТ | 1300 (мыши) 1200 (крысы) | 60 (мыши) 150 (крысы) | 10 | 3,2 | 1 | Сильное |
| ДХФТ | 1875 (мыши) | 3100 | 81 | 2,2 | 5 | Выраженное |
|  | 600 (крысы) |  |  |  |  |  |
| ТФТ | 10 000 (мыши) | 7000 | 2170 | 6,5 | 200 | Слабое |
|  | 15 000 (крысы) |  |  |  |  |  |

Задание

Сравните степень токсичности соединений. Определите зоны острого и хронического действия и дайте им трактовку.

Какой вид действия (комплексный, комбинированный, со- четанный) указанных соединений имеет место на производ­стве, если они поступают в организм работающих респираторно в виде аэрозолей?

Задача

В цветной металлургии в процессе получения металлов обра­зуются соединения мышьяка. Эти соединения присутствуют в воз­духе рабочей зоны в виде аэрозолей.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соеди­нение | Формула | Растворимость | DL \*,  50 >  мг/кг | Lim ,  ac'  мг/м3 | К  кум |
| Арсенат  железа | FeAsO4 | Умеренно растворим  в слабощелочных и слабо­  кислых растворах | 1132 (крысы) | 180 | 1,4 |
| х 5H2O | 52 (мыши) |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Арсенат  марганца | Mn(AsO6)2 | Умеренно растворим | 791 (крысы) | 80 | 2 |
| х 6H2O |  | 194 (мыши) |  |  |
| Трисульфид  мышьяка | As2S3 | Хорошо растворим | 185 (крысы) | 9,5 | 3 |
|  |  | 254 (мыши) |  |  |

\* При введении в желудок.

Задание

Дайте сравнительную характеристику степени токсичности соединений.

Объясните различия в степени токсичности соединений.

Какой вид действия (комплексный, комбинированный, со- четанный) указанных соединений на организм работающих имеет место на производстве, если они поступают респираторно?

Задача

В процессе экспериментальных исследований изучена ток­сичность фторидов щелочно-земельных металлов (бария, магния, кальция и стронция). В условиях производства они могут находить­ся в рабочей зоне в виде нерастворимых аэрозолей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | Формула | DL \*,  50 >  мг/кг | Lim ,  ac'  мг/м3 | К  кум |
| Фторид бария | BaF2 | 250 | 4 | 4 |
| Фторид магния | MgF2 | 2250 | 21 | 6 |
| Фторид кальция | CaF2 | 4250 | 37 | 5 |
| Фторид стронция | SrF2 | 10 600 | 45 | 8 |

\* При введении в желудок.

Задание

Определите класс опасности соединений.

Рекомендуйте наиболее безопасные соединения для ис­пользования в промышленности.

Задача

В качестве растворителей в органическом синтезе широко ис­пользуются хлорированные и фторированные этаны. Проведенные экспериментальные исследования позволили установить парамет­ры острой токсичности паров некоторых соединений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Соединение | Формула | CL50, мг/л |
| Дихлорэтан | C2H4CI2 | 12 |
| Дихлорфторэтан | C2H3CI2F | 151 |
| Тетрахлорэтан | C2H2CI4 | 40 |
| Тетрафтордихлорэтан | C2H4F4CI2 | 3000 |

Известно, что одной из главных характеристик молекул, опре­деляющих особенности строения и свойства химических соеди­нений, является энергия химических связей, от которой зависит биологическая активность.

Установите зависимость между величинами энергии разры­ва связи и степенью токсичности соединений.

Какой вид действия (комплексный, комбинированный, со- четанный) на работающих будет иметь место, если основ­ной путь поступления данных соединений в организм ре­спираторный?

Задача

В процессе экспериментальных исследований изучены токси­ческие свойства мышьяковокислого цезия (CsH2AsO4). Это кри­сталлическое вещество, хорошо растворимое в воде. В воздухе ра­бочей зоны может присутствовать в виде аэрозоля. В острых опытах установлена DL50 при внутрижелудочном введении на уровне 345 мг/кг для крыс и 110 мг/кг для мышей. Порог острого ингаля­ционного действия (Limac) равен 5,2 мг/м3. В хроническом экспери­менте с динамической ингаляционной затравкой установлен порог хронического действия (Lim .) на уровне 0,33 мг/м3.

Задание

Рассчитайте зону хронического действия.

Оцените видовую чувствительность.