**Методические указания к выполнению контрольной работы**

При изучении дисциплины «Токсикология» студентами предусмотрено выполнение контрольной работы.

Номера заданий на контрольные работы определяются в соответствии с последней цифрой шифра, руководствуясь табл. *Контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради или распечатать на листах формата А4.*

*Можно прислать контрольную работу в электронном виде на почту* [*4esnokova@bk.ru*](mailto:4esnokova@bk.ru) *или прикрепить в виде файла в курсе « Токсикология для заочников» Moodle*

Ответы на поставленные вопросы должны быть полными, конкретными, лаконичными, их необходимо приводить в последовательности поставленных вопросов. Ответы, помимо текста, могут содержать формулы, рисунки и диаграммы, которые должны быть отсканированы на компьютере либо отксерокопированы и вклеены в текст ответа на поставленный вопрос. Следует избегать очень кратких ответов. В тексте недопустимы сокращения, кроме общепринятых (см. приложение).

**Распределение заданий по шифрам**

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер варианта( совпадает с последней цифрой шифра)** | **Номера вопросов на контрольную работу** |
| **1** | **1,11,21, 31,41, 51,61,71,81,91,101,** |
| **2** | **2,12,22,32,42,52,62,72,82,92,102** |
| **3** | **3,13.23,33,43,53,63,73,83,93,103** |
| **4** | **4,14,24,34,44,54,64,74,84,94,104** |
| **5** | **5,15,25,35,45,55,65,75,85,95,105** |
| **6** | **6,16,26,36,46,56,66,76,86,96,106** |
| **7** | **7,17,27,37,47,57,67,77,87,97,107** |
| **8** | **8,18,28,38,48,58,68,78,88,98,108** |
| **9** | **9,19,29,39,49,59,69,79,89,99,109** |
| **10 (0)** | **10,20,30,40,50,60,70,80,90,110** |

**Вопросы к контрольной работе**

1. Что такое фагоцитоз и влияние ксенобиотиков на этот процесс?
2. Устройство затравочных камер.
3. Современные представления о механизмах канцерогенеза.
4. Дайте определение понятию «зона хронического действия» химического соединения.
5. Дайте определение понятию «порог хронического действия» химического соединения.
6. Дайте определение понятию «зона острого действия» химического соединения.
7. Дайте характеристику интегральным показателям вредного действия яда, обладающим гигиенической значимостью.
8. Дайте характеристику параметрам токсикометрии.
9. Приведите классификацию вредных веществ по степени токсичности.
10. Приведите токсикологическую классификацию отравляющих веществ.
11. Механизмы и уровни толерантности.
12. Развитие гипоксии при остром смертельном отравлении фосфорорганическими соединениями.
13. . Виды токсических гипоксий.
14. . Коматозные состояния при острых отравлениях.
15. . Классификация шоковых состояний.
16. . Дайте характеристику синдромам, наиболее часто встречающимся при острых отравлениях.
17. Уровни регуляции гомеостаза. Охарактеризовать базисные структурные элементы системы и ее основные функции.
18. . Приведите классификацию заболеваний химической этиологии по принципу органотропности.
19. . Химико-биологическая классификация ядов.
20. . Дайте определение понятию «порог острого действия» химических соединений.
21. . Приведите классификацию основных разделов и отраслей токсикологии.
22. . Приведите примеры наиболее часто применяемых пищевых добавок.
23. Национальный перечень химических канцерогенных факторов, канцерогенных для человека.
24. . Оценка экспертами МАИР (Международное агентство по изучению рака) факторов канцерогенности по степени доказательности для человека.
25. . Линии «обороны» организма против инфекций и химических веществ. Защита внешних поверхностей тела.
26. . Зависимость токсического действия веществ от их химического строения.
27. . Острые и хронические отравления. Привыкание к действию ядов.
28. . . Основные понятия, используемые в токсикологии.
29. . Задачи теоретической, фундаментальной токсикологии.
30. . Цели токсикологических исследований.
31. . Методы экспериментальной токсикологии.
32. . Предмет исследований токсикометрии.
33. . Основные понятия токсикологии. Классы токсичности. Понятие о **ПДК**, **ВДК, СДЯВ**. **КВИО** – коэффициент возможности ингаляционного отравления.
34. Избирательность ядов при действии их на различных представителей растительного и животного мира. Понятие о гербицидах, бактерицидах, инсектицидах.
35. Принципы классификации ядов: общие, специальные. Гигиеническая, токсикологическая, патофизиологическая, патохимическая химико-биологическая классификация ядов.
36. . Понятие интоксикации и факторы, принимающие участие в этом процессе.
37. Принципы классификации отравлений как заболеваний химической этиологии: этиопатогенетический (случайные, преднамеренные отравления), клинический, нозологический.
38. Классификация заболеваний по принципу органотропности: этиологический фактор, основные клинические синдромы.
39. Гомеостаз и химическая патология. Нарушение гомеостаза как результат нарушения равновесия организма с внешней средой. Классификация форм химической патологии в зависимости от характера превалирующих нарушений гомеостаза.
40. . Многообразие гомеостатических механизмов на молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом и органном, организменном и популяционном уровнях.
41. . Синдромы острых отравлений.
42. Стадии острых отравлений.
43. Состояния организма, возникающие при острых отравлениях: шок, кома, коллапс. Классификация шоковых и коматозных состояний.
44. . Токсические нарушения физико-химического гомеостаза: *газового, кислотно-основного, осмотического и калиевого.*
45. . Адаптационные и компенсаторные реакции при токсических гипоксиях.
46. . Толерантность – наиболее сложное проявление адаптации. Уровни и механизмы толерантности.
47. . Теория рецепторов токсичности.
48. . Основные типы связей «яд + рецептор», влияющие на проявления токсичности.
49. . Моделирование интоксикаций.
50. . Пути проникновения ядовитых веществ в организм.
51. . Показатели, используемые при определении острой токсичности.
52. . Смертельный эффект и его зависимость от дозы.
53. . Методы определения смертельных доз и концентраций при различных путях поступления ядов.
54. Привыкание и кумуляция. Типы зависимости характера и степени кумуляции от доз токсических веществ.
55. . Комбинированное действие (сочетанное) химических веществ.
56. Токсикологический антагонизм.
57. Молекулярные механизмы комбинированной токсичности.
58. . Расчетные методы определения токсичности.
59. Биотрансформация. Молекулярные механизмы метаболизма ксенобиотиков в организме.
60. . Причина токсического действия ксенобиотиков на живые системы.
61. Роль мышьяка, кадмия, ртути, свинца и других тяжелых металлов в блокировании активности ферментов, их способность к материальной кумуляции в биообъектах.
62. . Механизм действия тиоловых ядов.
63. . Физиологический синергизм и антагонизм в механизме действия тяжелых металлов.
64. Клинические признаки острого отравления свинцом.
65. . Причина нейротоксичности тяжелых металлов и мышьяка.
66. . Кардиотоксичность, гепатотоксичность и нефротоксичность тиоловых ядов.
67. . Краткая история, строение и физико-химические свойства ФОС.
68. . Избирательное действие ФОС: экологическая, физиологическая (внутренняя) избирательность.
69. . Симптомы поражения ЦНС в клинической картине отравления ФОС.
70. . Влияние ФОС на дыхание и сердечно-сосудистую систему.
71. . Типы алкилирующих соединений.
72. . Биохимические мишени алкилирующих соединений.
73. . Общая токсикологическая характеристика алкилирующих соединений.
74. . Местное, рефлекторное и общерезорбтивное действие алкилирующих соединений.
75. . История получения и применения иприта, общая характеристика и токсичность, ее механизм.
76. . Токсикология алкилирующих соединений, используемых в народном хозяйстве.
77. . Принципы оказания первой медицинской помощи при поражениях алкилирующими соединениями.
78. . Токсические поражения пигмента крови. Понятие «яды крови».
79. . Сведения о химической структуре гемоглобина, его синтезе и превращении в организме. Механизм переноса кислорода гемоглобином, содержащимся в эритроцитах. Образование оксигемоглобина (HbО2) путем обратимого присоединения кислорода к гемоглобину.
80. . Карбоксигемоглобинемия – пример повреждающего действия окиси углерода на кровь с нарушением ее дыхательной функции. Механизм образования карбоксигемоглобина (HbCO).
81. . Причины и симптомы поражения ЦНС при острых и хронических отравлениях СО.
82. . Угнетение ксенобиотиками системы кроветворения.
83. Синдромы *лейко-, тромбоцито- и эритроцитопении* как результат повреждающего действия бензола на кровь.
84. . Вещества с бензолоподобным действием на кровь: хлорбензол, гексаметиленамин, гексаметилендиамин, гексахлорциклогексан. Влияние свинца и его соединений на кроветворение.
85. . Вещества наркотического действия.
86. . Психоактивное вещество (ПАВ).
87. . Токсикомания. Наркомания.
88. . Алкоголизм, никотинизм, гашишизм, кокаинизм.
89. . Сущность абстиненции. Стадии развития алкоголизма. Алкогольные психозы**.**
90. . Растворители (ацетон, бензин, бензол, диэтиловый эфир, хлороформ, толуол, четыреххлористый углерод и др.) и их действие на организм.
91. . Вещества раздражающего действия.
92. . Раздражающее действие алкилирующих веществ.
93. . Влияние ксенобиотиков на иммунную систему.
94. . Влияние атмосферных загрязнений на иммунологическую резистентность организма и возникновение заболеваний.
95. . Генетическая токсикология (токсикогенетика).
96. . Генотоксическое действие ксенобиотиков.
97. . Канцерогены (канцерогенные факторы).
98. . Классификация химических канцерогенов в зависимости от характера их действия на организм.
99. . Классификация ксенобиотиков, действующих на репродуктивную систему. Критерии тератогенного, эмбриотоксического, репродуктивного действия пестицидов в зависимости от класса веществ. Подходы к классификации веществ, действующих на репродукцию, в различных странах.
100. Специфика воздействия на организм радиоактивных веществ. Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Механизмы биологического действия радиоактивных веществ на живые организмы.
101. Токсические эффекты биологических систем молекулярного, клеточно-тканевого, популяционного и биоценотического уровней.
102. Половые и возрастные различия в накоплении токсичных веществ.
103. Реакция экологических систем на загрязнение среды обитания как показатель экотоксикологического эффекта.
104. Экологическая токсикология систем популяционного уровня. Роль природной среды в реализации экотоксикологического эффекта.
105. Факторы, определяющие благополучие популяции и ее способность к адаптации, в том числе к воздействию токсических факторов среды: плодовитость, выживаемость молодняка, время полового созревания и т.д.
106. . Требования, предъявляемые к подбору видов – индикаторов состояния экосистем.
107. . Проблема адаптации и экологического нормирования в экологической токсикологии. Адаптация как процесс приспособления животных организмов к неблагоприятному влиянию внешней среды. Два уровня адаптации.
108. . Принципы и нормы при установлении ПДК различных веществ в воде, воздухе, почвах и продуктах питания.
109. Концептуальные подходы к оценке допустимого токсического воздействия на природную среду: понятия *экологического резерва*, *критического состояния экосистем*, *допустимых экологических нагрузок*.
110. Профилактическая токсикология.

**Приложения**

**Приложение I.**

**1. Список сокращений**

**АД** – артериальное давление.

**АлАТ** – аланинаминотрансфераза.

**АсАТ** – аспартатаминотрансфераза.

**АТФ** – аденозинтрифосфорная кислота.

**АХ** – ацетилхолин.

**АХЭ** – ацетилхолинэстераза.

**БАСК** – бактерицидная активность сыворотки крови.

**БПК** – биохимическое потребление кислорода.

**ВДП** – верхние дыхательные пути.

**Г-6ФДГ** – фермент глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа.

**ГАМК** – γ-аминомасляная кислота.

**ГИ** – гуморальный иммунитет.

**ЖКТ** – желудочно-кишечный тракт.

**ИКК** – иммунокомпетентные клетки.

**ИС** – иммунная система.

**КИ** – клеточный иммунитет.

**ЛДГ** – лактатдегидрогеназа.

**МАО** – моноаминооксидаза.

**НРО** – неспецифическая резистентность организма.

**ОРЭ** – осмотическая резистентность эритроцитов.

**ПАВ** – психоактивные вещества.

**ПАУ** – полициклические ароматические углеводороды.

**ПСКК** – полипотентная стволовая кроветворная клетка

**РСАЛ** – реакция специфической агломерации эритроцитов.

**СДГ** – сукцинатдегидрогеназа.

**СИЗ** – средства индивидуальной защиты.

**СОЭ** – скорость оседания эритроцитов.

**СПП** – суммационно-пороговый показатель.

**ССС** – сердечно-сосудистая система.

**ТХВ** – токсичные химические вещества.

**ФОС** – фосфорорганические соединения.

**ХР** – холинорецептор.

**ХЭ** – холинэстераза.

**ЦНС** – центральная нервная система.

**ЩФ** – щелочная фосфатаза.

**ЦХО** – цитохромоксидаза.

**ЭКГ** – электрокардиограмма.**ЭС** – эндокринная система.

**Hb** – гемоглобин.

**HbО** – оксигемоглобин.

**HbCO –** карбоксигемоглобин.

**IUPAC** – International Union of Pure and Applied Chemistry (Международный союз чистой и прикладной химии).

**MtHb** – метгемоглобин.

**SfHb** – сульфгемоглобин.

**SH** – сульфгидрильная группа

**2. Список условных обозначений основных параметров токсикометрии**

**АПВ** – аварийный предел воздействия.

**БПК** - биохимическая потребность в кислороде, или количество кислорода, использованного при биохимических процессах окисления органических веществ (не включая процессы нитрификации) за определенное время инкубации пробы (2, 5, 10, 20 суток), мг О2/мг вещества (БПК - за 20 суток, БПК5 – за 5 суток).

**ВДКр..з.** (**ОБУВ**) - временная допустимая концентрация (ориентировочный безопасный уровень воздействия) химического вещества в воздухе рабочей зоны, установленная расчетным путем, мг/м3 (временный норматив на 2 года).

**ВДКа.в.** (**ОБУВ**) - временная допустимая концентрация (ориентировочный безопасный уровень воздействия) химического вещества в атмосферном воздухе, установленная расчетным путем, *мг/м3* (временный норматив на 3 года).

**ВДКв** .(**ОБУВ**) - временная допустимая концентрация (ориентировочный безопасный уровень воздействия) химического вещества в воде водоемов, установленная расчетным путем, мг/л (временный норматив на 3 года).

**ВДКп (ОДК)** – временная допустимая концентрация (ориентировочная допустимая концентрация) химического соединения в почве, установленная расчетным путем, мг/кг (временный норматив – на 3 года).

**ДОК** – допустимые остаточные количества вредных веществ в продуктах питания, мг/кг (см. **ПДКпр.**).

**ЕТ50** – среднее время гибели животных после введении им вещества в дозе, равной LD50

**Кк** – то же, что и **Кcum**

**Кcum** (то же, что и **Кк**)– коэффициент кумуляции – отношение дозы или концентрации, вызывающей определенный токсический эффект при однократном воздействии, к суммарной дозе или концентрации вещества, вызывающей тот же эффект при многократном воздействии. **Kз** – коэффициент запаса. 

**КВИО=** - коэффициент возможности ингаляционного отравления – отношение максимально достижимой концентрации вещества в воздухе при 200С к среднесмертельной концентрации вещества, вызывающей гибель 50% мышей, где С20- максимально достижимая концентрация при 20ºС; – половинная смертельная концентрация для белых мышей при экспозиции 120 мин. КВИО – одна из форм выражения эффективной токсичности, которая позволяет проводить сравнение опасности отдельных веществ между собой в конкретных условиях.

**КВЧ –** коэффициент видовой чувствительности

**ЛД50** - то же, что и **LD50**.

**ЛК50** – то же, что и **LC50.**

**МА** – миграционный воздушный показатель вредности, характеризующий переход химического вещества из пахотного слоя почвы в атмосферу, мг/м3.

**МВ** – миграционный водный показатель вредности, характеризующий переход химического вещества из пахотного слоя почвы в подземные грунтовые воды и поверхностные водоисточники, мг/л.

**МКб –** максимальная концентрация вещества, которая при постоянном воздействии в течение сколь угодно длительного времени не вызывает нарушения биохимических процессов, мг/л. По этой характеристике нельзя сделать вывод, разрушается ли вещество при прохождении через биологические очистные сооружения.

**МКб.о.с** – максимальная концентрация вещества, не влияющая на работу биологических очистных сооружений при обеспечении оптимального режима биохимического окисления, мг/л. Значение **МКб.о.с** зависит от технологического и конструктивного оформления процесса очистки сточных вод и от способности химического соединения разрушаться под действием микроорганизмов.

**МНД –** максимальная недействующая доза химического вещества, мг/кг, определяемая по санитарно-токсикологическому признаку при поступлении в организм химических веществ с водой. МНД = МНК( мг/л):20 (см. **ППДт**).

**МНК –** максимальная недействующая концентрация химического вещества, мг/л (см. **ППКт**).

**ОБУВ** – ориентировочный безопасный уровень воздействия вредного вещества. (см. **ВДКр.з., ВДКа.в., ВДКв**.).

**ОДК** – ориентировочная допустимая концентрация химического соединения в почве, установленная расчетным путем, мг/кг (см. **ВДКп**). **ОДУ –** ориентировочный допустимый уровень содержания вредного вещества в воде водоемов санитарно-бытового водопользования.

**ОС** – общесанитарный показатель вредности, характеризующий влияние химического вещества на самоочищающую способность почвы и почвенный микробиоценоз, мг/кг.

**ПДВ** – предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, при которых обеспечивается соблюдение гигиенических нормативов в воздухе населенных мест при наиболее неблагоприятных для рассеивания условиях, кг/сутки.

**ПДКв –** предельно допустимая концентрация химического вещества в воде водоема, мг/л. Эта концентрация не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

**ПДКв.в. -** предельно допустимая концентрация химического вещества в воде водоема, используемого для рыбо-хозяйственных целей, мг/л.

**ПДКв.п.п**. – предельно допустимая концентрация химического вещества в воздухе промышленных предприятий, мг/м3.

**ПДКм.р.** – предельно допустимая **максимально разовая** концентрация газов и паров химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м3. Эта концентрация при вдыхании в течение 30 мин*.* не должна вызывать рефлекторных (в том числе субсенсорных) реакций в организме человека.

**ПДКп** – предельно допустимая концентрация химического вещества в пахотном слое почвы, мг/кг. Эта концентрация не должна вызывать прямого и косвенного отрицательного влияния на соприкасающиеся с почвой среды и здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы. В случае отсутствия **ПДКп** оценка производится сопоставлением содержания химических веществ в загрязненных (исследуемых) и контрольных образцах почвы. При обосновании **ПДКп** ориентируются на следующие основные показатели, определяемые экспериментально: **МА, МВ, ТВ, ОС**, **ВДКп** (**ОДК**).

**ПДКпр.** (**ДОК**) – предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) химического соединения в продуктах питания, мг/кг.

**ПДКр.з. –** предельно допустимая концентрация химического вещества *в воздухе рабочей зоны*, мг/м3. Эта концентрация при ежедневной (кроме выходных дней) работе в пределах 8 ч или другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих (СН 245-71).

**ПДКс.с.** – ориентировочная предельно допустимая **среднесуточная** концентрация газов и паров химических соединений в воздухе населенных мест*,* мг/м3. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом (годы) вдыхании.

**ПДУзкп** – предельно допустимый уровень загрязнения кожного покрова работающих с вредным веществом (мг/см2).

**ПКсг.р. –** пороговая концентрация сгибательного рефлекса (то же, что и **С1**).

**ПКодор.** – пороговая концентрация вещества, вызывающая ощущение запаха, мг/см2 (то же, что и **Limolf).**

**ПКост.** (то же, что и **Limас**) - порог однократного острого действия – минимальная концентрация (доза), вызывающая биологический эффект в остром эксперименте при экспозиции 4 часа (показатель воздействия отдельно).

**ПКпр.крол** – пороговая концентрация, вызывающая нарушение проницаемости капилляров у кролика при внутрикожном введении вещества различной концентрации в 0,9% растворе, мМ/м3.

**ПКр**. - порог раздражающего действия на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз при стандартных условиях. Величины порога раздражающего действия для человека приводятся по субъективным ощущениям в течение минуты, мг/л (то же, что и **Limir**.).

**ПКр.кош** – пороговая концентрация, вызывающая у кошек слюноотделение при 15-минутном воздействии, мг/л.

**ПКр.крол** – пороговая концентрация, вызывающая изменение частоты дыхания у кролика при 15-минутном воздействии, мг/л.

**ПКр.кр** – пороговая концентрация, вызывающая у крыс при 4-часовом вдыхании изменения по одному из показателей: частота дыхания, прижизненная окраска тканей легких нейтральным красным красителем, «острота обоняния», клеточная реакция легких и верхних дыхательных путей, мг/м3.

**ПКр.чел** – пороговая концентрация, вызывающая неприятные субъективные ощущения у человека при 1-минутном воздействии, мг/л.

**ПКхр.** - порог хронического действия, мг/л (то же, что и **Limchr**).

**ППДт** – подпороговая доза (максимальная недействующая доза) химического вещества, определяемая по санитарно-токсикологическому признаку при поступлении в организм химических веществ с водой, мг/л; МНД = МНК:20

**ППКорл** – подпороговая концентрация (0-1 балл) химического вещества в водоеме, определяемая по органолептическим показателям (запах, привкус). **ППКс.р.в** – подпороговая концентрация вещества, не влияющая на санитарный режим водоема, т.е. на сапрофитную микрофлору, биологическую потребность в кислороде и др., мг/л.

**ППКт** (**МНК**) – подпороговая концентрация (максимальная недействующая концентрация) химического вещества, определяемая по санитарно-токсикологическому признаку при поступлении в организм химических веществ с водой, мг/л.

**ТВ** – транслокационный показатель вредности, характеризующий переход химического вещества из пахотного слоя почвы через корневую систему в зеленую массу и плоды растений, мг/кг.

**ХПК** - химическая потребность в кислороде, определенная бихроматным методом, т.е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде, мг О2/мг. Возможность биохимического окисления можно установить по показателям ХПК и БПК: при отношении ∙100≥ 50% соединения поддаются биохимическому окислению.

**С1** – пороговая концентрация в мМ/дм3, вызывающая изменения в характеристиках безусловного сгибательного рефлекса у кроликов при 40-минутной экспозиции (мМ/дм3 = мМ/л) (см. **ПК сг.р)**;

**CL0** – максимально переносимая концентрация вредного вещества, не вызывающая гибели животных, мг/дм3.

**CL50** – концентрация, вызывающая гибель 50% подопытных животных при ингаляционном воздействии (то же, что и **LC50** и **ЛК50**)

**CL100** – наименьшая концентрация вредного вещества, вызывающая гибель всех подопытных животных.

**CL**120**м –** смертельная концентрация, вызывающая гибель 50% животных (м – мышей, кс – крыс, кк – кроликов, кш – кошек, сб – собак), при экспозиции 120 минут (4 ч – четыре часа) и т.д. 50

где **Смакс** – максимальная концентрация или летучесть вещества при данной температуре; *М* – молекулярный вес в граммах, *Р* – давление пара (мм рт. ст.) при температуре *t.*

**СN50** – средненаркотическая концентрация для мышей, мг/л.

**Сраздр. человека** – пороговая концентрация раздражающего действия вещества на верхние дыхательные пути человека, мМ/дм3.

**Dlim** – пороговая доза для мышей при внутрибрюшинном введении вещества.

**DL0 –** максимальная переносимая доза, не вызывающая гибели животных (нижняя граница смертельного эффекта).

**DL50, DL16** – смертельная доза, вызывающая гибель соответственно 50 и 16% животных при введении в желудок (то же, что и **LD50**и **LD16).**

**DL**, **DL** то же при аппликации на кожу, под кожу (sc), в вену (v), в брюшину (p), в трахею (t) и т.д.

**DL100** – наименьшая доза, вызывающая гибель всех подопытных животных (верхняя граница смертельного эффекта).

**LC50** – (то же, что и **CL50** и **ЛК50) -**летальная концентрация вещества, вызывающая при вдыхании (мыши – 2 ч, крысы – 4 ч) гибель 50% животных, мг/л. Значения **LC50** выражают также в мг-молекулах на литр (мМ/л) или (мМ/дм3). Для перевода мг/л *в* мМ/л необходимо разделить исходное значение **LC50** на молекулярную массу вещества.

**LD50** (то же, что **ЛД50)** - летальная доза химического вещества, вызывающая при введении в организм гибель 50% животных, мг/кг. Значения **LD50** выражают также в мг-молекулах на килограмм (мМ/кг) и в мг-атомах на килограмм (мА/кг). Для перевода мг/кг в мМ/кг надо исходное значение **LD50** разделить на молекулярную массу. Для перевода мг/кг в мА/кг надо исходное значение **LD50** разделить на молекулярную массу и умножить на число атомов нормируемого элемента, входящего в молекулу вещества.

**LD50к** – доза, вызывающая гибель 50% подопытных животных при нанесении химического соединения на кожу, мг/кг*.*

**Limас** (то же, что и **ПКост**.) - порог однократного острого действия – минимальная концентрация (доза), вызывающая биологический эффект в остром эксперименте при экспозиции 4 часа (показатель воздействия отдельно).

**Limаl** – порог аллергического действия вещества при ингаляции.

**Limchr** – пороговая концентрация (или доза) химического вещества в хроническом опыте (для крыс и мышей 4 месяца по 4 часа в день, 5 дней в неделю) (порог хронического действия), мг/л.

**Limir** – порог раздражающего действия на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз при стандартных условиях. Величины порога раздражающего действия для человека приводятся по субъективным ощущениям в течение минуты, мг/л ( то же, что и **ПКр**).

**Limolf** - порог запаха, выраженный в мг/м3 воздуха.

**TL50** – время гибели 50% подопытных животных.

**TLV** (Threshold limit value – величина порогового предела) – это уровень воздействия, которому могут подвергаться почти все рабочие при повторном ежедневном воздействии без эффекта. Такое определение **TLV**, принятое в США, принципиально отличается от определения ПДК, принятого в России. Поскольку существует широкая вариабельность в индивидуальной чувствительности, небольшой процент работающих может испытывать дискомфорт при концентрациях некоторых веществ на уровне или ниже предельных величин.

**Zас.** – зона острого действия, определяемая как отношение 

**Zch. –** зона хронического действия, определяемая как отношение 

**Zir. –** зона раздражающего действия, определяемая как отношение 

**Zsp. –** зона специфического действия. Это мера избирательности (специфичности) действия, определяемая как отношение порога интегрального действия к порогу специфического действия: **