



# **TOXICKÉ CHEMICKÉ LÁTKY**

**a možnosti detoxikace**

# Periodická tabulka prvků

skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	I. A	II. A	III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B			I. B	II. B	III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A	VIII. A
1	<sup>1</sup> H																	<sup>2</sup> He
2	<sup>3</sup> Li	<sup>4</sup> Be											<sup>5</sup> B	<sup>6</sup> C	<sup>7</sup> N	<sup>8</sup> O	<sup>9</sup> F	<sup>10</sup> Ne
3	<sup>11</sup> Na	<sup>12</sup> Mg											<sup>13</sup> Al	<sup>14</sup> Si	<sup>15</sup> P	<sup>16</sup> S	<sup>17</sup> Cl	<sup>18</sup> Ar
4	<sup>19</sup> K	<sup>20</sup> Ca	<sup>21</sup> Sc	<sup>22</sup> Ti	<sup>23</sup> V	<sup>24</sup> Cr	<sup>25</sup> Mn	<sup>26</sup> Fe	<sup>27</sup> Co	<sup>28</sup> Ni	<sup>29</sup> Cu	<sup>30</sup> Zn	<sup>31</sup> Ga	<sup>32</sup> Ge	<sup>33</sup> As	<sup>34</sup> Se	<sup>35</sup> Br	<sup>36</sup> Kr
5	<sup>37</sup> Rb	<sup>38</sup> Sr	<sup>39</sup> Y	<sup>40</sup> Zr	<sup>41</sup> Nb	<sup>42</sup> Mo	<sup>43</sup> Tc	<sup>44</sup> Ru	<sup>45</sup> Rh	<sup>46</sup> Pd	<sup>47</sup> Ag	<sup>48</sup> Cd	<sup>49</sup> In	<sup>50</sup> Sn	<sup>51</sup> Sb	<sup>52</sup> Te	<sup>53</sup> I	<sup>54</sup> Xe
6	<sup>55</sup> Cs	<sup>56</sup> Ba	<sup>57</sup> La	<sup>72</sup> Hf	<sup>73</sup> Ta	<sup>74</sup> W	<sup>75</sup> Re	<sup>76</sup> Os	<sup>77</sup> Ir	<sup>78</sup> Pt	<sup>79</sup> Au	<sup>80</sup> Hg	<sup>81</sup> Tl	<sup>82</sup> Pb	<sup>83</sup> Bi	<sup>84</sup> Po	<sup>85</sup> At	<sup>86</sup> Rn
7	<sup>87</sup> Fr	<sup>88</sup> Ra	<sup>89</sup> Ac	<sup>104</sup> Unq	<sup>105</sup> Unp	<sup>106</sup> Unh	<sup>107</sup> Uns	<sup>108</sup> Uno	<sup>109</sup> Une	<sup>110</sup> Uun	<sup>111</sup> Uuu	<sup>112</sup> Uub						

- vodík
- alkalické kovy
- kovy alkalických zemin
- kovy
- polokovy
- nekovy
- vzácné plyny

<sup>58</sup> Ce	<sup>59</sup> Pr	<sup>60</sup> Nd	<sup>61</sup> Pm	<sup>62</sup> Sm	<sup>63</sup> Eu	<sup>64</sup> Gd	<sup>65</sup> Tb	<sup>66</sup> Dy	<sup>67</sup> Ho	<sup>68</sup> Er	<sup>69</sup> Tm	<sup>70</sup> Yb	<sup>71</sup> Lu
<sup>90</sup> Th	<sup>91</sup> Pa	<sup>92</sup> U	<sup>93</sup> Np	<sup>94</sup> Pu	<sup>95</sup> Am	<sup>96</sup> Cm	<sup>97</sup> Bk	<sup>98</sup> Cf	<sup>99</sup> Es	<sup>100</sup> Fm	<sup>101</sup> Md	<sup>102</sup> No	<sup>103</sup> Lr

# Chemické látky nebezpečné lidskému zdraví

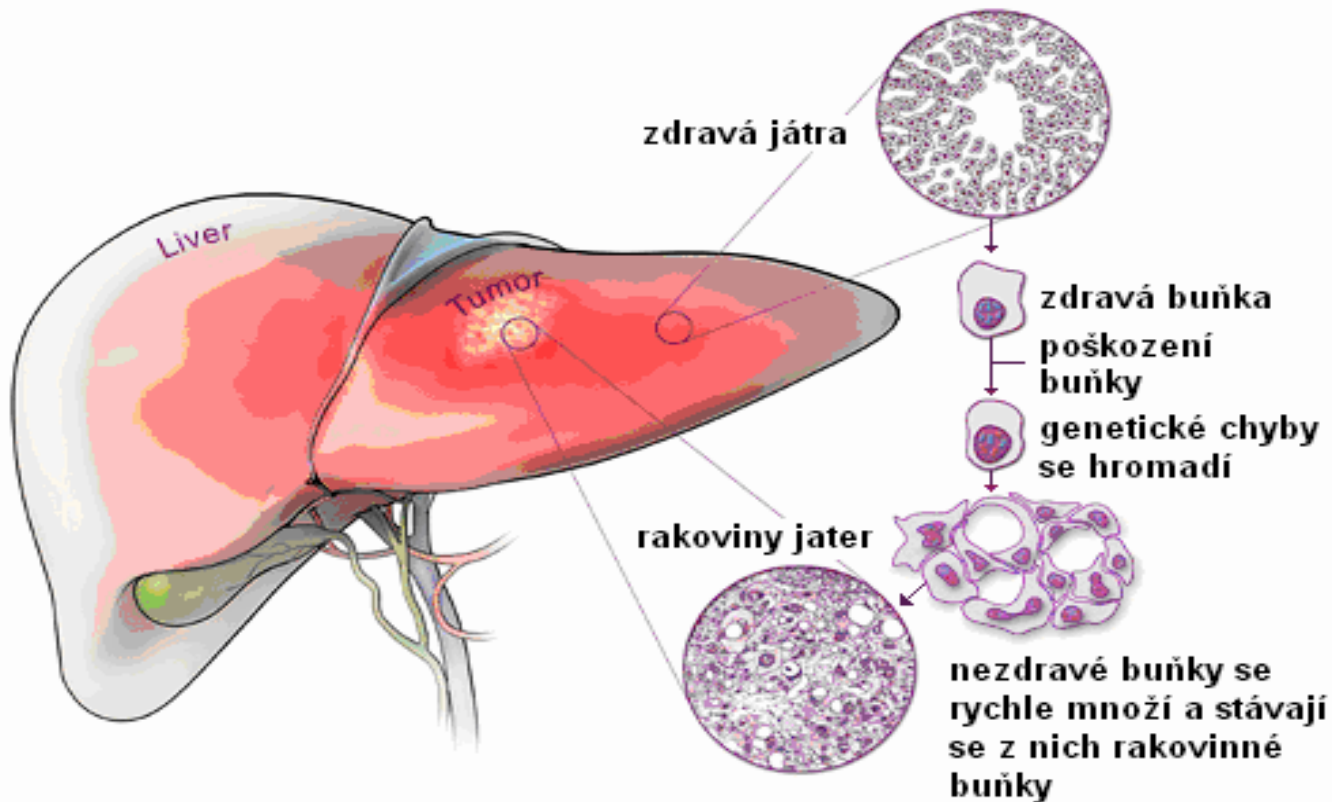
V literatuře se těmto látkám říká POP – perzistentní organické polutanty. Tyto látky splňují následující kritéria:

- **jsou toxické**, a tedy nebezpečné nejen pro lidský organismus, ale pro celý ekosystém
- **jsou perzistentní** – dlouho přetrvávají v životním prostředí
- **dochází k jejich hromadění v ekosystému**
- **po jejich úniku do ovzduší dochází k jejich přenosu na velké vzdálenosti**
- **mají dlouhý biologický poločas rozpadu** - z hlediska detoxikační medicíny jsou zajímavé především ty, které se z lidského organismu odbourávají déle (**roky nebo desítky let** - např. **dioxiny**)

# Nejproblematičtější chemické látky

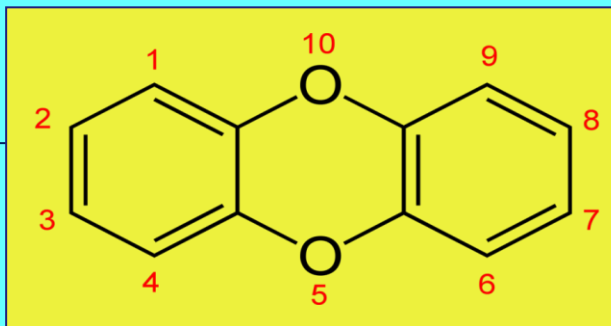
- dioxiny a dibenzofurany
  - polychlorovanými bifenyly (PCB)
  - DDT
- všechny se jako karcinogeny vyznačují nejvyšším stupněm nebezpečnosti
  - každá z nich se metabolizuje jiným způsobem
  - v organismu přetrvávají celá desetiletí

## GENETICKÁ MUTACE A ROZVOJ RAKOVINY



U.S. National Library of Medicine

# DIOXINY



Skupina ca. 75 chlorovaných organických sloučenin podobné struktury a podobného působení na živé organismy:

- **nejtoxičtější** je 2,3,7,8-tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD), označovaný obecně jako **dioxin**
- **zdravotní poruchy nastávají již při příjmu miliardtin až biliontin gramů dioxinu**

# DIOXINY – jak vznikají?

**Dioxiny vznikají jako vedlejší produkt průmyslové výroby, které se účastní chlór (např. výroba PVC ) a při spalování látek za přítomnosti chloru:**

- vznikají při spalování komunálního, nemocničního a nebezpečného odpadu, uhlí, rašeliny, dokonce i dřeva
- lze je detekovat v emisích z automobilové dopravy
- vznikají v hutnictví, při výrobě cementu, bělení buničiny chlorem
- mohou dokonce vznikat biochemickými procesy v kalech z čistíren odpadních vod, v kompostech a v lesních půdách

# DIOXINY v lidském těle

- dioxiny jsou řazeny mezi **nejnebezpečnější karcinogeny**
- převážná většina dioxinů se do těla dostává **s potravou**, zbytek dýcháním ze vzduchu, případně dotekem přes kůži
- nebezpečnější než akutní otrava může být právě **dlouhodobé přijímání malých dávek**
- jsou rozpustné v tucích, a proto se hromadí **v tukových tkáních**: nejvíc jich je tedy v tučném mase, sýrech a mléčných výrobcích s vysokým obsahem tuku
- **také v lidském těle se ukládají v tukové tkáni**
- z organismu se vylučují hlavně ve stolici, v daleko menší míře močí

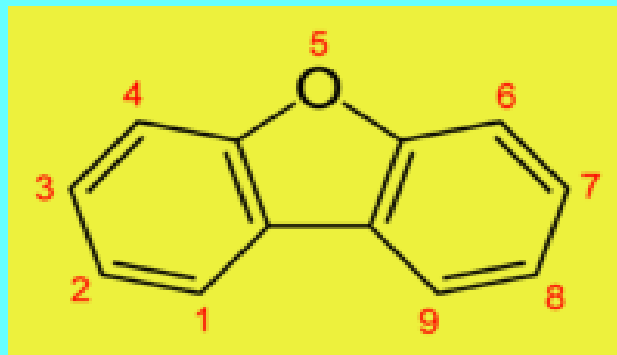


# DIOXINY v lidském těle

- **nejohroženější skupinou jsou novorozenci, a zvláště vyvíjející se plod**, u něhož se formují a rostou tělesné orgány: dioxiny se do jejich těla dostávají krví přes placentu nebo s mateřským mlékem, v němž je jejich koncentrace zvláště vysoká
- vliv dioxinů v mentální oblasti:
  - **zhoršení poznávacích schopností mozku**
  - horší vstřebávání slovních a vizuálních vjemů
  - **zpomalení psychomotorických schopností**

# Polychlorované dibenzofurany

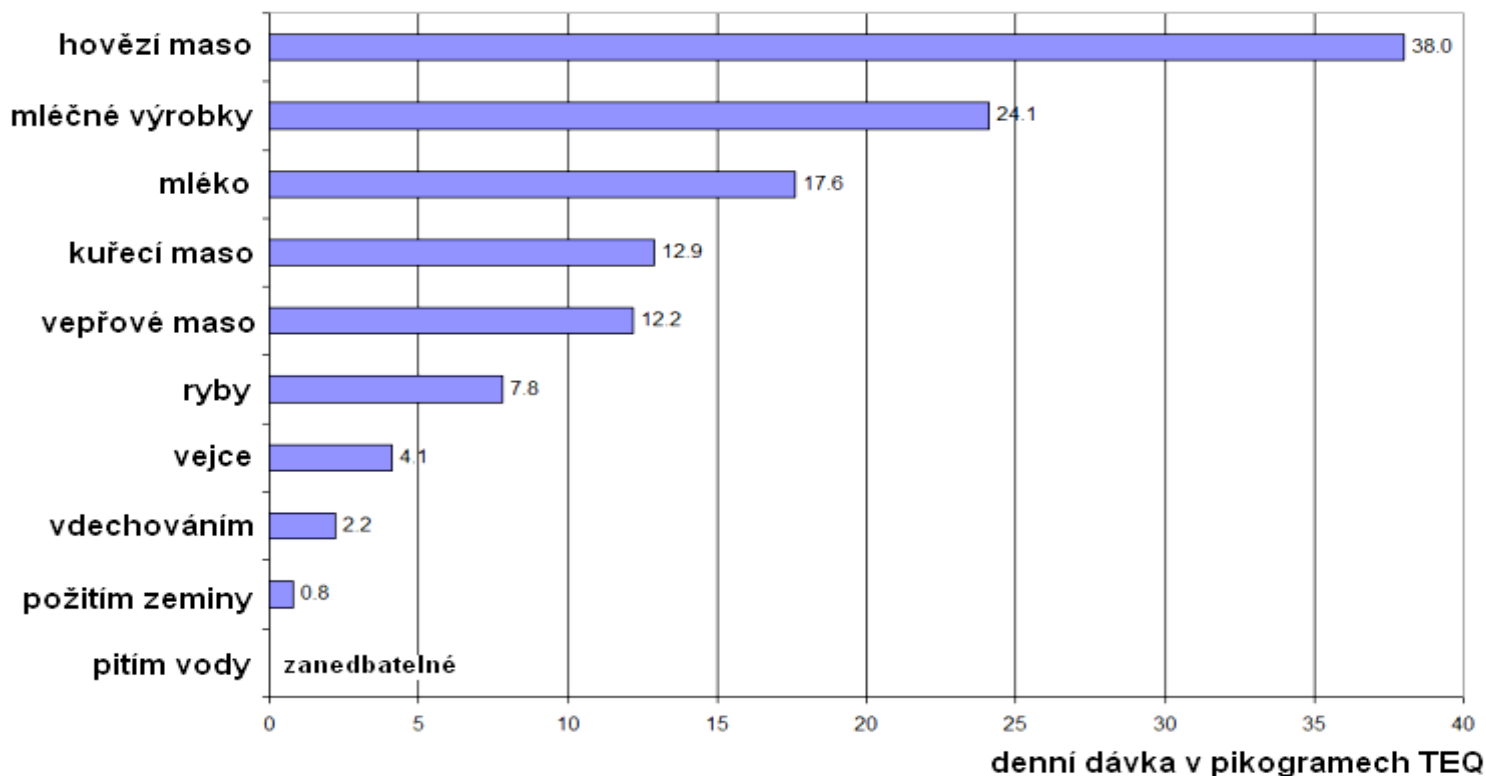
## - TCDF



- organické sloučeniny chlóru příbuzné dioxinům
- hlavní příměs při výrobě PCB
- mají podobné účinky jako dioxiny, avšak slabší

# Zaživací trakt je hlavní cesta, kterou se dioxiny dostávají do organismu

## DIOXIN denní dávka přijatá v potravě (Severní Amerika)

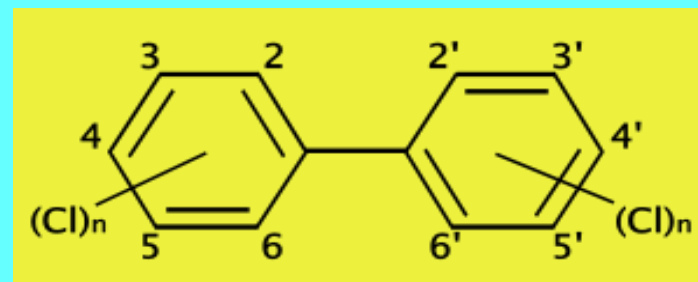


**celková denní dávka = 119 pg**

pozn.: TEQ = zkratka pro toxický ekvivalent, který vyjadřuje míru jedovatosti

# Polychlorované bifenyly – PCB

PCB byly vyráběny až do 80. let a široce využívány v průmyslu pro své velmi dobré vlastnosti, např. jako náplň transformátorů a velkých kondenzátorů, jako přísady do barviv, plastů a mazadel.



## CHARAKTERISTIKA:

- deriváty dibenzenu, méně toxické než dioxiny, ale stejně nebezpečné, protože jejich spalováním vznikají dioxiny a dibenzofurany
- jsou chemicky stále a **hromadí se v ekosystému**
- jsou **velmi dobře rozpustné v organických rozpouštědlech a v tucích, jen málo ve vodě**
- nejvýznamnější antropogenní zdroje:
  - odpady (sklárny a spalování odpadů)
  - úniky ze zařízení používajících PCB (transformátory, kondenzátory).

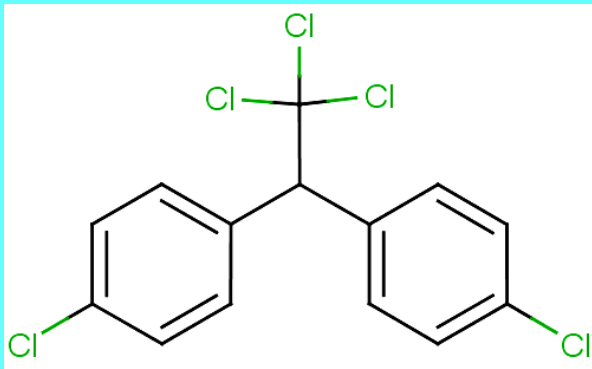
- od těla vstupují přes plíce a především **s kontaminovanou potravou** (možná je i přímá kontaminace potraviny z obalu)
- PCB se koncentrují v játrech, tukových tkáních a mateřském mléce, mohou také procházet placentou
- **koncentrace v orgánech závisí na obsahu tuku**: výjimkou je mozek, který obsahuje méně PCB, než by odpovídalo obsahu tuku v něm
- rozdíly v toxicitě mohou být způsobeny vznikem specifických meziproduktů a metabolitů
- **expozice PCB ovlivňuje** mozek, oči, srdce, imunitní systém, játra, ledviny, reprodukční systém a štítnou žlázu
- expozice těhotných žen může způsobovat snížení porodní váhy a neurologické poruchy dětí
- **chronické inhalační expozice**: dýchací ústrojí (kašel), trávicí trakt (anorexie, ztráty hmotnosti, zvracení, bolesti břicha), játra, kůže (chlorakné, vyrážky) a oči.
- **akutní expozice**: poškození kůže, poruchy sluchu a zraku a křeče
- expozice PCB může způsobovat rakovinu jater

# DDT - dichlordifenyiltrichlorethan

- aromatická sloučenina chlóru
- jeden z nejstarších a nejznámějších insekticidů
- velmi špatně rozpustný ve vodě, dobře rozpustný v některých organických rozpouštědlech a **v tucích**
- ve vzduchu se rychle rozkládá pomocí slunečního světla (poločas rozpadu 2 dny), v půdě se rozkládá pomalu za pomoci mikroorganismů (poločas rozpadu 2 – 15 let), **silně se váže na půdní částice**
- **DDT a jeho rozkladné produkty jsou perzistentní, kumulují se v rostlinách a v tukových tkáních ryb, ptáků atd.**
- od 2. světové války používán v masovém měřítku jako insekticid v zemědělství, ale především k likvidaci komárů a moskytů v tropických zemích
- **současné zdroje:** 1) migrace z okolních zemí, kde není použití DDT zakázáno, 2) dovoz surovin a materiálů z těchto zemí, 3) staré ekologické zátěže (sklady agrochemikálií atd.)

- DDT vstupuje do těla hlavně s kontaminovanou potravou
- kůží se vstřebává špatně, rychlost se zvyšuje, pokud je kůže mastná
- většina DDT má velikost aerosolových částic, po vdechnutí se usazuje hlavně v horních cestách dýchacích
- vstřebávání z trávicího traktu je pomalé
- **DDT se kumuluje v těle:** ukládá se všude, ale hlavně v tukových tkáních
- v malé míře se v těle rozkládá na méně toxický **DDE**, který se ukládá v tukových tkáních
- další metabolický produkt je **DDD**, který se dále degraduje na vodorozpustný produkt vylučitelný močí
- **DDT může procházet placentou a do mateřského mléka**

# DDT v lidském těle



- akutní expozice DDT ovlivňuje nervový systém: bolesti hlavy, únava, zmatenost, podrážděnost, třes a křeče; po ukončení expozice příznaky postupně vymizí
- chronické expozice poškozují játra, narušují metabolismus a funkci steroidních hormonů
- DDT (i DDE a DDD) se řadí mezi pravděpodobné lidské karcinogeny (rakovina jater)
- lze předpokládat ovlivnění reprodukčního systému a zdravého vývoje plodu.



# Měření chemické zátěže přístrojem SALVIA



# Pojmy z diagnostického programu EAM Set

- **CHEMIKÁLIE**
- **DDT (pesticid)**
- **INSEKTICIDY**
- **PESTICIDY**
- **ZÁTĚŽ INSEKTICIDY**
- **ZÁTĚŽ PESTICIDY**
- **MASO**
- **MLÉČNÉ PRODUKTY**
- **RYBY**
- **ŽIVOČIŠNÉ TUKY**
- **pojmy z anatomie – např. játra a další**

# Preparát ANTICHEMIK

**Tento preparát zahrnuje detoxikaci od organických chemických látek!**

Preparát **Joalis ANTICHEMIK** potřebuje z preventivních důvodů každý z nás.

Dalším pozitivním efektem detoxikace od POP látek je statisticky významná **redukce hmotnosti** v delším časovém úseku (ca. 6 měsíců).



**Po proměření a stanovení zátěže lze dále doporučit preparáty cílené k očistě jednotlivých struktur:**

- **program ABELIA (na sirupovém základu)**
- **lihové komplexy JOALIS pro dospělé**
- **program JOALIS BAMBI pro děti**



**Preparáty ANTICHEMIK, ANTIMETAL a IONYX  
potřebuje každý z nás.**

**Toxické kovy a chemické látky  
se v životním prostředí vyskytují zcela běžně**