

**Profesionālās pilnveides seminārs  
„ĶĪMISKO darba vides riska faktoru novērtēšana  
veselības aprūpes nozarē”**

**27.02.2024, Rīga**

**Veselības aprūpes nozarei raksturīgākie  
darba procesi un tajos izmantotās  
ķīmiskās vielas**



**RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE**

VITA BREVIS ARS LONGA

**Inese Mārtiņšone**

Darba drošības un vides veselības institūts

[inese.martinsone@rsu.lv](mailto:inese.martinsone@rsu.lv)

# Paracelss (10.10.1493 – 24.09.1541)



- Visas vielas ir indes, un nav neviena kura nav inde. Pareizā deva atšķir indi no zālēm.

# Ķīmiskie apdegumi ar a) etilaziridīniformiātu, b) etilēna oksīdu



# Kairinoša iedarbība

- Ādas un gļotādu kairinājums (nātrene, tūska, dermatīts);



Dermatitis

ADAM.

# Sensibilizējoša iedarbība

**Sensibilizējošās** īpašības izraisa paaugstinātu jutīgumu un alerģiskas reakcijas (astma, kontaktdermatīts)



Akrilāti



Benzodiazepīns

# Lateksa alerģija



<http://instinctteam.blogspot.com/>

# Bīstamības piktogrammas

## Fizikālā bīstamība



Sprādzienbīstams



Uzliesmojošs



Spēcīgs oksidētājs



Gāzes  
zem spiediena



Bīstams  
videi

## Bīstamība veselībai



Akūts toksiskums  
1.–3. kategorija



Nopietna  
bīstamība veselībai



Bīstams veselībai



Kodīgs

# Etīkete kā informācijas avots

ŠĶĪDINĀTĀJS  
646

Tilpums: 500 mL



Uzmanību!

Aromātisko ogļūdeņražu un spirta maisījums  
Lietojams nitrolaku, nitroemalju un  
nitrošpakteļu atšķaidīšanai pēc  
nepieciešamības, līdz vajadzīgajai  
viskozitātei.

Satur: toluolu (CAS Nr. 108-88-3) – 30 %,  
butilacetātu (CAS Nr. 123-86-4),  
n-butanolu (CAS Nr. 71-36-3),  
acetonu (CAS Nr. 67-64-1) – 10 %

H225 Viegli uzliesmojošs šķidrums un tvaiki  
H302 Kaitīgs, ja norij  
H304 Var izraisīt nāvi, ja norij vai iekļūst elpošanas  
ceļos  
H318 Izraisa nopietnus acu bojājumus  
H336 Var izraisīt miegainību vai reiboņus  
H361d Ir aizdomas, ka var kaitēt auglībai vai  
nedzimušajam bērnam

P102 Sargāt no bērniem!

P210 Nelietot vietās, kur ir sastopams karstums /  
dzirksteles / atklāta uguns / karstas virsmas!  
Nesmēķēt!

P280 Izmantot aizsargcimdus /aizsargdrēbes /acu  
aizsargus /sejas aizsargus.

P403 + P233 Glabāt labi vēdināmās telpās! Tvertni  
turēt cieši noslēgtu!

P261 Izvairīties ieelpot putekļus / dūmus / gāzi /  
miglu / tvaikus / izsmidzinātā veidā

Ražotājs: SIA "Šķīdinātājs"

Adrese: Benzola iela 1

LV-0000, Latvija

Tālrunis: (+371)67000000

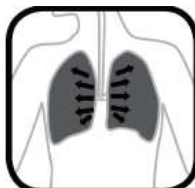


# Absorbciija

4 galvenie ķīmisko vielu absorbcijas ceļi cilvēka organismā



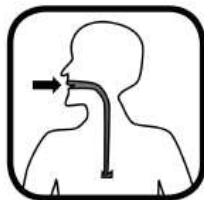
Caur ādu



Ekspozīcija ieelpojot



Caur acīm



Norijot

Visticamākais ceļš caur kuru var notikt saindēšanās. Risks ir lielāks augstākā temperatūrā, kad āda ir sviedriem klāta.

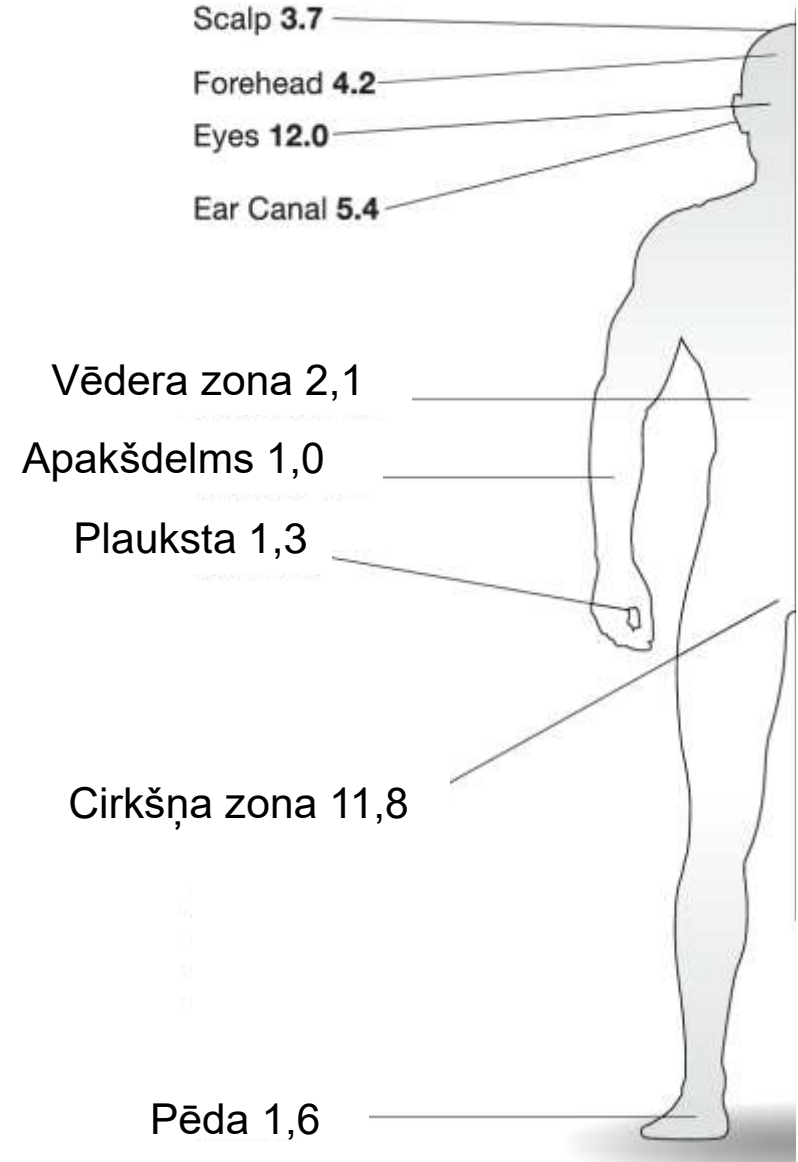
Ieelpojot ķīmisko vielu tvaikus, putekļus, aerosolu daļiņas, īpaši, ierobežotās teritorijās, vējainos apstākļos, vai izmantojot fumigantus.

Ķīmisko vielu iedarbība var būt sekas no koncentrāta izšļakstīšanās vai šļakatām, vai berzējot acis ar netīrām rokām vai apģērbu.

Izmantojot ķīmiskās vielas, vienmēr ir būtiski ievērot darba higiēnu. Mazgāt rokas, seju un citas eksponētās ķermeņa daļas. Būtiska ir ķīmisko vielu un produktu marķēšana.

## Kīmisko vielu absorbcijas ātrums

Kīmisko vielu absorbcija dažādās ķermeņa daļā ir atšķirīga, piemēram, caur acīm tā ir **12 reizes lielāka** nekā caur apakšdelmu. Tāpēc, kad tiek maisītas ķīmiskās vielas, ir nepieciešamas brilles vai sejas aizsargs.



# ĶV iedarbības efekts ir atkarīgs no:

- vielas daudzuma/ koncentrācijas,
- iedarbības laika,
- iedarbības ceļa (ieelpojot, norijot, uzsūcoties caur ādu u.c.),
- izplatības ķermeņa šķidrumos (asinīs, limfā, sekrēcijas sulās utt.),
- metabolisma procesiem organismā un metabolītu toksicitātes,
- iedarbības specifikas un individuālās jutības

# Kancerogēni

- Vielas un produkti, kas nonākot organismā var izraisīt ļaundabīgu audzēju (CA) attīstību;
- Kā tas norit?
  - » K<sub>1</sub>V iedarbība var izraisīt izmaiņas organismā noritošo procesu kontrolējošo šūnu nukleīnskābju (DNS) kodolā esošās skābes sastāvā;
- K<sub>1</sub>V vielas – pierādīti kancerogēni
  - » PAH (benzpirēns, metilholantrēns u.c.),
  - » Aromātiskie amīni (benzidīns, naftilamīni),
  - » Nitrozo un aminoazols. (metilbenzilnitrozamīns),
  - » Halogenogļūdeņraži (CCl<sub>4</sub>, CCl<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, PCB, PCDD),
  - » Metāli un minerāli (As, azbests, Cr, Ni, Cd)

# Mutagēnas vielas – izraisa izmaiņas ģenētiskajā kodā (DNS)

- izmaiņas somatiskās šūnās var izraisīt ļaundabīgo audzēju attīstību (90% CA izraisītāji ir ar mutagēnu aktivitāti);
- izmaiņas dzimumšūnās – ietekmē nākamo paaudzi.

# Embriotoksiskas vielas – izraisa nelabvēlīgu efektu auglim un jaundzimušam

- - nonāvē, kropļo augli
- - palēnina augšanu,
- - traucē augļa funkcionālo attīstību,
- - atstāj iespaidu uz pēcdzimšanas attīstību
- - izraisa kroplības, teratogēns efekts
- KĻV piemēri:
  - » Šķīdinātāji (PHE,  $\text{CHCl}_3$ , benzols, ksiloli u.c.),
  - » Pesticīdi (parations, paraquats, tiurams u.c.),
  - » Anestēzijas gāzes (halotāns, etilēna oksīds, slāpekļa oksīds),
  - » Metāli (Cd, As, Se, Cr, Ni),
  - » Dažādas org.v. (formaldehīds, hidrazīns, azokrāsvielas)



# Galvenās veselības iestādēs lietoto ķīmisko vielu grupas



☐ Dezinfekcijas līdzekļi



❖ Citostātiķi



☐ Tīrīšanas līdzekļi



❖ Zāles



# Galvenās veselības iestādēs lietoto ķīmisko vielu grupas



❖ Rtg-diagnostikas palīgvielas



❖ Anestēzijas vielas



□ Sterilizācijas gāzes



□ Laboratorijas ķimikālijas



# Dezinfekcijas līdzekļi/produkti



- Formaldehīdu, fenolu, amonjaku saturoši (Burdenko maisījums);
- Formaldehīdu, glutāraldehīdu saturoši līdzekļi (Aldasan, Descoton)
- Glutāraldehīdu, amīnus un amonija sav. saturoši (Desoform, Lysoformin, Cidex, Sekucid, Seku ekstra)
- Spirtus saturoši (Allsept, Sagrotan, Weigosept)



# Mazgāšanas/ tīrīšanas līdzekļi

## ■ Kādas ir galvenās kaitīgās vielas/ riski?

**Skābes un alkaloīdus** saturošie līdzekļi ir korozīvi, var izraisīt acu bojājumus .

**Šķīdinātāji:** - kairina un bojā ādu;

- var izraisīt galvassāpes, nogurumu, koncentrēšanās grūtības;

- uzsūcas caur ādu/rezorbīva darbība (butilglikols, ksilols, etilbenzols u.c.).

**Sārmi** kairina acis un ādu.

**Alerģiju izraisošas vielas** – limonēns

# Laboratorijas ķīmikālijas



## ■ Kādas vielas biežāk lieto?

- formaldehīdu/formalīnu
- ksilolu, metil-, etil-, izopropilspirtu, etilacetātu, heksānu
- etiķskābi, sālskābi,
- dažādas krāsas

## ■ Kādi ir galvenie riski?

- Formaldehīds: sensibilizācija pēc ādas kontakta, iespējams izraisa CA
- ksilols, metil-, etil-, izopropilspirts, etilacetāts, heksāns: uzsūcas caur ādu, kairina ādu, ietekmē CNS
- Skābes: kairina ādu
- Dažādas krāsas: var saturēt dažādas CMR izraisošas vielas



## *Dažu lietoto KĻ nelabvēlīgā ietekme uz organismu*

### ■ amonjaks:

» kairina acis, elpceļus un ādu;

### ■ fenols:

» kodīgs,

» toksisks kontaktā caur ādu;

### ■ formaldehīds:

» sensibilizācija pēc ādas kontakta, kairina ādu, acis,

» iespējams izraisa CA;



# *Dažu lietoto ĶV nelabvēlīgā ietekme uz organismu*

## ■ Halotāns, sevoflurāns

- » acu, elpceļu, ādas kairinājums,
- » aknu, nieru funkciju un kardiovaskulārās sistēmas traucējumi,
- » audio vizuālās uztveres samazināšanās

## ■ glutāraldehīds

- » ādas un gļotādu kairinājums,
- » provocē astmas lēkmes

## ■ izopropil-spirts

- » acu, gļotādu un elpceļu kairinājums
- » nomācoša ietekme uz CN

# Anestēzijas gāzes

- Slāpekļa oksīds (smieklu gāze)
- Halogenētie ēteri:
  - » **Sevoflurāns (Sevorans)**
  - » **Desflurāns**
  - » Etrāns (Enflurāns)
  - » Forāns (Izoflurāns)
  - » Halotāns

# Sevoflurāns (Sevorans)

IC

## Substance Infocard

### 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluoromethoxy)propane

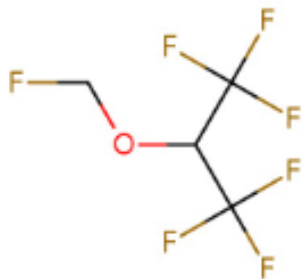
Regulatory process names 2 IUPAC names 4 Trade names 1 Other identifiers 1

#### Substance identity

EC / List no.: 643-089-7

CAS no.: 28523-86-6

Mol. formula: C<sub>4</sub>H<sub>3</sub>F<sub>7</sub>O



#### Hazard classification & labelling



*Warning!* According to the classification provided by companies to ECHA in **CLP notifications** this substance is suspected of damaging fertility or the unborn child, causes serious eye irritation, may cause drowsiness or dizziness and causes skin irritation.

# Izoflurāns (isoflurane)

## Isoflurane

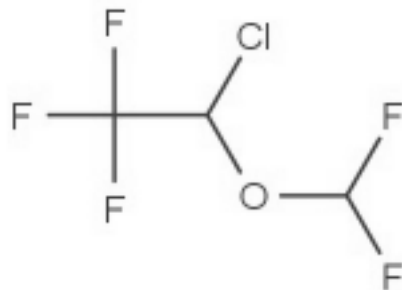
Other names: [Regulatory process names \[2\]](#) [IUPAC names \[5\]](#)

### Substance identity ?

EC / List no.: 247-897-7

CAS no.: 26675-46-7

Mol. formula:  
C<sub>3</sub>H<sub>2</sub>ClF<sub>5</sub>O



### Hazard classification & labelling ?



*Warning!* According to the classification provided by companies to ECHA in **CLP notifications** this substance may cause damage to organs through prolonged or repeated exposure, causes serious eye irritation, may cause drowsiness or dizziness and causes skin irritation.

### Properties of concern







## ... ārstniecības vielas...

antibiotikas,  
neiroleptiskie preparāti,  
pretvēža un hormonālie preparāti,  
sulfanilamīdi,  
pirazolona preparāti,  
fermenti u.c.



# Kādas darbības rada risku?

- Zāļu gatavošana
- Zāļu izsniegšana
- Pacientu radīto atkritumu savākšana
- Transportēšana un atkritumu utilizēšana
- Izbirušu / izlijušu vielu savākšana

# Zāļu bīstamību novērtē

Nosaka iedarbības ceļu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aerosolu daļiņu un pilienu ieelpošana</li><li>- Ādas vai acu kontakts ar šķīdatām vai šķidrumu</li><li>- Norīšana neievērojot personīgo higiēnu vai izšķakstot šķidrumu</li><li>- Injekcijas rezultātā, traumējoties ar asu priekšmetu</li></ul>
Nosaka vielas formu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Šķidrums</li><li>- Pulveris</li><li>- Tabletes</li><li>- Lokālas lietošanas krēmi, ziedes un losjoni</li></ul>
Nosaka iespējamo bīstamo ietekmi	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kancerogenitātes, mutageintātes vai teratogenitātes potenciāls</li><li>- Izmaiņas asins ainā</li><li>- Spontānā aborta risks un ietekme uz augli grūtniecības laikā</li><li>- Patoloģiskas sāpes, matu izkrišana, deguna čūlas, vemšana</li><li>- Aknu bojājumi</li><li>- Kontaktdermatīts, lokāla toksiska vai alerģiska reakcija, ādas kairinājums</li></ul>

# Antineoplastiskie, citotoksiskie un citi bīstamie preparāti, antibiotikas, aerosoli, hormonālie preparāti

## ■ Ekspozīcija un ietekme uz veselību

- » Var būt mutagēna, kancerogēna, teratogēna ietekme vai iedarboties uz reproduktīvo sistēmu

## ■ Iedarbības ceļi:

- » Ieelpošana
- » Absorbēšana caur ādu
- » Norīšana

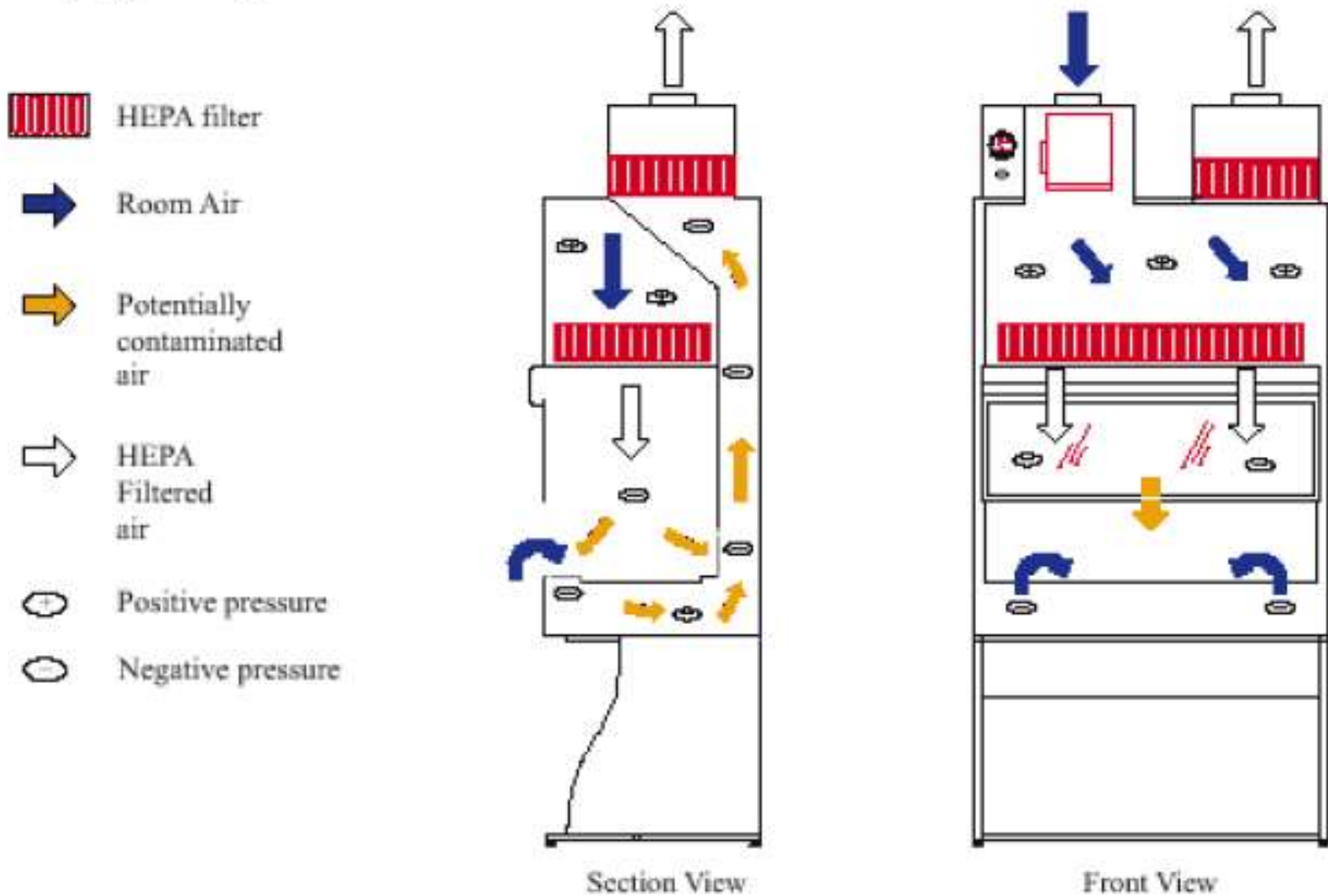
## ■ Ekspozīcijas ierobežošana:

- » Izolētas zonas, specializēts aprīkojums
- » Lokālā nosūces ventilācija, ventilācijas skapji
- » Piesārņotā aprīkojuma izolēšana
- » Atkritumu savākšana
- » Darbinieku izglītošana

## ■ IAL:

- » Ja iespējamas šļakatas vai putekli – brilles vai sejas aizsargs
- » Aizsargapģērbs (halāts), cimdi

# Bioloģiskās drošības skapji



# Stomatologi, zobu tehniķi

- Abrazīvie putekļi
- Metāli
- Organiskie šķīdinātāji
  - » metilmetakrilāts
- Skābes, sārmī
- Dezinfekcijas līdzekļi



# Metilmetakrilāts (MMA)

(CAS# 80-62-6)

Classification		
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)
Flam. Liq. 2	H225	H225
Skin Irrit. 2	H315	H315
Skin Sens. 1	H317	H317
STOT SE 3	H335	H335

- var radīt paaugstinātu jutību,
- astmatisku reakciju,
- neiroloģiskus simptomus,
- kairinošu reakciju,
- lokālu dermatoloģisku reakciju.



Flame



Exclamation mark

# Ķīmisko vielu radītā ietekme uz veselību

- Ķīmisko vielu radītā iedarbība var būt ļoti daudzpusīga!
- Ķīmisko faktoru izraisītās arodslimības var attīstīties, ja:
  - rodas traucējumi ventilācijas sistēmas darbībā,
  - netiek ievērotas darba aizsardzības prasības darbam ar bīstamām vielām,
  - netiek lietoti vispār vai tiek lietoti nepiemēroti individuālās aizsardzības līdzekļi,
  - notiek kaitīgo ķīmisko vielu noplūdes,
- Simptomi bieži nespecifiski un raksturīgi dažādu vielu iedarbībai
- Izraisa arī akūtas arodslimības!!!



# Individuālie aizsardzības līdzekļi

# Nepareizi cimdi – būtisks risks medicīnā/kosmetoloģijā!

- Medicīniskie izmeklēšanas cimdi tiek lietoti arī strādājot ar ķīmiskajām vielām.... (dezinfekcija, tīrīšana, instrumentu mazgāšana u.tml.)
- Svarīgākie standarti – EN 455 un EN 374
- EN 455 «Requirements for single use medical gloves». Testē uz:
  - » Necaur laidību
  - » Biezumu un izturību, novecošanu (paātrināta)
  - » Bioloģisko drošību
- **Nav paredzēti ķīmiskai aizsardzībai!**
- EN 420 – vispārējs standarts par cimdu izturību un uzbūvi

# Lateksa cimdi bez pūdera GN34

Lateksa cimdi bez pūdera zaļā krāsā ar Aloe Vera pārklājumu, kas papildus mitrina un dziedē sīkas plaisiņas ādā. Ražoti saskaņā ar Medicīnas ierīču direktīvu 93/42/EEK un Eiropas standartu EN455 1, 2 un 3. daļu.

Preču kods: 0781-002

**10,25** EUR bez PVN

Ražotājs:





**AQL**  
1.5

**EN**  
**455**

## ECO-PLUS – POWDER-FREE

Vinyl, powder-free, non-sterile, AQL 1.5, CE-standard - EN 455, EN 420, approx. 240 mm in length

**Colour** transparent  
**Units** Box with 100 pieces  
packed in 10 boxes

Size	Order no.
S	01260-S
M	01260-M
L	01260-L
XL	01260-XL

# Nepareizi cimdi – būtisks risks medicīnā/kosmetoloģijā!

- EN 374 «Protective gloves against dangerous chemicals and micro-organisms»
- Jauna standarta versija un apzīmējumi
- Latvijā vēl tiek tirgoti cimdi ar vecā standarta apzīmējumiem
- Būtiskākais:
- Iepriekšējā standartā burti (no A līdz L apzīmēja aizsardzību pret ķīmisko vielu grupām), jaunajā – ABC apzīmē aizsardzības līmeni (iepriekš klases no 1 līdz 6)

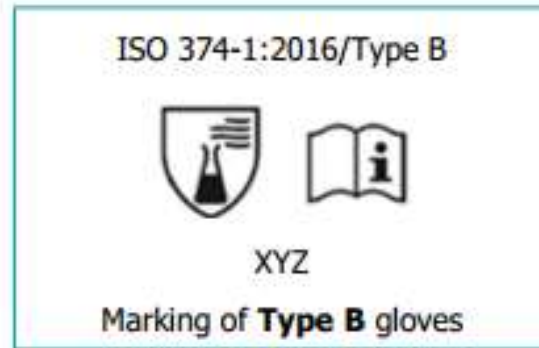
Classification	Minimum Performance Level required	Minimum number of Chemicals from the 18 listed
Type A	2 (min 30 minutes breakthrough)	6
Type B	2 (min 30 minutes breakthrough)	3
Type C	1 (min 10 minutes breakthrough)	1

# Piktogrammas!



- No vecā standarta!
- Nozīmē «Zema ķīmiskā izturība» un/vai «Ūdens izturība»
- Lieto, ja cimdi nav izturējuši t.s. «breakthrough» testu (vismaz 30 minūšu aizsardzība pret vismaz 3 ķīmisko vielu grupām)

# Kam jāpievērš uzmanība?



- Cimdu materiālam – katrai ķīmisko vielu grupai var būt nepieciešami dažādi materiāli (latekss, vinils, nitrils u..c)



114.621

## Single-Use Gloves Magic Touch®

Soft Nitrile™, powder-free. Accelerators free. Indigo colour

**MAGIC TOUCH®**  
BY GRANBERG

- Soft and strong nitrile.
- Thinner than similar gloves, with nearly the same elasticity and touch sensitivity as latex.
- 100% without chemical accelerators.
- Micro textured fingertips for optimum grip.
- Resistant to grease, fats, detergents, etc.
- Approved for medical use (EN 455).
- Approved to be used in direct contact with all types of food, including fatty foods (EN 1186).
- Weight  $4.2 \pm 0.5$  g.
- Does not contain silicone.



### Standards and Approvals

CE cat. III

EN 420



EN 374



EN 374-2



2










AQL 1.5

EN 1186





# Cimdu izvēle

 <p>HyFlex® 11-840</p>	 <p>AlphaTec® 58-430 58-435</p>	 <p>Microflex® 93-260</p>	 <p>HyFlex® 11-541</p>
 <p>AlphaTec® 58-530 58-535</p>	 <p>Microflex® 93-850</p>	 <p>HyFlex® 11-816</p>	 <p>AlphaTec® AquaDri® 58-330 58-335</p>
 <p>TouchNTuff® 93-300 93-700</p>	 <p>HyFlex® 11-531 11-537 11-539</p>	 <p>Microflex® 93-833</p>	 <p>TouchNTuff® 93-250</p>

<https://industrialcatalogue.ansell.eu/microflex-93-260>

# Aizsargcimdu piktogrammas

EN ISO 374-5:2016



Aizsardzība pret baktērijām un sēnītēm, nav pārbaudīti pret vīrusiem.

EN ISO 374-5:2016



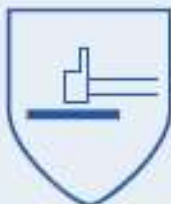
VĪRUSI

Aizsardzība pret baktērijām, sēnītēm un vīrusiem.

EN 421:2010



Aizsardzība pret radioaktīvo piesārņojumu.



ABCDE  
EN 388:2016

Aizsardzība pret mehāniskiem riskiem

A: Aizsardzība pret noberzumiem (veikspējas līmeņi 0 - 4)

B: Aizsardzība pret iegriezumiem (veikspējas līmeņi 0 - 5)

C: Aizsardzība pret saraušanu (veikspējas līmeņi 0 - 4)

D: Aizsardzība pret caurduršanu (veikspējas līmeņi 0 - 4)

E: TDM ISO EN 13997 aizsardzība pret iegriezumiem (veikspējas līmeņi A - F)

# Cimdu aizsardzības efektivitāte



ABCDEFGHIJKLM  
NOPST  
EN ISO 374-1:2016 /  
A, B vai C tipa

A = metanols

B = acetons

C = acetonitrils

D = dihlormetāns

E = sērogleklis

F = toluols

G = dietilamīns

H = tetrahidrofurāns

I = etilacetāts

J = n-heptāns

K = nātrija hidroksīds, 40%

L = sērskābe, 96%

M = slāpekļskābe, 65%

N = etiķskābe, 99%

O = amonjaks, 25%

P = ūdeņraža peroksīds, 30%

S = fluorūdeņražskābe, 40%

T = formaldehīds, 37%

A tips = ķīmiskās noplūdes laiks > 30 minūtes pret vismaz 6 ķimikālijām, kā norādīts zemāk redzamajā sarakstā.  
B tips = ķīmiskās noplūdes laiks > 30 minūtes pret vismaz 3 ķimikālijām, kā norādīts zemāk redzamajā sarakstā.  
C tips = ķīmiskās noplūdes laiks > 10 minūtes pret vismaz vienu testa ķimikāliju, kā norādīts zemāk redzamajā sarakstā (nav koda zem piktogrammas).

# AQL nozīme – «akceptējamais kvalitātes līmenis»

## What is AQL?

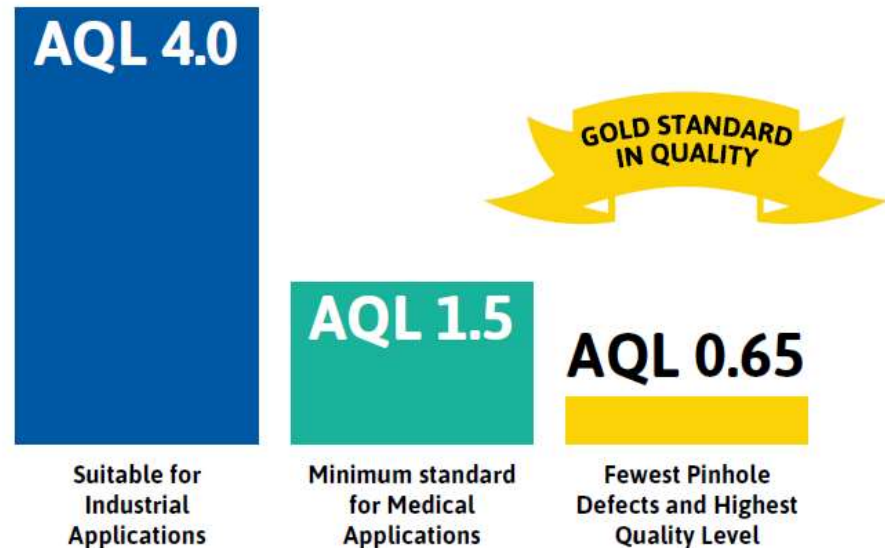
Regulatory agencies allow a certain number of failures (holes) in every lot of disposable gloves that a manufacturer produces. That number is called an “Acceptable Quality Level” – or AQL.

## How Is AQL Tested?

Using random sampling from every production lot, quality testers fill gloves with water and check for pinhole defects (leaks).

## Why Is AQL Important?

AQL tests measure and rate the barrier integrity of disposable gloves. Low AQL numbers indicate fewer pinhole defects, and higher levels of quality.



Info no [www.ansell.com](http://www.ansell.com)

# Elpceļu aizsardzības līdzekļi

## ■ Iedala:

- » Respiratoros – sniedz aizsardzību tikai un vienīgi pret putekļiem
- » Pusmaskās un pilnas sejas maskās
  - filtrējošie elementi ir atsevišķi pievienotie pretputekļu un / vai gāzes filtri, kurus iespējams kombinēt atkarībā no nepieciešamās aizsardzības.



- Īpaša uzmanība jāpievērš elpošanas aizsarglīdzekļu aizsargkoeficientam, kas uzrāda, cik reižu tiek samazināta piesārņotība, izmantojot aizsarglīdzekli.

*Piemērs.*

*Aizsargmaska pret putekļiem P1- aiztur putekļus, kas 4x pārsniedz AER;*

*Aizsargmaska ar pretputekļu filtru P3SL - 25x AER;*

*Aizsargmaska ar pretputekļu filtru P3 - 1000xAER*



# Pretputekļu aizsardzības līdzekļu marķējums:

- **P1** – pret netoksiskiem putekļiem, cietām daļiņām;
- **P2** – pret smalkiem, toksiskiem putekļiem, dūmiem un miglu;
- **P3** – pret visu veidu putekļiem, dūmiem, miglu, mikroorganismiem.

# Paldies par uzmanību!



## Jautājumi?