



VFN PRAHA

VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE

JISTOTA MODERNÍ MEDICÍNY



VFN PRAHA

Absorbéry vlhkosti, kyslíku, ethylénu aneb co si můžeme přinést domů s nákupem

Mgr. Milada Běhounková
Toxikologické informační středisko
KPL VFN v Praze



Absorbéry vlhkosti

- **Silikagel**
- Chemicky xerogel kyseliny křemičité $\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
- Pórovitá pevná hmota
- Bílá až nažloutlá sklovitá zrna bez zápachu
- Různá velikost (zrnění I-IV), prášek, kuličky, drcené kousky





Absorbéry vlhkosti

Použití:

- Zejména absorpce vodních par z plynného prostředí (vysoušení vzduchu, N_2 , O_2 , H_2 , CO_2 , CO , HN_3)
- Náplň dýmkových a cigaretových filtrů (zachycují dehtové zplodiny)
- Vysoušedlo pro ochranné balení výrobků pro udržení relativně nízké vlhkosti v obalu (víčko šumivých tablet)
- Indikátor mění barvu, je-li silikagel vlhký (nejčastěji chlorid kobaltnatý)
- Běžný silikagel pojme vodu až v množství 20% jeho hmotnosti
- Může být regenerován ohřátím na 120-150°C



Absorbéry vlhkosti

- Silikagel je netoxický
- (v roce 2023 TIS zodpovězeno 180 dotazů, 1-5/2024 90 dotazů)
- Prach může maximálně lehce dráždit sliznice
- Nevyvolává silikózu (jde o amorfni SiO_2)





Absorbéry vlhkosti

- **Chlorid vápenatý**
- bezvodý-více korozivní
- Mono-, di- a hexahydrát
- Bílá krystalická silně hygroskopická látka
- pH 8-10 (5% roztoku) bezvodý
- pH 5-7 (5% roztoku) hexahydrát





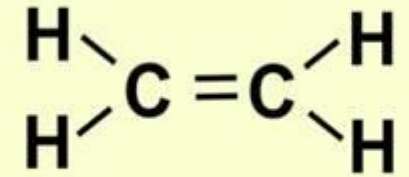
Absorbéry vlhkosti

- požití malého množství nezpůsobí poškození
- po velkém množství podráždění GIT až korozivní léze, vzácně i celkové příznaky (letargie, porucha vědomí, hyperkalcémie, metabolická acidóza, zástava oběhu)
- Lokálně dráždí kůži (až povrchní popáleniny s erythemem, olupováním pokožky, vředy a jizvením)
- Lokálně dráždí oči (reverzibilní)
- Po požití ihned podat mléko (má přednost, lépe pufruje) nebo vodu
- Nevyvolávat zvracení, nepodávat aktivní uhlí
- Doba sledování 4 hodiny
- Letální dávka 30-150 g



Absorbéry ethylenu

- Ethylen C_2H_4 za běžné teploty bezbarvý plyn, bez zápachu
- Fytohormon – účastní se celé řady procesů
- Urychluje stárnutí a opad listů a květů
- Urychluje degradaci chlorofylu (to je žádoucí u dozrávání citrusů, ale nežádoucí např. u brokolice či listové zeleniny)
- Vliv na zrání, barvu, chuť a vůni, ale také měknutí a celkové stárnutí
- Snižuje trvanlivost potravin (velké ekonomické ztráty)





Absorbéry ethylenu

Dělení dle mechanismu účinku:

1. Inhibitory biosyntézy ethylenu

- **Aminoethoxyvinylglycin (AVG)**, obchodní název ReTain®
- (registrováno v USA)
- Nízká toxicita
- Není kožní senzitizer
- Není riziko expozice po konzumaci potravin
- Nemá účinky na endokrinní systém



Absorbéry ethylenu

- **1-methylcyklopropan (1-MCP)** obchodní název SmartFresh je plyn navázaný na komplex cyklodextrinu nebo generovaný in situ
- Prakticky netoxický
- Potraviny vystavené absorbérům ethylenu jsou stále v kvalitě bio



Absorbéry ethylenu

2. Absorpce/adsorpce

- **Zeolit impregnovaný paladiem**
- **LDPE film impregnovaný přírodním materiálem**
- **Jíl**
- **Zeolit impregnovaný KMnO_4**
- **Jíl a KMnO_4**

3. Oxidace

- **Hliníkové pelety s KMnO_4**
- **KMnO_4**



Absorbéry ethylenu

- Nejpoužívanějším je KMnO_4
- Mechanismus účinku - samotný (oxidace)
- Imobilizovaný na nosný porézní a inertní materiál – adsorpce a následná oxidace



Absorbéry ethyleny





Absorbéry ethylenu

- Dle výrobce Chunwang
- 1 sáček - absorbuje až 2 litry plynného ethylenu (vyprodukuje 5 kg banánů). Účinný až tři měsíce.
- Balení absorbérů ethylenu lze použít na různé druhy ovoce a zeleniny, jako jsou jablka, hrušky, banány, avokádo, rajčata, okurky, salát, brokolice a další.
- Balení ethylenových absorbérů obsahuje přírodní minerály a zeolity, které jsou netoxické a biologicky odbouratelné. Neovlivňují chuť, vůni ani vzhled vašeho ovoce a zeleniny.



Absorbér ethylenu (banány v Bille)





Absorbéry ethylenu

Manganistan draselný toxicita:

Lokálně:

- zředěné roztoky (0,1%-3%) mírně dráždí,
- koncentrované (>5%) a krystalky silně korozivně leptají tkáň, rychle se tvoří koagulační nekrózy
- 3 g p.o. způsobily těžké poleptání GIT

Celkově:

- akutní systémová otrava manganem nebo kaliem vzácná vlivem nízké absorpce
- Smrtelná dávka
- dospělí: pravděpodobně kolem 10 g p.o. (cca 1,5 lžičky)
- děti: požití čajové lžičky krystalků vedlo ke smrti (jako každé iritans na edém glottis)





Absorbéry kyslíku

- Jejich úlohou je odstraňovat kyslík a chránit tak barvu, strukturu, aroma, zabránit znehodnocení mikroorganismy
- Aktivní obalové technologie-obaly nepropouštějící kyslík a absorbéry kyslíku (bez použití konzervantů)
- Nejčastěji oxidy železa
- Chléb, maso (beef jerky), ryby, ovoce, sýry, ořechy, krmivo pro psy (granule)
- Přítomnost kyslíku – žluknutí nenasycených mastných kyselin, tmavnutí masa, hnědnutí ovoce a zeleniny, ztráta vitamínu C, ztráta aromatu u kávy a čaje...velké ekonomické ztráty



Absorbéry kyslíku



PŘÍPRAVKY NA BÁZI ŽELEZA - lze potvrdit magnetem

- 40 - 70 % elementární Fe
- nebo sloučeniny dvojmocného železa Fe^{2+} - oxid železnatý (FeO) nebo uhličitan železnatý ($FeCO_3$) - množství může být jiné, pokud není uvedeno, počítat minimálně s tímto obsahem Fe nebo Fe sloučenin
- NaCl jako elektrolyt a katalyzátor oxidace
- inertní materiál - aktivní uhlí, zeolit nebo glycin
- 1-5 % indikátor oxidace absorbéru ferrozín ($C_{20}H_{12}N_4Na_2O_6S_2$) - při oxidaci mění barvu na hnědočervenou (značí oxidovaný, nefunkční absorbér)
- Obal - polyetylén

PŘÍPRAVKY BEZ ŽELEZA

- mohou obsahovat kys. askorbovou (vitamin C) nebo bikarbonát sodný



Absorbéry kyslíku



FeO se oxiduje na Fe₂O₃





Absorbéry kyslíku

TOXICITA

- do 40 mg elementárního Fe/kg tělesné hmotnosti stačí sledování doma
- Přepočet (elementární Fe):
- množství oxidu železnatého dělit 1,29, množství uhličitanu železnatého dělit 2,07



Absorbéry kyslíku

- DÁVKY požitého elementárního Fe (jen orientační - dvoj- a trojmocné Fe se při otravách nerozlišuje)
- **do 20 mg/kg** - bezpečná dávka, žádná nebo lehká toxicita
- **20 - 60 mg/kg** - potenciálně toxická dávka, možné příznaky; odpovídá pro 70 kg dospělého 1400-4200 mg, pro 10 kg dítě 200-600 mg Fe,
- **nad 60 mg/kg** - toxická dávka, obvykle příznaky u dětí i dospělých, GIT korozivní i celkové příznaky
- **200-250 mg/kg** - těžká otrava, potenciálně letální (Toxbase 2022)
- odpovídá pro 70 kg dospělého 14-17,5 g, pro 10 kg dítě 2-2,5 g Fe



Absorbéry kyslíku

- Příklad:
- Sáček 2-3 g, 40-70% Fe (tedy v přepočtu 800-2100 mg Fe)
- Pro 10 kg dítě 80-210 mg/kg – závažná toxicita
- Pro 20 kg dítě 40-105 mg/kg – toxická dávka

- Ve studii (review) – „důkaz bezpečnosti“ LD50 16 g/kg Fe
- Pro 70 kg dospělého požití 448 sáčků o hm. 2,5 g

- Cichello SA. Oxygen absorbers in food preservation: a review. J Food Sci Technol. 2015 Apr;52(4):1889-95. doi: 10.1007/s13197-014-1265-2. Epub 2014 Feb 6. PMID: 25829570; PMCID: PMC4375217.



Absorbéry kyslíku

- Veterinární kazuistika:
- Pes, Jack Russel teriér
- 7 měsíců, 5,2 kg
- požil až 2 sáčky Oxygen absorber obsahující železo.
- Objevily se následující příznaky: letargie, meléna, abdominální tenze, zvýšené ALT a urea.
- Koncentrace železa v séru byla 436 ug/dl (referenční rozmezí 94-220ug/dl). Pes byl léčen desferoxaminem (Desferal). (Toxbase)



Absorbéry CO₂

- Ochranná atmosféra CO₂ - zabraňuje růstu mikroorganismů, zvláště při nižších teplotách
- Nadbytek CO₂ však může snižovat kvalitu produktu
- Na koncentraci CO₂ jsou citlivé: cibule, salát, hrušky, artyčoky, meruňky, mrkev, květák, okurky, broskve a brambory
- (změna zbarvení, ztráta vůně, rozklad pletiv)
- Zachování rovnováhy O₂ a CO₂
- CO₂ je hlavní produkt katabolických reakcí (např. nepasterizované fermentované potraviny – jogurt, korejské kimči, sýry, sojová pasta)
- Mají krátkou dobu použitelnosti, musí být skladovány v chladu (změna objemu balení)
- zpomalit anaerobní dýchání ovoce a zeleniny, zabránit roztahování sáčku a zabránit poškození ovoce a zeleniny vysokou koncentrací CO₂



Absorbéry CO₂

- Ve většině případů je požadována střední nebo nízká koncentrace CO₂
- Lze zajistit permeabilním obalem
- V některých případech (zejména fermentované potraviny)- použito vložení absorbéru CO₂
- Chemické absorbéry (alkalické roztoky a soli)
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$
- Glycinát sodný
- Fyzikální absorbéry (zeolity, aktivní uhlí)



Loupaný česnek



Děkuji Vám za pozornost!

