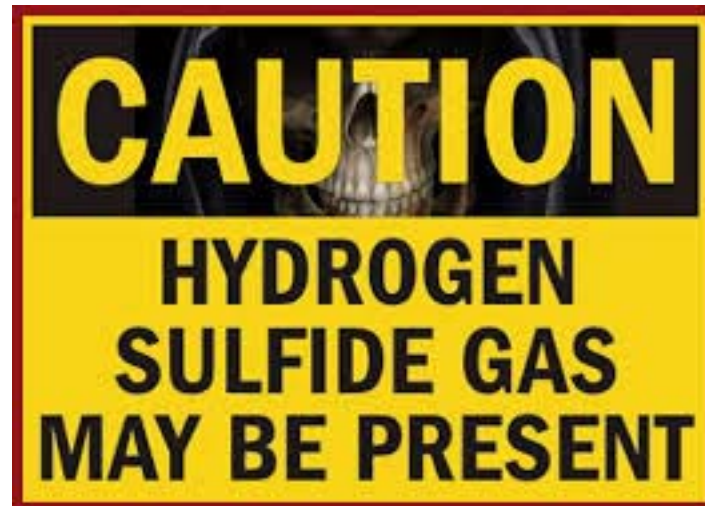


Brennisteinsvetni- H₂S

- Hefur H₂S áhrif á hreysti virkjanastarfsmanna?



H₂S

- Hvað er H₂S
- Hvaðan kemur H₂S
- Hvernig komumst við í snertingu við H₂S
- Möguleg áhrif á heilsu manna
- Undirbúningur rannsóknar OR
- Hönnun rannsóknar
- Skipulag og framkvæmd rannsóknar
- Niðurstöður

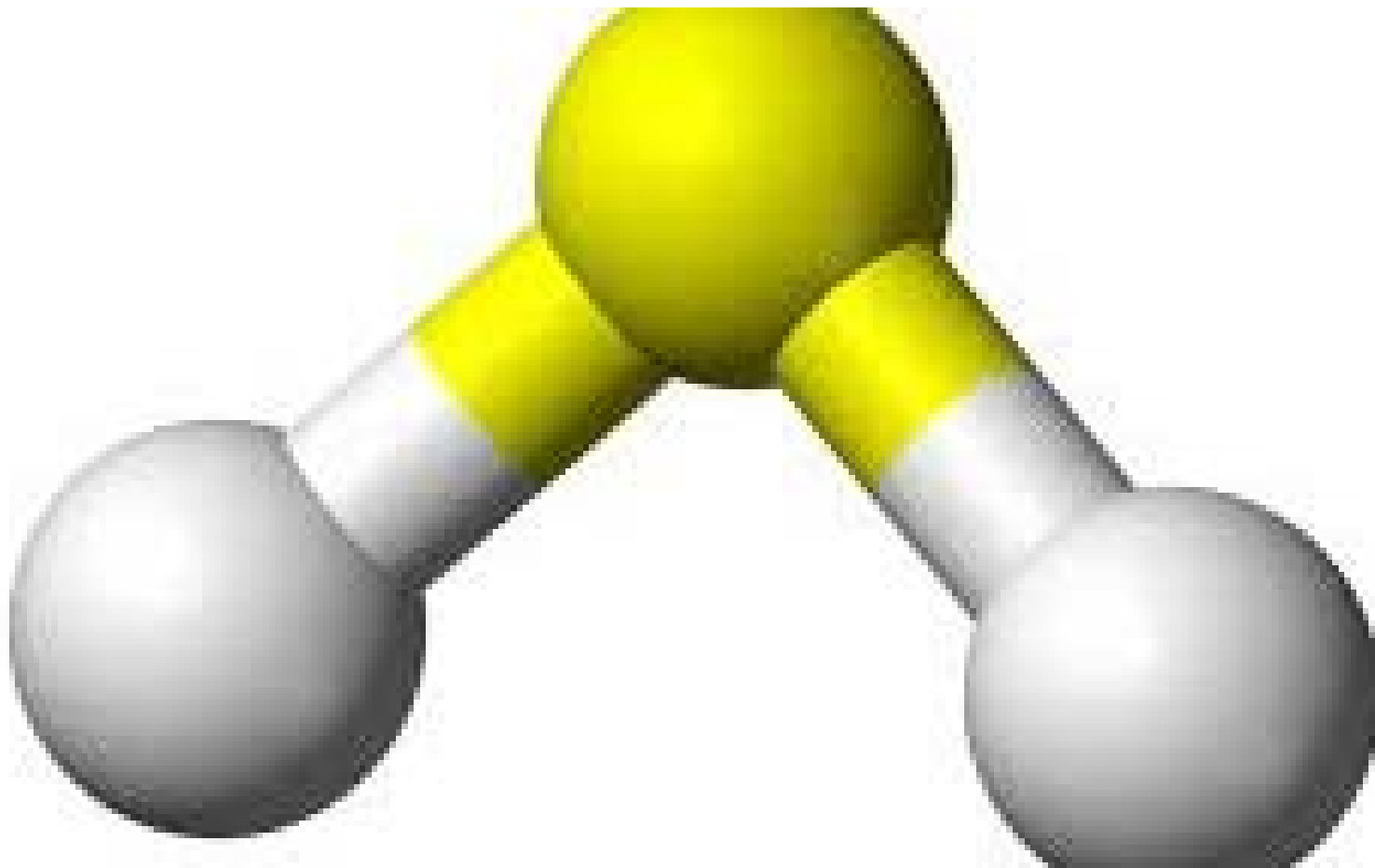


Brennisteinsvetni – H₂S

Jarðhitalofttegund, þyngri (ep. 1.2) en andrúmsloft (ep. 1.0)

Eldfim litlaus gastegund sem lyktar eins og “rotin egg”. Mjög eitrað, ertandi.

Mólikúlið



Guðni Arinbjarnar 14.03.2016

Eituráhrif H₂S á menn

- Mjög eitrað og ertandi
- Getur verið banvænt
- Hindrar frumuöndun og upptöku súrefnis
- Dregur úr súrefnisflutningi blóðs
- Hægir á taugaboðum
- Veldur öndunarbílun og köfnun
- **Mótefni er ekki til**

H₂S uppsprettur

- Frá náttúrunni og af manna völdum
- Á Íslandi berst það upp úr jörðu á jarðhitasvæðum og sérstaklega við nýtingu háhitasvæða, jökulhlaup og niðurbrot lífrænna úrgangsefna
- Erlendis mest frá efnaiðnaði, olíuiðnaði, holræsum, mýrar,

Útsetning manna fyrir H₂S

- Nær eingöngu loftborin mengun
- Fer mjög lítið gegnum húð (getur frásogast)
- Berst í lungu og þaðan í blóðrás og dreifist um líkamann
- LYKT HÆTTIR AÐ FINNAST (100ppm)
- Safnast ekki upp í líkamanum
 - Í líkamanum er því breytt í sulfate og skilst út með þvagi. Niðurbrot er mjög hratt

Áhrif H₂S á heilsu manna

- Mjög mismunandi og fjölbreytileg
- Tímabundin / Varanleg

Skammtímamengun

- Lágur styrkur
- Hár styrkur

Langtímamengun

Áhrifavaldar m.a.

Önnur mengun, aldur, kyn, fæða
fjölskylda, lífsstíll og heilsa

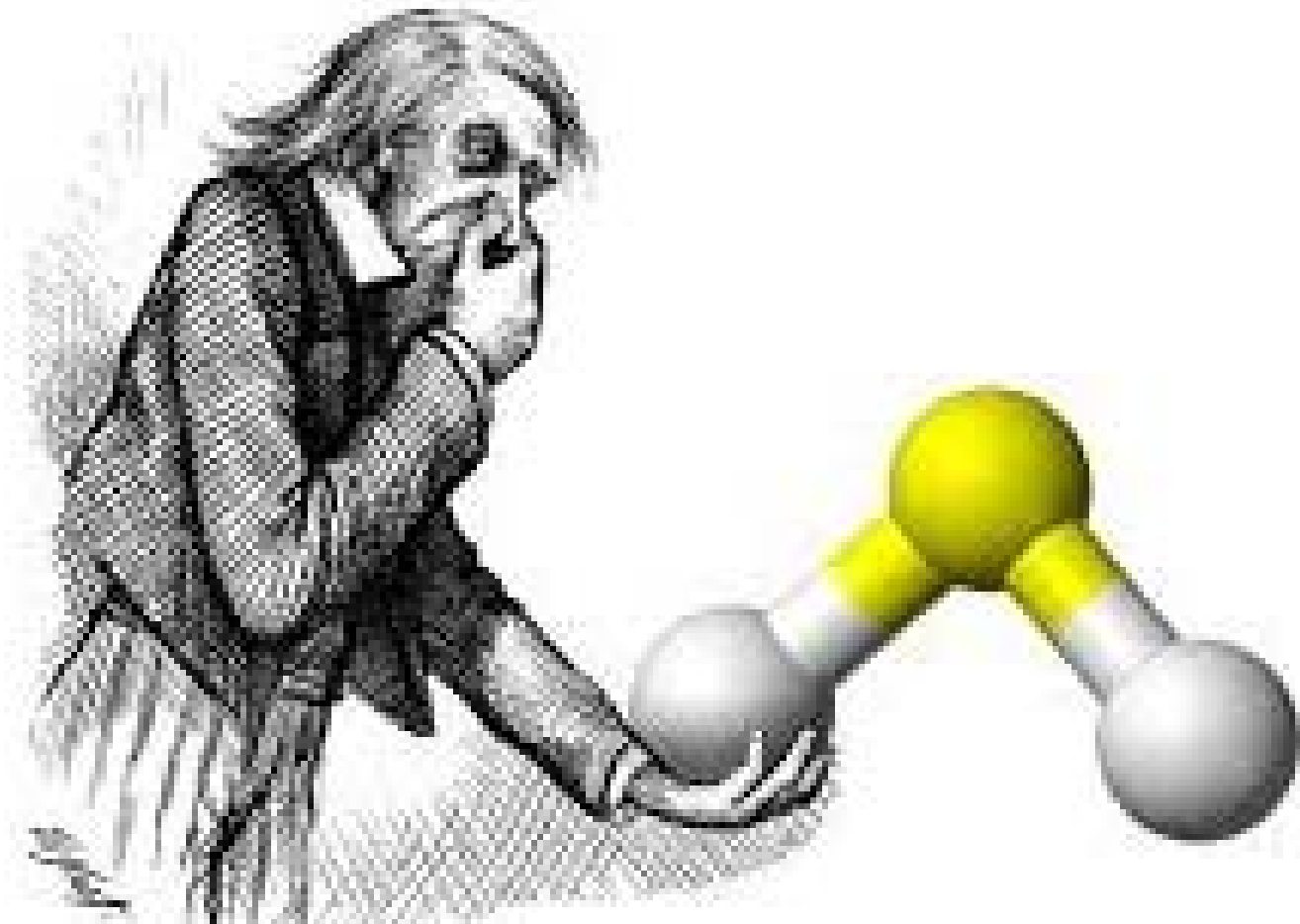
SAFNAST EKKI UPP



Áhrif H₂S mengunar (mælieining ppm)

10	erting í augu
50-100	hvarmabólga,erting öndunarvega
100	hósti,lyktarskyn tapast
500-700	skert meðvitund og dauði á 30-60 mín
700-1000	missir meðvitund fljótt, öndunarstopp og dauði

LYKTIN



Guðni Arinbjarnar 14.03.2016

H₂S og lykt

(styrkur ppm)

- 0.13 lykt í lágmarki
- 0.77 væg en vel greinileg lykt
- 4.6 áberandi lykt
- 27 sterk óþægileg lykt en þolandi

**LYKT MÁ ALDREI NOTA SEM VIÐVÖRUN,
LYKTARSKYN HVERFUR Í HÁUM STYRK**

Bráð áhrif H₂S á heilsu

Miðtaugakerfið

Öndunarkerfi (1-3d)

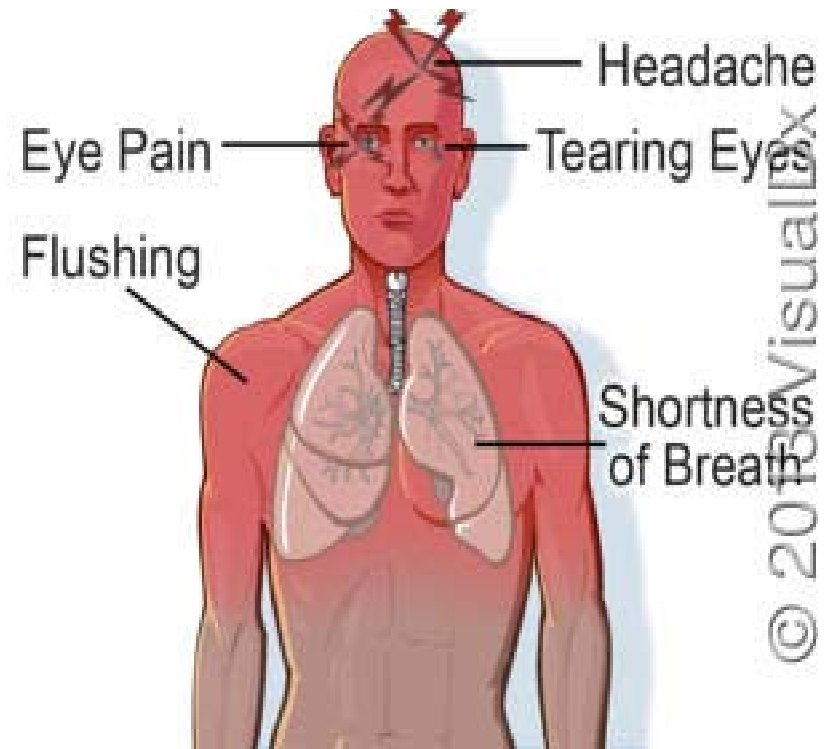
Hjarta-og æðakerfi

Nýru

Meltingarvegur

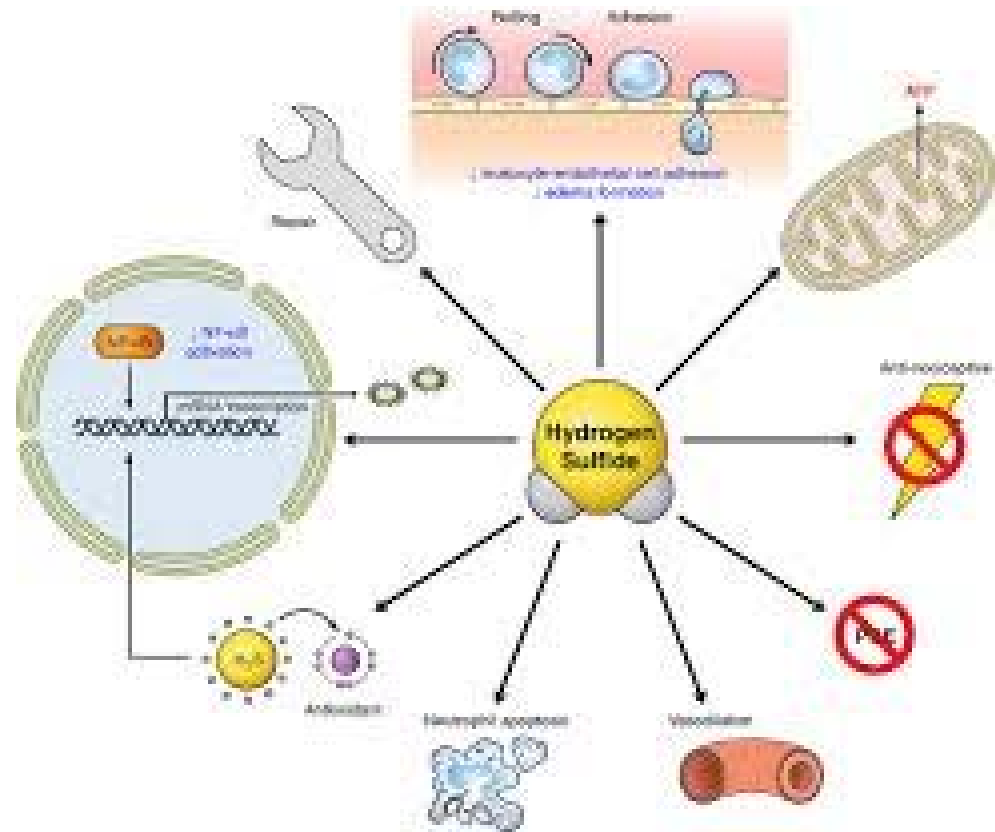
Húð

Augu



Langtíma áhrif H₂S á heilsu

- Lækkun á blóðþrýstingi
- Höfuðverkir
- Ógleði
- Lystarleysi
- Þyngdartap
- Skert samhæfing (ataxy)
- Bólgur augnhimnur
- Viðvarandi hósti
- Taugaeinkenni
- Geðræn einkenni
- Fósturlát?
- EKKI flokkað sem krabbameinsvaldur, ekki þekktir fósturskaðar, ekki þekkt frjósemisvandamál



Rannsókn OR

- Tilgangur að kanna hvort starfsmenn virkjana OR sem útsettir fyrir lágskammta langtíma mengun H₂S verði fyrir mælanlegum áhrifum á heilsu og eða varanlegu líkamstjóni



Undirbúningur

- Framkvæmd leit að rannsóknum á áhrifum langtímaútsetningar H_2S í lágum skömmtum
- Mjög lítið rannsakað, fyrirmyndir fundust ekki
- Ýmsir sérfræðingar , lungnalæknir, hjartalæknir, embættislæknir, rannsóknalæknir.
- Áætlað að skoða 10 ár

Rannsóknin-hönnun

- Sem flestir þættir skoðaðir
- Sem mest mælanlegir þættir
- Endurtakanlegt -skýr verklýsing
- Ekki “invasivar” rannsóknir
- Kostnaðarþáttur
- Einskorðast við útsetta starfsmenn-ekki samanburðarhópur
- Skoðun árlega
- Ekki íþyngjandi (sjálfboðaliðar)
- Ekki mikið vinnutap



Rannsóknin uppsetning

1. Ítarleg heilsufarsskoðun

Viðtal, almenn líðan, sjúkrasaga, lífsstíll

Sjónskerpupróf

Heyrnarmæling

Blóðþrýstingur

Púls

Mittismál

Hæð

Þyngd

BMI

Blóðprufur: Hb, MCV, Hvblk, Blóðsykur, Kolesterol, Kreatinin, TSH

Þvagstix: blóð, sykur, ketonar, Hvblk, Nitrit, Protein, pH



Rannsóknin uppsetning

2. Sérækt vegna H₂S

- Nef: Lyktarskyn prófað (Sensonic –Gas)
- Bragðskyn (spurt)
- Augu: Litsjón prófuð (Ishihara), Sjónskerpa (Snellen)
- Lungu: Öndunarmæling (FEV_{1.0}/FVC , O₂ mettun)
- Blóðfrumur(MCV)
- Hjarta/æðakerfi: Þrekpróf (5 ára fresti)
- Rithandarsýni
- Það er hægt að mæla H₂S í blóði og þvagi en það breytist hratt í Sulfat sem skilst mjög hratt út með þvagi

Þátttaka



- Framkvæmt árlega síðan 2012
 - Starfsmenn sem tengjast virkjunum
 - Ekki skylda
 - Framkvæmt á vinnustað á vinnutíma
- | • 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------|---------|---------|---------|
| • Sk Blpr | Sk Blpr | Sk Blpr | Sk Blpr |
| • 44 42 | 42 41 | 46 46 | 44 31 |

Niðurstöður

Starfsaldur 0.5 – 22 ár

- Lungnapróf utan marka voru 10 manns 2012,
- 2015 voru 2 einstaklingar utan marka
- Einkenni H₂S mengunar úr 12 í 2

	2012	2015
hátt kólesteról	5	0
hár Blóðþr	7	2
hækkað TSH	2	0

Niðurstöður

- Góð mæting, almenn ánægja.
- Yfirferð allra gagna þrisvar sinnum
 - Skoðandi hjfr, skráningar hjfr, og læknir

Inngrip vegna afbrigða almennt í nokkrum tilfellum (blóðþrýstingur, kólesteról, skjaldkirtilshormón)

Kvörtunum um augnþurrk, húðþurrk fækkar mikið

Væg truflun öndunarprófa 2013 og 2014 (10, 9)

Skýranlegt, lagaðist, 2015 fáir (2)

Niðurstöður eftir 4 ár

- Gögn skoðuð fyrir hvern og einn frá ári til árs
- Engin mælanleg, merkjanleg, sjáanleg varanleg einkenni sem tengjast brennisteinsvetni hjá starfsmönnum sem eru útsettir fyrir lágan styrk H₂S yfir langan tíma starfsaldur 1-22 ár

Niðurstöður – 4 ár

- Starfsmenn virkjana OR sem eru útsettir fyrir H₂S mengun á vinnustað, hafa ekki mælanlegar eða merkjanlegar varanlegar afleiðingar af brennisteinsvetnismengun
- Starfsmenn hafa lýst skammtíma einkennum/óþægindum, mismikið á milli ára, minnst árið 2015 (minni mengun?)
- ?Aðgerðir OR?

Niðurstöður

- H₂S, brennisteinsvetni í lágum styrk yfir langan tíma hefur (að líkindum) engin varanleg skaðleg áhrif á heilsu starfsmanna sem eru útsettir fyrir mengun.
- HEALTHY MAN - SUPERMAN

Framtíðin

- Mælingar á styrk í blóði/þvagi?
- Þvagsöfnun?
- Endurteknar blóðprufur?
- Myndrænar rannsóknir – PET?
- Ástæðulausar áhyggjur?

TAKK FYRIR

