

تأثیر دما و فشار روی مواجهه با غلظت هوا بر د

« جهت استفاده در ارزیابی مواجهه با TLV »

تهیه کننده:

سعید نوری

عنوان مقاله:

“ The Effects of Temperature and Pressure on Airborne Exposure Concentrations when Performing Compliance Evaluation Using ACGIH TLV and OSHA PEL.”

Dale J. Stephenson & Dean R. Lillquist

Journal: Applied Occupational and Environmental Hygiene

Publish: 30 Nov 2010

مقدمه:

- حدود مجاز مواجهه شغلی با فرض شرایط جوی استاندارد (دما 25 °C - فشار 760 mmHg) وضع شده است.
- در تعیین OEL فرض می شود نرخ تنفسی فرد 20 L/min معادل 10 m³ در یک روز کاری ۸ ساعته است.
- عامل تاثیرگذار دیگر در تعیین دوز قابل قبول مواجهه ، ضریب ماند (Retention factor) است که به میزان حلالیت ماده در آب و وزن بدن کارگر بستگی دارد. در این مطالعه ۱ (۱۰۰٪ ماندگاری) در نظر گرفته شده است.
- در TLV غلظت ذرات با واحد mg/m³ و غلظت گازها و بخارات با واحد PPM بیان می شود.

$$PPM = \frac{(mg/m^3) \times (24.45)}{MW}$$

در شرایط NTP داریم:

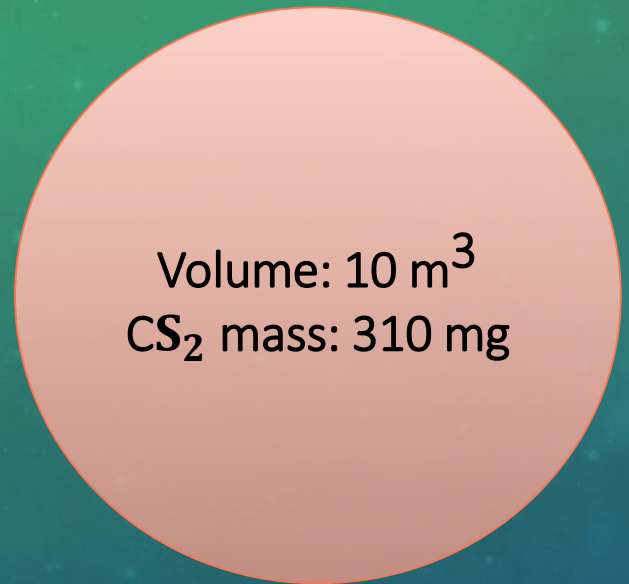
✓ در صورتی که شرایط جوی محل نمونه برداری متفاوت از شرایط NTP باشد؛ در ارزیابی مواجهه با حدود مجاز دقت نمایید.

The Bubble Model

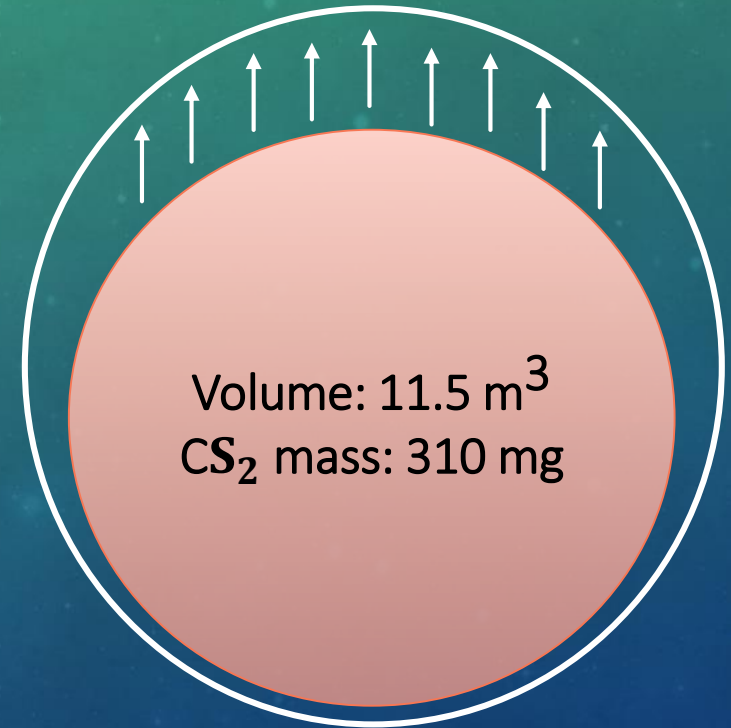
با استفاده از مدل حباب می توان تاثیر تغییرات دما و فشار روی غلظت هوابرد را نشان داد.

25 °C - 760 mmHg

30 °C - 670 mmHg



$$10 \text{ m}^3 \times \frac{760}{670} \times \frac{303 \text{ }^\circ\text{K}}{298 \text{ }^\circ\text{K}} = 11.5 \text{ m}^3$$



$$\frac{310}{10} = 31 \text{ mg/m}^3$$

$$\frac{31 \times 24.45}{76.14} = 10 \text{ PPM}$$

$$\frac{310}{11.5} = 27 \text{ mg/m}^3$$

$$\frac{27 \times 28.2}{76.14} = 10 \text{ PPM}$$

	Bubble volume	CS ₂ mass	CS ₂ concentration	CS ₂ concentration	8-hour measured exposure dose	ACGIH CS ₂ TLV-TWA	ACGIH® TLV®-TWA acceptable dose
Figure 1: Temp: 25°C Press: 760 torr	10 m ³	310 mg	31 mg/m ³	10 PPM	310 mg	10 PPM or (31 mg/m ³)	310 mg
Figure 2: Temp: 30°C Press: 670 torr	11.5 m ³	310 mg	27 mg/m ³	10 PPM	270 mg	10 PPM or (31 mg/m ³)	310 mg

• وقتی همان وزن آلاینده در حجم هوای بزرگتری پخش می شود غلظت آلاینده (mg/m³) از ۳۱ به ۲۷ کاهش می یابد.

• با وجود افزایش حجم حباب، غلظت آلاینده در محاسبات PPM تغییری نکرده!

• غلظت هوابرد (mg/m³) در شرایط دما و فشار متفاوت با NTP می تواند مستقیما با حدود مجاز TLV مقایسه شود.

• در مورد گازها و بخارات: ۱- با استفاده از رابطه
$$PPM = \frac{(mg/m^3) \times (24.45)}{MW}$$
 غلظت را تبدیل به PPM کرده و با TLV مقایسه می کنیم.

۲- غلظت TLV را به (mg/m³) تبدیل کرده و با غلظت آلاینده بر حسب (mg/m³) مقایسه می کنیم.

Example 1

Personal breathing zone air sampling is performed at a farm where the insecticide heptachlor is being applied to a cornfield in northern Utah (ambient air temperature = 30°C, measured barometric pressure = 650 torr). Air sampling is performed at a flow rate of 2 liters per minute for a duration of 8 hours. The analytical laboratory reports a mass amount of 40 μg (.040 mg) collected on the submitted sample media.

$$V = Q \times T$$

$$V = 2 \text{ L/min} \times 480 \text{ min} = 960 \text{ lit}$$

$$C = \frac{40}{960} = 0.042 \text{ mg/m}^3$$

Compliance evaluation of heptachlor exposure

Sampling site TWA exposure concentration	ACGIH [®] TLV [®] -TWA concentration
.042 mg/m ³	0.05 mg/m ³

Example 2

Personal air sampling was performed on workers using isoamyl alcohol (MW = 88.15 g/g mol) during a paint stripping operation in Salt Lake City, Utah (ambient air temperature = 33°C, measured barometric pressure = 670 torr). The sample flow rate is .020 liters per minute for a duration of 8 hours. The analytical laboratory reports a collected sample mass of 3.5 mg.

$$V = 0.02 \text{ L/min} \times 480 \text{ min} = 9.6 \text{ lit}$$

$$C = \frac{3500}{9.6} = 364.6 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{PPM} = \frac{36.46 \times 24.45}{88.15} = 97 \text{ PPM}$$

Compliance evaluation of isoamyl alcohol exposure

Sampling site TWA exposure concentration	ACGIH [®] TLV [®] -TWA concentration
97 PPM or 350 mg/m ³	100 PPM or 360 mg/m ³



THANKS...

Do you have any questions?



saeednoori1281@gmail.com

+8642229891