

Improvement of raw groundwater quality from arsenic contamination via oxidation and ion-exchange water filters: A case study of Ban Wang Hin, Suphan Buri Province

Presented by

Benjawan Chaisri

Environmental Research Institute,
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand



Introduction



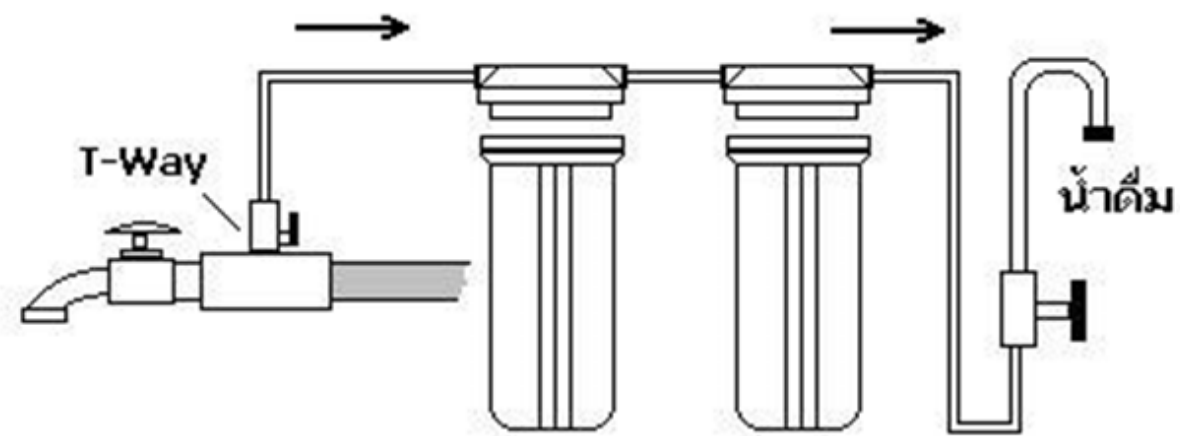
Arsenic standards in
surface water
 ≤ 0.01 mg/L

Arsenic standards in
groundwater
 ≤ 0.01 mg/L

Arsenic standards in
groundwater for
consumption
None or ≤ 0.05 mg/L

Arsenic contamination in groundwater around the world (>50 $\mu\text{g/L}$)

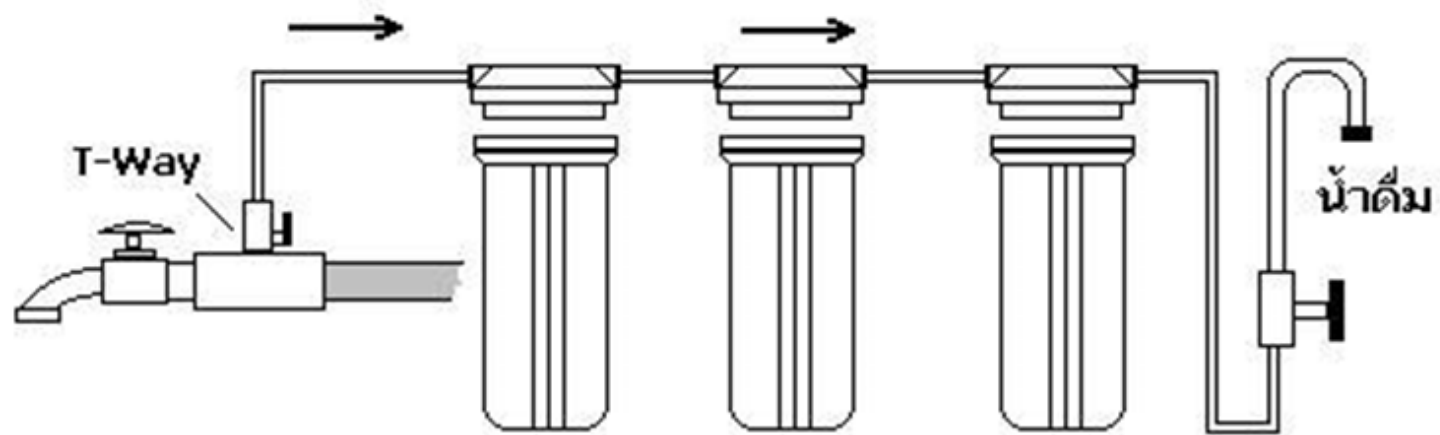
Introduction



ขั้นที่ 1
ไส้กรอง PP
หรือ ไส้กรอง เซรามิก

ขั้นที่ 2
คาร์บอน
คาร์บอน

ลำดับไส้กรอง แบบ 2 ขั้นตอน



ขั้นที่ 1
ไส้กรอง PP หรือ เซรามิก
หรือ ไส้กรอง PP หรือ เซรามิก

ขั้นที่ 2
คาร์บอน
คาร์บอนเกล็ด

ขั้นที่ 3
เรซิน
คาร์บอนแท่ง

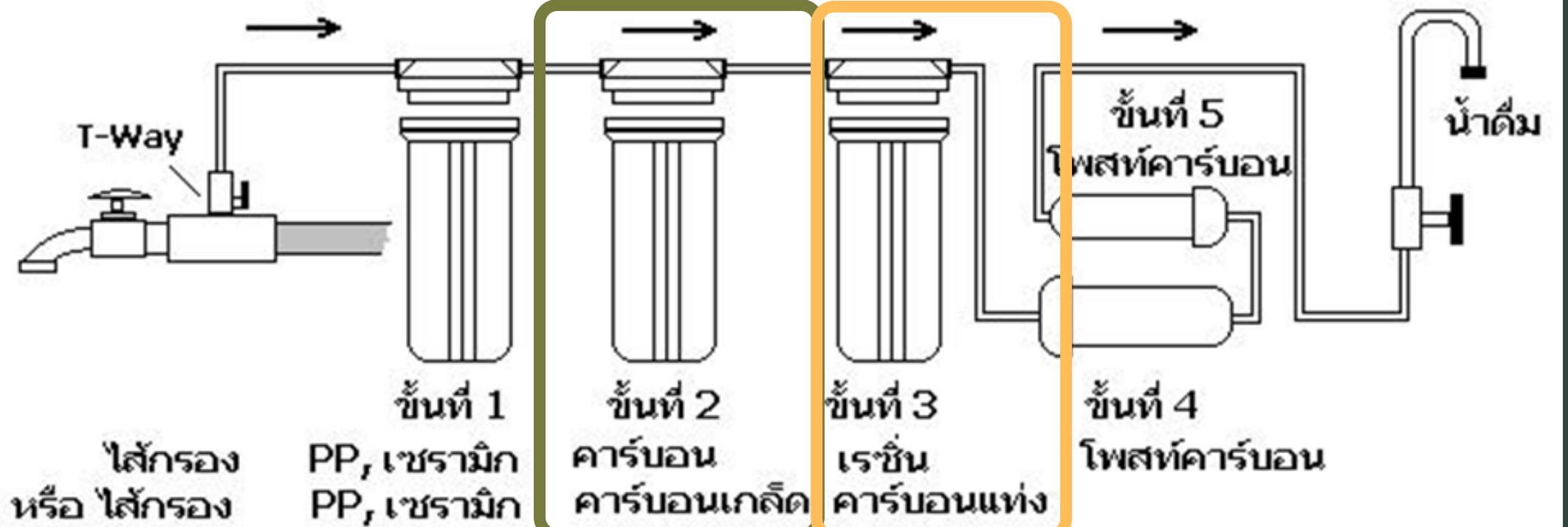
ลำดับไส้กรองแบบ 3 ขั้นตอน

As(V)

As(III)

As(V)

As(III)



ขั้นที่ 1
ไส้กรอง หรือ ไส้กรอง

ขั้นที่ 2
PP, เซรามิก
PP, เซรามิก

ขั้นที่ 3
คาร์บอน
คาร์บอนเกล็ด

ขั้นที่ 4
เรซิน
คาร์บอนแท่ง

ขั้นที่ 5
โพสท์คาร์บอน

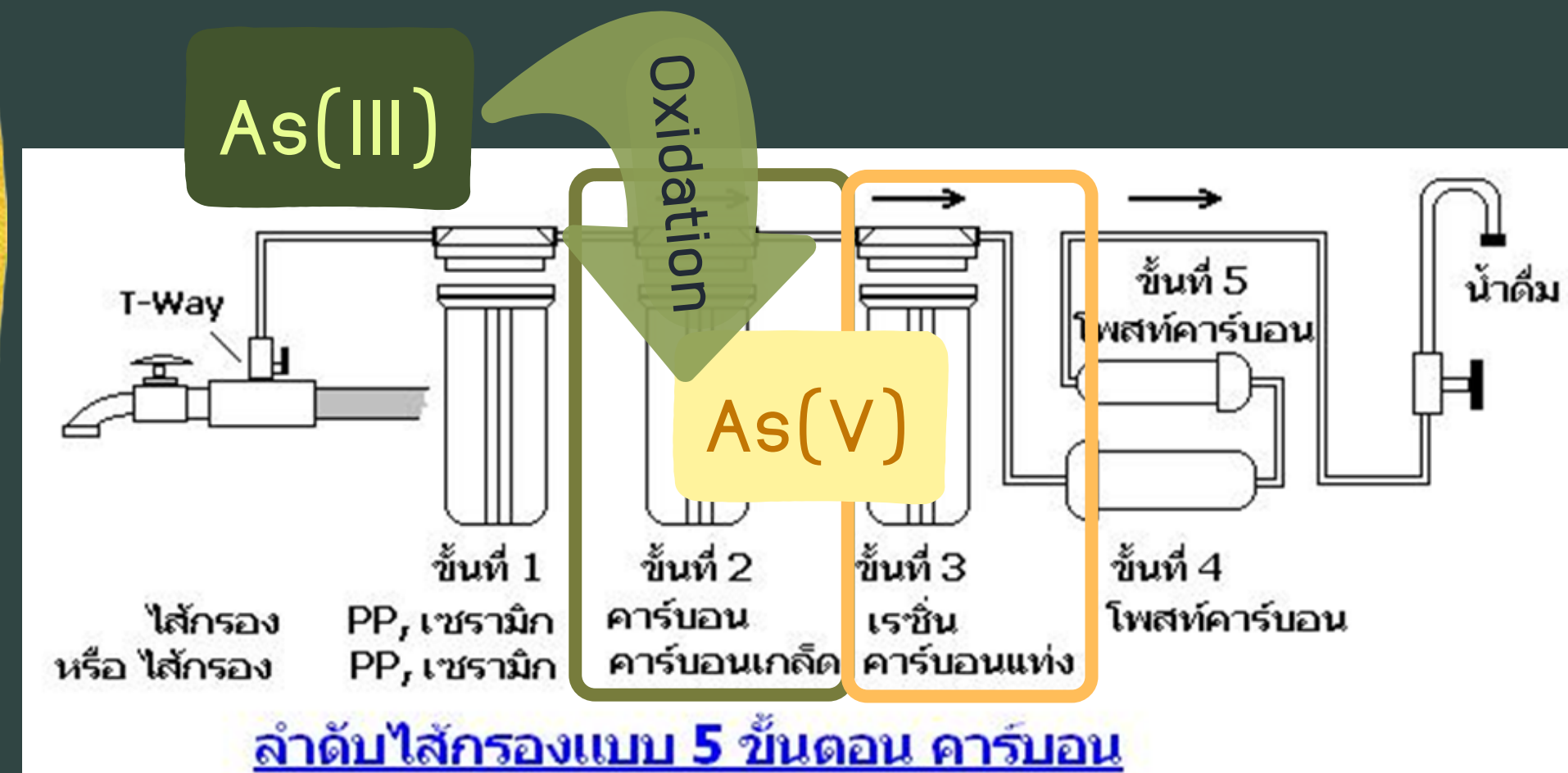
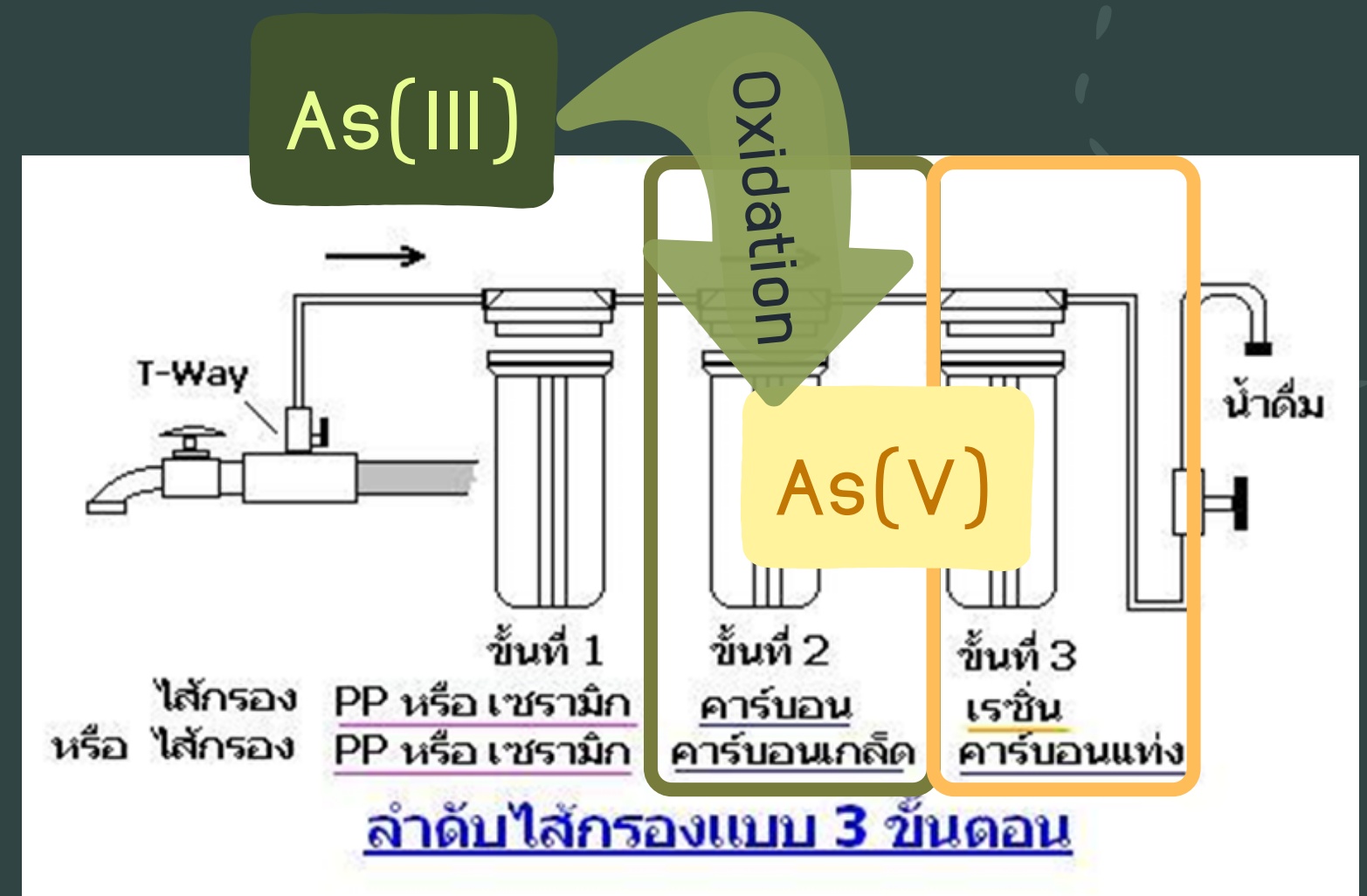
ลำดับไส้กรองแบบ 5 ขั้นตอน คาร์บอน

Introduction

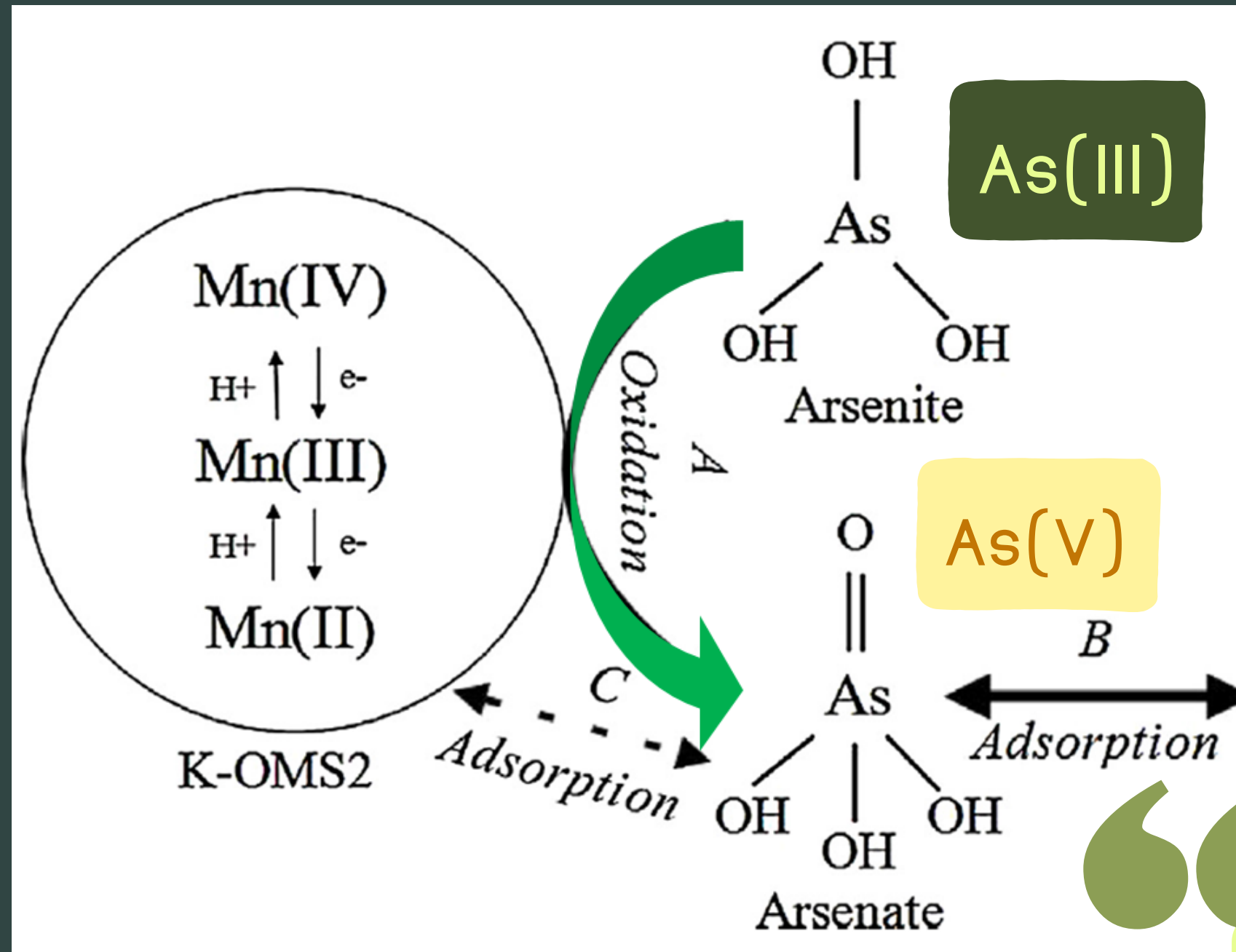
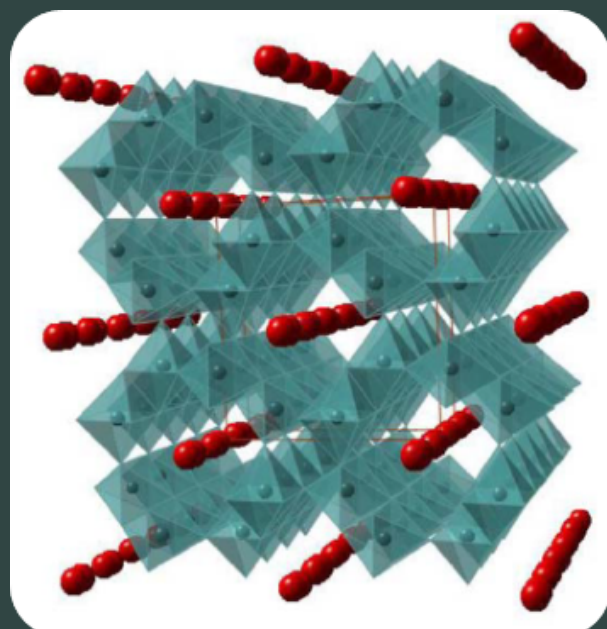
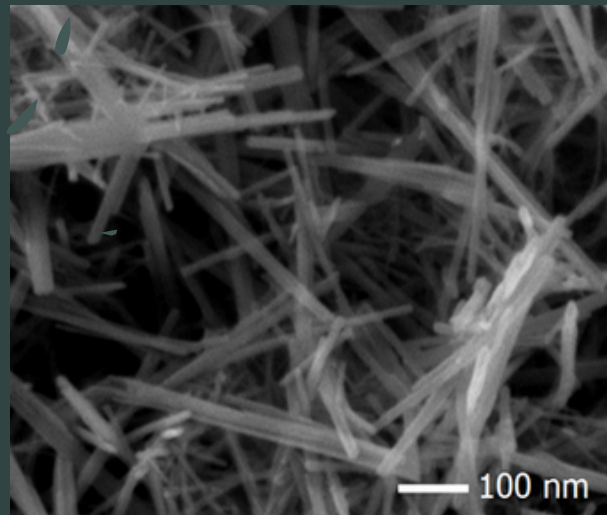


Ultraviolet cannot oxidize As(III) unless Hydrogen peroxide is present.

Reverse osmosis removes approximately 95% of As(V), but there are several limitations and must first oxidize As(III).



Introduction



K-OMS2 can rapidly oxidize As(III) without the aid of aids such as light, other fillers.

K-OMS2 has not yet been found commercially produced and used in water treatment.

Methodology

Material development

K-OMS2 powder

K-OMS2
(coated)



Laboratory test

K-OMS2 filter

Test As(III)
treatment with
synthetic water

Commercial filter
technology

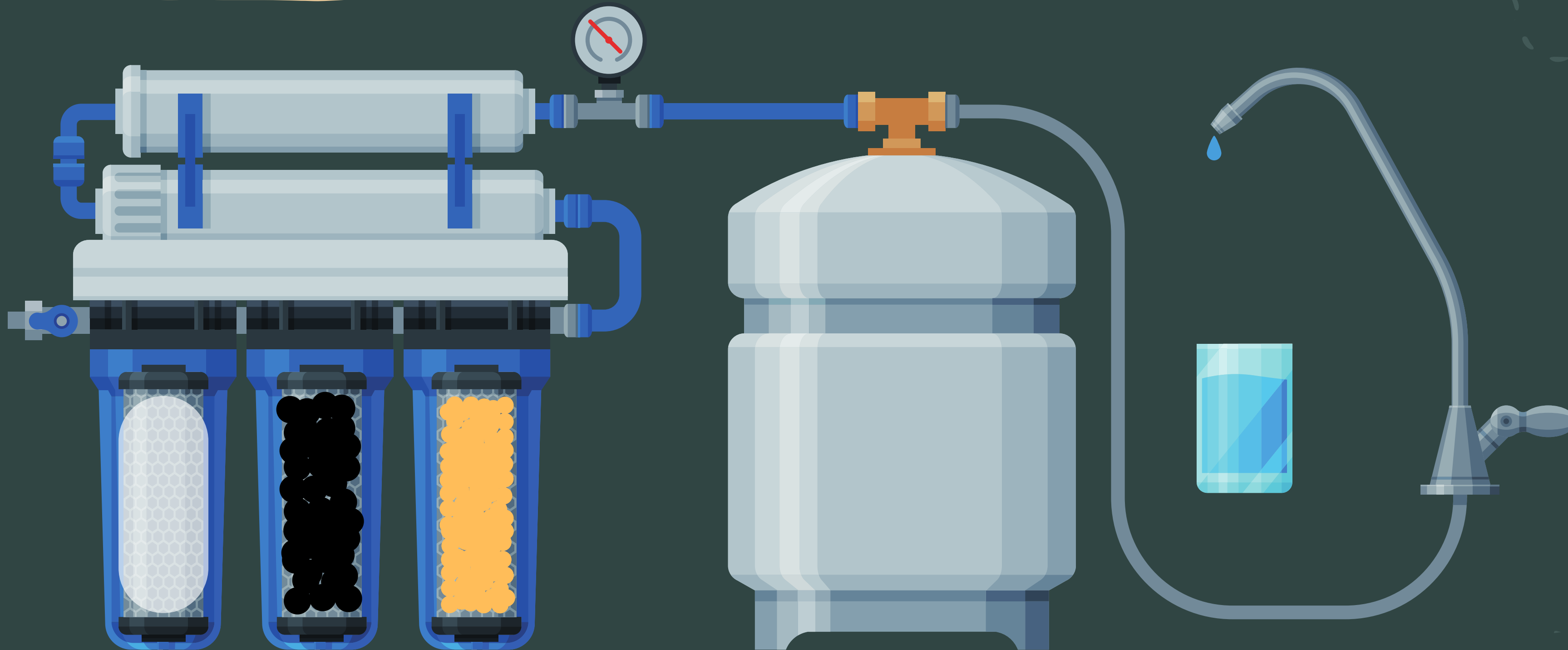
Field test

Optimum conditions
filter K-OMS2

Test As(III)
treatment with
real water

Commercial filter
technology

Methodology



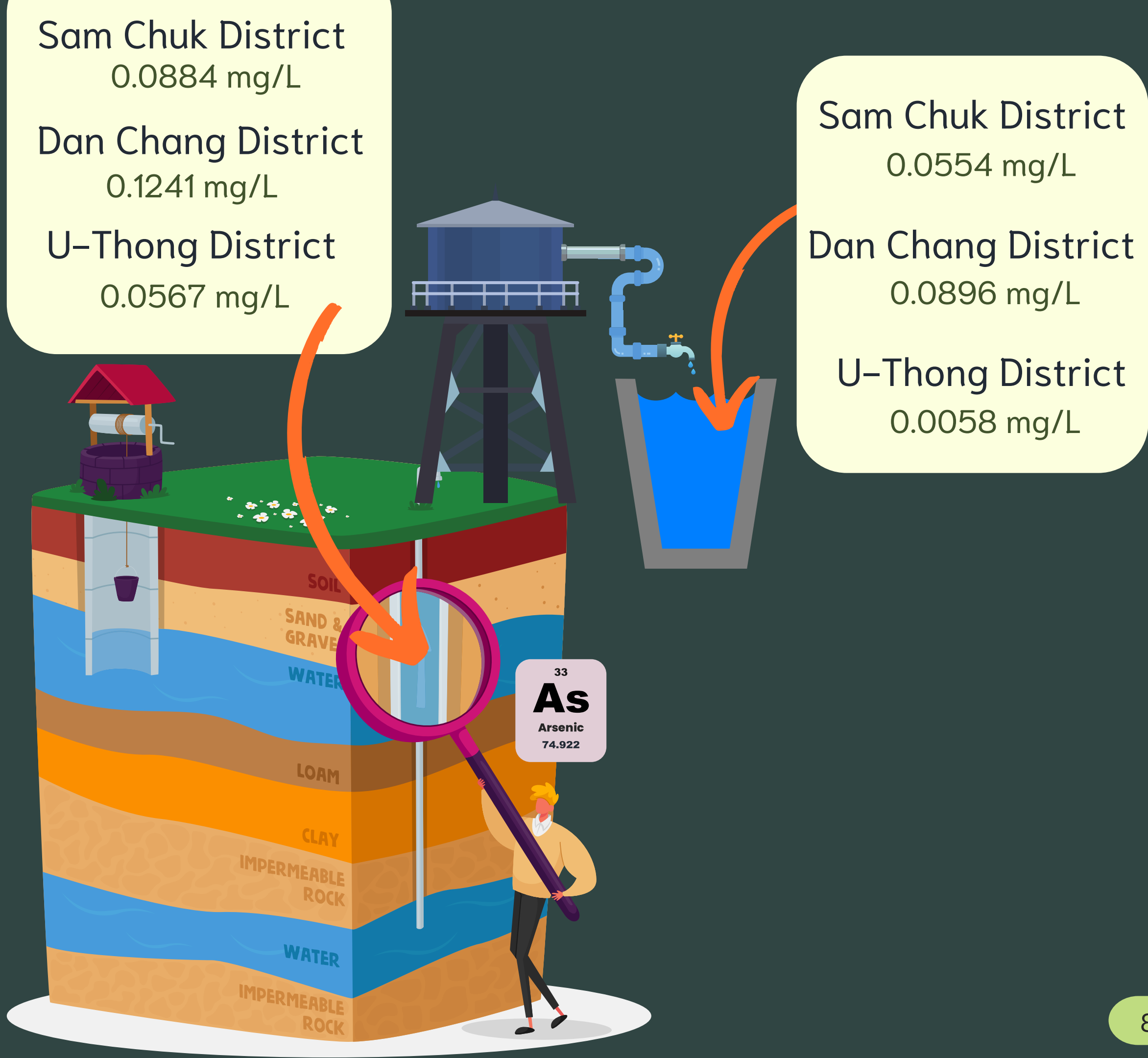
PP K-OMS2 Trilite
filter

Metal concentration determination using ICP-OES

Area study

From the survey of the
Department of Groundwater
Resources

Project for surveying the quality
of groundwater for consumption
Suphan Buri Province, 2016–2017



Area study

The research team surveyed and collected water samples in all 4 areas of Suphanburi Province

Sam Chuk District

As total = 0.057 mg/L

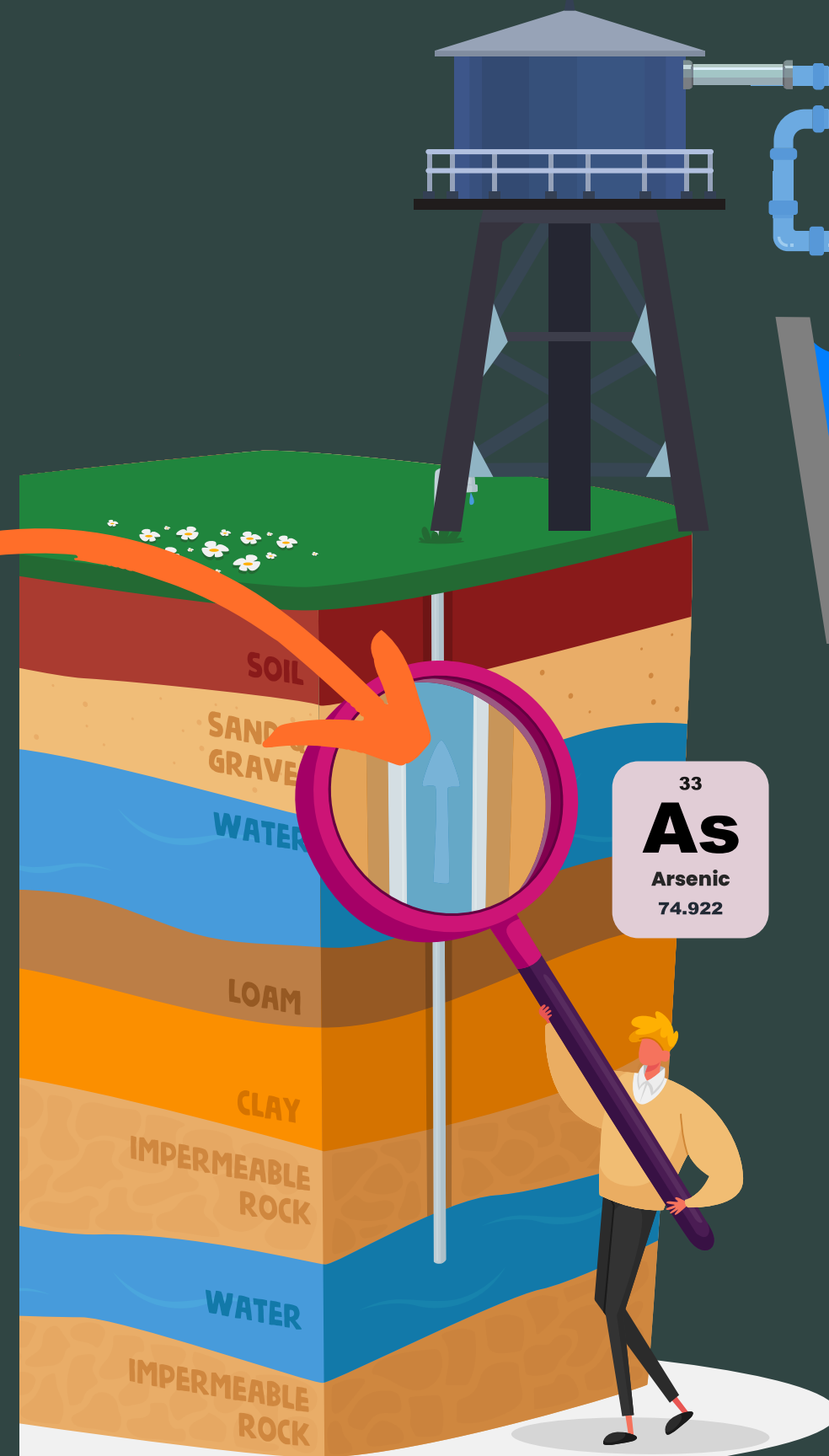
As(III) = 0.023 mg/L

Dan Chang District

As total = 0.053 mg/L

U-Thong District

As total = 0.094 mg/L



Sam Chuk District

As total = 0.029 mg/L

Dan Chang District

As total = 0.021 mg/L

U-Thong District

As total = 0.094 mg/L

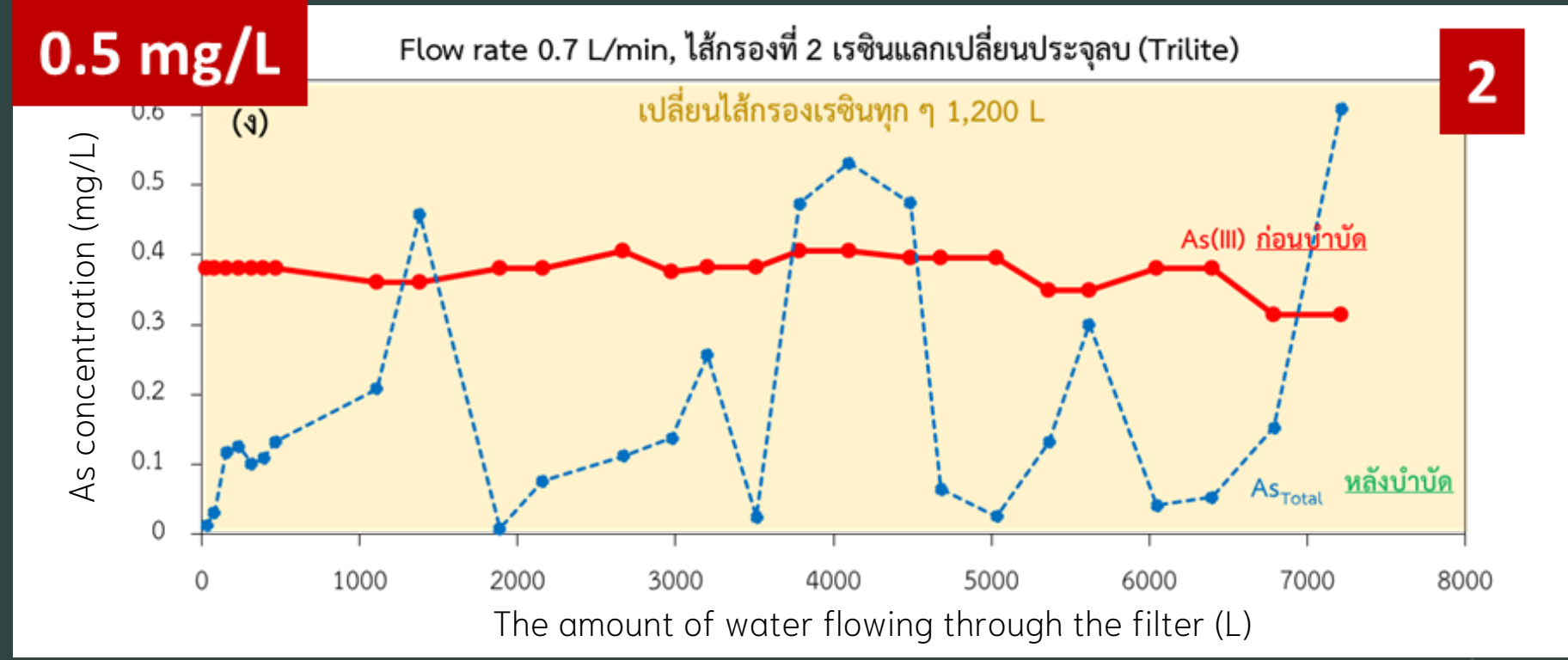
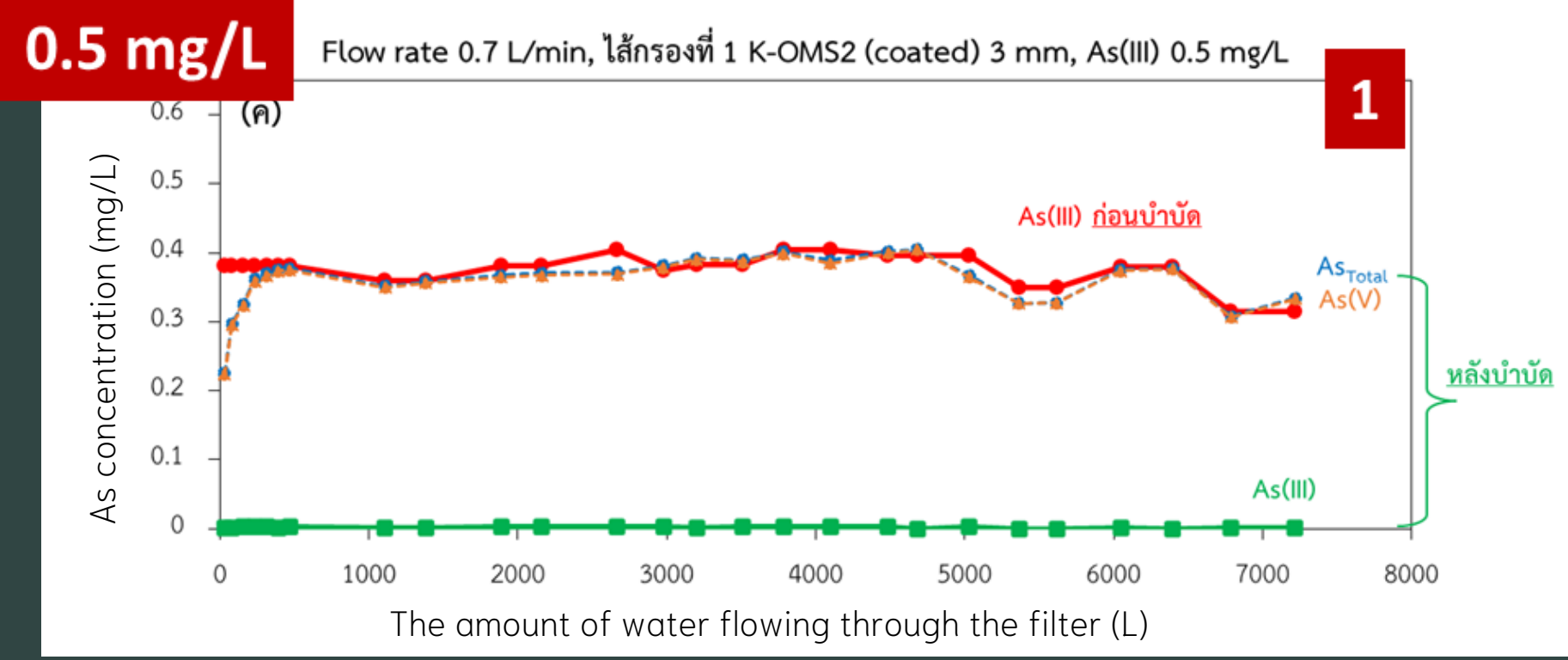
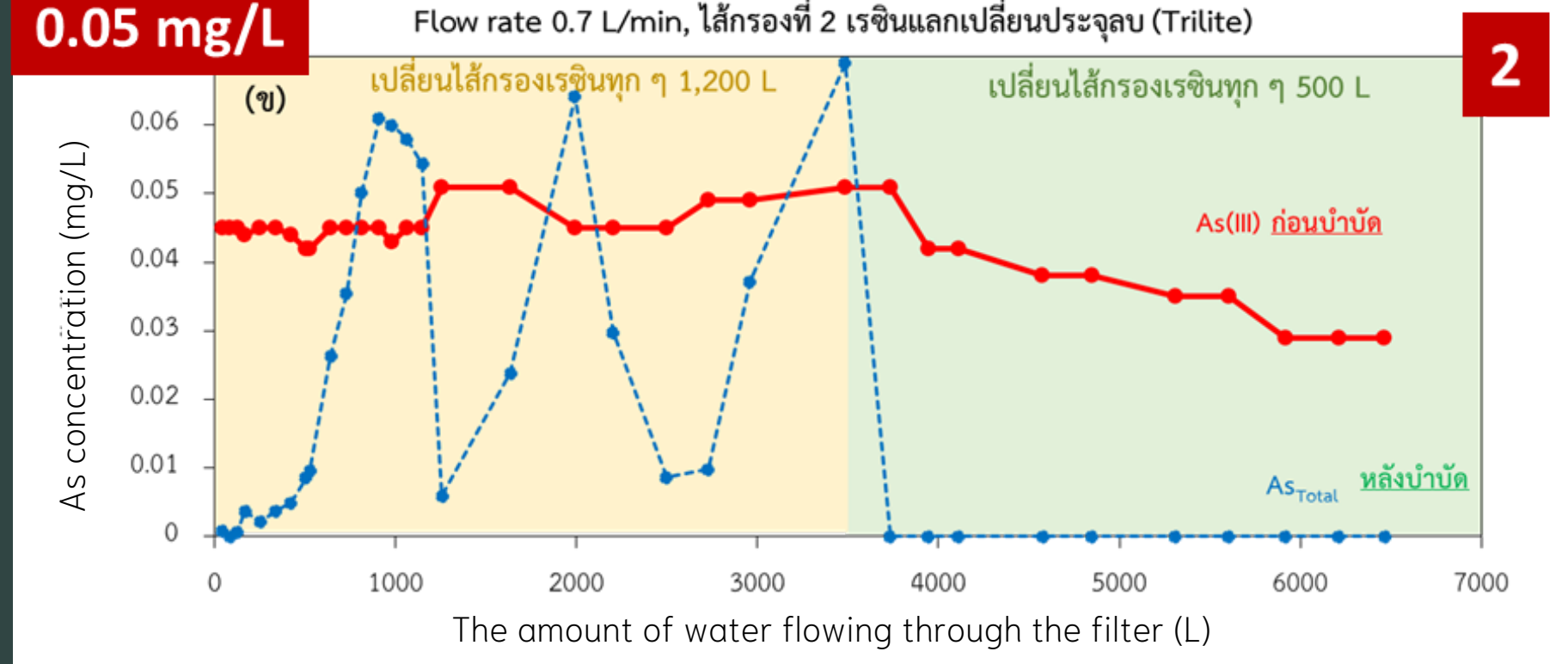
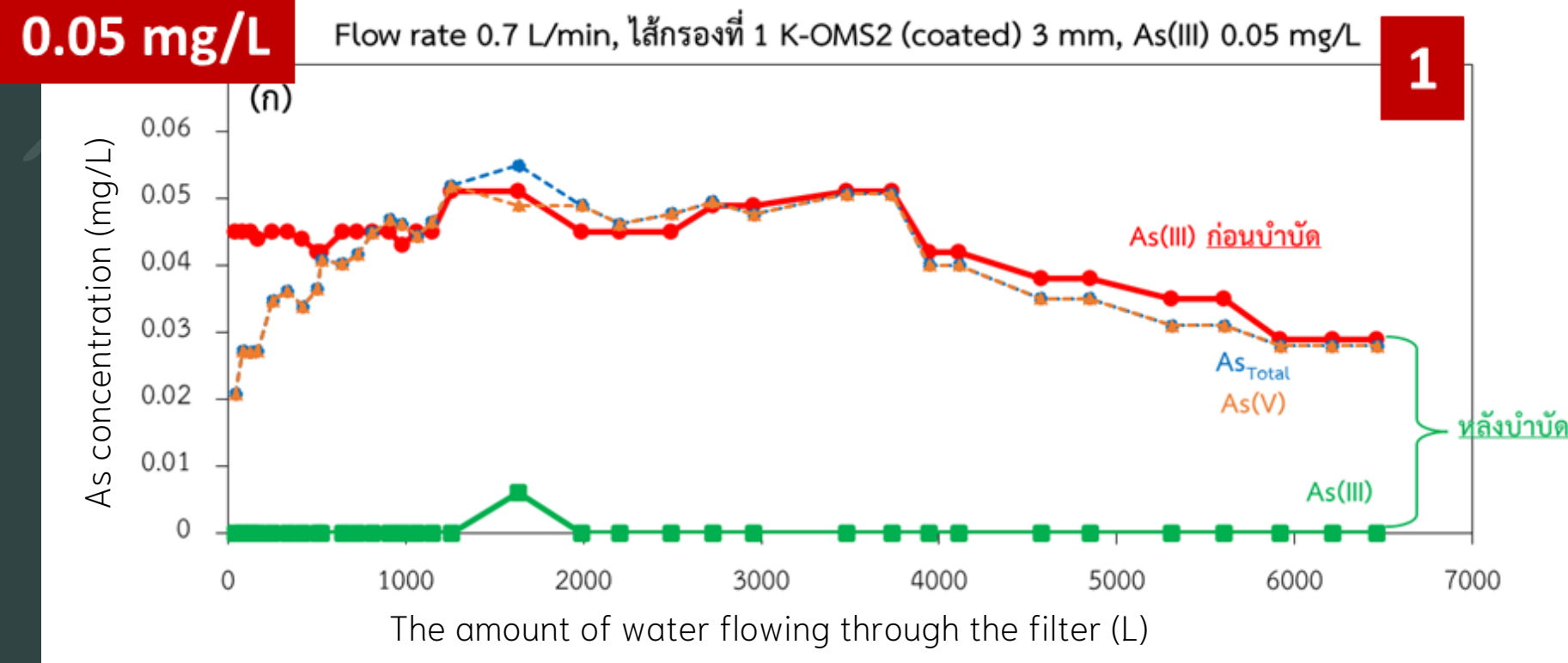
Therefore, the research team chose Sam Chuk District as the study area.

Area study



Results and Discussion

Laboratory analysis

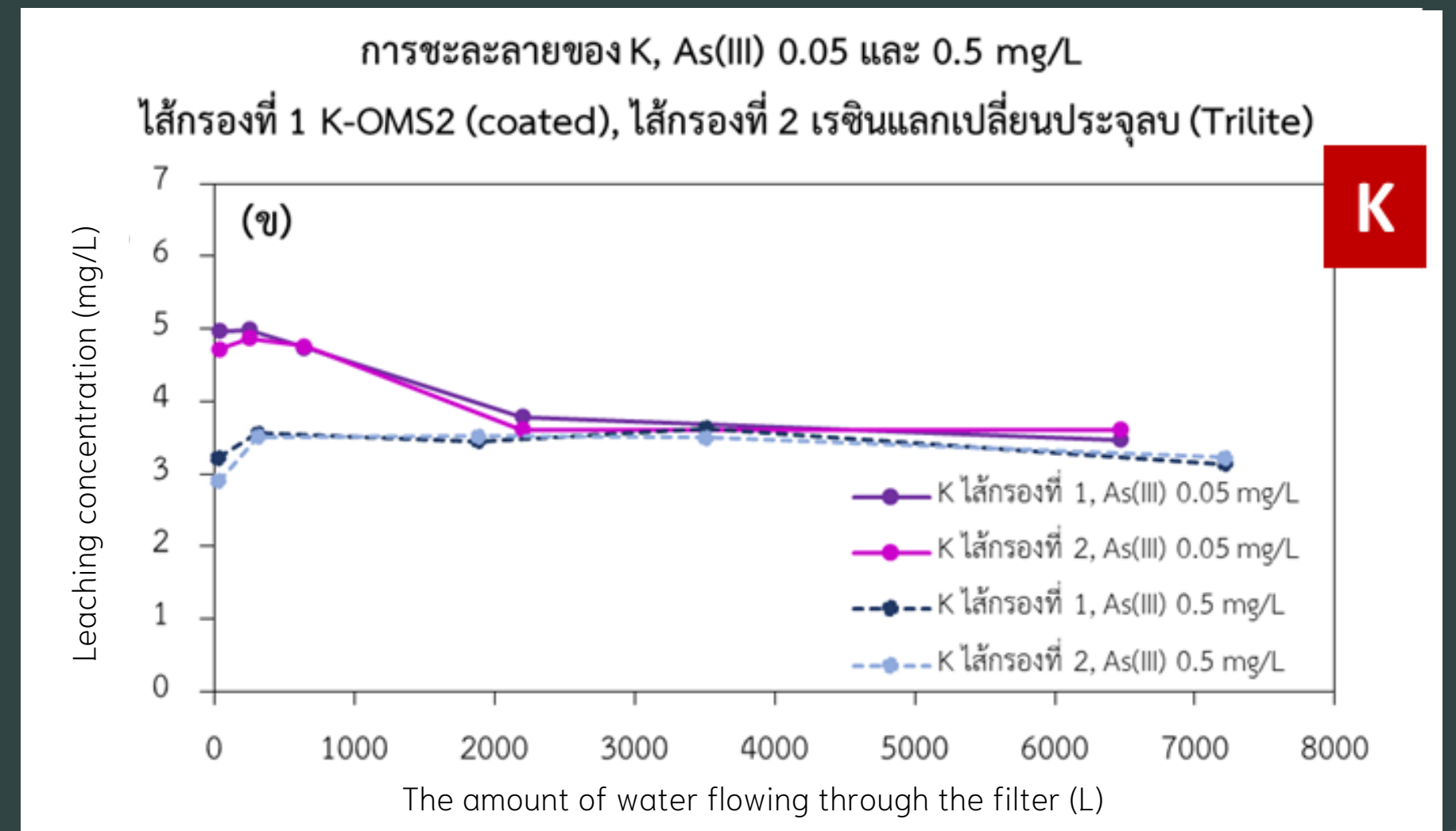
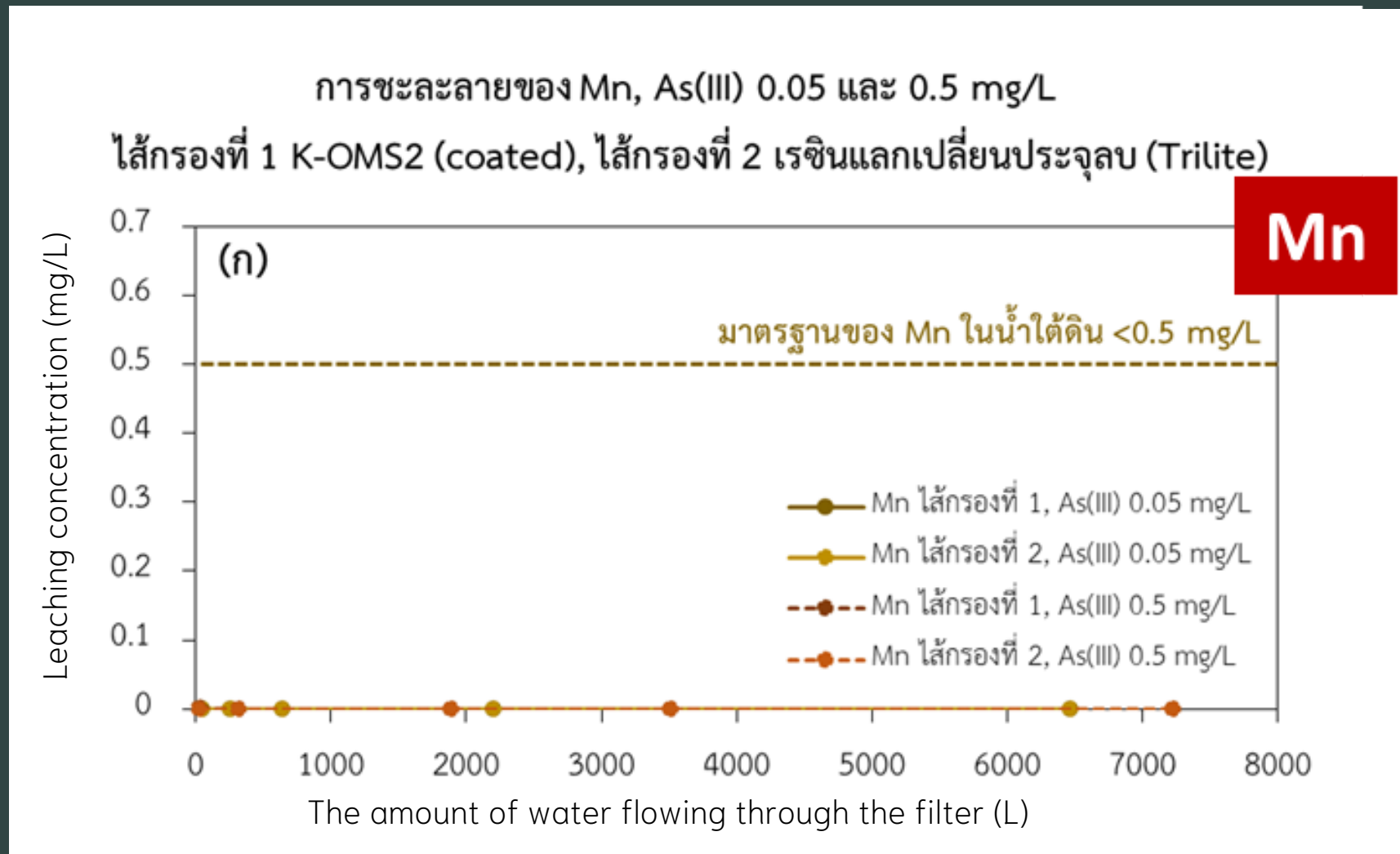


AsTotal treatment takes place intermittently in anion exchange resin filters

Results and Discussion

Laboratory analysis

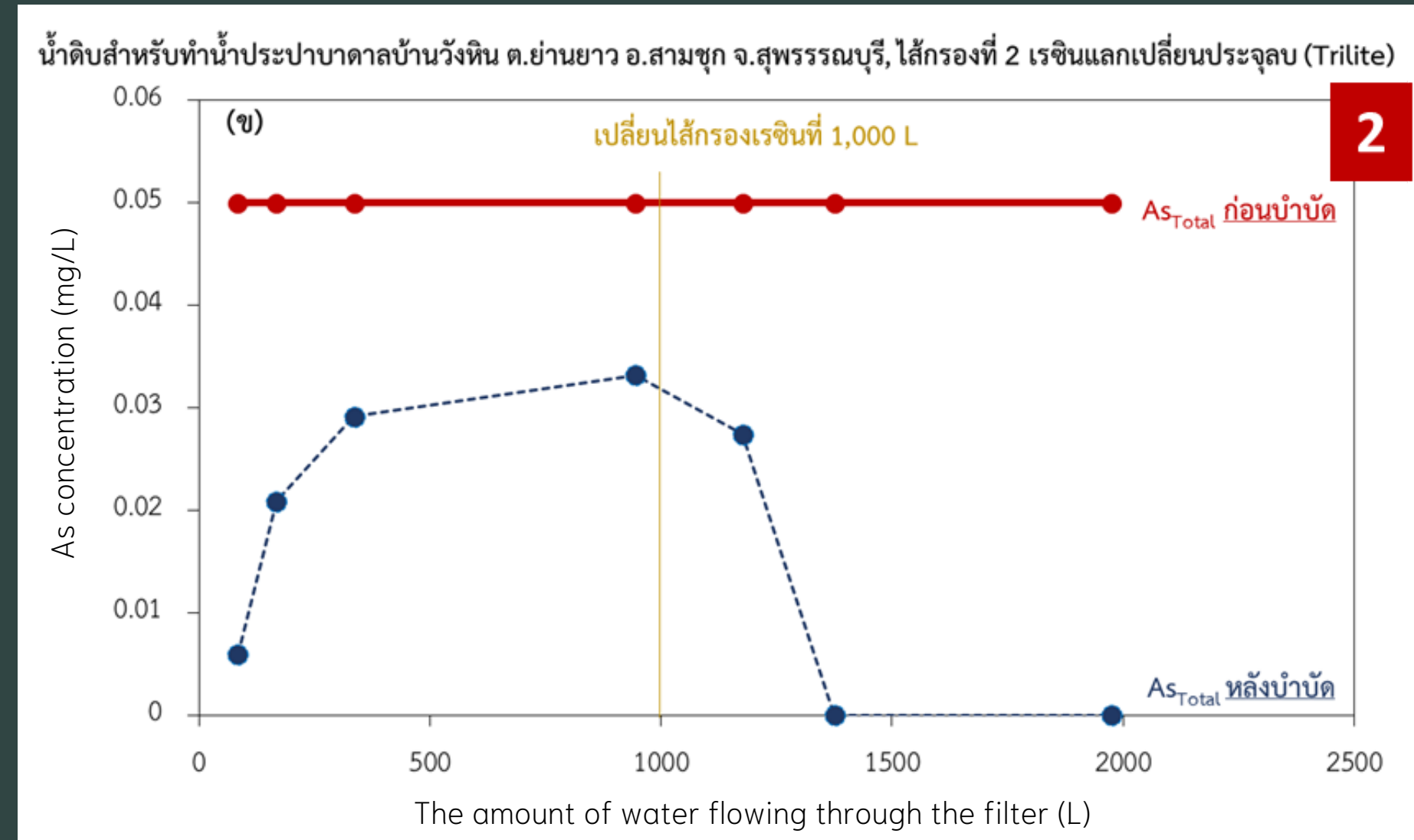
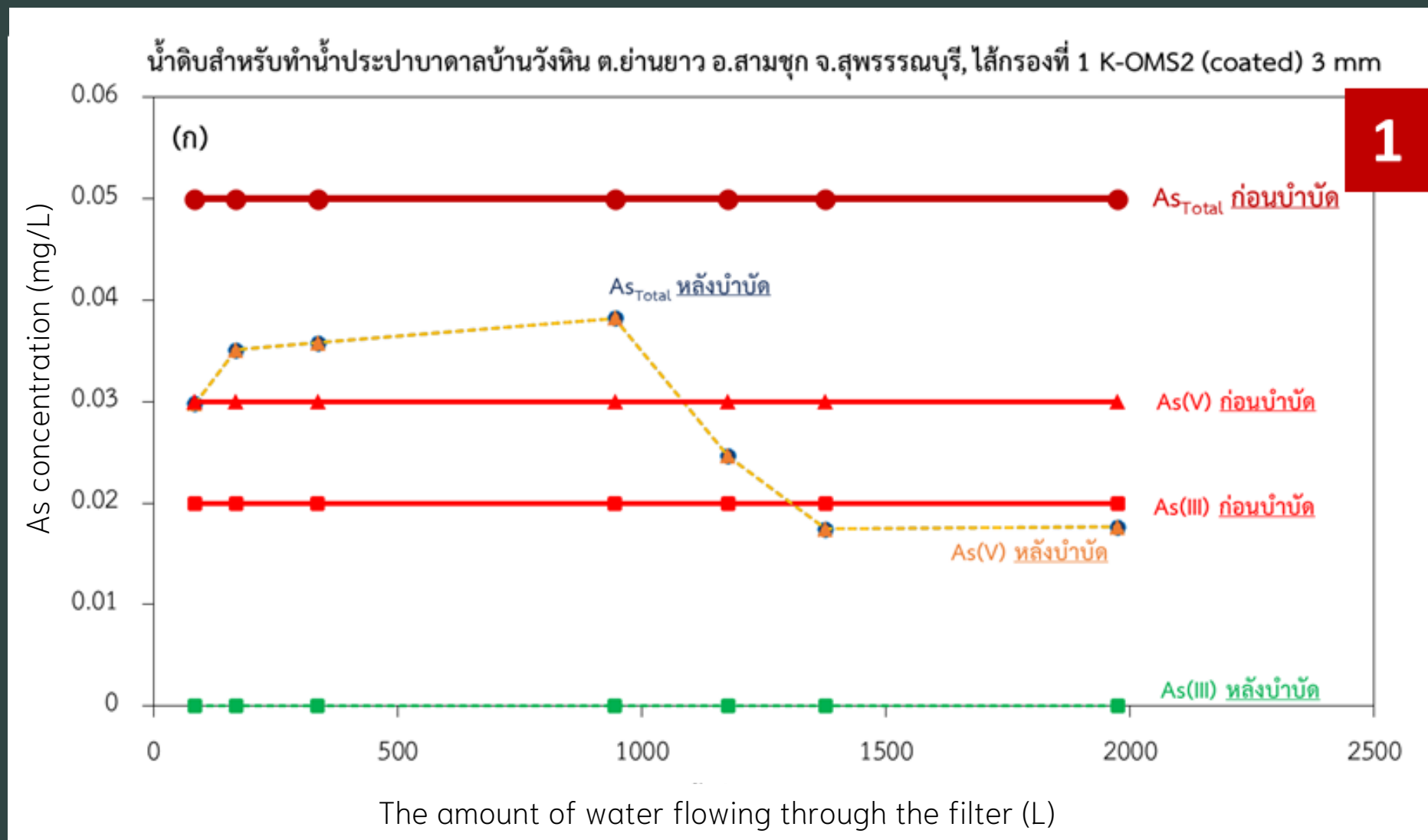
Leachability and safety of K-OMS2 (coated) filters



Results and Discussion

Field Analysis

Raw water for use in tap water production

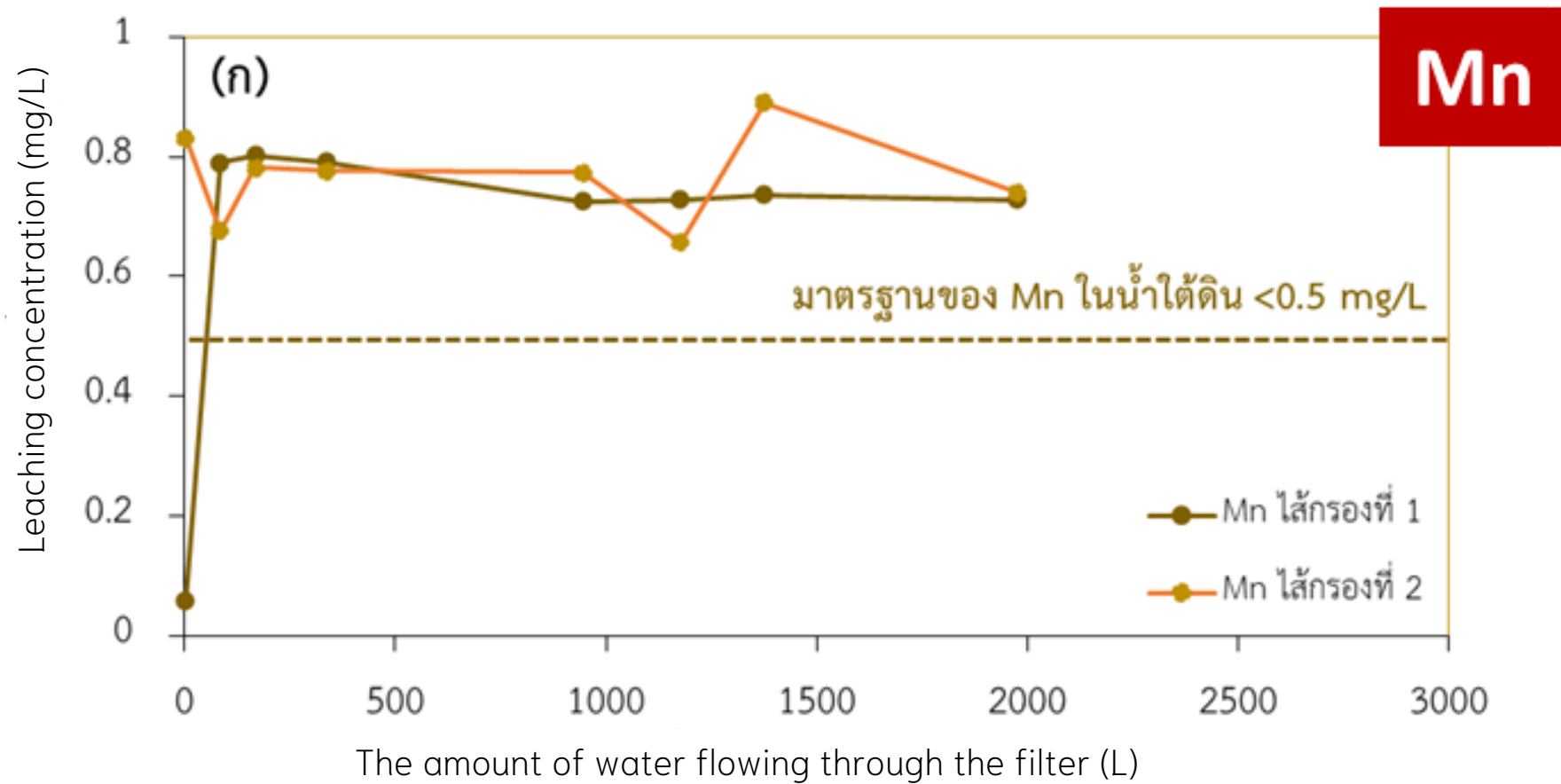


Results and Discussion

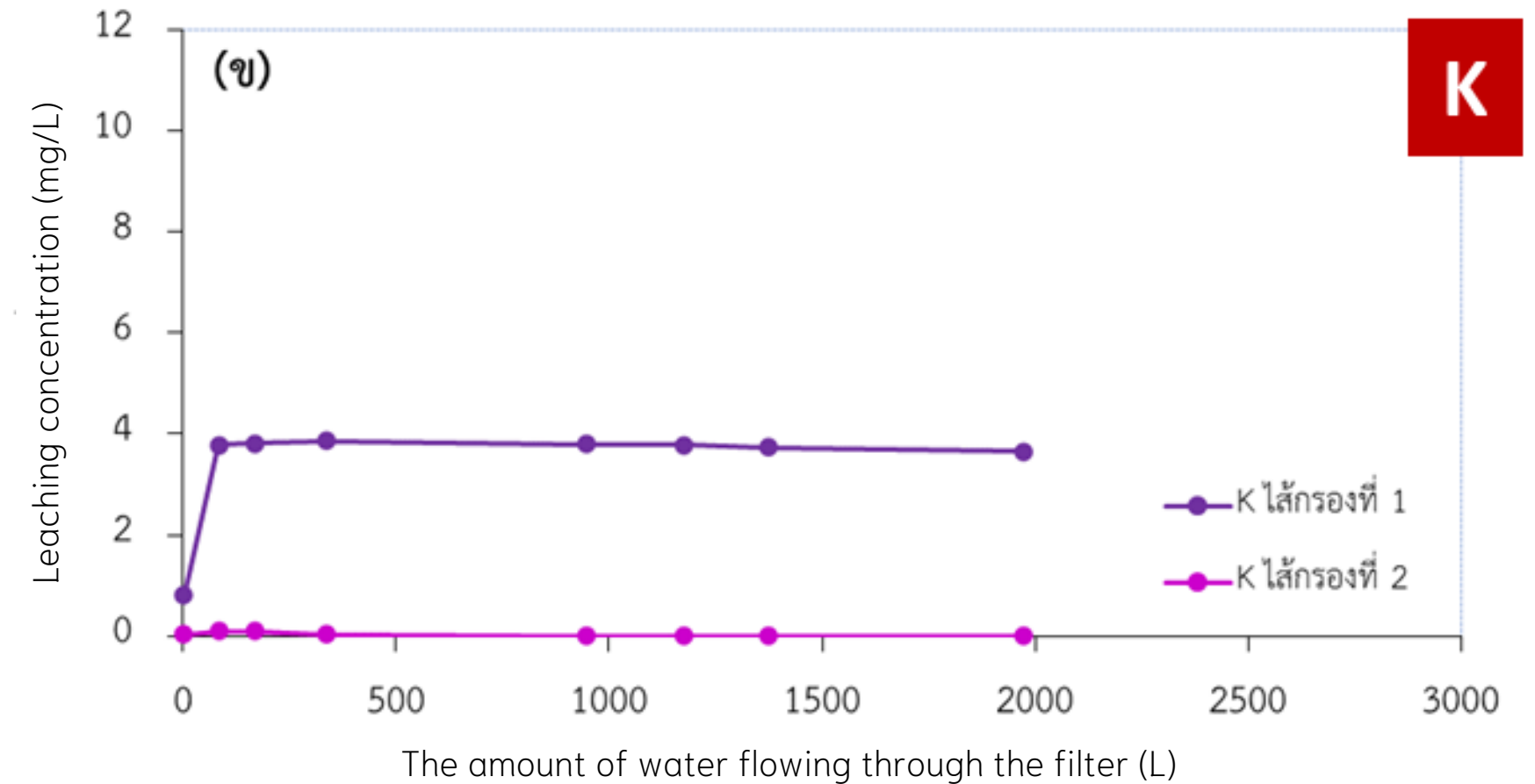
Field Analysis

Leachability and safety of K-OMS2 (coated) filters

การชะละลายของ Mn, น้ำดิบประปาบาดาลบ้านวังหิน ต.ย่านยาว อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี
ไส้กรองที่ 1 K-OMS2 (coated), ไส้กรองที่ 2 เรซินแลกเปลี่ยนประจุลบ (Trilite)

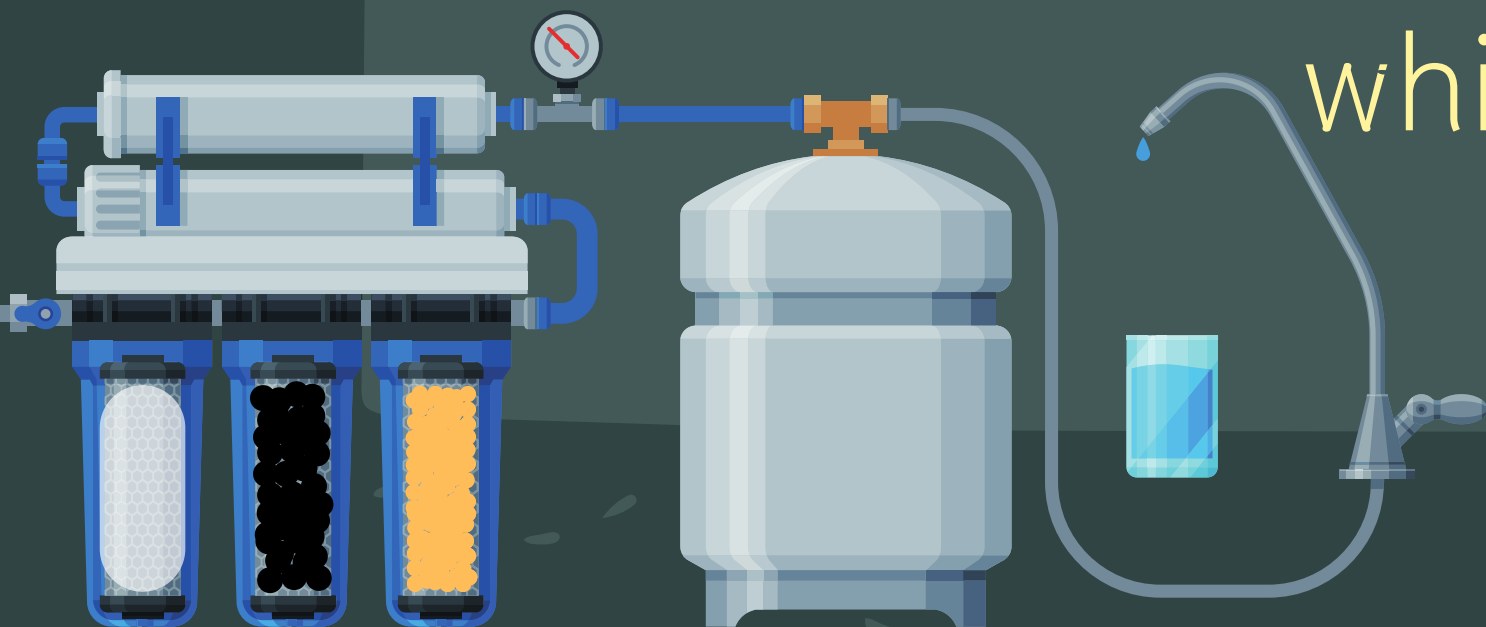


การชะละลายของ K, น้ำดิบประปาบาดาลบ้านวังหิน ต.ย่านยาว อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี
ไส้กรองที่ 1 K-OMS2 (coated), ไส้กรองที่ 2 เรซินแลกเปลี่ยนประจุลบ (Trilite)

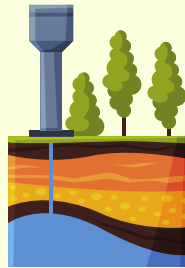


Conclusions

Therefore, the K-OMS2 water filter is applicable for oxidizing As(III) in groundwater whereas the Trilite water filter is not yet appropriate to use for the treatment of As(V), which needs further study.



Acknowledgements



Ban Wang Hin area, Yan Yao Subdistrict,
Sam Chuk District, Suphan Buri Province



National Research Council of Thailand (NRCT)

Research team



สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม
ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE
Chulalongkorn University



NANOTECH
a member of NSTDA



Dr. Visanu Tanboonchuy

Dawruang Sukarawat



Dr. Pongtanawat Khemthong



Dr. Pummarn Khamdagsag

Dr. Kallaya Suntornvongsagul

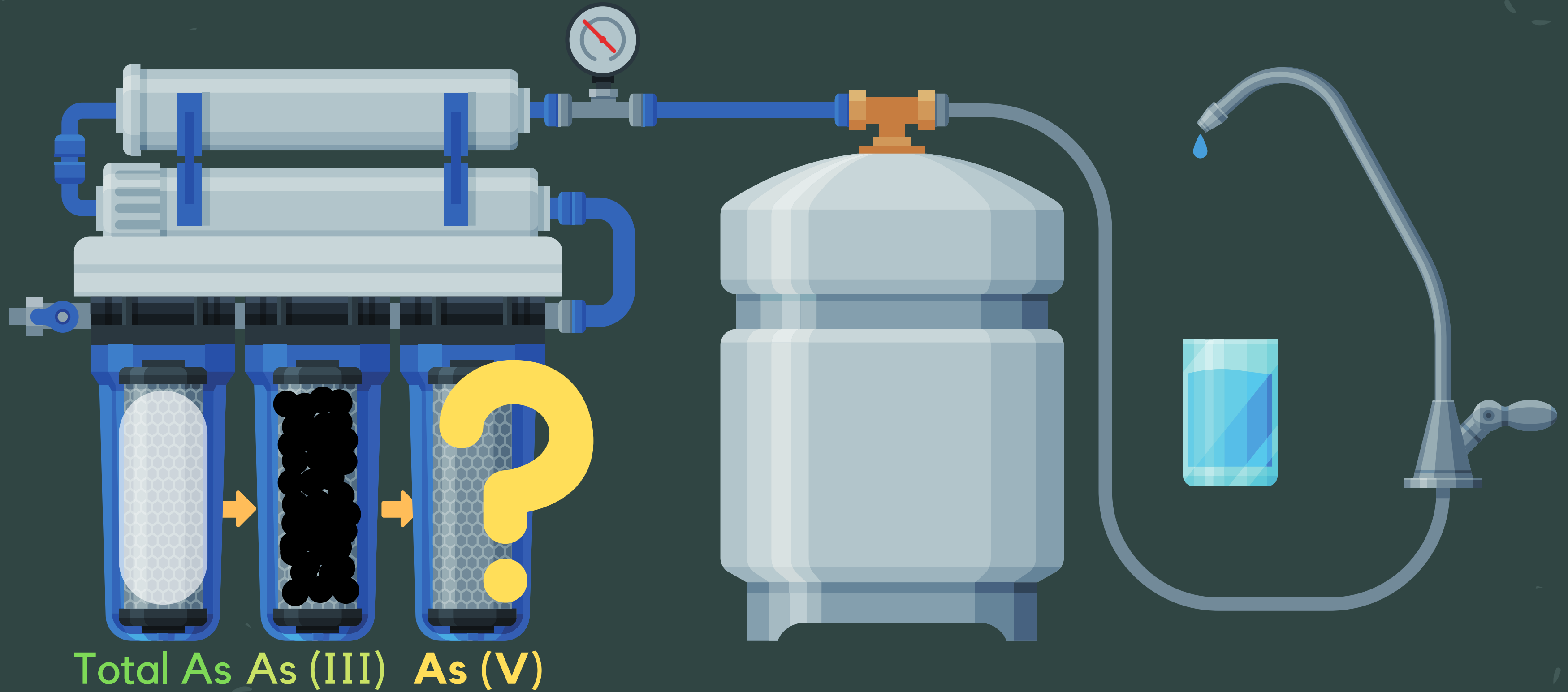


Benjawan Chaisri



If you are interested in
technology contact
email. pummarin.k@chula.ac.th

Future Research



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION
ANY QUESTIONS?

