**Instruksjonsnotat: Rutiner for opplæring, vurdering, mottak, lagring og håndtering av potensielt fosfin (PH3) dannende prøver ved IMA**

**Innledning**

I løpet av de siste årene har IMA hatt flere tilløp til ulykke grunnet dannelse av fosfin ved håndtering og/eller prosessering av industrielle prøver som inneholdt fosfor, deriblant aluminium dross, filter for aluminium raffinering, gruveavfall (apatitt), slag etc. Da REM gruppa og til en viss grad Fysikalsk Metallurgi gruppa i økende grad jobber med industrielle sekundærstrømmer vil problemet ikke bli mindre i overskuelig fremtid. Derfor trengs strikte retningslinjer og klar informasjon til alle ansatte og studenter som eventuelt vil komme i kontakt med denne type prøver. Dokumentet har derfor som hensikt å sammenfatte rutiner for både vurdering, mottak, lagring og håndtering av slike prøver.

**Generelle retningslinjer for oppstart og opplæring av nye studenter/ansatte som skal arbeide med potensielt fosfindannende prøver**

1. HMS skal være tema i kick-off på alle nye forskningsprosjekter der det skal håndteres industrielle materialer. En innledende risikovurdering av de materialer som skal brukes ved NTNU/SINTEF skal gjennomføres (ansvar: prosjektleder ved NTNU)
2. PD, PhD og MSc prosjektbeskrivelse må inneholde et eget punkt om HMS med spesifikk risikovurdering av prøver og forsøk der det finnes et punkt som avklarer om industrielle prøver vil håndteres (ansvar: veileder)
3. Personlig HMS-møte for alle nyansatte /studenter ved oppstart av nye prosjekt inklusive veileder og HMS ansvarlig. Det skal dokumenteres skriftlig med underskrift at HMS er forstått og vil bli ivaretatt (ansvar: veileder)
4. Veileder har særskilt ansvar for at hans/hennes ansatte/studenter risikovurderer sine eksperimenter iht. Arbeidsmiljøloven §2-3, og for å følge med på opplysninger om rutineendringer og vurdere om de gjelder egne ansatte/studenter (ansvar: veileder)
5. Fellesmøte om HMS for nyansatte PhD/PD og Msc minst 2 ggr/år, og ved behov i ekstraordinære tilfeller der fosfin er ett av temaene (ansvar: HMS-koordinator)
6. HMS skal være et punkt på agendaen i alle REM faggruppemøter (ansvar: gruppeleder)
7. Oppdatert liste over personer som jobber med potensielt fosfindannende prøver opprettholdes på forskningsgruppenivå (ansvar: gruppeleder)

**Rutiner for vurdering av prøver innen mottak**

1. Sikkerhetsdatablad innhentes fra bedriften som produsert prøven om slik er tilgjengelig.
2. Informasjon om hvordan produsenten/bedriften lagrer egne prøver skal innhentes I forkant av leveranse.
3. Oppbevaring og håndtering av prøver skal være ferdig planlagt og godkjent av ingeniør ved IMA innen prøven mottas.

**Rutiner for mottak av prøver**

1. Industrielle prøver plasseres i SINTEFs gassbod som første stoppested.
2. Prøver skal umiddelbart merkes med faresymbol og navn og kontaktdetaljer til eier/mottaker av prøvene.
3. Mottaker er ansvarlig for flytting til permanent lagringssted innen 2 uker i forsvarlig emballasje. Dette skal skje i samråd med ingeniør ved IMA.
4. Kjente fosfindannende prøver skal testes ved mottak for vurdering av grad av avgassing.

**Lagring av prøver**

1. Prøver eller kjemikalier skal **ikke** lagres på kontor eller lesesal.
2. Risikoprøver skal oppbevares i lufttett boks (<20 kg) i ventilert kjemikalieskap eller i gass bod (>20 kg).
3. Dersom prøver skal oppbevares i ventilert kjemikalieskap for fosfingenererende prøver på rom A-K047 skal rutinene for «***Lagring i Skap***» følges.
4. Større mengder skal oppbevares i gass bod og skal følge rutinene for «***Lagring i Gass-bod***»

***Lagring i skap.***

Før du åpner skapet:

* Gjør andre i rommet oppmerksom på eventuelle farer før du åpner skapet.
* Sørg for at du har en gassmaske med korrekte filter og at den sitter godt rundt nese og munn.
* Ha Dräger tubes tilgjengelig for måling. Hvis prosedyre for måling med Dräger tubes ikke er kjent, ikke åpne skapet – ta kontakt med HMS koordinator.
* Det skal brukes personlig gassdetektor ved håndtering av potensielle fosfindannede prøver til enhver tid.
* Alle prøver skal oppbevares i lufttette beholdere, f. eks. esker med silikongummi langs kanten og plastikk prøveposer. Alle prøver skal merkes med eiers navn og kontaktinformasjon, dato, innhold og faremerke (piktogram).
* Hent nøkkel til skapet i nøkkelboksen. PIN-kode fås av HMS-koordinator.

Når du åpner skapet:

* Sjekk for lekkasje av fosfin ved bruk av Dräger tubes når du setter inn og henter ut prøver.
  + Sjekk 1: generelt i skapet.
  + Sjekk 2: spesifikt for dine prøver.
    - Hvis fosfin måles, må ytterligere godkjenning av HMS-koordinator til for at prøvene skal få tas ut av skapet for videre analyse.
* Boksene skal kun åpnes i avtrekksskap for å unngå utslipp av gass til laboratoriemiljøet

Når du lukker skapet:

1. Lås skapet og plasser nøkkelen tilbake i nøkkelboksen umiddelbart.

***Lagring i Gass bod***

Lagring av prøver må skje på godt ventilerte plasser. SINTEFs gass-boden er blitt vurdert som egnet.

* Gassboden har plass til opp mot 3 europaller gulvplass.
* Maksimal lagringstid er 1 måned. Etter dette må prøvene flyttes andre steder eller avhendes på forsvarlig vis.
* Vær oppmerksom på at gass har prioritet i gassbua. Dette betyr at dersom det kommer gasspakker som trenger plass, må prøvene flyttes/avhendes umiddelbart.

Ved uttak av prøver fra gassbod skal samme rutine benyttes som ved uttak fra skap. Dvs. Personlig detektor skal benyttes sammen med Dräger-rør. Gassmaske med korrekt filterpatron skal være tilgjengelig og benyttes ved utslag på målinger.

**Rutiner for håndtering av prøver**

1. Prøvene testes med Dräger tube innen håndtering/prosessering. Ved utslag på måler må videre tiltak vurderes i samråd med HMS ansvarlig.
2. All kutting og prøvepreparering ved rom temperatur skall foregå under avtrekk/i avtrekkskap
3. All prosessering ved høyre temperaturer gjennomføres i hht. eksperimentell prosedyre som er godkjent av veileder/HMS koordinator.
4. Det skal brukes buddy, filtermaske og/eller personlig gassdetektor om ikke annet er avtalt med HMS koordinator.
5. Arbeid skal foregå innen normal arbeidstid.
6. Det skal benyttes fakultetets «uvedkommende ingen adgang»-skilt ved forsøk der materialet inngår.

**Rutiner ved mistanke om fosfindannelse**

Ved mistanke om fosfindannelse, enten ved lukt, synlig gassdannelse, eller påvist med Dräger tubes:

1. Informer alle på laboratoriet, og forlat rommet.
2. Kontakt gassansvarlig. Dersom gassansvarlig ikke er tilgjengelig, kontaktes romansvarlig, eller stedfortreder.
3. Pass på at ingen går inn i laboratoriet, enten ved å sperre av døra med bånd, eller dekke over kortleser med tape.

**Konsekvens for avvik fra rutiner**

Dersom rutinene ikke følges kan arbeidet stanses av linjeleder, HMS-koordinator eller verneombud med umiddelbar virkning.

**Instructions for training, assessing, receiving, handling storage and disposal of potentially phosphine (PH3) generating samples at IMA**

**Introduction**

The last years IMA has had several potential accidents due to generation of phosphine during handling and/or processing of industrial samples containing phosphorus. Among these aluminium dross, filter for aluminium refining, mineral tailings (apatite), slag, etc. As the REM, and to a certain degree the Physical Metallurgy, groups are increasingly working with industrial by-products and waste, the problem will not decrease in the future. Thus, strict procedures and clear information for all students and employees who will get in contact with this kind of samples are necessary. The purpose of this document is to summarize routines for assessment, receival, storage and handling of such samples.

**General guidelines for commencement and training of new students/employees working with potentially phosphine generating samples**

1. HSE shall be part of the kick-off of all new research projects where industrial samples will be handled. A preliminary risk assessment of the materials handled by NTNU/SINTEF shall be performed
2. PD, PhD and MSc project descriptions shall have a HSE section describing risk assessment of samples, experiments and whether or not industrial samples will be handled.
3. Personal HSE-meeting for all new employees /students in the beginning of all new projects. Both supervisor and HSE coordinator shall be present. That HSE issues are understood and taken care of shall be documented and signed
4. Supervisor has a particular responsibility that his/her employees/students risk assess their experiments according to The working Environment Act §2-3, to stay updated on routine changes and to assess whether these apply to his/her employees/students
5. Common HSE-meeting with new PhD/PD and MSc at least 2 times/year and in extraordinary cases
6. HSE will be part of the agenda in all REM meetings

**Routines for assessment of samples before receival**

1. Safety datasheets have been requested from the producers/ the companies the samples have been collected from if any exists.
2. Information on how they, *i.e.* the producers/companies, are storing the samples have been communicated, and any dangers have been specifically mentioned if any.
3. Storing and handling of the samples shall be planned and approved by an engineer at IMA before the sample is received.

**Routines for sample receival**

1. Industrial sampled will first be placed in SINTEF gas storage room
2. Samples shall be marked with hazard symbol, name and contact information of the sample owner immediately
3. The sample owner is responsible for moving the sample to its permanent storage room (fume hood, ventilated cabinet or gas storage room) within 2 weeks from receival. This shall be approved by an IMA engineer.
4. Potentially phosphine generating samples shall be tested at receival to assess the degree of gas evolution

**Storage of samples**

1. Samples or chemicals shall **not** be stored in offices or reading rooms
2. Gas emitting samples shall be stored in an air tight container (<20 kg) in a ventilated chemical cabinet or gas storage room (>20 kg)
3. If the samples are kept in the ventilated chemical cabinet for phosphine emitting samples at room A-K047, the routine for “**Storage in cabinet”** shall be followed
4. Larger amounts shall be kept in the gas storage room, and follow those routines

**Storage in cabinet**

Before you open the cabinet

* Make other people in the room aware of potential risks before you open the cabinet
* Wear a gas mask with correct filters and make sure it’s correctly worn
* Dräger tubes must be available for measurements. Do not open the cabinet without knowledge of procedures for Dräger tube measurements – contact HSE coordinator
* Always use a personal phosphine gas detector while handling potentially phosphine generating samples
* All samples must be kept in air tight containers, f.ex boxes with silicone rubber gaskets
* All samples must be marked with name and contact info, date, content and hazard pictogram
* The key is found in the key box. You can get the pin from the HSE coordinator

When you open the cabinet

* Check for phosphine leakage with Dräger tubes when you add or remove samples
  + Check 1: the cabinet in general
  + Check 2: your samples specifically
  + If phosphine is detected, approval must be given by HSE coordinator before the samples may be removed from the cabinet for further analysis
* **The boxes shall only be opened in a fume hood** to avoid release of gas to the laboratory environment

When you close the cabinet

* Lock the cabinet and immediately place the key back in the key box

***Storage in gas storage room***

Storing of samples must be done in well ventilated and locked places.

* The gas storage area has been considered appropriate for amounts up to about 3 standard Euro pallets.
* The maximum storage time in the gas-storage area is 1 month. After this, the samples must either be stored somewhere else, or disposed.
* Note that gas storage is prioritized over phosphine generating samples in the gas-storage area if the space is too small. This means that if the space is needed for gas, then the samples must be removed.

The same regulations regarding collection of samples apply in gas storage area as in cabinet in basement. This means that personal PH3 detector must be worn and Dräger tubes used. A gas mask with correct filter cartridge must be at hand and worn if phosphine is detected.

**Routines for handling samples**

1. The samples shall be tested with Dräger tube before handling/processing. If the test is positive, further measures must be assessed with supervisor and HSE coordinator
2. All cutting and sample preparation at room temperature shall be performed ventilated or in a fume hood
3. All processing at higher temperatures must be performed in accordance with the experimental procedure that is approved by your supervisor and HSE coordinator3
4. You shall work with a buddy, filter mask and personal gas detector
5. Work shall be performed during normal work hours
6. The faculty sign “No access without permit” shall be used while working with the samples

**Routines for possible phosphine evolution**

If you suspect that your sample is producing phosphine gas, either by smell, visible gas evolution, or when measured by Dräger tubes:

1. Inform everyone in the lab, and leave the room.
2. Contact the gas coordinator. If they are not available, contact the room responsible, or the next in line.
3. Make sure that no one else enters the laboratoty. You can block off the door with tape, or cover the card reader with tape.

**Consequences**

If the routines are not followed, the work can be stopped by the head of the department, HSE coordinator or safety officer, with immediate effect.