

SÄKERHET VID LABORATORIEARBETE KEMISKA SEKTIONEN, UPPSALA UNIVERSITET

Allt kemilaboratoriearbete medför vissa risker. Många av de kemikalier som hanteras kan vara farliga om man inte vidtar vissa säkerhetsåtgärder. Att följa skyddsåtgärderna minskar drastiskt riskerna och skapar en säker och välfungerande labbmiljö. Detta dokument samlar information om kemikalierelaterade risker och säkerhetsåtgärder samt åtgärder om något ändå skulle inträffa.

Laboranten skall inför varje laboration informera sig om de risker som kan finnas samt vidta nödvändiga säkerhetsåtgärder innan arbetet påbörjas. Inför varje laboration skall en riskbedömningsblankett fyllas i av studenten och godkännas av läraren. Tillvägagångssätt finns beskrivet i slutet av detta dokument.

OBS! Vissa kemikalier får inte hanteras av gravida och ammande kvinnor eftersom de utgör en särskild risk för foster och/eller nyfödda barn. Om du är gravid eller ammar ska du ta kontakt med kursansvarig vid kursstart för att kontrollera om du kan genomföra kursens laborationer.

Innehåll

NÖDNUMMER	1
ALLMÄN SÄKERHET	2
KEMIKALIEHANTERING	3
SÄRSKILDA SÄKERHETSRIKSKER	4
UTRUSTNING	7
AVFALL	7
BRAND, OLYCKOR OCH FÖRSTA HJÄLPEN.....	8
RISKBEDÖMNING	10
INTYG, skall lämnas till labbläraren innan första laborationen	13

NÖDNUMMER*

Giftinformationen	[00] 112 - begär Giftinformationen [00] 08-33 12 31 (ej akut)
Ambulans, brandkår...	[00] 112
Uppsala Akademiska sjukhus (växel)	[00] 018-611 00 00
Akutmottagningen (ingång 60)	[00] 018-611 00 00
Ögonkliniken	[00] 018-611 00 00 (akut) [00] 018-611 51 28 (ej akut)
Sjukvårdsrådgivningen	[00] 1177
Uppsala Universitets larmnummer	[00] 018-471 25 00

*Då man ringer från Uppsala Universitets interntelefoner (de röda nödtelefonerna) måste man slå 00 före det vanliga telefonnumret för att komma ut på telefonnätet.

ALLMÄNT

Labbgenomgången inför labb är obligatorisk. Har man missat labbgenomgången får man inte laborera.

Väskor eller jackor får inte tas in på labb. På BMC ska personliga tillhörigheter förvaras i klädskåp som finns i omklädningsrummen i A-korridoren på källarplanet. Studenten tar med eget hänglås och väljer själv ett ledigt skåp att låsa in sina saker i. På Ångström tilldelas alla förstaårsstudenter ett klädskåp av kursansvarig på första kemikursen där de ska förvara sina personliga tillhörigheter. Övriga studenter får hänga sina jackor och väskor på krokarna som finns i labbkorridoren.

Man får **ej springa eller stressa** på labb, pga. spillrisk, krockrisk, halkrisk osv. Dessutom kan det störa dragskåpsventilationen.

Det är **förbjudet att röka, snusa, äta, dricka, sminka sig samt använda mobiltelefon** på labb. Förutom att det medför en ökad risk att få kemikalier i ögon eller mun, stjälar dessa aktiviteter även en stor del av din uppmärksamhet.

Skyddsglasögon och labbrock måste alltid bäras inne i laboratoriet och vid allt laboratoriearbete (någon annan kan stänka på dig). Detta gäller även vid disk! Se till att labbrocken är igenknäppt och att både rocken och glasögonen sitter bekvämt. Labbrocken ska ha långa ärmar, vara av 100 % bomull och helst ha tryckknappar. Skyddskläder av syntetmaterial får inte användas, eftersom syntetiska material lätt fattar eld och kan smälta vid kontakt med vissa kemikalier. Labbrock skall bara bäras på labb och *ingen annanstans!*

Kontaktlinser är inte tillåtet på labb. Kontaktlinser kan försvåra sköljning av ögat vid en olycka, vilket ökar risken för ögonskador. Dessutom kan linserna absorbera vissa kemikalier och därigenom skada ögat ytterligare. Använd istället vanliga glasögon tillsammans med större skyddsglasögon.

Långbyxor och heltäckande skor skall användas på labb eftersom det skyddar mot stänk av farliga kemikalier på ben och fötter. Nylonstrumpor (= syntetmaterial) får ej användas. **Huvudbonad** bör undvikas om möjligt, men får användas om den inte innehåller syntetmaterial. **Långt hår** ska vid behov sättas upp i tofs eller fläta. **Undvik klocka, ringar och armband.** De kan fördröja bortsköljning av kemikalier vid spill på händerna vilket ökar kontakttiden med huden. De kan även fastna i utrustning. Labbhandledaren kan neka studenter deltagande på laborationer p.g.a. olämplig klädsel.

Håll ordning!

- Det är alla studenters gemensamma ansvar att hålla ordning på labbet.
- Under laborationen skall endast den utrustning och de kemikalier som är nödvändiga för det aktuella arbetet finnas på arbetsytan. Efter användning skall du torka av och ställa tillbaka utrustning på avsedd plats. Förbrukat material (kemikalier, papper och annat som använts under laborationen) ska lämnas eller slängas på anvisad plats.
- Efter avslutat arbete skall arbetsytan (bänk och dragskåp) vara i sådant skick att en annan person utan risk kan arbeta där. Det innebär att bänkar ska torkas med fuktat papper efter arbete med ofarliga vattenlösliga kemikalier, eller 70 % etanol efter arbete med bakterier. Dragskåpsytan ska torkas av med vatten eller aceton, beroende på vilka kemikalier som hanterats. Pappret slängs sedan i avfallsbehållare för kontaminerat eller icke-kontaminerat förbrukningsmaterial beroende på vilken typ av experiment som utförts efter att organiska lösningsmedel först fått avdunsta i dragskåp.
- Använda glasvaror ska diskas. Märkning tas bort med 95 % etanol eller aceton. Både insida och utsida av kärlen ska vara rena. Lika löser lika även vid disk – fråga labbhandledaren hur du ska diska om det är svårt att få glaset rent.
- Diskställen töms på torr disk som ställs tillbaka i förvaringsskåpen innan ny våt disk ställs på tork. Blir det fullt i diskställen går det bra att ställa våt disk på pappershanddukar på labbänken – bygg inte torn i diskställen! Provrör torkas upp och ner i provrörsställ. OBS! I labbsalarna i D5:2 på BMC plockar labbteknikern tillbaka glasvarorna i skåpen.
- Trasig utrustning märks upp och lämnas till labbhandledaren eller labbteknikern.

Handhygien

Innan man lämnar laborationssalen ska man alltid tvätta händerna med tvål och vatten för att undvika att ytor utanför labbet kontamineras av kemikalierester eller bakterier. Detta gäller även vid kortare pauser, t.ex. lunchrast och toalettbesök.

KEMIKALIEHANTERING

Förrådsflaskor

Ta inte kemikalier direkt ur förrådsflaskan utan håll först ut en lämplig mängd kemikalie i en bägare (såvida du inte fått andra instruktioner av din labblärare). Se till att sked/spatel som används för att ta kemikalier ur bägaren är rena. *Lägg aldrig tillbaka kemikalier i förrådsflaskorna!*

Märkning

Märk alla kärl med innehåll, namn och datum. Du (och alla andra) måste hela tiden kunna veta vilken substans eller lösning du har i dina kärl. Ett misstag kan få mycket allvarigare konsekvenser än att ditt resultat blir missvisande.

Dragskåp

All hantering av flyktiga kemikalier skall ske i dragskåp med luckan nerdragen så långt som möjligt. För att få optimal ventilation (och därmed optimalt skydd) får inget annat än det som behövs för experimentet placeras inne i dragskåpet. Dragskåpet kan också fungera som stänkskydd vid laborerande med exempelvis frätande kemikalier. Givetvis ska man inte stoppa in huvudet i dragskåpet!

Om dragskåpet slutar fungera normalt (t.ex. vid strömavbrott eller annat tekniskt fel) då arbete som kräver ventilation pågår, ska experimentet avbrytas på ett säkert sätt så snart som möjligt. Dra ner skyddsglasat och lämna laboratoriet. Invänta klartecken från labblärare/säkerhetsansvarig innan arbetet återupptas.

För att undvika exponering för lättflyktiga kemikalier ska du undvika att lukta direkt på en kemikalie (en viftning med handen ovanför kemikalien och en försiktig sniffning räcker vanligtvis). Du ska heller aldrig rikta mynningen av ett reaktionskärl mot någon annan person.

Skyddshandskar

Vid hantering av vissa giftiga eller frätande kemikalier kan det finnas behov av att använda skyddshandskar. Skyddshandskar ska endast användas då den farliga substansen hanteras. Så fort arbetsmomentet är avslutat ska handskarna tas av och kasseras i avsedd avfallsbehållare (på våra kurslabb använder vi vanligtvis engångshandskar) för att undvika att övriga delar av labbet kontamineras med den farliga substansen. Vid spill på engångshandskar ska dessa bytas direkt då handskarna endast ger ett temporärt skydd mot kemikalier.

Olika material skyddar olika bra mot olika typer av kemikalier. Därför är det viktigt att välja handskar av ett material som står emot kemikalien man vill skydda sig mot. Information om vilka handskar som ska användas finns i kemikaliens säkerhetsdatablad. Användning av fel sorts handskar kan i vissa fall göra mer skada än nytta eftersom det kan försvåra bortsköljning av kemikalier som trängt igenom handsken.

Ibland används engångshandskar för att skydda provet från kontaminering. Val av handskmaterial är då mindre kritiskt ur säkerhetssynpunkt, men man bör ändå vara uppmärksam på kemikalier som tränger igenom handsken eftersom långvarig kontakt även med relativt ofarliga kemikalier kan ge hudirritation. Handskar ska endast användas då det finns risk för kontaminering av provet – har du haft samma handskar på dig en hel dag har handskarna med stor sannolikhet blivit kontaminerade med både det ena och det andra och skyddar inte längre provet från kontaminering.

Transport av kemikalier

Transport av kemikalier innebär alltid en ökad risk för spill. Tänk igenom hur du kan minimera riskerna. Ska du ta förrådsflaskan till ditt dragskåp eller ska du ta din E-kolv till förrådsflaskan? Ta inte kärl till labbläraren utan hämta läraren till dragskåpet istället. Gå aldrig med öppna kärl med kemikalier. Invägning ska ske i kärl som kan förslutas innan de transporteras tillbaka till dragskåpet.

Spill

Allt spill skall tas omhand omedelbart. Även spill av vatten ska torkas upp, då detta ofta inte kan skiljas från andra farligare kemikalier.

Små mängder flytande kemikalier kan torkas upp med papper. Stora mängder flytande kemikalier täcks med absorptionsmaterial (vermikulit) som sopas upp med borste och skyffel och läggs i en separat riskavfallslåda. Spill av stora mängder starka syror och baser neutraliseras innan de absorberas/torkas upp. Det finns även andra kemikalier, t.ex. brom, som måste oskadliggöras innan de kan torkas upp på ett säkert sätt.

Kyl/frysförvaring

Brandfarliga kemikalier får endast förvaras i gnistsäker kyl/frys, ej i vanlig kyl/frys för hushållsbruk.

Prov som förvaras i kyl/frys ska märkas med innehåll (ämne, lösningsmedel, koncentration), namn, kurskod och datum. Efter avslutad laboration ska kyl och frys rensas, endast stamlösningar och kemikalier som ska sparas till nästa labbomgång får finnas kvar i kylan/frysen.

SÄRSKILDA SÄKERHETSRISKER

Brandfarliga kemikalier

Många lösningsmedel är mycket brandfarliga. Organiska lösningsmedel får endast hanteras i dragskåp med ventilationen påslagen, förutom vid disk med aceton eller etanol. Flaskor med brandfarliga lösningsmedel får ej stå öppna, då ångorna i vissa fall har hög densitet och kan "rinna" ned på golvet och antändas av en gnista långt från flaskan. Dessutom kan en del lösningsmedel reagera med syret i luften och orsaka explosion. Samtliga brandfarliga kemikalier som släpps ut orsakar sämre miljö både i laboratoriet och omgivningen. Om du diskar med aceton eller etanol, spola inte samtidigt med varmt vatten eftersom detta kan bilda stora mängder ångor.

Metanol

Metanol (träsprit) är klassat som ett gift. Vid förtäring eller långvarig inandning kan metanol leda till blindhet och i allvarigare fall även till döden. Metanol ska hanteras i dragskåp.

Etrar

Etrar kan bilda explosiva föreningar, s.k. peroxider (R-O-O-R). Reaktionen sker med syret i luften och katalyseras av vanligt ljus. Peroxider kan explodera med en fruktansvärd kraft utan förvarning eller antändning. Det är därför nödvändigt att förvara etrar i mörka, tätslutande flaskor som om möjligt bör stå i eget skåp. Innan man använder en eter måste man även kontrollera om det finns peroxider i den, vanligen m.h.a. ett särskilt peroxidindikatorpapper. Petroleumeter är inte en eter, utan en felaktig äldre benämning på en blandning av flytande kolväten.

Explosiva föreningar

Förutom peroxider (se ovan) är flera andra funktionella grupper kända för att kunna orsaka explosioner. Azider (R-N₃), nitroföreningar (R-NO₂, t.ex. trinitrotoluen, TNT) samt acetylider (föreningar som bildats genom att abstrahera protoner från acetylen) är exempel på explosiva funktionella grupper.

Alkylerande och acylerande ämnen

Metyljodid och andra alkylerande eller acylerande ämnen är mutagena, giftiga och flyktiga. Vid arbete med dessa skall du använda skyddshandskar, alltid ha destruktionsmedel (1:1-blandning av etanol och

koncentrerad ammoniak) inom räckhåll och arbeta i dragskåp (kontrollera att den forcerade ventilationen är påslagen!). Vid spill på bänken eller huden: skölj med destruktionsmedel och sedan med vatten. Vid stänk i ögonen: skölj endast med vatten.

Syror

Koncentrerade mineralsyror (HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_3BO_4) och organiska syror (t.ex. karboxylsyror) kan ge frätskador på hud och ögon. De kan även irritera luftvägarna vid inandning av ångor. Därför ska koncentrerade syror alltid hanteras i dragskåp.

Vid spädning av koncentrerade syror ska SIV-regeln tillämpas, d.v.s. syran ska hällas i vattnet och inte tvärtom. Vid blandning av syra och vatten avges värme, det är en exoterm process. Genom att långsamt tillsätta syran till vattnet (portionsvis vid behov) kommer syran efterhand sjunka mot botten av kärlet (syror har i allmänhet högre densitet än vatten) och värmen fördelas i kärlet. På så sätt kan värmeutvecklingen hållas under kontroll, och man har möjlighet att avbryta tillsatsen av syra och eventuellt kyla blandningskärlet om man märker att det börjar bli för varmt. Gör man tvärtom, d.v.s. håller vatten i syra, kommer vattnet att lägga sig ovanpå syran och det kan snabbt bli mycket varmt lokalt vid ytan. Till följd av detta kan vattnet börja koka med risk för stänk på hud och i ögon.

Vid stänk på huden eller i ögonen: Skölj med stora mängder vatten.

Spill av stora mängder syra (på t.ex. arbetsytan eller golvet) neutraliseras med Na_2CO_3 och torkas upp.

Baser

Precis som syror så kan starka baser ge frätskador på hud och ögon. Vissa baser (t.ex. NaOH) är dessutom svåra att skölja bort med enbart vatten, och därför blir risken för frätskador ännu större. Baser kan även irritera luftvägarna vid inandning av ångor. Därför ska koncentrerade baser alltid hanteras i dragskåp.

Vid spädning av baser ska BIV-regeln (bas i vatten) tillämpas. BIV-regeln fungerar på samma sätt som SIV-regeln för spädning av syror, d.v.s. man håller basen i vattnet och inte tvärtom.

Vid stänk på huden: skölj med mycket vatten, tillsatt tvål i vattnet om det frätande ämnet inte är vattenlösligt. Vid stänk i ögonen: Skölj med enbart vatten.

Spill av stora mängder bas (på t.ex. arbetsytan eller golvet) neutraliseras med NaHSO_4 och torkas upp.

Natriumhydroxid (NaOH)

Natriumhydroxid är en stark bas och kan som sådan vara väldigt skadlig för människokroppen. Även väldigt små mängder natriumhydroxid kan snabbt förstöra slemhinnorna i såväl mun, näsa och hals, samt orsaka svåra frätskador på de inre organen. Dessutom är det en av de vanligaste kemikalierna som orsakar ögonskador (t.ex. vid stänk). Om en stark bas sväljs, se snabbt till att den späds ut med stora mängder vatten eller mjölk.

Ammoniak (NH_3)

En vattenlösning av ammoniak är starkt basisk och kan därför ge skador av samma typ som hydroxidlösningar (se ovan). Ammoniak har en stark lukt och även vid låga koncentrationer känner man av den stickande gasen som kan ge huvudvärk. Ångor från en koncentrerad vattenlösning är mycket irriterande för ögon och övre luftvägar. Vissa personer är känsligare än andra och även de minst känsliga får huvudvärk om man utsätts för ammoniakgas. Allt arbete med ammoniak (även buffertar innehållande ammoniak/ammonium) skall därför ske i dragskåp.

Brom (Br_2)

Brom är en flyktig vätska som snabbt kan ge svåra frätskador vid hudkontakt. Vid arbete med brom skall skyddshandskar användas och saneringsmedel (natriumtiosulfatlösning, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (10%, aq)) ska

finnas inom räckhåll. Vid spill på bänken eller huden: skölj med natriumtiosulfatlösning och sedan med vatten. Vid stänk i ögonen: skölj endast med vatten.

Oxiderande ämnen

Starkt oxiderande ämnen medför risk för brand och explosion. Faran är högst när ett oxidationsmedel kan komma i kontakt med ett reduktionsmedel, ett bränsle, eller något brännbart.

Salpetersyra (HNO₃)

Förutom att det är en stark syra är salpetersyra även ett starkt oxidationsmedel. Dessutom kan den bilda giftiga produkter (nitrosa gaser) och explosiva föreningar i kontakt med organiskt material. Man måste därför hålla till i dragskåp och noga veta vad reaktionskärlen innehåller när man utför experiment med salpetersyra. Koncentrerad salpetersyra ger omedelbara frätskador vid hud- och ögonkontakt.

Alkalimetaller (Li, Na, K, Cs)

Alkalimetaller är ytterst reaktiva vid kontakt med vatten och bildar vätgas som i sin tur kan antändas och explodera. De reagerar även med luftens syre och skall därför förvaras i olja eller fotogen. De reagerar också starkt med alkoholer och klorerade lösningsmedel.

Litiumaluminiumhydrid (LiAlH₄)

Litiumaluminiumhydrid är ett reduktionsmedel som reagerar häftigt med vatten och bildar vätgas som kan antändas av reaktionsvärmen med explosion som följd. Glasvaror samt lösningsmedel som ska användas vid experimentet måste vara absolut torra. Vid all hantering av litiumaluminiumhydrid ska sand finnas tillgängligt som släckmedel. Koldioxidsläckare får ej användas. Rester av litiumaluminiumhydrid, inklusive kontaminerat förbrukningsmaterial, måste oskadliggöras innan det kan slängas i avfallsbehållare eftersom det kan reagera med annat material eller fukt i behållarna. Rådfråga labbhandledare vid minsta osäkerhet kring hanteringen av litiumaluminiumhydrid.

Kvicksilver

Kvicksilver är en flytande metall som ska fasas ut men som fortfarande kan förekomma på laboratoriet i äldre utrustning. Om kvicksilverspill skulle uppstå tas det upp antingen med en kvicksilvertång eller med ett saltsyrvatvättat zinkbleck, främst för att undvika bildning av giftiga kvicksilverångor. Tillvarataget kvicksilver förvaras i hållbara kärl tills det sänds för destruktion.

Lungskadande gaser (Cl₂, Br₂, HCl, SO₂, SO₃, NO₂, NH₃)

Se till att personen förs ut till frisk luft vid inandning av lungskadande gaser.

Köldmedier (flytande kväve, torris, blandningar av aceton och is/torris)

Kontakt med köldmedier och mycket kalla föremål kan orsaka köldskador som kan vara minst lika allvarliga som brännskador. Flytande köldmedier kokar häftigt vid kontakt med varmare (= rumstempererade) ytor med risk för stänk. Skyddshandskar, heltäckande klädsel och skyddsglasögon ska användas vid hantering av köldmedier. Vid hantering av större mängder ska visir användas istället för skyddsglasögon. Tänk på att t.ex. metallföremål som kommer i kontakt med köldmedier snabbt blir mycket kalla – ta aldrig i föremål som nyligen varit i kontakt med köldmedier utan skyddshandskar.

Många material blir spröda då de utsätts för låga temperaturer. Därför ska köldmedier endast förvaras i för ändamålet avsedda termosar (Dewarkärl). Köldmedier får aldrig hällas ut i avloppet då det kan leda till att hoar och avloppsrör spricker. Överblivet köldmedium får istället ånga bort i dragskåp.

Alla köldmedier förångas med tiden varför de aldrig får förvaras i tättslutande kärl. Det ska alltid finnas möjlighet för bildad gas att långsamt pysa ut ur kärlet för att undvika att övertryck bildas då det medför explosionsrisk. All hantering av köldmedier ska ske i väl ventilerade utrymmen. Spill av flytande kväve förångas mycket snabbt till kvävgas, och det finns risk att den bildade gasen tränger bort syret i utrymmet med kvävning som följd. Vid spill av stora mängder flytande kväve ska lokalen evakueras tills kvävet förångats och ventilerats bort.

UTRUSTNING

Uppställningar

Alla uppställningar skall godkännas av labbläraren innan experimentet startar.

Öppen låga

Vid användning av öppen låga, kolla att inga flyktiga brännbara lösningsmedel finns i dragskåpet (gäller även grannens dragskåp). Vissa lösningsmedelsångor kan "rinna" från en flaska längs golvet och antändas av lågor långt bort. Obs! Antändning kan ske även av varma kokplattor. Vanliga brännbara lösningsmedel är eter, metanol, etanol, bensen, aceton. Vid arbete med öppen låga på öppen laborationsbänk, se till att inget brännbart finns i närheten av lågan (exempelvis lösningsmedel, papper, ovanliggande hyllor/skåp o.s.v.). Ska exempelvis etanol användas för desinfektion tillsammans med låga, som i samband med visst arbete med bakterier, var väldigt noggrann med att inte spruta etanol mot lågan. Etanolen kan ta eld och sedan spridas mot något brännbart som i sin tur kan ta eld. Använd inte handskar vid användning av öppen låga, förutsatt att inte annan överordnad risk kräver det (rådgör med laborationshandledaren om en sådan situation skulle uppstå). Risk finns att handskar kan smälta vid arbete nära lågan och därmed orsaka skada.

Uppvärmning av organiska lösningsmedel

Organiska lösningsmedel värms med vattenbad eller oljebad, i vissa fall kan även kokplatta användas (dock ej till dietyleter!). Tillsätt alltid koksten eller omrörningsmagnet vid uppvärmning för att undvika stötkokning.

Vågar

Håll rent runt vågarna – spill måste tas omhand omedelbart! Spill på vågskålen sopas bort med pensel.

Elektrisk utrustning

Kontrollera att sladdar, anslutningar och strömbrytare är hela innan du slår på eller ansluter elektrisk utrustning till elnätet. Även om denna kontroll sker kontinuerligt mellan varje labbkurs, kan fel ha undgått föregående användare.

Glas

Skärskador från trasigt glas är den vanligaste typen av olycka på kemilaboratorium. Skulle du upptäcka en trasig utrustningsdetalj i glas, lägg den då i gul plastbehållare för skärande/stickande avfall. Byt ut kantstötta glasvaror mot hela.

Arbete vid reducerat tryck

Innan man påbörjar arbete under reducerat tryck måste man förvissa sig om att glasvaror som ska evakueras inte har sprickor eller ojämnheter som kan leda till en implosion där såväl glassplitter som kemikalier sprids över ett stort område! Exempel på arbete vid reducerat tryck är vakuumfiltrering och avlägsnande av lösningsmedel med rullindunstare (rotavapor).

AVFALL

Papperskorgar

Endast pappershanddukar som använts för att torka händerna vid handtvätt samt sådant som ingår i normalt hushållsavfall (t.ex. tejp) får slängas i de vanliga papperskorgarna.

Förbrukningsmaterial

Förbrukningsmaterial (handskar, kontaminerade pappershanddukar, Falconrör, Eppendorfrör, pipettspetsar, filterpapper, TLC-plattor, bomull, glasull, engångssprutor, och liknande) slängs i stora gula plastkärl. Man skiljer på kontaminerat (vit etikett) och icke-kontaminerat avfall (blå etikett). Kontaminerat avfall är sådant som varit i kontakt med bakterier eller toxiska kemikalier. Icke-kontaminerat avfall är sådant som kan betraktas som ofarligt. Fråga labbhandledaren om du är osäker

på vad som räknas som kontaminerat respektive icke-kontaminerat. Förbrukningsmaterial som kastas i de gula behållarna får endast innehålla spår av kemikalier eller bakterier. Rena kemikalier, provlösningar, reaktionsblandningar och bakteriekulturer får ej slängas i de gula lådorna. Lättflyktiga kemikalier får först avdunsta från förbrukningsmaterialet i dragskåp innan det läggs i de gula behållarna. Detta gäller exempelvis papper som använts för att torka upp spill och handskar som man spillt stora mängder kemikalier på.

Skärande/stickande avfall

Trasiga glasvaror och glaskross läggs i stora gula plastkärn (likadana som för använt förbrukningsmaterial). Även här skiljer man på kontaminerat och icke-kontaminerat avfall.

Pasteurpipetter av glas läggs i små gula plastbehållare med rött lock avsedda för skärande/stickande avfall, eller i stora de stora gula kärnen avsedda för glaskross.

Kanyler läggs i små gula plastbehållare med rött lock avsedda för skärande/stickande avfall.

Kemikalieavfall

Kemikalieavfall skall samlas upp i särskilda plastdunkar noggrant märkta med fyllnadsdatum och innehåll. Olika typer av avfall tas om hand på olika sätt och skall därför samlas upp i separata kärn. Man skiljer exempelvis på halogenerade och icke-halogenerade organiska lösningsmedel, och lösningar av metallsalter samlas upp separat från andra vattenlösningar. Fast material ska ej blandas med flytande avfall och man separerar vanligtvis organiskt och oorganisk material. Fråga labbhandledaren om du är osäker på i vilket kärn ditt avfall skall hållas.

Små mängder utspädda lösningar av vissa ofarliga kemikalier får hållas ut i avloppet (ej giftiga eller miljöfarliga ämnen). Spola ordentligt med kallt vatten då kemikalier hålls ut i avloppet. Exempel på lösningar som får hållas ut i avloppet är utspädda saltlösningar med pH mellan 6,5 och 11 (buffertar) och rester av etanol och aceton som uppkommer vid disk. Rena kemikalier får aldrig hållas ut i avloppet utan skall samlas upp och skickas till destruktion. Inhämta alltid labbhandledarens tillstånd innan du håller ut något i avloppet.

Polymeriserade akrylamidgeler och agarogeler från elektroforesexperiment läggs i gula plastkärn för kontaminerat förbrukningsmaterial. Smält agar får aldrig hållas i avloppet då det orsakar stopp i rören när det sedan stelnar. Låt det stelna i lämpligt kärn, skrapa ur det och släng i gul låda för använt förbrukningsmaterial.

Rester från bakterieodling

Flytande rester (odlingsmedium) från bakteriekulturer samlas upp i glasflaskor med skruvlock och autoklaveras. Om mediet innehåller kloramfenikol, kanamycin eller annan antibiotika som inte förstörs vid autoklivering samlas det upp i plastdunkar och skickas till destruktion som smittförande avfall. Glasvaror som varit i kontakt med bakterier behandlas med Virkon och diskas sedan på vanligt sätt. Odlingsplattor läggs i gul plastbehållare för kontaminerat förbrukningsmaterial.

BRAND, OLYCKOR OCH FÖRSTA HJÄLPEN

Brand

Bränder kan uppstå plötsligt och utvecklingsförloppet kan gå mycket snabbt. Därför är det viktigt att i förväg bekanta sig med lokalerna så att man snabbt kan hitta släckutrustning och utrymningsvägar i händelse av en brand. I varje korridor finns en utrymningsplan där nödutgångar och nödutrustning finns markerade. I händelse av brand ska du agera enligt RÄDDA-LARMA-VARNA-SLÄCK-STÄNG-UTRYM som beskrivs nedan. Du ska dock aldrig utsätta dig själv för onödig fara för att försöka rädda en annan person eller släcka en brand. Därför kan du vid en allvarlig brand tvingas prioritera bort vissa av momenten nedan. Är ni flera personer på plats som kan hjälpa till delar ni upp uppgifterna mellan er.

RÄDDA personer som är i akut fara:

- Se till att personer som är i akut fara förs i säkerhet på behörigt avstånd från elden.
- Om någons kläder börjar brinna ska du hjälpa personen till närmaste nöddusch eller lägga omkull personen och kväva elden med brandfilt eller möjligen labbrock. Börja alltid övertäckningen **från huvudet och arbeta nedåt**, så att rök och lågor ej slår upp i ansiktet på den skadade. Var noggrann med att brandfilten sluter tätt så att elden kvävs. Lyft försiktigt på filten efter någon minut och kontrollera om elden är släckt. Börja vid fotänden. Om lågor slår upp igen måste filten läggas tillbaka. **Duscha** därefter personen med vatten tills dess att branden utan minsta tvivel släckts och att ansvarig person på institutionen eller ambulanspersonal kommit till platsen. **Avlägsna inte kläder** eftersom huden kan slitas bort ifall kläderna fastnat i huden. OBS! Tänk på att brandfilten är lufttät. Det innebär att personen som ligger under filten inte kan andas. Därför är det viktigt att filten avlägsnas från personens huvud så fort elden är släckt. **Kontrollera att personen** andas när filten avlägsnats. Påbörja hjärt-lungräddning vid behov.
- Använd inte brandsläckare för att släcka eld på människor. Det kan orsaka skador som är minst lika farliga som brännskadorna.

LARMA räddningstjänsten:

- Larma SOS Alarm på telefonnummer [00] 112.
- Adress till aktuell byggnad finns på utrymningstavlan som sitter i varje korridor.
- Avdela någon att möta räddningstjänsten.

VARNA andra som eventuellt hotas av elden:

- Utrymningslarmet ska utlösas automatiskt vid brand. Om så inte sker kan det aktiveras manuellt. Larmknappar finns vid utgångarna i varje korridor. Lyft på luckan och krossa glaset för att aktivera larmet.

SLÄCK branden om det bedöms möjligt:

- Använd **inte vatten** för att släcka kemikaliebränder då det ofta försvårar och/eller förvärrar situationen.
- Bränder i små kärl (bägare, kastrull, o.d.) släcks genom att elden kvävs med någon typ av lock.
- Vid brand i dragskåp stängs dragskåpsluckan (stänger av dragskåpsventilationen och minskar syretillförseln).
- Större bränder släcks med brandsläckare av rätt typ (kolsyresläckare för brand i lösningsmedel och elektrisk utrustning, skumsläckare för trä och textil, samt pulversläckare i sista hand för alla typer av bränder).

STÄNG in elden om det inte bedöms möjligt att släcka den.

- Stäng dragskåpsluckor, fönster och dörrar för att minska eldens syretillförsel.
- För bort brännbart material om möjligt.

UTRYM lokalen:

- Kontrollera att alla är med! Den som är sist stänger dörren.
- Nödutgångar är markerade med gröna skyltar.
- Åk aldrig hiss – du kan fastna i hissen vid ett eventuellt elavbrott.
- Gå till uppsamlingsplatsen (finns markerad på utrymningsplanen i korridoren). Observera att uppsamlingsplatsen varierar beroende på i vilken huskropp du befinner dig. Kontrollera att alla kommit ut. Rapportera saknade personer till räddningsledaren.

Kemikaliestänk på hud

Om du får farliga kemikalier (i synnerhet frätande ämnen) på huden, spola med stora mängder vatten. Tillsätt tvål i vattnet om det frätande ämnet inte är vattenlösligt. Byt labbrock om du spillt kemikalier på den. Om du spiller kemikalier på kläderna, ta av dig plagget och spola huden med stora mängder vatten. Kontakta sjukvården vid allvarlig skada (ring [00] 112 vid akuta fall).

Kemikaliestänk i ögat

Stänk av farliga kemikalier (i synnerhet frätande ämnen) i ögat måste snabbt sköljas bort med stora mängder vatten (mycket och länge!). Använd ögonduscherna (med tempererat vatten) som finns i laboratorierna. Se till att det skadade ögat hålls öppet under spolningen, eventuellt får man med fingrarna hålla isär ögonlocken. Eftersom den skadade kan hamna i chocktillstånd måste man ofta hjälpa en skadad labbkamrat. Kontakta alltid läkare vid alla typer av ögonskador! Vid akuta fall, ring [00] 112.

Vissa salar saknar fasta ögonduschar. Där finns istället portabla ögonduschar som kan användas för omedelbar spolning vid stänk i ögonen. Det kan hända att ögonen behöver spolats mer trots att vätskan i flaskorna tagit slut. Då gäller det att snabbt hitta en fast ögondusch (eller fler portabla ögonduschar) där man kan fortsätta spolningen. Därför ska man alltid ha koll på var närmsta fasta ögondusch finns, även om det inte finns någon i den sal man labbar i. De portabla ögonduscharna kan även användas under transport till sjukhus, och alltså är det bra att veta var de finns även om man labbar i en sal med fast ögondusch.

Skärskador

Första hjälpen-tavlor eller små första hjälpen-lådor med blodstoppare och plåster finns uppsatta i korridoren eller i labbsalen (kontrollera vad som gäller i korridoren där du labbar). Mindre sår: skölj rent och sätt på plåster. Större skärskador: Använd blodstoppare för att lägga tryckförband. Håll kroppsdelen högt för att minska blödningen. Kontakta sjukvården (ring [00] 112 vid akuta fall).

Tillbudsrapportering

Som en del i det systematiska arbetsmiljöarbetet på Uppsala Universitet ska alla incidenter och olyckor som sker i verksamheten rapporteras till ansvarig prefekt samt tillbud@uadm.uu.se. Om du råkar ut för en incident eller olycka ska du därför alltid meddela din labbhandledare som hjälper dig att skriva en tillbudsrapport. Har du blivit skadad eller om det finns risk för att incidenten kan leda till ohälsa i framtiden ska även en anmälan till Försäkringskassan göras. Det är prefektens ansvar att se till att en sådan anmälan görs, men du måste sannolikt förse prefekten med personuppgifter och information om händelsen för att en anmälan ska kunna upprättas.

RISKBEDÖMNING

Regelverk

Enligt arbetsmiljölagen och dess förordning ska alla arbetsmoment som förekommer på en arbetsplats riskbedömas. Detta är särskilt viktigt på ett kemilaboratorium eftersom det där förekommer många riskkällor, både i form av kemikalier och utrustning. Arbetsmiljöverket har utfärdat särskilda föreskrifter kring arbete med kemikalier, AFS 2011:19 Kemiska Arbetsmiljörisker. Där beskrivs bland annat hur en riskbedömning ska genomföras och dokumenteras. Utöver den inneboende faran i kemikalierna som används ska även metodval, utförarens kunskaper och erfarenhet, samt lokalernas utformning och användning av skyddsutrustning vägas samman till en riskvärdering.

Riskbedömning inför experiment är ingen förslösad tid utan ett lika naturligt inslag i förberedelsearbetet som framtagning av material och kemikalier. Ordentligt genomförda riskbedömningar gör att laborationen fungerar bättre, vilket leder till att risken att något oförutsett inträffar minskar. Om något ändå skulle inträffa vet alla vad som skall göras för att minska skadeverkningarna.

För våra kemilaborationer sker en övergripande bedömning och värdering av risker redan vid planering av kursinnehåll, men i utbildningssyfte samt för att säkerställa en god arbetsmiljö skall alla studenter själva göra en riskbedömning innan laborationstillfället. Efter avslutad utbildning förväntas alla studenter kunna utföra riskbedömningar av kemiska experiment.

Din uppgift inför laborationerna

Inför varje laboration ska du göra en riskbedömning av det planerade experimentet genom att fylla i ett riskbedömningsformulär. Formuläret finns ofta som bilaga till labbhandledningen och kan annars laddas ned elektroniskt från Studium. Dokumentet ska lämnas in till labbhandledaren vid laborationens början såvida du inte fått information om att inlämning ska ske vid en annan tidpunkt. Labbhandledaren ska godkänna din riskbedömning innan du får påbörja det praktiska arbetet. En bristfällig riskbedömning kan medföra att du nekas deltagande vid laborationen. Godkänd riskbedömning skall förvaras på ett för alla inblandade känt sätt. Vid pågående laboration kan dokumentet anslås i nära anslutning till platsen för laborerandet (t.ex. på aktuellt dragskåp).

Arbetsgång

Läs igenom hela instruktionen för laborationen och kontrollera att du förstår både de praktiska moment som skall utföras och vilka kemikalier som används under laborationen. Finns några som helst oklarheter, rådgör med andra studenter, studera lämplig litteratur (kurslitteratur), eller fråga labbläraren.

Leta upp säkerhetsdatablad (SDS/MSDS) för de kemikalier som ska användas. Säkerhetsdatablad finns i Uppsala Universitets kemikaliehanteringssystem KLARA:

https://secure.port.se/alphaquest/app_uu/pcmain.cfm.

KLARA kan endast nås från universitetets nätverk, men du behöver inte logga in för att kunna söka fram säkerhetsdatablad. Klicka på länken ”Klicka här” på startsidan så kommer du till söksidan.

Säkerhetsblad finns också hos de företag som tillhandahåller kemikalier. Universitets största leverantörer av kemikalier är SigmaAldrich (<https://www.sigmaaldrich.com/sweden.html>) och VWR <https://se.vwr.com/store/>. Sök på kemikalies engelska namn eller CAS-nummer, välj en produkt och klicka sedan på ”Säkerhetsdatablad”, ”SDS” eller ”Safety and Documentation” (det ser lite olika ut för olika produkter). Säkerhetsdatabladet erhålls i allmänhet i pdf-format.

Fyll sedan i riskbedömningsformuläret. Om utrymmet inte räcker till, använd baksidan. Alla grönmarkerade fält skall fyllas i:

- Fyll i all formalia (datum, laborationens namn, ditt namn, sidnummer i labbjournalen) högst upp i formuläret.
- Sammanfatta riskfyllda moment i fält ①. Vilka moment ska utföras och hur hanteras kemikalierna? Vilka reaktioner sker (skriv reaktionsformler)? Används någon utrustning som kan innebära en säkerhetsrisk?
- Lista de substanser som förekommer under laborationen, inklusive dem som bildas vid en eventuell reaktion, i fält ②. Ange aggregationstillstånd, koncentration, samt vilka mängder som hanteras.
- Markera med kryss vilka farliga egenskaper substanserna har i fält ③. (Sektion 2.2 i SDS)
- Lista H-fraser (Hazard statements) för respektive substans i fält ④. Skriv ut i klartext vad koderna står för. (Sektion 2.2 i SDS)
- Beskriv förebyggande skyddsåtgärder och åtgärder vid en eventuell olycka i fält ⑤. (Se P-fraser (Precautionary statements) i sektion 2.2 samt sektion 4.7 i SDS.) Fokusera på de scenarier som är relevanta för aktuell laboration.
- Ange vilken typ av avfall som bildas och hur det skall hanteras i fält ⑥.
- Gör en sammanvägd bedömning av risken för hela laborationen i fält ⑦.

Tänk på att ”fara” inte är synonymt med ”risk”. Om lämpliga säkerhetsåtgärder vidtas kan risken vid hantering av farliga kemikalier vara minimal. På samma sätt kan hantering av ofarliga kemikalier vara riskfylld p.g.a. hanteringsmetoden (t.ex. att flytta på 100 liter kokande vatten!). När du bedömer risken ska du således betrakta mer än bara vilka kemikalier som används – du ska även ta hänsyn till vad du kommer att göra med dem under laborationen, vilka mängder som hanteras, vilken utrustning som används och vilka säkerhetsåtgärder som vidtas.

Datum:	Namn, mob nr.:	Expt nr/sida i labbjournalen:																								
Laborationens namn:																										
Reaktioner, förhållanden och hanteringar av betydelse för säkerheten:																										
1																										
Ämnen, inkl. de som bildas under laborationen samt lösningsmedel. Ange även aggregationsstillstånd och ev. koncentrationer.										H-fraser																
	Miljöfarlig	Skadlig	Frätande	Hälsöfarlig	Giftig	Oxiderande	Brandfarlig*	Gas under tryck	Explosiv																	
2									3									4								
Fortsättning på baksidan? Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>									* Extremt brandfarlig, mycket brandfarlig eller brandfarlig																	
Förebyggande skyddsåtgärder och åtgärder vid tillbud (se P-fraser)									5																	
Avfallshantering									6																	
Sammanlagd risk med hänsyn till farorna samt vidtagna säkerhets- och skyddsåtgärder:									Låg			7			Hög			Mycket hög								
Datum, handledares namnteckning med namnförtydligande																										

INTYG

(Fyll i och lämna till labbläraren innan första laborationen.)

Namn:

Kurs:

Termin:

Jag har läst och förstått informationen i dokumentet "Säkerhet vid laboratoriearbete", upprättat vid Kemiska sektionen på Uppsala Universitet. Jag åtar mig härmed att följa dessa instruktioner då jag utför laborativt arbete i Kemiska sektionens laborationslokaler.

Namnteckning

Datum