

Kemisk risikovurdering for undervisningskemikalier

Risiko = farlighed · eksponeringsgrad · hyppighed



Denne Kemiske Risikovurdering findes på:

O:\Arbejds miljø\Sikkerhed\Kemisk_Risiko_Vurdering\Kemisk Risikovurdering Naturskolerne.docx

www.naturskolerne.dk/images/Dokumenter/Kemisk_Risikovurdering_Naturskolerne.pdf



Indhold

OM DETTE DOKUMENT	4
<i>Undervisningskemikalier - definition</i>	<i>4</i>
<i>Hvilke kemikalier er elevkemikalier</i>	<i>4</i>
<i>Fag og faglokaler</i>	<i>4</i>
PRINCIPPER FOR ANVENDELSE AF KEMIKALIER I UNDERVISNINGEN	4
<i>Sikkerhedsdatablade og kemikalieliste</i>	<i>5</i>
<i>Kemikalier – hvad må vi og eleverne</i>	<i>5</i>
<i>Faremærkninger</i>	<i>5</i>
<i>Danske kilder til love og regler</i>	<i>6</i>
<i>Lokal fortolkning</i>	<i>6</i>
<i>Liste over de kemikalier vi har, som elever må- og ikke må anvende</i>	<i>8</i>
HÅNTERING OG OPBEVARING AF KEMIKALIER I LABORATORIET	8
<i>Beholdere og deres markeringer</i>	<i>8</i>
<i>Omemballering og ommærkning</i>	<i>9</i>
<i>Midlertidige beholdere</i>	<i>9</i>
<i>Anvendelse af umarkerede kemikalier</i>	<i>10</i>
<i>Kemikaliers placering</i>	<i>10</i>
<i>Transport af kemikalier</i>	<i>10</i>
<i>Elevers dosering og opmåling</i>	<i>10</i>
<i>Lærernes dosering og opmåling</i>	<i>11</i>
ANVENDELSESBEGRÆNSNINGER	11
<i>Anvendelsesbegrænsninger for elever</i>	<i>11</i>
<i>Anvendelsesbegrænsninger for lærere</i>	<i>11</i>
VÆRNEMIDLER OG DERES PLACERING I LABORATORIET	12
<i>Sikkerhedsbriller</i>	<i>12</i>
<i>Nitrilhandsker</i>	<i>12</i>
<i>Kittel og forklæde</i>	<i>12</i>
HÅNTERING VED UHELD, SPILD, BRAND MV. I LABORATORIET	13
<i>Spild af kemikalier</i>	<i>13</i>
<i>Principper for opsamling</i>	<i>14</i>
<i>Uheld</i>	<i>14</i>
<i>Brand</i>	<i>15</i>
BORTSKAFFELSE AF KEMIKALIER	16
<i>Bortskaffelsesinstruks baseret på faremærkning</i>	<i>16</i>
OPLÆRING OG INSTRUKTION AF NATURVEJLEDERE/UNDERVISERE	20
<i>Naturfagslaboratorium</i>	<i>20</i>
OPLÆRING OG INSTRUKTION AF ELEVER	21

INDKØB AF KEMIKALIER TIL LABORATORIET	21
SKOLENS PRODUKTION AF KEMIKALIER.....	22
<i>Fortynding af syrer og baser</i>	<i>22</i>
VALG AF EMBALLAGE TIL KEMIKALIER	23
<i>Original emballage</i>	<i>23</i>
BILAG - ORIGINAL BESKRIVELSE FRA VEJLEDNINGEN	26
BILAG - KEMIKALIELISTE.....	27
BILAG - H-SÆTNINGER OG P-SÆTNINGER.....	27
<i>Komplet liste over H-sætninger</i>	<i>27</i>
<i>Supplerende fareoplysninger.....</i>	<i>29</i>
<i>Komplet liste over P-sætninger</i>	<i>29</i>
KILDER	33

Om dette dokument

Undervisningskemikalier - definition

Elevkemikalier – stoffer og blandinger som eleverne i skolen håndterer, i forbindelse med undervisningen. Der er således for eksempel tale om fortyndede syrer og baser, salte, analysekemikalier og ethanol. Rengøringsmidler, som eleverne anvender i tilknytning til undervisningen, er også omfattet.

Lærerkemikalier – stoffer og blandinger som personale på skolen anvender, i forbindelse med undervisningen. Der er således for eksempel tale om de samme kemikalier som elevkemikalierne, i tillæg til højere koncentrationer af samme stoffer, og produkter, som vi af sikkerhedshensyn ikke lader eleverne anvende, men som finder lejlighedsvis anvendelse af lærere.

Rengøringsmidler som anvendes af skolens rengøringspersonale eller tekniske/administrative personale, er ikke omfattet af risikovurderingen for undervisningskemikalier.

Hvilke kemikalier er elevkemikalier

Det er lærerens individuelle afgørelse, om et kemikalie kan anvendes af elever, dog under hensyntagen til disse retningslinjer. Læreren kan således ikke beslutte, at elever må håndtere en halv liter koncentreret svovlsyre i en sodavandsflaske.

Fag og faglokaler

I forbindelse med kemikalieanalysen er disse fag og faglokaler undersøgt:

Naturfagslaboratoriet i Ellehuset

Principper for anvendelse af kemikalier i undervisningen

Kemikalier kan anvendes af elever og lærere, når der er en grund til det. Farlige kemikalier kan anvendes, hvis der ikke er mulighed for at undgå det. Anvendelsen følger nedenstående principper:

- Elever starter deres laboratoriearbejde med ret ufarlige kemikalier, efter gennemført sikkerhedskursus i begyndelsen af 7. årgang. **Forventes gennemgået på hjemmeskolen.**
- Først efter at de har opnået sikkerhed i håndtering, og grundigt kendskab til sikkerhedsforanstaltninger, kan eleverne arbejde med lidt farligere kemikalier, når der er grund til det.

- Der anvendes altid så små mængder kemikalier, som det er muligt.
- Derfor skal læreren altid gennemgå arbejdsinstruktioner kritisk: Er det nødvendigt at bruge disse mængder, for at opnå den læringspointe der er ønsket? Kan der arbejdes med få dråber i et minireagensglas i stedet?
- Der skal substitueres til ufarlige eller mindre farlige kemikalier, hvis det er muligt.
- Kan undervisningspointerne nås ved anvendelse af mindre risikable kemikalier? 1M eddikesyre i stedet for 1M saltsyre?
- Arbejdet skal tilrettelægges, så risiko for kontakt, spild og u hensigtsmæssige reaktioner undgås. Personlige værnemidler (undtagen briller, som altid bruges), må ikke træde i stedet for hensigtsmæssig arbejdstilrettelæggelse.
- Skal elever på årgange under 7. klassetrin anvende kemikalier, sker dette under særligt opsyn og under særlig nøje instruktion og kontrol..

Principperne er udarbejdet efter AT-meddelelsen (se kildefortegnelse).

Sikkerhedsdatablade og kemikalieliste

Der henvises for hvert enkelt kemikalie til [sikkerhedsdatabladet](#), som findes udskrevet i mappen i Naturfagslaboratoriet (Ellehuset).

Kemikalier – hvad må vi og eleverne

Reglerne for hvad vi må og hvad eleverne må er komplicerede, og delvist modstridende. Det er dog altid i sidste ende lærerens ansvar at følge reglerne. Dette kapitel giver overblik over regler, kilder til regler, og en vejledning til, hvordan en lærer kan vurdere kemikalierne.

Faremærkninger

Farlige kemikalier er (skal være) markeret med et eller flere af disse GHS/CLP-symboler.



Oversættelse fra gamle til nye (2019) faremærkninger findes på indersiden af kemikalieskabet. Man kan læse mere om disse mærkninger i CLP-forordningen (se kildefortegnelsen).

Danske kilder til love og regler

Dette dokument er i vid udstrækning baseret på de danske kilder til love og regler på området. Kilderne beskrives her, links til dem findes i kildefortegnelsen.

At-meddelelse 4.01-7-1 – Elevers anvendelse af stoffer og materialer i grundskolen

Denne vejledning er den væsentligste (autoritative) kilde til afklaring af spørgsmål om stoffers "lovlighed" i undervisningen. Vedledningen rummer et bilag der gør det muligt at identificere stoffer, som "normalt ikke bør" anvendes af elever.

Den lokale fortolkning af denne vejledning er, at vi ikke sætter os ud over denne "normalt ikke bør". Det betyder dog ikke, at elever frit kan anvende stoffer, som ikke er i listen.

Når klokken ringer - Branchevejledning til grundskolen og det almene gymnasium (STX)

Branchevejledningen rummer beskrivelser af indretning af lokalerne. Vejledningen gælder især de forhold, som har med forebyggelse af uheld gennem indretning af lokalerne at gøre.

Overvejelser om disse to kilder

De relevante vejledninger afgiver divergerende retningslinjer for, hvilke kemikalier vi kan anvende i skolen. *Når klokken ringer* (se kildelisten) angiver meget snævre grænser, mens At-meddelelsen er mindre restriktiv.

Sikkerhedsdatablade og kemisk arbejdspladsbrugsanvisning APB

Der skal fortsat være en kemikalieliste og et sæt sikkerhedsdatablade tilgængeligt. Den kemiske arbejdspladsbrugsanvisning (APB) er afskaffet med Bekendtgørelse nr. 254 af 19/03/2019 Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer (kemiske agenser) (Ophævelse af kravet om arbejdspladsbrugsanvisninger m.m.).

I stedet er indført **krav om en kemisk risikovurdering** (dette dokument). Der er derfor ikke længere APB'er tilgængelige på vores lokale.

Lokal fortolkning

Dette afsnit rummer de regler, vi har syntetiseret fra de ovennævnte kilder (**med inspiration fra Holte Skole**)

Kemikalier som elever ikke må anvende - faresymboler

		
GHS06 – Giftig	GHS08 - Sundhedsfare	GHS05 – Ætsningsfare (Dog undtaget syrer og baser op til 4M)

Elever må slet ikke anvende kemikalier, der er markeret med disse tre farepiktogrammer. Stoffer og produkter med følgende H-sætninger må heller ikke anvendes:

H200 Ustabil eksplosiv	H311 Giftig ved hudkontakt
H201 Eksplosiv, masseeksplosionsfare	H314 Forårsager svære forbrændinger af huden og øjenskader (dog undtaget konc. Op til 4M)
H202 Eksplosiv, alvorlig fare for udslyngning af fragmenter	H317 Kan forårsage allergisk hudreaktion
H203 Eksplosiv, fare for brand, eksplosion fragmenter	H204 Fare for brand
H205 Fare for masseeksplosion ved brand	H340 Kan forårsage genetiske defekter
H220 Yderst brandfarlig gas	
H221 Brandfarlig gas	H341 Mistænkt for at forårsage genetiske defekter
H222 Yderst brandfarlig aerosol	H350 Kan fremkalde kræft
H224 Yderst brandfarlig væske og damp	H350i Kan fremkalde kræft ved indånding
H225 Meget brandfarlig væske og damp	H351 Mistænkt for at fremkalde kræft
H240 Eksplosionsfare ved opvarmning	H360 Kan skade forplantningsevnen eller det ufødte barn
H242 Brandfare ved opvarmning	H361 Mistænkt for at skade forplantningsevnen eller det
H300 Livsfarlig ved indtagelse	ufødte barn.
H301 Giftig ved indtagelse	H370 Forårsager organskader
H241 Brand- eller eksplosionsfare ved opvarmning	H371 Kan forårsage organskader
H304 Kan være livsfarlig, hvis det indtages og kommer i lungerne	H372 Forårsager organskader ved længerevarende eller gentagen eksponering
H310 Livsfarlig ved hudkontakt	H373 Kan forårsage organskader ved længerevarende eller gentagen eksponering

Øvrige forbudte stoffer og produkter

Ud over stoffer med ovennævnte faremærkninger, må eleverne ikke anvende 2-komponentlim med epoxy, og heller ikke kviksølv og bly.

Overvejelser om kemikalier med de tre faremærkninger

Naturskolen råder over en meget begrænset mængde kemikalier, der er markeret med kronisk sundhedsfare. Vi ønsker ikke at disse kemikalier skal anvendes, hverken af lærere eller elever. Derfor pågår der for tiden en kassationsproces, hvor der tages stilling til, om kemikaliet kan substitueres, eller om vi har andre måder at undgå stoffets anvendelse på.

Det er der som regel: Vi kan ændre praksis. Her henvises til kapitlet med individuelle risikovurderinger for særlige stoffer i dette dokument.

Liste over de kemikalier vi har, som elever må- og ikke må anvende

I kemikaleskabet i naturfagslaboratoriet findes en liste over naturskolens kemikaliebeholdning. Listen skal altid være opdateret, og der skal sikres at der er sikkerhedsdatablade i sikkerhedsmappen i lokalet. På listen er det angivet, hvilke kemikalier der må håndteres af elever, og hvilke der ikke må.

Håndtering og opbevaring af kemikalier i laboratoriet

Orden i sagerne er et godt grundlag for kemikaliesikkerhed

Disse regler har naturskolen skolen tilpasset på baggrund af andre vejledninger, især CLP-forordningen.
Modificeret fra Holte Skole.

Beholdere og deres markeringer

Kemikalier opbevares i egnede beholdere, som er indkøbt til dette særlige formål. Kemikalier opbevares aldrig i beholdere, som almindeligvis anvendes til andre ting, f.eks. sodavandsflasker, konservesdåser og syltetøjsglas. Heller ikke selv om kemikalierne er uden faremærkning.

Kemikaliebeholdere skal være intakte, og have etiket med navn og evt. faremærkninger. Kemikalier med ældre (orange) faremarkeringer, eller som på anden måde fremstår som "gamle" må ikke anvendes. Findes

et sådant kemikalie, skal der gives besked til den kemikalieansvarlige AMR (pt. KB), som tager stilling til ommærkning, omemballering eller kassation. Se afsnit om dette.

Kemikaliebeholdere skal i så vid udstrækning som muligt være sikret mod spild, hvis de tabes. Det betyder at disse typer beholdere ikke anvendes:

- Plasticbeholdere der er delvist nedbrudte, herunder nedbrudte låg.
- Beholdere større end 250mL med løstsiddende låg.
- Store beholdere, hvis det medfører at et risikabelt kemikalie bliver tungt, eller hvis det medfører risiko for meget store udslip af meget farlige kemikalier.
- Glasflasker kan kun anvendes, hvis der er tale om originale emballager, eller hvis der er tale om glasflasker med skruelåg.

Lærerkemikalier opbevares i den beholder, de er leveret i. Hvis det er nødvendigt at udskifte beholderen, erstattes den med en lignende beholder (materiale). Alternativt anvendes en glasflaske med skruelåg. Se også kapitlet om valg af emballage.

Beholdere til elevkemikalier

Elever må ikke håndtere flydende kemikalier i beholdere, der rummer mere end 250mL. Det skyldes, at store beholdere kan være uhåndterlige så det øger risikoen for og omfanget af uheld.

Af samme grund nøjes vi med at fylde beholderne halvt op.

Skolens elevkemikalier er opbevaret i 100mL eller 250mL plasticflasker med løs prop, i dråbe/pipetteflasker af plastic, eller i små glasflasker. De faste stoffer er opbevaret i 100mL og 250mL plastbøtter med skruelåg.

Omemballering og ommærkning

Omemballering kan finde sted, hvis det vurderes at kunne udføres sikkert. Syrer og baser stærkere end 8M og organiske opløsningsmidler bortset fra ethanol omemballeres kun, hvis det kan sikres, at den nye emballage er velegnet, og omemballeringen kan foretages sikkert (vurderes af kemikalieansvarlig, AMR).

Faste stoffer kan omemballeres, hvis det kan ske uden at det frembyder en risiko for støvdannelse.

Ommærkning finder sted med Egenproducerede etiketter, hvis det er mere hensigtsmæssigt.

Midlertidige beholdere

Undertiden anvendes midlertidige beholdere til kemikalier. Det sker for eksempel, hvis det skønnes uhensigtsmæssigt at fremtage en stor kemikaliemængde, når der kun skal anvendes en mindre mængde. Hvis en sådan beholder anvendes af elever, og der kan være risiko for forveksling, skal den midlertidige beholder mærkes med navn og faremærkninger.

Der ligger blanke etiketter med relevante faremærkninger på depotet.

Anvendelse af umarkerede kemikalier

Undertiden er det nødvendigt at anvende umarkerede kemikalier. For eksempel i forbindelse med kemisk analyse, hvor pointen er, at eleverne skal analysere sig frem til, hvilket stof (f.eks. salt) de er blevet præsenteret for.

I sådanne tilfælde må der anvendes salte, som ikke er færemærkede, eller der må anvendes så små mængder, at risikoen i praksis er ubetydelig. Det er en forudsætning, at eleverne forinden er blevet grundigt instrueret i de kemiske risici, og at de forinden har opnået en tilstrækkelig sikkerhed og kendskabsgrad til håndtering af kemikalier.

Kemikaliers placering

Kun de kemikalier der skal anvendes, må stå fremme. Kemikalier, der ikke er i anvendelse, skal stå i det aflåste kemikalieeskab med udsugning.

Transport af kemikalier

Lærerkemikalier må som hovedregel kun transporteres af lærere med sikkerhedskursus, eller af skolens tekniske personale. Der må transporteres én beholder ad gangen ved håndbæring. Er kemikalierne pakket i en egnet holder, f.eks. en kurv, må hele holderen transporteres.

Kemikalier må transporteres flere samtidig på et rullebord. Her skal der tages stilling til risiko for, at beholderne vælter, eller falder fra bordet.

Elever må transportere elevkemikalier til og fra skabe, eller til og fra midlertidige placeringer, f.eks. rullebord. Eleverne skal dog forinden have fået instruktion, og have opnået en tilstrækkelig sikkerhed og kendskabsgrad til håndtering af kemikalier.

Elevers dosering og opmåling

Faste stoffer

Faste stoffer håndteres ved forsigtig omhældning, eller de doseres med en ske, som ofte er placeret fast i beholderen. Læreren tager stilling til, om det er hensigtsmæssigt at elever anvender engangsske, spatel, træpind eller lignende redskab til doseringen. Der ligger måleskeer på depotet, som gerne må efterlades i beholderne.

I forbindelse med denne stillingtagen afvejes risiko for spild med risikoen for forurening af kemikalierne i beholderen. Arbejdes der kun med ét stof, er risikoen for forurening lille, og stoffet kan doseres med en ren glasspatel. Arbejdes der med flere faste stoffer, kan det være mere hensigtsmæssigt at sætte en måleske i hver beholder, evt. markeret med kemikaliets navn. Sondringen skyldes, at elever hyppigt vil lade en måleske stå i beholderen, mens de hyppigt vil tage en glasspatel op fra beholderen, og lade den ligge ved siden af, med efterfølgende risiko for sammenblanding.

Flydende stoffer

Flydende kemikalier håndteres som regel ved anvendelse af pipette. Nogle analysekemikalier, som altid anvendes få dråber ad gangen, opbevares i dråbeflasker med indbygget pipette.

Skal der anvendes større mængder, kan disse med forsigtighed hældes fra flasken.

Lærernes dosering og opmåling

Lærernes opmåling og dosering af mindre kemikaliemængder finder sted efter samme anvisninger.

Ved genopfyldning af flasker med elevkemikalier, skal etiketterne tjekkes hver gang en ny beholder genfyldes. Det giver yderligere sikkerhed mod fejl, hvis navnet på begge etiketter læses højt – det er en personlig vurdering, om det er nødvendigt.

Ved fortynding af koncentrerede kemikalier skal arbejdspladsen være særlig ryddelig og der skal gøres grundigt rent efterfølgende. Personlige værnemidler anvendes i overensstemmelse med sikkerhedsdatablade. Se kapitlet om fremstilling af kemikalier

Anvendelsesbegrænsninger

**Lavest mulige koncentration og mængde
Små mængder giver små uheld**

Anvendelsesbegrænsninger for elever

Elever må anvende de kemikalier, som er *nødvendige*, og i de *lavest mulige koncentrationer og mængder*.

Elever *må ikke* anvende syrer og baser i koncentrationer højere end 4M. Det er sjældent nødvendigt at anvende koncentrationer **stærkere end 1M**. Derfor er koncentrationen af syrer og baser i elevkemikalierne på 1M. Der er dog følgende undtagelser og kommentarer:

Eleverne må ikke anvende kemikalierne til andet end laboratoriearbejde.

Anvendelsesbegrænsninger for lærere

Kemikalierne må ikke anvendes til andet end laboratoriearbejde.

Værnemidler og deres placering i laboratoriet

Værnemidler anvendes, når andre muligheder for at fjerne risikoen er udtømt

I folkeskolens praksis indgår dog også andre hensyn: Vi ønsker at eleverne opnår sikkerhed i at håndtere kemikalier og tage stilling til anvendelse af værnemidler i den forbindelse. I praksis er der intet af det arbejde vi udfører, som er strengt nødvendigt. Man kan godt blive en god fodterapeut, uden at man har titreret saltsyre med natriumhydroxid. Men fagets metoder og redskaber skal læres.

Når arbejdet ikke kan planlægges uden restrisiko (farlighed · eksponeringsgrad · hyppighed), kan værnemidler anvendes. Laboratoriet råder over disse værnemidler:

Sikkerhedsbriller

Disse anvendes hver gang eleverne arbejder med kemikalier, eller når der opvarmes glasvarer. De er placeret i skabet med éngangs- og standardudstyr.

Nitrilhandsker

Handsker *kan anvendes*, hvis arbejdsgangen indebærer en risiko for hudkontakt med kemikalier, der er lokalirriterende eller ætsende. Eleverne bør opfordres til at udvise forsigtighed, og kun anvende handsker, når helt særlige forhold taler for.

Nitrilhandsker er unødvendige, hvis eleverne anvender pipetter til at overføre kemikalierne.

Nitrilhandsker skal anvendes under varmemhandsker, i perioder hvor der er forhøjet smitterisiko (ex. Covid-19).

Nitrilhandsker er placeret i laboratorieskabet med éngangs- og standardudstyr.

Kittel og forklæde

Kittel kan anvendes, hvis eleverne gerne vil beskytte deres hverdagstøj mod stænk og misfarvning. Kittel anbefales ved arbejde med farvestoffer, og ved arbejde med syrer og baser i koncentrationer højere end 1M.

Elevkitler er placeret på knagerække ved indgangsdør.

Håndtering ved uheld, spild, brand mv. i laboratoriet

**Spild kan ikke helt undgås.
Forbered dig på det, før arbejdet begynder.**

Dette kapitel består af skolens lokale regler, som er begrundet i pædagogiske overvejelser, og AT-meddelesen.

Spild af kemikalier

Ved spild skal der straks ryddes op og gøres rent, så risikoen for at andre udsættes minimeres. Undervejs i undervisningsforløbet lærer eleverne at forholde sig til risici på en måde, så de ender med noget, der ligner denne model.

- **Grøn betyder** at eleven kan rydde op uden behov for at rapportere til læreren.
- **Gul betyder** at eleven rapporterer spildet til læreren, og så rydder op.
- **Rød betyder** at eleven rapporterer til læreren, som så rydder op. Efter konkret vurdering, kan lærer lade eleven tørre op.

Lille mængde, ikke farlig. Eleven kan selv tørre op, uden at rapportere til læreren. Eksempel: Spild af en lille mængde NaCl.	Lille mængde, lidt farlig. Eleven kan selv tørre op og rapportere til læreren. Eksempel: Spild af få dråber saltsyre.	Lille mængde, stor farlighed. Eleven rapporterer til læreren. Lærer tørre op. Eksempel: Spild af få dråber konc. svovlsyre.
Mellem mængde, eller udspredning af spild. Ikke farlig. Eleven rapporterer til læreren. Eleven tørre op. Eksempel: Spild af en spiseskefuld natriumthiosulfat.	Mellem mængde, eller udspredning. Lidt farlig. Eleven rapporterer til læreren. Lærer tørre op. Eksempel: Tab af et bægerglas med en skefuld kaliumnitrat.	Mellem mængde eller udspredning. Stor farlighed. Eleven rapporterer til læreren. Lærer tørre op. Eksempel: spild af en deciliter ethanol.
Stor mængde eller udspredning af spild. Ikke farlig. Eleven rapporterer til læreren. Eleven tørre op. Eksempel: Spild af en hel bøtte stearinsyre, som ligger over et stort areal.	Stor mængde eller udspredning. Lidt farlig. Eleven rapporterer til læreren. Læreren tørre op. Eksempel: Spild af en halv liter eddikesyre 4M.	Stor mængde eller udspredning. Stor farlighed. Eleven rapporterer til læreren. Lærer tørre op. Eksempel: Spild af en dunk NaOH 4M.

Det siger næsten sig selv, at det ikke er der eleverne starter, når de begynder med laboratoriearbejde i 7. klasse. På naturskolen kender vi ikke elevernes forhåndskendskab til laboratoriepraksis. Derfor skal alt spild rapporteres til læreren.

Principper for opsamling

Opsamling skal finde sted på en måde, så:

- Risikoen for yderligere udspredning er lav.
- Det opsamlede materiale kan bortskaffes forskriftsmæssigt.
- Materialet kan håndteres sikkert.
- Eventuelle rester fortyndes ned til uproblematisk koncentration.

Materialer til opsamling af kemikaliespild

Læreren afgør, om der skal anvendes papirservietter, kost og fejeblad, eller særligt opslugende materiale som findes på depotet.

Uheld

Lærere med sikkerhedsuddannelse er grundlaget for at undgå, at uheld udvikler sig til det værre. De hyppigste uheld i laboratoriet er, efter faldende hyppighed (som det opfattes af læreren):

- At man skærer sig på knust glas. Ikke omfattet af kemisk risikovurdering, men forholdsregler beskrives her, for fuldstændighedens skyld.
- At man brænder sig på varme glasvarer, bunsenbrændere eller på varme væsker. Ikke omfattet af kemisk risikovurdering, men forholdsregler beskrives her, for fuldstændighedens skyld.
- At man får stoffer på huden eller i øjnene.
- At et eksperiment utilsigtet udvikler farlige reaktioner eller biprodukter.
- At en elev indtager et stof tilsigtet eller utilsigtet.

Uheld med knust glas

Glasvarer med skader og glasskår fejes sammen og kasseres i affaldsspanden til glasaffald. Elever instrueres i at feje et større område end det de kan se knust glas i.

Uheld med forbrænding

Her ydes almindelig førstehjælp i form af afkøling med vand. Ved lille skade kan skylletiden være få minutter. Ved større skade forlænges skylletiden, og der tages stilling til om det er mest hensigtsmæssigt at overlade behandlingen til læge/hospital.

Uheld med stoffer på huden eller i øjnene

Eleven (personen) påbegynder selv straks afskylning eller øjenskylning, mens en kammerat henter hjælp hos læreren.

Læreren tilser eleven, og tager efter konsultation af etiket og sikkerhedsdatablad stilling til:

- Skal eleven have bedre hjælp end vi kan give, alarmeres ved 112.
- Skal eleven tilses af en læge efter afsluttet behandling på skolen, aftales dette ved kontakt til lægen.
- Kan vi trygt og sikkert afslutte behandlingen på skolen, uden risiko for at vi har overset mulige men? Sikkerhedsdatabladet konsulteres efter behov.

Skolen/kontoret orienteres så vidt muligt omgående, hvis lægehjælp er nødvendig.

Uheld med utilsigtede reaktioner eller biprodukter

Denne type uheld sker ganske sjældent, især fordi der nu kun sjældent anvendes høje koncentrationer af syrer. Tidligere kunne uheld ske, f.eks. ved anvendelse af konc. salpetersyre og metaller.

Her må lærerens professionelle vurdering træde til. Det vil formentlig være hensigtsmæssigt at evakuere lokalet i god ro og orden. Afhængigt af den utilsigtede hændelse træffes beslutning om øvrige foranstaltninger.

Det vurderes i øvrigt ikke, at der er nogen særlig risiko for utilsigtede reaktioner med elevkemikalierne.

Uheld med indtagelse af stoffer

Der søges vejledning i sikkerhedsdatabladet, og reageres derefter.

Eleverne skal hyppigt mindes om, at vi aldrig indtager noget i Naturskolens laboratorium, hverken medbragt mad og drikke, eller resultatet af vore eksperimenter. Eleverne skal instrueres i hyppig håndvask.

Brand

Brandfarlige kemikalier er aldrig fremme, når der arbejdes med åben ild (f.eks. gasflammer)

Ved brand i forbindelse med kemikalier er det ønskeligt at undgå panik og eventuel brandspredning. Væsentligst er det, at undgå tilskadekomst.

Læreren sørger for at fjerne eleverne fra brandstedet, og vurderer om der skal påbegyndes brandbekæmpelse, eller om branden er af en sådan art og omfang, at der i stedet skal alarmeres straks. Ved den mindste tvivl, skal der alarmeres og evakueres.

Hvis det kan gøres sikkert, fjernes trykflaskerne fra depotet.

I følge sikkerhedsdatabladene skal visse andre kemikalier, der er markeret "brandnærende" også fjernes.

Disse kemikalier er dog oplagret i så beskedne mængder (under 2kg af nogle få kemikalier, samlet under 5kg), at risikoen ved at fjerne dem må anses for betydelig i forhold til risikoen ved at lade være.

Brandslukningsudstyr omfatter: Brandtæppe, pulverslukker og CO2 slukker ved glas døren til mod Kroen.

Forbrændingsulykker

Det bør medføre skærpet opmærksomhed på forsøg, hvori der anvendes brandbare væsker. Vær især opmærksom på, om elevernes arbejdsinstruktion opfordrer til risikabel adfærd.

Bortskaffelse af kemikalier

Jo mindre kemikaliemængde, des mindre er problemet

Kemikalier bortskaffes i henhold til sikkerhedsdatablad. Der gælder dog også sund fornuft. Kan man tømme en næsten tom pipette med NaOH ned i håndvasken, og skylle efter? Naturligvis – det hældes dagligt i danske afløb i store mængder, under navnet afløbsrens. Natriumioner er miljømæssigt ikke særlig problematiske.

Når metode til bortskaffelse skal besluttes, kan man overveje:

- Koncentrationen af stoffet.
- Mængden af stoffet.
- Risici (miljøbeskadigelse, opløsning af afløb eller kemikaliedunke, udslip trods forsigtighed).
- Har vi en hensigtsmæssig affaldsfraktion. Hvis ikke, skal den etableres.

For eksempel vil det være helt oplagt at bortskaffe 1dL konc. saltsyre i dunken til surt affald. Men hvad med en dunk med 10L 0,1M saltsyre, som skal kasseres, fordi den er blevet forurenset med lakmusudtræk? Det vil være meget uhensigtsmæssigt at bortskaffe den i dunken med surt affald, og den samlede kemikaliemængde er trods alt begrænset – skønt mængden af HCl i de to eksempler er af samme størrelsesorden.

Bortskaffelsesinstruks baseret på faremærkning

GHS/CLP mærkning	Instruks
	Ekspllosiv (GHS01) Naturskolen råder ikke over, og anvender ikke stoffer med denne faremærkning.

	Brandfarlig, Meget brandfarlig eller Yderst brandfarlig (GHS02) Risikoen er, at stoffet medfører en brand. Disse vil meget ofte være organiske væsker. Ethanol i mængder under 5dL kan fortyndes med vand (mindst 1:10) og kasseres i afløb. Ethanol i større mængder bortskaffes i lukket beholder til organisk flydende affald. Acetone i mængder under 1dL kan eventuelt bortskaffes i lukket beholder til organisk flydende affald. Acetone i større mængder skal på grund af stoffets flygtighed bortskaffes som farligt affald, <i>uden at det omhældes til den store dunk.</i> Øvrige organiske stoffer, som er flydende ved atmosfærisk tryk og stuetemperatur, kan bortskaffes i lukket beholder til organisk flydende affald.
	Øvrige organiske stoffer, som er gasformige ved atmosfærisk tryk og stuetemperatur, bortskaffes i produktets salgsbeholder (f.eks. lighter gas) som farligt affald ved aflevering på genbrugsstation, det gælder også den tomme beholder efter brug. Faste organiske stoffer, som er brandbare, og som ikke er markeret med andre faremærker, kasseres som almindelig dagrenovation. Naturskolen råder i øvrigt ikke over ether (æter). Alle de tømte emballager, bortset fra gasdåser, kan bortskaffes som almindeligt affald, med låget fast påskruet. Det gælder også beholdere, der har indeholdt ethanol.
	Brandnærende (GHS03) Stoffer i denne kategori er i reglen klorater, perklorater, permanganater og nitratsalte. Af disse har Naturskolen til tider kaliumpermanganat og nitratsalte (natriumnitrat, kaliumnitrat og ammoniumnitrat). Naturskolen råder ikke over klorater og perklorater. Stofferne må aldrig bortskaffes sammen med organisk flydende affald. Kaliumpermanganat er ligeledes miljøfarligt, og alle mængder bortskaffes som miljøfarligt. Se mere ved beskrivelsen af miljøfarlige stoffer. Tomme beholdere afleveres også som farligt affald, med mindre de altså er helt tømte. Sølvnitrat er miljøfarlig og calciumnitrat er sundhedsskadelig. De bortskaffes med surt/basisk affald. Ammoniumnitrat og natriumnitrat kan, i små mængder og når de er grundigt opløst eller opslemmet i vand, hældes i afløbet. Større mængder bortskaffes bedst ved anvendelse som havegødning!

	Trykflasker (GHS04) Disse typer af stoffer bortskaffes aldrig, på grund af deres type og holdbarhed. Bliver det nødvendigt, konsulteres sikkerhedsdatabladet.
	Ætsende (GHS05) Syrer og baser i flydende form Naturskolen anvender til tider: Saltsyre (1M, 4M og konc. (12M)), Svovlsyre (1M, 4M og konc (18M)), Eddikesyre (1M, 4M og konc (99%)). Natriumhydroxid (1M, 4M, 12M), Kaliumhydroxid (12M), Ammoniakvand (1M, 2M og konc. ("3-dobbelt")) og mættet kalkvand. Skolen har desuden salpetersyre (4M og konc. (62%)), men disse anvendes sjældent. Der er enkelte andre koncentrationer og kemikalier, som afventer endelig beslutning om kassation. Mindre mængder (op til et reagensglas) i koncentrationer op til 4M kan hældes i afløbet, hvorefter der skylles forsigtigt efter, uden at plaske. Større mængder eller større koncentrationer skal bortskaffes som surt eller basisk affald i dertil markerede affaldsdunke. Syrer og baser i fast form Skolen anvender: Citronsyre, stearinsyre. Citronsyre og stearinsyre kan kasseres som dagrenovation.
	Meget giftig eller akut giftig (GHS06) Naturskolen råder ikke over, og anvender ikke stoffer med denne faremærkning.
	Sundhedsskadelig (GHS07) Denne gruppe af stoffer er meget omfattende, men typisk er det stoffer som kan skade ved hudkontakt eller indtagelse. Bortskaffes ved opløsning i vand, og hældes i dunken til surt eller basisk affald, efter pH-måling.
	Sundhedsfare eller Akut sundhedsfare (GHS08) På Naturskolen er det indtil videre kun Buffer pH-10, som har denne mærkning. Sådanne stoffer bortskaffes i henhold til anvisningerne i sikkerhedsdatabladet.

	Miljøfarlig (GHS09) Disse stoffer bortskaffes altid i beholder til flydende affald, uanset mængde og koncentration. Mål evt. pH værdi, for at afgøre om stoffer skal i surt eller basisk affald. Anvendelsesomfanget er begrænset. Eksempler: Kobbersalte (Kobbersulfat, kobberchlorid etc.), kaliumpermanganat.

Oplæring og instruktion af naturvejledere/undervisere

Reglerne i dette afsnit er naturskolens egne.

Naturfagslaboratorium

Naturvejledere/undervisere med sikkerhedskursus anses for at have tilstrækkeligt grundlag for at arbejde med skolens kemikalier.

Undervisere bør have et årligt genopfriskningskursus som arrangeres af den kemikalieansvarlige (AMR) på naturskolen. Kurset omfatter:

- Forudgående læsning af dette dokument.
- Lokalets sikkerhedsindretning (herunder tænding og slukning for gas og el, øjenskylning og brandbekæmpelsesudstyr).
- Gennemgang af særligt risikable stoffer, herunder alle stoffer som måtte være kræftfremkaldende
- Metoder til at vurdere et kemikalies farlighed
- Drøftelse af årets fokus i elevernes sikkerhedsuddannelse.

Oplæring og instruktion af elever

Reglerne i dette afsnit er naturskolens egne.

Elever oplæres i laboratoriesikkerhed på deres skole, gennem det daglige arbejde med kemikalierne, hvor de oplever en repetition af de væsentligste foranstaltninger.

Formålet med disse aktiviteter på hjemmeskolen er, at eleverne opnår en tilstrækkelig sikkerhed i laboratoriearbejdet, og et tilstrækkeligt kendskab til håndtering af kemikalier.

Ved besøg på Naturskolen skal eleverne instrueres i:

- Placering af øjensskyllestation.
- Forsigtighed ved transport og håndtering af kemikalier.
- Generelt om god laboratoriepraksis under besøget

Forholdsregler ved spild, uheld og brand.

- At man vasker hænder efter man har arbejdet med kemikalier.
- At man ikke må indtage mad og drikkevarer i laboratoriet, eller andre steder man måtte arbejde med kemikalier.

Indkøb af kemikalier til laboratoriet

Reglerne i dette kapitel er naturskolens egne. Overvejelser ved indkøb er baseret på *Når klokken ringer*. Find p. 74-79 bagest i dette print, eller via QR-coden:

Hvem køber ind

Kemikalier indkøbes af den kemikalieansvarlige (AMR), eller den kemikalieansvarlige konsulteres før indkøb.

Hvor købes ind

Kemikalier indkøbes generelt fra vores hovedleverandør: Frederiksen Scientific A/S, Viaduktevej 35, 6870 Ølgod. De har godt styr på reglerne, og leverer dem i egnede beholdere og med let adgang til sikkerhedsdatabade, som tager udgangspunkt i anvendelse til undervisnings- og laboratorieformål.

Kemikalier kan indkøbes fra andre leverandører. Alle leverandører, også dagligvarebutikker, er pligtige til at udlevere sikkerhedsdatablad på forlangende. Det kan dog i praksis være vanskeligt.

Overvejelser ved indkøb

Før indkøb skal den kemikalieansvarlige overveje:

- Er stoffet/produktet lovligt at anvende i Danmark?
- Kan der fremskaffes sikkerhedsdatablad fra denne leverandør?
- Kan stoffet/produktet anvendes forsvarligt på skolen?
- Findes der mindre farlige alternativer til stoffet/produktet?
- Hvilke begrænsninger er der for anvendelsen af stoffet/produktet?

Administrative opgaver ved indkøb

Efter hvert indkøb af kemikalier skal den kemikalieansvarlige sikre, at:

- Der eksisterer et opdateret sikkerhedsdatablad for kemikaliet i SDS-mappen i naturfagslaboratoriet.
- Etiketten er korrekt.
- De øvrige undervisere modtager instruktion i kemikaliets anvendelse.

Skolens produktion af kemikalier

Når et kemikalie fortyndes, eller et salt opløses, er der tale om produktion af kemikalier. Det finder på Naturskolen sted i begrænset omfang. Her beskrives nogle eksemplariske metoder.

Fortynding af syrer og baser

Syre i vand, det kan gå an. Vand i syre, skaber et uhyre!

Skolen indkøber syrer og baser i den koncentration, der skal anvendes. Vi anvender ikke fortynding af højere koncentrationer.

Valg af emballage til kemikalier

Dette kapitel er naturskolens egne regler, baseret på CLP-forordningen, At-meddelelsen og eksterne kilder til vurdering af beholderes egnethed.

Original emballage

Kemikalier opbevares generelt i den originale emballage. Derfor gælder disse retningslinjer kun for omemballering, herunder til elevkemikalier.

Elevkemikalier emballeres altid i beholdere på maksimalt 250mL. Det skyldes ønsket om risikobegrænsning: små beholdere er lettere at håndtere, og går det galt, er der en mindre mængde kemikalier at lave ulykker med.

Standflaske af polypropylen med NS plastprop 100mL og 250mL

Anvendeskriterie: Til flydende elevkemikalier, når disse skal anvendes i mængder større end enkelte dråber.

Anvendelse på skolen: Flaskerne kan anvendes til de fleste syrer og baser op til 2M konc., samt til ethanol.

Fordel: Flaskerne er gennemsigtige og lette, og går ikke i stykker ved t

Ulempe: Løstsiddende prop kan falde af ved tab.

Her kan man undersøge, om et kemikalie passer sammen med flasker af polypropylen:

- <https://www.calpaclab.com/polypropylene-chemical-compatibility-chart/>

Må ikke anvendes til: Oxiderende syrer i høje koncentrationer. Organiske opløsningsmidler, bortset fra Ethanol.



Dråbeflaske af polyethylen, 50mL og 100mL

Anvendeskriterie: Til flydende elevkemikalier, når disse skal anvendes i mængder svarende til få dråber ad gangen.

Anvendelse på skolen: Flaskerne kan anvendes reagenser til kemisk analyse og til indikatorvæsker.

Fordel: Flaskerne er gennemsigtige og lette, og går ikke i stykker ved tab. Den indbyggede pipette letter doseringen, og forhindrer sammenblanding af kemikalier.



Ulempe: Den indbyggede pipette kan bringes til at sprøjte kemikaliet langt væk. Af denne grund anvendes flaskerne aldrig til koncentrerede syrer og baser.

- Her kan man undersøge, om et kemikalie passer sammen med flasker af polyethylen:
<https://www.calpaclab.com/chemicalcompatibility-charts/>

Må ikke anvendes til: Iseddikesyre, acetone, syrer og baser > 4M

Plastflaske i PE med skruelåg – størrelser op til 1L

Anvendelse på skolen: Flaskerne kan anvendes til de fleste flydende kemikalier, bortset fra koncentrat.

Fordel: Flaskerne er gennemsigtige og lette, og går ikke i stykker ved tab. Skruelåget sikrer mod spild. Den høje form udnytter skabsplads godt.

Ulempe: Flasken er for høj til standardpipetter. Anvendes derfor ikke til elevkemikalier.

Må ikke anvendes til: Iseddikesyre, acetone, syrer og baser > 4M, med mindre der er tale om originalemballage.



Plastdunk i PE med skruelåg – 1L til 5L

Anvendeskriterie: Til flydende lærerkemikalier, der er egnet til

Anvendelse på skolen: Flaskerne kan anvendes til de fleste flydende kemikalier, også koncentrat.

1L dunke til genopfyldning af elevkemikalier.

Fordel: Flaskerne er gennemsigtige og lette, og går ikke i stykker ved tab. Skruelåget sikrer mod spild. Den høje form udnytter skabsplads godt. 1L dunken har en form der giver et godt og sikkert greb.

Ulempe: Flasken er for høj til standardpipetter. Anvendes derfor ikke til elevkemikalier.



Glasflasker med GL45 skruelåg og dråbering

Anvendeskriterie: Til flydende lærerkemikalier, der ikke bør opbevares i PP eller PE, eller til kemikalier hvor det er kritisk at undgå spild.

Anvendelse på skolen: Flaskerne kan anvendes til de fleste flydende kemikalier, også koncenterter.

Fordel: Flaskerne er gennemsigtige og låget sidder fast på. Dråberingen sikrer mod spild. Det gør flaskerne velegnede til koncentrerede syrer og baser.

Materialet er modstandsdygtigt for organiske opløsningsmidler. Den store åbning gør omhældning let. 100mL modellen passer fint med en pipette.

Ulempe: Flaskerne er tunge og runde. Våd glas kan være glat, så det kræver en lidt erfaren hånd at håndtere.



Plastdåser med skruelåg (flere typer)

Anvendeskriterie: Til faste og pulverformige kemikalier, i mængder over 500mL. Ikke særlig modstandsdygtige mod fugt. Anvendelse på skolen:

Dåserne anvendes bredt til faste stoffer.

Anvendeskriterie: Til faste og pulverformige kemikalier, i

Anvendelse på skolen: Dåserne anvendes bredt til faste stoffer.

Fordel: Dåserne er halvgennemsigtige og låget sidder fast på, så kemikalierne ikke suger fugt fra luften.



Bilag - Original beskrivelse fra vejledningen

Originaltekst fra vejledning om kemisk risikovurdering.

Risiko-reducerende tiltag

Når den kemiske risikovurdering er lavet, skal det vurderes, hvordan en evt. risiko kan fjernes eller reduceres til et minimum. Vær opmærksom på følgende tekst i arbejdsmiljølovgivningen "Unødig påvirkning fra stoffer og materialer skal undgås".

Reduktion af farlighed (substitution)

I kan ændre på produktets farlighed ved evt. at finde og benytte et mindre farligt kemikalie ved processen (substitution).

Reduktion af eksponeringsgraden

Hvis I ikke kan substituere, skal I arbejde på at ændre på eksponeringsgraden, fx ved at forbedre udsugningen ved processen, ved at anvende andre metoder, der fx ikke forstøver produktet eller ved at anvende værnemidler, når der arbejdes ved processen. Når der arbejdes på at reducere eksponeringsgraden, er det vigtigt at kende til Arbejdstilsynets forebyggelsesprincipper, der er meget afgørende for om Arbejdstilsynet kan acceptere den løsning, I har fundet. Forebyggelsesprincipperne indeholder en rangordning af løsningsmuligheder:

Risici ved arbejde med et kemikalie skal fjernes eller begrænses:

1. Ved at mængden af farlige kemikalier fjernes, erstattes eller begrænses til det minimum, der er nødvendigt for arbejdet,
2. Gennem indretning af arbejdsstedet,
3. Ved brug af tekniske hjælpemidler,
4. Ved at begrænse antallet af ansatte, som påvirkes eller risikerer at blive påvirket af farlige stoffer og materialer, til et minimum,
5. gennem egnede arbejdsmetoder, herunder sikker håndtering, oplagring og transport på arbejdspladsen af farlige stoffer og materialer,
6. Ved passende foranstaltninger med hensyn til personlig hygiejne,
7. Ved passende rengøring af overflader, 8. Ved brug af egnede personlige værnemidler.

Arbejdstilsynet forventer altså, at man prøver at fjerne risiciene fra toppen. Vær opmærksom på at brug af egnede personlige værnemidler er det sidste punkt på listen. Der kan altså kun accepteres brug af værnemidler, hvis det ikke er muligt at fjerne eller reducere risiciene, ved en af punkterne 1-7.

Bilag - Kemikalieliste

Listen forefindes i fysisk tilstand i kemikalieskabet i naturfagslaboratoriet.

Bilag - H-sætninger og P-sætninger

Ud over at farlige kemikalier skal mærkes med faresymboler, skal de også suppleres med H-sætninger og P-sætninger. H-sætningerne beskriver farer og P-sætningerne beskriver sikkerhedskrav.

Komplet liste over H-sætninger

- H200 Ustabilt eksplosiv.
- H201 Eksplosiv, masseeksplosionsfare.
- H202 Eksplosiv, alvorlig fare for udslyngning af fragmenter.
- H203 Eksplosiv, fare for brand, eksplosion eller udslyngning af fragmenter.
- H204 Fare for brand eller udslyngning af fragmenter
- H205 Fare for masseeksplosion ved brand.
- H220 Yderst brandfarlig gas.
- H221 Brandfarlig gas.
- H222 Yderst brandfarlig aerosol.
- H223 Brandfarlig aerosol.
- H224 Yderst brandfarlig væske og damp.
- H225 Meget brandfarlig væske og damp.
- H226 Brandfarlig væske og damp.
- H228 Brandfarligt fast stof.
- H240 Eksplosionsfare ved opvarmning.
- H241 Brand- eller eksplosionsfare ved opvarmning.
- H242 Brandfare ved opvarmning.
- H250 Selvantænder ved kontakt med luft.
- H251 Selvopvarmende, kan selvantænde.
- H252 Selvopvarmende i store mængder, kan selvantænde.
- H260 Ved kontakt med vand udvikles brandfarlige gasser, som kan selvantænde.
- H261 Ved kontakt med vand udvikles brandfarlige gasser.
- H270 Kan forårsage eller forstærke brand, brandnærende.
- H271 Kan forårsage brand eller eksplosion, stærkt brandnærende.
- H272 Kan forstærke brand, brandnærende.
- H280 Indeholder gas under tryk, kan eksplodere ved opvarmning.
- H281 Indeholder nedkølet gas, kan forårsage kuldeskader.
- H290 Kan ætse metaller.
- H300 Livsfarlig ved indtagelse.
- H301 Giftig ved indtagelse.
- H302 Farlig ved indtagelse.
- H304 Kan være livsfarligt, hvis det indtages og kommer i luftvejene.

- H310 Livsfarlig ved hudkontakt.
- H311 Giftig ved hudkontakt.
- H312 Farlig ved hudkontakt.
- H314 Forårsager svære ætsninger af huden og øjenskader.
- H315 Forårsager hudirritation.
- H317 Kan forårsage allergisk hudreaktion.
- H318 Forårsager alvorlig øjenskade.
- H319 Forårsager alvorlig øjenirritation.
- H330 Livsfarlig ved indånding.
- H331 Giftig ved indånding.
- H332 Farlig ved indånding.
- H334 Kan forårsage allergi- eller astmasymptomer eller åndedrætsbesvær ved indånding.
- H335 Kan forårsage irritation af luftvejene.
- H336 Kan forårsage sløvhed eller svimmelhed.
- H340 Kan forårsage genetiske defekter <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>
- H341 Mistænkt for at forårsage genetiske defekter <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H350 Kan fremkalde kræft <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H351 Mistænkt for at fremkalde kræft <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H360 Kan skade forplantningsevnen eller det ufødte barn <angiv specifik effekt, hvis kendt> <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H361 Mistænkt for at skade forplantningsevnen eller det ufødte barn <angiv specifik effekt, hvis kendt> <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H362 Kan skade børn, der ammes.
- H370 Forårsager organskader <eller angiv alle berørte organer, hvis de kendes> <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H371 Kan forårsage organskader <eller angiv alle berørte organer, hvis de kendes> <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H372 Forårsager organskader <eller angiv alle berørte organer, hvis de kendes> ved længerevarende eller gentagen eksponering <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>
- H373 Kan forårsage organskader <eller angiv alle berørte organer, hvis de kendes> ved længerevarende eller gentagen eksponering <angiv eksponeringsvej, hvis det er endeligt påvist, at faren ikke kan frembringes ad nogen anden eksponeringsvej>.
- H400 Meget giftig for vandlevende organismer.
- H410 Meget giftig med langvarige virkninger for vandlevende organismer.
- H411 Giftig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger.
- H412 Skadelig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger.
- H413 Kan forårsage langvarige skadelige virkninger for vandlevende organismer.

Supplerende fareoplysninger.

Fysiske egenskaber

- EUH 001 Eksplosiv i tør tilstand.
- EUH 014 Reagerer voldsomt med vand.
- EUH 018 Ved brug kan brandbarlige dampe/eksplosive damp-luftblandinger dannes.
- EUH 019 Kan danne eksplosive peroxider.
- EUH 044 Eksplosionsfarlig ved opvarmning under indeslutning.

Sundhedsmæssige egenskaber

- EUH 029 Udvikler giftig gas ved kontakt med vand.
- EUH 031 Udvikler giftig gas ved kontakt med syre.
- EUH 032 Udvikler meget giftig gas ved kontakt med syre.
- EUH 066 Gentagen kontakt kan give tør eller revnet hud.
- EUH 070 Giftig ved kontakt med øjnene.
- EUH 071 Ætsende for luftvejene.

Supplerende mærkningselementer/oplysninger om visse stoffer og blandinger

- EUH 201 Indeholder bly. Må ikke anvendes på genstande, som børn vil kunne tygge eller sutte på.
- EUH 201A Advarsel! Indeholder bly.
- EUH 202 Cyanoacrylat. Farligt. Klæber til huden og øjnene på få sekunder. Opbevares utilgængeligt for børn.
- EUH 203 Indeholder krom (VI). Kan udløse allergisk reaktion.
- EUH 204 Indeholder isocyanater. Kan udløse allergisk reaktion.
- EUH 205 Indeholder epoxyforbindelser. Kan udløse allergisk reaktion.
- EUH 206 Advarsel! Må ikke anvendes i forbindelse med andre produkter. Farlige luftarter (chlor) kan frigøres.
- EUH 207 Advarsel! Indeholder cadmium. Der udvikles farlige dampe under anvendelsen. Se producentens oplysninger. Overhold sikkerhedsforskrifterne.
- EUH 208 Indeholder . Kan udløse allergisk reaktion.
- EUH 209 Kan blive meget brandfarligt ved brug
- EUH 209A Kan blive meget brandfarlig ved brug.
- EUH 210 Sikkerhedsdatablad kan på anmodning rekvireres.
- EUH 401 Brugsanvisningen skal følges for ikke at bringe menneskers sundhed og miljøet i fare.

Komplet liste over P-sætninger

- P101 Hvis der er brug for lægehjælp, medbring da beholderen eller etiketten.
- P102 Opbevares utilgængeligt for børn.
- P103 Læs etiketten før brug.

- P201 Indhent særlige anvisninger før brug.
- P202 Anvend ikke produktet, før alle advarsler er læst og forstået.
- P210 Holdes væk fra varme, varme overflader, gnister, åben ild og andre antændelseskilder.
- Rygning forbudt.
- P211 Spray ikke mod åben ild eller andre antændelseskilder.
- P220 Holdes væk fra beklædningsgenstande og andre brændbare materialer.
- P222 Undgå kontakt med luft.
- P223 Undgå kontakt med vand.
- P230 Holdes befugt med...
- P231 Håndteres og opbevares under inert gas/....
- P232 Beskyttes mod fugt.
- P233 Hold beholderen tæt lukket.
- P234 Opbevares kun i originalemballagen.
- P235 Opbevares køligt.
- P240 Beholder og modtageudstyr jordforbindes/potentialudlignes.
- P241 Anvend eksplosionssikkert [elektrisk/ventilations-/lys-/...] udstyr.
- P242 Anvend værktøj, som ikke frembringer gnister.
- P243 Træf foranstaltninger mod statisk elektricitet.
- P244 Hold ventiler og tilslutninger frie for olie og fedt.
- P250 Må ikke udsættes for slibning/stød/gnidning/....
- P251 Må ikke punkteres eller brændes, heller ikke efter brug.
- P260 Indånd ikke pulver/røg/gas/tåge/damp/spray.
- P261 Undgå indånding af pulver/røg/gas/tåge/damp/spray.
- P262 Må ikke komme i kontakt med øjne, hud eller tøj.
- P263 Undgå kontakt under graviditet/amning.
- P264 Vask ... grundigt efter brug.
- P270 Der må ikke spises, drikkes eller ryges under brugen af dette produkt.
- P271 Brug kun udendørs eller i et rum med god udluftning.
- P272 Tilsmudset arbejdstøj bør ikke fjernes fra arbejdspladsen.
- P273 Undgå udledning til miljøet.
- P280 Bær beskyttelseshandsker/beskyttelsestøj/øjebeskyttelse/ansigtsbeskyttelse.
- P282 Bær kuldeisolerende handsker og enten ansigtsskærm eller øjebeskyttelse.
- P283 Bær brandbestandig eller brandhæmmende beklædning.
- P284 [I tilfælde af utilstrækkelig ventilation], anvend åndedrætsværn.
- P231 + P232 Håndteres og opbevares under inert gas/.... Beskyt mod fugt.
- P301 I TILFÆLDE AF INDTAGELSE:
- P302 VED KONTAKT MED HUDEN:
- P303 VED KONTAKT MED HUDEN (eller håret):
- P304 VED INDÅNDING:
- P305 VED KONTAKT MED ØJNENE:
- P306 VED KONTAKT MED TØJET:
- P308 VED eksponering eller mistanke om eksponering:
- P310 Ring omgående til en GIFTINFORMATION/læge/....
- P311 Ring til en GIFTINFORMATION/læge/....
- P312 Kontakt GIFTLINJEN/læge/... i tilfælde af ubehag.
- P313 Søg lægehjælp.
- P314 Søg lægehjælp ved ubehag.
- P315 Søg omgående lægehjælp.
- P320 Særlig behandling straks påkrævet (se ... på denne etiket).
- P321 Særlig behandling (se ... på denne etiket).
- P330 Skyl munden.

- P331 Fremkald IKKE opkastning.
- P332 Ved hudirritation:
- P333 Ved hudirritation eller udslet:
- P334 Hold under koldt vand [eller anvend våde omslag].
- P335 Børst løse partikler bort fra huden.
- P336 Forsigtig opvarmning af frostskaadede legemsdele i lunkent vand. Gnid ikke det angrebne område.
- P337 Ved vedvarende øjenirritation:
- P338 Fjern eventuelle kontaktlinser, hvis dette kan gøres let. Fortsæt skylning.
- P340 Flyt personen til et sted med frisk luft og sørg for, at vejrtrækningen lettes.
- P342 Ved luftvejssymptomer:
- P351 Skyl forsigtigt med vand i flere minutter.
- P352 Vask med rigeligt vand/....
- P353 Skyl [eller brus] huden med vand.
- P360 Skyl omgående tilsmudset tøj og hud med rigeligt vand, før tøjet fjernes.
- P361 Alt tilsmudset tøj tages straks af.
- P362 Alt tilsmudset tøj tages af.
- P363 Tilsmudset tøj skal vaskes, før det kan anvendes igen.
- P370 Ved brand:
- P371 Ved større brand og store mængder:
- P372 Eksplosionsfare.
- P373 BEKÆMP IKKE branden, hvis denne når eksplosiverne.
- P375 Bekæmp branden på afstand på grund af eksplosionsfare.
- P376 Stands lækagen, hvis dette er sikkert.
- P377 Brand fra udsivende gas: Sluk ikke, medmindre det er sikkert at stoppe lækagen.
- P378 Anvend...til brandslukning.
- P380 Evakuer området.
- P381 I tilfælde af lækage fjernes alle antændelseskilder.
- P390 Absorber udslip for at undgå materielskade.
- P391 Udslip opsamles.
- P301 + P310 I TILFÆLDE AF INDTAGELSE: Ring omgående til en GIFTINFORMATION/læge/....
- P301 + P312 I TILFÆLDE AF INDTAGELSE: Kontakt GIFTLINJEN/læge/... i tilfælde af ubehag.
- P301 + P330 + P331 I TILFÆLDE AF INDTAGELSE: Skyl munden. Fremkald IKKE opkastning.
- P302 + P334 VED KONTAKT MED HUDEN: Hold under koldt vand eller anvend våde omslag.
- P302 + P352 VED KONTAKT MED HUDEN: Vask med rigeligt vand/....
- P303 + P361 + P353 VED KONTAKT MED HUDEN (eller håret): Tilsmudset tøj tages straks af/fjernes. Skyl [eller brus] huden med vand.
- P304 + P340 VED INDÅNDING: Flyt personen til et sted med frisk luft og sørg for, at vejrtrækningen lettes.
- P305 + P351 + P338 VED KONTAKT MED ØJNENE: Skyl forsigtigt med vand i flere minutter. Fjern eventuelle kontaktlinser, hvis dette kan gøres let. Fortsæt skylning.
- P306 + P360 VED KONTAKT MED TØJET: Skyl omgående tilsmudset tøj og hud med rigeligt vand, før tøjet fjernes.
- P308 + P313 VED eksponering eller mistanke om eksponering: Søg lægehjælp.
- P332 + P313 Ved hudirritation: Søg lægehjælp.
- P333 + P313 Ved hudirritation eller udslet: Søg lægehjælp.
- P337 + P313 Ved vedvarende øjenirritation: Søg lægehjælp.
- P342 + P311 Ved luftvejssymptomer: Ring til en GIFTINFORMATION/læge/....
- P370 + P376 Ved brand: Stands lækagen, hvis dette er sikkert.
- P370 + P378 Ved brand: Anvend... til brandslukning.

- P370 + P380 + P375 Ved brand: Evakuer området. Bekæmp branden på afstand på grund af eksplosionsfare.
- P371 + P380 + P375 Ved større brand og store mængder: Evakuer området. Bekæmp branden på afstand på grund af eksplosionsfare.
- P401 Opbevares i overensstemmelse med....
- P402 Opbevares et tørt sted.
- P403 Opbevares på et godt ventileret sted.
- P404 Opbevares i en lukket beholder.
- P405 Opbevares under lås.
- P406 Opbevares i ætsningsbestandig/... beholder med modstandsdygtig foring.
- P407 Opbevares med luftmelletrum mellem stakkene/pallerne.
- P410 Beskyttes mod sollys.
- P411 Opbevares ved en temperatur, som ikke overstiger ... °C/...°F.
- P412 Må ikke udsættes for en temperatur, som overstiger 50 °C/122°F.
- P413 Bulk mængder på over ... kg/...lbs opbevares ved en temperatur, som ikke overstiger ... °C/...°F.
- P420 Opbevares separat.
- P402 + P404 Opbevares et tørt sted. Opbevares i en lukket beholder.
- P403 + P233 Opbevares på et godt ventileret sted. Hold beholderen tæt lukket.
- P403 + P235 Opbevares på et godt ventileret sted. Opbevares køligt.
- P410 + P403 Beskyttes mod sollys. Opbevares på et godt ventileret sted.
- P410 + P412 Beskyttes mod sollys. Må ikke udsættes for en temperatur, som overstiger 50 °C/122 °F.
- P501 Indholdet/holderen bortskaffes i ...

Kilder

Elevers anvendelse af stoffer og materialer i grundskolen (At-meddelelse 4.01.7-1). Arbejdstilsynet.

Opdateret juni 2019.

<https://at.dk/regler/at-vejledninger/elevers-anvendelse-stoffer-materialer-4-01-7/>

Stoffer og materialer der ikke bør anvendes af elever (Bilag til At-meddelelse 4.01.7-1). Arbejdstilsynet.

<https://at.dk/regler/at-vejledninger/elevers-anvendelse-stoffer-materialer-4-01-7/bilag-1/>

Når klokken ringer (Branchevejledning til grundskolen og det almene gymnasium). Arbejds miljøweb.

Opdateret 2019.

<https://www.arbejdsmiljoweb.dk/media/aodlsuut/naar-klokken-ringer-2019-web.pdf>

Kemikalier og laboratorieudstyr. Frederiksen Scientific A/S.

<https://catalogues.frederiksen-scientific.dk/Frederiksen/Danmark/kemikalier-laboratorieudstyr/?page=14>

CLP, forordningen (Forordning (EF) nr. 1272/2008 om klassificering, mærkning og emballering (CLP)).

<https://echa.europa.eu/da/regulations/clp/understanding-clp>

CLP piktogrammer. European Chemical Agency.

<https://echa.europa.eu/da/regulations/clp/clp-pictograms>

Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer (kemiske agenser)
(Ophævelse af kravet om arbejdspladsbrugsanvisninger m.m.).

H- og P-sætninger, EcoOnline

<https://www.ecoonline.dk/blog/h-og-p-saetninger>