



සුරක්ෂක සහ යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත්

රසායන විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය

1 විද්‍යාගාරය සහ එහි අන්තර්ගතය

හැඳින්වීම

සේවකයන්ගේ හදිසි අනතුරු සහ තුවාල සිදුවීම අවම කරගැනීම පිණිස සුරක්ෂාව හා සනීපාරක්ෂාව වැඩි දියුණු කිරීමට යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් වැදගත් භූමිකාවක් සිදු කරනු ලබයි. ඔබගේ කර්තව්‍ය කාර්යක්ෂම ව සහ සුරක්ෂිත ව සිදු කරගැනීමට ඔබ පිළිපැදිය යුතු යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් පිළිබඳ ව මෙම සැසිවල දී සාකච්ඡා කිරීමට අපි බලාපොරොත්තු වෙමු. මෙම සැසියේ දී,

- i. විද්‍යාගාරය
- ii. විද්‍යාගාරය තුළ දී ඔබට සොයා ගත හැකි දෑ
- iii. විද්‍යාගාරය තුළ දී සිදුකරනු ලබන ඇතැම් ක්‍රියාකාරකම් (රූපය 1.1) ආදිය පිළිබඳ සාමාන්‍ය දැනීමක් ලබා දීමට අප විසින් සලකා බලනු ලැබේ.

දෙවන සැසියේ දී විද්‍යාගාරයේ දී පිළිපැදිය යුතු සුරක්ෂිත ක්‍රියාමාර්ග සහ සුරක්ෂිත සලකුණු පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරනු ලැබේ. තෙවන සැසියේ දී යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් විස්තර කරනු ලබන අතර සිව්වන සැසියේ දී රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉතිරුම් සහ රසායනික කසළ පිළිබඳ සලකා බලනු ලැබේ.



රූපය. 1.1: රාක්ක සහිත මේස, අල්මාරියක් සහ දුම් කුටීරයක්^{1, 2, 3}

1.1 විද්‍යාගාරය සහ එහි අන්තර්ගතය

ඇතැම් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ, රුධිර හෝ මුත්‍රා පරීක්ෂාවක් සඳහා ඔබ පාසැල් අවධියේ දී හෝ ආරෝග්‍ය මධ්‍යස්ථානයකට හෝ රෝහලකට හෝ ගොස් හෝ භාජනය වී ඇත. විද්‍යාගාර කාර්ය මණ්ඩලය විසින් සුරක්ෂිත ක්‍රියාමාර්ග (උදා: සුරක්ෂිත ඇඳුම්, අත්වැසුම්, සුරක්ෂිත කණ්ණාඩි පැළඳීම) ගනු ලබනු ඇතැයි ඔබ සිතනු ඇත.

විද්‍යාගාරය යනු කුමක් ද?

ඉගැන්වීම, පරීක්ෂණ සහ විශ්ලේෂණය කිරීමට ඇති ස්ථානයකි. පාසැල් සහ විශ්වවිද්‍යාල ශිෂ්‍යයන් විසින් විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප තේරුම් ගැනීමට විවිධ පරීක්ෂණ සිදුකරනු ලබයි. පර්යේෂණායතන, විද්‍යාඥයින් හෝ උපාධිය හදාරන ශිෂ්‍යයන් නව අණු, නව ද්‍රව්‍ය, නවීන රසායනික ක්‍රියාවලීන් හා නවීන ක්‍රමවේදයන් ආදිය සොයා ගැනීම සඳහා පර්යේෂණ සිදු කරනු ලබයි. ඔක්ස්ෆර්ඩ් ශබ්දකෝෂයට අනුව 'විද්‍යාගාරය යනු විශේෂයෙන් විද්‍යාව සඳහා වූ පර්යේෂණ, අත්හදා බැලීම්, සොයා බැලීම් ආදිය සඳහා භාවිතා කරන ස්ථානයක් හෝ ගොඩනැගිල්ලක් වේ'.

ප්‍රශ්නය 1 : විද්‍යාගාර භාවිතා කරන්නේ කවුරුන් විසින් ද?

පිළිතුර 1 : ගුරුවරුන් (පාසැල් හා විශ්ව විද්‍යාල)
තාක්ෂණික නිලධාරීන්
සහායක කාර්යමණ්ඩලය (විද්‍යාගාර සහායක)
පාසැල් ශිෂ්‍යයින්
විශ්වවිද්‍යාලීය සිසුන්/උපාධිය හදාරන සිසුන්
පර්යේෂකයන්
විශ්ලේෂකයන්
විද්‍යාඥයින්

විද්‍යාගාරයක් භාවිත කරනු ලබන පුද්ගලයින් එහි ඇති අවදානම් සහ හයානක තත්ත්ව අවබෝධ කර ගත යුතු ය. හදිසි අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ සිටින සියලුදෙනා ම වගකීමකින් කටයුතු කළ යුතු ය. එසේ හෙයින් විද්‍යාගාරයේ අඩංගු දෑ ඔබට හුරු විය යුතු ය.

ප්‍රශ්නය 2 : විද්‍යාගාරයේ දී ඔබට සොයා ගත හැකි ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තු ගත කරන්න.

පිළිතුරු 2 : විදුලි සැපයුම (උදා: ස්විච්, කෙවෙනි, ප්‍රධාන ස්විචය)
ගෑස් සැපයුම
දුරකථනය සහ දුරකථන අංක මාලාව
ලිපිද්‍රව්‍ය
ගෘහ භාණ්ඩ
වීදුරු භාණ්ඩ
උපකරණ
රසායනික ද්‍රව්‍ය
දුම් කුටීර (fume cupboards)
ශිතකරණ/අධිශීතකරණ
උඳුන්
හදිසි ජල කරාම (emergency shower)
ගිනි නිවුම්කාරක (fire extinguisher)
ප්‍රථමාධාර පෙට්ටිය සහ ඖෂධ

ඉහත දක්වා ඇති උපකරණ හෝ ද්‍රව්‍ය ඔබට හුරුපුරුදු ද? ඔබ විද්‍යාගාරයක කටයුතු කරන්නේ නම් මෙම උපකරණ හෝ ද්‍රව්‍ය කොහේ ඇත් දැයි දැන ගෙන සිටිය යුතු ය.



රූපය. 1.2: වහා සවිචන වීදුරු භාණ්ඩ (Quick fit glassware), හදිසි නාන මල සහ ප්‍රථමාධාර පෙට්ටිය^{4,5,6}

පහත සඳහන් කර ඇති ඇතැම් ගැටළු සඳහා ඔබ පිළිතුරු දැන ගෙන සිටිය යුතු ය.

1. ඔබට ඉහත ලැයිස්තු ගත කර ඇති උපකරණ/ද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් සොයා ගත හැකි ද?
2. පහත දක්වා ඇති දෑ භාවිත හෝ ක්‍රියා කරන්නේ කෙසේ දැයි ඔබ දන්නවා ද?
 - (i) දුම් කුටීර (ii) උඳුන් (iii) ගිනි නිවුම්කාරක (iv) තුලා
3. හදිසි අවස්ථාවක දී, (i) ප්‍රධාන වායු සැපයුම වසා දමන්නේ කෙසේ ද? (ii) විදුලි සැපයුම වසා දමන්නේ කෙසේ ද?
4. රසායන ද්‍රව්‍ය ප්‍රවේශමෙන් හසුරුවන්නේ, ගබඩා කරන්නේ හෝ ඉවත දමන්නේ කෙසේ ද?

විද්‍යාගාරයේ ඇති ඉතා වැදගත් සහ හයානක ද්‍රව්‍ය වන්නේ රසායනික ද්‍රව්‍යයි. අන්තරායකර රසායනික ද්‍රව්‍ය වල ස්වභාවය (hazardous nature of chemicals) සහ අනෙකුත් ජෛවීය සාම්පල පිළිබඳ ගුරුවරු සහ විද්‍යාගාර කාර්යමණ්ඩලය දැනගෙන සිටිය යුතු ය. එක් එක් විද්‍යාගාර විසින් විද්‍යාගාරයේ ඇති අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කර සහ එක් එක් ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රය (Material Safety Data Sheet) (MSDS) සහිත අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය ලේඛනයක් (hazardous material inventory) නඩත්තු කළ යුතු ය.

1.2 රසායන ද්‍රව්‍ය

කර්මාන්ත වල මිලියන ගණනක් රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරන අතර මිනිසා විසින් නිපදවනු ලබන රසායනික ද්‍රව්‍ය දිනපතා භාවිතා කරනු ලබයි. (උදා: මේස ලුණු, චීට්මිත්, ඖෂධ, සායම්, තීන්ත, ඉන්ධන)

ප්‍රධාන රසායන ද්‍රව්‍ය 3 ක් ඇත: (i) ඝන (ii) ද්‍රව සහ (iii) වායු.

මෙම වර්ග තුනෙන් වායූන් නිදහස් වීම, ශ්වසනය කෙරෙහි දැඩි තර්ජනයක් එල්ල කරයි. එම නිසා විෂ හෝ දූෂකාරක වායූන් ඉතා ප්‍රවේශමෙන් කාර්යක්ෂම ව දුම් කුටීර (fume cupboards) වල දී භාවිත කළ යුතු ය. වාෂ්පීකාරක ද්‍රාවණ බන්ධන දාහක, උඳුන් සහ හිරු එළියෙන් ආරක්ෂා වන පරිදි බෝතල්වල දමා වසා තැබිය යුතු ය. ඝනයන් යනු අවම තර්ජනාත්මක ද්‍රව්‍ය වන මුත්, ඇතැම් ඒවා ඉතා ප්‍රතික්‍රියාකාරී සහ පිපුරුම්කාරක වන අතර අනෙක් වා විබාදක වේ. ඒවා භාවිතයේ දී ඉතිරිවනු විට ඉතා අහිතකර බලපෑම් එල්ල කරනු ලැබේ.

1.2.1 රසායනික ද්‍රව්‍යවල ගුණාත්මක බව

අප රසායනික ද්‍රව්‍ය, ද්‍රාවණ සහ ප්‍රතිකාර සෑදීමට මෙන් ම ප්‍රතික්‍රියා කරවීම සඳහා ද භාවිතා කළ යුතු ය. විවිධ සංශුද්ධ මට්ටම් වලින් රසායනික ද්‍රව්‍ය පවතී. ඔබේ අවශ්‍යතාවයට අනුව ඔබ නිවැරදි ශ්‍රේණිය තෝරා ගත යුතු ය. ද්‍රව්‍යවල සංශුද්ධ බව (purity) අනුව මිල ගණන් විවිධ වේ.

තාක්ෂණික ශ්‍රේණිය (Technical Grade) - කාර්මික ක්‍රියාවලි සඳහා භාවිතා කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය සාමාන්‍ය කරුණු සඳහා ප්‍රතිකාරක ශ්‍රේණිය (**General Purpose Reagent (GPR) Grade**) - විද්‍යාගාර සඳහා භාවිතා කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය

විශ්ලේෂක ශ්‍රේණිය (Analytical Reagent Grade) - සම්මත සඳහා සකසන ලද රසායනික ද්‍රව්‍ය

වර්ණාවලීක්ෂ ශ්‍රේණිය (Spectroscopic Grade) - වර්ණාවලිමාන (spectrometers) භාවිත කරන රසායන ද්‍රව්‍ය

වර්ණලේඛ ශිල්ප ශ්‍රේණිය (Chromatographic Grade) - වර්ණලේඛනය ලබාගැනීමට භාවිත කරන රසායන ද්‍රව්‍ය (උදා: HPLC)



ක්‍රියාකාරකම 1

1. විද්‍යාගාරයේ සොයා ගත හැකි රසායනික ද්‍රව්‍ය පහත සංශුද්ධ බව (purity/minimum assay) කොපමණ දැ යි ලියා දක්වන්න.

1.2.2 අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍ය

අප දිනපතා භාවිතයට ගන්නා සියලු ම රසායනික ද්‍රව්‍ය අන්තරාදායක නො වේ (උදා: ජලය සහ මේස ලුණු). කෙසේ වුවත් අප විසින් කිසිම දිනෙක විද්‍යාගාරයේ ඇති ජලය හෝ ලුණු (සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්) භාවිත නො කළ යුතු වන්නේ ඒවා විද්‍යාගාරයේ ඇති විෂ රසායනික ද්‍රව්‍යවලින් සුළු වශයෙන් හෝ අපවිත්‍රව තිබිය හැකි බැවිනි.

- (i) ශ්වසනය (වායු සහ වාෂ්ප),
- (ii) සමට අවශෝෂණය වීම,
- (iii) අධිග්‍රහණය යන ක්‍රියාවන් සිදුවීමෙන් රසායනික ද්‍රව්‍ය හානිදායක විය හැකි ය.

රසායනික ද්‍රව්‍ය අන්තරාදායක වන්නේ කෙසේ ද?

යම්කිසි රසායනික ද්‍රව්‍යයක් අන්තරාදායක (hazardous) දැයි නිශ්චය කරනු ලබන්නේ එය,

- පිළිකාකාරක නම්,
- විෂ සහගත නම්,
- විබාදනය වන සුළු නම්,
- උද්දීපකයක් නම් (irritant) (උදා: ඇස්, සම, ශ්වසන පද්ධතිය),
- ප්‍රබල සංවේදීකාරකයක් නම්,
- ගිනිගන්නා සුළු නම්,
- ප්‍රතික්‍රියාශීලී නම්,

සහ සෞඛ්‍ය හා පරිසරය කෙරෙහි එය අහිතකර බලපෑම් ඇති කරනු ලබයි නම් වේ.

ඇතැම් පොදුවේ භාවිතා වන අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍ය පහත දැක් වේ.

ඇනිලීන් (PhNH_2) සහ **නයිට්‍රෝබෙන්සීන්** (PhNO_2) මේද ද්‍රාවක වන අතර ඉතා පහසුවෙන් සම තුළට අවශෝෂණය වේ. ඇනිලීන් විෂකාරක වේ. විද්‍යාගාර වල දී සුළු ප්‍රමාණවලින් සිදුවන විෂ වීමට වඩා උග්‍ර විෂ වීම වෙනස් වේ.

බෙන්සීන් (C_6H_6) යනු කුඩා ප්‍රමාණයක වාෂ්පයක් දිගු කාලයක් තිස්සේ ආසාදනය වුව ද **දීර්ඝ කාලීනව** හයානක ප්‍රතිඵල ලබා දෙන **විෂකාරකය කි**. මේද ද්‍රාවක වන බැවින් සම තුළට අවශෝෂණය විය හැකි ය. මෙය ප්‍රකට පිළිකාකාරකය කි.

බෙන්සොයිල් ක්ලෝරයිඩ් කඳුළු ඇති කරන රසායනික ද්‍රව්‍යය කි (lachrymator) (ඇස්වලට දැවෙන සුළු ස්වභාවයක් ඇති කරයි).

නාසය, පෙනහලු සහ ඇස්වලට **බ්‍රෝමීන්** හා **අයඩීන්** වාෂ්ප ඉතා හයානක වේ. වැඩි ඝනත්වයක් සහිත ද්‍රව බ්‍රෝමීන් සහිත බෝතල් ඉක්මනින් භංගුර තත්ත්වයට පත් වේ. ද්‍රව බ්‍රෝමීන් සම සමඟ ගැටුණු විට හයානක වන අතර එම නිසා එය ප්‍රවේශයෙන් පරිහරණය කළ යුතු ය.

කාබන්ඩයසල්ෆයිඩ් යනු අවම **ජ්වලන අංකයක්** (flash point) සහිත අධික ගිනි ගන්නා සුළු ද්‍රව්‍යයකි. එහි වාෂ්පය ඉතා විෂ සහගත වන අතර ද්‍රවය සමට අවශෝෂණය වේ.

කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් (CCl_4), ක්ලෝරෝෆෝම් (CHCl_3), එතිලින් ඩයිබ්‍රෝමයිඩ් සහ ට්‍රයික්ලෝරෝඑතයිලීන් විෂ සහගත වාෂ්ප නිපදවන අතර සමට අවශෝෂණය කර ගනී. 1,1,1-ට්‍රයික්ලෝරෝඑතේන් තරමක් විෂ සහගත බවින් අඩු වේ.

හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් (hydrogen sulphide), (H_2S) හයිඩ්‍රජන් සයනයිඩ් සේ ම මාරාන්තික වේ. එම නිසා එය දුම් කුටීර (fume cupboards) තුළ ම තැබිය යුතු ය.

ඊයම් (lead) වල සහ එහි සංයෝගවල ඇති විෂ සහගත බව හොඳින් දන්නා කරුණක් වුව ද කුඩා ප්‍රමාණවලින් අධිග්‍රහණය හෝ ආඝ්‍රානය කළ විට පවා අහිතකර බලපෑම් එල්ල කරයි.

රසදිය වාෂ්ප (mercury vapour) ඉතා පහළ සාන්ද්‍රණවල දී වුවත්, දිගු කාලීනව ශ්වසනය සඳහා ඉතා විෂදායී වන අතර විශේෂයෙන් උණුසුම් සහ වාතාශ්‍රය අඩු වූ විට, එය ඉතා පහසුවෙන් හයානක සාන්ද්‍රණවලට ඉහළ යාම සිදු වේ.

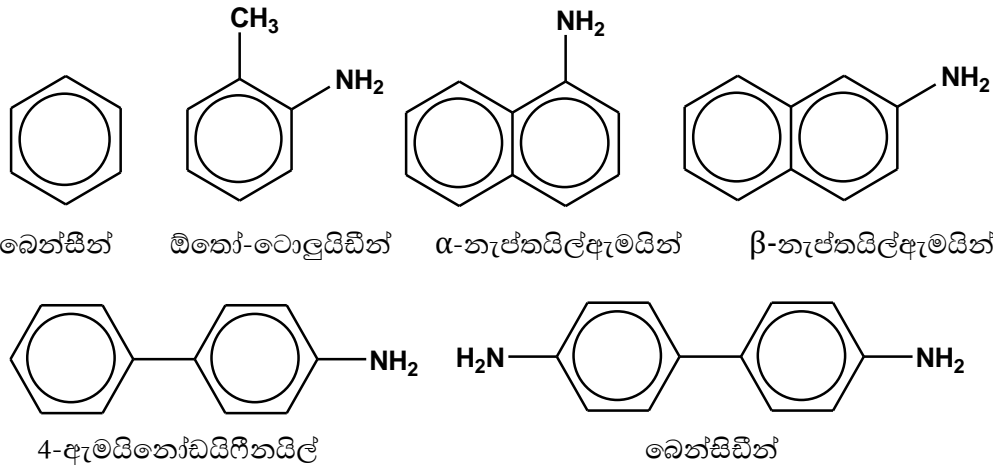
සල්ෆර්ඩයොක්සයිඩ් (sulphur dioxide) (SO_2) විෂ සහගත සහ විධාදන කාරක වේ.

ක්ලෝරේට් (chlorates), ප්‍රොක්ලෝරේට් (perchlorates), ප්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය (perchloric acid), නයිට්‍රික් අම්ලය (nitric acid) සහ නයිට්‍රේට් (nitrates), ප්‍රමැංගනේට් (permanganates) සහ පෙරොක්සයිඩ් (peroxides) ආදිය ප්‍රබල ඔක්සිකාරක වන අතර ඒවා පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වන කාබනික ද්‍රව්‍ය වන අඟුරු හෝ සල්ෆර් (ගෙන්දගම්) සමඟ හදිසි ලෙසකින් වත් මිශ්‍ර නොවන ලෙස ගබඩා කළ යුතු ය. මේවා කිසිම විටෙක කඩදාසි හෝ ලී බංකු මත නො තැබිය යුතු ය.

විෂ සහ අධික විෂ සහගත ද්‍රව්‍ය (NaCN , KCN) අගුළු දමන ලද අල්මාරියක් (cupboard) තුළ තැබිය යුතු ය. යම් කිසි අතපසු විමක් වූ විට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග නො දැන හෝ ප්‍රතිවිෂ එම මොහොතේ නො මැති විට විෂ ද්‍රව්‍ය සහිත කිසිදු පර්යේෂණයක් සිදු නො කළ යුතු ය.

1.2.3 පිළිකාකාරක ද්‍රව්‍ය

පිළිකා ප්‍රේරණය කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය රැසක් ඇති අතර උදාහරණ ලෙස, බෙන්සීන් (benzene); ඕතෝ ටොලයිඩීන් (*o*-toluidine); α සහ β නැප්තයිල්ඇමයින් (α - and β -naphthylamine); ඩයිෆීනයිල් (diphenyl) ව්‍යුත්පන්න වන 4-ඇමයින්බයිෆීනයිල් (4-aminodiphenyl), 4-නයිට්‍රෝඩයිෆීනයිල් (4-nitrodiphenyl), බෙන්සිඩීන් (benzidine), නයිට්‍රොසෝඇමයින් (nitrosamines), ආදිය ඇක්ටීව් හැකි වේ. ඔබ පිළිකාකාරක ද්‍රව්‍ය ඉතා ප්‍රවේශමෙන් පරිහරණය කළ යුතු ය. ඔබ විසින් අදාළ ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රය කියවිය යුතු අතර ඕනෑම හදිසි පිළිකාකාරක ද්‍රව්‍යයකට නිරාවරණය වීමට සූදානම් ව සිටිය යුතු ය.



රූපය. 1.3: ඇතැම් පිළිකාකාරක සංයෝග

1.2.4 පිපුරුම්කාරක ද්‍රව්‍ය

පිපුරුම්කාරක ද්‍රව්‍යයක් යනු ගබඩා කරන ලද ශක්තිය අධික ලෙස අන්තර්ගත වූවක් වන අතර එම ද්‍රව්‍යය අලෝකය, තාපය හා ජීවනයට යටත් වූ විට හදිසියේ ම ප්‍රසාරණය වීම ආරම්භ කරයි. මෙම සංසිද්ධිය පිපුරුමක් ලෙස අර්ථ දක්වයි.

පහත දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය පිපුරුම් සඳහා හේතු විය හැකි ය.

- ඇසිටලයිඩ් (acetylide),
- ඇමීන් ඔක්සයිඩ් (amine oxide),
- ඒසයිඩ් (azide),
- ක්ලෝරේට් (chlorate),
- ඩයිඇසෝ (diazo) සහ ඩයිඇසෝනියම් ලවණ (diazonium salts),
- හයිඩ්‍රොපෙරොක්සයිඩ් (hydroperoxide),
- නයිට්‍රේට් (nitrate),
- නයිට්‍රයිල් (nitrile),
- ඕසොනයිඩ් (ozonide),
- ප්‍රොපැරික් (peracid),
- පර්කලෝරේට් (perchlorate),
- පර්ඔක්සයිඩ් (peroxide),
- පික්‍රික් ඇසිඩ් (picric acid).

බෙන්සොයිල් ප්‍රොපැරික් සෑම විටෙක දී ම භාවිත කළත් මිල දී ගනු ලබන්නේ ස්වල්ප ප්‍රමාණ වලිනි. මන්ද යත් එක් වරක් එය විවෘත කළ විට වියළීමට ලක් වී පිපුරුම්කාරී වන නිසා දිනපතා පරීක්ෂා කළ යුතු ය. අධික ආර්ද්‍රතාවක යටතේ දී වැසූ බඳුනක් තුළ එය ප්‍රවේශයෙන් ගබඩා කර නඩත්තු කළ යුතු ය. පික්‍රික් ඇසිඩ් ද (ඉතා ස්වල්ප ප්‍රමාණවලින්) ජලයේ ගබඩා කරනු ලබයි.

හදිසි බිඳීම් සිදුවීමේ දී අනෙකුත් රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර හයානක වායු හෝ ගිනි ගැනීම් හෝ පිපුරුම් ඇති නොවන ලෙස ඒවායෙන් දුරස් කර ගබඩා කිරීමට වග බලා ගත යුතු ය.

1.3 පොදු උපාංග

මෙම කොටසේ දී අප විසින් විද්‍යාගාරයේ දී සොයා ගත හැකි ඇතැම් පොදු උපාංග සහ ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ කෙටියෙන් සලකා බලනු ලැබේ. ඔබ ඒවා කෙසේ නියමාකාරයෙන් සහ ප්‍රවේශයෙන් භාවිත කළ යුතු දැයි උගත යුතු ය. එම නිසා ඔබ විසින් ඒවා භාවිත කිරීමට පෙර උපදෙස් පත්‍රිකාව කියවා තේරුම් ගත යුතු ය. දැන් ඔබ ඒවා භාවිතා කර නිරීක්ෂණ සටහන් කර ගන්න.

දුම් කුටීර (Fume Cupboard/Hood)

විශේෂයෙන් ද්‍රාවණ වැනි ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය ශ්වසන අන්තරායක ද්‍රව්‍ය වන අතර ඒවා පරිහරණය කළ යුත්තේ දුම් කුටීරයක් (fume hood) තුළ දී ය. රසායනික ගන්ධයක් ඇති නම් අනිවාර්යෙන්ම ඔබට එය ආඝ්‍රානය වේ. අනෙක් පසින් බොහෝ රසායනික ද්‍රව්‍ය අන්තරායකර සාන්ද්‍රණවලින් කිසිදු ගන්ධයක් නොමැති ව පවතිනු ලබයි.

දුම් කුටීර විසින් දුම්, වාෂ්ප, දූවිලි හෝ වායු දූෂක ඔබගේ ශ්වසන කලාපයෙන් ඇත් කොට තබයි. ඔබ දුම් කුටීර ප්‍රවේශයෙන් භාවිත කළ යුත්තේ කෙසේ දැයි උගත යුතු ය. එය වසරකට කිහිපවතාවක් පරීක්ෂා කළ යුතු ය. දුම් කුටීර කාර්යක්ෂම වායු ප්‍රවාහයක් යටතේ (0.5 m/s) පවත්වා ගෙන යා යුතු ය. දුම් කුටීර යනු අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍ය ගබඩා කළ යුතු ස්ථානයක් නො වේ.

ශීතකරණය (Refrigerator)

ශීතකරණය යනු ශීතල රඳවා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන තාප පරිවරණය කළ සහ එහි සිට බාහිර පරිසරයට තාපය හුවමාරු කරන තාප පොම්පයකින් සමන්විත වූ භාණ්ඩයකි.

ශීතකරණය තුළ ඇති සෑම ද්‍රව්‍යයක් ම නියමාකාරයෙන් පහත විස්තර අඩංගු වන පරිදි ලේබල් කළ යුතු ය. දිනය, සංයෝගයේ හෝ සාම්පලයේ නම හෝ පරීක්ෂණ අංකය, සාම්පලය ශීතකරණය තුළ තබා ගිය පුද්ගලයාගේ නම සහ භාවිත කළ ද්‍රාවකය වේ. සාම්පලය හොඳින් වසා තැබිය යුතු ය. කිසිම විටෙක විද්‍යාගාරයේ ශීතකරණය තුළ ආහාර නො තැබිය යුතු ය.

උඳුන් (Ovens)

විද්‍යාගාරවල ඇති උඳුන් සාමාන්‍යයෙන් ඒකාකාරී උෂ්ණත්වයක පවතී. ඒවා වියළීම සඳහා සහ වෙනත් විද්‍යාගාර අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගත හැකි ය. වර්ග අඩියේ සිට වර්ග අඩි 32 දක්වා ප්‍රමාණවලින් සාමාන්‍යයෙන් ඇති අතර උෂ්ණත්වය 340 °C දක්වා පමණ ඉහළ නැංවිය හැකි ය.

තුලාවන් (Balances)

ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී සාම්පල මැනීම සඳහා භාවිත කරන විවිධ නිරවද්‍යතාවයෙන් යුතු විවිධ වර්ගයේ තුලා හමුවිය හැකි ය. උදා. ලෙස 100.0 g, 23.45 g සහ 2.233 mg දැක්විය හැකි ය. ඔබ මෙම තුලා භාවිත කිරීමට පෙර උපදෙස් පත්‍රිකා කියවා තේරුම් ගත යුතු ය.



රූපය. 1.4: තුලා^{7,8}

ආසුන ජලය නිපදවන යන්ත්‍රෝපකරණ (Water distillation plant)

ජලය යනු විද්‍යාගාරයේ ඇති ඉතාම වැදගත් ද්‍රාවකය වේ. ජල කරාමවලින් ගලා එන ජලය ක්ලෝරීන් හෝ ඇතැම් ලෝහ අයනවලින් සමන්විත වන බැවින් අප එය ද්‍රාවණ සෑදීමට හෝ අනෙකුත් විද්‍යාගාර වැඩ කටයුතු සඳහා භාවිත නො කරන්නෙමු. සාමාන්‍යයෙන් අප ආසුන ජලය, දෙවතාවක් ආසුන කරන ලද ජලය හෝ අයන ඉවත් කළ ජලය භාවිත කරන්නෙමු. විවිධ වර්ගයේ ආසුන ජලය නිෂ්පාදනය කරන යන්ත්‍රෝපකරණ රැසක් වානිජ ව ගත හැකි වුවත් භාවිතා වන මූලධර්මය එක ම වේ. 3.4.2 කොටසේ රූපයේ පරිදි පළමුවෙන් ම ජලය නටවා වාෂ්පය සනීභවනය කර සංඉද්ධ ද්‍රවය වෙන් කරන ලද භාජනයකට එකතු කරනු ලබයි. අයන රහිත ජලය ලබාගත හැක්කේ කැටායන හුවමාරු කරන රෙසිනයක් හරහා යැවීමෙනි.

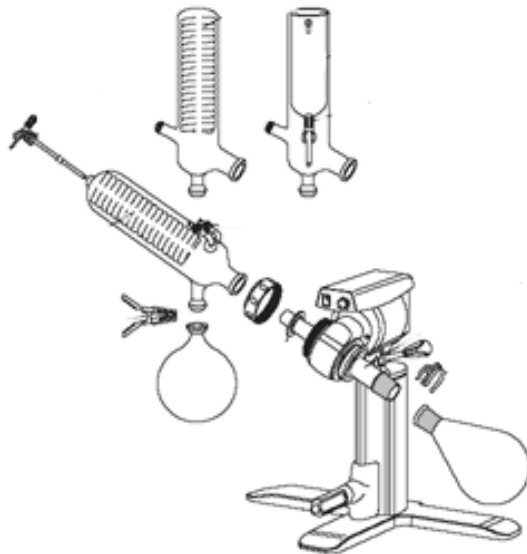
භ්‍රමණ වාෂ්පීකාරකය (Rotary evaporator)

භ්‍රමණ වාෂ්පීකාරකයක් යනු රසායනික විද්‍යාගාරවල ඇති ද්‍රාවණවල ඇති ද්‍රාවක කාර්යක්ෂම ව හා මෘදු ලෙස වාෂ්පීකරණය කරවන ඇටවුමකි. ද්‍රාවණය මෝටරයක් මාර්ගයෙන් භ්‍රමණය කරවන අතර එයින් ද්‍රාවණයේ වාෂ්පීකරණය ඉහළ යයි. මෙය භ්‍රමණ වාෂ්පීකරණය ලෙස හඳුන්වයි.



රූපය. 1.5: භ්‍රමණ වාෂ්පීකරණ ^{9,10}

ජල තාපකයක් (water bath) තුළ තබා ද්‍රාවණයක් අවශ්‍ය උෂ්ණත්වයක් සහ ජීවනය අඩු කරමින් අවශ්‍ය ජීවනය ලබා දෙමින් (ජල පොම්පයෙන්/තෙල් පොම්පයෙන්) ක්‍රමයෙන් ද්‍රාවකය ඉවත් කළ හැකි ය. මෙමගින් සෑදෙන ද්‍රාවණයේ වාෂ්පය ඇතුළත පිහිටි ජල ඝනීකාරකය (inbuilt water condenser) මගින් සිසිල් කර ඝනීභවනය කරන ද්‍රාවණය ජලාස්කුව (receiving flask) තුළට එකතු කර ගනු ලබයි. මෙම ක්‍රියාවලිය රික්ත ආසූතකරණයට (vacuum distillation) සමාන වේ. භ්‍රමණ වාෂ්පීකාරකයේ සටහනක් පහත දැක් වේ. එහි ප්‍රධාන කොටස් හඳුනා ගන්න.



රූපය. 1.6: භ්‍රමණ වාෂ්පීකරණයේ කොටස් ¹¹

ගිනි නිවුම්කාරක (Fire extinguisher)

විද්‍යාගාරයක තිබිය හැකි අවදානම් අවස්ථාවලින් එකක් වන්නේ ගිනි ගැනීමයි. විද්‍යාගාර විවිධ දහන ද්‍රව්‍යවලින් සමන්විත වේ (උදා: කඩදාසි, ඇඳුම්, රසායනික ද්‍රව්‍ය, ද්‍රාවණ හා වායූන්). ගිනි නිවාරණය කළ හැකි ආකාර 3 කි. ඉන්ධන සැපයුම වැළැක්වීම (starvation), ඔක්සිජන් සැපයුම නවතා දැමීම (smothering) සහ තාපය අවශෝෂණය කිරීමට සැලැස්වීම (cooling) වේ.

ගිනි නිවුම්කාරකයක් යනු නිතර හදිසි තත්ත්ව වල දී භාවිත කරන කුඩා ප්‍රමාණයේ ගින්දර නිවා දැමීමට හෝ පාලනය කිරීමට භාවිත කරන සක්‍රීය ගිනි පූරක්ෂක ඇටවුමකි. ගිනි නිවුම්කාරකයක් අතේ රඳවා ගත හැකි ගිනි නිවීමට යොදා ගන්නා රසායනික ද්‍රව්‍යකින් සමන්විත සිලින්ඩරාකාර ජීවන බඳුනකි. සංයුතිය අනුව ගිනි නිවුම්කාරක වර්ග 4 කින් සමන්විත වේ. උදා: ජලය, පෙණ, කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ වියළි රසායනික කුඩු වේ. කුඩා ගිනි ගැනීම් වල දී ගිනි නිවීමට ගන්නා ඇතිරිල්ලක් (fire blanket) භාවිත කළ හැකි වේ. විශාල පරිමාණයේ ගිනි ගැනීමක දී වහාම ඔබ විසින් ගිනි නිවීමේ ඒකකය ඇමතිය යුතු ය. ගිනි ගැනීමක් ඇති වුවහොත් විද්‍යාගාරයෙන් ඉවත් වීම සඳහා විවෘත අවකාශයක් (assembly place) සහිත හදිසි ඉවත්කිරීමේ සැලැස්මක් (emergency evacuation plan) තිබිය යුතු වේ.

ප්‍රථමාධාර පෙට්ටිය (First Aid Box)

සෑම විද්‍යාගාරයක ම ප්‍රථමාධාර පෙට්ටියක් තිබිය යුතු ය. වෛද්‍ය උපදෙස් ලබා ගැනීමට ප්‍රථම සුළු පරිමාණයේ අනතුරුවල දී කටයුතු කළ යුතු ආකාරය පිළිබඳව කාර්යමණ්ඩලය පුහුණු වී සිටිය යුතු ය.

ප්‍රථමාධාර පෙට්ටියේ තිබිය යුතු දෑ පහත දක්වා ඇත.

- ජීවාණුහරණය කරන ලද කුඩා ඇඳුමක් (small sterilised dressings)
- ජීවාණුහරණය කරන ලද මධ්‍යම ප්‍රමාණයේ ඇඳුමක් (medium sterilised dressings)
- ජීවාණුහරණය කරන ලද විශාල ඇඳුමක් (large sterilised dressing)
- ඇලෙන සුළු තුවාල වැසුම් (adhesive wound dressing)
- ත්‍රිකෝණාකාර වෙළුම් පටි (triangular bandages)
- 25 mm x 10 mm ZnO පැලැස්තර (25 mm x 10 mm zinc oxide plaster)
- 15 g ජීවාණුහරණය කළ කපු පුළුන් (15 g sterilised cotton wool)
- ඇස් ආලේපන (eye ointment tube)
- ජීවාණුහරණය කළ ඇස් වැසුම් (sterilised eye pad)
- රබර් පීඩන වෙළුම් පටි (rubber pressure bandage)
- යතුරු කටු පැකට් (packets of safety pins)
- කතුරු යුගලක්, 125 mm (pair of dressing scissors, 125 mm)
- ඩැහි අඬු යුගලක් (pair of forceps)
- ඇස් සේදුම් බෝතලයක් (eye wash bottle)
- ප්‍රතිනාශක (විෂ බීජ නාශක) ආලේපනයක් (tube of antiseptic cream)

විද්‍යාගාරයේ ඇති අනෙකුත් අංගෝපාංග ලෙස, දුරකතනයක්, කේන්ද්‍රාපසරක (centrifuges), පීඩනතාපක (autoclaves), ඩෙසිකේටර (desiccators), උඳුන් තැටි (hot plates), රත් කිරීමේ උපකරණ (heating devices), හදිසි ජල කරාමයක් (emergency shower) සහ ඇස් සේදුම්කාරක (eye washer) දැක්විය හැකි ය (රූපය 2 බලන්න).

සාරාංශය

- විද්‍යාගාරය යනු ඉගැන්වීම, පර්යේෂණ කිරීම හා විශ්ලේෂණය කිරීමට සකසා ඇති ස්ථානයකි.
- විද්‍යාගාර භාවිත කරන පුද්ගලයන් එහි ඇති හයානක හෝ අවදානම් බව දැන ගෙන සිටිය යුතු ය.
- විද්‍යාගාරයේ සිටින සියලුදෙනා ම එහි දී සිදුවන අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා වගකීම් සහගත ලෙස කටයුතු කළ යුතු ය.
- එක් එක් විද්‍යාගාර විසින් විද්‍යාගාරයේ ඇති අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කර සහ අදාළ ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රය (MSDS) සහිත අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුවක් නඩත්තු කළ යුතු ය.
- ප්‍රධාන රසායන ද්‍රව්‍ය 3ක් ඇත. (i) ඝන, (ii) ද්‍රව, (iii) වායු. මෙම වර්ග තුනෙන් වායුන් නිදහස් වීම දැඩි තර්ජනයක් එල්ල කරයි. ඝනයන් යනු අවම තර්ජනාත්මක ද්‍රව්‍ය වන මුත්, ඇතැම් ඒවා ඉතා ප්‍රතික්‍රියාකාරී සහ පිපුරුම්කාරක වන අතර අනෙක්වා විධාදක වේ.
- විවිධ පාරිශුද්ධ මට්ටම්වලින් රසායනික ද්‍රව්‍ය පවතී. ඔබේ අවශ්‍යතාවයට අනුව ඔබ නිවැරදි ශ්‍රේණිය තෝරාගත යුතු ය. ද්‍රව්‍යවල පාරිශුද්ධ බව අනුව මිල ගණන් විවිධ වේ.
- ශ්වසනය (වායු සහ වාෂ්ප), සමට අවශෝෂණය වීම සහ අධිග්‍රහණය යන ක්‍රියාවන් සිදුවීමෙන් රසායනික ද්‍රව්‍ය හානිදායක විය හැකි ය.
- ශීතකරණය තුළ ඇති සෑම ද්‍රව්‍යයක්ම නියමාකාරයෙන් විස්තර අඩංගු වන පරිදි ලේබල් කළ යුතු ය.
- ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී සාම්පල මැනීම සඳහා භාවිත කරන විවිධ නිරවද්‍යතාවයෙන් යුතු විවිධ වර්ගයේ තුලා හමුවිය හැකි ය.

- ජල කරාමවලින් ගලා එන ජලය ක්ලෝරීන් හෝ ඇතැම් ලෝහ අයනවලින් සමන්විත වන බැවින් අප එය ද්‍රාවණ සෑදීමට හෝ අනෙකුත් විද්‍යාගාර වැඩ කටයුතු සඳහා භාවිතා නො කරන්නෙමු.
- භ්‍රමණ වාණිජකාරකයක් යනු රසායනික විද්‍යාගාරවල ඇති ද්‍රාවණවල ඇති ද්‍රාවක වාණිජකරණය කරවන ඇටවුමකි.
- ගිනි නිවාරණය කළ හැකි ආකාර 3 කි. ඉන්ධන සැපයුම වැළැක්වීම (starvation), ඔක්සිජන් සැපයුම නවතා දැමීම (smothering) සහ තාපය අවශෝෂණය කිරීමට සැලැස්වීම (cooling) වේ.
- වෛද්‍ය උපදෙස් ලබාගැනීමට ප්‍රථම සුළු පරිමාණයේ අනතුරුවල දී කටයුතු කළ යුතු ආකාරය පිළිබඳව කාර්යමණ්ඩලය පුහුණු වී සිටිය යුතු ය.



අභිමතාර්ථ

ඔබ මෙම සැසිය අවසානයේ දී පහත සඳහන් දෑ උගත යුතු ය.

- විද්‍යාගාරයේ ඇති ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ ලැයිස්තු ගත කිරීමට.
- විද්‍යාගාරයේ ඇති අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍යවලින් ඇතිවන අවදානම හා හයානක බව.
- විද්‍යාගාරයේ ඇති ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ භාවිතා කිරීමට.
- ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රය සහ අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුවකින් තොරතුරු ගැනීමට හා අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රවේශමෙන් පරිහරණය කිරීමට.
- විවිධ ශ්‍රේණිවල රසායනික ද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කිරීමට.



ක්‍රියාකාරකම 2

- 2.1 අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍ය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක් ද?
- 2.2 පිළිකාකාරක ද්‍රව්‍ය පහක් නම් කරන්න.
- 2.3 පිපිරුම්කාරක ද්‍රව්‍ය පහක් නම් කරන්න.
- 2.4 ප්‍රබල ඔක්සිකාරක තුනක් නම් කරන්න.
- 2.5 වියළීමෙන් පසු පිපිරීමට ලක්විය හැකි ද්‍රව්‍ය දෙකක් නම් කරන්න.
- 2.6 ශීතකරණය තුළ සාම්පල බෝතලයක් ගබඩා කරන්නේ නම් ඔබ ලේබලයේ දැක්විය යුතු තොරතුරු මොනවා ද?
- 2.7 පුද්ගලයෙකුට රසායනික ද්‍රව්‍යයක් හානිදායක විය හැකි ආකාර තුන මොනවා ද?
- 2.8 ප්‍රධාන රසායනික ද්‍රව්‍ය වර්ග තුන මොනවා ද?
- 2.9 පළමු සැසියේ දී දක්වා නැති ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී සොයාගත හැකි ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුවක කරන්න.
- 2.10 ගිනි ගැනීමක් වළක්වා ගැනීම සඳහා සිදු කළ හැකි ක්‍රියාමාර්ග මොනවා ද?
- 2.11 ගිනි නිවුම්කාරක වර්ග හතර මොනවා ද?
- 2.12 ප්‍රථමාධාර පෙට්ටියක තිබිය යුතු කරුණු හතරක් නම් කරන්න.
- 2.13 පහත දැක්වෙන වගන්තිවල සත්‍ය අසත්‍ය බව දක්වන්න.
 - (a) විද්‍යාගාරයේ සිටින සියලු දෙනා එහි දී සිදුවන අනතුරු වළක්වා ගැනීමට වගකීම් සහගත ලෙස කටයුතු කළ යුතු ය. (සත්‍ය/අසත්‍ය)
 - (b) සම්මත ද්‍රාවණ සෑදීම සඳහා සාමාන්‍ය කරුණු සඳහා භාවිතා කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය ශ්‍රේණියේ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතා කළ හැකි ය. (සත්‍ය/අසත්‍ය)
 - (c) ඇනිලීන්, නයිට්‍රොබෙන්සීන්, කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් හා ක්ලෝරෝෆෝම් සම තුළට අවශෝෂණය වේ. (සත්‍ය/අසත්‍ය)

2 විද්‍යාගාරයේ දී සුරක්ෂාව

හැඳින්වීම

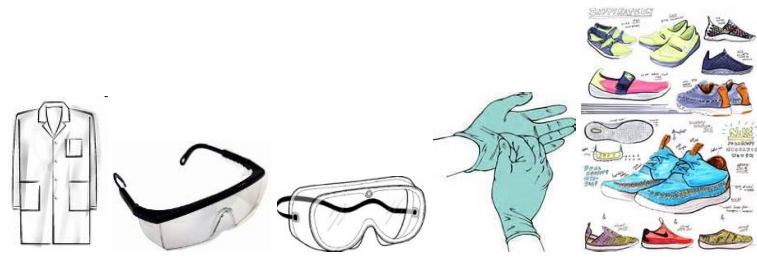
පළමු සැසියේ දී විද්‍යාගාරයේ දී ඔබට සොයා ගත හැකි ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ සහ ඔබේ කටයුතු කාර්යක්ෂමව සහ සුරක්ෂාකාරීව සිදුකර ගන්නා ආකාරය දැක්වෙන සාමාන්‍ය තොරතුරු පිළිබඳ ව අප විසින් සාකච්ඡා කළෙමු. මෙම සැසියේ දී අප වැඩිපුරම අවධානයක් යොමු කරන්නේ විද්‍යාගාරයේ දී සුරක්ෂාව සලස්වා ගත හැකි ආකාරය පිළිබඳව වේ. සුරක්ෂාව සලස්වා ගැනීම විද්‍යාගාරයේ කටයුතු කරන සියලු දෙනාගේම සාමූහික වගකීමක් වේ. **නොගැළපෙන අදහස්, සාමාන්‍ය දැනීම නොමැති වීම සහ නියමිත උපදෙස් පිළිනොපැදීම යන කරුණු නිසා හදිසි අනතුරු නිතර සිදු වේ.** අනාරක්ෂිත ක්‍රියාකාරකම්වල නියැලෙන්නෙකුට උපදේශකයෙකුට/සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ වගකිය යුතු නිලධාරියෙකුට වාර්තා කිරීමට පසුබට නො විය යුතු ය. සියලු අනතුරු සහ ආසන්න අනතුරු වාර්තා (ලේඛනගත) කළ යුතු වේ. අනතුරු වළක්වාගත හැකි ආකාරය පිළිබඳ සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ වගකිය යුතු නිලධාරියෙකු සමඟ සාකච්ඡා කළ යුතු වේ. සිදුවීම් පොතක් (incident book) පවත්වා ගත යුතු වේ.

2.1 විද්‍යාගාරයේ දී සුරක්ෂාව



විද්‍යාගාරයේ දී සුරක්ෂාව¹² ඕනෑම විද්‍යාගාරයක ඇති වැදගත් ම කාරණාවකි. සුරක්ෂක නීති සහ සංකේත ඔබට හෝ අනෙක් අයට තුවාල සිදුවීම වළක්වා ගැනීමට වැදගත් වේ. හදිසි අනතුරක් සිදු වූ විට ඔබ විසින් පුරුදු පුහුණු කරන ලද සුරක්ෂිත ක්‍රියාමාර්ග උපයෝගී කළ හැකි වේ. පුද්ගල සුරක්ෂාව, විද්‍යුතයෙන් සුරක්ෂා වීම, යන්ත්‍රවලින් සුරක්ෂා වීම සහ විදුරු භාණ්ඩවලින් සුරක්ෂා වීම ලෙස ප්‍රධාන කරුණු කිහිපයක් දැක්විය හැකි ය.

2.1.1 පුද්ගලික සුරක්ෂාව



රූපය. 2.1: ඇතැම් පුද්ගලික සුරක්ෂක උපකරණ^{13,14,15,16,17}




ඔබේ පෞද්ගලික සුරක්ෂාව හා අනෙක් පුද්ගලයන් ගේ සුරක්ෂාව තරම් වැදගත් වන කිසිවක් නො මැත. ඇතැම් වැදගත් නීති සහ පිළිවෙත් පහත ලැයිස්තු ගත කර ඇත.

- ඔබ වැඩ කරන ස්ථානය පිරිසිදුව තබා ගන්න. (යහපත් ගෘහ පාලනය, 3.1 කොටස)

- ඔබේ සුරක්ෂක පළඳුනා පළඳගන්න ගන්න. (ඇස් ආවරණ, කබා, අත්වැසුම්, සපත්තු)
- ඕනෑම කාර්යයක් හෝ පරීක්ෂණයක් ආරම්භ කිරීමට පෙර සිතන්න.
- සියලු ම රසායනික ද්‍රව්‍ය භයානක ලෙස සලකන්න.
- එලදායී දුම් කුටීරයක් හැකි සෑම විටෙක දී ම භාවිතා කරන්න.
- කිසිම විටෙක විද්‍යාගාරයේ සිට ආහාර ගැනීම, කිසිවක් පානය කිරීම හෝ දුම් පානය කිරීම සිදු නො කළ යුතු ය.
- කිසිම විටෙක විද්‍යාගාරයේ කබා සහිත ව කාර්යාලයට හෝ වෙනත් ස්ථානයකට විශේෂයෙන් ම ආහාර ගන්නා ස්ථාන වෙත ගමන් නො කළ යුතු ය.
- විද්‍යාගාරයේ කිසිම විටෙක තනිවම වැඩ නො කළ යුතු ය. වැඩ කරන ස්ථානයේ දී විනිඵ තහළ කිරීමෙන් වැළකී සිටිය යුතු ය.
- තමාට අයති නැති කිසිදු වැඩක් හෝ පරීක්ෂණයක් සිදු නො කළ යුතු ය.
- පිපෙට්ටු පුරවනයකින් පමණක් පිපෙට්ටුවට ද්‍රාවණ ගත යුතු ය.
- විද්‍යාගාරයේ ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය කිසිවක් ඉවත් නො කළ යුතු ය.
- විද්‍යාගාරයෙන් ඉවත්වන විට ඔබේ දැන හොඳින් සේදිය යුතු ය.
- යම්කිසි ගැටළුකාරී අවස්ථාවක් උද්ගතවුවහොත් උපකරණ හා රසායනික ද්‍රව්‍ය නොව ඔබ හා අනෙක් අයගේ ජීවිත සුරක්ෂා කරගත යුතු ය.

පෞද්ගලික සුරක්ෂක කරුණුවල සංකේත හා ඒවා භාවිතා වන ආකාරය පිළිබඳ ඇති උපදෙස් පහත දක්වා ඇත.

පුද්ගල සුරක්ෂාව සඳහා ඇති ආම්පන්නවල සංකේත

<p>ප්‍රවේශම් වන්න</p> <p>ප්‍රවේශම් විය යුතු ස්ථාන අවට මෙම සංකේතය යෙදිය යුතු වේ. යම්කිසි කොටසකට හෝ ක්‍රියා පටිපාටියකට ද මෙම සංකේතය යොදනු ලැබේ.</p>	
<p>ඇස් සුරක්ෂක උපකරණ</p> <p>සුරක්ෂක උපැස් යුවලක් සෑම විටෙක ම පැළඳිය යුතු ය.</p>	
<p>මුහුණ ආවරණ</p> <p>අවශ්‍ය විටෙක දී මුහුණු ආවරණ පැළඳ සිටිය යුතු ය.</p>	

<p>පාද ආවරණ</p> <p>සෑම විටෙක ම පාද ආවරණ පැළඳ සිටිය යුතු ය.</p>	
<p>අත්වැසුම්</p> <p>අවශ්‍ය විටෙක දී අත්වැසුම් පැළඳිය යුතු ය. (ඔබ විසින් නිවැරදි අත්වැසුම් අදාළ කාර්යයට යොදාගන්නේ ද යන වග අත්වැසුම් පිළිබඳ තොරතුරු දක්වා ඇති සටහන පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු ය.)</p>	
<p>හිස් ආවරණ</p> <p>අවශ්‍ය විටෙක දී හිස් ආවරණ පැළඳිය යුතු ය.</p>	
<p>විද්‍යාගාර කබා</p> <p>විද්‍යාගාර කබා හෝ බාහිර සුරක්ෂක ඇඳුමක් සෑම විටෙක ම පැළඳිය යුතු ය.</p>	
<p>ආහාර පාන භාවිතය සපුරා තහනම්</p> <p>කිසිම විටෙක මෙම ස්ථානයේ ආහාර පාන ගැනීම තහනම් වේ.</p>	
<p>අත්වැසුම් භාවිතා නොකළ යුතුය</p> <p>විද්‍යාගාරය තුළ දොරෙහි මෙම සලකුණු දැකිය හැක. මෙම සංකේතයන් පිටත විද්‍යාගාර අත්වැසුම් භාවිතා නො කළ යුතු ය.</p>	
<p>විකිරණශීලී හැඳුනුම් සංකේතය</p> <p>මාත්‍රාමානය (dosimeter) අවශ්‍ය විටෙක දී පැළඳිය යුතු ය.</p>	
<p>ශ්වාසකය (Respirator)</p> <p>නිවැරදි කාට්‍රිජයකට සම්බන්ධවූ ශ්වාසකයක් පැළඳිය යුතු ය. සියලු ම ශ්වාසක භාවිතා කරන්නන් ඒවා සවි කරන ආකාරය සහ භාවිතා කිරීමට පෙර සුදුසු පුහුණුවීමක් ලද යුතු ය.</p>	

අක්ෂි කාල පැළඳීමෙන් වැළකිය යුතු ය. දිගු හිසකෙස් පිටුපසට කර බැඳ තැබිය යුතු ය. ලිහිල් ඇඳුම් නො ඇඳිය යුතු ය.



ක්‍රියාකාරකම 3

3. විද්‍යාගාරයේ භාවිතා වන විවිධ වර්ගයේ අත්වැසුම් හා ඇස් සුරක්ෂක උපකරණ වර්ග ලැයිස්තු ගත කරන්න.

2.1.2 විද්‍යුතයෙන් සුරක්ෂා වීම

ඔබ භාවිතා කරන සියලු ම විද්‍යාගාරවල විද්‍යුතය ඇත. සෑම විදුලි උපකරණයක් ම සුරක්ෂාව හා ක්‍රියාකාරීත්වය භාවිතයට පුළුම පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු ය. ද්‍රාවණ, අම්ල හා රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ ගැටීම නිසා කේත හා ස්විච්චලට හානි විය හැකි බැවින් විශේෂ අවධානයක් ඒ සඳහා යෙදිය යුතු ය. දෙ ආකාර හා තුන් ආකාර අනුවර්තක හා විස්ථාරණ කිරීමෙන් වැළකිය යුතු ය.

විද්‍යුතයෙන් සිදුවන අනතුරුවලට ප්‍රධාන ලෙස ම බලපාන හේතු පහත දැක් වේ.

- දෝෂ සහිත උපකරණ භාවිතය හා දෝෂ සහගත ලෙස සවි කිරීම (installation)
- අනාරක්ෂිත භාවිතය
- අනාරක්ෂිත පරිසරය (තාපය, වායුන්, ද්‍රාවණ, අම්ල ආදිය)

විදුලියෙන් සුරක්ෂා වීම ට ඇති සංකේත කිහිපයක් පහත දැක් වේ.



රූපය. 2.2: ඇතැම් විද්‍යුත් සුරක්ෂක සංකේත¹⁸

2.1.3 විදුරු භාණ්ඩ වලින් සුරක්ෂා වීම

විද්‍යාගාරයේ ඇති බොහෝ උපකරණ සාදා ඇත්තේ විදුරු වලිනි. රසායන විද්‍යාවේ දී විදුරු භාවිත කරන්නේ එය සාමාන්‍යයෙන් ඕනෑම වර්ගයක රසායනික ද්‍රව්‍යයක් සමඟ සාපේක්ෂව උදාසීන බැවිනි. විද්‍යාගාරයේ ඇති විදුරු භාණ්ඩ දළ වශයෙන් “මෘදු” විදුරු හා “දෘඪ” විදුරු ලෙස කොටස් දෙකකට බෙදා වෙන් කර දැක්විය හැක.

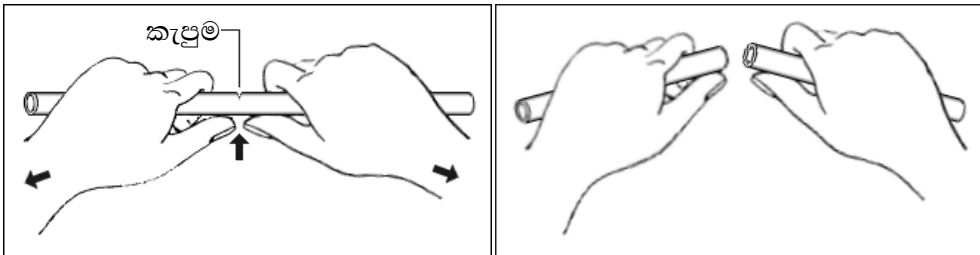
“මෘදු” විදුරු සාදා ඇත්තේ කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (සෝඩා-ලයිම්) වලිනි. ඉහළ ප්‍රසාරණ අංකයක් සහ අඩු ද්‍රවාංකයක් (600-800 °C) ඇති බැවින් ඒවා තාපයට ඔරොත්තු නො දේ/තාපයට ප්‍රතිරෝධී නො වේ. අධික උෂ්ණත්වයකට හදිසියකට නිරාවරණය වුවහොත් කැඩීම් හෝ පිපිරීම් ලක් වේ. තාප තැටි (hot plate) හෝ විවෘත දැල්ල වැනි අධික තාපයක් නිපදවෙන ස්ථානවල දී භාවිතා කළ නො හැක. “දෘඪ” විදුරු නිපදවා ඇත්තේ තාප ප්‍රතිරෝධීතාව දක්වන බෝරොසිලිකේට් (පයිරෙක්ස් Pyrex) විදුරු වලිනි. එය සෘජුව ම අධික තාපයට නිරාවරණය කළ හැකි ය.

විද්‍යාගාර විශ්ලේෂණ විදුරු උපකරණ අන්තර්ගත වන කොටසක් වන ඒවා ප්‍රවේශයෙන් පරිහරණය කළ යුතු ය. අප විසින් විදුරු භාණ්ඩ සවිකිරීමේ දී හා පිරිසිදු කිරීමේ දී සුළු අනතුරු සිදු විය හැකි ය.

වීදුරු භාණ්ඩයක් තෝරා ගැනීමේ දී හෝ භාවිතා කිරීමේ දී පහත දැක්වෙන කරුණු පිළිබඳ සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

- පිරිසිදු හා පැයුම් රහිත වීදුරු භාණ්ඩ භාවිත කළ යුතු ය.
- ගැලපෙන භාණ්ඩයක් හා උපකාරක භාවිත කළ යුතු ය.
- පීඩන හා රික්තක සම්බන්ධ කටයුතු සඳහා සවිමත් වීදුරු භාණ්ඩ යොදා ගත යුතු ය.
- ගැලපෙන සුරක්ෂක උපාංග පැළඳ සිටිය යුතු ය.
- බිඳුණු වීදුරු බඳුන් භාවිත නොකළ යුතු අතර ඒවා අලුත්වැඩියා හෝ ඉවත් කළ යුතු ය.
- පයිරෙක්ස් වීදුරු ප්‍රතිවක්‍රීකරණය කළ නො හැක.

විශේෂයෙන් වීදුරු නළ කැපීමේ දී, බිඳුණු වීදුරු පරිහරණයේදී හා බිඳුණු වීදුරු භාණ්ඩ ඉවත් කිරීමේ දී ඔබ ප්‍රවේශයෙන් කටයුතු කළ යුතු ය. ඔබ වීදුරු නළයක් කැපිය යුතු ආකාරය පහත දක්වා ඇත. ඔබේ දැඟිලි සුරක්ෂා කිරීමට අත්වැසුම් භාවිතා කරන්න.



රූපය. 2.3: වීදුරු නළයක් කපා ගන්නා ආකාරය^{19,20}



ක්‍රියාකාරකම 4

4. වීදුරු කපනයක් (glass cutter) භාවිතා කර පැල්මක් සාදා වීදුරු බටයක් කපා ගන්න.

2.1.4 යන්ත්‍රවලින් සුරක්ෂා වීම

අප විසින් විද්‍යාගාරයේ දී විවිධ යාන්ත්‍රික උපකරණ විශාල ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරනු ලැබේ. ඇතැම් ඒවා විද්‍යුතයෙන් පණ ගන්වනු ලැබේ.

අප විසින් ප්‍රවේශම් විය යුතු අවස්ථා මෙසේ ය;

- ද්‍රාවණ බෝතල් සහ අනෙකුත් රසායනික ද්‍රව්‍ය අප ප්‍රවාහනය/රැගෙන යනු ලබන්නේ බහාලුමක් /ට්‍රොලියක් භාවිතයෙනි. බෝතලයක් කිසිම විටෙක එහි කටින් (neck) ඔසවා රැගෙන නො යා යුතුය.
- අප විසින් රසායනික ද්‍රව්‍ය, විශාල භාජන, රසායනික බැහැර කිරීම් හා වායු සිලින්ඩර ප්‍රවාහනය කිරීමේ දී හා ස්ථාපිත කිරීමේ දී
- වායු සිලින්ඩර භාවිත කිරීමේ දී (උපග්‍රන්ථ-I දී ඇති ලැයිස්තුව බලන්න)
- භ්‍රමණ උපකරණ (භ්‍රමණ වාෂ්පීකරණ, මන්ථක ආදිය) භාවිත කිරීමේ දී

2.2 සුරක්ෂක සංකේත

විවිධ රටවල්වල මිනිසුන් විසින් විවිධ භාෂා විශාල ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරයි. එම නිසා රසායනික ද්‍රව්‍යවල ගුණාංග විනිවිදයෙන් නිරූපණය කිරීම වැදගත් වේ. විවිධ සුරක්ෂක සංකේත පහත දක්වා ඇත.

ගිනි ගන්නා සුළු (FLAMMABLE)



රූපය. 2.4: ගිනි ගන්නා සුළු ද්‍රව්‍ය සඳහා ඇති සුරක්ෂක සංකේත^{21,22,23}

ගිනි ගන්නා සුළු ද්‍රව්‍ය යනු වහා ජ්වලනය/දහනය විය හැකි ඝන, ද්‍රව, වාෂ්ප/වායු වේ. එය ජ්වලනය වී ප්‍රචණ්ඩ හා අඛණ්ඩ ලෙස දහනය වීමෙන් බරපතල අන්තරාදායක ද්‍රව නිපදවිය හැකි ය. ජ්වලනාංකය 60 °C වඩා අඩු ද්‍රව ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රව ලෙස සලකනු ලැබේ. උදා:

- | | |
|---|-------------------------------|
| ඇසිටෝන් (acetone) | සයික්ලොහෙක්සේන් (cyclohexane) |
| සාන්ද්‍ර ඇසිටික් අම්ලය (acetic acid, glacial) | එතනෝල් (ethanol) |
| ඇමයිල් නයිට්‍රේට් (amyl nitrate) | මෙතනෝල් (methanol) |
| බෙන්සීන් (benzene) | අයිසොප්‍රොපනෝල් (Isopropanol) |
| කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ් (carbon disulphide) | |

විබාදනය වන සුළු (CORROSIVE)



රූපය. 2.5: විබාදනය වන සුළු ද්‍රව්‍ය සඳහා ඇති සුරක්ෂක සංකේත^{24,25}

විබාදනය වන සුළු ද්‍රව්‍යක් යනු ගැටීම නිසා සජීවි පටක තුළ අප්‍රතිවර්තය වෙනස්වීමක් හෝ නිරීක්ෂණාත්මක ක්ෂයවීමක් ඇති කළ හැකි රසායනික ද්‍රව්‍යකින් සමන්විත ඝන/ද්‍රව වේ. ඇලුමිනියම්/ වානේ මත අධික විබාදන සිඝ්‍රතාවයක් ඇති කළ හැකි ද්‍රව්‍යක් වේ. උදා:

- සල්ෆියුරික් අම්ල (sulphuric acid)
- හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය (hydrochloric acid)
- නයිට්‍රික් අම්ලය (nitric acid)
- හයිඩ්‍රජන් ෆ්ලූවරයිඩ් (hydrogen fluoride)
- පොස්ෆෝරික් අම්ලය (phosphoric acid)
- පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (potassium hydroxide)
- පොටෑසියම් ක්‍රෝමේට් (potassium chromate)
- සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (sodium hydroxide)
- සාන්ද්‍ර ඇසිටික් අම්ලය (glacial acetic acid)

විෂ සහිත ද්‍රව්‍ය (POISONOUS MATERIAL)



රූපය. 2.6: විෂ සහිත ද්‍රව්‍ය සඳහා ඇති සුරක්ෂක සංකේත^{26,27,28}

සත්ත්වයන් යොදා කරන පරීක්ෂණ මත පදනම් ව, මිනිසුන්ට විෂ සහගත හෝ අතිශය වේදනාකාරී සෞඛ්‍යයට අන්තරාදායක විය හැකි ද්‍රව්‍ය/වායු වේ. උදා:

- ඇනිලීන් (aniline)
- ම'කරි(II) ක්ලෝරයිඩ් (mercury(II) chloride)
- ආසනික් ට්‍රයික්ලෝරයිඩ් (arsenic trichloride)
- මෙතිල් අයිසොසයනේට් (methyl isocyanate)
- කැල්සියම් සයනයිඩ් (calcium cyanide)
- නයිට්‍රොබෙන්සීන් (nitrobenzene)
- කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් (carbon tetrachloride)
- ෆීනෝල් (phenol)
- ක්ලෝරෝෆෝම් (chloroform)
- ටොලුයින් ඩයිසයිසොසයනේට් (toluene diisocyanate)

පිපුරුම්කාරක (EXPLOSIVE)



රූපය. 2.7: පිපුරුම්කාරක සඳහා සුරක්ෂක සංකේත²⁹

අනපේක්ෂිත කම්පනයක්, පීඩනයක් හෝ අධික උෂ්ණත්වයකට නිරාවරණය වුවහොත් ක්ෂණිකව පීඩනයක්, වායුවක් හෝ තාපයක් නිපදවන ද්‍රව්‍ය පිපුරුම්කාරක නම් වේ. (1.2.4 කොටස බලන්න). උදා:

- ඇමෝනියම් ප'ක්ලෝරේට් (ammonium perchlorate)
- පික්රික් අම්ලය (picric acid)
- ඇමෝනියම් පික්රේට් (ammonium picrate)
- ට්‍රයිනයිට්‍රොටොලුයින් (TNT - trinitrotoluene)
- බේරියම් ඒසයිඩ් (barium azide)
- ටෙට්‍රසෝල්-1-ඇසිටික් අම්ලය (tetrazol-1-acetic acid)

අග්නිස්ඵුරක (PYROPHORIC)

අනපේක්ෂිත කම්පනයක්, පීඩනයක් හෝ අධික උෂ්ණත්වයකට නිරාවරණය වුවහොත් **ස්වයංසිද්ධව** පීඩනයක්, වායුවක් හෝ තාපයක් නිපදවන ද්‍රව්‍ය පිපුරුම්කාරක නම් වේ. (1.2.4 කොටස බලන්න) උදා:

- සක්‍රිය කාබන් (activated carbon)
- පෙන්ටාබෝරේන් (pentaborane)
- ඇලුමිනියම් ඇල්කයිල් හේලයිඩ් (aluminium alkyl halides)
- පොස්ෆරස් (කහ සහ සුදු) (phosphorus - yellow and white)
- ඇලුමිනියම් ඇල්කයිල් හයිඩ්‍රයිඩ් (aluminium alkyl hydride)
- යුරේනියම් ලෝහය (uranium metal)
- ඇලුමිනියම් බෝරොහයිඩ්‍රයිඩ් (aluminium borohydride)
- සින්ක් කුඩු (zinc powder)
- මැග්නීසියම් කුඩු (magnesium powder)
- සර්කෝනියම් කුඩු (zirconium powder)

ප්‍රතික්‍රියාශීලී ප්‍රතිකාරක (උදා: තෘතීක බියුටයිල් ලිතියම් - tertiary butyllithium) කඩදාසි හෝ ඇඳුම්වල තැවරුණ හොත් **ස්වයංසිද්ධව** ගිනි ගැනීම් සිදු විය හැකි ය.

පිළිකාකාරක (CARCINOGEN)



රූපය. 2.8: පිළිකාකාරක සඳහා සුරක්ෂක සංකේත³⁰

පිළිකාකාරක ද්‍රව්‍යයක් යනු මිනිසුන් තුළ පිළිකා ඇති කිරීමට හේතුකාරක වන හෝ පිළිකා ඇති කිරීමට හැකියාවක් ඇතැයි සැලකිය හැකි (සත්ත්වයන්ට පිළිකා ඇති කිරීමට හේතුකාරක වන නිසා) ද්‍රව්‍ය වේ (1.2.3 කොටස බලන්න). උදා:

- ඇක්‍රයිලොනයිට්‍රයිල් (acrylonitrile)
- ඊයම් (lead)
- ඇස්බෙස්ටෝස් (asbestos)
- පොලික්ලෝරොබිෆිනයිල (PCBs - polychlorobiphenyls)
- බෙන්සීන් (benzene)
- ප්‍රෙක්ලෝරොඑතිලීන් (perchloroethylene)
- කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් (carbon tetrachloride)
- ස්ටයිරීන් (styrene)
- ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් (formaldehyde)
- ටොලුයින්-2,4-ඩයිසයිනොට් (toluene-2,4-diisocyanate)

ඔක්සිකාරක (OXIDISER AND OXIDISING AGENT)



රූපය. 2.9: ඔක්සිකාරක සඳහා සුරක්ෂක සංකේත³¹

ඔක්සිකාරකයක් යනු කාබනික ද්‍රව්‍යයක දහනය වැඩි කරන හෝ ඊට හේතු වන හේතුකාරක වන ඔක්සිජන් නිපදවන ද්‍රව්‍ය වේ. ගිනි ගන්නා සුළු අවස්ථාවල දී ඔක්සිකාරකයක් කැපී පෙනෙන අන්තරායකයක් වේ. මේ සමඟ ජීවිතය කාරම් දාහක ඇති වීමට හේතු වේ. උදා:

- ඇමෝනියම් ඩයික්ලෝරේට් (ammonium dichlorate)
- පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් (potassium nitrate)
- ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් (ammonium nitrate)
- පොටෑසියම් ප්‍රමැංගනේට් (potassium permanganate)
- හයිඩ්‍රජන් ප්‍රඔක්සයිඩ් (hydrogen peroxide)
- සිල්වර් නයිට්‍රේට් (silver nitrate)
- ලෙඩ් නයිට්‍රේට් (lead nitrate)
- සෝඩියම් නයිට්‍රේට් (sodium nitrate)
- නයිට්‍රික් අම්ලය (nitric acid)

විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය (RADIOACTIVE MATERIAL)



රූපය. 2.10: විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය සඳහා සුරක්ෂක සංකේත^{32,33,34}

පරමාණුක න්‍යෂ්ටියක අස්ථාවයාව නිසා අයනීකරණ විකිරණ නිකුත් කරන්නා වූ ප්‍රභව ප්‍රතික්‍රියාශීලී වේ. උදා:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| කාබන්-14 (carbon-14) | පොස්ෆරස්-32 (phosphorous-32) |
| ටෙක්නීෂියම්-99 (technetium-99) | ප්ලූටෝනියම්-241 (plutonium-241) |
| අයඩීන්-131 (iodine-131) | රුබීඩියම්-87 (rubidium-87) |
| ක්‍රිප්ටෝන්-85 (krypton-85) | තෝරියම්-228 (thorium-228) |
| නියෝබියම්-95 (niobium-95) | ට්‍රිටියම්-3 (tritium-3) |
| රේඩියම්-225 (radium-225) | යුරේනියම්-238 (uranium-238) |

අයනීකරණ විකිරණවලට අධික ලෙස ජීවි පටක නිරාවරණය වීමෙන් සෛලවලට හානි සිදු විය හැකිය.

උද්දීපක ද්‍රව්‍ය (IRRITANT/HARMFUL)



රූපය. 2.11: උද්දීපක ද්‍රව්‍ය සඳහා සුරක්ෂක සංකේත³⁵

රසායනික ක්‍රියාවක් නිසා සජීවී පටකයකට ප්‍රතිවර්තය/අප්‍රතිවර්තය දාහක බලපෑමක් එල්ල කළ හැකි ද්‍රව්‍යයක් හානිදායක ද්‍රව්‍යයක් (lacrymator) ලෙස හැඳින් වේ.

දාහක (COMBUSTIBLE)



රූපය. 2.12: දාහක සඳහා සුරක්ෂක සංකේත³⁶

අඩු ජීවලන අංකයක් සහිත (පහසුවෙන් ජීවලනය වන) ද්‍රව්‍ය දාහක ලෙස සලකනු ලැබේ. උදා: ජීවලන අංකය 60 °C සහ 90 °C අතර පවතින ද්‍රව

අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍ය (HAZARDOUS CHEMICAL)



රූපය. 2.13: අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍ය සඳහා සුරක්ෂක සංකේත³⁷

මනුෂ්‍යයන්ගේ සෞඛ්‍යය හා සුරක්ෂාව කෙරෙහි අහිතකර බලපෑම් එල්ල කළ හැකි ගුණාංග ඇති පුළුල් පරාසයක විභිදුණු ද්‍රව්‍ය හෝ ද්‍රව්‍ය මිශ්‍රණයක් අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍යයක් ලෙස හැඳින් වේ.

පාරිසරික අන්තරායක (ENVIRONMENTAL HAZARD)



රූපය. 2.14: පාරිසරික අන්තරායක සඳහා සුරක්ෂක සංකේත³⁸

විද්‍යාගාර රසායනික ද්‍රව්‍ය නිවැරදි ආකාරයෙන් පරිසරයකට මුදා නො හැරීම නිසා ඇතැම් පාරිසරික අන්තරායක තත්ත්වවලට මුහුණපෑමට සිදු වේ. රසායනික අපද්‍රව්‍ය නිසියාකාරව බැහැර කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය වේ.

සාරාංශය

- සුරක්ෂාව සලස්වාගැනීම විද්‍යාගාරයේ කටයුතු කරන සියලුදෙනා ගේ ම සාමූහික වගකීමක් වේ.
- සාමාන්‍ය දැනීම නොමැති වීම සහ නියමිත උපදෙස් පිළිනොපැදීම යන කරුණු නිසා හදිසි අනතුරු නිතර සිදු වේ.
- සියලු අනතුරු සහ ආසන්න අනතුරු වාර්තා (ලේඛන ගත) කළ යුතු වේ.
- විද්‍යාගාරයේ දී සුරක්ෂක නීති පිළිපැදීම මගින් ඔබට අනතුරක දී කටයුතු කළ ආකාරයට හොඳින් මුහුණ දීමට සිදු වේ.
- ඔබේ පෞද්ගලික සුරක්ෂාව හා අනෙක් සුරක්ෂාව තරම් වැදගත් වන කිසිවක් නොමැත.
- සෑම විදුලි උපකරණයක ම සුරක්ෂාව හා ක්‍රියාකාරීත්වය භාවිතයට ප්‍රථම පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු ය.
- "මෘදු" විදුරු සාදා ඇත්තේ කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (සෝඩා-ලයිම්) වලින් වන අතර "දෘඩ" විදුරු නිපදවා ඇත්තේ තාප ප්‍රතිරෝධීතාව දක්වන බෝරොසිලිකේට් (පයිරෙක්ස් Pyrex) විදුරු වලිනි. "මෘදු" විදුරු තාපයට ප්‍රතිරෝධී නොවන අතර බෝරොසිලිකේට් විදුරු සෘජුවම අධික තාපයට නිරාවරණය කළ හැකි ය.
- විදුරු භාණ්ඩයක් භාවිත කිරීමේ දී ප්‍රවේශමෙන් පරිහරණය කළ යුතු ය.
- අප විසින් රසායනික ද්‍රව්‍ය, විශාල භාජන, රසායනික බැහැර කිරීම් හා වායු සිලින්ඩර ප්‍රවාහනය ප්‍රවේශමෙන් කළ යුතු ය.
- විවිධ සුරක්ෂක සංකේත පිළිබඳ දැනුමක් ඔබට තිබිය යුතු අතර අන්තරාදායක හෝ විෂ සහිත රසායනික ද්‍රව්‍ය පරිහරණය කිරීම අනතුරුදායක වේ.



අභිමතාර්ථ

ඔබ මෙම සැසිය අවසානයේ දී පහත සඳහන් දෑ උගත යුතු ය.

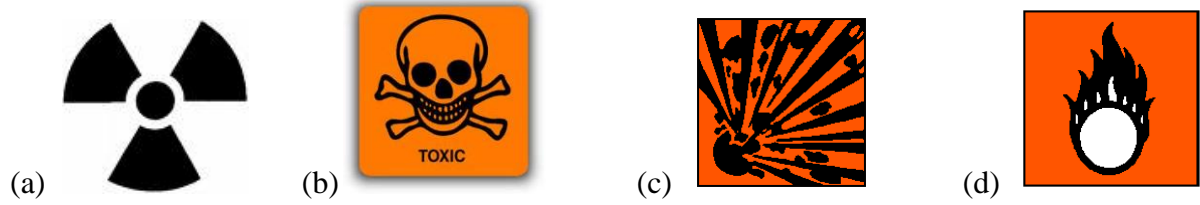
- විද්‍යාගාරයේ සුරක්ෂාව සිදු කරන ආකාරය සාකච්ඡා කිරීමට
- පෞද්ගලික / විද්‍යුතය සම්බන්ධ / විදුරු භාණ්ඩ සම්බන්ධ හා යන්ත්‍ර සූත්‍ර සම්බන්ධ සුරක්ෂාව යනු මොනවාදැයි සාකච්ඡා කිරීමට
- සුරක්ෂක සංකේත හඳුනා ගැනීමට
- විද්‍යාගාරයේ ඇති පොදුවේ ඇති අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීමට.



ක්‍රියාකාරකම 5

- 5.1 ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ පහක් නම් කරන්න.
- 5.2 විබාදනකාරක ද්‍රව්‍ය පහක් නම් කරන්න.
- 5.3 විෂදායී ද්‍රව්‍ය පහක් නම් කරන්න.
- 5.4 "අග්නිස්ඵ්ටක" (pyrophoric) යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?
- 5.5 විද්‍යාගාරයෙන් සොයාගත හැකි පිළිකාකාරක ද්‍රව්‍ය පහක් නම් කරන්න.
- 5.6 පහත දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය හා බැඳුණු හයානක රෝග තත්ත්වය/අනතුරු හඳුනාගන්න.
 - a) හයිඩ්‍රජන් ප'ඔක්සයිඩ්
 - b) කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ්
 - c) තෝරියම්-228
 - d) පොස්ෆරස්
 - e) සල්ෆියුරික් අම්ලය
 - f) ඇසිටෝන්
 - g) හයිඩ්‍රජන් ෆ්ලෝරයිඩ්
 - h) කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ්
 - i) පිකරික් අම්ලය
 - j) පොටෑසියම් ප'මැංගනේට්

- 5.7 ඔබගේ පෞද්ගලික සෞඛ්‍යය වෙනුවෙන් ඔබ නො කළ යුතු දේවල් පහක් නම් කරන්න.
- 5.8 ඔබ විදුලියෙන් සිදුවන අනතුරුවලින් සුරක්ෂා වන්නේ කෙසේ ද?
- 5.9 විදුරු භාණ්ඩවලින් සිදුවිය හැකි අනතුරු වළක්වා ගැනීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග මොනවා ද?
- 5.10 පහත සංකේත හඳුනාගන්න.



3 යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත්

හැඳින්වීම

අපි පළමු සැසියේ දී පිළිකාකාරක හා පිපුරුම්කාරක ඇතුළු අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍ය පිළිබඳව සාකච්ඡා කළෙමු. දෙවන සැසියේ දී අප විසින් සාකච්ඡා කරන ලද්දේ සුරක්ෂක සංකේත ඇතුළු විද්‍යාගාරයේ දී සුරක්ෂාව පිළිබඳවයි. මෙම සැසියේ දී අප අවධානය යොමු කරනු ලබන්නේ යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් පිළිබඳව ය. විවිධ වගකීම් සහ කාර්යන් සහිත විශාල ප්‍රමාණයක් විසින් විද්‍යාගාරය පරිහරණය කරන බව අපි දනිමු. (1.1 කොටස බලන්න) සියලුදෙනා විසින් ම ඔහු/ඇයගේ භූමිකාව සහ ඔවුන්ගෙන් බලාපොරොත්තු වන කාර්යයේ ස්වභාවය දැන ගෙන සිටිය යුතු ය. වැඩබිම යහපත් ගෘහ පාලනයක් යටතේ පවත්වා ගැනීම, රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රවේශමෙන් පරිහරණය කිරීම, ද්‍රාවණ පිරිසිදු කිරීම, ප්‍රායෝගික පර්යේෂණ හා පර්යේෂණාත්මක කටයුතු කිරීම මෙම කාර්යයන්වලට අයත් වේ.

3.1 යහපත් ගෘහ පාලනයක් පවත්වා ගැනීම

විද්‍යාගාරය පිළිවෙලට සහ පිරිසිදුව පවත්වා ගත යුතු ය. යහපත් ගෘහ පාලනයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා එස්-5 (5S) සංකල්පය පිහිටවා ඇත (Sort-වෙන්කිරීම, Stabilize-පිහිටුවීම, Shine-ඔපදැම්ම, Standardize-ප්‍රමිත කිරීම, Sustain-පවත්වා ගැනීම). එස්-5 යනු වැඩ බිමක හෝ විද්‍යාගාරයක ඇති කරුණු සහ සේවාවන් දිනපතාම කාර්යක්ෂමව කරගෙන යාමට සකසා ඇති ක්‍රියාපටිපාටි වේ.

පහත සඳහන් වැඩි වලින් මෙය පහදා දිය හැකිය:

1. වෙන්කිරීම (Sort) - අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා තවදුරටත් අවශ්‍ය නැති ද්‍රව්‍ය වලින් මිදීම.
2. පිහිටුවීම (Stabilize) - අවශ්‍ය කරුණු සඳහා නියමිත ස්ථානයක් සකසා ගැනීම.
3. ඔපදැම්ම (Shine) - වැඩබිම පිරිසිදු කිරීම හා සංවිධානාත්මක කිරීම.
4. ප්‍රමිතකිරීම (Standardize) - සියලුදෙනා ම අඩංගු ද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්නා සහ සිදුකරන ආකාරය සමාන වීම.
5. පවත්වා ගැනීම (Sustain) - දිනපතා සිදුකරන ක්‍රියාකාරකම් සඳහා එස් 5 සංකල්පය ඇතුළත් කිරීම.



රූපය. 3.1: එස් 5 සංකල්පය (වෙන්කිරීම, පිහිටුවීම, ඔපදැම්ම, ප්‍රමිතකිරීම සහ පවත්වා ගැනීම) ³⁹

යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් ඔබට කාර්යක්ෂමව හා ඵලදායී ලෙස කටයුතු කර ගෙන යාම සඳහා සෞඛ්‍ය සම්පන්න පරිසරයක් නිර්මාණය කරයි. විද්‍යාගාරයේ අනෙක් වැදගත් කරුණු පිළිබඳ අපි දැන් සලකා බලමු. භාණ්ඩ ලේඛනයක් හා ගබඩාවක් පවත්වාගෙන යෑම, රසායනික ද්‍රව්‍ය ලේඛල් කිරීම හා ප්‍රවාහනය මෙයට අත්කරගත වේ. රසායනික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම ඊළඟ සැසියේ දී සාකච්ඡා කරනු ලැබේ.

3.1.1 රසායනික ද්‍රව්‍ය ලේඛනය සහ ගබඩා කිරීම

සෑම විද්‍යාගාරයක්ම රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ උපකරණවල ලේඛනයක් (inventory) පවත්වාගෙන යා යුතු ය. මෙම ලේඛනය (inventory) මෙම ලේඛනය නිතරම යාවත් කාලීන කළ යුතු වන්නේ එවිට ඕනෑම අයෙකුට පවතින තොග පහසුවෙන් සොයාගත හැකි වීම හා අනාගත ක්‍රියාකාරකම්/පර්යේෂණ සඳහා ඇතිවූ කළ හැකි වීම යන හේතූන් නිසාය. විද්‍යාගාරයේ පිටත ප්‍රමාණවත් වාතාශ්‍රයක් හා ආලෝකයක් සහිත රසායනික ගබඩාවක අකාරාදී පිළිවෙලට රසායනික තොග ගබඩා කළ යුතු ය. ද්‍රාවණ වෙන් වෙන්ම සුදුසු කුටීර (cabinets) තුළ (ගිනි ගන්නා සුළු ද්‍රව සහිත කුටීරය, අම්ල සහිත කුටීරය) සහ රාක්ක (පොදු ප්‍රතිකාරක බෝතල් සඳහා) තුළ වෙන් වෙන්ම ගබඩා කළ යුතු ය. ද්‍රාවණ ගබඩා කිරීම සඳහා විවිධ ප්‍රමාණයේ භාජන බෝතල් සහ බහාලුම් (5 mL සිට 10 L දක්වා, වීදුරු/ප්ලාස්ටික්) භාවිතා කරනු ලැබේ. (රූපය 4 බලන්න) වින්චෙස්ටර් බෝතල්වල ද්‍රාවණ 2.5 L ප්‍රමාණයක් අඩංගු වේ.



රූපය. 3.2: ගිනි ගන්නා සුළු ද්‍රව සහිත අල්මාරියක්, අම්ල සහිත අල්මාරියක් සහ අනෙකුත් රාක්ක පෙට්ටි^{40,41}

නොගැළපෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය එකිනෙකට ආසන්නයේ ගබඩා නො කළ යුතුය. (මේ සඳහා මෙම වෙබ් අඩවියට යොමු වන්න,

<http://oer.ou.ac.lk/images/oer/pdf/chemistry/Lab.%20Safety%20OER%20%2021-03-2017.pdf>)

ප්‍රශ්නය 4 : එකිනෙකට “නොගැළපෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය” යනු මොනවාද?

පිළිතුර 4 : වෙන රසායනික ද්‍රව්‍යයක් සමඟ ගැටුණු විට ප්‍රවණ්ඩකාරී ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරන හෝ විෂ සහිත දුම් නිපදවන ද්‍රව්‍ය එකිනෙකට නොගැළපෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය වේ.

ප්‍රතික්‍රියාශීලී ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීම

ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය වාතයට සංවේදී (ඔක්සිජන්/ජලවාෂ්ප සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි) වන අතර ඒවා නිෂ්ක්‍රීය වායුගෝලයක් තුළ (නයිට්‍රජන්/ආගන්) සහිත පරිසරයක් තුළ ගබඩා කළ යුතු ය. ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය (උදා: Na, K) ජලය සමඟ ප්‍රවණ්ඩකාරී ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරන අතර ඒවා තෙල්වල ගබඩා කළ යුතු ය. ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය ආලෝක සංවේදී වන අතර ඒවා අඳුරේ හෝ ඇම්බර් (amber) බෝතල්වල ගබඩා කළ යුතු ය (උදා: AgNO₃). අප පෙරදී සිහිපත් කළ ආකාරයට ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය වියළි විට පිපිරීම් සිදුකරන බැවින් (benzoyl peroxide, picric acid) ජලයේ ගබඩා කර තැබිය යුතු ය. අස්ථායී ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය යම් උෂ්ණත්වයකින් ඉහළ දී විශෝජනයට ලක් වේ. එම නිසා ඒවා ශීතකරණයේ හෝ අධිශීතකරණය තුළ ගබඩා කළ යුතු ය. (ගබඩා කිරීමට ප්‍රථම රසායනික ද්‍රව්‍යවල ගුණ පිළිබඳ අවබෝධයක් ඔබට තිබිය යුතු ය (MSDS බලන්න).



ක්‍රියාකාරකම 6

- විවිධ ප්‍රමාණයේ ද්‍රාවණ බෝතල් 06 ක් පෙළගස්වා පහත සඳහන් දත්ත ඇතුළත් කර වගුවක් පිළියෙල කරන්න: ද්‍රවයේ නම, රසායනික සූත්‍රය, ප්‍රමාණය (පරිමාව/බර) හා සුරක්ෂක සංකේතය

3.1.2 රසායනික ද්‍රව්‍ය ලේබල් කිරීම

කීර්තිමත් ආයතනයකින් ඔබ රසායනික ද්‍රව්‍යයක් මිල දී ගන්නා විට ඔබට එම බෝතලයේ බහාලුමේ රසායනික ද්‍රව්‍යයේ නම, ප්‍රමාණය, අණුක ස්කන්ධය, රසායනික සංකීර්ත සේවා අංකය (Chemical Abstract Service No./CAS No) උපරිම අපද්‍රව්‍ය මට්ටම සහ අනතුරු අඟවන සංකේතය ලේබලයේ ඔබට දැකිය හැකි වේ.

ඔබට නව රසායනික ද්‍රව්‍යයක් පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍ය වූ විට ඔබ එය පහත තොරතුරු සහිතව එය ලේබල් කළ යුතු වේ. පරීක්ෂණ අංකය, දිනය, පැහැය හා සංශුද්ධත්වය (purity) ද්‍රාවණයකට නම් ඔබ විසින් එය පිළියෙල කළ දිනය, භාවිතා කළ ද්‍රාවණ, නම හා ද්‍රාවකවල ප්‍රමාණ දැක්විය යුතු වේ.

3.1.3 රසායනික ද්‍රව්‍ය/ද්‍රාවණ ප්‍රවාහනය

රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ වින්වෙස්ටර් බෝතල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා සුදුසු ප්‍රවාහකයන් භාවිතා කළ යුතු ය. එක් පුද්ගලයෙකුට දැරිය හැකි උපරිම භාරය ප්‍රවාහක (carriers) දෙකකි. සියලු ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ බහාලුම් විද්‍යාගාරය අවට ප්‍රවාහනය කළ යුත්තේ එයට සුදුසු ප්‍රවාහකයකිනි. ඔබ ඒවායේ කටින් (bottle neck) ඔසවා හෝ අත්ල මත තබා ප්‍රවාහනය නො කළ යුතු ය. එමගින් ඔබ ආසාදනය වීම හෝ බීම වැටුනහොත් ගිනි ගැනීම් සිදුවිය හැකි වේ.

තවදුරටත් මෙය යහපත් ගෘහපාලනයක් පවත්වාගැනීම යටතේ අප සාකච්ඡා කළෙමු. විද්‍යාගාර සුරක්ෂිතව හා කාර්යක්ෂමතාවයකින් පවත්වාගෙන යාමට නම් අප තව එක් පියවරක් ඉදිරියට තැබිය යුතු අතර යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් සඳහා රසායනික සනීපාරක්ෂක සැලැස්මක් ස්ථාපිත කළ යුතු වේ.

3.2 රසායනික සනීපාරක්ෂක සැලැස්ම

සියලුදෙනා ට කාර්යක්ෂමව කටයුතු කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරය සුරක්ෂිත ව තැබීමට අවශ්‍ය වන ප්‍රායෝගික පුහුණුව, ක්‍රියාපටිපාටි හා ප්‍රතිපත්ති ඇතුළත් ලියකියවිලි අඩංගු රසායනික සනීපාරක්ෂක සැලැස්මක් (Chemical Hygiene Plan - CHP) සෑම විද්‍යාගාරයක් විසින්ම වැඩි දියුණු කළ යුතු වේ. ස්ථීර කාර්ය මණ්ඩලය විසින් විද්‍යාගාරයේ ඇති සියලු අන්තරාදාය රසායනික ද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කර ඇති අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය ලේඛනයක් (hazardous material inventory) සහ ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රයක් (MSDS) සෑම රසායනික ද්‍රව්‍යයක් සඳහා ම පිළියෙල කර පවත්වා ගත යුතු ය.

ටොලියන් සංයෝගයේ MSDS සඳහා මෙම වෙබ් අඩවියට යොමු වන්න, <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/75144.pdf>

තව ද, විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය සඳහා මෙම වෙබ් අඩවියට යොමු වන්න, https://en.wikipedia.org/wiki/Safety_data_sheet සහ 4.4 කොටස බලන්න)

සේවයේ නියුතුවන්නන් භයානක/අනතුරුදායක බව දැනගෙන සිටිය යුතු අතර හානිදායක ද්‍රාවණ හා රසායනික ද්‍රව්‍යවලට නිරාවරණය වීම අවම කරගැනීමට අවශ්‍ය පූර්වෝපායක් ගත යුතු ය. විශාල ප්‍රමාණයේ ගිනි ගැනීමක් සිදුවුවහොත් එම ස්ථානයෙන් හදිසි පලායෑමේ/ඉවත්වීමේ සැලැස්මක් තිබිය යුතු ය. අනතුරු සිදු නිතර පරීක්ෂා කළ යුතු අතර විද්‍යාගාරයෙන් ඇත පිහිටි රැස්වීම් සඳහා විවෘත ස්ථානයක් නිර්මාණය කළ යුතු ය.

යහපත් විද්‍යාගාර පුරුදු, සුරක්ෂාව වැඩි දියුණු කිරීමට හා සේවයේ නියුතුවන්නන්ගේ සනීපාරක්ෂාව කෙරෙහි වැදගත් භූමිකාවක් රඟ දක්වයි.

3.3 යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත්

යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් පිළිපැදීම මගින් සේවකයන්ගේ සුරක්ෂාව වැඩිවන අතර අනතුරු සහ තුවාල වීම් නැවැත්විය/අවම කර ගත හැකි ය.

ප්‍රශ්නය 5 : විද්‍යාගාරයේ දී සිදුවිය හැකි අනතුරු මොනවා ද?

පිළිතුර 5 : ගිනි ගැනීම්, පිපිරීම්, ආස්ථෝටන (implosion), විෂවීම්, තුවාල වීම්, ගංවතුර

යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් ඔබව අනතුරු හා තුවාලවලින් වළක්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් සඳහා,

- නීති සහ මාර්ගෝපදේශන පිළිපැදීම - නීති හා මාර්ගෝපදේශන ලේඛන ගත යුතු ය. කාර්යමණ්ඩලයට යහපත් විද්‍යාගාර පුරුදු ඇති කිරීම පිළිබඳ දැනුවත් කිරීම/ඉගැන්වීම සඳහා සුරක්ෂාව පිළිබඳ වැඩමුළු පැවැත්විය යුතු ය (3.2 කොටස බලන්න).
- හොඳ ගෘහ පාලනයක් ඇති කිරීම, නඩත්තු කිරීම හා පරීක්ෂා කිරීම - දිනපතා පිරිසිදු කිරීම හා පරීක්ෂා කිරීම/උපකරණ නඩත්තු කිරීම සිදුකළ යුතු ය (3.1 කොටස බලන්න).
- නිසි සුරක්ෂක උපකරණ භාවිතා කිරීම - අනතුරු හඳුනාගෙන සුරක්ෂක උපැස්, අත්වැසුම් ආදිය පැළඳීම හා හඳිසි තත්ත්වයන්ට මුහුණ දීමට සුදානම්වී සිටිය යුතු ය (2.1 කොටස බලන්න).
- ඉහිරීම් හා අනතුරුවල දී පිළිපැදිය යුතු නිසි ක්‍රමවේදයන් පිළිපැදීම - ඔබ වැඩ ආරම්භ කිරීමට පෙර MSDS කියවා බැලිය යුතු ය.
- මෑත කාලයේ දී ලියැවුණු නිබන්ධන හා පුහුණුවීම් භාවිතා කිරීම - නව තොරතුරු සඳහා අන්තර්ජාලය භාවිත කිරීම.
- අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම සඳහා හොඳ පහසුකම් තිබීම - හානිදායක ද්‍රව්‍ය ඉක්මනින් බැහැර කිරීමට සහ අන්තරාදායක ද්‍රව්‍ය නියමාකාරයෙන් ගබඩා කිරීමට සුදුසු පහසුකම් තිබිය යුතු ය (4.2 කොටස බලන්න).

විද්‍යාගාරයේ ඇති ද්‍රාවණ ප්‍රමාණය හා නිපදවන අපද්‍රාවණ ප්‍රමාණය, සන හා වායු භාවිත හා ඉවත් කරන ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂව කැපී පෙනෙන වශයෙන් ඉහළ වේ. බොහෝ පර්යේෂණවල දී ද්‍රාවණ භාවිතා කරන හෙයින් ප්‍රධාන සෞඛ්‍ය තර්ජන ඇතිවීමට හේතු වේ. එම නිසා ද්‍රාවණ භාවිතා කිරීමේ දී ඔබ විසින් අනුගමනය කළ යුතු යහපත් පිළිවෙත් පිළිබඳ සාකච්ඡා කිරීම වැදගත් වේ.

3.4 ද්‍රාවණ

ද්‍රාවණ යනු ආඝ්‍රාණය, ජීරණය වීම, සමට අවශෝෂණය කර ගැනීම හා එන්නත් වීම නිසා රසායනික අන්තරාදායක විය හැකි ද්‍රව වේ. සාමාන්‍ය සෞඛ්‍ය අවධානම අනුව ද්‍රාවණ විෂ සහිත, හානිදායක, උද්දීපක ලෙස වර්ගීකරණය කර ඇත. ගින්දර වැනි ඇතැම් තත්ත්ව යටතේ දී ද්‍රාවණ විෂ සහිත දුම් නිකුත් කළ හැක. විශාල ප්‍රමාණයෙන් ද්‍රාවණ ගිනි ගන්නා සුළු අවස්ථාවට පත්ව ඇති විට භයානක අවදානම් තත්ත්වයකට මුහුණ පෑමට සිදු වේ. ඩයිඑතිල් ඊතර් (diethyl ether) භයානක වේ. විද්‍යාගාරයේ ද්‍රාවණ පිරිපහදු කිරීම දිනපතා සිදුවන කර්තව්‍යයකි.

3.5 ද්‍රාවණ පිරිපහදු කිරීම

ද්‍රවයක් භාගික ආසවනය මගින් පිරිපහදු කළ හැක. නමුත් ඇතැම් අවස්ථාවල දී භාගික ආසවනය කිරීමට පෙර ඔබ විසින් ද්‍රාවණය වියළා ගත යුතු අතර අපවිත්‍රකාරකයන් ඉවත් කළ යුතු වේ. එක් එක් ද්‍රාවණ සඳහා ඊට විශේෂිත වූ රසායනික වියලුම්කාරක ඇත. ඒවා වැදගත් වන්නේ එක් වියලුම්කාරකයක් වෙනත් ද්‍රාවණයක් සමඟ ප්‍රවණ්ඩකාරීව ප්‍රතික්‍රියා කළ හැකි බැවිනි. සෑම විටම නිසි ලෙස පිහිට වූ ක්‍රියා පිළිවෙලක් අනුගමනය කරන්න.

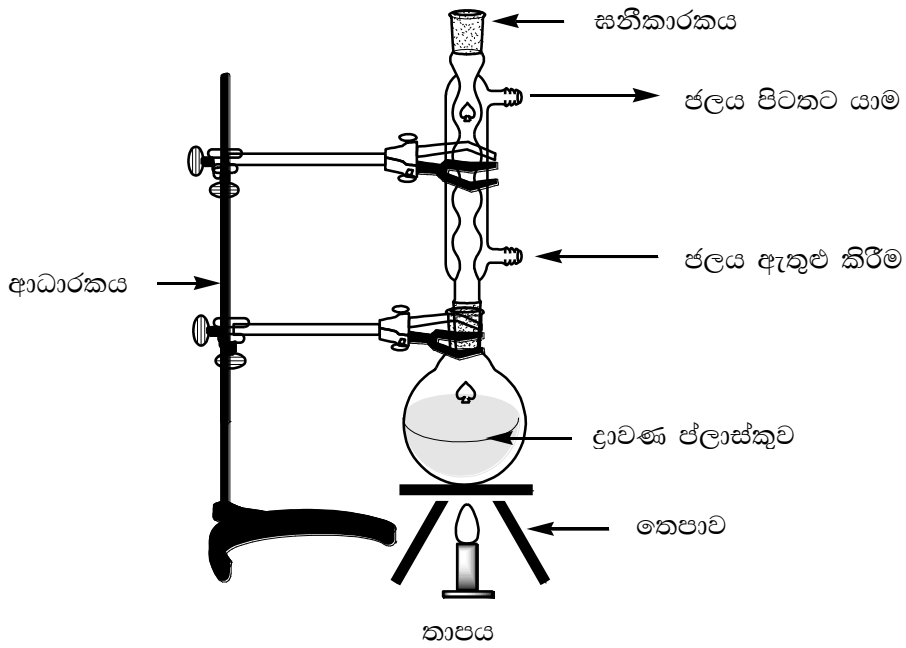
වගුව 3.1: ඇතැම් පොදු ද්‍රාවණ සඳහා නිර්දේශ කරන ලද වියලුම්කාරක

ද්‍රාවකය	වියලුම්කාරක
ටෙට්‍රාහයිඩ්‍රොෆියුරන් (THF)	සෝඩියම් කම්බිය / බෙන්සොෆිනෝන්
එතනෝල්, මෙතනෝල්	මැග්නීසියම්
මෙතිල්සයනයිඩ්, ඇසිටෝන්, ඩයික්ලෝරොමෙතේන්, එතිල් ඇසිටේට්	කැල්සියම් හයිඩ්‍රයිඩ් / පොස්ෆරස් පෙන්ටොක්සයිඩ් (P ₄ O ₁₀)
ටොලුයින්, සයිලින්	සෝඩියම්
ඩයිඑතිල් ඊතර්	සෝඩියම් කම්බිය / බෙන්සොෆිනෝන්
40-60 පෙට්‍රෝලියම් ඊතර්	කැල්සියම් හයිඩ්‍රයිඩ් හෝ සෝඩියම් කම්බිය / බෙන්සොෆිනෝන්
හෙක්සේන්, පෙන්ටේන්, හෙප්ටේන්, බෙන්සීන්	කැල්සියම් හයිඩ්‍රයිඩ් හෝ සෝඩියම් කම්බිය

සාමාන්‍යයෙන් තෙතමනය සහිත ද්‍රාවණ ආසවනය කිරීමට පෙර ප්‍රතිවාහී ආකාරයට (reflux) හැඩගැස් විය යුතු ය.

3.5.1 ප්‍රතිවහනය (Refluxing)

ප්‍රතිවහනය කරනු ලබන්නේ ද්‍රාවණයක් අවශ්‍ය උෂ්ණත්ව කාල පරාසයක් තුළ දී ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයක් නටන උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගැනීමෙනි. ප්‍රතිවහනයේ දී ද්‍රාවණ වාෂ්පය ජල සනීකාරකයක්/ කන්ඩෙන්සරයක් තුළින් යවන අතර ඝනීභවනය වූ ද්‍රවය/ද්‍රාවණය ජලාස්කූචකට නැවත එකතු කරනු ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රාවණයේ වියලුම්කාරකයන් සහිතව ප්‍රතිවාහීකරණය සිදුකරනු ලබන්නේ එය භාගික ආසවනයට ලක් කිරීමට පැය කිහිපයකට පෙර දී ය. ප්‍රතිවාහී ඇටවුම රූපය 3.3 දැක් වේ.



රූපය. 3.3: ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රනයක් ප්‍රතිවාහීකරණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන ඇටවුමක් ⁴²

3.5.2 ආසවනය (Distillation)

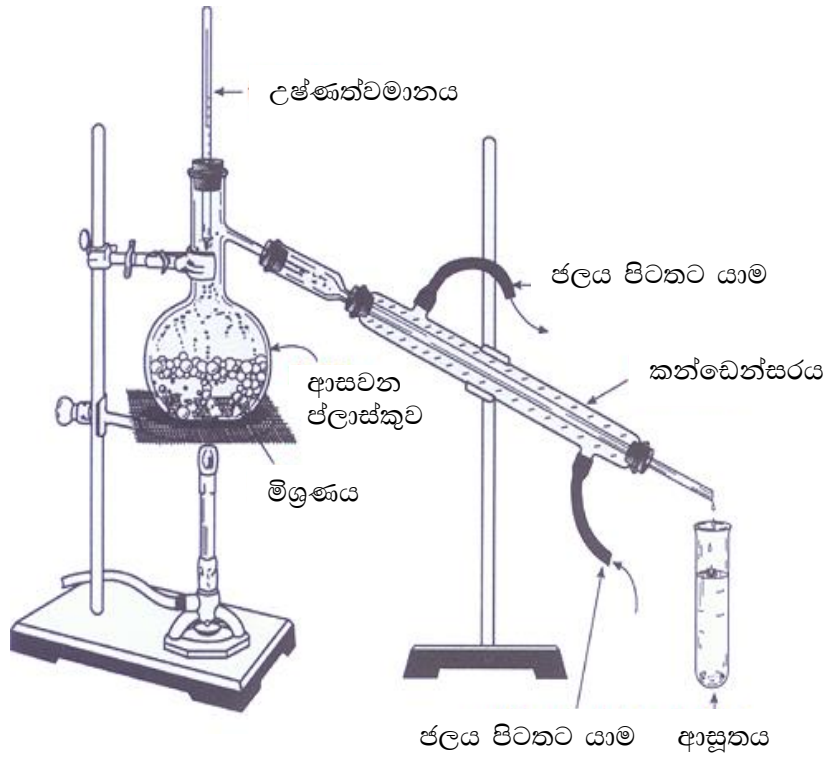
ආසවනය යනු ද්‍රවයක් නටන තුරු රත්කර උණුසුම් වාෂ්පය සිසිල් කර සනීභවනය වූ වාෂ්පය (ද්‍රවය) වෙනත් ප්ලාස්කුවකට හෝ බඳුනකට එක්රැස් කරගන්නා ක්‍රියාවලිය වේ. (රූපය 3.4 බලන්න) මෙම ද්‍රවය “ආසුනය” නම් වේ. මිනිසා විසින් මෙම භාගික ආසවන මූලධර්මය වසර දහස් ගණනකට පෙර දී ද භාවිතා කර ඇත. අතීත අරාබි රසායනඥයන් විසින් සුවද විලවුන් වෙන් කර ගැනීම සඳහා ප්‍රථමයෙන් ආසවනය භාවිතා කරන්නට ඇත. උෂ්ණත්වමානයේ ආසුනයේ නටන උෂ්ණත්වය නිරූපණය කරයි. බුබුලන කැටිති/වුම්භක මන්ඵන (anti-bumping granules/magnetic stirrer) රත්කිරීම සුමටව සිදුකිරීමට භාවිතා කළ යුතු ය. ද්‍රාවණ ආසවනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වීදුරු භාණ්ඩ හා අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය රූපය 3.4 දක්වා ඇත.



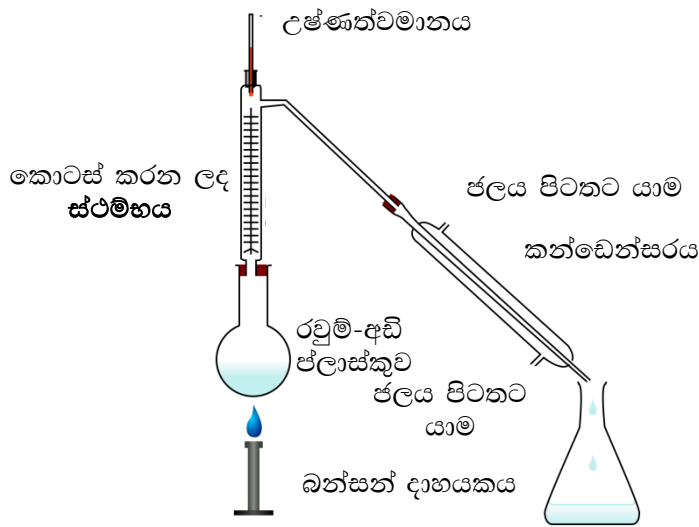
ක්‍රියාකාරකම 7

7. 50 mL මෙතනෝල්, මිනිත්තු 30ක් ආසවනය කර ඉන් පසු ආසුනය ප්ලාස්කුවකට දමන්න.

නූතන කාබනික රසායනික විද්‍යාගාරවල භාගික ආසවනය කාබනික සංයෝග හඳුනාගැනීමට සහ පිරිසිදු කිරීම සඳහා බලවත් ආම්පන්නයක් බවට පත් වී ඇත. සංශුද්ධ ද්‍රාවණයක නටන උෂ්ණත්වය පැහැදිලිව නිර්වචනය කර ඇති අතර එය සංයෝගයක් හඳුනාගැනීම සඳහා යොදාගත හැකි භෞතික ගුණාංගයකි. වාෂ්පශීලී නො වන හෝ අවට වාෂ්පශීලී ද්‍රවවලින් සංශුද්ධ ද්‍රවය ලබාගැනීම සඳහා ආසවනය යොදාගත හැකි ය. විවිධ නටන උෂ්ණත්ව සහිත ද්‍රව සංයෝග මිශ්‍රණයකින් එක් එක් සංයෝග වෙන් වෙන්ම ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රවේශමෙන් ආසවනය සිදු කළ යුතු ය. මෙම ක්‍රියාවලිය භාගික ආසවනය නම් වේ. බොරතෙල් වලින් එහි සංයෝග වෙන් කරනු ලබන්නේ භාගික ආසවනයෙනි. සංයෝග හොඳින් වෙන් කර ගැනීම සඳහා රූපය 3.5 දක්වා ඇති පරිදි කොටස් කරන ලද ස්ථම්භයක් (fractionating column) භාවිතා කළ හැක.



රූපය. 3.4: සරල ආසවන ඇටවුමක් ⁴³



රූපය. 3.5: භාගික ආසවන ඇටවුමක් ⁴⁴

ආසවනය හා භාගික ආසවනය පිළිබඳ තවදුරටත් කියවා බැලීමට ඔබට වැදගත් වේ.



ක්‍රියාකාරකම 8

8. රූපය 3.5 හි දී ඇති කොටස් හඳුනාගන්න.

3.5.3 ස්ඵර ආසවන උපකරණය (Solvent Stills) ගොඩනැගීම හා මෙහෙයුම්කරණය

ඇතැම් රසායනික විද්‍යාගාර, ද්‍රාවණ පිරිසිදු කිරීම සඳහා විශේෂයෙන් දුම් කුටීරය තුළ ස්ඵර ආසවන උපකරණය තබා ඇත. ඔබට වියළි සහ ඔක්සිජන් රහිත ද්‍රාවණ අවශ්‍ය විටෙක දී මෙම ක්‍රමය උපයෝගී කළ හැක. එලෙස වියළීම හා ආසවනය නයිට්‍රජන් හෝ ආගන් වැනි නිෂ්ක්‍රීය වායු යටතේ සිදු කරනු ලැබේ. ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය (රූපය 3.6 බලන්න) උපකාරී කොට ගෙන ප්‍රතිවාහිකරණය හා ආසවනය ද්‍රාවක ආසවන උපකරණයකුළු සිදු කළ හැක. ස්ඵර ආසවන උපකරණය භාවිතා කිරීමට පෙර ජ්‍යෙෂ්ඨ කාර්යමණ්ඩල සාමාජිකයෙකුගෙන් අවශ්‍ය උපදෙස් හා උපකාර ලබාගැනීමට ඔබට දැඩිව අවවාද කරනු ලැබේ.



රූපය. 3.6: ස්ඵර ආසවන උපකරණ සහ ස්ඵර ආසවන උපකරණවල මුදුන් ශ්‍රේණියක් අඩංගු දුම් කුටීරය⁴⁵

ඔබට ස්ඵර ආසවන උපකරණයක් ගොඩ නගා ගැනීමට නම් පහත සඳහන් පහසුකම් පිළිබඳ සලකා බැලිය යුතු වේ.

A. ස්ථානය

ද්‍රාවක ආසවන උපකරණයක් භයානක වන අතර ඒවා මෙම කාර්ය සඳහා ම වෙන් කර ඇති දුම් කුටීර තුළ හැකි සෑම විටම ස්ථාන ගත කළ යුතු ය. **ඩයි එකිල් ඊතර** හෝ විෂ සහිත ද්‍රාවණ අනිවාර්යෙන්ම දුම් කුටීර තුළ පමණක් ස්ථානගත කළ යුතු ය.

B. ජල සැපයුම

ජල කරාමයේ සිට ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය වෙතට තී, ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය සිට ගලා එන ජල සැපයුමක් යන සියල්ල නයිලෝන් තන්තු වලින් ගැට ගැසිය යුතු ය. ජලය ගලා යෑම පාලනය කරනු ලබන ස්විච් දිනපතා පිරිසිදු කළ යුත්තේ ඇල්ගී මගින් එම ස්විච් වල නියමාකාර ක්‍රියාකාරීත්වය වැළැක්විය හැකි බැවිනි.

1. නයිට්‍රජන් සැපයුම සහ වාතාශ්‍රය

ද්‍රාවක ආසවන උපකරණයක් එහි ඇති වාතාශ්‍ර කවුළු වලින් මුද්‍රා නො තැබිය යුතු ය. එක් එක් ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය සඳහා එයට පමණක් අදාළ **නයිට්‍රජන් සපයන කපාටයක්** සහ **බුබුලකයක්** ඇත. සියලු පිටතට යන නල අවදානම අවම වීම සඳහා නැමුම් සහිත වන අතර ඒවා දුම් කුටීරයට හෝ ගොඩනැගිල්ලෙන් පිටතට විවෘත වී ඇත.

2. විදුලි සැපයුම

ජලය ගලා යෑම ස්විචය මගින් **විදුලි සැපයුම පාලනය** කර ඇති අතර ජල සැපයුම අවම සුරක්ෂිත ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවයට වඩා අවම වූ විට විද්යුතය සැපයීම නතර වේ.

වැදගත් ක්‍රියාත්මක කරවීමේ උපදෙස් ඇතැමක් පහත ලැයිස්තුගත කර ඇත.

- (i) සියලු ම ද්‍රාවක ආසවන උපකරණයේ ඒලාස්ක, ආරම්භක ද්‍රාවණය හා විසඵම්කාරකය සහිතව හොඳින් **ලේබල්** කළ යුතු ය.
- (ii) සියලු ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය පිරවීම හෝ නැවත පිරවීම සිදුකළ යුත්තේ **කාමර උෂ්ණත්වයට පැමිණි පසු** ය.
- (iii) **භාවිතා නොකරන විට** ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය **වසා තැබිය** යුතු ය.

(iv)යම් වරදක් සිදුවූ විට මේ පිළිබඳ දැනුමක් සහිත කාර්යමණ්ඩලයගෙන් පැහැදිලි උපදෙස් ලබාගත යුතු ය.

3.5.4 ද්‍රාවණ භාවිතයේ දී සිදු කළ නොකළ යුතු දෑ

සාමාන්‍යයෙන් ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ භයානක වන අතර ඒවා සියල්ල ප්‍රවේශයෙන් පරිහරණය කළ යුතු ය. විද්‍යාගාරයේ දී ද්‍රාවණ භාවිතයේ දී සිදු කළ හා නො කළ යුතු දෑ පහත ලැයිස්තුවක කර ඇත:

1. විද්‍යාගාරය තුළ ගිනිගන්නා සුළු රසායන ද්‍රව්‍ය **කුඩා ප්‍රමාණයක්** පමණක් තබා ගත යුතු ය. ඒවා **හිරු එළියෙන්** ඇත් වන පරිදි සිසිල් ස්ථානයක ගබඩා කළ යුතු ය. සියලු ම බහාලුම් **තදින් වසා තැබිය** යුතු අතර **භාවිත කළ වහාම වසා තැබිය** යුතු ය.
2. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රව, විවෘත ගිනි දැල්ලක් ආසන්නයේ දී එක් බඳුනක සිට වෙනත් බඳුනකට **මාරු කිරීම/වක් කිරීම** සිදු **නො කළ යුතු** අතර **විවෘත දැල්ලෙන් රත්** නො කළ යුතු ය. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ අතර ඇති විට දාහක නො දැල්විය යුතු ය. **කිසිම විටෙක ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණයක් විවෘත දැල්ලකින් රත් නො කළ යුතු ය.**
3. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ මෝටරයක් මගින් ක්‍රියා කරමින් පවතින විද්‍යුත් උපකරණ ගිනි පුළුඟු වලින් ආවරණය කර නැතිනම් (විශේෂයෙන් මිශ්‍රක/blenders) වලින් ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ ඇත් කොට තැබිය යුතු ය.
4. **විවෘත කළ බඳුන්** තුළ ඇති ද්‍රාවණ **කිසිම විටෙක ශීතකරණය තුළ නො තැබිය** යුතු ය. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණවලින් සම්මත ද්‍රාවණ සුළු ප්‍රමාණයක් ඉතා **හොඳින් වසා ශීතකරණය තුළ ගබඩා කළ හැකි** ය.
5. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ රත් කිරීමට ගන්නා විදුරු භාණ්ඩවල **පැලීම්** වැනි අඩුපාඩු ඇත්දැයි පරීක්ෂා කළ යුතු ය. රබර් නළ සහිත සම්බන්ධක අඩංගු විදුරු උපරකරණ **කාන්දු වීමකින් තොරව හොඳින් සවි කළ යුතු** ය.
6. අඩු තාපාංක සහිත ද්‍රාවණ **උණු වතුර** තබා හෝ හුමාල තාපකයක තබා රත් කළ යුතු අතර ගෑස් දාහකයක් මත හෝ උඳුන් තැටියක් මත තබා රත් **නො කළ යුතු** ය.
7. වාෂ්ප කිසිවක් විද්‍යාගාරය වෙතට **නො යන** ලෙස **කාර්යක්ෂම ව** සනීභවනය කළ යුතු ය. සිසිල් ජලය **ගලා යාම** නිතරම පරීක්ෂා කළ යුතු ය. ද්‍රව සනීභවකයේ රැස් නොවන ලෙස තාපය වෙනස් කළ යුතු ය. උෂ්ණ කාලගුණ තත්ත්ව වල දී අවශ්‍ය නම් **සීතල ජලය (ice water)** භාවිත කළ හැකි ය.
8. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ **උඳුන් තැටිය** මත තබා **වාෂ්පීකරණය** නො කළ යුතු අතර සෑම විට ම **හුමාල තාපකයක් (steam bath)** භාවිතා කළ යුතු ය. ශුන්‍යකාරක පංකාවක් (exhaust fan) භාවිතා කළ යුතු ය. තව ද **දුම් කුටීරයේ** වැස්ම වාෂ්ප පිටතට යාම වැළැක්වෙන පරිදි ප්‍රමාණවත් ලෙස පහතට දැමිය යුතු ය.
9. **කිසිම ද්‍රාවණයක් සොරොච් බේසම (sink) තුළට කිසිම විටෙක නො දැමිය යුතුය.** සෑම විටම අපද්‍රාවණ දැමීමට ඇති බඳුනක් භාවිතා කළ යුතු ය. අපද්‍රව්‍ය බහාලුම් තුළට ද්‍රාවණ නිශේචනය කරන ලද ද්‍රව්‍ය නො දැමිය යුතු අතර ද්‍රාවණ පළමුවෙන්ම දුම් කුටීරය තුළ දී වාෂ්ප කළ යුතු ය.
10. සියලු ම ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ භාවිතා නො කරන විට දී **ද්‍රාවණ තබන අල්මාරි (solvent cabinet)** තුළ හෝ දුම් කුටීර තුළ හෝ විද්‍යාගාර ගබඩා තුළ ගබඩා කළ යුතු ය.

3.6 නිරාවරණ සීමා (Exposure limits)

ඔබ විසින් ඕනෑම වාෂ්පශීලී සංයෝගයක් පරිහරණය කරන විට ඔබ හෝ අනෙක් පුද්ගලයන් අධි සාන්ද්‍ර වාෂ්පවලට යම් ප්‍රමාණයකට වඩා නිරාවරණය නො විය යුතු බව වෘත්තීය නිරාවරණ සම්මත (occupational exposure standards) මගින් ප්‍රකාශනයට පත් කර ඇත. දිගු කාලීන නිරාවරණ සීමා දත්ත (පැය 8, කාල ස්කන්ධ මධ්‍යයනය) (mg/m^3) ලැයිස්තුවක් දක්වා ඇත.

	mg/m^3		mg/m^3
ඇසිටෝන්	1780	එතනෝල්	1900
n-හෙක්සේන්	70	මෙතනෝල්	260
පෙට්‍රෝලියම් ඊතර් 30-40	70	ඩයිඑතිල් ඊතර්	1200
පෙට්‍රෝලියම් ඊතර් 60-80	70	පිරිඩින්	15
ක්ලෝරෆෝම්	10		

ඔබ විද්‍යාගාරයක සිටින විට,

- i. සිදුවිය හැකි සෞඛ්‍යමය අවධානම් තත්ත්ව හා අනතුරුවලින් සුරක්ෂා වන්නේ කෙසේද යන්න
- ii. විද්‍යාගාරයේ පහසුකම් හා අනෙකුත් දෑ සුරක්ෂා කරගන්නේ කෙසේද යන්න පිළිබඳ අවබෝධයක් තිබිය යුතු ය.

3.7 විද්‍යාගාරයකින් පිටත් වීම

බොහෝ විට භයානක ගිනිගැනීම් හා පිටාර යෑම් සිදුවීම ආරම්භ වන්නේ භාවිතයට නො ගන්නා විද්‍යාගාර වලිනි. ඊට හේතුව වන්නේ අනවධානයෙන් හෝ වැරදි සහගත ලෙස යමක් දමා යාමයි. ඔබ සවස් කාලයේ දී ඔබගේ විද්‍යාගාරයෙන් පිටත්ව යන විට මේවා පරීක්ෂා කර බැලීම වගකීමක් වේ.

- I. ඕනෑම ප්‍රතික්‍රියාවක් හෝ උපකරණයක් දමා යාමට පැහැදිලිවම ගැටළුවක් නො වීම. කෙසේ වුවත් රාත්‍රියක් පුරා පැවැතිය යුතු පරීක්ෂණවල දී වගකීමක් දරන ජ්‍යෙෂ්ඨ කාර්යමණ්ඩල සේවකයෙකු විසින් ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්ව හා සුරක්ෂක ප්‍රමාණයන් විස්තර කරමින් සටහනක් තැබිය යුතු ය.
- II. ගිනිගන්නා සුළු ද්‍රාවණ විශාල ප්‍රමාණයක් පිටත නො තැබිය යුතු අතර හොඳින් වසා ගබඩා කුටීර තුළ තැබිය යුතු ය.
- III. අනවශ්‍ය විද්‍යුත් උපකරණ වසා තැබිය යුතු ය. තව ද විවෘත දැල්ලක්/දහන වායුන් නො තිබිය යුතු ය.
- IV. ජලය ගලා යාමට සලස්වා යා යුතු නම් නලයට ආධාරකයක් සවි කළ යුතු අතර ජල පීඩන වෙනස් වූ විට විසිරීමේ හෝ පිටාර යාමේ අවදානම එමගින් ඉවත් කළ හැක.
- V. සියලු ම දුම් කුටීර වසා තැබිය යුතු ය.
- VI. වායුන් හෝ ද්‍රාවණ වාෂ්ප කාන්දුවීමෙන් ගිනිගැනීම් ඇති විය හැකි බැවින් විදුලි පහන් නිවා දැමිය යුතු ය.
- VII. විද්‍යාගාරය සහ එයට සම්බන්ධ බරාදිය (corridor) අතර ඇති සියලු ම දොරවල් වසා දැමිය යුතු ය.

සාරාංශය

- විද්‍යාගාරය පිළිවෙලට සහ පිරිසිදුව පවත්වා ගත යුතු ය.
- එස්-5 යනු වැඩ බිමක හෝ විද්‍යාගාරයක ඇති කරුණු සහ සේවාවන් දිනපතාම කාර්යක්ෂමව කරගෙන යාමට සකසා ඇති ක්‍රියාපටිපාටි වේ.
- සෑම විද්‍යාගාරයක්ම රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ උපකරණවල ලේඛනයක් පවත්වාගෙන යා යුතු ය.

- නොගැළපෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය එකිනෙකට ආසන්නයේ ගබඩා නො කළ යුතුය.
- නව රසායනික ද්‍රව්‍යයක් පිළියෙල කළ විට එහි ලේබලයේ පරීක්ෂණ අංකය, දිනය, පැහැය හා පාරිශුද්ධත්වය පැහැදිලිව දැක්විය යුතු ය.
- ද්‍රාවණයකට නම් ඔබ විසින් එය පිළියෙල කළ දිනය, භාවිත කළ ද්‍රාවණ, නම හා ද්‍රාවකවල ප්‍රමාණ දැක්විය යුතු වේ.
- සියලුදෙනා ට කාර්යක්ෂමව කටයුතු කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරය සුරක්ෂිත ව තැබීමට අවශ්‍ය වන ප්‍රායෝගික පුහුණුව, ක්‍රියාපටිපාටි හා ප්‍රතිපත්ති ඇතුළත් ලියකියවිලි අඩංගු රසායනික සනීපාරක්ෂක සැලැස්මක් සෑම විද්‍යාගාරයක් විසින්ම වැඩි දියුණු කළ යුතු වේ.
- සේවයේ නියුතුවන්නන් භයානක/අනතුරුදායක බව දැනගෙන සිටිය යුතු අතර හානිදායක ද්‍රාවණ හා රසායනික ද්‍රව්‍යවලට නිරාවරණය වීම අවම කරගැනීමට අවශ්‍ය පූර්වෝපායන් ගත යුතු ය.
- ද්‍රාවණ යනු ආක්‍රාණය, ජීරණය වීම, සමට අවශෝෂණය කර ගැනීම හා එන්නත් වීම නිසා රසායනික අන්තරාදායක විය හැකි ද්‍රව වේ.
- විශාල ප්‍රමාණයෙන් ද්‍රාවණ ගිනි ගන්නා සුළු අවස්ථාවට පත්ව ඇති විට භයානක අවදානම් තත්ත්වයකට මුහුණ පෑමට සිදු වේ.
- ඩයිඑතිල් ඊතර්, ක්ලෝරෝෆෝම්, බෙන්සීන්, *n*-හෙක්සේන්, ඇසිටොනයිට්‍රයිල් සහ කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ් සාමාන්‍යයෙන් භයානක වේ.
- ආසවනය යනු ද්‍රවයක් නටන තුරු රත්කර උණුසුම් වාෂ්පය සිසිල් කර සනීභවනය වූ වාෂ්පය (ද්‍රවය) වෙතත් ප්ලාස්කුවකට හෝ බඳුනකට එක්රැස් කරගන්නා ක්‍රියාවලිය වේ.
- ආසවනය කාබනික සංයෝග හඳුනාගැනීමට සහ පිරිසිදු කිරීම සඳහා භාවිත කරයි.
- වාෂ්පශීලී නොවන හෝ අවට වාෂ්පශීලී ද්‍රවවලින් සංශුද්ධ ද්‍රවය ලබාගැනීම සඳහා ආසවනය යොදාගත හැකි ය.
- ප්‍රතිවහනයේ දී ද්‍රාවණ වාෂ්පය ජල සනීකාරකයක්/කන්ඩෙන්සරයක් තුළින් යවන අතර සනීභවනය වූ ද්‍රවය/ද්‍රාවණය ප්ලාස්කුවකට නැවත එකතු කරනු ලැබේ.
- වියළි සහ ඔක්සිජන් රහිත ද්‍රාවණ අවශ්‍ය විටෙක දී ද්‍රාවක ආසවන උපකරණය භාවිත කළ හැකි ය.
- බොහෝ විට භයානක ගිනි ගැනීම් හා පිටාර යෑම් සිදුවීම ආරම්භ වන්නේ භාවිතයට නො ගන්නා විද්‍යාගාර වලිනි.



අභිමතාර්ථ

ඔබ මෙම සැසිය අවසානයේ දී පහත සඳහන් දෑ උගත යුතු ය.

- හොඳ ගෘහ පාලනයක් යටතේ විද්‍යාගාරය පවත්වා ගෙන යන ආකාරය සාකච්ඡා කිරීමට
- රසායනික සුරක්ෂිත සැලැස්මක ඇති වැදගත්කම ඇගයීමට
- යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් මොනවාදැයි හඳුනා ගැනීමට
- ආසවනය, ප්‍රතිවහනය ආදී ක්‍රියාවලීන් විස්තර කිරීමට
- ස්ථීර ආසවන උපකරණය පවත්වා ගැනීමට
- ද්‍රාවණ පිරිසිදු කරන්නේ කෙසේදැයි සාකච්ඡා කිරීමට
- විද්‍යාගාරයේ සිට අවසානයට පිටවන පුද්ගලයා විසින් පරීක්ෂා කළ යුතු ලැයිස්තුවක් ලියා දැක්වීමට.



ක්‍රියාකාරකම 9

- 9.1 රසායනික සනීපාරක්ෂක සැලැස්ම යනු කුමක් ද?
- 9.2 වියළි ඔක්සිජන් රහිත ඩයික්ලෝරොමෙතේන් ඔබ ලබාගන්නේ කෙසේ ද?
- 9.3 ආසවනය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කෙසේ ද?
- 9.4 ඔබ විද්‍යාගාරයෙන් පිටවන අවසන් පුද්ගලයා නම් ඔබ විසින් පරීක්ෂා කළ යුතු ලැයිස්තුවේ අඩංගු දෑ මොනවා ද?
- 9.5 යහපත් විද්‍යාගාර පිළිවෙත් කෙටියෙන් කරුණු ලෙස ලියා දක්වන්න.

- 9.6 ඔබ ද්‍රාවණයක් ප්‍රතිවාහීකරණය කරන විට කුමක් සිදුවේ ද?
- 9.7 එස්-5 සංකල්පයේ මූලික කරුණ මොනවා ද?
- 9.8 ඇනිලීන් ආසවනයේ දී සිදු කිරීමට පෙර හා පසු ඔබ ගත යුතු සුරක්ෂිත පියවර මොනවා ද?
- 9.9 පහත සඳහන් වාක්‍ය සත්‍ය ද අසත්‍යදැයි දක්වන්න
- සෑම විද්‍යාගාරයකම ප්‍රථමාධාර පෙට්ටියක් තිබිය යුතු ය. (සත්‍ය / අසත්‍ය)
 - සෑම විද්‍යාගාරයකම වායු, ජල සහ ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම් වලට පහසුවෙන් ළඟා විය හැකි වන ලෙස හා පැහැදිලිව ලේබල් කළ ප්‍රධාන සැලැස්මකින් පාලනය කළ යුතු ය. (සත්‍ය / අසත්‍ය)
 - ගබඩා ස්ථීර හොඳ වාතාශ්‍රයකින් යුක්ත විය යුතු ය. (සත්‍ය / අසත්‍ය)
 - සියලු උපකරණ දිනපතා පරීක්ෂා කළ යුතු අතර එය නියමිත පුද්ගලයෙකු විසින් සිදු කළ යුතු ය. (සත්‍ය / අසත්‍ය)
-
-

4 රසායනික ඉහිරුම් සහ රසායනික අපද්‍රව්‍ය

හැඳින්වීම

පෙර සැසිවල දී අප විසින් විද්‍යාගාරයේ දී ඔබට සොයා ගත හැකි දෑ, ආරක්‍ෂිත සංකේත හා ඊට සම්බන්ධ නිකුත් කිරීම්, යහපත් විද්‍යාගාර ප්‍රතිපත්තීන් හා විද්‍යාගාර පිළිවෙත් වල ඇති වැදගත්කම පිළිබඳව සලකා බැලුවෙමු. කෙසේ වුවත් අනතුරු සහ අත්වැරදීම් සිදුවන්නේ මනුෂ්‍යයන් අතින් සිදුවන වැරදි හේතු කොට ගෙන ය.

විද්‍යාගාර තුළ දී සිදුවිය හැකි පොදු අත්වැරදි පිළිබඳ ව අපි සලකා බලමු. රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉහිරුම් එවැනි එක් අත්වැරද්දකි.

මෙම සැසියේ දී රසායනික ඉහිරුම් වළක්වා ගැනීමට ඔබ විසින් ගත යුතු පියවරවල් සහ රසායනික ඉහිරුමක් සිදුවූ විට ප්‍රතිඵලයන් ලෙස ඇතිවන රසායනික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන ආකාරය පිළිබඳ කෙටියෙන් අප සාකාච්ඡා කරන්නෙමු.

4.1 රසායනික ඉහිරුම්

රසායනික ඉහිරුම් වළක්වා ගැනීම සඳහා අප විසින් සියලු පියවරවල් අනුගමනය කළ යුතු ය. අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍ය (සන, ද්‍රව හා වායු) පරිහරණය කළ යුත්තේ ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්‍ෂක දත්ත පත්‍රය (MSDS) කියවා බැලීමෙන් හා ආරක්‍ෂක ඇඳුම් පැළඳීමෙන් පසුව ය. විෂ සහිත වායුන් පරිහරණය කළ යුත්තේ කාර්යක්‍ෂම දුම් කුටීරයේ තුළ දී පමණි.

රසායනික ඉහිරුමක් අන්තරාදායක විය හැකි තත්වයක දී ඔබ විසින් එය පරිහරණය කරන්නේ කෙසේදැයි දැනගෙන සිටිය යුතු වේ.

ඇතැම් ප්‍රයෝජනවත් පියවරවල් කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

- i. සුදානම්ව සිටින්න (ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්‍ෂක දත්ත පත්‍රයට කියවන්න) - ඔබ විසින් කාර්යය ආරම්භ කිරීමට පෙර ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්‍ෂක දත්ත පත්‍රයට කියවා තිබිය යුතු ය.
- ii. අනතුරුවලින් ඔබ ආරක්‍ෂා වී සිටිය යුතු ය - නිසි ආරක්‍ෂක පැළඳුම් වලින් සැරසී සිටිය යුතු ය. (උදා-: විද්‍යාගාර කබාය, ආරක්‍ෂිත උපැස්, අත්වැසුම්, සපත්තු ආදිය)
- iii. හදිසි ඉවත්වීමේ ස්ථානයකට පිටත් විය යුතු ය - අන් අයට රසායනික ඉහිරුම් පිළිබඳ දැනුම්දිය යුතු අතර එම ස්ථානයෙන් ඔවුන්ට වහාම ඉවත් වීමට දැනුම් දිය යුතු ය.
- iv. අනෙකුත් අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍ය/උපකරණ ඉහිරුමෙන් ඇත් කළ යුතු ය - ඉහිරුම අනෙකුත් රසායනික ද්‍රව්‍ය/උපකරණ වෙත ගලායාම වැළැක්වීමට පියවර ගත යුතු ය.
- v. අපද්‍රව්‍ය බැහැර කළ යුතුය - ඔබ විසින් අපද්‍රව්‍ය නිසි ලෙස බැහැර කළ යුතු ය.
- vi. අත්දැකීම් තුළින් ඉගෙන ගැනීම - සියලු ම අනතුරු පොතක සටහන් කළ යුතු අතර අන් අයට ඒ පිළිබඳ දැනුවත් කළ යුතු ය. නැවත එම වරද වළක්වා ගැනීමට සුදුසු පියවරවල් අනුගමනය කිරීම ඉතා වැදගත් වේ.

සියලු ම ඉහිරුම් කඩිනමින්, කාර්යක්ෂමව හා නිසි ලෙස පිරිසිදු කළ යුතු ය. තෙත මාත්තු කිරීමට ගන්නා රෙදි (mopping-up cloths) හා ඊට යොදා ගන්නා බාල්දියක් නිතරම තිබිය යුතු ය. වැලි, ලී කුඩු හා සෝඩියම් බයිකාබනේට් (NaHCO₃) ඉහිරුම් සඳහා යෙදීමට තිබිය යුතු ය. සමෙහි හෝ ඇස්වලට යම් රසායනික ඉහිරුමක් සිදුවුවහොත් හදිසි ප්‍රතිකාර සිදු කළ යුතු ය.

අන්තරායක ඉහිරුම් (hazardous spills)

පහත දැක්වෙන රසායනික සංයෝග අනිශ්චිත අන්තරායක වේ. ඔබ විසින් ඒවා ඉහත ප්‍රවේශයෙන් පිරිසිදු කළ යුතු වේ. උදාහරණ ලෙස ඇරොමැටික ඇමීන්, නයිට්‍රෝ සංයෝග, බ්‍රෝමීන්, ඊතර, කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ්, හයිඩ්‍රජින්, සයනයිඩ්, නයිට්‍රයිල සහ කාබනික හේලයිඩ් දැක්විය හැකි ය.

4.1.1 රසායනික ඉහිරුම් පිරිසිදු කිරීම

රසායනික ඉහිරුම් ගින්දර, විෂ සහ විධාදන අන්තරායක වලට නිරාවරණය වීමට ඉඩ නො දී විද්‍යාගාර කාර්ය මණ්ඩලය විසින් වහාම පිරිසිදු කළ යුතු ය. ඉහිරුම් උදාසීන කිරීම සඳහා අවශේෂණ ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ යුතු ය. උදාහරණ ලෙස,

- සෝඩියම් පොස්ෆේට්
- වැලි
- අම්ල සඳහා සෝඩියම් බයිකාබනේට්
- හෂ්ම සඳහා සිට්‍රික් (citric) අම්ල කුඩු
- කඩදාසි (paper towels)

දැක්විය හැකි ය.

පිරිසිදු කිරීමට, කසල එක් කරන මෙවලමක් (dust pan) සහ බුරුසුවක් භාවිත කළ යුතු අතර රබර් අන්වැසුම් හා ආරක්ෂක උපැස් පිරිසිදු කිරීමේ දී පැළඳ සිටිය යුතු ය. පිරිසිදු කිරීමෙන් පසුව අපවිත්‍ර වූ ස්ථානය සබන් සහ ජලයෙන් පවිත්‍ර කළ යුතුය. අවශේෂය බහාලුමක දමා අපද්‍රව්‍ය ලෙස එකතු කළ යුතු ය.

රසායනික ඉහිරුම් විවිධාකාර වන අතර රසායනික ඉහිරුම් පිරිසිදු කිරීමට ගන්නා ඇතැම් පියවරවල් පහත දැක් වේ.

වියළි සහ සංයෝග : මෙම සංයෝග එකතු කොට සවලකට හෝ අතුගා කසල එක් කරන මෙවලමකට (dust pan) හෝ කාඩ්බෝඩියකට දමා කඩදාසි බහාලන අපද්‍රව්‍ය බහාලුමකට දැමිය යුතු වේ.

අම්ල ද්‍රාවණ : අම්ල ඉහිරුම් ජලයෙන් තනුක කර කාණුවක් වෙත ගලා යාමට සැලැස්විය යුතු වේ. සෝඩියම් බයිකාබනේට් සහ හෝ ද්‍රාවණ භාවිත කරමින් උදාසීන කර ජලයෙන් සෝදා යැවිය හැකි ය.

භාෂ්මික ද්‍රාවණ : ජලයෙන් කාණුවකට සෝදා හැරිය යුතු ය.

වාෂ්පශීලී ද්‍රාවණ : වාෂ්පශීලී ද්‍රාවණ ඉක්මණින් වාෂ්ප වන අතර මෙම වර්ගයේ ඉහිරුම් ගිනි ගැනීමේ අන්තරායකට යොමු විය හැකි ය. ඉහිරුම් සුළු ප්‍රමාණයකින් සිදු වුව ද රෙදි කඩකින් එය පිස දමා සුදුසු අපද්‍රව්‍ය බහාලුමකට දැමිය යුතු ය. විශාල ප්‍රමාණයකින් ද්‍රාවණය ඉහිරුමට ලක් වුවේ නම් එය මාත්තු කළ යුතු ය. පසුව තෙත මාත්තු කළ රෙදි කඩ කුඩා බාල්දියකට දමා අවශ්‍ය ලෙස භාවිත කළ යුතු ය.

තෙල් සහිත සහිත සංයෝග : වැඩිපුර ද්‍රව තෙත මාත්තු කිරීම මගින් ඉවත් කළ යුතු ය. රෙදි කඩක් සුදුසු වාෂ්පශීලී ද්‍රාවණයක පොඟවා අවශේෂණය වීමට ඉඩ හැර ඉන්පසු එය පිසදමා ඉවත් කළ යුතු ය. අවසානයේ දී එය ක්ෂාලක ජලයෙන් තෙල් සහිත ස්වභාවය ඉවත් වන තුරු පිරිසිදු කරන්න.

රසදිය : ගෙන්දගම් කුඩු (sulphur) රසදිය මත ඉස එය රසදිය අවශේෂණය කරගන්නා තුරු සිටින්න. ඉන්පසු ඒවා එකතු කර සහ අන්තරායක ලෙස ඉවත් කරන්න.

4.2 රසායනික අපද්‍රව්‍ය

යම්කිසි ද්‍රව්‍යයක් නවදුරටත් භාවිත කිරීමට නොහැකිව බැහැර කිරීමට කාලය පැමිණි විට එම ද්‍රව්‍යය අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස හැඳින් වේ. විද්‍යාගාර කාර්යමණ්ඩලයේ සාමාජිකයෙකු විසින් අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍යයන් ජරා ජීරණ හෝ අපවිත්‍ර හෝ විනාශ වී ගිය විට අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස තීරණය කළ හැකි වේ. සියලු රසායනික අපද්‍රව්‍ය අන්තරායක අපද්‍රව්‍ය ලෙස සැලකීම නුවණට හුරු වේ. ඉහිරිගිය සංයෝග බහුල ම අපද්‍රව්‍ය වේ.

ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය පරිසරයට මුදාහළ යුත්තේ ප්‍රවේශමෙනි. ඇතැම් අම්ල සහ හෂ්ම කුඩා ප්‍රමාණවලින් ඇති විට ඒවා උදාසීන කර බැහැර කළ යුතු ය. සංවර්ධිත රටවල රජය/රජයේ ආයතන විසින් ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම දැඩි ක්‍රියා පටිපාටීන් අනුගමනය කරනු ලබයි. ඇතැම් රසායනික අපද්‍රව්‍ය වැළැලීම හෝ පිළිස්සීම මගින් ඉවත් කරනු ලැබේ. අධ්‍යාපන ආයතන විසින් විශ්වාසවන්ත හා සුදුසුකම් සහිත අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම් සිදු කරන කොන්ත්‍රාත්කරුවෙකු සමඟ ක්‍රියා කළ යුතු ය. කොන්ත්‍රාත්කරුට පහත සඳහන් සේවාවන් ඉටු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අනුමැතිය තිබිය යුතු ය. ඇසුරුම් කිරීම, ලේබල් කිරීම, ප්‍රවාහනය කිරීම සහ රසායනික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම.

රසායනික ද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම මිළ අධික කාර්යයකි. එම නිසා ක්‍රියාවලියේ පමාණය අවම කිරීමෙන් හෝ අන්තරායක නොවන අපද්‍රව්‍ය නිපදවන වෙනත් විකල්ප ක්‍රම භාවිත කිරීමෙන් අපට අපද්‍රව්‍ය නිපදවීම අවම කරගත හැකි වේ.

4.3 රසායනික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම

සුරක්‍ෂාව සම්බන්ධ නිලධාරියා විසින් කාර්ය මණ්ඩලය වෙත අපද්‍රව්‍ය ක්‍රමානුකූලව බැහැර කරන්නේ කෙසේද යන්න සම්බන්ධව උපදෙස් ලබා දිය යුතු ය. ඇතැම් උපකාරක ඉඟි පහත දක්වා ඇත. (i) සෑම පරීක්ෂණයක් අවසානයේ දී ම නිසි ආකාරයෙන් අපද්‍රව්‍ය බැහැර කළ යුතු ය; (ii) විවිධ රසායනික වර්ග වෙන් වෙන් වශයෙන් විශේෂයෙන් ලේබල් කොට දින සටහන් කරන ලද අපද්‍රව්‍ය බහාලුම්වලට දැමිය යුතු ය; (iii) කිසිම රසායනික ද්‍රව්‍යයක් සොරොච් බේසම (sink) හෝ කාණුවකට නිසි ලෙස උදාසීන නො කර බැහැර නො කළ යුතුය; සහ (iv) අධි ප්‍රතික්‍රියාශීලී ද්‍රව්‍ය (උදා- පෙරෙක්සයිඩ්, පොටෑසියම් සහ බැර ලෝහ ආදිය) සඳහා විශේෂ ක්‍රියාපටිපාටි උපයෝගී කර ගත යුතු ය.

රසායනික අපද්‍රව්‍ය පිළිබඳ පුළුල් වර්ගීකරණයක් පහත දක්වා ඇත. විවිධ අපද්‍රව්‍ය වර්ග ඒවායේ ස්වභාවය අනුව විනාශ හෝ බැහැර කරන ආකාරය විවිධාකාර වේ.

අම්ල සහ හෂ්ම අපද්‍රව්‍ය - උදාසීන කිරීමෙන් පසුව එය සොරොච් බේසම (sink) තුළට මුදාහළ යුත්තේ කරාමයකින් අඛණ්ඩව ගලායන ජල දහර සමඟ ය. ඔබ සොරොච් බේසම (sink) තුළට මුදා හැරීම අවසන් වූ පසුව විශාල ජල ප්‍රවාහයක් යොදා ගනිමින් විබාදන බලපෑම ඉවත් කිරීමට තනුක කළ යුතු ය.

කාබනික අපද්‍රව්‍ය - කාබනික අපද්‍රව්‍ය, අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන බහාලුම් තුළට බැහැර කළ යුතු ය. (ක්ලෝරීන් සහිත සහ ක්ලෝරීන් රහිත ද්‍රව්‍ය වෙන් කළ යුතුය) සුදුසු අපද්‍රව්‍ය බැහැරලන බඳුනක ද්‍රවණ වාෂ්ප ඉතිරි විය හැකි අතර ගිනිගන්නා සුළු අන්තරායකයකට නිරාවරණය නො කළ යුතු ය.

කාබනික අපද්‍රව්‍ය අවශේෂ - මේවා ජලයේ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන බහාලුම්වලට මෙම අවශේෂ බැහැර කළ යුතු වේ.

සෝඩියම් හා පොටෑසියම් අපද්‍රව්‍ය - සෙමෙන් අයිසො ප්‍රොපනෝල් හෝ එතනෝල් අපද්‍රව්‍යවලට එකතු කරමින් නිසි ආකාරව විනාශ කරන්න. සෝඩියම් (Na) හා පොටෑසියම් (K) නිසි ලෙස විනාශ නොවීම නිසා දරුණු අනතුරු සහ මරණ වාර්ථා වී ඇත.

සුදු පොස්පරස් තෙත වැලි හෝ තෙත අවශේෂක වලින් වැසිය යුතු ය.

විද්‍යාගාරවල ප්‍රමාණවත් අපද්‍රව්‍ය බහාලුම් පෙට්ටි තිබිය යුතු අතර වියළි අපද්‍රව්‍ය සඳහා, කැඩුණු වීදුරු භාණ්ඩ සඳහා සහ පෙරහන් කඩදාසි ජෛවීය අපද්‍රව්‍ය වැනි තෙත් සහිත අපද්‍රව්‍ය සඳහා ලෙස වර්ග 3 ප්‍රමාණවත් වේ. ක්ලෝරීන් සහිත සහ ක්ලෝරීන් රහිත ද්‍රාවණ වෙත වෙනම එකතු කළ යුතු අතර සුදුසු අපද්‍රව්‍ය බහාලුමකට බහාලිය යුතු ය.



රූපය. 4.1: අපද්‍රව්‍ය එක් රැස් කිරීමට ගන්නා විවිධ බහාලුම්/පෙට්ටි ⁴⁶

4.4 ද්‍රව්‍යයේ සුරක්‍ෂක දත්ත පත්‍රයෙහි සඳහන් තොරතුරු (MSDS)

ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්‍ෂක දත්ත පත්‍රය (MSDS) යනු අන්තරායක ද්‍රව්‍යයක් සඳහා ඇති “නිල නොවන” වර්තමාන පදනමක් වැනිය. මෙම ඉරුවේ ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ ඔබව සුරක්ෂා කිරීමයි. එය ඔබ වැඩ කටයුතු කිරීමට ගන්නා අන්තරායක ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ තොරතුරු ලබා දෙන අතර එමගින් ඔබට සුරක්ෂාව සහ හදිසි තත්ත්වයකට ප්‍රතිචාර දැක්වීමට උපකාරී වේ.

ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්‍ෂක දත්ත පත්‍රය (MSDS) මගින් පහත තොරතුරු සපයනු ලැබේ.

- (a) නිර්දේශ අංකය (Reference No), රසායනික නම (Chemical Name), වෙළඳ නාමය/නාම (Trade Names)
- (b) රසායනික සංක්ෂිප්ත සේවා අංකය (Chemical Abstract Service No)
- (c) භෞතික/රසායනික ගුණාංග: තත්වය, පැහැය, ස්වාභාවය, සුවඳ, මිශ්‍රතාවය, ද්‍රවාංකය, තාපාංකය, වාෂ්ප පීඩනය, ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය, අණුක ස්කන්ධය, අණුක සූත්‍රය.
- (d) තීව්‍ර විෂ දත්ත (Acute Toxicity data)
- (e) LD₅₀ අගය
- (f) කල්ගත වූ විට සිදුවන විෂ දත්ත (Chronic Toxicity data)
- (g) පාරිසරික බලපෑම්
- (h) සෞඛ්‍යමය බලපෑම්
- (i) කාර්යයේ ස්වාභාවය
- (j) ප්‍රවාහනය, ගබඩා කිරීම, ආරක්‍ෂක ආවරණ ආදිය පිළිබඳව පූර්වෝපායන්
- (k) විෂ විම් සඳහා ප්‍රතිකාර
- (l) නීතිමය තත්වය
- (l) ප්‍රභවය (source / code)

සාරාංශය

- විද්‍යාගාර තුළ දී අනතුරු සහ අත්වැරදීම් සිදුවන්නේ මනුෂ්‍යයන් අතින් සිදුවන වැරදි හේතු කොට ගෙන ය. රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉහිරීම් එවැනි එක් අත්වැරද්දකි.
- රසායනික ඉහිරීම් වළක්වා ගැනීම සඳහා අප විසින් සියලු පියවරල් අනුගමනය කළ යුතු ය.
- අන්තරායක රසායනික ද්‍රව්‍ය (ඝන, ද්‍රව හා වායු) පරිහරණය කළ යුත්තේ ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රය (MSDS) කියවා බැලීමෙන් හා සුරක්ෂක ඇඳුම් පැළඳීමෙන් පසුව ය.
- සියලු ම අනතුරු පොතක සටහන් කළ යුතු අතර අන් අයව ඒ පිළිබඳ දැනුවත් කළ යුතු ය. නැවත එම වරද වළක්වා ගැනීමට සුදුසු පියවරවල් අනුගමනය කිරීම ඉතා වැදගත් වේ.
- රසායනික ඉහිරුම් ගින්දර, විෂ සහ විබාදන අන්තරායකවලට නිරාවරණය වීමට ඉඩ නො දී විද්‍යාගාර කාර්ය මණ්ඩලය විසින් වහාම පිරිසිදු කළ යුතු ය.
- විද්‍යාගාර කාර්ය මණ්ඩලයේ සාමාජිකයෙකු විසින් අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍යයන් ජරා ජීර්ණ හෝ අපවිත්‍ර හෝ විනාශ වී ගිය විට අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස තීරණය කළ හැකි වේ. ඉහිරීගිය සංයෝග බහුල ම අපද්‍රව්‍ය වේ.
- සුරක්ෂාව සම්බන්ධ නිලධාරියා විසින් කාර්ය මණ්ඩලය වෙත අපද්‍රව්‍ය ක්‍රමානුකූල ව බැහැර කරන්නේ කෙසේ ද යන්න සම්බන්ධව උපදෙස් ලබා දිය යුතු ය.
- කාබනික අපද්‍රව්‍ය, අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන බහාලුම් තුළට බැහැර කළ යුතු ය. (ක්ලෝරීන් සහිත සහ ක්ලෝරීන් රහිත ද්‍රවණ වෙන් කළ යුතු ය).



අභිමතාර්ථ

ඔබ මෙම සැසිය අවසානයේ දී පහත සඳහන් දෑ උගත යුතු ය.

- රසායනික ඉහිරීම් වැළැක්වීමට ඔබ ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ගවල පියවරවල් ලියා රසායනික ඉහිරීම් පිරිසිදු කිරීම සහ නැවත සිදු වීම වැළැක්වීමට
- රසායනික අපද්‍රව්‍ය අර්ථ දැක්වීම, අපද්‍රව්‍ය නිපදවීම අවම කරන ආකාරය, ඒවා එක්රැස් කරන ආකාරය, රසායනික අපද්‍රව්‍ය ගබඩා කරන ආකාරය හා රසායනික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන ආකාරය විස්තර කිරීමට
- MSDS මගින් තොරතුරු ලබා ගැනීමට.



ක්‍රියාකාරකම 10

- 10.1 රසායනික ඉහිරීමක් නිසා සිදුවන හානිය අවම කිරීමට ඔබ විසින් ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග මොනවා ද?
- 10.2 රසායනික ඉහිරීමක් පිරිසිදු කිරීමට පෙර ඔබ විසින් පැළඳිය යුතු ආරක්ෂක ආවරණ මොනවා ද?
- 10.3 ඔබට රසායනික ඉහිරීමක දී පිරිසිදු කිරීමට අවශ්‍ය වන ද්‍රව්‍ය මොනවා ද?
- 10.4 අම්ල ඉහිරීමක් ඔබ පිරිසිදු කරන්නේ කෙසේ ද?
- 10.5 “රසායනික අපද්‍රව්‍ය” ලෙස අදහස් කරනු ලබන්නේ කුමක් ද?
- 10.6 අම්ලමය අපද්‍රව්‍ය ඔබ විසින් බැහැර කරන්නේ කෙසේ ද?
- 10.7 පොටෑසියම් අපද්‍රව්‍ය ඔබ විසින් බැහැර කරන්නේ කෙසේ ද?
- 10.8 කාබනික අපද්‍රව්‍ය ඔබ විසින් බැහැර කරන්නේ කෙසේ ද?
- 10.9 MSDS මගින් පූර්වෝපායන් ලෙස ඔබට ගත හැකි තොරතුරු මොනවා ද?
- 10.10 රසායනික සංක්ෂිප්ත සේවා අංකය ලෙස අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?
- 10.11 MSDS මගින් භෞතික ගුණාංග ලෙස ඔබට ලබා ගත හැකි තොරතුරු මොනවා ද?
- 10.12 රසායනික ඉහිරීම් පිළිබඳ ඇති පහත වැකිවල සත්‍යාසත්‍යතාව දක්වන්න
 - a) ඉහිරීම් සඳහා පූර්වෝපායන් ලෙස ඔබ සතුව ප්‍රමාණවත් ආරක්ෂක උපකරණ තිබිය යුතු ය. (සත්‍ය/අසත්‍ය)
 - b) ඉහිරීමක් සිදු වුවහොත් ඒ අවට සිටින කාර්ය මණ්ඩලය දැනුවත් නොකළ යුතු වුවත් ජීවිතය ආරක්ෂා කිරීම වැදගත් වේ. (සත්‍ය/අසත්‍ය)
 - c) විශාල ලෙස රසායනික ඉහිරීමක් සිදුවුවහොත් එය පුද්ගල/සමාජීය තර්ජනයක් විය හැකි බැවින් කාර්යමණ්ඩලයේ සහයකයෙකු දැනුවත් කළ යුතු ය. (සත්‍ය/අසත්‍ය)

d) වියළි වැලි වලින් සුදු පොස්පරස් අපද්‍රව්‍ය වැසිය යුතු වේ. (සත්‍ය/අසත්‍ය)

ක්‍රියාකරකම් සඳහා පිළිතුරු

සැසිය 1

- 2.1 අන්තරාදායක රසායනික ද්‍රව්‍යයක් යනු විෂ සහගත, විධාදනය වන සුළු, උද්දීපක, ප්‍රතික්‍රියාශීලී සහ පිළිකාකාරක, සෞඛ්‍ය හා පරිසරය කෙරෙහි එය අහිතකර බලපෑම් ඇති කරනු ලබන ද්‍රව්‍යයක් වේ, 05 පිටුව බලන්න.
- 2.2 බෙන්සීන්, ඕතො-ටොලයිඩීන්, ඇස්බෙස්ටෝස්, බෙන්සයිඩීන්, ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් තවත් ද්‍රව්‍ය සඳහා 06 පිටුව බලන්න
- 2.3 ඇසිටයිලිඩීන්, ඇමයින් ඔක්සයිඩ්, ක්ලෝරේට්ස්, පෙරොක්සයිඩීන්, ට්‍රයිනයිට්‍රොටොලයිඩීන්: තවත් ද්‍රව්‍ය සඳහා 07 පිටුව බලන්න
- 2.4 නයිට්‍රික් අම්ලය, හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්, පොස්ෆෝරික් අම්ලය, පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට්: තවත් ද්‍රව්‍ය සඳහා 06 පිටුව බලන්න
- 2.5 බෙන්සොයිල් ප'ඔක්සයිඩ් හා පිකරික් අම්ලය
- 2.6 දිනය, සංයෝගයේ හෝ සාම්පලයේ නම හෝ පරීක්ෂණ අංකය, සාම්පලය ශීතකරණය කළ දැමූ පුද්ගලයාගේ නම සහ භාවිතා කළ ද්‍රාවකය.
- 2.7 ශ්වසනය (වායු සහ වාෂ්ප), සමට අවශෝෂණය වීම සහ අධිග්‍රහණය
- 2.8 සන, ද්‍රව සහ වායු
- 2.10 ඉන්ධන සැපයුම වැළැක්වීම (*starvation*), ඔක්සිජන් සැපයුම නවතා දැමීම (*smothering*) සහ කාපය අවශෝෂණය කිරීමට සැලැස්වීම (*cooling*)
- 2.11 ජලය, පෙණ, කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ වියළි රසායනික කුඩු
- 2.12 ජීවාණුහරණය කරන ලද කුඩා ඇඳුම්, වෙළුම් පටි, ප්‍රතිනාශක (විෂ බීජ නාශක) ආලේපනයක්, ඇස් සේදුම් බෝතලයක්; තව ද 10 පිටුව බලන්න
- 2.13 a) සත්‍ය b) අසත්‍ය c) සත්‍ය

සැසිය 2

- 5.1 ඇසිටෝන්, සයික්ලොහෙක්සේන්, ඇසිටික් අම්ලය, එතනෝල්, මෙතනෝල්, බෙන්සීන් තව ද 17 පිටුව බලන්න
- 5.2 නයිට්‍රික් අම්ලය, හයිඩ්‍රජන් ෆ්ලෝරයිඩ්, පොස්ෆෝරික් අම්ලය, පොටෑසියම් ක්‍රෝමේට්, සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් තව ද පිටු 17 පිටුව බලන්න
- 5.3 ඇනලීන්, ම'කර්(II) ක්ලෝරයිඩ්, ආසනික් ට්‍රයික්ලෝරයිඩ්, මෙතිල් අයිසොසයනේට්, කැල්සියම් සයනයිඩ්; තව ද පිටු 18 පිටුව බලන්න

5.4 ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයක් වුවද වාතයට නිරාවරණය වූ විට ස්වයංසිද්ධව ගිනිගන්නා ද්‍රව්‍ය අග්නිස්ථූපක වේ.

5.5 ඇක්‍රයිලොනයිට්‍රයිල්, ඊයම්, කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ්, බෙන්සීන්, ෆෝමල්ඩිහයිඩ්; තව ද 19 පිටුව බලන්න.

- 5.6 (a) ඔක්සිකාරක
- (b) විෂ සහිත ද්‍රව්‍ය
- (c) විකිරණශීලී
- (d) අග්නිස්ථූපක
- (e) විබාදනය වන සුළුය
- (f) ගිනි ගන්නා සුළුය
- (g) විබාදනය වන සුළුය
- (h) ගිනි ගන්නා සුළුය, විෂ සහිත ද්‍රව්‍ය
- (i) පිපුරුම්කාරක
- (j) ඔක්සිකාරක

5.7 කිසිම විටෙක විද්‍යාගාරයේ සිට ආහාර ගැනීම, කිසිවක් පානය කිරීම හෝ දුම් පානය කිරීම සිදු නොකළ යුතු ය. විද්‍යාගාරයේ කිසිම විටෙක තනිවම වැඩ නොකළ යුතු ය. තමාට අයිති නැති කිසිදු වැඩක් හෝ පරීක්ෂණයක් සිදු නොකළ යුතු ය. තවද 16 පිටුව බලන්න.

5.8 2.1.2 කොටස බලන්න.

5.9 ඔබේ සුරක්ෂක පළඳනා දමා ගන්න (සුරක්ෂක උපැස් යුවල, අත්වැසුම්, විද්‍යාගාර කබා, සපත්තු). පළඳ රහිත සහ සුදුසු විදුරු භාණ්ඩ භාවිත කරන්න.

- 5.10 a) විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය b) විෂ සහිත ද්‍රව්‍ය
- c) පිපුරුම්කාරක d) ඔක්සිකාරක

සැසිය 3

9.1 සියලුදෙනා ට කාර්යක්ෂමව කටයුතු කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරය සුරක්ෂිත ව තැබීමට අවශ්‍ය වන ප්‍රායෝගික පුහුණුව, ක්‍රියාපටිපාටි හා ප්‍රතිපත්ති ඇතුළත් ලියකියවිලි අඩංගු රසායනික සනීභවක සැලැස්මක් මගින් ලබා දේ.

9.2 ඩයික්ලෝරොමෙතේන් N_2 යටතේ ආසවනය කිරීමට පෙර N_2 යටතේ CaH_2 දමා විශලා ගත යුතු ය.

9.3 ආසවනය යනු ද්‍රවයක් නටන තුරු රත්කර උණුසුම් වාෂ්පය සිසිල් කර සනීභවනය වූ වාෂ්පය (ද්‍රවය) වෙනත් ප්ලාස්කුවකට හෝ බඳුනකට එක්රැස් කරගන්නා ක්‍රියාවලිය වේ.

9.4 33 පිටුව බලන්න.

9.5 නීති සහ මාර්ගෝපදේශන පිළිපැදීම, යහපත් ගෘහ පාලනය, නියමාකාර සුරක්ෂක උපකරණ භාවිත කිරීම, කාර්ය මණ්ඩලය පුහුණු කිරීම, අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම; තවද 27 පිටුව බලන්න.

9.6 ප්‍රතිවහනයේ දී ද්‍රාවණ වාෂ්පය ජල සනීකාරකයක්/කන්ඩෙන්සරයක් තුළින් යවන අතර සනීභවනය වූ ද්‍රවය/ද්‍රාවණය ප්ලාස්කුවකට නැවත එකතු කරනු ලැබේ.

9.7 වෙන් කිරීම, පිහිටුවීම, ඔප දැමීම, ප්‍රමිත කිරීම සහ පවත්වා ගැනීම

9.8 අත් සුරක්ෂක, අත් වැසුම්, විද්‍යාගාර කබා සහ පාවහන්

9.9 (a) සත්‍ය; (b) සත්‍ය; (c) සත්‍ය; (d) සත්‍ය

සැසිය 4

10.1 37 පිටුව බලන්න.

10.2 විද්‍යාගාර කබා, අත්වැසුම්, සුරක්ෂක උපැස් යුවල සහ පාවහන්

10.3 අත්වැසුම්, සුදුසු සුරක්ෂක උපැස් යුවලක්, කසල එක් කරන උපකරණයක් සහ බුරුසුවක්, සුදුසු උදාසීනකාරක; 37 පිටුව බලන්න.

10.4 අම්ල ඉහිරීම් විශාල ජල ප්‍රමාණයකින් තනුක කර කාණුවක් වෙත ගලා යාමට සැලැස්වීමට පෙර සුදුසු හෂ්මයක් සමඟ උදාසීන කළ යුතු වේ.

10.5 යම් කිසි ද්‍රව්‍යයක් තව දුරටත් භාවිත කිරීමට නො හැකිව බැහැර කිරීමට කාලය පැමිණි විට එම ද්‍රව්‍යය අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස හැඳින්වේ.

10.6 උදාසීන වීමෙන්, එම අපද්‍රව්‍ය සොරොච් බේසමක් තුළට කරාමයකින් ගලා යන අඛණ්ඩ ජල ප්‍රවාහයක් සමඟ ගලා යාමට සැලැස්විය යුතුය.

10.7 නිසි ආකාරව අයිසො ප්‍රොපනෝල් හෝ එතනෝල් අපද්‍රව්‍ය වලට එකතු කරන්න. එම අපද්‍රව්‍ය සොරොච් බේසම ක් තුළට කරාමයකින් ගලා යන අඛණ්ඩ ජල ප්‍රවාහයක් සමඟ ගලා යාමට සැලැස්වන්න.

10.8 කාබනික අපද්‍රව්‍ය, අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන බහාලුම් තුළට බැහැර කළ යුතු ය. (ක්ලෝරීන් සහිත සහ ක්ලෝරීන් රහිත ද්‍රාවණ වෙන් කළ යුතු ය)

10.9 විෂ දත්ත, සෞඛ්‍යමය බලපෑම්, සුරක්ෂක උපාංග, විෂවීම් සඳහා පිළියම්; 39 පිටුව බලන්න.

10.10 රසායනික සංකීර්ණ සේවා අංකය

10.11 ස්වභාවය, පැහැය, ස්වාභවය, සුවඳ, මිශ්‍රතාවය, ද්‍රවාංකය, තාපාංකය, වාෂ්ප පීඩනය, ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය, අණුක ස්කන්ධය, අණුක සූත්‍රය.

10.12 (a) සත්‍ය; (b) අසත්‍ය; (c) සත්‍ය; (d) අසත්‍ය

කෙටි යෙදුම්

HPLC	: ඉහළ අභිවහන ද්‍රව වර්ණලේඛ ශිල්පය (high performances liquid chromatography)
MSDS	: ද්‍රව්‍යයෙහි සුරක්ෂක දත්ත පත්‍රය
Ph	: ෆීනයිල්
L	: ලීටර
CAS	: රසායනික සංකීර්ණයේ සේවා අංකය
CHP	: රසායනික සනීපාරක්ෂක සැලැස්ම
o-	: ඕනො

ගැටපද විවරණය

- අවශෝෂණය** : පෙගවීම, සන සංයෝගයක් ද්‍රවයක් සමඟ කේෂාකර්ෂණ, දෛනික, ද්‍රාවණ හෝ රසායනික ක්‍රියාවක් මගින් සම්බන්ධ වීම.
- තිවු නිරාවරණය** : යම්කිසි අධි සාන්ද්‍රණයක් සහිත රසායනික ද්‍රව්‍යයක් කෙටිකාලයකට නිරාවරණය වීම.
- තිවු විෂ වීම** : යම් කිසි රසායනික ද්‍රව්‍යයක් කෙටිකාලීනව නිරාවරණය වූ විට සෞඛ්‍ය බලපෑම් ඇති කිරීම.
- පරිමණ්ඩිත** : සාමාන්‍ය හෝ උෂ්ණත්වය ආර්ද්‍රතාව වැනි පාරිසරික තත්ත්වයන්
- ප්‍රතිවිෂ** : යම් විෂක ප්‍රතිවිරුද්ධ බලපෑම සහිත ප්‍රතිකර්මයක් ලෙස භාවිත කරන සංයෝග වේ. එයට විෂ මූලිකුපුටා දැමීමට අවශෝෂණය කිරීමට හෝ උදාසීන කිරීමට හැකියාව ඇත.
- ජලීය, aq** : ජලය පදනම් කරගත් ද්‍රාවණ හෝ අවලම්භිත වේ.
- තාපාංකය, BP** : ද්‍රවයක වාෂ්ප පීඩනය පරිසරයේ වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වී ද්‍රවය ඉක්මණින් වාෂ්ප වීමට බඳුන්වන උෂ්ණත්වය වේ.
- රසායනික සංක්ෂිප්ත සේවා (CAS) අංකය** : රසායනික ද්‍රව්‍යයක් හඳුනා ගැනීම සඳහා ඇති අන්‍යන්‍ය අංකයකි.
- දිගු කාලීන නිරාවරණය** : යම් කිසි රසායනික ද්‍රව්‍යයක් දිගුකාලීනව නිරාවරණය වූ විට අහිතකර සෞඛ්‍ය බලපෑම් ඇති කිරීම.
- දිගු කාලීන විෂ වීම** : යම් කිසි රසායනික ද්‍රව්‍යයක් දිගුකාලීනව නිරාවරණය වූ විට විෂ විමෙන් වන අහිතකර සෞඛ්‍ය බලපෑම් ඇති කිරීම.
- ජීර්ණය වීම** : වැඩ කරන ස්ථානයේ ආහාර පාන ගැනීම සහ දුම්පානය කිරීම හෝ අපවිත්‍ර වූ දෑත්වලින් ආහාර ගැනීම මගින් රසායනික ද්‍රව්‍ය ගිලීම.
- ආඝ්‍රානය** : රසායනික ද්‍රව්‍ය ශ්වසනය කිරීම මගින් පෙනහැලි තුළට ඇතුළු වීම.
- LD₅₀** : යම් ජීවීය මාත්‍රාවක් ද්‍රව්‍යයක් යම් සත්ත්ව ගහනයකින් 50% කට නිරාවරණය වීම නිසා මිය යාම වේ.
- විෂ** : නිරාවරණය වූ විට ශරීරය කෙරෙහි අහිතකර බලපෑම් ඵල්ල කළ හැකි ලක්ෂණ සහිත සංයෝගය.

උපග්‍රන්ථ-1

වායු සිලින්ඩරයක් ප්‍රවේශයෙන් භාවිත කිරීමට පහත ලැයිස්තුව බලන්න

1. සිලින්ඩරය තුළ ඇති ද්‍රව්‍ය නිසිආකාරව හඳුනා ගත යුතු ය.

සිලින්ඩරය තුළ අඩංගු දෑ හඳුන්වා දී නැතිනම් එම සිලින්ඩර භාර නො ගන්න. වර්ණ කේත මත පදනම්ව හඳුනාගැනීම් සිදු නො කරන්න. හඳුනා ගැනීමේ ලේබල් හෝ විස්තර අඩංගු පතුර (tag) විනාශ නො කරන්න.

2. සිලින්ඩරයේ කපාට හොඳින් ආරක්‍ෂා වී තිබිය යුතු ය.

සිලින්ඩර කපාට ආරක්‍ෂා කරන වැසුම් සහිත සිලින්ඩර පමණක් භාර ගත යුතුය. වායුව භාවිත කිරීමට ගන්නා තුරු ආරක්‍ෂක වැසුම් ඉවත් නො කළ යුතු ය.

3. හොඳින් ගබඩා කළ යුතු ය.

ගින්දරට ප්‍රතිරෝධී, වියළි සහ හොඳින් වාතාශ්‍රය ලැබෙන, ගිනිගන්නා සහ තාපය ජනනය වන ප්‍රභව වලින් ඉවත් වූ මේ සඳහාම විශේෂයෙන් සකසන ලද ප්‍රදේශයක ගබඩා කළ යුතු ය. ගබඩාවෙන් පිටත ප්‍රදේශය හොඳින් කාණු පද්ධතියක් සකස් කරන ලද සෘජුව පතිතවන හිරු කිරණින් ආරක්‍ෂාවන සේ සකස්ව තිබිය යුතු ය.

4. ස්ථායී සිලින්ඩර සැකැස්ම

හදිසියක දී දාමයක් ලෙස වැටියාමෙන් ආරක්‍ෂා කළ යුතු ය.

5. නිසිආකාරව ප්‍රවාහනය කිරීම

අත් කරත්තයක් උපයෝගී කරමින් ප්‍රවාහනය කළ යුතුය. පෙරලාගෙන නොයා යුතු ය.

6. බිම නොදැමිය යුතු ය.

කිසිම විටෙක සිලින්ඩර බිම නොදැමිය යුතු අතර එකිනෙක ගැටීමට ද ඉඩ නොතැබෙන සේ තැබිය යුතු ය.

7. භාවිතයෙන් පසු නැවත භාර දීම.

කපාටය වසා සිලින්ඩර කපාටය ඉවත්කර ඒ වෙනුවෙන් ආරක්‍ෂක වැස්මෙන් හා දූවිලි ආවරණයෙන් වැසිය යුතු ය. සිලින්ඩරය භාවිත කොට අවසාන බව දැක්විය යුතු ය.

8. පිරුණු සිලින්ඩර සමඟ හිස් සිලින්ඩර හුවමාරු නොවීම වග බලා ගත යුතු ය.

නැවත සැපයුම්කරුට භාර දෙන තුරු හිස් සිලින්ඩර පිරුණු සිලින්ඩරවලින් අත් කර තැබිය යුතු ය. හිස් සිලින්ඩරයක් පීඩනය වැඩි පද්ධතියකට අත්වැරදීමකින් සම්බන්ධ වුවහොත් අපවිත්‍ර වීමට/ප්‍රවණ්ඩකාරී ප්‍රතික්‍රියාවක් සිලින්ඩරය තුළ සිදු වීමට ඉඩ ඇත.

References

1. Safety in Science Laboratories, DES safety Series No. 2, 1976
2. Safety in Academic Chemistry Laboratories, The American Chemical Society, 6th Ed., 1995.
3. Working Safely with Chemicals in the Laboratory, 2nd Ed., C.E. Gorman, 1997.

Images

1. http://media2.picsearch.com/is?mB15FfmmXNislgh7t_TVpMqVQVTmWax4tn63uDCIG1Q&height=255
2. <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.M05918fd63d10b1a953eb5900b84cbab3o0&pid=Api>
3. <http://media5.picsearch.com/is?eL3Q0CGdnmPIW3T3QxqKvAVF5pxjDKpY3Erh2QAdjsc&height=260>
4. <http://www.supremexfireextinguisher.com/images/foam-based-fire-extinguisher.jpg>
5. <https://tse3.mm.bing.net/th?id=OIP.Md16bfc5c6f235bd57b81a22065523108o0&pid=Api>
6. <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.Mbb4c7c3ed8daedc46e65312635e50ceeH0&pid=Api>
7. http://bartelt.webteam.at/media/supplier/produkte/H/halbmikrowaagen_aandd.jpg
8. <http://www.laddresearch.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/h/a/harvardtrip.jpg>
9. <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.Md873ff09339a473a144f5928a8a1c508o0&pid=Api>
10. <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.M8defdc46c56847a59ab4c7fc6b4b86d1o0&pid=Api>
11. <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.Mb3ab9318e6d99c73030c2a5634184994o0&pid=Api>
12. <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTUnTerFEO2IpPyCjePNPkS0vdxKBgQKebnya2MyN5utFfM2SkB>
13. <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.M071c0fe7d63d547512de865b854dfe3eo0&pid=Api>
14. <http://www.xc-glasses.com/wp-content/uploads/2014/09/safety-glasses-1.jpg>
15. <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.M3ceb2966b6636d46a124fa56c7443f60H0&pid=Api>
16. <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.Mc5b1a1fc8a709860becc9cd0c54ed77co0&pid=Api>
17. <https://tse3.mm.bing.net/th?id=OIP.Mfffdb4a918393f6b0ba3ff91f31273eao0&pid=Api>
18. <http://www.labelsource.co.uk/content/images/product/listing/9bb76a2d-18ff-48f3-baa1-308c78c1b316.jpg>

19. <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT8ZWm4lpC-4iXopE1Lvz2D2G7qs8GifWQvM4arUwEpBE7GV25x>
20. <http://www.geneseo.edu/sites/default/files/imce/users/user2225/breakglass2.gif>
21. <http://0.tqn.com/d/chemistry/1/0/D/d/flammable.jpg>
22. <http://www.labelmaster.com/product/image/Z-PL13.jpg>
23. <http://www.bio-bottle.com/wp-content/uploads/2015/03/Class3.png>
24. <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQFyoBkFPQk80Ia-3GWnwMNXuKS23OmEWTZ3XZWM36a8qb3f2371A>
25. <http://www.clipartbest.com/cliparts/yik/pxL/yikpxLpiE.gif>
26. <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.Mac72280c8dc24b8440a399db18f60314o0&pid=Api>
27. http://4.bp.blogspot.com/_XUmkUJg0r4A/SfM8-RAxgOI/AAAAAAAAAHQ/7D7-Gg04sLY/s1600-h/poison.gif
28. http://2.bp.blogspot.com/_XUmkUJg0r4A/SfM8-cKzZTI/AAAAAAAAAHY/us5F8_E1138/s1600-h/poison_gas.gif
29. http://4.bp.blogspot.com/_N3wkuL1VAJA/TQpoekVNUjI/AAAAAAAAABOE/gxSAMtpf9nQ/s400/1-Explosive.gif
30. <http://www.eshop-tabulky.cz/3883-1905-thickbox/ghs08-nebezpecne-pro-zdravi.jpg>
31. http://resources.hwb.wales.gov.uk/VTC/ngfl/science/103_new/images/hazard_symbols/oxidising.png
32. <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.Mf60b676ec11cab9f21c4a6d31880008H0&pid=Api>
33. <http://f.tqn.com/y/chemistry/1/S/P/d/radioactive.jpg>
34. <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/students/for-educators/images/radiation-symbol.gif>
35. <http://sr.photos2.fotosearch.com/bthumb/CSP/CSP597/k5978096.jpg>
36. http://2.bp.blogspot.com/_XUmkUJg0r4A/SfM9k4wFXRI/AAAAAAAAAHo/s2rZ42bii20/s1600-h/spontaneously_combustible.gif
37. http://4.bp.blogspot.com/_XUmkUJg0r4A/SfM7_5xLzZI/AAAAAAAAAGY/s4GTFMGu2oE/s1600-h/inhalation_hazard.gif
38. http://resources.hwb.wales.gov.uk/VTC/ngfl/science/103_new/images/hazard_symbols/environmental_hazard.png

39. http://www.e-crane.com/wp-content/uploads/2012/08/5S_image_900_E-Crane.jpg
40. http://media3.picsearch.com/is?nT24kUjE155IluYRvGkJ3n7BHxeOfRQNM_J3-dMkw8E&height=320
41. http://static.coleparmer.com/large_images/81773_04.jpg
42. <https://tse2.mm.bing.net/th?id=OIP.M115d24c96db7a3d5c3a98849540fb1edo0&pid=Api>
43. https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRmbJ5rET_56Kbx5q595FKC6R5RuhbeTA94-3Y469t9VpX2LQST
44. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/70/Fractional_distillation_lab_apparatus.svg/2000px-Fractional_distillation_lab_apparatus.svg.png
45. <http://131.104.156.23/lectures/331/331%20pictures/solventstill.gif>
46. <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.M0a76224be17dc4873a78ecf0b30b234eo0&pid=Api>

සම්පාදක මණ්ඩලය

කර්තෘ

මහාචාර්ය කේ. සරත් ඩී. පෙරේරා

විෂය සංස්කරණය (ඉංග්‍රීසි පිටපත)

ආචාර්ය සිති එස්. ඉක්බාල්

පරිවර්තනය

මහාචාර්ය කේ. සරත් ඩී. පෙරේරා
ඒ. ඩී. තිෂ්‍යා දුල්මිණි

පරිගණක නිර්මාණකරණය

ඒ. ඩී. තිෂ්‍යා දුල්මිණි

ග්‍රැෆික් නිර්මාණකරණය

අයි. එස්. තඹවිට
එම්. ඩී. ගුණපාල

පද සැකසීම

පී. ඩී. ආර්. වරුණි
නෙත්මි රාජරත්න
ඒ. ඩී. තිෂ්‍යා දුල්මිණි

වෙබ් අන්තර්ගතය සංවර්ධක

ඒ. ඩී. තිෂ්‍යා දුල්මිණි

විවෘත අධ්‍යාපනික සම්පත් බවට ප්‍රති ව්‍යුහගත කර ඇත.



මෙහි සියලු ම පාඨ “Creative Commons” (CC 3.0) වාණිජ නොවන, සමානව බෙදා හැරීමේ බලපත්‍රයට යටත් ය.

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය
නාවල, නුගේගොඩ, ශ්‍රී ලංකාව

ප්‍රථම මුද්‍රණය 2019

