ဓာတုစွမ်းအင်ကား

ဘာသာရပ်

ဓာတုဗေဒ
ရူပဗေဒ
သချာ

ခေါင်းစဉ်

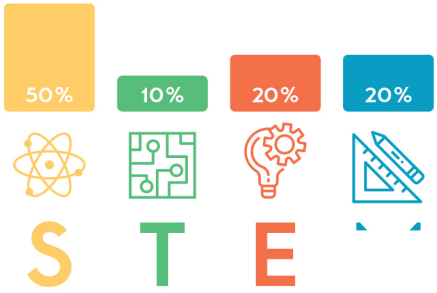
ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီ ဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှံဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

အဓိကစကားလုံးများ

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီ ဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှံဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

Connection to SDG

STEM Chart



Time for Activity

3 hours

နိဒါန်း

ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်းဆိုသည်မှာ အရာဝတ္ထုတစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော အသစ်သော အရာဝတ္ထုများအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသော ဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်။ ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်း ပုံစံအမျိုးမျိုး ရှိကြသည်။ အဓိကအမျိုးအစားများကတော့ ရောစပ်ခြင်း သို့မဟုတ် ပေါင်းစပ်ခြင်း ဓာတ်ပြုမှု၊ ပြိုကွဲဓာတ်ပြုခြင်း၊ တစ်ခုတည်း ရွှေ့ပြောင်းခံရဓာတ်ပြုမှု၊ နှစ်ခုရွှေ့ပြောင်းခံရဓာတ်ပြုမှုနှင့် လောင်ကျွမ်းခြင်း ဓာတ်ပြုမှုတို့ဖြစ်ကြသည်။ ကျွန်ုပ်တို့သည် ထိုဓာတ်ပြုမှုများကို လူသားများ၏ နေ့စဉ်ဘဝတွင် တွေ့ရှိရသည်။ ထိုမတူညီသော ဓာတ်ပြုမှုများကို နားလည်နိုင်ရန် စတိုအီကီရောမတြီ (Stoichiometry) ကို အသုံးချရသည်။ စတိုအီကီရောတြီ (Stoichiometry) သည် ဓာတ်တုဓာတ်ပြုခြင်းရှိ ဓာတ်ပြုပစ္စည်း နှင့် ကုန်ပစ္စည်းများ အရေအတွက်ကို လေ့လာသည့် ပညာရပ်ဖြစ်သည်။ ဤအရေအတွက် လေ့လာ ခြင်းသည် ဓာတ်ပြုပစ္စည်းမည်မျှလိုအပ်ခြင်း နှင့် လိုချင်သော ပစ္စအရေအတွက်ကို ထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်းကို သင်ယူရာ၌ ကူညီပေးပါလိမ့်မည်။

ဤလုပ်ဆောင်ချက်တွင် ကျောင်းသားများသည် ဆန်းသစ်သောတီထွင်မှုဒီဇိုင်းနှင့် ဓာတု ဓာတ်ပြုမှုအတွက် ခွက်ကဲ့သို့လုပ်ဆောင်မည့် ကစားစရာကားကို ဖန်တီးလာနိုင်ပါလိမ့်မည်။ ထို့အတူ ကျောင်းသားများသည် မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ (sodium bicarbonate) နှင့် ရှာလကာရည် (diluted acetic acid) အကြား ဓာတ်ပြုမှုကို အကျိုးရှိရှိ အသုံးချနိုင်လာမည်ဖြစ်သည်။ ထိုဓာတ်ပြုမှုသည် ကစားစရာကားကို စွမ်းအင်ပေးပြီးရွှေ့လျားခြင်းနှင့်အတူ ဆရာသတ်မှတ်ထားသော အကွာအဝေးကို ရွှေ့လျားစေနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ကျောင်းသားများသည် မတူညီသောပမာဏ မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါကို အသုံးပြုပြီး မည်သည့်ပမာဏသည် ဓာတ်ပြုမှုအတွက် အကောင်းဆုံးဖြစ်မည်ကို သတ်မှတ်ပေးရမည့် စမ်းသပ်ချက် (၃) ခုကို လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

ဤလုပ်ဆောင်ချက်သည် ကျောင်းသားများကို တီထွင်ခြင်းနှင့် ဆန်းသစ်ခြင်း ရှိလာစေရန် တိုက်တွန်းခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ကစားစရာကားကို ဘယ်လိုနှင့်ဘာကြောင့် ကားကို ရွှေ့လျားအောင် ချင့်ချိန်ဆုံးဖြတ်နိုင်သလဲဆိုတဲ့ ကျောင်းသားများ၏ ချင့်ချိန်နိုင်စွမ်းကို လေ့ကျင့်ပေးပါသည်။ အနာဂတ်တွင် ကျောင်းသားများသည် စွမ်းအားပြည့်တကယ့်ကို လက်ခံနိုင်ပြီး စိတ်ချရသည့်အပြင် ဘေးထွက်ဆိုးကျိုး မရှိသည့် ကားကို ဓာတ်တုဓာတ်ပြုခြင်းဖြင့် တီထွင်နိုင်ကောင်း တီထွင်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။

အဓိကရည်မှန်းချက်

၁ ဓာတ်ပြုခြင်း ကစားစရာကုန်သေတ္တာတင်ကားကို ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်းနှင့် ပြုလုပ်ခြင်း။

၂ ကစားစရာကားတွင် စွမ်းအင်ကို ဓာတ်တုဓာတ်ပြုခြင်းဖြင့် အကျိုးရှိစွာ အသုံးချခြင်း။

၃ ဓာတ်ပြုခြင်းအတွက် ဟန်ချက်ညီဓာတုညီမျှခြင်းကို ရေးသားပါ။

၄ ပြီးပြည့်စုံသော ဓာတ်ပြုမှုအတွက် ပေးထားသော ရှာလကာရည်ပမာဏနှင့် ယှဉ်၍ မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ ပမာဏကို တွက်ချက်ခြင်း။

ဓာတုစွမ်းအင်ကား

sead : stem

ဘာသာရပ်

ဓာတုဗေဒ
ရူပဗေဒ
သချာ

ခေါင်းစဉ်

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

အဓိကစကားလုံးများ

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

ပါဝင်ပစ္စည်းများ

၁ CDs ပြား
၂ ကော်ကပ်စက်
၃ ကော်ချောင်း
၄ သံ
၅ ပလတ်စတစ်ရေဗူး
၆ ပလတ်စတစ်အဖုံး
၇ ရေသောက်သည့်ပိုက်
၈ တစ်ရှူး

ဓာတုပစ္စည်းများ

၁ မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ
၂ ရှာလကာရည်

ဘေးအန္တရယ်ကင်းရှင်းစေရေးညွှန်ကြားချက်များ

၁ စမ်းသပ်ချက်တွင် ပြုလုပ်မည့် ဓာတုပစ္စည်းများ အားလုံးအကြောင်းရေးသားထားသော ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းခြင်းနှင့် အချက်အလက်များကို ပထမဦးစွာ ဖတ်ပါ။

၂ လုပ်ဆောင်ချက်အတောအတွင်း ဓာတုပစ္စည်းများကိုင်တွယ်ရာတွင် သတိရှိပါ။

လမ်းညွှန်မေးခွန်းများ

၁ သင်၏ကားကို မည်ကဲ့သို့ ဒီဇိုင်းဆွဲမည်နည်း။

၂ မည်သည့်ပစ္စည်းကို ကားဘီးကဲ့သို့ အသုံးပြုမည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၃ ကားစက်နှိုးဖို့ရန် မည်သည့် ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်း ပါဝင်သနည်း။

၄ သင်၏ကားဒီဇိုင်းသည် ကား၏ရွှေ့လျားမှုကို မည်သို့သော အကျိုးသက်ရောက်သနည်း။

၅ စမ်းသပ်ချက် တစ်ခေါက်ချင်းစီတွင် ကားသည် မည်မျှ ဝေးဝေး သွားနိုင်သနည်း။

၆ စမ်းသပ်ချက် တစ်ခေါက်ချင်းစီတွင် ဓာတ်ပြုခြင်း အချိန်မည်မျှ အကြာခံနိုင်သနည်း။

ဓာတုစွမ်းအင်ကား

sead : stem

ဘာသာရပ်

ဓာတုဗေဒ
ရူပဗေဒ
သချာ

ခေါင်းစဉ်

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီ ဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

အဓိကစကားလုံးများ

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီ ဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

လုပ်ငန်းစဉ်

၁ လိုအပ်သောပစ္စည်းများအားလုံးကို စုစည်းလိုက်ပါ။ ပေးထားသော ပစ္စည်းများအားလုံးကို ကျောင်းသားများ သုံးချင်မှ သုံးလိမ့်မည်။

၂ ပလတ်စတစ်ရေဗူး၊ ပလတ်စတစ်အဖုံး၊ တုတ်ချောင်း၊ ကော်စက်၊ သုံးပြီးသားစီဒီပြားကဲ့သို့ ပေးထားသော ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုပြီး ကိုယ်ပိုင် ကစားစရာကားကို ကျောင်းသားများ ဒီဇိုင်းဆွဲပြီး ပြုလုပ်စေပါ။ ကစားစရာကား ပြုလုပ်ရာတွင် လမ်းညွှန်ပေးထားခြင်း မရှိဘဲ ကျောင်းသားများ ကိုယ့်ကိုယ်ပိုင်ဒီဇိုင်းဖြင့်သာ လုပ်ဆောင်ဖို့ရန် တိုက်တွန်းထားသည်။ ပလတ်စတစ်ရေဗူးသည် ကား၏ ကိုယ်ထည်ပိုင်းကို ကိုယ်စားပြုသောကြောင့် မည်သည့်အပေါက်မှ မပါဝင်ရှိကြောင်း သေချာစေပါ။

၃ ကျောင်းသားများသည် ပလတ်စတစ်အဖုံးတွင် အပေါက်ဖောက်လိုက်ပြီး ပလတ်စတစ်ရေဗူးနှင့် တွဲချိတ်လိုက်သည့် အပိုင်းကို အလေးထားလုပ်ဆောင်ပါ။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် ထိုအပိုင်းသည် ကားကို စွမ်းအင်ရှိစေရန် ဓာတ်ပြုခြင်းအတွက် အရေးပါသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

၄ အောက်ဖော်ပြပါ ပမာဏအတိုင်း မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါနှင့် ရှာလကာရည် ဓာတ်ပြုခြင်းကို အသုံးပြုပြီး ကျောင်းသားများသည် စမ်းသပ်ချက်ကို လုပ်ဆောင်ရပါလိမ့်မည်။

ရှာလကာရည် ၆၈.၀ မီလီ လီတာ

စမ်းသပ်ချက်	မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ ပမာဏ (ဂရမ်)
၁	၅၀ ဂရမ်
၂	၁၀၀ ဂရမ်
၃	၁၅၀ ဂရမ်

၅ ကား၏ ကိုယ်ထည်ဖြစ်သော ပလတ်စတစ်ရေဗူး ထဲသို့ ရှာလကာရည် ၆၈ မီလီလီတာ ကျောင်းသားများအား ထည့်ခိုင်းပါ။

၆ ကျောင်းသားများအား မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါကို တစ်ရှူးထဲသို့ ထည့်ခိုင်းပါ။ သို့မှသာ လိုမ့်သွားသောအခါ မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါသည် အပြင်သို့ မထွက်ကျမည် ဖြစ်သည်။ စမ်းသပ်ချက် တစ်ခုချင်းစီတွင် ဤအဆင့်ကို ထပ်မံလုပ်ဆောင်ပါ။

၇ ကျောင်းသားများအား ပလတ်စတစ်ဗူးထဲသို့ တစ်ရှူးပတ်ထားသော မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါကို ထည့်ခိုင်းပါ။ ပြီးလျှင် အပေါက်ပါသော အဖုံးဖြင့် ပိတ်လိုက်ပါ။ ကျောင်းသားများအား ရေဗူးကို (၃) ကြိမ် လှုပ်ခိုင်းပါ။

၈ ရေဗူးကို လှုပ်ပြီးနောက် ဓာတ်ပြုခြင်း မဖြစ်ပေါ်မီ အချိန် (စက္ကန့်) ကို တိုင်းတာ၍ ဓာတ်ပြုခြင်းကြာချိန်ကိုလည်း ကျောင်းသားများအား တိုင်းတာခိုင်းပါ။ စမ်းသပ်ချက် တစ်ခုချင်းစီတွင် ဤအဆင့်ကို ထပ်မံလုပ်ဆောင်ပါ။

၉ စမ်းသပ်ချက် တစ်ခုချင်းစီအတွက် ကစားစရာကား သွားထားသည့် အကွာအဝေး (မီတာ) ကို တိုင်းတာရန် ကျောင်းသားများအား ပြောပါ။

အကဲဖြတ်ခြင်း

၁ သင့်ကစားစရာကားတွင် အသုံးပြုသော ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်းအတွက် ဟန်ချက်ညီ ဓာတုဓာတ်ပြုခြင်းကို ရေးချရန် ကျောင်းသားများအား ပြောပါ။

၂ သင့်လေ့လာချက်ကို အောက်ပါ ဇယားတွင် ဖြည့်ပါ။

ဓာတုစွမ်းအင်ကား

sead : stem

ဘာသာရပ်

ဓာတုဗေဒ
ရူပဗေဒ
သချာ

ခေါင်းစဉ်

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှဲဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

အဓိကစကားလုံးများ

ဓာတုဓာတ်ပြုမှု | ဟန်ချက်ညီဓာတုညီမျှခြင်း
စတိုအီကီရောမတြီး | သတ်မှတ်ဓာတ်ပြုပစ္စည်း | ပို့လျှဲဓာတ်ပြုပစ္စည်း
ဓာတ်တုပစ္စည်း (သို့) ပစ္စည်းများ အရေအတွက် | ဓာတ်ပြုမှုနှုန်း
တိုင်းတာချက် | အကွာအဝေး | ရေထုအလေးချိန် | ဒီဇိုင်း
အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းစဉ်

စမ်းသပ်ချက်	မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ ပမာဏ (ဂရမ်)	လှုပ်ရှားပြီးနောက် ဓာတ်ပြုခြင်း မတိုင်ခင် ကြာချိန်	ဓာတ်ပြုခြင်း ကြာချိန်	ကစားစရာကားသွားသည့် အကွာအဝေး (မီတာ)
၁	၅၀			
၂	၁၀			
၃	၁၅၀			

၃ မည်သည့်စမ်းသပ်ချက်သည် အကောင်းဆုံး ဓာတ်ပြုခြင်းကို ထုတ်ပေးသနည်း။

၄ အဖုံးတွင် ဖောက်ထားသော အပေါက်သည် ကားရွေ့လျားမှုအတွက် မည်သည့်အခန်းကဏ္ဍတွင် ပါဝင်နေသနည်း။ ဘူးတွင် အဖုံးရှိရန် အဘယ်ကြောင့် လိုအပ်သနည်း။

၅ နံပါတ် (၂) အတွက် အဖြေကို ရှာလကာရည် (၆၈) မီလီ လီတာနှင့်ယှဉ်၍ လိုအပ်သော မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ ပမာဏကို တွက်ချက်ခြင်းအားဖြင့် ရှင်းလင်းပါ။ (caetic acid သိပ်သည်းဆသည် (၁.၀၅ ဂရမ်/မီလီ လီတာ)

Note: density of acetic acid is 1.05 g/ml.

မှတ်ချက်

နံပါတ် (၆) သည် ရွေးပိုင်ခွင့်ရှိသည်။ အကယ်၍ ဆရာမသည် ကုန်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်သည့် ပမာဏနှင့် ဓာတ်ပြုပစ္စည်း ကန့်သတ်ခြင်းကို သတ်မှတ်ရန် သင်ခန်းစာကို ထပ်တိုးလိုပါက ကျောင်းသားများအနေဖြင့် ဤအပိုင်းကို ဖြေဆိုရန် လိုအပ်သည်။

၆ စမ်းသပ်ချက် တစ်ခုချင်းစီ အတွက် ကာပွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ထုတ်လုပ်မှုပမာဏကို သတ်မှတ်ပါ။

စမ်းသပ်ချက်	မုန့်ဖုတ်ဆိုဒါ ပမာဏ (ဂရမ်)	လှုပ်ရှားပြီးနောက် ဓာတ်ပြုခြင်း မတိုင်ခင် ကြာချိန်
၁	၅၀	
၂	၁၀၀	
၃	၁၅၀	

ဆရာများအတွက် အကြံဉာဏ်

ဤစမ်းသပ်ချက်သည် ဓာတုပူဖောင်း စမ်းသပ်ချက်နှင့် ဆက်စပ်သည်။ သင် စိစဆေးနိုင်ပါသည်။