
စက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒြောဆိုဒ်-
ကလိုရိုဒ်ပါဝင်မှုကို မာကျူရီမက်ထရစ်နည်းလမ်းဖြင့်
တိုင်းတာရှာဖွေခြင်း



**စက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒြောဆိုဒ်-ကလိုရိုက်ပါဝင်မှုကို
မာကျူရီမက်ထရစ်နည်းလမ်းဖြင့် တိုင်းတာရှာဖွေခြင်း**

၁။ အတိုင်းအတာ

ဤအပြည်ပြည်ဆိုင်ရာစံချိန်စံညွှန်းသည် စက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒြောဆိုဒ်၏ ကလိုရိုက်ပါဝင်မှုကို တိုင်းတာရှာဖွေရန်အတွက် မာကျူရီမက်ထရစ် နည်းလမ်းတစ်ခုအား သတ်မှတ်ထားသည်။

၂။ အသုံးပြုမှုနယ်ပယ်

ဤနည်းလမ်းကို ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက် ၀.၀၀၅% (ဒြပ်ထု/ဒြပ်ထု) အထက် ပါဝင်သော ပစ္စည်းများအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

မှတ်စု

၀.၀၂ N စံထုထည်အတိုင်းအတာရှိသည့် မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ်ကို အသုံးပြုလျှင် ဤနည်းလမ်းသည် ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက် ၀.၀၀၂ % (ဒြပ်ထု/ဒြပ်ထု) အထက်ပါဝင်သော ပစ္စည်းများအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

၃။ စည်းကမ်းဥပဒေသ/အခြေခံသဘောတရား

ဒိုင်ဖီနိုင်းကာဗာဇုန်း အညွှန်းပစ္စည်းအဖြစ်ပါဝင်ပြီး မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ် နှင့် ကလိုရိုက်အိုင်းရုန်းအား တိုက်ကြေးရှင်း ပြုလုပ်ခြင်း။

၄။ ဓာတ်စမ်းပစ္စည်းများ

ပေါင်းခံရေ (သို့မဟုတ်) ယင်းနှင့် သန့်စင်မှုညီမျှသည့်ရေကို စမ်းသပ်မှုတွင် အသုံးပြုရမည်။

၄.၁။ Cl အဖြစ်ဖော်ပြပြီး ကလိုရိုက်ပါဝင်မှု ၁မီလီဂရမ်/ကီလိုဂရမ်ထက်မပိုသည့် ပြင်းအား 14 N နီးပါး သို့မဟုတ် ၆၈% (ဒြပ်ထု/ဒြပ်ထု) နီးပါးရှိသည့် ပျော်ရည်ဖြစ်ပြီး သိပ်သည်းဆ ၁.၄၀ ဂရမ်/မီလီလီတာရှိသော နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်

၄.၂။ ပြင်းအား 2 N နီးပါးရှိသည့် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ် ပျော်ရည်

၄.၃။ ပြင်းအား ၇.၅ % (ဒြပ်ထု/ဒြပ်ထု) သို့မဟုတ် 2 N နီးပါးရှိသည့် ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒြောဆိုဒ် ပျော်ရည်

၄.၄။ ပြင်းအား 0.05N ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက်စံရည်ညွှန်းပျော်ရည်) °

အလေးချိန်ချိန်မည့် ပမာဏထက်ပိုသော ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက်ကို အပူချိန် 500°C ၌ တစ်နာရီကြာ ဦးစွာအခြောက်ခံပြီး desiccator တစ်ခုတွင် အအေးခံပါ။ ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက်အား အလေးချိန် ၂.၉၂၂၁ ဂရမ် ချိန်တွယ်ရာ၌ သွေဖည်မှုအနည်းဆုံး ၀.၁ မီလီဂရမ် ရသည်အထိ ချိန်ပါ။ ထို့နောက် ၁၀၀၀ မီလီလီတာ အမှတ်အသားပါရှိသည့် ထုထည်တိုင်း ဖန်ဘူးတစ်ခု၏ ရေထဲတွင်ဖျော်၍ အမှတ်အသားရောက်သည်အထိ အားပျော့အောင်လုပ်ပြီးနောက် ရောနှောပါ။

၄.၅။ စံဆုံးမှတ်နှင့် ညီသည့်ပျော်ရည်

အသုံးမပြုမီ ဤစံပျော်ရည်ကို ချက်ချင်းပြင်ဆင်ပါ။ ရေ ၂၀၀ မီလီလီတာကို ၅၀၀ မီလီလီတာ ကွန်နိကယ်ဖန်ဘူးတစ်ခုထဲသို့ လောင်းထည့်ပြီး ဘလိုမိုဖီနောဘလူး ပျော်ရည် (၄.၇) အစက် ၃ စက် ထည့်ပါ။ ထို့နောက် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ပျော်ရည် (၄.၂) အား အပြာရောင်မှ အဝါရောင်သို့ ပြောင်းသည်အထိ တစ်စက်ပြီးတစ်စက် ထည့်ပါ။ ဤအက်ဆစ် ၃ စက် ထက်ပိုသော ပမာဏ၊ ၀.၅ မီလီလီတာမှ ၁၀ မီလီလီတာရှိ ဒိုင်ဖီနိုင်းကာဗာဇုန်း ပျော်ရည် (၄.၈) နှင့် ပျော်ရည်အရောင်အား အဝါရောင်မှ မရမ်းစေ့ရောင် ပြောင်းလဲရန် လိုအပ်သော စံထုထည်အတိုင်းအတာရှိ မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိုတ်ပျော်ရည်(၄.၆) (ဗျူရက်မှ) (၂စက်) ကို ထည့်ပါ။

၄.၆။ ပြင်းအား ၀.၀၅ N မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိုတ် စံထုထည် အတိုင်းအတာရှိသော ပျော်ရည်

၄.၆.၁။ ပျော်ရည်ပြင်ဆင်ခြင်း

မာကျူရီ (II) အောက်ဆိုဒ် (HgO) ကို အလေးချိန် ၅.၄၃ ± ၀.၀၁ ဂရမ် ရသည်အထိ ချိန်ပြီး ၁၀၀၀ မီလီလီတာ အမှတ်အသားပါရှိသည့် ထုထည်တိုင်းဖန်ဘူးတစ်ခု ထဲရှိ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ပျော်ရည် (၄.၁) ၁၀ မီလီလီတာ ထဲတွင်ဖျော်၍ အမှတ်တစ်ခု ရောက်သည်အထိ အားပျော့အောင် ပြုလုပ်ပြီးနောက် ရောနှောပါ။ လိုအပ်ပါက ဤပျော်ရည်ကို တိကျသောပြင်းအား ရရှိရန် ၄.၆.၂ တွင် ဖော်ပြထားသည့် အောက်ပါစမ်းသပ်မှုအစီအစဉ်အတိုင်း စံတိုက်ပါ။

မှတ်စု

ဒိုင်ဖီနိုင်းကာဗာဇုန်း အရောင်ပြောင်းလဲမှုကို အလွယ်တကူရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်သည့် ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်သူများသည် ဤနည်းလမ်း၏ sensitivity တိုးတက်စေရန်အလို့ငှာ ၀.၀၂ N စံထုထည်ရှိ ပျော်ရည် (၁၀၀၀ မီလီလီတာထဲတွင် ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက် ၁.၁၆၈၈ ဂရမ်ပါဝင်သော ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက် စံရည်ညွှန်းပျော်ရည်၏ ၁၀၀၀ မီလီလီတာထဲရှိ မာကျူရီ (II) အောက်ဆိုဒ် ၂.၁၈ ဂရမ် ပါဝင်သော ပျော်ရည်အား စံတိုက်ခြင်း၏ အားသာချက်များကို ရယူနိုင်သည်။

၄.၆.၂။ ပျော်ရည်၏စံချိန်စံညွှန်း

ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက် စံရည်ညွှန်းပျော်ရည် (၄.၄) ၄၀၀ မီလီလီတာကို ၅၀၀ မီလီလီတာ ကွန်နီကယ် ဖန်ဘူးထဲသို့ ပြောင်းထည့်ပြီး အပြာရောင် ဘရိုမိုဖီနောပျော်ရည် (၄.၇) ၃ စက် နှင့် ရေ ၁၆၀ မီလီလီတာ ထပ်ထည့်ပါ။ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ပျော်ရည် (၄.၂) ကို အညွှန်းပစ္စည်း အပြာရောင်မှ အဝါရောင် သို့ ပြောင်းသွားသည်အထိ တစ်စက်ပြီး တစ်စက်ထည့်ပါ။ ဤ အက်ဆစ် ၃ စက် ထက်ပိုသော ပမာဏကို ထည့်ပြီးနောက် စံဆုံးမှတ်နှင့်ညီသည့် ပျော်ရည် (၄.၅) ရရှိရန်အတွက် ဒိုင်ဖီနိုင်းကာဗာဇုန်းပျော်ရည် (၄.၈) ကို ၎င်းထပ်ဖြည့်သည့် အက်ဆစ်ပမာဏနှင့် ဆတူထည့်ပါ။ မရမ်းစေ့ရောင် စံဆုံးမှတ်ပျော်ရည် (၄.၅) ရသည်အထိ စံကိုက်စေ့ရန် (၄.၆.၁) ကလိုရိုက်ကို မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိုတ်ပျော်ရည်နှင့် တိုက်ထရိုတ် ပြုလုပ်ပါ။ စံဆုံးမှတ် ပျော်ရည်(၂) စက် ပြင်ဆင်နေစဉ်အတွင်း ထပ်ထည့်ထားသော မာကျူရီ (III) နိုက်ထရိုတ်ပျော်ရည် (၄.၆.၁) ၏ ထုထည်ကို ဖယ်ထုတ်လိုက်ပါ။ မာကျူရီ (III) နိုက်ထရိုတ်ပျော်ရည် ဖယ်ထုတ်ပြီး ဤစံဆုံးမှတ် ပျော်ရည် (၂) စက် ထည့်ပါ။ မှန်ကန်သော ပမာဏမှာ ၄၀၀၀ မီလီလီတာ ဖြစ်သည်။

၄.၇။ ပြင်းအား ၉၅% (ထုထည်/ထုထည်) အီသနောတွင် ဖျော်ထားသည့် ၁ ဂရမ်/လီတာ ဘရိုမိုဖီနောဘလူးပျော်ရည်

၄.၈။ ပြင်းအား ၉၅% (ထုထည်/ထုထည်) အီသနောတွင် ဖျော်ထားသည့် ၅ ဂရမ်/လီတာ ဒိုင်ဖီနိုင်းကာဗာဇုန်းပျော်ရည်၊ ဤပျော်ရည်ကို ရေခဲသေတ္တာတစ်ခုထဲတွင် သိုလှောင်ပါ။ ထင်ရှားသော အရောင်မပြောင်းခင် ထိုပျော်ရည်ကို ပြန်ထားပါ။

၅။ ကိရိယာတန်ဆာပလာ
သာမန်ဓာတ်ခွဲခန်း ကိရိယာတန်ဆာပလာ

၆။ စမ်းသပ်မှုအစီအစဉ်

၆.၁။ စမ်းသပ်အပိုင်း

ဘူးဆို့တစ်ခုတပ်ဆင်ထားသော အလေးချိန် ချိန်တွယ်ထားသည့် ဖန်ပုလင်းတစ်ခု ထဲတွင် ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒြောဆိုဒ် ၂၀ ဂရမ်ရှိသည့် အစိုင်အခဲ သို့မဟုတ် အရည်စမ်းသပ် နမူနာတစ်ခုကို အနီးစပ်ဆုံး ၀.၁ ဂရမ် နီးပါးရသည်အထိ အလေးချိန် ချိန်ပါ။

၆.၂။ တိုင်းတာရှာဖွေခြင်း

၆.၂.၁။ စမ်းသပ်ပျော်ရည်ပြင်ဆင်ခြင်း

စမ်းသပ်အပိုင်း (၆.၁)ကို ၅၀၀ မီလီလီတာ ကွန်နီကယ်ဖန်ဘူးတစ်ခုထဲသို့ ပြောင်းထည့်ပါ။ ရေ ၁၀၀ မီလီလီတာကို ထည့်ပါ။ ထို့နောက် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ပျော်ရည် (၄.၁) ၃၀ မီလီလီတာကို သတိရှိစွာ ထည့်ပါ။ အခန်းအပူချိန်တွင် အအေးခံပြီးနောက် ဘရိုမိုဖီနောဘလူးပျော်ရည် (၄.၇) ၃ စက် ထည့်ပါ။ ထို့နောက် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ပျော်ရည် (၄.၁) ကို အပြာရောင် မှ အဝါရောင်ပြောင်းသည်အထိ ထည့်ပါ။ ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒြော ဆိုဒ်ပျော်ရည် (၄.၃) ကို အပြာရောင် ပြောင်းသည်အထိ တစ်စက်ပြီးတစ်စက် ထည့်ပါ။ ထို့နောက် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ပျော်ရည် (၄.၂) ကို အဝါရောင်ပြောင်းသည်အထိ ထည့်ပါ။ နောက်ဆုံးတွင် ဤအက်ဆစ် ၃ စက်ထက်ပိုသော ပမာဏကို ထည့်ပါ။ ထုထည် ၂၀၀ မီလီလီတာခန့် ရသည်အထိ ပြင်းအားပျော့အောင် ပြုလုပ်ပါ။

၆.၂.၂။ တိုက်ကြေးရှင်း

စံဆုံးမှတ်နှင့်ညီသည့် ပျော်ရည် (၄.၅) ရရှိရန်အတွက် ပေါင်းထည့်ထားသည့် ပမာဏနှင့် တူညီသော ဒိုင်ဖီနိုင်းကာဗာဇုန်း ပျော်ရည် (၄.၈) ကို နောက်ဆုံးရ ပျော်ရည်ထဲထည့်ပါ။ ထို့နောက် စံဆုံးမှတ်ပျော်ရည် (၄.၅) အား မရမ်းရောင် ရရှိသည်အထိ ကလိုရိုဒ်ကို စံထုထည်အတိုင်းအတာရှိသော မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ်ပျော်ရည်နှင့် တိုက်ထရိတ် လုပ်ပါ။

မှတ်စု

တိုင်းတာရှာဖွေမှုပြုလုပ်ခြင်းနှင့် မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ်ပျော်ရည် စံကိုက်ညီခြင်း တို့အတွက် မတူညီသောလုပ်ဆောင်ချက် အခြေအနေများကို တိုင်းတာရှာဖွေမည့် ကလိုရိုဒ်ပါဝင်မှုနည်းသော ကိစ္စရပ်များတွင်သာ ညှိရမည်။ အခြားကိစ္စရပ်များတွင် ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ်၍မရပါ။ စံကိုက်ညီခြင်းနှင့် တိုင်းတာရှာဖွေမှု ပြုလုပ်ခြင်းကို ဖြစ်နိုင်သမျှ အနီးစပ်ဆုံးတူညီနိုင်သည့် အခြေအနေများတွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။

၇။ ရလဒ်များဖော်ပြခြင်း

ကလိုရိုဒ်ပါဝင်မှုကို ဖော်မြူလာမှ ရရှိပြီး ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုဒ်၏ ဒြပ်ထုရာခိုင်နှုန်း တစ်ခု အဖြစ် ဖော်ပြသည်။

$$(V_0 - V_1) \times \frac{100}{m} \times 0.002922 = \frac{0.2922 (V_0 - V_1)}{m}$$

ယင်းတွင်

m သည် စမ်းသပ်အပိုင်း၏ ဒြပ်ထု(ဂရမ်) ဖြစ်သည်။

V_0 သည် တိုက်ကြေးရှင်းပြုလုပ်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုသော စံထုထည်အတိုင်းအတာ ရှိသည့် မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ် ပျော်ရည် (၄.၆) ၏ ထုထည် (မီလီလီတာ) ဖြစ်သည်။

V_1 သည် စံဆုံးမှတ်ပျော်ရည် (၄.၅) နှင့် ကိုက်ညီသည့် ပျော်ရည်ပြင်ဆင်ခြင်းတွင် အသုံးပြု သော စံထုထည်အတိုင်းအတာရှိသည့် မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ် ပျော်ရည် (၄.၆) ၏ ထုထည် (မီလီလီတာ) ဖြစ်သည်။

0.002922 သည် စံထုထည်အတိုင်းအတာရှိသည့် မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ်ပျော်ရည် (၄.၆) ၁ မီလီလီတာနှင့် တူညီသည့် ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက်၏ ဒြပ်ထု(ဂရမ်) ဖြစ်သည်။

ရလဒ်ကို ဒဿမနှစ်နေရာ ဖော်ပြပါ။

မှတ်စု

အကယ်၍ ပြင်းအား 0.002N ရှိ မာကျူရီ (II) နိုက်ထရိတ်ပျော်ရည်နှင့် ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုက်ကို အသုံးပြုပါက ဖော်မြူလာသည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်လာသည်-

$$\frac{0.1169 (V_0 - V_1)}{m}$$

၈။ စမ်းသပ်ခြင်းအစီရင်ခံစာ

စမ်းသပ်ခြင်းအစီရင်ခံစာတွင် အောက်ပါအကြောင်းအရာများပါဝင်ရမည် -

- (က) အသုံးပြုသောနည်း၏ ရည်ညွှန်းကိုးကားချက်၊
- (ခ) ရလဒ်များနှင့်အသုံးပြုသည့် ဖော်ပြနည်း၊
- (ဂ) တိုင်းတာရှာဖွေမှု ပြုလုပ်စဉ်အတွင်း မှတ်သားထားသော မည်သည့်အစဉ်အလာ မဟုတ်သော ထူးခြားချက်မဆို၊
- (ဃ) ဤအပြည်ပြည်ဆိုင်ရာစံချိန်စံညွှန်းတွင် မပါဝင်သော သို့မဟုတ် ရွေးချယ်ခွင့်ရှိသည်ဟု မှတ်ယူထားသော မည်သည့်လုပ်ဆောင်ချက်မဆို။

၁) ၄.၆.၁ ၏ မှတ်ချက်ကို ကြည့်ပါ။