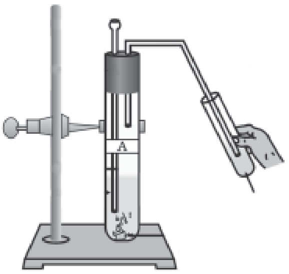


ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାରକ ଓ ଲବଣ

(ACIDS, BASES AND SALTS)

ତୁମେ ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢ଼ିଛ ଯେ ଅମ୍ଳ ବା ଏସିଡ୍ ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବାକୁ ଖଟା ଏବଂ କ୍ଷାରକ ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାରିଆ ଲାଗେ ।

ଯଦି ପରିବାରରେ କେହି ଜଣେ ମାତ୍ରାଧିକ ଖାଇଦେଇଥିବା ହେତୁ ଅମ୍ଳ ଜନିତ ସମସ୍ୟା (Acidity)ରେ ପୀଡିତ ହୁଏ, ତେବେ ଉପଚାର ପାଇଁ କେଉଁଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ କହିବା - ଲେମ୍ବୁରସ, ଭିନେଗାର ନା ଖାଇବା ସୋଡା ଦ୍ରବଣ ? ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଜିନିଷଟିକୁ ବାଛିବା ବେଳେ ତା'ର କେଉଁ ଗୁଣଟି ତୁମ ମନକୁ ଆସୁଛି ? ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଅମ୍ଳ ଏବଂ କ୍ଷାରକ ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଶମନ କରିପାରନ୍ତି । ଫଳରେ ଅମ୍ଳ କ୍ଷାରକର ପ୍ରଭାବକୁ ଓ କ୍ଷାରକ ଅମ୍ଳର ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ (Nullify) କରିଥାଏ । ମନେପକାଅ, କିପରି ଆମେ ନ ଚାଖି ଖଟା ଏବଂ ଖାରିଆ ପଦାର୍ଥ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଅମ୍ଳ ଖଟା ଲାଗେ ଏବଂ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ଲାଲ୍ କରିଦିଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, କ୍ଷାରକ ଖାରିଆ ଲାଗେ ଏବଂ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ନୀଳ କରିଦିଏ । ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ (Indicator) । ହଳଦୀ ସେହି ପ୍ରକାରର ଅନ୍ୟ ଏକ ସୂଚକ । ତୁମେ କେବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ କି - ଧଳା ଲୁଗାର ହଳଦିଆ ତରକାରୀ ଦାଗ ଉପରେ ସାବୁନ (ଯାହାକି କ୍ଷାରୀୟ) ଘଷିଲେ ଲୋହିତ-ବାଦାମୀ ହୋଇଯାଏ କିନ୍ତୁ ପରେ ଲୁଗାକୁ ବେଶି ପାଣିରେ ଭଲ ଭାବରେ ଧୋଇ ଦେଲେ ଏହା ପୁଣି ହଳଦିଆ ହୋଇଯାଏ ? ତୁମେ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ମିଥାଇଲ୍ ଅରେଞ୍ଜ୍ ଓ ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ପରି ସଂଶ୍ଳେଷିତ ସୂଚକଗୁଡିକ (Synthetic indicators) ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବ ।

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବିଷୟ ପଢ଼ିବା - (ଯଥା- ଅମ୍ଳ ଏବଂ କ୍ଷାରକ କିପରି ପରସ୍ପର ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ କରନ୍ତି) ଏବଂ କେତେକ କୌତୂହଳଜନକ ବିଷୟ ଯାହା ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଘଟିଥାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ ଏକ ନୀଳଲୋହିତ (Purple) ରଞ୍ଜକ (Dye) । ଏହା ଥାଲୋଫାଇଟା (Thallophyta) ଶ୍ରେଣୀର ଶୈବାଳିକା (Lichen)ରୁ ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଏ ଏବଂ ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ ଅମ୍ଳୀୟ କିମ୍ବା କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ, ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣ ନୀଳଲୋହିତ ହୋଇଥାଏ । ଲାଲ୍ ବନ୍ଧାକୋବି ପତ୍ର, ହଳଦୀ ଏବଂ କେତେକ ଫୁଲ [ହାଇଡ୍ରାନ୍‌ଜିଆ (Hydrangea), ପେଟୁନିଆ (Petunia) ଓ ଜେରାନିୟମ୍ (Geranium) ପ୍ରଭୃତି]ର ପାଖୁଡ଼ା ପ୍ରଭୃତି ଅନେକ ପ୍ରାକୃତିକ ପଦାର୍ଥ ରହିଛି ଯାହା ଦ୍ରବଣରେ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରର ଉପସ୍ଥିତି ସୂଚାଇଥା'ନ୍ତି । ଏଗୁଡିକୁ ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାରକ (Acid-base) ସୂଚକ କହନ୍ତି କିମ୍ବା ବେଳେବେଳେ ସରଳ ଭାବେ ସୂଚକ କହନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନ

1. ତୁମକୁ ତିନୋଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଦିଆଯାଇଛି । ସେଥିରୁ ଗୋଟିକରେ ପାତିତ ଜଳ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟିରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ଏବଂ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ ଅଛି । ଯଦି ତୁମକୁ କେବଳ ଲାଲ୍‌ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ତୁମେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ କ'ଣ ଅଛି କିପରି ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବ ?

2.1 ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଜାଣିବା (Understanding the Chemical Properties of Acids and Bases)

2.1.1 ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଅମ୍ଳ ଏବଂ କ୍ଷାରକ (Acids and Bases in the Laboratory)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 2.1

- ବିଜ୍ଞାନ ପରୀକ୍ଷାଗାରରୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ନମୁନାଗୁଡିକ ସଂଗ୍ରହ କର । ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ (HCl), ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ (H_2SO_4), ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ (HNO_3), ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ (CH_3COOH), ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (NaOH), କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ [$Ca(OH)_2$], ପୋଟାସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (KOH), ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ [$Mg(OH)_2$] ଏବଂ ଏମୋନିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (NH_4OH) ।
- ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ୱାଚ୍‌ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦ୍ରବଣରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ବୁନ୍ଦା ରଖ ଏବଂ ସାରଣୀ 2.1ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି, ସେଥିରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସୂଚକଗୁଡିକରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ବୁନ୍ଦା ମିଶାଇ ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦ୍ରବଣ ପାଇଁ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍, ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍, ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ଏବଂ ମିଥାଇଲ୍‌ଅରେଞ୍ଜ୍ ଦ୍ରବଣଗୁଡିକର ବର୍ଣ୍ଣରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖିଲ ?
- ସାରଣୀ 2.1ରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ଏହି ସୂଚକଗୁଡିକ ନିଜର ବର୍ଣ୍ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଆମକୁ ଜଣାଇ ଦିଏ ଯେ ଏହା ଅମ୍ଳୀୟ କିମ୍ବା କ୍ଷାରୀୟ । କେତେକ ପଦାର୍ଥ ଅଛି ଯାହାର ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଗନ୍ଧର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡିକୁ ଘ୍ରାଣ-ସୂଚକ (Olfactory indicator) କହନ୍ତି । ଆସ, ଏହି ପ୍ରକାର ସୂଚକ ଗୁଡିକ ଉପରେ କିଛି ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.2

- ସରୁ ସରୁ କଟାଯାଇଥିବା ପିଆଜ ଏବଂ କିଛି ସଫା ପତଳା ଲୁଗାପଟି ଏକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବ୍ୟାଗ୍‌ରେ ରଖ । ତା'ର ମୁହଁକୁ ଭଲ ଭାବରେ ବାନ୍ଧିଦିଅ ଏବଂ ତାକୁ ଏକ ଫ୍ରିଜ୍ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ରାତି ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଲୁଗାପଟିଗୁଡିକୁ ଅମ୍ଳ ଏବଂ କ୍ଷାରକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ ।
- ଦୁଇଟି ଲୁଗାପଟି ନିଅ ଏବଂ ତାର ଗନ୍ଧ ସହିତ ପରିଚିତ ହୁଅ ।
- ସେଗୁଡିକୁ ଏକ ପରିଷ୍କୃତ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ରଖ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ପଟିରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ଦ୍ରବଣ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପଟିରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ଲଘୁ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ଦ୍ରବଣ ପକାଅ ।
- ଦୁଇଟି ଲୁଗାପଟିକୁ ପାଣିରେ ଧୋଇଦିଅ ଏବଂ ପୁନଶ୍ଚ ସେମାନଙ୍କର ଗନ୍ଧକୁ ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲେଖିରଖ ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ କିଛି ଲଘୁ ଭାନିଲା ଅତର ଏବଂ ଲବଙ୍ଗ ତେଲ ନିଅ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଗନ୍ଧ ସହିତ ପରିଚିତ ହୁଅ ।
- ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ କିଛି ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଏକ

ସାରଣୀ 2.1

ନମୁନା ଦ୍ରବଣ	ଲଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ	ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ	ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ଦ୍ରବଣ	ମିଥାଇଲ୍ ଅରେଞ୍ଜ୍ ଦ୍ରବଣ

ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ କିଛି ଲଘୁ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ନିଅ । କେତେ ବୁନ୍ଦା ଲଘୁ ଭାନିଲା ଅତର ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ମିଶାଅ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଜୋର୍‌ରେ ହଲେଇ ଦିଅ । ପୂନର୍ବାର ସେମାନଙ୍କର ଗନ୍ଧକୁ ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ ଗନ୍ଧରେ ଯଦି କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ଲେଖିରଖ ।

- ସେହିଭଳି ଭାବରେ, ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଲଘୁ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ସହିତ ଲବଙ୍ଗ ତେଲର ଗନ୍ଧରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ ଲେଖିରଖ ।

ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଅନୁସାରେ ଭାନିଲା, ପିଆଜ ଓ ଲବଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଘ୍ରାଣ-ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ ?

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆସ, ଆଉ କେତେକ ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ।

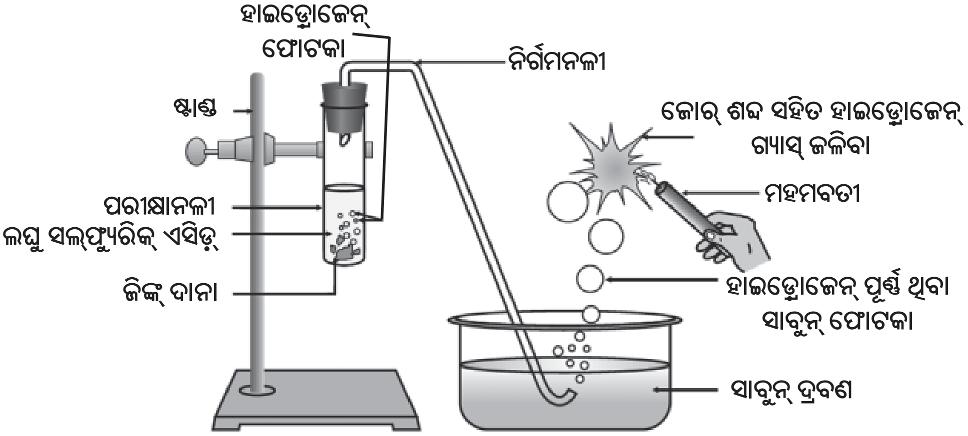
2.1.2 ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ଧାତୁ ସହ କିପରି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ? (How do Acids and Bases React with Metals)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.3

ସତର୍କ ସୂଚନା : ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହଯୋଗ ଆବଶ୍ୟକ ।

- ଚିତ୍ର 2.1 ଅନୁସାରେ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଇ ରଖ ।
- ଏକ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ପ୍ରାୟ 5ମିଲିଲି ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ନିଅ ଏବଂ ତିହଁରେ କିଛି ଜିଙ୍କ୍ ଦାନା ମିଶାଅ ।
- ଜିଙ୍କ୍ ଦାନା ଉପରେ ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?
- ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ସାବୁନ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଅ ।
- ସାବୁନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଫୋଟକା କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ?
- ଗୋଟିଏ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀକୁ ଗ୍ୟାସ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଫୋଟକା ନିକଟକୁ ନିଅ ।
- ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?
- ଏହି କାମଟି ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍, ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ପରି ଆଉ କେତୋଟି ଏସିଡ୍ ସହିତ ପୁନର୍ବାର କର ।
- ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସମାନ ହେଉଛି ନା ଅଲଗା ହେଉଛି ?

ଉପରେ କରାଯାଇଥିବା ସମସ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଜାଣିବ ଯେ ଧାତୁଟି ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅପସାରଣ ଫଳରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । ଧାତୁଟି ଅମ୍ଳର ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଂଶରେ ମିଳିତ ହୋଇ ଏକ ଯୌଗିକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଛି । ଏହାକୁ ଲବଣ କହନ୍ତି । ତାହାହେଲେ,



ଚିତ୍ର 2.1

ଜିଙ୍କ୍ ଦାନାର ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଓ ନିଆଁ ଲଗାଇ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ପରୀକ୍ଷା

ଗୋଟିଏ ଧାତୁର ଅମ୍ଳ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ନିମ୍ନମତେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ପାରିବ –

ଅମ୍ଳ + ଧାତୁ → ଲବଣ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍

ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲ, ସେଗୁଡିକର ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖି ପାରିବ କି ?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.4

- କିଛି ଜିଙ୍କ୍ ଦାନା ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ନିଅ ।
- ସେଥିରେ 2ମିଲିଲି ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ମିଶାଅ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷାନଳୀଟିକୁ ଗରମ କର ।
- ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.3ରେ ଥିବା ଅବଶିଷ୍ଟ ସୋପାନଗୁଡିକୁ ପୁନର୍ବାର କର ଏବଂ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲେଖିରଖ । ଏଠାରେ ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରିବ –

$$2NaOH + Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

(ସୋଡିୟମ୍ ଜିଙ୍କେଟ୍)

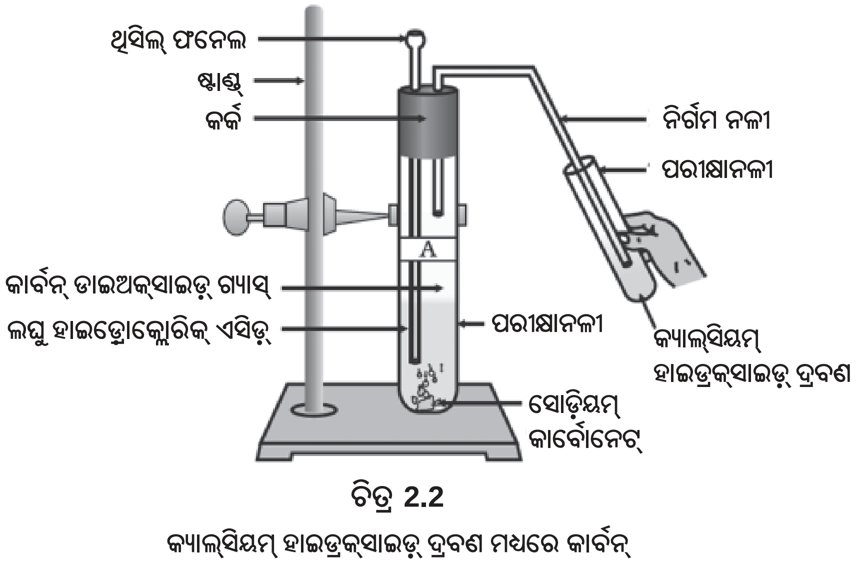
ତୁମେ ପୁଣି ଦେଖୁଛ ଯେ ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ ସବୁ ଧାତୁ ସହିତ ଏହି ଧରଣର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

2.1.3 ଧାତବ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ଧାତବ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଅମ୍ଳ ସହିତ କିପରି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ? (How do metal carbonates and metal hydrogencarbonates react with acids ?)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 2.5

- ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ନିଅ ଏବଂ ତାକୁ A ଓ B ଭାବରେ ନାମାଙ୍କିତ କର ।
- ପରୀକ୍ଷାନଳୀ Aରେ ପ୍ରାୟ 0.5 ଗ୍ରାମ୍ ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ (Na_2CO_3) ଏବଂ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ Bରେ 0.5 ଗ୍ରାମ୍ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ($NaHCO_3$) ନିଅ ।
- ପ୍ରାୟ 2 ମିଲିଲି ଲେଖାଏଁ ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ମିଶାଅ ।
- ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?
- ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ, ଚିତ୍ର 2.2 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି, ଚୂନପାଣି (କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ) ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଅ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲେଖିରଖ ।

ଉପର ପରୀକ୍ଷାରେ ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦୁଇଟିକୁ ଏହି ଭଳି ଭାବରେ ଲେଖା ଯାଇପାରିବ –



ଚିତ୍ର 2.2

କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରବେଶ କରାଇବା

ପରୀକ୍ଷାନଳୀ A: $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

ପରୀକ୍ଷାନଳୀ B: $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା କାର୍ବନ୍‌ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ ଚୂନ ପାଣିରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ଧଳା କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଅବକ୍ଷେପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

$$\underset{\text{ଚୂନପାଣି}}{Ca(OH)_2(aq)} + CO_2(aq) \longrightarrow \underset{\text{ଧଳାଅବକ୍ଷେପ}}{CaCO_3(s)} + H_2O(l)$$

ଅଧିକ କାର୍ବନ୍‌ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ, ନିମ୍ନଲିଖିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟେ –

$$CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g) \longrightarrow \underset{\text{ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ}}{Ca(HCO_3)_2(aq)}$$

ଚୂନପଥର (Limestone), ଚକ୍ (chalk) ଏବଂ ମାର୍ବଲ୍ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପ । ସମସ୍ତ ଧାତବ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ଅମ୍ଳ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଲବଣ, କାର୍ବନ୍‌ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ପାରିବ –

ଧାତବ କାର୍ବୋନେଟ୍ / ଧାତବ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ + ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ + ଜଳ

2.1.4 ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ପରସ୍ପର ସହିତ କିପରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ? (How do acids and bases react with each other ?)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.6

- ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ପ୍ରାୟ 2ମିଲିଲି ଲଘୁ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ନିଅ ଏବଂ ତହିଁରେ ଦୁଇ ବୁନ୍ଦା ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ ।
- ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣ କ'ଣ ହେଲା ?
- ଏହି ଉପର ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟକୁ ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା କରି ପକାଅ ।
- ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମିଶ୍ରଣର ବର୍ଣ୍ଣରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି କି ?
- ଅମ୍ଳ ମିଶାଇବା ପରେ ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ବର୍ଣ୍ଣ କାହିଁକି ବଦଳିଲା ?
- ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପର ମିଶ୍ରଣରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ ।
- ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍‌ର ଗୋଲାପୀ ବର୍ଣ୍ଣ ପୁନର୍ବାର ଆସିଲା କି ?
- ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ?

ଉପର ପରୀକ୍ଷାରେ ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକର ପ୍ରଭାବକୁ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ନିଷ୍ଫଳ (nullify) କରୁଛି ଏବଂ ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ, ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳର ପ୍ରଭାବକୁ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ ନିଷ୍ଫଳ କରୁଛି । ସମ୍ପୃକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟିକୁ ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ –

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ଓ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ଲବଣ ଏବଂ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଶମନୀକରଣ (Neutralisation) ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ, ଏକ ପ୍ରଶମନୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏହିଭଳି ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ –

କ୍ଷାରକ + ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + ଜଳ

2.1.5 ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ଅମ୍ଳ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (Reaction of Metallic Oxides with Acids)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.7

- ଗୋଟିଏ ବିକର୍‌ରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ କପର୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ନିଅ ଏବଂ ଧୀରେ ଧୀରେ ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍‌କୁ ଘାଣ୍ଟୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ମିଶାଅ ।
- ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । କପର୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର କ'ଣ ଘଟିଛି ?

ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣ ନୀଳ-ସବୁଜ ହୋଇଯାଇଛି ଏବଂ କପର୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଇଛି । ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କପର୍ (II) କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣ ନୀଳ-ସବୁଜ ହୋଇଛି । ସାଧାରଣତଃ, ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ନିମ୍ନପ୍ରକାରେ ଲେଖାଯାଏ -

ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ + ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + ଜଳ

ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପରୋକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖ ଏବଂ ତାକୁ ସମତୁଲ କର । କ୍ଷାରକ ଓ ଅମ୍ଳ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭଳି ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଅମ୍ଳ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଲବଣ ଓ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ତେଣୁ ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ଷାରୀୟ ଅକ୍ସାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ ।

2.1.6 ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର କ୍ଷାରକ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

(Reaction of a Non-metallic Oxide with Base)

କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ (ଚୂନପାଣି) ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତୁମେ ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.5ରେ ଦେଖିଲ । କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ ଏବଂ ଏହା କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଲବଣ ଓ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ୍ଷାରକ ଓ ଅମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସହିତ ସମାନ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା ଯେ ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଅମ୍ଳୀୟ ।

ପ୍ରଶ୍ନ

1. ପିତ୍ତଳ (Brass) ଏବଂ ତମ୍ବା (Copper) ପାତ୍ରରେ କାହିଁକି ଦହି ଓ ଖଟା ଜିନିଷ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ ?
2. ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ? ଉଦାହରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଇ ଦିଅ । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି କିପରି ପରୀକ୍ଷା କରିବ ?
3. ଏକ ଧାତବ ଯୌଗିକ A, ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ବୁଦ୍‌ବୁଦନ (Effervescence) ସୃଷ୍ଟି କରେ । ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ଏକ ଜଳୁଥିବା ମହମବତୀକୁ ଲିଭାଇ ଦିଏ । ଯଦି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ସମତୁଲ ସମୀକରଣଟି ଲେଖ ।

2.2 ସମସ୍ତ ଅମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ସମସ୍ତ କ୍ଷାରକ ମଧ୍ୟରେ ସମାନତା କ'ଣ ଅଛି ?

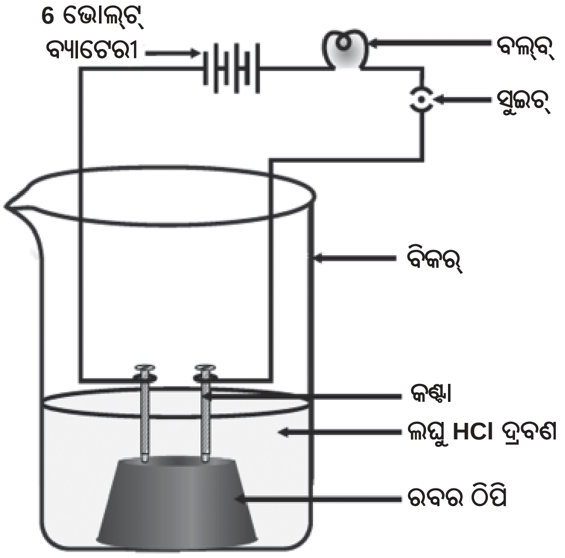
(What do all acids and all bases have in common ?)

ବିଭାଗ 2.1ରେ ଆମେ ଦେଖିଛୁ ଯେ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ବହନ କରନ୍ତି । କେଉଁ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ? ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.3ରେ ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସମସ୍ତ ଅମ୍ଳରେ ରହିଥିବା ପରି ମନେହୁଏ । ତାହାହେଲେ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିବା ସମସ୍ତ ଯୌଗିକ ଅମ୍ଳୀୟ କି - ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆସ, ଏକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.8

- ଗ୍ଲୁକୋଜ୍, ଆଲ୍‌କହଲ୍, ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍, ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ଦ୍ରବଣ ନିଅ ।
- ଗୋଟିଏ ଠିପିରେ ଦୁଇଟି କଣ୍ଟା ଲଗାଅ ଏବଂ ଏକ 100 ମିଲିଲି ବିକର୍ ମଧ୍ୟରେ ତାକୁ ରଖ ।
- ଚିତ୍ର 2.3ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ବଲ୍‌ବ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ସୁଇଚ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ କଣ୍ଟା ଦୁଇଟିକୁ 6 ଭୋଲ୍‌ଟ୍ ବ୍ୟାଟେରୀର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଅଗ୍ର ସହିତ ସଂଯୋଗ କର ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ ବିକର୍ ମଧ୍ୟକୁ କିଛି ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଢାଳ ଏବଂ ସୁଇଚ୍‌ଟିକୁ ଦବାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଚାଲୁକର ।
- ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ନେଇ ଏହି କାମକୁ ପୁନର୍ବାର କର ।
- କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

- ବିକର୍‌ରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଓ ଆଲ୍‌କହଲ୍ ଦ୍ରବଣ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ନେଇ ଏହି ପରୀକ୍ଷାକୁ ପୁନର୍ବାର କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?
- ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳୁଛି କି ?



ଚିତ୍ର 2.3

ଅମ୍ଳର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ

ଚିତ୍ର 2.3ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି, ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିବ । କିନ୍ତୁ ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଓ ଆଲ୍‌କହଲ୍ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ନାହିଁ । ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିବା ସୂଚାଇ ଦିଏ ଯେ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ ।

ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକରେ H^+ କ୍ୟାଟାୟାନ୍ ଅଛି । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରବଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ, $H^+_{(aq)}$ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାନ୍ତି । ଏହା ସେଗୁଡ଼ିକର ଅମ୍ଳୀୟ ଗୁଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ ।

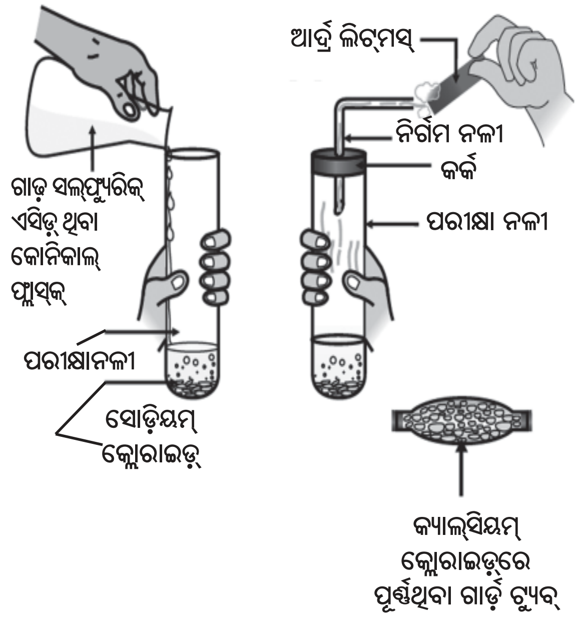
ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍, କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ସେହି ପରୀକ୍ଷାକୁ ପୁନର୍ବାର କର । ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳରୁ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ ?

2.2.1 ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର କ'ଣ ଘଟେ ? (What happens to an acid or a base in a water solution ?)

ଅମ୍ଳ କେବଳ ଜଳରେ ଆୟନ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଏ କି ? ଆସ, ଏହା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.9

- ପ୍ରାୟ 1 ଗ୍ରାମ୍ କଠିନ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଗୋଟିଏ ପରିଷ୍କୃତ ଓ ଶୁଷ୍କ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ନିଅ ଏବଂ ଚିତ୍ର 2.4ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଭଳି ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଯୋଗ କର ।
- କିଛି ଗାଢ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ମିଶାଅ ।
- କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? କିଛି ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗମ ନଳୀ ବାଟେ ବାହାରି ଆସୁଛି କି ?
- ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଶୁଖିଲା ଓ ଆର୍ଦ୍ର ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରେ ପରୀକ୍ଷା କର ।
- କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ରଙ୍ଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି ?



ଚିତ୍ର 2.4

HCl ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପ୍ରସ୍ତୁତି

- ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଅନୁଯାୟୀ ତୁମେ (i) ଶୁଷ୍କ HCl ଗ୍ୟାସ୍ ଓ (ii) HCl ଦ୍ରବଣର ଅମ୍ଳୀୟ ସ୍ୱଭାବ ଉପରେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଉଛ ?

ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ : ଯଦି ସ୍ଥାନୀୟ ଜଳବାୟୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆର୍ଦ୍ର ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଶୁଷ୍କ କରିବା ପାଇଁ ସେହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଥିବା ଏକ ଗାର୍ଡଟ୍ୟୁବ୍ (ଶୁଖାଇବା ନଳୀ) ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇବେ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି ଜଣାଇ ଦେଉଛି ଯେ ଜଳ ଉପସ୍ଥିତିରେ HClରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଜଳ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ HCl ଅଣୁରୁ H^+ ଆୟନ ଅଲଗା ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ରହିପାରେ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଏହା ଜଳ ଅଣୁ ସହିତ ମିଳିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନକୁ ସର୍ବଦା $H^+_{(aq)}$ କିମ୍ବା ହାଇଡ୍ରୋନିୟମ୍ ଆୟନ (H_3O^+) ଭାବରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥାଏ ।

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ H_3O^+ କିମ୍ବା $H^+_{(aq)}$ ଆୟନ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି । ଆସ ଦେଖିବା, ଯେତେବେଳେ ଏକ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ କ'ଣ ଘଟେ ?

$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O}$

$KOH(s) \xrightarrow{H_2O}$

$Ca(OH)_2(\xrightarrow{H_2O}$

କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (OH^-) ଆୟନ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି । ଯେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ଷାର ବା ଆଲ୍‌କାଲି (Alkali) କହନ୍ତି ।

ଜାଣିଛ କି ?

ସମସ୍ତ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ନାହିଁ । କ୍ଷାର ବା ଆଲ୍‌କାଲି ହେଉଛି ଏକ କ୍ଷାରକ ଯାହାକି ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହାତକୁ ସାବୁନ୍ ପରି ଲାଗେ, ପାଟିକୁ ଖାରିଆ ଲାଗେ ଏବଂ କ୍ଷୟକାରୀ (Corrosive) । ସେଗୁଡ଼ିକୁ କେବେ ଚାଖନାହିଁ କିମ୍ବା ସ୍ପର୍ଶ କର ନାହିଁ; କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଇପାରନ୍ତି । ସାରଣୀ 2.1ରେ କେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାର ଅଟନ୍ତି ?

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଜାଣିଲୁ ଯେ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ $H^+_{(aq)}$ ଆୟନ ଏବଂ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ $OH^-_{(aq)}$ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ପ୍ରଶମନୀକରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (Neutralisation reaction)କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବେ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ପାରିବ-

ଅମ୍ଳ + କ୍ଷାରକ $\rightarrow$ ଲବଣ + ଜଳ

$$H \boxed{X + M} OH \rightarrow MX + HOH$$

$$H^+_{(aq)} + O$$

ଆସ ଦେଖିବା, ଜଳ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ ସହିତ ମିଶିଲେ କ'ଣ ଘଟେ ?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 2.10

- ଗୋଟିଏ ବିକର୍‌ରେ ପ୍ରାୟ 10 ମିଲିଲି ଜଳ ନିଅ ।
- କିଛି ବୁନ୍ଦା ଗାଢ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍‌ଏସିଡ୍ ସେଥିରେ ମିଶାଅ ଏବଂ ବିକର୍‌କୁ ଘୂରାଇ ମିଶ୍ରଣଟିକୁ ମିଶାଇ ଦିଅ ।
- ବିକର୍‌ର ନିମ୍ନ ଅଂଶକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର ।
- ତାପମାତ୍ରାରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି କି ?
- ଏହା ଏକ ତାପଉତ୍ପାଦୀ କିମ୍ବା ତାପଶୋଷୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କି ?
- ଉପର ପରୀକ୍ଷା ଭଳି, ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ବଟିକା (Pellet) ନେଇ ପୁନର୍ବାର ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବା ଏକ ଅତିମାତ୍ରାରେ ତାପଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ତେଣୁ ଗାଢ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ବା ଗାଢ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌କୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ବେଳେ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ । ଜଳକୁ ଅନବରତ ଘାଣ୍ଟୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଅମ୍ଳକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ଉଚିତ୍ । ଯଦି ଗାଢ ଅମ୍ଳରେ ଜଳ ମିଶାଯାଏ ମିଶ୍ରଣଟିରେ ପ୍ରଚୁର ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେତୁ ମିଶ୍ରଣ ଏଣେତେଣେ ଛିଟିକି ପଡିବ ଏବଂ ବେଳେବେଳେ ଅମ୍ଳ ଥିବା କାଚପାତ୍ରଟି ଭାଙ୍ଗିଯାଇପାରେ । ଫଳରେ ଆମେ ଆହତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହିବ । ଗାଢ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ବଟିକା ଥିବା ପାତ୍ର ଉପରେ ସୂଚିତ ସାବଧାନ ସଂକେତ (ଚିତ୍ର 2.5)ଟିକୁ ଦେଖ ।

ଚିତ୍ର 2.5

ଗାଢ଼ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ଥିବା ପାତ୍ର ଉପରେ ଅଙ୍କିତ ହୋଇଥିବା "ସାବଧାନ" ସଂକେତ

ଜଳରେ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ ମିଶାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏକକ ଆୟତନ ପ୍ରତି H_3O^+/OH^- ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତା (Concentration) କମିଯାଏ । ଏହିପରି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଲଘୁକରଣ (Dilution) କହନ୍ତି ଏବଂ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ ଲଘୁକୃତ (Diluted) ହେଲାବୋଲି କୁହାଯିବ ।

ପ୍ରଶ୍ନ

1. HCl, HNO_3 ଇତ୍ୟାଦି ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଅମ୍ଳୀୟ ଲକ୍ଷଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି, ଆଲ୍‌କହଲ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଭଳି ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ଅମ୍ଳୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାନ୍ତି ନାହିଁ; କାହିଁକି ?
2. ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ କାହିଁକି ?
3. ଶୁଷ୍କ HCl ଗ୍ୟାସ୍ ଶୁଷ୍କ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜର ବର୍ଣ୍ଣ ବଦଳାଇ ପାରେ ନାହିଁ କାହିଁକି ?
4. ଏକ ଅମ୍ଳର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ କରିବା ପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଇଥାଏ ଯେ ଅମ୍ଳକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ଉଚିତ କିନ୍ତୁ ଜଳକୁ ଅମ୍ଳରେ ନୁହେଁ; କାହିଁକି ?
5. ଏକ ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣର ଲଘୁକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ହାଇଡ୍ରୋନିୟମ୍ (H_3O^+) ଆୟନର ଗାଢ଼ତା କିପରି ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ ?
6. ଅଧିକ ପରିମାଣର କ୍ଷାରକ, ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଲେ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (OH^-) ଆୟନର ଗାଢ଼ତା କିପରି ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ?

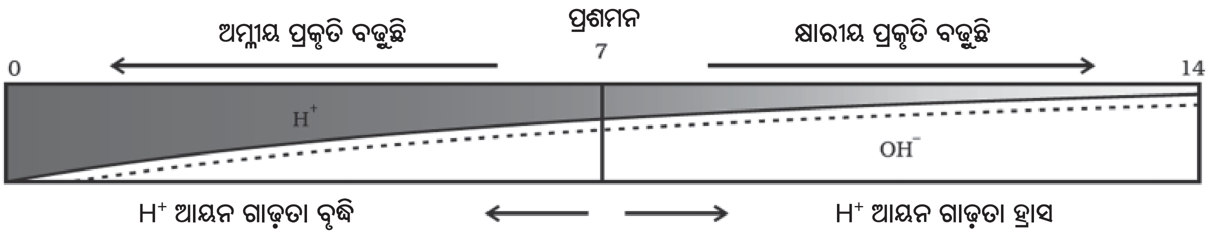
2.3 ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ଦ୍ରବଣ କେତେ ସବଳ ? (How Strong are Acid or Base Solutions)

ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାରକ ସୂଚକଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ଓ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ କିପରି ଜାଣି ହେବ ତାହା ଆମେ ଜାଣୁ । ପୂର୍ବ ବିଭାଗରେ ଆମେ ମଧ୍ୟ ଲଘୁକରଣ ଏବଂ ଲଘୁକରଣ ହେତୁ ଦ୍ରବଣରେ H^+ ଓ OH^- ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିଛୁ । ଦ୍ରବଣରେ ଏହି ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ମାନ ପାଇପାରିବା କି ? ଗୋଟିଏ ଦତ୍ତ ଅମ୍ଳ କେତେ ତୀବ୍ର ତାହା ଆମେ କଳନା କରିପାରିବା କି ?

ଏକ ସର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ (Universal indicator) ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ଏହା କରିପାରିବା । ସର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସୂଚକର ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । ବିଭିନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ଗାଢ଼ତା ବିଶିଷ୍ଟ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ମିଶିଲେ ସର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ ।

କୌଣସି ଦ୍ରବଣର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ଗାଢ଼ତା ମାପ କରିବା ପାଇଁ pH ସ୍କେଲ୍ ନାମରେ ଏକ ସ୍କେଲ୍‌ର ବିକାଶ କରାଯାଇଛି । ଜର୍ମାନ୍ ଶବ୍ଦ 'Potenz'ରୁ pHର p ଆସିଛି । 'Potenz'ର ଅର୍ଥ ହେଲା କ୍ଷମତା (power) । ଆମ୍ଭେମାନେ ସାଧାରଣତଃ pH '0' (ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ)ରୁ pH 14 (ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷାରୀୟ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ pH ସ୍କେଲ୍‌ରେ ମାପି ପାରିବା । ସରଳ ଭାବରେ କହିଲେ, pH ହେଉଛି ଏକ ସଂଖ୍ୟା ଯାହା ଏକ ଦ୍ରବଣର ଅମ୍ଳୀୟ କିମ୍ବା କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିକୁ ସୂଚାଏ । ହାଇଡ୍ରୋନିୟମ୍ ଆୟନର ଗାଢ଼ତା ଅଧିକ ହେଲେ, pH ମୂଲ୍ୟ କମ୍ ହେବ ।

ଏକ ପ୍ରଶମିତ ଦ୍ରବଣ (Neutral solution) ର pH ହେଉଛି 7 । pH ସ୍କେଲ୍‌ରେ pH ମୂଲ୍ୟ 7 ରୁ କମ୍ ହୋଇଥିଲେ ଦ୍ରବଣଟି ଅମ୍ଳୀୟ ବୋଲି ଜଣାଯାଏ । pH ମୂଲ୍ୟ 7 ରୁ 14 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ସୂଚାଇ ଦିଏ ଯେ ଦ୍ରବଣରେ OH^- ଆୟନର ଗାଢ଼ତା ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ଷାରର ଗାଢ଼ତାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି (ଚିତ୍ର 2.6)। ସାଧାରଣତଃ pH ମାପିବା ପାଇଁ ସର୍ବଜନୀନ ସୂଚକରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା (Impregnated) କାଗଜ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର 2.6

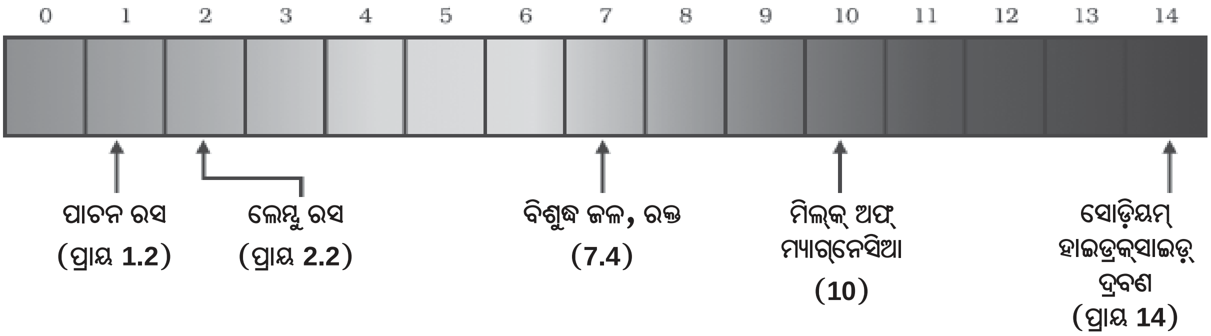
$H^+(aq)$ ଓ $OH^-(aq)$ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ pHର ପରିବର୍ତ୍ତନ

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.11

- ସାରଣୀ 2.2ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଦ୍ରବଣଗୁଡିକର pH ମୂଲ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲେଖିରଖ ।
- ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ?

ସାରଣୀ 2.2

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ଦ୍ରବଣ	pH କାଗଜର ବର୍ଣ୍ଣ	ହାରାହାରି pH ମୂଲ୍ୟ	ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି
1.	ଜିଭ ଲାଳ (ଖାଇବା ପୂର୍ବରୁ)			
2.	ଜିଭ ଲାଳ (ଖାଇବା ପରେ)			
3.	ଲେମ୍ବୁ ରସ			
4.	ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ବାୟୁ ମିଶ୍ରିତ ପାନୀୟ			
5.	ଗାଜର ରସ			
6.	କ ଫି			
7.	ଟମାଟୋ ରସ			
8.	କଳପାଣି			
9.	1M NaOH			
10.	1M HCl			



ଚିତ୍ର 2.7

pH କାଗଜରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା କେତେକ ସାଧାରଣ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର pH (ବର୍ଣ୍ଣ ଏକ ସ୍ଥୂଳ ସୂଚନା ମାତ୍ର)

ଅମ୍ଳ ଏବଂ କ୍ଷାରକର ସବଳତା (Strength) ଯଥାକ୍ରମେ ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା H^+ ଆୟନ ଓ OH^- ଆୟନର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଦି ଆମେ ସମାନ ଗାଢତା ବିଶିଷ୍ଟ, ମନେକର, ଏକ ମୋଲାର୍ ଲେଖାଏଁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ନେବା, ତେବେ ଏହି ଏସିଡ୍ ଦ୍ୱୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିମାଣର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାନ୍ତି । ଯେଉଁ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପରିମାଣର H^+ ଆୟନ ଦେଇଥାନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସବଳ (Strong) ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଯେଉଁ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ କମ୍ ପରିମାଣର H^+ ଆୟନ ଦେଇଥାନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁର୍ବଳ (Weak) ଅମ୍ଳ କୁହାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ କହି ପାରିବ କି କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରକ ଓ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ସବଳ ଖାରକ ?

2.3.1 ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ pHର ଗୁରୁତ୍ୱ (Importance of pH in Everyday Life)

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଗୁଡ଼ିକ pH ସଚେତନ କି ? (Are plants and animals pH sensitive ?)

ଆମ ଶରୀର pH 7.0 ରୁ 7.୪ ପରିସରରେ କାମ କରିଥାଏ । ଜୀବ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ (Living organisms) କେବଳ ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ pH ପରିସରରେ ବଞ୍ଚିପାରନ୍ତି । ବର୍ଷା ଜଳର pH 5.6ରୁ କମ୍ ହୋଇଥିଲେ ତାକୁ "ଅମ୍ଳବର୍ଷା" (Acid rain) ବୋଲି କହନ୍ତି । ଏହି "ଅମ୍ଳବର୍ଷା" ପାଣି ଯେତେବେଳେ ବୋହିଯାଇ ନଦୀ ଜଳରେ ମିଶେ, ନଦୀ ଜଳର pH କମିଯାଏ । ଏପରି ନଦୀରେ ଜଳଚର ଜୀବ (Aquatic life) ମାନଙ୍କର ବଞ୍ଚିରହିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼େ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହରେ ଅମ୍ଳ

ଶୁକ୍ର (Venus) ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସଲ୍ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ଏକ ବହଳିଆ ଧଳା-ହଳଦିଆ ବାଦଲରେ ଗଠିତ । ଏହି ଗ୍ରହରେ ଜୀବନଧାରଣ ସମ୍ଭବ ବୋଲି ଭାବି ପାରୁଛ କି ?

ତୁମ ଘର ପଛପଟ ପଡ଼ିଆ ମାଟିର pH କେତେ ? (What is the pH of the soil in your backyard ?)

ଉଦ୍ଭିଦ ସୁସ୍ଥ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ pH ପରିସର ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଏହି pHକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ତୁମେ ପଡ଼ିଆର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରୁ ମାଟି ସଂଗ୍ରହ କରି "ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.12"ରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିବା ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁଯାୟୀ ତାର pH ସ୍ଥିର କର । ମାଟି ସଂଗ୍ରହ କରିଥିବା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ କେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ବଢୁଛନ୍ତି ତାହା ମଧ୍ୟ ଲେଖ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.12

- ପ୍ରାୟ 2ଗ୍ରାମ୍ ମାଟି ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ନିଅ ଏବଂ ଏଥିରେ 5ମିଲିଲି ଜଳ ମିଶାଅ ।
- ପରୀକ୍ଷାନଳୀଟିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ହଲାଇ ଦିଅ ।
- ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ପରିସ୍ରବଣ କର ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଏକ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ପରିସ୍ରୁତ ଦ୍ରବଣକୁ ସଂଗ୍ରହ କର ।
- ଏକ ସର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ପରିସ୍ରୁତ ଦ୍ରବଣର pH ସ୍ଥିର କର ।
- ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଉଦ୍ଭିଦର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ମାଟିର ଆଦର୍ଶ pH (Ideal pH) ବିଷୟରେ ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ ?

ଆମର ପରିପାକ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ pH (pH in our digestive system)

ଗୋଟିଏ କୌତୂହଳପ୍ରଦ କଥା ହେଉଛି, ଆମର ପାକସ୍ଥଳୀ (Stomach) ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ଏହା ପାକସ୍ଥଳୀର କୌଣସି କ୍ଷତି ନ କରି ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଅଜୀର୍ଣ୍ଣ ସମୟରେ ପାକସ୍ଥଳୀ ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ପେଟ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଓ ଅସୁସ୍ଥିର କାରଣ ହୁଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଣାରୁ ଉପଶମ ପାଇବା ପାଇଁ ଲୋକମାନେ କେତେକ କ୍ଷାରକ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏହାକୁ ପ୍ରତି-ଅମ୍ଳ (Antacid) କୁହାଯାଏ । ଏହି ପରି ଏକ ଉପଚାରର ପ୍ରସ୍ତାବ ତୁମେ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟର ଆରମ୍ଭରେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଇଥିବ । ଏହି ପ୍ରତି-ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରଶମନ କରନ୍ତି । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ମୃଦୁ କ୍ଷାରକ (Mild base), ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ (ମିଲ୍କ୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଆ) ଅନେକ ସମୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

pH ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦନ୍ତକ୍ଷୟର କାରଣ
(pH change as the cause of tooth decay)

ପାଟିର pH 5.5ରୁ କମ୍ ହୋଇଗଲେ ଦନ୍ତକ୍ଷୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ । କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ଗଠିତ ଦାନ୍ତର ବହିରାବରଣ (Tooth enamel) ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତ ପଦାର୍ଥ। ଏହା ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ପାଟିର pH 5.5ରୁ କମ୍ ହେଲେ ଏହାର କ୍ଷୟ ଘଟେ ।

ଖାଇ ସାରିବା ପରେ ପାଟିରେ ଲାଗି ରହି ଯାଇଥିବା ମିଠା ଜିନିଷ ଓ ଖାଦ୍ୟ କଣିକାକୁ ପାଟିର ବୀଜାଣୁ (Bacteria) ନିମ୍ନୀକରଣ (Degradation) କରି ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ କରେ । ଏହାର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଉପାୟ ହେଉଛି, ଖାଇ ସାରିବା ପରେ ପାଟିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଧୋଇଦେବା । ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟ, ଯାହା ସାଧାରଣତଃ କ୍ଷାରୀୟ, ବ୍ୟବହାର କରି ଦାନ୍ତ ଘଷିଲେ, ପାଟିର ଅମ୍ଳ କମିଯିବ ଏବଂ ଦନ୍ତକ୍ଷୟକୁ ନିବାରଣ କରିହେବ ।

ରାସାୟନିକ ଯୁଦ୍ଧ ଜରିଆରେ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦର ଆତ୍ମରକ୍ଷା
(Self defence by Animals and Plants through Chemical warfare)

ମହୁମାଛି ତୁମକୁ କେବେ ଦଂଶନ କରିଛି କି ? ମହୁମାଛିର ଦଂଶନରେ ଏକ ଅମ୍ଳ ଶରୀରକୁ ଆସି ଯନ୍ତ୍ରଣା ଓ ଜ୍ୱାଳାର କାରଣ ହୋଇଥାଏ । ଖାଇବା ସୋଡା (Baking soda) ପରି ମୃଦୁ କ୍ଷାରକ ଦଂଶନ ସ୍ଥଳରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଉପଶମ ମିଳିଥାଏ । ବିଛୁଆତି ପତ୍ରର ଆଂଶୁ ଦେହରେ ଫୋଡିହୋଇଗଲେ ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (ଫରମିକ୍ ଏସିଡ୍) ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ଆସେ । ଏହା ଜଳାପୋଡା ଯନ୍ତ୍ରଣାର କାରଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଶମନୀକରଣ ସୁବିଧା ଯୋଗାଇ ଥାଏ ।
(Nature provides neutralisation options)

ବିଛୁଆତି (Nettle) ଏକ ଲତା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ଏହା ସାଧାରଣତଃ ବଣୁଆ ଜମିରେ (Wild) ବଢିଥାଏ । ଏହାର ପତ୍ରରେ ସରୁ ମୁନିଆଁ ଲୋମ ରହିଥାଏ । ଏହା ଶରୀରକୁ ଫୋଡି ପକାଇପାରେ । ଯଦି ଦୈବାତ୍ ଅଜାଣତରେ ଏହାର ପତ୍ରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ଦେଇଛ, ତେବେ ଏହାର ଏହି ଆଂଶୁଗୁଡିକ ଦେହକୁ ଫୋଡି ପକାଇବ ଏବଂ ଯନ୍ତ୍ରଣା ପହଞ୍ଚାଇବ । ସେଗୁଡିକରୁ ନିଃସୃତ ହେଉଥିବା ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ ହିଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଣାର କାରଣ । ଏହାର ଏକ ପାରମ୍ପରିକ ଉପଚାର ହେଉଛି – ଫୋଡି ହୋଇ ଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଡକ୍‌ପ୍ଲାଣ୍ଟ୍ ପତ୍ରରେ ଘଷିଲେ ଉପଶମ ମିଳେ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏହି ଡକ୍‌ପ୍ଲାଣ୍ଟ୍‌ଟି ବଣୁଆ ଜାଗାରେ ବିଛୁଆତି ଗଛ ପାଖାପାଖି ଉଠିଥାଏ । ଡକ୍‌ପ୍ଲାଣ୍ଟ୍‌ର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ଅନୁମାନ କରି ପାରୁଛ କି ? ତେଣୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ତୁମେ ବଣୁଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଚାଲି ଚାଲି ଯାଉଥିବା ବେଳେ ଯଦି ଦୈବାତ୍ ବିଛୁଆତି ଲଟାକୁ ଛୁଇଁ ଦେଲ, ତେବେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କ'ଣ ଖୋଜିବ ତାହା ତୁମେ ଜାଣିପାରୁଥିବ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଣାର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ କିଛି ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ପାରମ୍ପରିକ ଚିକିତ୍ସା ପଦ୍ଧତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମେ ଅବଗତ ଅଛ କି ?

ସାରଣୀ 2.3

ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ କେତେକ ଅମ୍ଳ

ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ	ଅମ୍ଳ	ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ	ଅମ୍ଳ
ଭିନେଗାର	ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍	ଦହି	ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଏସିଡ୍
କମଳା	ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍	ଲେମ୍ବୁ	ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍
ତେନ୍ତୁଳି	ଟାର୍ଟାରିକ୍ ଏସିଡ୍	ପିମ୍ପୁଡି ଦଂଶନ	ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (ଫର୍‌ମିକ୍ ଏସିଡ୍)
ଟମାଟୋ	ଅକ୍‌ଜାଲିକ୍ ଏସିଡ୍	ବିଛୁଆତି	ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (ଫର୍‌ମିକ୍ ଏସିଡ୍)

ପ୍ରଶ୍ନ

1. A ଓ B ଦୁଇଟି ଦ୍ରବଣ ଅଛି । ଦ୍ରବଣ A ର pH ହେଉଛି 6 ଏବଂ ଦ୍ରବଣ B ର pH ହେଉଛି 8 । କେଉଁ ଦ୍ରବଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନର ଗାଢତା ଅଧିକ ? ଏହି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଅମ୍ଳୀୟ ଏବଂ କେଉଁଟି କ୍ଷାରୀୟ ?
2. H^+(aq) ଆୟନଗୁଡିକର ଗାଢତା ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ କି ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ?
3. କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣଗୁଡିକରେ ମଧ୍ୟ H^+(aq) ଆୟନ ଅଛି କି ? ଯଦି ହଁ, ତେବେ ଏଗୁଡିକ କ୍ଷାରୀୟ କାହିଁକି ?
4. ମାଟିର କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ଜଣେ କୃଷକ ତା'ର ଜମିରେ କଳିଚୂନ (କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍) କିମ୍ବା ଶମିତ ଚୂନ (କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍) କିମ୍ବା ଚକ୍ (କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍) ପ୍ରୟୋଗ କରିବ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ?

2.4 ଲବଣଗୁଡିକ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ (More about Salts)

ଆମେ ଆଗରୁ ପଢିଲେ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଲବଣର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ସେଗୁଡିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଧର୍ମ ଓ ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ଅଧିକ କିଛି ଜାଣିବା ।

2.4.1 ଲବଣର ପରିବାର (Family of Salts)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.13

- ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଲବଣଗୁଡିକର ସଂକେତ ଲେଖ ।

  ପୋଟାସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ସୋଡିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ସୋଡିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍, ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଏବଂ ଏମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ।
- ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଲବଣଗୁଡିକ କେଉଁ ଅମ୍ଳ ଏବଂ କେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡିକରୁ ମିଳିପାରିବ ସୂଚାଅ ।
- ସମାନ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କିମ୍ବା ସମାନ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ରାଡିକାଲ୍ ଥିବା ଲବଣଗୁଡିକ ଏକ ପରିବାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, NaCl ଓ Na_2SO_4 ସୋଡିୟମ୍ ଲବଣ ପରିବାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସେହିପରି ଭାବରେ, NaCl ଓ KCl କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଲବଣ ପରିବାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି "ତୁମ ପାଇଁ କାମ"ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଲବଣଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ ତୁମେ କେତୋଟି ପରିବାର ଚିହ୍ନାଇ ପାରିବ ?

2.4.2 ଲବଣଗୁଡିକର pH (pH of Salts)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.14

- ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲବଣଗୁଡିକର ନମୁନା (Samples) ସଂଗ୍ରହ କର- ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ପୋଟାସିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍, ଏଲୁମିନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ସୋଡିୟମ୍ ଏସିଟେଟ୍, ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଏବଂ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ (ଅନ୍ୟ କିଛି ଲବଣ ଯଦି ମିଳୁଥାଏ ମଧ୍ୟ ନିଆଯାଇ ପାରେ) ।
- ପାତିତ ଜଳରେ ସେଗୁଡିର ଦ୍ରବଣୀୟତା ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ଲିଟ୍‌ମସ୍ ସହିତ ସେଗୁଡିକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ pH କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡିକର pH ନିରୂପଣ କର ।
- ଲବଣଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡିକ ଅମ୍ଳୀୟ (Acidic), କେଉଁ ଗୁଡିକ କ୍ଷାରୀୟ (Basic) କିମ୍ବା କେଉଁ ଗୁଡିକ ଅମ୍ଳୀୟ ନୁହେଁ କି କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ (Neutral) ?
- ଲବଣକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା କ୍ଷାରକକୁ ଚିହ୍ନଟ କର ।
- ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ବିବରଣୀ ସାରଣୀ 2.4 ରେ ପ୍ରଦାନ କର ।

ଗୋଟିଏ ସବଳ (Strong) ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସବଳ କ୍ଷାରକରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲବଣର pH ମୂଲ୍ୟ 7 ଏବଂ ଏହା ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାର ଗୁଣ ବିହୀନ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, ଏକ ସବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ଦୁର୍ବଳ (Weak) କ୍ଷାରକର ଲବଣ ଅମ୍ଳୀୟ ଏବଂ ଏହାର

ସାରଣୀ 2.4

ଲବଣ	pH	ବ୍ୟବହୃତ ଅମ୍ଳ	ବ୍ୟବହୃତ କ୍ଷାରକ

pH ମୂଲ୍ୟ 7 ରୁ କମ୍ । ଏକ ସବଳ କ୍ଷାରକ ଓ ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳର ଲବଣ କ୍ଷାରୀୟ ଏବଂ ଏହାର pH ମୂଲ୍ୟ 7 ରୁ ଅଧିକ ।

2.4.3 ଖାଇବା ଲୁଣରୁ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ (Chemicals from Common Salt)

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତୁମେ ପଢିଛ ଯେ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଳିତ ହୋଇ ଯେଉଁ ଲୁଣ ବା ଲବଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି ତାକୁ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଲବଣକୁ ତୁମେ ଖାଦ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଅ । ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା "ତୁମ ପାଇଁ କାମ"ରେ ଦେଖିଲ ଯେ ଏହି ଲବଣଟି ଅମ୍ଳୀୟ ନୁହେଁ କି କ୍ଷାରୀୟ ମଧ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଅନେକ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ଲବଣଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌କୁ ପୃଥକ୍ କରାଯାଇଥାଏ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ କଠିନ ଲବଣ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଥିବା (Deposit) ମଧ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଅଶୁଦ୍ଧତା କାରଣରୁ ବୃହତ୍ ସ୍ଫଟିକଗୁଡିକ ଅନେକ ସମୟରେ ବାଦାମି (Brown) ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ କଠିନ ଖଣିଜ ଲବଣ (Rocksalt) କୁହାଯାଏ । ବହୁ ପୁରାତନ କାଳରେ ଥିବା ସମୁଦ୍ରଗୁଡିକ ଶୁଖିଯାଇ ଏହି କଠିନ ଖଣିଜ ଲବଣର ଶଯ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କୋଇଲା ଭଳି, କଠିନ ଖଣିଜ ଲବଣକୁ ଖଣିରୁ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯାଏ ।

ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କର ଦାଣ୍ଡିଯାତ୍ରା (Dandi March) କଥା ଶୁଣିଥିବ । ତୁମେ ଜାଣିଥିଲ କି– ଆମର ସ୍ୱାଧୀନତା ଆନ୍ଦୋଳନରେ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଏହି ଭଳି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂକେତ ଥିଲା ?

ଖାଇବା ଲୁଣ – ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡିକ ପାଇଁ ଏକ କଞ୍ଚାମାଲ୍ ।

(Common salt - A raw material for chemicals)

ଏହିପରି ଭାବରେ ମିଳୁଥିବା ଖାଇବା ଲୁଣ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ

(ଯଥା-ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍, ଖାଇବାସୋଡା, ଧୋଇବା ସୋଡା, ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଏବଂ ଆହୁରି ଅନେକ) ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଞ୍ଚାମାଲ୍ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖିବା, କିପରି ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ (NaCl) କୁ ଏହି ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥଗୁଡିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ।

ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍
(Sodium hydroxide)

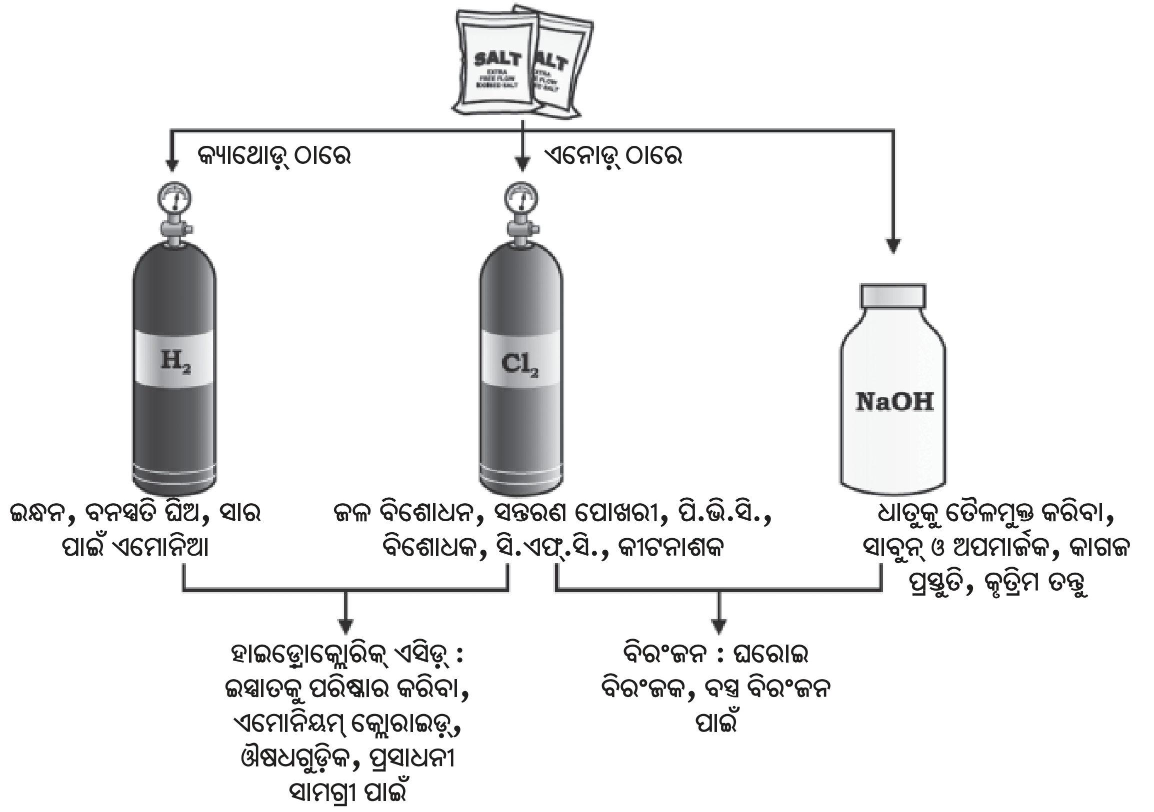
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ [ବ୍ରାଇନ୍ (Brine)] ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ, ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ବିଘଟନ ଦ୍ୱାରା ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ କ୍ଲୋର୍-ଆଲ୍‌କାଲି ପ୍ରଣାଳୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ, କାରଣ ଉତ୍ପାଦଗୁଡିକ ହେଉଛି - କ୍ଲୋର୍ (କ୍ଲୋରିନ୍ ପାଇଁ) ଏବଂ ଆଲ୍‌କାଲି (ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ପାଇଁ) ।

$$2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$$

କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଏନୋଡ୍‌ଠାରେ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ନିକଟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ତିନୋଟିଯାକ ଉତ୍ପାଦ ଉପଯୋଗୀ ଅଟେ । ଏହି ଉତ୍ପାଦଗୁଡିକର ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର ଚିତ୍ର 2.8ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ।

ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡ଼ର
(Bleaching Powder)

ତୁମେ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଜାଣିଗଲଣି ଯେ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ (ବ୍ରାଇନ୍)କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଶୁଷ୍କ ଶମିତଚୂନ [$Ca(OH)_2$] ସହିତ କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ



ଚିତ୍ର 2.8

କ୍ଲୋର୍-ଆଲ୍‌କାଲି ପ୍ରଣାଳୀରୁ ମିଳୁଥିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ

ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରକୁ $CaOCl_2$ ଭାବରେ ଲେଖାଯାଇଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରକୃତ ସଂରଚନା (Composition) ବାସ୍ତବରେ ଜଟିଳ ।

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ବ୍ୟବହାର –

(i) ବୟନ ଶିଳ୍ପରେ କପାସୂତା ଓ ଶଣ ବସ୍ତ୍ର (Linen)କୁ, କାଗଜ କଳରେ କାଠମଣ୍ଡକୁ ଏବଂ ଲଣ୍ଡ୍ରୀରେ ସଫା ଲୁଗାକୁ ବିରଂଜନ (Bleaching) କରିବା ପାଇଁ

(ii) ଅନେକ ରାସାୟନିକ ଶିଳ୍ପରେ ଜାରକ ଭାବରେ ଏବଂ

(iii) ଜୀବାଣୁ ନାଶକାରୀ (Disinfectant) ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ପାନୀୟ ଜଳକୁ ଜୀବାଣୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ

ବେକିଙ୍ଗ୍ ବା ଖାଇବା ସୋଡା (Baking soda)

ରୋଷେଇ ଘରେ ସୁସ୍ୱାଦୁ ମୁସୁମୁସିଆ ପକୁଡି ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ସୋଡା ହେଉଛି ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡା ବା ଖାଇବା ସୋଡା । ବେଳେବେଳେ ରନ୍ଧନକୁ ଦ୍ରୁତତର (Faster) କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ମିଶାଯାଇଥାଏ। ଏହି ଯୌଗିକର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ($NaHCO_3$) । ଏହାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା କଞ୍ଚାମାଲ୍‌ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଅନ୍ୟତମ ।

$$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

(ଏମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍) (ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.14ରେ ତୁମେ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର pH ମାପିଲ କି ? ଏହାର pH ମୂଲ୍ୟ ଓ ଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରଶମନୀକରଣ ପାଇଁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିପାରୁଛ କି ? ଏହା ଏକ ମୃଦୁ (Mild) ଅସଂକ୍ଷାରକ (Non-corrosive) କ୍ଷାରକ । ରାନ୍ଧିବା ସମୟରେ ଏହାକୁ ଗରମ କଲେ, ପ୍ରଦତ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟେ –

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{ତାପ}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

(ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍) (ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍)

ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଘରୋଇ କାର୍ଯ୍ୟ (Household)ରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବହାର ଅଛି ।

ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ($NaHCO_3$)ର ବ୍ୟବହାର

(i) ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ–

ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡର ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡା (ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍) ଓ ଟାର୍ଟାରିକ୍ ଏସିଡ୍ ପରି ମୃଦୁ ଖାଦ୍ୟୋପଯୋଗୀ ଅମ୍ଳର ଏକ ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । ଯେତେବେଳେ ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡରକୁ ଗରମ କରାଯାଏ କିମ୍ବା ଜଳରେ ମିଶାଯାଏ, ନିମ୍ନଲିଖିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟେ –

$NaHCO_3 + H^+$ **(କୌଣସି ଅମ୍ଳରୁ)** $\rightarrow CO_2 + H_2O +$ ଅମ୍ଳର ସୋଡିୟମ୍ ଲବଣ

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କାର୍ବନ୍‌ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ପାଉଁରୁଟି କିମ୍ବା କେକ୍‌କୁ ଫୁଲାଇ ଦେଇ ନରମ ଓ ସଚ୍ଛିଦ୍ର କରିଥାଏ ।

(ii) ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ପ୍ରତି–ଅମ୍ଳଗୁଡିର ମଧ୍ୟ ଏକ ଉପାଦାନ ଅଟେ । କ୍ଷାରୀୟ ହୋଇଥିବା ହେତୁ ଏହା ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଅଧିକ ଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରଶମନ କରେ ଏବଂ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଉପଶମ କରିଥାଏ ।

(iii) ଏହା ମଧ୍ୟ ସୋଡା–ଅମ୍ଳ (Soda-acid) ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର (Fire extinguisher)ରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଧୋଇବା ସୋଡା (Washing soda)

ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ରୁ ମିଳୁଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ହେଉଛି $Na_2CO_3 . 10H_2O$ (ଧୋଇବା ସୋଡା ବା ଲୁଗାଧୁଆ ସୋଡା) । ତୁମେ ଜାଣ

ଯେ ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡାକୁ ଗରମ କଲେ ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ମିଳେ; ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ପୁନଃ ସ୍ଫଟିକୀକରଣ କଲେ ଧୋଇବା ସୋଡା ମିଳେ। ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ କ୍ଷାରୀୟ ଲବଣ।

$$Na_2CO_3 + 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3.10H_2O$$

(ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍)

$10H_2O$ ରୁ କ'ଣ ସୂଚିତ ହୁଏ ? ଏହା ଦ୍ୱାରା କ'ଣ Na_2CO_3 ଆର୍ଦ୍ର ହୋଇଯାଏ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଆମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିଭାଗରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଏବଂ ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ଅନେକ ଔଦ୍ୟୋଗିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ।

ଧୋଇବା ସୋଡାର ବ୍ୟବହାର –

(i) ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ (ଧୋଇବା ସୋଡା) କାଚ, ସାବୁନ୍ ଓ କାଗଜ ଶିଳ୍ପରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ii) ବୋରାକ୍ସ୍ ପରି ସୋଡିୟମ୍ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(iii) ଘର ସଫା କରିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ସୋଡିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

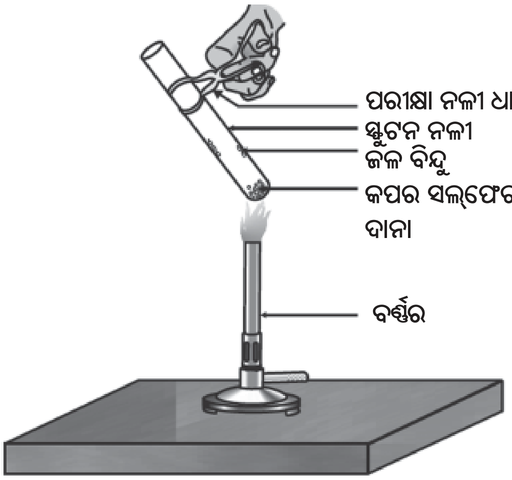
(iv) ଜଳର ସ୍ଥାୟୀ ଖରତ୍ୱ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

2.4.4 ଲବଣଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଫଟିକ ପ୍ରକୃତରେ ଶୁଷ୍କ କି ?

(Are the crystals of salts really dry ?)

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.15

- ଏକ ଶୁଷ୍କ ସ୍ଫୁଟନ ନଳୀରେ କିଛି କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକ ନେଇ ଗରମ କର ।
- ଗରମ କରିବା ପରେ କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ବର୍ଣ୍ଣ କ'ଣ ହୋଇଛି ?
- ସ୍ଫୁଟନ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଜଳବିନ୍ଦୁ ଦେଖୁଛ କି ? ଏଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ ଠାରୁ ଆସିଲା ?
- ଗରମ କରିବା ପରେ ମିଳିଥିବା କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଉପରେ 2-3 ବୁନ୍ଦା ଜଳ ପକାଅ ।
- କ'ଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛ ? କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ପୂର୍ବ ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ଫେରି ଆସିଲା କି ?



ଚିତ୍ର 2.9

ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଅପସାରଣ

କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ ଶୁଷ୍କ ଭଳି ଜଣାପଡୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ସେଗୁଡ଼ିକରେ ସ୍ଫଟିକ ଜଳ (Water of crystallisation) ଥାଏ । ଆମେ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗରମ କଲେ, ଏହି ଜଳ ଅପସାରିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଲବଣ ଧଳା ପାଲଟି ଯାଏ ।

ଯଦି ତୁମେ ଏହି ଧଳା ଦାନାଗୁଡ଼ିକ ଓଦା କରିଦେବ, ତେବେ ଦେଖିବ ଯେ ସ୍ଫଟିକର ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ପୁନର୍ବାର ଚାଲି ଆସୁଛି ।

ଲବଣର ସଂକେତ ଏକକ (Formula unit)ରେ ରହିଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଜଳ ଅଣୁକୁ ସ୍ଫଟିକ ଜଳ କହନ୍ତି । କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ଗୋଟିଏ ସଂକେତ ଏକକରେ ପାଞ୍ଚଟି ଜଳ ଅଣୁ ଅଛି । ଜଳ ଯୋଜିତ କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ରାସାୟନିକ ସଂକେତ ହେଉଛି $CuSO_4.5H_2O$ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ "$Na_2CO_3.10H_2O$ ଅଣୁ ଆର୍ଦ୍ରକି ନୁହେଁ" ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିବ ।

ଅନ୍ୟ ଏକ ଲବଣ ହେଉଛି ଜିପ୍‌ସମ୍ । ଏହାର ସ୍ଫଟିକରେ କେତେ ଜଳ ଅଛି ? ଦୁଇଟି ଜଳ ଅଣୁ ଏଥିରେ ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଭାବରେ ଅଛି । $CaSO_4.2H_2O$ ଏହାର ଅଣୁ ସଂକେତ ଅଟେ । ଏହାର ଉପଯୋଗିତା ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ (Plaster of Paris)

ଜିପ୍‌ସମ୍‌କୁ 373K ତାପମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ, ଏହା ଜଳ ଅଣୁ ହରାଏ ଏବଂ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ହେମିହାଇଡ୍ରେଟ୍ ($CaSO_4.1/2H_2O$)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ କୁହାଯାଏ । ଭାଙ୍ଗି ଯାଇଥିବା ହାଡକୁ ଠିକ୍ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବାରେ ସହାୟତା ପାଇଁ ଡାକ୍ତରମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ହେଉଛି ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ । ଏହା ଏକ ଧଳା ପାଉଡର ଏବଂ ଏହା ଜଳ ସହିତ ମିଶି ପୁନର୍ବାର ଜିପ୍‌ସମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ; ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶକ୍ତ କଠିନ ବସ୍ତୁ ।

$$CaSO_4.1/2H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4.2H_2O$$

(ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍) (ଜିପ୍‌ସମ୍)

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ, କେବଳ ଏକ ଜଳ ଅଣୁର ଅଧାକୁ ଗୋଟିଏ ସଂକେତ ଏକକର ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ହିସାବରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ତୁମେ କିପରି ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧ ଜଳ ଅଣୁ ପାଇବ ? ଏହା ଏପରି ଲେଖା ଯାଇଛି କାରଣ $CaSO_4$ ର ଦୁଇଟି ସଂକେତ ଏକକ ଗୋଟିଏ ଜଳ ଅଣୁକୁ ମିଳିତ ଭାବେ ଭାଗ କରିଥାନ୍ତି (Share) । କଣ୍ଢେଇ, ସାଜସଜା ସରଞ୍ଜାମ ଏବଂ ପୃଷ୍ଠକୁ ଚିକ୍‌କଣ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର - କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ହେମିହାଇଡ୍ରେଟ୍‌କୁ କାହିଁକି ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ କୁହାଯାଏ ?

ପ୍ରଶ୍ନ

1. ଯୌଗିକ $CaOCl_2$ ର ସାଧାରଣ ନାମ (Common name) କ'ଣ ?
2. କେଉଁ ପଦାର୍ଥ କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ?
3. ଖର ଜଳକୁ ମୃଦୁ ଜଳରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ସୋଡିୟମ୍ ଯୌଗିକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ତା'ର ନାମ କ'ଣ ?
4. ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଦ୍ରବଣକୁ ଗରମ କଲେ କ'ଣ ଘଟିବ ? ସମ୍ପୃକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ସମୀକରଣଟି ଲେଖ ।
5. ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଏକ ସମୀକରଣ ଲେଖ ।

କ'ଣ ଶିଖିଲ :

- ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାରକ ସୂଚକଗୁଡିକ ହେଉଛି ରଞ୍ଜକ କିମ୍ବା ରଞ୍ଜକଗୁଡିକର ମିଶ୍ରଣ ଏବଂ ଏଗୁଡିକୁ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ଉପସ୍ଥିତିର ସୂଚନା ପାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ତା'ର ଦ୍ରବଣରେ $H^+(aq)$ ଆୟନଗୁଡିକ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ । ଦ୍ରବଣରେ $OH^-(aq)$ ଆୟନଗୁଡିକର ସୃଷ୍ଟି ପଦାର୍ଥର କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିର କାରଣ ବୋଲି ବିବେଚିତ ହୁଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ, ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏକ ଅନୁରୂପ ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।
- ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ ଏକ ଧାତୁ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏକ ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନ ଧାତୁ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ଗୋଟିଏ ଧାତୁ କାର୍ବୋନେଟ୍ କିମ୍ବା ଧାତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ, ଅନୁରୂପ ଲବଣ, କାର୍‌ବନ୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।
- ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, କାରଣ ସେଗୁଡିକ ଜଳରେ ଯଥାକ୍ରମେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।
- ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରର ତୀବ୍ରତା ଏକ pH ସ୍କେଲ୍ (0 - 14) ବ୍ୟବହାର କରି ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି pH ସ୍କେଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଦ୍ରବଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନର ଗାଢତା ମପାଯାଇଥାଏ ।
- ଏକ ପ୍ରଶମିତ (Neutral) ଦ୍ରବଣର pH ହେଉଛି 7 ($pH = 7$) । ଏକ ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣର pH 7ରୁ କମ୍ ($pH < 7$) ଏବଂ ଏକ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣର pH 7ରୁ ଅଧିକ ($pH > 7$) ।

- ସଜୀବଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଉପାପଚୟୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ (Metabolic activities) ଅନୁକୂଳତମ (Optimal) pH ପରିସର (Range) ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ।
- ଗାଢ଼ ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା ଗାଢ଼ କ୍ଷାରକକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ଏକ ଅତି ତାପଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Exothermic Process)
- ଅମ୍ଳ ଏବଂ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଶମିତ କରି ଅନୁରୂପ ଲବଣ ଏବଂ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି ।
- ସ୍ଫଟିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଲବଣର ପ୍ରତ୍ୟେକ "ସଂକେତ ଏକକ" ସହିତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଜଳ ଅଣୁର ରାସାୟନିକ ସଂଯୁକ୍ତି ଘଟିଥାଏ । ଏହି ଜଳ ଅଣୁ ହେଉଛି ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ।
- ଲବଣଗୁଡ଼ିକୁ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଓ ଶିଳ୍ପ-ଉଦ୍ୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଗୋଟିଏ ଦ୍ରବଣ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ନୀଳରେ ପରିଣତ କରେ, ଏହାର pH ସମ୍ଭବତଃ ହୋଇଥିବ :

   (a) 1 (b) 4 (c) 5 (d) 10

2. ଗୋଟିଏ ଦ୍ରବଣ ଅଣ୍ଡା ଖୋଳପା ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଏକ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଏହା ଚୂନପାଣିକୁ ଦୁଧିଆ କରିଦିଏ । ଏହି ଦ୍ରବଣଟିରେ ଅଛି ।

   (a) NaCl (b) HCl (c) LiCl (d) KCl

3. 10 ମିଲିଲି NaOHର ଏକ ଦ୍ରବଣ 8 ମିଲିଲି ପରିମାଣର ଦିଆଯାଇଥିବା ଏକ HCl ଦ୍ରବଣ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ପ୍ରଶମିତ ହୋଇଯାଏ । 20 ମିଲିଲି ପରିମାଣର ସେହି NaOH ଦ୍ରବଣକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ପ୍ରଶମିତ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡୁଥିବା ଉକ୍ତ HCl ଦ୍ରବଣର ପରିମାଣ ହେବ :

   (a) 4 ମିଲିଲି (b) 8 ମିଲିଲି (c) 12 ମିଲିଲି (d) 16 ମିଲିଲି

4. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଔଷଧଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଅଜୀର୍ଣ୍ଣ ରୋଗକୁ ଚିକିତ୍ସା କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

   (a) ପ୍ରତିଜୈବିକୀ (antibiotics) (b) ପୀଡ଼ାହାରୀ (Analgesic)

   (c) ପ୍ରତି-ଅମ୍ଳ (Antacid) (d) ଜୀବାଣୁନାଶକ (Antiseptic)

5. ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଶବ୍ଦ-ସମୀକରଣ ଏବଂ ତା'ପରେ ସମତୁଲ ସମୀକରଣ ଲେଖ ଯେତେବେଳେ :

   (a) ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଜିଙ୍କ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ।

   (b) ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ପାତ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ।

   (c) ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଗୁଣ୍ଡ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ।

   (d) ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ।

6. ଆଲ୍‌କହଲ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଭଳି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଛି କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅମ୍ଳର ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ପ୍ରମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଏକ "ତୁମ ପାଇଁ କାମ" ପରୀକ୍ଷା ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

7. ପାତିତ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ବର୍ଷାଜଳ ତାହା କରିପାରେ କାହିଁକି ?

8. ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଜଳ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କାହିଁକି ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ନାହିଁ ?

9. A, B, C, D ଓ E ଚିହ୍ନିତ ପାଞ୍ଚଟି ଦ୍ରବଣକୁ ସର୍ବଜନୀନ ସୂଚକରେ ପରୀକ୍ଷା କଲେ pH ଯଥାକ୍ରମେ 4, 1, 11, 7 ଓ 9 ବୋଲି ଜଣାପଡେ । କେଉଁ ଦ୍ରବଣଟି :

   (a) ଅମ୍ଳୀୟ ନୁହେଁ କି କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ ? (b) ସବଳ କ୍ଷାରୀୟ ? (c) ସବଳ ଅମ୍ଳୀୟ ?

   (d) ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳୀୟ ? (e) ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରୀୟ ?

   pH ଗୁଡ଼ିକୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍-ଆୟନ ଗାଢ଼ତାର ବୃଦ୍ଧି କ୍ରମରେ ସଜାଇ ଲେଖ ।

10. ସମାନ ଲମ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ପାତ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ A ଓ Bରେ ନିଆଯାଇଛି । ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ (HCl) ପରୀକ୍ଷାନଳୀ, Aରେ ଯୋଗ କରାଯାଇଥିବା ବେଳେ ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ (CH_3COOH) ପରୀକ୍ଷାନଳୀ, Bରେ ମିଶାଯାଇଛି । ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଦୁଇଟିରେ ଉଭୟ ଅମ୍ଳର ପରିମାଣ ଓ ଗାଢ଼ତା ସମାନ । କେଉଁ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଧିକ ତୀବ୍ର ବେଗରେ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ହୋଇ ବାହାରିବ ଏବଂ କାହିଁକି ?

11. ତଟକା କ୍ଷୀରର pH, 6 ଅଟେ । ଏହା ଦହିରେ ପରିଣତ ହେଉଥିବାବେଳେ ଏହାର pH କିପରି ବଦଳୁଥିବ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ? ଉତ୍ତର ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

12. ଜଣେ କ୍ଷୀରବାଲା ତଟକା କ୍ଷୀରରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣର ଖାଇବା ସୋଡା ମିଶାଏ ।

   (a) ସେ କାହିଁକି ତଟକା କ୍ଷୀରର pH, 6 ରୁ ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷାରୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦିଏ ?

   (b) ଏହି କ୍ଷୀର, ଦହିରେ ପରିଣତ ହେବା ପାଇଁ କାହିଁକି ଅଧିକ ସମୟ ନିଏ ।

13. ପ୍ଲାଷ୍ଟର୍ ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ ଏକ ଆର୍ଦ୍ରତା-ପ୍ରତିରୋଧ ପାତ୍ରରେ ରଖିବା ଉଚିତ । କାହିଁକି ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

14. ପ୍ରଶମନୀକରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ? ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।

15. ଧୋଇବା ସୋଡା ଓ ଖାଇବା ସୋଡାର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ବ୍ୟବହାର ଲେଖ ।

ମିଳିମିଶି କରିବା

I. ତୁମ ନିଜର ସୂଚକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର

(Prepare your own indicator)

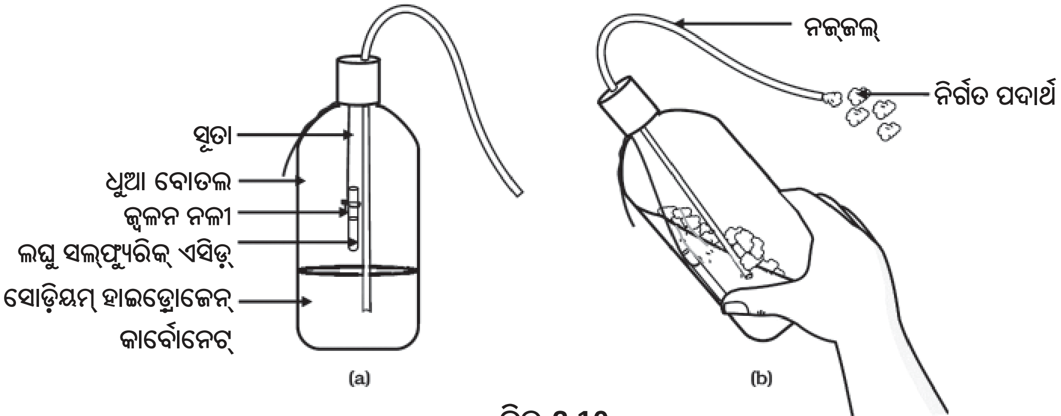
- ଗୋଟିଏ ଖଲ (Mortar) ରେ ବିଟ୍‌ର ମୂଳ (Beet root)କୁ ପେଷଣ କର ।
- ତା'ର ରସକୁ ପାଇବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଜଳ ମିଶାଅ ।
- ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀଗୁଡ଼ିକରେ ଶିଖିଥିବା ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ପରିସ୍ରବଣ କର ।
- ତୁମେ ପୂର୍ବରୁ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପରିସ୍ରୁତ ଦ୍ରବଣକୁ ସଂଗ୍ରହ କର ।

- ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଧାରକରେ ଚାରୋଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ସଜାଇ ରଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ A, B, C ଓ D ଭାବରେ ନାମାଙ୍କନ କର । 2 ମିଲିଲି ଲେଖାଏଁ ଲେମ୍ବୁରସ, ସୋଡାପାଣି, ଭିନେଗାର ଏବଂ ଖାଇବା ସୋଡା ଦ୍ରବଣ ଯଥାକ୍ରମେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ନିଅ ।
- 2-3 ଠୋପା ଲେଖାଏଁ ବିଟ୍‌ମୂଳ ରସର ଦ୍ରବଣକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ପକାଅ ଏବଂ ବର୍ଣ୍ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଯଦି ଘଟିଥାଏ, ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଗୋଟିଏ ସାରଣୀରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲେଖ ।
- କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା - ଲାଲ୍ ବନ୍ଧାକୋବି ପତ୍ର, ପେଟୁନିଆ (ଧୁତୁରା), ହାଇଡ୍ରାନ୍‌ଜିଆ ଏବଂ ଜେରାନିୟମ୍ ଭଳି କେତେକ ରଙ୍ଗୀନ ଫୁଲର ପାଖୁଡ଼ାରୁ ନିଷ୍କାସିତ ରସକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତୁମେ ସୂଚକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ ।

II. ସୋଡା-ଅମ୍ଳ ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତି

(Preparing a soda-acid fire extinguisher)

- ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକର ଧାତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର ଗଠନ କରାଯାଏ । ଏହା କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।
- ଗୋଟିଏ ଧୁଆ ବୋତଲ (Wash bottle)ରେ 20 ମିଲିଲି ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ($NaHCO_3$) ଦ୍ରବଣ ନିଅ ।
- ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଜ୍ୱଳନ ନଳୀ (Ignition tube) କୁ ଧୁଆ ବୋତଲ ମଧ୍ୟରେ ଝୁଲାଇ ଦିଅ (ଚିତ୍ର 2.10) ।
- ଧୁଆ ବୋତଲ ମୁହଁକୁ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ ।
- ବୋତଲକୁ ଢଳେଇ ଦିଅ ଯେପରିକି ଜ୍ୱଳନ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅମ୍ଳ ତଳେ ଥିବା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ମିଶିଯିବ ।
- ନଳ୍‌ଜଲ୍ ମଧ ଦେଇ କିଛି ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ତୁମେ ଦେଖିପାରିବ ।
- ଏହି ନିର୍ଗତ ପଦାର୍ଥକୁ ଜଳୁଥିବା ମହମ୍‌ବତୀ ଆଡକୁ ଦେଖାଅ । କ'ଣ ଘଟୁଛି ?



ଚିତ୍ର 2.10

(a) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କାର୍ବୋନେଟ୍ ଥିବା ଧୁଆ ବୋତଲ ମଧ୍ୟରେ ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଥିବା ଏକ ଜ୍ୱଳନ ନଳୀ ଝୁଲୁଛି ।
(b) ନିର୍ଗତ ପଦାର୍ଥ ନଜ୍‌ଜଲ୍ ମଧ ଦେଇ ବାହାରୁଛି ।

ଠଠଠ