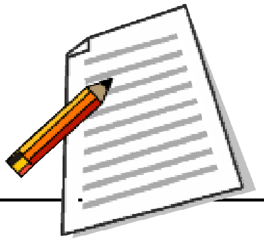


35

ଭାରୀ ଧାତୁ ସଂଦୂଷଣ (Heavy metal contamination)

ଭୂତ୍ୱକରେ ଅନେକ ଧାତୁ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ମିଳିଥାଏ । Pb, Hg, Zn, Cd ଇତ୍ୟାଦି ଭାରୀ ଧାତୁ ଅଟନ୍ତି । କେତେକ ଭାରୀଧାତୁ ସ୍ୱଳ୍ପମାତ୍ରାରେ ଜୀବମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଲାଭ ଦାୟକ ଅଟନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଯଦି ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଭାରୀଧାତୁ ମଣିଷର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ତେବେ ତାହା ମଣିଷ ଓ ଅନ୍ୟଜୀବମାନଙ୍କର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ହାନୀକରାଇ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ସଂକଟ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ତୁମେ କେତେକ ଭାରୀଧାତୁର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବ ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠ କରିବା ପରେ ତୁମେ :

- ଭାରୀ ଧାତୁର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବ,
- ଭାରୀ ଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ସଂଦୂଷଣ ହେବାର ଉତ୍ସକୁ ଜାଣିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବ,
- Pb, Hg, Cd ର ଜୀବ ଜଗତ ଉପରେ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବ ଓ
- ଭାରୀଧାତୁ ସଂଦୂଷଣ ହ୍ରାସ ଏବଂ ପ୍ରତିରୋଧର ଉପାୟ ଗୁଡିକର ତାଲିକା କରିପାରିବ ।

35.1. ଭାରୀ ଧାତୁ କ'ଣ ?

ଯେଉଁ ଧାତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା 5g cm^{-3} ଠାରୁ ଅଧିକ ତାହା ଭାରୀଧାତୁ । ଲେଡ୍, କାଡିମିୟମ୍, ମରକ୍ୟୁରୀ, ଆରସେନିକ୍ ଭଳି ଭାରୀଧାତୁ ସହିତ ସେଲିନିୟମ, ଆଇରନ୍, କପ୍ର, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ଜିଙ୍କ ଆଦି ମିଶିକରି ଥାଆନ୍ତି । ଏହି ସମସ୍ତ ଧାତୁର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଂକ 20 ରୁ ଅଧିକ ଅଟେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଆଇରନ୍, କପ୍ର, ଜିଙ୍କ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଧାତୁ ନିମ୍ନ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ଜୀବମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ସେଗୁଡିକୁ ସ୍ୱଳ୍ପମାତ୍ରକ ଧାତୁ (trace metal) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଲେଡ୍, ମରକ୍ୟୁରୀ, କାଡମିୟମ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଧାତୁ ଯାହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାତ୍ରା ଠାରୁ ଅଧିକ ଥାଏ ତାହା ଜୀବ ପାଇଁ ହାନିକାରକ ହୋଇଥାଏ ।

ଯେଉଁ ଧାତୁ ଭୂତ୍ୱକରେ 1000 ppm (Parts per million or mg/litre) କିମ୍ବା ଏହାଠାରୁ କମ ମାତ୍ରାରେ ମିଳେ ତାହାକୁ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରକ ଧାତୁ (Trace metal) କୁହାଯାଏ ।

35.2.ଭାରୀ ଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶର ସଂଦୂଷଣ ଓ ତାହାର ଉତ୍ସ

ପରିବେଶରେ ଭାରୀଧାତୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଅଥବା ମାନବୀୟ ଗତିବିଧି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ : ପ୍ରକୃତିରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରକ ଧାତୁ, ଭୌଗୋଳିକ ଘଟଣାବଳୀ ଯଥା, ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଓ ଶୀଳାର ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗୁ ନଦୀ, ଝରଣା ଏବଂ ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ଜଳର ପ୍ରତି କ୍ରିୟା କାରଣରୁ ନିଷ୍କାଳନ (Leaching) ହୋଇଥାଏ ।

ମାନବ ସୃଷ୍ଟ ଉତ୍ସ : ଖଣି ଖନନ ସମୟରେ ଏବଂ ଖୋଲା ଭାଟିରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଧାତୁ ଓ ଧାତୁ ପିଣ୍ଡର ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ବିଗଳନ ସମୟରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଭାରୀଧାତୁ ବାହାରି ଥାଏ । ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ ହେତୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସରୁ ଧାତୁ ଉତ୍ତୋଳନ ଏବଂ ଶିଳ୍ପରେ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ସମୟରେ ଭାରୀ ଧାତୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । ସେହିପରି ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରାର ଭାରୀଧାତୁ ଘରୋଇ କାର୍ଯ୍ୟ, କୃଷି ଏବଂ

ଯାନବାହାନ ଆବର୍ଜନାରୁ ବାହାରି ପରିବେଶରେ ମିଶିଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଭାରୀଧାତୁ ପରିବେଶରେ ମିଶିଥାଏ ତାହାର ଏକ ତାଲିକା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

i) ଧାତୁ ପିଣ୍ଡର ବିଗଳନ ଏବଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ

ii) ଖଣି ଖନନ

iii) ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଯଥା କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲ, କିରୋସିନ ତେଲର ଦହନ

iv) କୃଷିଜାତ ଆବର୍ଜନାର ନିର୍ଗମନ

v) ଶିଳ୍ପ ଆବର୍ଜନାର ନିର୍ଗମନ

vi) ଘରୋଇ ଆବର୍ଜନାର ନିର୍ଗମନ

vii) ଯାନବାହାନର ବାହାରୁ ଥିବା ଧୂଆଁ

viii) ଭାରୀ ଧାତୁର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ (ଲବଣ) ଥିବା କୀଟନାଶକର ବ୍ୟବହାର

35.3. ଭାରୀ ଧାତୁ କିପରି ପାରିପାର୍ଶ୍ୱ ତନ୍ତ୍ର (Ecosystem)ରେ ପହଞ୍ଚେ ?

ଉପରୋକ୍ତ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ଅନେକ ବିଷାକ୍ତ ଅଜୈବ ଓ ଜୈବ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଭାରୀ ଧାତୁ ଜଳଦ୍ୱାରା ମାଟିରେ ସଞ୍ଚିତ ଓ ପୋତି ହୋଇରୁହନ୍ତି । ସେଗୁଡିକ ଜଳ ସ୍ରୋତରେ ମାଟିରୁ ଧୋଇ ହୋଇ ଜଳ ଭଣ୍ଡାରରେ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି । ମାଟିରେ ଥିବା ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ, ହିଉମସ୍‌ର (Humus) (ଯାହା ମାଟିକୁ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ କରେ) ଭାରୀ ଧାତୁର ଧନାୟନ (Cation) ପ୍ରତି ଆକର୍ଷଣ ଥାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡିକୁ ମାଟି ମଧଦେଇ ବୋହିଯାଉଥିବା ଜଳରୁ ସଂଗ୍ରହ କରେ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶସ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଚେର ଏହି ଯୌଗିକ ଗୁଡିକୁ ଜଳରୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଉଭିଦକୁ ପଠାଇଦିଏ ଏବଂ ପରେ ଏହା ଉଭିଦଠାରୁ ପ୍ରାଣୀ ମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଏ ।

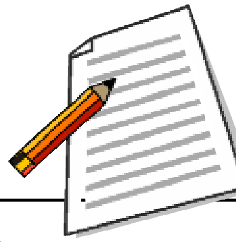
ମାଟିରେ ଥିବା ଖଣିଜ କଣିକା ଉପରେ ଭାରୀଧାତୁର ଅଧିଶୋଷଣ (adsorption) ଏବଂ ଅବକ୍ଷେପଣ (Precipitation) କ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଭାରୀଧାତୁ ମଧ ମାଟିରେ ଅଟକି ରହିଯାଏ ।

ଜଳରେ, କଣିକା ଉପରେ ଅଧିଶୋଷିତ ଭାରୀ ଧାତୁ ତଳେ ବସିଯାଏ ଏବଂ ପରେ ଏହା ଉପରେ ଅବକ୍ଷେପ ସ୍ତର ଜମିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଜୀବମାନେ ଯଦି ଏହାକୁ ଖାଆନ୍ତି ତେବେ ଭାରୀଧାତୁ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

35.4. ଭାରୀ ଧାତୁ ବିଷାକ୍ତତା

ବହୁ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଧାତୁ ଉତ୍ତୋଳନ ଓ ବ୍ୟବସାୟ ଚାଲି ଆସୁଅଛି । ଲୁହା, ତମ୍ବା ଏବଂ ସୀସା ପରି ଭାରୀଧାତୁ ଅନେକ କାମରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି, ଶିଳ୍ପାୟନ, ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଗାଡି ଚଳାଚଳ ଏବଂ ରାସାୟନିକ ସାର ଓ କୀଟନାଶକର ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁ ଆମ ପରିବେଶ ଭାରୀ ଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି । ଭୂତଳ ଜଳ ଯାହା ଖଣି ଅଞ୍ଚଳର ନିକଟରେ ଥାଏ ସେଠାରେ ମଧ ଭାରୀଧାତୁ ରହିଥାଏ । ଆମ ଦେଶର ପଶ୍ଚିମବଙ୍ଗର ଅନେକ ଗ୍ରାମର ପାନୀୟ ଜଳରେ ଆରସେନିକ୍‌ର ବିଷାକ୍ତତା କାରଣରୁ କ୍ଷତ ଓ ନାଳୀଘାରେ ଅନେକ ଲୋକ ପୀଡିତ । ଜାପାନର ମାଛ ଧରା ଗ୍ରାମର କେତେକ ଗ୍ରାମବାସୀ ପାରଦ ବିଷାକ୍ତରେ ମିନାମାତା ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ।

ଭାରୀ ଧାତୁକୁ ପରିବେଶରୁ ଶୀଘ୍ର ଅଲଗା କରାଯାଇ ପାରେ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଏହାକୁ ଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପାପଚୟୀ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ (ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା) ବିଷମୁକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରେ ନାହିଁ । ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମଧ ଭାରୀଧାତୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ଏହା ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଅକ୍ଷମ । ଏହିପରି ଭାରୀଧାତୁ ପରିବେଶରେ ସଞ୍ଚିତ ହୁଏ ଏବଂ ଜୀବଜଗତ ଉପରେ ହାନିକାରକ ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ପ୍ରଦୂଷଣର କାରଣ ହୁଏ । ବିଷାକ୍ତତା ଭାରୀ ଧାତୁର ପ୍ରକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେଉଁ ଧାତୁ ଗୁଡିକ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ତାହା ବିଶେଷ କ୍ଷତି ନ ଘଟାଇ ଶରୀର ମଧରୁ ବାହାରି ଚାଲିଯାଏ । କେତେକ ଭାରୀଧାତୁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅସୁସ୍ଥତା ସୃଷ୍ଟି



ଟିପ୍ପଣୀ

କରନ୍ତି ଏବଂ ସେଗୁଡିକ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବିପଜ୍ଜନକ, କାରଣ ଏହା ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ସମୟ ଦିଏ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସବୁଠାରୁ ମାରାତ୍ମକ ଧାତୁ ହେଉଛି ସେହି ଧାତୁ ଯେଉଁ ଗୁଡିକ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଜୈବ ସଞ୍ଚିତ* ଓ ଜୈବ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ** ଅଟେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପାରଦ ।

* ଜୈବ - ସଞ୍ଚିତ ଜୀବର କେତେକ ବିପତ୍ତିକୁ ପ୍ରଶମନୀ କରଣ କ୍ଷମତା ରଖିଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡିକ ତନ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଯାଏ । ଏହାକୁ ଜୈବ - ସଞ୍ଚୟନ କୁହାଯାଏ ।

** ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ ମାଧ୍ୟମରେ କେତେକ ବିଷାକ୍ତ ଧାତୁର ଜୈବ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଧୀରେ ଧୀରେ ପୌଷିକ ସ୍ତରରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୈବ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ, ଖାଦ୍ୟକୁ ଖାଇବା ପାଇଁ ଅନୁପଯୁକ୍ତ କରିଦିଏ ଫଳରେ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିର କାରଣ ହୁଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 35.1

1. ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ବିଷାକ୍ତ ଭାରୀ ଧାତୁର ନାମ କୁହ ।

   ____

2. ଭାରୀ ଧାତୁର ସଞ୍ଜ୍ଞା ଲେଖ ।

   ____

3. ଭାରୀ ଧାତୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ଏକ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଉତ୍ସର ନାମ କୁହ ।

   ____

35.5. ଭାରୀଧାତୁ ବିଷାକ୍ତତାର ଆଣବିକ ଆଧାର

ଜୀବମାନଙ୍କ ଠାରେ ବିଷାକ୍ତତା ତିନୋଟି ସାଧାରଣ କ୍ରିୟାବିଧି ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ, ଯଦିଓ ବିଷାକ୍ତତା ବିଭିନ୍ନ ଜୀବମାନଙ୍କର ଶରୀର ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । କେତେକ ସାଧାରଣ କ୍ରିୟାବିଧି ହେଉଛି :

i) ସଲ୍‌ଫର ପ୍ରତି ଧାତୁର ଦୃଢ ଆକର୍ଷଣ ଥାଏ । ଜୀବମାନଙ୍କର କେତେକ ଏନଜାଇମରେ ସଲଫିଡ୍ରିଲ୍ (S - H) ଗ୍ରୁପ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ । ଧାତୁ, S-H ଗ୍ରୁପ ସହିତ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର କ୍ରୀୟାଶୀଳ ବନ୍ଦ କରିଦିଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଏନଜାଇମ୍‌ର ସ୍ୱାଭାବିକ କ୍ରୀୟା କମିଯାଏ ।

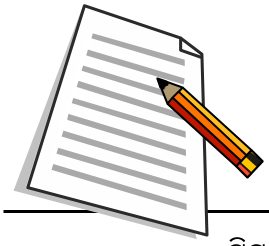
ii) ଜୈବ ଅଣୁର ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଭାରୀଧାତୁ ଆବଶ୍ୟକ ଆୟନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିଥାଏ । ଜୈବ ଅଣୁର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଲୋପ ପାଇଯାଏ, ଯଥା - Pb ହାଡର Ca କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରି ଏହାକୁ ଦୁର୍ବଳ କରିଥାଏ ।

iii) ଧାତବୀୟ ଆୟନ ଏନ୍‌ଜାଇମର ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ଏହାକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କରି ଦେଇପାରେ ।

ଶରୀରର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରୋଟିନ୍ (ଯାହା ଅଣୁ ଜୀବମାନଙ୍କର ସଂକ୍ରମଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଲଢିଥାଏ) ଭାରୀ ଧାତୁ ଆବଦ୍ଧ କରି ବିଷାକ୍ତତା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ କେତେକ ଭାରୀ ଧାତୁ ମସ୍ତିଷ୍କ ପରି ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗକୁ ରକ୍ଷା କରୁଥିବା କୋଷଝିଲ୍ଲି ବା ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାର ଭ୍ରୁଣଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରି କ୍ଷତି କରନ୍ତି ।

35.6. Pb, Hg and Cd ସଂଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବ

ସମସ୍ତ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରକ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ଯଦି ଦୀର୍ଘଦିନ ଧରି କିମ୍ବା ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ଆହରଣ କରାଯାଏ ତେବେ ସେମାନେ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ତିନୋଟି ଭାରୀ ଧାତୁ - ସୀସା,ପାରଦ ଏବଂ କାଡମିୟମରର ସଂଦୂଷଣର ଉତ୍ସ, ଏବଂ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ।



ଟିପ୍ପଣୀ

ସୀସା (Lead) : ସୀସା ଗୋଟିଏ ଉତ୍କଟ ପ୍ରଦୂଷକ ।

ଉପଲବ୍ଧତା : ଭୂତ୍ୱକର ଶିଳା ବା ମାଟିରୁ 0.1 % ଓଜନର Pb ମିଳିଥାଏ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ ରୂପରେ ମିଳେ ।

ମାନବ ସୃଷ୍ଟ ଉତ୍ସ : ମଣିଷର କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ପରିବେଶରେ ସୀସାର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଉଛି । ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ଉତ୍ସ ହେଉଛି -

i) ଖଣି ଖନନ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ବାହିତ ମଳ, ବିଗଳନ ଏବଂ କୃଷିଜାତ କର୍ଦ୍ଦମ (sludge)

ii) ଯାନବାହନରୁ ବାହାରୁ ଥିବା ଧୂଆଁ । ଯାନବାହାନର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଦହନ ଇଞ୍ଜିନର (Internal Combustion Engine)ଦକ୍ଷତା ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ପେଟ୍ରୋଲରେ "ଟ୍ରେଟାଇଥାଇଲ ଲେଡ୍" ମିଶାଯାଏ । ଇନ୍ଧନ ଟାଙ୍କି ଓ କାରବୁରେଟରରୁ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ବାହାରୁଥିବା ଇନ୍ଧନ ଏବଂ ମୋପେଡ ଓ ମୋଟର ସାଇକେଲରୁ ଦହନ ନହୋଇ ବାହାରୁଥିବା ଇନ୍ଧନ ସୀସାର ଯୌଗିକ ମାନଙ୍କୁ ଯାନବାହାନରରୁ ବାହାରୁ ଥିବା ଧୂଆଁ ସହ ବାହାରକୁ ଛାଡେ ଏବଂ ଏହା ଧୂଳି ରୂପରେ ଜମା ହୋଇଯାଏ ।

iii) କାରଖାନାରୁ ମଧ ସୀସା ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଏବଂ ଧୂଳୀ ଆକାରରେ ମାଟିରେ ମିଶେ । ସୀସା ପାଇପ ଓ ସୀସାର ସଂରକ୍ଷଣ ଟାଙ୍କିରୁ ସୀସା ପାନୀୟ ଜଳରେ ମିଶିଥାଏ ।

iv) ସୀସା ଅମ୍ଳ ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ସୀସା ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

v) ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ଲେଡ୍‌କ୍ରୋମେଟ୍ ପ୍ରଲେପ ରାସ୍ତାରେ ଚିହ୍ନ ଦେବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ଏହାର ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗୁଁ ସୀସା୍ ପରିବେଶରେ ମିଶେ ।

vi) ମୃଣ୍ମୟ ପାତ୍ରକୁ ଚକମକ କରିବା ପାଇଁ ସୀସାର ଯୌଗିକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହା ମଧ ସୀସା ସଂଦୂଷଣର ଉତ୍ସ ।

ଧର୍ମ : ସୀସା ପ୍ରଦୂଷକର କେତୋଟି ଗୁଣ ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

i) ସୀସା ଏବଂ ଏହାର ଯୌଗିକ ମାଟିରେ ଜମିଯାଏ । ସେଗୁଡିକ ମଧ ଜୈବ ସଞ୍ଚିତ କିନ୍ତୁ ଜୈବ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ ନୁହନ୍ତି ।

ii) ସେଗୁଡିକ ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଅକ୍ଷମ ।

iii) ସେଗୁଡିକ ମାଟିରେ ମିଶନ୍ତି ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଶସ୍ୟ ତାକୁ ଗ୍ରହଣ କରେ ତାହା ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

ମାନବ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ : ମାନବ ଶରୀର ଉପରେ Pb ର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ ରହିଛି । ନିମ୍ନ ଉପାୟରେ ମାନବ ଶରୀରରେ Pb ପ୍ରବେଶ କରେ ।

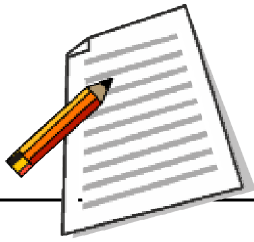
i) ସୀସା ପାତ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତ ଖାଦ୍ୟ କିମ୍ବା ପାନୀୟ ଗ୍ରହଣ କଲେ, Pb ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

ii) ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବା ଅତ୍ୟଧିକ ତାପମାତ୍ରାରେ ଚକ୍‌ମକ୍ ମୃଣ୍ମୟ ପାତ୍ରରୁ ସୀସା ନିଷ୍କାଳିତ ହୋଇଥାଏ ।

iii) ଆଖିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା କଳାରେ ମଧ ସୀସା ଥାଏ ।

iv) ଯାନବାହାନର ଧୂଆଁରେ ଥିବା ସୀସା ଯୌଗିକ, ଆଘ୍ରାଣ ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ଚର୍ମ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ମାନବ ଶରୀର ମଧକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଜନଗହଳି ପୂର୍ଣ୍ଣ ରାସ୍ତାରେ ରହୁଥିବା ପିଲାମାନଙ୍କର ରକ୍ତରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସୀସା ଥାଏ । ଏପରିକି ରାସ୍ତା କଡରେ ରହୁଥିବା ମହିଳାମାନଙ୍କର କ୍ଷୀରରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସୀସା ଥାଏ ।

v) ଲେଡ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ମାଟିରେ, ଜଳରେ, ଫଳରେ ଏବଂ ଶାଗରେ ଜମିହୋଇ ରହିଥାଏ, ଯେଉଁଠାରୁ ଏହା ସହଜରେ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ପ୍ରବେଶ କରି ମଣିଷ ଶରୀରରେ ପହଞ୍ଚ ଥାଏ ।



ଟିପ୍ପଣୀ

ସୀସାର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ :-

ସୀସା ଗୋଟିଏ ଉତ୍କଟ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ । ସୀସାର କେତୋଟି ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ।

i) ମଣିଷ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପରେ ସୀସା ରକ୍ତରେ ମିଶିଯାଏ ଏବଂ ରକ୍ତସଞ୍ଚାଳନ ମାଧ୍ୟମରେ କୋମଳ ପେଶୀ (Tissue)ରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ କ୍ୟାଲସିୟମକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରି ଅସ୍ଥିରେ ଜମା ହୋଇଯାଏ ।

ii) ଶିଶୁମାନଙ୍କ ଠାରେ ଏବଂ ଯେଉଁ ଲୋକମାନେ କାଲସିୟମ ଅଭାବ ଜନିତ ରୋଗରେ ପୀଡିତ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ସୀସା ଅଧିକ ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଜୈବ - ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥିବାରୁ ମଣିଷ ଶରୀରରେ ବହୁବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥାଏ । ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଏବଂ ରୋଗରେ ପୀଡିତ ଥିବା ସମୟରେ ସୀସା ଅସ୍ଥିରୁ ଫେରିଆସି ରକ୍ତରେ ଏହାର ମାତ୍ରା ବଢାଏ ଏବଂ ରକ୍ତକୁ ବିଷାକ୍ତ କରାଏ । ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚି ମସ୍ତିଷ୍କର କ୍ଷତି, କମ୍ପନ ଏବଂ ବ୍ୟବହାରିକ ଅସମାନତା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

iii) ସୀସା ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ ତିଆରିରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟିକରେ ଏବଂ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ ଅଭାବରେ ରକ୍ତହୀନତା ହୋଇଥାଏ । ହେମୋଗ୍ଲୋବିନର ଅଭାବ ଅଧିକନ୍ତୁ ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ବୃକକ୍‌ର କ୍ଷତି କରିଥାଏ ।

iv) ସୀସାର ତୀବ୍ର ବିଷାକ୍ତତା ମାରାତ୍ମକ ହୋଇପାରେ ।

ପାରଦ (Mercurry):-

ଧାତବୀୟ ପାରଦ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଓ ବିଷାକ୍ତ ନୁହେ । ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଦ୍ୱାରା ଏହା ରକ୍ତରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ ପରେ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ପହଞ୍ଚି କ୍ଷତି କରେ ।

ଉପଲବ୍‌ଧତା : ପାରଦ ଭୂତ୍ୱକରେ ରହିଛି । ଏହା ଆଗ୍ନେୟଗିରୀ ଗ୍ୟାସରୁ ଏବଂ ସମୁଦ୍ରର ବାଷ୍ପିଭବନ କାରଣରୁ ପରିବେଶରେ ପହଞ୍ଚେ । ଧାତବୀୟ ପାରଦ, ଅଜୈବ ଲବଣ ଏବଂ ଜୈବ ମିଥାଇଲମରକ୍ୟୁରୀ ଭାବରେ ପାରଦ ରହିଥାଏ । ମାଟି ସହିତ ଥିବା ପାରଦ ବାୟୁଉପଜୀବୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା ଡାଇମିଥାଇଲ୍ ମରକ୍ୟୁରୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ପାରଦ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ମାଟିରୁ ପାରଦ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ଏବଂ ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କାଳରେ ପାରଦ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, କାରଣ ପାରଦ ବାଷ୍ପଶୀଳ ଅଟେ ।

ମାନବ ସୃଷ୍ଟ ଉତ୍ସ : ପାରଦ ପରିବେଶରେ ବହୁତ ଦିନ ଆଗରୁ ଏପରିକି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦି ପୂର୍ବରୁ ରହିଛି । ଏହା ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ ପରିବେଶରେ ପହଞ୍ଚେ :

i) ସୁନା ଓ ପାରଦକୁ ଧାତୁ ପିଣ୍ଡରୁ ନିଷ୍କର୍ଷଣ କରିବାବେଳେ ।

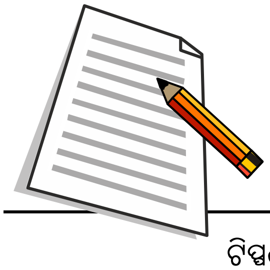
ii) ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ ସମୟରେ ପାରଦ ବାଷ୍ପ ବାହାରି ପରିବେଶରେ ମିଶେ ।

iii) ଭାରତରେ ଉପଲବ୍ଧ କୋଇଲାରେ ପାରଦ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଥାଏ । ଯଦି ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ କେନ୍ଦ୍ରରେ ନିମ୍ନ ମାନର କୋଇଲା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ତେବେ ପାରଦ (ଯାହାର ବାଷ୍ପ ଚାପ ଓ ଦହନ ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ) ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଚାଲିଯାଏ ଏବଂ ଘନିଭୂତ ହୋଇ ଧୂଳିକଣାରେ ମିଶିଯାଏ ।

iv) କାଗଜ, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ, କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡା ଏବଂ କ୍ଲୋରିନ୍ ଶିଳ୍ପରୁ ପାରଦ ବାହାରି ପରିବେଶରେ ମିଶେ ।

v) ବିଷାକ୍ତ ଗୁଣହେତୁ ପାରଦର ଯୌଗିକ କବକନାଶୀ ବା କୀଟନାଶକ ରୂପରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ଫଳରେ ଏହା ପରିବେଶରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

vi) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣ : ପାରଦ ବିଦ୍ୟୁତର ସୁପରିବାହୀ,ତେଣୁ ଏହା ବୈଦିତ୍ୟୁକ ସୁଇଚ୍,



ଟିପ୍ପଣୀ

ଲ୍ୟାମ୍ପ, ଏବଂ ବ୍ୟାଟେରୀରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଉପକରଣ ପାରଦ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗମନର ଉତ୍ତମ ଉତ୍ସ ।

ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟ ଠାରେ ପାରଦର ପ୍ରବେଶ: ଚେର ମାଧମରେ ପାରଦ ଉଦ୍ଭିଦର ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ ପାରଦ ବାଷ୍ପକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ପତ୍ରରେ ଥିବା ଷ୍ଟୋମାଟା ମାଧମରେ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଯେହେତୁ ପାରଦ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ (Fatty acid)ରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ତାହା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ତନ୍ତୁରେ ପହଞ୍ଚେ ଏବଂ ତନ୍ତୁର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଝିଲ୍ଲିର ଉପାଦାନ ହୋଇଯାଏ । ପାରଦ ଜୈବ - ସଞ୍ଚିତ ଓ ଜୈବ - ପରିବର୍ଦ୍ଧକ । ମୁଖ୍ୟତଃ ମାଛ ଖାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ମାଧମରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ପହଞ୍ଚେ । ମାଛରେ ଏହା ମିଥାଇଲ ମରକ୍ୟୁରୀ ରୂପରେ ଥାଏ ।

ପାରଦର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ : ପାରଦ ଦ୍ୱାରା ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଥିବା ମାଛ ଖାଇ ଜାପାନର ଲୋକମାନେ ମିନାମାତା ନାମକ ଏକ ରୋଗରେ ପିଡିତ ହୋଇଥିଲେ ।

ମିନାମାତା ରୋଗ : ଜାପାନରେ 1953 ମସିହାରେ ପାରଦ ଦ୍ୱାରା ବିଷାକ୍ତ ହୋଇ ମରିଥିବା ମାଛକୁ ଖାଇବା ଫଳରେ ପାରଦର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା । ଭିନାଇଲ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ (ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଉପାଦାନ) କାରଖାନାର ପ୍ରବାହ ଜଳ ସହ ମିଶିବା ଦ୍ୱାରା, ଜଳ ପାରଦ ଦ୍ୱାରା ସଂଦୂଷିତ ହୋଇଥିଲା । ମିନାମାତା ଉପସାଗର କୂଳରେ ବାସ କରୁଥିବା ଧୀବରମାନେ ମୃତ ମାଛମାନଙ୍କୁ ଖାଇ ମିନାମାତା ରୋଗରେ ପଡିଲେ, ଯାହାର ଲକ୍ଷଣ ଗୁଡିକ ହେଲା, ମାଂସପେଶୀ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯିବା, ଦୃଷ୍ଟି ଶକ୍ତି ହ୍ରାସ, ମାନସିକ ଅନଗ୍ରସରତା, ପକ୍ଷାଘାତ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ।

ପାରଦକୁ ଗିଳିଦେଲେ ଏହା ବିଷାକ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଯଦି ଏହାକୁ ବାଷ୍ପ ରୂପରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଏ ତେବେ ଏହା ରକ୍ତ ସ୍ରୋତରେ ଯାଇଁ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ ସ୍ନାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଏ । ତେଣୁ ପାରଦର ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଉତ୍ତମ ରୂପେ ବାୟୁ ଚଳାଚଳ କରୁଥିବା କୋଠରୀରେ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ଏହା ତଳେ ପଡ଼ିଗଲେ ଏହାକୁ ଶୀଘ୍ର ସଫା କରିଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସଲଫର ପ୍ରତି Hg ଆୟନର ଆକର୍ଷଣ ଥାଏ ଏବଂ ଏହା ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଲଫର୍ ଯୁକ୍ତ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସହିତ ମିଶି କ୍ଷତି ଘଟାଏ । Hg ଆୟନମାନେ ମଧ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ, ମୁଖ୍ୟତଃ ଯେଉଁଗୁଡିକରେ ସଲଫିଡ୍ରିଲ୍ ଗ୍ରୁପ ଥାଏ, ସହିତ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି ।

ଜୈବ - ମରକ୍ୟୁରୀ ଯୌଗିକ, ବିଶେଷତଃ ମିଥାଇଲ ମରକ୍ୟୁରୀ ଯାହା ଚର୍ବିଳ ଟିସୁରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଏବଂ ଜୈବ - ସଞ୍ଚୟ ଓ ଜୈବ - ପରିବର୍ଦ୍ଧକ, ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ ଅଧିକ ବିଷାକ୍ତ । ଅଣୁଜୀବମାନେ ଉଚ୍ଚମାତ୍ରାରେ ଥିବା ଅଜୈବ ମରକ୍ୟୁରୀକୁ ଜୈବ ଯୌଗିକ ଯଥା ଡାଇମିଥାଇଲ୍ ମରକ୍ୟୁରୀରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି । ମିଥାଇଲ ମରକ୍ୟୁରୀ ଯୌଗିକମାନେ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଷାକ୍ତ, କାରଣ -

i) ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡିକ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ଏବଂ ସ୍ନାୟୁ ଆବେଗର ପ୍ରେରଣରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

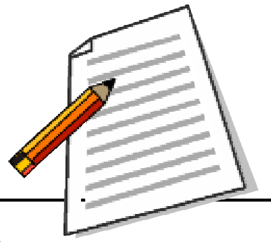
ii) ଏହି ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକ ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାମାନଙ୍କର ଭ୍ରୂଣର କେନ୍ଦ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷତି ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି ।

iii) ଏହି ଯୌଗିକ ଗୁଡିକ ମଧ ବୃକକ୍‌ରୁ ଦ୍ରୁତ ଜଳ ହ୍ରାସ କରାଏ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ ହୁଏ ।

କାଡମିୟମ୍: କାଡମିୟମ ଏକ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଷାକ୍ତ ଧାତୁ ।

ଉପଲବ୍ଧତା : କାଡମିୟମ୍‌ର ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ, ସମୁଦ୍ରରୁ ସିଞ୍ଚନ ଏବଂ ଜଙ୍ଗଲ ନିଆଁ ।

ମାନବ କୃତ ଉତ୍ସ: ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ ଅପେକ୍ଷା ମନୁଷ୍ୟକୃତ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ କାଡମିୟମ ପରିବେଶରେ ମିଶିଥାଏ । କୋଇଲା ଏବଂ ସଲଫର ବିହୀନ ଧାତୁର ଉତ୍ତୋଳନ, ବିଶୋଧନାଗାର, କୋଇଲା, ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଦହନ, ଲୁହା ଓ ଇସ୍ପାତ ଶିଳ୍ପ ଓ ଫସଫେଟ୍ ସାର କାଡ଼ମିୟମର ପ୍ରଧାନ



ଟିପ୍ପଣୀ

ଉତ୍ସ । ଯେଉଁ ସିଗାରେଟ୍ ତମାଖୁରେ Cd ଥାଏ ତାର ଧୂଆଁରୁ ନିର୍ଗତ Cd ର ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା ବାୟୁରେ ମିଶିଥାଏ । ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଅନୁସାରେ Cd ଓ Zn ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଏହା ମଧ Zn ର ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ମିଶିକରି ଥାଏ ।

ଉଦ୍ଭିଦ, ପଶୁ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ କାଡମିୟମ୍‌ର ପ୍ରବେଶ : ଉଦ୍ଭିଦରେ ଯେତେବେଳେ ଦସ୍ତାର ଆବଶ୍ୟକତା ହୁଏ ସେତେବେଳେ ଦସ୍ତା ସହିତ କାଡମିୟମକୁ ନେଇଥାଏ, କାରଣ କାଡମିୟମ୍ ଦସ୍ତା ସହିତ ମିଶିକରି ଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାରରେ କାଡ଼ମିୟମ୍ ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । କାଡମିୟମ୍, ଆଳୁ, ଗହମ, ଚାଉଳ, ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଶସ୍ୟରେ ଥାଏ । ସାମୁଦ୍ରିକ ଖାଦ୍ୟରେ ମଧ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ କାଡମିୟମ୍ ମିଳେ । ସିଗାରେଟ୍ ପିଇବା ଓ ତମାଖୁ ଚୋବାଇବା ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ କାଡମିୟମ୍ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଜଳସେଚନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଜଳରୁ ତମାଖୁ ପତ୍ର କାଡମିୟମକୁ ଶୋଷଣ କରେ । ଖଣି, ଦସ୍ତା ବିଶୋଧନ କରୁଥିବା ସ୍ମେଲ୍‌ଟର୍ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଲେପନ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସକରୁଥିବା ଓ କାମ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ମାତ୍ରାଧିକ କାଡସିୟମ୍ ବିଷ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି । କାଡମିୟମ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଦସ୍ତା ଖଣିରେ କାମ କରୁଥିବା ଲୋକଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ।

କାଡମିୟମ୍‌ର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ : କାଡମିୟମ୍ ଗୋଟିଏ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ବିଷ । ଏହା ଶରୀର ମଧରେ ଅନେକଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିପାରେ ଏବଂ ଏହା

i) ହାଇପରଟେନସନ୍ (ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତ ଚାପ)

ii) ହୃଦ ରୋଗ

iii) ବୃକକ୍‌ର କ୍ଷତି

iv) ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକାର ବିନାଶ ଓ

v) କୋଷର ମାଇଟ୍ରୋକଣ୍ଡ୍ରିଆର କାର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷତାରେ ହାନି ପହଞ୍ଚାଇଥାଏ ।

କାଡମିୟମ୍ ଓ ଦସ୍ତାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରାୟ ସମାନ । Ca^{2+} ଏବଂ Cd^{2+} ସମାନ ଚାର୍ଜ ବହନ କରନ୍ତି ଏବଂ ସମାନ ଆକୃତିର । ତେଣୁ ଏହା ଏନଜାଇମରେ ଥିବା ଦସ୍ତାକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରି ତାହାର ତ୍ୱରକ (catalytic) ଗୁଣକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ । ଜାପାନରେ ଲୋକମାନଙ୍କ ଠାରେ "ଇତାଇ ଇତାଇ" ନାମକ ଏକ ଅସ୍ଥିରୋଗ ଦେଖାଯାଏ ଯେଉଁଠାରେ ଅସ୍ଥିର Ca^{2+} ଆୟନ, Cd^{2+} ଆୟନ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ।

35.7. ଭାରୀଧାତୁ ବିଷାକ୍ତତାକୁ କିପରି ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇପାରିବ

ଭାରୀ ଧାତୁ ବିଷ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିପତ୍ତିରୁ ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଷେଧକ ପଦକ୍ଷେପ ଦୃଢ଼ତାର ସହିତ ନେବା ଆବଶ୍ୟକ । ପରିବେଶ ସମସ୍ୟାକୁ ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇ 1985 ମସିହାରେ ଭାରତ ସରକାର ଜଙ୍ଗଲ ଓ ପରିବେଶ ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟ ସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ଅନେକ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଧାତୁ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷଣର କୁପ୍ରଭାବ ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରତିଷେଧକ ପଦକ୍ଷେପ ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷା ଦେଉଛନ୍ତି ।

ଶିଳ୍ପୋଦ୍ୟୋଗଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ଉପଯୁକ୍ତ ବିନିଯୋଗ ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନେବାକୁ ତାଗିଦ୍ କରାଯାଇଛି । ବାହିତ ମଳର ନିଷ୍କାସନ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଉପାୟ ଗୁଡ଼ିକର ନକ୍‌ସା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରାଯାଉଛି । ଯେଉଁ ଶିଳ୍ପୋଦ୍ୟୋଗଗୁଡ଼ିକ ଉପଯୁକ୍ତ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରୁନାହାନ୍ତି ଏବଂ ଆବର୍ଜନାକୁ ମାଟିରେ ବା ନଦୀ ଗର୍ଭରେ ଗଦା କରୁଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ବିରୁଦ୍ଧରେଦଣ୍ଡାଦେଶର ପ୍ରଚଳନ ପାଇଁ ସରକାର ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି । ସୀସାଯୁକ୍ତ ପେଟ୍ରୋଲର ବ୍ୟବହାର ଧୀରେ ଧୀରେ ସିମିତ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ସୀସାମୁକ୍ତ ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ନୂତନ ଧରଣର ମୋଟରଗାଡ଼ି ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି । ପୁରୁଣା ମୋଟରଗାଡ଼ି ମାନଙ୍କରେ ସୀସା ମୁକ୍ତ ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ କାଟାଲିଟିକ୍ କନ୍‌ଭର୍ଟର ଲଗା ଗଲାଣି ।

ଟିପ୍ପଣୀ

35.8. ଧାତୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କିପରି ଦୂର କରାଯାଇପାରିବ ?

ଧାତୁ ପ୍ରଦୂଷକକୁ ବାହାର କରିବା କଷ୍ଟକର କାର୍ଯ୍ୟ, କାରଣ ଧାତୁ ବହୁତ କମ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ଥାଏ । ତଥାପି ଧାତୁ ପ୍ରଦୂଷକ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଉପାୟ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଛି ।

i) ଗୋଟିଏ ଧାତୁକୁ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀର ପରିକଳ୍ପନା କରିବା କିମ୍ବା

ii) ଅନେକ ଧାତୁକୁ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଣାଳୀର ପରିକଳ୍ପନା କରିବା ।

ଭାରୀ ଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ସଂଦୂଷିତ ନଦୀ ଓ ଅବକ୍ଷେପମାନଙ୍କ ପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରସ୍ତାବମାନ ଦିଆଯାଇଛି ।

iii) ସଂଦୂଷିତ ଅବକ୍ଷେପ ଉପରେ ଅସଂଦୂଷିତ ପରିଷ୍କାର ମାଟିର ସ୍ତର ରଖାଗଲେ, ଧାତୁ ମିଶ୍ରିତ ଅବକ୍ଷେପ ନଦୀ ସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ଧୋଇ ହୋଇଯିବ ନାହିଁ ।

iv) $CaCO_3$ ଦ୍ୱାରା ଉପଚାର କଲେ ଅବକ୍ଷେପର pH ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ ଏବଂ ଭାରୀଧାତୁ ନିଶ୍ଚଳ ହୋଇ ରହିଯିବ ।

v) ଚୂନପଥର, ଜିପ୍‌ସମ୍, ଆଇରନ୍ ସଲଫେଟ୍ ଏବଂ ସକ୍ରିୟିତ କୋଇଲା ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଭାରୀ ଧାତୁକୁ ବିଷାକ୍ତ ହୀନ କରାଯାଇପାରେ ।

vi) ପିସ୍ତିଆ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରିଲା ପରି ଜଳଦ ଉଦ୍ଭିଦ ବ୍ୟବହାର କଲେ ତାହା ଜଳରୁ ମରକ୍ୟୁରୀ ବାହାର କରିନିଏ ଏବଂ ମରକ୍ୟୁରୀ ପ୍ରଦୂଷଣ ହ୍ରାସ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ : 35.2

1. ମିନାମାତା ରୋଗର କାରଣ କ'ଣ ?

____

2. ସୀସା ପ୍ରଦୂଷଣର ତିନୋଟି ଉତ୍ସର ନାମ ଲେଖ ।

____

3. ପାରଦ ଯୌଗିକର ନାମ କୁହ, ଯାହା ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ ଅଧିକ ବିଷାକ୍ତ ।

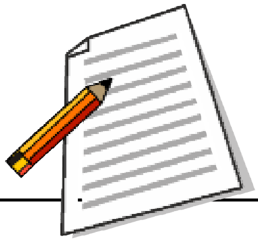
____

4. ଦୁଇଟି ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦର ନାମ କୁହ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପାରଦ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ହ୍ରାସ କରାଯାଇପାରିବ ।

____

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- ଭୂତ୍ୱକରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ଭାରୀ ଧାତୁ ମିଳେ । ପରିବେଶରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଏହା ରହିଲେ ଜୀବମାନଙ୍କର କ୍ଷତି ଘଟେ ।
- ଯେଉଁ ଧାତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା 5 gcm^{-3} ରୁ ଅଧିକ ତାହା ଗୋଟିଏ ଭାରୀଧାତୁ ।
- ଭୂତ୍ୱକରେ 1000 ppm କିମ୍ବା ଏହାଠାରୁ କମ୍ ମାତ୍ରାରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରକ ଧାତୁ ମିଳେ ।
- ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାବଳୀ ଯଥା ଆଗ୍ନେୟଗିରୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ, ଶୀଳା କ୍ଷୟ, ବାୟୁ ଓ ଜଳର ସ୍ରୋତ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ଭାରୀଧାତୁ ମାଟିରେ ଜମାହୁଏ ।
- ଖଣିଖନନ, ସ୍ମେଲଟିଙ୍ଗ୍, ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ, ଘରୋଇ, କୃଷି ଓ ଶିଳ୍ପଜାତ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ନିଷ୍କାସନ ଆଦି ଧାତୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଉତ୍ସ ।
- ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ଜଳରୁ ଭାରୀଧାତୁ ପରିପାର୍ଶ୍ୱ ତନ୍ତ୍ରରେ ମିଶେ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଜୀବ ଓ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରକୁ ଯାଏ ।
- ଭାରୀଧାତୁକୁ ଶୀଘ୍ର ପରିବେଶରୁ ଦୂର କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ସେଗୁଡିକୁ ବିଷମୁକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ କିମ୍ବା ସେମାନେ ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ କ୍ଷମ ନୁହନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଜୈବ - ସଂଞ୍ଚିତ ଏବଂ ଜୈବ - ପରିବର୍ଦ୍ଧକ ।



- ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ଧାତୁ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଯାଏ କାରଣ ଏହା ଏନଜାଇମ୍‌ର S-H ଗ୍ରୁପ ସହିତ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇ ତାର କାର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷତା କମାଇ ଦିଏ କିମ୍ବା ଏହାର ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣେ । ଗୋଟିଏ ଭାରୀଧାତୁ ଆବଶ୍ୟକ ଆୟନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିପାରେ ।
- ବିଭିନ୍ନ ଶିଳ୍ପୋଦ୍ୟୋଗ, Pb ପାଇପ୍ ଓ ସୀସାଯୁକ୍ତ ପେଟ୍ରୋଲରୁ ସୀସା ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହା ସ୍ନାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଅସିରୁତା ସୃଷ୍ଟିକରେ ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ, କାଗଜ, କ୍ଲୋରିନ ଶିଳ୍ପରୁ ପାରଦ ପରିବେଶକୁ ଆସିଥାଏ । ମିଥାଇଲ୍ ମରକ୍ୟୁରୀ ବିଶେଷ କରି ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ ଏବଂ ଏହା ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଏହା ସ୍ନାୟୁର କ୍ଷତି ଓ ବୃକକ୍‌ରେ ଅସୁସ୍ଥତା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଜାପାନରେ ପାରଦର ବିଷାକ୍ତତା "ମିନାମାତା" ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ।
- କାଡମିୟମ ବିଷାକ୍ତ ଅଟେ । କୋଇଲା ଖନନ, କୋଇଲାଦହନ, ଅଳିଆର ଦହନ ଓ ରାସାୟନିକ ସାର ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା Cd ପରିବେଶରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । Cd ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତଚାପ ଟେନସନ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଜାପାନରେ "ଉତାଇ ଇତାଇ" ନାମକ ରୋଗ Cd ପାଇଁ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା ।
- ଶିଳ୍ପଜାତ ଆବର୍ଜନାର ଠିକ୍ ପରିଚାଳନା, ସୀସା ମୁକ୍ତ ପେଟ୍ରୋଲର ବ୍ୟବହାର ଏବଂ ମାନବସମାଜକୁ ଧାତୁର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ସଚେତନ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ଭାରୀଧାତୁର ବିଷାକ୍ତତାକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇପାରେ । ପ୍ରଥମରୁ ସଞ୍ଚିତ ଧାତୁକୁ ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପଯୋଗ କରି ଦୂର କରାଯାଇପାରିବ, ଯେହେତୁ ସେମାନେ ଧାତୁକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନିଅନ୍ତି । ସଂଦୂଷିତ ଅବକ୍ଷେପକୁ ପରିଷ୍କାର ମାଟି ଦ୍ୱାରା ଘୋଡାଇ ଦିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷଣ ରୋକାଯାଇ ପାରିବ ।

ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ମନୁଷ୍ୟର ପାଞ୍ଚଟି କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ସୂଚାଅ ଯାହା ଭାରୀଧାତୁକୁ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟକୁ ଛାଡେ ।
2. ଭାରୀଧାତୁ ପରିପାର୍ଶ୍ୱ ତନ୍ତ୍ରରେ କିପରି ପହଞ୍ଚେ ?
3. ଗୋଟିଏ ଆଣବିକ କ୍ରିୟା ବର୍ଣ୍ଣନା କର ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଭାରୀଧାତୁ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଯାଏ ।
4. ପରିବେଶରେ କାଡ୍‌ମିୟମ କିପରି ସଞ୍ଚିତ ହୁଏ ? ମନୁଷ୍ୟ ଉପରେ ଏହା କି ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ?
5. ସୀସା ପ୍ରଦୂଷଣର ପାଞ୍ଚଟି ଉତ୍ସ ଲେଖ । ଏହାର ଦୁଇଟି କୁପ୍ରଭାବ ଦର୍ଶାଅ ।
6. ପାରଦ ସଂଦୂଷଣର ଦୁଇଟି ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ଲେଖ ।
7. 'ମିନାମାତା' ରୋଗ ସଂପର୍କରେ ଟିପ୍‌ପଣୀ ଲେଖ ।
8. ଭାରୀଧାତୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିପରି ରୋକାଯାଇପାରିବ ?

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

35.1.

1. Cd, Hg, ଏବଂ Pb ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି
2. ଯେଉଁ ଧାତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା 5gcm $^{-3}$ ଠାରୁ ଅଧିକ ତାହା ଗୋଟିଏ ଭାରୀଧାତୁ ।
3. ଖଣିଜ ଉତ୍ତୋଳନ, ମୋଟର ଗାଡିଧୂଆଁ, କାଗଜ, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ, ରଙ୍ଗ କାରଖାନା ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ।

35.2

1. Hg
2. 35.2 ବିଭାଗ ଦେଖ
3. ମିଥାଇଲ ମରକ୍ୟୁରୀ
4. ପିତ୍ତିଆ, ହାଇଡ୍ରିଲା