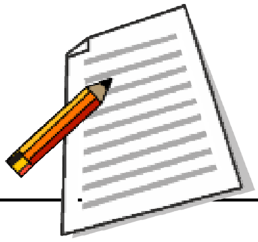


ଟିପ୍ପଣୀ

33

ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ

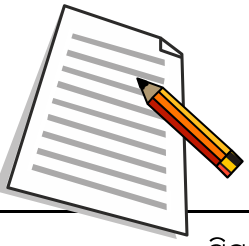
ଜୀବମାନଙ୍କର ନିଜ ପରିବେଶ ସହିତ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନର ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କ ଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ ଜୀବ ଶ୍ୱସନରେ ବାୟୁରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଛାଡନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବ୍ୟବହାର କରିଥାଏ । ପ୍ରକୃତି ଓ ଜୀବ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସୁମଧୁର ସଂପର୍କ ମନୁଷ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ପାଇଁ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲାଣି । ଗହନ କୃଷି, ଔଦ୍ୟୋଗିକରଣ, ସହରୀକରଣ ଆମର ଭୌତିକ ସଂପଦକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଉଛି, ଫଳରେ ମୃତ୍ତିକା, ଜଳ ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି ।

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କ'ଣ, ଏହା କେଉଁଥିରେ ଗଠିତ, ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ଉତ୍ସ ଏବଂ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତର କିପରି କ୍ଷତି ହେଉଛି ସେ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ଆମେ ମଧ୍ୟ ମାନଦଣ୍ଡ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ଯାହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଆଉ ଅଧିକ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେବାକୁ ଦେବ ନାହିଁ ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠକରିବା ପରେ ତୁମେ :-

- ବାୟୁ ସଂଘଟନର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ ;
- ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିପାରିବ ;
- ଶ୍ୱସନ, ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ଓ ବିଘଟନ ଚକ୍ରକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟାକରିପାରିବ ;
- ପ୍ରମୁଖ ବାୟୁପ୍ରଦୂଷକର ଉଦାହରଣ ଦେଇ ପାରିବ ;
- ପ୍ରମୁଖ ବାୟୁପ୍ରଦୂଷକର ଉତ୍ସକୁ ସ୍ମରଣ କରିପାରିବ ;
- ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ ହେତୁ ଅମ୍ଳଜାନର ହ୍ରାସ ଓ ଅଙ୍ଗାରକ ଚକ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ଜାଣିପାରିବ ;
- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ରକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ ;
- ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବକୁ ବୁଝାଇପାରିବ ;
- ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବର କାରଣ ମାନଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବ ;
- ବିଶ୍ୱତାପାୟନ (Global Warming) କୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ ;
- ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିପାରିବ ;
- ଓଜୋନ୍ ସ୍ତର ହ୍ରାସର କାରଣ ଜାଣିପାରିବ ;
- ଅମ୍ଳ ବୃଷ୍ଟି କ'ଣ ବୁଝାଇପାରିବ ଓ
- ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଉପରେ କାରବନ୍ ମନୋଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର କୁପ୍ରଭାବକୁ ଜାଣିବ ଏବଂ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିପରି ହ୍ରାସ କରାଯାଇପାରିବ ତାହାର ଉପାୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିବ ।



33.1. ବାୟୁର ସଂଘଟନ

ତୁମେ ଜାଣ ପୃଥିବୀକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ବାୟୁର ଏକ ପତଳା ସ୍ତରକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କୁହାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ମାଧାକର୍ଷଣ ବଳ ହେତୁ ଏହା ପୃଥିବୀ ଘରିପାଖରେ ରହିଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଯେତେ ଉପରକୁ ଯିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସେତେ ପତଳା (କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା) ହୋଇଯିବ ।

ଅଧିକତର ବାୟୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ 50 କି.ମି. ମଧରେ ରହିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ସାଧାରଣଭାବରେ ଚ୍ଚରୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଯଥା :- ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିୟର୍, ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର୍, ମେସୋସ୍ଫିୟର୍ ଏବଂ ଥର୍ମୋସ୍ଫିୟର୍ ।

ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିୟର୍ ହେଉଛି ସେହି ମଣ୍ଡଳ ଯେଉଁଠାରେ ସମସ୍ତ ପାଗ ସମ୍ପର୍କୀତ ଘଟଣା ଘଟିଥାଏ ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର୍ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଓ ଓଜୋନ୍ ଗ୍ୟାସର ମଣ୍ଡଳ ଅଟେ । ମେସୋସ୍ଫିୟର୍‌ରେ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଓଜୋନ୍ ଗ୍ୟାସ ରହିଥାଏ । ଥର୍ମୋସ୍ଫିୟର୍ ଏପରି ଏକ ମଣ୍ଡଳ ଯେଉଁଠାରେ ଗ୍ୟାସ ଗୁଡିକ ବିଶେଷଭାବରେ ଆୟନ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଯେତେ ଉପରକୁ ଯିବା ତାପମାତ୍ରାର ସମାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇନଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଉପରକୁ ଗଲେ ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିପାରେ ବା କମିପାରେ ।

ଉଚ୍ଚତାରେ ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ତାପମାତ୍ରାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ଏହାକୁ ଧନାତ୍ମକ ହ୍ରାସ ହାର (Positive lapse rate) କୁହାଯାଏ । ଉଚ୍ଚତାର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ତାପମାତ୍ରାର ହ୍ରାସ ଘଟିଲେ ଏହାକୁ ଋଣାତ୍ମକ ହ୍ରାସ ହାର (Negative lapse rate) କୁହାଯାଏ । ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର୍ ଏବଂ ଥର୍ମୋସ୍ଫିୟର୍‌ରେ ଧନାତ୍ମକ ହ୍ରାସ ହାର ଘଟିଥାଏ ।

ନିର୍ମଳ, ଶୁଷ୍କ ଏବଂ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇନଥିବା ବାୟୁର ସଂଘଟନ ମୋଟାମୋଟି ସ୍ଥିର । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର **ପ୍ରାକୃତିକ ଚକ୍ର ଯଥା :** ଅଙ୍ଗାର ଚକ୍ର, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ବାୟୁର ସଂଘଟନ ପକୃତିରେ ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ । ଚକ୍ର ଗୁଡିକରେ କୌଣସି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଦେଖାଦେଲେ ତାହାର କୁପ୍ରଭାବ ଜୀବଜଗତ ଉପରେ ପଡିଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ବାୟୁ ,ଗ୍ୟାସୀୟ ଓ ଅଣ ଗ୍ୟାସୀୟ ଉପାଦାନରେ ଗଠିତ ।

(a) ଗ୍ୟାସୀୟ ଉପାଦାନ : ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁର ଆୟତନର 98% । CO_2, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ, ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ, ଯଥା ହିଲିୟମ୍, ନିୟନ୍, ଆର୍‌ଗନ୍, କ୍ରିପଟନ୍, ଜେନନ୍, ରାଡ଼ନ୍ ଓ ଓଜୋନ ବହୁ ଅଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସେମାନଙ୍କର ସାନ୍ଦ୍ରତାକୁ ଆଧାର କରି ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରମୁଖ, ଲଘୁ ଏବଂ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଏହି ତିନି ମୁଖ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

(b) ଅଣଗ୍ୟାସୀୟ ଉପାଦାନ : ଏହି ଉପାଦାନମାନ ହେଉଛି ଧୂଆଁ, ଧୂଳିକଣା ଓ ଲବଣ (ସମୁଦ୍ର ଜଳର ବାଷ୍ପୀଭବନ ପାଇଁ) ।

ସାରଣୀ 33.1 ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂଘଠନ

ଶ୍ରେଣୀ	ଗ୍ୟାସର ନାମ	ସଙ୍କେତ	(ପ୍ରତିଶତ ଆୟତନରେ)
ପ୍ରମୁଖ	ଯବକ୍ଷାରଜାନ	N_2	78.09
	ଅମ୍ଳଜାନ	O_2	20.94
	ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ	H_2O	0.1 ରୁ .5
ଲଘୁ	ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ	CO_2	0.035
ସୂକ୍ଷ୍ମ (ଅଳ୍ପମାତ୍ରା)	ହିଲିୟମ୍,	He	0.00052
	ମିଥେନ୍	CH_4	0.00015
	ଉଦ୍‌ଜାନ୍	H_2	0.00005
	ସଲଫରଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍	SO_2	0.000002

	ଆମୋନିଆ	NH_3	0.00001
	କାର୍ବନ୍‌ମନୋକ୍ସାଇଡ୍	CO	0.00001
	ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍‌ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍	NO_2	0.00001
	ଓଜୋନ	O_3	ବହୁତ ଅଳ୍ପ

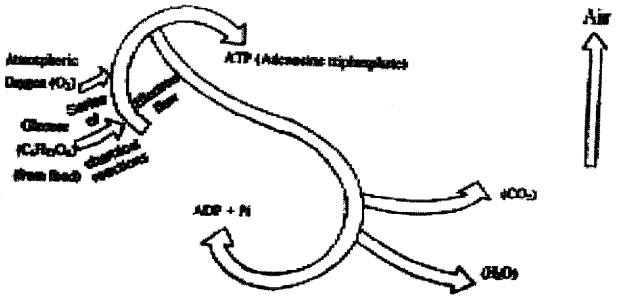
33.2 କାର୍ବନ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ମାର୍ଗ - ଶ୍ୱସନ, ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ କ୍ଷୟ ଚକ୍ର :

ଟିପ୍ପଣୀ

ବାୟୁର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ସୁନ୍ଦର ସନ୍ତୁଳନ ରହିଥାଏ । ପ୍ରଦୂଷଣ ହେତୁ ଉପାଦାନ ଗୁଡିକର ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ଜୀବମାନଙ୍କ ଉପରେ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ - ଅଜୈବ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜୈବ ଯୌଗିକ ଯେଉଁଥିରୁ ଜୀବ ଗଠିତ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସକ୍ରିୟ ଚକ୍ରଣ ଚାଲିଥାଏ । ଅଟୋଟ୍ରୋଫସ୍ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦ୍ୱାରା (ସ୍ୱ - ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ) ଏହା ଅଜୈବରୁ ଜୈବ ଅବସ୍ଥାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ, ତେଣୁ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଉତ୍ପାଦକ କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ପରିବେଶକୁ ଯାଏ ତାହାକୁ ଶ୍ୱସନ କୁହାଯାଏ । ସମସ୍ତ ଜୀବ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ଏହି ପ୍ରକର୍ମ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଅଟେ । ଅନ୍ୟ ଏକ କାର୍ବନ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ମାର୍ଗ ହେଉଛି ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ଜୈବ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷୟ ଓ ବିଘଟନ ।

33.2.1 ଶ୍ୱସନ :

ଶ୍ୱସନ, ଜୀବ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ୟାସର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନର ଏକ ପ୍ରଣାଳୀ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅମ୍ଳଜାନର ଭଣ୍ଡାର ଅଟେ । ଜୀବ ଖାଦ୍ୟର ଜାରଣ ପାଇଁ ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଖାଦ୍ୟର ଜାରଣ ଫଳରେ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଅମ୍ଳଜାନ ଜୀବର କୋଷରେ ପହଞ୍ଚେ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ମାନଙ୍କ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲୁକୋଜର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ, ଶକ୍ତି ATP (Adenosine Triphosphate) ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ବାହାରେ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ପୁନଶ୍ଚ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଯାଏ (ଚିତ୍ର 32.1) । ତେଣୁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେତୁ ବହୁଳ ପରିମାଣର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଆସେ ।



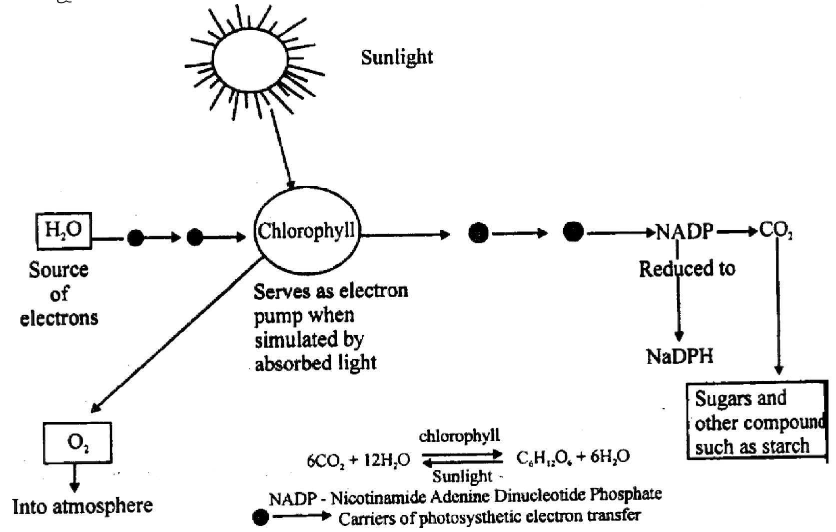
ଚିତ୍ର 33.1 କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ

ଚିତ୍ର 33.1 ରେ କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ଦର୍ଶାଯାଇଛି, ଯେଉଁଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏବଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ଅମ୍ଳଜାନ୍ ଗ୍ଲୁକୋଜକୁ ଜାରିତ କରିଥାଏ । ଶକ୍ତି (ଉର୍ଜା), ATP ର ଅନେକ ଅଣୁ ରୂପରେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । CO_2 ବାହାରି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଯାଏ । କିଛି ATP ଅଣୁ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ଓ କେତେକ ADP (ଆଡ଼େନୋସିନ୍ ଡ଼ାଇ ଫସ୍‌ଫେଟ୍) ଏବଂ Pi (ଅଜୈବ ଫସଫେଟ୍)କୁ ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

33.2.2. ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ

ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ CO_2 ଏବଂ ମୃତ୍ତିକାରୁ ଜଳ ଗ୍ରହଣ କରେ । ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ରରେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣକାରି ବର୍ଣକ (Pigment) କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଥାଏ । ପତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଲୋକରୁ ଶକ୍ତି

ସଂଗ୍ରହ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏବଂ ବର୍ଣ୍ଣକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୋଇଥାଏ ; ଫଳରେ କେତୋଟି ସୋପାନ ପରେ ମଣ୍ଡଦ (ଷ୍ଟାର୍ଚ୍)ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ବାହାରିଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଚାଲିଯାଏ (ଚିତ୍ର 33.2) । ବାସ୍ତବରେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର 200 କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ ନଥିଲା । ଉଦ୍ଭିଦର ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଆସିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଦେବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଦାୟୀ ଅଟେ, ଯାହା ଜୀବମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ମୂଲ୍ୟବାନ ।



ଚିତ୍ର 33.2

ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

33.2.3. ଜୈବ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷୟ

ଜୀବର ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ବିଜାଣୁ (bacteria) ଏବଂ କବକ (fungi) ପରି ଅଣୁଭୋଜୀମାନେ ପଡି ରହିଥିବା ଜୈବ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷୟ ଓ ବିଘଟନ କରିଥାନ୍ତି । ମୃତ ଜୀବ ଓ ଆଂଶିକ ପଚିଯାଇଥିବା ଜୈବ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ଜୀବ ଦ୍ୱାରା ବିଘଟନ ହେତୁ CO_2 ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । ଏହିପରି କ୍ଷୟ ଚକ୍ର ଦ୍ୱାରା ମଧ CO_2 ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଥାଏ ।

ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ସ୍ଥାନ, ଧାନ ଜମି ଓ ଓଦାଳିଆ ସ୍ଥାନରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଅଭାବ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ମିଥେନୋଜେନିକ୍ ଜୀବାଣୁ, ନିମ୍ନ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳକୁ (Low molculear weight faitty acid) ମିଥେନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ । ଏହି ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ମାନେ ମଧ ବିଶେଷ ଅବାୟବୀୟ ଶ୍ୱସନ ମାର୍ଗ ଦ୍ୱାରା CO_2କୁ CH_4ରେ ପରିଣତ କରିପାରନ୍ତି । ଅବାୟବୀୟ ମାର୍ଗ ହେଉଛି ଯେଉଁଥିରେ ଶ୍ୱସନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ଅମ୍ଳଜାନ୍‌ର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଭାଙ୍ଗିଥାଏ, କାରଣ CO_2 ସ୍ୱ - ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇନଥାଏ ।

ଖୁବ୍ କମ୍ ଜୀବ ଯେପରି ମିଥେନୋଟ୍ରଫସ୍ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରିଫରସ୍ ମିଥେନ୍‌କୁ ଜାରଣ କରି ପାରନ୍ତି ଏବଂ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅଙ୍ଗାର ଚକ୍ରକୁ ଅଙ୍ଗାରର ପୁନଃ ପ୍ରବେଶ କରାଇଥାନ୍ତି ।

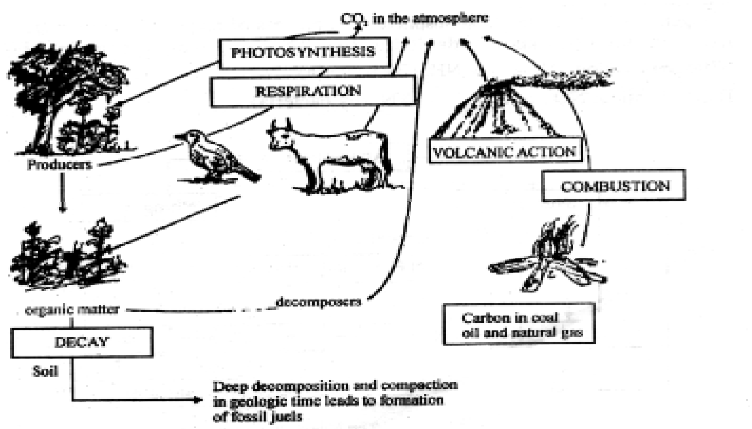
33.3. ପ୍ରକୃତିରେ କାର୍ବନ ଚକ୍ର

ଅଙ୍ଗାର ଚକ୍ର ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବ - ଭୂରାସାୟନିକ ଗ୍ୟାସୀୟ ଚକ୍ର ଅଟେ । ଏହା ସହିତ କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟ ଯେତେ ଶୀଘ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯାଏ ସେତେ ଶୀଘ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଆସେ । ମହାସମୁଦ୍ର କାର୍ବନର ସବୁଠାରୁ ସମୃଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ର ଅଟେ ; ଯେଉଁଠାରେ ଅଙ୍ଗାର, କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ ଆୟନ ରୂପରେ ମିଳିଥାଏ । କାର୍ବନ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ରୂପରେ, ଯାହାକି ବାୟବୀୟ ଉତ୍ପାଦ,

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଆଗ୍ନେୟଗିରୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେତୁ ଅତଳ ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ପଥର ଚଟାଣରୁ ମଧ ଅଙ୍ଗାର ବାହାରିଥାଏ ।

ଯେଉଁ ସମୟରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ CO_2 ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି, ସେହି ସମୟରେ ସେମାନେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି CO_2 କୁ ବିଜାରିତ କରିଥାନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ଆଲୋକ - ସ୍ୱପୋଷୀ (Photo autotrophs) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୀବମାନେ ଯଥା କେତେକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧରେ ସଞ୍ଚିତ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି CO_2 କୁ ବିଜାରିତ କରି CH_4 ରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ କେମୋଅଟୋଟ୍ରଫସ୍ କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସବୁଠାରୁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଅଜୈବ କାର୍ବନ ଜୈବ ଯୌଗିକରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଟିପ୍ପଣୀ



ଚିତ୍ର ଜିତୟ 33.3 ପ୍ରକୃତିରେ ଅଙ୍ଗାର ଚକ୍ର

ଯେତେବେଳେ ଉତ୍ପାଦକ ଓ ଉପଭୋକ୍ତାମାନେ ମରି ଯାଆନ୍ତି, ଅପଘଟକମାନେ ଏହି ମୃତ ଜୀବମାନଙ୍କର ଜୈବ ପଦାର୍ଥକୁ ବିଜାରିତ କରନ୍ତି ଏବଂ ଅଙ୍ଗାର ମାଟିରେ ମିଶିଯାଏ । ଉତ୍ପାଦକ, ଉପଭୋକ୍ତା ଏବଂ ଅପଘଟକମାନେ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ CO_2 ପଠାନ୍ତି । ଫଳରେ ପ୍ରକୃତିରେ O_2 ଓ CO_2 ର ଅନୁପାତ ସନ୍ତୁଳିତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହେ । (ଚିତ୍ର 33.3)

ଯେତେବେଳେ ଗଛ ମରିଯାଏ ଓ ମାଟିତଳେ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ପୋତିହୋଇ ରହେ ତାହା ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ (Fossil fuel) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ମାଟିର ବହୁତଳେ ପୋତିହୋଇ ଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟ ମାଟି ଖୋଳି ବାହାର ନ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବାଶ୍ମରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାର ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ ନାହିଁ ।

33.4. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର

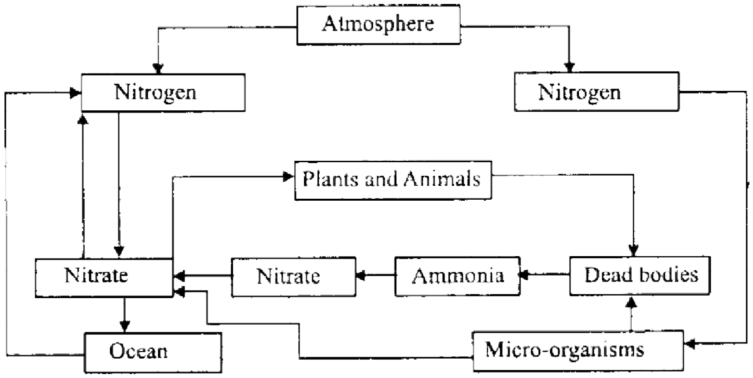
ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଏହାର ଯୌଗିକ, ଜୀବମଣ୍ଡଳରେ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଚାଲୁ ରଖିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଜୀବମାନେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍, ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ ବିନା ବଞ୍ଚିପାରିବେ ନାହିଁ; ଏ ସମସ୍ତ ଜୈବ ଅଣୁ ଓ ଏଥିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ୍ ଥାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ (78%) ଥାଏ; କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦ ସିଧା ସଳଖ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ମୁକ୍ତ ଯବକ୍ଷାରଜାନ (N_2) ବ୍ୟବହାର କରିପାରେ ନାହିଁ । ଉଦ୍ଭିଦ, ଆଲ୍‌ଜି ଏବଂ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଅଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ (NO_3^-) ବା ଆମୋନିୟମ୍ (NH_4^+) ଆୟନ ରୂପରେ ପରିବେଶରୁ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ନିଜସ୍ୱ ପ୍ରୋଟିନ ଅଣୁ (ଯାହାକି ଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନ) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ନିଜ ଶରୀର ଗଠନ କରିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟ ଉପଯୋଗ କରିଥାଆନ୍ତି । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ଗୋଟିଏ

ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ ସ୍ଥିର ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଉପଲବ୍ଧ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକରେ ପରିଣତ କରାଯାଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସ, ବିଜୁଳି ବା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା ନାଇଟ୍ରେଟ୍ସ୍ ବା ଆମୋନିଆରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ - ସ୍ଥିରୀକରଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (କେତେକ ନୀଳ ସବୁଜ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ), ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ସ୍ଥିରୀକୃତ କରିବାରେ ବିଶେଷ ସହାୟତା କରିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ ସେମାନେ ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଉଦ୍‌ଜାନ୍ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଆମୋନିଆ (NH_3) ତିଆରି କରନ୍ତି ଯାହାକି କମ୍ ଗତିଶୀଳ ଓ ଅତ୍ୟଧିକ ଉପଯୋଗୀ । ଏହାକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସ୍ଥିରୀକରଣ (Nitrogen fixation) କୁହାଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଓ କବକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହି ରୂପରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ଅଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକକୁ ଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି । ଫଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ପରିସଂସ୍ଥାର (Ecological) ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପଶୁ ଓ ମନୁଷ୍ୟ ପରି ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଠାରେ ପ୍ରବେଶ କରେ, ଯେତେବେଳେ ଜୀବର ମୃତ୍ୟୁ ହୁଏ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆମାନେ ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଜୈବ ଯୌଗିକକୁ , ନାଇଟ୍ରେଟ, ଆମୋନିଆ ଏବଂ ପରେ ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସରେ ପୁନଃ ପରିଣତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବରେ ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଯାଏ । ସ୍ଥିର ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ପୁନଶ୍ଚ ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ୍ ରୂପରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଯିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ "ଡିନାଇଟ୍ରିଫିକେସନ୍" କୁହାଯାଏ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ରକୁ ଚିତ୍ର 33.14 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସ୍ଥିରୀ କରଣ : $N_2 \rightarrow NH_3$ (ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା)

ଡ଼ିନାଇଟ୍ରିଫେକସନ୍ : NO^-_3 କିମ୍ବା $NO^-_2 \rightarrow N_2$ (ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା)



33.4 ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 33.1

1. କେଉଁ ଗ୍ୟାସ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ?

____

2. ବାୟୁର ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ପ୍ରମୁଖ ଉପାଦାନର ନାମ କୁହ ।

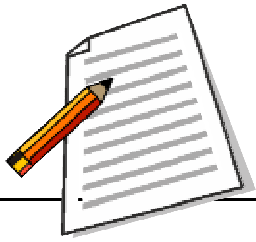
____

3. କେଉଁ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱପୋଷୀ କୁହାଯାଏ ଓ କାହିଁକି ?

____

4. ଖାଦ୍ୟର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟାରେ ଭାଙ୍ଗି ଶକ୍ତି ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ତାହାର ନାମ ଲେଖ ।

____



ଟିପ୍ପଣୀ

5. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣକର ନାମ କ'ଣ ?

____

6. ମୃତ ଜୈବ ପଦାର୍ଥରୁ ଅଙ୍ଗାର କିପରି ପରିବେଶରେ ମିଶେ ?

____

7. ମନୁଷ୍ୟ ଉତ୍ପାଦକ ନା ଉପଭୋକ୍ତା ?

____

8. ଦୁଇଟି ଭୌତିକ ଘଟଣା କୁହ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତିରେ କାର୍ବନ ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ ।

____

9. ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଯେଉଁ ସ୍ତରରେ ଓଜୋନ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ରହିଥାଏ ତାର ନାମ ଲେଖ ।

____

33.5. ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ

ତୁମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜାଣିଲ ପ୍ରକୃତି କିପରି ନିଜସ୍ୱ ଉପାୟରେ ତାହାର ଉପାଦାନ ଯଥା CO_2, O_2 ଓ N_2କୁ ଉପଯୋଗ କରେ ଏବଂ ଫେରାଇ ଆଣିପାରେ । ଯଦି ମନୁଷ୍ୟର କ୍ରିୟାକଳାପ ଦ୍ୱାରା CO_2, O_2 କିମ୍ବା N_2 ର ସନ୍ତୁଳନରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତେବେ ଏହା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଜୀବଜଗତ ଉପରେ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ ବୁଝିପାରିଥିବ କାହିଁକି ପରିବେଶବିତ୍‌ମାନେ ଗଭୀରତାର ସହିତ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ, ବୃକ୍ଷରୋପଣ ଏବଂ ବନୀକରଣ ପାଇଁ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ।

ମନୁଷ୍ୟର ଅପରିଣାମ କ୍ରିୟାକଳାପ ହେତୁ ବାୟୁର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଉପାଦାନର ଅନାବଶ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହି ଅନାବଶ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବାୟୁପ୍ରଦୂଷଣ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରଦୂଷକ ଗ୍ୟାସ ଯଥା SO_2, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍, CO ଏବଂ ମାତ୍ରାଧିକ CO_2 ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶୁଛି । ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକକୁ, କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା, ବିନ୍ଦୁବିନ୍ଦୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଗ୍ୟାସୀୟ ପ୍ରଦୂଷକ ଭାବରେ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରାଯାଇପାରେ । (ଚିତ୍ର 33.5)

ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ

କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକ	ବିନ୍ଦୁବିନ୍ଦୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥ	ଗ୍ୟାସୀୟ ପ୍ରଦାର୍ଥ
ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଙ୍ଗାରକଣିକା	ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍	SO_2
ପାଉଁଶ		H_2S
ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍		$NO_{(x)}$
ସୀସା		NH_3
ସିମେଣ୍ଟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶିଳ୍ପରୁ ନିର୍ଗତ		CO_2 ଓ CO
ଧୂଳି କଣା		ଫଟୋକେମିକାଲ୍
ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍		ଜାରକ (O_3, PAN)
କୃଷିରେ ବ୍ୟବହୃତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ		ତମାଖୁ ଧୂଆଁ

ଚିତ୍ର 33.5 ,ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକର ବର୍ଗୀକରଣ ଓ ଏହାର ଉଦାହରଣ

33.5.1. କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକ

କଳାଧୂଆଁ ଓ ପାଉଁଶ ପରି କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକ, ବିଭିନ୍ନ କଳକାରଖାନାରୁ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଆକାରରେ ବାହାରି ଥାଏ । ସେଗୁଡିକ କାରଖାନାର ଧୂଆଁନଳୀ ଓ ଅନ୍ୟ ନିର୍ଗମ ପଥ ଦେଇ ପଦାକୁ ଆସି ବାୟୁରେ

ମିଶେ ଓ ପବନ ଦ୍ୱାରା ବହୁ ଦୂରକୁ ଉଡିଯାଏ । ଭାସମାନ କଣିକା ମଧ ପ୍ରଦୂଷଣକାରୀ ଡିଜେଲ ଚାଳିତ ଗାଡି ଓ କୋଇଲା ଚାଳିତ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବାହାରି ଥାଏ । ପ୍ରକୃତିରେ ଜଙ୍ଗଲ ନିଆଁ, ପବନ ଜନିତ କ୍ଷୟ ଏବଂ ଆଗ୍ନେୟଗିରୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେତୁ ଭାସମାନ କଣିକା ବାୟୁରେ ମିଶେ । କଳାଧୂଆଁ, ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବାହାରୁଥିବା ପାଉଁଶ, ସିମେଣ୍ଟ ଗୁଣ୍ଡ, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ବିଶୋଷଧନାଗାରରୁ ବାହାରୁ ଥିବା ପେଟ୍ରୋକୋକ୍ ହେଉଛି କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକର ଉଦାହରଣ । କେତେକ କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକ ବିଷୟରେ ନିମ୍ନରେ ବିଶଦ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ :

ଆଲମୁନିୟମ୍, ଇସ୍ପାତ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋକେମିକାଲ୍ କାରଖାନା, ଧାତୁ ତରଳାଇବା ଚୁଲ୍ଲୀ (blast furnace), ଇଟାଭାଟି, କୋଇଲା ଦହନ, ଟାଇଲ ଏବଂ କାଚ ନିଷ୍କାରଣ (Etching) କାରଖାନାରୁ ବାହାରୁଥିବା ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ କଣିକା ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ଜମିଯାଏ । ତାହା ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ଜାଳି ଦିଏ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଗୋମହିଷାଦି ପଶୁମାନେ ସେହି ପତ୍ରକୁ ଖାଆନ୍ତି ସେମାନେ ଫ୍ଲୁରୋସିସ୍ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି, ଫଳରେ ସେମାନେ ଦାନ୍ତ ଓ ଓଜନ ହରାନ୍ତି ଏବଂ ଛୋଟା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟମାନେ ମଧ ଫ୍ଲୋରୋସିସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଆଗ୍ନେୟଗିରୀରୁ ମଧ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ଯାହା ଗ୍ୟାସୀୟ ଏବଂ କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ସିସା (Lead) :

ଗାଡିର ଧୂଆଁରେ ଥିବା ସିସାକଣିକା ବାୟୁରେ ମିଶିଥାଏ । ଗାଡିର ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍‌ରେ ସିସାକୁ ଆଣ୍ଟିନକ୍‌ଏଜେଣ୍ଟ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଟେଟ୍ରାଇଥାଇଲ୍ ଲେଡ୍ ଥାଏ । ରଙ୍ଗ, ସେରାମିକ, ଏବଂ କୀଟନାଶକ କାରଖାନାରୁ ମଧ ଲେଡ୍ କଣିକା ଆସି ବାୟୁରେ ମିଶେ । ଲେଡ୍ ସଂରକ୍ଷଣ ବ୍ୟାଟେରୀର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଏବଂ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ବ୍ୟାଟେରୀର ପୁନଃ ଚକ୍ରଣ ସମୟରେ ମଧ ଲେଡ୍ ପ୍ରଦୂଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଲେଡ୍ ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ବୃଦ୍ଧିରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସାଜେ ଏବଂ ରକ୍ତହୀନତା (anaemia) (ହେମୋଗ୍ଲୋବିନର ଅଭାବ - ରକ୍ତରେ ଅମ୍ଳଜାନ ବହନକାରୀ କଣିକା) ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଲେଡ୍ ଏକ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ବିଷ ଏବଂ ଏପରିକି ନିମ୍ନ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ମଧ ବହୁଦିନ ଧରି ଏହା ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ବୃକକ୍ ଓ ଯକୃତ ମଧ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇପାରେ ।

ଧୂଳିକଣା :

ଯେଉଁ କଣିକାର ଆକାର 10 ମାଇକ୍ରନ୍‌ରୁ କମ୍ ତାହାକୁ ଧୂଳିକଣା କୁହାଯାଏ । ଏହା ଶ୍ୱାସନଳୀରେ ଜମା ହୋଇଯାଏ ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସରୋଗ (Asthma) ଏପରିକି ଫୁସ୍‌ଫୁସ କର୍କଟରୋଗ ମଧ ହୋଇପାରେ । ପଥର ଭଙ୍ଗା କ୍ରସର ମାନଙ୍କରୁ ବାହାରୁ ଥିବା ଧୂଳିକଣା ମଧ କଣିକା ପ୍ରଦୂଷକର ଉଦାହରଣ ।

ସୋଡିୟମ୍‌କ୍ଲୋରାଇଡ :

ଶୀତ ଦିନରେ ବରଫ କାଢିବା ପାଇଁ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ପରିବେଶରେ ରହିଯାଏ । ସମୁଦ୍ର ଲହଡିର ବେଳା ଭୂମିକୁ ମାଡ଼ିଆସିଲେ ମଧ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ ପରିବେଶରେ ମିଶିଥାଏ । ପରିବେଶରେ ଅଧିକ ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ପତ୍ରଝଡିବା, ଫୁଲ ଧରିବାରେ ବିଳମ୍ବ ଓ ସେଓ ଗଛର ଅଗ୍ରମୁକୁଳ ଛିଡିଯିବାର କାରଣ ହୋଇଥାଏ ।

କୀଟ ନାଶକ :

କୀଟ ନାଶକ (insecticide, herbicide, pesticide, fungicide, rhodenticide ଇତ୍ୟାଦି) ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ କୁପ୍ରଭାବ ପକାଉଥିବାର ଜଣାଯାଇଛି । ଏହା ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ ମଧ ବିଷାକ୍ତ । କୀଟନାଶକର ଅବଶେଷ କଣିକା ରୂପରେ ବାୟୁରେ ଭାସି ବୁଲେ ।

33.5.2. ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ :

ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯାହାକି ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ହୋଇପାରେ, ବାୟୁକୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କରିଥାଏ । ଏହା ତରଳ ବିନ୍ଦୁ ଆକାରରେ ଗରିଆଡ଼େ ଖେଳିଯାଏ କିମ୍ବା ତୈଳ ଖଣିର ଛିଦ୍ର ଦେଇ ଧିରେ ଧିରେ ବାହାରିଆସେ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସର କ୍ଷରଣ କାରଣରୁ ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଥାଏ । ମିଥାନୋଜେନିକ୍ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ଭୂମି ଓ ଧାନ କ୍ଷେତରୁ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ରୋମନ୍ଥନ କରୁଥିବା ପଶୁ ମାନଙ୍କର ପାକସ୍ଥଳୀରେ ମଧ ମିଥେନ୍ (CH_4) ଗ୍ୟାସ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ହୋଇନଥିବା ଜାଳେଣୀରୁ 3,4 - ବେଞ୍ଜୋପାଇରିନ୍ ବାହାରେ, ଯାହା କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଇଥାଏ । କୀଟନାଶକ, ରଞ୍ଜକଦ୍ରବ୍ୟ ଏବଂ ଦ୍ରାବକମାନେ ମଧ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଦେଇଥାନ୍ତି । ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ କୁହୁଡ଼ିର (Photochemical Smog) ଉତ୍ସ ଅଟେ ।

33.5.3.ଗ୍ୟାସୀୟ ପ୍ରଦୂଷକ :

ମନୁଷ୍ୟର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଯୋଗୁଁ SO_2, CO_2 ଓ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । ଏହାର ମାତ୍ରାଧିକ ପରିମାଣ ଭୌତିକ ପରିବେଶ ଓ ମାନବସମାଜ ଉପରେ ବହୁ କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ।

SO_2 ଓ H_2S :

ଗନ୍ଧକ ମିଶିଥିବା ଖଣିଜ ପଥରର ବିଗଳନ, H_2SO_4 ର ପ୍ରସ୍ତୁତି, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ପରିଷ୍କରଣ, ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ, କାଗଜ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଗନ୍ଧକ ଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ଦହନ ଏବଂ ପ୍ରକୃତିରେ ଆଗ୍ନେୟଗିରୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କାରଣରୁ SO_2 ଓ H_2S ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । SO_2 ଓ H_2S ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ର ଝଡ଼ିଯାଏ ଓ ବୃଦ୍ଧିରେ ବ୍ୟାଘାତ ଘଟେ ।

SO_2 ପ୍ରଦୂଷଣ ହେତୁ ମନୁଷ୍ୟର ବାନ୍ତି, ମୁଣ୍ଡବିନ୍ଧା, ଆଖି ଓ ଶ୍ୱାସନଳୀରେ ଜ୍ୱାଳା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । SO_2 ବର୍ଷାଜଳ ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି H_2SO_4 ସୃଷ୍ଟି କରେ ଯାହାକୁ ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା କୁହାଯାଏ । ଏହି ବିଷୟରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ତୁମେ ଅଧିକ ଜାଣିବ ।

ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ :

ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଯୌଗିକ ମାନଙ୍କର ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁଅପଜୀବି ବିଘଟନ ଫଳରେ ଯେଉଁ ଗ୍ୟାସ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ତାହା ହେଉଛି ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡର ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ । ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ କାରଣରୁ ଏହା ମଧ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟର, ମୋଟର ଗାଡିର ଧୂଆଁ, ବିସ୍ଫୋଟକ ଓ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଯୁକ୍ତ ସାର ତିଆରି କାରଖାନା ଏବଂ ମଣିଷକୃତ ଉତ୍ସ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

NO_2:

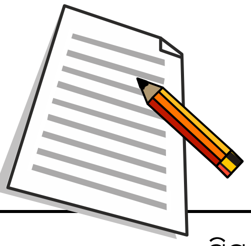
NO_2 ଗ୍ୟାସ୍ ଯୋଗୁ ଗଛର ପତ୍ର ଓ ଫଳ ଶୀଘ୍ର ଝଡ଼ିଯାଏ । ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍, ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ କୁହୁଡ଼ି (Photochemical smog), ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା (Acid rain) ଏବଂ ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବ (Greenhouse Effect)ର ଉତ୍ସ ଅଟେ ।

CO_2 ଓ CO:

ତୈଳ,ଇନ୍ଧନ ଗ୍ୟାସ, କୋଇଲା ଓ କାଠର ଦହନ ହେତୁ CO_2 ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । CO ମୁଖ୍ୟତ ଗାସୋଲିନ୍ ଇଞ୍ଜିନ ଏବଂ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଟିରେ (Furnace) କୋଇଲା ଦହନରୁ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଦହନ ଇଞ୍ଜିନ ଯୁକ୍ତ ମୋଟରଯାନରୁ ବହୁମାତ୍ରାରେ CO ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ବାହାରିଥାଏ । ଅତ୍ୟଧିକ CO_2 ବିଶ୍ୱତାପାୟନ (Global Warming) ସୃଷ୍ଟି କରେ । CO ଆଲୋକ ରସାୟନ ଧୂମ ସୃଷ୍ଟିକରେ ଏବଂ ଶ୍ୱସନରେ ଏହାକୁ ମନୁଷ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କଲେ ପ୍ରାଣଘାତକ ହୋଇଥାଏ ।

CO ର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ :

CO ର ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଆକର୍ଷଣ ରହିଛି । ଏହା ରକ୍ତରେ ଥିବା ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍



ଟିପ୍ପଣୀ

ସହିତ ମିଶି କାରବୋକ୍ସିହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ତିଆରି କରେ । ଅମ୍ଳଜାନ ବହନ କରିବା ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ମୁଖ୍ୟ କାମ । କିନ୍ତୁ CO ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନ୍ ଠାରୁ ଦୁଇଶହ ଗୁଣ ଅଧିକ ବେଗରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଟିସୁମାନେ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଆନ୍ତି ନାହିଁ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ୍ ଅଭାବରେ ମରିଯାଆନ୍ତି । କାରବୋକ୍ସି - ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଘନଲାଲ ବର୍ଣ୍ଣର ଅଟେ । CO ର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ଲୋକମାନଙ୍କର ଓଠ ଘନଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ । ସାମାନ୍ୟ COର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଜନିତ ରୋଗ ଯେପରିକି ବ୍ରୋଙ୍କାଇଟିସ୍ ଏବଂ ଏମଫିସେମା ରୋଗ ହୋଇଥାଏ । ସିଗାରେଟ ଧୂଆଁରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ CO ସିଗାରେଟ ପିଉଥିବା ଲୋକମାନଙ୍କର ହେମୋଗ୍ଲୋବିନର କାର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷତାକୁ ଅକାମି (nonfunctional) କରିଦିଏ ।

ଆଲୋକରାସାୟନିକ ଜାରକ (**Photochemical oxidants**) :

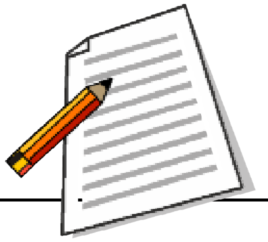
ପ୍ରାଥମିକ ପ୍ରଦୂଷକ ଯଥା ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକସାଇଡ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶି ଦ୍ୱିତୀୟକ ପ୍ରଦୂଷକ ଯଥା ପେରକ୍ସି ଏସେଟାଇଲ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ (PAN) ଏବଂ ଓଜୋନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍ (UV) ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ହୋଇଥାଏ । ଉଭୟ PAN ଏବଂ O_3 ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ତିଆରି କରନ୍ତି । PAN ଓ O_3 ଉଦ୍ଭିଦ ପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ । ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ , ଆଖିରେ ଜ୍ୱାଳା, କାଶ, ମୁକ୍ତବିନ୍ଧା, ତଣ୍ଟି ଶୁଖିଯିବା, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ସମସ୍ୟା ଏବଂ ରକ୍ତସ୍ରାବ (Haemorrhage) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

ତମାଖୁ ଧୂଆଁ (**Tobacco Smoke**)

ବିଡି ଓ ସିଗାରେଟ୍ ଧୂଆଁରେ ନିକୋଟିନ, ଏରୋମେଟିକ୍ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଏବଂ ଆଲକାତରା (Tar) ଥାଏ । ଏହା ଫଳରେ ସିଗାରେଟ ପିଉଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଏବଂ ସେହି ଧୂଆଁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ରକ୍ତଚାପ, ହୃତପିଣ୍ଡ, ଶ୍ୱାସନଳୀ ଓ ଫୁସଫୁସ ଜନିତ ରୋଗର ଶିକାର ହୁଅନ୍ତି । ସିଗାରେଟ୍ ପିଇବା ଦ୍ୱାରା କର୍କଟରୋଗ ମଧ ହୋଇପାରେ । ମନୁଷ୍ୟର ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଦୂଷକ ମିଶାଇଥାଏ ତାହା ସାରଣୀ 33.2 ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 33.2 ସାଧାରଣ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ, ତାହାର ଉତ୍ସ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟ ଓ ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରଦୂଷଣ

ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ	କେତେକ ଉତ୍ସ	ସମୁଦାୟ ଉତ୍ସର୍ଜନ (emission) ଶତକଡା ଭାଗ (%) ପ୍ରାକୃତିକ / ମାନବକୃତ	
ସଲଫର ଅକ୍ସାଇଡ (SO_x)	ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ, କାରଖାନାର ଜୈବ ବସ୍ତୁର ଦହନ, ଆଗ୍ନେୟଗିରୀ, ସମୁଦ୍ର	50	50
କାରବନ୍ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍ (CO)	ଆଂଶିକ ଦହନ, ମିଥେନର ଜାରଣ, ପରିବହନ, ଜୈବ ବସ୍ତୁର ଦହନ, ଉଦ୍ଭିଦର ଉପାପଚୟ (Metabolism)	91	09
ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ (NO_X)	ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ, ବିଜୁଳି, ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ଦହନ, ମୃତ୍ତିକାରେଥିବା ଅଣୁଜୀବ	40	60
ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ (HC)	ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ, ଔଦ୍ୟୋଗିକ ପ୍ରଣାଳୀ, ଜୈବ ଦ୍ରାବକର ବାଷ୍ପୀକରଣ, କୃଷିଜାତ ପଦାର୍ଥର ଦହନ, ଉଦ୍ଭିଦର ଆଇସୋପ୍ରିନ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥ	84	16
ଭାସମାନ ପଦାର୍ଥ (suspended particulate materials, SPM)	ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ଦହନ, ଧୂଳି, ସମୁଦ୍ର ଲବଣ ଜୀବଜନିତ ଏରୋସଲ୍, ଗ୍ୟାସକୁ କଣିକାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ.	89	11



ଟିପ୍ପଣୀ

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 33.2

1. ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରଦୂଷଣ କ'ଣ ?

2. ଦୁଇଟି କଣିକାଯୁକ୍ତ ପ୍ରଦୂଷକର ନାମ ଲେଖ ।

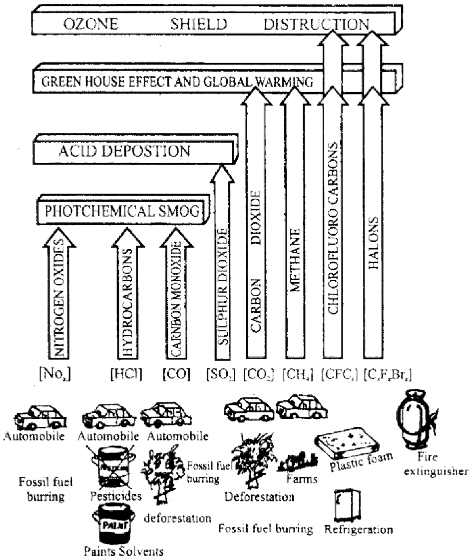
3. ଦୁଇଟି ଗ୍ୟାସୀୟ ପ୍ରଦୂଷକର ନାମ ଲେଖ ।

4. ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସର ନାମ କୁହ ଯାହା ମିଥେନ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷଣ କରେ ।

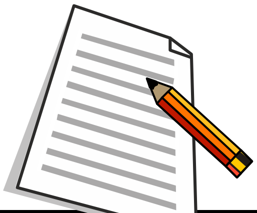
5. ଦୁଇଟି ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକର ନାମ ଲେଖ, ଯାହା ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

33.6. ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଅତ୍ୟଧିକ ବାୟବ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷକର ପ୍ରଭାବ (ବାହ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷଣ) :

ତୁମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଭିନ୍ନ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ ସହିତ ପରିଚିତ ହୋଇଗଲଣି । ଏଥି ମଧରୁ ଅଧିକାଂଶ ଇନ୍ଧନର ଦହନ ହେତୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ରଦୂଷକ, ମାନବସମାଜ ଯେବେଠାରୁ ପ୍ରଥମେ କାଠ ଓ କୋଇଲା ଜାଳିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା ସେତେବେଳଠାରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶି ଚାଲିଛି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଦ୍ରୁତ ଔଦ୍ୟୋଗିକରଣ ହେତୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଧିକ ପ୍ରଦୂଷକ ମିଶିଲା । ପ୍ରକୃତି, ଏହି ମସସ୍ତ ପ୍ରଦୂଷକକୁ ବାହାର କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲା ନାହିଁ କାରଣ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ତାଠାରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ପ୍ରଦୂଷକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପ୍ରଦୂଷକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଯେଉଁ ଅନୁପାତରେ ସଞ୍ଚିତ ହେଲାଣି ତାହାଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂଘଟନ ଅନେକାଂଶରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଗଲାଣି । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଭୌତିକ ଘଟଣାବଳୀ ଯଥା; ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ କୁହୁଡି, ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି, ଓଜୋନ ପରିମାଣରେ ହ୍ରାସ, ସବୁଜକୋଠରୀ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ବିଶ୍ୱତାପାୟନ । ଏ ସବୁ ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ ।



ଚିତ୍ର 33.6 : ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରଦୂଷକମାନଙ୍କର ଚାରିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଭାବ



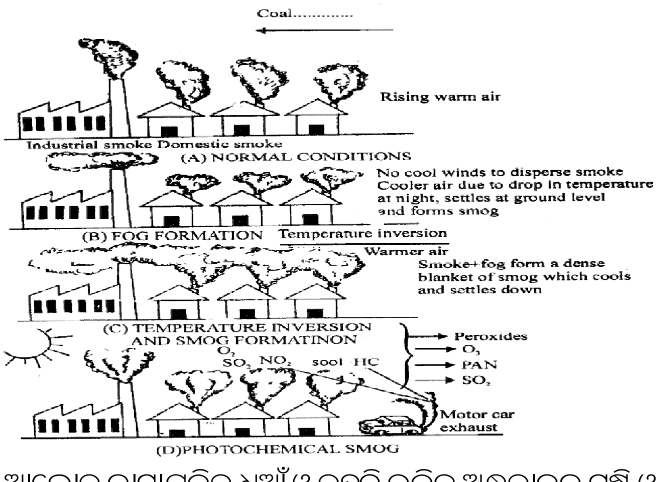
ଚିତ୍ର 33.6 ରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରଦୂଷକର ମୁଖ୍ୟ ଚାରୋଟି ପ୍ରଭାବ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦୂଷକରୁ ଦିଆଯାଇଥିବା ତୀର ଚିହ୍ନ ଭୌତିକ ଘଟଣାରେ ଏହାର ଭୂମିକାକୁ ସୂଚାଉଛି । ପ୍ରଦୂଷକର ନାମ ତଳେ ପ୍ରଦୂଷକର ଉତ୍ସକୁ ସୂଚାଇଦିଆଯାଇଛି । ମୁଖ୍ୟ ଚାରୋଟି ଘଟଣାକୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ସେଗୁଡିକ ହେଲା ତାପୀୟ ଉତ୍କ୍ରମଣ (temperature inversion) ଓ ଆଲୋକ - ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର (Photochemical smog), ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି, ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ଓଜୋନ ସ୍ତରରେ କ୍ଷୟ ।

33.7. ତାପୀୟ ଉତ୍କ୍ରମଣ (Temperature inversion)ଏବଂ ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର (Photochemical smog)

ସଲଫର୍ ଥିବା ଇନ୍ଧନ (ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ)ର ଦହନ ସମୟରେ ସଲଫର୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ପରି ପ୍ରଦୂଷକ ଏବଂ ଆବଦ୍ଧ ବାୟୁରେ ଥିବା ଧୂମକଳା (soot) ପରି କଣିକା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ଏକ ସ୍ତର (sheet or layer) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି, ଯାହାକୁ ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ କୁହୁଡି କୁହାଯାଏ । ମିଲ୍, କଳକାରଖାନା, ବାସଗୃହ ଓ ଯାନବାହାନରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଧୂଆଁ କୁହୁଡ଼ି ସହିତ ମିଶି ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର (smog) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । SO_2, ଧୂମକଳା (soot), ନାଇଟ୍ରୋଜେନଅକ୍ସାଇଡ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ନିମ୍ନ ଆର୍ଦ୍ରତାରେ ଥିବା ଆବଦ୍ଧ ବାୟୁ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡିଲେ, ଆଲୋକ, ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । (ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ : ଆଲୋକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା) । ଧୂଆଁ-କୁହୁଡ଼ି ଭୂମିର ଅତି ନିକଟରେ ରହିଥିବାରୁ ଦୂରରୁ କିଛି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ଏବଂ ଜ୍ୱାଳା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାରକୁ ମଧ PAN ଧୂଆଁ କୁହୁଡ଼ି କୁହାଯାଏ କାରଣ ପେରୋକ୍ସି ଏସିଟାଇଲ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ବା PAN ଏବଂ ଓଜୋନ, ସୌର ବିକିରଣ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହାଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ରୁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । PAN ଏବଂ ଓଜୋନ୍‌କୁ ଆଲୋକ - ରାସାୟନିକ ଜାରକ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଉଭୟ ପଦାର୍ଥ ମଣିଷର ଫୁସ୍‌ଫୁସ ପ୍ରତି ବିଷାକ୍ତ ଜ୍ୱାଳା ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ।

ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ସୃଷ୍ଟି ସହିତ ତାପୀୟ ଉତ୍କ୍ରମଣ (Inversion Temperature) ବା ତାପଜ ଉତ୍କ୍ରମଣ (Thermal inversion) ଜଡିତ । ତାପମାନ ଉତ୍କ୍ରମଣ ହେତୁ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ସ୍ଥିର ହୋଇ ଭୂମି ସହିତ ଲାଗିରହେ । ପବନ ଦ୍ୱାରା ତାହା ସେଠାରୁ ଉଡିନଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ହିଁ ରହିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଗରମ ପବନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଥଣ୍ଡା ବାୟୁର ଏକ ସ୍ତର, ଉପରିଭାଗରେ ଥିବା ଆବଦ୍ଧ ଗରମ ବାୟୁ ସ୍ତରର ପ୍ରଭାବରେ ଆସି ଭୂମି ସହିତ ଲାଗିରହେ ତାହାକୁ ତାପୀୟ ଉତ୍କ୍ରମଣ ବା ତାପଜ ଉତ୍କ୍ରମଣ କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 33.7)



ଚିତ୍ର 33.7 ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାରର ସୃଷ୍ଟି ଓ ତାପୀୟ ଉତ୍କ୍ରମଣ

ଟିପ୍ପଣୀ

ତାପୀୟ ଋତ୍କ୍ରମଣ ସୃଷ୍ଟି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟାରେ ବାଧା, ବ୍ରୋଙ୍କାଇଟିସ୍, ଗଳାପୀଡ଼ା ହେବା, ଥଣ୍ଡା, ମୁଣ୍ଡବିନ୍ଧା, ଏବଂ ଆଖି ଲାଲହେବା, ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ମଧ ଫସଲକୁ ହାନି ପହଞ୍ଚାଏ ଓ ଅମଳ କମିଯାଏ ।

33.8 ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି

ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଳକାରଖାନା ମାନଙ୍କରେ କୋଇଲା ଓ ତୈଳର ଦହନ ଫଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ SO_2 ଆସେ; କାରଣ କୋଇଲା ଏବଂ ତୈଳରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣର ସଲଫର୍ ଥାଏ । ମୋଟରଜାନ ଗୁଡିକରୁ ନିଷ୍କାସିତ ଧୂଆଁରେ ଥିବା SO_2 ଏବଂ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅକସାଇଡ୍ ବାୟୁରେ ମିଶେ । ଉଭୟ SO_2 ଏବଂ ନାଇଟ୍ରୋଜେନଅକସାଇଡ ଯେତେବେଳେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ସହିତ ମିଶନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଯଥାକ୍ରମେ H_2SO_4 ଏବଂ HNO_3ରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଏହାର ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

$$2SO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$
$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାରରେ ଥିବା O_3 ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରାନୀତ ହୋଇଥାଏ । ସୃଷ୍ଟିହୋଇଥିବା ଅମ୍ଳ ସବୁ ବର୍ଷା ବା ବରଫ ପାତ ସମୟରେ ବାୟୁରୁ ଧୋଇ ହୋଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସେ । ଏହାକୁ ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି ବା ଅମ୍ଳବରଫ କୁହାଯାଏ । ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି ହେତୁ , ଅମ୍ଳ ମାଟିରେ ଥିବା ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସଲଫେଟ୍ ଓ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏପରିକି ବିଶୁଦ୍ଧ ବର୍ଷାଜଳ ମଧ ସାମାନ୍ୟ ଅମ୍ଳୀୟ (pH = 5.6), କାରଣ ଏଥିରେ CO_2 ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ କୋଇଲା ବା ତୈଳକୁ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା କଳକାରଖାନା ମାନଙ୍କର ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଏବଂ ଯେଉଁଠାରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଗାଡି ଚଳାଚଳ କରୁଥାଏ ସେଠାରେ ବର୍ଷାଜଳର pH ଦୁଇ ତଳକୁ ଖସିଆସେ । ଫଳରେ ବୃଷ୍ଟିଜଳ ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ ହୋଇଥାଏ । ପର୍ବତର ପାଦଦେଶ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏଠାରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପପୂର୍ଣ୍ଣ ବାୟୁ ଅଧିକ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ ଓ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ବର୍ଷା ବା ବରଫ ରୂପରେ ଖସିପଡେ ଏବଂ ତା ସହିତ ସମସ୍ତ ପ୍ରଦୂଷକ ମଧ ତଳକୁ ଖସି ଆସନ୍ତି । ବସନ୍ତ ଋତୁର ଆଗମନରେ ବରଫ ତରଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଏବଂ ସେଥିରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରଦୂଷକ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ହ୍ରଦ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜଳଭଣ୍ଡାରରେ ମିଶନ୍ତି ।

ଯେତେବେଳେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ପ୍ରଦୂଷକ ବର୍ଷା ବା ବରଫ ରୂପରେ ପଡେ ତାହାକୁ ଅମ୍ଳ ଅବକ୍ଷେପଣ କୁହାଯାଏ । ଶୁଷ୍କ ବାଷ୍ପ ଓ ଲବଣର ଜମାହେବା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଶୁଷ୍କ ନିକ୍ଷେପଣ କୁହାଯାଏ । ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି ଶହ ଶହ କିଲୋମିଟରରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ହଜାର ହଜାର କି.ମି. କ୍ଷେତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପିଥାଏ ।

33.8.1 ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟିର ପ୍ରଭାବ :

ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟିର କେତେକ ପ୍ରଭାବ ନିମ୍ନ ତାଲିକାରେ ଦିଆଗଲା ।

1. ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅମ୍ଳ ଉଦ୍ଭିଦ ପ୍ରତି କ୍ଷତିକାରକ । ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି ହେତୁ ଜଙ୍ଗଲରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଗଛ ମରିଯାଉଛନ୍ତି ।
2. ସମୁଦ୍ର ପାଣିରେ ଅଧିକ ଖଣିଜ ଲବଣ ଥାଏ ଓ ଏହାର ବଫରୀକରଣ କ୍ଷମତା ଅଧିକ । କିନ୍ତୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳର ବଫରୀକରଣ କ୍ଷମତା କମ୍ ଏବଂ ଅମ୍ଳର ଜମା ହେବା କାରଣରୁ ପରିସଂସ୍ଥା (ecosystem) ଉପରେ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ।
3. ଅଣ୍ଡାଦେବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ମାଛ ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳ ଭଣ୍ଡାରରେ ରହିପାରେ କିନ୍ତୁ ପ୍ରଜନନ ପାଇଁ ଅକ୍ଷମ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ସେହି ପ୍ରକାର ଜଳରେ ମାଛ ଜାଆଁଳ ମିଳନ୍ତି ନାହିଁ ।
4. କୋଠାଘର ମାନଙ୍କର ଖୋଲାସ୍ଥାନ ଓ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତି ସବୁର କ୍ଷୟ ହୋଇଥାଏ । ଚୂନପଥର ବା ମାର୍ବଲ ($CaCO_3$) ତିଆରି ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ସଂକ୍ଷାରଣ ହୁଏ । (ଚିତ୍ର 33.8)

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - ($CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$
ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ପାଣିରେ ଧୋଇ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି ।

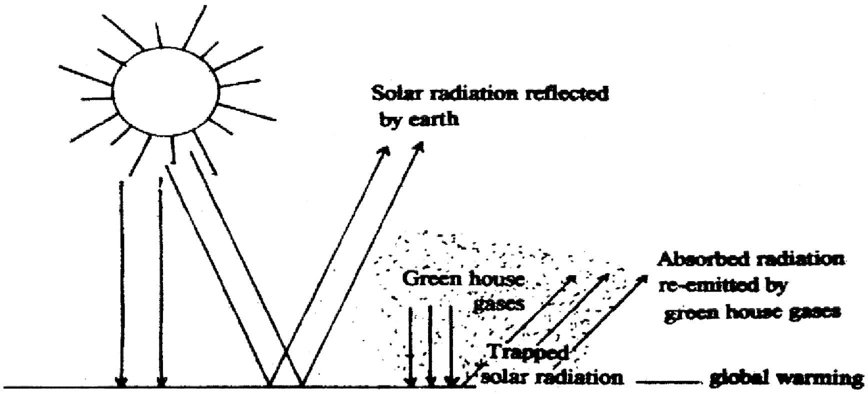
5. ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଯଦି ଅମ୍ଳୀୟ ସଲଫେଟ୍ ରହେ ତେବେ ଆଳସ୍ୟ ସ୍ୱଭାବ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଅମ୍ଳୀୟ କୁହୁଡି ଭୂମି ଉପରେ ପଡିଲେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ ।

Fig 33.8.

33.9. ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ବିଶ୍ୱ ତାପାୟନ

ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବର ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥ ହେଉଛି ତାପକୁ କରାୟତ କରିବା । ତୁମେ କେତେକ କୋମଳ ଉଦ୍ଭିଦ କାଚ ବାକ୍ସ ମଧରେ ବଢାଯାଇଥିବାର ଦେଖିଥିବ । ବାକ୍ସ ଭିତରର ଉଷ୍ମତା ବାହାରର ଉଷ୍ମତା ଠାରୁ ଅଧିକ । କାଚ, ସୌର ବିକିରଣକୁ ଭିତରକୁ ଯିବାକୁ ଦେଇଥାଏ ; କିନ୍ତୁ ଉତ୍ତାପକୁ ବାହାରକୁ ଛାଡ଼େ ନାହିଁ, ତେଣୁ ସୌର ବିକିରଣ କାଚବାକ୍ସ ମଧରେ ବାନ୍ଧିହୋଇ ରହିବା ଫଳରେ ତାପମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ ।

CO_2, NO_2, CFC (କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ) ପରି ଗ୍ୟାସମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣକୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧରେ ଗତି କରିବାକୁ ଦିଅନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ତାପ ଶୋଷଣ କରି ପୁଣି ପୃଥିବୀ ଆଡକୁ ତାପ ବିକିରଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କୁ ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ (Green House Gas) କୁହାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର 33.9 ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବ

33.9.1. ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ :

ସାଧାରଣ ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରଦୂଷଣର ଉତ୍ସକୁ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

1.	CO_2	-	ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନ
2.	NO_2	-	ରାସାୟନିକସାର କାରଖାନା, ଗାଡିମୋଟରର ଧୂଆଁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ
3.	CH_4	-	ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଦ୍ୱାରା ବିଘଟନ, ଜୈବ ଗ୍ୟାସ

(Biogas), ଜଳ ପ୍ଲାବିତ ଧାନ କ୍ଷେତ

4. CFC_4 - ଫ୍ରେୟନ୍ (ଏକ ପ୍ରଶୀତ୍ରକ) ଏରୋସାଲ ସିଞ୍ଚନ,

5. HALONS (halocarbons) - ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର

33.9.2. ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ତାପକୁ କିପରି ଧରିରଖେ ?

ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆସୁଥିବା ବିକିରଣ (ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି) ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଭେଦ କରି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚେ । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଏହି ବିକିରଣକୁ ଅବଶୋଷଣ କରିଥାଏ । ଅବଶିଷ୍ଟ ବିକିରଣ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବିକିରଣ ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଫେରିଯାଏ । ଦୂଷିତ ବାୟୁରେ CO_2, CH_4, CFC, N_2O, O_3 ର ଅଣୁ ଏବଂ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଥାଏ । ଏହି ଗ୍ୟାସ ଗୁଡିକ ଇନଫ୍ରାରେଡ୍ ଅବଶୋଷଣ କରେ କିନ୍ତୁ ଅତି ବାଇଗଣି ବିକିରଣ (Ultra violet radiation)କୁ ଅବଶୋଷଣ କରିପାରେ ନାହିଁ । ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥିବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବିକିରଣର ଶକ୍ତି ପୃଥିବୀ ଓ ଏହାର ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରାକୁ ବୃଦ୍ଧି କରେ । ଏହିପରି ଯଦି ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସର ଅନୁପାତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବୃଦ୍ଧିପାଏ, ତେବେ ସେମାନେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ତାପ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବ, ଯାହାକୁ ବିଶ୍ୱ ତାପାୟନ କୁହାଯାଏ ।

ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବରୁ ବିଶ୍ୱତାପାୟନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବିଶ୍ୱତାପାୟନ, ବୃଷ୍ଟିପାତ, ସମୁଦ୍ରପତନ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଉପରେ ବିଶେଷ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ନିକଟତମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ହାରାହାରୀ ଭୂମଣ୍ଡଳୀୟ ତାପମାତ୍ରାର ବୃଦ୍ଧିକୁ ବିଶ୍ୱତାପନ କୁହାଯାଏ ।

1. ସମୁଦ୍ର ଜଳପତନର ବୃଦ୍ଧି :

ହିସାବ କରାଯାଇଛି ଯେ ଯଦି ବର୍ତ୍ତମାନଠାରୁ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଲଗାନଯାଏ ତେବେ ଏହି ଶତାବ୍ଦିର ଶେଷ ସୁଦ୍ଧା ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସର ପ୍ରଭାବରେ ଭୂମଣ୍ଡଳୀୟ ତାପ ମାତ୍ରାରେ 5^0 C ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି କାରଣରୁ ମେରୁ ମଣ୍ଡଳ ବରଫ ତରଳିଯିବ, ଫଳରେ ସମୁଦ୍ରର ଜଳପତନ ବୃଦ୍ଧିପାଇବ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଜଳ ଗରମ ହେଲେ ବିସ୍ତାରିତ ହେବ, ଫଳରେ ସମୁଦ୍ର ଜଳ ପତନରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ଏହା ଫଳରେ ଉପକୂଳରେ ଥିବା ଖାଲୁଆ ଅଞ୍ଚଳ ଜଳପ୍ଲାବିତ ହେବ ଏବଂ ବହୁ ସହର ଜଳ ମଗ୍ନ ହେବ ।

2. **ମରୁଡି** :(Drought) 3°C ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିରେ 10% ବୃଷ୍ଟି କମିଯିବ । ବର୍ଷା କମ୍ ହେବା କାରଣରୁ ମରୁଡି ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

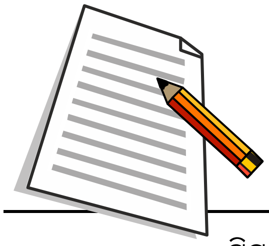
3. **ଉଦ୍ଭିଦ ବୃଦ୍ଧିରେ ବାଧା** :(Effect on plant growth) ମରୁଡି ହେତୁ ଉଦ୍ଭିଦର ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କ୍ରିୟା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦ ବୃଦ୍ଧିରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

4. ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ : (Effect on animals) ଉଷ୍ମ ପରିସ୍ଥିତିରେ କୀଟ ବଂଶର ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।

5. ଜଳାଭାବ : (Water shortage) ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ଜଳର ବାଷ୍ପୀକରଣ ଅଧିକ ହେବା ଫଳରେ କୃଷି, ପୌରସଂସ୍ଥା, ଏବଂ ଶିଳ୍ପ ପାଇଁ ଜଳର ଅଭାବ ଦେଖାଦେବ ।

6. **ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ** : (Climate change): ବିଶ୍ୱତାପାୟନ ପାଇଁ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଶେଷ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦହାରଣ ସ୍ୱରୂପ ବସନ୍ତ ଋତୁ ଠିକ୍ ସାଧାରଣ ସମୟ ଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସପ୍ତାହ ପୂର୍ବରୁ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।

7. **CO_2 ବୃଦ୍ଧି** : ଉଷ୍ମ ଅବସ୍ଥା ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ବିଘଟନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥାଏ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ CO_2ର ମାତ୍ରା ଅଧିକ ହୁଏ ।



ଟିପ୍ପଣୀ

8. **ଦିନ ଓ ରାତି ରାତିର ତାପମାତ୍ରା:** ଯେହେତୁ ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ ଗୁଡିକ ରାତିରେ ତାପକୁ ବାହାରିବାକୁ ଦିଅନ୍ତି ନାହିଁ, ଫଳରେ ଦିନର ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ ରାତିର ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ ହୁଏ ।

9. **ଓଜୋନ୍ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି (Formation of ozone hole) :** ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଦୁଇଟି ସ୍ତର ରହିଛି, ଗୋଟିଏ ହେଉଛି ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର ଓ ଅନ୍ୟଟି ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିୟର । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ 15 ରୁ 50 କିମି ମଧ୍ୟରେ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର ରହିଥାଏ । ସୌର ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା କେତେକ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ଭାଙ୍ଗି ଅମ୍ଳଜାନ (O) ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ସହିତ ମିଶି O_3 ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି O_3 ସ୍ତର ଗୋଟିଏ ଢ଼ାଲ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଯାହା UV (ଅଲଟ୍ରାଭାଓଲେଟ୍) ରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷଣ କରେ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ । ଯଦି UV ରଶ୍ମି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭେଦକରି ପୃଥିବୀକୁ ଆସି ପାରୁଥାଆନ୍ତା ତେବେ ଜୀବଜଗତ ବଞ୍ଚି ରହିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରନ୍ତା ନାହିଁ, କାରଣ ଜୀବମାନେ ମାତ୍ରାଧିକ UV ବିକିରଣକୁ ସହ୍ୟ କରି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିୟର ଏକ ବାୟୁସ୍ତର ଯାହା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଲାଗିରହିଛି, ଯାହାର ଗଠନ ତୁମେ ପଢିସାରିଛ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ (CFC) ଏବଂ ହାଲନ୍‌ସ (holons) ଓଜନ ସ୍ତରକୁ ନଷ୍ଟ କରି ଦେଉଛନ୍ତି; ଫଳରେ ଦକ୍ଷିଣମେରୁର ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଠାରେ ଓ ଉତ୍ତରମେରୁର ଆର୍କଟିକ ଠାରେ ଓଜୋନ ଗର୍ତ୍ତ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି ।

33.10. ଓଜନ ସ୍ତରର ଅବକ୍ଷୟ:

ନିମ୍ନ ଲିଖିତ କାରଣ ଯୋଗୁ ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରରେ ଅବକ୍ଷୟ ଦେଖାଯାଉଛି ।

(କ) କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାର୍ବନ (CFC) ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣର କାରକ ଅଟେ । ଏହା ରେଫ୍ରିଜିରେଟର ଓ ବାତାନୁକୂଳ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଖ) ହାଲନ୍‌ସ କିମ୍ବା ହାଲୋକାର୍ବନ ଅଗ୍ନିନିରୋଧ କାରକ ଅଟେ, ତେଣୁ ଏହା ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ ଥିବା ଓଜୋନ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ (CFC) ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୟ ହେଉଛି । ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅତିବାଇଗଣୀ ବିକିରଣ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାର୍ବନକୁ ଭାଙ୍ଗିଦିଏ ଏବଂ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ନିର୍ଗତ କ୍ଲୋରିନ ଓଜୋନକୁ ଭାଙ୍ଗି ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁରେ ପରିଣତ କରେ । ଯାହା ଫଳରେ ଓଜୋନ ସ୍ତରର କ୍ଷୟ ଘଟେ । ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରର କ୍ଷୟ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ସମୀକରଣ ଅନୁସାରେ ହୋଇଥାଏ ।

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$

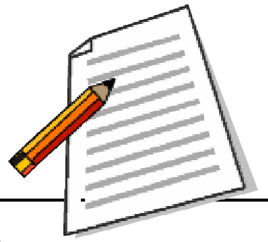
$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

ଏହା ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଇଛି ଯେ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ CFC ର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ 1,00,000 ଓଜୋନ୍ ଅଣୁକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେବାକୁ ସକ୍ଷମ ଅଟେ । ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଓଜୋନ୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ସେଠାରେ ଓଜୋନ୍ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ପ୍ରଥମ ଓଜୋନ ଗର୍ତ୍ତ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ମହାସାଗର ଉପରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ ଥିବା ଓଜୋନର ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆସୁଥିବା UV (ଅତିବାଇଗଣୀ) ବିକିରଣକୁ ଶୋଷଣ କରି ଆମକୁ ସେହି କ୍ଷତିକାରକ ବିକିରଣରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ।

33.10.1 ଓଜୋନ୍ ଅବକ୍ଷୟର ପ୍ରଭାବ

ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରର ଅବକ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ଟ୍ରୋପୋସ୍ଫିୟରରେ ଅଧିକ UV ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶ କରିବ ଓ ଅନେକ କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ ପଡିବ ଯଥା :



ଟିପ୍ପଣୀ

1. ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ କ୍ରମେ ମରିଯିବେ ।
2. UV ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାରର ଉତ୍ପତ୍ତି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେବ ।
3. ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ, ଯାହା ଫଳରେ ସମୁଦ୍ରର ଜଳ ପତନ ବଢିଯିବ ଓ ନିମ୍ନ ଭୂମି ଅଞ୍ଚଳରେ ବନ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।
4. ମନୁଷ୍ୟର ଚର୍ମ ଉପରେ ଅଧିକUV ବିକିରଣ ସିଧାସଳଖ ପଡିବ, ଫଳରେ ଚର୍ମ କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।
5. ଗଛର ପତ୍ରମାନଙ୍କର ସବୁଜିମା କମିଯିବ ଓ ପତ୍ର ହଳଦିଆ ପଡିଯିବ, ଏହାକୁ **କ୍ଲୋରୋସିସ୍** କୁହାଯାଏ ।

33.11. ମନୁଷ୍ୟ ଉପରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବ

ବାୟୁ ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ବାୟୁପ୍ରଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବ ପରିସଂସ୍ଥା ଉପରେ (ecosystem) କମିଯାଇଥାଏ କାରଣ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଉଡାଇ ନିଏ । କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ବାୟୁ ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ, ବାୟୁପ୍ରଦୂଷଣ କେବଳ ଯେ କ୍ଷତିକାରକ ନୁହେଁ ବରଂ ଜୀବନ ପ୍ରତି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରଦୂଷଣର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରଦୂଷକର ବିବରଣୀ ସହିତ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି । ବହୁସମୟ ଧରି ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ପ୍ରଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବରେ ଆସିଲେ ଏହା ଅଧିକ ରୋଗ ଓ ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ ହୋଇଥାଏ ।

ମାନବ ସମାଜ ଉପରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର କେତେକ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବକୁ ସାରଣୀ 33.3 ରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 33.3 ମନୁଷ୍ୟ ଉପରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକର ପ୍ରଭାବ

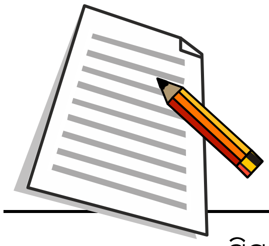
ରୋଗ / ଅସୁବିଧା	କାରଣ
ଏମ୍ଫାଇସେମା, ବ୍ରୋଙ୍କାଇଟିସ୍	CO, SO_2, PAN, O_3
ଆଖିରେ ଜ୍ୱାଳା, ମୁଣ୍ଡବିନ୍ଧା	SO_2, PAN, O_3
ସିଲିକୋସିସ୍, ଆଜ୍‌ବେସ୍ଟୋସିସ୍	ଭାସମାନ କଣିକା ଯଥା - ସିଲିକା, ଆଜ୍‌ବେଷ୍ଟସ
କରୋନାରି ଧମନୀ ରୋଗ	ତମାଖୁ ଧୂଆଁ
ଏନେମିଆ, ଯକୃତ ଓ ମୂତ୍ରଗ୍ରନ୍ଥି କ୍ଷତି	Pb (ସୀସା)
ଫ୍ଲୁରୋସିସ୍, ଚର୍ମ କର୍କଟରୋଗ	ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ସ
ବିଷ ମୃତ୍ୟୁ	CO

33.12. ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ଯେପରି ଭାବରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ସୁସ୍ଥ ମଣିଷ ମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ରୋଗୀ ଦେଖାଦେବେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସମୟର ଆହ୍ୱାନ ହେଉଛି ଶୀଘ୍ର ପ୍ରଦୂଷଣ ଉପରେ ଆଙ୍କୁଶ ଲଗାଇବା । ଯେହେତୁ ଅଧିକାଂଶ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି ତେଣୁ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଉପାୟର ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

1. ପ୍ରଥମେ, ଯେଉଁ ବାୟୁକୁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି, ତାହାର ଅନାବଶ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସାବଧାନତାକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଦରକାର ।

a) ସଲଫର ମୁକ୍ତ ତୈଳ ଏବଂ କୋଇଲା ବ୍ୟବହାର କରି ବାୟୁରେ ପ୍ରଦୂଷକକୁ ସୀମିତ କରିବା ଦ୍ୱାରା, ଗାଡିରେ ଉତ୍‌ପ୍ରେରୀୟ କନଭରଟର୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା, ଏବଂ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ



ନପୋଡିବା ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କମ୍ ପ୍ରଦୂଷକ ମିଶିଥାଏ ।

b) ଶିଳ୍ପୋଦ୍ୟୋଗ ମାନଙ୍କରୁ ନିର୍ଗତ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ବିରୁଦ୍ଧରେ କଠୋର ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ।

2. ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ସ୍ଥାନରେ ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟ ଉତ୍ସ ଯଥା ବାୟୁ, ଜଳ, ସୌର ଶକ୍ତି, ଆଦିର ଉପଯୋଗ କରିବା, ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଦହନ ଇଞ୍ଜିନ ବଦଳରେ ସାଇକେଲ ଓ ବ୍ୟାଟେରୀ ଚାଳିତ କାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ଓ ପରିବହନ ଗାଡ଼ିଗୁଡ଼ିକରେ ସିସା (ଲେଡ୍) ବିହିନ ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ୍ । ସର୍ବୋପରି ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବା ଉଚିତ୍ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ଗଭୀରତାର ସହିତ ଚିନ୍ତା କରିଲେ ଯାଇଁ ସୁସ୍ଥଜୀବନଯାପନ ପାଇଁ ବାୟୁ ଅଧିକ ଅନୁକୂଳ ହେବ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 33.3

1. ଧୂମ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର (smog) କ'ଣ ?

2. ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଜାରକର ନାମ କୁହ ।

3. ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି କରାଉଥିବା ଦୁଇଟି ଗ୍ୟାସର ନାମ ଲେଖ ।

4. ଯେକୌଣସି ଚାରୋଟି ସବୁଜକୋଠରୀ ଗ୍ୟାସର ନାମ ଲେଖ ।

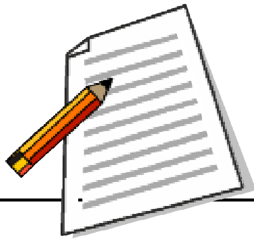
5. ବାୟୁରେ ଫ୍ରିଅନ୍ ଏବଂ ହାଲନ୍‌ସର ଉତ୍ସ କ'ଣ ?

6. ମାର୍ବଲ ମୂର୍ତ୍ତି ଉପରେ ଅମ୍ଳ ବୃଷ୍ଟିର ପ୍ରଭାବ କ'ଣ ?

7. ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ କୁହ ।

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- ମନୁଷ୍ୟ, ସହରୀକରଣ, ଶିଳ୍ପାୟନ ଏବଂ ଗହନ କୃଷିକାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସନ୍ତୁଳନକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଉଛି ।
- ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗ୍ୟାସରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ 78%, ଅମ୍ଳଜାନ 21%, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ 0.03% ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ (ଆରଗନ୍) ପ୍ରାୟ 1% ରହିଛି ।
- ଶ୍ୱସନ ଓ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କାର୍ବନ ଅଜୈବିକ ରୂପରୁ ଜୈବିକ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । କ୍ଷୟ ଚକ୍ର ଜୈବିକ କାର୍ବନକୁ ଅଜୈବିକ କାର୍ବନରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଥାଏ ।
- ଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟ ଏକାଧିକ ଏନଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଜାରିତ (Oxidised) ହୋଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଗ୍ଳୁକୋଜର ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧ ଭାଙ୍ଗି ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଓ CO_2 ବାହାରେ ।
- ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ସୌର ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି CO_2 ଓ



ଟିପ୍ପଣୀ

H_2O ରୁ ଶ୍ୱେତସାର (Starch)ର ସଂଶ୍ଲେଷଣ କରେ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଚାଲିଯାଏ ।

- ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ଜୀବ ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ବିଘଟିତ ହୁଏ ଓ ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କ ଠାରେ ଥିବା କାରବନ୍ ପରିବେଶକୁ ଫେରିଯାଏ ।
- ନିମ୍ନ କାରଣ ପାଇଁ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ ।
  - i) କଣିକା ଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ (ଅଳନ୍ଧୁ, ଧୂଳି)
  - ii) ଏରୋସଲ୍‌ରେ ଥିବା ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ
  - iii) SO_2, NO_2 ପରି ଗ୍ୟାସ ଯାହା ମୁଖ୍ୟତଃ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।
- ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ NO_2 ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଆଲୋକରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହା ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡିର ମିଶ୍ରଣ । ଗାଡିର ଧୂଆଁରୁ NO_2 ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ବାହାରେ । ଏହା PAN (Peroxyacetylnitrate) ତିଆରି କରେ, ଯାହା ଓଜୋନ ଓ SO_2 ସହିତ ମିଶି ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ଧୂଆଁ ଓ କୁହୁଡି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର (Smog) ସୃଷ୍ଟି କରେ ।
- ଧୂଆଁ ଓ କୁକୁଡ଼ି ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟିକରେ ଯାହାକୁ ଉଷ୍ମ ବାୟୁ ଢ଼ାଙ୍କି ରଖେ । ତେଣୁ ତାପୀୟ ଉତ୍‌କ୍ରମଣ ହୁଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଗରମ ବାୟୁ ଉପରେ ଓ ଥଣ୍ଡାବାୟୁ ତଳେ ରହେ, ଯାହା ସାଧାରଣ ସ୍ଥିତିର ବିପରୀତ ଅଟେ ।
- SO_2 ଓ NO_2 ଅମ୍ଳ ତିଆରି କରନ୍ତି, ଯାହା H_2SO_4 ଓ HNO_3 ରୂପରେ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତି ଉପରେ ପଡି ଏହାକୁ ନଷ୍ଟ କରି ଦେଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଅମ୍ଳଅବକ୍ଷେପଣ (Acidprecitation) କୁହାଯାଏ । ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି ଉଦ୍ଭିଦକୁ ମାରିଦିଏ, ମାଛମାନଙ୍କର ପ୍ରଜଜନରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ ଦେଖିବାରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।
- ସବୁଜ କୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ CO_2, NO_2, CH_4 , କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାର୍ବନ ଏବଂ ହାଲନ୍‌ସ । ଏମାନେ ସୌର ବିକିରଣକୁ କବଳିତ କରି ବିଶ୍ୱତାପାୟନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।
- ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବରୁ ସୃଷ୍ଟ ବିଶ୍ୱତାପାୟନ ହେତୁ ମରୁଡି ପଡେ, ସମୁଦ୍ର ଜଳସ୍ତର ବୃଦ୍ଧିପାଏ, କମ ବର୍ଷା ହୁଏ, ଓ ଜଳର ଅଭାବ ଦେଖାଯାଏ ।
- ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ ଓଜନର ଏକ ସ୍ତର ରହିଛି, ଯାହା UV ବିକିରଣକୁ ଶୋଷଣ କରି ଆମକୁ ସୁରକ୍ଷା ଦିଏ ।
- ରେଫ୍ରିଜେରେଟର୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ ଫୋମ, କପ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏରୋସଲ ଏବଂ ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହାଲନ୍‌ସ ଯେତେବେଳେ ବାୟୁରେ ମିଶେ ଓଜୋନ ସ୍ତରକୁ ନଷ୍ଟ କରେ । ଓଜୋନ ସ୍ତର ଆମକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ବିକିରଣର କୁପ୍ରଭାବରୁ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ । ଆଶଙ୍କା କରାଯାଉଛି ଯେ ଓଜୋନ ସ୍ତରରେ କ୍ଷୟ ମାନବ ସମାଜର ବହୁତ କ୍ଷତି କାରକ ହେବ । ଏହା ଚର୍ମ କର୍କଟ ରୋଗର କାରଣ ହୋଇପାରେ ।
- ଯେ କୌଣସି ଏକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଓଜୋନ ସ୍ତରର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷୟକୁ ଓଜୋନ ଗର୍ତ୍ତ କୁହାଯାଏ ।
- ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ହେତୁ ଶ୍ୱାସ ରୋଗ ଯଥା ଇମ୍ଫାଇସେମା ଓ ବ୍ରୋଙ୍କାଇଟିସ୍, ଆଖିରେ ଜ୍ୱାଳା, ଫ୍ଲୁରୋସିସ୍ ଓ କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବେଳେବେଳେ ଏହାମଧ ପ୍ରାଣଘାତକ ହୋଇପାରେ ।
- ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଉପାୟ ମଧରେ ସଲଫର ମୁକ୍ତ ତୈଳ ଏବଂ କୋଇଲାର ବ୍ୟବହାର, ଶକ୍ତିର ବିକଳ୍ପ ଉତ୍ସ ଯଥା ବାୟୁ ଓ ସୌର ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ, ସାଇକେଲ ଓ ବ୍ୟାଟେରୀ ଚାଳିତ ଯାନର ବ୍ୟବହାର, ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ ଦହନ ବନ୍ଦ, ଶିଳ୍ପରୁ ନିର୍ଗତ ବର୍ଜ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ରୋକିବା

ପାଇଁ କଠିନ ନିୟମର ପ୍ରଚଳନ ଏବଂ ମୋଟ ଉପରେ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କୁ ସଚେତନ କରିବା ଏବଂ ବାୟୁକୁ ପ୍ରଦୂଷକ ନଛାଡିବା ପାଇଁ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ପ୍ରକୃତିରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?
2. SO_2 ଓ NO_2 ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର କ'ଣ କ୍ଷତି କରେ ?
3. ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ ।
4. ତାପୀୟ ଉତ୍କ୍ରମଣ କ'ଣ ଓ କିପରି ହୁଏ ?
5. ଅମ୍ଳ ବର୍ଷାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଭାବ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।
6. ଓଜୋନ ଗର୍ତ୍ତ କ'ଣ ? ଓଜୋନ ସ୍ତରର କ୍ଷୟ ହେଲେ ଏହାର କି ପ୍ରଭାବ ପଡିବ ?
7. ବିଶ୍ୱତାପାୟନ ହେତୁ ସମୁଦ୍ରର ଜଳସ୍ତରରେ କିପରି ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ?
8. ସବୁଜକୋଠରୀ ଗ୍ୟାସ୍ କିପରି ବିଶ୍ୱତାପାୟନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ?
9. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟକୁ ହେଉଥିବା ପାଞ୍ଚଟି ରୋଗ / ଅସୁବିଧାର ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।
10. ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଗୁଡିକ ଲେଖ ।

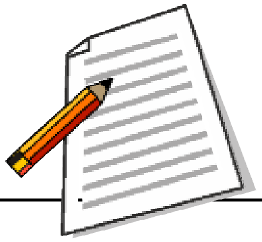
ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

33.1

1. ଯବକ୍ଷାରଜାନ
2. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ
3. ଉଦ୍ଭିଦ : କାରଣ ଏହା ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ତିଆରି କରେ ।
4. ଗ୍ଳୁକୋଜ୍
5. କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍
6. କ୍ଷୟ ଏବଂ ବିଘଟନ ଦ୍ୱାରା
7. ଉପଭୋକ୍ତା
8. i) ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ, ii) ଦହନ
9. ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟର

33.2.

1. ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅନାବଶ୍ୟକ ଓ ହାନିକାରକ ପଦାର୍ଥର ଅବାଞ୍ଛିତ ସ୍ତର
2. ଅଳନ୍ଧୁ, ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍, ସୀସା, ଧୂଳି, ସୋଡିୟମ୍‌କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (NaCl) (ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି)
3. SO_2, CO_2, CO, NH_3, H_2S (ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି)
4. ମିଥାନୋଜେନିକ୍ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, ରୋମନ୍ଥକାରୀ ପାକସ୍ଥଳୀ, ପାଣିଭରା ଧାନ କ୍ଷେତରେ କିଣ୍ୱନ (ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ)
5. PAN ଏବଂ O_3



ଟିପ୍ପଣୀ

33.3.

1. କୁହୁଡି ଓ ଧୂଆଁ ଜନିତ ଅନ୍ଧକାର
2. O_3 ଏବଂ PAN
3. SO_2 ଓ NO_2
4. CO_2, NO_2, CH_4, CFC, ହାଲନ୍‌ସ
5. ପ୍ରଶୀତ୍ରକ, ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର
6. ସେମାନଙ୍କୁ ଧୀରେ ଧୀରେ କ୍ଷୟ କରିଥାଏ
7. ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଇନ୍ଧନ ବ୍ୟବହାରରେ ହ୍ରାସ ଘଟାଇବା ଏବଂ ପରିଷ୍କାର ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଇନ୍ଧନର ଉପଯୋଗ ଓ ପ୍ରଦୂଷଣର କୁ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବା ।