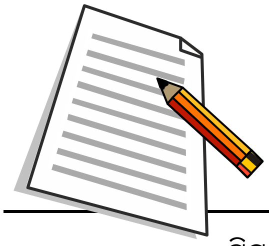


ଟିପ୍ପଣୀ

36

ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣ (Radioactive pollution)

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ କେତେକ ଭାରୀଧାତୁର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ ଓ ଏହି ପ୍ରଭାବକୁ କିପରି ହ୍ରାସ କରାଯାଇପାରିବ ସେ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବିକିରଣ (Radiation) ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା, ଯାହା ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ । ଅସ୍ଥାୟୀ ଭାରୀ ପରମାଣୁ ନାଭିକ (Nuclei) ର ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟ ହେତୁ ଏହି ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବରେ ଜୀବକୋଷ ଓ ପରିବେଶର କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ ।

କୃତ୍ରିମ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର, ଆଣବିକ ଅସ୍ତ୍ରର ବିକାଶ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ନାଭିକୀୟ ରିଆକଟ୍‌ରର ସ୍ଥାପନ ହେତୁ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣ ପାଇଁ ଚିନ୍ତା ବଢ଼ିଯାଇଛି । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଉଭୟ ପ୍ରାକୃତିକ ଓ ମାନବ ସୃଷ୍ଟି ଉତ୍ସରୁ ବାହାରୁଥିବା ନାଭିକୀୟ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ପରିବେଶର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଂକଟ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନାର ସୁରକ୍ଷିତ ବିନିଯୋଗ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋଚନା କରାହେବ ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠକରିବା ପରେ ତୁମେ :

- ବିଭିନ୍ନ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଉତ୍ସର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାରିବ ;
- ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା ଏବଂ ନାଭିକୀୟ ଦୁର୍ଘଟଣାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଉତ୍ପାଦକର ତର୍ଜମା କରି ପାରିବ ;
- ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ମାନବ ଶରୀର ଉପରେ ପକାଉଥିବା କୁ ପ୍ରଭାବର ଗଣନା କରିପାରିବ ;
- ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣର ବିଭିନ୍ନ ନିରାକରଣ ଉପାୟର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିପାରିବ ଏବଂ
- ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ସୁରକ୍ଷା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ନିୟମକୁ ସୂଚୀବଦ୍ଧ କରି ପାରିବ ।

36.1. ବିକିରଣ ଓ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଅବକ୍ଷୟ

ବିକିରଣ ଏକ ଶକ୍ତି ଅଟେ, ଯାହା ଅନ୍ତଃରିକ୍ଷରେ ଗତି କରୁଥାଏ । ବିକିରଣ ଶକ୍ତି, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ (ବିକିରଣ) କିମ୍ବା ଶକ୍ତି କଣିକା ସ୍ରୋତ (ଯାହା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ନିରପେକ୍ଷ ହୋଇପାରେ) ରୂପରେ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

ବିକିରଣ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ ।

1. ଅନାୟନୀକରଣ ବିକିରଣ
2. ଆୟନୀ କରଣ ବିକିରଣ

ଦୀର୍ଘ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ ଅନାୟନୀ କରଣ ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ତରଙ୍ଗ ଯେଉଁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରିଥାଏ, ସେଥିରେ ଥିବା ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁକୁ ଉତ୍ତେଜିତ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ତରଙ୍ଗର ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଥାଏ, ଫଳରେ ସେମାନେ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହୁଅନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡିକୁ ଆୟନୀକରଣ କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ନଥାଏ ।

ଟିପ୍ପଣୀ

ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣ ହେଉଛି ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଯଥା - କମ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମି, ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିଶାଳୀ α ଓ β ରଶ୍ମି ଯେଉଁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରେ ସେଥିରେ ଥିବା ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁକୁ ଆୟନୀକରଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ ଆୟନରେ ପରିଣତ କରେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ଆଲ୍‌ଫା (α), ବିଟା (β) ଓ ଗାମା (γ) ବିକିରଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଅସ୍ଥିର ନାଭିକ (Nuclei) ସ୍ୱତଃ ପ୍ରବୃତ୍ତ ଭାବରେ କ୍ଷୟ ହୋଇ ଏହି ପ୍ରକାର ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ କରେ । ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମୀ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅଣତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରି ଅସ୍ଥିର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ କରେ, ଯେଉଁମାନେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଛାଡ଼ିଥାଆନ୍ତି ।

36.2. ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣ ଓ ତାହାର ଉତ୍ସ

ସଜୀବମାନେ ସଦାସର୍ବଦା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବରେ ଆସି ଥାଆନ୍ତି, ଯାହାକୁ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ । ଯଦି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ ସୀମାରୁ ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧିପାଏ, ତେବେ ଏହା ଜୀବ ମାନଙ୍କର କ୍ଷତି ସାଧନ କରିଥାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକରୁ ବାହାରୁଥିବା ବିକିରଣର କ୍ଷତି କାରକ ସ୍ତରକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣ କୁହାଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଦୁଇଟି ଉତ୍ସ ଅଛି ଯଥା- ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ ଓ ମାନବ ସୃଷ୍ଟି ଉତ୍ସ ।

36.2.1. ବିକିରଣର ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ :

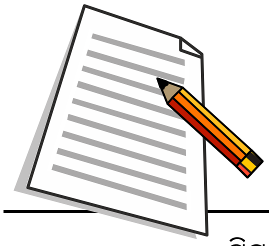
i) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣର କେତୋଟି ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଇଉରାନିୟମ୍ ଖନନ ସମୟରେ ରାଡନ ଗ୍ୟାସ (Radon) ନିରନ୍ତର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । ରାଡନ - 222 $\left(t_{\frac{1}{2}} = 382\ day\right)$ ର ଜନକ ରେଡିୟମ 226, ଯାହାର ଅର୍ଦ୍ଧଆୟୁ କାଳ 1602 ବର୍ଷ । ରେଡିୟମ୍ - 226, ଇଉରାନିୟମର ସମସ୍ଥାନିକ ସହ ମିଶିକରି ଥାଏ ଏବଂ ବହୁଳ ଭାବରେ ପଥର, ସ୍ତରୀୟଶୀଳା ଏବଂ ମାଟିରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମସ୍ତ ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣକୁ ପ୍ରାକୃତିକ କିମ୍ବା ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ ।

ii) ମହା ଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଅତି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ ଆୟନୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଅଟେ । ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଆମ ଛାୟାପଥରେ ଥିବା ତାରାମାନଙ୍କର ମୁଖ୍ୟତଃ ଅନ୍ତଃ ସ୍ଥଳରେ ଘଟୁଥିବା ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେତୁ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ମହାଶୂନ୍ୟରୁ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ନିରନ୍ତର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ।

iii) ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନିକ ଯଥା ରାଡନ - 222, ମାଟିରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଏହା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉତ୍ସ ଅଟେ ।

iv) ଇଉରାନିୟମ୍, ଥୋରିୟମ୍, ରେଡିୟମ୍, ପୋଟାସିୟମ୍ ସମସ୍ଥାନିକ (K - 40) ଏବଂ କାରବନ୍ (C- 14) ପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ସ୍ଥଳ ମଣ୍ଡଳରେ (lithosphere) ଥାଆନ୍ତି । ମାଟିରେ ଥିବା ପୋଟାସିୟମ - 40 ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସୃଷ୍ଟିକରିଥାଏ । ସେହି ମାଟିରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ଶସ୍ୟରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ, କାର୍ବନ - 14 ଏବଂ ପୋଟାସିୟମ - 40 ଥାଏ । ଜଳ ଯେତେବେଳେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ଥିବା ମାଟି ଓ ପଥର ମଧ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ତାହା ବିଭିନ୍ନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ସଂଦୁଷିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଆମେ ପ୍ରାକୃତିକ ବିକିରଣ ଥିବା ଏକ ପରିବେଶରେ ବାସ କରୁଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ରହିଛି । ଯେହେତୁ ବିକିରଣ ମାତ୍ରାର ସ୍ତର ସାଧାରଣତଃ ଖୁବ୍ ନୀଚରେ ଥାଏ ତାହା କ୍ୱଚିତ୍ କ୍ଷତି କରିଥାଏ । ଏହି ଅଳ୍ପ ସ୍ତରର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଯାହାକି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନରେ ଥାଏ, ତାହାକୁ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ ।



ଟିପ୍ପଣୀ

36.2.2. ମାନବ ସୃଷ୍ଟ ବିକିରଣର ଉତ୍ସ

ଉତ୍ସରେ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣର ବୃଦ୍ଧି ମନୁଷ୍ୟର ନିମ୍ନଲିଖିତ କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ଯୋଗୁ ହୋଇଥାଏ :

(i) **ରୋଗ ନିରୂପଣ ଓ ରୋଗ ଚିକିତ୍ସାରେ ଅନୁପ୍ରୟୋଗ (Doagnostic medical application)** : ବିକିରଣର ପ୍ରୟୋଗ ରୋଗ ନିରୂପଣ ଓ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ କରାଯାଇଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ବିକିରଣ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ C.T କ୍ରମବିକ୍ଷଣ (Scan)ରେ ରଞ୍ଜନ - ରଶ୍ମିର ଉପଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । କର୍କଟରୋଗ ଚିକିତ୍ସାରେ ଗାମା ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ସମସ୍ତ ପଦ୍ଧତିରେ ଆମେ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଉଁ ।

(ii) **ନାଭିକୀୟ ପରୀକ୍ଷା :** ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କରାଯାଉଥିବା ନାଭିକୀୟ ବିସ୍ଫୋରଣ, ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର ପୃଷ୍ଠଭୂମିକ ବିକିରଣ ବୃଦ୍ଧିର ଉତ୍ତରଦାୟୀ ଅଟେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ନାଭିକୀୟ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଉଥିବା ସମୟରେ ବହୁପରିମାଣର ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର 6 ରୁ 7 କି.ମି. ଉଚ୍ଚରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଭାସି ବୁଲନ୍ତି ଏବଂ ପବନ ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷଣ ସ୍ଥାନରୁ ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପିଯାଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଅନେକ ସମୟରେ ବର୍ଷାଦ୍ୱାରା ତଳେ ଜମିଯାଏ ଏବଂ ମାଟି ଓ ଜଳ ସହିତ ମିଶିଯାଏ । ଏଠାରୁ ଏହା ସହଜରେ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ପଶେ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ଜମାହୋଇ ରହେ ଓ ଗମ୍ଭୀର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ନାଭିକୀୟ ପରୀକ୍ଷଣ କାଳରେ କେତେକ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନିକ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ମାନବ ଶରୀରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ ।

ଭାରତ ଏହାର ନାଭିକୀୟ କୌଶଳ (Device) (12 ଟନ ଟ୍ରାଇନାଇଟ୍ରୋ ଟଲୁଇନ୍ ସହ ସମାନ) କୁ 1974 ମସିହାରେ ପୋଖରାନ ନିକଟସ୍ଥ ଥର ମରୁଭୂମି ମାଟିତଳ ସୁଡଙ୍ଗରେ 107 ମିଟର ଗଭୀରତାରେ ବିସ୍ଫୋରଣ କରିଥିଲା । କୌଣସି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ବାହାରି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ମିଶିଥିବାର ନଜିରନଥିଲା । ଭାରତ ପୁନର୍ବାର ମେ 1998 ରେ ନାଭିକୀୟ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲା ଯେଉଁଥିରେ କୌଣସି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଧୂଳିକଣା ପରିବେଶରେ ପ୍ରବେଶ କରି ନଥିଲା ।

(iii) **ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟର :** ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟର ଏବଂ ଅନ୍ୟକିଛି ନାଭିକୀୟ ସୁବିଧା ସାଧାରଣ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ମଧ, ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହେଉଥାଏ । ଏପରିକି ଉତ୍ତମ ଗଠନ, ଠିକ ପରିଚାଳନା ଏବଂ କୌଶଳର ପ୍ରୟୋଗ ସତ୍ତ୍ୱେ କିଛି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ନିୟମିତ ବାୟୁ ଓ ଜଳରେ ମିଶିବାର ଭୟ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ପରନ୍ତୁ ନିଃସରଣର ବିପଦ ଦୁର୍ଘଟଣା କାରଣରୁ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥମାନ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଆୟନୀୟ ବିକିରଣର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଆକସ୍ମିକ ଦୁର୍ଘଟଣା 1986 ରେ USSR ର ଚେରନୋବିଲ୍ ନାଭିକୀୟ ପାୱାର ପ୍ଲାଣ୍ଟରେ ଏବଂ 1979 ରେ USA ର "ଥ୍ରିମାଇଲ୍ ଆଇଲାଣ୍ଡ ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ରରେ" ଘଟିଥିଲା ।

ନାଭିକୀୟ ପାୱାର ଉଦ୍ୟୋଗ ଇତିହାସରେ 1979 ମସିହାରେ ମିଡିଲ୍‌ଟାଉନ୍ (USA) ରେ ଥିବା ଥ୍ରିମାଇଲ ଆଇଲାଣ୍ଡ ପ୍ଲାଣ୍ଟର ଏବଂ 1986 ମସିହାରେ ଚେରେନୋବିଲ୍ ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତକେନ୍ଦ୍ର (USSR)ରେ ଘଟିଥିବା ଦୁର୍ଘଟଣା ମହାବିନାଶକ ଥିଲା । ଉଭୟ ଘଟଣାରେ ଏକାଧିକ ଲୋକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ଅନେକ ତ୍ରୁଟି କାରଣରୁ ନାଭିକୀୟ ଅନ୍ତସ୍ଥଳର ତାପମାତ୍ରା ଅତ୍ୟଧିକ ବଢ଼ିଯାଇଥିଲା । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିକିରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଯାଇଥିଲା । "ଥ୍ରିମାଇଲ୍ ଆଇଲାଣ୍ଡ" ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟରର ନିଃସରଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅଳ୍ପ ଥିଲା, ତେଣୁ ଏଥିରେ କର୍ମଚାରୀ ବା ଲୋକମାନଙ୍କର ହଠାତ୍ କୌଣସି କ୍ଷତି ଘଟିନଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଚେରନୋବିଲ୍‌ରେ ଘଟିଥିବା କ୍ଷରଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅଧିକ ଥିଲା ଫଳରେ ଅନେକ କର୍ମଚାରୀଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ବିକିରଣ ଇଉରୋପର ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳକୁ ବ୍ୟାପିଯାଇଥିଲା ।

ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ରିଆକ୍ଟର ମଧରେ ଥିବା କେତେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଇନ୍ଧନକୁ ଅନ୍ୟ କେତେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ କ୍ଷୁଦ୍ରାଂଶରେ ପରିବର୍ତ୍ତିନ କରେ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟଧିକ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ଫଳରେ ରିଆକଟରର ଅନ୍ତଃସ୍ଥଳରେ ଥିବା ଇନ୍ଧନ ରଡକୁ ତରଳିବାକୁ ନଦେବା ପାଇଁ ସେଠାରେ ଜଳ ପ୍ରବାହ କରାଯାଇଥାଏ । ଦୁର୍ଘଟଣାବଶତଃ ଯଦି ଏହା ତରଳିଯାଏ ତେବେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷତିକାରକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ପରିବେଶରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଗମ୍ଭୀର ଦୁର୍ଘଟଣାକୁ ଏଡ଼ାଇଦେବା ପାଇଁ ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟର ଏପରି ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ରିଆକଟ୍ର ଫାଟିଯିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ ।

ଯଦିଓ ଅନ୍ତଃସ୍ଥଳ ତରଳିବା ଅସମ୍ଭବ କିନ୍ତୁ ଏହାର ମଧ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କେତେକ ତ୍ରୁଟି ଯୋଗୁ ଶୀତଳକର କ୍ଷୟ ରିଆକ୍ଟର ଅନ୍ତଃସ୍ଥଳକୁ ଅତ୍ୟଧିକ ଗରମ କରିଦିଏ, ଫଳରେ ଇନ୍ଧନ ରଡ୍ ତରଳିଯାଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ସମ୍ଭାବନା ହେଉଛି, ରିଆକ୍ଟର ପାତ୍ର ମଧରେ କିଛି ଗ୍ୟାସ ବା ଉଭୟ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ସଂଗଠିତ ହୋଇ ରିଆକଟ୍ର ଛାତକୁ ଉଡାଇ ଦିଏ ଏବଂ ବହୁଳ ପରିମାଣର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ପରିବେଶରେ ମିଶିଯାଏ, ଫଳରେ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ଲୋକ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରନ୍ତି ।

(iv) **ନାଭିକୀୟ ବିସ୍ଫୋରଣ:** ନାଭିକୀୟ ବିସ୍ଫୋରଣ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିପଦର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ସ ଅଟେ । ଜାପାନର ନାଗାସାକି ଏବଂ ହିରୋସୀମାରେ ଘଟିଥିବା ପରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣର ପ୍ରଭାବ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭୁଲି ହୋଇନାହିଁ ।

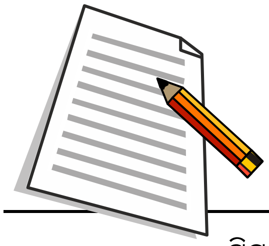
(v) **ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା:**

ଯେତେବେଳେ ଇଉରାନିୟମ - 235 ନିୟୁକ୍ଲିୟସ ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟର ମଧରେ ବିଭାଜିତ ହୁଏ ତାହାର ବିଖଣ୍ଡିତ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ, ଯାହା ମଧ ଅତ୍ୟନ୍ତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ।

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}K_r + 3^{1}_{0}n + Energy$$

ଯେହେତୁ ଗୋଟିଏ ଇଉରାନିୟମ ପରମାଣୁ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟିକରେ, ତେଣୁ ପୃଥିବୀରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଇଉରାନିୟମ - 235 ର ଅର୍ଦ୍ଧ ଆୟୁକାଳ 700 ମିଲିୟନ ବର୍ଷ ଠାରୁଅଧିକ । ଏହାର କେତେକ ବିଖଣ୍ଡିତ ଉତ୍ପାଦ ର ଅର୍ଦ୍ଧ ଆୟୁକାଳ କମ୍ ଅଟେ ଓ ଇଉରାନିୟାମ୍ ଠାରୁ ଅଧିକ ଶୀଘ୍ର ବିଖଣ୍ଡିତ ହୁଏ ଏବଂ ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରର ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ କରେ । ଏହି ଉତ୍ପାଦର ଅବକ୍ଷୟର ହାରକୁ ବଢାଇବା ବା କମାଇବା ପାଇଁ କୌଣସି ପଦ୍ଧତି ନାହିଁ । ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷଧରି ନାଭିକୀୟ ରିଆକଟର୍ର ଆବର୍ଜନା କ୍ଷତିକାରକ ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ କରୁଛି । ଯେହେତୁ ଏହି ରେଡିଓ ନିଉକ୍ଲାଇଡ୍‌କୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେବାର କୌଣସି ଉପାୟ ନାହିଁ ତେଣୁ ମଣିଷ ପ୍ରତି କମ୍ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଇବା ଲକ୍ଷ୍ୟରଖି ସେଗୁଡିକୁ ପୃଥିବୀର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ସଂଗୃହୀତ କରି ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ - 239 ଅନ୍ୟ ଏକ ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା । ଇଉରାନିୟମ୍ ବିଖଣ୍ଡନ ସମୟରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ - 239 ସମସ୍ଥାନିକ ଉପଜାତ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଆଲଫା କଣିକା ନିର୍ଗତ କରେ ଓ ଏହାର ଅର୍ଦ୍ଧ ଆୟୁ 24000 ବର୍ଷ ଅଟେ । ପ୍ରାୟ 1000 ବା ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ବର୍ଷ ପରେ ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟରର ଇନ୍ଧନ ରଡର ମୁଖ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଏବଂ ସେହି ଭଳି ଭାରୀ ମୌଳିକ ଧାତୁର ହୋଇଥାଏ, କାରଣ ଏହି ସମୟ ମଧରେ ବିଭାଜନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ଆୟୁକାଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ନିଉକ୍ଲାଇଡ୍ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଅବକ୍ଷୟ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ଅତ୍ୟନ୍ତ ଭୟଙ୍କର ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ମଧରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ଅନ୍ୟତମ । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ ମିଳେ ନାହିଁ । ଏହି ମୌଳିକ ନାଭିକୀୟ ରିଆକ୍ଟର୍ କିମ୍ବା ନାଭିକୀୟ ଅସ୍ତ୍ର ତିଆରି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଅଧୁନା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ପ୍ଲୁଟୋନିୟମର



ଯତ୍ନ, ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ପାଇଁ, ଆମର ଭବିଷ୍ୟତ ବଂଶଧର ମାନଙ୍କୁ ନେବାକୁ ହେବ । ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଆବର୍ଜନାକୁ କମାଇବାର ସାଧାରଣ ଉପାୟ ହେଉଛି, ଯେତେ ସମ୍ଭବ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ସାନ୍ଦ୍ରତାକୁ ବଢ଼ିବାକୁ ନଦେବା । କେବଳ ନିମ୍ନସ୍ତରର ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତା ଥିବା ଆବର୍ଜନା ପରିବେଶକୁ ଛଡାଯାଇପାରେ ।

ରାଡନ୍ ପଥର ଓ ମାଟି ମଧରେ ବିସରିତ ହୋଇ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ । ରାଡନ୍ ଥରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଲାପରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ଶରୀର ମଧକୁ ଯାଏ । ରାଡ଼ନ୍‌ର ସୀସାକୁ ରୂପାନ୍ତରଣ ବହୁତ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ, କାରଣ କଠିନ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ କଣିକା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରେ ଅଟକି ଯାଏ ଏବଂ ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷତିକାରକ ହୋଇଥାଏ ।

(vi) ନାଭିକୀୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ :

ଅନେକ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥକୁ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କରି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ ନିଷ୍କର୍ଷଣ କରାଯାଏ । ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକର ଅନେକ ଯୌଗିକ ମଧ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କରାଯାଏ । ଯେଉଁମାନେ ଏହି ସବୁ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଅଧିକ ବିପଦ ଥାଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 36.1

1. ଆୟନିକରଣ ବିକିରଣ କ'ଣ ?

2. ପ୍ରକୃତିରେ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣର ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ଉତ୍ସର ନାମ ଲେଖ ।

3. ମନୁଷ୍ୟକୃତ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷଣର ତିନୋଟି ଉତ୍ସର ନାମ କୁହ ।

4. ଅତୀତର କେଉଁ ଦୁଇଟି ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ମାତ୍ରାଧିକ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ହୋଇଥିଲା ?

5. ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ଇଉରାନିୟମ - 235 କୁ ଆଘାତ କଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?

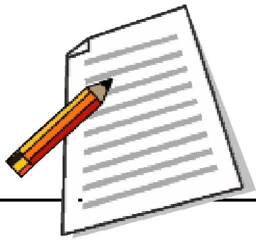
36.3. ମାନବ ଶରୀର ଉପରେ ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣର ଜୈବିକ ପ୍ରଭାବ

ଗତ କେତେ ଦଶନ୍ଧି ଧରି ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଥିବା ଲୋକଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅତିମାତ୍ରାରେ ବଢିଯାଇଛି । ଇଉରାନିୟମ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର ଖନନରେ ଲିପ୍ତ ଲୋକମାନେ, γ - ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ଚିକିତ୍ସିତ ହେଉଥିବା ରୋଗୀ, ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନିକ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଟେକ୍‌ନିସିଆନ୍‌ମାନେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଛନ୍ତି । ମାନବ ଶରୀର ଉପରେ ବିକିରଣର ଭୟାବହତା ଜଣାପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ସହିତ କାମ କରୁଥିବା କର୍ମଚାରୀମାନେ ଅସାବଧାନ ଥିଲେ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କର୍କଟ ରୋଗର ଶିକାର ହେଉଥିଲେ । 1920 ମସିହାରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଯେଉଁ କର୍ମଚାରୀମାନେ ଫସ୍‌ଫୋରେସେଣ୍ଟ୍ ରେଡିୟମ୍ ପ୍ରଲେପ ଲାଗିଥିବା ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ସେମାନେ ଅସ୍ଥି କର୍କଟରୋଗରେ ପିଡ଼ିତ ହେଉଥିଲେ ।

ଯେକୌଣସି ପ୍ରକାରର ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣ (α ଏବଂ β କଣିକା, γ -ରଶ୍ମି ଓ ରଞ୍ଜନ -ରଶ୍ମି)ର ପ୍ରଭାବ କ୍ଷତିକାରକ ଏବଂ ଏହା ମଧ ଘାତକ ହୋଇପାରେ । ଏହାର ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ରହିଛି :

i) ଆନୁବଂଶିକ (Genetic) ଏବଂ

ii) ଅଣ - ଆନୁବଂଶିକ (nongenetic) ବା ଶରୀରର କ୍ଷତି



ଟିପ୍ପଣୀ

ଅନୁବଂଶିକ କ୍ଷତିରେ ଜିନ୍ ଓ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିପାରେ । ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଭବିଷ୍ୟତ ବଂଶଧର ମାନଙ୍କ ଶାରିରୀକ ବିକୃତିରୁ ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଏ । ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ, ଅର୍ଥାତ ଆନୁବଂଶିକ ସୂଚନା ରଖୁଥିବା DNA (deoxyribonucleic acid) ଅଣୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ବିଭାଜନକୁ **ଉତ୍‌ପରିବର୍ତ୍ତନ (mutation)** କୁହାଯାଏ ।

ଅଣ - ଆନୁବଂଶିକ ପ୍ରଭାବରେ କ୍ଷତି ତୁରନ୍ତ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ଯଥା ଜନ୍ମରୁ ବିକୃତି, ଜଳାପୋଡ଼ା, କେତେକ ପ୍ରକାର ରକ୍ତକର୍କଟ, (Leukomia), ଗର୍ଭପାତ, ଟିଉମର, ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଅଙ୍ଗରେ କର୍କଟରୋଗ ଏବଂ ପ୍ରଜନନ ସମସ୍ୟା ।

ସାରଣୀ 36.1 ଜୀବ ଉପରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ

ବିକିରଣର ପ୍ରକାର	ଶରୀର ଉପରେ ପ୍ରଭାବ
α - କଣିକା	ସାଧାରଣତଃ ଏହା ଚର୍ମକୁ ଭେଦକରି ଯାଇପାରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଉତ୍ସ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଥିଲେ ତାହା ଅସ୍ଥି ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ର କ୍ଷତି କରେ ।
β - କଣିକା	ଚର୍ମ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ କିନ୍ତୁ ପେଶୀରେ କ୍ଷତି କରିନଥାଏ । ତାହା ଚର୍ମ ଓ ଆଖିର (ମୋତିଆ ବିନ୍ଦୁ) କ୍ଷତି କରେ ।
γ - ବିକିରଣ	ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ସହଜରେ ପଶି ବାହାରି ଯାଏ । ତାହା କୋଷ ଗଠନରେ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଏ ।
ରଞ୍ଜନ -ରଶ୍ମି	ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରିପାରେ ଏବଂ ଅସ୍ଥି ବ୍ୟତୀତ ଶରୀରର ପେଶୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରିଯାଏ । ଏହା କୋଷ ମାନଙ୍କର କ୍ଷତି କରେ ।

36.4. ବିକିରଣ ମାତ୍ରା ଓ ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବ

ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଜୈବିକ କ୍ଷତି ନିମ୍ନଲିଖିତ କାରଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

i) ଜୈବିକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବିକିରଣ ପଡୁଥିବା ସମୟ (time of exposure)

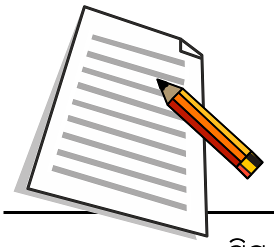
ii) ବିକିରଣର ତୀବ୍ରତା

iii) ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣର ପ୍ରକାର (ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଭେଦ କରିବାର ଶକ୍ତି)

iv) ମାନବ ଶରୀରର ଭିତର ବା ବାହାର ଅଂଶରୁ ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ।

ଏହି କାରକ ମାନଙ୍କର ଶୋଷିତ ମାତ୍ରାକୁ ପ୍ରତୀକ D ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ, ଯାହା ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ଅଂଶରେ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇଥିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଓ ଶରୀରର ଯେଉଁ ଅଂଶ ବିକିରଣକୁ ଶୋଷଣ କରିଛି ତାହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅନୁପାତ ସହ ସମାନ । MKS ଏକକରେ ଅବଶୋଷିତ ମାତ୍ରା 'ଗେ' (Gy) । ଏକ Kg ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉପରେ ଏକ Joule ଶକ୍ତି ଗଚ୍ଛିତ ହେଲେ ତାହାକୁ ଏକ ଗେ (Gy) କୁହାଯାଏ । ଅବଶୋଷିତ ମାତ୍ରାର ପାରମ୍ପରିକ ଏକକ ହେଉଛି rad (radiation absorbed dose) । ଏକ rad, 0.01 Gy ସହିତ ସମାନ । ଗୋଟିଏ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ଘଟୁଥିବା ଜୈବିକ କ୍ଷତି କେବଳ ଯେ ଜମା ହୋଇଥିବା ସାମଗ୍ରିକ ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ତା ନୁହେଁ, ଏହା ମଧ୍ୟ କଣିକାଟି ଏକକ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରାନ୍ତ କରୁଥିବା ସମୟରେ ଶକ୍ତି କ୍ଷୟର ହାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ α - କଣିକା ପ୍ରତି ଏକକ ଶକ୍ତି ଜମାହେବାରେ ଯେଉଁ କ୍ଷତି ଘଟାଏ ତାହା ଇଲେକଟ୍ରନ୍ (β - କଣିକା) ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଏହି ପ୍ରଭାବକୁ ଗୁଣବତା କାରକ ରୂପରେ Q ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ, ଯାହା ଇଲେକଟ୍ରନ ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟ ଓ ଆଲଫା କଣିକା ପାଇଁ 20 ।

ଜୈବିକ ପ୍ରଭାବ ମାନବୀୟ ତୁଲ୍ୟାଙ୍କ ମାତ୍ରା H ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଏ, ଯାହା ଅବଶୋଷିତ ମାତ୍ରା D ଓ ଗୁଣବତା କାରକ Q ର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନ, ଅର୍ଥାତ୍ $H = QD$ । ମାନବୀୟ ତୁଲ୍ୟାଙ୍କ ମାତ୍ରା M.K.S. ଏକକରେ ସିଏଭର୍ଟ (Sv) କୁହାଯାଏ । ମାନବୀୟ ତୁଲ୍ୟାଙ୍କ ମାତ୍ରାର ପାରମ୍ପରିକ ଏକକ ହେଉଛି ମନୁଷ୍ୟଠାରେ ବିକିରଣ ତୁଲ୍ୟାଙ୍କ (radiation equivalent in man)



ଟିପ୍ପଣୀ

1 rem = 0.01Sv । ଆମେ ପ୍ରତି ଦିନ ପୃଷ୍ଠଭୂମିରୁ ଯେଉଁ କମ୍ ମାତ୍ରାର ବିକିରଣ (< 1 rem) ଗ୍ରହଣ କରୁ, ଘଟୁଥିବା କ୍ଷତିକୁ କୋଷ ଶୀଘ୍ର ମରାମତି କରି ଦିଏ । ଉଚ୍ଚ ମାତ୍ରାର ବିକିରଣ କ୍ଷତିକୁ (100 rem ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) କୋଷ ମରାମତି କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇନପାରେ, ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କୋଷଟି ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଏ ବା ମରିଯାଏ । ଯେଉଁ କୋଷ ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ, ତାହାର ବିଭାଜନ ହୋଇ ଅସ୍ୱାଭାବିକ (abnormal) କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଯାହା, କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ସାରଣୀ 36.1 ରେ ଶରୀର ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଏହି ବିକିରଣ ପ୍ରାକୃତିକ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଉତ୍ସରୁ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

ଆଲଫା (α) ଏବଂ ବିଟା (β) କଣିକା ମାତ୍ରାଧିକ ଭାବରେ ଚର୍ମ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଚର୍ମରେ ପୋଡ଼ାଜଳା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଚର୍ମଭେଦକରି ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କ୍ଷତି କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଯଦିଓ ଆଲଫା କିମ୍ବା ବିଟା କଣିକା ନିର୍ଗତ କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନିକ ଶରୀର ମଧକୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ତେବେ ସେହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପେଶିର ସାଂଘାତକ କ୍ଷତି କରିଥାଆନ୍ତି । ସେମାନେ କୋଷର ନକଲ (replication) ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି ଏବଂ ଆବୁ (Tumor) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । କଣିକା ଦ୍ୱାରା ଶରୀର ମଧରେ ଘଟୁଥିବା କ୍ଷତିର ପରିମାଣ ସମାନ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଆଲଫା କଣିକା ଦ୍ୱାରା ଘଟୁଥିବା କ୍ଷତିଠାରୁ କମ୍ । ଗାମା (γ) ରଶ୍ମି ଏବଂ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିର ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଭେଦ କରିବାର ଶକ୍ତି ଏତେ ଅଧିକ ଯେ ସେମାନେ ଶରୀର ମଧରେ ସହଜରେ ଗତି କରପାରନ୍ତି ଏବଂ ଶରୀର ମଧରେ କ୍ଷତି ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି ।

ଦ୍ରୁତ ବର୍ଦ୍ଧମାନ ଭ୍ରୁଣର ପେଷି ଅଧିକ ସଂବେଦନଶୀଳ, ତେଣୁ ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ ନହେଲେ ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାମାନେ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତା ଏବଂ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ଯଦିଓ ଚିକିତ୍ସା ପଦ୍ଧତିରେ ନିମ୍ନମାତ୍ରାର ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ କିନ୍ତୁ ଏହାର ବାରମ୍ବାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣର ମାତ୍ରାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସଂକଟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ । କର୍କଟରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ରେଡିଓ - ସମସ୍ଥାନିକ ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି ବିକିରଣର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତା ମାତ୍ରାରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ ।

ମହାଜାଗତିକ ବିକିରଣରୁ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି କେତେ ମାତ୍ରାର ବିକିରଣ ଗ୍ରହଣ କରୁଛି, ତାହା ସେ ସମୁଦ୍ର ପତନଠାରୁ କେତେ ଉଚ୍ଚରେ ରହୁଛି ତାହା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଉଚ୍ଚତାରେ 2000 ମିଟର ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ତେବେ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷରୁ ଆସୁଥିବା ମହାଜଗତିକ ରଶ୍ମି କାରଣରୁ ବିକିରଣ ମାତ୍ରା ଦୁଇଗୁଣ ବଢ଼ିଯାଏ । ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବା ବିଳମ୍ବରେ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ :36.2

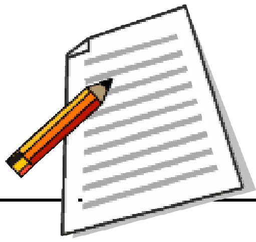
1. ବିକିରଣ ବିଶୋଷିତ ମାତ୍ରା (rad) କହିଲେ କଣ ବୁଝ ?
2. ବିକିରଣ ମାନବ ଶରୀର ଉପରେ କି ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ?
3. କେଉଁ କେଉଁ କାରକ ମାନଙ୍କ ଉପରେ ଜେତଷ୍କ୍ରିୟ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ଜୈବିକ କ୍ଷତି ନିର୍ଭର କରେ ?

36.5. ନାଭିକୀୟ ବିକିରଣରୁ ରକ୍ଷାପାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଶେଧକ ଉପାୟ

ଉଭୟ ପ୍ରାକୃତିକ ଓ କୃତ୍ରିମ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବକୁ ହ୍ରାସ କରିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରତିଶେଧକ ଉପାୟମାନ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ ।

(i) ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ ।

(ii) ନାଭିକୀୟ ରିଆକଟ୍‌ର ମାନଙ୍କରେ ସଂବୃତ ଚକ୍ର ଶୀତଳକ ପ୍ରଣାଳୀ ଲଗାଯିବା ଉଚିତ୍, ଯାହା ଫଳରେ ଶୀତଳକରୁ ବିକିରଣ କ୍ଷରଣ ହେବ ନାହିଁ ।



(iii) ନାଭିକୀୟ ରିଆକଟ୍‌ର କିମ୍ବା ନାଭିକୀୟ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଯେଉଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆବର୍ଜନା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହାକୁ, ଏପରି ପରିଚାଳନା କରିବ ଯାହାଦ୍ୱାରା ତାହା କମ୍ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଇବ । ପ୍ରଥମେ ଆବର୍ଜନାକୁ ଅସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଜମା କରି ରଖିବା ଯାହାଦ୍ୱାରା, ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଅତିଶୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପ୍ରାକୃତିକ କ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ହ୍ରାସ ପାଏ । ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନାକୁ ସର୍ବଦା ଦୁଇକାନ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଟ୍ୟାଙ୍କରେ ସିଲ୍ କରି ରଖିବା ଉଚିତ୍, ଫଳରେ କୌଣସି କ୍ଷୟ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ନାଭିକୀୟ ବିଖଣ୍ଡନ ହେତୁ ରିଆକଟ୍‌ରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କେତେକ ଦରକାରୀ ସମସ୍ଥାନିକକୁ ପୁନଃ ପ୍ରକ୍ରିୟା କରଣ ପ୍ଲାଣ୍ଟରେ ପୁନଃ ଚକ୍ରଣ କରାଯାଇପାରେ । ପରିଶେଷରେ ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନାକୁ ସାଇତି ରଖିବା ପାଇଁ ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ସ୍ଥାୟୀ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଚିରସ୍ଥାୟୀ ଗନ୍ତାଘର ସ୍ଥାପନା କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ପ୍ରସ୍ତାବ ଅନୁଯାୟୀ ଆବର୍ଜନାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପ୍ରାକୃତିକ ଇଉରାନିୟମ ଖଣିର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମିବାଯାଏ ସାଇତା ଯାଇପାରେ ।

(iv) ରେଡିଓ ସମସ୍ଥାନିକର ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବ୍ୟବହାର ଅତିକମ୍ ହେବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ବ୍ୟବହାର ହେବା ଉଚିତ୍; କାରଣ ରେଡିଓ ସମସ୍ଥାନିକ ଥରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲେ ତାହାକୁ କୌଣସି ଉପାୟରେ ନଷ୍ଟ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ଓ ଏଥିପାଇଁ ଅଧିକ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ ।

(v) ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ସଂଖ୍ୟା କମ କରାଯିବା ଉଚିତ୍, ଫଳରେ ରେଡିଓ ପ୍ରଦୂଷକ ନିର୍ଗମକୁ ସୀମିତ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

(vi) ବିଭାଜନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୀମିତ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ।

(vii) ନାଭିକୀୟ ଖଣିରେ ଆର୍ଦ୍ର ରଖି ଖନନ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ତାପରେ ଗର୍ତ୍ତକୁ ଠିକ୍‌ଭାବରେ ମୁଦ କରି ସୁରକ୍ଷିତ କରିବା ଉଚିତ୍ ଯାହା ଫଳରେ ବିକିରଣ ବାହାରି ପାରିବ ନାହିଁ ।

(viii) ରେଡିଓ ନିଉକ୍ଲାଇଡ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମିତ ଶିଳ୍ପଜାତ ଆବର୍ଜନାକୁ ଯତ୍ନ ସହକାରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ନିର୍ମିତ ଟ୍ୟାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରଖିବା ଦରକାର ।

(ix) ଯେଉଁସବୁ କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳିରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଉତ୍ସର୍ଜନର (emission) ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ସେଠାରେ ସୁଦୀର୍ଘ ଧୂଆଁନଳୀ ଏବଂ ବାୟୁ ଚଳାଚଳର ଉତ୍ତମ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିବା ଉଚିତ ।

(x) ଯେଉଁଠାରେ ମାଟିତଳୁ ରାଡ଼ନ୍ କ୍ଷରଣର ବିପଦ ଥାଏ, ସେଠାରେ ରାଡନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯିବା ଦରକାର ଏବଂ କୋଠାଘରେ ଓ ବାସଗୃହରେ ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

36.6. ସୁରକ୍ଷା ଉପାୟ ବିଷୟରେ ନିୟମ

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତ ଗତିବିଧିର ପ୍ରଶାସନିକ ସଂସ୍ଥା ହେଉଛି ପରମାଣବିକ ଶକ୍ତି ବିଭାଗ (Department of Atomic Energy) ଯାହା 1954 ମସିହାରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ନିରାପତ୍ତା ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ନାଭିକୀୟ ଅନୁଷ୍ଠାନ ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଚୟନ କରାଯାଇଥାଏ । ଅନେକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଗଠନ କରାଯାଇଥାଏ ଯାହା ରିଆକ୍‌ଟର ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରୁ ଥିବା ବିକିରଣକୁ ଅଟକାଇ ଥାଏ । କର୍ମଚାରୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥିବା ବିକିରଣର ମାତ୍ରାକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାସରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇଥାଏ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ବିଧାନୀକ ପରିଷଦ (Atomic Energy Regulatary Board)ର କର୍ମଚାରୀ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିକିରଣର ମାତ୍ରାର ସୀମା 30 ମିଲିସିଏଭର୍ଟ (mSv) ସ୍ଥିର କରିଛି । ଏହା International Commission on Radiological Protection (ICRP) ର ସହମତିରେ ଏହି ସୀମା ସ୍ଥିର କରାଯାଇଛି ।

ଆଟୋମିକ୍ ଏନର୍ଜି ରେଗୁଲେଟରୀ ବୋର୍ଡ, ଆଟୋମିକ୍ ଏନର୍ଜି କମିଶନର ଏକ ସ୍ୱୟଂଶାସିତ ସଂସ୍ଥା, ଯାହା ଆଟୋମିକ୍ ଏନର୍ଜି ଆକ୍ଟ 1962 ଅନୁସାରେ ଆଟୋମିକ୍ ଏନର୍ଜି ବିଭାଗର ସମସ୍ତ ସଂସ୍ଥାର ସମସ୍ତ ସାମ୍ବିଧାନିକ ଓ ସୁରକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟ ତଦାରଖ କରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ସମସ୍ତ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର

ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ, ନକ୍ସାଙ୍କନ, ନିର୍ମାଣ, ପରିଚାଳନା ଆଦି ସମସ୍ତ ବିଷୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ କ୍ଷମତା ପ୍ରାପ୍ତ ସଂସ୍ଥା ଅଟେ ।

ପାଠ୍ୟଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 36.3

1. ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଆବର୍ଜନାର ପରିଚାଳନ କିପରି କରାଯିବ ?

   ____

2. ନାଭିକୀୟ ଖଣିର ଗର୍ତ୍ତରୁ ନିର୍ଗତ ବିକିରଣରୁ ଆମେ ଆମକୁ କିପରି ସୁରକ୍ଷା ଦେଇ ପାରିବା ?

   ____

3. ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର କର୍ମଚାରୀମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ସୀମିତ ବିକିରଣ ମାତ୍ରା କେତେ ?

   ____

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- ପ୍ରାକୃତିକ ଓ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଉତ୍ସରୁ ନାଭିକୀୟ ବିକିରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶେ ।
- ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ରୋତରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିକିରଣ ୟୁରାନିୟମ ଓ ଅନ୍ୟ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକରୁ ଆସିଥାଏ ଯାହା ବିଘଟନ ପରେ ଅନ୍ୟ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ସମସ୍ଥାନିକ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରାଡନ୍ - 222 ଗ୍ୟାସ ମୁଖ୍ୟ ।
- ମନୁଷ୍ୟକୃତ ବିକିରଣର ଉତ୍ସ ଗୁଡିକ ହେଉଛି :-
  - i) ରେଡିଓ ସମସ୍ଥାନିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଚିକିତ୍ସା ନିଦାନ ପରୀକ୍ଷା
  - ii) ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ନାଭିକୀୟ ପରୀକ୍ଷଣ
  - iii) ଗବେଷଣା ଓ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ନାଭିକୀୟ ରିଆକଟର
  - iv) ନାଭିକୀୟ ଦୁର୍ଘଟଣା
  - v) ନାଭିକୀୟ ବିସ୍ଫୋରଣ
  - vi) ନାଭିକୀୟ ପଦାର୍ଥର ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଏହାର ପରିଚାଳନା
- ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ସାମାନ୍ୟରୁ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବ ପଡେ ଏବଂ ବେଳେବେଳେ ମୃତ୍ୟୁ ମଧ ହୋଇଯାଇପାରେ । କେତେକ କୁପ୍ରଭାବ ମଧ ଭବିଷ୍ୟତ ବଂଶଧର ମାନଙ୍କୁ ପାଖକୁ ଚାଲିଯାଏ ।
- ବିକିରଣ କ୍ଷରଣକୁ କମାଇବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପଦକ୍ଷେପ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦିଆଯାଇଛି ।

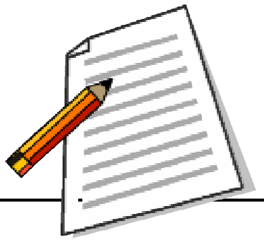
ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପ୍ରଦୂଷକପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ କି ?
2. କେଉଁ ପ୍ରକାର ବିକିରଣମାନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ ?
3. "ପୃଷ୍ଠ ଭୂମିକ ବିକିରଣ" ର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କର ?
4. ମନୁଷ୍ୟକୃତ ବିକିରଣ ପ୍ରଦୂଷଣର ଉତ୍ସ ଗୁଡିକ କ'ଣ ?
5. ଆୟନୀକରଣ ବିକିରଣର ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ କି ପ୍ରଭାବ ରହିଛି ?
6. ବିକିରଣର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ କେଉଁ ଉପାୟମାନ ରହିଛି ?

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

36.1.

1. କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ କିମ୍ବା ଚାର୍ଜିତ କଣିକା (α , ଓ β



ଟିପ୍ପଣୀ

କଣିକା) ଯାହା ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁର ଆୟନୀକରଣ କରିଥାଏ ।

2. ଖଣିଜର ଅବକ୍ଷୟ, ବାହ୍ୟଅନ୍ତରୀକ୍ଷରୁ ଆସୁଥିବା ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି, ପ୍ରକୃତିରେ ରହିଥିବା ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଅଣୁ (ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି) ।

3. ନାଭିକୀୟ ଆବର୍ଜନା, ନାଭିକୀୟ ରିଆକଟ୍‌ର, ନାଭିକୀୟ ଦୁର୍ଘଟଣା ।

4. 1979 ମସିହାରେ ମିଡଲ ଟାଉନ୍ (USA)ର "ଥ୍ରିମାଇଲଆଇଲାଣ୍ଡ" ରେ, ଏବଂ 1986 ମସିହାରେ ଚେର୍‌ନୋବିଲ୍ ନିଉକ୍ଲିଆର ପାଓ୍ୱାର ପ୍ଲାଣ୍ଟ (USSR)ରେ ଘଟିଥିବା ଦୁର୍ଘଟଣା ।

5. ଇଉରାନିୟମ - 235, ଦୁଇଟି ବିଭାଜନ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟିକରେ ଓ ତା ସହିତ ତିନୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ଏବଂ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ ହୁଏ । ବିଭାଜିତ ଉତ୍ପାଦ ମଧ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

$${}^{285}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}K_r + 3{}^{1}_{0}n + Energy$$

36.2.

1. ବିକିରଣ ବିଶୋଷଣ ମାତ୍ରା (rad) ଅବଶୋଷିତ ମାତ୍ରାର ଏକକ ଅଟେ । ଏହାକୁ ଶରୀରର କୌଣସି ଏକ ଅଂଶରେ ଜମାହୋଇଥିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଓ ଶରୀରର ଯେଉଁ ଅଂଶ ବିକିରଣକୁ ଅବଶୋଷଣ କରିଥାଏ ତାହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅନୁପାତ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଥାଏ ।

2. ମାନବ ଶରୀରରେ ଉଭୟ ପ୍ରଭାବ ଦେଖାଯାଇଛି : (i) ଆନୁବଂଶିକ ଏବଂ (ii) ଅଣ-ଆନୁବଂଶିକ (ଶରୀର କ୍ଷତି) । ଆନୁବଂଶିକ ପ୍ରଭାବ ଭବିଷ୍ୟତ ବଂଶଧରଙ୍କ ଠାରେ ଦେଖାଯାଏ । ଅଣ - ଆନୁବଂଶିକ ପ୍ରଭାବରେ ପୋଡାଜଳା, ଗର୍ଭପାତ, ଲିକୋମିଆ ପରି କର୍କଟରୋଗ ଆଦି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

3. ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ଜୈବିକ କ୍ଷତି ନିମ୍ନୋକ୍ତ କାରଣମାନଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ -
   (i) ଜୈବିକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବିକିରଣ ପଡୁଥିବା ସମୟ
   (ii) ବିକିରଣର ତୀବ୍ରତା
   (iii) ଆୟନକାରୀ ବିକିରଣର ପ୍ରଭାବ
   (iv) ଶରୀର ବାହାରୁ ବା ଶରୀର ଭିତରୁ ବାହାରୁଥିବା ବିକିରଣ

36.3

1. ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଆବର୍ଜନାକୁ ଠିକ୍‌ଭାବରେ ପରିଚାଳନା କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ଏହାକୁ ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ଟ୍ୟାଙ୍କ ମଧରେ ସତକର୍ତ୍ତାର ସହିତ ସେତେଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସାଇତି ରଖିବ, ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତା ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟତା ସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହ୍ରାସ ନପାଇଛି ।

2. 36.5 ବିଭାଗ ଦେଖ

3. କର୍ମଚାରୀ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ମାତ୍ରା 30 mSv ମଧରେ ସୀମିତ ରହିବା ଉଚିତ୍ ।