ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ

ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ

ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ

ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ,
ସଂଖ୍ୟାଲଘୁ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ଓ ପଛୁଆବର୍ଗ କଲ୍ୟାଣ ବିଭାଗ

ଓଡ଼ିଶା ସରକାର

ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ

ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ

(ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ)

ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ
ଓଡ଼ିଶା ସରକାର

ପ୍ରସ୍ତୁତି
ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଗବେଷଣା ଏବଂ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ
ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୭୫୧ ୦୦୩

୨୦୨୦

ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ : ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ (ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ)

ପ୍ରକାଶକ	:	ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ ଓଡ଼ିଶା ସରକାର
ପ୍ରସ୍ତୁତି	:	ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଗବେଷଣା ଏବଂ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ
©	:	ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଗବେଷଣା ଏବଂ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ
ସମୀକ୍ଷକ	:	ଡକ୍ଟର ଉତ୍ତମ କୁମାର ବିଶ୍ୱାଳ ଶ୍ରୀ ଫକୀର ଚରଣ ସ୍ୱାଇଁ
ଲେଖକ ମଣ୍ଡଳୀ	:	ଶ୍ରୀ ପ୍ରଦୀପ୍ତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ ଶ୍ରୀ ସମୀର କୁମାର ପୃଷ୍ଟି ଶ୍ରୀମତୀ କବିତା ସେନାପତି ଶ୍ରୀ ରାଜେନ୍ଦ୍ର ମହାପାତ୍ର
ମୁଖ୍ୟ ସଂଯୋଜକ	:	ଡକ୍ଟର ତିଲୋତ୍ତମା ସେନାପତି ସୁଶ୍ରୀ କଳ୍ପନା ପଟ୍ଟନାୟକ
ସଂଯୋଜକ	:	ଶ୍ରୀ ପ୍ରଦୀପ୍ତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ
ଡି.ଟି.ପି.	:	ବିରଞ୍ଚି ନାରାୟଣ ବାରିକ ସରିତ ସରିତାଭ ମହାକୁଡ଼

ଅଗ୍ରଲେଖ

ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ମାଧ୍ୟମିକ ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ "ଓଡ଼ିଶା ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ" ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଆଧାରରେ ଆମ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଓଡ଼ିଶା ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ ଚଳିତ ଶିକ୍ଷା ବର୍ଷରେ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଂରାଜୀ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା (Syllabus)ରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଛନ୍ତି । ସାଂପ୍ରତିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ କରୋନା ମହାମାରୀ ସଙ୍କଟ ଓ ତତ୍‌ସହିତ ନୂତନ ସିଲାବସ୍ ଆମ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଆହ୍ୱାନ ରୂପେ ଉଭାହୋଇଛି । ଏହାର ସଫଳ ମୁକାବିଲା କରି ଆମ ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ ଅଧ୍ୟୟନରତ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ କିପରି ପୂର୍ବ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସହ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବେ, ସେଥିପାଇଁ ବିଭାଗ ତରଫରୁ ନୂତନ ସିଲାବସ୍ ଆଧାରିତ ଉପରୋକ୍ତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକର ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ସବୁ ଅଭିଜ୍ଞ ଶିକ୍ଷକମଣ୍ଡଳୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି ।

ସାରା ବିଶ୍ୱ ଏବେ କରୋନା ମହାମାରୀ ସଂକ୍ରମଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ । ଏହି ସଙ୍କଟ ଯୋଗୁଁ ଆମ ଓଡ଼ିଶାର ବିଦ୍ୟାଳୟ ସବୁ ଗତ ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରୁ ବନ୍ଦ ରହିଛି । ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଏହାଦ୍ୱାରା ବିଶେଷଭାବେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଅଛି । ବିଭିନ୍ନ ବିକଳ୍ପ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ବିଭାଗ ତରଫରୁ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ପାଠପଢ଼ାକୁ ଆଗେଇ ନେବାପାଇଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିରନ୍ତର ଜାରି ରହିଛି । ଦଶମ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରସ୍ତୁତି ନିମିତ୍ତ ବଜାରରେ ମିଳୁଥିବା ଟେଷ୍ଟପେପର ଇତ୍ୟାଦିର ଉପଲବ୍ଧତା ଦୂରଦୂରାନ୍ତରେ ରହୁଥିବା ଆମ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ପାଇଁ ସହଜନୁହେଁ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରସ୍ତୁତି କିପରି ଫଳପ୍ରଦ ହେବ, ସେଥିପାଇଁ ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଂରାଜୀ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକର ପାଞ୍ଚଗୋଟି ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ବିଭାଗ ତରଫରୁ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇ ସେମାନଙ୍କୁ ବଣ୍ଟନ କରାଯାଉଛି ।

ଆଶା କରୁଛି, ଏହି ସହାୟକ ପୁସ୍ତକସବୁ ସେମାନଙ୍କୁ ପାଠ୍ୟ ବିଷୟବସ୍ତୁ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ବୁଝିବା ସହ ଦଶମ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବିଶେଷ ସହାୟକ ହେବ ।

ରଞ୍ଜନା ଚୋପ୍ରା, ଆଇ.ଏ.ଏସ୍.
ପ୍ରମୁଖ ଶାସନ ସଚିବ
ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ

ଭୂମିକା

କୋଭିଡ୍-୧୯ ମହାମାରୀ ଜନିତ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ପ୍ରତିହତ କରି ରାଜ୍ୟର ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ବର୍ଗର ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ଆମ ବିଭାଗ ବହୁ ବିକଳ୍ପ ଶୈକ୍ଷିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରିଛି । ଏବେ ପିଲାମାନେ ଘରେ ରହୁଛନ୍ତି । ବିଦ୍ୟାଳୟ ବନ୍ଦ ଅଛି । ନିଜ ଘରେ, ନିଜ ଗାଁରେ ରହି ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ କିପରି ପାଠ ପଢ଼ି ଆଗକୁ ବଢ଼ିବେ ସେଥିପାଇଁ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ ସମୟୋପଯୋଗୀ ଶୈକ୍ଷିକ ରଣକୌଶଳ ସହ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପଦକ୍ଷେପ ତଥା ଉଦ୍ୟମ ଜାରି ରଖିଛି ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଓଡ଼ିଶା ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଅନୁଯାୟୀ ଆମ ବିଭାଗ ଅଧିନସ୍ଥ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସମୂହରେ ଅଧ୍ୟୟନରତ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଂରାଜୀ ବିଷୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସରଳ, ସାବଲୀଳ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟ ଭାବେ ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ଆକାରରେ ଉପସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷାରେ କିପରି ଭଲ କରିବେ ସେଥିପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଆଶା କରୁଛି ଏହି ସହାୟକ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକ ବିକାଶ ସହ ସେମାନଙ୍କ ପାଠୋନ୍ନତି ତଥା ଦଶମ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷା ସଫଳ ଭାବେ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ସହାୟକ ହେବ ।

ଶ୍ରୀମତୀ ଗୁହା ପୁନମ୍ ତାପସ କୁମାର, ଆଇ.ଏ.ଏସ୍.
ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ (ଏସ୍.ଟି.)
ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ

ମୁଖବନ୍ଧ

ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କର ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ ଅଧିନସ୍ଥ ମାଧ୍ୟମିକ ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକର ପାଠ୍ୟଖସଡ଼ା 'ଓଡ଼ିଶା ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ' ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଗଣଙ୍କ ମେଧାକୁ ପ୍ରସାରିତ କରିବା ସକାଶେ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (SCSTRTI) ଲଗାତର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶୈକ୍ଷିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପରିଚାଳନା କରିଥାନ୍ତି। ସେହି ଶୈକ୍ଷିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପାଠ୍ୟବହିର ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶନ ଏକ ପ୍ରମୁଖ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ। ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ୨୦୨୦-୨୧ ଶିକ୍ଷାବର୍ଷର ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ବୀଜଗଣିତ, ଜ୍ୟାମିତି, ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ, ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଂରାଜୀ ବିଷୟର ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି।

ଏବେ କେବଳ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ପାଠ୍ୟ ଆଧାରରେ ବାର୍ଷିକ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷାର ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି। ତେଣୁ ଚିରାଚରିତ ଭାବରେ ବୋର୍ଡ଼ ପରୀକ୍ଷାକୁ ଆଖିଆଗରେ ରଖି ସାଧାରଣ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଗଣ ବଜାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ଟେଷ୍ଟପେପର ଇତ୍ୟାଦି ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ଉପରେ ଅଧିକ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି। ମାତ୍ର ଆମର ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଓ ଜନଜାତି ବିଦ୍ୟାଳୟର ପରୀକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେବଳ ପାଠ୍ୟବହି ପଢ଼ି ପରୀକ୍ଷାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି। ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପ୍ରଶ୍ନବହୁଳ ପାଠ୍ୟକୁ ହଜମ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ସହାୟକ ପୁସ୍ତକର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଅନୁଭବ କରି ଏହି ବହିସବୁ ଅଭିଜ୍ଞ ଲେଖକମଣ୍ଡଳୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଅଛି।

ଏବେ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ବୋର୍ଡ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଶ୍ନପତ୍ରର ଢାଞ୍ଚା ବଦଳି ଯାଇଛି। ପ୍ରଶ୍ନପତ୍ରର ଏହି ନୂତନ ଶୈଳୀଟି ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଛି। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧ୍ୟାୟରେ ପ୍ରଥମେ ପାଠ୍ୟର ତତ୍ତ୍ୱ ଅବତାରଣା କରାଯାଇ ଉଦାହରଣ ଜରିଆରେ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି। ଶେଷରେ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ତଥା ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଛି।

ଆଶାକରୁଛୁ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହି ପୁସ୍ତକ ଉପାଦେୟ ସାବ୍ୟସ୍ତ ହେବ।

ପ୍ରଫେସର (ଡ.) ଅଖିଳ ବିହାରୀ ଓତା
ଉପଦେଷ୍ଟା ତଥା ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସଚିବ
ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଦେ ....

ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କର ଅନୁସୂଚିତ ଜନଜାତି ଓ ଅନୁସୂଚିତ ଜାତି ଉନ୍ନୟନ ବିଭାଗ ତରଫରୁ ତୁମମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇ ନୂତନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ଚଳିତ ବର୍ଷ (୨୦୨୦ ମସିହା)ରେ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଂରାଜୀ ସିଲାବସ୍‌ରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇଛି । ଏହି ନୂତନ ସିଲାବସ୍ ସାଙ୍ଗକୁ କୋଭିଡ-୧୯ (COVID-19) ଭଳି ପରିସ୍ଥିତି ତୁମମାନଙ୍କ ପାଠପଢ଼ା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଡ଼ ଆହ୍ୱାନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ଗତ ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରୁ ତୁମମାନଙ୍କର ପାଠପଢ଼ାରେ ଅନେକ ବ୍ୟାଘାତ ଘଟିଛି । ଏହି ପ୍ରତିକୂଳ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ତୁମେମାନେ କିପରି ସାମ୍‌ନା କରିବ ଓ ପାଠପଢ଼ାରେ ଆଗେଇବ, ସେଥିପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଏହି ବିଷୟଗୁଡ଼ିକର ସହାୟକ ପୁସ୍ତକସବୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ତୁମ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ମାଧ୍ୟମିକ ବୋର୍ଡଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣିତ ପ୍ରଚଳିତ ପୁସ୍ତକର ଏକ ଏକ ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ । ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଚିତ୍ର ସହିତ ସରଳ, ସାବଲୀଳ ଭାଷାରେ ଲେଖାଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନୂତନ ପ୍ରଶ୍ନ ଓ ଉତ୍ତର ଦିଆଯାଇଛି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରଶ୍ନ, ଯଥା : ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ, ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ଓ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଜ୍ଞାନ, ବୋଧ, ପ୍ରୟୋଗ ଓ କୌଶଳ ଆଧାରିତ କରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ତତ୍‌ସହିତ ୨୦୨୦ ମସିହାରେ ହୋଇଥିବା ମାଟ୍ରିକ ପରୀକ୍ଷାର ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନପତ୍ର ଓ ଏହାର ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟ ତୁମେ କିପରି ନିଜେ ନିଜେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ବିନା ସହାୟତାରେ ପଢ଼ିପାରିବ, ତାହା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଏହି ପୁସ୍ତକସବୁ ତୁମମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ସହଜ, ଉପାଦେୟ ଓ ଆଦୃତ ହେବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି । ତୁମେମାନେ ଏହାର ପଠନ ଓ ଅଭ୍ୟାସ କରି ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିବା ଆମର କାମ୍ୟ ।

ଲେଖକ ମଣ୍ଡଳୀ

ବିଷୟ ସୂଚୀ

ଅଧ୍ୟାୟ		ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଓ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ (Chemical Reactions and Equations)	୧-୧୭
ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାରକ ଓ ଲବଣ (Acids, Bases and Salts)	୧୮-୩୦
ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ (Metals and Non-Metals)	୩୧-୪୩
ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ	:	କାର୍ବନ ଓ ଏହାର ଯୌଗିକ (Carbon and its Compounds)	୪୪-୫୫
ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଶ୍ରେଣୀକରଣ (Periodic Classfication of Elements)	୫୬-୬୬
ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଆଲୋକ - ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ପ୍ରତିସରଣ (Light - Reflection and Refraction)	୬୭-୮୩
ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ମାନବ ଚକ୍ଷୁ ଓ ବର୍ଣ୍ଣଜଗତ (The Human Eye and the Colourful World)	୮୪-୯୬
ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ବିଦ୍ୟୁତ୍ (Electricity)	୯୭-୧୧୪
ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ (Magnetic Effects of Electric Current)	୧୧୫-୧୩୫
●		2020 ମସିହା ବାର୍ଷିକ ପରୀକ୍ଷା (Set-A) ର ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର	୧୩୬-୧୩୮

CLASS- X SYLLABUS PHYSICAL SCIENCE
ONLY FOR THE ACADEMIC SESSION (2020-21)

REDUCTION

ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ

୧. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ (3.5)

୨. କାର୍ବନ ଓ ଏହାର ଯୌଗିକ (4.2.3, 4.2.4 & 4.2.5)

୩. ମାନବ ଚକ୍ଷୁ ଓ ବର୍ଣ୍ଣଜଗତ (ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଧ୍ୟାୟ)

୪. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ (9.7 & 9.8)

ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, କଟକ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ
ମୂଲ୍ୟାୟନ ଶୈଳୀ ଓ ମାର୍କ ବିଭାଜନର ସାରଣୀ

ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ

ସମୟ : ୧.୧୫ ମି.   ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା : ୫୦

'କ' ବିଭାଗ (ରଚନା / ପ୍ରବନ୍ଧଭିତ୍ତିକ)

୧.	(କ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ୪ ନମ୍ବର ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ଦୀର୍ଘମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର	୨ x ୪ = ୦୮
	(ଖ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ୩ ନମ୍ବର ବିଶିଷ୍ଟ ତିନୋଟି ସଂକ୍ଷିପ୍ତମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର	୩ x ୩ = ୦୯
	(ଗ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ୨ ନମ୍ବର ବିଶିଷ୍ଟ ଚାରୋଟି ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର	୪ x ୨ = ୦୮
			ମୋଟ୍ = ୨୫

'ଖ' ବିଭାଗ (ସଂକ୍ଷିପ୍ତକରଣ)

୧. ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନରେ ୫ଟି ଭାଗ / ଅଂଶ ଥିବା ୫ଟି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ହେବ। ଏହି ୫ଟି ପ୍ରଶ୍ନ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ହେବ :

(କ)	ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ। (୫ ଟିର)	୧ x ୫ = ୦୫
(ଖ)	ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ। (୫ ଟିର)	୧ x ୫ = ୦୫
(ଗ)	ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର। (୫ଟିର)	୧ x ୫ = ୦୫
(ଘ)	ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ବାକ୍ୟକୁ ସଂଶୋଧନ କର / ବାକ୍ୟଟିକୁ ପଢ଼ି ଠିକ୍ କିମ୍ବା ଭୁଲ୍ ସୂଚିତ କର। (୫ ଟିର)	୧ x ୫ = ୦୫
(ଘ)	'କ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜର ସମ୍ପର୍କକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦଦ୍ୱାରା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର। (୫ଟିର)	୧ x ୫ = ୦୫
		ମୋଟ୍ = ୨୫

***

প্রথম অধ্যায়

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଓ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ
(CHEMICAL REACTIONS & EQUATIONS)

ପୂର୍ବ ଜ୍ଞାନ : ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ତୁମେ ତୁମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନବରତ ଦେଖିଛ ଓ ସେ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଜାଣିଛ । ଏଠାରେ ଆମେ ସେ ସବୁକୁ ମନେ ପକାଇବା । ଯଥା - ଛେନା ଛିଣ୍ଡିବା, ଦୁଧରୁ ଦହି ହେବା, ମହମବତୀ ଜଳିବା, ଏଲ୍‌ପିଜି (LPG) ଗ୍ୟାସ ଜାଳି ରୋଷେଇ କରିବା, ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବା, ଖାଦ୍ୟକୁ ପାଟିରେ ଚୋବାଇ ଗିଳିବା, କାଠ ଓ କୋଇଲାକୁ ଜଳାଇବା, ଲୌହ ନିର୍ମିତ ବସ୍ତୁରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା, ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା ହେବା, ମହୁମାଛି ଓ ପିମ୍ପୁଡ଼ି ଆଦି କାମୁଡ଼ିବା ପରେ ଜ୍ୱଳନ ହେବା, ଖାଦ୍ୟ ଖରାପ ହେବା, ଘରେ ଚୂନ ରଙ୍ଗ ଦେବା ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ ।

ଏହିପରି ଅଧିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ସାଙ୍ଗ ସହ ଆଲୋଚନା କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ରୂପେ ଲେଖ ।

ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ :

ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ କେବଳ ତାହାର ବାହ୍ୟ ଗଠନ, ପ୍ରକାର, ଆକାର ଆଦିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ମାତ୍ର ମୂଳ ପଦାର୍ଥରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ, ତାହାକୁ ଭୌତିକ ପରବର୍ତ୍ତନ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ :

- ଜଳ ବରଫ ହେବା, ମହମ ତରଳିବା, ପ୍ଲାଟିନମ୍ ତାରକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି ।

ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ :

ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁରେ ବା ମୂଳ ପଦାର୍ଥରେ ସ୍ଥାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରେ ଆମେ ଆଉ ମୂଳ ପଦାର୍ଥକୁ ସାଧାରଣତଃ ଫେରିପାଇବା ନାହିଁ, ସେହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ :

- କ୍ଷୀର ଛେନା ହେବା, ଦୁଧରୁ ଦହି ହେବା, ମହମ ଜଳି ଆଲୋକ ଓ ଧୂଆଁ ଦେବା, ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବା, କୋଇଲା/କାଠ ଜଳିବା, ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା, ଖାଦ୍ୟ ଖରାପ ହେବା ଇତ୍ୟାଦି ।

କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ରାସାୟନିକ କି ନୁହଁ ତା' ଆମେ ସେହି ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ କେତେକ ସଙ୍କେତରୁ ଜାଣିପାରୁ । ମାତ୍ର ସେ ସବୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣି ତାହାକୁ ଲେଖି ଶିଖିବା ଆଗରୁ ଆସ ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ପଢ଼ିଥିବା ପ୍ରତୀକ, ସଙ୍କେତ, ଯୋଜ୍ୟତା ଆଦି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା କରିବା ।

ପ୍ରତୀକ : ମୌଳିକ, ଯୌଗିକ, ଆୟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନାମ ବଦଳରେ ତାହାକୁ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରୂପେ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ପ୍ରତୀକ/ସଙ୍କେତ କୁହାଯାଏ ।

ସାରଣୀ - 1

କେତେକ ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ ଓ ଯୋଜ୍ୟତା

ମୌଳିକର ନାମ	ପ୍ରତୀକ	ଯୋଜ୍ୟତା
ଏଲୁମିନିୟମ୍	*Al*	3
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍	*H*	1
ବୋରନ୍	*B*	3
ହିଲିୟମ୍	*He*	0
ଆର୍‌ଗନ୍	*Ar*	0
ନିୟନ୍	*Ne*	0
ବେରିୟମ୍	*Ba*	2
ବ୍ରୋମିନ୍	*Br*	1
କ୍ୟାଲସିୟମ୍	*Ca*	2
ପୋଟାସିୟମ୍	*K*	1
ସଲ୍‌ଫର୍	*S*	2, 4, 6
କ୍ଲୋରିନ୍	*Cl*	1
କାର୍ବନ୍	*C*	4
ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍	*Mg*	2
ଲିଥିୟମ୍	*Li*	1
ବ୍ରୋମିନ୍	*Br*	1
ଜିଙ୍କ୍	*Zn*	2
ସିଲିକନ୍	*Si*	4
ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍	*N*	3, 5
ମାଙ୍ଗାନିଜ୍	*Mn*	2
ଅକ୍‌ସିଜେନ୍	*O*	2
ଫସ୍‌ଫରସ୍	*P*	3, 5
ସୋଡିୟମ୍	*Na*	1
ଟିନ୍	*Sn*	2, 4
ଆୟୋଡିନ୍	*I*	1

ଉପରୋକ୍ତ ସାରଣୀ-1ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପ୍ରତୀକଗୁଡ଼ିକୁ ଅଭ୍ୟାସ କର ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଲେଖାଯାଇଛି ଆଲୋଚନା କର । ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ସହାୟତା ନେବ ।

ଆୟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇପ୍ରକାରର । ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନ୍ (କ୍ୟାଟାୟନ୍) ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନ୍ (ଏନାୟନ୍) । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ପ୍ରକାରର କ୍ୟାଟାୟନ୍ ଓ ଏନାୟନ୍‌ର ଉଦାହରଣ ଦିଆଗଲା ।

କ୍ୟାଟାୟନ୍	ସଙ୍କେତ	କ୍ୟାଟାୟନ୍	ସଙ୍କେତ
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍	H^+	କୋବାଲଟ୍	Co^{2+}
ସୋଡିୟମ୍	Na^+	କ୍ୟୁପ୍ରସ୍	Cu^+
ପୋଟାସିୟମ୍	K^+	କ୍ୟୁପ୍ରିକ୍	Cu^{2+}
ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍	Mg^{2+}	ଲେଡ୍	Pb^{2+}, Pb^{4+}
ଜିଙ୍କ୍	Zn^{2+}	ଫେରସ୍	Fe^{2+}
ଆମୋନିୟମ୍	NH_4^+	ଫେରିକ୍	Fe^{3+}
ବେରିୟମ୍	Ba^{2+}	କ୍ୟାଲସିୟମ୍	Ca^{2+}

କେତେକ ଏନାୟନ୍‌ର ଉଦାହରଣ

ଏନାୟନ୍	ସଙ୍କେତ	ଏନାୟନ୍	ସଙ୍କେତ
କ୍ଲୋରାଇଡ୍	Cl^-	କାର୍ବୋନେଟ୍	CO_3^{2-}
ବ୍ରୋମାଇଡ୍	Br^-	ଫସ୍‌ଫେଟ୍	PO_4^{3-}
ଆୟୋଡାଇଡ୍	I^-	ସଲ୍‌ଫେଟ୍	SO_4^{2-}
ହାଇଡ୍ରୋଅକ୍‌ସାଇଡ୍	OH^-	ସଲ୍‌ଫାଇଟ୍	SO_3^{2-}
ଅକ୍‌ସାଇଡ୍	O^{2-}	ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍	S^{2-}
ନାଇଟ୍ରେଟ୍	NO_3^-	ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ /ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍	HCO_3^-
ନାଇଟ୍ରାଇଡ୍	N^{3-}		

କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆୟନିକ ଯୌଗିକର ନାମ, ସଙ୍କେତ ଓ ସଙ୍କେତ ଲେଖିବା ପ୍ରଣାଳୀ ।

	ଯୌଗିକର ନାମ	ପ୍ରଣାଳୀ	ସଙ୍କେତ
1	ଜିଙ୍କ୍ ସଲଫେଟ୍	$Zn^{2+}\ SO_4^{2-}$	$\rightarrow ZnSO_4$
2	ଏଲୁମିନିୟମ୍ ସଲଫେଟ୍	$Al^{3+}\ SO_4^{2-}$	$\rightarrow Al_2(SO_4)_3$
3	ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲଫାଇଡ୍	$H^+\ S^{2-}$	$\rightarrow H_2S$
4	ଏମୋନିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍	$NH_4^+\ CO_3^{2-}$	$\rightarrow (NH_4)_2CO_3$
5	ପୋଟାସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍	$K^+\ SO_4^{2-}$	$\rightarrow K_2SO_4$
6	ସୋଡ଼ିୟମ୍ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍	$Na^+\ HCO_3^-$	$\rightarrow NaHCO_3$
7	ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରାଇଡ୍	$Mg^{2+}\ N^{3-}$	$\rightarrow Mg_3N_2$
8	ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍	$K^+\ I^-$	$\rightarrow KI$
9	ଲେଡ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍	$Pb^{2+}\ NO_3^-$	$\rightarrow Pb(NO_3)_2$
10	ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍	$Mg^{2+}\ PO_4^{3-}$	$\rightarrow Mg_3(PO_4)_2$

ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀ ପରି ତୁମେମାନେ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆୟନିକ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରର ସଙ୍କେତ ଲେଖିପାରିବ । ଚେଷ୍ଟା କରି ଦେଖ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ କିପରି ଏକ ପରିବର୍ତ୍ତନ /ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ମୌଳିକ, ଯୌଗିକ ବା ଆୟନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୂର୍ବପାଠର ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ଆଲୋଚନା କଲେ । ଏବେ ଆମେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିବା କିପରି :

ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିବାର ବିଭିନ୍ନ ସଙ୍କେତ -

(i) ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଉଦାହରଣ - ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ (Mg) ଫିତାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ (O_2) ସହ ଦହନରୁ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (MgO) ର ଧଳା ଚୂର୍ଣ୍ଣର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

$$Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{ତାପ}} MgO(s)$$

(ii) ରଙ୍ଗରେ ପରିବ ର୍ନ

ଉଦାହରଣ - ଲେଡ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର $\{Pb(NO_3)_2\}$ ଦ୍ରବଣ ସହ ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ (KI) ଦ୍ରବଣର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଲେଡ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ (PbI_2) ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର (KNO_3) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ହଳଦିଆ ଦେଖାଯାଏ ।

$$Pb(NO_3)_2(aq) + KI(aq) \rightarrow \underset{\text{ହଳଦିଆ}}{PbI_2(s)} + 2KNO_3(aq)$$

(iii) ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗମନ ଓ ତାପମାତ୍ରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଜିଙ୍କ୍ (Zn) ଦାନା ସହ ଲଘୁ HCl/H_2SO_4ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (H_2) ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

$$Zn\ (S) + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g) \uparrow + \text{ତାପ}$$

ଉପରୋକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟୁଥିବାର ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ରୂପେ ଏକାଠି ବା ପରସ୍ପର ସହ ମିଶିକରି ମଧ୍ୟ ଘଟିପାରିବେ । ଆସ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

1.1 ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କ'ଣ ଓ ଏହାର ଲେଖିବା ପ୍ରଣାଳୀ :

କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ବାକ୍ୟ ରୂପରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ/ବର୍ଣ୍ଣନା ଅତି ଲମ୍ବା ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଶବ୍ଦ ରୂପରେ ବା ପ୍ରତୀକ ଓ ସଙ୍କେତ ରୂପରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ, ତଥ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରିପାରିବାକୁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ -

ବାକ୍ୟ ରୂପରେ - ଏକ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ପାତକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ତାପଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବା ଜାଳିଲେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏଠାରେ ବାମପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍‌କୁ ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌କୁ ଉତ୍ପାଦ କୁହାଯାଏ ।

ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣ-

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ + ଅକ୍ସିଜେନ୍ → ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍
(ପ୍ରତିକାରକ) (ଉତ୍ପାଦ)

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ- $Mg(s) + O_2(g) \rightarrow MgO(s)$

ଦେଖିଲ ଆମେ କିପରି ସଙ୍କେତ ଓ ପ୍ରତୀକ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ଷିପ୍ତରେ ଏକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିଲେ ତୁମେମାନେ ବହିର ଦ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଅଭ୍ୟାସ କରି ଲେଖ । ଲେଖିଲା ବେଳେ ପୂର୍ବ ପ୍ରତୀକ, ଯୋଜ୍ୟତାର ସହାୟତା ନେବ । ଅଧିକ ଅଭ୍ୟାସ କଲେ ଏହା ତୁମକୁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ଚିହ୍ନ ଓ ବ୍ୟବହାର ଲେଖିବାକୁ ସହଜ ଓ ସରଳ ହେବ ।

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ଚିହ୍ନ ଓ ଏହାର ବ୍ୟବହାର

1. '→' ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ତୀର ଚିହ୍ନ (→) ଦିଆଯାଏ । ଏହା ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ମୁହାଁଇଥାଏ ଓ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଦିଗ ଦର୍ଶାଇଥାଏ ।
2. '+' ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏକାଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ବା ଉତ୍ପାଦ ଥିଲେ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଏକାଠି ପ୍ରଦର୍ଶନ ହେତୁ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।
3. $(g), (l), (aq), (s)$ ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକରେ ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ସୂଚିତ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସଙ୍କେତର ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱ ତଳେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଗ୍ୟାସୀୟ, ତରଳ, ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ, କଠିନ ଅବସ୍ଥା ସୂଚଉଛନ୍ତି । (ଉପରୋକ୍ତ Mg ଓ O_2 ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଜାଣିପାରିବ ।)
4. ଉପରୋକ୍ତ ଚିହ୍ନଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ରାସାସୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ ପାଇଁ ତାପ, ଚାପ, ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ ଇତ୍ୟାଦି ସର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏସବୁକୁ ତୀର ଚିହ୍ନର ଉପରେ କିମ୍ବା ତଳେ ଦର୍ଶାଯାଇଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ - $CO(g) + 2H_2(l) \xrightarrow{\text{ତାପ}} CH_3OH(l)$

1.1.1 ଅସମତୁଲ ସୂଚକୀୟ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ରୂପେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଉପସ୍ଥାପନ ବେଳେ ଯଦି ସମୀକରଣର ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ନ ଥାଏ, ତେବେ ତାହା କେବଳ ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦର ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ । ଏଭଳି ଉପସ୍ଥାପନକୁ ଅସମତୁଳ ସୂଚକୀୟ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - $Mg(s) + O_2(g) \rightarrow MgO(s)$

ମୌଳିକର ନାମ	ସଂଖ୍ୟା (ପ୍ରତିକାରକ ପାର୍ଶ୍ୱ)	ସଂଖ୍ୟା (ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱ)
Mg	1	1
O	2	1

1.2 ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ :

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣର ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ଯଦି ପ୍ରତିକାରକ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣର ସମତୁଲୀକରଣ ଆମେ ପଢ଼ିଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ପାଇଁ କରାଯାଏ । କାରଣ, **କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି କିମ୍ବା ବିନାଶ ଘଟେ ନାହିଁ ।**

ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ, ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପାଦରେ ଥିବା ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରତିକାରକରେ ଥିବା ମୌଳିକଗୁଡ଼ିର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହିତ ନିଶ୍ଚୟ ସମାନ ରହିବ ।

ସମତୁଲ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାଧାରଣତଃ ଆମେ ଏଠାରେ ପରଖ-ନିରେଖ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦନ କରିଥାଉ ।

ସମତୁଲ ପ୍ରକ୍ରିୟା - ସାଧାରଣତଃ, କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ବାକ୍ୟରୂପକୁ ସମୀକରଣ ରୂପେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସମୟରେ, ସ୍ୱତଃ ରୂପେ ଏହାର ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ୍ ଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ - 'Zn' ଦାନା ସହ ଲଘୁ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଜିଙ୍କ୍ ସଲଫେଟ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ।

$$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g) + \text{ତାପ}$$

ମାତ୍ର ଉପରୋକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରଟି ସର୍ବଦା ଘଟି ନ ଥାଏ ।

ଆମେ ଏକ ଅସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣକୁ ଉଦାହରଣ ରୂପେ ନେଇ ସମତୁଲ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପରଖ-ନିରେଖ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କିପରି କରାଯାଏ ତାହା ଜାଣିବା ।

ଏଥିନିମନ୍ତେ ଆମେ ପ୍ରଥମେ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଆଧାର କରିବା ।

(i) ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦର ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକୁ ବାକ୍ସରେ ରଖିବା । କାରଣ, ଏହା ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି ପରିବ ନ ହେବନାହିଁ ।

(ii) ସମୀକରଣର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।

(iii) ତାଲିକାରୁ ସର୍ବାଧିକ ପରମାଣୁ ଥିବା ମୌଳିକକୁ ବାଛିବା ଓ ତାକୁ ପ୍ରଥମେ ସମତୁଲ କରିବା । ମୌଳିକଟି ପ୍ରତିକାରକ ଅବା ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱର ହୋଇଥାଇପାରେ । ଏହି ସୋପାନଟି ବାରମ୍ବାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

(iv) ସମତୁଲ ହେତୁ ପାଉଥିବା ଗୁଣାଙ୍କଟିକୁ ଉପାଦାନର ପୂର୍ବରେ ଲେଖିବା, ମାତ୍ର ଉପାଦାନର ସାଧାରଣ ଗଠନରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ନାହିଁ ।

(v) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ସମୀକରଣ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ବଦଳୁଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାକୁ ସୋପାନ **(iii)** ପରି ଗୁଣାଙ୍କ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ।

(vi) ଶେଷରେ, ସମୀକରଣର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଗଣି ସଠିକତା ଯା କରିବା ଓ ସମତୁଲ ହୋଇସାରିଥିଲେ ବାକ୍ସଗୁଡ଼ିକୁ ଉଠାଇ ଅନ୍ତିମ ସମତୁଲ ସମୀକରଣ ଲେଖିବା ।

ଉଦାହରଣ $\rightarrow Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଉପରୋକ୍ତ ସମୀକରଣକୁ ସମତୁଲ କରିବା ହେତୁ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଦତ୍ତ ସୋପାନଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁସରଣ କରିବା ।

(i) ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଉପସ୍ଥାପନ -

$$\boxed{Fe} + \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2}$$

(ii) ସମୀକରଣର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ।

ମୌଳିକ	ପ୍ରତିକାରକରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା	ଉତ୍ପାଦରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

(iii) ଏଠାରେ ସର୍ବାଧିକ ଥିବା ମୌଳିକଟି ହେଉଛି 'O' । ଏହା ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ 4 ଟି ଓ ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଅଛି । ଆମେ ଏଠାରେ 1 କୁ 4 କରିବା ମାତ୍ର 4 କୁ 1 କରିବା ନାହିଁ, ତେଣୁ

'O' ପରମାଣୁ	ପ୍ରତିକାରକରେ	ଉତ୍ପାଦରେ
ଆରମ୍ଭରେ	1ଟି (H_2O)ରେ ଅଛି	4ଟି (Fe_3O_4)ରେ ଅଛି
ସମତୁଲ କରିବାକୁ	$\boxed{4 \times H_2O}$	$\boxed{1 \times Fe_3O_4}$

ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନଟିକୁ ଦର୍ଶାଇଲେ,

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2}$$

(iv) ମାତ୍ର ଉପରୋକ୍ତରେ Fe ଓ H ର ସଂଖ୍ୟା ସମତୁଲ ହୋଇନାହିଁ । ତେଣୁ, ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସଂଖ୍ୟାର ନୂତନ ତାଲିକାରେ ସର୍ବାଧିକ ଥିବା ମୌଳିକ ରୂପେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅବସ୍ଥିତ ।

ମୌଳିକ	ପ୍ରତିକାରକରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା	ଉତ୍ପାଦରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା
Fe	1	3
H	8	2
O	4	4

ବର୍ତ୍ତମାନ, H ପରମାଣୁକୁ ତୀର ଚିହ୍ନର ଉଭୟ ପଟରେ ସମାନ୍ କରିବା ପାଇଁ ଠିକ୍ ପୂର୍ବପରି ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା 'H' ଅଣୁ (H_2) କୁ 4 ଦ୍ୱାରା ଗୁଣନ କରିବା ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପାଇଁ	ପ୍ରତିକାରକରେ	ଉତ୍ପାଦରେ
ଆରମ୍ଭରେ	$4\boxed{H_2O}$ରେ 8 ଟି	$\boxed{H_2}$ରେ 2ଟି
ସମତୁଲ କରିବାକୁ	ସମାନ୍ ରହିବ	$4 \times \boxed{H_2}$

ବ ମାନ୍ ପୁନଃ ସମୀକରଣଟିକୁ ଲେଖିଲେ,

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2}$$

(v) ବର୍ତ୍ତମାନ, ପୁନଃ ଉପର ସମୀକରଣଟିକୁ ଦେଖି ମୌଳିକମାନଙ୍କର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଓ ସେଥିରୁ ବଳକା ଅବା ନୂତନ ସର୍ବାଧିକ ସଂଖ୍ୟାର ଅସମତୁଲ ମୌଳିକଟିକୁ ବାଛିବା ।

ମୌଳିକ	ପ୍ରତିକାରକରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା	ଉତ୍ପାଦରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା
Fe	1	3
H	8	8
O	4	4

ବର୍ତ୍ତମାନ ସମତୁଲ ହେବାକୁ ଥିବା ମୌଳିକଟି ହେଉଛି ଆଇରନ୍ (Fe) ତେଣୁ

ଆଇରନ୍ ପାଇଁ	ପ୍ରତିକାରକରେ	ଉତ୍ପାଦରେ
ଆରମ୍ଭରେ	1ଟି $\boxed{Fe}$ ରେ	3ଟି $\boxed{Fe_3O_4}$ରେ
ସମତୁଲ କରିବାକୁ	3 x $\boxed{Fe}$	ସମାନ୍ ରହିବ

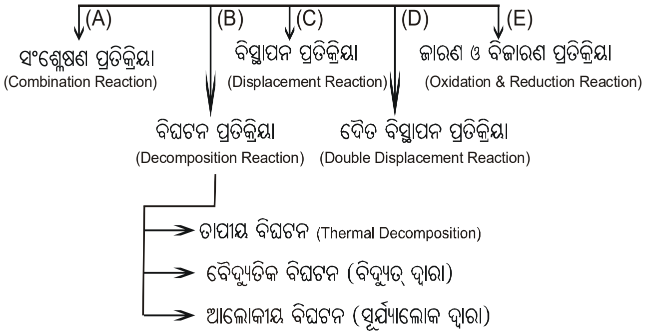
ତେଣୁ, $3\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2}$

(vi) ବର୍ତ୍ତମାନ, ଉପରୋକ୍ତ ସମୀକରଣ ରୂପରେ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଗଣି ଦେଖିଲେ ଜାଣିବା ଯେ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ହୋଇଯାଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ସମତୁଲ ଅଟେ । ବାକ୍ସଗୁଡ଼ିକୁ ଉଠାଇଦେଲେ ଅନ୍ତିମ ସମତୁଲ ସମୀକରଣ ହେଲା : $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

ଉପରୋକ୍ତ ପରି ତୁମେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଅସମତୁଲ ସମୀକରଣକୁ ନେଇ ଅଭ୍ୟାସ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସମତୁଲ କରିପାରିବ । ଚେଷ୍ଟା କରି ଦେଖ ।

1.2.3 ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଫ୍ଲୋଚାର୍ଟ ମାଧ୍ୟମରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।



(A) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ପାଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ → କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (CaO) (କଳିଚୂନ / *Quick Lime*)ର ଜଳ (H_2O) ସହିତ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ତାପ ନିର୍ଗତ ହେବା ସହିତ ଶମିତ ଚୂନ $\{Ca(OH)_2\}$(Slaked Lime) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ସମୀକରଣ → $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) +$ ତାପ
(କଳିଚୂନ) (ଶମିତ ଚୂନ)

ସେହିପରି → $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) +$ ତାପ
$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O$

ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - ଯଦି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପାଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବାସହିତ ତାପ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହାକୁ **ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** କୁହାଯାଏ ।

ଉପରୋକ୍ତ କଳିଚୂନ ସହିତ ଜଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏକ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟେ ।

(B) ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିକାରକରୁ ଏକାଧିକ ସରଳତର ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଓ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ, ଭାବି ଉତ୍ତର ଦିଅ ।
ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତିନୋଟି କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବାରୁ, ଏହାକୁ ତିନିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପରେ ।

(i) ତାପୀୟ ବିଘଟନ - ଯେଉଁ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରତିକାରକର ବିଘଟନ ବାହ୍ୟତାପର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ତାପୀୟ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ -

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{ତାପ}} CaO(s) + CO_2(g)\uparrow$$

(ii) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଘଟନ - କୌଣସି ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯଦି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଘଟିଥାଏ, ତାହାକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ଜଳ (H_2O)ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଏନୋଡ୍ (ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର)ରେ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ (O_2)ଗ୍ୟାସ୍ ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍ (ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର)ଠାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ (1:2) ଆୟତନୀୟ ଅନୁପାତରେ ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ ।

(iii) ଆଲୋକୀୟ ବିଘଟନ (ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା) - ପ୍ରତିକାରକର ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହେଲେ ତାହାକୁ ଆଲୋକୀୟ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ଧଳା ରଙ୍ଗର ସିଲଭର କ୍ଲୋରାଇଡ୍ $(AgCl)$ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ବିଘଟିତ ହୋଇ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ସିଲଭର (Ag) ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ (Cl_2) ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ସମୀକରଣ →

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ}} 2Ag(s) + Cl_2(g)\uparrow$$
(ଧୂସର ରଙ୍ଗ)

ସେହିପରି -

$$\underset{\text{(ସିଲଭର ବ୍ରୋମାଇଡ୍)}}{2AgBr} \xrightarrow{\text{ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ}} 2Ag(s)+Br_2(g)\uparrow$$

ତାପଶୋଷୀ ବା ତାପଗ୍ରାହୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - ଯେଉଁ ସବୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ତାପ ଶକ୍ତି ଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ତାପଶୋଷୀ ବା ତାପଗ୍ରାହୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ବେରିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ $[Ba(OH)_2]$ସହ ଏମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (NH_4Cl)ର ମିଶ୍ରଣ ଏକ ତାପଶୋଷୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟେ । ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଏହାର ମିଶ୍ରଣ ହାତ ପାପୁଲିକୁ ଥଣ୍ଡା ଲାଗେ ।

ସମୀକରଣ →

$$Ba(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow BaCl_2 + 2NH_{3(g)}\uparrow + 2H_2O$$

(C) ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ କୌଣସି ଏକ ଯୌଗିକର ମୌଳିକକୁ ଅପସାରଣ କରେ, ସେହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ଏକ ଲୁହାକଣ୍ଟା (Fe)କୁ କପର ସଲ୍‌ଫେଟ୍ $(CuSO_4)$ର ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖିଲେ, ଲୁହା କଣ୍ଟାଟି ଟିକିଏ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରେ ଓ $CuSO_4$ ଦ୍ରବଣର ନୀଳରଙ୍ଗର ତୀବ୍ରତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟେ । ଏଠାରେ Fe, $CuSO_4$ଦ୍ରବଣରୁ 'Cu'କୁ ଅପସାରଣ କରି ଆଇରନ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ ଭାବେ $Cu(s)$ର ଆବରଣ ଲୁହାକଣ୍ଟା ଉପରେ ଲାଗିଯାଏ ।

ସମୀକରଣ - $Fe(s) + \underset{\text{(ନୀଳ ରଙ୍ଗ)}}{CuSO_4(aq)} \rightarrow \underset{\text{(ସବୁଜ ରଙ୍ଗ)}}{FeSO_4(aq)} + Cu(s)$

ସେହିପରି - $Pb(s) + \underset{\text{(କପର କ୍ଲୋରାଇଡ୍)}}{CuCl_2(aq)} \rightarrow \underset{\text{(ଲେଡ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍)}}{PbCl_2(aq)} + Cu(s)$

ସାଧାରଣତଃ, ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ମୌଳିକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଜାଣିପାରୁ ଯେ ଏହା ଅନ୍ୟ ମୌଳିକଟିକୁ ଯୌଗିକରୁ ଅପସାରଣ କରିପାରିବ କି ନାହିଁ ।

(D) ଦ୍ୱୈତ-ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଯଦି ଦୁଇଟି ପ୍ରତିକାରକ ମଧ୍ୟରେ ଆୟନ ବିନିମୟ ଘଟିଥାଏ, ତାହାକୁ ଦ୍ୱୈତ-ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ - ସୋଡ଼ିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ (Na_2SO_4) ସହ ବେରିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଉଡ୍ $(BaCl_2)$ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ବେରିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ $(BaSO_4)$ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଉଡ୍ $(NaCl)$ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ସମୀକରଣ -

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow \underset{\text{(ଅବକ୍ଷେପ)}}{BaSO_4(s)} + 2NaCl(aq)$$

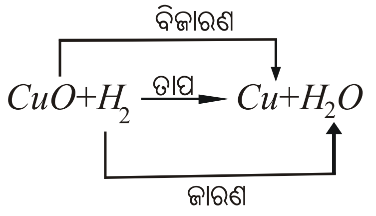
ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ $BaSO_4(s)$ଉତ୍ପାଦଟି ଅଦ୍ରବଣୀୟ ହୋଇଥିବାରୁ **ଅବକ୍ଷେପ** ରୂପେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ **ଅବକ୍ଷେପଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ** କୁହାଯାଏ ।

(E) ଜାରଣ-ବିଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - ଯଦି ଏକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ପଦାର୍ଥ ସହ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ଯୋଗ ହୁଏ ବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଅପସାରଣ ହୁଏ, ତାହାକୁ **ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** କୁହାଯାଏ ଓ ପଦାର୍ଥଟି ଜାରିତ ହୁଏ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ସେହିପରି ଯଦି କୌଣସି ପଦାର୍ଥରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ବିୟୋଗ ହୁଏ ବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଯୋଗ ହୁଏ, ତାହାକୁ **ବିଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** କୁହାଯାଏ ଓ ପଦାର୍ଥଟି ବିଜାରିତ ହେଉଛି ।

ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିକାରକ ଜାରିତ ହେଉଥିଲେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରତିକାରକଟି ବିଜାରିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ **ଜାରଣ-ବିଜାରଣ** ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବା ବିଜାରଣ-ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ -



ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣରୁ ଆସ ଆମେ ଜାରକ, ବିଜାରକ, ଜାରିତ, ବିଜାରିତ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିବା ।

ଏଠାରେ 'CuO'ର ବିଜାରଣ ଓ 'H_2'ର ଜାରଣ ଘଟୁଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ କହିପାରିବା,ଏଠାରେ CuO ବିଜାରିତ ଓ H_2 ଜାରିତ ହେଉଛି ।

ଜାରକ - ଯିଏ ଜାରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ; ମାତ୍ର ନିଜେ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଠାରେ 'CuO' ହେଉଛି ଜାରକ ।

ବିଜାରକ - ଯିଏ ବିଜାରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ; ମାତ୍ର ନିଜେ ଜାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଠାରେ 'H_2' ହେଉଛି ବିଜାରକ ।

ପ୍ରତିଜାରକ - ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଜାରଣକୁ ନିରୋଧ କରେ; ତାକୁ ପ୍ରତିଜାରକ କହନ୍ତି । ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ପ୍ରତିଜାରକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେମାନେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉଦାହରଣରୁ ଜାରଣ, ବିଜାରଣ, ଜାରକ, ବିଜାରକ ଆଦିର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କର ।

$$ZnO(s) + Cu(s) \rightarrow Zn(s) + CO(g)$$

1.3 ଦୈନନ୍ଦିଜ ଜୀବନରେ ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ପ୍ରଭାବ ।

(A) ସଢ଼ା ଅବସ୍ଥା

(B) ସଂକ୍ଷାରଣ

(A) ସଢ଼ା ଅବସ୍ଥା :

ତେଲ, ଚର୍ବି ଆଦି ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥକୁ ବହୁତ ଦିନ ରଖିଦେଲେ ଏଗୁଡ଼ିକର ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ସହିତ ଜାରଣ ହେତୁ ସେଥିରୁ ଏକ ରହଣିଆ ଗନ୍ଧ ବାହାରେ । ଏହାକୁ ସଢ଼ା ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ । ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ସଢ଼ା ଅବସ୍ଥାକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

- ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀରେ ସାଧାରଣତଃ **ପ୍ରତିଜାରକ**କୁ ମିଶାଇ ତାହାକୁ ବହୁତଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଏ ।
- ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀକୁ ବାୟୁରୁଦ୍ଧ ପାତ୍ରରେ ରଖିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମନ୍ଥର ହୋଇଥାଏ ।
- ଚିପସ୍ ପ୍ୟାକେଟ୍‌ରେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ପାଦନକାରୀମାନେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଭଳି ଗ୍ୟାସ୍ ପୁରାଇଥା'ନ୍ତି ।

(B) ସଂକ୍ଷାରଣ

ଲୌହ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ଦ୍ରବ୍ୟ ନୂତନ ଅବସ୍ଥାରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ମସୃଣ ଦେଖାଯାଏ । ମାତ୍ର କିଛିଦିନ ବାହାରେ ରଖିଲେ ତାହା ଉପରେ ଲୋହିତ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ପ୍ରଲେପ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ **'କଳଙ୍କି'** କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ଲୁହା ଉପରେ **ରଙ୍ଗ ଦେଇ କଳଙ୍କି ନିରୋଧ** କରାଯାଏ । ଏହା ତୁମେ କେଉଁଠି ଦେଖିଛ କହିଲ ?

ସେହିପରି କପର୍ ଓ ସିଲ୍‌ଭର୍‌ର କ୍ରମକ୍ଷୟ ବା ସଂକ୍ଷାରଣ ହୋଇଥାଏ । ସିଲ୍‌ଭର୍ ଉପରେ ଏକ କଳା ଆସ୍ତରଣ (Ag_2S) ଏବଂ କପର ଉପରେ ସବୁଜ ଆସ୍ତରଣ $[CuCO_3.Cu(OH)_2]$ ମଧ୍ୟରେ ସଂକ୍ଷାରଣର ଉଦାହରଣ ।

* * *

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1. (i) (a) ଓ (b)

2. (d) ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟା

3. (a) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ଆଇରନ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

4. (i) ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣରେ ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ସେହି ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।

   (ii) ଡାଲଟନ୍‌ଙ୍କ ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବେଳେ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ କିମ୍ବା ବିନାଶ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏକ ଅସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସୂଚିତ କରେ ଯେ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ପରମାଣୁଗଡ଼ିକର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମାନ ନୁହେଁ ।

   (iii) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଏକ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣର ସମସ୍ତ ପ୍ରତିକାରଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମସ୍ତ ଉତ୍ପାଦ ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ସମାନ ହେବ । ସାଧାରଣତଃ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ସମ୍ପର୍କ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବାରୁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣକୁ ସମତୁଲ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ । ତେଣୁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ସମତୁଲ ହେବା ଉଚିତ୍ ।

5.

	ସୂଚକ ସମୀକରଣ	ସମତୁଲ ସମୀକରଣ
(a)	$H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$	$3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$
(b)	$H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$	$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$
(c)	$BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow BaSO_4 + AlCl_3$	$3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 + 2AlCl_3$
(d)	$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$	$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

6. (a) $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

   (b) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaSO_4 + 2H_2O$

   (c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

   (d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

7. (a) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

   (b) $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

   (c) $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$

   (d) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$

8.

	ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ	କେଉଁ ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା
(a)	$Fe_2S(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + H_2S(g)$	(ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା)
(b)	$ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s) + CO_2(g)$	(ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା)
(c)	$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$	(ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା)
(d)	$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(ag) + H_2(g)$	(ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା)

9.(i) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାକୁ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : କାର୍ବନର ଦହନ ଏକ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

$$C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+\text{ତାପ}$$

(ii) ତାପଶୋଷୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ତାପ ଶୋଷିତ ହୁଏ, ତାକୁ ତାପଶୋଷୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହାରଣ: ବରଫ ତରଳିବା, ବାଷ୍ପୀଭବନ ଇତ୍ୟାଦି ତାପଶୋଷୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟନ୍ତି ।

10. ଭାତ, ଆଳୁ ଓ ରୁଟିରେ ଥିବା ଶ୍ୱେତସାର ପରିପାକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲୁକୋଜକୁ ରୂପାନ୍ତିରତ ହୁଏ । ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏହି ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଆମ ଶରୀରର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ଦ୍ୱାରା ପାଇଥିବା ଅକ୍ସିଜେନ୍ (O_2) ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ଓ ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ ।

$$C_6H_{12}O_6(aq)+6O_2(aq)\rightarrow 6CO_2(aq)+6H_2O(I)+\text{ତାପ}$$

11.(i) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକମାତ୍ର ନୂତନ ଯୌଗିକ ଗଠନ କରନ୍ତି ।

(ii) ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏକ ଯୌଗିକ ବିଘଟିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ସରଳତର ଉତ୍ପାଦରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଣୁ **ବିଘଟନ ଓ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପରସ୍ପର ବିପରୀତ ଅଟନ୍ତି ।**

ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : $S(s)+O_2(g)\xrightarrow{\text{ଦହନ}}SO_2(g)$

ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : $MgCO_3(s)\xrightarrow{100^0C}MgO(s)+CO_2(g)$

12.(i) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଏହା ବିଘଟିତ ହୋଇ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$2NaNO_3\xrightarrow{\text{ତାପ}}2NaNO_2(s)+O_2(g)$$

(ii) ଧଳା ରଙ୍ଗର ସିଲଭର କ୍ଲୋରାଇଡ୍ $(AgCl)$ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ବିଘଟିତ ହୋଇ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ସିଲଭର (Ag) ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ (Cl_2) ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

$$2AgCl(s)\xrightarrow{\text{ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ}}\underset{\text{(ଧୂସର ରଙ୍ଗ)}}{2Ag(s)}+Cl_2(g)\uparrow$$

(iii) ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଘଟିଲେ ତାହା ବିଘଟିତ ହୋଇ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଦେଇଥାଏ ।

$$2NaCl(aq)+2H_2O(l)\xrightarrow{\text{ବିଦ୍ୟୁତ}}2NaOH(aq)+Cl_2(g)\uparrow+H_2(g)\uparrow$$

13.(i) ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ କୌଣସି ଏକ ଯୌଗିକର ମୌଳିକକୁ ବିସ୍ଥାପନ କରିଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଦୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରତିକାରକ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଆୟନ ବିନିମୟ ଘଟି ଦୁଇଟି ନୂତନ ଯୌଗିକ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଅଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ କମ୍ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁକୁ ତା'ର ଯୌଗିକରୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରିଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ନୂତନ ଯୌଗିକଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକ ଅଧଃକ୍ଷେପ ଭାବେ ପୃଥକ୍ ହୁଏ ।

ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା: $CuSO_4(aq)+Zn(s)\rightarrow ZnSO_4(aq)+Cu(s)$

ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା: $AgNO_3(aq)+NaCl(aq)\rightarrow \underset{\text{ଧଳା}}{AgCl(s)}+NaNO_3(aq)$

14. କପର ଓ ସିଲଭର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟମରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିଲେ କପର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଓ ଧାତବ ସିଲଭର ପୃଥକ୍ ହୁଏ ।

$$\underset{\text{(ସିଲଭର ନାଇଟ୍ରେଟ୍) (ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଦ୍ରବଣ)}}{2AgNO_3(aq)}+Cu(s)\rightarrow \underset{\text{(କପର ନାଇଟ୍ରେଟ୍) (ନୀଳ ଦ୍ରବଣ)}}{Cu(NO_3)_2(aq)}+2Ag(s)$$

15.(i) ଅଧିକାଂଶ ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଦୁଇଟି ଆୟନୀୟ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ଏକ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଉତ୍ପାଦକୁ ଅବକ୍ଷେପ (Precipitate) କୁହାଯାଏ ।

ସୁତରାଂ ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଅବକ୍ଷେପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତାକୁ ଅବକ୍ଷେପଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (Precipitate Reaction) କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସିଲଭର୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଦ୍ରବଣକୁ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ଦ୍ରବଣରେ ମିଶାଇଲେ ଧଳାରଙ୍ଗର ସିଲଭର୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଅବକ୍ଷେପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

$$AgNO_3(aq)+NaCl(aq)\rightarrow AgCl(s)+NaNO_3(aq)$$

(ii) ଏହି ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ସିଲଭର୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଦୁଇଟି ନୂତନ ଯୌଗିକ ସିଲଭର କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଗଠନ କରନ୍ତି ।

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ଘଟିଥାଏ ।

(iii) ସିଲଭର୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ରେ ସିଲଭର ଆୟନ (Ag^+) ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡର କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନ $\left(Cl^-\right)$ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ନୂତନ ଯୌଗିକ ସିଲଭର କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (Ag^+Cl^- କିମ୍ବା $AgCl$) ଗଠନ କରିଥାଏ ।

(iv) ସେହିପରି ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ଼ର ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଆୟନ (Na^+), ସିଲଭର ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଆୟନ $\left(NO_3^-\right)$ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ନୂତନ ଯୌଗିକ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ($Na^+ NO_3^-$ or $NaNO_3$) ଗଠନ କରିଥାଏ ।

(v) ଉପରୋକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଧଳାରଙ୍ଗର ଅଦ୍ରବଣୀୟ ସିଲଭର୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ଅବକ୍ଷେପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

16.(a)**ଜାରଣ :** ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ପ୍ରତିକାରକ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ଗ୍ରହଣ କଲେ, ତାହାକୁ ଜାରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, (i) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (H_2) ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍ (O_2)ପରସ୍ପର ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଜାରିତ ହୋଇଥାଏ ଓ ଉତ୍ପାଦରେ ଆମେ ଜଳ (H_2O) ପାଇଥାଉ ।

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

(ii) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍‌ର ବାୟୁରେ ଦହନ ଘଟିଲେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

(b) **ବିଜାରଣ :** ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ପରିହାର କରିଥାଏ, ତାକୁ ବିଜାରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, (i) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କପର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଉପରେ ପ୍ରବାହିତ କଲେ କପର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଅକ୍‌ସିଜେନ ତ୍ୟାଗ କରିଥାଏ । $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

(ii) ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର କାର୍ବନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିଲେ ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଜିଙ୍କ୍ ଓ କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

17. ମୌଳିକଟି ହେଉଛି କପର ଏବଂ କଳା ଯୌଗିକଟି ହେଉଛି କପର (II) ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ।

18. ଲୌହ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ରଙ୍ଗ ଲଗାଇବା ଦ୍ୱାରା ଲୁହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଅମ୍ଳଜାନ କିମ୍ବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିପାରେ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଲୁହା ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥର ଜାରଣ ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ତାହା ସହଜରେ କଳଙ୍କିଯୁକ୍ତ ହୁଏନାହିଁ ।

19. ତୈଳ ଓ ଚର୍ବିଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀ ଥିବା ଡ଼ବା ମଧ୍ୟରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରବେଶ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀର ଅମ୍ଳଜାନ ବିନା ଜାରଣ ଘଟେ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀ ଦୀର୍ଘଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂରକ୍ଷିତ ରହିପାରେ ।

20.(a) **ସଂକ୍ଷାରଣ:** ଲୁହା ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ବାହାରେ କିଛିଦିନ ପଡ଼ିରହିଲେ ବାୟୁ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲି ଲୁହା ଉପରେ ଲୋହିତ-ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ଆଇରନ୍ (III) ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ପ୍ରଲେପ ମାଡ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ କଳଙ୍କି କୁହାଯାଏ । ଏହି କଳଙ୍କି ଲୁହା ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥର କ୍ରମକ୍ଷୟ ଘଟାଇଥାଏ ।

$4Fe(s) + 3O_2(g) + 6\,H_2O \rightarrow \underset{\text{କଳଙ୍କି}}{4Fe(OH)_3}$ କିମ୍ବା $2Fe_2O_3.6H_2O$

(b) **ରହଣିଆ ଅବସ୍ଥା:** (i) ଦୀର୍ଘଦିନ ଧରି ରହିଯାଇଥିବା ତୈଳ ଓ ଚର୍ବିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ଜାରିତ ହେବା ଫଳରେ ସେଥିରୁ ରହଣିଆ ଗନ୍ଧ ବାହାରିଥାଏ । ଖାଦ୍ୟର ଗନ୍ଧ ଓ ସ୍ୱାଦରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ।

(ii) ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀରେ ପ୍ରତିଜାରକ ମିଶାଇ କିମ୍ବା ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀକୁ ବାୟୁରୁଦ୍ଧ ପାତ୍ରରେ ରଖିଲେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ଦୀର୍ଘ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂରକ୍ଷିତ ରହିପାରେ ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ ପରୀକ୍ଷା ୨୦୨୦ ଅନୁଯାୟୀ କେତେକ ନମୁନା ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [4]

1. **ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ବୁଝାଅ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୀକରଣ ସହ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଆଲୋଚନା କର । {2017 (A)}**

(a) ସଂଶ୍ଲେଷଣ **(b) ବିଘଟନ**

(c) ବିସ୍ଥାପନ **(d) ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ**

ଉତ୍ତର :

ପଦାର୍ଥର ଯେଉଁ ସ୍ଥାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ମୂଳ ପଦାର୍ଥ ଭିନ୍ନ ଧର୍ମ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ନୂତନ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ତା'କୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଆମେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ସୂଚକୀୟ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ବା ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ରୂପେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିପାରିବା । ଏଥିରେ ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ ଶବ୍ଦ ପରିବର୍ତ୍ତେ ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରି ତୀର (→) ଚିହ୍ନର ଯଥାକ୍ରମେ ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱ ଓ ଡ଼ାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଲେଖୁ ।

(a) **ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** – ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହାକୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ – ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

$$H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$$

(b) **ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** – ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକରୁ ଏକାଧିକ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହାକୁ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ – କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ଗରମ କଲେ କଳିଚୂନ ଓ କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

$$CaCO_3(S) \xrightarrow{\text{ତାପ}} CaO(S)+CO_2(g)$$

(c) **ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** – ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ଯୌଗିକରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ମୌଳିକକୁ ଅପସାରଣ କରିଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ – କପର ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଆଇରନ୍ (Fe) ଧାତୁ ମିଶାଇଲେ ଆଇରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣରୁ କପର ବିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ ଓ ଫେରସ୍ ସଲଫେଟ୍ $(FeSO_4)$ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏଠାରେ ଦ୍ରବଣର ନୀଳରଙ୍ଗର ତୀବ୍ରତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟେ ।

$$Fe(s)+CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq)+Cu(s)$$
(କପର ସଲ୍‌ଫେଟ୍) (ଆଇରନ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍)

(d) **ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** – ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇଟି ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରେ ଆୟନ ବିନିମୟ ଘଟେ ତାହାକୁ ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ – ସୋଡ଼ିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଓ ବେରିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ଦ୍ରବଣ ପରସ୍ପର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଆୟନ ବିନିମୟ ଦ୍ୱାରା ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ବେରିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ $(BaSO_4)$ ଅବକ୍ଷେପ ଓ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ $(NaCl)$ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

$$Na_2SO_4(aq)+BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s)+2NaCl(aq)$$
(ସୋଡ଼ିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍) (ବେରିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍) (ବେରିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍) (ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍)

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [3 Marks]

1. ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଦେଇ କଳିଚୂନରୁ ଶମିତ ଚୂନ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟି କେଉଁ ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଲେଖ । ଶମିତ ଚୂନ ଦ୍ରବଣକୁ କାନ୍ଥ ଧଉଳାଇବା ପାଇଁ କାହିଁକି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ? ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ବୁଝାଅ । **{2018 (S)}**

ଉତ୍ତର : କଳିଚୂନରୁ ଶମିତ ଚୂନର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏଠାରେ କଳିଚୂନ (CaO)ର ଜଳ (H_2O) ସହିତ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପ୍ରଚୁର ତାପ ନିର୍ଗତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଶମିତ ଚୂନ/କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ $Ca(OH)_2$ ଉତ୍ପନ୍ନହୁଏ ।

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ, ଦୁଇଟି ପ୍ରତିକାରକ CaO ଓ H_2O ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ପାଦ $Ca(OH)_2$ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଶମିତ ଚୂନର ଦ୍ରବଣକୁ କାନ୍ଥରେ ଲଗାଇଲେ, ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହିତ ଧିରେ ଧିରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କାନ୍ଥ ଉପରେ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଏକ ପତଳା ଆସ୍ତରଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହା ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ଦୁଇ ତିନି ଦିନ ସମୟ ଲାଗେ ଓ କାନ୍ଥକୁ ଏକ ଧବଳ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ମିଳେ ।

$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$
(ଶମିତ ଚୂନ) (କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍)

2. ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାଇଁ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କର । **{2018 (A)}**

(a) ସଂକ୍ଷାରଣ (b) ରହଣିଆ ଅବସ୍ଥା

ଉତ୍ତର :(a) ସଂକ୍ଷାରଣ ଲୁହା ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ବାହାରେ କିଛିଦିନ ପଡ଼ିରହିଲେ ବାୟୁ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲି ଲୁହା ଉପରେ ଲୋହିତ-ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ଆଇରନ୍ (*III*) ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ପ୍ରଲେପ ମାଡ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ କଳଙ୍କି କୁହାଯାଏ । ଏହି କଳଙ୍କି ଲୁହା ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥର କ୍ରମକ୍ଷୟ ଘଟାଇଥାଏ ।

$$4Fe(s)+3O_2(g)+6\,H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$$

କିମ୍ବା $2Fe_2O_3.6H_2O$ କଳଙ୍କି

(b) **ରହଣିଆ ଅବସ୍ଥା**

(i) ଦୀର୍ଘଦିନ ଧରି ରହିଯାଇଥିବା ତୈଳ ଓ ଚର୍ବିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ଜାରିତ ହେବା ଫଳରେ ସେଥିରୁ ରହଣିଆ ଗନ୍ଧ ବାହାରିଥାଏ । ଖାଦ୍ୟର ଗନ୍ଧ ଓ ସ୍ୱାଦରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ।

(ii) ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀରେ ପ୍ରତିଜାରକ ମିଶାଇ କିମ୍ବା ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀକୁ ବାୟୁରୁଦ୍ଧ ପାତ୍ରରେ ରଖିଲେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ଦୀର୍ଘ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂରକ୍ଷିତ ରହିପାରେ ।

3. ବ୍ରାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣଟି ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦ ହୋଇଛି । **{2015 (A)}**

$$2NaCl_{(a)}+2H_2O_b \rightarrow 2NaOH_{(c)}+Cl_{2(d)}+H_{2(g)}$$

ପ୍ରଦ ସାଙ୍କେତିକ ଚିହ୍ନ *a, b, c, d* କେଉଁ ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ସୂଚାଉଛି ଦର୍ଶାଅ ।

ଉତ୍ତର :

$$2NaCl_{(a)}+2H_2O_b \rightarrow 2NaOH_{(c)}+Cl_{2(d)}+H_{2(g)}$$

ଏଠାରେ *a* = ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ = *(aq)*
b = ତରଳ = *(l)*
c = ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ = *(aq)*
d = ଗ୍ୟାସୀୟ = *(g)*

ତେଣୁ, ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ସହ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣଟି ଲେଖିଲେ, $2NaCl_{(aq)}+2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)}+Cl_{2(g)}+H_{2(g)}$

4. ଅବକ୍ଷେପଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ଓ ପ୍ରଶମନୀକରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ - ପ୍ରତ୍ୟେକରୁ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ସହ ବୁଝାଅ । **{2015 (S)}**

ଉତ୍ତର : ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଅବକ୍ଷେପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାକୁ ଅବକ୍ଷେପଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ : Na_2SO_4 ସହ $BaCl_2$ ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି $BaSO_4$ ଅବକ୍ଷେପ ଓ $NaCl$ ଦ୍ରବଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

$$Na_2SO_{4(aq)}+BaCl_{2(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}+2NaCl_{(aq)}$$

ପ୍ରଶମନୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା → ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ପରସ୍ପର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଶମନୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଉତ୍ପାଦରେ ସର୍ବଦା ଲବଣ ଓ ଜଳ ମିଳିଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ (HCl) ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ $(NaOH)$ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ସୋଡିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ $(NaCl)$ ଲବଣର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ଓ ଜଳ (H_2O) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

$$HCl_{(aq)}+NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)}+H_2O_{(l)}$$

(ଅମ୍ଳ) (କ୍ଷାର) (ଲବଣ) (ଜଳ)

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [2 Marks]

1. ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବାଦାମୀ ବର୍ଣ୍ଣର ମୌଳିକ 'X'କୁ ଗରମ କଲେ କଳା ହୋଇଯାଏ । ମୌଳିକ 'X' ଓ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କଳା ଯୌଗିକର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ସଙ୍ଗଠିତ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣଟି ଲେଖ । **{2018 (S)}**

ଉତ୍ତର : ମୌଳିକଟି ହେଉଛି କପର ଏବଂ କଳା ଯୌଗିକଟି ହେଉଛି କପର (*II*) ଅକ୍ସାଇଡ୍ ।

2. ଗୋଟିଏ ବିଜାରଣ-ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଉଦାହରଣ ଲେଖ । ଏଥିରେ କେଉଁ ପଦାର୍ଥଟି ଜାରିତ ଓ କେଉଁ ପଦାର୍ଥଟି ବିଜାରିତ ହେଉଛି ସୂଚାଅ । **{2018 (S)}**

ଉତ୍ତର : ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିକାରକ ଜାରିତ ହେଉଥିଲେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରତିକାରକଟି ବିଜାରିତ ହୁଏ ।

ଏହି ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ **ଜାରଣ-ବିଜାରଣ** ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବା ବିଜାରଣ-ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

ବିଜାରଣ

ଉଦାହରଣ - $CuO+H_2 \xrightarrow{\text{ତାପ}} Cu+H_2O$

ଜାରଣ

ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣରୁ ଆସ ଆମେ ଜାରକ, ବିଜାରକ, ଜାରିତ, ବିଜାରିତ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିବା ।

ଏଠାରେ 'CuO'ର ବିଜାରଣ ଓ 'H_2'ର ଜାରଣ ଘଟୁଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ କହିପାରିବା, ଏଠାରେ CuO ବିଜାରିତ ଓ H_2 ଜାରିତ ହେଉଛି ।

3. ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ତାପ-ଉତ୍ପାଦୀ ଓ ତାପଶୋଷୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ବୁଝାଅ । **{2017 (S)}**

ଉତ୍ତର :

(i) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାକୁ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : କାର୍ବନର ଦହନ ଏକ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।
$C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+$ ତାପ

(ii) ତାପଶୋଷୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ତାପ ଶୋଷିତ ହୁଏ, ତାକୁ ତାପଶୋଷୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହାରଣ:ବରଫ ତରଳିବା, ବାଷ୍ପୀଭବନ ଇତ୍ୟାଦି ତାପଶୋଷୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟନ୍ତି ।

4. ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକୁ କାହିଁକି ଏକ ତାପଉତ୍ପାଦୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭାବରେ ଧରାଯାଇଥାଏ, ବୁଝାଅ ।

ଉତ୍ତର : ଭାତ, ଆଳୁ ଓ ରୁଟିରେ ଥିବା ଶ୍ୱେତସାର ପରିପାକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲୁକୋଜକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏହି ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଆମ ଶରୀରର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ଦ୍ୱାରା ପାଇଥିବା ଅକ୍ସିଜେନ୍ (O_2) ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ଓ ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ଏହାର ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ତାପ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

$C_6H_{12}O_6(aq)+6O_2(aq)\rightarrow 6CO_2(aq)+6H_2O(l)+$ ତାପ

5. ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ କାହିଁକି ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ବିପରୀତ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ? ଏହି ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖ ।

ଉତ୍ତର :

(i) ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକମାତ୍ର ନୂତନ ଯୌଗିକ ଗଠନ କରନ୍ତି ।

(ii) ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏକ ଯୌଗିକ ବିଘଟିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ସରଳତର ଉତ୍ପାଦରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଣୁ **ବିଘଟନ ଓ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପରସ୍ପର ବିପରୀତ ଅଟନ୍ତି ।**

ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$S(s)+O_2(g)\xrightarrow{\text{ଦହନ}} SO_2(g)$

ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$MgCO_3(s)\xrightarrow{100^0C} MgO(s)+CO_2(g)$

6. ଜାରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ଓ ବିଜାରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ, ପ୍ରତ୍ୟେକରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ବୁଝାଅ । **{2016 (A)}**

ଅବକ୍ଷେପଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ଓ ପ୍ରଶମନୀକରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ, ପ୍ରତ୍ୟେକରୁ ଉଦାହରଣ ସହ ବୁଝାଅ । {2016 (S)}

ବ୍ରାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣଟି ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । {2019 (S)}

$2NaCl_1+2H_2O_{(2)}\rightarrow 2NaOH_{(3)}+Cl_{2(4)}+H_{2(5)}$

1, 2, 3, 4, 5 ସ୍ଥାନରେ କେଉଁ ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ଲେଖାଯିବ ?

ଉତ୍ତର: (a)ଜାରଣ:ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ପ୍ରତିକାରକ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଗ୍ରହଣ କଲେ, ତାହାକୁ ଜାରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍‌ର ବାୟୁରେ ଦହନ ଘଟିଲେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । $2Mg+O_2\rightarrow 2MgO$

(b) **ବିଜାରଣ :** ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରିହାର କରିଥାଏ, ତାକୁ ବିଜାରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର କାର୍ବନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିଲେ ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଓ କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । $ZnO+C\rightarrow Zn+CO$

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ

1. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :**

କ.(i) $Pb(NO_3)_2+KI\rightarrow$ ______ $+KNO_3$

(ii) $MnO_2+4HCl\rightarrow MnCl_2+2H_2O+Cl_2$, ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ______ ପ୍ରତିକାରକର ଜାରଣ ହେଉଛି ।

(iii) କପର (II) ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ରଙ୍ଗ ______ ।

(iv) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସହ ବେରିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏକ ______ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

(v) $Pb(NO_3)_2$ ଓ KI ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅବକ୍ଷେପର ରଙ୍ଗ ______ ।

ଖ.(i) ସମୀକରଣର ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦ ପାର୍ଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ______ ଚିହ୍ନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ii) Zn ସହ ଲଘୁ H_2SO_4 ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସର ନାମ ______ ।

(iii) ଏଲୁମିନା (Al_2O_3)ରୁ ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ର ନିଷ୍କାସନ ଏକ ______ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

(iv) ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଧାତୁ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ତାହା ଉପରେ ______ ରଙ୍ଗର ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(v) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବାୟୁର ଥିବା ______ ଗ୍ୟାସ୍ ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଗ.(i) ଉଦ୍ଭିଦ ଦ୍ରବ୍ୟର ବିଘଟନ ଘଟି ଖତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ଏକ ______ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

(ii) $Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + 3CO_2$; ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଜାରକ ______ ।

(iii) ଫେରସ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକର ରଙ୍ଗ ______ ।

(iv) କଳିଚୂନର ସଙ୍କେତ ______ ।

(v) କଳିଚୂନ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେତୁ ______ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଘ.(i) ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଅକ୍ସିଜେନ ବିୟୋଗ ହୁଏ ତାହାକୁ ______ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

(ii) ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବିୟୋଗ ହୁଏ ତାହାକୁ ______ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

(iii) ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀରେ ସାଧାରଣତଃ ______ ମିଶାଇ ଏହାକୁ ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂରକ୍ଷିତ ରଖାଯାଏ ।

(iv) ସିଲ୍‌ଭର୍ ଉପରେ ପଡୁଥିବା କଳା ଆସ୍ତରଣ ______ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଉଦାହରଣ ।

(v) $Pb(NO_3)_2$ କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଯେଉଁ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ଧୂମ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ତାହାର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ______ ।

2. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଲେଖ ।

କ.(i) ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିଲେ ଏହା ଉପରେ କେଉଁ ରଙ୍ଗର ପ୍ରଲେପ ମାଡ଼ିଯାଏ ?

(ii) ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ପାଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ସେହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(iii) ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ, ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟିର ନାମ କ'ଣ ?

(iv) ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ତାପ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରତିକାରକ ବିଘଟିତ ହୋଇ କିଛି ସରଳ ଉତ୍ପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହାକୁ କି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ?

(v) ଯେଉଁ ସବୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତି ଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ କି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ?

ଖ.(i) ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ କୌଣସି ଏକ ଯୌଗିକର ମୌଳିକକୁ ଅପସାରଣ କରେ, ସେହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ii) ପେଟ୍ରୋଲକୁ ଖୋଲାରେ ରଖିଲେ ତାହା ଉଡ଼ିଯିବା କେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ?

(iii) ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ରଙ୍ଗ କ'ଣ ?

(iv) କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏକ ଯୌଗିକରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ବିୟୋଗ ହେବାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(v) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ବିଘଟନ ଯୋଗୁଁ କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ?

ଗ.(i) ଚୂନପାଣିକୁ କାନ୍ଥରେ ବୋଳିଦେଲେ ଦୁଇତିନି ଦିନ ପରେ ତାହା କାନ୍ଥକୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଧବଳତା ପ୍ରଦାନ କରେ; ଏଥିପାଇଁ କେଉଁ ଉତ୍ପାଦଟି ଦାୟୀ ?

(ii) ସିଲଭର୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍‌ରୁ ସିଲ୍‌ଭର୍ ଓ ବ୍ରୋମିନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା କେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ?

(iii) ଚୂନପାଣିର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ କ'ଣ ?

(iv) ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏକ କେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ?

(v) ଜଳର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅନୁପାତ କେତେ ?

ଘ.(i) ସ୍ଲେକ୍‌ଡ ଲାଇମ୍‌ର ସଙ୍କେତ କ'ଣ ?

(ii) କୁଇକ୍ ଲାଇମ୍‌ର ସଙ୍କେତ କ'ଣ ?

3. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଭୁଲ୍ (×) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସରେ ଲେଖ ।

କ.(i) ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ପାଳନ କରେ । ☐

(ii) ସିଲ୍‌ଭର୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଏକ ଧଳାରଙ୍ଗର ଯୌଗିକ । ☐

(iii) $A + BC \rightarrow AC + B$: ଏକ ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା । ☐

(iv) $Ba(OH)_2$ ଓ NH_4Cl ର ଦ୍ରବଣକୁ $2:1$ ଅନୁପାତରେ ନେଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅବକ୍ଷେପଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିବ । ☐

(v) ଧାତୁମାନଙ୍କର କ୍ରମକ୍ଷୟକୁ ସଂକ୍ଷାରଣ କୁହାଯାଏ । ☐

ଖ.(i) କେବଳ ସଙ୍କେତ ଓ ପ୍ରତୀକକୁ ସୂଚାଉଥିବା ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣକୁ ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ☐

(ii) $Ba + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2$; ଏକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା । ☐

(iii) ଖାଦ୍ୟ ରନ୍ଧା ହେବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ । ☐

(iv) ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ସଂରକ୍ଷଣ ହେତୁ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ବିଜାରକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ☐

(v) ଫେରସ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଜଳନ୍ତା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଗନ୍ଧ ବାହାରେ । ☐

ଗ.(i) $2PbO(s)+C(s)\rightarrow 2Pb(s)+CO_2(g)$; ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ବିଜାରକ କାର୍ବନ ଅଟେ । ☐

(ii) $Ag(NO_3)$ ଧଳାକଳା ଫଟୋ ଉଠା କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ☐

(iii) ଜଳର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ମିଳୁଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଯଥାକ୍ରମେ ଏନୋଡ୍ ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ । ☐

(iv) ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା ଓ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଉଭୟ ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟନ୍ତି । ☐

(v) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଜଳ ସହ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ତାପ ନିର୍ଗତ ହେବା ସହ ଶମିତ ଚୂନ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ☐

ଘ.(i) ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ପ୍ରତିକାରକ ବା ଉତ୍ପାଦର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣକୁ (l) ସଙ୍କେତ ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଏ । ☐

(ii) ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ ପାଇଁ ତାପ, ଚାପ, ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଇତ୍ୟାଦି ଭଳି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପାଦନର ତଳେ ଲେଖାଯାଏ । ☐

(iii) କଳିଚୂନ ସହ ଜଳର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏକ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ଓ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟେ । ☐

(iv) କପର ସଲଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକର ରଙ୍ଗ ସବୁଜ ଅଟେ । ☐

(v) ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ବିପରୀତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ☐

4. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।

କ.(i) ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ପାତକୁ ବାୟୁରେ ଜଳାଇବା ପୂର୍ବରୁ କାହିଁକି ସଫା କରିବା ଉଚିତ୍ ?

(ii) ଜିଙ୍କ୍ ସହିତ ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେତୁ କ'ଣ ହୁଏ ?

(iii) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ?

(iv) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ?

(v) ବିଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ?

ଖ.(i) ଜାରକ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ii) ବିଜାରକ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(iii) ବେରିୟମ୍ ଧାତୁ ସହ ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ସହ ଲେଖ ।

(iv) ଏକ ଆଲୋକୀୟ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମତୁଲ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖ ।

(v) ପ୍ରତିଜାରକ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

ଗ.(i) ଲୌହ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଆମେ କାହିଁକି ରଙ୍ଗ ଲଗାଇଥାଉ ?

(ii) ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବାଦାମୀ ବର୍ଣ୍ଣର ମୌଳିକ 'X'କୁ ଗରମ କଲେ କଳା ହୋଇଯାଏ । ମୌଳିକ 'X'ଏବଂ ସୃଷ୍ଟି ହେଇଥିବା କଳା ଯୌଗିକର ନାମ ଲେଖ ।

(iii) ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣରେ ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ କେଉଁ କେଉଁ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଲେଖାଯାଏ ?

(iv) ସୂଚକୀୟ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(v) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମଟି ଲେଖ ।

5. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ ମେଳ କର ।

(A)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ	(i) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍
(b) ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବା	(ii) ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ
(c) ଦହନ	(iii) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍
(d) ବିଘଟନ	(iv) ସମତୁଲ ପ୍ରକ୍ରିୟା
(e) ସଢ଼ା ଅବସ୍ଥା	(v) ଅକ୍‌ସିଜେନ୍
	(vi) ଜାରଣ

(B)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ମାର୍ବଲ	(i) Fe_2O_3
(b) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା	(ii) 7ଟି ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଅଣୁ
(c) ଫେରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍	(iii) ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା
(d) ଫେରସ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକ	(iv) $CaCO_3$
(e) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଯୋଗ	(v) $2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O$
	(vi) ବିଜାରଣ

(C) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) ଫଳ ପାଚିବା	(i) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍
(b) ପ୍ରତିଜାରକ	(ii) ପ୍ରତିଅମ୍ଳ
(c) ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ର ଯୋଗ	(iii)ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ
(d) ମିଲକ୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍	(iv) ଜାରଣ
(e) ଗ୍ଲୁକୋଜ	(v) $Ca(OH)_2$
	(vi) $C_6HI_{12}O_6$

(D) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍	(i) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ
(b) ଉଦ୍ଭିଦ ଦବ୍ୟରୁ ଖତ	(ii) ଆଲୋକୀୟ ବିଘଟନ
(c) ଶ୍ୱସନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା	(iii)ଅବକ୍ଷେପ
(d) କଳାଧଳା ଫଟୋ	(iv) ଧଳାଚୂର୍ଣ୍ଣ
(e) ବେରିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍	(v) ବିଘଟନ
	(vi) ପ୍ରତିଜାରକ

ଉତ୍ତର

1.କ. (i) PbI_2 (ii) HCl (iii) କଳା
(iv) ଦ୍ୱୈତ ବିସ୍ଥାପନ (v) ହଳଦିଆ

ଖ. (i) $\rightarrow$ ବା ତୀର ଚିହ୍ନ (ii) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍/ H_2
(iii) ବିଘଟନ ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଘଟନ
(iv) ଧଳା (v) CO_2 / କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍

ଗ. (i) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ (ii) Fe_2O_3 (iii) ସବୁଜ
(iv) କ୍ୟାଲସିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ (CaO)
(v) ଶମିତ ଚୂନ $\{Ca(OH)_2\}$

ଘ. (i) ବିଜାରଣ (ii)ଜାରଣ (iii) ପ୍ରତିଜାରକ
(iv) ସଂକ୍ଷାରଣ (v) NO_2

2.କ. (i) ଲୋହିତ ବାଦାମୀ (ii) ସଂଶ୍ଲେଷଣ
(iii) ଶ୍ୱସନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (iv) ତାପୀୟ ବିଘଟନ
(v) ତାପଶୋଷୀ / ତାପଗ୍ରାହୀ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଖ. (i) ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (ii) ଭୌତିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା
(iii)ଧଳା (iv)ଜାରଣ (v)କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍/ CO_2

ଗ. (i) $CaCO_3$ (ii)ଆଲୋକୀୟ ବିଘଟନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା
(iii) $Ca(OH)_2$ (iv) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା
(v) $2:1$

ଘ. (i) $Ca(OH)_2$ (ii) CaO

3.କ. (i) ✗ (ii) ✓ (iii) ✗ (iv) ✓ (v)✓

ଖ. (i) ✗ (ii) ✗ (iii) ✓ (iv) ✗ (v) ✗

ଗ. (i) ✓ (ii) ✗ (iii)✗ (iv) ✓ (v) ✓

ଘ. (i) ✗ (ii) ✗ (iii) ✓ (iv) ✗ (v) ✓

4.କ.(i)ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ପାତର ପୃଷ୍ଠରେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଆସ୍ତରଣ ଥାଏ ଯାହା ତାକୁ ବାୟୁରେ ଜଳିବାରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଜଳାଇବା ପୂର୍ବରୁ ସଫା କରାଯାଏ ।

(ii) ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ $(ZnSO_4)$ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (H_2) ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

(iii) କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ପ୍ରତିକାରକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ପାଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲେ, ତାହାକୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

(iv) ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପାଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ସହିତ ତାପ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

(v) ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଯଦି କୌଣସି ପ୍ରତିକାରକରେ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ବିୟୋଗ ହୁଏ ବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଯୋଗ ହୁଏ, ତାହାକୁ ବିଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଖ.(i) ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଟି ଜାରଣ କ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ବା ନିଜେ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଜାରକ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଟି ବିଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ବା ନିଜେ ଜାରିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ବିଜାରକ କୁହାଯାଏ ।

(iii) $Ba(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow BaSO_4(s)+H_2(g)\uparrow$

(iv) $2AgCl(s)\xrightarrow{\text{ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ}}2Ag(s)+Cl_2(g)$

(v) ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଜାରଣକୁ ନିରୋଧ କରେ ତାକୁ ପ୍ରତିଜାରକ କୁହାଯାଏ ।

ଗ.(i) ଲୌହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ହେଉଥିବା ସଂକ୍ଷାରଣକୁ ରୋକିବାକୁ ଏହା ଉପରେ ରଙ୍ଗ ଦିଆଯାଏ ।

(ii) 'X' ହେଉଛି 'Cu' କଳା ଯୌଗିକର ନାମ କପର (II) ଅକ୍ସାଇଡ୍ ।

(iii) ଶବ୍ଦ-ସମୀକରଣରେ ପ୍ରତିକାରକଗୁଡ଼ିକୁ ତୀର ଚିହ୍ନର ବାମପାର୍ଶ୍ୱରେ ଓ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ ଦକ୍ଷିଣପାର୍ଶ୍ୱରେ ଲେଖାଯାଏ ।

(iv) ଯେଉଁ ସମୀକରଣରେ ପ୍ରତିକାରକ ଓ ଉତ୍ପାଦକୁ କେବଳ ସଙ୍କେତ ଓ ପ୍ରତୀକ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ, ସେହି ସମୀକରଣକୁ ସୂଚକୀୟ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।

(v) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେର ପ୍ରତିକାରକରେ ଥିବା ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉତ୍ପାଦରେ ଥିବା ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହିତ ସମାନ ।

5.(A)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ	(iv) ସମତୁଲ ପ୍ରକ୍ରିୟା
(b) ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବା	(vi) ଜାରଣ
(c) ଦହନ	(v) ଅକ୍ସିଜେନ୍
(d) ବିଘଟନ	(ii) ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ
(e) ସଢ଼ା ଅବସ୍ଥା	(iii) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍

(B)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ମାର୍ବଲ	(iv) $CaCO_3$
(b) ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା	(v) $2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O$
(c)ଫେରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍	(i) Fe_2O_3
(d)ଫେରସ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକ	(ii) 7ଟି ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଅଣୁ
(e)ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଯୋଗ	(vi) ବିଜାରଣ

(C)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ଫଳ ପାଚିବା	(iii)ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ
(b) ପ୍ରତିଜାରକ	(i) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍
(c) ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ର ଯୋଗ	(iv) ଜାରଣ
(d) ମିଲକ୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍	(ii) ପ୍ରତିଅମ୍ଳ
(e) ଗ୍ଲୁକୋଜ	(vi) $C_6HI_{12}O_6$

(D)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍	(iv) ଧଳାଚୂର୍ଣ୍ଣ
(b) ଉଦ୍ଭିଦ ଦବ୍ୟରୁ ଖତ	(v) ବିଘଟନ
(c) ଶ୍ୱସନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା	(i) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ
(d) କଳାଧଳା ଫଟୋ	(ii) ଆଲୋକୀୟ ବିଘଟନ
(e) ବେରିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍	(iii) ଅବକ୍ଷେପ

* * *

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାରକ ଓ ଲବଣ (ACIDS, BASES & SALTS)

ଅମ୍ଳର ସାଧାରଣ ଗୁଣ :

(i) ଅମ୍ଳ ପାଟିକୁ ଖଟା ଲାଗେ ।

(ii) ଏହା ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ଲାଲ୍ କରିଦିଏ ।

(iii) ଏହା କ୍ଷାରକର ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ (Nullify) କରିଥାଏ ।

> ଲେମ୍ବୁ, କଞ୍ଚାଆମ୍ବ, ଦହି, ଟମାଟୋ, ତେନ୍ତୁଳି, ଭିନେଗାର୍ ଆଦିରେ ଅମ୍ଳ ଥାଏ ।

କ୍ଷାରକର ସାଧାରଣ ଗୁଣ :

(i) ଏହା ପାଟିକୁ ଖାରିଆ ଲାଗେ ।

(ii) ଏହା ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ନୀଳ କରିଦିଏ ।

(iii) ଏହା ଅମ୍ଳର ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ (Nullify) କରିଥାଏ ।

> ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା, ସାବୁନ୍, ଚୂନ, ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ା, ପ୍ରତି ଅମ୍ଳ ବଟିକା ଆଦିରେ କ୍ଷାରକ ରହିଥାଏ ।

ସୂଚକ (Indicator)

କେତେକ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ସଂକ୍ଷାରକ ଅଟନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ସେଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରର କ୍ଷତି ଘଟାନ୍ତି । ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ପଦାର୍ଥକୁ ସୂଚକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହା ଚାରି ପ୍ରକାରର ।

ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ, ସଂଶ୍ଲେଷିତ ସୂଚକ, ଘ୍ରାଣ ସୂଚକ ଓ ସାର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ

ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ :

ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ : ଏହା ଏକ ନୀଳ ଲୋହିତ (Purple) ରଞ୍ଜକ (Dye) । ଥାଲୋଫାଇଟା ଶ୍ରେଣୀର ଶୈବାଳିକାରୁ ଏହା ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ ବ୍ୟତୀତ ହଳଦୀ, ଲାଲ୍ ବନ୍ଧାକୋବି ପତ୍ର, କେତେକ ଫୁଲ (ହାଇଡ୍ରାନ୍‌ଜିଆ, ପେଟୁନିଆ, ଜେରାନିୟମ୍) ଆଦି ଅମ୍ଳ କ୍ଷାରର ଉପସ୍ଥିତ ସୂଚାଇଥା'ନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାରକ ସୂଚକ ବା ସୂଚକ କୁହାଯାଏ ।

ସଂଶ୍ଲେଷିତ ସୂଚକ : ଫେନଲଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ଓ ମିଥାଇଲ୍ ଅରେଞ୍ଜ ଏହାର ଉଦାହରଣ ।

ଫେନଲଫ୍‌ଥାଲିନ୍ : (i) ଏହା ଏକ ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଦ୍ରବଣ ।

(ii) ଏହା ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ନ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ କ୍ଷାରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗୋଲାପୀ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ ।

ମିଥାଇଲ୍ ଅରେଞ୍ଜ : (i) ଏହା ଏକ ହଳଦିଆ ବର୍ଣ୍ଣର ଦ୍ରବଣ ।

(ii) ଏହା କ୍ଷାରକ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିନଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଅମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ ।

ଘ୍ରାଣ ସୂଚକ : (i) ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ଗନ୍ଧର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଘ୍ରାଣ ସୂଚକ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ପିଆଜ, ଭାନିଲା ଓ ଲବଙ୍ଗ ତେଲ ଆଦି ଘ୍ରାଣ ସୂଚକ ଅଟନ୍ତି । ଲଘୁ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ଭଳି କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଗନ୍ଧ ଲୋପପାଏ ।

(iii) ଅମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏହାର ଗନ୍ଧର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ନାହିଁ ।

ସାର୍ବଜନୀକ ସୂଚକ : ଏହା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସୂଚକର ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । ବିଭିନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ୍ ଗାଢ଼ତା ବିଶିଷ୍ଟ ଦ୍ରବଣ ସହ ମିଶିଲ ଏହା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ ।

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

ଧାତୁର ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ସୋଡ଼ିୟମ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଭଳି ଧାତୁ ଲଘୁ ଅମ୍ଳ ସହ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$Mg + 2HCl(dil) \rightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$$

(ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍) ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

Zn, Al & ଓ *Fe* ଧାତୁ ଲଘୁ ଅମ୍ଳ ସହ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ତୀବ୍ରତାରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ କରିଥାଏ ।

$$Zn + H_2SO_4(dil) \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$

ଜିଙ୍କ୍ ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ (ଲବଣ) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ, ଲଘୁ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଲବଣ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ଧାତୁ ସହିତ ଏହି ଧରଣର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥାଏ ।

ଧାତୁ + ଲଘୁ ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍

> *Cu, Ag, Au* ଆଦି ଧାତୁ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ

ଧାତୁର କ୍ଷାରକ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟ

Zn ଓ *Al* ଭଳି ଧାତୁ, କ୍ଷାରକ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ଧାତୁ କ୍ଷାରକ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

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

ଜିଙ୍କ୍ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଜିଙ୍କେଟ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

ଅମ୍ଳର ଧାତବ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ଧାତବ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଠ୍ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଅମ୍ଳ ଓ ଧାତବ କାର୍ବୋନେଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଲବଣ, ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

ଅମ୍ଳ ଓ ଧାତବ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍, ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଲବଣ, ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକରେ ନିର୍ଗତ CO_2 କୁ ଚୂନପାଣିରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ଧଳା ଅଦ୍ରବଣୀୟ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଅବକ୍ଷେପ ସୃଷ୍ଟି ହେତୁ ଚୂନ ପାଣି ଦୁଧିଆ ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରେ ।

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(aq) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

ଚୂନପାଣି କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍

ଚୂନ ପାଣି ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ଦ୍ରବଣୀୟ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଯୋଗୁଁ ଚୂନ ପାଣିର ଦୁଧିଆ ବର୍ଣ୍ଣ ଲୋପ ପାଏ ।

$$CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightarrow Ca(HCO_3)_2(aq)$$

ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଧାତବ କାର୍ବୋନେଟ୍/ଧାତବ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ + ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ + ଜଳ

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ପରସ୍ପର ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ସମସ୍ତ ଅମ୍ଳ କ୍ଷାରକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉଭୟ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ଧର୍ମ ଲୋପ ପାଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାକୁ **ପ୍ରଶମନୀକରଣ** (Neutralisation) ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

କ୍ଷାରକ + ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + ଜଳ

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

ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ର ଅମ୍ଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ + ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + ଜଳ

ଉଦାହରଣ : ଗୋଟିଏ ବିକରରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର କଳାରଙ୍ଗର କପର୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ନେଇ ସେଥିରେ ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଢ଼ାଳି ଧୀରେ ଧୀରେ ଘାଣ୍ଟିଲେ କପର୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ଓ ନୀଳ-ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର କପର୍ (II) କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣ ନୀଳ ସବୁଜ ହୁଏ ।

$$CuO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CuCl_2 + H_2O(l)$$

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭଳି ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ଅମ୍ଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଲବଣ ଓ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ତେଣୁ **ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍କୁ କ୍ଷାରୀୟ ଅକ୍ସାଇଡ୍** କୁହାଯାଏ ।

ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ର କ୍ଷାରକ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ କ୍ଷାରକ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ + କ୍ଷାରକ → ଲବଣ + ଜଳ

ଉଦାହରଣ : କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ (ଚୂନ ପାଣି) ଏକ କ୍ଷାରକ । ଏହା କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ (ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍) ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ୍ଷାରକ ଓ ଅମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସହ ସମାନ । ତେଣୁ **ଅଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳୀୟ ।**

ସମସ୍ତ ଅମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଓ ସମସ୍ତ କ୍ଷାରକ ମଧ୍ୟରେ ସମାନତା

(i) ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍ ସମସ୍ତ ଅମ୍ଳରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିବା ସମସ୍ତ ଯୌଗିକ ଅମ୍ଳୀୟ ନୁହଁନ୍ତି ।

(ii) ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରବଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ୍ (H^+) ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି । ଏହି ଆୟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ ।

(iii) କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଆୟନ୍ (OH^-) ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି । ଏହି ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ ।

ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଜଳ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅମ୍ଳରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

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

ହାଇଡ୍ରୋନିୟମ୍ ଆୟନ

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ରହିପାରେ ନାହିଁ । ଏହା ଜଳ ଅଣୁ ସହ ମିଶିକରି ରହିଥାଏ ।

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

ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନକୁ $H^+(aq)$ କିମ୍ବା H_3O^+ ଭାବରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥାଏ ।

ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ କ୍ଷାରକର ଭୂମିକା

(i) କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଆୟନ $(OH)^-$ ଦେଇଥା'ନ୍ତି ।

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$KOH(s) \xrightarrow{H_2O} K^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$Ca(OH)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

(ii) ସମସ୍ତ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

(iii) ଯେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ଷାର ବା **ଆଲ୍‌କାଲି** (Alkali) କହନ୍ତି । ଆଲ୍‌କାଲିଗୁଡ଼ିକ ହାତକୁ ସାବୁନ୍ ପରି ଲାଗେ, ପାଟିକୁ ଖାରିଆ ଲାଗେ ଓ କ୍ଷୟକାରୀ ।

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ପ୍ରଶମନୀକରଣ

(i) ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ $H^+(aq)$ଓ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ $(OH)^-$ ଦେଇଥା'ନ୍ତି ।

(ii) $H^+(aq)$ ଏବଂ $(OH)^-$ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଜଳ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ **ପ୍ରଶମନୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** କୁହାଯାଏ ।

ଅମ୍ଳ+କ୍ଷାରକ→ଲବଣ+ଜଳ

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

$H^+(aq) + (OH^-)(aq) \rightarrow H_2O(l)$

(iii) ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବା ଏକ ଅତିମାତ୍ରାରେ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

(iv) ଜଳରେ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ ମିଶାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏକକ ଆୟତନ ପ୍ରତି H_3O^+ ବା OH^- ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ ପାଏ । ଏହିପରି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **ଲଘୁକରଣ** କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ **ଲଘୁକୃତ** ହେଲା ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ଦ୍ରବଣ କେତେ ସବଳ ?

(i) ଲଘୁକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଦ୍ରବଣରେ H^+ କିମ୍ବା $(OH)^-$ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ ପାଏ । ଦ୍ରବଣରେ ଏହି ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସାର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

(ii) ସାର୍ବଜନୀନ ସୂଚକ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସୂଚକର ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । ବିଭିନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ଗାଢ଼ତା ବିଶିଷ୍ଟ ଦ୍ରବ୍ରଣ ସହିତ ମିଶିଲେ ଏହା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ ।

(iii) କୌଣସି ଦ୍ରବଣର $H^+(aq)$ର ଗାଢ଼ତା ମାପିବା ପାଇଁ **pH** ସ୍କେଲ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

pH ସ୍କେଲ

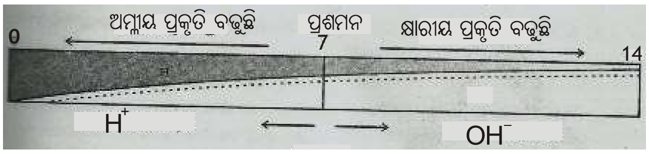
(i) pH ହେଉଛି ଏକ ସଂଖ୍ୟା, ଯାହା ଏକ ଦ୍ରବଣର ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିକୁ ସୂଚାଇଥାଏ ।

(ii) pHର p ଅକ୍ଷରଟି ଜର୍ମାନ୍ ଶବ୍ଦ potenz ରୁ ଆସିଛି, ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଲା କ୍ଷମତା (Power) ।

(iii) pH ସ୍କେଲରେ ଶୂନ 'O' (ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ)ରୁ '14' (ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷାରୀୟ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପ କରାଯାଇପାରେ ।

(iv) ଏକ ପ୍ରଶମିତ ଦ୍ରବଣର pH ହେଉଛି 7 । pHର ମୂଲ୍ୟ 7ରୁ କମ୍ ହେଲେ ଦ୍ରବଣଟି ଅମ୍ଳୀୟ ଓ 7ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଦ୍ରବଣଟି କ୍ଷାରୀୟ ବୋଲି ଜଣାଯାଏ ।

(v) **H^+ (aq)ର ଗାଢ଼ତା ଅଧିକ ହେଲେ pHର ମୂଲ୍ୟ କମେ ଓ (OH^-) ର ଗାଢ଼ତା ଅଧିକ ହେଲେ pHର ମୂଲ୍ୟ ବଢ଼େ ।**



$H^+(aq)$ ଏବଂ $OH^-(aq)$ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ pH ର ପରିବର୍ତ୍ତନ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ଦ୍ରବଣ	ହାରାହାରି pH ମୂଲ୍ୟ	ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି
1	ଜିଭ ଲାଳ (ଖାଇବା ପୂର୍ବରୁ)	7.4	କ୍ଷାରୀୟ
2	ଜିଭ ଲାଳ (ଖାଇବା ପରେ)	5.8	ଅମ୍ଳୀୟ
3	ଲେମ୍ବୁ ରସ	2.2 ରୁ 2.4	ଅମ୍ଳୀୟ
4	ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ବାୟୁ ମିଶ୍ରିତ ପାନୀୟ	<7	ଅମ୍ଳୀୟ
5	ଗାଜର ରସ	6	ଅମ୍ଳୀୟ
6	କଫି	4.5 ରୁ 6.0	ଅମ୍ଳୀୟ
7	ଟମାଟୋ ରସ	4.0 ରୁ 4.4	ଅମ୍ଳୀୟ
8	କଳ ପାଣି	7.1	କ୍ଷାରୀୟ
9	*IM NaOH*	14	ତୀବ୍ର କ୍ଷାରୀୟ
10	*IM HCl*	0	ତୀବ୍ର ଅମ୍ଳୀୟ

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକର ସବଳତା

(i) ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ସବଳତା ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା H^+ ଆୟନ ଓ OH^- ଆୟନର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ।

(ii) ଯେଉଁ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପରିମାଣର H^+ ଆୟନ ଦେଇଥା'ନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ସବଳ ଅମ୍ଳ । ଯଥା : HCl, H_2SO_4, HNO_3 ଇତ୍ୟାଦି ।

(iii) ଯେଉଁ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ କମ୍ ପରିମାଣର H^+ ଆୟନ ଦେଇଥା'ନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳ । ଯଥା : ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ (CH_3COOH), କାର୍ବୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ (H_2CO_3) ଇତ୍ୟାଦି ।

(iv) ଯେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପରିମାଣର (OH^-) ଆୟନ ଦେଇଥା'ନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ସବଳ କ୍ଷାରକ । ଯଥା : $NaOH$, KOH, $LiOH$, $Ba(OH)_2$ ଇତ୍ୟାଦି ।

(v) ଯେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ କମ୍ ପରିମାଣର ଆୟନ ଦେଇଥା'ନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରକ । ଯଥା : NH_4OH, $Mg(OH)_2$, $Zn(OH)_2$ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଗୁରୁତ୍ୱ :-

(i) ଆମ ଶରୀର pH 7.0 ରୁ 7.8 ପରିସରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

(ii) ବର୍ଷା ଜଳରେ pH 5.6ରୁ କମ୍ ହେଲେ, ତାକୁ ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା କହନ୍ତି । ଏହା ନଦୀ ଜଳରେ ମିଶିଲେ ନଦୀ ଜଳର pH କମିଯାଏ । ଫଳରେ ଜଳଚର ଜୀବମାନଙ୍କର ବଞ୍ଚିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼େ ।

(iii) ଅମ୍ଳୀୟ ମାଟିର pH ଅତି କମ୍‌ରେ 4 ହୋଇଥାଏ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଟିର pH 8.3 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ମାଟି ଅମ୍ଳୀୟ ହୋଇଥିଲେ ଚୂନ ମିଶାଯାଏ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ହୋଇଥିଲେ ଖତ ବା କମ୍ପୋଷ୍ଟ ମିଶାଯାଏ ।

ପରିପାକ ବ୍ୟବସ୍ଥାର pH

(i) ଆମର ପାକସ୍ଥଳୀ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ଏହା ପାକସ୍ଥଳୀର କୌଣସି କ୍ଷତି ନ କରି ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

(ii) ଅଜୀର୍ଣ୍ଣ ସମୟରେ ପାକସ୍ଥଳୀ ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ । ଏହା ପେଟ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଓ ଅସୁସ୍ଥିର କାରଣ ହୁଏ ।

(iii) ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଣାରୁ ଉପଶମ ପାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଅମ୍ଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏଥିରେ ଥିବା କ୍ଷାରକ ଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରଶମିତ କରିଥାଏ । ମିଲ୍କ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଆ $[Mg(OH)_2]$, ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ା ଆଦି ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଣା ଉପଶମ କରାଇଥା'ନ୍ତି ।

pH ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦନ୍ତକ୍ଷୟର କାରଣ

(i) ଦାନ୍ତ ବହିରାବରଣ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ଗଠିତ । ଏହା ଶରୀରର କଠିନତମ ପଦାର୍ଥ ଓ ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ।

(ii) ଖାଇସାରିବା ପରେ କିଛି ଖାଦ୍ୟକଣିକା ଓ ମିଠା ଜିନିଷ ପାଟିରେ ରହିଯାଇଥାଏ । ବୀଜାଣୁ ଏହାକୁ ନିମ୍ନୀକରଣ କରି ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ କରେ ।

(iii) ପାଟିର pH 5.5ରୁ କମ୍ ହେଲେ ବହିରାବରଣ କ୍ଷୟ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ତେଣୁ ଖାଇସାରି ପାଟିକୁ ଭଲ ଭାବେ ଧୋଇଲେ ଏବଂ ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟ ଭଳି କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଦାନ୍ତ ଘଷିଲେ ଦନ୍ତକ୍ଷୟ ନିବାରଣ କରିହେବ ।

ରାସାୟନିକ ଯୁଦ୍ଧ ଜରିଆରେ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଆତ୍ମରକ୍ଷା

(i) ମହୁମାଛି ଦଂଶନରୁ ଉପଶମ ପାଇବା ପାଇଁ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ପରି ମୃଦୁକ୍ଷାରକ ଦଂଶନସ୍ଥଳରେ ଲଗାଇଲେ ଉପଶମ ମିଳିଥାଏ ।

(ii) ପିମ୍ପୁଡ଼ି ଦଂଶନରେ ବା ବିଛୁଆତି ପତ୍ରର ଆଂଶୁ ଦେହରେ ଫୋଡ଼ି ହୋଇଗଲେ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (ଫର୍ମିକ୍ ଏସିଡ୍) ପ୍ରବେଶ କରି ଯନ୍ତ୍ରଣା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ଉପଶମ ପାଇବା ପାଇଁ ସାବୁନ୍ ପାଣି ବା ବେକିଙ୍ଗ ସୋଡ଼ାକୁ ଆକ୍ରାନ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଘଷିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

(iii) ବଣୁଆ ଜାଗାରେ ବିଛୁଆତି ଗଛ ପାଖରେ ଡ଼କ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟ ଉଠିଥାଏ । ବିଛୁଆତି ପତ୍ର ଦେହରେ ଫୋଡ଼ି ହୋଇଗଲେ ଯନ୍ତ୍ରଣାରୁ ଉପଶମ ପାଇବା ପାଇଁ **ଡକ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟ** ପତ୍ରକୁ ଯନ୍ତ୍ରଣା ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଘଷାଯାଏ । କାରଣ ଡକ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟର ପ୍ରକୃତି କ୍ଷାରୀୟ ଅଟେ ।

(ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ କେତେ ଅମ୍ଳର ସାରଣୀ)

ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ	ଅମ୍ଳ	ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ	ଅମ୍ଳ
ଭିନେଗାର୍	ଏସିଟିକ ଏସିଡ୍	ଦହି	ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଏସିଡ୍
କମଳା	ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍	ଲେମ୍ବୁ	ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍
ତେନ୍ତୁଳି	ଟାର୍ଟାରିକ୍ ଏସିଡ୍	ପିମ୍ପୁଡ଼ି ଦଂଶନ	ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (ଫର୍ମିକ୍ ଏସିଡ୍)
ଟମାଟୋ	ଅକ୍‌ଜାଲିକ୍ ଏସିଡ୍	ବିଛୁଆତି	ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (ଫର୍ମିକ୍ ଏସିଡ୍)

ଲବଣର ପରିବାର ଓ pH ସ୍କେଲ

(i) କ୍ଷାରକ ଓ ଅମ୍ଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲବଣରେ ଦୁଇଟି ଅଂଶ ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ରାଡ଼ିକାଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ରାଡ଼ିକାଲ୍‌ଟି କ୍ଷାରକରୁ ଆସିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ବେସିକ୍ ରାଡ଼ିକାଲ କୁହାଯାଏ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ରାଡ଼ିକାଲ୍‌ଟି ଏସିଡ୍‌ର

ଅଂଶ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏସିଡ଼ିକ୍ ରାଡ଼ିକାଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ସମାନ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବା ସମାନ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ରାଡ଼ିକାଲ ଥିବା ଲବଣଗୁଡ଼ିକ ଏକ ପରିବାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ :

- $NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3$ ଆଦି ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରିବାର
- $NaCl, KCl, CaCl_2$ ଆଦି କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଲବଣ ପରିବାର
- $Na_2SO_4, K_2SO_4, CaSO_4$ ଆଦି ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଲବଣ ପରିବାର

ଲବଣଗୁଡ଼ିକର pH

(i) ଏକ ସବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ସବଳ କ୍ଷାରକରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲବଣ ନିରପେକ୍ଷ ଓ ଏହାର pH ମୂଲ୍ୟ 7 ।

(ii) ଏକ ସବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରକରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲବଣ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ ଏହାର pH ମୂଲ୍ୟ 7 ରୁ କମ୍ ।

(iii) ଏକ ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ସବଳ କ୍ଷାରକରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲବଣ କ୍ଷାରୀୟ ଓ ଏହାର pH ମୂଲ୍ୟ 7 ରୁ ଅଧିକ ।

ଲବଣ	**ସଙ୍କେତ**	**ବ୍ୟବହୃତ ଅମ୍ଳ**	**ବ୍ୟବହୃତ କ୍ଷାରକ**	**ପ୍ରକୃତି**
ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍	$NaCl$	HCl	$NaOH$	ନିରପେକ୍ଷ
ପଟାସିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍	KNO_3	HNO_3	KOH	ନିରପେକ୍ଷ
ଏଲୁମିନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍	$AlCl_3$	HCl	$Al(OH)_3$	ଅମ୍ଳୀୟ
ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍	$ZnSO_4$	H_2SO_4	$Zn(OH)_2$	ଅମ୍ଳୀୟ
ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍	Na_2CO_3	H_2CO_3	$NaOH$	କ୍ଷାରୀୟ
ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଏସିଟେଟ୍	CH_3COONa	CH_3COOH	$NaOH$	କ୍ଷାରୀୟ

ଖାଇବା ଲୁଣରୁ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ

ଖାଇବା ଲୁଣରୁ ମିଳୁଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍, ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର, ଖାଇବା ସୋଡ଼ା, ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା ଇତ୍ୟାଦି ।

ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ($NaOH$)

- ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ **(ବ୍ରାଇନ)** ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବିଘଟନ ଦ୍ୱାରା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।
- ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ **କ୍ଲୋର-ଆଲ୍‌କାଲି** ପ୍ରଣାଳୀ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି କ୍ଲୋର (କ୍ଲୋରିନ୍) ଓ ଆଲ୍‌କାଲି (ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍)

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

- ଏନୋଡ୍‌ଠାରେ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଏବଂ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ତିନୋଟିଯାକ ଉତ୍ପାଦ ଉପଯୋଗୀ ଅଟେ ।

ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର୍ ($CaOCl_2$)

ପ୍ରସ୍ତୁତି : ଶୁଷ୍କ ଶମିତ ଚୂନ ସହ କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

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

କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍   କ୍ଲୋରିନ୍   ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର

ବ୍ୟବହାର :

(i) ବୟନ ଶିଳ୍ପରେ କପା ସୂତା ଓ ଶଣ ବା ଲାଇନେନ୍ ବସ୍ତ୍ରକୁ, କାଗଜକଳରେ କାଠମଣ୍ଡକୁ ଓ ଲଣ୍ଡ୍ରିରେ ସଫା ଲୁଗାକୁ ବିରଞ୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ii) ଅନେକ ରାସାୟନିକ ଶିଳ୍ପରେ ଜାରକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(iii) ପାନୀୟ ଜଳକୁ ଜୀବାଣୁମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ବେକିଙ୍ଗ୍ ବା ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ($NaHCO_3$)

- ରୋଷେଇ ଘରେ ସୁସ୍ୱାଦୁ ମୁସୁମୁସିଆ ପକୁଡ଼ି ତିଆରି ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ସୋଡ଼ା ହିଁ ବେକିଙ୍ଗ୍ ବା ଖାଇବା ସୋଡ଼ା । ରନ୍ଧନକୁ ଦ୍ରୁତତର କରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
- ଏହି ଯୌଗିକର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ।

ପ୍ରସ୍ତୁତି : ଏମୋନିଆ ଉପସ୍ଥିତିରେ ବ୍ରାଇନ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

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

ଏମୋନିଆ   ଏମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍   ସୋଡ଼ିୟମ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍

ଧର୍ମ :

(i) ଏହା ମୃଦୁ ଅସଂକ୍ଷାରକ କ୍ଷାରକ ।

(ii) ଏହାକୁ ଗରମ କଲେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

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

ବ୍ୟବହାର :

(i) ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ :

ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡର, ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ା ଓ ଟାରଟାରିକ୍ ଏସିଡ୍ ପରି ମୃଦୁ ଖାଦ୍ୟ ଉପଯୋଗୀ ଅମ୍ଳର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ଏହାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କିମ୍ବା ଜଳରେ ମିଶାଇଲେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପାଉଁରୁଟି କିମ୍ବା କେକ୍‌କୁ ଫୁଲାଇଦିଏ ।

$$NaHCO_3 + H^+(\text{କୌଣସି ଅମ୍ଳରୁ}) \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{ଅମ୍ଳର ସୋଡ଼ିୟମ ଲବଣ}$$

(ii) ପ୍ରତି ଅମ୍ଳର ଏକ ଉପାଦାନ ଭାବେ ଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରଶମନ କରେ ଓ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଉପଶମ କରେ ।

(iii) ସୋଡ଼ା-ଅମ୍ଳ ନିଆଁ ଲିଭା ଯନ୍ତ୍ରରେ ନିଆଁ ଲିଭାଇବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା ($Na_2CO_3.10\ H_2O$)

ପ୍ରସ୍ତୁତି : ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ମିଳିଥାଏ । ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ପୁନଃ-ସ୍ଫଟିକୀକରଣ କଲେ ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା ମିଳେ ।

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

(ii) $Na_2CO_3 + 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3.10H_2O$

ବ୍ୟବହାର :

(i) କାଚ, ସାବୁନ୍ ଓ କାଗଜ ଶିଳ୍ପରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ii) ବୋରାକ୍ସ ଭଳି ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଯୌଗିକ ଉତ୍ପାଦନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(iii) ଘର ଓ ଲୁଗା ସଫା କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(iv) ଜଳର ସ୍ଥାୟୀ ଖରତ୍ୱ ଦୂରୀକରଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଲବଣଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଫଟିକ

ଲବଣଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍କେତ ଏକକରେ ରହିଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଜଳ ଅଣୁକୁ **ସ୍ଫଟିକ ଜଳ** କହନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ :

(i) ଜଳ ଯୋଜିତ କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $CuSO_4.5H_2O$ ।

(ii) ଜଳ ଯୋଜିତ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $Na_2CO_3.10H_2O$ ।

(iii) ଜଳ ଯୋଜିତ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $CaSO_4.2H_2O$ ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ($Ca_2SO_4.\frac{1}{2}\ H_2O$)

ଏହାର ରାସାୟନିକ ନାମ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ହେମିହାଇଡ୍ରେଟ୍ ।

ପ୍ରସ୍ତୁତି : ଜିପ୍‌ସମ୍‌କୁ $373K$ ତାପମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଏହା ଜଳ ଅଣୁ ହରାଇ, ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$CaSO_4.2H_2O \xrightarrow{373K} CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$$

ଧର୍ମ :

(i) ଏହା ଏକ ଧଳା ପାଉଡର୍ ।

(ii) ଏହା ଜଳ ସହିତ ମିଶି କଠିନ ଜିପ୍‌ସମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

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

ବ୍ୟବହାର :

(i) ଭଙ୍ଗା ହାଡକୁ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ii) କଣ୍ଢେଇ, ସାଜସଜ୍ଜା ସରଞ୍ଜାମ ଓ ପୃଷ୍ଠକୁ ଚିକ୍କଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ କାହିଁକି ଆର୍ଦ୍ରତା ପ୍ରତିରୋଧ ପାତ୍ରରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ?

ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଜଳ ସହ ମିଶି ପୁନର୍ବାର ଜିପ୍‌ସମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ଅତ୍ୟନ୍ତ କଠିନ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ ସର୍ବଦା ଆର୍ଦ୍ରତା ପ୍ରତିରୋଧ ପାତ୍ରରେ ରଖାଯାଏ ।

 କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ହେମି ହାଇଡ୍ରେଟ୍‌ର ସାଧାରଣ ନାମ ହେଉଛି ପ୍ଲାଷ୍ଟର । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପ୍ୟାରିସ୍ ସହର ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଉତ୍ପାଦନରେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳୀ ଥିଲା । ତେଣୁ ତାହାର ଏପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1.ଉ. (d) 10 2.ଉ. (b) HCl

3.ଉ. (d) $16\ ml$ 4.ଉ. (c) ପ୍ରତି-ଅମ୍ଳ (Antacid)

5. ଉତ୍ତର

(a) ଜିଙ୍କ୍ + ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ⟶ ଜିଙ୍କ୍ ସଲଫେଟ୍ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

$$Zn + dil\ H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

(b) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ + ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଏସିଡ୍ $\longrightarrow$ ମାଗ୍ନେସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

$Mg + dil\ 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

(c) ଏଲୁମିନିୟମ + ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ $\longrightarrow$ ଏଲୁମିସଲଫେଟ୍ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

$2Al + dil\ 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

H_2ମାଗ୍ନେସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ +ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

(d) ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ + ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଏସିଡ୍ $\longrightarrow$ ଫେରିକ କ୍ଲୋରାଇଡ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

$2Fe + 6HCl \longrightarrow 2FeCl_3 + 3H_2$

6. ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରୁ ତୁମପାଇଁ କାମ 2.8 ଅନୁସାରେ ଲେଖ।

7. **ଉତ୍ତର**

(i) ବର୍ଷା ଜଳରେ ବିଭିନ୍ନଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ଏହା ବିଘଟିତ ହୋଇ ଆୟନ ଦେଇଥାଏ। ତେଣୁ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ ପରିବହନ କରିଥାଏ।

(ii) ପାତୀତ ଜଳରେ କୌଣସି ଲବଣ ନଥାଏ।ତାହା ବିଶ୍ଳେଷିତହୋଇ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ନାହିଁ। ତେଣୁ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ ନାହିଁ।

8.ଉ. ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ଜଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ବିଘଟିତହୋଇ H^+ ଆୟନ ଦିଅନ୍ତି। ଜଳର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ବିଘଟିତ ହୋଇ H^+ ଆୟନ ଦିଅନ୍ତିନାହିଁ। ତେଣୁ ଜଳର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଏହା ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ନାହିଁ।

9.ଉ.

ଦ୍ରବଣ	pH	ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତି
A	4	ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳୀୟ
B	1	ସବଳ ଅମ୍ଳୀୟ
C	11	ସବଳ କ୍ଷାରୀୟ
D	7	ଅମ୍ଳୀୟ ନୁହେଁ କି କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ
E	9	ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରୀୟ

pH ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଆୟନର ଗାଢ଼ତାର ବୃଦ୍ଧି କ୍ରମରେ ସଜାଇଲେ $11 < 9 < 7 < 4 < 1$

10.ଉ.(i) ପରୀକ୍ଷାନଳୀ 'A' ରେ ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା:
$Mg + dil\ 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

(ii) ପରୀକ୍ଷାନଳୀ 'B' ରେ ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା:
$Mg + 2CH_3COOH \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$
(ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଏସିଟେଟ୍)

(iii) ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ ସବଳ ଅମ୍ଳ, ମାତ୍ର ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳ।

(iv) ସେଥିପାଇଁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଅଧିକ ବିଘଟିତ ହୋଇ H^+ ଓ Cl^- ଆୟନ ଦେଇପାରେ। ମାତ୍ର CH_3COOH ଏକ ଜୈବିକ ଅମ୍ଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ବିଘଟନ କମ ହୁଏ।

(v) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଧାତୁ ଶୀଘ୍ର HCl ରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରିପାରେ। ସେଥିପାଇଁ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (A) ରେ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଧିକ ତୀବ୍ର ବେଗରେ ବୁଦ୍ ବୁଦ୍ ହୋଇ ବାହାରେ।

11. (i) ଦହିରେ ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ରହିଥାଏ। ଲାକ୍ଟୋ ବାସିଲସ୍ ନାମକ ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ଦୁଧ ଦହିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ।

(ii) ତଟକା କ୍ଷୀରର pH 6। ଏହା ଦହିରେ ପରିଣତ ହେଲାବେଳେ ଏହାର pH ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ 6 ରୁ କମୁଥିବ। କାରଣ ଅମ୍ଳର pH 7 ରୁ କମ ହୋଇଥାଏ।

12. (i)ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ($NaHCO_3$)ର ରାସାୟନିକ ନାମ "ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ" ଏହା ସାଧାରଣତଃ କ୍ଷାରୀୟ ହୋଇଥାଏ।

a.ତଟକା କ୍ଷୀରର $pH = 6$ଏଥିରେ ସାମାନ୍ୟ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ମିଶାଇଲେ ତାହା କ୍ଷାରିୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ। ଯାହା ଫଳରେ କ୍ଷୀର ସହଜରେ ଛିଣ୍ଡି ଯାଏ ନାହିଁ କିମ୍ବା ନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ।

b.ଦହି ଏକ ଜୈବିକ ଅମ୍ଳ । ଏହାର pH ତଟକା କ୍ଷୀରର pH ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ। ଲାକ୍ଟୋବାସିଲସ୍ ନାମକ ଅଣୁଜୀବ ତଟକା କ୍ଷୀରରେ ବଢ଼ି ଏଥିରେ ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି। ବେକିଂ ସୋଡ଼ା ସହ ଏହି ଲାକ୍‌ଟିକ ଏସିଡ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ। ତେଣୁ କ୍ଷୀର ଦହିରେ ପରିଣତ ହେବା ପାଇଁ ଅଧିକ ସମୟ ଲାଗିଥାଏ।

13. (i) ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଜିପ୍‌ସମ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ।

$$CaSO_4\frac{1}{2}H_2O + \frac{3}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4 2H_2O$$

(ii) ସେଥିପାଇଁ ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ ଆର୍ଦ୍ରତା - ପ୍ରତିରୋଧ ପାତ୍ରରେ ରଖିବା ଉଚିତ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷା 2020
ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

4 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

1. pH କାହାକୁ କହନ୍ତି ବୁଝାଅ । pH ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କରି ଏଥିରୁ ଉପଲବ୍ଧ ତିନୋଟି ସୂଚନା ଲେଖ । ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର pH ତିନୋଟି ଗୁରୁତ୍ୱ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । **{2018 (S)}**

2. pH କାହାକୁ କହନ୍ତି ବୁଝାଅ । ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଦୈନନ୍ଦିଜ ଜୀବନରେ pH ର ଗୁରୁତ୍ୱ ବୁଝାଅ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲବଣମାନଙ୍କର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣକୁ pH ର ବର୍ଦ୍ଧିତ ମୂଲ୍ୟ ଅନୁସାରେ ସଜାଇ ଲେଖ ।

$CuSO_4, NaCl, CH_3COONa$ **{2019 (A)}**

3. pH କ'ଣ ବୁଝାଅ । pH ର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣଗୁଡ଼ିକ ସଜାଇ ଲେଖ ।
$AlCl_3, NaCl, NaOH, Na_2CO_3$

{2017 (A)}

1. **ଉତ୍ତର :-**

(i) pH ଏକ ସଂଖ୍ୟା ଯାହାକି ଦ୍ରବଣର ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତି ସୂଚାଇଥାଏ, ଯଥା : ଲେମ୍ବୁ ରସର $pH = 2.2$ ।

(ii) pH ସ୍କେଲ୍‌ରୁ ଉପଲବ୍ଧ ତିନୋଟି ସୂଚନା :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

← ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ବଢ଼େ ↓ ପ୍ରଶମିତ ଦ୍ରବଣ → କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତି ବଢ଼େ

(iii) ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ pH ର ଗୁରୁତ୍ୱ : (ଯେକୌଣସି 3ଟି)

(a) ବର୍ଷା ଜଳର $pH 5.6$ ରୁ କମ୍ ହେଲେ ତାହାକୁ ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା କହନ୍ତି । ଏହା ନଦୀ ଜଳରେ ମିଶିଲେ ଜଳଚର ଜୀବମାନଙ୍କ ବଞ୍ଚିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼େ ।

(b) ପାକସ୍ଥଳୀରୁ କ୍ଷରିତ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଖାଦ୍ୟ ପରିପାକ କରେ । କିନ୍ତୁ ଅଜୀର୍ଣ୍ଣ ସମୟରେ ପାକସ୍ଥଳୀ ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ଯାହାକି ପେଟ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଓ ଅସୁସ୍ଥିର କାରଣ ହୁଏ । ପ୍ରତି ଅମ୍ଳ ସେବନ କରି ଏହି ଅମ୍ଳଜନିତ ଯନ୍ତ୍ରଣାରୁ ଉପଶମ ମିଳେ ।

(c) ପାଟିର $pH 5.5$ ରୁ କମିଲେ ଦନ୍ତ କ୍ଷୟ ହୁଏ । ଦାନ୍ତମୂଳରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟକଣିକା ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନୀକରଣ ହେଲେ ଏହା ଘଟେ । ତେଣୁ ଖାଇବା ପରେ ପାଟିକୁ ଭଲଭାବେ ଧୋଇଲେ ଓ ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟ ବ୍ୟବହାର କରି ଦାନ୍ତ ଘଷିଲେ ଦନ୍ତକ୍ଷୟ ନିବାରଣ କରିହେବ ।

2. ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ pH ର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମ : $CuSO_4, NaCl, CH_3COONa$

3. ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ $AlCl_3, NaCl, Na_2CO_3, NaOH$

4. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଅଣୁସଙ୍କେତ ଲେଖ । ଏଗୁଡ଼ିକ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ, ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ । ପ୍ରତ୍ୟେକର 2ଟି ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ । **{2017 (A)}**

ଉତ୍ତର: ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ଅଣୁ ସଙ୍କେତ : $NaHCO_3$

ପ୍ରସ୍ତୁତି : ଏମୋନିଆ ଉପସ୍ଥିତିରେ ବ୍ରାଇନ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

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

ବ୍ୟବହାର : (ଯେ କୌଣସି 2ଟି)

(i) ଏହା ପ୍ରତି ଅମ୍ଳର ଏକ ଉପାଦାନ ହୋଇଥିବାରୁ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଅମ୍ଳଜନିତ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଉପଶମ କରେ ।

(ii) ସୋଡ଼ା-ଅମ୍ଳ ନିଆଁ ଲିଭା ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ - ଅଣୁ ସଙ୍କେତ : $CaSO_4, \frac{1}{2}H_2O$

ପ୍ରସ୍ତୁତି : ଜିପ୍‌ସମ୍‌କୁ $373K$ ରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଏହା ଜଳ ଅଣୁ ହରାଇ ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$CaSO_4, 2H_2O \xrightarrow{373K} CaSO_4; \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$$

ବ୍ୟବହାର :

(i) ଭଙ୍ଗା ହାଡକୁ ଠିକ୍ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବା ପାଇଁ ଡ଼ାକ୍ତରମାନେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

(ii) କଣ୍ଢେଇ, ସାଜସଜ୍ଜା ସରଞ୍ଜାମ ଓ ପୃଷ୍ଠକୁ ଚିକ୍କଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

5. ପ୍ରଶ୍ନ : ଦୁଇଟି ସବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ଦୁଇଟି ସବଳ କ୍ଷାରକର ନାମ ଲେଖ । ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ? ଗାଢ଼ ଅମ୍ଳକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ବେଳେ କାହିଁକି ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ?

ଉତ୍ତର :-

(i) ଦୁଇଟି ସବଳ ଅମ୍ଳ ହେଲା : ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ (HCl) ଓ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳ (H_2SO_4) ।

ଦୁଇଟି ସବଳ କ୍ଷାରକର ନାମ : ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ $(NaOH)$ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (KOH) ।

(ii) ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଅମ୍ଳର ପରିବର୍ତ୍ତନ :

ଜଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅମ୍ଳରୁ H^+ ଆୟନ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଜଳର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

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

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ରହିପାରେ ନାହିଁ । ଏହା ଜଳ ସହ ମିଶି କରି ରହେ । ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନକୁ ହାଇଡ୍ରୋନିୟମ୍ ଆୟନ ରୂପେ ଲେଖାଯାଏ ।

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

(iii) ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ କ୍ଷାରକର ପରିବର୍ତ୍ତନ :

କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ (OH^-) ଆୟନ୍ ଦିଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସବୁ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ନୁହଁନ୍ତି । ଯେଉଁ କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲ୍‌କାଲି ବା କ୍ଷାର କହନ୍ତି ।

$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$

(iv) ଗାଢ଼ ଅମ୍ଳକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ବେଳେ ସାବଧାନତା :

ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବା ଏକ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା । ଯଦି ଗାଢ଼ ଅମ୍ଳରେ ଜଳ ମିଶାଯାଏ ତେବେ ପ୍ରଚୁର ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେତୁ ମିଶ୍ରଣ ଏଣେତେଣେ ଛିଟିକି ପଡ଼ିବ ଓ କାଚପାତ୍ରଟି ଭାଙ୍ଗିଯିବ । ତେଣୁ ଜଳକୁ ଅନବରତ ଘାଣ୍ଟୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସେଥିରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଅମ୍ଳ ମିଶାଯାଏ ।

3 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

1.ପ୍ରଶ୍ନ : ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଥିବା ଚାରୋଟି ଯୌଗିକର ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ଲେଖ । ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ ଭଙ୍ଗା ହାଡକୁ ଠିକ୍ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ । {2018 (A)}

ଉତ୍ତର : ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଥିବା ଚାରୋଟି ଯୌଗିକର ଅଣୁ ସଙ୍କେତ

ଜଳଯୋଜିତ ଆଇରନ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ - $FeSO_4.7H_2O$

ଜଳଯୋଜିତ କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ - $CuSO_4.5H_2O$

ଜିପ୍‌ସମ୍ - $CaSO_4.2H_2O$

ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା - $Na_2CO_3.10H_2O$

ଜିପ୍‌ସମ୍‌କୁ $373K$ ରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଏହା ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହା ଭଙ୍ଗା ହାଡକୁ ଠିକ୍ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

$$CaSO_4.2H_2O \xrightarrow{373K} CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$$

2.ପ୍ରଶ୍ନ : *A, B, C, D, E* ଚିହ୍ନିତ ପାଞ୍ଚୋଟି ଦ୍ରବଣକୁ ସାର୍ବଜନୀନ ସୂଚକରେ ପରୀକ୍ଷା କଲେ pH ଯଥାକ୍ରମେ 4, 1, 11, 7, 9 ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ ।

(a) କେଉଁ ଦ୍ରବଣଟି ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ, (b) ସବଳ କ୍ଷାରୀୟ, (c) ସବଳ ଅମ୍ଳୀୟ, (d) ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳୀୟ, (e) ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରୀୟ । ଏକା ପରିମାଣ ଓ ଏକା ଗାଢ଼ତା ଥିବା ଏକ ସବଳ ଅମ୍ଳ ସହ ଏକ ସବଳ କ୍ଷାରକକୁ ମିଶାଇଲେ pH କେତେ ହେବ ? {2017 (S)}

ଉତ୍ତର : (a) ଅମ୍ଳୀୟ କି କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ - D

(b) ସବଳ କ୍ଷାରୀୟ - C

(c) ସବଳ ଅମ୍ଳୀୟ - B

(d) ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳୀୟ - A

(e) ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରୀୟ - E

ଏକା ପରିମାଣ ଓ ଏକା ଗାଢ଼ତା ଥିବା ଏକ ସବଳ ଅମ୍ଳ ସହ ଏକ ସବଳ କ୍ଷାରକକୁ ମିଶାଇଲେ $pH 7$ ହେବ ।

3.ପ୍ରଶ୍ନ : କଳିଚୂନରୁ ଶମିତ ଚୂନ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ, ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଦେଇ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ଏହା କି ପ୍ରକାରର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ? ଶମିତ ଚୂନକୁ କାହିଁକି କାନ୍ଥ ଧଉଳାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ । {2018 (S)}

ଉତ୍ତର : (i) କଳିଚୂନ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଶମିତ ଚୂନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

(ii) ଏହା ଏକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

(iii) ଶମିତ ଚୂନ ବାୟୁରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କାନ୍ଥ ଉପରେ ଧଳା ରଙ୍ଗର କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

4.ପ୍ରଶ୍ନ : ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ରୁ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ

କରାଯାଏ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ । ଖାଇବା ସୋଡ଼ାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କ'ଣ ହୁଏ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ଏହାର 2ଟି ବ୍ୟବହାର ଲେଖ । {2018 (S)}

- ଖାଇବା ଲୁଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ଓ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ଆଲୋଚନା କର । {2016 (A)}

ଉତ୍ତର : ଖାଇବା ଲୁଣରୁ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ପ୍ରସ୍ତୁତି :

(i) ବ୍ରାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଏମୋନିଆ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

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

(ii) ଖାଇବା ସୋଡ଼ାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କ୍ଷାର ସୋଡ଼ା ମିଳେ ।

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

ବ୍ୟବହାର : :

(a) ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(b) ସୁସ୍ୱାଦୁ ପକୁଡ଼ି ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । (ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ଲେଖାଯାଇପାରେ)

ଖାଇବା ଲୁଣରୁ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ପ୍ରସ୍ତୁତି :

ଖାଇବା ଲୁଣର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଶୁଷ୍କ ଶମିତ ଚୂନ ସହ କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

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

5. ପ୍ରଶ୍ନ :ପାତିତ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ବର୍ଷା ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ କାହିଁକି ?

ଉତ୍ତର :- (i)ପାତିତ ଜଳରେ କୌଣସି ଲବଣ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ଏହା ଆୟନ ଦିଏ ନାହିଁ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ନାହିଁ ।

(ii) ବର୍ଷା ଜଳ ବିଶୁଦ୍ଧ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦେଇ ଆସିବା ବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍ ଯଥା : ସଲ୍‌ଫର୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଆଦି ଏହା ସହିତ ମିଶିଥାଏ ।

(iii) ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଷା ଜଳ ସହ ମିଶି ନାଇଟ୍ରସ୍ ଅମ୍ଳ, ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ, ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଓ କାର୍ବୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ ଆଦି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଅମ୍ଳୀୟ ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ବର୍ଷା ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ ।

2 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

1.ପ୍ରଶ୍ନ: ଜିପ୍‌ସମ୍‌ର ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ଲେଖ । ଏହାକୁ 100^0C ତାପମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କ'ଣ ହୁଏ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ । ଉତ୍ତପ୍ତ କଲା ପରେ ମିଳୁଥିବା ଉତ୍ପାଦକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇଲେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥର ନାମ ଲେଖ ।

{2019 (A)}

ଉତ୍ତର : (i) ଜିପ୍‌ସମ୍‌ର ଅଣୁ ସଙ୍କେତ - $CaSO_4.2H_2O$

(ii) ସମୀକରଣ :

$$CaSO_4.2H_2O \xrightarrow{100^0C} CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$$

(iii) ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍‌କୁ ଜଳରେ ମିଶାଇଲେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥର ନାମ ଜିପ୍‌ସମ୍ ।

2.ପ୍ରଶ୍ନ: ଗୋଟିଏ ସବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ସବଳ କ୍ଷାରକର ନାମ ଲେଖ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟ ଲବଣର ସଙ୍କେତ ଲେଖ । ଏହି ଜଳୀୟ ଲବଣର pH ମୂଲ୍ୟ କେତେ ହେବ ?

{2018 (A)}

(i) ଗୋଟିଏ ସବଳ ଅମ୍ଳ - HCl, ସବଳ କ୍ଷାରକ - $NaOH$

(ii) ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟ ଲବଣର ସଙ୍କେତ - $NaCl$

(iii) $NaCl\ (aq)$ ର $pH = 7$

3.ପ୍ରଶ୍ନ:କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଲବଣର ସ୍ଫଟିକ ଜଳର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଆଲୋଚନା କର ।

{2015 (S)}

ଉତ୍ତର : (i) କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ଗୋଟିଏ ସଙ୍କେତ ଏକକରେ ପାଞ୍ଚୋଟି ଜଳ ଅଣୁ ଥାଏ । ଏହାର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ହେଉଛି - $CuSO_4.5H_2O$

(ii) ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ - ଏହାକୁ ଗରମ କଲେ ସେଥିରୁ ଜଳ ଅପସାରିତ ହୋଇ ଲବଣ ଧଳା ପାଲଟିଯାଏ ଓ ଧଳା ସ୍ଫଟିକକୁ ଓଦା କଲେ ସ୍ଫଟିକର ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ଫେରିଆସେ ।

4.ପ୍ରଶ୍ନ: ତୁମକୁ ତିନୋଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଦିଆଯାଇଛି । ଗୋଟିକରେ ପାତିତ ଜଳ ଓ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟିରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ ରହିଛି । କେବଳ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ କ'ଣ ଅଛି କିପରି ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବ ?

ଉତ୍ତର : (i) ପ୍ରଥମେ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜଟିକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ବୁଡ଼ାଅ । ଯେଉଁଥିରେ ଏହା ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରିବ, ତାହା କ୍ଷାରୀୟ ।

(ii) ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରିଥିବା ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜଟିକୁ ଅବଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ବୁଡ଼ାଅ । ଯେଉଁଥିରେ ଏହା ପୁନର୍ବାର ଲାଲ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରିବ ତାହା ଅମ୍ଳୀୟ ।

(iii) ଅବଶିଷ୍ଟ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ପାତିତ ଜଳ ରହିଛି ।

5.ପ୍ରଶ୍ନ: ପିତ୍ତଳ ଓ ତମ୍ବା ପାତ୍ରରେ ଦହି ଓ ଖଟା ଜିନିଷ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଉତ୍ତର : (i) ଦହି ଓ ଖଟା ଜିନିଷରେ ବିଭିନ୍ନ ଅମ୍ଳ ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ତମ୍ବା ଓ ପିତ୍ତଳ (ତମ୍ବା+ଦସ୍ତା) ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି $Cu (II)$ ଓ $Zn (II)$ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(ii) ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ବିଷ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତେଣୁ ଉକ୍ତ ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଦହି ଓ ଖଟା ଜିନିଷ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

6.ପ୍ରଶ୍ନ:.ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ, ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ଉଦାହରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଅ । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି କିପରି ପରୀକ୍ଷା କରିବ ?

ଉତ୍ତର : (i) ଅମ୍ଳ, ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଦସ୍ତା ସହ ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

(ii) **ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ପରୀକ୍ଷା :** ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ସାବୁନ୍ ପାଣି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଫୋଟକା ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଏହି ଫୋଟକାଗୁଡ଼ିକ ନିକଟକୁ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀ ଆଣିଲେ ଫୋଟକାଗୁଡ଼ିକ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ କରି ଫାଟିଯିବ ଓ ମହମବତୀ ଲିଭିଯିବ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସ୍ ହେଉଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ।

7.ପ୍ରଶ୍ନ: ଏକ ଧାତବ ଯୌଗିକ A, ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ବୁଦ୍‌ବୁଦନ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ଏକ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀକୁ ଲିଭାଇଦିଏ । ଯଦି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ହୁଏ, ତେବେ ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ସମତୁଲ ସମୀକରଣଟି ଲେଖ ।

ଉତ୍ତର : କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ବୁଦ୍‌ବୁଦନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ସହିତ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

8.ପ୍ରଶ୍ନ: HCl ଓ HNO_3 ଆଦି ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଅମ୍ଳୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଆଲ୍‌କହଲ୍ ଓ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଭଳି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ଅମ୍ଳୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାନ୍ତି ନାହିଁ, କାହିଁକି ?

(i) HCl ଓ HNO_3 ଆଦି ଜଳରେ ବିଘଟିତ ହୋଇ H^+ ଆୟନ ଦେଇଥା'ନ୍ତି । ତେଣୁ ଅମ୍ଳୀୟ ଲକ୍ଷଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ।

(ii) ଆଲକହଲ୍ ଓ ଗ୍ଲୁକୋଜ ପରି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ବିଘଟିତ ହୋଇ H^+ ଆୟନ ଦେଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ଅମ୍ଳୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାନ୍ତି ନାହିଁ ।

9.ପ୍ରଶ୍ନ: ଏକ ଅମ୍ଳର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ କରିବା ପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଇଥାଏ ଯେ, ଅମ୍ଳକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ଉଚିତ୍ କିନ୍ତୁ ଜଳକୁ ଅମ୍ଳରେ ନୁହେଁ, କାହିଁକି ?

ଉତ୍ତର : (i) ଅମ୍ଳର ଜଳ ସହିତ ମିଶ୍ରଣ ଏକ ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

(ii) ଯଦି ଅମ୍ଳରେ ଜଳ ମିଶାଯାଏ, ତେବେ ପ୍ରଚୁର ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେତୁ ମିଶ୍ରଣଟି ଏଣେତେଣେ ଛିଟକି ପଡ଼ିବ ଓ ବେଳେବେଳେ କାଚପାତ୍ରଟି ଭାଙ୍ଗିଯାଇପାରେ ।

(iii) ଏଣୁ ଜଳକୁ ଅନବରତ ଘାଣ୍ଟୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଗାଢ଼ ଅମ୍ଳକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇବା ଉଚିତ୍ ।

10. ପ୍ରଶ୍ନ : ଜଣେ କ୍ଷୀର ବାଲା ତଟକା କ୍ଷୀରରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ମିଶାଏ ।

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

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

ଉତ୍ତର :- (a) pH ହ୍ରାସ ପାଇଲେ କ୍ଷୀର ଖଟା ହୋଇଯାଏ । ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ମିଶାଇଲେ କ୍ଷୀର ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷାରୀୟ ହୋଇଯାଏ ଫଳରେ ଖଟା ହୋଇ ସହଜରେ ଛିଣ୍ଡିଯାଏ ନାହିଁ ।

(b) ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ଏକ କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ହୋଇଥିବା ହେତୁ ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ହେବାରେ ବାଧା ଦିଏ । ତେଣୁ ଏହି କ୍ଷୀର ଦହିରେ ପରିଣତ ହେବା ପାଇଁ ଅଧିକ ସମୟ ନିଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : $H^+(aq)$ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗାଢ଼ତା ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ କି ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ?

ଉତ୍ତର :(a) $H^+(aq)$ ଆୟନର ଗାଢ଼ତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ଦ୍ରବଣର pH ମୂଲ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଏ ଓ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

(b) $H^+(aq)$ ଆୟନର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ ପାଇଲେ ଦ୍ରବଣର pH ମୂଲ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ

1. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ)(i) ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ କ୍ଷାରକକୁ _______ କୁହାଯାଏ ।

(ii) HCl ରୁ H^+ ଆୟନ _______ ଉପସ୍ଥିତିରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(iii) କପର କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ବର୍ଣ୍ଣ _______ ।

(iv) କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ _______ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିଲେ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡ଼ର ମିଳେ ।

(v) ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ଅନ୍ୟ ନାମ _______ ।

(ଖ)(i)କପର ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ _______ଟି ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଅଣୁ ରହିଥାଏ ।

(ii) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଜିଙ୍କେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ _______ ।

(iii) ଅମ୍ଳ ବର୍ଷାର pH = _______ ।

(iv) ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟ ଏକ _______ ପଦାର୍ଥ ।

(v) ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣ _______ ।

(ଗ)(i) ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତ ପଦାର୍ଥଟି _______ ।

(ii) ଜିପ୍‌ସମ୍ _______ ତାପମାତ୍ରାରେ ଜଳ ଅଣୁ ହରାଏ ।

(iii) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ _______ ସହିତ ମିଶି ରହିଥାଏ ।

(iv) ଅମ୍ଳ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ _______ କରେ ।

(v) କ୍ଷାର ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ _______ କରେ ।

(ଘ)(i) ଏକ ପ୍ରଶମିତ ଦ୍ରବଣର pH _______ ।

(ii) କଳିଚୂନର ରାସାୟନିକ ନାମ _______ ।

(iii) ଖର ଜଳକୁ ମୃଦୁ ଜଳରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ଜଳରେ _______ ମିଶାଯାଏ ।

(iv) ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ାର ରାସାୟନିକ ନାମ _______ ।

(v) ଧାତୁ ଅମ୍ଳରୁ _______ ଅପସାରଣ କରେ ।

2. **ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଲେଖ ।**

(କ)(i) ଗୋଟିଏ ସବଳ ଅମ୍ଳ ଓ ଗୋଟିଏ ସବଳ କ୍ଷାରକରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲବଣର pH କେତେ ?

(ii) ଅଜୀର୍ଣ୍ଣ ସମୟରେ ପାକସ୍ଥଳୀରୁ କେଉଁ ଅମ୍ଳ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ କ୍ଷରିତ ହୁଏ ?

(iii) ପାନୀୟ ଜଳକୁ ଜୀବାଣୁମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ କ'ଣ ମିଶାଯାଏ ?

(iv) Potenz ଅର୍ଥ କ'ଣ ?

(v) କ୍ଷାରକ ଜଳରେ କେଉଁ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରେ ?

(ଖ)(i) ଡକ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟରର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ?

(ii) ଲବଣର ସଙ୍କେତ ଏକକରେ ରହିଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଜଳ ଅଣୁକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(iii) କପର ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗରମ କଲେ ଏହା କେଉଁ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ ?

(iv) ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବା କି ପ୍ରକାରର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ?

(v) ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରର ତୀବ୍ରତା କାହା ଦ୍ୱାରା ଜାଣି ହୁଏ ?

(ଗ)(i) ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ?

(ii) ଅଶୁଦ୍ଧ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଲବଣର ବର୍ଣ୍ଣ କ'ଣ ?

(iii) ମିଲ୍‌କ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିଆର ସଙ୍କେତ ?

(iv) ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଗାଢ଼ $NaOH$ ମିଶାଇଲେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ କ'ଣ ହେବ ?

(v) ତେନ୍ତୁଳିରେ କେଉଁ ଅମ୍ଳ ଥାଏ ?

(ଘ)(i) ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କେଉଁ ଏସିଡ୍ ଅଛି ?

(ii) ଶଣବସ୍ତ୍ରକୁ ବିରଞ୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ କ'ଣ ମିଶାଯାଏ ?

(iii) ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?

(iv) ରକ୍ତର ହାରାହାରି pH କେତେ ?

(v) ରନ୍ଧନକୁ ଦ୍ରୁତତର କରିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ କ'ଣ ମିଶାଯାଏ ?

3. **ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।**

(କ) (i) ପ୍ରଶମନୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ?

(ii) ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ?

(iii) ପ୍ରତି ଅମ୍ଳ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(iv) ଲଘୁକରଣ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝାଏ ?

(v) ଏକ ଦ୍ରବଣର ସର୍ବାଧିକ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ pH ମୂଲ୍ୟ କେତେ ?

(ଖ)(i) ଘ୍ରାଣସୂଚକ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(ii) ଆଲ୍‌କାଲି କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(iii) ସବଳ ଅମ୍ଳ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(iv) ସବଳ କ୍ଷାରକ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(v) ସ୍ଫଟିକ ଜଳ କ'ଣ ?

(ଗ)(i) ଅମ୍ଳର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ କାହିଁକି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ ?
(ii) ଅମ୍ଳ କ୍ଷାରକ ସୂଚକ କ'ଣ ?
(iii) ସମୁଦ୍ର ଜଳ କାହିଁକି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ?
(iv) ଅମ୍ଳ ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଲବଣ ସହ ଆଉ କ'ଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ ?
(v) କ୍ଲୋର୍ ଆଲ୍‌କାଲି ପ୍ରଣାଳୀ କ'ଣ ?

(ଘ)(i) ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ କାହିଁକି କ୍ଷାରୀୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ ?
(ii) pH କ'ଣ ?
(iii) ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡର କ'ଣ ?
(iv) ମୃତ୍ତିକାର ଅମ୍ଳତ୍ୱ ହ୍ରାସ ପାଇଁ ସେଥିରେ କ'ଣ ମିଶାଯାଏ ?
(v) ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟରେ ଦାନ୍ତ ନ ଘଷିଲେ କ'ଣ ଅସୁବିଧା ହେବ ?

4. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ମେଳକ କର ।

(କ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ	i. ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଯୌଗିକ
b. ସବଳ ଅମ୍ଳ	ii. $NaHCO_3$
c. ସଂଶ୍ଲେଷିତ ସୋଡ଼ା	iii. ହଳଦୀ
d. ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ା	iv. HNO_3
e. ବୋରାକ୍‌ସ୍	v. ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍

(ଖ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା	i. $pH7$
b. ଜିପ୍‌ସମ୍	ii. NH_4OH
c. ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରକ	iii. $NaOH$
d. ପ୍ରଶମିତ ଦ୍ରବଣ	iv. $2H_2O$
e. ଆଲ୍‌କାଲି	v. $10H_2O$

5. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଖରେ ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଖରେ ଭୁଲ୍ (✗) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଲେଖ ।

(କ)(i) ବର୍ଷା ଜଳର $pH6$ ରୁ କମିଗଲେ ତାକୁ ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା କୁହାଯାଏ । ☐
(ii) ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଏକ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ସୂଚକ । ☐
(iii) ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡ଼ର ଅନେକ ରାସାୟନିକ ଶିଳ୍ପରେ ଜାରକ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ☐
(iv) ସବଳ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ OH^- ଦିଏ । ☐
(v) ଫେନଲ୍‌ପ୍‌ଥାଲିନ୍ ଅମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗୋଲାପୀ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ । ☐

(ଖ)(i) ବିଛୁଆତି ପତ୍ରରେ ଆଂଶୁରେ ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ଥାଏ । ☐
(ii) ଧୋଇବା ସୋଡ଼ାର ସ୍ଫଟିକ ଜଳ ଅଣୁ ସଂଖ୍ୟା 10 । ☐
(iii) ଭିନେଗାର୍‌ରେ HNO_3 ଥାଏ । ☐
(iv) ସମସ୍ତ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଅନ୍ତି । ☐
(v) ଦାନ୍ତର $pH5.6$ ରୁ କମ୍ ହେଲେ ଦନ୍ତ କ୍ଷୟ ହୁଏ । ☐

(ଗ)(i) ହଳଦୀରେ ଟାର୍‌ଟାରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଅଛି । ☐
(ii) ମିଥାଇଲ୍ ଅରେଞ୍ଜ ଏକ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ସୂଚକ । ☐
(iii) ଜଳରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଆୟନ ଦେଇଥାଏ । ☐
(iv) $NaOH$ ଏକ ସବଳ କ୍ଷାରକ । ☐
(v) ଏକ ଦ୍ରବଣର pH ମୂଲ୍ୟ ଶୂନ୍ ହେଲେ ଏହା କ୍ଷାରୀୟ । ☐

(ଘ)(i) ମୃଦୁ ପାନୀୟରେ କାର୍ବୋନିକ୍ ଏସିଡ୍ ଥାଏ । ☐
(ii) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ରଙ୍ଗ ଧଳା । ☐
(iii) ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳ । ☐
(iv) ଦ୍ରବଣରେ H_3O^+ ର ଗାଢ଼ତା କମିଗଲେ ଦ୍ରବଣର pH ମୂଲ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । ☐
(v) ଲବଙ୍ଗ ଏକ ଘ୍ରାଣ ସୂଚକ । ☐

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତରମାଳା

1.(କ)(i) ଆଲ୍‌କାଲି ବା କ୍ଷାର (ii) ଜଳ
(iii) ନୀଳ – ସବୁଜ (iv) କ୍ଲୋରିନ୍
(v) ମିଲ୍‌କ୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଆ

(ଖ) (i) 5 (ii) Na_2ZnO_2 (iii) 5.6
(iv) କ୍ଷାରୀୟ (v) ନୀଳ-ଲୋହିତ

(ଗ) (i) ଦାନ୍ତର ବହିରାବରଣ (ii) $373K$ (iii) ଜଳ
(iv) ଲାଲ୍ (v) ନୀଳ

(ଘ) (i) 7 (ii) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (iii) ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା
(iv) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍
(v) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

2.(କ)(i) 7 (ii) HCl ବା ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ
(iii) ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର (iv) କ୍ଷମତା (v) OH^-

(ଖ) (i) କ୍ଷାରୀୟ (ii) ସ୍ଫଟିକ ଜଳ (iii) ଧଳା (ବର୍ଣ୍ଣହୀନ)
(iv) ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ (v) pH ସ୍କେଲ

(ଗ) (i) କ୍ଷାରୀୟ (ii) ବାଦାମୀ (iii) $Mg(OH)_2$
(iv) ଗୋଲାପୀ (v) ଟାର୍‌ଟାରିକ୍ ଅମ୍ଳ

(ଘ) (i) ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳ (ii) ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର
(iii) ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (iv) 7.4
(v) ବେକିଙ୍ଗ ସୋଡ଼ା ବା ଖାଇବା ସୋଡ଼ା

3.(କ) (i) ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ପରସ୍ପର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହାକୁ ପ୍ରଶମନୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଜିପ୍‌ସମ୍‌କୁ $373K$ ରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

(iii) ଅମ୍ଳର ପ୍ରଭାବକୁ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ ତାହାକୁ ପ୍ରତିଅମ୍ଳ କୁହାଯାଏ ।

(iv) ଜଳରେ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାରକକୁ ମିଶାଇଲେ H^+ ବା OH^- ଆୟନର ଗାଢ଼ତା କମିଯାଏ । ଏହାକୁ ଲଘୁକରଣ କୁହାଯାଏ ।

(v) ଏକ ଦ୍ରବଣର ସର୍ବାଧିକ pH ହେଉଛି 14 ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ pH ମୂଲ୍ୟ 0 (ଶୂନ୍) ।

(ଖ)(i) ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ଗନ୍ଧର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ଘ୍ରାଣସୂଚକ କହନ୍ତି ।

(ii) ଜଳ ଦ୍ରବଣୀୟ ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ ଆଲ୍‌କାଲି କହନ୍ତି ।

(iii) ଯେଉଁ ଅମ୍ଳ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଆୟନ ଦେଇଥାଏ ତାହାକୁ ସବଳ ଅମ୍ଳ କହନ୍ତି ।

(iv) ଯେଉଁ କ୍ଷାରକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ OH^- ଆୟନ ଦେଇଥାଏ ତାକୁ ସବଳ କ୍ଷାରକ କହନ୍ତି ।

(v) କୌଣସି ଲବଣର ସଙ୍କେତ ଏକକରେ ଥିବା ଜଳ ଅଣକୁ ସ୍ଫଟିକ ଜଳ କୁହାଯାଏ ।

(ଗ)(i) ଅମ୍ଳର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ଆୟନ ଦେଇଥାଏ । ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ ।

(ii) ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତିକୁ ସୂଚାଇପାରେ, ତାହାକୁ ଅମ୍ଳକ୍ଷାରକ ସୂଚକ କହନ୍ତି ।

(iii) ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଅଧିକାଂଶ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ତାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

(iv) ଅମ୍ଳ ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଲବଣ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(v) ଗାଢ଼ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବା ବ୍ରାଇନ୍ ଦ୍ରବଣ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ କଲେ କ୍ଲୋରିନ୍ (କ୍ଲୋର) ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (ଆଲ୍‌କାଲି) ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ କ୍ଲୋର୍-ଆଲ୍‌କାଲି ପ୍ରଣାଳୀ କୁହାଯାଏ ।

(ଘ)(i) କ୍ଷାରକ ଓ ଅମ୍ଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭଳି ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଅମ୍ଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ କ୍ଷାରୀୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) pH ହେଉଛି ଏକ ସଂଖ୍ୟା ଯାହାକି ଦ୍ରବଣର ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିକୁ ସୂଚାଏ ।

(iii) ବେକିଙ୍ଗ୍ ପାଉଡର ହେଉଛି ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ା ଓ ଟାର୍‌ଟାରିକ୍ ଅମ୍ଳର ଏକ ମିଶ୍ରଣ ।

(iv) ମୃତ୍ତିକାର ଅମ୍ଳତ୍ୱ ହ୍ରାସ ପାଇଁ ସେଥିରେ ଚୂନ କିମ୍ବା ଚୂନ ପାଣି କିମ୍ବା ପାଉଁଶ ମିଶାଯାଏ ।

(v) ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟରେ ଦାନ୍ତ ନ ଘଷିଲେ ଦାନ୍ତ ମୂଳରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟ କଣିକା ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅପଘଟିତ ହୋଇ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ତେଣୁ ଦନ୍ତ କ୍ଷୟ ହେବ ।

4. **'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କର ।**

(କ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ	ହଳଦୀ
b. ସବଳ ଅମ୍ଳ	HNO_3
c. ସଂଶ୍ଳେଷିତ ସୋଡ଼ା	ଫେନଲ୍‌ଫ୍‌ଥାଲିନ୍
d. ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡ଼ା	$NaHCO_3$
e. ବୋରାକ୍‌ସ୍	ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଯୌଗିକ

(ଖ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. ଧୋଇବା ସୋଡ଼ା	$10H_2O$
b. ଜିପ୍‌ସମ୍	$2H_2O$
c. ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷାରକ	NH_4OH
d. ପ୍ରଶମିତ ଦ୍ରବଣ	$pH7$
e. ଆଲ୍‌କାଲି	$NaOH$

5.(କ)(i) ✗ (ii) ✗ (iii) ✓ (iv) ✓ (v) ✗
(ଖ) (i) ✗ (ii) ✓ (iii) ✗ (iv) ✗ (v) ✗
(ଗ) (i) ✗ (ii) ✓ (iii) ✗ (iv) ✓ (v) ✗
(ଘ) (i) ✓ (ii) ✓ (iii) ✗ (iv) ✓ (v) ✓

ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ
(METALS & NON-METALS)

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଭୌତିକ ଧର୍ମ

(i) ଧାତବ ଦୀପ୍ତି : ବିଶୁଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ଧାତୁର ପୃଷ୍ଠ ଚକ୍‌ଚକ୍ କରେ । ଧାତୁର ଏହି ଧର୍ମକୁ ଧାତବ ଦୀପ୍ତି ବା ଧାତବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଦୃଢ଼ ବା ଶକ୍ତ : ସାଧାରଣତଃ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଦୃଢ଼ ବା ଶକ୍ତ ।

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ଧାତୁ ନରମ ଅଟନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଛୁରୀରେ କାଟି ହୁଏ ।

(iii) ନମନୀୟତା : ଧାତୁକୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ଆଘାତ କଲେ ଏହା ପତଳା ଚଦରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । **ସୁନା ଓ ରୂପାର** ନମନୀୟତା ଅଧିକ ।

(iv) ତନ୍ୟତା : ଧାତୁକୁ ଚିମୁଟାରେ ଟାଣି ତାରରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ । ଧାତୁର ଏହି ଗୁଣକୁ ତନ୍ୟତା କହନ୍ତି । ସୁନାର ତନ୍ୟତା ସର୍ବାଧିକ । 1 ଗ୍ରାମ୍ ସୁନାରୁ ଦୁଇ km. ଲମ୍ବର ତାର ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ ।

(v) ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ : ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ସୁପରିବାହୀ ଅଟନ୍ତି । **ରୂପା ଓ ତମ୍ବା ଉ ମ ତାପ ପରିବାହୀ ।** ସୀସା ଓ ପାରଦ କମ୍ ପରିବାହୀ ।

(vi) ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ କଠିନ : କପର, ଆଇରନ୍, ଲେଡ୍, ସିଲ୍‌ଭର ଆଦି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ କଠିନ ।

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : **ପାରଦ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳ ।**

(vii) ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ଓ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ : ଲୁହା, ତମ୍ବା ଆଦି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ଅଟେ ।

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : **ଗାଲିୟମ୍ ଓ ସୀସିୟମ୍ ଧାତୁର ଗଳନାଙ୍କ ଏତେ କମ୍ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମ ହାତ ପାପୁଲିରେ ମଧ୍ୟ ତରଳିଯାଆନ୍ତି ।**

(viii) ଧାତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ : ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁକୁ କୌଣସି କଠିନ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କଲେ ସେଥିରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ସ୍କୁଲର ଘଣ୍ଟି ଧାତୁରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ।

ଅଧାତୁର ଭୌତିକ ଧର୍ମ

(i) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଦୀପ୍ତି ବା ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ନ ଥାଏ ।

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଓ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଅଧାତୁ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏମାନଙ୍କର ଦୀପ୍ତି ଥାଏ ।

(ii) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଭଙ୍ଗୁର : ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଆଘାତ କଲେ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଆନ୍ତି ।

(iii) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତନ୍ୟ ବା ନମନୀୟ ନୁହଁନ୍ତି ।

(iv) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ :

ବ୍ୟତିକ୍ରମ: କାର୍ବନର ଅପର ରୂପ **ଗ୍ରାଫାଇଟ୍** ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

(v) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ନରମ :

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : କାର୍ବନର ଅପର ରୂପ ହୀରା କଠିନତମ ପଦାର୍ଥ ।

(vi) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ କଠିନ, ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ଅଟନ୍ତି ।

କଠିନ : କାର୍ବନ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

ତରଳ : ବ୍ରୋମିନ୍ ।

ଗ୍ୟାସ୍ : ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

(vii) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ :

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ।

(viii) ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁରେ ଥିବା ବ୍ୟତିକ୍ରମଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଏମାନଙ୍କୁ କେବଳ ଭୌତିକ ଧର୍ମ ଆଧାରରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ । ରାସାୟନିକ ଧର୍ମାନୁଯାୟୀ ମୌଳିକକୁ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁରେ ବିଭକ୍ତ କରିହେବ ।

ଧାତୁର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

(1) **ଧାତୁର ବାୟୁରେ ଦହନ :** ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍‌ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଧାତୁ + ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ → ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍

ଉଦାହରଣ :

(a) କପରକୁ ବାୟୁରେ ଦହନ କଲେ କଳାରଙ୍ଗର କପର (*II*) ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ମିଳେ ।

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

(b) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଅକ୍‌ସିଜେନ ସହ ମିଶି ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ । $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଉଭୟ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତି ଦେଖାଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ **ଏମ୍ଫୋଟେରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଏମ୍ଫୋଟେରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉଭୟ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।**

(c) ପୋଟାସିୟମ୍ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରି ଧାତୁ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସହ ଦ୍ରୁତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ସହଜରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ । ତେଣୁ ଉକ୍ତ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ସର୍ବଦା କିରୋସିନ୍‌ରେ ବୁଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ ।

(d) ଲୁହାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଜଳେନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡକୁ ଅଗ୍ନିଶିଖାରେ ଛିଞ୍ଚିଦେଲେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଜଳିଯାଏ ।

(e) ସୁନା ଓ ରୂପା ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ମଧ୍ୟ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାରୀୟ । ଅଧିକାଂଶ ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ କିନ୍ତୁ କିଛି ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ କ୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

(2) ଧାତୁର ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

(a) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ଥଣ୍ଡା ଜଳ ସହ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସମ୍ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ।

$$2K(s)+H_2O(l)\rightarrow 2KOH(aq)+H_2\uparrow + \text{ତାପ}$$
$$2Na(s)+H_2O(l)\rightarrow 2NaOH(aq)+H_2\uparrow + \text{ତାପ}$$

(b) କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଥଣ୍ଡା ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ । ଏଥିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କ୍ୟାଲସିୟମ୍‌କୁ ଜଳରେ ଭସାଏ ।

$$Ca(s)+2H_2O(l)\rightarrow Ca(OH)_2(aq)+H_2(g)$$

(c) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଗରମ ପାଣି ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଫୋଟକା ଯୋଗୁଁ ଏହା ଜଳରେ ଭାସେ ।

(d) ଏଲୁମିନିୟମ୍, ଲୌହ ଓ ଜିଙ୍କ୍ ପରି ଧାତୁ ବାଷ୍ପ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଥଣ୍ଡା ବା ଗରମ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

$$2Al(s)+3H_2O(g)\rightarrow Al_2O_3(s)+3H_2(g)$$
$$3Fe(s)+4H_2O(g)\rightarrow Fe_3O_4(s)+4H_2(g)$$

(e) ଲେଡ୍, ତମ୍ବା, ରୂପା ଓ ସୁନା ଆଦି ଧାତୁ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

(3) ଧାତୁର ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

(i) ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଲବଣ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଧାତୁ + ଲଘୁ ଅମ୍ଳ → ଲବଣ + ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

(ii) **କୌଣସି ଧାତୁ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ନାହିଁ ।** କାରଣ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ **ସବଳ ଜାରକ ।** ଏହା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ଜାରଣ କରି ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ନିଜେ ବିଜାରିତ ହୋଇ ଯେ କୌଣସି ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ Mg ଓ Mn ଅତି ଲଘୁ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

(iii) ତମ୍ବା ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ବା ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଗାଢ଼ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଗାଢ଼ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର 3:1 ଅନୁପାତର ମିଶ୍ରଣକୁ ଅମ୍ଳରାଜ କୁହାଯାଏ । ଏହା ସୁନା, ରୂପା, ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଧାତକୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିପାରେ ।

(4) ଧାତୁର ଅନ୍ୟ ଧାତବ ଲବଣ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

ଏକ ଅଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁକୁ ସେମାନଙ୍କର ଦ୍ରବଣୀୟ ଯୌଗିକରୁ କିମ୍ବା ତରଳ ଅବସ୍ଥାରୁ ବିସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଉଦାହରଣ :

ଲୁହାକୁ କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖିଲେ ତମ୍ବା ଧାତୁ ଓ ଆଇରନ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ମିଳିଥାଏ ।

$$Fe+CuSO_4(aq)\rightarrow FeSO_4+Cu$$

ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତାର ଅନୁକ୍ରମ

ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତାର ଅନୁକ୍ରମ ହେଉଛି କେତେକ ଧାତୁର ସକ୍ରିୟତାର ଅଧଃକ୍ରମ ସଜ୍ଜାର ସାରଣୀ ।

କ୍ରିୟାଶୀଳତା ହ୍ରାସ ⟶

$$K>Na>Ca>Mg>Al>Zn>Fe>Pb>H>Cu>Hg>Ag>Au$$

⟵ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ବୃଦ୍ଧି

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ କିପରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ :

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟତା ଓ ଆୟନିକ ଯୌଗିକର ଧର୍ମ :

ଡଟ୍ ଓ କ୍ରସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ସଂରଚନା ମାଧ୍ୟମରେ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର $(NaCl)$ ଗଠନ :

(i) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାଟାୟନ (Na^+) ହୁଏ ।

$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

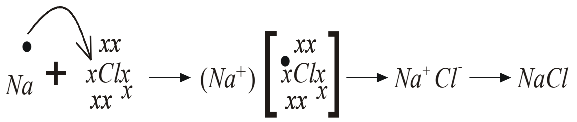
$(2,8,1) \quad (2,8)$

(ii) କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆନାୟନ (Cl^{-}) ହୁଏ ।

$Cl + e^{-} \rightarrow Cl^{-}$

$(2,8,7) \quad (2,8,8)$

(iii) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଓ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନ ଦ୍ୱୟ ବିପରୀତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ ଓ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ $(NaCl)$ ଗଠନ କରେ ।



ଏହିପ୍ରକାର ବନ୍ଧକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ କହନ୍ତି ଏବଂ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକ ଅଟେ ।

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ଗଠନ :

(i) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ କାଟାୟନ (Mg^{2+}) ହୁଏ ।

$Mg \rightarrow Mg^{2} + 2e^{-}$

$2,8,2 \quad 2,8$

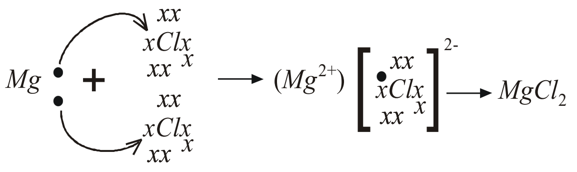
(ii) କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆନାୟନ (Cl^{-}) ହୁଏ ।

$Cl + e^{-} \rightarrow Cl^{-}$

$(2,8,7) \quad (2,8,8)$

(iii) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନଦ୍ୱୟ ବିପରୀତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରନ୍ତି ।

ଏହି ବନ୍ଧକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଏବଂ ଏଠାରେ $MgCl_2$କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକ କହନ୍ତି ।



ଆୟନିକ ଯୌଗିକ ଓ ଏହାର ଧର୍ମ

ଧାତୁରୁ ଅଧାତୁକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଯୌଗିକକୁ **ଆୟନିକ ଯୌଗିକ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକ** କୁହାଯାଏ ।

ଧର୍ମ :

(i) ଦୃଢ଼ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ କଠିନ ଓ ଶକ୍ତ ।

(ii) ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ଥାଏ । କାରଣ ଶକ୍ତ ଅନ୍ତଃ ଆୟନୀୟ ଆକର୍ଷଣ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ : $NaCl$ର ଗଳନାଙ୍କ $1074K$ ଏବଂ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ $1686K$ ।

(iii) **ଦ୍ରବଣୀୟତା –** ଏଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ କିନ୍ତୁ ପେଟ୍ରୋଲ, କିରୋସିନ୍ ଆଦିରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ।

(iv) **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ –** ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଆୟନ ମୁକ୍ତ ହେଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରନ୍ତି । କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ : ଖାଇବା ଲୁଣ $(NaCl)$ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ମାତ୍ର **କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିନଥାଏ ।**

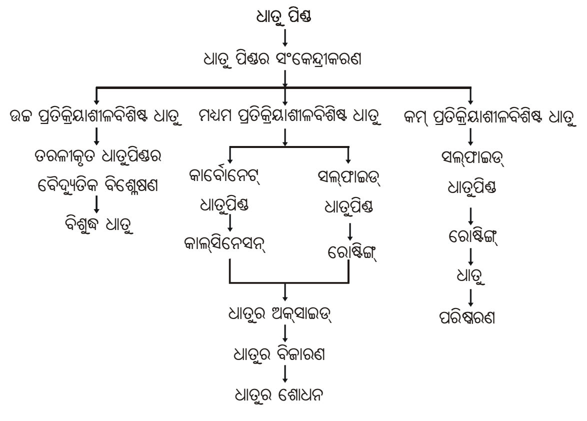
ଧାତୁର ଉପସ୍ଥିତି :

(i) ଧାତୁର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଭୂତ୍ୱକ୍ । ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ମିଳୁଥିବା ମୌଳିକ ବା ଯୌଗିକକୁ **ଖଣିଜ** କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଯେଉଁ ଖଣିଜରୁ ଧାତୁକୁ ନିଷ୍କାସନ କରିବା ଲାଭଜନକ ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ **ଓର୍ ବା ଧାତୁ ପିଣ୍ଡ** କହନ୍ତି ।

ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ

ଧାତୁ ପିଣ୍ଡରୁ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ :



ଧାତୁ ପିଣ୍ଡର ସମୃଦ୍ଧି :

ଧାତୁପିଣ୍ଡରେ ଥିବା ମାଟି, ବାଲି ଆଦି ଅପଦ୍ରବକୁ ଗାଙ୍ଗ୍ କୁହାଯାଏ । ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ ପୂର୍ବରୁ ଏହି ଅପଦ୍ରବଗୁଡ଼ିକୁ ଅପସାରଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

(a) **ସକ୍ରିୟତା କ୍ରମର ନିମ୍ନରେ ଥିବା ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ନିଷ୍କାସନ :**

ତମ୍ବା, ପାରଦ ଆଦି ଏହି କ୍ରମର ଧାତୁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ରୂପରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ବାୟୁରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରୁ ପୃଥକ୍ କରାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ପାରଦର ଧାତୁପିଣ୍ଡର ସିନାବାର୍ (HgS)କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ପ୍ରଥମେ ଏହା ମର୍‌କ୍ୟୁରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ମର୍‌କ୍ୟୁରି ମିଳେ ।

$$2HgS(s)+3O_2(g)\xrightarrow{\text{ତାପ}}2HgO(s)+2SO_2(g)$$

$$2HgO(s)\xrightarrow{\text{ତାପ}}2Hg(l)+O_2(g)$$

ସେହିଭଳି Cu_2S ଧାତୁପିଣ୍ଡରୁ ତମ୍ବା (Cu) ପାଇପାରିବା ।

$$2Cu_2S+3O_2(g)\xrightarrow{\text{ତାପ}}2Cu_2O(s)+2SO_2(g)$$

$$2Cu_2O+Cu_2S\xrightarrow{\text{ତାପ}}6Cu(s)+SO_2(g)$$

(b) **ସକ୍ରିୟତା କ୍ରମର ମଧ୍ୟମ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ନିଷ୍କାସନ :**

(i) ଏହି କ୍ରମରେ ଥିବା ଧାତୁଗଡ଼ିକ ହେଲା ଲୁହା, ଦସ୍ତା, ଲେଡ୍ ଓ କପର୍ ।

(ii) ଏହା ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ କିମ୍ବା କାର୍ବୋନେଟ୍ ରୂପରେ ଥାଆନ୍ତି ।

(iii) ବିଜାରଣ ପୂର୍ବରୁ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଓର୍‌କୁ ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଓ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଧାତୁପିଣ୍ଡକୁ କାଲସିନେସନ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ । କାରଣ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରୁ ଧାତୁକୁ ପାଇବା ସହଜ ହୁଏ ।

ଉଦାହରଣ :

- ଜିଙ୍କ୍‌ର ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଓର୍‌କୁ ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ ।

$$2ZnS(s)+3O_2(g)\xrightarrow{\text{ତାପ}}2ZnO(s)+2SO_2(g)$$

- ଜିଙ୍କ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ କାଲସିନେସନ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ ।

$$2ZnCO_3(s)\xrightarrow{\text{ତାପ}}ZnO(s)+CO_2(g)$$

- ଏହାପରେ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ କାର୍ବନ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ କରାଯାଏ ।

$$ZnO(s)+C(s)\rightarrow Zn(s)+CO_2(g)$$

ଜାଣିଛ କି ?

ଓର୍‌କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ **ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍** କୁହାଯାଏ ଓ ସୀମିତ ବାୟୁରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ **କାଲସିନେସନ୍** କୁହାଯାଏ ।

ଥର୍‌ମିଟ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

ବେଳେବେଳେ ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରୁ ଧାତୁକୁ ପାଇବା ପାଇଁ ଅଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତବ ବିଜାରକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଉଦାହରଣ :

ଫେରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଗୁଣ୍ଡ ସହ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଲୁହା ମିଳେ । ଏ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଅଧିକ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଲୁହା ଧାତୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ରେଳଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ କିମ୍ବା ଫାଟି ଯାଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରାଂଶକୁ ଯୋଡ଼ି ହୁଏ । ଏପରି ଯୋଡ଼ିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **ଥର୍‌ମିଟ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା** କୁହାଯାଏ ।

$$Fe_2O_3(s)+2Al(s)\rightarrow 2Fe(l)+Al_2O_3(s)+\text{ତାପ}$$

(c) **ଅଧିକ ସକ୍ରିୟତା କ୍ରମର ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ :**

(i) ସକ୍ରିୟତାକ୍ରମର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଥିବା ସୋଡ଼ିୟମ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଆଦି ଧାତୁ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।

(ii) ଏହି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଜାରଣ ଦ୍ୱାରା ମିଳିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ତରଳ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ରୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ପୃଥକ୍ କରାଯାଏ । ଧାତୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ଜମା ହେଉଥିବା ବେଳେ କ୍ଲୋରିନ୍ ଏନୋଡ୍‌ଠାରେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।

(iii) କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ $Na^+ + e \rightarrow Na$

ଏନୋଡ୍‌ଠାରେ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

ଧାତୁର ପରିଷ୍କରଣ :

ବିଜାରଣ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶୁଦ୍ଧ ନୁହଁନ୍ତି । ଅଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁକୁ ଶୁଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶୋଧନ ପ୍ରଣାଳୀ ଇତ୍ୟାଦି ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନ :

(i) ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଶୋଧିତ ଧାତୁର ମୋଟା ପାତକୁ ଏନୋଡ୍ ଏବଂ ଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁର ପତଳା ପାତକୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରୂପେ ନିଆଯାଏ ।

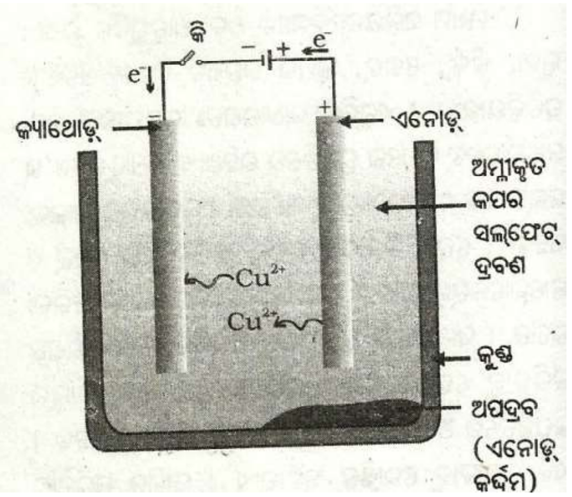
(ii) ସେହି ଧାତୁର କୌଣସି ଏକ ଲବଣର ଦ୍ରବଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ ରୂପେ ନିଆଯାଏ ।

(iii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏନୋଡ୍‌ରୁ ଧାତୁ କ୍ଷୟ ହୁଏ ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ଜମା ହୁଏ ।

(iv) ଦ୍ରବଣୀୟ ଅପଦ୍ରବ ଦ୍ରବଣରେ ମିଶିଯାଏ ଓ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଅପଦ୍ରବ ଏନୋଡ୍ ତଳେ ବସିଯାଏ । ଏହାକୁ ଏନୋଡ୍ କର୍ଦ୍ଦମ କହନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ :

ଅଶୁଦ୍ଧ ତମ୍ବାକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନ ପାଇଁ ଏହାର ଏକ ମୋଟା ପାତକୁ ଏନୋଡ୍ ରୂପେ ଓ ବିଶୁଦ୍ଧ ତମ୍ବା ଧାତୁର ଏକ ପତଳା ପାତକୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରୂପେ ନିଆଯାଏ । କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ ରୂପେ ନେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଇଲେ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ତମ୍ବା ଜମା ହୁଏ ।



ସଂକ୍ଷାରଣ

କେତେକ ଧାତୁ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ବାୟୁ, ଜଳ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଧୀରେ ଧୀରେ କ୍ଷୟ ହେବାକୁ ଲାଗେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **ସଂକ୍ଷାରଣ** କହନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ :

(i) ରୂପା ବାୟୁର ସଲ୍‌ଫର୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସିଲ୍‌ଭର୍ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍‌ର ଏକ **କଳାରଙ୍ଗର ଆବରଣ** ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(ii) କପର ବାୟୁରେ ଥିବା ଆର୍ଦ୍ର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କପର୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଏକ **ସବୁଜ ଆବରଣ** ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(iii) ଲୁହା ଆର୍ଦ୍ର ।ବୟୁର ଅଧିକ ସମୟ ରହିଲେ ଏଥିରେ **ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ଆବରଣ** ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାକୁ **କଳଙ୍କି** କହନ୍ତି ।

ସଂକ୍ଷାରଣ ପ୍ରତିରୋଧ

(i) ରଙ୍ଗ ଲେପନ, ତୈଳ ଲେପନ, ଗ୍ରୀଜିଙ୍ଗ୍, କ୍ରୋମ୍ ପ୍ଲେଟିଙ୍ଗ୍ ଆଦି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ଷାରଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଜିଙ୍କ୍ ଲେପନ ବା **ଗାଲ୍‌ଭାନାଇଜେସନ୍** ପ୍ରଣାଳୀରେ ଷ୍ଟିଲ୍ ଓ ଲୁହା ଉପରେ ଜିଙ୍କ୍‌ର ପତଳା ଲେପ ଦେଇ ଲୁହାର କଳଙ୍କି ଲାଗିବାକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଏ ।

(iii) ମିଶ୍ରଧାତୁ ତିଆରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ଷାରଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇପାରେ । ଯଥା : ଲୁହା ସହ 0.05% କାର୍ବନ୍ ମିଶାଇ ଷ୍ଟିଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ଓ ଲୁହା ସହ ନିକେଲ୍, କ୍ରୋମିୟମ୍ ମିଶାଇ ଷ୍ଟେନ୍‌ଲେସ୍ ଷ୍ଟିଲ ତିଆରି କରାଯାଏ ।

ମିଶ୍ର ଧାତୁ

ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ଧାତୁର ସମଜାତୀୟ ମିଶ୍ରଣ ବା ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ସହ ଗୋଟିଏ ଅଧାତୁର ମିଶ୍ରଣରୁ ମିଶ୍ର ଧାତୁ ମିଳିଥାଏ ।

ଯଥା :

(i) 22 ଭାଗ ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନା ସହ 2 ଭାଗ ରୂପା ବା ତମ୍ବା ମିଶାଇ 22 କ୍ୟାରେଟ୍ ସୁନା ଅଳଙ୍କାର ତିଆରି କରାଯାଏ ।

(ii) ତମ୍ବା ଓ ଦସ୍ତାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ମିଶ୍ରଧାତୁ ହେଉଛି ପିତ୍ତଳ ।

(iii) ବ୍ରୋଞ୍ଜ ହେଉଛି ତମ୍ବା ଓ ଟିଣରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ମିଶ୍ରଧାତୁ ।

(iv) ସୀସା ଓ ଟିଣର ମିଶ୍ରଧାତୁ ହେଉଛି ସୋଲ୍‌ଡର । ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ ଝଳେଇରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(v) ଯଦି ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ପାରଦ (Hg) ହୁଏ ତାହାର ମିଶ୍ରଧାତୁକୁ **ଆମାଲଗମ୍** କୁହାଯାଏ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1.ଉ.(d) ସିଲ୍‌ଭର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ଓ ତମ୍ବା ଧାତୁ ।

2.ଉ.(c) ଜିଙ୍କ୍‌ର ଆବରଣ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ।

3.ଉ.(a) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ।

4.ଉ.(c) ଜିଙ୍କ୍ ଟିଣଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।

5.ଉ.(a) 6 ଭୋଲ୍‌ଟର ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଟେରୀ, ବଲ୍‌ବ, ପରିବାହୀ ତାର ଓ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱିଚ୍‌କୁ ନେଇ ଏହାକୁ ସଂଯୋଗ କର । ଯଦି ସ୍ୱିଚ୍ ଅନ୍ କଲେ ବଲ୍‌ବଟି ଜଳିବ ତେବେ ନମୁନାଟି ଏକ ଧାତୁ । ଯଦି ବଲ୍‌ବଟି ନଜଳେ ତେବେ ନମୁନାଟି ଏକ ଅଧାତୁ ।

(b) ନମୁନାକୁ ହାତୁଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ ପିଟିଲେ ଯଦି ତାହା ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ପତାଳା ଚାଦରରେ ପରିଣତ ହୁଏ ତେବେ ତାହା ଧାତୁ । ଯଦି ନମୁନାଟି ଭାଙ୍ଗି ଗୁଣ୍ଡ ହୋଇଯାଏ ତେବେ ତାହା ଅଧାତୁ ।

ଧାତୁ: ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ନମନୀୟ, ଶକ୍ତ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ।

ଅଧାତୁ: ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ନମନୀୟ ଗୁଣ ଓ ଶକ୍ତ ଗୁଣ ନଥାଏ । ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ନାହିଁ ।

6.ଉ. ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷା 2020 ବର୍ଷର 1 ନମ୍ବର ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେଖ ।

7.ଉ.i.K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe ଏହି ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ନେଲେ ତାହା ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ବିସ୍ଥାପନ କରିବ ।

ii. କପର ଓ ସିଲ୍‌ଭର ଲଘୁ ଅମ୍ଳରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ବିସ୍ଥାପନ କରେ ନାହିଁ ।

8.ଉ. ଅଶୋଧିତ ଧାତୁ କୁ ଏନୋଡ଼ ରୂପେ ଓ ବିଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁ କୁ କ୍ୟାଥୋଡ଼ ରୂପେ ଏବଂ ଧାତୁ ର କୌଣସି ଲବଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟରୂପେ ନେଇ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନ କରାଯାଏ ।

9.(a)ଉ.i.ଶୁଷ୍କ ଲିଟମସ୍ କାଗଜ ଉପରେ ଏହି ଗ୍ୟାସ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ ।

ii. ଆର୍ଦ୍ର ନୀଳ ଲିଟମସ୍ କାଗଜ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଏହି ଗ୍ୟାସ ଆସିଲେ ତାହା ଲାଲରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

(b)ଉ. $S + O_2 \longrightarrow SO_2$ (ସଲ୍‌ଫର୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍)

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ (ସଲ୍‌ଫରସ୍ ଏସିଡ)

12.(a)ଉ.i. ସୁନା, ରୁପା ଓ ପ୍ଲାଟିନିୟମ ସବୁଠାରୁ କମ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ବାୟୁ, ଜଳ ବା ଅମ୍ଳ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ ।

ii. ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତି ନମନୀୟ, ତନ୍ୟ ଏବଂ ଚକ୍ ଚକ୍ କରନ୍ତି ବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗହଣା ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(b)ଉ. ପଟାସିୟମ, ସୋଡ଼ିୟମ ଓ ଲିଥିୟମ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ବାୟୁସହିତ ତିବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ । ଦୁର୍ଘଟଣାରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସର୍ବଦା କିରୋସିନରେ ବୁଡ଼େଇ ରଖାଯାଏ ।

(c)ଉ. i.ଏଲୁମିନିୟମ କ୍ଷୟରୋଧୀ ଓ ତାପର ସୁପରିବାହୀ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶ ଅମ୍ଳଯାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଅକ୍ସାଇଡ଼ର ଏକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାହୀନ ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ii. ଏହି ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଆସ୍ତରଣ ଧାତୁକୁ ସଂକ୍ଷାରଣରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ରନ୍ଧନ ବାସନକୁଶନ ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(d)ଉ. ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌କୁ ସହଜରେ ବିଜାରଣ କରି ସେଥିରୁ ଧାତୁକୁ ଅଲଗା କରାଯାଇପାରିବ । ତେଣୁ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଆଦି ଧାତୁ ପିଣ୍ଡକୁ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ ।

13.ଉ. ମଳିନ ପଡ଼ିଥିବା ତମ୍ବା ପାତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ କପର କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଏକସ୍ତର ଥାଏ । ଖଟା ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ଦୁର୍ବଳ ଅମଳରେ ଏହି କପର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଦ୍ରବିଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ତମ୍ବାପାତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ସଫା ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ତମ୍ବାପାତ୍ର ସହ ଅମ୍ଳ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ ।

15.ଉ.i.ଉକ୍ତ ଦ୍ରବଣର ନାମ ଅମ୍ଳରାଜ । ଏହା ସୁନାକୁ ଦ୍ରବିଭୂତ କରିବାର କ୍ଷମତା ରଖିଥାଏ ।

ii. ଅମ୍ଳରାଜରେ ୧ଯୋଡ଼ା ଚୂଡ଼ିକୁ ବୁଡ଼େଇବା ଦ୍ୱାରା ଏଥିରୁ କିଛି ସୁନା ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଗଲା ଏବଂ ଚୂଡ଼ି ଗୁଡ଼ିକ ନୂଆପରି ଚକ୍‌ଚକ୍ ହୋଇଗଲା । ଫଳରେ ତାର ଓଜନ କମିଗଲା ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷା 2020 ବର୍ଷ ପାଇଁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

4 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

1. **ପ୍ରଶ୍ନ :** କାଟାୟନ, ଆନାୟନ୍ ଓ ଡଟ୍-କ୍ରସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା ଉଲ୍ଲେଖ କରି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟର 2ଟି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଲେଖ । {2016 (A)}

ଉତ୍ତର :-

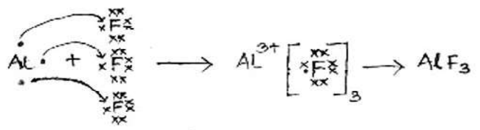
(i) ଏଲୁମିନିୟମ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 13 ଓ ସଂରଚନା $K(2)$, $L(8)$, $M(3)$ । ଏହା 3ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ଏଲୁମିନିୟମ୍ କାଟାୟନ Al^{3+} ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,8,3)}{Al} \rightarrow \underset{(2,8)}{Al^{3+}} + 3e^-$$

(ii) ଫ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆନାୟନ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,7)}{F} + e^- \rightarrow \underset{(2,8)}{F^-}$$

(iii) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଓ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନଦ୍ୱୟ ବିପରୀତ ଚାର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରେ ।



ଏଲୁମିନିୟମ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟର ଦୁଇଟି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

(a) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ ଏନେଡ୍‌ରେ ଥିବା ଧାତୁ ଏଥିରେ ମିଶିଯାଏ ।

(b) ଦ୍ରବଣୀୟ ଅପଦ୍ରବ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟରେ ମିଶିଯାଏ ଓ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଅପଦ୍ରବ ଏନୋଡ୍ ତଳେ ବସିଯାଏ । ଏହାକୁ ଏନୋଡ୍ କର୍ଦ୍ଦମ କହନ୍ତି ।

2. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ସୋଡ଼ିୟମ୍, ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ - ପ୍ରତ୍ୟେକର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା ଲେଖ । ଡଟ୍ ଓ କ୍ରସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା ମାଧ୍ୟମରେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଅଣୁ ଗଠନ ଚିତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଦର୍ଶାଅ ଓ ବୁଝାଅ । ଆୟନିକ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ କାହିଁକି ? {2015 (A)}

ଉତ୍ତର :-

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା

ସୋଡ଼ିୟମ୍ - $K(2), L(8), M(1)$

ଅକ୍ସିଜେନ୍ - $K(2), L(6)$

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ - $K(2), L(8), M(2)$

ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଅଣୁ ଗଠନ :

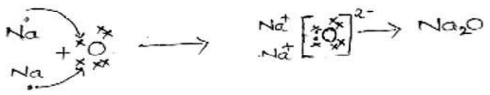
ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାଟାୟନ Na^+ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,8,1)}{Na} \rightarrow \underset{(2,8)}{Na^+} + e^-$$

ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ 2ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଆନାୟନ୍ O^{2-} ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,6)}{O} + 2e^- \rightarrow \underset{(2,8)}{O^{2-}}$$

ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାଟାୟନ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଆନାୟନ ଦ୍ୱୟ ବିପରୀତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।



ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଅଣୁ ଗଠନ ।

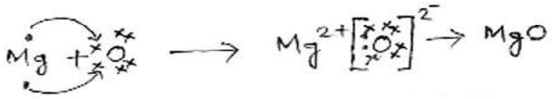
ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ କାଟାୟନ Mg^{2+} ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,8,2)}{Mg} \rightarrow \underset{(2,8)}{Mg^{2+}} + 2e^-$$

ଅକ୍ସିଜେନ୍ 2ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଆନାୟନ O^{2-} ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,6)}{O} + 2e^- \rightarrow \underset{(2,8)}{O^{2-}}$$

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଆୟନଦ୍ୱୟ ବିପରୀତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରେ ।



ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍

ଆୟନିକ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ହେବାର କାରଣ ହେଉଛି ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତ ଅନ୍ତଃ ଆୟନୀୟ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

3. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ଡଟ୍ - କ୍ରସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ସହ କାଟାୟନ ଓ ଆନାୟନ୍ ଉଲ୍ଲେଖ କରି ଲିଥିୟମ୍ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ ଏଥିନ୍ ଅଣୁର ଗଠନ ଆଲୋଚନା କର । {2015 (S)}

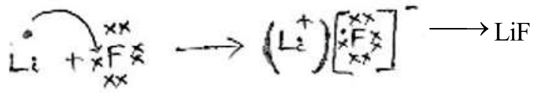
ଉତ୍ତର : ଲିଥିୟମ୍ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ଲିଥିୟମ୍ କାଟାୟନ Li^+ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,1)}{Li} \rightarrow \underset{(2)}{Li^+} + e^-$$

ଫ୍ଲୋରିନ୍ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆନାୟନ F^- ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$\underset{(2,7)}{F} + e^- \rightarrow \underset{(2,8)}{F^-}$$

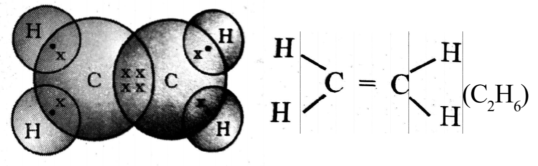
ଲିଥିୟମ୍ ଓ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନଦ୍ୱୟ ବିପରୀତ ଚର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ଲିଥିୟମ୍ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରନ୍ତି ।



ଲିଥିୟମ୍ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍

ଏଥିନ୍ ଅଣୁର ଗଠନ :

ଏଥିନ୍ ଅଣୁରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁର ଦୁଇଟି ଯୋଜ୍ୟତା ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହୁଛି । ତେଣୁ ଦୁଇ କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ରହିଲେ ଯୋଜ୍ୟତା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ ।



ଏଥିନ୍‌ର ସଂରଚନା

4.ପ୍ରଶ୍ନ : ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦେଇ କାଲ୍‌ସିନେସନ୍ ଓ ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ କ'ଣ ବୁଝାଅ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଉପଲବ୍ଧ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକରୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁ କିପରି ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଏ, ତାହାର ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । {2016 (S), 2015 (S)}

ଉତ୍ତର :

କାଲ୍‌ସିନେସନ୍ : ସୀମିତ ବାୟୁରେ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଧାତୁପିଣ୍ଡକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କାଲ୍‌ସିନେସନ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଜିଙ୍କ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\text{ତାପ}} ZnO + CO_2$$

ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ : ଯଥେଷ୍ଟ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଧାତୁପିଣ୍ଡକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଯଥା : ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ମିଳେ ।

$$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\text{ତାପ}} 2ZnO + 2SO_2$$

ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ : ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ବିଜାରକ ଦ୍ୱାରା ଧାତୁକୁ ଅଲଗା କରାଯାଇଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ କାର୍ବନ ସହ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଜିଙ୍କ୍ ଧାତୁ ମିଳେ ।

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$$

5.ପ୍ରଶ୍ନ : ଏଲୟ କ'ଣ ? ଏହା କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ? ଏହା ମୂଳଧାତୁର ପ୍ରକୃତିଠାରୁ କିପରି ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦେଇ ବୁଝାଅ ।

ଉତ୍ତର :-

(i) ଧାତୁ ସହିତ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ କିମ୍ବା ଉପଧାତୁର ସମଜାତୀୟ ମିଶ୍ରଣକୁ ଏଲୟକୁ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ପ୍ରଥମେ ଏଲୟର ଯେଉଁ ଉପାଦାନଟିର ପ୍ରତିଶତ ମାତ୍ରା ଅଧିକ ତାହାକୁ ତରଳାଯାଏ । ତା'ପରେ ଅନ୍ୟ ଉପାଦାନକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁପାତରେ ଏଥିବରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରାଇ ମିଶ୍ରଧାତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ଓ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ଶୀତଳ କରାଯାଏ ।

(iii) ମୂଳ ଧାତୁଠାରୁ କିପରି ଭିନ୍ନ ?

(a) ସୋଲ୍‌ଡର୍ ହେଉଛି ସୀସା ଓ ଟିଣର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ସୋଲ୍‌ଡରର ଗଳନାଙ୍କ ଏହାର ମୂଳଧାତୁ ସୀସା ଓ ଟିଣଠାରୁ କମ୍ ।

(b) ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନା ବା 24 କ୍ୟାରେଟ୍ ସୁନା ଅତ୍ୟନ୍ତ ନମନୀୟ । କିନ୍ତୁ 22 ଭାଗ ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନା ସହ 2 ଭାଗ ରୂପା ବା ତମ୍ବା ମିଶାଇ 22 କ୍ୟାରେଟ୍ ସୁନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ଯାହାକି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶକ୍ତ ଅଟେ ।

(ଅନ୍ୟ ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟ ଦିଆଯାଇପାରେ)

3 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

6.ପ୍ରଶ୍ନ :

ଥଣ୍ଡାଜଳ, ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳ ଓ ବାମ୍ଫ : ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହ ଧାତୁର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୀକରଣ ସହ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଆଲୋଚନା କର । {2016 (A), 2017 (A)}

ଉତ୍ତର :-

(i) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ଭଳି ଧାତୁ ଥଣ୍ଡା ଜଳ ସହ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ରେ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ।

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2 + \text{ତାପ}$$

(ii) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଧାତୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ।

$$Mg(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Mg(OH)_2(aq) + H_2\uparrow$$

(iii) ବାଷ୍ପ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା : ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଥଣ୍ଡା ବା ଗରମ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ । ଏହା ବାଷ୍ପ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$2Al(s)+3H_2O(g)\rightarrow Al_2O_3(s)+3H_2(g)$$

7.ପ୍ରଶ୍ନ :

ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ସହ ଆୟନିକ ଯୌଗିକ କାହାକୁ କହନ୍ତି ବୁଝାଅ । ଏହି ଯୌଗିକମାନଙ୍କର ଚାରୋଟି ସାଧାରଣ ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର । {2019 (A)}

(i) ଧାତୁରୁ ଅଧାତୁକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବ ଯୌଗିକକୁ ଆୟନିକ ଯୌଗିକ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ :

ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ କରି କାଟାୟନ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ଆନାୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବିପରୀତ ଚାର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ଆୟନ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ଘଟି ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଧର୍ମ :

(a) ଆୟନିକ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ କଠିନ ଓ ଶକ୍ତ ।

(b) ଏଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ।

(c) ଏଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ କିନ୍ତୁ ପେଟ୍ରୋଲ, କିରୋସିନ୍ ଆଦିରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ।

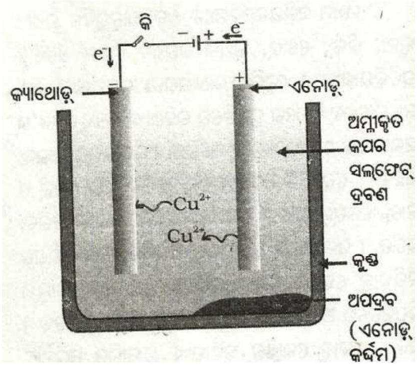
(d) ଏଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରନ୍ତି ।

୫.ପ୍ରଶ୍ନ : ଅଶୁଦ୍ଧ ତମ୍ବାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନ ପଦ୍ଧତି ଚିତ୍ର ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । {2018 (A)}

ଉତ୍ତର :-

(i) ଅଶୁଦ୍ଧ ତମ୍ବାର ମୋଟା ପାତକୁ ଏନୋଡ୍ ରୂପେ ଓ ବିଶୁଦ୍ଧ ତମ୍ବାର ପତଳା ପାତକୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରୂପେ ନିଆଯାଏ ।

(ii) ଅମ୍ଳୀକୃତ କପର୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ ରୂପେ ନେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ଠାରେ ତମ୍ବା ଜମା ହୁଏ ।



୨.ପ୍ରଶ୍ନ : ଏନୋଡ଼ାଇଜିଙ୍ଗ୍ କ'ଣ ? ଏହା କିପରି କରାଯାଏ ?

ଉତ୍ତର :-

(i) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଉପରେ ମୋଟା ଅକ୍ସାଇଡ୍ର ପ୍ରଲେପ ଦେବାର ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଏନୋଡ଼ାଇଜିଙ୍ଗ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ପରିଷ୍କାର ଏଲୁମିନିୟମ୍‌କୁ ଏନୋଡ୍‌ରେ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଲଘୁ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଏ ।

(iii) ଏନୋଡ୍‌ରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅକ୍ସିଜେନ୍, ଏଲୁମିନିୟମ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଏହା ଉପରେ ମୋଟା ପ୍ରତିରୋଧକାରୀ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହା ଏଲୁମିନିୟମ୍‌କୁ ସଂକ୍ଷାରଣରୁ ରକ୍ଷା କରେ ।

2 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

10.ପ୍ରଶ୍ନ :

ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ସହ ସମଜାତୀୟ ମିଶ୍ରଣରେ ଲୁହାର ଧର୍ମ ବଦଳିଯାଏ । ଦୁଇଟୁ ଉଦାହରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରଦାନ କର । {2018 (S)}

ଉତ୍ତର :-

(i) ବିଶୁଦ୍ଧ ଲୁହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ନରମ । କିନ୍ତୁ ଲୁହା ସହ 0.05% କାର୍ବନ୍‌ର ମିଶ୍ରଣରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଷ୍ଟିଲ୍ ଶକ୍ତ ଓ କଠିନ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଲୁହା, ନିକେଲ୍ ଓ କ୍ରୋମିୟମ୍‌ର ସମଜାତୀୟ ମିଶ୍ରଣରେ ଷ୍ଟେନ୍‌ଲେସ୍ ଷ୍ଟିଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଧାତୁ, ଧାତବ ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ଥିବା ଅଧାତୁ, କାର୍ବନ୍‌ର କଠିନତମ ରୂପ ଓ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାର ଧାତୁର ନାମ ଲେଖ । {2018 (S)}

ଉତ୍ତର :-

ତରଳ ଧାତୁ - ପାରଦ, ଔଜ୍ଜଲ୍ୟ ଥିବା ଅଧାତୁ - ଆୟୋଡ଼ିନ୍, କାର୍ବନ୍‌ର କଠିନତମ ରୂପ - ହୀରା, ଗୋଟିଏ କ୍ଷାର ଧାତୁ - ସୋଡ଼ିୟମ୍

11. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ଅର୍ଦ୍ଧଧାତୁ କ'ଣ ? ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧଧାତୁର ଉଦାହରଣ ଦିଅ । {2017 (A)}

ଉତ୍ତର :-

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଉଭୟ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଧର୍ମ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ ତାହାକୁ ଅର୍ଦ୍ଧଧାତୁ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ବୋରନ୍, ସିଲିକନ୍ (ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ)

12. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜୀ ଯୌଗିକ ଓ ସହ ସଂଯୋଜୀ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ । {2016 (A)}

ଉତ୍ତର :-

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜୀ ଯୌଗିକ

(i) ଏଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ

(ii) ଏଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରନ୍ତି ।

ସହ ସଂଯୋଜୀ ଯୌଗିକ

(i) ଏଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ

(ii) ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

(ଅନ୍ୟ ପାର୍ଥକ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣୀୟ)

13. **ପ୍ରଶ୍ନ :** କୌଣସି ଧାତୁ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ କାହିଁକି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ ? {2018 (A), 2017 (S)}

ଉତ୍ତର :- କାରଣ

(i) ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ ସବଳ ଜାରକ ।

(ii) ଏହା ଉତ୍ପନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ନିଜେ ବିଜାରିତ ହୋଇ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ (NO, N_2O, NO_2) ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

14. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ମଳିନ ପଡ଼ିଥିବା ତମ୍ବା ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଲେମ୍ବୁ ଓ ତେନ୍ତୁଳି ଦ୍ୱାରା ସଫା କରାଯାଏ କାହିଁକି ?

ଉତ୍ତର :-

(i) ମଳିନ ପଡ଼ିଥିବା ତମ୍ବା ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ କପର୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଏକ ସବୁଜ ଆବରଣ ଥାଏ ।

(ii) ତମ୍ବା ପାତ୍ର ଅମ୍ଳ ସହ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କପର୍ କାର୍ବୋନେଟ୍, ଖଟାଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ଦୁର୍ବଳ ଅମ୍ଳରେ ସହଜରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ଫଳରେ ପାତ୍ରଟି ସଫା ଦିଶେ ।

15. **ପ୍ରଶ୍ନ :** ଗରମ ପାଣି ଟାଙ୍କି ପାଇଁ ଷ୍ଟିଲ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ତମ୍ବା କାହିଁକି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

ଉତ୍ତର :-

(i) ଷ୍ଟିଲ୍ ବାଷ୍ପ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ କିନ୍ତୁ ତମ୍ବା ଗରମ ଜଳ ବା ବାଷ୍ପ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ ।

(ii) ଷ୍ଟିଲ୍ ତୁଳନାରେ ତମ୍ବାର ଗଳନାଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ଓ ତମ୍ବା ଅଧିକ ତାପ ସୁପରିବାହୀ ।

ତେଣୁ ଗରମ ପାଣି ଟାଙ୍କି ପାଇଁ ତମ୍ବା ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ।

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ)(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରୁଥିବା ଅଧାତୁଟି ________ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ଧାତୁକୁ କିରୋସିନ୍‌ରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ । ତାହା ହେଲା ________ ।

(iii) ଫେରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହ ________ ଧାତୁର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ରେଳଧାରଣା ଯୋଡ଼ିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(iv) ବାୟୁରେ ଥିବା ________ ରୂପା ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସଂକ୍ଷାରଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(v) ପାରଦ ଧାତୁପିଣ୍ଡର ନାମ ________ ।

(ଖ)(i) ଲଘୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ସହ ________ ଧାତୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିପାରେ ନାହିଁ ।

(ii) ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ________ ଧାତୁପିଣ୍ଡକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଯାଏ ।

(iii) କାର୍ବନ୍‌ର କଠିନତମ ପ୍ରାକୃତିକ ଅପର ରୂପ ହେଉଛି ____ ।

(iv) ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳୁଥିବା ଅଧାତୁଟି ହେଉଛି ________ ।

(v) ପାରଦର ମିଶ୍ରଧାତୁକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

(ଗ)(i) ଅମ୍ଳରାଜରେ ସୁନା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଧାତୁ ________ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇପାରେ ।

(ii) କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନରେ ________ ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ।

(iii) ବାୟୁରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ଅଂଶ ନିର୍ଜଳୀୟ ________ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ ।

(iv) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଏଲୁମିନେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ ________ ।

(v) ________ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ ।

(ଘ)(i) ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନରେ କାର୍ବନ୍ ଏକ ________ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(ii) ଲୁହା ଉପରେ ଜିଙ୍କ୍‌ର ଲେପନକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

(iii) 1 ଗ୍ରାମ୍ ସୁନାରୁ ____________ କି.ମି. ଲମ୍ବର ତାର ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ ।

(iv) ଲୁହା ସହ କାର୍ବନ୍ 0.05% ମିଶିଲେ ____________ ହୁଏ ।

(v) ଯେଉଁ ଖଣିଜରୁ ଲାଭଜନକ ଉପାୟରେ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଏ ତାକୁ ____________ କହନ୍ତି ।

2. ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଖରେ ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉତ୍ତର ପାଖରେ ଭୁଲ୍ (✗) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଲେଖ ।

(କ)(i) ଏନୋଡ଼ାଇଜିଙ୍ଗ୍ ହେଉଛି ଜିଙ୍କ୍ ଧାତୁରେ ମୋଟା ଆସ୍ତରଣ ଦେବାର ପ୍ରଣାଳୀ । ☐

(ii) ଷ୍ଟେନ୍‌ଲେସ୍ ଷ୍ଟିଲ୍ ହେଉଛି ଲୁହା, ନିକେଲ୍ ଓ କ୍ରୋମିୟମ୍‌ର ଏକ ଏଲୟ । ☐

(iii) ଆମାଲଗାମ୍ ହେଉଛି ସୀସାର ମିଶ୍ରଧାତୁ । ☐

(iv) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଓ କପର୍‌ର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଏମ୍ଫୋଟେରିକ୍ ଅଟନ୍ତି । ☐

(v) ଅମ୍ଳରାଜ୍ ହେଉଛି ଗାଢ଼ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଗାଢ଼ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର 3:1 ଅନୁପାତର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ☐

(ଖ)(i) ଧାତୁ ଲଘୁ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଏ । ☐

(ii) ଲୁହା ବା ଷ୍ଟିଲ୍ ଉପରେ ଜିଙ୍କ୍ ଲେପନକୁ ପ୍ଲେଟିଙ୍ଗ୍ କହନ୍ତି । ☐

(iii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାର ଝଳେଇଲେ ସୋଲ୍‌ଡର ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ☐

(iv) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁ ଏନୋଡ୍‌ଠାରେ ଜମା ହୁଏ । ☐

(v) ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରୁ ମିଳୁଥିବା ମୌଳିକ ବା ଯୌଗିକକୁ ଖଣିଜ କହନ୍ତି । ☐

(ଗ)(i) ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଅଧାତୁଟିର ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ଅଛି । ☐

(ii) ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଧାତୁ ଗରମ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ । ☐

(iii) ଗାଲ୍‌ଭନାଇଜେସନ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ । ☐

(iv) କପର୍ ଧାତୁ ସକ୍ରିୟତା କ୍ରମର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଥାଏ । ☐

(v) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏକ ଦହନଶୀଳ ଗ୍ୟାସ୍ । ☐

(ଘ)(i) ବ୍ରୋଞ୍ଜ ଓ ପିତ୍ତଳର ସାଧାରଣ ଉପାଦାନ ତମ୍ବା । ☐

(ii) କୌଣସି ଅଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ ନାହିଁ । ☐

(iii) କେବଳ ଭୌତିକ ଧର୍ମକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁକୁ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇପାରିବ । ☐

(iv) ସୀସିୟମ୍ ଏକ ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଧାତୁ । ☐

(v) ସୁନା ଓ ରୂପା ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିପାରେ । ☐

3. ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଲେଖ ।

(କ)(i) ଧାତୁକୁ ଟାଣି ତାରରେ ପରିଣତ କରିବା ଗୁଣକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ii) ଆୟନିକ ଯୌଗିକ କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ?

(iii) ଓର୍‌ରେ ଥିବା ଅପଦ୍ରବ୍ୟକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

(iv) ସୀମିତ ବାୟୁରେ ଓର୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(v) ବିଜାରଣ ପୂର୍ବରୁ ଓର୍‌କୁ କେଉଁ ଯୌଗିକକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଏ ?

(ଖ)(i) ଗରମ ପାଣି ଟାଙ୍କ ପାଇଁ କେଉଁ ଧାତୁର ପାତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(ii) କେଉଁ ଧାତୁ ଥଣ୍ଡା ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଜଳରେ ଭାସେ ?

(iii) ହିଲିୟମ୍ ବ୍ୟତୀତ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବହିଃସ୍ଥ କକ୍ଷରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ?

(iv) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଲେପନ ଦ୍ୱାରା ଟିଫିନ୍ ବାକ୍ସ ଉପରେ କେଉଁ ଧାତୁର ଲେପ ଦିଆଯାଏ ?

(v) କେଉଁ ଦୁଇଟି ଧାତୁ ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ?

(ଗ)(i) *Na, K* ଆଦି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର କାହା ପ୍ରତି ଆକର୍ଷଣ ଅଧିକ ?

(ii) କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁ ଅତି ଲଘୁ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିପାରେ ?

(iii) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଅପଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠି ସଂଗୃହୀତ ହୁଅନ୍ତି ?

(iv) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍‌ର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ?

(v) କେଉଁ ଧାତୁଟି ତାପ କୁପରିବାହୀ ?

(ଘ)(i) କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଜକ କକ୍ଷରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମାତ୍ରାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ?

(ii) ଧାତୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ କରି କେଉଁ ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ ?

(iii) ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକରେ ବିପରୀତ ଚାର୍ଜିତ ଆୟନ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁ ବଳର ଆକର୍ଷଣ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ ?

(iv) ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ ରୂପରେ ଥାଏ ?

(v) ଧାତୁକୁ ତା'ର ଯୌଗିକରୁ ପାଇବା କେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅନ୍ତର୍ଗତ ?

4. ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।

(କ)(i) ଆୟନିକ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରନ୍ତି ନାହିଁ ?

(ii) ଥର୍‌ମିଟ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ'ଣ ?

(iii) କୌଣସି ଧାତୁ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ କାହିଁକି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ ?

(iv) ଏନୋଡ୍ କର୍ଦ୍ଦମ କ'ଣ ?

(v) ସୋଡ଼ିୟମ୍, କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍, ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଆଦି ଧାତୁ କାହିଁକି କାର୍ବନ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ ହୋଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ ?

(ଖ)(i) ସ୍କୁଲ୍‌ର ପିଟା ଘଣ୍ଟା କାହିଁକି ଧାତୁରେ ତିଆରି ?

(ii) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଓ କପର୍‌ରେ ରୋଷେଇ ଉପକରଣ କାହିଁକି ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ ?

(iii) ଏମ୍ଫୋଟେରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(iv) ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(v) ଅଳଙ୍କାର ତିଆରି ପାଇଁ ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନା ବା 24 କ୍ୟାରେଟ୍ ସୁନା କାହିଁକି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ ?

(ଗ)(i) ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗେ କିପରି ?

(ii) କ୍ରୋମ୍ ପ୍ଲେଟିଙ୍ଗ୍ କ'ଣ ?

(iii) ଧାତୁକୁ ସଂକ୍ଷାରଣ ମୁକ୍ତ କରିବାର ଉତ୍ତମ ପ୍ରଣାଳୀଟି କ'ଣ ?

(iv) ଧାତୁ-ଅଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

(v) ନମନୀୟତା କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(ଘ)(i) କେଉଁ ଦୁଇଟି ଧାତୁକୁ ଛୁରୀରେ କଟାଯାଇପାରିବ ?

(ii) ଅଧିକାଂଶ ଓର୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ରୂପରେ ମିଳେ କାହିଁକି ?

(iii) ଜଣେ ବଣିଆ ସୁନା ଧାତୁକୁ ଅମ୍ଳରାଜରେ ପକାଇଲା । ସୁନାର ଓଜନରେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ?

(iv) କପର୍‌କୁ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁରେ ରଖିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?

(v) କାର୍ବନ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ ହୋଇପାରୁନଥିବା ଧାତୁକୁ କିପରି ବିଜାରଣ କରାଯାଏ ?

5. ଉପଯୁକ୍ତ ସମ୍ପର୍କ ଅନୁସାରେ ସ୍ତମ୍ଭ ମିଳନ କର ।

(କ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
ତରଳ ଧାତୁ	ପାରଦ
ସୁପରିବାହୀ ଅଧାତୁ	ଗ୍ରାଫାଇଟ୍
ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍	ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଧାତୁପିଣ୍ଡ
ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ	ଧାତୁ
ଦସ୍ତା ଲେପନ	ଗାଲ୍‌ଭାନାଇଜେସନ୍

(ଖ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ	ଗ୍ରୀଜିଙ୍ଗ୍
ସୋଲ୍‌ଡର୍	ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଝଲେଇ
କପର୍ କାର୍ବୋନେଟ୍	ସବୁଜ
ଫସ୍‌ଫରସ୍	ଅଧାତୁ
ସଂକ୍ଷାରଣ ପ୍ରତିରୋଧ	କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ : ଉତ୍ତରମାଳା

1. **ଉତ୍ତର**

(କ) (i) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍
(ii) ପୋଟାସିୟମ୍/ସୋଡ଼ିୟମ (iii) ଆଲୁମିନିୟମ୍
(iv) ସଲ୍‌ଫର୍ (v) ସିନାବାର

(ଖ) (i) କପର୍ (ii) ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍
(iii) ହୀରା (iv) ବ୍ରୋମିନ୍
(v) ଆମାଲଗମ୍

(ଗ) (i) ପ୍ଲାଟିନମ୍ (ii) 18
(iii) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (iv) $NaAlO_2$
(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ

(ଘ) (i) ବିଜାରକ
(ii) ଗାଲ୍‌ଭାନାଇଜେସନ୍ (iii) ଦୁଇ (2)
(iv) ଷ୍ଟିଲ୍ ବା ଇସ୍ପାତ୍ (v) ଓର୍ ବା ଧାତୁପିଣ୍ଡ

2. **ଉତ୍ତର**

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
(କ)	×	✓	×	×	✓
(ଖ)	✓	×	✓	×	✓
(ଗ)	✓	✓	×	×	✓
(ଘ)	✓	×	×	✓	×

3. **ଉତ୍ତର**

(କ) (i) ତନ୍ୟତା (ii) ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ
(iii) ଗାଙ୍ଗ୍ (iv) କାଲ୍‌ସିନେସନ୍
(v) ଅକ୍‌ସାଇଡ୍

(ଖ) (i) ତମ୍ବା (ii) କ୍ୟାଲସିୟମ୍

(iii) 8 ଟି (iv) ଟିଣ

(v) ଗାଲିୟମ୍ ଓ ସୀସିୟମ

(ଗ) (i) ଅମ୍ଳଜାନ

(ii) ମାଙ୍ଗାନିଜ୍ ଓ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ (iii) ଏନୋଡ୍ ତଳେ

(iv) 2 ଟି (v) ସୀସା, ପାରଦ

(ଘ) (i) ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍

(ii) ଯୁକ୍ତାୟନ ବା କାଟାୟନ (iii) ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍

(iv) ଦ୍ରବୀଭୂତ ଲବଣ (v) ବିଜାରଣ

4. **ଉତ୍ତର ।**

(କ)(i) ଆୟନିକ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ମୁକ୍ତ ଗତିଶୀଳ ଆୟନ ଦିଅନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

(ii) ଫେରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହ ଏଲୁମିନିୟମ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ପ୍ରଚୁର ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଧାତୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳେ । ଏହା ରେଳ ଧାରଣା ଓ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶକୁ ଯୋଡ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହାକୁ ଥର୍ମିଟ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କହନ୍ତି ।

(iii) କୌଣସି ଧାତୁ ନାଇଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ କାରଣ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ ସବଳ ଜାରକ । ଏହା ଉତ୍ପନ୍ନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(iv) ଧାତୁର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶୋଧନ ବେଳେ ଏନୋଡ୍ ତଳେ ଜମା ହେଉଥିବା ଅପଦ୍ରବକୁ ଏନୋଡ୍ କର୍ଦ୍ଦମ କୁହାଯାଏ ।

(v) ସୋଡ଼ିୟମ୍, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଆଦି ଧାତୁ କାର୍ବନ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ ହୋଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକର ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପ୍ରତି ଆକର୍ଷଣ ଅଧିକ ।

(ଖ)(i) ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥକୁ ଆଘାତ କଲେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ସ୍କୁଲର ପିଟା ଘଣ୍ଟା ଧାତୁରେ ତିଆରି ।

(ii) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଓ କପର୍ ଭଳି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ସୁପରିବାହୀ ଓ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ । ତେଣୁ ରୋଷେଇ ଉପକରଣ ଏଥିରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ।

(iii) ଯେଉଁ ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉଭୟ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଏମ୍ଫୋଟେରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ କହନ୍ତି ।

(iv) ଧାତୁ ପିଣ୍ଡରୁ ଧାତୁକୁ ଅଲଗା କରି ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଇବାକୁ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ କୁହାଯାଏ ।

(v) ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁନା ଅତ୍ୟନ୍ତ ନମନୀୟ ହୋଇଥିବାରୁ ସେଥିରେ ଅଳଙ୍କାର ତିଆରି ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

(ଗ)(i) ଲୁହା ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ସେଥିରେ କଳଙ୍କି ଲାଗେ ।

(ii) ଲୁହା ଉପରେ କ୍ରୋମିୟମ୍ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦେବାର ପ୍ରଣାଳୀକୁ କ୍ରୋମ୍ ପ୍ଲେଟିଙ୍ଗ୍ କହନ୍ତି ।

(iii) ଧାତୁକୁ ସଂକ୍ଷାରଣମୁକ୍ତ କରିବାର ଉତ୍ତମ ପ୍ରଣାଳୀଟି ହେଉଛି ମିଶ୍ରଧାତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତି ।

(iv) ଧାତୁ – ଅଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(v) ଧାତୁକୁ ଆଘାତ କରି ପତଳା ପାତରେ ପରିଣତ କରିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନମନୀୟତା କହନ୍ତି ।

(ଘ)(i) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ଧାତୁକୁ ଛୁରୀରେ କଟାଯାଇପାରିବ ।

(ii) ଅଧିକାଂଶ ଓର୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ରୂପରେ ମିଳେ କାରଣ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଏକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ମୌଳିକ ।

(iii) ଅମ୍ଳରାଜ ସୁନାକୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିପାରେ । ତେଣୁ ସୁନାର ଓଜନ କମିଯିବ ।

(iv) କପର୍‌କୁ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁରେ ରଖିଲେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର କପର୍-କାର୍ବୋନେଟ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(v) କାର୍ବନ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ ହୋଇପାରୁନଥିବା ଧାତୁକୁ Mn ଓ Al ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରଣ କରାଯାଏ ।

5. **'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ମେଳନ ।**

(କ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
ତରଳ ଧାତୁ	ପାରଦ
ସୁପରିବାହୀ ଅଧାତୁ	ଗ୍ରାଫାଇଟ୍
ରୋଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍	ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଧାତୁପିଣ୍ଡ
ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ	ଧାତୁ
ଦସ୍ତା ଲେପନ	ଗାଲ୍‌ଭାନାଇଜେସନ୍

(ଖ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷ୍ୟ	କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍
ସୋଲ୍‌ଡର୍	ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଝଳେଇ
କପର କାର୍ବୋନେଟ୍	ସବୁଜ
ଫସ୍‌ଫରସ୍	ଅଧାତୁ
ସଂକ୍ଷାରଣ ପ୍ରତିରୋଧ	ଗ୍ରୀଜିଙ୍ଗ୍

* * *

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

କାର୍ବନ ଓ ଏହାର ଯୌଗିକ
(CARBON AND ITS COMPOUNDS)

ଉପକ୍ରମ :

(i) ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଏହା ଖାଦ୍ୟ, ବସ୍ତ୍ର, ଔଷଧ, ବହି, ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଓ ଖଣିଜ ତୈଳ ଆଦିରେ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ସହ ମିଶି ରହିଥାଏ ।

(ii) ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ଖଣିଜ ରୂପରେ ଏହାର ପରିମାଣ 0.02% ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ 0.03% ।

କାର୍ବନ୍‌ରେ ସହ ସଂଯୋଜକ ବନ୍ଧ କାହିଁକି ?

କାର୍ବନ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଛଅ (6) ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2), L(4)$ । ଅଷ୍ଟକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହା 4 ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କିମ୍ବା ତ୍ୟାଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯଦି ଏହା ଏତେ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କିମ୍ବା ତ୍ୟାଗ କରନ୍ତା, ତେବେ ନିମ୍ନ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତା ।

(i) C^{4-} ଏନାୟନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଯଦି ଏହା 4ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରେ, ତେବେ 6ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଥିବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ପାଇଁ 10 ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଆୟ ରେ ରଖିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ ।

(ii) C^{4+} କାଟାୟନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଏହା 4ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । କିନ୍ତୁ କାର୍ବନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ରୁ 4ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଅପସାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହେବ ।

ତେଣୁ କାର୍ବନ୍ ଏହାର ସଂଯୋଜକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ୍‌ର ପରମାଣୁ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ସହ ସହଭାଜନ କରି ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଥାଏ । ସହଭାଜିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉଭୟ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଏବଂ ଉଭୟ ପରମାଣୁକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ସଂରଚନା ପ୍ରଦାନ କରାଇଥାଏ ।

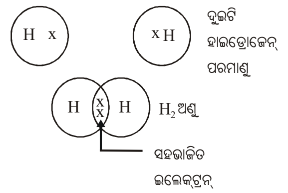
ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସହଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ବନ୍ଧକୁ ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁ ଗଠନ :

(i) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଏକ (1) ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର K କକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଛି ।

(ii) K କକ୍ଷ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ 2ଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭାଗ କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

(iii) ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ, ନିକଟତମ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ହିଲିୟମ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା (2) ଧାରଣ କରିବ ।



ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଏକ ଅଣୁ

କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଣୁ ଗଠନ :

(i) କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 17 ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2)$, $L(8)$, $M(7)$ । ଅର୍ଥାତ୍ ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ 7ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଛି । ଅଷ୍ଟକ ସୂତ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପାଇଁ ଏହା ଆଉ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(ii) M କକ୍ଷ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହଭାଜନ କରନ୍ତି ଓ ନିକଟତମ ଆର୍‌ଗନ୍‌ର ସଂରଚନା ଧାରଣ କରି କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି ।

କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଣୁ ଗଠନ

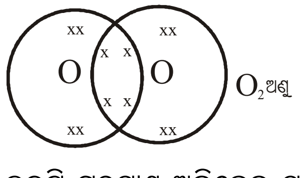
$${}^{x}_{x}\overset{xx}{\underset{xx}{Cl}}{}^{x} + {}^{x}\overset{xx}{\underset{xx}{Cl}}{}^{x}_{x} \rightarrow {}^{x}_{x}\overset{xx}{\underset{xx}{Cl}}\!\circledcirc Cl^{xx} \rightarrow Cl - Cl \rightarrow Cl_2$$

ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଅଣୁ ଗଠନ :

(i) ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଆଠ (8) ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2)$, $L(6)$ । ଏହାର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଛଅଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥିବାରୁ ଅଷ୍ଟକ ସୂତ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଆଉ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(ii) ତେଣୁ ଦୁଇଟି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହଭାଜନ କରନ୍ତି ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ଗଠନ କରନ୍ତି ।

(iii) ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁର ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳର ସହଭାଜନ ଘଟୁଥିବାରୁ ପରମାଣୁଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।



ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ

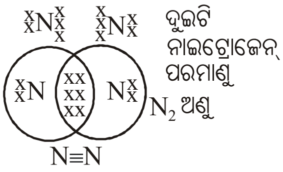
ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁ ଗଠନ :

(i) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ସାତ (7) ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2)$, $L(5)$ ।

(ii) ଅକ୍ଟେଟ୍ ସୂତ୍ର ଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ତିନୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(iii) ତେଣୁ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁ ଗଠନ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ତିନୋଟି ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହଭାଜନ କରନ୍ତି ।

(iv) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁରେ ତିନୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳ ସହଭାଜିତ ହେଉଥିବାରୁ ପରମାଣୁଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ତ୍ରିବନ୍ଧ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।



ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଏକ ଅଣୁ

ମିଥେନ୍ ଅଣୁ ଗଠନ :

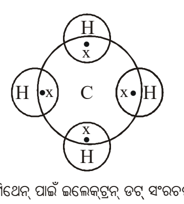
(i) ମିଥେନ୍ ଅଣୁ କାର୍ବନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଏକ ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକ ।

(ii) କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଚାରୋଟି (4) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥିବାରୁ ଅଷ୍ଟକ ପୂରଣ ପାଇଁ ଏହା ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(iii) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ଏବଂ ଏହା ନିକଟତମ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହିଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସଂରଚନା ଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(iv) ତେଣୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଏହାର ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଚାରୋଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ସହଭାଜନ କରି ଚାରୋଟି ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରିଥାଏ ।

(v) କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ନିୟନ୍‌ର ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ହିଲିୟମ୍‌ର ସଂରଚନା ଲାଭ କରେ ।



ମିଥେନ୍ ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଡଟ୍ ସଂରଚନା

ଏମୋନିଆ ଅଣୁ ଗଠନ :

(i) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 7 ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2), L(5)$ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ଟେଟ୍ ସୂତ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ତିନୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(iii) ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ, ତିନୋଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ତିନୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହଭାଜନ କରି ଯୁଗଳ ଗଠନ କରିଥାଏ ।

(iv) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ନିୟନ୍‌ର ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ହିଲିୟମ୍‌ର ସଂରଚନା ଲାଭ କରେ ।

ଏମୋନିଆ ଅଣୁ ଗଠନ

$$:\dot{\underset{\cdot}{N}}\cdot + 3H^{x} \rightarrow :\overset{H}{\underset{H}{N}}\otimes H \rightarrow \overset{H}{\underset{H}{N}}-H \rightarrow NH_3$$

ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ :

(i) ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଅଣୁର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଶକ୍ତ ବନ୍ଧ ଦେଖାଯାଏ କିନ୍ତୁ ଆନ୍ତଃ-ଅଣୁକ ବଳ କମ୍ ଥାଏ ।

(ii) ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କମ୍

(iii) ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ କାରଣ ଏଥିରେ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକାମାନ ନ ଥାଏ ।

କାର୍ବନ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ରୂପ :

ପ୍ରକୃତିରେ କାର୍ବନ୍ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ମିଳିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ସମାନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମାନ ନ ଥାଏ । କାର୍ବନ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ରୂପଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ହୀରା, ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଓ ଫୁଲରିନ୍ ।

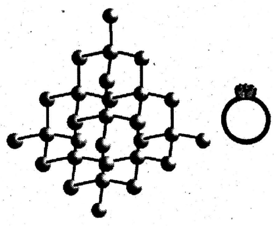
ହୀରା :

(i) ହୀରାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ଚାରୋଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଏହାର ସଂରଚନା ଦୃଢ଼ ଓ ତ୍ରିବିମୀୟ ।

(iii) ଏହା ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତ । (iv) ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ।

(v) ଉଚ୍ଚ ଚାପ ଓ ତାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବିଶୁଦ୍ଧ କାର୍ବନ୍‌ରୁ ହୀରା ସଂଶ୍ଲେଷଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୀରାଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ।



ହୀରାର ସଂରଚନା ଚିତ୍ର

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ :

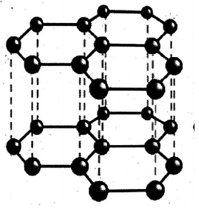
(i) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଏହା କୋମଳ ଓ ହାତକୁ ଚିକ୍କଣ ଲାଗେ ।

(iii) ଏହାର ବିନ୍ୟାସ ଷଡ଼ଭୂଜୀୟ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଉପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ହୋଇ ଅନେକ ସ୍ତର ରହିଥାଏ ।

(iv) ଏହାର ବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ।

(v) ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ।

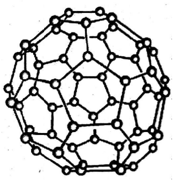


ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ର ସଂରଚନା ଚିତ୍ର

ଫୁଲରିନ୍ :

(i) ପ୍ରଥମେ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥିବା କାର୍ବନ୍‌ର ଏହି ରୂପଟି $C-60$ ।

(ii) ଏଥିରେ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ଆକାରରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିଥାଏ ।



C-60 ବକ୍‌ମିନ୍‌ଷ୍ଟର ଫୁଲରିନ୍‌ର ଚିତ୍ର

କାର୍ବନ୍‌ର ସର୍ବଗୁଣଧାରୀ ପ୍ରକୃତି :

କାର୍ବନ୍‌ର ଯୌଗିକ ସଂଖ୍ୟା ତିନି ନିୟୁତରୁ ଅଧିକ । ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧର ପ୍ରକୃତି କାର୍ବନ୍‌କୁ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସମର୍ଥ କରିଥାଏ ।

କାର୍ବନ୍ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କାରଣ :

କାଟିନେସନ୍ :

(i) କାର୍ବନ୍ ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ବୃହତ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ **କାଟିନେସନ୍** କହନ୍ତି ।

(ii) କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ କାର୍ବନ୍‌ର ଦୀର୍ଘ ଶୃଙ୍ଖଳ, ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳ କିମ୍ବା ଚକ୍ରୀୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ହୋଇପାରେ ।

(iii) କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଏକବନ୍ଧ, ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରେ । କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବନ୍ଧ ରହିଲେ ତାହା **ପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ**, ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧ ରହିଲେ ତାହା **ଅପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ** କୁହାଯାଏ ।

ଚତୁଃସଂଯୋଜକତା :

(i) କାର୍ବନ୍‌ର ଯୋଜ୍ୟତା ଚାରି ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା କାର୍ବନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ଚାରୋଟି ପରମାଣୁ କିମ୍ବା ଏକ-ଯୋଜ୍ୟତାବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସହ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରିପାରେ ।

(ii) ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ଯଥା : ଅକ୍ସିଜେନ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ସଲ୍‌ଫର, କ୍ଲୋରିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସହ କାର୍ବନ୍‌ର ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଆକାର :

(i) କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଶକ୍ତ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରେ ।

(ii) ସହଭାଜିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳକୁ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ଧରି ରଖିବା ପାଇଁ ଏହା ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ସମର୍ଥ କରିଥାଏ ।

ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ :

କେବଳ କାର୍ବନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ଯୌଗିକକୁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଯଥା : ପୃକ୍ତ ଓ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ।

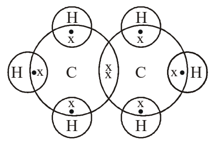
ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ :

(i) ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ରେ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ସହ-ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲ୍‌କେନ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହାର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ହେଉଛି CnH_{2n+2} ।

(iii) ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ମିଥେନ୍ (CH_4), ଇଥେନ୍ (C_2H_6), ପ୍ରୋପେନ୍ (C_3H_8), ବ୍ୟୁଟେନ୍ (C_4H_{10}) ଇତ୍ୟାଦି ।

(iv) ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।



ଇଥେନ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଡଟ୍ ସଂରଚନା

ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ :

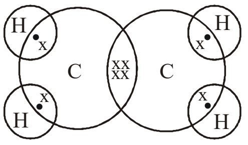
(i) ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ରେ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ କିମ୍ବା ତ୍ରିବନ୍ଧ ଥାଏ, ତା'କୁ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଦ୍ୱିବନ୍ଧବିଶିଷ୍ଟ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ **ଆଲ୍‌କିନ୍** କହନ୍ତି । ଏହାର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ CnH_{zn} ।

(iii) ତ୍ରିବନ୍ଧବିଶିଷ୍ଟ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲ୍‌କାଇନ୍

କହନ୍ତି । ଏହାର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ C_nH_{2n-2} ।

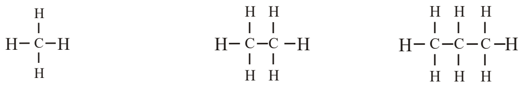
(iv) ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ, ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।



ଏଥିନ୍‌ର ସଂରଚନା

ଶୃଙ୍ଖଳ, ଶାଖା ଏବଂ ଚକ୍ରାକାର ସଂରଚନା :

ସଳଖ ସଂରଚନା : ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ତିନି ବା ତହିଁରୁ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଶାଖା ଚେନ୍ ଗଠନ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନେ କେବଳ **ସଳଖ ଚେନ୍** ଗଠନ କରନ୍ତି ।

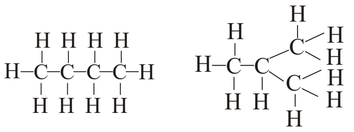


ମିଥେନ୍ (CH_4) ଇଥେନ୍ (C_2H_6) ପ୍ରୋପେନ୍ (C_3H_8)

ଶାଖା ସଂରଚନା :

ବ୍ୟୁଟେନ୍ : ଏହାର ଦୁଇଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଛା ଥାଏ । ଯଥା -

$C-C-C-C$ ଏବଂ C-C<C,C



C_4H_{10} ସଙ୍କେତ ସହ ଦୁଇଟି ସଂରଚନା ପାଇଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଣୁ

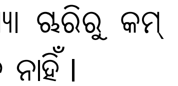
ଆଇସୋମର୍ :

(i) ଯେଉଁ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଏକା ଅଣୁସଙ୍କେତ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଭିତରର ପରମାଣୁ ସଜ୍ଜା ପୃଥକ୍ ଥାଏ, ସେହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ସଂରଚନାତ୍ମକ **ଆଇସୋମର୍** କୁହାଯାଏ ।

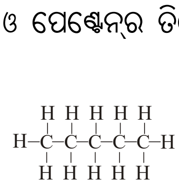
(ii) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ର କାର୍ବନ୍ ସଂଖ୍ୟା ଚାରିରୁ କମ୍ ଥିଲେ ଆଇସୋମର୍ ଗଠନ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

(iii) ବ୍ୟୁଟେନ୍‌ର ଦୁଇଟି ଆଇସୋମର୍ ଓ ପେଣ୍ଟେନ୍‌ର ତିନୋଟି ଆଇସୋମର୍ ଥାଏ ।

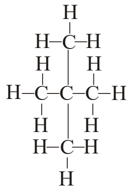
ନର୍ମାଲ ପେଣ୍ଟେନ୍



2 - ମିଥାଇଲ୍ ବ୍ୟୁଟେନ୍



2, 2- ଡ଼ାଇମିଥାଇଲ୍ ପ୍ରୋପେନ୍

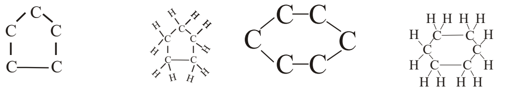


ଚକ୍ରୀୟ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକ :

(i) ଯେଉଁ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରେ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ରିଙ୍ଗ୍ ପରି ବା ଚକ୍ରାକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚକ୍ରୀୟ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ରେ ତିନି କିମ୍ବା ତତୋଧିକ କାର୍ବନ୍ ରହିଲେ ଚକ୍ରାକାର ଚେନ୍ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

(iii) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ପୂର୍ବରୁ "ସାଇକ୍ଲୋ" ଯୋଗ କରାଯାଇ ଏହାର ନାମକରଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

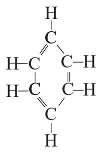


(a) କାର୍ବନ ଛା (b) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଣୁ (a) କାର୍ବନ ଛା (b) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଣୁ

(ସାଇକ୍ଲୋପେଣ୍ଟେନ୍) (ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସେନ୍)

(iv) ଛଅଟି କାର୍ବନ୍‌ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାରର ଚକ୍ରାକାର ସଂରଚନାରେ ତିନୋଟି ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଏକାନ୍ତର ଭାବେ ରହିଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ବେଞ୍ଜିନ୍ (C_6H_6)



(C_6H_6)

କାର୍ବନ୍ ସହିତ ବନ୍ଧୁତା :

(i) କାର୍ବନ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବ୍ୟତୀତ ହାଲୋଜେନ୍, ଅକ୍ସିଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ସଲ୍‌ଫର୍ ସହିତ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରେ ।

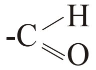
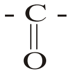
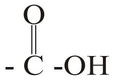
(ii) ଏକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସ୍ଥାନ ଏହି ମୌଳିକ ଦ୍ୱାରା ପୂରଣ ହୁଏ ଓ ଯୋଜ୍ୟତା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ ।

(iii) ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ, ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ସ୍ଥାନ ନିଏ, ତାକୁ ଅସମ ପରମାଣୁ କୁହାଯାଏ ।

(iv) ଅସମ ପରମାଣୁ ବା ଅସମ ପରମାଣୁର ଗ୍ରୁପ୍ ଯୌଗିକକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧର୍ମ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ **ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍** କୁହାଯାଏ ।

(v) କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକରେ ଧର୍ମ ତାହାର ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, କାର୍ବନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳର ଦୀର୍ଘତା ବା ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନୁହେଁ ।

କାର୍ବନ ଯୌଗିକର କେତୋଟି ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ :

ଅସମ ପରମାଣୁ	**ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍**	**ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ସଙ୍କେତ**
Cl / Br	ହାଲୋ - କ୍ଲୋରେ/ବ୍ରୋମୋ	$-Cl, -Br$
ଅକ୍ସିଜେନ୍	ଆଲ୍‌କହଲ୍	$-OH$
	ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍	
କିଟୋନ୍		
	କାର୍ବୋକ୍‌ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍	

ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ :

ଯେଉଁ ଯୌଗିକ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏକା ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ କାର୍ବନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପାଇଁ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ସଜାତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ବା ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୌଗିକକୁ **ହୋମୋଲଗ୍** କୁହାଯାଏ ।

ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

(i) ପ୍ରତ୍ୟେକ ହୋମୋଲଗ୍‌ର ଏକ ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ଥାଏ । ଯଥା : ଆଲ୍‌କେନ୍, ଆଲ୍‌କିନ୍, ଆଲ୍‌କାଇନ୍, ଆଲ୍‌କହଲ, ଆଲ୍ଡିହାଇଡ୍, କାର୍ବୋକ୍‌ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

(ii) ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି କ୍ରମିକ ଯୌଗିକ - CH_2 ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥା'ନ୍ତି ।

(iii) ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି କ୍ରମିକ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରେ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରଭେଦ ହେଉଛି $14u$ ।

(iv) ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ସଦସ୍ୟଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ **ସମାନ** ।

(v) ଶ୍ରେଣୀର ସଦସ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ଧର୍ମ ଯଥା : ଗଳନାଙ୍କ, ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ, ସାନ୍ଦ୍ରତା, ଦ୍ରବଣୀୟତା ଆଦିରେ **କ୍ରମ ପରିବର୍ତ୍ତନ** ଘଟିଥାଏ ।

କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ :

1. ଦହନ :

(i) କାର୍ବନ୍‌ର ଯେ କୌଣସି ରୂପ ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ରେ ଜଳିଲେ କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ତାପ ଓ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(ii) ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ **ସ୍ୱଚ୍ଛ ଶିଖା** ଦେଉଥିବା ବେଳେ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ **କଳାଧୂଆଁ** ସହ ହଳଦିଆ ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଉଦାହରଣ :

$C + O_2 \rightarrow CO_2 +$ ତାପ ଓ ଆଲୋକ

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ ତାପ ଓ ଆଲୋକ

$CH_3CH_2OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O +$ ତାପ ଓ ଆଲୋକ

2. ଜାରଣ : ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଆଲ୍‌କହଲଗୁଡ଼ିକ କାର୍ବୋକ୍‌ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଉଦାହରଣ :

ଇଥାନଲ୍ କ୍ଷାରୀୟ $KMnO_4$ କିମ୍ବା ଅମ୍ଳୀୟ $K_2Cr_2O_7$ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଜାରିତ ହୋଇ ଇଥାନୋଇକ୍ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[\text{ଅମ୍ଳୀୟ } K_2Cr_2O_7 + \text{ତାପ}]{\text{କ୍ଷାରୀୟ } KMnO_4 + \text{ତାପ}} CH_3COOH$$

ଜାଣିଛ କି ? ଶିଖା ବା ବିନା ଶିଖା ସହ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଜଳେ ?

(i) ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଶିଖା ଦେଖାଯାଏ । **ଯଥା : ମହମବତୀ, ଏଲ୍‌ପିଜି (LPG) ଇତ୍ୟାଦି ।**

(ii) କୋଇଲା ବା ଅଙ୍ଗାରକୁ ଜାଳିରେ ଏଥିରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ବାୟୀ ପଦାର୍ଥ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ପ୍ରଥମେ ଶିଖା ସହ ଜଳେ ଓ ତା'ପରେ କେବଳ ନାଲିରଙ୍ଗରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇ ବିନା ଶିଖାରେ ତାପ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

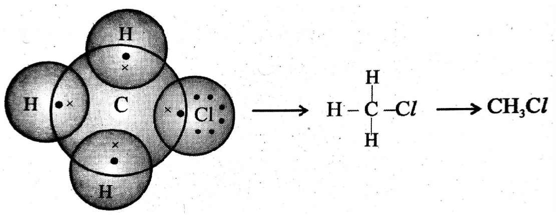
1.ଉ.:(b)7 **2.ଉ.:**(c) କିଟୋନ **3.ଉ.:**(b) ଜାଳେଣି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଜଳୁନାହିଁ ।

4.ଉ.:(i) କାର୍ବନ ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 6 ଏହାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା K(2) L (4). ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 1 ଏହାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା K(1) କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 17 ଏହାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା K(2), L (8), M(7) ।

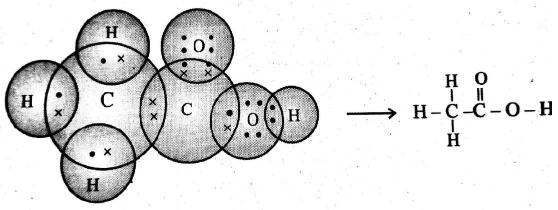
(ii) ଅକ୍ଟେଟ୍ ପାଇଁ କାର୍ବନ 4 ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ 1 ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନ ଏବଂ କ୍ଲୋରିନ୍ 1 ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(iii) କାର୍ବନ 4 ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ 3 ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସହ ଏବଂ 1 ଟି କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ଭାଗ କରି ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରେ ।

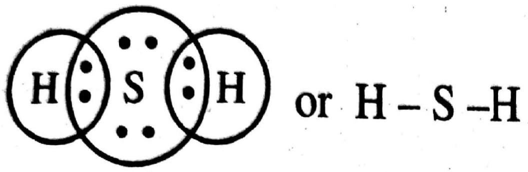
ଏବଂ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ ନିୟନର ସଂରଚନା ଧାରଣକରେ।



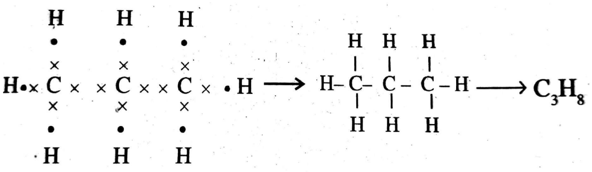
5.ଉ.:(a) ଇଥାନୋଇକ୍‌ଏସିଡ୍ (CH_3COOH).



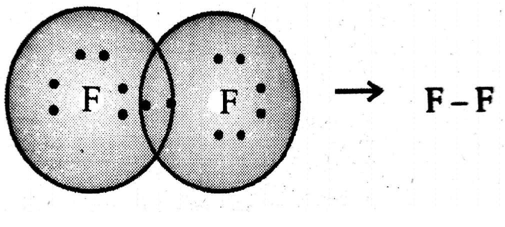
(b) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ H_2S.



(c) ପ୍ରୋପେନ C_3H_8.



(d) ଫ୍ଲୋରିନ୍ F_2.



6.ଉ.i:ଯୌଗିକର ଏପରି ଏକ ଶ୍ରେଣୀ ଯେଉଁଥିରେ ଏକା ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ କାର୍ବନ ଶୃଙ୍ଖଳର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପାଇଁ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ ତାକୁ ସଜାତୀୟ ବା ହୋମୋଲଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ କୁହାଯାଏ।

ii. ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀରେ ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ସମାନ ଦେଖାଯାଏ। ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୌଗିକ ତାର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୌଗିକଠାରୁ - CH_2 ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥାଏ।

ଉଦାହରଣ: CH_3OH (ମିଥାନଲ)

CH_3CH_2OH (ଇଥାନଲ)

$CH_3CH_2CH_2OH$ (ପ୍ରୋପାନଲ)

$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (ବ୍ୟୁଟାନଲ)

ଏଗୁଡ଼ିକ ହୋମୋଲୋଗ ଶ୍ରେଣୀ ଅଟନ୍ତି।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷା 2020 ପାଇଁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

4 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

1.ପ୍ରଶ୍ନ :କାର୍ବନ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କର। କାର୍ବନ୍ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ - କାରଣ ସହ ଏହି ଉକ୍ତିକୁ ପ୍ରତିପାଦିତ କର।

{2018 (A), 2018 (S)}

ଉତ୍ତର :- କାର୍ବନ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ରୂପର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

(a) **ହୀରା :**

(i) ହୀରାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ଚାରୋଟି ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ତ୍ରିବିମୀୟ ସଂରଚନା ସୃଷ୍ଟି କରେ।

(ii) ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ହୀରା ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତ। ଅତି ଉଚ୍ଚ ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରୟୋଗ କରି ବିଶୁଦ୍ଧ କାର୍ବନ୍‌ରୁ ହୀରା ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୋଇପାରେ।

(b) **ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ :**

(i) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ପରମାଣୁ ସହିତ ଏକ ସମତଳରେ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ଏକ ଷଡ଼ଭୂଜୀୟ ବିନ୍ୟାସ ଦେଇଥାଏ। ଏହି ବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ।

(ii) ଏହା କୋମଳ ଓ ହାତକୁ ତେଲିଆ ଲାଗେ। ଏହା ଅଧାତୁ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିପାରେ।

(c) **ଫୁଲରିନ୍ :**

(i) କାର୍ବନ୍‌ର ଏହି ରୂପଟି ହେଲା *C-60* ଯେଉଁଥିରେ କି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ଆକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ।

(ii) ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସ୍ଥପତି ବକ୍ ମିନିଷ୍ଟର ଫୁଲରଙ୍କ ପରିକଳ୍ପିତ ଭୂପରିମାଣ ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗମ୍ବୁଜ ପରି ଏହା ଦେଖାଯାଉଥିବାରୁ ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଛି ।

କାର୍ବନ୍ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କାରଣ ବା ସର୍ବଗୁଣଧାରୀ ପ୍ରକୃତି । **{2019 (A)}**

(a) **କାଟିନେସନ୍ :**

(i) କାର୍ବନ୍ ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ବୃହତ୍ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଗୁଣକୁ କାଟିନେସନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) କାର୍ବନ୍‌ର ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘଶୃଙ୍ଖଳ, ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳ ବା ଚକ୍ରୀୟ ସଜ୍ଜା ହୋଇପାରେ ।

(iii) ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସହିତ ଏକ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ, ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଅପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ ଗଠନ କରିଥାଏ ।

(b) **ଚତୁଃ-ସଂଯୋଜକତା :**

(i) କାର୍ବନ୍‌ର ଯୋଜ୍ୟତା ଚାରି ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଅନ୍ୟ ଚାରୋଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ କିମ୍ବା ଏକ ଯୋଜ୍ୟତାବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସହ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରେ ।

(ii) ଏହା ହାଲୋଜେନ୍, ଅକ୍ସିଜେନ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ସଲଫର୍ ଆଦି ସହ ଯୌଗିକ ଗଠନ କରିପାରେ ।

(iii) ଏହାର ପରମାଣୁର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ସହ ଗଠନ କରୁଥିବା ବନ୍ଧ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ।

2. ପ୍ରଶ୍ନ :

(a) ପୃକ୍ତ ଓ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

(b) ଆଇସୋମରିଜମ୍ କ'ଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ଓ ଗ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ ସହ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ବୁଝାଅ ।

(c) ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ କ'ଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ସହ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ବୁଝାଅ । **{2016 (A)}**

ପୃକ୍ତ ଓ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ **{2018 (S)}**

ଉତ୍ତର :

(a) ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍

(i) ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକରେ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ଏକ ବନ୍ଧ ଥାଏ, ତାକୁ ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏଗୁଡ଼ିକ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ

ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍

(i) ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକରେ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରି-ବନ୍ଧ ଥାଏ, ତାକୁ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ

(ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖିଲେ ମଧ୍ୟ ହେବ)

(b) ଆଇସୋମରିଜମ୍ : **{2015 (A)}**

ଯେଉଁ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ଏକା ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଭିତରର ପରମାଣୁ ସଜ୍ଜା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆଇସୋମର୍ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଚାରି କାର୍ବନ୍‌ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲ୍‌କେନ୍ ହେଉଛି C_4H_{10} ଏହାର ଆଇସୋମର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି

(ନର୍ମାଲ୍ ବ୍ୟୁଟେନ୍) (ଆଇସୋ-ବ୍ୟୁଟେନ୍)

ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତିରେ ଏଭଳି ଆଇସୋମ୍‌ର ଗଠନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଆଇସୋମରିଜମ୍ କୁହାଯାଏ ।

(c) ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ : **{2017 (S)}**

ଯେଉଁ ଯୌଗିକ ଶ୍ରେଣୀରେ କାର୍ବନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପାଇଁ ଏକ ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ, ତାକୁ ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଆଲ୍‌କେନ୍ ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ : CH_4, C_2H_6, C_3H_8 ଇତ୍ୟାଦି ।

ଆଲ୍‌କହଲ୍ ସଜାତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ : CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH ଇତ୍ୟାଦି ।

3.ପ୍ରଶ୍ନ : ପୃକ୍ତ ଓ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।

ଉତ୍ତର :

ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍

(i) କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ଏକ ବନ୍ଧ ଥାଏ ।

(ii) ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲ୍‌କେନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ଏହାର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ C_nH_{2n+2} ।

(iv) ଏଗୁଡ଼ିକୁ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।

(v) ଏଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଶିଖା ଦେଇ ଜଳନ୍ତି ।

(vi) ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ।

(vii) ଏଗୁଡ଼ିକ ପଲିମର୍ ତିଆରି କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍

(i) କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରି-ବନ୍ଧ ଥାଏ ।

(ii) ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଯୌଗିକକୁ ଆଲ୍‌କିନ୍ ଓ ତ୍ରିବନ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଯୌଗିକକୁ ଆଲ୍‌କାଇନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ଆଲ୍‌କିନ୍‌ର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ C_nH_{2n} ଓ ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌ର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ C_nH_{2n-2} ।

(iv) ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।

(v) ଏଗୁଡ଼ିକ ହଳିଦିଆ ଶିଖା ଦେଇ ଜଳନ୍ତି ।

(vi) ଏଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ପୃକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ।

(vii) ଏଗୁଡ଼ିକ ପଲିମ୍‌ର ତିଆରି କରିପାରନ୍ତି ।

(ଯେକୌଣସି ଚାରୋଟି ସଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଚାରି ନମ୍ବର ମିଳିବ)

3 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

4.ପ୍ରଶ୍ନ : କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଡଟ୍ ସଂରଚନା ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

ଉତ୍ତର : (i) ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଓ ଦୁଇଟି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଅଣୁ ଗଠିତ ।

(ii) କାର୍ବନ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 6 ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2),\ L(4)$ । ଅକ୍ସିଜେନ୍‌ର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 8 ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା $K(2), L(6)$ ।

(iii) କାର୍ବନ୍‌ର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ ର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହ ପୃଥକ୍ ଭାବେ ସହଭାଜିତ ହୋଇ CO_2 ଅଣୁ ଗଠନ କରେ ।

(iv)

5.ପ୍ରଶ୍ନ : ହୀରା ଓ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।

ଉତ୍ତର :

ହୀରା

(i) ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ଚାରୋଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଏହାର ତ୍ରିବିମୀୟ ସରଞ୍ଚନା ଥାଏ ।

(iii) ଏଥିରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ନ ଥାଏ ।

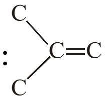
(iv) ଏହା ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ।

(v) ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ।

ଗ୍ରାଫାଇଟ୍

(i) ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଏହାର ଷଡ଼ଭୂଜୀୟ ବିନ୍ୟାସ ଥାଏ ।

(iii) ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥାଏ । ଯଥା : 

(iv) ଏହା କୋମଳ ।

(v) ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

(ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ଲେଖିଲେ ତିନି ନମ୍ବର ଦିଆଯିବ)

2 ନମ୍ବର ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନ (ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ)

6.ପ୍ରଶ୍ନ : ଆଲ୍‌କାଇନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ତିନୋଟି କ୍ରମିକ ଯୌଗିକର ଉଦାହରଣ ଦେଇ ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ ବୁଝାଅ । କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଗ୍ରାଫିକ ସଙ୍କେତ ଲେଖ । **{2015 (A), 2017 (A)}**

ଉତ୍ତର :- (i)ଆଲ୍‌କାଇନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ତିନୋଟି କ୍ରମିକ ଯୌଗିକ ହେଲା ଇଥାଇନ୍,(C_2H_2) ପ୍ରୋପାଇନ୍ (C_3H_4), ବ୍ୟୁଟାଇନ୍ (C_4H_6) ।

(ii) ଏ ଯୌଗିକ ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୌଗିକ ତା'ର ପରବର୍ତ୍ତୀ କିମ୍ବା ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଯୌଗିକଠାରୁ $-CH_2-$ଏକକ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥା'ନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହା ଏକ ହୋମୋଲୋଗସ୍ ବା ସଜାତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ।

(iii) ଏ ଯୌଗିକ ଶ୍ରେଣୀର ଦୁଇଟି କ୍ରମିକ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରେ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରଭେଦ $14u$ ।

(iv) କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ଗ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ ହେଉଛି

$$\begin{array}{c} O \\ \| \\ -C\text{-}OH \end{array}$$ କିମ୍ବା $-COOH$

7. ପ୍ରଶ୍ନ: କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ C^{4+} ଆୟନ କିମ୍ବା ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ନାହିଁ କାହିଁକି ବୁଝାଅ । **{2017 (A)}**

(i) C^{4+} ଆୟନରେ ପରିଣତ ହେବାପାଇଁ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁକୁ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ନ୍ତା । କିନ୍ତୁ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁରୁ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅପସାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ।

(ii) C^{4-} ଆୟନରେ ପରିଣତ ହେବା ପାଇଁ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁକୁ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ

ପଡ଼ନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଏହାର ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ଦଶଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଆୟ ରେ ରଖିବା କଷ୍ଟକର ।

8.ପ୍ରଶ୍ନ : ପେଣ୍ଟେନ୍ କିମ୍ବା ହେକ୍ସେନ୍‌ର ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ଓ ଗ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ ଲେଖ । **{2016 (S)}**

ଉତ୍ତର :(i) ପେଣ୍ଟେନ୍‌ରେ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ C_5H_{12} ।

(ii) ପେଣ୍ଟେନ୍‌ରେ ଗ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ

```
    H   H   H   H   H
    |   |   |   |   |
H - C - C - C - C - C - H
    |   |   |   |   |
    H   H   H   H   H
```

ହେକ୍ସେନ୍ : ଅଣୁ ସଙ୍କେତ C_6H_{14}

ଗ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ

```
    H   H   H   H   H   H
    |   |   |   |   |   |
H - C - C - C - C - C - C - H
    |   |   |   |   |   |
    H   H   H   H   H   H
```

9.ପ୍ରଶ୍ନ: ସଳଖ ଚେନ୍ ପୃକ୍ତ ଓ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କ'ଣ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ ସହ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ବୁଝାଅ । **{2016 (S)}**

ଉତ୍ତର : ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକରେ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଥାଏ । ତାକୁ ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଇଥେନ୍ (C_2H_6)

```
    H   H
    |   |
H - C - C - H
    |   |
    H   H
```

ଯେଉଁ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକରେ କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧ ଥାଏ, ତାହାକୁ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ କୁହାଯାଏ ।

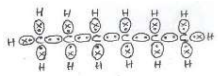
ଉଦାହରଣ : ଇଥିନ୍ (C_2H_4)

```
H         H
 \       /
  C  =  C
 /       \
H         H
```

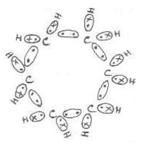
ଇଥାଇନ୍ (C_2H_2) $H-C\equiv C-H$

10.ପ୍ରଶ୍ନ: ହେକ୍ସେନ୍ କିମ୍ବା ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସେନ୍ ଅଣୁର ଡଟ୍ ଓ କ୍ରସ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା ଲେଖ ।

ଉତ୍ତର : ହେକ୍ସେନ୍



ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସେନ୍



11.ପ୍ରଶ୍ନ : ସିଲିକନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଲେଖ ।

ଉତ୍ତର :

(i) ସିଲିକନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଯୌଗିକର ଶୃଙ୍ଖଳରେ ସାତଟି କିମ୍ବା ଆଠଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରମାଣୁ ଥାଏ ।

(ii) ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକ ପରି ସ୍ଥାୟୀ ନୁହଁନ୍ତି ।

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(କ)(i) ପ୍ରଥମ ଚାରୋଟି ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ର ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା କ'ଣ ?

(ii) ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଥିବା ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ ବନ୍ଧ ସଂଖ୍ୟା କେତେ ?

(iii) ଆଲ୍‌କିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କାହାର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଅପୃକ୍ତ ?

(iv) ଜାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଆଲ୍‌କହଲଗୁଡ଼ିକ ଜାରିତ ହୋଇ କେଉଁଥିରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି ?

(v) ଆଇସୋମରିଜମ୍ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ (ଆଲ୍‌କେନ୍)ର ସର୍ବନିମ୍ନ କେତୋଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ?

(ଖ)(i) ଚକ୍ରୀୟ ସଜ୍ଞାରେ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ପୂର୍ବରୁ କେଉଁ ଶବ୍ଦ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ ?

(ii) ଯେଉଁ ସବୁ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରେ କେବଳ କାର୍ବନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ରହିଛି ସେଗୁଡ଼ିକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(iii) ପଦାର୍ଥର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ ନିର୍ଗତ ଶିଖାର ରଙ୍ଗ କ'ଣ ?

(iv) କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ବୃହତ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରିବା ଗୁଣକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

(v) ଫୁଲରିନ୍‌ରେ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା କେତେ ?

(ଗ)(i) ଫ୍ରେଡ୍ରିକ୍ ଭୋଲର ଏମୋନିୟମ୍ ସିଆନେଟ୍‌ରୁ କ'ଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ ?

(ii) ଏକ ପୃକ୍ତ ଚକ୍ରୀୟ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକର ନାମ କ'ଣ ?

(iii) ତ୍ରିବନ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରଥମ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକର ସଙ୍କେତ କ'ଣ ?

(iv) ଗୋଟିଏ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁର ବନ୍ଧ ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି କେତେ ?

(v) ଏକାନ୍ତର ଭାବେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥିବା ଚକ୍ରୀୟ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକଟି କ'ଣ ?

(ଘ)(i) କାର୍ବନ୍ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସହ ସହଭାଜନ କଲେ କେଉଁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସଂରଚନା ଲାଭ କରେ ?

(ii) କିଟୋନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରଥମ ଯୌଗିକର କାର୍ବନ୍ ସଂଖ୍ୟା କେତେ ?

(iii) 60 ଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଥିବା ଆଲ୍‌କିନ୍ ଯୌଗିକର କାର୍ବନ୍ ସଂଖ୍ୟା କେତେ ?

(iv) ସାଇକ୍ଲୋପ୍ରୋପେନ୍‌ରେ କେତୋଟି ବନ୍ଧ ଥାଏ ?

(v) କାର୍ବୋକ୍‌ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ସଙ୍କେତ କ'ଣ ?

2. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ)(i) ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କାର୍ବନର ପରିମାଣ ________ ।

(ii) କିଟୋନ୍‌ର ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ ________ ।

(iii) ଏଥିନ୍ ଯୌଗିକରେ ବନ୍ଧ ସଂଖ୍ୟା ________ ।

(iv) ଏମୋନିଆରେ ________ଟି ବନ୍ଧ ଅଛି ।

(v) C^{4-} ପାଇଁ ____ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

(ଖ)(i) CNGର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନଟି ________ ।

(ii) ପ୍ରୋପେନ୍‌ର ଆଣବିକ ସଙ୍କେତ ________ ।

(iii) ଅସମ ପରମାଣୁ ଥିବା ଗ୍ରୁପ୍ ଯୌଗିକକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧର୍ମ ପ୍ରଦାନ କରେ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(iv) ଦୁଇଟି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ____ଟି ବନ୍ଧ ଅଛି ।

(v) ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥିବା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ନାମ ________ ।

(ଗ)(i) ବେଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ________ ଶୃଙ୍ଖଳ ଦେଖାଯାଏ ।

(ii) ସାଇକ୍ଲୋ-ଆଲ୍‌କେନ୍‌ର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ ____ ।

(iii) ହୀରା ________ ସର ନା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(iv) କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଭଳି ଜାଳେଣୀରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ସହ ________ ଥାଏ ।

(v) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ର ବିନ୍ୟାସ ________ ।

(ଘ)(i) କାର୍ବନ୍‌ର ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳ ଗଠନ ପାଇଁ ଅତି କମ୍‌ରେ ________ ଟି କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଆବଶ୍ୟକ ।

(ii) ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ________ ଶିଖା ଦେଇ ଜଳନ୍ତି ।

(iii) ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡର ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ ________ ।

(iv) ସରଳତମ ଜୈବ ଯୌଗିକଟି ହେଉଛି ________ ।

(v) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ର କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧି ରହିଲେ ତାକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

3. ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଖରେ (T) ଓ ଭୁଲ୍ ଉତ୍ତର ପାଖରେ (F) ଲେଖ ।

(କ)(i)ଫୁଲରିନ୍ କାର୍ବନ୍‌ର ଏକ ରୂପ । ☐

(ii) C_4H_9OH ର ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ କିଟୋନ୍ । ☐

(iii) ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଦହନରେ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଶିଖା ଦେଇଥାଏ । ☐

(iv) ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣକୁ ଭିନେଗାର୍ କହନ୍ତି । ☐

(v) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ CO ଓ H_2O ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ☐

(ଖ)(i)ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଯୋଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରଭେଦ $14u$ । ☐

(ii) ଏଥିନ୍ ଅଣୁରେ କାର୍ବନ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାର ଅନୁପାତ 1:2 । ☐

(iii) C_4H_8 ର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 14 । ☐

(iv) ସାଇକ୍ଲୋପ୍ରୋପେନ୍‌ରେ 7 ଟି ବନ୍ଧ ଥାଏ । ☐

(v) $C_{30}H_{62}$ ଏକ ପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ । ☐

(ଗ)(i) ଆଲ୍‌କିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜୈବ ଦ୍ରାବକରେ ଦ୍ରବଣୀୟ । ☐

(ii) $-C \equiv C-$ ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌କୁ ବୁଝାଏ । ☐

(iii) ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆଲ୍‌କେନ୍ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ । ☐

(iv) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁରେ ତ୍ରିବନ୍ଧ ଥାଏ । ☐

(v) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ରେ କାର୍ବନ୍ ଅଣୁରେ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥାଏ । ☐

(ଘ)(i)ଆଲ୍‌କୋଇନ୍‌ର ସାଧାରଣ ଅଣୁ ସଙ୍କେତ $CnH2n$ । ☐

(ii) ବ୍ୟୁଟେନ୍‌ର ଦୁଇଟି ସଂରଚନାତ୍ମକ ଆଇସୋମର୍ ଥାଏ । ☐

(iii) ଇଥାନଲ୍‌ର ଅଣୁ ସଙ୍କେତ CH_3OH । ☐

(iv) ବେଞ୍ଜିନ୍ ଏକ ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ । ☐

(v) ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରେ $3n+1$ ସଂଖ୍ୟକ ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଥାଏ । ଯେଉଁଠି n କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାକୁ ସୂଚାଏ । ☐

4. ଉପଯୁକ୍ତ ସମ୍ପର୍କ ଅନୁସାରେ 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କର ।

(କ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(i) C_6H_{12}	(i) ଆଲ୍‌କିନ୍
(ii) C_6H_6	(ii) ଆଲ୍‌କେନ୍

(iii) C_nH_{2n+2} (iii) ଆଲ୍‌କାଇନ୍

(iv) C_nH_{2n} (iv) ବେଞ୍ଜିନ୍

(v) C_nH_{2n-2} (v) ସାଇକ୍ଲୋହେକେସନ

(ଖ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(i) କିଟୋନ୍	(i) $-COOH$
(ii) ଆଲ୍‌କହଲ୍	(ii) $-Br$
(iii) କାର୍ବୋକ୍‌ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍	(iii) $-CHO$
(iv) ବ୍ରୋମାଇଡ୍	(iv) $>C=O$
(v) ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍	(v) $-OH$

5. ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(କ)(i) କାର୍ବନ୍ କାହିଁକି ଚତୁଃସଂଯୋଜୀ ?

(ii) କାର୍ବନ୍‌ର ଅପରରୂପଗୁଡ଼ିକର ନାମ କ'ଣ ?

(iii) ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(iv) କାଟିନେସନ୍ କ'ଣ ?

(v) ଆଲ୍‌କେନ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ଖ)(i) ଆଇସୋମର୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ii) ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(iii) ଚକ୍ରୀୟ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(iv) ଅପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ କ'ଣ ?

(v) ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ କ'ଣ ?

(ଗ)(i) ଅସମ ପରମାଣୁ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ii) କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ କାହିଁକି କାଟାୟନ କରିପାରେ ନାହିଁ ?

(iii) କେଉଁ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ସଂରଚନାତ୍ମକ ଆଇସୋମ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

(iv) କାର୍ବନ୍‌ର ଛୋଟ ଆକାର ଏହା ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ବନ୍ଧକୁ କିପରି ଶକ୍ତ କରିଥାଏ ?

(v) ଆଲ୍‌କାଇନ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ଘ)(i) ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ କାହିଁକି ?

(ii) ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୀରା କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ?

(iii) ଶିଖା କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

(iv) କାର୍ବନ୍ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କେଉଁ କେଉଁ ରୂପରେ ମିଳେ ?

(v) $C-60$କୁ କାହିଁକି ଫୁଲରିନ୍ କୁହାଯାଏ ?

ଉତ୍ତରମାଳା

1. ଉତ୍ତର

(କ) (i) ଗ୍ୟାସୀୟ (ii) ତିନୋଟି
(iii) ଦ୍ୱିବନ୍ଧ (iv) କାର୍ବୋସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (v) ଗୋଟି

(ଖ) (i) ସାଇକ୍ଲୋ (ii) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍
(iii) ନୀଳ (iv) କାଟିନେସନ୍
(v) 60

(ଗ) (i) ୟୁରିଆ (ii) ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସେନ୍
(iii) C_2H_2 (iv) 4
(v) ବେଞ୍ଜିନ୍

(ଘ) (i) ନିୟନ୍ (ii) 3
(iii) 30 (iv) 9
(v) $-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$

2. ଉତ୍ତର

(କ) (i) 0.02% (ii) $>C=O$
(iii) 6 (iv) 3
(v) 4

(ଖ) (i) ମିଥେନ୍ (ii) C_3H_8
(iii) ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ (iv) 2
(v) ହିଲିୟମ୍

(ଗ) (i) ଚକ୍ରୀୟ (ii) C_2H_{2n}
(iii) ତ୍ରିବିମୀୟ (iv) ସଲ୍‌ଫର୍
(v) ଷଡ଼ଭୂଜୀୟ

(ଘ) (i) 4 (ii) ହଳଦିଆ
(iii) $-CHO$ (iv) ମିଥେନ୍
(v) ଆଲ୍‌କିନ୍

3. ଉତ୍ତର

(କ) (i) (✓) (ii) (×) (iii) (✓) (iv) (✓) (v) (×)

(ଖ) (i) (✓) (ii) (✓) (iii) (×) (iv) (×) (v) (✓)

(ଗ) (i) (✓) (ii) (✓) (iii) (×) (iv) (✓) (v) (✓)

(ଘ) (i) (✗) (ii) (✓) (iii) (✗) (iv) (✓) (v) (✓)

4. ଉତ୍ତର କର ।

(କ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ — 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ	
(i)	C_6H_{12}	(v)	ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସେନ୍
(ii)	C_6H_6	(iv)	ବେଞ୍ଜିନ୍
(iii)	C_nH_{2n+2}	(ii)	ଆଲ୍‌କେନ୍
(iv)	C_nH_{2n}	(i)	ଆଲ୍‌କିନ୍
(v)	C_nH_{2n-2}	(iii)	ଆଲ୍‌କାଇନ୍

(ଖ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ — 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ	
(i)	କିଟୋନ୍	(iv)	$>C=O$
(ii)	ଆଲ୍‌କହଲ୍	(v)	$-OH$
(iii)	କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍	(i)	$-COOH$
(iv)	ବ୍ରୋମାଇଡ୍	(ii)	$-Br$
(v)	ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍	(iii	$-CHO$

5. ଉତ୍ତର ।

(କ)(i) କାର୍ବନ୍‌ର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଏହା ଅକ୍‌ଟେଟ୍ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

(ii) ହୀରା, ଗ୍ରାଫାଇଟ୍, ଫୁଲରିନ୍ ।

(iii) ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକରେ ଥିବା ଅସମ ପରମାଣୁ ବା ଅସମ ପରମାଣୁର ଗ୍ରୁପ୍ ଯୌଗିକକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧର୍ମ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ କହନ୍ତି ।

(iv) କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ ସହ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ବୃହତ୍ ଅଣୁ ଗଠନ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ କାଟିନେସନ୍ କହନ୍ତି ।

(v) ପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲ୍‌କେନ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ଖ)(i) ଏକା ଅଣୁ ସଂରଚନା ଥାଇ ଭିତରର ପରମାଣୁ ସଜ୍ଜା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥିବା ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ଆଇସୋମର୍ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳର ସହଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହେଉଥିବା ବନ୍ଧକୁ ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ଯେଉଁ କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକର କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ରାକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚକ୍ରୀୟ ଯୌଗିଗ କହନ୍ତି ।

(iv) କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧ ଥିବା ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ଅପୃକ୍ତ ଯୌଗିକ କୁହାଯାଏ ।

(v) ଯେଉଁ ଯୌଗିକ ଶ୍ରେଣୀରେ କାର୍ବନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳ ପାଇଁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବଦଳରେ ଏକ ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ହୋମୋଲୋଗସ୍ ଶ୍ରେଣୀ କହନ୍ତି ।

(ଗ)(i)ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକର ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ ପରମାଣୁ ବା ପରମାଣୁର ଗ୍ରୁପ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସ୍ଥାନ ନେଇଥା'ନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅସମ ପରମାଣୁ କହନ୍ତି ।

(ii) କାର୍ବନ୍‌ର ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ରୁ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅପସାରଣ କରିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ । ତେଣୁ କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁ କାଟାୟନ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

(iii) କାର୍ବନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ସକ୍ରିୟ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ସଂରଚନାତ୍ମକ ଆଇସୋମ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(iv) କାର୍ବନ୍ ପରମାଣୁର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ସହଭାଜିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳକୁ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ଧରି ରଖିବା ପାଇଁ ଏହା ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ସମର୍ଥ କରିଥାଏ ।

(v) କାର୍ବନ୍-କାର୍ବନ୍ ମଧ୍ୟରେ ତ୍ରିବନ୍ଧ ଥିବା ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲ୍‌କାଇନ୍ କହନ୍ତି ।

(ଘ)(i) ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବା ତ୍ରିବନ୍ଧର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଅପୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।

(ii) ଅତି ଉଚ୍ଚ ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରୟୋଗ କରି ବିଶୁଦ୍ଧ କାର୍ବନ୍‌ରୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୀରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ ।

(iii) କେବଳ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଜଳିଲେ ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(iv) କାର୍ବନ୍ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କାର୍ବୋନେଟ୍, ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍, କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ରୂପରେ ମିଳେ ।

(v) ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସ୍ଥପତି ବକ୍-ମିନିଷ୍ଟର ଫୁଲର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିକଳ୍ପିତ ଭୂ-ପରିମାଣ ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗମ୍ବୁଜ ପରି $C-60$ ଦେଖାଯାଉଥିବାରୁ ତାହାକୁ ଫୁଲରିନ୍ କୁହାଯାଏ ।

* * *

ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଶ୍ରେଣୀ କରଣ
(PERIODIC CLASSIFICATION OF ELEMENTS)

ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଶ୍ରେଣୀ କରଣ ପାଇଁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଉଦ୍ୟମ

ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଶ୍ରେଣୀ କରଣ ପାଇଁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଉଦ୍ୟମ 1800 ମସିହା ବେଳକୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ସେତେବେଳେ ପ୍ରାୟ 30ଟି ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ 118ଟି ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ 88ଟି ମୌଳିକ ପ୍ରାକୃତିକ ଏବଂ ବାକି 30ଟି ମୌଳିକ କୃତ୍ରିମ ।

ଡୁବେରିନରଙ୍କ ତ୍ରାଇଏଡ଼୍ ସମୂହ

- 1817 ମସିହାରେ ଜର୍ମାନ୍ ରସାୟନବିତ୍ ଜେ. ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ଡୁବେରିନର ଅନୁରୂପ ଧର୍ମଥିବା ତିନୋଟି ତିନୋଟି ଲେଖାଏଁ ମୌଳିକକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏ ତ୍ରାଇଏଡ଼୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ।
- ପ୍ରତି ତ୍ରାଇଏଡ଼୍‌ରେ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କ୍ରମରେ ସଜାଇଲେ ଏବଂ ମଧ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଥିବା ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ମୌଳିକର ହାରାହାରି ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଏହାକୁ ଡୁବେରିନରଙ୍କ ନିୟମ କହନ୍ତି ।

ଡୁବେରିନରଙ୍କ ଟାଇଏଡ୍ ସମୂହ

ମୌଳିକ ପା. ବସ୍ତୁତ୍ୱ	ମୌଳିକ ପା. ବସ୍ତୁତ୍ୱ	ମୌଳିକ ପା. ବସ୍ତୁତ୍ୱ
Li - 6.9	Ca - 40.1	Cl - 35.5
Na - 23.0	Sr - 87.6	Br - 79.9
K - 39.0	Ba - 137.3	I - 126.9

Ca, Ba ର ହାରାହାରି ପାରମାବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ =

$$\frac{40.1+137.3}{2}=87.7$$

ଏହା Sr ର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 87.6 ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ

ଡୁବେରିନରଙ୍କ ଟାଇଏଡ୍ ସମୂହର ବିଫଳତା :

ସେତେବେଳେ ଜଣାଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଡୁବେରିନ୍‌ର କେବଳ ତିନୋଟି ତ୍ରାଇଏଡ୍ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିଥିଲେ । ସମସ୍ତ ମୌଳିକ (30ଟି)କୁ ସେ ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କରିପାରି ନଥିଲେ । ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଭଳି ତ୍ରାଇଏଡ୍ ବାଛିବା ସମ୍ଭବ ହେଲାନାହିଁ ।

ସଫଳତା

ସେ ପ୍ରଥମେ ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ ରୂପେ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଏହି ତ୍ରାଇଏଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ବିକାଶରେ ସହାୟତା ହେଲା ।

ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକ ନିୟମ:

- 1866 ମସିହାରେ ନିଉଲାଣ୍ଡ ତାଙ୍କ ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା 56 ଟି ମୌଳିକକୁ ନେଇ ଏକ କ୍ରମସଜ୍ଜା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ସେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି 56ତମ ମୌଳିକ ଥୋରିୟମରେ ସଜ୍ଜିକରଣ ଶେଷ କରିଥିଲେ । ଏହାକୁ ସେ ସଙ୍ଗିତର ଅଷ୍ଟକ ସ୍ୱର ସହ ତୁଳନା କଲେ ।
- ଏଥିରେ ପ୍ରତି ଅଷ୍ଟମ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ।

ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ତ୍ରୁଟି :

- ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକ ନିୟମ କେବଳ କ୍ୟାଲସିୟମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । କ୍ୟାଲସିୟମ ପରେ ପ୍ରତି ଅଷ୍ଟକ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ନଥିଲା ।
- ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାକୁଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କ ସକାଶେ କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥା ନଥିଲା ।
- ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଧାରଣାଥିଲା । ପ୍ରକୃତିରେ କେବଳ ୫୬ଟି ମୌଳିକ ରହିଛି ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଉ ଅଧିକ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଅଧିକ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ସେହି ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକ ଅଷ୍ଟକ ନିୟମରେ ଖାପଖାଇଲା ନାହିଁ ।
- କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖାପଖୁଆଇବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ମୌଳିକକୁ ଏକାସ୍ଥାନରେ ରଖିଥିଲେ ।
- ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଅସମ ଧର୍ମୀ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ଏକ ସ୍ୱର ତଳେ ସ୍ଥାନିତ କରିଥିଲେ ଯଥା କୋବାଲଟ୍ ଓ ନିକେଲ ଏବଂ ଫ୍ଲୋରିନ୍, କ୍ଲୋରିନ୍ ଓ ବ୍ରୋମିନ୍ ଏକାସ୍ତମ୍ଭରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି ।
- ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡ ସମଧର୍ମୀ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା ସ୍ଥାନିତ କରିଥିଲେ ଯଥା ଆଇରନ୍‌ର ଧର୍ମ କୋବାଲ୍ଟ ଓ ନିକେଲର ଧର୍ମରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାକୁ କୋବାଲ୍ଟ ଓ ନିକେଲଠାରୁ ଅଲଗା ରଖାଯାଇଛି ।

ନିଉଲାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକ ନିୟମ କେବଳ ହାଲୁକା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଠିକ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କଲା ।

ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ:-

- ରୁଷୀୟ ରସାୟନବିତ୍ ଡିମିଟ୍ରି ଇଭାନୋଭିଚ୍ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆଧାରରେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଇ ରଖିଥିଲେ ।
- ତାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମଟି ହେଉଛି "ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ ସେମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ ।"
- ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ 63ଟି ମୌଳିକ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା । ସେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ତମ୍ଭ (Columns) ବା ଗ୍ରୁପ୍ (Group) ଏବଂ କେତୋଟି ଧାଡ଼ି (Row) ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟ (Periods)ରେ ସଜାଇ ରଖିଥିଲେ ।
- ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ 1872 ମସିହାରେ ଜର୍ମାନୀର ଏକ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ସାରଣୀର ପ୍ରତିସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଅକକସାଇଡ୍ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍‌ର ସଂକେତରେ ଦିଆଯାଇଥିବା R ଅକ୍ଷର ସେହି ଗ୍ରୁପର ଯେକୌଣସି ମୌଳିକକୁ ସୂଚାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟହାର କରାଯାଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ NH_3କୁ RH_3ରୂପେ ଏବଂ ମାଗ୍ନେସିୟମର ଅକ୍ସାଇଡ୍ MgO କୁ RO ରୂପେ ଲେଖାଯାଇଛି ।

ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ସଫଳତା

1. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ମୌଳିକ ଗୁଡିକୁ ଅଧିକ ଠିକ୍ ଭାବରେ ସଜାଯାଇପାରିଥିଲା ।
2. ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ମୌଳିକକୁ ଏହାଠାରୁ କମ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ମୌଳିକ ପୂର୍ବରୁ ସ୍ଥାନିତ କରିଥିଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କୋବାଲ୍ଟ (ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 58.9) ନିକେଲ (ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ) 58.7 ର ପୂର୍ବରୁ ରହିଛି । ସେହିପରି ଟେଲୁନିୟମ Te ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 127.6 ଆୟୋଡିନ୍ (I) ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 126.9 ପୂର୍ବରୁ ରହିଛି । ଅନୁକ୍ରମରେ ସାମାନ୍ୟ ଓଲଟପାଲଟ କରିବା ଫଳରେ ସମଧର୍ମୀ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର ଶ୍ରେଣୀବଦ୍ଧ ହୋଇପାରିଲା ।
3. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ତାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଖାଲିସ୍ଥାନ ରଖିଥିଲେ ଫଳରେ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ଏବଂ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଅଦଳ ବଦଳ ନ କରି ସୁବିଧାରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଗଲା ।
4. ଏହି ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ଗ୍ରୁପର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକର ନାମ ପୂର୍ବରେ ସଂସ୍କୃତ ଶବ୍ଦ ଏକ (Eka) ଯୋଗ କରି ନାମିତ କରିଥିଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସ୍କାଣ୍ଡିୟମର ଧର୍ମ ଏକ ବୋରନ୍ ସହ, ଗାଲିୟମର ଧର୍ମ ସହ ଏକ ଏଲୁମିନିୟମ ସହ ଓ ଜର୍ମାନିୟମର ଧର୍ମ ଏକ ସିଲିକନ୍‌ର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ।

ଏକ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଏବଂ ଗାଲିୟମ୍‌ର ଧର୍ମ

ଧର୍ମ	ଏକ ଏଲୁମିନିୟମ	ଗାଲିୟମ୍
ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ	68	79.7
ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ	E_2O_3	Ga_2O_3
କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ	ECl_3	$GaCl_3$

ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ତ୍ରୁଟି

1. ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଅବସ୍ଥିତ ବିବାଦୀୟ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଉଭୟ କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣ ଓ ହାଲୋଜେନ ଭଳି ଅଧାତୁର ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ମେଣ୍ଡେଲିଭଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ତାକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ ।
2. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ସମସ୍ଥାନିକମାନଙ୍କର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେତୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ ।
3. ଲୁହା, କୋବାଲଟ୍, ନିକେଲ ପ୍ରଭୃତି ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅଲଗା ଅଲଗା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ରଖାଯାଇଥିଲା । (ଗ୍ରୁପ୍ -VIII)
4. ରାସାୟନିକ ଗୁଣର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ନ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ରଖାଯାଇଥିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ତମ୍ବା, ରୂପା ଏବଂ ସୁନା ଭଳି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରୁପ୍ (1) ରେ ରଖାଯାଇଥିଲା ।
5. ଟ୍ରାନ୍‌ଜିସନ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା ।
6. ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ ଏବଂ ଆକ୍‌ଟିନାଇଡ୍ ଶ୍ରେଣୀୟ ମୌଳିକକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇନଥିଲା ।
7. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ମିଶାମିଶି କରି ରଖାଯାଇଥିଲା ।

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ

- ହେନେରୀ ମୋସଲୀ 1913 ମସିହାରେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରାଥମିକ ଧର୍ମ ଅଟେ ।
- ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କକୁ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ମୂଳସୂତ୍ର ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା ।

♦ <u>ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ନିୟମ ହେଉଛି</u> "ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ ସେଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ ।"

♦ ଅର୍ଥାତ୍ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଅନୁସାରେ ସଜାଇ ରଖିଲେ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ କ୍ରମାଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମ ପରେ ଧର୍ମରେ ପୁନରାବୃତ୍ତି ଘଟେ ।

ପାଠ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

ପ୍ରଶ୍ନ: ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କୋବାଲ୍ଟ ଓ ନିକେଲର ସ୍ଥାନ କିପରି କରାଗଲା ?

ଉ: ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କୋବାଲ୍ଟ ଓ ନିକେଲର ସ୍ଥାନ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଆଧାରରେ ସ୍ଥିର କରାଗଲା ।

ପ୍ରଶ୍ନ: ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକର ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ସୂଚନା ମିଳେ କି ?

ଉ: ଆଇସୋଟୋପ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁ ହେତୁ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ସମାନ । ତେଣୁ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନ: ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଏବଂ ହିଲିୟମ ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 1.5 ଥିବା କୌଣସି ମୌଳିକ ରହିବା ସମ୍ଭବ କି ?

ଉ: ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ମୌଳିକର ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ । ଯାହାକି ଏକ ଧନାତ୍ମକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା । ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓ ହିଲିୟମ ମଧ୍ୟରେ 1.5 ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକ ରହିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ପ୍ରଶ୍ନ: ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ରହିବ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ?

ଉ: ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଧର୍ମ ଉଭୟ କ୍ଷାରୀୟ ଧାତୁ ଓ ହାଲୋଜେନ ସହ ମେଳ ଖାଉଥିବାରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ।

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ବିଷୟରେ କିଛି ତଥ୍ୟ

♦ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ 18ଟି ସ୍ତମ୍ଭ ରହିଛି । ପ୍ରତି ସ୍ତମ୍ଭକୁ ଗ୍ରୁପ୍ କହନ୍ତି । ଏହି ଗ୍ରୁପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ 1 ରୁ 18 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ।

♦ ସାରଣୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଧାଡ଼ିକୁ Period ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ମୋଟ 7ଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଅଛି ।

<u>ପର୍ଯ୍ୟାୟ</u>	<u>ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା</u>
ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ	2ଟି
୨ୟ ଓ ୩ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ	8ଟି
୪ର୍ଥ ଓ ୫ମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ	18ଟି
୬ଷ୍ଠ ଓ ୭ମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ	32ଟି

ପ୍ରତି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଯଥା : ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଧାତୁ ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଉପଧାତୁ, ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଧାତୁ ଶେଷରେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଗ୍ରୁପ୍ 18ରେ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ କହନ୍ତି । ହିଲିୟମକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ମୌଳିକର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ 8ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଏ । ମାତ୍ର ହିଲିୟମ ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ 2ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଏ ।

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗୁଣରେ କ୍ରମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ଯୋଜ୍ୟତା : ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ଏହାର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଥିବା ସଂଯୋଜକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ନିରୂପିତ କରାଯାଏ ।

♦ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ 4 କିମ୍ବା 4ରୁ କମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥିଲେ ତାହାକୁ ସେହି ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ନିଆଯାଏ । ଯଦି ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ 4ରୁ ଅଧିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଏ । ତେବେ 8ରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବିୟୋଗକରି ଯୋଜ୍ୟତା ନିରୂପଣ କରାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ Ca ର କ୍ରମାଙ୍କ 20 ଏହାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା 2,8,8,2 ତେଣୁ ଏହାର ଯୋଜ୍ୟତା 2,

ଅକ୍‌ସିଜେନର କ୍ରମାଙ୍କ 8 ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା 2,6 ତେଣୁ ଏହାର ଯୋଜ୍ୟତା 8 - 6 = 2.

ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଯୋଜ୍ୟତା

ମୌଳିକ	*Li*	*Be*	*B*	*C*	*N*	*O*	*F*	*Ne*
ଯୋଜ୍ୟତା	1	2	3	4	(3,5)	2	1	0

ତୃତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଯୋଜ୍ୟତା

ମୌଳିକ	*Na*	*Mg*	*Al*	*Si*	*P*	*S*	*Cl*	*Ar*
ଯୋଜ୍ୟତା	1	2	3	4	(3,5)	2	1	0

♦ ପ୍ରତି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଯୋଜ୍ୟତା ପ୍ରଥମେ ବଢୁଛି ଓ ପରେ କମୁଛି ।

♦ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଯୋଜ୍ୟତା ସମାନ ରହେ ।

ପରମାଣୁ ଆକାର (ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ)

- ପରମାଣୁର ଆକାର ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧକୁ ସୂଚାଏ । ଏକ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ଏବଂ ସେହି ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାକୁ ପରମାଣୁର ଆକାର ବୋଲି କଳ୍ପନା କରାଯାଇପାରେ । ଏହାକୁ ପିକୋମିଟର ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନୀୟ ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ହେଉଛି 37*pm* ପିକୋମିଟର ।

ପିକୋମିଟର = 10^{-12} ମିଟର

ପର୍ଯ୍ୟାୟ

ମୌଳିକ	*Li*	*Be*	*B*	*C*	*O*	
ପରମାଣୁ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ	152	111	88	77	74	66

ଗ୍ରୁପ୍

ମୌଳିକ	*Li*	*Na*	*K*	*Rb*	*Cs*
ପରମାଣୁ	152	186	231	244	262

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁର ଆକାର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ପ୍ରଥମେ ହ୍ରାସପାଏ ଏବଂ ଏକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ପରମାଣୁର ଆକାର ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ଧାତବ ଓ ଅଧାତବ ଗୁଣ

- ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଧାତବୀୟ ପ୍ରକୃତି କମିଯାଏ ।

Na Mg Al	*Si*	*P S Cl Ar*
ଧାତୁ	ଉପଧାତୁ	ଅଧାତୁ

ପ୍ରତି ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଗଲେ ଧାତବୀୟ ପ୍ରକୃତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକତା :

- ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ପ୍ରତି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକରେ ସଂଯୋଜକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ନିଉକ୍ଲିୟ ଚାର୍ଜ ବଢ଼ିଚାଲେ, ତେଣୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ତ୍ୟାଗ କରିବା ପ୍ରବୃତ୍ତି କମିଯାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ସଂଯୋଜକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଦ୍ୱାରା ଅନୁଭୂତ ପ୍ରକୃତ ନିଉକ୍ଲିୟ ଚାର୍ଜ କମି କମି ଯାଏ । କାରଣ ବାହ୍ୟତଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗୁଡ଼ିକ ନିଉକ୍ଲିୟସଠାରୁ ଅଧିକତର ଦୂରତାରେ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁ ସହଜରେ ହରାଇ ଥାଆନ୍ତି ।
- ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଗଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି କମିଯାଏ ।
- ଅଧାତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଟନ୍ତି ।
- ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାରୀୟ ଓ ଅଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳୀୟ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1. ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗୁଡ଼ିକରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ କ'ଣ ହୁଏ ନାହିଁ ?

ଉ. ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ତ୍ୟାଗ କରିପାରନ୍ତି ।

2. *X* ମୌଳିକ, XCl_2 ସଂକେତ ସହ ଏକ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ ତାହା କଠିନ ଏବଂ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କର ଏକ ଯୌଗିକ । ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର କେଉଁ ମୌଳିକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ *X* ରହିବାର ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ?

ଉ. (b) *Mg*

3. କେଉଁ ମୌଳିକର

(a) ଦୁଇଟି କକ୍ଷ ରହିଛି ଯେଉଁ ଗୁଡ଼ିକରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମାତ୍ରାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଛି ।

ଉ. ନିୟନ [Ne - 2,8]

(b) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା 2,8, 2

ଉ. ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ।

(c) ସଂଯୋଜକ କକ୍ଷରେ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସହିତ ସମୁଦାୟ ତିନୋଟି କକ୍ଷ ରହିଛି ।

ଉ. ସିଲିକନ୍ (*Si*)

(d) ସଂଯୋଜକ କକ୍ଷରେ ତିନୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସହିତ ସମୁଦାୟ ଦୁଇଟି କକ୍ଷ ଅଛି ?

ଉ. ବୋରନ୍ (*B*)

(e) ଦ୍ୱିତୀୟ କକ୍ଷରେ ପ୍ରଥମ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟାର ଦୁଇଗୁଣ ରହିଛି ?

ଉ. କାର୍ବନ୍ (*C*)

4. **ବୋରନ୍‌ର କେଉଁ ଧର୍ମଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ବୋରନ ଥିବା ସ୍ତମ୍ଭର ଅନ୍ୟ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ।**

ଉ. (a) ବୋରନ୍ ତଥା ସେହି ସ୍ତମ୍ଭର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ତିନୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ଏମାନଙ୍କର ସଂଯୋଜକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ତିନି ।

(b) ଫ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ସମସ୍ତ ମୌଳିକର କେଉଁ ପ୍ରକୃତିଟି ସମାନ ?
ଫ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ସାତଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଯୋଜକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ସାତ ।

5. **ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ହେଉଛି 2,8,7.**

(a) ଏହି ମୌଳିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ କେତେ ?

ଉ. 17

(b) ଏହା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କେଉଁ ମୌଳିକର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ସହ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିବ ?

ଉ. F (9)ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ସହ ସମାନ ରହିବ ।
F (9)ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ହେଉଛି 2,7.

6. **ଲିଥିୟମ, ସୋଡ଼ିୟମ, ପୋଟାସିୟମ, ଏହି ସବୁ ଧାତୁ ଜଳସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁରେ କୌଣସି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି କି ?**

ଉ. (a) ଏମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଥମ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ମୌଳିକ ।

(b) ଏମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟତମ ସେଲ୍‌ରେ 'ଗୋଟିଏ' ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଏ । ଏମାନଙ୍କର ଯୋଜ୍ୟତା '1'

(c) ଏମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ *'Alkali'* କ୍ଷାରୀୟ ଧାତୁ ଅଟନ୍ତି ।

7. **ନିମ୍ନରେ ତିନୋଟି ମୌଳିକ A, B ଏବଂ C ର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଅବସ୍ଥିତ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।**

ଗ୍ରୁପ୍ 16	ଗ୍ରୁପ୍ 17
-	-
-	A
-	-
B	C

(a) A ଏକ ଧାତୁ କିମ୍ବା ଅଧାତୁ ଲେଖ ?

ଉ. A ଏକ ଅଧାତୁ ।

(b) C, A ଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ କିମ୍ବା କମ କ୍ରିୟାଶୀଳ ? A ଓ C ଅଧାତୁ ଅଟେ । A ର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରିବା କ୍ଷମତା ବେଶୀ ତେଣୁ A, C ଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ।

(c) C ର ଆକାର B ଠାରୁ ବଡ଼ ବା ଛୋଟ ?

ଉ. ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ପରମାଣୁର ଆକାର କମେ । ତେଣୁ C ର ଆକାର B ଠାରୁ ଛୋଟ ।

(d) A ମୌଳିକ ଦ୍ୱାରା କେଉଁ ପ୍ରକାର ଆୟନ ସୃଷ୍ଟିହେବ ? କ୍ୟାଟାୟନ କିମ୍ବା ଏନାୟନ ?

ଉ. A ମୌଳିକ ଏନାୟନ ସୃଷ୍ଟିକରିବ ।
(ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରି ବିଯୁକ୍ତ ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି)

8. **ଅକ୍ସିଜେନ (ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 8) ଏବଂ ସଲଫରର (ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ16) ଏ ଦୁଇଟି ମୌଳିକର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା ଲେଖ । ଏ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ? କାହିଁକି ?**

ଉ. ଅକ୍ସିଜେନର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା - 2.6

♦ ସଲ୍‌ଫର୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା - 2, 8, 6

♦ ଏ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ମଧ୍ୟରୁ ଅକ୍ସିଜେନ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ । (କାରଣ ଏକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକତା ଉପରୁ ତଳକୁ ବୃଦ୍ଧିପାଏ) । ସେହିପରି ଏକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକତା ଉପରୁ ତଳକୁ ହ୍ରାସ ପାଏ) ।

[ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଫ୍ଲୋରିନ୍ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ମୌଳିକ ଏବଂ ସେସିୟମ୍ (*caesium*) ସବୁଠାରୁ କମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ମୌଳିକ ଅଟେ ।]

9. **ଏକ ମୌଳିକର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା, ଏହି ପରମାଣୁର ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଅବସ୍ଥିତ ସହିତ କ'ଣ ସମ୍ପର୍କ ଅଛି ?**

ଉ. ମନେକରାଯାଉ ଏକ ମୌଳିକ *Na* । ଏହାର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 11, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା 2,8,1 ।

♦ ଏହାର ତିନୋଟି ସେଲ ରହିଥିବାରୁ ଏହା 3ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

♦ ଏହାର ବାହ୍ୟତମ ସେଲରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥିବାରୁ ଏହା ପ୍ରଥମ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହାର ଯୋଜ୍ୟତା '1' । ଏହା ଏକ ଆଲକାଲି ମୌଳିକ ।

10. **ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କ୍ୟାଲସିୟମ (ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 20) ଏହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ହେଉଛି (12, 19, 21 ଓ 38) । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ କେଉଁ ମୌଳିକର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତିରେ କ୍ୟାଲସିୟମ ସହ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ?**

ଉ. ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ଗୁଣ ସମାନ ରହିଥାଏ କିନ୍ତୁ ଭୌତିକ ଧର୍ମରେ ଉପରୁ ତଳକୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ।

- Ca ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ହେଉଛି 2,8,8,2 ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଦ୍ୱିତୀୟ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ମୌଳିକ ।
- ଏହି ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି Mg (12) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା 2, 8, 2 ଏବଂ Sr (38) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ହେଉଛି 2, 8, 18, 8, 2।
- ଏହି ଦୁଇ ମୌଳିକର ଭୌତିକ ଏବଂ ରାସାୟନିକ ଗୁଣ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ ସହିତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ ପରୀକ୍ଷା - ୨୦୨୦ ଅନୁଯାୟୀ ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [4 Marks]

1. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ ବିଷୟରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଆଲୋଚନା କର । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଦୁଇଟି ସଫଳତା ଏବଂ ଦୁଇଟି ତ୍ରୁଟି ବିଷୟରେ ଲେଖ । [2019-A]

ଉ. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ 63 ମୌଳିକକୁ ନେଇ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମ ହେଉଛି "ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ ସେଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ" ବସ୍ତୁତ୍ୱର କ୍ରମ ଅର୍ଥାତ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ ପାରମାଣବିକ ଅନୁସାରେ ସଜାଇ ରଖିଲେ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମପରେ ଧର୍ମରେ ପୁନରାବୃତ୍ତି ଘଟେ ।

ସଫଳତା

- ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ତାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ଥାନ ଖାଲି ରଖିଥିଲେ ଏବଂ ଦୃଢ଼ତାର ସହ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ସବୁ ଖାଲିସ୍ଥାନ ନୂଆ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କାର ହେଲେ ପୂରଣ କରିବେ ।
- ଏହିସବୁ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ଗ୍ରୁପ୍‌ର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ ନାମ ପୂର୍ବରେ ଏକ ଯୋଗକରି ନାମିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରିଥିଲେ ।
- ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ରହିଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଅଦଳବଦଳ ନକରି ବହୁତ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା He, Ne ଏବଂ Ar ଭଳି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ନୂଆ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇ ପାରିଲା ।

ବିଫଳତା

- ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇପାରିଲା ନାହିଁ । କାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଉଭୟ କ୍ଷାରୀୟ ଧାତୁ ଓ ହାଲୋଜେନ ମୌଳିକ ସହ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ।
- ମୌଳିକର ଆଇସୋଟୋପ ଗୁଡ଼ିକ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ପାଇଁ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିକଲା । ଏମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ ।

2. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଓ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ ପ୍ରଭେଦ ଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିବରଣି ଦିଅ । [4]

ଉ. **ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ :**

- ଉଭୟ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ଏବଂ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସଂଖ୍ୟା 7 ।
- ଉଭୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ପ୍ରଥମ ମୌଳିକଟି H (ହାଇଡ୍ରୋଜେନ) ।
- ଉଭୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ କ୍ରମାଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ।
- ଉଭୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶ୍ରେଣୀରେ (ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ) ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ।

ପ୍ରଭେଦ :

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ

1. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସାତଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଏବଂ 18ଟି ସ୍ତମ୍ଭ ଅଛି ।
2. ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଆଜି ସୁଦ୍ଧା 118ଟି ମୌଳିକ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି ।
3. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କୌଣସି ଘର ଫାଙ୍କା ରଖାଯାଇ ନାହିଁ କିମ୍ବା କୌଣସି ଘରେ ଏକାଧିକ ମୌଳିକକୁ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇ ନାହିଁ ।
4. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ସଜାଯାଇ ଅଛି ।

ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ

1. ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସାତଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଏବଂ ଆଠଟି ସ୍ତମ୍ଭ ଥିଲା । (ଗ୍ରୁପ୍ I ରୁ ଗ୍ରୁପ୍ VIII)

2. ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୋଟ 63ଟି ମୌଳିକ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା ।

3. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରିଣୀରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଫାଙ୍କା ସ୍ଥାନ ରଖାଯାଇଥିଲା ଏବଂ କେତେକ ଘରେ ଏକାଧିକ ମୌଳିକକୁ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଥିଲା । [(Fe, Co, Ni) (Os, Ir, Pt)]

4. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ପରାମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମ ଅନୁଶାରେ ସଜାଇ ରଖାଯାଇଥିଲା । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଥିଲା । ଯଥା Co (58.93), Ni (58.71) ଏବଂ Te (127.60), I (126.90) ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତର ମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [3]

3. Na ପରମାଣୁ ଏବଂ Na^+ ଆୟନ ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ଆକାର ବଡ଼ ଓ କାହିଁକି ?

ଉ. (କ) ଘବ ପରମାଣୁର ଆକାର ବଡ଼ କାରଣ -

(ଖ) ସୋଡ଼ିୟମର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ହେଉଛି 11 ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା $K(2)\ L(8)\ M(1)$ । ଏହାର ତିନୋଟି ସେଲୟ ଅଛି ।

(ଗ) Na ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ତ୍ୟାଗ କରି ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ହେଉଛି 2,8 । ଏହାର ଦୁଇଟି ସେଲ୍ (K, L) ଅଛି ।

(ଘ) Na ପରମାଣୁର ତିନୋଟି ସେଲ୍ (K, L, M) ଏବଂ Na^+ ଆୟନର ଦୁଇଟି ସେଲ ରହିଥିବାରୁ Na ପରମାଣୁର ଆକାର ବଡ଼ ।

2. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଏକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଏବଂ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁ ଆକାର କେଉଁ କ୍ରମରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ଲେଖ । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଂଘଟିତ ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ଉଦାହରଣ ନେଇ ଆଲୋଚନା କର । [3]

- ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଏକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ଆକାର ସାଧାରଣତଃ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ବଢ଼ିଥାଏ ।
- ପ୍ରଥମରୁ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ

ମୌଳିକ	ପରମାଣୁ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (ପିକୋମିଟରରେ)
Li	152
Na	186
K	231
Rb	244
Cs	262

- ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଉପରୁ ତଳକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁରେ ଗୋଟିଏ କରି ନୂଆ କକ୍ଷ ଯୋଗ ହୋଇଚାଲେ । ଏଥିପାଇଁ ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷ ଓ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବଢ଼ିଥାଏ ଏବଂ ପରମାଣୁର ଆକାର ବଢ଼ିଚାଲେ ।
- ପ୍ରତି ଶ୍ରେଣୀରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଆକାର ହ୍ରାସପାଏ । ୨ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ।
- ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁରେ ସମାନ ସଂଖ୍ୟକ କକ୍ଷ ଥାଏ । ପରମାଣୁର କ୍ରମାଙ୍କ ବଢ଼ିବା ସହିତ ସେହି ଏକା ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଥାଏ ଏବଂ ନିଉକ୍ଲିୟସରେ ମୋଟ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଥାଏ । ତେଣୁ ଚାର୍ଜ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ପରମାଣୁର ଆକାର ଛୋଟ ହୁଏ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [2]

1. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀପାଇଁ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କଲା କିପରି ବୁଝାଅ ।

ଉ. i. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମରେ ସଜାଯାଇଥିଲା ।

ii. ଆଇସୋଟୋପ୍ ଗୁଡ଼ିକର ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେତୁ ଏବଂ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ରଖାଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ମଧ୍ୟ ରଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ନହିଁ ।

2. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି କିପରି ହେବ ଲେଖ ।

ଉ. i. ଧାତୁମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ମୌଳିକ କୁହାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିର ।

ii. ଅଧାତୁ ମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ମୌଳିକ କୁହାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିର ହେବ ।

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ

1. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।** **[1x 5]**

କ. i. ଡୁବେରିନର କେବଳ _______ ଟି ଟ୍ରାଇଏଡ୍ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିଥିଲେ । [2020-(A)

ii. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଧାଡ଼ିର ସପ୍ତମ M

ମୌଳିକ ଏବଂ ତୃତୀୟ ଧାଡ଼ିର ଦ୍ୱିତୀୟ ମୌଳିକ Nର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ସୃଷ୍ଟ ଯୌଗିକର ସଂକେତ ______ ହେବ । [2017-(A)]

iii. C, F, Na, Cl ମଧ୍ୟରୁ ______ ର ପରମାଣୁର ଆକାର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ । [2016-(A)]

iv. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସରୁ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ କାଢ଼ିନେଲେ ତାହାର ______ ବଦଳିଯାଏ । [2016-(A)]

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ମାଗ୍ନେସିୟମର ଚାରି ପାଖରେ ଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 4, 11, 13 ଏବଂ 20 । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ______ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା ମୌଳିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ । [2014-(S)]

ଖ. i.ଡୁବେରିନରଙ୍କ ଅନୁସାରେ ଲିଥିୟମ ଓ ପୋଟାସିୟମର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ହାରାହାରି ______ର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ii. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକରେ ବେରିଲିୟମର ଠିକ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକଟି ______ ଯିଏକି ବେରିଲିୟମ ସହ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱର ତଳେ ସ୍ଥାନିତ ।

iii. ଏକ ଏଲୁମିନିୟମର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ______ ହେବ ବୋଲି ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ପରିକଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ।

iv. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ଗ୍ରୁପ୍-2 ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଥିଲେ ତାହାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ______ ହେବ ।

v. ଗ୍ରୁପ୍-14ରେ ଥିବା ଏକ ମୌଳିକର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା 2,8,4 ହେଲେ ତାହା ______ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ରହିବ ।

ଗ. i.ଡୁବେରିନର ଉତ୍ପ୍ରେରକ ରୂପେ ______ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ।

ii. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରତଳେ ଥିବା ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ମଧ୍ୟରେ ଅତିକମ୍‌ରେ______ଟି ମୌଳିକ ରହିଛି ।

iii. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ ଗ୍ରୁପର ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ______ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ରଖାଯାଇଛି ।

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଧାଡ଼ିର ସପ୍ତମ ମୌଳିକ M ଏବଂ ତୃତୀୟ ଧାଡ଼ିର ତୃତୀୟ ମୌଳିକ Nର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ସୃଷ୍ଟ ଯୌଗିକର ସଂକେତ ______ ହେବ ।

v. ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ପରମାଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ______ pm.

ଘ. i.1800 ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଡୁବେରିନ୍‌ର ______ଟି ମୌଳିକକୁ ନେଇ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ ।

ii. 1866 ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜନ୍ ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡ ମୌଳିକର ______ କୁ ଆଧାର କରି ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ସଜାଇଥିଲେ ।

iii. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ଅନୁସାରେ ଏକ ଏଲୁମିନିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ ______ ଅଟେ ।

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କରେ ______ ଲେଖାଏଁ ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗ୍ରୁପର ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ ମୌଳିକ ମାନେ ______ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛନ୍ତି ।

ଙ. i. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକରେ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକଟିର ଧର୍ମ ପ୍ରତି ______ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ଅଟେ ।

ii. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପରିକଳ୍ପିତ ଏକସିଲିକନ୍‌ର ଧର୍ମ ______ର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ।

iii. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ 7ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ରହିଛି ତେବେ ଏହା ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ______ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ ।

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ସୋଡ଼ିୟମର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 4,19, 12 ଏବଂ 20 । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ______ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା ମୌଳିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ସୋଡ଼ିୟମର ଧର୍ମସହ ସମାନ ।

v. P, Cl, Na, Mg ମଧ୍ୟରୁ ______ ର ପରମାଣୁର ଆକାର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ।

2. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (✓) ଚିହ୍ନ ଏବଂ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (×) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସରେ ଲେଖ ।

କ.i. ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସମରୂପ ବାହ୍ୟ କକ୍ଷ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ।[2020 (A)] ☐

ii. ଡୁବେରିନ୍‌ରଙ୍କ ଟ୍ରାଇଏଡ୍‌ରେ ଥିବା ତିନୋଟି ମୌଳିକ A, B ଓ C ର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଥାକ୍ରମେ x, y ଓ z ହେଲେ x, y, z ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କଟି ହେଲା । $y = \frac{x+z}{3}$ ☐

iii. ନିଉଲାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକ କେବଳ ହାଲୁକା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ସତ୍ୟ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଥିଲା ☐

iv. ଏକ ମୌଳିକ A ର ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ AO ହେଲେ ଏହାର ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ AH_2 ହେବ । ☐

v. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ସଂଯୋଜନ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ତାର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସୂଚକ ଅଟେ । ☐

ଖ. i. *Ca, Sr* ଏବଂ *Ba* ମୌଳିକତ୍ରୟ ଡୁବେରିନରଙ୍କ ଏକ ଟ୍ରାଇଏଡ୍ । ☐

ii. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍ II ରେ ଥିବା ଏକ ମୌଳିକ R ର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ ଯଥାକ୍ରମେ RO_2 ଓ RH_3 । ☐

iii. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 15 ହେଲେ ତାହା ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍-5ରେ ଅବସ୍ଥିତ । ☐

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଧାତବୀୟ ଗୁଣ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସପାଏ । ☐

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଚତୁର୍ଥ ଏବଂ ପଞ୍ଚମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପାଞ୍ଚଟି ଲେଖାଏ ମୌଳିକ ଅଛନ୍ତି । ☐

ଗ. i. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକରେ *H, F* ଏବଂ *Cl* ଗୋଟିଏ ସ୍ୱର ତଳେ ଅଛନ୍ତି । ☐

ii. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମରେ ସଜ୍ଜା ଯାଇଥିଲା । ☐

iii. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍ VII ରେ ଥିବା ଏକ ମୌଳିକ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ B_2O_7 ☐

iv. ମୌଳିକର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଏକ ନିୟମିତ ରୀତିରେ ବଦଳେ ନାହିଁ । ☐

v. ମୌଳିକର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକତା ବଢ଼ିଲେ ସେମାନଙ୍କର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ତ୍ୟାଗ କରିବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ☐

ଘ. i. ନିଉଲାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଙ୍କୁ କେତେକ ନୂତନ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଥିଲା । ☐

ii. ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘକାୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍-18 ରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛନ୍ତି । ☐

iii. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ସଂଯୋଜନ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ତାହାର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସୂଚକ ଅଟେ । ☐

iv. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍-III ର ଏକ ମୌଳିକ A ପାଇଁ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ A_2O_5 । ☐

v. ହାଲୋଜେନ ଗୁଡ଼ିକ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗ୍ରୁପ୍-17ରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛନ୍ତି । ☐

ଙ. i. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକରେ *Li, Na* ଏବଂ *Mg* କୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରତଳେ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଛି । ☐

ii. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗ୍ରୁପ୍ II ରେ ଥିବା ଏକ ମୌଳିକ Rର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍‌ର ସଂକେତ ଯଥାକ୍ରମେ *RO* ଓ RH_2 ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରତଳେ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଛି । ☐

iii. ଏକ ମୌଳିକ X ର ହାଇଡ୍ରାଇଡ×ର ସଂକେତ XH_3 ହେଲେ ମୌଳିକଟି X ଗ୍ରୁପ୍-13 କିମ୍ବା ଗ୍ରୁପୟ-15ର ଏକ ମୌଳିକ ହୋଇପାରେ । ☐

iv. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ସେଲ ସଂଖ୍ୟା ତା'ର ଗ୍ରୁପ୍ ସୂଚକ ଅଟେ । ☐

v. ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ତାହାର କକ୍ଷ ସଂଖ୍ୟାରୁ ସ୍ଥିର କରାଯାଏ । ☐

3. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଲେଖ ।

କ. i. ଡୁବେରିନର ତିନୋଟି ଲେଖାଏଁ ମୌଳିକର ଏକ ଗ୍ରୁପ୍ ବାଛିଥିଲେ । ଏହି ଗ୍ରୁପ୍‌କୁ ସେ କ'ଣ ବୋଲି କହିଥିଲେ ?

ii. ଉଭୟ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର କେତେକ ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ।

iii. 2,3 ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକଟିର ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଅବସ୍ଥିତ ନିରୂପଣ କର ।

iv. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ପ୍ରତି ଗ୍ରୁପରେ ଉପରେ ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ ଓ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଂକେତରେ ଲେଖାଥିବା R ସେହି ଗ୍ରୁପ୍‌ର କାହାକୁ ସୂଚାଏ ?

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ କାହାର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମରେ ସଜାଯାଇଥିଲା ?

ଖ. i. ଡୁବେରିନର ମୋଟ କେତୋଟି ମୌଳିକକୁ ନେଇ ସଜ୍ଜୀକରଣ କରିଥିଲେ ?

ii. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକରେ ଶେଷ ମୌଳିକଟି କ'ଣ ଥିଲା ?

iii. ମେଣ୍ଡେଲିଫଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ 1872 ମସିହାରେ କେଉଁ ଦେଶର ଏକ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା ?

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁର ଆକାର ଉପରୁ ତଳକୁ କିପରି ବଦଳେ ?

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ପ୍ରଥମ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଥିବା କେଉଁ ମୌଳିକ ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଗଠନକରେ ?

ଗ. i. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକରେ କେଉଁ ମୌଳିକର ଧର୍ମ Co ଏବଂ Ni ସହ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହାକୁ ଏହି ଦୁଇ ମୌଳିକ ଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇଥିଲା ?

ii. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ କେଉଁ ମୌଳିକଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି ?

iii. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗ୍ରୁପ୍ 17ରେ ଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ କ’ଣ କୁହାଯାଏ ?

iv. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ତାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ଏକ ଏଲୁମିନିୟମ କେଉଁ ମୌଳିକ ପାଇଁ ନାମିତ କରିଥିଲେ ।

v. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ସାରଣୀରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ କାହାର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମରେ ସଜାଯାଇଥିଲା ?

4. ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।

କ. i. ମୌଳିକମାନଙ୍କର ସଜ୍ଜୀକରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ କ’ଣ ଥିଲା ?

ii. ଡୁବେରିନରଙ୍କ ମୌଳିକର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗରେ କ’ଣ ଅସୁବିଧା ରହିଛି ?

iii. ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ କେଉଁ ମାନଦଣ୍ଡ ଉପଯୋଗ କରିଥିଲେ ?

iv. ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ପରମାଣୁର ଆକାର କିପରି ବଦଳୁଛି ?

v. ଆଇସୋଟୋପ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

ଖ. i. ହିଲିୟମ ଏବଂ ନିୟନକୁ କାହିଁକି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇଛି ?

ii. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କର ଅଷ୍ଟକ ନିୟମ କ’ଣ ?

iii. ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ù~ûMýZûe K’Y _eòର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ?

iv. ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ କହିଲେ କ’ଣ ବୁଝ ?

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଯୋଜ୍ୟତାରେ କ’ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ?

ଗ. i. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମଟି କ’ଣ ?

ii. ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି କିପରି ବଦଳେ ?

iii. ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କାହିଁକି ସ୍ଥାନ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ ?

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମଟି କ’ଣ ?

v. ଏକ ବୋରନର ଧର୍ମ କେଉଁ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ?

5. ‘କ’ ସ୍ତମ୍ଭ ସହ ‘ଖ’ ସ୍ତମ୍ଭ ମେଳ କର । (1 x 5)

(କ)

‘କ’ ସ୍ତମ୍ଭ	‘ଖ’ ସ୍ତମ୍ଭ
a. ଡୁବେରିନର	i. ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ
b. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡ	ii. ହାଲାଇଡ୍‌ସ
c. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍	iii. ଟ୍ରାଇଏଡ୍
d. ମୋସଲି	iv. ଅଷ୍ଟକ ନିୟମ
e. ହାଲୋଜେନ	v. ପାରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ

(ଖ)

‘କ’ ସ୍ତମ୍ଭ	‘ଖ’ ସ୍ତମ୍ଭ
a. ଡୁବେରିନ୍‌ଙ୍କ ଟ୍ରାଇଏଡ୍	i. He
b. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଙ୍କ ଅଷ୍ଟକ	ii. ବସ୍ତୁତ୍ୱ
c. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ	iii. 56ଟି ମୌଳିକ
d. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ	iv. ମୋସଲି
e. ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ	v. ୯ଟି ମୌଳିକ

(ଗ)

‘କ’ ସ୍ତମ୍ଭ	‘ଖ’ ସ୍ତମ୍ଭ
a. $K(2), L\ (2)$	i. ୩ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-1
b. $K(2)\ L\ (8)\ M(2)$	ii. ୨ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-2
c. $K(2), L\ (8)$	iii. 13 ଗ୍ରୁପ୍
d. $K(2)\ L\ (8)\ M(1)$	iv. ୩ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-2
e. $K(2)\ L\ (3)$	v. ୨ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-18

1.(କ) ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରର ଉ ର ।

i. ତିନୋଟି ii. NM_2 iii. F

iv. ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା v. 20

(ଖ) i. ସୋଡ଼ିୟମ (Na) ii. ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ

iii. 68 iv. 2,2 v. ତୃତୀୟ

(ଗ) i. ପ୍ଲାଟିନମ୍ ii. ଛଅ iii. ଷଷ୍ଠ

iv. NM_3 v. 37 þm.

(ଘ) i. 30 ii. ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ

iii. ECl_3 iv. ଗୋଟିଏ v. ତୃତୀୟ

(ଙ) i. ଅଷ୍ଟମ ii. ଜର୍ମାନୀୟମ

iii. 17 iv. 19 v. Cl

2. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (✓) ଚିହ୍ନ ଏବଂ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତ ପାଇଁ (×) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଲେଖ ।

(କ) i.(✓) ii. (×) iii. (✓) iv. (✓) v. (×)

(ଖ) i.(✓) ii. (×) iii. (×) iv. (✓) v. (×)

(ଗ) i.(✓) ii. (✗) iii. (✓) iv. (✗) v. (✗)

(ଘ) i.(✗) ii. (✓) iii. (✗) iv. (✗) v. (✓)

(ଙ) i.(✗) ii. (✓) iii. (✓) iv. (✗) v. (✗)

3. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଲେଖ

(କ) i. ଟ୍ରାଇଏଡ୍ ii. ଉପଧାତୁ iii. ୨ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଓ ଗ୍ରୁପ୍-3
iv. ଏକ ମୌଳିକ v. ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ

(ଖ) i. 30ଟି ii. ଥୋରିୟମ iii. ଜର୍ମାନୀ
iv. କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧିପାଏ v. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ

(ଗ) i. ଲୁହା ii. ସେରିୟମ iii. ହାଲୋଜେନ୍
iv. ଗାଲିୟମ v. ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ

4. ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟ ଉତ୍ତର ।

(କ) i. ମୌଳିକମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ ଏବଂ ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଏବଂ ସରଳ କରିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ସଜ୍ଜୀକରଣର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା ।

ii. ସେତେବେଳେ ଜଣାଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଡୁବେରିନର କେବଳ ତିନୋଟି ଟ୍ରାଇଏଡ୍ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିଥିଲେ ।

iii. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାପାଇଁ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବର୍ଦ୍ଧିତକ୍ରମ ଉପଯୋଗ କରିଥିଲେ ।

iv. ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ପରମାଣୁର ଆକାର ହ୍ରାସ ପାଏ ।

v. ସମାନ ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ ଥାଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁକୁ ଆଇସୋଟୋପ କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) i. ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ ହିଲିୟମ ଏବଂ ନିୟନର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଥିବାରୁ ଏମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇଛି ।

ii. ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମ ଅନୁଯାୟୀ ସଜାଇଲେ ଅଷ୍ଟମ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକର ଧର୍ମ ସହ ମେଳ ରହିଛି ।

iii. ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଯୋଗ୍ୟତାରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ ।

iv. ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ଠାରୁ ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତାକୁ ତାହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ କୁହାଯାଏ ।

v. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଯୋଜ୍ୟତା ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ 1 ରୁ 4 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ତତ୍‌ପରେ କମିଯାଏ ।

(ଗ) i. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମଟି ହେଲା "ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଗୁଣ ସେମାନଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ" ।

ii. ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି 17ତମ ଗ୍ରୁପ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼େ କିନ୍ତୁ 18ତମ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ନଥାଏ ।

iii. ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ ।

iv. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ନିୟମଟି ହେଉଛି ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଗୁଣ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ ।

v. ଏକ - ବୋରନର ଧର୍ମ ସ୍କାଣ୍ଡିୟମ୍‌ର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ।

5. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ ମେଳ କର । (1 x 5)

(କ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. ଡୁବେରିନର	iii. ଟ୍ରାଇଏଡ୍
b. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡ	iv. ଅଷ୍ଟକ ନିୟମ୍
c. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍	i. ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ
d. ମୋସଲି	v. ପାରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ
e. ହାଲୋଜେନ୍	ii. ହାଲାଇଡ୍‌ସ

(ଖ) (1 x 5)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. ଡୁବେରିନରଙ୍କ ଟ୍ରାଇଏଡ୍	v. 9ଟି ମୌଳିକ
b. ନିଉଲ୍ୟାଣ୍ଡଅଷ୍ଟକ ଅଷ୍ଟକ	iii. 56ଟି ମୌଳିକ
c. ମେଣ୍ଡେଲିଫ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ	ii. ବସ୍ତୁତ୍ୱ
d. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀ	iv. ମୋସଲି
e. ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ	i. *He*

(ଗ) (1 x 5)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a. $K(2), L(2)$	ii. ୨ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-2
b. $K(2)\ L(8)\ M(2)$	iv. ୩ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-2
c. $K(2), L(8)$	v. ୨ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-18
d. $K(2)\ L(8)\ M(1)$	i. ୩ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗ୍ରୁପ୍-1
e. $K(2)\ L(3)$	iii. 13 ଗ୍ରୁପ୍

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆଲୋକ (LIGHT)

ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡିଲେ ତାହା ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକକୁ ଆମ ଚକ୍ଷୁ ଗ୍ରହଣ କଲେ ଆମେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଦେଖିପାରୁ ।

ଆଲୋକର ଗତି ପଥରେ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ରହିଲେ ବସ୍ତୁର ଆକାର ଅନୁସାରେ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଆଲୋକର ସରଳରୈଖିକ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚାଏ ।

ଆଲୋକର ସରଳରୈଖିକ ଗତି ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ, ପ୍ରତିସରଣ, ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ୱ ଓ ବାସ୍ତବ ଜୀବନରେ ତାହାର ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ।

- ଯଦି ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ ଆଲୋକ ଗତି ପଥରେ ରହେ ତାହା ସେହି ବସ୍ତୁ ପାଖରେ ବାଙ୍କିଯାଏ । ଏହାକୁ ଆଲୋକର ବିକୀର୍ଣ୍ଣନ କୁହାଯାଏ ।
- ବିକୀର୍ଣ୍ଣନ ପରିଘଟଣା ବୁଝାଇବାକୁ ଆଲୋକକୁ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ କଳ୍ପନା କରାଗଲା ।
- ଆଧୁନିକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଆଲୋକ ଉଭୟ ତରଙ୍ଗ ଓ କଣିକାର ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ ।

ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ନିୟମ

1. ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ବେଳେ ଆପତନ କୋଣ ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ କୋଣ ସମାନ ହୋଇଥାଏ ।
2. ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଓ ଆପତନ ବିନ୍ଦୁରେ ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଅଙ୍କିତ ଲମ୍ବ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ରହିଥାଆନ୍ତି ।

   ପ୍ରତିଫଳନର ଏହି ନିୟମ ଗୁଡିକ ପ୍ରତିଫଳକର ଯେକୌଣସି ପୃଷ୍ଠ (ସମତଳ/ବକ୍ର) ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ୱର ପ୍ରକୃତି ଓ ଧର୍ମ

(କ) ଦର୍ପଣର ପଛପଟେ ପ୍ରତିବିମ୍ୱ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

(ଖ) ଦର୍ପଣର ପୃଷ୍ଠତଳଠାରୁ ବସ୍ତୁ ଓ ପ୍ରତିବିମ୍ୱର ଦୂରତା ସମାନ ହୋଇଥାଏ ।

(ଗ) ବସ୍ତୁର ଆକାର ସହିତ ପ୍ରତିବିମ୍ୱର ଆକାର ସମାନ ହୋଇଥାଏ ।

(ଘ) ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ୱ ସର୍ବଦା ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ ହୋଇଥାଏ ।

(ଙ) ପ୍ରତିବିମ୍ୱର ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ

ଦର୍ପଣର ପୃଷ୍ଠ ବକ୍ର ଥିଲେ ଏହାକୁ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠ ଏକ ଗୋଲକ ପୃଷ୍ଠର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ । ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ।

(କ) ଅବତଳ ଦର୍ପଣ

(ଖ) ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ

ଅବତଳ ଦର୍ପଣ :

ଯେଉଁ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠ ଭିତର ଆଡ଼କୁ ବକ୍ର ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ :

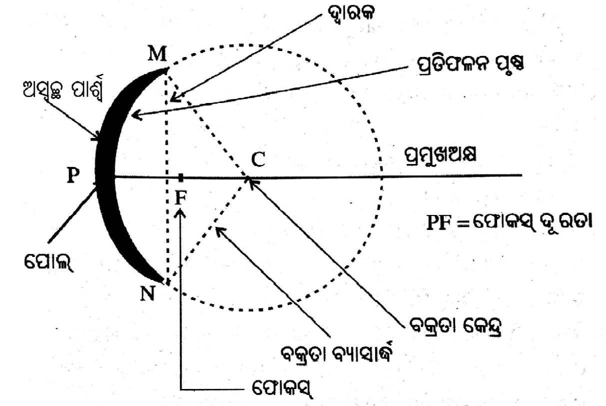
ଯେଉଁ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠ ବାହାର ଆଡକୁ ବକ୍ର ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ କୁହାଯାଏ ।

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିବିମ୍ୱ ଗଠନ -

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ସଂପର୍କିତ ବୈଷୟିକ ଶବ୍ଦ

1. ଦ୍ୱାରକ

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠର ବ୍ୟାସକୁ ଦର୍ପଣର ଦ୍ୱାରକ କୁହାଯାଏ । ଉଭୟ ଦର୍ପଣରେ MN ଦୂରତା ଦ୍ୱାରକ ଅଟେ । ଆଲୋଚ୍ୟ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣରେ ଦ୍ୱାରକ ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧଠାରୁ କମ୍ ଦେଖାଯାଏ ।



2. ପୋଲ୍ :

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣର ବକ୍ର ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ପୋଲ୍ (P) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଦର୍ପଣର ମଧ୍ୟବିନ୍ଦୁ ଅଟେ ଏବଂ ଏହା ଦର୍ପଣର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଥାଏ ।

3. ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର :

ଯେଉଁ ଫମ୍ପା ଗୋଲକର ଅଂଶରୁ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ସୃଷ୍ଟି

ହୁଏ ତା'ର ଜ୍ୟାମିତିକ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଉଭୟ ଦର୍ପଣରେ ଏହା C ଅଟେ । ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠର ବାହାରେ ଏହା ଥାଏ ।

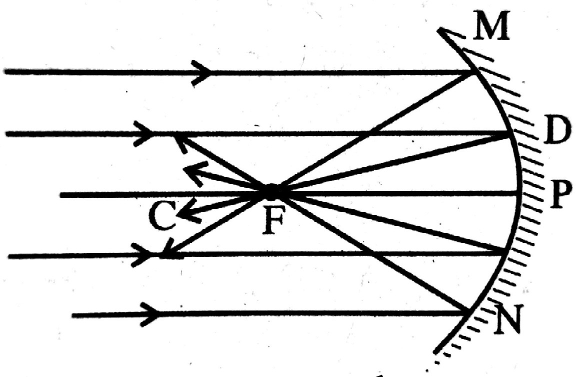
4. ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର (C) ଓ ପୋଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (R) କୁହାଯାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଗୋଲାକାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଅଟେ । $R = PC$

5. ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷ

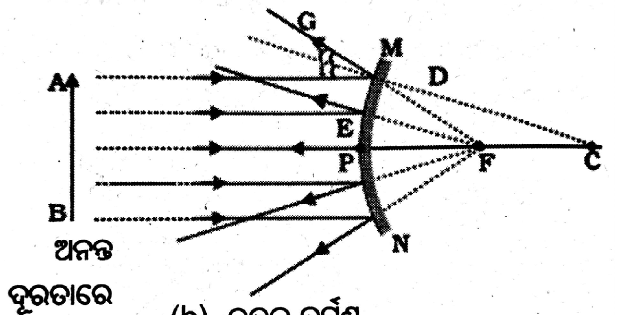
ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣରେ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର ଓ ପୋଲ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯାଇଥିବା ରେଖାକୁ ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷ କୁହାଯାଏ । ଉଭୟ ଦର୍ପଣରେ PC ହେଉଛି ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷ ।

6. ପ୍ରମୁଖ ଫୋକସ୍



(a) ଅବତଳ ଦର୍ପଣ

ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ପ୍ରତିଫଳନ ପରେ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷ ଉପରେ ମିଳିତ ହୁଏ ତାହାକୁ ଫୋକସ୍ F କୁହାଯାଏ ।



(b) ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ

ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଫଳନ ପରେ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇଥାନ୍ତି । ଯଦି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଡିକ ପଛ ଆଡକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଯାଏ, ସେଗୁଡିକ ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷ ଉପରେ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରୁ ମିଳିତ ହେଲାପରି ଦେଖାଯାଏ ତାହାକୁ ପ୍ରମୁଖ ଫୋକସ୍ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ପ୍ରକୃତରେ ମିଳିତ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଆଭାସୀ ଫୋକସ କୁହାଯାଏ ।

ଫୋକସ୍ ଦୂରତା

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣରେ ପୋଲ୍ ଓ ପ୍ରମୁଖ ଫୋକସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା କୁହାଯାଏ । ଉଭୟ ଦର୍ପଣରେ ଏହା f ଅଟେ ।

ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ :

ଦର୍ପଣରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ମିଳିତ ହୋଇ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠନ କଲେ ଏହାକୁ **ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ** କୁହାଯାଏ । ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠିତ ହୁଏ ।

ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ

ଦର୍ପଣରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ମିଳିତ ହେବା ପରି ଦେଖାଗଲେ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠିତ ହୁଏ । ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣରେ ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠିତ ହୁଏ ।

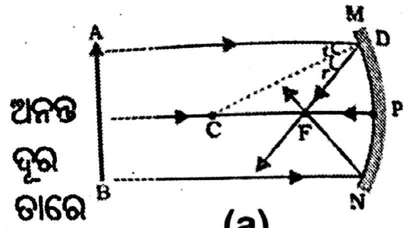
ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଦ୍ୱାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଏହାର ଫୋକସ୍ ଦୂରତାର ଦୁଇଗୁଣ ।

ଅର୍ଥାତ୍, $R = 2f$ (ଉଭୟ ଅବତଳ ଓ ଉ ଳ ଦର୍ପଣରେ)

ସୁତରାଂ ମୁଖ୍ୟ ଫୋକସ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣର ପୋଲ୍ ଓ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ରର ଠିକ୍ ମଝିରେ ଥାଏ ।

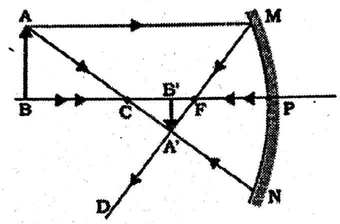
ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପରିପ୍ରକାଶ: ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥିତି ପାଇଁ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠନ ।

ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପରିପ୍ରକାଶ -



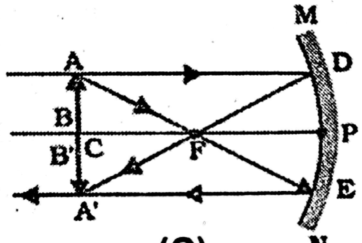
(a)

(a) ବସ୍ତୁ ଅନନ୍ତ ଦୂରତାରେ ରହିଲେ ଫୋକସ୍ F ଠାରେ ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବାସ୍ତବ ଓଲଟା ଓ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ।



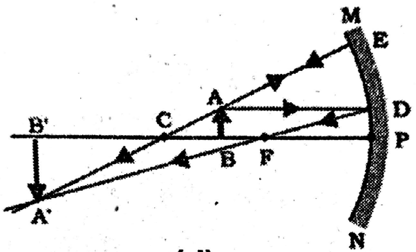
(b)

(b) ବସ୍ତୁ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଦୂରରେ ରହିଲେ, ପ୍ରତିବିମ୍ବ F ଓ C ମଧ୍ୟରେ ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବ କ୍ଷୁଦ୍ର, ଓଲଟା ଓ ବାସ୍ତବ ଅଟେ ।



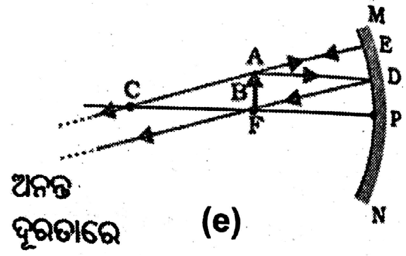
(C)

(c) ବସ୍ତୁ C ଠାରେ ରହିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ C ଠାରେ ଗଠିତ ହୁଏ । ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଉଚ୍ଚତା ସହ ସମାନ । ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା ଅଟେ ।



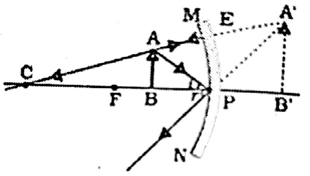
(d)

(d) C ଓ F ମଧ୍ୟରେ ବସ୍ତୁ ରହିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ C ପରେ ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବାସ୍ତବ ଓଲଟା ଓ ବଡ଼ ହୋଇଥାଏ ।



(e)

(e) ବସ୍ତୁ ଫୋକସ୍‌ଠାରେ ରହିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଅନନ୍ତ ଦୂରତାରେ ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବହୁତ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ, ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା ହୁଏ ।



(f)

(f) ବସ୍ତୁ F ଓ P ମଧ୍ୟରେ ରହିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦର୍ପଣ ପଛପଟେ ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ, ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ ହୁଏ ।

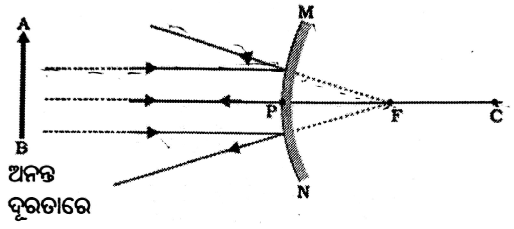
ଅବତଳ ଦର୍ପଣଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର -

(i) ଟର୍ଚ୍ଚ, ସନ୍ଧାନୀ ଆଲୋକ ଓ ଯାନଗୁଡ଼ିକର ଶୀର୍ଷ ଆଲୋକରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସମାନ୍ତରାଳ ଆଲୋକ ଗୁଚ୍ଛ ପାଇବା ପାଇଁ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

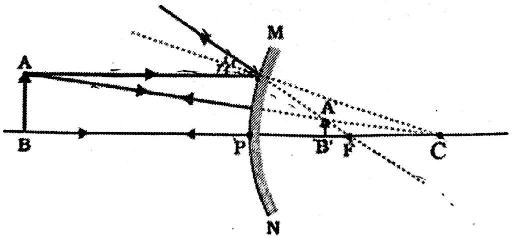
(ii) ଦାଢ଼ି କାଟିଲା ବେଳେ ମୁହଁର ବଡ଼ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।

(iii) ଦନ୍ତ ଚିକିତ୍ସକ ରୋଗୀମାନେ ରୋଗୀର ଦାନ୍ତର ବଡ଼ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।

(iv) ସୌରଚୁଲାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରାଇ ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।



(a)



(b)

ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠନ

ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତି	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଅବସ୍ଥିତି	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି
ଅନନ୍ତ ଦୂରତାରେ	ଦର୍ପଣ ପଛପଟେ ଫୋକସ୍ ବିନ୍ଦୁ F ଠାରେ	ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର ବିନ୍ଦୁସମ	ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ
ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ପୋଲ୍ p ମଧ୍ୟରେ	ଦର୍ପଣ ପଛପଟେ p ଓ F ମଧ୍ୟରେ	କ୍ଷୁଦ୍ର	ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ

ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣର ବ୍ୟବହାର

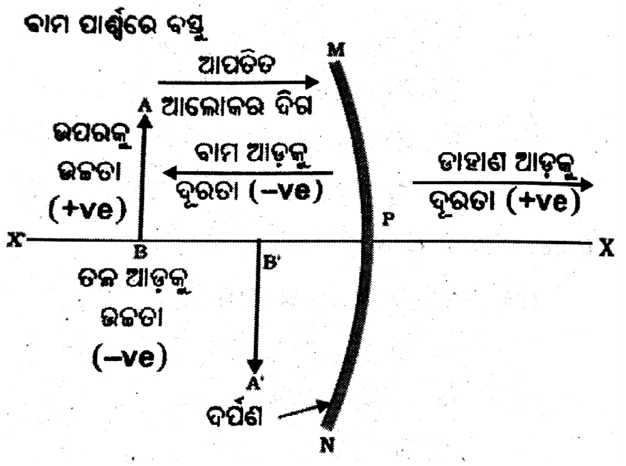
(i) ଯାନବାହନଗୁଡ଼ିକର ପଛପାଖ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । କାରଣ ଏହି ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ସର୍ବଦା ସଳଖ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖି ହୁଏ ।

(ii) ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ ।

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଫଳନ ପାଇଁ ପ୍ରଚଳିତ ସଙ୍କେତ ପ୍ରଥା

(i) ବସ୍ତୁକୁ ସର୍ବଦା ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖାଯାଏ ।

(ii) x ଅକ୍ଷ ସହ ସମାନ୍ତର ଥିବା ଦୂରତାଗୁଡ଼ିକ ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ମପାଯାଏ ।



(iii) ମୂଳବିନ୍ଦୁର ଡ଼ାହାଣକୁ ଦୂରତା ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଭାବେ ନିଆଗଲା ବେଳେ ମୂଳ ବିନ୍ଦୁର ବାମ ଆଡ଼କୁ ଦୂରତାକୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଭାବେ ନିଆଯାଏ ।

(iv) ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷର ଉପର ଆଡ଼କୁ Y ଅକ୍ଷ ଦିଗରେ ଲମ୍ବ ଭାବେ ଦୂରତାକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷର ତଳକୁ Y ଅକ୍ଷ ଦିଗରେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଭାବେ ନିଆଯାଏ ।

ଦର୍ପଣର ସୂତ୍ର :

u - **ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା**

v - **ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା**

f - **ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ଫୋକସ୍‌ର ଦୂରତା**

ଏହି ତିନିଗୋଟି ରାଶି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ ଏକ ସୂତ୍ର ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ଦର୍ପଣ ସୂତ୍ର କୁହାଯାଏ ।

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

ପରିବର୍ଦ୍ଧନ

ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବସ୍ତୁର ଆକାର ସହ ସମାନ ହୋଇଥାଏ । ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବସ୍ତୁର ଆକାରଠାରୁ ସାନ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବସ୍ତୁ ସହ ସମାନ କିମ୍ବା ବସ୍ତୁଠାରୁ ସାନ କିମ୍ବା ବସ୍ତୁଠାରୁ ସାନ କିମ୍ବା ବସ୍ତୁଠାରୁ ବଡ଼ ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତା (h') ଓ ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା (h) ର ଅନୁପାତକୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ (m) କୁହାଯାଏ ।

$$m=\frac{h'}{h}$$

ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା (v) ଓ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା (u) ର ଅନୁପାତକୁ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ କୁହାଯାଏ ।

$$m=\frac{h'}{h}=-\frac{v}{u}$$

ପରିବର୍ଦ୍ଧନର ଚିହ୍ନ :

- ବସ୍ତୁର ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷର ଉପର ଆଡ଼କୁ ରହିଲେ ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ।
- ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାଇଁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତାକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାଇଁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୋଇଥାଏ ।
- ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ମୂଲ୍ୟ ବିଯୁକ୍ତ ଥିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବାସ୍ତବ ହୋଇଥାଏ । ଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ଥିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଆଭାସୀ ହୋଇଥାଏ ।

ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ :

ଆଲୋକ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବେ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମକୁ ପ୍ରବେଶ କଲାବେଳେ ତା'ର ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାକୁ ପ୍ରତିସରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଘଟଣାରୁ ଆମେ ଏହାର ଉଦାହରଣ ଜାଣିପାରିବା ।

(i) ଜଳାଶୟକୁ ଉହିଁଲେ ଜଳର ଗଭୀରତା ତା'ର ପ୍ରକୃତ ଗଭୀରତାଠାରୁ କମ୍ ଜଣାପଡ଼େ ।

(ii) ଏକ ଆୟତାକାର କାଚଖଣ୍ଡ ତଳେ ଥିବା କାଗଜର ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଉପରକୁ ଉଠିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ ।

(iii) କାଚ ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ଥିବା ଜଳଭିତରେ ଆଂଶିକ ଭାବେ ବୁଡ଼ି ରହିଥିବା ପେନ୍‌ସିଲ୍ ବଙ୍କା ଦେଖାଯାଏ ।

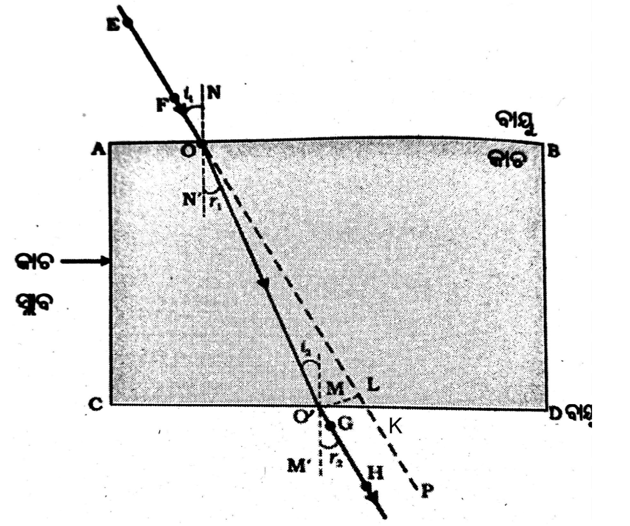
ପ୍ରତିସରଣରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ବେଗ :

(i) ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମରୁ ଘନ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ, ଏହା ଆପତନ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଅଭିଲମ୍ବ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯାଏ ।

(ii) ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଘନ ମାଧ୍ୟମରୁ ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ, ଏହା ଆପତନ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଅଭିଲମ୍ବଠାରୁ ଦୂରେଇଯାଏ ।

ଆୟତାକାର କାଚ ସ୍ଲାବ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିସରଣ

ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡ ଉପରେ ଏକ ଧଳା କାଗଜକୁ ପିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଲଗାଯାଉ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲାସ୍‌କୁ ଏହି କାଗଜ ମଝିରେ ରଖି ତା'ର ବାହ୍ୟ ସୀମାରେଖାକୁ ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ରେ ଚିହ୍ନଟ କରି ABCD ନାମିତ କରାଯାଉ ।



କାଗଜ ଉପରେ E ଓ F ଦୁଇଟି ପିନ୍ ପୋତାଯାଉ । E ଓ F ମୂଳକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ରେଖା AB ଧାର ପ୍ରତି ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ହେବ ।

ଗ୍ଲାସ୍ ସ୍ଲାବ୍‌ର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଦେଖିଲେ E ଓ F ର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖାଯିବ । G ଓ H ଆଉ ଦୁଇଟି ପିନ୍ ପୋତାଯାଉ । ଯେପରି E ଓ F ର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଏବଂ ଓ ପିନ୍ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖାରେ ରହିବେ ।

E ଓ F ସୂଚିତ ପିନ୍‌ର ମୂଳଦ୍ୱୟକୁ ଯୋଗ କରି ବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଯାଉ । ଏହା ABକୁ O ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ । G ଓ H ସୂଚିତ ପିନ୍‌ଦ୍ୱୟର ମୂଳକୁ ଯୋଗ କରି ବର୍ଦ୍ଧିତ କଲେ ଏହା CDକୁ O' ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ ।

O ଓ O'କୁ ଯୋଗ କରାଯାଉ । E ଓ Fକୁ ଯୋଗ କରି O ବିନ୍ଦୁରୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ କଲେ, ଏହା CD କୁ K ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ପର୍ଶ କରି Eଦିଗରେ ଗତି କରିବ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ :

ଆଲୋକର ଗତିପଥର ଦିଗ ଏବଂ ବିନ୍ଦୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି । ଏହି ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁରେ ମାଧ୍ୟମରେ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି । O ବିନ୍ଦୁ ନିକଟରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମରୁ କାଚ ମାଧ୍ୟମ (ଲଘୁରୁ ଘନ)କୁ ଆସୁଥିବାରୁ ଅଭିଲମ୍ବ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇ ଆସିଛି । O' ବିନ୍ଦୁ ନିକଟରେ କାଚ ମାଧ୍ୟମରୁ ମାଧ୍ୟମ (ଘନରୁ ଲଘୁ)କୁ ଆସୁଥିବାରୁ ଅଭିଲମ୍ବଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇଛି ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

E O ଆପତିତ ରଶ୍ମି

O O' ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମି

O' H ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି

E O ଏବଂ O' H ରଶ୍ମିଦ୍ୱୟ ସମାନ୍ତର । କାରଣ ଏହି କାଚ ସ୍ଲାବ୍‌ରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମରୁ ଘନ ମାଧ୍ୟମ ଓ ଘନ ମାଧ୍ୟମରୁ ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମକୁ ଗତିକରିଛି । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କିଛି ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ । ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ ଦୂରତାକୁ ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ କୁହାଯାଏ ।

ଆଲୋକ ପ୍ରତିସରଣର ନିୟମ :

(i) ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମି ଓ ଆପତନ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଦୁଇଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମର ବ୍ୟବଧାନ ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଅଙ୍କିତ ଅଭିଲମ୍ବ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ରହେ ।

(ii) ଦୁଇଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟମ ଓ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ପାଇଁ ଆପତନ କୋଣର ସାଇନ୍ (sine) ଓ ପ୍ରତିସରଣ କୋଣର ସାଇନ୍ (sine)ର ଅନୁପାତ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।

ଏହି ନିୟମକୁ ସ୍ନେଲ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିସରଣ ନିୟମ କୁହାଯାଏ । ସ୍ଥିରାଙ୍କର ମୂଲ୍ୟ ମାଧ୍ୟମଦ୍ୱୟର ପ୍ରକୃତି ଓ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ

ଯଦି ଆପତନ କୋଣ 'i' ଓ ପ୍ରତିସରଣ କୋଣ 'r' ହୁଏ,

ତେବେ $\frac{\sin i}{\sin r}$ = ସ୍ଥିରାଙ୍କ

ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କକୁ ପ୍ରଥମ ମାଧ୍ୟମ ତୁଳନାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ କୁହାଯାଏ ।

ଯଦି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବାୟୁରୁ କାଚ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ,

ତେବେ $\frac{\sin i}{\sin r}$ କୁ ବାୟୁ ତୁଳନାରେ କାଚର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ କୁହାଯାଏ ।

$\frac{\sin i}{\sin r}$ = ବାୟୁ μ କାଚ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଏକକ ବିହୀନ ।

ଏକ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଓ ଆଲୋକର ବେଗ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ।

ମନେକର, ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବାୟୁ (ପ୍ରଥମ ମାଧ୍ୟମ)ର କାଚ (ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମ)ରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଛି । ବାୟୁ ଓ କାଚରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଯଥାକ୍ରମେ v_1 ଓ v_2 ହେଉ ।

ବାୟୁ(ପ୍ରଥମ ମଧ୍ୟମ) ତୁଳନାରେ କାଚ (ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମ)ର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ।

$$\text{ବାୟୁ } \mu \text{ କାଚ} = \frac{\text{ବାୟୁରେ ଆଲୋକର ବେଗ}}{\text{କାଚରେ ଆଲୋକର ବେଗ}} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\text{କିମ୍ବା } n_{21} = \frac{\text{ପ୍ରଥମ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗ}}{\text{ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗ}} = \frac{v_1}{v_2}$$

ପରମ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ

ପ୍ରଥମ ମାଧ୍ୟମ ଶୂନ୍ୟ ହେଲେ ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମ ତୁଳନାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କକୁ ସେହି ମାଧ୍ୟମର ପରମ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ Kþ÷ ÛGö Gj ÛKé n_{20} ବା n_2 ସଙ୍କେତ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଯଦି ଆଲୋକର ବେଗ ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବା (ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ) c ହୁଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଏକ ମାଧ୍ୟମରେ v ହୁଏ, ତେବେ ଶୂନ୍ୟ ବା ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମ ତୁଳନାରେ ସେହି ମାଧ୍ୟମର

$$\text{ପରମ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ } n = \frac{\text{ଆଲୋକର ବାୟୁରେ ବେଗ}}{\text{ଆଲୋକର ମାଧ୍ୟମରେ ବେଗ}} = \frac{c}{v}$$

ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକୀୟ ପ୍ରକୃତି :

ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ତୁଳନା କରାଯାଏ, ଉକ୍ତ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କକୁ ଘନ ମାଧ୍ୟମ ଓ ନିମ୍ନ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କକୁ ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମ କୁହାଯାଏ ।

କ୍ରାଉନ୍ କାଚର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ = 1.52

ଜଳର ପ୍ରତସରଣାଙ୍କ = 1.33

କିରୋସିନ୍‌ର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ = 1.44 ଇତ୍ୟାଦି ।

ଆଲୋକର ବେଗ ଘନ ମାଧ୍ୟମ ତୁଳନାରେ ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଲେନ୍ସରେ ପ୍ରତିସରଣ :

ଲେନ୍ସ : ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ଥିବା ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ରତିସରଣକାରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଗୋଟିଏ ବା ଉଭୟ ପୃଷ୍ଠ ବକ୍ର ହେଉଥିଲେ ତାକୁ ଲେନ୍ସ କୁହାଯାଏ ।

ଲେନ୍ସ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର :

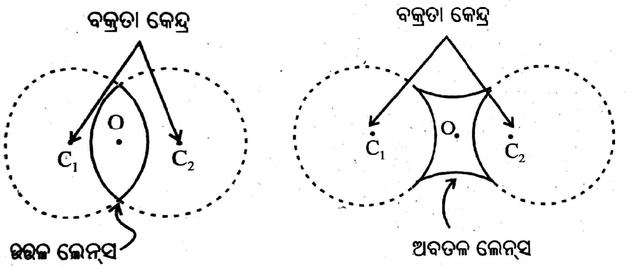
(i) **ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ**

(ii) **ଅବତଳ ଲେନ୍ସ**

(i) **ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ :** ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସର ମଝି ଅଂଶ ଧାର ଅଂଶଠାରୁ ଅଧିକ ମୋଟା ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଲେନ୍ସ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକୁ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ କରୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍ସ କୁହାଯାଏ ।

(ii) **ଅବତଳ ଲେନ୍ସ :** ଅବତଳ ଲେନ୍ସର ମଝି ଅଂଶ ସରୁ ଓ ଧାର ମୋଟା ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଲେନ୍ସର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଅପସାରଣ କରୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ **ଅପସାରୀ ଲେନ୍ସ** କୁହାଯାଏ ।

ଲେନ୍ସର ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଶବ୍ଦ :



ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର : ଲେନ୍ସରେ ଦୁଇଟି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପୃଷ୍ଠ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପୃଷ୍ଠ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକର ଅଂଶ । ଉକ୍ତ ଗୋଲକଗୁଡ଼ିକର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର C କୁହାଯାଏ । C_1 ଓ C_2 ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର ।

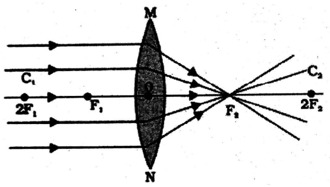
ଦ୍ୱାରକ : ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଲେନ୍ସ ମଝିରେ ଯେଉଁ କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର ପରିସୀମା ଭିତରେ ଲେନ୍ସ ପ୍ରତିସରଣ କରେ ତାହାର ବ୍ୟାସକୁ ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରକ କୁହାଯାଏ । MN = ଦ୍ୱାରକ ।

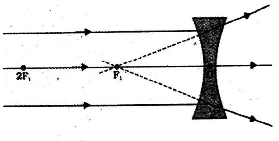
ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ : ଲେନ୍ସର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପୃଷ୍ଠ ଯେଉଁ ଗୋଲକର ଅଂଶ ତାହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧକୁ **ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ R** କୁହାଯାଏ । OC_1 ଓ OC_2 ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଅଟେ ।

ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର : ଲେନ୍ସର ମଧ୍ୟବିନ୍ଦୁକୁ ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର 'O' କୁହାଯାଏ ।

ଫୋକସ୍ : ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସରେ ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷ ସହ ସମାନ୍ତର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପ୍ରତିସୃତ ହେବା ପରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ମିଳିତ ହୁଅନ୍ତି ତାହାକୁ ଲେନ୍ସର ପ୍ରମୁଖ ଫୋକସ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଅବତଳ ଲେନ୍ସରେ ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷ ସହ ସମାନ୍ତର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପ୍ରତିସୃତ ହେବା ପରେ ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷ ଉପରେ ଅଥବା ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରୁ ବାହାରିବା ପରି ଜଣାଯାଆନ୍ତି ତାହାକୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ (F) କୁହାଯାଏ ।

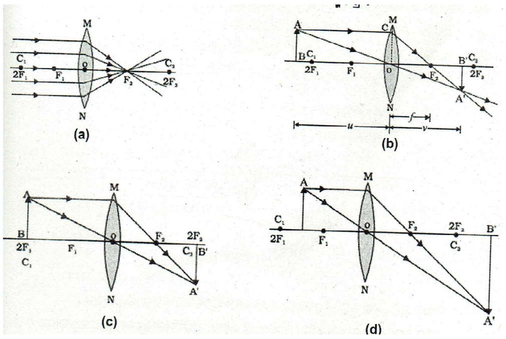


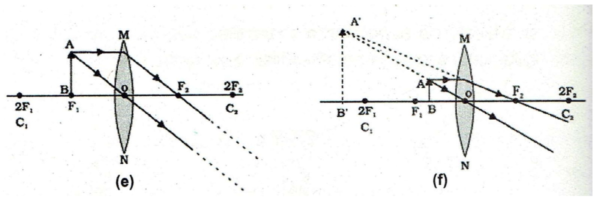


ଫୋକସ୍ ଦୂରତା : ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର (O) ଓ ପ୍ରମୁଖ ଫୋକସ୍ (F) ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା (f) କୁହାଯାଏ ।

ଲେନ୍ସ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ : ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ଓ ଲେନ୍ସର ସାଙ୍କେତିକ ଶବ୍ଦ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଲେନ୍ସରେ ଦୂରତା ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ମପାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରଥା ଅନୁସାରେ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ଅବତଳ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଟେ ।

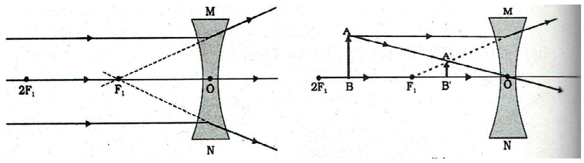
ବସ୍ତୁର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥିତି ପାଇଁ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସରେ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି, ସ୍ଥିତି ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ସାକାର





ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତି	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ସ୍ଥିତି	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆପେକ୍ଷିକ ଆକାର	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି
ଅନନ୍ତ ଦୂରତାରେ	ଫୋକସ୍ F_2ଠାରେ	ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର, ବିନ୍ଦୁ ସମ	ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା
$2F_1$ଠାରୁ ଦୂରରେ	F_2 ଓ $2F_2$ମଧ୍ୟରେ	କ୍ଷୁଦ୍ର	ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା
$2F_1$ଠାରେ	$2F_2$ ଠାରେ	ସମାନ ଆକାର	ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା
F_1 ଓ $2F_1$ମଝିରେ	$2F_2$ଠାରୁ ଦୂରରେ	ବର୍ଦ୍ଧିତ	ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା
ଫୋକସ୍ F_2ଠାରେ	ଅନନ୍ତ ଦୂରତାରେ	ଅତ୍ୟନ୍ତ ବର୍ଦ୍ଧିତ	ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା
ଫୋକସ୍ F_1 ଓ ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର O ମଧ୍ୟରେ	ବସ୍ତୁ ଯେଉଁ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଛି ସେହି ପାର୍ଶ୍ୱରେ	ବର୍ଦ୍ଧିତ	ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ

ବସ୍ତୁର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥିତି ପାଇଁ ଅବତଳ ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି, ସ୍ଥିତି ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ସାକାର



ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତି	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ସ୍ଥିତି	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆପେକ୍ଷିକ ଆକାର	ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି
ଅନନ୍ତ ଦୂରତାରେ	ଫୋକସ୍ F_1ଠାରେ	ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର, ବିନ୍ଦୁ ସମ	ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ
ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ଓ ଲେନ୍ସର ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ	ଫୋକସ୍ F_1 ଓ ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର	କ୍ଷୁଦ୍ରାୟିତ	ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ

ଲେନ୍ସର ସୂତ୍ର :

ଉଭୟ ଉତ୍ତଳ ଓ ଅବତଳ ଲେନ୍ସ ପାଇଁ

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

$u =$ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା

$v =$ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା

$f =$ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା

ପରିବର୍ଦ୍ଧନ :

ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତା ଓ ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା କିମ୍ବା ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ଓ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ଅନୁପାତକୁ ଲେନ୍ସ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ କୁହାଯାଏ ।

$$m=\frac{h^{/}}{h}=\frac{v}{u}$$

ଲେନ୍ସ ପାୱାର :

ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା ଅଭିସାରଣ ବା ଅପସାରଣ ମାତ୍ରାକୁ ଲେନ୍ସ ପାୱାର କୁହାଯାଏ ।

$$P=\frac{1}{f}$$ (f କୁ ମିଟରରେ ପ୍ରକାଶିତ କରାଯିବ)

ପାୱାରର ଏକକ ଡାୟପ୍ଟର ।

ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ପାୱାର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ଅବତଳ ଲେନ୍ସ ପାୱାର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ । ଅର୍ଥାତ୍ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ପାଇଁ ଏହା $+D$ ଏବଂ ଅବତଳ ଲେନ୍ସ ପାଇଁ $-D$ ।

ଗାଣିତିକ ସମାଧାନ :

ପ୍ରଶ୍ନ : ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା $0.5m$ ହେଲେ ଏହାର ପାୱାର କେତେ ?

ଉତ୍ତର : $P=\frac{1}{f(m)} \quad =\frac{1}{0.5m} \quad =\frac{10}{5}=+2D$

ସମ୍ମିଳିତ ପାୱାର $P = P_1 + P_2 + P_3 + ...$

ପ୍ରଶ୍ନ : ଦୁଇଟି ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର ଯଥାକ୍ରମେ $3.5D$ ଓ $-2.5D$ ଲେନ୍‌ସକୁ ପରସ୍ପର ଲଗାଇ ରଖିଲେ ପାୱାର ଓ ଫୋକସ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ହେବ ?

ଉତ୍ତର :

(i) ମିଶ୍ରିତ ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର, $P = P_1 + P_2 + ...$

$= 3.5 - 2.5 = +1D$

(ii) $f = \frac{1}{P} = \frac{1}{1} = 1$ମି.

ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1. **ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଗୋଟିକ ଲେନ୍‌ସ ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ।**

ଉ. (d)ମାଟି

2. **ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଆଭାସୀ, ସଳଖ ଓ ବସ୍ତୁଠାରୁ ଆକାରରେ ବଡ଼। ତାହା ହେଲେ ବସ୍ତୁ କେଉଁଠି ଅବସ୍ଥିତ ?**

ଉ. (d)ଦର୍ପଣର ପୋଲ୍ ଓ ପ୍ରମୁଖ ଫୋକସ୍ ମଧ୍ୟରେ।

3. **ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ସମ୍ମୁଖରେ ବସ୍ତୁ କେଉଁଠି ରହିଲେ ସମାନ ଆକାରର ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମିଳିପାରିବ ?**

ଉ. (b)ଫୋକସ୍ ଦୂରତାର ଦୁଇ ଗୁଣ ଦୂରତ୍ୱରେ।

4. **ଗୋଟିଏ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ଓ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଲେନ୍‌ସ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଫୋକସ ଦୂରତା-15 ସେ.ମି. ଅଟେ। ଦର୍ପଣ ଓ ଲେନ୍‌ସ ଦ୍ୱୟ ସମ୍ଭବତଃ କ'ଣ ହୋଇପାରିବ ?**

ଉ. (a) ଉଭୟ ଅବତଳ।

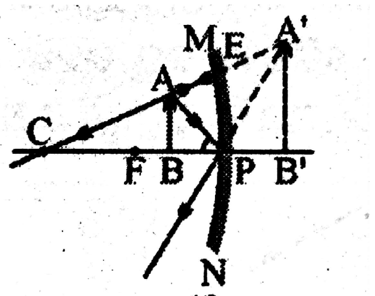
5. **ତୁମେ ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ଯେଉଁଠି ଠିଆ ହେଲେ ବି ତୁମର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସଳଖ ହୁଏ। ତେବେ ଦର୍ପଣ କି ପ୍ରକାରର ଦର୍ପଣ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ?**

ଉ. (d) ସମତଳ କିମ୍ବା ଉତ୍ତଳ।

6. **ଡିକ୍ସନାରିର ଛୋଟ ଛୋଟ ଅକ୍ଷର ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ତୁମେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲେନ୍‌ସଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଲେନ୍‌ସକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ବାଛିବ ?**

ଉ. (c) 5 ସେମି ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ।

7. **15 ସେମି ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ସଳଖ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାଇବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରୁଛୁ। ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ବସ୍ତୁ କେଉଁ ଦୂରତା ପରିସର (Range) ମଧ୍ୟରେ ରହିବ ? ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ? ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ବସ୍ତୁଠାରୁ ବଡ଼ ନା ସାନ ? ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠନ ଦେଖାଅ।**



(f)

ଉ.(i) ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ବସ୍ତୁ 15 ସେ.ମି.ରୁ କମ୍ ଦୂରତାରେ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ।

(ii) ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ ହେବ।

(iii) ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ବସ୍ତୁଠାରୁ ବଡ଼ ହେବ।

8. **ନିମ୍ନଲିଖିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ କି ପ୍ରକାରର ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?**

ଉ.(a) କାର୍‌ର ହେଡ୍‌ଲାଇଟ୍‌ରେ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

(b) ଯାନର ପଛ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

(c) ସୌର ଚୁଲାରେ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

9. **ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସର ଅଧା ଅଂଶ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରି ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ଲେନ୍‌ସ ବସ୍ତୁର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବ କି ? ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ତୁମ ଉତ୍ତରର ସଠିକତାକୁ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ବୁଝାଅ ।**

ଉ: ଏକ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସକୁ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଅଧାଅଂଶ ଆବୃତ କଲେ ଏହା ବସ୍ତୁର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବ।

ପରୀକ୍ଷା.(i) ଏକ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସର ଅଧାଅଂଶକୁ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କର।

(ii) ଏକ ଲେନ୍‌ସକୁ ଷ୍ଟାଣ୍ଡରେ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଭୂଲମ୍ବ ଭାବେ ସଳଖ କରି ରଖ।

(iii) ଏହା ସମ୍ମୁଖରେ ଏକ ବସ୍ତୁ ରଖି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ରଖି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର।

(iv) ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଏକ ପରଦାରେ ଧରି ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର।

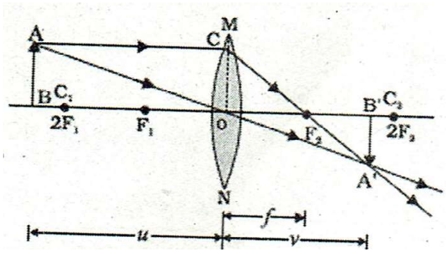
ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ: ପରଦାରେ ବସ୍ତୁର ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଦେଖାଯିବ।

କାରଣ:(i)ଲେନ୍‌ସର ଅଧାଅଂଶ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ଲେନ୍‌ସ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଆଲୋକର ଗତିପଥ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲା। ତେଣୁ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କମିଗଲା।

କିନ୍ତୁ:(ii) ବସ୍ତୁର ଦୂରତା 'u' ଓ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା 'v' ରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ନାହିଁ। ତେଣୁ ବସ୍ତୁର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖାଗଲା।

10. **ଗୋଟିଏ 10 ସେ.ମି. ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍‌ସଠାରୁ 25 ସେ.ମି. ଦୂରରେ ଏକ 5 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବସ୍ତୁ ରହିଛି। ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରି ପ୍ରତିବିମ୍ବର ସ୍ଥିତି, ପ୍ରକୃତି ଓ ଆକାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।**

ଉ:



(i) ଏଠାରେ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା OB = u = - 25 ସେ.ମି.
ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ ଦୂରତା f = 10 ସେ.ମି.
ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା v ହେଲେ

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow\frac{1}{v}=\frac{1}{f}+\frac{1}{u}=\frac{1}{10}+\frac{1}{-25}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{v}=\frac{5-2}{50}=\frac{3}{50}$$

$$\Rightarrow v=\frac{50}{3}\text{ସେ.ମି.}=16\frac{2}{3}\text{ସେ.ମି.}$$

(ii) ପ୍ରତିବିମ୍ବର ବର୍ଦ୍ଧନ $m=\frac{v}{-u}=\frac{h^1}{h}$

[h^1 = ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତା, h = ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା]
ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା v ହେଲେ

$$\frac{\frac{50}{3}}{-25}=\frac{h^1}{5}\Rightarrow\frac{-50}{3}\times\frac{1}{25}\times5=h^1$$

$$\Rightarrow h^1=\frac{-10}{3}\text{ସେ.ମି.}=-3\frac{1}{3}\text{ସେ.ମି.}=-3.33\text{ସେ.ମି.}$$

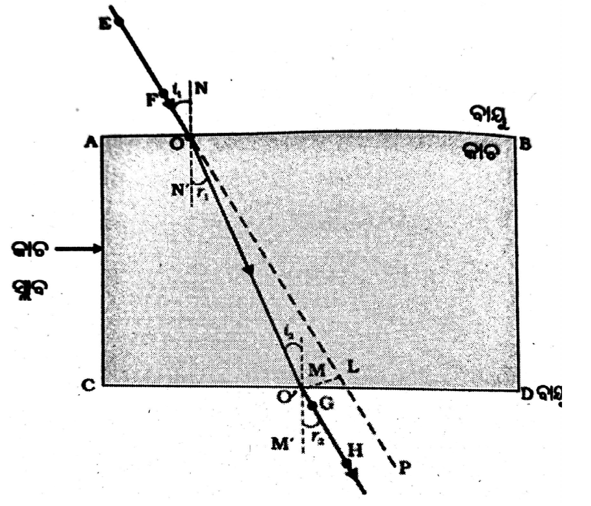
(iii) ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବସ୍ତୁର ଆକାରଠାରୁ ସାନ, ବାସ୍ତବ ଓ ବସ୍ତୁର ବିପରୀତ ପଟେ ସୃଷ୍ଟି ହେବ। ପ୍ରତିବିମ୍ବ f_2 ଓ $2f_2$ ମଝିରେ ଏବଂ ଓଲଟା ସୃଷ୍ଟି ହେବ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷା 2020 ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [4 Marks]

1. ଆୟତଘନାକାର କାଚ ସ୍ଲାବ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିସରଣର ପରୀକ୍ଷା କରି ପରୀକ୍ଷାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଲେଖ। ଜଳରେ ଆଲୋକର ବେଗ $2.25\times10^8 m/s$ ହେଲେ ଜଳର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର। ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ $3\times10^8 m/s$ ।

ଉ: **ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ :** ଏକ ଆୟତଘନାକାର କାଚ ସ୍ଲାବ୍, ଖଣ୍ଡେ A4 କାଗଜ, ସ୍କେଲ୍, ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଓ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍।



ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ

(i) *O* ଠାରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବାୟୁରୁ କାଚ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରି *NNI* ଅଭିଲମ୍ବ ଆଡକୁ ବଙ୍କେଇଯାଇଛି।

(ii) $O^/$ ଠାରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କାଚରୁ ବାୟୁକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଛି ଏବଂ ଅଭିଲମ୍ବଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇଛି।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ

(i) EO ହେଉଛି ଆପତିତ ରଶ୍ମି, $OO^{/}$ ହେଉଛି ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମି, $O^{/}H$ ହେଉଛି ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ।

(ii) ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି $O^{/}H$ ଆପତିତ ରଶ୍ମି EO ସହ ସମାନ୍ତର । କାରଣ ଆୟତକାର କାଚ ସ୍ଲାବ୍‌ର ପାର୍ଶ୍ୱ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତର ପୃଷ୍ଠ ଦୁଇଟି AB ଓ CD ରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବାଙ୍କିଯିବାର ପରିମାଣ ସମାନ ଓ ବିପରୀତ ।

(iii) ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ଦ୍ଧିତ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ ଦୂରତ୍ୱକୁ ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ କହନ୍ତି ।

- $V = 2.25 \text{ x } 10^8 m/s$

$C = 3 \text{ x } 10^8 m/s$

$n = ?$

$$n = \frac{C}{V} = \frac{3 \text{ x } 10^8}{2.25 \text{ x } 10^8} = 1.33$$

2. ଗୋଟିଏ 10 ସେ.ମି. ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍‌ସଠାରୁ 20 ସେ.ମି. ଦୂରରେ ଏକ 5 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବସ୍ତୁ ରହିଛି । ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରି ପ୍ରତିବିମ୍ବର ସ୍ଥିତି, ପ୍ରକୃତି ଓ ଆକାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । **{2019 (A)}**

ଉ: $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-20} \Rightarrow v = -20cm$$

(a) ପ୍ରତିବିମ୍ବର ସ୍ଥିତି : 20 ସେ.ମି. ଦୂରତାରେ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ

$$(m) = \frac{v}{u} = \frac{20}{-20} = -1$$

(b) ତେଣୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧନରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି ବାସ୍ତବ ଓ ଓଲଟା

$$\frac{h^{/}}{h} = m \Rightarrow h^{/} = -5$$

(c) ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର : 5 ସେ.ମି. ବା ବସ୍ତୁର ଆକାର ସହ ସମାନ ।

3. ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣର ନିୟମ ଲେଖ । ଏକ ମାଧ୍ୟମର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଆଲୋକର ବେଗ ସହିତ କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ ବୁଝାଅ । ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ କେଉଁ କେଉଁ କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଲେଖ ।

ଉ: ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣର ଦୁଇଟି ନିୟମ :

(a) ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମି ଓ ଆପତନ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଦୁଇଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମର ବ୍ୟବଧାନ ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଅଙ୍କିତ ଅଭିଲମ୍ବ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ରହେ ।

(b) ଦୁଇଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟମ ଓ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ପାଇଁ ଆପତନ କୋଣର ସାଇନ୍ ଓ ପ୍ରତିସରଣ କୋଣର ସାଇନ୍‌ର ଅନୁପାତ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।

ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଆଲୋକର ବେଗ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ :

$$(\text{ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ})\, n_{21} = \frac{\text{ଆଲୋକର ପ୍ରଥମ ମାଧ୍ୟମରେ ବେଗ}}{\text{ଆଲୋକର ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବେଗ}}$$

$$= \frac{v_1}{v_2} \qquad n_{12} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\text{ପ୍ରଥମ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ } (n) = \frac{\text{ଆଲୋକର ବାୟୁରେ ବେଗ}}{\text{ଆଲୋକର ମାଧ୍ୟମରେ ବେଗ}}$$

$$= \frac{c}{v} \qquad n = \frac{c}{v}$$

ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କର ମୂଲ୍ୟ ମାଧ୍ୟମ ଦ୍ୱୟର ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [3 Marks]

1. $+2D$ ଓ $-4D$ ପାୱାର ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍‌ସଦ୍ୱୟର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । $-4D$ ପାୱାର ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍‌ସଠାରୁ 100 ମି. ଦୂରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁର ଲେନ୍‌ସଠାରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ଉ:(i) ଉ ଳ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା

$$\Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2} m = 50cm$$

(ii) ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା

$$\Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{1}{-4} m = -25cm$$

(iii) $p = -4D,\ u = 100\, cm,\ \ v = ?$

ଲେନ୍‌ସର ସୂତ୍ର ଅନୁଯାୟୀ

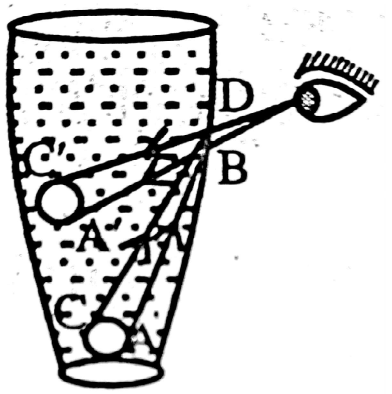
$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}, \quad \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u} \; = \frac{1}{-25} + \frac{1}{-100}$$

$$= \frac{-5}{100} = \frac{-1}{20} \qquad v = -20cm.$$

2. ଏକ କାଚ ଗ୍ଲାସ୍ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ପାଞ୍ଚଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରା ରଖି ସେଥିରେ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି କରାଗଲା । ଗ୍ଲାସ୍‌ର ଧାର ଦେଇ ମୁଦ୍ରାଟିକୁ ଦେଖିଲେ ତାହା ସାମାନ୍ୟ ଉପରକୁ ଉଠିଲା ଭଳି

ଦେଖାଯାଏ । ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ନାମାଙ୍କିତ ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଅ । **{2017 (A)}**

ଉ:



କାଚ ଗ୍ଲାସ୍ ଭିତରେ ଥିବା ପାଣିରେ ପା ଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରାରୁ C ଓ A ବିନ୍ଦୁରୁ ରଶ୍ମି ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ବାହାରକୁ ଆସିଲା ବେଳକୁ ଅଭିଲମ୍ବଠାରୁ B ଓ D ବିନ୍ଦୁରେ ଦୂରେଇଯାଏ । ଯେହେତୁ ଜଳ ଘନ ମାଧ୍ୟମରୁ ବାୟୁ ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମକୁ ଗତି କରେ ।

ଗ୍ଲାସ୍ ଧାରରୁ ଦେଖୁଥିବା ଦର୍ଶକର ଚକ୍ଷୁ ସିଧା ଦେଖିବାରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ଦର୍ଶକକୁ C ଓ A ବିନ୍ଦୁରୁ ଆସୁଥିବା ରଶ୍ମି C' ଓ ବିନ୍ଦୁରେ ଉଠିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ ନିୟମ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଘଟିଥାଏ । ତେଣୁ ପାଞ୍ଚଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରା ତାର ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥାନରୁ ଦର୍ଶକକୁ ଉଠିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [2 Marks]

1. ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣର ଦୁଇଟି ବ୍ୟବହାର ଲେଖ ।

ଉ:(i) ଯାନଗୁଡ଼ିକରେ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ ପଛପଟେ ଥିବା ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳକୁ ସଳଖ ଭାବେ ଦେଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(ii) ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳ ଆଲୋକ ପାଇବା ପାଇଁ ବତୀଖୁଣ୍ଟରେ ଏହି ଦର୍ପଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

2. ଦାନ୍ତ ଡ଼ାକ୍ତରମାନ ଦାନ୍ତର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି କାହିଁକି ?

ଉ:(i) ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଆଗରେ ଫୋକସ୍‌ଠାରୁ କମ୍ ଦୂରତାରେ ବସ୍ତୁକୁ ରଖିଲେ ବସ୍ତୁର ଏକ ସଳଖ ଓ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(ii) ଦାନ୍ତର ସଳଖ ଓ ପରବର୍ଦ୍ଧିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

3. ସମତଳ ଦର୍ପଣର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ $(+1)$ ଅର୍ଥ କ'ଣ ?

ଉ:(i) $m+1$ ଅର୍ଥ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତା ସହ ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା ସମାନ ।

(ii) '+' ଚିହ୍ନର ଅର୍ଥ, ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସଳଖ ଓ ଆଭାସୀ ।

4. ତିନୋଟି ମାଧ୍ୟମ A, B ଓ C ର ପରମ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଯଥାକ୍ରମେ 2.0, 1.5 ଓ 1.2 ଅଟେ । ଉକ୍ତ ମାଧ୍ୟମଗୁଡ଼ିକରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଯଥାକ୍ରମେ V_A, V_B ଓ V_C ହେଲେ $V_A:V_B:V_C$ କେତେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । **{2019 (A)}**

ଉ: $$V_A:V_B:V_C = \frac{C}{nA}:\frac{C}{nB}:\frac{C}{nC}$$

$$= \frac{1}{nA}:\frac{1}{nB}:\frac{1}{nC}$$

$$= \frac{1}{2}:\frac{1}{1.5}:\frac{1}{1.2}$$

$$= \frac{1}{2}:\frac{10}{15}:\frac{10}{12}$$

$$= \frac{1}{2}\text{x }60:\frac{10}{15}\text{x }60:\frac{10}{12}\text{x }60$$

$$= 30:40:50$$

$$= 3:4:5$$

5. ଅପସାରୀ ଲେନ୍‌ସ ଓ ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍‌ସ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଆଲୋଚନା କର । **{2018 (A)}**

ଉ:	ଅପସାରୀ ଲେନ୍‌ସ	ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍‌ସ
(i)	ଅପସାରୀ ଲେନ୍‌ସରେ ଦୁଇଟି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପୃଷ୍ଠ ଭିତର ଆଡ଼କୁ ପଶିଯାଇଥାଏ ।	(i) ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍‌ସରେ ଦୁଇଟି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପୃଷ୍ଠ ବାହାର ଆଡ଼କୁ ବାହାରିଥାଏ ।
(ii)	ଏହା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଅପସାରଣ କରେ ।	(ii) ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ କରେ ।

6. ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ପ୍ରତିସରଣଜନିତ ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ କ'ଣ ବୁଝାଅ ଏବଂ ଏହା କେଉଁ କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଲେଖ ।

ଉ:(i) ନିର୍ଗତ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଆପତିତ ରଶ୍ମି ସହିତ ସମାନ୍ତର ହୋଇ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ମାତ୍ର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ବିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ ତାହାକୁ ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏହା ପ୍ରତିସରଣ ଘଟୁଥିବା ଦୁଇଟି ମାଧ୍ୟମର ପ୍ରକୃତି, ଆପତନ

କୋଣ ଓ ପ୍ରତିସରଣ କୋଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

7. 15 cm ଫୋକସ୍ ଦୂରତାବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଲେନ୍ସ 30 cm ଦୂରରେ ବସ୍ତୁଟିଏ ରଖାଯାଇଛି । ଏହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବର୍ଦ୍ଧନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । **{2017 (A)}**

ଉ: $f = -15\ cm \qquad u = 30\ cm$

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}-\left(\frac{-1}{30}\right)=\frac{1}{-15}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}+\frac{1}{30}=\frac{-1}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{15}-\frac{1}{30}=\frac{-2-1}{30}=\frac{-3}{30}=\frac{-1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{10}\Rightarrow v=-10cm$$

ବର୍ଦ୍ଧନ $m=\frac{v}{u}=\frac{-10}{-30}\Rightarrow m=\frac{1}{3}$

ଏଠାରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବଟି ବସ୍ତୁ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆଭାସୀ ଏବଂ ସଳଖ ହେବ । ଏହାର ବର୍ଦ୍ଧନ ବସ୍ତୁର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ହେବ ।

8. 10 cm ଫୋକସ୍ ଦୂରତାବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣଠାରୁ 20 cm ଦୂରରେ ବସ୍ତୁଟିଏ ରଖାଯାଇଛି । ଏହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବର୍ଦ୍ଧନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । **{2017 (A)}**

ଉ: $f=-10cm \qquad u=-20cm$

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \qquad \Rightarrow \frac{1}{v}-\frac{1}{20}=\frac{-1}{10}$$

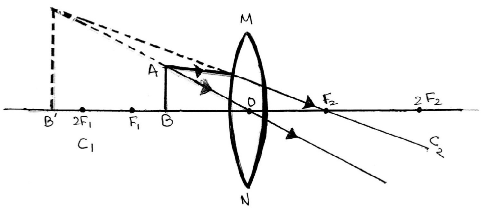
$$\Rightarrow \frac{1}{v}=\frac{-1}{10}+\frac{1}{20}=\frac{-2+1}{20}=\frac{1}{-20}$$

$$\Rightarrow v=-20cm, m=\frac{-v}{u}=\frac{-20}{-20}=+1$$

ଏଠାରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବଟି ଦର୍ପଣଠାରୁ 20 cm ସେ.ମି. ଦୂରତାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ବାସ୍ତବ ଏବଂ ଓଲଟା ପ୍ରତିବିମ୍ବଟି ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥାନରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାର ବର୍ଦ୍ଧନ 1 (ଏକ) ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା ସହ ସମାନ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ହେବ ।

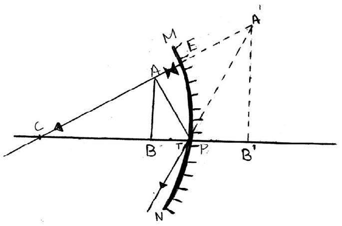
9. ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସରେ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ କିପରି ଗଠିତ ହୁଏ, ନାମାଙ୍କିତ ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । **{2016 (A), 2020 (A)}**

ଉ:



10. ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ କିପରି ଗଠିତ ହୁଏ, ନାମାଙ୍କିତ ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । **{2016 (A), 2020 (A)}**

ଉ:



ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ ।

1.(କ)ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଲେଖ ।

(i) ପୋଲ୍ ଓ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

(ii) ଦନ୍ତ ଚିକିତ୍ସକମାନେ କେଉଁ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ?

(iii) ସାଧାରଣତଃ ଗାଡ଼ି ଚାଳକ ପଛପାଖ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଗାଡ଼ିରେ କେଉଁ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ?

(iv) ପ୍ରତିସରଣର ଆପତନ କୋଣ ଶୂନ ହେଲେ ପ୍ରତିସରଣ କୋଣ କେତେ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ହେବ ?

(v) ସୋଲାର୍ କୁକର୍‌ରେ କେଉଁ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(ଖ)(i) ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର କେଉଁ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ବହୁତ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଏ ?

(ii) ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା 10 cm ଓ ବସ୍ତୁଟି 20 cm ଦୂରରେ ଅଛି । ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ହେବ ?

(iii) ବସ୍ତୁର କେଉଁ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦର୍ପଣର ପଛପଟରେ ଗଠିତ ହୁଏ ?

(iv) ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା କେଉଁ ସଙ୍କେତ ଦ୍ୱାରା ଲେଖାଯାଏ ?

(v) ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ବର୍ଦ୍ଧନର ସୂତ୍ର କ'ଣ ?

(ଗ)(i) ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତା କେଉଁ ଚିହ୍ନ ରୂପେ ନିଆଯାଏ ?

(ii) ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଏକକ କ'ଣ ?

(iii) 25cm ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅବତଳ ଲେନ୍ସର ପାୱାର କେତେ ?

(iv) ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗ କେତେ ?

(v) କେଉଁ ଦର୍ପଣରେ ସର୍ବଦା କ୍ଷୁଦ୍ର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠିତ ହୁଏ ?

(ଘ)(i) ଦୁଇଟି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିର ପ୍ରତିଚ୍ଛେଦ ବିନ୍ଦୁରେ କେଉଁ ଆକାରର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

(ii) ଆୟତଘନାକାର କାଚ ସ୍ଲାବ୍‌ରେ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ ଦୂରତାକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

(iii) କାର୍ଟେସିଆନ୍ ପ୍ରଥା ଅନୁଯାୟୀ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତାର ସୂତ୍ର କ'ଣ ?

(iv) ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସରେ $0.9m$ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ $36\ cm$ ଠାରେ ଗଠିତ ହେଲେ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ କେତେ ?

(v) ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ସର୍ବଦା କେତେ ?

2. (କ) ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।

(i) ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ସମ୍ମୁଖରେ ବସ୍ତୁ କେଉଁଠି ରହିଲେ ସମାନ ଆକାରର ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମିଳିପାରିବ ?

(ii) କେଉଁ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ଠିଆ ହେଲେ ସଳଖ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ହୁଏ ?

(iii) ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ମଧ୍ୟରେ କୋଣର ପରିମାଣ 30^0 ହେଲେ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରେ ମୋଟ କୋଣର ପରିମାଣ କେତେ ?

(iv) ଶୂନ୍ୟର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ କେତେ ?

(v) ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ କେତେ m/sec ?

(ଖ)(i) କେଉଁ ଦର୍ପଣରେ ସର୍ବଦା ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠିତ ହୁଏ ?

(ii) ଲେନ୍‌ସର ସମସ୍ତ ଦୂରତା କେଉଁଠାରୁ ମପାଯାଏ ?

(iii) କାର୍‌ର ହେଡଲାଇଟ୍‌ରେ କେଉଁ ଦର୍ପଣକୁ ପ୍ରତିଫଳକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(iv) ଯଦି ପରିବର୍ଦ୍ଧନର ମୂଲ୍ୟ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୁଏ, ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସ୍ୱରୂପ କିପରି ହୁଏ ?

(v) କେଉଁ ଦର୍ପଣରେ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖି ହୁଏ ?

(ଗ)(i) ସମତଳ ଦର୍ପଣର ପରିବର୍ଦ୍ଧନର ମୂଲ୍ୟ କେତେ ?

(ii) ଏକ ବର୍ତ୍ତୁଳ ଦର୍ପଣର ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଓ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଯଥାକ୍ରମେ ହେଲେ R ଓ f ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କଟି କ'ଣ ?

(iii) ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସର୍ବଦା କେଉଁ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ?

(iv) ବାୟୁ ତୁଳନାରେ ଜଳର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ $\frac{4}{3}$ ହେଲେ ଜଳ ତୁଳନାରେ ବାୟୁର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ କେତେ ?

(v) ଲେନ୍‌ସର ପାୱାରର SI ଏକକ କ'ଣ ଅଟେ ?

(ଘ)(i) ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ଦ୍ୱାରା ଆଭାସୀ, ସଳଖ ଓ ବର୍ଦ୍ଧିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାଇବାକୁ ହେଲେ, ବସ୍ତୁଟି କେଉଁଠି ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ?

(ii) ଲେନ୍‌ସର ସୂତ୍ରଟି କ'ଣ ?

(iii) ଦର୍ପଣରେ କେଉଁଠୁ ଦୂରତା ମପାଯାଏ ?

(iv) ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସ ଓ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର ଯଥାକ୍ରମେ 10 D ଓ 6 D ଅଟେ । ଲେନ୍‌ସ ଦ୍ୱୟକୁ ପରସ୍ପର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ରଖିଲେ ସମୂହ ପାୱାର କେତେ ହେବ ?

(v) ଜଳରେ ଆଲୋକର ବେଗ କେତେ ?

3. (କ) ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(i) ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ______ ଚିହ୍ନ ବିଶିଷ୍ଟ ।

(ii) ଯଦି ପରିବର୍ଦ୍ଧନର ମୂଲ୍ୟ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୁଏ, ପ୍ରତିବିମ୍ବ ______ ହୋଇଥାଏ ।

(iii) ଶୂନ୍ୟର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ______ ହୁଏ ।

(iv) mର ମୂଲ୍ୟ ______ ହେଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ବସ୍ତୁର ଆକାରଠାରୁ ସାନ ହୋଇଥାଏ ।

(v) ଅଭିସାରୀ ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର ______ ଅଟେ ।

(ଖ)(i) ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସରେ ଆଭାସୀ ଓ ______ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(ii) ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସର୍ବଦା ______ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

(iii) ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ଏକ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ସମକୋଣରେ ଆପତିତ ହେଲେ, ତାହାର ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣର ପରିମାଣ ______ ।

(iv) ଉତ୍ତଳ କିମ୍ବା ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ସର୍ବଦା ______ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠିତ ହୁଏ ।

(v) ଗୋଟିଏ ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର +2.5D ହେଲେ, ଏହାର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ______ ସେ.ମି.ହେବ ।

(ଗ)(i) ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚର ଅବତଳ ପ୍ରତିଫଳକରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ______ ଠାରେ ଥାଏ ।

(ii) ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସ ଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ସର୍ବଦା ______ ହୁଏ ।

(iii) ଲେନ୍‌ସର ମଧ୍ୟବିନ୍ଦୁକୁ ______ କହନ୍ତି ।

(iv) $5cm$ ଆକାରର ବସ୍ତୁର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ 3 ହେଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ହୁଏ ।

(v) ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଆଲୋକର ______ବୃଦ୍ଧି କରେ ।

(ଘ)(i) ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ, ଘନ ମାଧ୍ୟମ ତୁଳନାରେ ______ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ 1.43 ହେଲେ ଏଥିରେ ଆଲୋକର ବେଗ ______ ହେବ ।

(iii) ଏକ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା 25 ସେ.ମି. ହେଲେ

ତାହାର ଲେନ୍ସ ପାୱାର ______ ହେବ ।

(iv) ଯଦି ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ C ଓ ହୀରାରେ ଆଲୋକର ବେଗ ହୁଏ ଏବଂ ହୀରାର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ 2.42 ହେଲେ C = ______ ।

(v) ଇଂରାଜୀ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ______ଟି ଅକ୍ଷରର ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଜନିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଏକା ଅଟେ ।

4.(କ) ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଠିକ୍ (✓)ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଭୁଲ୍ (✗)ଚିହ୍ନ ବାକ୍ସରେ ଲେଖ ।

(i) ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସର ପାୱାର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ । ☐

(ii) ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମରୁ ଘନ ମାଧ୍ୟମକୁ ଆଲୋକ ଗତି କଲେ ତାହାର ବେଗ ବଢ଼ିଯାଏ । ☐

(iii) ଅବତଳ ଲେନ୍ସରେ ସର୍ବଦା କ୍ଷୁଦ୍ର, ସଳଖ ଓ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ☐

(iv) ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା $-10cm$ ଓ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା $-15cm$ ହେଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା $-6\,cm$ ହେବ । ☐

(v) ପରମ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ n_{12} ସଙ୍କେତ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ☐

(ଖ)(i)ଏକ ବର୍ତ୍ତୁଳ ଦର୍ପଣର ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଓ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଯଥାକ୍ରମେ R ଓ f ହେଲେ $R = 2f$ । ☐

(ii) ଦୁଇଟି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିର ପ୍ରତିଚ୍ଛେଦ ବିନ୍ଦୁରେ ସଳଖ ଆକାରର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ☐

(iii) ପରିବର୍ଦ୍ଧନ $m = +0.6$ ଓ ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା 5 cm ହେଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଉଚ୍ଚତା 3 cm । ☐

(iv) ଦର୍ପଣର ସମସ୍ତ ଦୂରତା ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ମପାଯାଏ । ☐

(v) କାଚ ମାଧ୍ୟମର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ସର୍ବନିମ୍ନ । ☐

(ଗ)(i)ପ୍ରମୁଖ ଅକ୍ଷର ଉପର ଆଡ଼କୁ $+y$ ଅକ୍ଷ ଦିଗରେ ଉଚ୍ଚତାର ଚିହ୍ନ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ । ☐

(ii) ସୋଲାର୍ କୁକର୍‌ରେ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ☐

(iii) ଲେନ୍ସର ସମସ୍ତ ଦୂରତା ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ମପାଯାଏ । ☐

(iv) ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ଆମର ମୁହଁ ବଡ଼ ଦେଖାଯାଏ । ☐

(v) ପୋଲ୍‌ଠାରୁ ବସ୍ତୁର ଦୂରତାକୁ v ଲେଖାଯାଏ । ☐

(ଘ)(i) ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କର ଏକକ ସେ.ମି./ସେ. । ☐

(ii) ପୋଲ୍ ଓ ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାକୁ ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ କହନ୍ତି । ☐

(iii) ଏକ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା 20 cm ହେଲେ ଏହାର ପାୱାର $5D$ । ☐

5.(କ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ମେଳ କର ।

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a)	$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$	(i)	ଲେନ୍ସର ସୂତ୍ର
(b)	$P=\frac{1}{f}$	(ii)	ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ସୂତ୍ର
(c)	$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$	(iii)	ଦର୍ପଣର ସୂତ୍ର
(d)	$\frac{\sin i}{\sin r}=\mu$	(iv)	ଲେନ୍ସ ପାୱାର ସୂତ୍ର
(e)	$m=\frac{v}{u}$	(v)	ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ସୂତ୍ର

(ଖ)

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a)	n_{21}	(i)	$(-ve)$
(b)	$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$	(ii)	1.44
(c)	କିରୋସିନ୍	(iii)	$3 \times 10^5 km/\sec.$
(d)	ଅବତଳ ଦର୍ପଣର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା	(iv)	v_1/v_2
(e)	ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ	(v)	ଦର୍ପଣ

(ଗ)

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a)	ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ	(i)	ଡାୟପ୍‌ଟର
(b)	ପରିବର୍ଦ୍ଧନ (+)	(ii)	$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$
(c)	ଉ ଳ ଲେନ୍ସ	(iii)	ଏକକ ବିହୀନ

(d)	v_2 / v_1	(iv)	ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ
(e)	ପାୱାର	(v)	n_{12}

(ଘ) **'କ' ସ୍ତମ୍ଭ** **'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**

(a)	ବକ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଦର୍ପଣ	(i)	ଯୁକ୍ତ ଏକ
(b)	ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ	(ii)	ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର
(c)	ଲେନ୍ସର ମଧ୍ୟବିନ୍ଦୁ	(iii)	ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ
(d)	ଚାମଚର ଭିତରପାଖ	(iv)	ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ
(e)	ସମତଳ ଦର୍ପଣର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ	(v)	ଅବତଳ ଦର୍ପଣ

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

1.**(କ)** (i)ବକ୍ରତା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (ii) ଅବତଳ (iii) ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ

(iv) '0^0' (v) ଅବତଳ ଦର୍ପଣ

(ଖ) (i) F ଠାରେ (ii) ବାସ୍ତବ ଓ ସମାନ

(iii) P ଓ F ମଧ୍ୟରେ (iv) V (v) $\frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$

(ଗ) (i) ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ (ii) ଏକକ ବିହୀନ (iii) $-4D$

(iv) 3×10^8 ମି./ସେ. (v) ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ

(ଘ) (i) ବିନ୍ଦୁସମ (ii) ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ

(iii) $f = \frac{uv}{u-v}$ (iv) 0.4 (v)1 ରୁ ସାନ

2.**(କ) ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।**

(i) ଫୋକସ୍ ଦୂରତାର ଦୁଇଗୁଣ ଦୂରତାରେ ।

(ii) ସମତଳ କିମ୍ବା ଉତ୍ତଳ (iii) 120^0 (iv) 1

(v) $3 \times 10^8 m/\sec$

(ଖ)(i)ଉତ୍ତଳ କିମ୍ବା ସମତଳ । (ii) ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର ।

(iii) ଅବତଳ (iv) ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ ।

(v) ଉତ୍ତଳ ।

(ଗ)(i)+1 । (ii) $R = 2f$ (iii) ଅବତଳ

(iv) $\frac{3}{4}$ (v) ଡାୟପଟର୍

(ଘ)(i)F ଓ O ମଧ୍ୟରେ । (ii) $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

(iii) ପୋଲ୍ (iv) $-4D$

(v) $2.25 \times 10^8 m/s$

3.**(କ)ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(i) ଯୁକ୍ତ (ii) ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ (iii) 1

(iv) <1 (v) ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ

(ଖ) (i) ବର୍ଦ୍ଧିତ (ii) ଅବତଳ (iii) 0^0

(iv) ଆଭାସୀ (v) $40\ cm/0.4\ m$

(ଗ) (i) F ଠାରେ (ii) <1

(iii) ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର (iv) $15\ cm$ (v) ତୀକ୍ଷ୍ଣତା

(ଘ) (i) କମ୍ (ii) $2.1 \times 10^8 m/s$

(iii) $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ (iv) (v)

4. **ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଠିକ୍ (✓)ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଭୁଲ୍ (✗)ଚିହ୍ନ ବାକ୍ସରେ ଲେଖ ।**

(କ) (i)(✗) (ii)(✗) (iii)(✓) (iv)(✓) (v)(✗)

(ଖ) (i)(✓) (ii)(✗) (iii)(✓) (iv)(✓) (v)(✗)

(ଗ) (i) (✗) (ii)(✗) (iii)(✓) (iv)(✓) (v)(✗)

(ଘ) (i) (✗) (ii)(✓) (iii)(✓)

5.**(କ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ମେଳ କର ।**

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a)	$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$	(iii)	ଦର୍ପଣର ସୂତ୍ର
(b)	$P = \frac{1}{f}$	(iv)	ଲେନ୍ସ ପାୱାର ସୂତ୍ର
(c)	$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$	(i)	ଲେନ୍ସର ସୂତ୍ର
(d)	$\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$	(v)	ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ସୂତ୍ର
(e)	$m = \frac{v}{u}$	(ii)	ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ସୂତ୍ର

(ଖ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ — 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ	
(a)	n_{21}	(iv)	v_1 / v_2
(b)	$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$	(v)	ଦର୍ପଣ
(c)	କିରୋସିନ୍	(ii)	1.44
(d)	ଅବତଳ ଦର୍ପଣର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା	(i)	$(-ve)$
(e)	ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ	(iii)	$3 \times 10^5 km/\sec.$

(ଗ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ — 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ	
(a)	ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ	(iii)	ଏକକ ବିହୀନ
(b)	ପରିବର୍ଦ୍ଧନ (+)	(iv)	ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ
(c)	ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ	(ii)	$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$
(d)	v_2 / v_1	(v)	n_{12}
(e)	ପାୱାର	(i)	ଡାୟପ୍ଟର

(ଘ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ — 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ		'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ	
(a)	ବକ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଦର୍ପଣ	(iv)	ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ
(b)	ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ	(iii)	ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ
(c)	ଲେନ୍ସର ମଧ୍ୟବିନ୍ଦୁ	(ii)	ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ର
(d)	ଚାମଚର ଭିତରପାଖ	(v)	ଅବତଳ ଦର୍ପଣ
(e)	ସମତଳ ଦର୍ପଣର ପରିବର୍ଦ୍ଧନ	(i)	ଯୁକ୍ତ ଏକ

* * *

ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ମାନବ ଚକ୍ଷୁ ଓ ବର୍ଣ୍ଣ ଜଗତ
(THE HUMAN EYE AND THE COLOURFUL WORLD)

ମାନବଚକ୍ଷୁ

- ମାନବ ଚକ୍ଷୁ ଏକ ଅତି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ । ଏହା ଆମକୁ ବାହ୍ୟ ଜଗତକୁ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଆମର ସମସ୍ତ ଜ୍ଞାନେନ୍ଦ୍ରିୟ ମଧ୍ୟରୁ ଏହା ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅଟେ ।
- କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଚକ୍ଷୁ ଗୋଟିଏ କ୍ୟାମେରା ସଦୃଶ। ଏହା ଗୋଲାକାର ଏବଂ ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ 2.3 ସେ.ମି ହୋଇଥାଏ।
- ଏହାର ସମ୍ମୁଖ ଭାଗ ସାମାନ୍ୟ ବାହାରକୁ ବାହାରି ଥାଏ। ଚକ୍ଷୁ ଗୋଲକର ବାହ୍ୟ ଅଂଶ ତିନି ସ୍ତରବିଶିଷ୍ଟ ଟିସୁରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା।

  ଶ୍ୱେତ ପଟଳ, କୃଷ୍ଣ ପଟଳ, ମୁକୁରିକା

ମାନବ ଚକ୍ଷୁ

ଚକ୍ଷୁର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ

ଶ୍ୱେତ ପଟଳ : ଏହା ଚକ୍ଷୁର ବାହ୍ୟତମ ଧଳା ଅଂଶ ଅଟେ । ଏହା ଧଳା ତନ୍ତୁଜାତୀୟ ଟିସୁରେ ଗଠିତ । ଏହା ଚକ୍ଷୁର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅଂଶକୁ ସୁରକ୍ଷା ଦିଏ ।

ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଟଳ : ଏହା ଏକ ପତଳା ସ୍ୱଚ୍ଛ ଝିଲ୍ଲୀ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆଲୋକ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ରଶ୍ମି ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳର ବାହ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରତିସୃତ ହୁଏ ।

କନୀନିକା ଓ ନେତ୍ରପିତୁଳା:

ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଟଳ ପଛପଟେ ଥିବା କଳା ମାଂସଳ ବସ୍ତୁକୁ କନୀନିକା କୁହାଯାଏ । ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ରନ୍ଧ୍ରକୁ ନେତ୍ରପିତୁଳା କୁହାଯାଏ । କନୀନିକା ନେତ୍ରପିତୁଳାର ଆକାରକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣର ଆଲୋକ ପଠାଇଥାଏ ।

ଅଳ୍ପ ଆଲୋକରେ କନୀନିକା ନେତ୍ରପିତୁଳାକୁ ପ୍ରସାରିତ କରି ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ ପ୍ରବେଶ କରାଇଥାଏ । ସେହିପରି ଅଧିକ ଆଲୋକରେ କନୀନିକା ନେତ୍ରପିତୁଳାକୁ ସଂକୋଚିତ କରି ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ କମ ଆଲୋକ ପ୍ରବେଶ କରାଏ ।

(ii) **କୃଷ୍ଣପଟଳ :** ଶ୍ୱେତପଟଳର ଭିତର ପଟେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା କଳାରଙ୍ଗର ପରଦାର ଆସ୍ତରଣକୁ କୃଷ୍ଣପଟଳ କୁହାଯାଏ । ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନରେ ଏହା ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ :

ଏହା ଏକ ଉତ୍ତଳ ଲେନସ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଏଥିରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ସଂକୁଚିତ ଓ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଫୋକସ୍ ଦୂରତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଜଳାଭରସ :

ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ଓ ଚକ୍ଷୁ ଲେନସ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫାଙ୍କା ସ୍ଥାନରେ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଜଳାଭରସ ରହିଥାଏ ।

କାଚାଭରସ :

ଚକ୍ଷୁ ଲେନସ ଓ ମୁକୁରିକା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫାଙ୍କା ସ୍ଥାନରେ ଭରି ରହିଥିବା ଜେଲି ଭଳି ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ କାଚାଭରସ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ମୁକୁରିକା :

- ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଏକ ବାସ୍ତବ, କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଓଲଟା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକା ଉପରେ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ମୁକୁରିକାରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଆଲୋକ ସଂବେଦୀ ସେଲ୍ ଥାଆନ୍ତି ।
- ଆଲୋକ ମୁକୁରିକା ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଆଲୋକ ସଂବେଦୀ ସେଲ୍ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂକେତ ପ୍ରେରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂକେତ ନେତ୍ରସ୍ନାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯାଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଓଲଟା ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ସଳଖ କରି ଦେଖିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ ।

ସମାୟୋଜନ:

- ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ଜେଲି ଭଳି ତନ୍ତୁଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀଦ୍ୱାରା ଏହାର ବକ୍ରତାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହୁଏ । ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ବକ୍ରତା ବଦଳିଲେ ଏହାର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଦଳେ ।
- ଦୂର ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିଲା ବେଳେ ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ । ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ବକ୍ରତା ହ୍ରାସ ପାଏ ଏବଂ ଏହା ସରୁ

ହୋଇଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍‌ର ଦୂରତା ବଢ଼ିଯାଏ ଏବଂ ଦୂର ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ ।

- ନିକଟବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିଲାବେଳେ ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ । ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ବକ୍ରତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଏହା ମୋଟା ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ ଦୂରତା କମିଯାଏ ଏବଂ ନିକଟ ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ ।

ସମାୟୋଜନର ସଂଜ୍ଞା:

ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁସାରେ ବଦଳାଇବା ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ସମାୟୋଜନ କୁହାଯାଏ ।

ନିକଟ ବିନ୍ଦୁ ଓ ଦୂରବିନ୍ଦୁ:

ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସର୍ବନିମ୍ନ ସୀମାଠାରୁ ଆଉ ଅଧିକ କମିପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ସର୍ବନିମ୍ନ ସୀମାକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ ଏହା 25 ସେ.ମି. ।

ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତାକୁ ମଧ ଚକ୍ଷୁର "ନିକଟ ବିନ୍ଦୁ" କୁହାଯାଏ । ସେହିଭଳି ଯେଉଁ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚକ୍ଷୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରେ, ତାହାକୁ "ଦୂରବିନ୍ଦୁ" କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁପାଇଁ ଏହା ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ଅଟେ । ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁ 25 ସେ.ମି.ରୁ ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖିପାରେ ।

ସମୟେ ସମୟେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଅତି ସ୍ୱଚ୍ଛ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସ ଧଳା (ମିଲ୍‌କି) ଏବଂ ଧୂସର ହୋଇଯାଏ । ଚକ୍ଷୁର ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ମୋତିଆବିନ୍ଦୁ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ବ୍ୟକ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

ଦୃଷ୍ଟିଦୋଷ ଓ ତାହାର ପ୍ରତିକାର:

କୌଣସି କାରଣରୁ ଯଦି ଚକ୍ଷୁ ସମାୟୋଜନ କ୍ଷମତା ହରାଏ ତେବେ ବ୍ୟକ୍ତି ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ । ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ପ୍ରତିସରଣ ତ୍ରୁଟି ଯୋଗୁଁ ବସ୍ତୁ ଝାପ୍‌ସା ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରତିସରଣ ଜନିତ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ସାଧାରଣତଃ ତିନି ପ୍ରକାରର ।

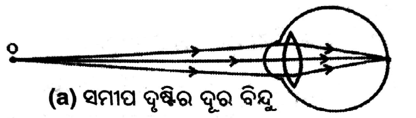
(i) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି (ii) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟି (iii) ଚାଳିଶା

(i) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି :

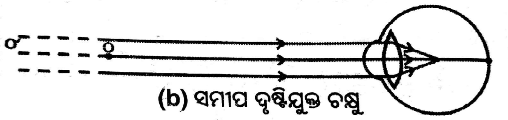
ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ନିକଟରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ । ଦୂରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

କାରଣ :

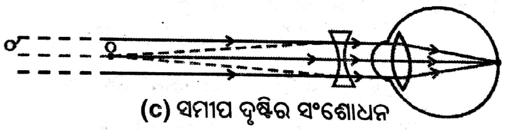
ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ବକ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ କିମ୍ବା ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଦୂର ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକା ସମ୍ମୁଖରେ କାଚାଭରସ ଭିତରେ ଗଠିତ ହୁଏ, ଯେଉଁଥିପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୁଏ ।



(a) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିର ଦୂର ବିନ୍ଦୁ



(b) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିଯୁକ୍ତ ଚକ୍ଷୁ



(c) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିର ସଂଶୋଧନ

ଦୂରୀକରଣ:

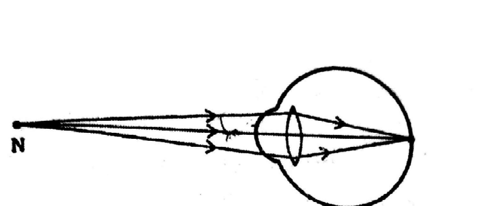
ଉପଯୁକ୍ତ ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସର ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସ ଓ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ସମାହାରର ପାୱାର ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ପାୱାରଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ ଓ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଦୂରବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ଗଠିତ ହୁଏ ଓ ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ ।

(ii) ଦୂରଦୃଷ୍ଟି :

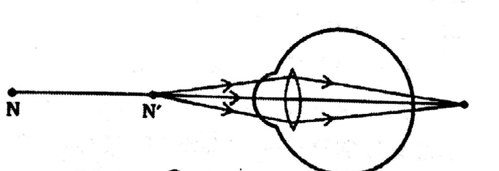
ଦୂରଦୃଷ୍ଟିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଦୂର ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ । ନିକଟରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

କାରଣ:

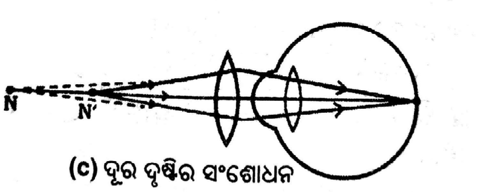
ଏହି ଦୃଷ୍ଟି ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ନିକଟ-ବିନ୍ଦୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ନିମ୍ନତମ ଦୂରତାରୁ ଅଧିକହୁଏ । ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢ଼ିଗଲେ ବା ପାୱାର କମିଗଲେ ନିକଟ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକା ପଛପଟେ ଗଠିତ ହୁଏ ।



(a) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ନିକଟ ବିନ୍ଦୁ



(b) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିଯୁକ୍ତ ଚକ୍ଷୁ



(c) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିର ସଂଶୋଧନ

ଦୂରୀକରଣ :

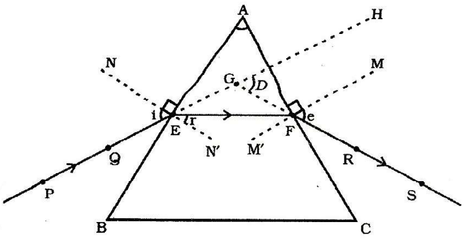
ଉପଯୁକ୍ତ ମାପର ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରିବାରୁ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ହ୍ରାସ ପାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ଗଠିତ ହୁଏ ଓ ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ ।

(iii) ଚାଳିଶା :

ବୟସ ବଢ଼ିଗଲେ ଅର୍ଥାତ୍ 40 ବର୍ଷ କିମ୍ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ବୟସରେ କିଛି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ତାହାର ସମାୟୋଜନ କ୍ଷମତା ହରାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ନିକଟ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିବାରେ ଅସୁବିଧା ହୁଏ । ଏପରି ଦୃଷ୍ଟିକୁ ଚାଳିଶା କୁହାଯାଏ ।

ଦୂରୀକରଣ :

ଏହାର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ସମୟେ ସମୟେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଉଭୟ ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଓ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ରହିଥିବାରୁ ସେ ବାଇଫୋକାଲ୍ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ।



ତ୍ରିଭୁଜାକାର ପ୍ରିଜ୍ମରେ ଧଳା ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ

ପ୍ରିଜମ୍ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ ଓ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ:

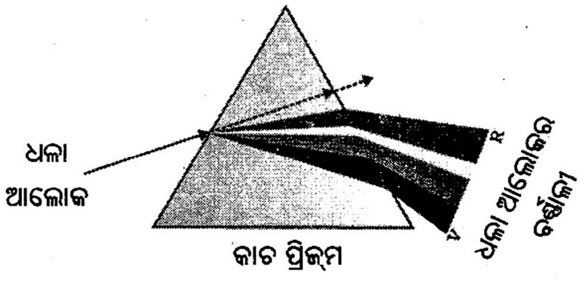
PE - ଆପତିତ ରଶ୍ମି	∠A - ପ୍ରିଜମ୍‌ର କୋଣ
EF - ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମି	∠i - ଆପତନ କୋଣ
FS - ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି	∠e - ନିର୍ଗତ କୋଣ
∠r - ପ୍ରତିସୃତ କୋଣ	∠D - ବିଚଳନ କୋଣ

- ଗୋଟିଏ କାଚ ପ୍ରିଜମ୍‌ର ତ୍ରିଭୁଜାକାର ପୃଷ୍ଠକୁ କାଗଜ ଉପରେ ରଖି ପେନସିଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାର ପରିସୀମା ଅଙ୍କନ କରାଯାଉ ।
- ଏହି ତ୍ରିଭୁଜର AB ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଏକ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ସରଳରେଖା PE ଅଙ୍କନ କରି ଏହା ଉପରେ ଦୁଇଟି ପିନ୍ P ଓ Q ବିନ୍ଦୁ ଯୋଡ଼ା ଯାଉ ।
- R ଓ S ବିନ୍ଦୁରେ ଦୁଇଟି ପିନୟ ଏପରି ଯୋଡ଼ାଯାଉ ଯେପରି ଏହି ପିନ×ଦ୍ୱୟର ମୂଳ ଏବଂ P ଓ Q ବିନ୍ଦୁର ଥିବା ପିନ୍ ଦ୍ୱୟର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୂଳ ଏକ ରେଖାରେ ରହିବ ।
- R ଓ S ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟକୁ ଯୋଗ କରି ବଢ଼ାଇଲେ ତାହା AC ପୃଷ୍ଠକୁ F ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରିବ ।
- E ଓ F ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟକୁ ଯୋଗ କଲେ ଏହା ପ୍ରତିସରଣ ରଶ୍ମିପଥ ହେବ ।
- E ଓ F ବିନ୍ଦୁଠାରେ ପ୍ରତିସରଣ ପୃଷ୍ଠ AB ଓ AC ପ୍ରତି ଅଭିଲମ୍ବ ଅଙ୍କନ କରାଯାଉ । ଚିତ୍ରରେ ଚିହ୍ନିତ ଆପତନ କୋଣ (i) ପ୍ରତିସରଣ କୋଣ (r) ଓ ନିର୍ଗତ କୋଣ (e) ଅଟେ ।

  ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମରୁ ଆସୁଥିବା PE ଆଲୋକ ରଶ୍ମି AB ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରବେଶ କରି E ଠାରେ ପ୍ରତିସୃତ ହୋଇ ଅଭିଲମ୍ବ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କାଇ ଯାଏ । ସେହିପରି EF ରଶ୍ମି କାଚରୁ ବାୟୁକୁ AC ପୃଷ୍ଠଠାରେ F ବିନ୍ଦୁରେ ପ୍ରତିସୃତ ହେଲା ବେଳେ ଅଭିଲମ୍ବଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଏ । ପ୍ରିଜିମ୍‌ର ତ୍ରିଭୁଜାକାର ଆକୃତି ହେତୁ ଦୁଇ ଆୟତାକାର ପ୍ରତିସରଣ ପୃଷ୍ଠ ପରସ୍ପର ସହ କୋଣ କରି ରହିଥିବାରୁ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ଆପତନ ରଶ୍ମି ସହ କୋଣ କରି ବଙ୍କାଇ ଥାଏ । ଏହି କୋଣକୁ **"ବିଚଳନ"** କୋଣ 'D' କୁହାଯାଏ ।

> **ଜାଣିଛକି ?** ଆୟତକାର କାଚକ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିସୃତ ପୃଷ୍ଠଦ୍ୱୟ ସମାନ୍ତର ହୋଇଥିବାରୁ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ସମାନ୍ତର ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ପ୍ରିଜିମ୍‌ରେ କୋଣକରି ରହିଥିବାରୁ ଏପରି ହୁଏନାହିଁ ।

ଆଲୋକର ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରିଜମ୍‌ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରତିସରଣ କରାଇ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଧଳା ଆଲୋକ ସାତୋଟି ବର୍ଣ୍ଣର ସମଷ୍ଟି ଧଳା ଆଲୋକର ଏହି ବର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ କହନ୍ତି । ପ୍ରିଜମ୍ ଦ୍ୱାରା ଧଳା ଆଲୋକର ସାତଟି ବର୍ଣ୍ଣର ସମଷ୍ଟି ।



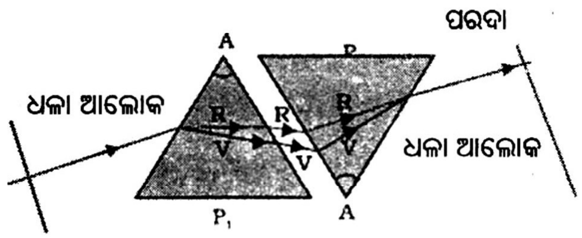
ପ୍ରିଜିମ୍‌ରେ ଧଳା ଆଲୋକର ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ

ଧଳା ଆଲୋକର ଏହି ବର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ କହନ୍ତି । ପ୍ରିଜିମ୍ ଦ୍ୱାରା ଧଳା ଆଲୋକର ସାତଟି ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକରେ ବିଭକ୍ତ ହେବାକୁ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ କୁହାଯାଏ ।

ବାଇଗଣି ବର୍ଣ୍ଣର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବନିମ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବଙ୍କାଏ ଏବଂ ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବାଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ସବୁଠାରୁ କମ୍ ବଙ୍କାଏ ।

ଧଳା ଆଲୋକ - ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ସମଷ୍ଟି :

ନିଉଟନ ଗୋଟିଏ କାଚ ପ୍ରିଜମକୁ ଓଲଟାଇ ରଖି ତାହା ମଧ୍ୟକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ଛାଡ଼ିଲେ, ସେ ପୁନଶ୍ଚ ଧଳା ଆଲୋକ ପାଇଲେ ।

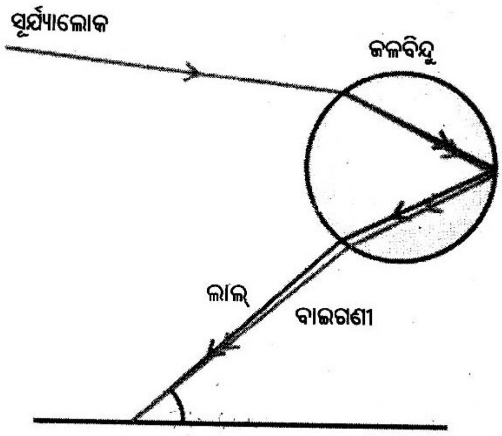


ଧଳା ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ପୂର୍ଣ୍ଣଗଠନ

ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସାତଟି ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକର ସମଷ୍ଟି ଏବଂ ପ୍ରିଜମ୍ କେବଳ ବର୍ଣ୍ଣଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ କରି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସୃଷ୍ଟିରେ ସହାୟକ ହୁଏ ।

ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ସୃଷ୍ଟି :

ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ବର୍ଷା ଦିନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ଥାଏ, ତାହାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁକୁ ଦେଖାଯାଏ ।



ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁର ସୃଷ୍ଟି

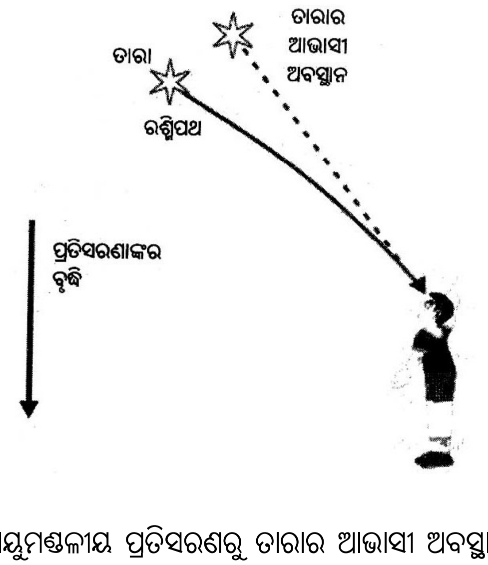
ମେଘରେ ଅସଂଖ୍ୟ, କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳକଣା ଥାଏ । ଏହି ଜଳକଣା ଗୁଡ଼ିକରେ ଆପତିତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରତିସୃତ ଓ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣୀତ ହୁଏ । ଜଳକଣା ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ ହୁଏ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ଏହା ପ୍ରତିସୃତ ହୋଇ ଜଳକଣାରୁ ବାହାରି ଆସେ । ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ, ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ଦର୍ଶକର ଚକ୍ଷୁକୁ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ କୁହାଯାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରତିସରଣ :

ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଓ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସ୍ତର ଦେଇ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଅତିକ୍ରମ କଲାବେଳେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ ଘଟିଥାଏ । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ଏହି ପ୍ରତିସରଣକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରତିସରଣ କୁହାଯାଏ ।

ତାରାମାନେ ଦପ୍‌ଦପ୍ ହେବା :

ତାରାମାନଙ୍କଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଦେଇ ଗତି କରେ । ଏହା କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ପ୍ରତିସୃତ ହୋଇ ଆମ ଚକ୍ଷୁ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କ୍ରମାଗତ ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଅଭିଲମ୍ବ ଆଡ଼କୁ ଅନବରତ ବଙ୍କେଇ ହେଉଥାଏ । ତେଣୁ ତାରାର ଆଭାସୀ ଅବସ୍ଥାନ ତାହାର ପ୍ରକୃତ ଅବସ୍ଥାନ ଅପେକ୍ଷା ଭିନ୍ନ ହୋଇ ସାମାନ୍ୟ ଉପରକୁ ହୁଏ ।



ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରତିସରଣରୁ ତାରାର ଆଭାସୀ ଅବସ୍ଥାନ

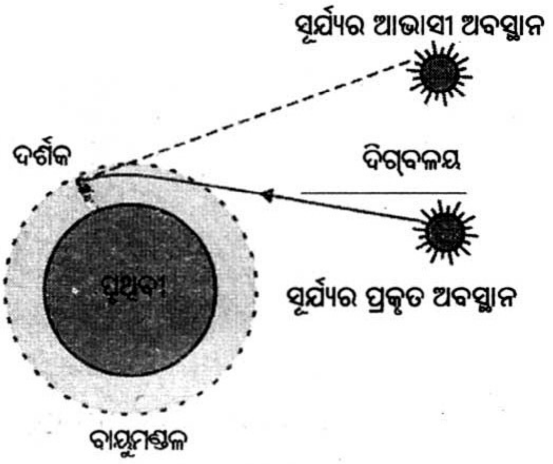
ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଦପ୍ ଦପ୍ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ତାରାମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ପୃଥିବୀର ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ବଡ଼ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି । ତାରାମାନଙ୍କୁ ଏକ ବିନ୍ଦୁ ଉତ୍ସ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥିବାବେଳେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଏକ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକ-ଉତ୍ସ ବା ବିନ୍ଦୁ-ଉତ୍ସର ସମାହାର ମନେକରାଯାଏ । ଏହି ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ସର ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରୁ ଅନେକ ରଶ୍ମି ବାହାରି ଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟକୁ ଏକ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ଭାବେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁରୁ ଦୀପ୍ତିରେ ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା ଜଣା ପଡ଼ି ନଥାଏ । ମିଳିତ ଭାବେ

ସବୁ ବିନ୍ଦୁର ଉତ୍ସ ସମାନ ଜଣା ପଡ଼େ । ଗ୍ରହର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁର ଆଲୋକ ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ବାରିହୁଏ ନାହିଁ । ଗ୍ରହସ୍ଥିର ଆଲୋକ ଦେଲାପରି ମନେହୁଏ ।

ସଅଳ ସର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ବିଳମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ:

- ପ୍ରକୃତ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଘଟିଥାଏ ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠିକ୍ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠିକ୍ ଦିଗବଳୟ ତଳେ ଥାଏ, ଏହାଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକରଶ୍ମି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରି ପ୍ରତିସୃତ ହୁଏ ।
- ଆଲୋକରଶ୍ମି ଗୁଡ଼ିକ ଲଘୁ ମାଧ୍ୟମରୁ ଘନ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିସରଣରେ ଅଭିଲମ୍ବ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯା'ନ୍ତି ।



ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ବେଳେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରତିସରଣର ପ୍ରଭାବ

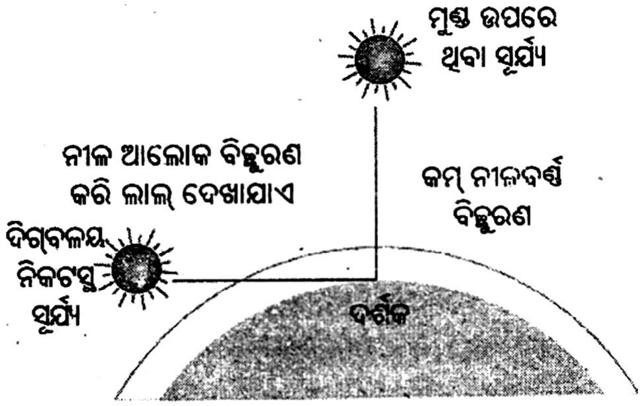
- ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମାଗତ ପ୍ରତିସରଣ ଘଟିଥାଏ । ଏଣୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବକ୍ରପଥରେ ଯାଇ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକର ଚକ୍ଷୁରେ ପହଞ୍ଚେ । ଫଳରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ପୂର୍ବରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଦେଖେ ।
- ସେହିପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ତଳେ ଅସ୍ତ ଯାଇଥିଲେ ମଧ ଦୁଇ ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉପରେ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।

ଆଲୋକର ବିଛୁରଣ ଓ ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ:

- ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଧୂଆଁ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜଳକଣା, ଧୂଳିକଣା ଓ ବାୟୁ ଅଣୁ ଆଦି କ୍ଷୁଦ୍ର ବିଷମ ଜାତୀୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର ଆଲୋକଗୁଚ୍ଛ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଆଲୋକର ଗତିପଥ ଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ ।
- ଆଲୋକ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଆଡ଼କୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆମ ଚକ୍ଷୁ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ । କଲଏଡ୍ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ଏହି ବିଛୁରଣକୁ ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କୁହାଯାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବର୍ଣ୍ଣ:

- ଦିଗୟବଳୟ ନିକଟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଥିବା ସମୟରେ ଦୂରତା ଅଧିକ ଥାଏ ।
- ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଥିବା ସମୟରେ କମ ଦୂରତା ଥାଏ । କମ ଦୂରତା ସମୟରେ ନୀଳ ଓ ବାଇଗଣୀ ଆଲୋକ ଖୁବ୍ ପରିମାଣରେ ବିଛୁରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଧଳା ଦେଖାଯାଏ ।



ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଲାଲ୍‌ବର୍ଣ୍ଣ

- ଦିଗ୍‌ବଳୟ ନିକଟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଥିଲେ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ବିଶିଷ୍ଟ ନୀଳ ଆଲୋକ ବିଛୁରିତ କରେ । ଆଲୋକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଦ୍ୱାରା ବିଛୁରିତ ହୋଇଯାଇଥିବାରୁ ଆମ ଚକ୍ଷୁନିକଟରେ ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଲାଲ୍ ଆଲୋକ ପହଞ୍ଚିଥାଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲାଲ୍ ଦେଖାଯାଏ ।

ଆକାଶରେ ବର୍ଣ୍ଣ କାହିଁକି ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ ?

- ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ବାୟୁର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସୂକ୍ଷ୍ମକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ ଅଟେ ।
- ଏହି କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଥିବା ଲାଲ୍ ଆଲୋକ ବିଛୁରଣ ନ କରି କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ନୀଳ ଆଲୋକ ବିଛୁରଣ କରନ୍ତି । ଲାଲ୍ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ

ନୀଳ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର 1.8 ଗୁଣ ।

- ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କଲାବେଳେ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଲାଲ୍ ଆଲୋକ ଅପେକ୍ଷା ନୀଳ ଆଲୋକ ଅଧିକ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ । ତେଣୁ ଆକାଶ ଆମକୁ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1. (b) ସମାୟୋଜନ 2.(d) ମୁକୁରିକା

3. (a) 25 ମି. 4.(c) ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ

5. **ଜଣେ ସମୀପଦୃଷ୍ଟି ସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତି ପାଇଁ $-5.5\,D$ ର ଲେନ୍‌ସ ପାୱାର ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍‌ସ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ଏବଂ ତାଙ୍କର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ପାଇଁ $(+1.5\,D)$ ପାୱାର ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍‌ସ ଦରକାର ହୁଏ । ତାଙ୍କର (i) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଓ (ii) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟି ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଲେନ୍‌ସ ଦ୍ୱୟର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।**

ଉ. (i) ଯଦି ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର 'P' ଓ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା 'f' ହୁଏ, ତେବେ

$P=\frac{1}{f}$ ଅର୍ଥାତ୍ $f=\frac{1}{P}$

ଏଠାରେ P = - 5.5D

$\therefore f=\frac{1}{-5.5}=-0.18$ ମି.

(ii) ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସର ପାୱାର + 1.5D ।

$\therefore$ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା $f=\frac{1}{P}=\frac{1}{1.5}=0.67$ ମିଟର ।

6. **ସ୍ୱାଭାବିକ ଚକ୍ଷୁର 25 ସେ.ମି.ରୁ କମ୍ ଦୂରତାରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ରଖିଲେ ଚକ୍ଷୁ ବସ୍ତୁଟିକୁ କାହିଁକି ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ?**

ଉ. (i) ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥାନ ଅନୁଯାୟୀ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁସାରେ ବଦଳି ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାକୁ ଚକ୍ଷୁର ସମାୟୋଜନ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏକସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ ସମାୟୋଜନତାର ପରିସର ଚକ୍ଷୁଠାରୁ 25 ସେ.ମି. ଦୂରତାରୁ ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥାଏ ।

(iii) ବସ୍ତୁ ଚକ୍ଷୁଠାରୁ 25 ସେ.ମି. ରୁ କମ୍ ଦୂରତାରେ ରହିଲେ ଚକ୍ଷୁର ସମାୟୋଜନତା କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଚକ୍ଷୁ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

7. **ଚକ୍ଷୁ ନିକଟରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଦୂରତାକୁ ବଢ଼ାଇଲେ ତାହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା କ'ଣ ହେବ ?**

ଉ. (i) ଚକ୍ଷୁର ସମାୟୋଜନତା ଯୋଗୁଁ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ବଦଳିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସର୍ବଦା ଚକ୍ଷୁର ମୁକୁରିକାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(ii) ତେଣୁ ଚକ୍ଷୁ ନିକଟରୁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ବଢ଼ାଇଲେ ତାହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବ ।

8. **ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁର ଦୂର-ବିନ୍ଦୁ ଓ ନିକଟ-ବିନ୍ଦୁ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?**

ଉ. **ଦୂର-ବିନ୍ଦୁ:** ଏକ ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ସର୍ବାଧିକ ଯେତିକି ଦୂରତାର ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରେ ତାହାକୁ ଦୂର-ବିନ୍ଦୁ କୁହାଯାଏ । ଏକ ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ ଏହା ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ଅଟେ ।

(ii) **ନିକଟ-ବିନ୍ଦୁ:** ସର୍ବନିମ୍ନ ଯେତିକି ଦୂରତାରୁ ଚକ୍ଷୁ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରେ, ତାହାକୁ ନିକଟ-ବିନ୍ଦୁ କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ନିମ୍ନତମ ଦୂରତା କୁହାଯାଏ । ଏକ ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ ଏହାର ଦୂରତା 25 ସେ.ମି. ଅଟେ ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ ପରୀକ୍ଷା 2020 ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରଶ୍ନ

ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [4 Marks]

1. ବିଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷର କାରଣ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର । (ଚିତ୍ର ଅନାବଶ୍ୟକ)

ଉ:- ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ତିନି ପ୍ରକାରର

a) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି b) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟି c) ଚାଳିଶା

(a) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିର କାରଣ :

i. ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରେ ସମୀପ ବସ୍ତୁ ଦେଖି ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଦୂର ବସ୍ତୁ ଦେଖି ହୁଏ ନାହିଁ ।

ii. ଏହି ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷରେ ଚକ୍ଷୁ ଗୋଲକ ଲମ୍ବିଯାଏ କିମ୍ବା ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ବକ୍ରତା ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଦୂର ବସ୍ତୁରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ମୁକୁରିକା ପରିବର୍ତ୍ତେ କାଚାଭରସରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତେଣୁ ଦୂରବସ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ନିକଟ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତେଣୁ ନିକଟ ବସ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ ।

ନିରାକରଣ

i. ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଦୋଷର ନିରାକରଣ ପାଇଁ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ii. ଏଥିପାଇଁ ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସର ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(b) **ଦୂରଦୃଷ୍ଟି**

i. ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଦୋଷରେ ଦୂର ବସ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ କିନ୍ତୁ ନିକଟ ବସ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

ii. ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢିଗଲେ ଏହି ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ଦେଖାଯାଏ ।

iii. ଏହି ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷରେ ନିକଟ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାର ପଛପଟେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ନିରାକରଣ:

i. ଏଥିପାଇଁ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ii. ଏହା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକରିକାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(c) **ଚାଳିଶା:**

i. ଚାଳିଶ ବର୍ଷ ପରେ ପରେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଚକ୍ଷୁର ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯିବାରୁ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଦୋଷ ଦେଖାଯାଏ ।

ନିରାକରଣ :

ନିରାକରଣ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ପାୱାରର ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

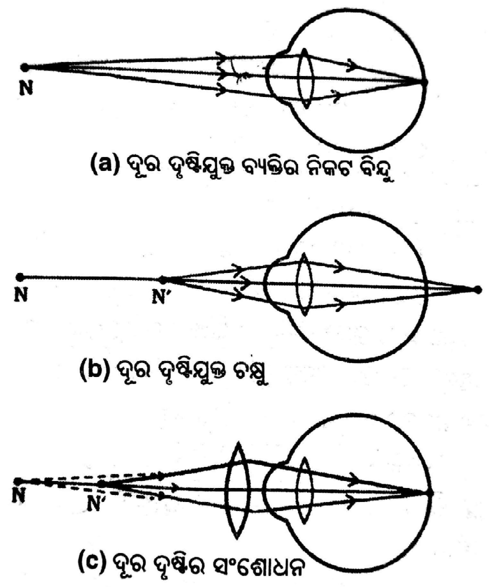
2. ଦୂରଦୃଷ୍ଟି କଣ ବୁଝାଅ ? ଚକ୍ଷୁର କେଉଁ ଦୁଇଟି ବିକୃତି ଯୋଗୁଁ ଏହା ଘଟିଥାଏ ଲେଖ । ରଶ୍ମିଚିତ୍ରର ସହାୟତାରେ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ବୁଝାଅ । ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ଦୋଷର ସଂଶୋଧନ କିପରି କରାଯାଏ, ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବୁଝାଅ ।

ଉ. ଦୂରଦୃଷ୍ଟି: ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ନିକଟ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ଦେଖିପାରେ ମାତ୍ର ଦୂରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

ଚକ୍ଷୁର ବିକୃତି:

i. କୌଣସି କାରଣରୁ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢ଼ିଗଲେ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକା ଉପରେ ନ ପଡ଼ି ତା'ର ପଛପାଖେ ପଡ଼େ, ଫଳରେ ନିକଟ ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଦୂରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତେଣୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ii. ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା କମାଇବା ଦରକାର ।



(a) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ନିକଟ ବିନ୍ଦୁ
(b) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିଯୁକ୍ତ ଚକ୍ଷୁ
(c) ଦୂର ଦୃଷ୍ଟିର ସଂଶୋଧନ

iii. ଉପଯୁକ୍ତ ମାପର ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କଲେ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା କମିବ ।

iv. ନିକଟ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକା ଉପରେ ପଡ଼ିବ ।

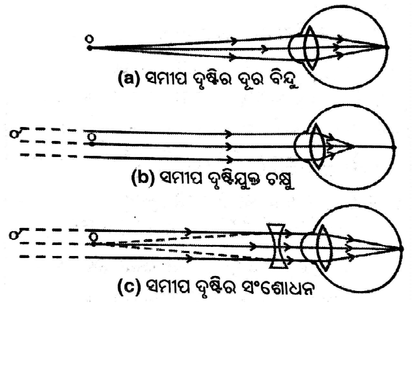
3. ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ବୁଝାଅ । ଚକ୍ଷୁର କେଉଁ ଦୁଇଟି ବିକୃତି ଯୋଗୁଁ ଏହା ଘଟିଥାଏ, ଲେଖ, ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ସହାୟତାରେ ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ବୁଝାଅ । ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ଦୋଷର ସଂଶୋଧନ କିପରି କରାଯାଏ, ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବୁଝାଅ । [2016-A]

ଉ. ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଦୂର ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ନିକଟରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ।

ଚକ୍ଷୁର ବିକୃତି:

a. ଯଦି କୌଣସି କାରଣରୁ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ବକ୍ରତା ବଢ଼ିଯାଏ, କିମ୍ବା ଚକ୍ଷୁ ଗୋଲକ, ଲମ୍ବିଯାଏ ତାହାଲେ ଦୂରବସ୍ତୁରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗୁଚ୍ଛ ମୁକୁରିକା ପରିବର୍ତ୍ତେ ତା ପୂର୍ବରୁ କାଚ ଭରସ ଭିତରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ଦୂରବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ ।

b. ପାଖରେ ଥିବା ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତେଣୁ ଦେଖିହୁଏ ।



(a) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିର ଦୂର ବିନ୍ଦୁ
(b) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିଯୁକ୍ତ ଚକ୍ଷୁ
(c) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିର ସଂଶୋଧନ

ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷର ସଂଶୋଧନ:

i. ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢ଼ାଇବା ଦରକାର ।

ii. ଏଥିପାଇଁ ଅବତଳ ଲେନ୍ସ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

iii. ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢ଼ିଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାରେ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ।

4. ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କ'ଣ ?ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ଉଦାହରଣ ଦିଅ, କେଉଁ କେଉଁ କାରଣ ଉପରେ ଏହି ସଦ୍ଧାନ୍ତ ନିର୍ଭର କରେ ? [2018-S]

ଉ: କଲଏଡ୍ କଣିକାଗୁଡିକର ଆକାର 10^{-9} ମି.ରୁ 10^{-6} ମି. ଏହି କଣିକାଗୁଡିକର ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣକୁ ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କହନ୍ତି ।

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ:

i. ଧୂଆଁପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ କୋଠରୀ ମଧ୍ୟରୁ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ରନ୍ଧ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ଆଲୋକର ଗତିପଥ ଦେଖିହୁଏ । ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ ହେତୁ କଣିକା ଦେଖିହୁଏ ।

ii. ଘନ ଜଙ୍ଗଲର ଚାନ୍ଦୁଆ ବା ବିତାନ ମଧ ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛର ଗତି ।

iii. କୁହୁଡ଼ି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳବିନ୍ଦୁ ସମୂହ ଆଲୋକକୁ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରିବା ।

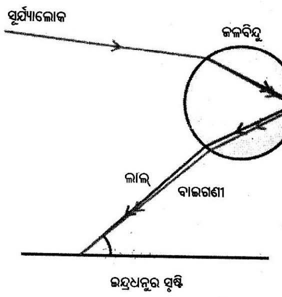
ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଣିକାର ଆକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

i. ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ନୀଳ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ ।

ii. ବଡ଼ ଆକାରର କଣିକା ଅଧିକ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ ।

iii. ଅତ୍ୟଧିକ ବଡ଼ ହେଲେ ଧଳା ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ ।

5. **ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ କିପରି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଏ ।** [2017-A]



ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ବର୍ଷାଦିନେ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ଥାଏ ସମୟ ସମୟେ ତାହାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଦେଖାଯାଏ ।

i. ମେଘରେ ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳକଣା ଥାଏ । ଏହି ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ଛୋଟ ପ୍ରିଜମ୍ ପରି କାମ କରନ୍ତି । ଜଳକଣା ଗୁଡ଼ିକରେ ଆପତିତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରତିସୃତ ଓ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ହୁଏ ।

ii. ଜଳକଣା ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ ହୁଏ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ଏହା ପ୍ରତିସୃତ ହୋଇ ଜଳକଣାରୁ ବାହାରି ଆସେ ।

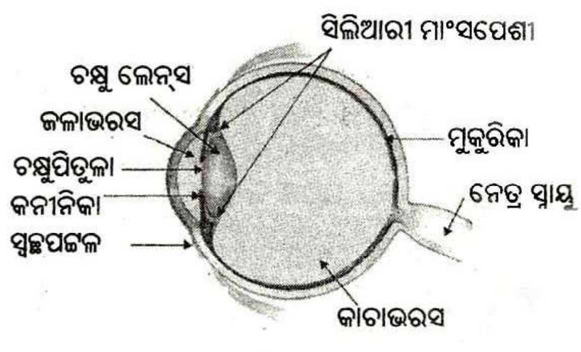
iii. ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ, ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳ ଯୋଗୁଁ ଦର୍ଶକର ଚକ୍ଷୁକୁ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ ।

ଏହିପରି ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [3 Marks]

1. ମାନବ ଚକ୍ଷୁର ଏକ ନାମାଙ୍କିତ ପରିଷ୍କାର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । ଚକ୍ଷୁର ସମାୟୋଜନ ପାୱାର ଏବଂ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା କଣ ବୁଝାଅ । [2019-A]

ଉ. ଚକ୍ଷୁର ସମାୟୋଜନ ପାୱାର ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁସାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ସମାୟୋଜନ ପାୱାର କୁହାଯାଏ ।



ମାନବ ଚକ୍ଷୁ

ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା:

ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଏକ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତାଠାରୁ କମ୍ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା ଏକ ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ 25 ସେ.ମି. । ଏହାକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା କୁହାଯାଏ ।

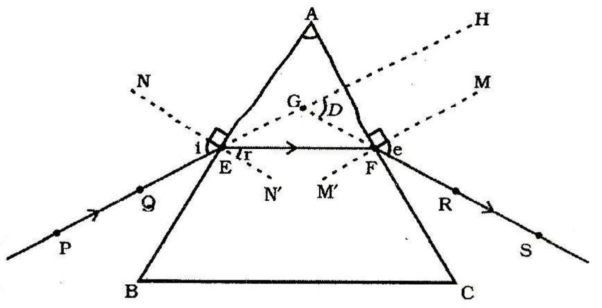
2. ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲାଲ ଦେଖାଯାଏ । ମାତ୍ର ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ଏହା ଧଳା ଦେଖାଯାଏ କାହିଁକି ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିଘଟଣାର କାରଣ ବୁଝାଅ- [2018-A]

ଉ.• ଦିଗ୍‌ବଳୟ ନିକଟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଥିଲେ ଅଧିକାଂଶ କମ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ଏବଂ ବିଶେଷତଃ ନୀଳ ଆଲୋକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଏ ।

- ଆଲୋକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୋଇ ଯାଇଥିବାରୁ ଆମ ଚକ୍ଷୁ ନିକଟରେ ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଲାଲ ଆଲୋକ ପହଞ୍ଚିଥାଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲାଲ୍ ଦେଖାଯାଏ ।
- ମାତ୍ର ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ଆମ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଲୋକ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିବା ଫଳରେ ନୀଳ ଓ ବାଇଗଣୀ ଆଲୋକ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୋଇ ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଧଳା ଦେଖାଯାଏ ।

3. ଏକ କାଚ ପ୍ରିଜିମ୍ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣକୁ ନାମାଙ୍କିତ ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଅ । ପ୍ରିଜିମ୍ ଦ୍ୱାରା ଧଳା ଆଲୋକର ବିକୀର୍ଣ୍ଣନ ଆଲୋଚନା କର । [2017-(S)]

ଉ.



ତ୍ରିଭୁଜାକାର ପ୍ରିଜିମ୍‌ରେ ଧଳା ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ

a. ଗୋଟିଏ ମୋଟା କାର୍ଡ୍‌ବୋର୍ଡ୍ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏହାର ମଝିରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ରନ୍ଧ୍ରଟିଏ କର । ଏହି ରନ୍ଧ୍ର ମଧ୍ୟଦେଇ ଧଳା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଅ ଏବଂ ଏହାକୁ ଗ୍ଲାସ୍ ପ୍ରିଜିମ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିସରଣ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପକାଅ ।

b. ପ୍ରିଜିମ୍‌ଟିକୁ ଧିରେ ଧିରେ ଘୁରାଇ ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମିକୁ ନିକଟସ୍ଥ କାନ୍ଥ ବା ପରଦାରେ ପକାଇଲେ ସୁନ୍ଦର ବର୍ଣ୍ଣପଟ୍ଟିମାନ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବେ । ଏହାକୁ ଧଳା ଆଲୋକର ବିକୀର୍ଣ୍ଣନ କୁହାଯାଏ ।

4. ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣକୁ କାହିଁକି ବିପଦ ସଂକେତ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

i. ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟରେ ଲାଲ୍ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବାଧିକ ଅଟେ ।

ii. ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ବାୟୁର ଅଣୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଠିନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଲାଲ୍ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ କଣିକାମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ଲାଲ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

iii. ଏଥିପାଇଁ ଲାଲ୍ ଆଲୋକ ଅଧିକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରିପାରେ ।

5. ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଆକାଶ କାହିଁକି ନୀଳ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅନ୍ଧାରୁଆ ଜଣାଯାଏ ? [2020-(A)]

i. ମହାକାଶଚାରୀମାନେ ଉଚ୍ଚ ଆକାଶରେ ଯାତ୍ରା କରୁଥାନ୍ତି, ଯେଉଁଠାରେ ପ୍ରାୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନଥାଏ ।

ii. ଏହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଟିଣ୍ଡାଲ୍ ପଦ୍ଧତି ଜନିତ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ଘଟେ ନାହିଁ ।

iii. ତେଣୁ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କୁ ଆକାଶ ଅନ୍ଧାରୁଆ ଦେଖାଯାଏ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [2 Marks]

1. ଯଦି ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ କୌଣସି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥା'ନ୍ତା ତେବେ ଆକାଶର ରଙ୍ଗ କ'ଣ ହୋଇଥାନ୍ତା ଏବଂ କାହିଁକି ହୋଇଥା'ନ୍ତା ବୁଝାଅ । [2010 and 2015-A]

ଉ. a. ଯଦି ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ କୌଣସି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥା'ନ୍ତା ଆକାଶ ଅନ୍ଧକାରମୟ ହୋଇଥାନ୍ତା ।

b. କାରଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନଥିଲେ କୌଣସି ବିଚ୍ଛୁରଣ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ ।

2. ନିର୍ମଳ ଆକାଶର ବର୍ଣ୍ଣ କାହିଁକି ନୀଳ ?

ଉ.i. ବିଚ୍ଛୁରିତ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣ ବିଚ୍ଛୁରଣକାରୀ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ii. ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ନୀଳ ଆଲୋକ ହିଁ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ ।

iii. ବାୟୁରେ ଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦେଇ ଗଲାବେଳେ ଅଧିକ ନୀଳ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ । ଏହି ନୀଳ ଆଲୋକ ଆମ ଚକ୍ଷୁରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବାରୁ ଆକାଶ ଆମକୁ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ ।

3. ଆଲୋକର ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ପାଇଁ କାଚର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଭିନ୍ନ ହୁଏ କାହିଁକି ?

ଉ.i. ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଣ୍ଣ ପାଇଁ ଆଲୋକର ବେଗ କାଚ ମଧ୍ୟରେ ଭିନ୍ନ ।

ii. ଧଳା ଆଲୋକ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ପାଇଁ ବିଚ୍ୟୁତ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

4. ଗୋଟିଏ ଚକ୍ଷୁର ନିକଟବିନ୍ଦୁ 50 ସେ.ମି. । ଖବର କାଗଜ 30 ସେ.ମି. ଦୂରରେ ପଢ଼ିବା ପାଇଁ କେଉଁ ଲେନ୍ସ ଓ କେତେ ପାୱାର ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରିବ ?

ଉ. $u = -30\ cm \qquad v = -50\ cm$

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{-50}-\frac{1}{-30}=\frac{-1}{50}+\frac{1}{30}=\frac{-3+5}{150}$$

$$=\frac{2}{150}=\frac{1}{75}$$

$$f=75cm=0.75m$$

$$p=\frac{1}{f}=\frac{100}{75}=\frac{4}{3}=1.3D$$

$\therefore$ 1.3 D ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରିବେ ।

5. **ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ଦୂର ବିନ୍ଦୁ 90 ସେ.ମି. । ଏହାର ଦୂର ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଲେନ୍ସର ପ୍ରକୃତି ଓ ପାୱାର କେତେ ?**

ଉ. $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}=-\frac{1}{u}=\frac{1}{-80}$ $\quad -\frac{1}{\infty}=\frac{-1}{80}$

$\therefore f=-80cm \quad P=\frac{100}{-80}=-1.25D$

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର [1 Marks]

1. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) i. ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଟଳ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

ii. ସମାୟୋଜନ ପାୱାର କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

iii. 'ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା' କ'ଣ ଲେଖ ।

iv. ଦୂର ବିନ୍ଦୁ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

v. ମୋତିଆ ବିନ୍ଦୁ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ଖ) i. ଦୃଷ୍ଟିଦୋଷ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

ii. ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁର ଦୃଷ୍ଟିସୀମା କେତେ ?

iii. ବାଇଫୋକାଲ୍ ଚଷମା କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

iv. ବିଚଳନ କୋଣ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

v. ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

(ଗ) i. ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟିଦୋଷ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି $2m$ ରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଥିଲେ ସେ ଭଲ ଭାବରେ ତାକୁ ଦେଖି ପାରୁନାହିଁ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏହି ଦୋଷ ଦୂର ହେବ ?

ii. ବିପଦ ସଂକେତରେ ଲାଲ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ କାହିଁକି ?

iii. ସମୁଦ୍ର ଜଳର ରଙ୍ଗ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ କାହିଁକି ?

iv. ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ କେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିଥାଏ ?

v. ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ କ'ଣ ?

(ଘ) i. ଅନ୍ଧବିନ୍ଦୁ କ'ଣ ?

ii. କନୀନିକା କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

iii. ଜଳାଭରସ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

iv. ଆଭାସୀ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟର କେତେ ସମୟପରେ ବାସ୍ତବ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ ।

v. ପ୍ରିଜିମ୍ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ?

2. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) i. ଚକ୍ଷୁ କିପରି ନିକଟ କିମ୍ବା ଦୂର ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରେ ?

ii. ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ସଂକୁଚିତ ହେଲେ ଚକ୍ଷୁଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତାର କଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ?

iii. ଚକ୍ଷୁ ଗୋଲକ ଲମ୍ବିଗଲେ କେଉଁ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ହୁଏ ?

iv. ଦୂର ଦୃଷ୍ଟି ପାଇଁ କେଉଁ ଲେନ୍ସ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେବ ?

v. ଆଲୋକର ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣପଟ୍ଟିକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

(ଖ) i. ପ୍ରିଜିମ୍‌ରେ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ଓ ଆପତନ ରଶ୍ମି ସହିତ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କୋଣକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

ii. ଆଭାସୀ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ବାସ୍ତବ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ମଧ୍ୟରେ ସମୟ ପାର୍ଥକ୍ୟ କେତେ ?

iii. ଆଲୋକର ତୀବ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ନେତ୍ରପିତୁଳା କ'ଣ ହୁଏ ?

iv. କ୍ଷୁଦ୍ର କଠିନ ସଲ୍‌ଫର୍ କଣିକା କେଉଁ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ ?

v. ତାରାମାନେ ଆକାଶରେ ଦପ୍ ଦପ୍ କରିବା ପରି ଦେଖାଯା'ନ୍ତି କାହିଁକି ?

(ଗ) i. କେଉଁ କାରଣ ପାଇଁ ଆକାଶ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ ?

ii. ପ୍ରିଜିମ୍‌ରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣରେ (ତଳୁ ଉପରକୁ) ବର୍ଣ୍ଣର କ୍ରମ କଣ ?

iii. ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା କେତେ ?

iv. ଯେଉଁ ପତଳା ସ୍ୱଚ୍ଛ ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ଆଲୋକ ପ୍ରବେଶ କରେ ତାକୁ କ'ଣ କହନ୍ତି ?

v. ଆଲୋକ ସଂବେଦୀ କୋଷ କେଉଁଠାରେ ଥାଏ ?

(ଘ) i. ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର କେଉଁ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ କମ୍ ବିଚ୍ଛୁରଣ ହୁଏ ?

ii. ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟର କେତେ ସମୟ ପୂର୍ବରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି ?

iii. ଦୃଶ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ତରଙ୍ଗର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ?

iv. ଘନ ଜଙ୍ଗଲର ବିତାନ ମଧ୍ୟଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ଗତି କଲା ବେଳେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ?

v. ବାଇ-ଫୋକାଲ୍ ଲେନ୍ସ କେଉଁ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?

3. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ)i. ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ଏକ ______ ଲେନ୍ସ ।

ii. ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ______ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ ।

iii. ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ______ ଲେନ୍ସକୁ ଚଷମା ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

iv. ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ______ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକ ବିଛୁରଣ କରନ୍ତି ।

v. ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ______ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ବିଛୁରଣ ହୋଇଥାଏ ।

(ଖ)i. 50 ସେ.ମି ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍ସ ସହ ______ ସେ.ମି. ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍ସର ସମ୍ମିଳିତ ପାୱାର 3D ହେବ । [2017-(S)]

ii. ଧଳା ଆଲୋକ ______ଟି ବର୍ଣ୍ଣର ମିଶ୍ରଣ ।

iii. ଗ୍ଲିସେରିନ୍‌ର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ 1.5 ହେଲେ ସେଥିରେ ଆଲୋକର ବେଗ ______ m/sec. [2017-(A)]

iv. ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ, ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ଓ ______ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

v. ବିଛୁରଣ କରୁଥିବା କଣିକା ବଡ଼ ଆକାରର ହେଲେ ______ ଆଲୋକ ବିଛୁରଣ କରିବ ।

(ଗ)i. ଧଳା ଆଲୋକରେ ______ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍ ।

ii. କାଚ ପ୍ରିଜିମ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ରଶ୍ମିର ପୃଥକୀକରଣକୁ ______ କହନ୍ତି ।

iii. ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ରଙ୍ଗ ______ ଦେଖାଯାଏ ।

iv. ତାରା ଦପ୍‌ଦପ୍ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିବା ବେଳେ ______ ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରେ ।

v. ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ, ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ ଦ୍ୱାରା ______ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । [2015-(S)]

(ଘ)i. ଆଲୋକର ______ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ନେତ୍ରପିତୁଳା ସଂକୁଚିତ ହୁଏ ।

ii. ଆଲୋକର ______ ଯୋଗୁଁ ନିର୍ମଳ ଆକାଶର ରଙ୍ଗ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ ।

iii. ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟରୁ ______ ବର୍ଣ୍ଣ ସର୍ବନିମ୍ନ ବିଛୁରଣ କରେ ।

iv. ଉଭୟ ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଓ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ବ୍ୟକ୍ତି ______ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

v. ଚାଳିଶାରେ ନିକଟ ବସ୍ତୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଚଷମାରେ ______ ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

4. **ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (×) ଚିହ୍ନ ଲେଖ ।**

(କ)i.3D ପାୱାର ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ଫୋକାଲ ଦୂରତା 50 ସେ.ମି. । ☐

ii. ଚକ୍ଷୁ ଗୋଲକର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ 2.3 ସେ.ମି. । ☐

iii. ଆଲୋକ ସଂବେଦୀ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମୁକୁରିକା ପାଖରେ ଥାଏ । ☐

iv. ନେତ୍ରପିତୁଳା ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ଓ ମୁକୁରିକା ମଧ୍ୟରେ ଅଛି । ☐

v. ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ପାଇଁ ତାରାମାନେ ଦପ୍ ଦପ୍ କରନ୍ତି । ☐

(ଖ).i. ଚକ୍ଷୁ ଭିତରେ ଥିବା କନୀନିକା ନେତ୍ରପିତୁଳାର ଆକାରକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ☐

ii. ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା 25 ସେ.ମି. । ☐

iii. ଧଳା ଆଲୋକର ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍ । ☐

iv. ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ପଛକୁ ଥିବା କଳା ମାଂସଳ ଅଂଶକୁ କନୀନିକା କୁହାଯାଏ । ☐

v. ଚକ୍ଷୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ମୁକୁରିକାଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ତାହାକୁ ଦେଖି ହୁଏ ନାହିଁ । ☐

(ଗ)i. ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରତିସରଣ ଯୋଗୁଁ ତାରାମାନେ ଦପ୍‌ଦପ୍ କରନ୍ତି । ☐

ii. ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ସଂକୁଚିତ ହେଲେ ଚକ୍ଷୁଲେନ୍ସର ଫୋକସ ଦୂରତା କମେ । ☐

iii. ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ସଅଳ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ☐

iv. ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତାକୁ ନିକଟବିନ୍ଦୁ କହନ୍ତି । ☐

v. ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢ଼ିଗଲେ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ ହୋଇଥାଏ । ☐

(ଘ)i. ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ପାଇଁ ଆକାଶ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ । ☐

ii. ଫୋକସ୍ ଦୂରତା 1 ମି. ହେଲେ ପାୱାର 2 D ହୁଏ । ☐

iii. ମହାକାଶରୁ ଆକାଶର ବର୍ଣ୍ଣ କଳା ଦେଖାଯାଏ । ☐

iv. ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ☐

v. ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁଁ ତାରା ଦପ୍‌ଦପ୍ ହୁଏ । ☐

5. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭର ଶବ୍ଦକୁ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ଶବ୍ଦ ସହ ଯୋଗ କର ।

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a) କାଚସ୍ଲାବ	i) ତାରା
b) ଲାଲ୍ ଆଲୋକ	ii) ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ
c) ଟିଣ୍ଡାଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ	iii) ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ
d) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି	iv) ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ
e) ଦପ୍‌ଦପ୍ ଆଲୋକ	v) ଅବତଳ ଲେନ୍ସ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
a) ବାଇଗଣୀ ଆଲୋକ	i) ପ୍ରିଜିମ୍ ପୃଷ୍ଠ
b) ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ	ii) ୨୫ ସେ.ମି
c) ଅବତଳ ଲେନ୍ସ	iii) ନୀଳ ଆକାଶ
d) ଆଲୋକ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ	iv) ଅଧିକ ବଙ୍କେଇଥାଏ
e) ନିକଟ ବିନ୍ଦୁ	v) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି

ଉତ୍ତରମାଳା

1.(କ)i. ଆଲୋକ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପତଳା ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଉକ୍ତ ଝିଲ୍ଲୀକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଟଳ କହନ୍ତି ।

ii. ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ, ଫୋକସ୍ ଦୂରତାକୁ ବଦଳାଇବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ସମାଯୋଜନ ପାୱାର କହନ୍ତି ।

iii. ଏକ ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିବାପାଇଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା 25 ସେ.ମି. ଅଟେ । ଏହି ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତାକୁ 'ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା' କୁହାଯାଏ ।

iv. ଯେଉଁ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚକ୍ଷୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରେ ତାହାକୁ ଦୂରବିନ୍ଦୁ କହନ୍ତି ।

v. ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ସ୍ୱଚ୍ଛ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ସମୟେ ସମୟେ ଧଳା ଓ ଧୂସରିଆ ଦେଖାଯାଏ । ତାହାକୁ ମୋତିଆ ବିନ୍ଦୁ କୁହାଯାଏ ।

(ଖ)i. ଚକ୍ଷୁ କୌଣସି କାରଣରୁ ସମାଯୋଜନ କ୍ଷମତା ହରାଇଲେ ତାହାକୁ ଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷ କୁହାଯାଏ ।

ii. 25ସେ.ମି ରୁ ଅନନ୍ତ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୃଷ୍ଟି ସୀମା ଅଟେ ।

iii. ଯେଉଁ ଚଷମାରେ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଲେନ୍ସ ତଥା (ଉ ଳ ଏବଂ ଅବତଳ) ବ୍ୟବହାର ଥାଏ, ତାହାକୁ ବାଇଫୋକାଲ୍ ଚଷମା କୁହାଯାଏ ।

iv. ପ୍ରିଜିମ୍‌ରେ ଆଲୋକ ପ୍ରତିସରଣ ହେତୁ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା କୋଣକୁ ବିଚଳନ କୋଣ କୁହାଯାଏ ।

v. କଲଏଡାଲ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣକୁ ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କହନ୍ତି ।

(ଗ)i. ଦୂର ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା = 2 m

$$P = \frac{1}{f} = -\frac{1}{2} = -0.5D$$

ଅବତଳ ଲେନ୍ସର ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏହି ଦୋଷ ଦୂର ହେବ ।

ii. ଲାଲ୍ ଆଲୋକ କମ୍ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ବହୁତ ଦୂରରୁ ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣ ଫିକା ନ ହୋଇ ସେମିତି ଦେଖାଯାଏ ।

iii. ସମୁଦ୍ର ଜଳ ଅନ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣ ଅପେକ୍ଷା ନୀଳବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ଅତିମାତ୍ରାରେ ବିଚ୍ଛୁରଣ କରେ । ତେଣୁ ସମୁଦ୍ର ଜଳ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ ।

iv. ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ, ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ପ୍ରତିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

v. ମିଶ୍ରିତ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକରୁ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକକୁ ପ୍ରତିସରଣ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକର ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ କହନ୍ତି ।

(ଘ)i. ମୁକୁରିକାର ଏପରି ଏକ ଅଂଶ ଅଛି, ଯେଉଁଠାରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ବସ୍ତୁ ଆଦୌ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ, ତାହାକୁ ଅନ୍ଧବିନ୍ଦୁ କହନ୍ତି ।

ii. ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳର ପଛରେ ଥିବା କଳା ମାଂସଳ ଅଂଶକୁ କନୀନିକା କୁହାଯାଏ ।

iii. ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ଓ କନୀନିକା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଅଛି, ତାହାକୁ ଜଳାଭରସ କହନ୍ତି ।

iv. ଆଭାସୀ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ବାସ୍ତବ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ 2 ମିନିଟ୍ ।

v. ପ୍ରିଜିମ୍ ମଧ୍ୟରେ ବାଇଗଣୀ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ।

2. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ)i. ଲେନ୍‌ସର ବକ୍ରତା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ

ii. ଫୋକସ୍ ଦୂରତା କମେ

iii. ସମୀପ

iv. ଉତ୍ତଳ

v. ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ

(ଖ)i. ବିଚଳନ କୋଣ

ii. ୨ ମିନିଟ୍

iii. ସଂକୁଚିତ

iv. ନୀଳ

v. ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରତିସରଣ ଯୋଗୁଁ

(ଗ)i. ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ

ii. VIBGYOR କିମ୍ବା "ବାଘନୀସହନାଲା"

iii. 25 ସେ.ମି.

iv. ସ୍ୱଚ୍ଛ ପଟ୍ଟଳ

v. ମୁକୁରିକା

(ଘ). i. ନୀଳ

ii. ୨ ମିନିଟ୍ ପୂର୍ବରୁ ।

iii. 4000 A - 8000 A

iv. ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ।

v. ରକ୍ତଳିଶା ।

3. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

କ. i.ଉ ଳ ii. ଦୂର iii. ଉତ୍ତଳ
iv. ନୀଳ v. କଲ୍‌ଏଡାଲ୍

ଖ. i.100 *cm* ii.7ଟି iii. 2 x 10^8 *m/sec.*
iv.ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ v.ଧଳା

ଗ. i.ବାଇଗଣୀ ii.ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ iii.ଧଳା
iv.ଗ୍ରହ v.ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ

ଘ. i.ତୀବ୍ରତା ii.ବିଚ୍ଛୁରଣ iii.ଲାଲ୍
iv. ବାଇଫୋକାଲ v. ଉତ୍ତଳ

4. **ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (×) ଚିହ୍ନ ଲେଖ ।**

କ. i.× ii.✓ iii.✓ iv.× v.×

ଖ. i.✓ ii.✓ iii.× iv.✓ v.×

ଗ. i.✓ ii.✓ iii.× iv.✓ v.✓

ଘ. i.✓ ii.× iii.✓ iv.× v.×

5. **'କ' ସ୍ତମ୍ଭର ଶବ୍ଦକୁ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ଶବ୍ଦ ସହ ଯୋଗ କର ।**

i. **'କ' ସ୍ତମ୍ଭ**	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
a) କାଚସ୍ଲାବ୍	iii) ପାର୍ଶ୍ୱ ବିସ୍ଥାପନ
b) ଲାଲ୍ ଆଲୋକ	iv) ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ
c) ଟିଣ୍ଡଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ	ii) ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ
d) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି	v) ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସ
e) ଦପ୍‌ଦପ୍ ଆଲୋକ	i) ତାରା

ii. **'କ' ସ୍ତମ୍ଭ**	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
a) ବାଇଗଣୀ ଆଲୋକ	iv) ଅଧିକ ବଙ୍କେଇଥାଏ
b) ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ	iii) ନୀଳ ଆକାଶ
c) ଅବତଳ ଲେନ୍‌ସ	v) ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟଶ
d) ଆଲୋକ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ	i) ପ୍ରିଜିମ୍ ପୃଷ୍ଠ
e) ନିକଟ ବିନ୍ଦୁ	ii) 25 ସେ.ମି

* * *

ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ (ELECTRICITY)

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଓ ପରିପଥ

ବାୟୁର ସ୍ରୋତ ଓ ଜଳ ସ୍ରୋତ ସହ ତୁମେ ପରିଚିତ । ସେଇଭଳି ଧାତବ ତାର ଆଦି ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ତାହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କୁହାଯାଏ । ଏକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଓ ମୁଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ପଥକୁ **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ** କୁହାଯାଏ । ଏହି ପରିପଥରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଋର୍ଜ ରୂପେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଋର୍ଜର ପରିମାଣ ଏକ କୁଲମ୍ ହିସାବ କରି ଦେଖାଅ ।

ଉତ୍ତର :

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିଯୁକ୍ତ ଋର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକା । ଏହାର ଋର୍ଜର ପରିମାଣ ହେଉଛି 1.6×10^{-19} କୁଲମ୍ । ଋର୍ଜର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ (SI) ଏକକ ହେଉଛି କୁଲମ୍ ।

$1.6 \times 10^{-19} C = 1$ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଋର୍ଜ

$\Rightarrow$

$$1 \text{ କୁଲମ୍ } (C) = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.625 \times 10^{19} \text{ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍}$$

$1C = 6.25 \times 10^{18}$ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଋର୍ଜ

ଅର୍ଥାତ୍ 6.25×10^{18} ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସମୁଦାୟ ଋର୍ଜର ପରିମାଣ ଏକ କୁଲମ୍ $(1C)$ ।

> ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଋର୍ଲସ୍ ଡ଼ି କୁଲମ୍‌ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଋର୍ଜର ଏକକ କୁଲମ୍ ହୋଇଛି ।

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମଧ୍ୟରେ ଏକକ ସମୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋର୍ଜର ପରିମାଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କୁହାଯାଏ । ଯଦି t ସମୟ ମଧ୍ୟରେ Q ପରିମାଣର ଋର୍ଜ ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ତାହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବିଦ୍ୟୁତ୍

$I = \frac{Q}{t}$ ସ୍ରୋତର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ SI ଏକକ ହେଉଛି ଏମ୍ପିୟର ।

$$1 \text{ ଏମ୍ପିୟର} = \frac{1 \text{ କୁଲମ୍}}{1 \text{ ସେକେଣ୍ଡ}} \qquad Q = It$$

ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ପରିପଥ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଏକ କୁଲମ୍ ଋର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ହେବ ଏକ ଏମ୍ପିୟର ।

ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମାପିବା ପାଇଁ ମିଲି ଏମ୍ପିୟର mA ଅଥବା ମାଇକ୍ରୋ ଏମ୍ପିୟର ବା μA ଏକକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । $1mA = 10^{-3} A \quad 1\mu = 10^{-6} A$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମାପିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ତାହାକୁ ଏମିଟର କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ ପରିପଥରେ ଧାଡ଼ିରେ ବା ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

> ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆନ୍ଦ୍ରମେରୀ ଏମ୍ପିୟରଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଏକକକୁ ଏମ୍ପିୟର ରଖାଯାଇଛି ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ଓ ବିଭବାନ୍ତର

ଜଳ ଉଚ୍ଚ ପତ୍ତନରୁ ନିମ୍ନ ପତ୍ତନକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ବାୟୁ ଗୁରୁଋପ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଲଘୁଋପ ଅଞ୍ଚଳକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ସେହିପରି ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋପର ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ପ୍ରବାହ ହୁଏ । **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋପର ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବର ପାର୍ଥକ୍ୟ ବା ବିଭବାନ୍ତର କୁହାଯାଏ ।** ଏହି ବିଭବାନନ୍ତର ସାଧାରଣତଃ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ ବା ବ୍ୟାଟେରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିବା ପରିପଥରେ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର (V) ଏକକ ପରିମାଣ ଋର୍ଜ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ ହେଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟର ପରିମାଣ ସହ ସମାନ ।

$$\text{ବିଭବାନ୍ତର } (V) = \frac{\text{କାର୍ଯ୍ୟ } (W)}{\text{ଋର୍ଜ } (Q)} \Rightarrow V = \frac{W}{Q} \Rightarrow W = VQ$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତରର ଏକକ ହେଉଛି ଭୋଲ୍ଟ $(Volt)$

$$1 \text{ ଭୋଲ୍ଟ} = \frac{1 \text{ ଜୁଲ୍}}{1 \text{ କୁଲମ୍}} \Rightarrow 1V = \frac{1J}{1C}$$

$W = VQ$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ମାପିବା ପାଇଁ ଭୋଲ୍ଟ ମିଟର ନାମକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ପରିପଥରେ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ

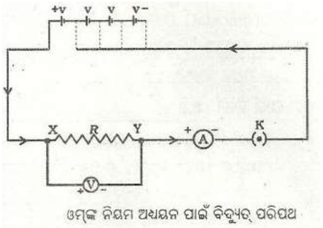
ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ଜ ସାଇମ୍ ଓମ୍ ଖଣ୍ଡିଏ ଧାତବ ପରିବାହୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭବାନ୍ତର ଓ ସେଥିରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କକୁ ପରୀକ୍ଷା ସାହାଯ୍ୟରେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ।

ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲେସାଣ୍ଡ୍ରୋ ଭୋଲ୍ଟାଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଏକକ ଭୋଲ୍ଟ ରଖାଯାଇଅଛି ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ - ଗୋଟିଏ $0.5m$ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ନିକ୍ରୋମ ତାର XY ।

ଏକ ଏମିଟର(A), ପ୍ଲଗ୍ ଋର୍ଜ(K), ପରିବାହୀ ତାର, $1.5V$ ବିଶିଷ୍ଟ 4ଟି ସେଲ୍, ଗୋଟିଏ ଭୋଲ୍ଟମିଟର (V) ।

ପରିବାହୀ ତାର ସହ ଭୋଲ୍ଟମିଟର, ଏମିଟର, ପ୍ଲଗ୍ ଋର୍ଜ, ନିକ୍ରୋମ ତାରକୁ ସଂଯୋଗ କରି ଏକ ପରିପଥଟିଏ ତିଆରି କରାଯାଉ ।

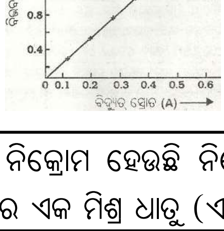


ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ

- ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ସେଲ୍ ନିଆଯାଉ । ଏମିଟରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କ ଏବଂ ଭୋଲ୍ଟମିଟରରୁ ନିକ୍ରୋମ ତାରର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭବାନ୍ତର V ପଢ଼ି ସାରଣୀକୁ ପୂରଣ କରାଯାଉ ।
- ସେହିଭଳି ଦୁଇଟି ସେଲ୍, ତିନୋଟି ସେଲ୍, ଋରୋଟି ସେଲ୍ ସଂଯୋଗ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ I ଏବଂ ବିଭବାନ୍ତର Vର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କ ପଢ଼ି ସାରଣୀକୁ ପୂରଣ କରାଯାଉ ।

କ୍ରମାଙ୍କ	ସେଲ୍ ସଂଖ୍ୟା	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (I)	ବିଭବାନ୍ତର V	V/I
1	1	0.1A	0.2V	2
2	2	0.2A	0.4V	2
3	3	0.3A	0.6V	2
4	4	0.4A	0.8V	2

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ X ଅକ୍ଷରେ ଓ ବିଭବାନ୍ତରକୁ Y ଅକ୍ଷରେ ସୂଚାଇ ଲେଖ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କଲେ ଗ୍ରାଫ୍‌ଟି ଏକ ସରଳରେଖା ହେବ । ଏହାର ଆଦ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ ମୂଳବିନ୍ଦୁ ଭେଦ "O" କରିବ ।



ନିକ୍ରୋମ ହେଉଛି ନିକେଲ, କ୍ରୋମିୟମ୍, ମାଙ୍ଗାନିଜ ଓ ଲୌହର ଏକ ମିଶ୍ର ଧାତୁ (ଏଲୟ) ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

ଏଥିରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲୁ ଯେ, V ଓ I ସମାନୁପାତୀ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଅନୁପାତ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ : "ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଥିବା କୌଣସି ଏକ ପରିବାହୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ପରିବାହୀର ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସହ ସମାନୁପାତୀ ।

ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷାରେ ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ

$$V \alpha I, \quad \text{କିମ୍ବା } \frac{V}{I} = \text{ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ} = R$$

ଖଣ୍ଡିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧାତବ ତାର ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରା ପାଇଁ R ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଏହାକୁ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ ବା ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତିରୋଧ ତାରର ଏକ ଗୁଣ । ଏହା ଯୋଗୁଁ ଋର୍ଜର ପ୍ରବାହ କମିଥାଏ ।

ପ୍ରତିରୋଧର (SI) ଏକକ ହେଉଛି ଓମ୍ (Ω) ଯଦି କୌଣସି ପରିବାହୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର $1V$ ହୁଏ ଏବଂ ସେଥିରେ $1A$ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥାଏ । ତେବେ ପ୍ରତିରୋଧ (R) ହେବ 1 ଓମ୍ ବା 1Ω ।

$$1 \text{ ଓମ୍} = \frac{1 \text{ ଭୋଲ୍ଟ}}{1 \text{ ଏମ୍ପିୟର}} \quad \text{ଅର୍ଥାତ୍} \quad 1\Omega = \frac{1V}{1A}$$

$$\frac{V}{I} = R, \quad V = IR, \quad R = \frac{V}{I}$$

$I = \frac{V}{R}$ ରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଭବାନ୍ତର V ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ I ପ୍ରତିରୋଧ R ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଭବାନ୍ତରକୁ ସ୍ଥିର ରଖି ପ୍ରତିରୋଧ ବଢ଼ିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କମିବ ।

- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ କମ୍ ବେଶୀ କରିବା ପାଇଁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରତିରୋଧ ବା ରିଓଷ୍ଟାଟ୍ ନାମକ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
- ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣର ପ୍ରତିରୋଧ ଦିଏ ତାକୁ ସୁପରିବାହୀ (Good Conductor) କୁହାଯାଏ ।
- ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ କିଛି ପରିମାଣର ପ୍ରତିରୋଧ ଦେଖାଏ ତାକୁ ପ୍ରତିରୋଧି ବା ରେଜିଷ୍ଟର (Resistor) କହନ୍ତି ।

ଅଧିକ ପ୍ରତିରୋଧ ଦେଖାଉଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ କୁପରିବାହୀ (Poor Conductor) କହନ୍ତି ।

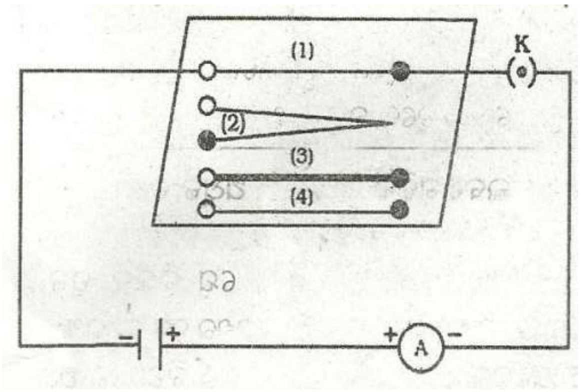
(ଦୁଇଟି ଚଳ ରାଶି V ଓ I ର ଭାଗଫଳ ସର୍ବଦା ସମାନ ହେଲେ ଏହା ସଳଖ ଚଳନ ।)

ପ୍ରତିରୋଧ ବହୁତ ବେଶି ହେଲେ ପଦାର୍ଥକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧୀ (Insulator) କୁହାଯାଏ ।

କେଉଁ କେଉଁ କାରକ ଉପରେ ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ ନିର୍ଭର କରେ ?

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ ଗୋଟିଏ ସେଲ୍, ଗୋଟିଏ ଏମିଟର, ଖଣ୍ଡିଏ ନିକ୍ରୋମ୍ ତାର ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ କି ।

ଦୁଇଖଣ୍ଡ ନିକ୍ରୋମ ତାର ନିଅ, ଯାହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ l ସହ ସମାନ କିନ୍ତୁ ମୋଟେଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଅନ୍ୟ ଏକ ନିକ୍ରୋମ ତାର ନିଅ ଯାହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରଥମର ଦୁଇ ଗୁଣ ($2l$) ଓ ଖଣ୍ଡେ ତମ୍ବା ତାର ନିଅ ।



ପରୀକ୍ଷଣ : ଚିତ୍ର ଅନୁସାରେ ପରିପଥଟିଏ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉ ।

(i) l ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ (I) ଚିହ୍ନିତ ନିକ୍ରୋମ୍ ତାର ନେଇ ପରିପଥ ମୁଦିତ କରାଯାଉ । ସୂଚିତ ପାଠ୍ୟାଙ୍କ x_2 ହେଉ ।

(ii) ପ୍ରଥମ ନିକ୍ରୋମ ତାରର ମୋଟେଇ ସହ ସମାନ କିନ୍ତୁ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦୁଇଗୁଣ ($2l$) ସୂଚିତ ନିକ୍ରୋମ୍ ତାର ନିଆଯାଉ । ଏମିଟର ଦ୍ୱାର (2) ସୂଚୀତ ପାଠ୍ୟାଙ୍କ x_2 ହେଉ ।

(iii) ପ୍ରଥମ ନିକ୍ରୋମ ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମାନ (l) ମାତ୍ର ମୋଟେଇ ଅଧିକ (3)ସୂଚୀତ ନିକ୍ରମ ତାର ନିଆଯାଉ । ଏମିଟର ଦ୍ୱାରା ସୂଚୀତ ପାଠ୍ୟାଙ୍କ x_3 ହେଉ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ - (i) ଏକାପ୍ରକାରର ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦୁଇଗୁଣ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଅଧା ହେବ ।

(ii) ତାରର ପ୍ରକାର ଏବଂ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମାନ ଥାଇ ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ ବଢ଼ିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବଢ଼େ ।

(iii) ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ ସମାନ ଥାଇ (ତମ୍ବା ଏବଂ ନିକ୍ରୋମ) ବସ୍ତୁ ବଦଳିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବଦଳେ ଏବଂ (II) ରେ ଯୌଥଚଳନ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଆମେ ପାଇବା

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ

(i) ପରିବାହୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ

(ii) ପରିବାହୀର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ

(iii) ପରିବାହୀ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥରୁ ତିଆରି ତାର ପ୍ରକୃତ

(iv) ପରିବାହୀର ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ

- ପରିବାହୀ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଓ ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ଅଟେ । ପ୍ରତିରୋଧର ସଙ୍କେତ R, ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ l ଓ ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ସଙ୍କେତ A ହୁଏ ତେବେ

$R \alpha l$ (A ସ୍ଥିର ଥିଲେ) ....(i)

$R \alpha \frac{1}{A}$ (l ସ୍ଥିର ଥିଲେ) ....(ii)

$R \alpha l \times \frac{1}{A}$ (ଯେତେବେଳେ ଉଭୟ l ଓ A ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ)

$\Rightarrow R \alpha \frac{l}{A}$ କିମ୍ବା $R = \rho \frac{l}{A}$ (ρ ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ rho)

$\rho(rho)$ ଏକ ସମାନୁପାତ ସ୍ଥିରାଙ୍କ

- ଏହାକୁ ପରିବାହୀର ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧ ବା ପ୍ରତିରୋଧିତା କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତିରୋଧିତାର SI ଏକକ ହେଉଛି ଓମ୍.ମି (Ωm)
- ଏହା ବସ୍ତୁର ଗୁଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଧାତୁର ଓ ପ୍ରତିରୋଧିତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏମାନେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।
- ରବର ଓ କାଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧିର ପ୍ରତିରୋଧିତା ଅଧିକ ।
- ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିରୋଦ ଏବଂ ପ୍ରତିରୋଧିତା ଉଭୟ ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପ୍ରତିରୋଧର ସଂଯୋଗ

ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତିରୋଧର ସଂଯୋଗ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ ।

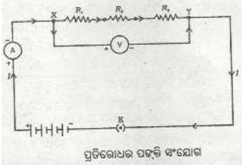
- ପଙ୍କ୍ତି ସଂଯୋଗ
- ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ

ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ

- ଏହି ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଧାଡ଼ିରେ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ପ୍ରାନ୍ତ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

- ପ୍ରତିରୋଧମାନଙ୍କର ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତି ପ୍ରତିରୋଧ ଭିତରେ ସମାନ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ଯେକୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଏମିଟର ସଂଯୋଗ କଲେ ମଧ୍ୟ ଏମିଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସମାନ ରହିବ । ପରିପଥରେ ଭୋଲ୍ଟମିଟର ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଗାଣିତିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା



- ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଏହିପରି ସଜାଯାଉ ଏବଂ ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ମୁଦିତ କରି ଭୋଲ୍ଟମିଟର ପାଠ୍ୟାଙ୍କ ଟିପିରଖ । ତିନୋଟି ପ୍ରତିରୋଧ (R_1, R_2 ଓ R_3) କୁ ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ ।
- R_1 ପ୍ରତିରୋଧର ବିଭବାନ୍ତର V_1, R_2 ପ୍ରତିରୋଧର ବିଭବାନ୍ତର V_2 ଏବଂ R_3 ପ୍ରତିରୋଧର ବିଭବାନ୍ତର V_3 ଯଦି ପ୍ରତିରୋଧର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବିଭବାନ୍ତର V ହୁଏ ତେବେ $V = V_1 + V_2 + V_3$
- ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିରୋଧର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ ଯୋଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବିଭବାନ୍ତର ପୃଥକ ପୃଥକ୍ ପ୍ରତିରୋଧଜନିତ ବିଭବାନ୍ତର ସହ ସମାନ ।
- ଏକାଧିକ ପ୍ରତିରୋଧର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆମେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ସମମୂଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ R ନେଇପାରିବା ଯାହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ I ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବ । ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ $V = IR$

ତିନୋଟି ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇଁ, $V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$ ଓ $V_3 = IR_3$

$\therefore\ V = V_1 + V_2 + V_3$

$\Rightarrow IR = IR_1 + IR_2 + IR_3$

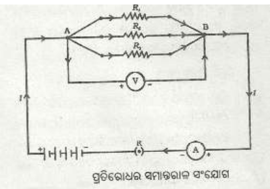
ଅର୍ଥାତ୍ $IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$

$R = R_1 + R_2 + R_3$

- ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗର ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ ବା ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ ।

ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯେକୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧଠାରୁ ଅଧିକ ।

ପ୍ରତିରୋଧର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ



ତିନୋଟି ପ୍ରତିରୋଧ ର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ । X ଓ Y ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଭୋଲ୍ଟମିଟର ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ । ଏହା ସହ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଟେରୀ, ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଏମିଟର ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ । ପ୍ଲଗ୍ 'କି'କୁ ମୁଦିତ କଲେ ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେବ ।

ଭୋଲ୍ଟ ମିଟରର ପାଠ୍ୟାଙ୍କ I ଓ V ହେଉ ।

ପ୍ରତିରୋଧ R_1, R_2 ଓ R_3 ରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯଥାକ୍ରମେ I_1, I_2 ଓ I_3 ହେଉ ।

ତେବେ $I = I_1 + I_2 + I_3$ (ପାଣି ପାଇପ୍‌ରେ ପ୍ରବାହିତ ପାଣି ସହିତ ପରିବାହୀରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ ତୁଳନା କର ।)

ପରିପଥର ସମୁଦାୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ତିନୋଟି ପ୍ରତିରୋଧରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ । ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ $I = \frac{V}{R}$

ତିନୋଟିଯାକ ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇଁ $I_1 = \frac{V}{R_1}$, $I_2 = \frac{V}{R_2}$,

$I_3 = \frac{V}{R_3}$

ଉପରୋକ୍ତ I, I_1, I_2, I_3 ର ମୂଲ୍ୟକୁ ସମୀକରଣ (1) ରେ ସ୍ଥାପନ କଲେ ଆମେ ପାଇବା

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{R} = V\left(\frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2} + \frac{I}{R_3}\right)$$

$$\therefore \frac{I}{R} = \frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2} + \frac{I}{R_3}$$

ପ୍ରତିରୋଧର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗର ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ବା ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧର ବିଲୋମୀ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର

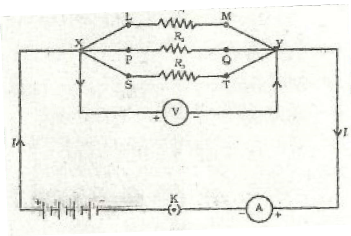
ବିଲୋମୀର ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ ।

ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗରେ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯେକୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟଠାରୁ କମ୍

ପ୍ରତିରୋଧର ପଙ୍କ୍ତି ସଂଯୋଗ ଓ ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗର ତୁଳନା

ପ୍ରଶ୍ନ : ଘରୋଇ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ସ ସହ କାହିଁକି ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ?

- ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ସଂଯୋଗ କଲେ ପରିପଥର ସମୁଦାୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ପାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପଙ୍କ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ପରିମାଣର (ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ନୁହେଁ) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପାଇଥାଆନ୍ତି ।
- ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଖରାପ ହୋଇଗଲେ ଅନ୍ୟ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ଠିକ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବ କିନ୍ତୁ ପଙ୍କ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ଗୋଟିଏ ଉପକରଣ ଅଚଳ ହୋଇଗଲେ ସମୁଦାୟ ପରିପଥ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ ।



ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ତାପନ କ୍ଷମତା

- ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଚାଲୁ ରଖିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଶକ୍ତି ସେଥିରେ ସଂଯୁକ୍ତ ସେଲ୍ ବା ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ଆସିଥାଏ ।
- ଯଦି ଗୋଟିଏ ପରିପଥରେ ବ୍ୟାଟେରୀ ସହ କେବଳ ପ୍ରତିରୋଧ ଲଗାଯାଇଥାଏ । ତା'ହେଲେ ବ୍ୟାଟେରୀ ଶକ୍ତି ତାପଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ପ୍ରତିରୋଧକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଏ । ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ **ସ୍ରୋତର ତାପନ କ୍ଷମତା କୁହାଯାଏ ।**

ପ୍ରତିରୋଧ Rର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ହେଉଛି V ଏବଂ ପ୍ରତିରୋଧରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ହେଉଛି I । ମନେକର Q ପରିମାଣର ଚାର୍ଜ ପ୍ରତିରୋଧରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । t ସମୟରେ ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ ବା ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ତାହା ହେଉଛି $\boldsymbol{W=VQ}$ । ଏକକ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପରିପଥକୁ ଆସୁଥିବା ଶକ୍ତି ବା ପାୱାର

$$P=\frac{W}{t}=\frac{VQ}{t}=VI\left(\because \frac{Q}{t}=I\right)$$

t ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପରିପଥକୁ ଆସୁଥିବା ଶକ୍ତି

$$Pt=VQ\left(\because \frac{Q}{t}=I \text{ ଏବଂ } Q=It\right)$$

$$Pt=VIt \quad \Rightarrow P=VI$$

ଏହି ଶକ୍ତି ପ୍ରତିରୋଧରେ ତାପଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ t ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପର ପରିମାଣ $H=VIt$

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମରୁ ଆମେ ଜାଣୁ $V=IR$

$\because H=IRIt=I^2Rt$

$W=VQ=VIt=I^2Rt$

ଏହାକୁ ଜୁଲଙ୍କ ତାପନ ନିୟମ କୁହାଯାଏ ।

ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପ

$H \alpha I^2$ (ଯଦି R ଓ t ସ୍ଥିର)

$H \alpha R$ (ଯଦି I ଓ t ସ୍ଥିର)

$H \alpha t$ (ଯଦି I ଓ R ସ୍ଥିର)

ତାପର ଏକକ ଶକ୍ତି ବା କାର୍ଯ୍ୟର ଏକକ ସହ ସମାନ । ଏହା ହେଉଛି ଜୁଲ୍ ବା J ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ତାପନ କ୍ଷମତାର ବ୍ୟବହାରିକ ଉପଯୋଗ

1) **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାପକ ଓ ଇସ୍ତ୍ରୀ -** ଏହିପ୍ରକାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ଲମ୍ବାତାରକୁ ଗୁଡ଼ାଇ ଆବଶ୍ୟକ ଆକାରରେ ସଜାଯାଇ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହି ତାରକୁ କୁପରିବାହୀ ବେଷ୍ଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କରାଯାଏ । ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଓ ପ୍ରତିରୋଧି ତାରକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବାରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ ଓ ତାପ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଏହି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରି ଇସ୍ତ୍ରୀ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଟୋଷ୍ଟର, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁଲା, ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେଟ୍‌ଲୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ହିଟର ପ୍ରଭୃତି ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ ।

- **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲବ୍ -** ଏହା କାଚରେ ତିଆରି । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସୂତ୍ର ଅତି ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା ସହ୍ୟ କରିପାରୁଥିବା ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ନାମକ ଧାତୁରେ ତିଆରି । ଯାହାର ଗଳନାଙ୍କ 3380^0C । ବଲବ ଭିତରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଆର୍ଗନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଇଥାଏ । ଯାହାଫଳରେ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ମଧ୍ୟ ଟାଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ଧାତୁ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେନାହିଁ ।
- **ଫ୍ୟୁଜ୍ -** ଫ୍ୟୁଜ୍ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପ୍ରଭାବରୁ

ଉପକରଣ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ । ଫ୍ୟୁଜ୍‌କୁ ପରିପଥରେ ପଙ୍କ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ । ଏହା ଧାତୁ (ଏଲୁମିନିୟମ୍, ତମ୍ବା, ଲୌହ, ଦସ୍ତା ପ୍ରଭୃତି) ବା ମିଶ୍ରଧାତୁ (ଟିଣ+ସୀସା) ହୋଇପାରେ । ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ଓ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରତିରୋଧ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ ।

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ ପରିମାଣରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଏହା ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ତରଳିଯାଏ । ଫଳରେ ପରିପଥ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହେବାରୁ ଉପକରଣ ରକ୍ଷାପାଏ । ଘରୋଇ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ 1A, 2A, 3A, 5A, 10A ପ୍ରଭୃତି ମାନର ଫ୍ୟୁଜ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ପୋର୍ସଲିନ୍ ଭଳି ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ମିତ ଦୁଇଟି ଧାତବ ପ୍ରାନ୍ତ ଯୁକ୍ତ ଖୋଳ ଭିତରେ ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାରକୁ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ଗୋଟିଏ $1KW(1000W)$ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଇସ୍ତ୍ରୀ 220V ବିଭବାନ୍ତରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ

$$\left(I=\frac{P}{V}\right)\frac{1000W}{220V}=4.5A$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ତେଣୁ ଏହି ଇସ୍ତ୍ରୀ ସହ <u>**5A**</u> ଫ୍ୟୁଜ୍‌ଟିଏ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ଦରକାର ।

- ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଏଥିରେ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ଏପ୍ରକାର ତାପନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଅପଚୟ କରେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର

ଯେଉଁ ହାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପରିପଥରେ ବ୍ୟୟ କରାଯାଏ ତାକୁ ପାୱାର (P) କହନ୍ତି ।

$$P=\frac{W}{t}=\frac{VIt}{t}=VI$$

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କଲେ

$$P=RI.I=I^2R\left(\because R=\frac{V}{I} \text{ ବା } V=RI\right)$$

$$P=VI=V.\frac{V}{R}\left(\because I=\frac{V}{R}\right)$$

$$P=\frac{V^2}{R}$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାରର SI ଏକକ ହେଉଛି *Watt*

$1\,Watt=1\,Volt \times 1\,Ampere$ ବା $1W=1VA$ (ତିନିଜଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏକସୂତ୍ରରେ ବନ୍ଧା)

ଏକ ପରିପଥର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତର ମଧ୍ୟରେ 1 ଭୋଲ୍ଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଥାଇ 1 ଏମ୍ପିୟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ତାହାର ପାୱାର 1 ୱାଟ୍ $(1W)$ ହେବ ।

ପାୱାର ବୃହ ର ଏକକ ହେଉଛି *Kilowatt* ବା *KW*

$1\,KW = 1000\,W$

ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି = ପାୱାର x ସମୟ

ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଏକକ ହେଉଛି ୱାଟ୍ x ଘଣ୍ଟା (Wh)

- 1 ୱାଟ୍‌ର ଏକ ଉପକରଣ 1 ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ 1 ହେଲୋୱାଟ୍ ଘଣ୍ଟା ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରେ ।
- 100 ୱାଟ୍‌ର ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲବ୍ 10 ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ 100 ୱାଟ୍ x 10 ଘ । = 1000 ୱାଟ୍.ଘଣ୍ଟା ବା 1 KWh 1କିଲୋୱାଟ୍ ଘଣ୍ଟା ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରେ ।

  ଆମେ ଘରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ କିଲୋୱଟ୍ ଘଣ୍ଟା ଏକକରେ ମପାଯାଏ ।

$$1Wh=1W \times 1h=\frac{1\,Joule}{1\,Sec}\times 3600Sec=3600J$$

$$=3.6\times10^3J$$

$$1KWh=1Kilo\times1W\times1h=1000\times\frac{1Joule}{1Sec}\times3600Sec=3600000J$$

$$=3.6\times10^6\,Joule$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣ ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତି କରାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ସେହି ଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂସ୍ଥା ଆମକୁ ଯୋଗାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଆମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂସ୍ଥାକୁ ଶୁଳ୍କ ପଇଠ କରୁ ।

ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେମ୍ସ ୱାଟ୍‌ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ପାୱାରର ଏକକକୁ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1. ଉତ୍ତର : ପ୍ରତିରୋଧ ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଦିଆଯାଇଥିବା ପରିବାହୀ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ R । ଏହାକୁ 5 ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶର ପ୍ରତିରୋଧ $R/5$ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ 5 ଟି ଅଂଶର ମିଳିତ ହେଉ । ତେବେ $\frac{R}{R^1}$

ଉତ୍ତର : d - 25

$$\frac{1}{R^1}=\frac{1}{R/5}+\frac{1}{R/5}+\frac{1}{R/5}+\frac{1}{R/5}$$

$$\frac{1}{R^1}=\frac{5}{R}+\frac{5}{R}+\frac{5}{R}+\frac{5}{R}+\frac{5}{R}=\frac{25}{R}$$

$$\therefore \frac{1}{R^1}=\frac{25}{R} \qquad \frac{R}{R^1}=25$$

2. ଉତ୍ତର: (b) IR^2

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାୱାର $P=VI$

$V=IR$ ______(I) ଯେଉଁଠାରେ

$P=IR.I=I^2R-(\text{II})$

I = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ

(I) ଠାରୁ $I=\frac{V}{R}\Rightarrow \quad P=VI=V.\frac{V}{R} \quad P=\frac{V^2}{R}-(\text{II})$

$\therefore P=VI=I^2R.....(\text{IV})$ ତେଣୁ IR^2 ପାୱାରକୁ ସୂଚାଏ ନାହିଁ ।

3.ଉତ୍ତର: (d) 25 W

Power ପାୱାର $P=VI=I^2R=\frac{V^2}{R}$

$$\Rightarrow P=\frac{V^2}{R}\Rightarrow R=\frac{V^2}{P}$$

[ଦତ୍ତ ଅଛି P = 100 W, V = 220 V]

ତେବେ $R=\frac{(220)^2}{100}=\frac{220 \times 220}{100}=484\, ohm$

ବଲ୍‌ବର ପ୍ରତିରୋଧ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ $110V$ ଲାଇନରେ ଲଗାଇଲେ

$$R=484\Omega \quad P=\frac{V^2}{R} \qquad V=110v$$

$$\therefore P=\frac{(110)^2}{484}=5 \times 5=25\, Watt$$

4. ଉତ୍ତର : (c) 1:4

ଉଭୟ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ ସମାନ କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମାନ, ବ୍ୟାସ ସମାନ ଏବଂ ସମାନ ଧାତୁରେ ତିଆରି । ମନେକର ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରତିରୋଧ R

ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ ହେଲେ $R_s=R+R=2R$ (R_s ପଂକ୍ତିର ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ)

ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ ହେଲେ $\frac{1}{R_p}=\frac{1}{R}+\frac{1}{R}=\frac{2}{R}$

$R_p=\frac{R}{2}$ (R_p ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗର ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ)

ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ I_s ଏବଂ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପ ହେଲେ $H_s=I_s^2R_st$

$$H_s=\left(\frac{V}{2R}\right)^2 \times 2R \times t=\frac{V^2t}{2R}$$

ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ I_p ଏବଂ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପ H_p ହେଲେ

$$H_p=I_p^2R_pt \qquad R_p=\frac{V}{I_p} \qquad \frac{R}{2}=\frac{V}{I_p} \qquad I_p=\frac{V}{R/2}$$

$$H_p=\left(\frac{V}{R/2}\right)^2.\frac{R}{2} \times t=\frac{4V^2}{R^2} \times \frac{R}{2} \times t=\frac{2V^2t}{R}$$

ଅନୁପାତ ହେଉଛି , $\frac{H_s}{H_p}=\frac{V^2t}{2R} \times \frac{R}{2V^2t}=\frac{1}{4}$

ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ ଏବଂ ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ତାପର ଅନୁପାତ 1:4 ।

5.ଉତ୍ତର : ପରିପଥ ମଧ୍ୟରେ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରୁ $(+)$ ପାର୍ଶ୍ଵ ବିନ୍ଦୁକୁ ଭୋଲ୍ଟମିଟର $(+)$ ଅଗ୍ର ସହ ଏବଂ ପରିପଥର ଅନ୍ୟ ଏକ ବିଯୁକ୍ତ $(-)$ ଅଗ୍ର ଥିବା ବିନ୍ଦୁକୁ ଭୋଲ୍ଟ ମିଟରର ବିଯୁକ୍ତ $(-)$ ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

6.ଉତ୍ତର : ଏଠାରେ $R=10\Omega \quad d=0.5mm$

$$\Rightarrow r=\frac{0.5mm}{2}=0.25 \times 10^{-3}m$$

$$\rho=1.6 \times 10^{-8}\Omega m$$

$$A = \pi r^2 = 3.14 \left(0.25 \text{ x } 10^{-3}\right)^2$$

ଆମେ ଜାଣୁ $l = \frac{RA}{\rho} = \frac{10 \text{ x } 3.14 \text{ x } 0.25 \text{ x } 0.25 \text{ x } 10^{-6}}{1.6 \text{ x } 10^{-8}}$

$$= \frac{31.4 \text{ x } 25 \text{ x } 25 \text{ x } 10^{-6}}{1.6 \text{ x } 10^{8} \text{ x } 100 \text{ x } 100} = \frac{314 \text{ x } 625 \text{ x } 10^{-6}}{16 \text{ x } 10^{-6} \text{ x } 100} = 22.65m$$

$R_1 = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\Pi r^2}$ ବ୍ୟାସ ଦୁଇଗୁଣ ହେଲେ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ

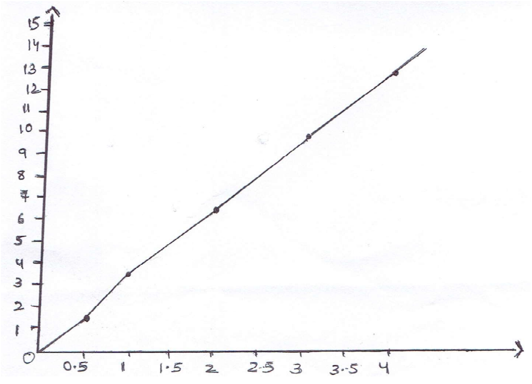
$= \frac{2 \text{ x } 2r}{2} = 2r$ ହେବ ।

$$R_1 = \rho \frac{l}{\Pi (2r)^2} = \rho \frac{l}{\Pi 4r^2} = \frac{1}{4}\left(\rho \frac{l}{\Pi r^2}\right)$$

$R_1 = \frac{1}{4}(R)$ ବ୍ୟାସ ଗୁଣ ହେଲେ ପ୍ରତିରୋଧ $\frac{1}{4}$ ଗୁଣ ହେବ ।

ପ୍ରତିରୋଧ $\frac{10}{4} = 2.5\Omega$

7.ଉତ୍ତର:



8.ଉତ୍ତର: ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର $V = 12V$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = 2.5mA = 2.5x10^{-3} A$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12V}{2.5 \text{ x } 10^{-3} A} = 4800\Omega = 4.8 \text{ x } 10^3 \Omega$$

9.ଉତ୍ତର: ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର $V = 9V$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ $R = 12\Omega$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = \frac{V}{R} = \frac{9V}{12\Omega} = 0.75A$

10.ଉତ୍ତର: ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର $V = 220V$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = 5A$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ $R = \frac{V}{I} = \frac{220V}{5A} = 44$ଓମ୍

ମନେ କରାଯାଉ, x ଟି 176Ω ପ୍ରତିରୋଧକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିଲା ।

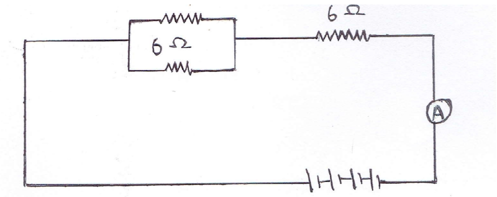
ଅର୍ଥାତ୍ $\frac{x}{176} = \frac{x}{44}$ $\Rightarrow x = \frac{176}{44} = 4$

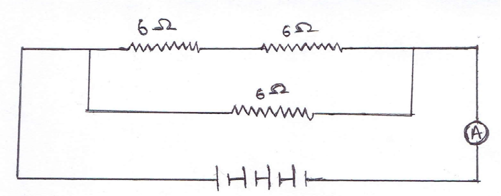
$\therefore$ 46ଟି ପ୍ରତିରୋଧୀ ତାରକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିଲା ।

11. ଉତ୍ତର:

(i) ଦୁଇଟି 6 ଓମ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗର ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ 'R' ହେଲେ

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$





ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧୀ 9Ω ପାଇଁ ଦୁଇଟି ପ୍ରତିରୋଧୀକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରି 3ୟଟିକୁ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯିବ ।

(ii) ଦୁଇଟି 6Ω ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧକୁ ପଂକ୍ତିରେ ଯୋଗ କଲେ ତାର ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ ହେବ 12Ω । ଯଦି ଅନ୍ୟଟିକୁ ଏମାନଙ୍କ ସହ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ ମୋଟ ପ୍ରତିରୋଧ

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$R = 4\Omega$ 4Ω ପାଇଁ ଦୁଇଟିକୁ ପଂକ୍ତିରେ ଏବଂ ଗୋଟିଏକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯିବ ।

12.ଉତ୍ତର : ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର $V = 220V$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର $P = 10W$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = 5A$

ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ବଲ୍‌ବରେ I, ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ତେବେ $P = VI, \Rightarrow I,= \frac{P}{V}$ ଓ

$\therefore I,= \frac{10W}{220V} = \frac{1}{22} A$

ମନେ କରାଯାଉ, xଟି ବଲ୍‌ବକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

$\therefore I_1 + I_1 + I_1 + ..x$ଟି $= 5A \quad \Rightarrow xI_1 = 5A$

$\Rightarrow x \times \frac{1}{22} = 5A$

$\Rightarrow x = 22 \times 5 = 110$ଟି ବଲ୍‌ବ

$\therefore$ 110 ଟି ବଲ୍‌ବକୁ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିଲା ।

13.ଉତ୍ତର: ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର $V = 220V$

ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଦୁଇଟିର ପ୍ରତିରୋଧ R_1 ଓ R_2 ହେଲେ $R_1 = R_2 = 24\Omega$

ତାର ଦୁଇଟିକୁ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କଲେ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ $R = R_1 + R_2$

$R = 24\Omega + 24\Omega = 48\Omega$ ତାର ଦୁଇଟିକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରେ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{24\Omega} + \frac{1}{24\Omega} = \frac{1}{12\Omega}$

$\Rightarrow R = 12$ ଓମ୍

(i) ତାର କୁଣ୍ଡଳୀଦ୍ୱୟକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ବ୍ୟବହାର କଲେ

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220V}{24\Omega} = 9.2A$$

(ii) ତାର କୁଣ୍ଡଳୀଦ୍ୱୟକୁ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କଲେ

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220V}{48\Omega} = 4.6A$$

(iii) ତାର କୁଣ୍ଡଳୀଦ୍ୱୟକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କଲେ

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220V}{12\Omega} = 18.3A$$

14. ଉତ୍ତର:

(i) 1Ω ଓ 2Ω ତାରକୁ ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ କଲେ ସହ ପ୍ରତିରୋଧ

$R = R_1 + R_2 = 1\Omega + 2\Omega = 3\Omega$

ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = \frac{V}{R}, = \frac{6V}{3\Omega} = 2A$

ପ୍ରତିରୋଧୀ ତାରରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ପାୱାର

$P = I^2R \quad = (2A)^2 \times 2\Omega \quad = 4 \times 2 = 8W$

(ii) ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିରୋଧ ସମାନ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍ ପାଇବେ । 12Ω ଓ 2Ω ପ୍ରତିରୋଧଦ୍ୱୟ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ ହେତୁ ଓ ସେମାନେ $4V$ ବ୍ୟାଟେରୀ ସହ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିରୋଧର ବିଭବାନ୍ତର $4V$ ହେବ ।

$\therefore$ 2Ω ରେ ବ୍ୟବହୃତ ପାୱାର $P = \frac{V^2}{R} = \frac{(4V)^2}{2\Omega} = \frac{16v^2}{2\Omega} = 8W$

15. ଉତ୍ତର:

(i) ମନେକରାଯାଉ ପ୍ରଥମ ବଲ୍‌ବରେ ପ୍ରବାହିତ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ = I_1 ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର = V_1

ପାୱାର = P_1

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବତୀରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ = I_2

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର = V_2 ପାୱାର = P_2

ହେଲେ $I_1 = \frac{P_1}{V_1}$ ଓ $I_2 = \frac{P_2}{V_2}$

$P_1 = 100W \qquad V_1 = 220V$

$P_2 = 60W \qquad V_{12} = 220V$

ଏଠାରେ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ ହେତୁ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = I_1 + I_2$

$$I = \frac{100W}{220V} + \frac{60W}{220V} = \frac{160W}{220V} = 0.73A$$

16. ଉତ୍ତର:

ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଶକ୍ତି $W = Pt = 250W \times 1h$

$= 250 \times 3600 = 900000j = 900kj$

$10m$ ଚାଲୁଥିବା ଟୋଷ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଶକ୍ତି

$W = Pt$

$\Rightarrow W = 1200 \text{ x } 10 \min$

$= 1200 \text{ x } 600\, Sec.$

$= 720000\, j = 720KJ.$

$\therefore$ TV ଅଧିକା ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରିବ ।

17. ଉତ୍ତର:

ହିଟର୍‌ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ $R = 8\Omega$

ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ $I = 15A$

ସମୟ $t = 2$ଘ ।

ହିଟର୍‌ରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପ $Q = I^2Rt$

$= (15)^2 \text{ x } 8\Omega \text{ x } 2h = 3600$ ୱାଟ୍ ଘ ।

ହିଟର୍ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ପାୱାରର ତାପର ହାର

$P = \frac{Q}{t} = \frac{3600}{2} = 1800W$

18. ଉତ୍ତର:

(a)(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାର ଫିଲାମେ ଅଧିକ ପ୍ରତିରୋଧ ହେତୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରେ ।

(ii) ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ତାରର ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ହେତୁ ଏହା ତାପ ଯୋଗୁଁ ତରଳି ଯାଏ ନାହିଁ ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରେ ।

(b)(i) ଟୋଷ୍ଟର ଓ ଇସ୍ତ୍ରୀରେ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ତାରକୁଣ୍ଡଳୀର ପ୍ରତିରୋଧିତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ।

(ii) ଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁ ଅପେକ୍ଷା ମିଶ୍ର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିରୋଧିତା ଅଧିକ ହେତୁ ଟୋଷ୍ଟର ଓ ଇସ୍ତ୍ରୀରେ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(c)(i) ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି ।

(ii) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପକରଣ ସମାନ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍ ଆବଶ୍ୟକ ଶକ୍ତି ।.

(iii) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର ହେବା ଦରକାର ।

(iv) ଏଗୁଡ଼ିକ ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ସମ୍ଭବ ହେଉନଥିବାରୁ ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ନାହିଁ ।

(d) ତାରର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ ତାହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ ତାହାର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ।

(e)(i) ତମ୍ବାର ପ୍ରତିରୋଧିତା $1.62 \text{ x } 10^{-8}\,\Omega m$

ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ର ପ୍ରତିରୋଧିତା $2.63 \text{ x } 10^{-8}\,\Omega m$

(ii) ଏହି ନିମ୍ନ ପ୍ରତିରୋଧିତା ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର (4 Marks)

ପ୍ରଶ୍ନ 1.ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ କାହିଁକି, ଆଲୋଚନା କର । ଦୁଇଟି ପ୍ରତିରୋଧ X ଓ Y ର ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟଞ୍ଜକଟି ନିଗମନ କର । **{2017 (A), 2020 (A)}**

ପ୍ରଶ୍ନ 2.ପ୍ରତିରୋଧର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ ଏବଂ ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଚାରୋଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ । **{2015 (A)}**

ଉତ୍ତର 1.: ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ, କାରଣ

(i) ଏପ୍ରକାର ସଂଯୋଗରେ ସଂଯୁକ୍ତ ସମସ୍ତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ସମାନ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍ ପାଇ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦକ୍ଷତାର ସହ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

(ii) ପରିପଥରେ ସଂଯୁକ୍ତ ସମସ୍ତ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିହୁଏ ।

(iii) ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି । ଯାହାକି ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗରେ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

(iv) ପରିପଥରେ ସଂଯୁକ୍ତ ସମସ୍ତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଏକକାଳୀନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ମୋଟ ପ୍ରତିରୋଧ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ଉପକରଣର ପ୍ରତିରୋଧଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ ।

ସୂତ୍ରର ନିଗମନ :

ମନେର X ଓ Y ପ୍ରତିରୋଧକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ ହେତୁ ସେଥିରେ ଯଥାକ୍ରମେ I_1 ଓ I_2 ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲା । ପରିପଥରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ I ହେଲେ ଏବଂ ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ R ହେଲେ $I = \frac{V}{R}$

$I_1 = \frac{V}{X}$ $\quad$ $I_2 = \frac{V}{Y}$

ଏଠାରେ V = ପରିପଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର

କିନ୍ତୁ $I = I_1 + I_2$

$$\Rightarrow \frac{V}{R}=\frac{V}{X}+\frac{V}{Y} \Rightarrow \frac{V}{R}=V\left(\frac{1}{X}+\frac{1}{Y}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R}=\frac{1}{X}+\frac{1}{Y} \qquad \Rightarrow \frac{1}{R}=\frac{Y+X}{XY}$$

ବା $R=\frac{XY}{X+Y}$

ଉତ୍ତର 2.:

ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ

(i) ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଧାଡ଼ିରେ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ପ୍ରାନ୍ତ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।
ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିରୋଧର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତ ତା ପାଖ ପ୍ରତିରୋଧର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକ R_1, R_2, R_3 ହେଲେ ଏମାନଙ୍କର ସମୂହ $R=R_1+R_2+R_3$ ହେବ ।

(iii) ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗର ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ ବା ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ

(iv) ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯେକୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧର ଅଧିକ ।

(v) ଉତ୍ସବ ପାଳନ ବେଳେ ରଙ୍ଗିନ୍ ବଲ୍‌ବଗୁଡ଼ିକୁ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ

(i) ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ ।
ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିରୋଧର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏକାଠି ଏବଂଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏକାଠି କରି ଅଲଗା ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥାଏ ।

(ii) ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକ R_1, R_2ଓ R_3 ହେଲେ ଏମାନଙ୍କର ସମୂହ $R=R_1+R_2+R_3$ ହେବ ।

(iii) ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗର ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ବା ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧର ବିଲୋମୀ, ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ବିଲୋମୀ ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ ।

(iv) ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯେକୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟଠାରୁ କମ୍ ।

(v) ଘରେ ବା କଳକାରଖାନାରେ ପଏ ଗୁଡ଼ିକୁ ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର (3 Marks)

ପ୍ରଶ୍ନ 3. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ତାପନ କ୍ଷମତା କ'ଣ ବୁଝାଅ ଓ ତତ୍‌ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୂତ୍ରଟି ନିଗମନ କର ଯେଉଁଠି ପ୍ରତୀକଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱାଭାବିକ ଅର୍ଥ ବହନ କରନ୍ତି । **(3) {2017 (A)}**

ପ୍ରଶ୍ନ 4. ଗୃହ ପରିପଥରେ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ କାହିଁକି ?

ଉତ୍ତର 3 :

- ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଚଳୁ ରଖିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଶକ୍ତି ଏଥିରେ ସଂଯୁକ୍ତ ସେଲ୍ ବା ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ଆସିଥାଏ ।
- ଯଦି ଗୋଟିଏ ପରିପଥରେ ବ୍ୟାଟେରୀ ସହ କେବଳ ପ୍ରତିରୋଧ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ତେବେ ବ୍ୟାଟେରୀର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ତାପ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ପ୍ରତିରୋଧକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଏ । ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ତାପନ କ୍ଷମତା କହନ୍ତି ।
- ପ୍ରତିରୋଧର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ହେଉଛି V ଏବଂ ପ୍ରତିରୋଧରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ହେଉଛି I । ମନେକର Q ପରିମାଣର ଚାର୍ଜ ପ୍ରତିରୋଧ ଭିତରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । t ସମୟରେ ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ ବା ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ତାହା ହେଉଛି $W=VQ$ । **(ଚିତ୍ର ରହିବ)**
ତେଣୁ ଏକକ ସମୟରେ ପରିପଥକୁ ଆସୁଥିବା ପାଓ୍ୱାର

$$P=\frac{VQ}{t}=VI\left(\frac{Q}{t}=I\right)$$

$t\ Sec$ ରେ ପରିପଥକୁ ଆସୁଥିବା ଶକ୍ତି $W=Pt=VIt$
ଏହି ଶକ୍ତି ପ୍ରତିରୋଧରେ ତାପଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ।
$\therefore$ ଏକକ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପଶକ୍ତିର ପରିମାଣ
$W=H=VIt \quad (\because V=IR)$

$\Rightarrow H=IR.It=I^2Rt$

ଏହାକୁ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କ ତାପନ ନିୟମ କହନ୍ତି ।

ଉତ୍ତର 4 :

(i) ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପକରଣ ସମାନ ଭୋଲଟେଜ୍ ପାଇ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦକ୍ଷତାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

(ii) ପରିପଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

(iii) ବିଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି ଏବଂ ପରିପଥରେ ସଂଯୁକ୍ତ ସମସ୍ତ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ

ଏକକାଳୀନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ଉପକରଣର ପ୍ରତିରୋଧଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ ।

(iv) ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟାଏ ଅଚଳ ହୋଇଗଲେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର (2 Marks)

ପ୍ରଶ୍ନ 5. ଏକ ପରିବାହୀରେ $1.6A$ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଥିଲେ ଏଥିରେ 10 Sec ରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେବ ? **(2) {2019 (A)}**

ପ୍ରଶ୍ନ 6. ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକ ଓମ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ତିନୋଟି ପ୍ରତିରୋଧକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିପଥରେ ଥରେ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ଓ ଆଉ ଥରେ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଗଲା । ଏହି ଦୁଇ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲବ୍ଧ ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧର ଅନ୍ତର ଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । **(2) {2019 (A)}**

ଉତ୍ତର 5 : $I = 1.6A$ ଆମେ ଜାଣୁ $Q = It$

$t = 10\ Sec \Rightarrow Q = 1.6A \times 10Sec = 16$ କୁଲମ୍(C)

$1C = 6.25 \times 10^{18}$ ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

$16C = 16 \times 6.25 \times 10^{18}$ ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

$16C = 10^{20}$ ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍

$\therefore$ ପରିବାହୀରେ 10^{20} ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେବ ।

ଉତ୍ତର 6 :

ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = \frac{3}{1} \quad R_1 = \frac{1}{3}\Omega$$

ପଂକ୍ତି ଭାବେ ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ $R_2 = 1 + 1 + 1 = 3\Omega$

ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧର ଅନ୍ତରଫଳ

$$= 3\Omega - \frac{1}{3}\Omega \quad = \frac{9-1}{3}\Omega = \frac{8}{3}\Omega$$

$\therefore$ ଏହି ଦୁଇ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲବ୍ଧ ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧର ଅନ୍ତରଫଳ $\frac{8}{3}\Omega$ ।

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

(1) ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର । (1 x 5)

(କ)(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧକୁ ________ ଦ୍ୱାରା ବଦଳାଯାଇପାରେ ।

(ii) କଠିନ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ ________ ର ଗତିକୁ ବୁଝାଏ ।

(iii) 1 କୁଲମ୍ ଚାର୍ଜ 1 Volt ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ ________ ହୁଏ ।

(iv) ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀରେ 5 ସେକେଣ୍ଡରେ 2 କୁଲମ୍ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ________ ଏମ୍ପିୟର ହେବ ।

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବସାୟିକ ଏକକ ________ ଅଟେ ।

(ଖ) (1 x 5)

(i) ଘରେ ଯେଉଁ ସବୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସାମଗ୍ରୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ ସହ ________ ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ ।

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ମାନ X ଏମ୍ପିୟର ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ Yରେ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ________ ଭୋଲ୍ଟ ହେବ ।

(iii) ପ୍ରଚଳିତ ପ୍ରଥା ଅନୁଯାୟୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ________ ର ଗତି ବିପରୀତ ଦିଗରେ ହୁଏ ।

(iv) ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 1 ଜୁଲ୍ ପରିମାଣ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(v) XW ଓ $220V$ ଲେଖା ଥିବା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବର ପ୍ରତିରୋଧ 484Ω ହେଲେ X ର ମୂଲ୍ୟ _____ ଅଟେ । **{2017(A)}**

(ଗ) (1 x 5)

(i) $12V$ ବିଭବାନ୍ତରରେ $2C$ ଚାର୍ଜ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ 0.02 ସେକେଣ୍ଡ ଲାଗିଲେ ପାୱାର ________ ହେବ । **{2017(A)}**

(ii) ଖଣ୍ଡେ ଧାତବ ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 40 cm ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $4 \times 10^{-4} m^2$ ଓ ପ୍ରତିରୋଧ 10Ω ହେଲେ ତାହାର ପ୍ରତିରୋଧିତା ________ । **{2017(S)}**

(iii) 1000Ω ପ୍ରତିରୋଧର ଏକ $20V$ ବ୍ୟାଟେରୀ ସଂଯୋଗ କଲେ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ________ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେବ । **{2016(A)}**

(iv) ଏକ ତାରର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $4 \times 10^{-8} m^2$ ଏବଂ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧ $10 \times 10^{-8} \Omega m$ । ଏହି ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ 25Ω ହେଲେ ତାହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ _____ହେବ । **{2016(A)}**

(v) ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ତମ୍ବା ତାର A ଓ Bର ବ୍ୟାସ ଯଥାକ୍ରମେ 0.1 mm ଏବଂ 0.2 mm ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରତିରୋଧ ଯଥାକ୍ରମେ R_A ଏବଂ R_B ହେଲେ R_A ଏବଂ R_B ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କଟି _________ **{2014(S)}**

(ଘ) **(1 x 5)**

(i) X ଓ Y ପ୍ରତିରୋଧ ଥିବା ଦୁଇଟି ପରିବାହୀକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କଲେ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ _________ ହେବ ।

(ii) 2Ω ଏବଂ 3Ω ର ଦୁଇଟି ପ୍ରତିରୋଧକୁ _________ସଂଯୋଗ କଲେ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ 2Ω ରୁ କମ୍ ହେବ ।

(iii) ଗୋଟିଏ 1 KW ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଇସ୍ତ୍ରୀ 220 $Volt$ ବିଭବାନ୍ତରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ _________ଏମ୍ପିୟର ଫ୍ୟୁଜ୍ ଆବଶ୍ୟକ ।

(iv) ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର _________ ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତି ପ୍ରତିରୋଧରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସମାନ ରହେ କିନ୍ତୁ ବିଭବାନ୍ତର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୁଏ ।

(v) 220 $Volt$ ଓ 100 W ଲେଖାଥିବା ଗୋଟିଏ ବଲ୍ବ 110 $Volt$ ଲାଇନ୍ ସହ ସଂଯୋଗ ହେଲେ ପାୱାର _________ ହେବ ।

(ଙ) **(1 x 5)**

(i) 220 $Volt$ ଲାଇନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଗୋଟିଏ ବଲ୍ବରେ 0.5 A ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିଲେ ବଲ୍ବର _________ ପାୱାର ।

(ii) ଖଣିଏ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ R । ଏହି ତାରକୁ 5 ଟି ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଗଲା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କରାଗଲା । ଏହି ସଂଯୋଗର ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ R_1ହେଲେ R/R_1_________ ହେବ ।

(iii) ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର _________ ପ୍ରକାର ସଂଯୋଗରେ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିରୋଧଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ ।

(iv) ଏକ ମୁଦିତ ଓ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହପଥକୁ ____________ କୁହାଯାଏ ।

2. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(କ)(i)ପରିପଥରେ ଏକ ଏମ୍ପିୟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେବ ।

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ମାପୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନାମ କ'ଣ ?

(iii) ଖଣ୍ଡିଏ ତାରରେ 0.2 A ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏକ ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ମୋଟ ପ୍ରବାହିତ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ କେତେ ?

(iv) ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣର ପ୍ରତିରୋଧ ଦିଏ, ତାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

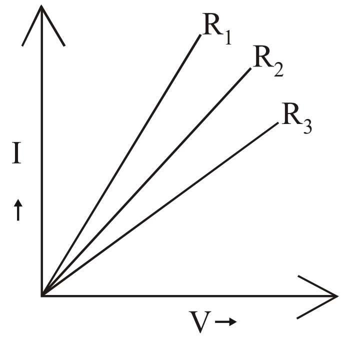
(v) $\frac{1}{5}\Omega$ ର ପାଞ୍ଚଟି ପ୍ରତିରୋଧକୁ ସଂଯୋଗ କରି ସର୍ବନିମ୍ନ କେତେ ପ୍ରତିରୋଧ ମିଳିପାରିବ ?

(ଖ)(i)ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଚାର୍ଜ କେତେ ?

(ii) ଗୋଟିଏ 8Ω ହିଟର 2 ଘଣ୍ଟା ଧରି ଲାଇନ୍‌ରୁ $15A$ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ନିଏ । ହିଟରରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପର ହାର କେତେ ?

(iii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍ବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବେଶି ଅଂଶ କେଉଁ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ।

(iv) ଦ $V-I$ ଗ୍ରାଫ୍‌ରୁ R_3 R_2 ଓ R_3 ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କଟି କ'ଣ ହେବ ?



(v) 0.1 Kwh କେତେ ଜୁଲ୍ ସହ ସମାନ ?

(ଗ)(i)ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମଧ୍ୟରେ ଏକକ ସମୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ii) ଦୁଇ ଭୋଲ୍ଟ ବିଭବାନ୍ତରରେ 2 କୁଲମ୍ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ କେତେ ଜୁଲ୍ ?

(iii) ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର କେତେ ହେଲେ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ 1 C ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ 1 ଜୁଲ୍ ହେବ ?

(iv) $V = IR$ ରେ R କୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(v) ପରିପଥର ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ମାପିବା ପାଇଁ ଭୋଲ୍ଟ ମିଟର କିପରି ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ?

(ଘ)(i)ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ ନିଜର କେଉଁ ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟ କରେ ?

(ii) ଏକ ମାଇକ୍ରୋ ଏମ୍ପିୟର କେତେ ଏମ୍ପିୟର ?

(iii) $\frac{1}{2}\Omega$ ର ପାଞ୍ଚଟି ପ୍ରତିରୋଧକୁ ସଂଯୋଗ କରି ସର୍ବାଧିକ କେତେ ପ୍ରତିରୋଧ ମିଳିପାରିବ ?

(iv) ଅଧିକ ପ୍ରତିରୋଧ ଦେଖାଉଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଗୁଣଫଳକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

3. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଦିଅ ।

(କ)(i)ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଏକକର ସଂଜ୍ଞା ଦିଅ ।

(iii) କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ 1 କୁଲମ୍ ।

(iv) ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ କେଉଁ କେଉଁ କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ?

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବତୀର ଫିଲାମେଣ୍ଟପାଇଁ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ଧାତୁ କାହିଁକି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(ଖ)(i)ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ତମ୍ବା ଏବଂ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ତାର କାହିଁକି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(ii) 8 କୁଲମ୍ ଚାର୍ଜ $6V$ ବ୍ୟାଟେରୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ କେତେ ?

(iii) ଏକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଲ୍ୟାମ୍ପ 220 $Volt$ ଲାଇନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ 10 A ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ କରେ ତେବେ ଲ୍ୟାମ୍ପର ପ୍ରତିରୋଧ କେତେ ?

(iv) ପ୍ରତିରୋଧିତା କେଉଁ ସବୁ କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ?

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ ମଧ୍ୟରେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରାଯାଏ ?

(ଗ)(i)ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(ii) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବାହିତ ବେଗ କ'ଣ ?

(iii) ବିଭବାନ୍ତର ସ୍ଥିର ଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ ମଧ୍ୟରେ କ'ଣ ସମ୍ପର୍କ ଥାଏ ?

(iv) ଏକ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ସହ କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ ?

(v) ପ୍ରତିରୋଧି କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(ଘ)(i)ଏକ ପରିପଥରେ ଚାର୍ଜର ପ୍ରବାହ ପାଇଁ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ, ତାହା କେଉଁଠୁ ମିଳେ ?

(ii) ପ୍ରତିରୋଧର ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(iii) ରିଷ୍ଟୋଟ୍‌କୁ ପରିପଥରେ କିପରି ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ?

(iv) ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାରକୁ କାହା ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଏ ?

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବରେ କାହାକୁ ସୂତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

4. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ ମିଳନ କର ।

(କ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ	(i) ଓମ୍
(b) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ	(ii) ଓମ୍ ମିଟର
(c) କାର୍ଯ୍ୟ	(iii) ୱାଟ୍
(d) ପାୱାର	(iv) କୁଲମ୍
(e) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ	(v) ଏମ୍ପିୟର
	(vi) ଜୁଲ୍

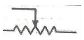
(ଖ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ଏକ ୟୁନିଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍	(i) ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ
(b) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ	(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ
(c) ଫ୍ୟୁଜ୍	(iii) ତାପନ ନିୟମ
(d) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓମ୍	(iv) ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ **{2020 (A)}**
(e) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୁଲ୍	(v) $3.6 \times 10^6 J$

(ଗ)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ସଂଯୁକ୍ତ ତାର	(i) ଓମ୍ **x** ମି
(b) ଅସଂଯୁକ୍ତ ତାର	(ii) 1 ୟୁନିଟ୍
(c) ରିଓଷ୍ଟାଟ୍	(iii)
(d) ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧ	(iv)

(e) $1\,Kwh$ (v) ଭୋଲ୍ଟ x କୁଲମ୍

(vi) 

(ଘ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ଭୋଲ୍ଟ x ଏମ୍ପିୟର$^{-1}$	(i) $10^{-6}A$
(b) ଭୋଲ୍ଟ x ଏମ୍ପିୟର	(ii) ଏମ୍ପିୟର
(c) ଭୋଲ୍ଟ x କୁଲମ୍	(iii) ୱାଟ୍
(d) କୁଲମ୍ / ସେକେଣ୍ଡ	(iv) କିଲୋୱାଟ୍
(e) $1mA$	(v) ଓମ୍
	(vi) ଜୁଲ୍

(ଙ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) $R = R_1 + R_2 + R_3$	(i) ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ
(b) $R = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	(ii) ପରିବାହୀର ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧ
(c) I^2R	(iii) ପରିବାହୀର ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ
(d) VIt	(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର
(e) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବାହିତ ବେଗ	(v) ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାର୍ଯ୍ୟ
	(vi) ପ୍ରତିରୋଧର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ

5. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉ ର ପାଇଁ ଭୁଲ୍ (×) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସରେ ଲେଖ ।

(a)(i) ଏମିଟରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବର ପାର୍ଥକ୍ୟ ମପାଯାଏ । ☐

(ii) ପରିପଥରେ ଭୋଲ୍ଟମିଟରକୁ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ । ☐

(iii) ପ୍ରତିରୋଧ ବହୁତ ବେଶି ହେଲେ ପଦାର୍ଥକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି କୁହନ୍ତି । ☐

(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାପନ ସାମଗ୍ରୀରେ ସାଧାରଣତଃ ଉପଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ☐

(v) ପଙ୍ଖାର ରେଗୁଲେଟର ରିଓଷ୍ଟାଟ୍ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ । ☐

(b)(i) ମିଶ୍ରଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିରୋଧିତା ମୂଳଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିରୋଧିତାଠାରୁ ଅଧିକ । ☐

(ii) ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ପରିପଥରେ ଗୋଟିଏ ଉପକରଣ ନଷ୍ଟ ହେଲେ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିହୁଏ । ☐

(iii) ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମରେ R, V ଓ I ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ହେଉଛି $R=VI$ । ☐

(iv) ଫ୍ୟୁଜ୍ ସାଧାରଣତଃ ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କବିଶିଷ୍ଟ ଧାତୁ କିମ୍ବା ମିଶ୍ରଧାତୁରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ☐

(v) $1\ Kwh$ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ 1 ୟୁନିଟ୍ କୁହାଯାଏ । ☐

(c)(i) ଏକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିରୋଧିତା ତାହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ☐

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଓ ସମୟର ଗୁଣଫଳକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉର୍ଜା କୁହାଯାଏ । ☐

(iii) ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ସମାନ ଭୋଲଟେଜ୍ ପାଇବା ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ । ☐

(iv) ହୀରା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ପଦାର୍ଥ । ☐

(v) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାୱାର $P=I^2R$ । ☐

(d)(i) ମିଶ୍ରଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ଜାରିତ ହୁଅନ୍ତି । ☐

(ii) ଏକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିରୋଧ ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ☐

(iii) ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପକରଣରେ ସମାନ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ☐

(iv) ଏକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିରୋଧିତା ତାର ଆକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ନାହିଁ । ☐

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଥିଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଆମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶୁଳ୍କ ଦେଉ । ☐

ଉତ୍ତରମାଳା

1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର । (ଉତ୍ତର)

(କ) (i) ରିଓଷ୍ଟାଟ୍ (ii) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍
(iii) 1 ଜୁଲ (iv) 0.4 A
(v) କିଲୋୱାଟ୍ ଆୱାର

(ଖ) (i) ସମାନ୍ତରାଳ (ii) $XY\ Volt$
(iii) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ (iv) 1 ୱାଟ୍ (v) 100

(ଗ) (i) 1200 $Watt$ (ii) $10^{-2}\,\Omega m$

(iii) 1.25×10^{17} (iv) $10\ M$

(v) $R_A = 4R_B$

(ଘ) (i) $\frac{XY}{x+y}$ (ii) ସମାନ୍ତର

(iii) $5\ AMP$ (iv) ପଂକ୍ତି

(v) $25\ Watt$

(ଙ) (i) $110\ Watt$ (ii) 25

(iii) ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ (iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ

2. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ । (ଉତ୍ତର)

(କ) (i) 6.25×10^{18} ଟି (ii) ଏମିଟର

(iii) $12\ C$ (iv) ସୁପରିବାହୀ

(v) $\frac{1}{25}\Omega$

(ଖ) (i) $1.6 \times 10^{-19} C$ (ii) $1800\ Watt$

(iii) ଆଲୋକ ଶକ୍ତି (iv) $R_3 > R_2 > R_1$

(v) $3.6 \times 10^5 J$

(ଗ) (i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (ii) 4 ଜୁଲ୍

(iii) $1\ Volt$ (iv) ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ

(v) ସମାନ୍ତର

(ଘ) (i) ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (ii) $10^{-6} A$

(iii) 2.5Ω (iv) କୁପରିବାହୀ

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର

3. ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ । (ଉତ୍ତର)

(କ)(i) ଏକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଓ ମୁଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ପଥକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଏକକ ହେଉଛି ଏମ୍ପିୟର । ଗୋଟିଏ ପରବାହୀ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 1 କୁଲମ୍ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ 1ଏମ୍ପିୟର ହେବ ।

(iii) 1 କୁଲମ୍ = 6.25×10^{18} ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଚାର୍ଜର ସମଷ୍ଟି ।

(iv) ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ ପରିବାହୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ (l) ପରିବାହୀର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ A ଓ ପରିବାହୀ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିରୋଧିତା ρ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

(v) ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍‌ର ସରୁ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ ବହୁତ ଅଧିକ ଏବଂ ଗଳନାଙ୍କ ଉଚ୍ଚ (3380^0C) ହେତୁ ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବତୀର ଫିଲାମେଣ୍ଟ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ଖ)(i) ତମ୍ବା ଏବଂ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଧାତୁର ପ୍ରତିରୋଧିତା କମ୍ ହେତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ii) ଏଠାରେ $V = 6V$ $Q = 8C$

ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟ $W = VQ = 6V \times 8C = 48J$

(iii) ଏଠାରେ $V = 220Volt$ $I - 10A$

ପ୍ରତିରୋଧ $R = \frac{V}{I} = \frac{220V}{10A} = 22\Omega$

(iv) ଏକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିରୋଧିତା ତାହାର ତାପମାତ୍ରା ଓ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲବ ମଧ୍ୟରେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଆରଗନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ଗ)(i) ଏକ ପରିପଥରେ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ଏକକ ଚାର୍ଜର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଦ୍ୱାର ସମ୍ପାଦିତ କାର୍ଯ୍ୟର ପରିମାଣକୁ ସେହି ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଏକ ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ ହେତୁ ଏଥିରେ ଗତି କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବେଗ ଧିମା ହୋଇଯାଏ । ଏହାକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହିତ ବେଗ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ବିଭବାନ୍ତର ସ୍ଥିର ଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ହେବ ।

(iv) ଏକ ପରିବାହୀର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ ।

(v) ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ କିଛି ପରିମାଣରେ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ ତାହାକୁ ପ୍ରତିରୋଧି ବା ରେଜିଷ୍ଟର କୁହାଯାଏ ।

(ଘ)(i) ଏକ ପରିପଥରେ ଚାର୍ଜର ପ୍ରବାହ ପାଇଁ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍ ବା ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ମିଳିଥାଏ ।

(ii) ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର (+) ଅଗ୍ରକୁ ଏକାଠି କରି ଏବଂ (-) ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ରକୁ ଏକାଠି କରି ପରିପଥରେ ସଂଯୋଗ କଲେ ତାହାକୁ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ରିଷ୍ଟୋଟ୍‌କୁ ପରିପଥରେ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ ।

(iv) ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାରକୁ ଦୁଇ ଧାତବ ପ୍ରାନ୍ତଯୁକ୍ତ ଏକ ପୋର୍ସିଲିନ୍ ଖୋଳ ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲବରେ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ ଧାତୁକୁ ସୂତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

4. ସ୍ତମ୍ଭ ମିଳନ କର । (ଉତ୍ତର)

(କ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (v) ଏମ୍ପିୟର

(b) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ (iv) କୁଲମ୍

(c) କାର୍ଯ୍ୟ (vi) ଜୁଲ୍

(d) ପାୱାର (iii) ୱାଟ୍

(e) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ (i) ଓମ୍

(ଖ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) ଏକ ୟୁନିଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ (v) $3.6 \times 10^{6}_{J}$

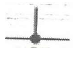
(b) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ (iv) ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍ **{2020 (A)}**

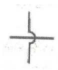
(c) ଫ୍ୟୁଜ୍ (i) ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ

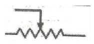
(d) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓମ୍ (ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ

(e) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୁଲ୍ (iii) ତାପନ ନିୟମ

(ଗ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) ସଂଯୁକ୍ତ ତାର (iii) 

(b) ଅସଂଯୁକ୍ତ ତାର (vi) 

(c) ରିଓଷ୍ଟାଟ୍ (iv) 

(d) ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧ (i) ଓମ୍ **x** ମି

(e) $1\,Kwh$ (ii) 1 ୟୁନିଟ୍

(ଘ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) ଭୋଲ୍ଟ **x** ଏମ୍ପିୟର$^{-1}$ (v) ଓମ୍

(b) ଭୋଲ୍ଟ **x** ଏମ୍ପିୟର (iii) ୱାଟ୍

(c) ଭୋଲ୍ଟ **x** କୁଲମ୍ (vi) ଜୁଲ

(d) କୁଲମ୍ **x** ସେକେଣ୍ଡ (ii) ଏମ୍ପିୟର

(e) $1mA$ (i) $10^{-6} A$

(ଙ) 'କ' ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ

(a) $R = R_1 + R_2 + R_3$ (vi) ପ୍ରତିରୋଧର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ

(b) $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (iii) ପରିବାହୀର ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ

(c) $I^2 R$ (iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର

(d) VIt (v) ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାର୍ଯ୍ୟ

(e) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବାହିତ ବେଗ (i) ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ

5. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଭୁଲ୍ (×) ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇଥିବା ବାକ୍ସରେ ଲେଖ ।

(a) (i) (×) (ii) (×) (iii) (✓)
(iv) (×) (v) (✓)

(b) (i) (✓) (ii) (×) (iii) (×)
(iv) (✓) (v) (✓)

(c) (i) (×) (ii) (✓) (iii) (✓)
(iv) (×) (v) (✓)

(d) (i) (×) (ii) (✓) (iii) (×)
(iv) (✓) (v) (×)

ସୂତ୍ର ମନେରଖ

1. $I = \frac{Q}{t}$ ବା Q = It .... (i)

ଯେଉଁଠାରେ Q = ଚାର୍ଜ ଏହାର ଏକକ କୁଲମ୍

I = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏହାର ଏକକ ଏମ୍ପିୟର ।

t = ସମୟ ଏହାର ଏକକ ସେକେଣ୍ଡ

1 କୁଲମ = 1ଏମ୍ପିୟର x 1 ସେକେଣ୍ଡ

2. $V = \frac{W}{Q}$ ବା W = VQ .... (ii)

ଯେଉଁଠାରେ W କାର୍ଯ୍ୟ ଏହାର ଏକକ ଜୁଲ ।

V = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଏହାର ଏକକ ଭୋଲ୍ଟ

Q = ଚାର୍ଜ ଏହାର ଏକକ କୁଲମ୍

1 ଜୁଲ୍ = 1ଭୋଲ୍ଟ x 1କୁଲମ୍

3. $R = \frac{V}{I}$ ବା V = RI ....(iii)

ଯେଉଁଠାରେ V = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଏହାର ଏକକ ଭୋଲ୍ଟ

R = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ ଏହାର ଏକକ ଓମ୍

I = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏହାର ଏକକ ଏମ୍ପିୟର।

1 ଭୋଲ୍ଟ = 1 ଓମ୍ x 1ଏମ୍ପିୟର

4. $\rho = \frac{RA}{l}$ ବା $R = \rho \frac{l}{A}$ ....(iii)

ρ = ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିରୋଧ ଏହାର ଏକକ ଓମ୍ ମିଟର

R = ପ୍ରତିରୋଧ ଏହାର ଏକକ ଓମ୍।

A = ପରିବାହୀର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ (ମୋଟେଇ) ଏହାର ଏକକ ବର୍ଗ ମିଟର।

l = ପରିବାହୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏକକ ମିଟର।

5. ପ୍ରତିରୋଧ ଗୁଡ଼ିକର ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମିଳିତ ପ୍ରତିରୋଧ

$R = R_1 + R_2 + R_3$

6. ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାୱାର P = VI

P = ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାୱାର ଏକକ ୱାଟ।

V = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଏହାର ଏକକ ଭୋଲ୍ଟ୍।

I = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏହାର ଏକକ ଏମ୍ପିୟର।

7. ଉତ୍ପନ୍ନ ତାପର ପରିମାଣ

$H = VIt = I^2Rt = \frac{V_2}{R} \times t$

H = ତାପ, ଏହାର ଏକକ ଜୁଲ୍/କ୍ୟାଲୋରି

8. $P = \frac{W}{t}$ ବା W = Pt

P = ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାୱାର ଏକକ ୱାଟ

W = ଶକ୍ତି ଏହାର ଏକକ ଜୁଲ

t = ସମୟ ଏକକ ସେକେଣ୍ଡ/ଘଣ୍ଟା

9. ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିକୁ ୱାଟ ଘଣ୍ଟା ଏକକରେ ମପାଯାଏ।

1 ୱାଟ ଘଣ୍ଟା = 3.6×10^3 ଜୁଲ

1 କିଲୋ ୱାଟ ଘଣ୍ଟା = 3.6×10^6 ଜୁଲ

1 Kwh କୁ ବୋର୍ଡ଼ ଅଫ୍ ଟ୍ରେଡ଼ ୟୁନିଟ୍ କୁହାଯାଏ।

1 Kwh = 1 ୟୁନିଟ୍

* * *

ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ

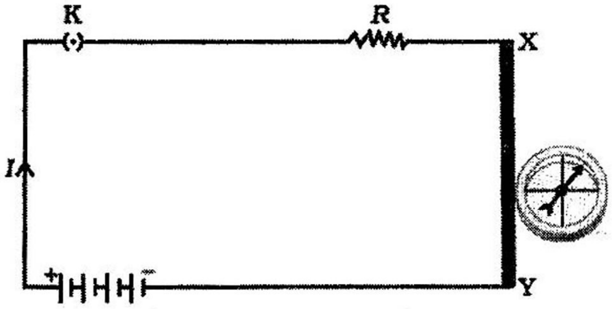
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ

(MAGNETIC EFFECTS OF ELECTRIC CURRENT)

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଡ୍ରଇଂ ବୋର୍ଡ, ଧଳା କାଗଜ ଏକ ଫର୍ଦ୍ଦ, ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍, ସଳଖ ମୋଟା ତମ୍ବା ତାର, କମ୍ପାସ ସୂଚୀ, ପ୍ଲଗ୍ କି, ପ୍ରତିରୋଧ, ବ୍ୟାଟେରୀ, ପରିବାହୀ ତାର ।

ପରୀକ୍ଷଣ : (1) ଖଣ୍ଡିଏ ସଳଖ ମୋଟା ତମ୍ବାତାର ନେଇ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥର ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ X ଓ Y ମଧ୍ୟରେ ରଖ । ଏହା କାଗଜର ପୃଷ୍ଠତଳ ସହ ଲମ୍ବଭାବରେ ରହୁ ।



ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପ

(2) କାଗଜ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ କମ୍ପାସ ତା'ର ପାଖାପାଖି ରଖ ଏବଂ କମ୍ପାସ ସୂଚୀର ଅବସ୍ଥିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : (1) ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେବା ତମ୍ବା ତାର ପାଖାପାଖି ତଥା ସୂଚୀ ଚୁମ୍ବକ ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ ହୋଇ ରହିଥିଲା ।

(2) ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପ ହେଲା । କାରଣ ତମ୍ବା ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେବା ଫଳରେ ତମ୍ବା ତାର ଚାରିପାଖରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରଭାବରେ କମ୍ପାସ ସୂଚୀ ବିକ୍ଷେପିତ ହେଲା ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ତମ୍ବା ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ତମ୍ବା ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ତାହା ଚୁମ୍ବକ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କଲା ।

ଜାଣିଛ କି ?

1820 ମସିହାରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ଶିକ୍ଷକ ହାନ୍ସ ଖ୍ରୀଷ୍ଟିୟାନ୍ ଓର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷାଦାନ କରୁଥିବା ବେଳେ ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଓର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାରଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଓ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲା ।

ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଓ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା

- କମ୍ପାସ ସୂଚୀଟି ଏକ ଛୋଟ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ । ଏହି ଚୁମ୍ବକଟି ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ହୋଇ ରହିଥାଏ ।
- ସୂଚୀର ଯେଉଁ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଉତ୍ତର ଆଡ଼କୁ ଥାଏ ତାହାକୁ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଏବଂ ଯେଉଁ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ ରହେ ତାକୁ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ କୁହାଯାଏ ।
- ସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ଓ ବିଷମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥା'ନ୍ତି ।

  ଦୁଇଟିଯାକ ଚୁମ୍ବକର ମେରୁ ସମାନ ଦିଗରେ ରହୁଥିବାରୁ ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ କମ୍ପାସ ସୂଚୀଟି ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ନିକଟକୁ ଆସିଲେ କମ୍ପାନୀ ସୂଚୀ କାହିଁକି ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ ?

ଉତ୍ତର: ଉଭୟ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଓ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି । ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଏକପ୍ରକାର ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ କମ୍ପାସ ସୂଚୀର ଉଭୟ ମେରୁରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ତେଣୁ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ନିକଟକୁ ଆଣିଲେ କମ୍ପାସ ସୂଚୀ ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ ।

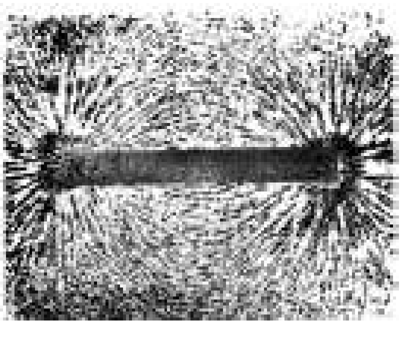
ଜାଣିଛ କି ?

ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାର C.G.S. ପଦ୍ଧତିରେ ଏକକକୁ ଓର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍‌ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଓର୍‌ଷ୍ଟୋଡ୍ ରଖାଯାଇଅଛି ।

ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଗୋଟିଏ ଡ୍ରଇଂ ବୋର୍ଡ, ଧଳା କାଗଜ, ପିନ୍, ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଓ ଲୁହା ଗୁଣ୍ଡ ।

ପରୀକ୍ଷଣ : (1) ଡ୍ରଇଂ ବୋର୍ଡ ଉପରେ ଧଳା କାଗଜ ପିନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଲଗାଇ ଦିଅ ।



(2) କାଗଜ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ରଖ ।

(3) ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଚାରିପାଖରେ କିଛି ଲୁହା ଗୁଣ୍ଡ ସମାନ ଭାବରେ ବିଞ୍ଚିଦିଅ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : (1) ଲୁହାଗୁଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ସଜାଇ ହୋଇ ରହିବ ।

(2) ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଆଖପାଖରେ ଚୁମ୍ବକର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଏକପ୍ରକାର ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ।

(3) ଏହି ବଳ ଯୋଗୁଁ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରରେ ଚୁମ୍ବକ ଚାରିପାଖରେ ସଜାଇ ହୋଇରହିଛି ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : (1) ଚୁମ୍ବକର ପ୍ରଭାବ ଅନୁଭୂତ ହେଉଥିବା ଅଞ୍ଚଳକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର କହନ୍ତି ।

(2) ଲୁହା ଗୁଣ୍ଡ ଯେଉଁ କାଳ୍ପନିକ ରେଖାରେ ସଜାଇ ହେଲା ପରି ଦିଶେ ତାକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ **କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ବୋଲି ମନେ କରାଯାଏ ।**

କମ୍ପାସ ସୂଚୀ ଦ୍ୱାରା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ଅଙ୍କନ ।

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ, ଛୋଟ କମ୍ପାସ, ଡ୍ରଇଂ ବୋର୍ଡ, ଧଳା କାଗଜ, ପିନ୍ ।

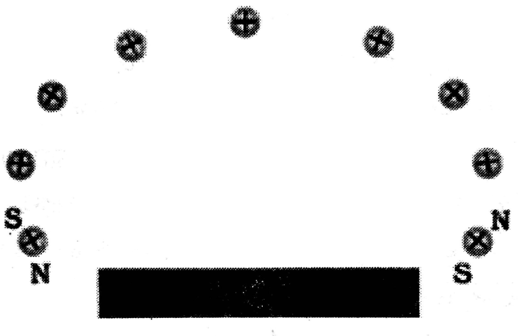
(i) ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଓ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ କମ୍ପାସ୍ ନିଆଯାଉ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ଡ୍ରଇଂବୋର୍ଡରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଧଳା କାଗଜକୁ ପିନ୍ ପୋତି ଲଗାଅ । କାଗଜ ମଝିରେ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକକୁ ରଖ ।

(iii) ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ପରିସୀମାକୁ ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ରେ ଗାର ଟାଣି ଦର୍ଶାଅ ।

(iv) ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ପାଖରେ କମ୍ପାସଟି ରଖାଯାଉ । ଦେଖାଯିବ ଯେ, କମ୍ପାସର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ଆଡକୁ ଆକର୍ଷିତ ହେଉଛି ଏବଂ କମ୍ପାସ୍‌ର ଉତ୍ତର ମେରୁ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁଠାରୁ ବିକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି ।

(v) କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀର ଦୁଇପ୍ରାନ୍ତକୁ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଉ ।



କମ୍ପାସ ସୂଚୀ ଦ୍ୱାରା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ଅଙ୍କନ

(vi) ବର୍ତ୍ତମାନ କମ୍ପାସକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ରଖାଯାଉ । ଯେପରିକି କମ୍ପାସର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ପୂର୍ବରୁ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଯେଉଁଠାରେ ଥିଲା ସେହିଠାରେ ରହିବ । ଏବେ ସୂଚୀର ଉତ୍ତର ମେରୁର ସ୍ଥାନ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଉ ।

(vii) ଏହିପରି କମ୍ପାସର ସ୍ଥାନ କ୍ରମାଗତ ବଦଳାଇ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦିଆଯାଉ ।

(viii) କାଗଜ ଉପରେ ଚିହ୍ନିତ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଡ଼ି ହାତରେ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଦ୍ୱାରା କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ଯୋଡ଼ି ଦିଆଯାଉ । ଉତ୍ପନ୍ନ ବକ୍ରରେଖାଟି ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : (1) ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲା ବେଳକୁ କମ୍ପାସ ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପଣର ମାତ୍ରା ବଢୁଛି ।

(2) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା ଉତ୍ତର ମେରୁରୁ ବାହାରି ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଚୁମ୍ବକରେ ବାହାରେ ହୋଇଥାଏ ।

(3) ମେରୁ ନିକଟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ଅଧିକ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

- ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ମୁଦିତ ବକ୍ରରେଖା ଅଟନ୍ତି ।
- ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଆପେକ୍ଷିକ ସାମର୍ଥ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାଗୁଡ଼ିକର ଘନତ୍ୱ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେଉଁଠାରେ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଲଗାଲଗି କରି ରହିଥାଏ । ସେଠାରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅଧିକ ।
- କମ୍ପାସ ସୂଚୀଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରଖିଲେ **ଉତ୍ତର ମେରୁ** ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଦର୍ଶାଇଥାଏ ।
- ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରେ ନାହିଁ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଓ ମୁଦିତ ରେଖା ।

ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର :

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଲମ୍ବା ଓ ସଳଖ ତମ୍ବା ତାର, 2 ଟି ବା 3 ଟି ସେଲ୍ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ କି

ପରୀକ୍ଷଣ : (1) ଖଣ୍ଡିଏ ଲମ୍ବା ଓ ସଳଖ ତମ୍ବା ତାର, ଦୁଇଟି ବା ତିନୋଟି $1.5V$ ସେଲ୍ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ କି ନେଇ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ ।

(2) ସଳଖ ତାର ସହ ସମାନ୍ତର ପରି ଛୋଟ କମ୍ପାସଟିଏ ରଖାଯାଉ ।

(3) ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ବନ୍ଦ କରି ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଯାଉ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ :

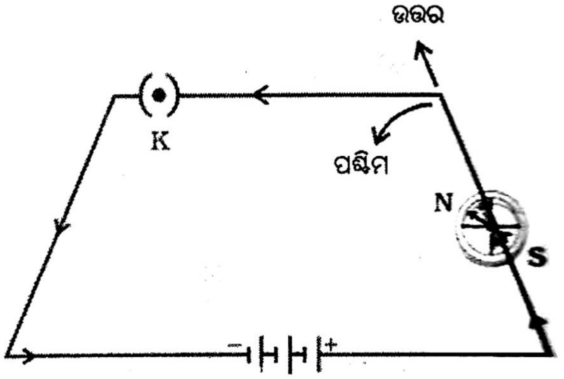
- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ତରରୁ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ କମ୍ପାସ ସୂଚୀର ଉତ୍ତର ମେରୁ ପୂର୍ବ ଆଡ଼କୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ ।
- ସେଲଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ର ସଂଯୋଗ ବଦଳାଇଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବଦଳିଯିବ । କମ୍ପାସ ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପ ପୂର୍ବ ପରିବର୍ତ୍ତେ

ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ହେବ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ପରିବାହୀରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ଜାଣିଛି କି ?

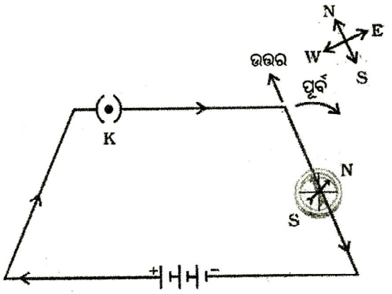


SNOW RULE South North over West ଯଦି କୌଣସି ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଦକ୍ଷିଣରୁ (South) ଉତ୍ତର (North) ଦିଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ଏବଂ ଗୋଟିଏ କମ୍ପାସ ସୂଚୀକୁ ପରିବାହୀର ଉପରେ ରଖାଯାଇଛି ତେବେ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀଟି ପଶ୍ଚିମ (West) ଦିଗକୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ ।

ସେହିପରି ତାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଅର୍ଥାତ୍ ଉତ୍ତରରୁ ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ପୂର୍ବ ଦିଗକୁ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀଟି ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ ।

North South over East

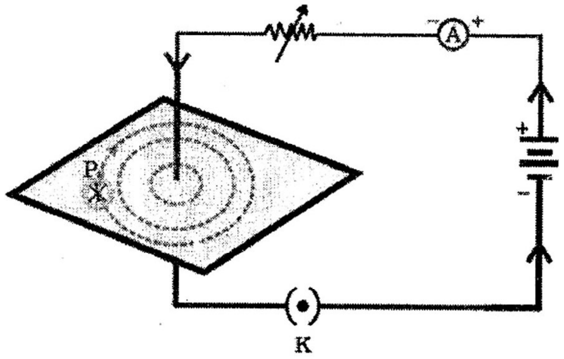
(NSOE RULE)



ସଳଖ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର :

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଗୋଟିଏ $12V$ ବ୍ୟାଟେରୀ, ଗୋଟିଏ ରିଷ୍ଟୋଟ୍, ଏମିଟର, ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ କି ଓ ଖଣ୍ଡିଏ ଲମ୍ବା ସଳଖ ମୋଟା ତମ୍ବା ତାର, ଆୟତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡ ।

ପରୀକ୍ଷଣ : ଖଣ୍ଡିଏ ଆୟତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡ ନେଇ ତା' ମଧ୍ୟ ବିନ୍ଦୁରେ ତମ୍ବା ତାରଟିକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଅ । ତାରଟି କାର୍ଡବୋର୍ଡ ସମତଳ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରହୁ ।



- ଲମ୍ବ ଭାବେ ଥିବା ସଳଖ ତାରର ପ୍ରାନ୍ତ ସହ ପଂକ୍ତିରେ ରିଷ୍ଟୋଟ୍ ଏମିଟର, ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ପ୍ଲଗ୍ କି ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ ।
- କିଛି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ନେଇ କାର୍ଡ଼ବୋର୍ଡ଼ରେ ସମାନ ଭାବରେ ବାଣ୍ଟିଦିଅ ଏବଂ ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ବନ୍ଦ କରି ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଯାଉ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : କାର୍ଡବୋର୍ଡକୁ ଆଙ୍ଗୁଳି ଟିପରେ ଧିରେ ଧିରେ ଆଘାତ କଲେ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ତାର ଚାରିପାଖରେ ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତ ଆକାରରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିବ । କେନ୍ଦ୍ର ପରିବାହୀ ଉପରେ ରହିବ ।

- ଲୁହାଗୁଣ୍ଡର ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଦର୍ଶାଉନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ କମ୍ପାସଟିଏ ନେଇ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ରଖିଲେ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଯେଉଁ ଦିଗ ଦର୍ଶାଇବ ତାହା ସେଠାରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଦର୍ଶାଇବ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

(i) ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବଦଳିଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ବିପରୀତ ହେବ ।

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ବଦଳିଲେ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପ ବଦଳିବ ।

(iii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ ସ୍ଥିର ରଖି କମ୍ପାସ୍‌କୁ ତାରଠାରୁ ଦୂରକୁ ନେଲେ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପ କମିବ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ତୀବ୍ରତା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସହ ସମାନୁପାତୀ । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରବାହ ବଢ଼ିଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ।

(iv) ତାରଠାରୁ ଦୂରତା ବଢ଼ିଲେ ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତର ବ୍ୟବଧାନ ବଢୁଛି ।

ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳି ନିୟମ :

ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହୀ (ଯେଉଁ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି) ପରିବାହୀ ତାରକୁ ଡାହାଣ ହାତରେ

ମୁଠାଇ ଧରିଲେ, ଯଦି ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ । ତେବେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଆଙ୍ଗୁଳି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ ।

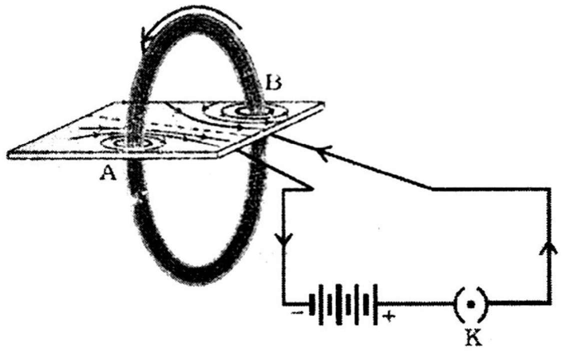
ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳୀ ନିୟମକୁ ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ କର୍କସ୍କ୍ରୁ ନିୟମ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଯଦି ଆମେ ଗୋଟିଏ କର୍କସ୍କ୍ରୁକୁ ହାତରେ ଧରି ଏପରି ଘୂରାଇବା ଯେ କର୍କସ୍କ୍ରୁଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଦିଗରେ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବ ତେବେ ଘୁରୁଥିବା ଦିଗଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଦର୍ଶାଇବ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା କାହିଁକି ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଉ: ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରନ୍ତି ନାହିଁ । କାରଣ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗ ରହିଥାଏ । ଯଦି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରୁଥାଆନ୍ତା ତେବେ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀ ଏକ ସମୟରେ ଦୁଇଟି ଦିଗ ଦର୍ଶାନ୍ତା ।

ବୃତ୍ତାକାର ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର :

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଆୟତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡ, ବହୁଘେରବିଶିଷ୍ଟ କୁଣ୍ଡଳୀ, ବ୍ୟାଟେରୀ, ପ୍ଲଗ କି ଓ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ।



ପରୀକ୍ଷଣ :

(i) ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ରବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡଟିଏ ନିଆଯାଉ । ଛିଦ୍ର ଦୁଇଟି ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ବହୁଘେରବିଶିଷ୍ଟ କୁଣ୍ଡଳୀ କାର୍ଡବୋର୍ଡର ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଉ ।

(ii) କୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ କି ସହ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ ।

(iii) କାର୍ଡବୋର୍ଡ ଉପରେ କିଛି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ସମାନ ଭାବେ ବିଞ୍ଚିଦିଆଯାଉ ।

(iv) ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ବନ୍ଦ କରି କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଯାଉ ।

(v) କାର୍ଡବୋର୍ଡକୁ ଆଙ୍ଗୁଳିରେ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଆଘାତ କର । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର ଲୁହାଗୁଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସଜାଇ ହୋଇ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାର ଧାରଣା ଦେଉଛି ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ: କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତରେ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସଜାଇ ହୋଇରହୁଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର କେନ୍ଦ୍ର ପରିବାହୀ ତାର ଉପରେ ରହୁଛି । ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦର୍ଶାଉଛି ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

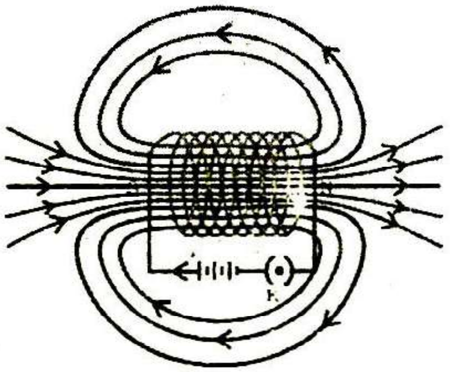
(i) ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ନିକଟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର ।

(ii) କୁଣ୍ଡଳୀର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ସରଳରେଖା ଭଳି ଦେଖାଯାଅନ୍ତି ।

(iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା କୁଣ୍ଡଳୀର କେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ସର୍ବାଧିକ ।

ସଲେନଏଡ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର :

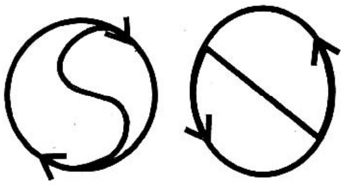
- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଆବରଣଯୁକ୍ତ ତମ୍ବାତାରରୁ ତିଆରି ବହୁ ବୃତ୍ତାକାର ଘେର ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସିଲିଣ୍ଡର ସଦୃଶ କୁଣ୍ଡଳୀକୁ **ସଲେନଏଡ୍ କହନ୍ତି** ।
- ଏହାର ଆକୃତି ଏକ ସିଲିଣ୍ଡର ସଦୃଶ । ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କଲେ ତାହା ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଭଳି ଚାରିପାଖରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।



- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ସଲେନଏଡ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।
- ସଲେନଏଡ୍‌ର ଭିତର ପଟରେ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାଗୁଡ଼ିକ ସରଳରୈଖିକ ଓ **ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତର** ।
- ସଲନଏଡ୍‌ର ଭିତର ପଟେ ସବୁଠାରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର **ପରିମାଣ ଓ ଦିଗ ସମାନ** । ଏହା ସମଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ।
- ନରମ ଲୁହା ଭଳି ଚୁମ୍ବକୀୟ ବସ୍ତୁଟିଏ ସଲେନଏଡ୍ ଭିତରେ

ରଖିଲେ ସଲେନଏଡ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରଭାବରେ ତାହା ଚୁମ୍ବକରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏପ୍ରକାର ଚୁମ୍ବକକୁ **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ କୁହାଯାଏ ।**

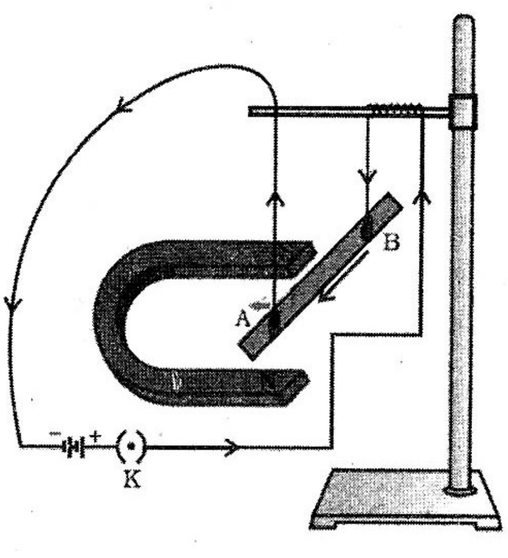
ସଲେନଏଡ୍‌ର ମେରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ – ସଲେନଏଡ୍ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଚାହିଁଲେ ଯଦି ପ୍ରବାହ ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟା ଘୁରିବା ଦିଗରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଦକ୍ଷିଣାବର୍ତ୍ତୀ ହେଉଥାଏ । ତେବେ ସେହି ପ୍ରାନ୍ତ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଏବଂ ଯେଉଁ ପ୍ରାନ୍ତରେ ବାମାବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିବା ତାହା ଉତ୍ତର ମେରୁ ।



ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ପରିବାହୀ ଉପରେ ବଳ :

- ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
- ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚୁମ୍ବକଟିଏ ରଖିଲେ ତା' ଉପରେ ଏକ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ।
- ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆନ୍ଦ୍ରେ-ମ୍ୟାରୀ ଏମ୍ପିୟର ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଚୁମ୍ବକଟି ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ପରିବାହୀ ଉପରେ ସମପରିମାଣର ବିପରୀତମୁଖୀ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରେ ।

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – 5 cm ଲମ୍ବର ଏଲୁମିନିୟମ୍ ରଡ୍, ପରିବାହୀ ତାର, ଅଶ୍ୱଖୁରାକୃତି ଚୁମ୍ବକ, ପ୍ଲଗ୍ କି, ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ ।



ପରୀକ୍ଷଣ :

(i) 5 cm ଲମ୍ବର ଏଲୁମିନିୟମ୍ ରଡ୍‌କୁ ଦୁଇଟି ସଂଯୋଗକାରୀ ତାର ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଆଧାରରୁ ଭୂସମାନ୍ତର ଭାବେ ଝୁଲାଇ ଦିଆଯାଉ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଶ୍ୱଖୁରାକୃତି ଚୁମ୍ବକ ନେଇ ତାର ଉତ୍ତର ମେରୁକୁ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ରଡ୍‌ର ତଳପଟେ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁକୁ ରଡ୍‌ର ଉପର ପଟେ ରଖାଯାଉ ଯେପରିକି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଉପର ଆଡକୁ ରହିବ ।

(iii) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ରଡ୍‌କୁ ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ପ୍ଲଗ୍ କି ସହ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ ।

(iv) ପରିପଥକୁ ମୁଦିତ କରି ରଡ୍‌ର B ପ୍ରାନ୍ତରୁ A ପ୍ରାନ୍ତ ଆଡକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କରାଯାଉ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ :

(i) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ରଡ୍ ବାମଆଡକୁ ଘୁଞ୍ଚିଯିବ ।

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଓଲଟାଇଲେ ରଡ୍‌ଟି ଡାହାଣ ଆଡକୁ ଘୁଞ୍ଚିବ ।

(iii) ଯଦି ଚୁମ୍ବକଟି ଓଲଟାଇ ଦେଇ ଉତ୍ତର ମେରୁକୁ ରଡ୍‌ର ଉପରକୁ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁକୁ ରଡ୍‌ର ତଳକୁ ରଖାଯାଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେଦ୍ରର ଦିଗ ବିପରୀତ ହେବ । ତେବେ ପରିବାହୀ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ବଳ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ହେବ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ:ପରିବାହୀ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳର ଦିଗ

(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଉପରେ ନର୍ଭର କରେ ।

(ii) ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ହୁଏ । ସେତେବେଳେ ପରିବାହୀ ସର୍ବାଧିକ ଘୁଞ୍ଚେ । ଅର୍ଥାତ୍ ବଳର ପରିମାଣ ସର୍ବାଧିକ ହୁଏ ।

ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ :

- ବାମ ହସ୍ତର ତର୍ଜନୀ ମଧ୍ୟମା ଓ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳିକୁ ଏପରି ଖୋଲିରଖ ଯେପରି ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ହୋଇ ରହିବେ ।
- ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଯଦି ତର୍ଜନୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଓ ମଧ୍ୟମା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ସୂଚାଇଲେ, ପରିବାହୀ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ବଳର ଦିଗ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ ।

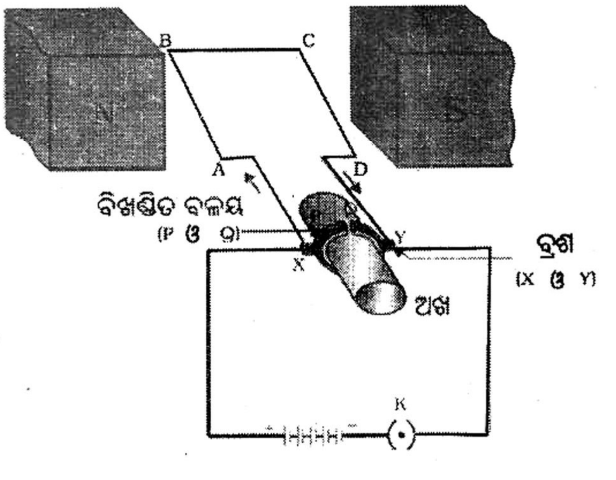
ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନରେ ଚୁମ୍ବକ / ଚୁମ୍ବକୀୟ ଅନୁନାଦ ପ୍ରତିବିମ୍ବନ :

- ଆମ ଶରୀରର ସ୍ନାୟୁକୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଆୟନଜନିତ ଦୁର୍ବଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମଧ୍ୟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

- ଆମେ କୌଣସି ଜିନିଷ ଛୁଇଁଲାବେଳେ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଏକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଗ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଂସପେଶୀକୁ ପଠାଏ । ଏହି ଆବେଗ ଏକ ଅସ୍ଥାୟୀ ଏବଂ ଦୁର୍ବଳ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହାର ପରିମାଣ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଏବିଲିୟନ୍ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ।
- ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଅନୁନାଦ ପ୍ରତିବିମ୍ବନ ବା Magnetic Resonance Imaging (MRI) କୁହାଯାଏ ।
- ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ରୋଗ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇପାରେ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର :

- ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଯନ୍ତ୍ର । ଯାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରେ ।
- ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପରିବାହୀ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କଲେ ପରିବାହୀ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀଟି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ । ଏହି ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭିତ୍ତି କରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।
- ଏହାର ଗଠନ ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।



ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି (i) ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ (ii) କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ (iii) ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ (iv) କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତବୀୟ ବ୍ରଶ (v) ଅଖ

(i) ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ ($ABCD$) – ନରମ ଲୁହାରେ ତିଆରି ଆୟତଘନାକାର କ୍ରୋର ଉପରେ ଅନେକ ଘେର ରୋଧିତ ତମ୍ବାତାର ଗୁଡ଼ାଯାଇ ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । $ABCD$ ହେଉଛି ଆର୍ମେଚର ।

(ii) କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ (NS) – ଏକ ଚୁମ୍ବକର ଦୁଇ ମେରୁ NS ମଧ୍ୟରେ ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ (PQ) – ଗୋଟିଏ ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ P ଓ Q ଦୁଇ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ସହିତ କୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ । ଦୁଇ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶର ଭିତରପଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧୀ ଏବଂ ବାହାର ପଟ ସୁପରିବାହୀ ।

(iv) କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତବୀୟ ବ୍ରଶ (XY) – ଦୁଇଟି କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ବ୍ରସ XY କମ୍ୟୁଟେଟର ବା ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥାଏ । ବ୍ରଶ୍ ଦୁଇଟି ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟରର କାର୍ଯ୍ୟ –

ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବ୍ରଶ X ଜରିଆରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ Y ଜରିଆରେ ପ୍ରସ୍ଥାନ କରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବାହୁ AB ରେ Aରୁ Bଆଡ଼କୁ ଓ CDରେ C ରୁ D ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ।

- ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ ଅନୁସାର AB ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳ ତାକୁ ତଳକୁ ଠେଲିଥିବା ବେଳେ CD ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳ ତାକୁ ଉପରକୁ ଠେଲିବ । ଫଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଅଖ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୂରିବ ।
- ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ Q ବ୍ରଶ୍ X ସହ ଓ P ବ୍ରଶ୍ Y ସହ ଲାଗିବ । କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବିପରୀତ ହୋଇ $DCBA$ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବ ।
- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ AB ଓ CD ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ପୂର୍ବରୁ ତଳକୁ ଯାଉଥିବା AB ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପରକୁ ଉଠିବ ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବା CD ବର୍ତ୍ତମାନ ତଳକୁ ଖସିବ ।
- କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଅଖ ଏକାଦିଗରେ ଆଉ ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରିବ । ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବଦଳି ଚାଲିବ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଅଖ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଅନବରତ ଘୂରିଚାଲିବ ।
- ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଘୁରେଇବା ଆବଶ୍ୟକ ତାକୁ **ଅଖ ସହିତ** ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଦିଆଯିବ ।

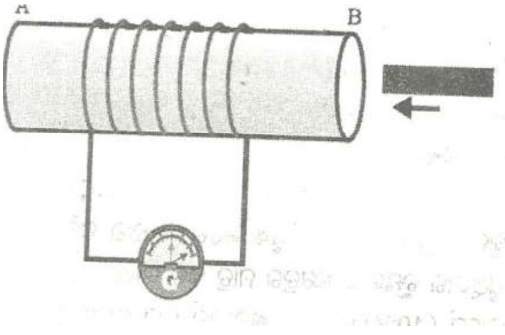
ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟର କାର୍ଯ୍ୟ :

ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା ଉପକରଣକୁ କମ୍ୟୁଟେଟର କୁହାଯାଏ । କମ୍ୟୁଟେଟର (ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ) ପରିପଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପ୍ରତି

ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନରେ ପରବର୍ତ୍ତନ କରେ । ଫଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପରବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳର ଦିଗ ସେହି ଅନୁସାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଅନବରତ ଘୁରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ



- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧୀ ଦ୍ଵାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ତମ୍ବା ତାରର ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀ ଗୋଟିଏ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ।
- ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକକୁ ଯଦି କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟକୁ ଠେଲି ଦିଆଯାଏ ତେବେ ଗାଲଭାନୋମିଟରର ସୂଚୀ ଡ଼ାହାଣ ପଟକୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ । ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର ବିକ୍ଷେପଣର ଅର୍ଦ୍ଧକୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ।
- ଚୁମ୍ବକକୁ କୁଣ୍ଡଳୀ ନିକଟକୁ ହଠାତ୍ ନେଲେ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳରେଖାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । କୁଣ୍ଡଳୀରେ ପ୍ରେରିତ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟରଟି ବିକ୍ଷେପିତ ହେଲା ।
- ଚୁମ୍ବକକୁ କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରକୁ କାଢ଼ି ଆଣିଲେ ହଠାତ୍ କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । କୁଣ୍ଡଳୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ।
- କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଚୁମ୍ବକକୁ ସ୍ଥିର ରଖିଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଗାଲଭାନୋମିଟର ବିକ୍ଷେପ ହୁଏ ନାହିଁ ।

"ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଏବଂ ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ବିଭବାନ୍ତର ଯୋଗୁଁ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏହି ବିଭବାନ୍ତରକୁ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଏବଂ ସ୍ରୋତକୁ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କୁହାଯାଏ ।"

ଗାଲ୍‌ଭାନୋମଟିର ଏକ କ୍ଷୀଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ସୂଚକ ଯନ୍ତ୍ର ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଦୁଇଟି ବୃତ୍ତାକାର କୁଣ୍ଡଳୀ ପାଖାପାଖି ଅଛି । ଯଦି ଗୋଟିକରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଅନ୍ୟଟିରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେବ ?

ପରୀକ୍ଷଣ :

100 ଘେର ଏବଂ 200 ଘେର ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ତମ୍ବା ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ନେଇ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ସିଲିଣ୍ଡର ଉପରେ ଗୁଡ଼ାଅ ।

- 200 ଘେର ବିଶିଷ୍ଟ କୁଣ୍ଡଳୀ-1 କୁ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ପ୍ଲଗ୍ କି ସହ ପଂକ୍ତିରେର ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଉ । 100 ଘେର ବିଶିଷ୍ଟ କୁଣ୍ଡଳୀ-2 କୁ ଗୋଟିଏ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଉ ।
- ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ବନ୍ଦ କରି କୁଣ୍ଡଳୀ-1ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ସୂଚୀଟି ହଠାତ୍ ଗୋଟିଏ ପଟକୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହୋଇ ଶୂନକୁ ଫେରିଆସିଲା ଅର୍ଥାତ୍ କୁଣ୍ଡଳୀ-2 ରେ ସାମୟିକ ଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହ ହେଲା ।
- କୁଣ୍ଡଳୀ-1ରେ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ କୁଣ୍ଡଳୀ-2ରେ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟରର ବିକ୍ଷେପଣ ହେଲା ନାହିଁ ଅର୍ଥାତ୍ କୁଣ୍ଡଳୀ-2ରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲା ନାହିଁ ।
- ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ମୁକ୍ତ କରି କୁଣ୍ଡଳୀ-1ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ ଶୂନ୍ କରିଦଲେ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର ସୂଚୀଟି ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ସାମୟିକ ଭାବେ ବିକ୍ଷେପିତ ହୋଇ ପୁଣି ଶୂନ୍‌କୁ ଫେରିଆସିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ବର୍ତ୍ତମାନ କୁଣ୍ଡଳୀ-2ରେ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲା ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ -

(କୁଣ୍ଡଳୀ-1କୁ **ପ୍ରାଥମିକ କୁଣ୍ଡଳୀ** ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀ-2କୁ **ଦ୍ୱିତୀୟକ କୁଣ୍ଡଳୀ** କୁହାଯାଏ ।)

- ପ୍ରାଥମିକ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଏହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ (ସଲେନ୍‌ଏଡ୍ ଭଳି) ଦ୍ୱିତୀୟକ କୁଣ୍ଡଳୀ ନିକଟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାର ପରବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ।
- ପ୍ରାଥମିକ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ପ୍ରାଥମିକ କୁଣ୍ଡଳୀ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସ୍ଥିର ରହିଲା (ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ନାହିଁ) ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟକ କୁଣ୍ଡଳୀ ନିକଟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ନାହିଁ ।

- ପ୍ରାଥମିକ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା (ଶୂନ ହୋଇଗଲା) ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟକ କୁଣ୍ଡଳୀ ନିକଟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ।

  ଦ୍ୱିତୀୟକ କୁଣ୍ଡଳୀ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାର ପରବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ଦ୍ୱିତୀୟକ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ କୁହାଯାଏ ।

  ବହିବନ୍ଧାଳୀରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ମାତ୍ର ଚତୁର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଠ ପଢ଼ିଥିବା ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାଇକେଲ୍ ଫାରାଡେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ :

ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତର ତର୍ଜନୀ, ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳୀ ଏବଂ ମଧ୍ୟମାକୁ ଏପରି ଖୋଲି ରଖିବ ଯେପରି ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରହିବେ ।

ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ତର୍ଜନୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ, ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳୀ ପରିବାହୀର ଗତିର ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କଲେ ମଧ୍ୟମା ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟର

ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଘୁରାଇଲେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତେଣୁ ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏହି **ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱ** ଉପରେ ଜେନେରେଟର କାର୍ଯ୍ୟ **କରିଥାଏ ।**

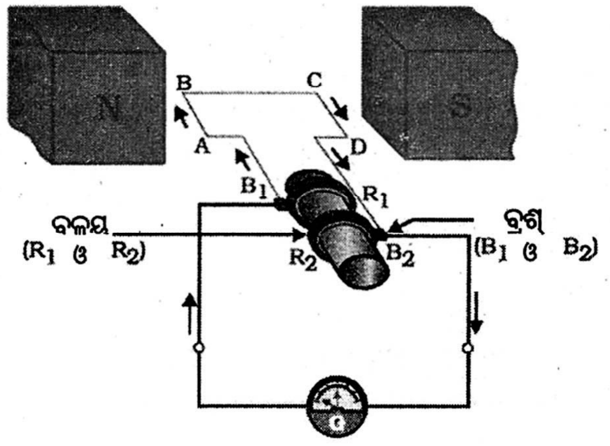
- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟରରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ଏହାର ଗଠନ ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କର ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି

1.ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ $(ABCD)$ 2.କ୍ଷେତ୍ର ଚମ୍ବକ (NS)

3.ସ୍ଲିପ୍ ରିଙ୍ଗ (R_1, R_2) 4.କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତବ ବ୍ରଶ୍ (B_1, B_2)

5. ଅଖ (M) ଏବଂ ଅକ୍ଷ (XY)

ଆର୍ମେଚର : $(ABCD)$ ହେଉଛି ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ କୁଣ୍ଡଳୀ ଏକ ଆୟତଘନାକାର ନରମ ଲୁହାର କ୍ରୋର୍ ଉପରେ ଅନେକ ଘେର ରୋଧିତ ବା ଅନ୍ତରକ ଲେପିତ ତମ୍ବାତାରକୁ ଗୁଡ଼ାଯାଇ **ଆର୍ମେଚର** କୁଣ୍ଡଳୀ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ ।



କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ : ଏକ ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକର ଦୁଇ ମେରୁ (NS) ମଧ୍ୟରେ ଆର୍ମେଚର ରଖାଯାଇଥାଏ । NSକୁ କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ କୁହାଯାଏ ।

ସ୍ଲିପ୍‌ରିଙ୍ଗ୍ : ଆର୍ମେଚରର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ଦୁଇଟି ଧାତବୀୟ ସ୍ଲିପ୍ ବଳୟ R_1 ଓ R_2 ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ବଳୟ ଦୁଇଟିର ଭିତର ପାଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଓ ବାହାର ପାଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

ବ୍ରଶ୍ : B_1 ଓ B_2 ଦୁଇଟି ସ୍ଥିର ଓ ପରିବାହୀ ବ୍ରଶ୍ । ଏହା ଯଥାକ୍ରମେ R_1 ଓ R_2 କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ରହିଥାଏ ।

- R_1 ଓ R_2 ର ଭିତରପଟେ ଏକ ଅଖ ଯୋଡ଼ାଯାଇଥାଏ । ଅଖକୁ ଏକ ବାହ୍ୟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ଏକ ଅକ୍ଷ XY ଚାରିପଟେ ଘୁରାଯାଏ ।
- ବ୍ରଶ୍ ଦୁଇଟିର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏକ ବାହ୍ୟ ପରିପଥ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟ :

- ମନେକର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟା ଦିଗରେ ଘୁରାଯାଉଛି । ଯେଉଁ ସମୟରେ କୁଣ୍ଡଳୀର ବାହୁ (AB) ଉପରକୁ ଉଠେ ସେହି ସମୟରେ CD ବାହୁ ତଳକୁ ଖସୁଥାଏ । ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ବାହୁ ABରେ A ରୁ B ଆଡ଼କୁ ଏବଂ ବାହୁ CD ରେ C ରୁ D ଆଡ଼କୁ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଦିଗରେ ହୁଏ । $ABCD$ ଦିଗରେ ହୁଏ ଏବଂ ବାହ୍ୟ ପରିପଥରେ B_1ରୁ B_2ଆଡ଼କୁ ହୁଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ AB ଓ CD ସ୍ଥାନ ବଦଳାଇବ । ବର୍ତ୍ତମାନ CD ଉପରକୁ ଉଠିବ ଏବଂ AB ତଳକୁ ଖସିବ । ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କର ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଦେଖାଯିବ

ଯେ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ $BCBA$ ଦିଗରେ ହଉଛି । ତେଣୁ ବାହ୍ୟ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ B_1ରୁ B_2 ଆଡକୁ ହେବ ।

- ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣ ପରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବ । ଏପ୍ରକାର ସ୍ରୋତକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (AC) କୁହାଯାଏ ।
- ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ଜେନେରେଟରକୁ ଏସି (AC) ଜେନେରେଟର କୁହାଯାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଡିସି ଜେନେରେଟର କିପରି ତିଆରି କରାଯାଏ ?

- ଡ଼ିସି ଜେନେରେଟର ଦ୍ୱାରା ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ (*Direct Current*) ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇପାରେ । ଏଥିରେ ବଳୟ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ବ୍ରଶ୍ ସର୍ବଦା ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବା ବାହୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ବ୍ରଶ୍‌ଟି ସର୍ବଦା ତଳକୁ ଖସୁଥିବା ବାହୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ ତେଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସର୍ବଦା ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

- ଭାରତରେ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରତି $\frac{1}{100\,Sec}$ ରେ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଆବୃତ୍ତି, 50 ହର୍ଜ୍ 1 ଆର୍ମେଚର ପ୍ରତି 1 Secରେ 50ଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କରେ ।

ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ

- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖୁଣ୍ଟରୁ ଝୁଲନ୍ତା ତାର ବା ମାଟିତଳ କେବୁଲ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି ତାର ଘରକୁ ଆସିଥାଏ । ତାହାକୁ ମୁଖ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଣ ତାର କୁହାଯାଏ ।
- ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଦ୍ୱାରା ଆବୃ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଲାଇଭ୍ ପଜେଟିଭ୍ ବା ଫେଜ୍ ଲାଇନ୍ କହନ୍ତି ।
- ଅନ୍ୟ ତାରଟିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଆବରଣ କଳାରଙ୍ଗ ଏବଂ ଏହାକୁ **ନିଉଟ୍ରାଲ ଲାଇନ୍** କୁହାଯାଏ । ଆମ ଦେଶରେ ଫେଜ୍ ଲାଇନ୍ ଏବଂ ନିଉଟ୍ରାଲ ଲାଇନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର 220 V ।
- ଏହି ତାରଦ୍ୱୟ ମୁଖ୍ୟ ଫ୍ୟୁଜ୍ ଜରିଆରେ ଘରର କାନ୍ଥରେ ଲାଗିଥିବା **ମିଟର ବୋର୍ଡ**କୁ ଆସେ ।
- ୱାଟ୍ ମିଟରରୁ ଦୁଇଟି ତାର ଲାଇଭ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ ତାର ରୂପରେ ବଣ୍ଟନ ବାକ୍ସକୁ ଯାଇଥାଏ ।
- ବଣ୍ଟନ ବାକ୍ସରେ ଲାଇଭ୍ ତାରରେ ଫ୍ୟୁଜ୍ ଲାଗିଥାଏ ।
- ଅଧିକ ପାଓ୍ୱାର ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ଗିଜର AC ପାଇଁ $15A$ ରେଟିଂର ପରିପଥ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ, ପଙ୍ଖା ଆଦି ଉପକରର ପାଇଁ $5A$ ରେଟିଂର ପରିପଥ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଭୂ-ତାର

- ଘରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧୀ ଆଚ୍ଛାଦିତ ତାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଏକ ଧାତବ ଫଳକ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତ ଘର ବାହାରେ ମାଟିରେ ଗହୀରରେ ପୋତି ଦିଆଯାଏ ।
- ଏହାକୁ ଭୂ-ତାର କୁହାଯାଏ ।
- ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଇସ୍ତ୍ରୀ, ଟୋଷ୍ଟର, ରେଫ୍ରିଜରେଟର ଆଦି ଉପକରଣର ଧାତବ ଖୋଳକୁ ଭୂ-ତାର ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ ।
- ଯଦି କେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଲିକ୍ କରି ଧାତବ ଖୋଳକୁ ଚାଲିଆସେ ଏବଂ ତାହା ଭୂ-ତାର ଯୋଗେ ମାଟିକୁ ଚାଲିଯାଏ ଫଳରେ ଧାତବ ଉପକରଣକୁ ଛୁଇଁଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଘାତ ଲାଗେ ନାହିଁ ।

ଫ୍ୟୁଜ୍ :

- ସମସ୍ତ ଉପକରଣ ସମାନ ବିଭବାନ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗ କରାଏ । ଫ୍ୟୁଜ୍ ଉପକରଣ ଏବଂ ପରିପଥକୁ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଜନିତ କ୍ଷତିରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର ଟିଣ ଓ ସୀସାର ଏକ ମିଶ୍ରଧାତୁ । ଫ୍ୟୁଜ୍ ପରିପଥରେ ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଲଘୁପଥନ :

- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଆବରଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁ ବା ଉପକରଣରେ ତ୍ରୁଟି ଥିଲେ ଲାଇଭ୍ ତାର ଏବଂ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ତାର ସିଧାସଳଖ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥାଏ । ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହଠାତ୍ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ ଲଘୁପଥନ କହନ୍ତି ।

ଓଭରଲୋଡ଼ିଂ :

- ଯଦି କୌଣସି କାରଣରୁ ଘରକୁ ଆସିଥିବା ଯୋଗାଣ ତାରର ବିଭବାନ୍ତର ବଢ଼ିଯାଏ, ତା'ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ ଓଭର ଲୋଡ଼ିଂ କୁହାଯାଏ । ଏଭଳି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର ତରଳି ଯାଇ ପରିପଥକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିଦିଏ ଓ ଉପକରଣକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖେ ।

ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଓ ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ :

ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ	ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ
(i) ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ।	(i) ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସର୍ବଦା ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ ।
(ii) ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ମାନଙ୍କରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ ।	(ii) ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବ୍ୟାଟେରୀ ବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍‌ରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।
(iii) ଦୂର ସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସଂଚରଣ କଲାବେଳେ ଶକ୍ତି ଅପଚୟ କମ୍ ହୁଏ ।	(iii) ଦୂର ସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସଂଚରଣ କଲାବେଳେ ଶକ୍ତି ଅପଚୟ ଅଧିକ ହୁଏ ।
(iv) ପଙ୍ଖା, ଘରେ ବ୍ୟବହୃତ ବଲ୍‌ବ, ଟ୍ୟୁବ୍ ଲାଇଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି ବିଦ୍ୟୁତ୍ AC ଦ୍ୱାରା ଚାଲେ ।	(iv) ଟର୍ଚ୍ଚ, କାଲ୍‌କୁଲେଟର, ଘଣ୍ଟା ଇତ୍ୟାଦି ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଦ୍ୱାର ଚାଲେ ।
(v) AC ପ୍ରବାହକୁ କମ୍ୟୁଟେଟର ବା ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ ବ୍ୟବହାର କରି DC ରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ ।	(iv) DC ପ୍ରବାହକୁ AC ପ୍ରବାହରେ ପରିଣତ କରିବା ଏତେ ସହଜ ନୁହେଁ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

1. ଖଣ୍ଡିଏ ଲମ୍ବା ସଳଖ ତାର ଚାରିପଟେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର କିଭଳି ହୋଇଥାଏ ?

ଉତ୍ତର:(d) ତାରକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରୁଥିବା ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତ ଦ୍ୱାରା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୂଚିତ ହୁଏ ।

2. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ ହେଉଛି

ଉତ୍ତର:(c) ଏକ ପଦ୍ଧତି ଯେଉଁଥିରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

3. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସାଧନର ନାମ ହେଉଛି

ଉତ୍ତର:(a) ଜେନେରେଟର

4. ଏସି ଜେନେରେଟର ଓ ଡିସି ଜେନେରେଟର ମଧ୍ୟରେ ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଭେଦ ହେଉଛି

ଉତ୍ତର:(d) ଏସି ଜେନେରଟର୍‌ରେ ସ୍ଲିପ୍ ବଳୟ ଥିବାବେଳେ ଡି.ସି. ଜେନେରେଟରରେ କମ୍ୟୁଟେଟର ଥାଏ ।

5. ଲଘୁପଥନ ହୋଇଥିବା ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ

ଉତ୍ତର:(c) ବହୁ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ିଯାଏ ।

6. ନିମ୍ନଲିଖିତ ବାକ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ୍ ଦର୍ଶାଅ ।

(a) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରେ ।

(b) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ ନିୟମ ଅନୁସାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

(c) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଥିବା ଏକ ଦୀର୍ଘ ବୃତ୍ତାକାର କୁଣ୍ଡଳୀର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସମାନ୍ତର ସରଳରେଖା ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହୁଏ ।

(d) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲାଇଭ୍ ତାର ସାଧାରଣତଃ ସବୁଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧୀ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଉତ୍ତର : (a) × (b) ✓ (c) ✓ (d) ×

7. ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଉପାୟର ତାଲିକା କର ।

ଉ : ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ଉପାୟ

(i) ଖଣ୍ଡେ ଖୋଲା ପରିବାହୀ ତାରକୁ ଏକ ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ଏକ ସୁଇଚ୍ ବା ପ୍ଲଗ୍ କି ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଇଲେ ପରିବାହୀ ଚାରିପଟେ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

(ii) ଖଣ୍ଡେ ଲମ୍ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଆବରଣଯୁକ୍ତ ତମ୍ବା ତାରକୁ ସିଲିଣ୍ଡର ଆକାରରେ ଗୁଡ଼ାଇ ଏକ ସଲେନଏଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଏହି ସଲେନଏଡ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଇଲେ ଏହା ଏକ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକରେ ପରିଣତ ହେବ ଓ ଏହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

8.ଉ:(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ସଲେନଏଡ୍ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକ ପରି । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଅଟେ ।

(ii) ଏହାର ଭିତର ପଟରେ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ରୈଖିକ ଓ ପରସ୍ପର ସମାନ୍ତର ।

(iii) ସଲେନଏଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନରମ ଲୁହା ରଖିଦେଲେ ତାହା ସଲେନଏଡ୍‌ର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରଭାବରେ ଏକ ଚୁମ୍ବକରେ ପରିଣତ ହୋଇଯିବ ।

(iv) ଏକ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ସଲେନଏଡ୍‌ର ମେରୁ ଚିହ୍ନିହେବ । ଯେଉଁ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ବିକଶିତ ହେବ ତାହା ସଲେନଏଡ୍‌ର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଏବଂ ଯେଉଁ ପ୍ରାନ୍ତ ସ୍ଥାୟୀ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁକୁ ବିକର୍ଷଣ କରିବ ତାହା ସଲେନଏଡ୍‌ର ଉତ୍ତର ମେରୁ ।

9.ଉ : ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବିଶିଷ୍ଟ ପରିବାହୀରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ବଳ ସର୍ବାଧିକ ହେବ ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରହିବ ।

10.ଉ : ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ନିମ୍ନମୁଖୀ ହେବ ।

11.ଉ : • ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପରିବାହୀ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କଲେ ପରିବାହୀ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀଟି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ । ଏହି ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭିତ୍ତି କରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । **(ଚିତ୍ର ଦେଖ)**

ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବ୍ରଶ X ଜରିଆରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ Y ଜରିଆରେ ପ୍ରସ୍ଥାନ କରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବାହୁ AB ରେ A ରୁ B ଆଡ଼କୁ ଓ CD ରେ C ରୁ D ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ।

- ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ ଅନୁସାର AB ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳ ତାକୁ ତଳକୁ ଠେଲିଥିବା ବେଳେ CD ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳ ତାକୁ ଉପରକୁ ଠେଲିବ । ଫଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଅଖ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୁରିବ ।
- ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ Q ବ୍ରଶ୍ X ସହ ଓ P ବ୍ରଶ୍ Y ସହ ଲାଗିବ । କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବିପରୀତ ହୋଇ $DCBA$ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବ ।
- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ AB ଓ CD ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ପୂର୍ବରୁ ତଳକୁ ଯାଉଥିବା AB ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପରକୁ ଉଠିବ ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବା CD ବର୍ତ୍ତମାନ ତଳକୁ ଖସିବ ।
- କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଅଖ ଏକାଦିଗରେ ଆଉ ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରିବ । ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବଦଳି ଚାଲିବ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଅଖ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଅନବରତ ଘୂରିଚାଲିବ ।
- ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଘୁରେଇବା ଆବଶ୍ୟକ ତାକୁ **ଅଖ ସହିତ** ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଦିଆଯିବ ।

ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟର କାର୍ଯ୍ୟ :

ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା ଉପକରଣକୁ କମ୍ୟୁଟେଟର କୁହାଯାଏ । କମ୍ୟୁଟେଟର (ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ) ପରିପଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନରେ ପରବର୍ତ୍ତନ କରେ । ଫଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପରବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ବଳର ଦିଗ ସେହି ଅନୁସାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଅନବରତ ଘୂରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

12.ଉ : ନିମ୍ନଲିଖିତ ସାଧନ ବା ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ :

(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପଙ୍ଖା (ii) ରେଫ୍ରିଜରେଟର୍ (iii) ୱାସିଙ୍ଗ୍ ମେସିନ୍ (iv) କରତ କଳ (v) ଗ୍ରାଇଣ୍ଡର (vi) ପିଲାଙ୍କ ଖେଳନା (vi) ପିଲାଙ୍କ ଖେଳନା (vii) ଲେଦ୍ ମେସିନ୍ (viii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମିକ୍ସଚର (ix) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଝୁଲା ଇତ୍ୟାଦି ।

13.ଉ : ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ତମ୍ବା ତାରର ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀ ଗୋଟିଏ ଗାଲ୍‌ଭାନୋ ମିଟର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ । ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକକୁ

(i) କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟକୁ ଠେଲିଦେଲେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ସଂଲଗ୍ନ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ବଦଳିବା ହେତୁ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେବ ଓ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର ସୂଚକର ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ ।

(ii) ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକକୁ କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରକୁ କାଢ଼ି ନେଲେ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟରର ସୂଚକ ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ କିନ୍ତୁ ପୂର୍ବର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ହେବ ।

(iii) ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକକୁ କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥିର ରଖିଲେ ଗାଲ୍‌ଭାନୋ ମିଟର ସୂଚକ ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ ନାହିଁ ।

14.ଉ : (i) କୌଣସି ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ବଦଳିଲେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଘଟେ ।

(ii) ସୁତରାଂ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ A ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବଦଳିଲେ ଏହାଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ବଦଳିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ତାର

କୁଣ୍ଡଳୀ ସହ B ସମ୍ପୃକ୍ତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା ବଦଳିବ । ତେଣୁ ବୃତ୍ତାକାର ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ Bରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

15.ଉ :(i) ସଳଖ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳି ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଉ:(ii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବେ ଥିବା ସଳଖ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହଜନିତ ବଳର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଉ:(iii) କୁଣ୍ଡଳୀଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘୂରୁଥିଲେ ସେଥିରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

16.ଉ : ନମୂନା ପ୍ରଶ୍ନରେ ଉତ୍ତର ଦିଆଯାଇଛି ।

17.ଉ : ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଆବରଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ବା ଉପକରଣରେ ତ୍ରୁଟି ଥିଲେ ଲାଇଭ୍ ତାର ଏବଂ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ତାର ସିଧାସଳଖ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ । ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ପରିମାଣ ହଠାତ୍ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ ଲଘୁପଥନ (*Short-Circuiting*) କୁହାଯାଏ ।

ନମୁନା ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର

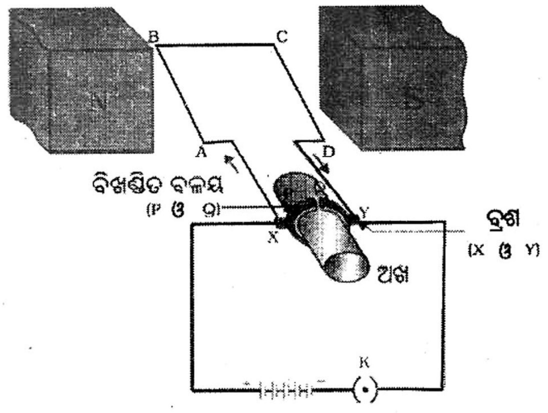
ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତର ମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [4 Marks]

1) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟରର ଗଠନର ମୌଳିକ ତତ୍ୱ କ'ଣ ? ଚିତ୍ର ସହ ଏହାର ଗଠନ ଲେଖ ।

- ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପରିବାହୀ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ କଲେ ପରିବାହୀ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀଟି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ । ଏହି ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭିତ୍ତି କରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟରର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।
- ଏହାର ଗଠନ ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।

ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି (i) ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ (ii) କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ (iii) ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ (iv) କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତବୀୟ ବ୍ରଶ (v) ଅଖ

(i) ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ (*ABCD*) – ନରମ ଲୁହାରେ ତିଆରି ଆୟତଘନାକାର କ୍ରୋର ଉପରେ ଅନେକ ଘେର ରୋଧିତ ତମ୍ବାତାର ଗୁଡ଼ାଯାଇ ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । *ABCD* ହେଉଛି ଆର୍ମେଚର ।



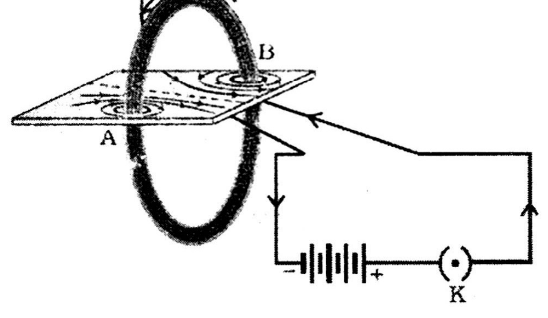
(ii) କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ (*NS*) – ଏକ ଚୁମ୍ବକର ଦୁଇ ମେରୁ *NS* ମଧ୍ୟରେ ଆର୍ମେଚର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ କ୍ଷେତ୍ର ଚୁମ୍ବକ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ (*PQ*) – ଗୋଟିଏ ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ *P* ଓ *Q* ଦୁଇ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ସହିତ କୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ । ଦୁଇ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶର ଭିତରପଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧୀ ଏବଂ ବାହାର ପଟ ସୁପରିବାହୀ ।

(iv) କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତବୀୟ ବ୍ରଶ (*XY*) – ଦୁଇଟି କାର୍ବନ୍ ବା ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ବ୍ରସ *XY* କମ୍ଯୁଟେଟର ବା ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥାଏ । ବ୍ରଶ୍ ଦୁଇଟି ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ ।

2) କୁଣ୍ଡଳୀ ବା ବୃତ୍ତାକାର ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଏକ ପରିକ୍ଷା ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ – ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଆୟତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡ, ବହୁଘେରବିଶିଷ୍ଟ କୁଣ୍ଡଳୀ, ବ୍ୟାଟେରୀ, ପ୍ଲଗ କି ଓ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ।



ପରୀକ୍ଷଣ :

(i) ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ରବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡଟିଏ ନିଆଯାଉ । ଛିଦ୍ର ଦୁଇଟି ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ବହୁଘେରବିଶିଷ୍ଟ କୁଣ୍ଡଳୀ କାର୍ଡବୋର୍ଡର ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଉ ।

(ii) କୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଟେରୀ ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ କି ସହ ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଉ ।

(iii) କାର୍ଡବୋର୍ଡ ଉପରେ କିଛି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ସମାନ ଭାବେ ବିଞ୍ଚିଦିଆଯାଉ ।

(iv) ପ୍ଲଗ୍ କିକୁ ବନ୍ଦ କରି କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଯାଉ ।

(v) କାର୍ଡବୋର୍ଡକୁ ଆଙ୍ଗୁଳିରେ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଆଘାତ କର । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର ଲୁହାଗୁଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସଜାଇ ହୋଇ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାର ଧାରଣା ଦେଉଛି ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ:କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତରେ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସଜାଇ ହୋଇରହୁଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର କେନ୍ଦ୍ର ପରିବାହୀ ତାର ଉପରେ ରହୁଛି । ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଜନିତ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦର୍ଶାଉଛି ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

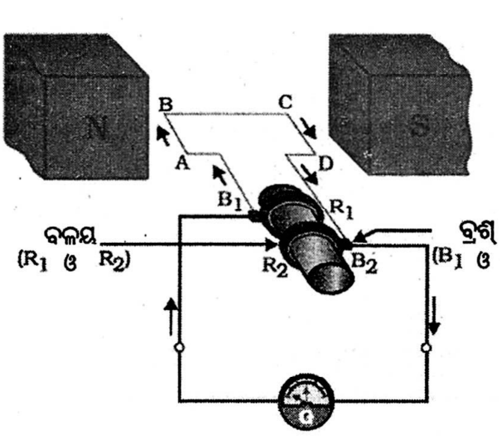
(i) ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ନିକଟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର ।

(ii) କୁଣ୍ଡଳୀର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ସରଳରେଖା ଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

(iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା କୁଣ୍ଡଳୀର କେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ସର୍ବାଧିକ ।

3) ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ରସହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟର ର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟରରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ଏହାର ଗଠନ ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କର ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।



ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟର କାର୍ଯ୍ୟ :

- ମନେକର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଘଣ୍ଟା କଣ୍ଟା ଦିଗରେ ଘୁରାଯାଉଛି । ଯେଉଁ ସମୟରେ କୁଣ୍ଡଳୀର ବାହୁ (AB) ଉପରକୁ ଉଠେ ସେହି ସମୟରେ CD ବାହୁ ତଳକୁ ଖସୁଥାଏ । ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ବାହୁ ABରେ A ରୁ B ଆଡ଼କୁ ଏବଂ ବାହୁ CD ରେ C ରୁ D ଆଡ଼କୁ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଦିଗରେ ହୁଏ । $ABCD$ ଦିଗରେ ହୁଏ ଏବଂ ବାହ୍ୟ ପରିପଥରେ B_1ରୁ B_2ଆଡ଼କୁ ହୁଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ AB ଓ CD ସ୍ଥାନ ବଦଳାଇବ । ବର୍ତ୍ତମାନ CD ଉପରକୁ ଉଠିବ ଏବଂ AB ତଳକୁ ଖସିବ । ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କର ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ କୁଣ୍ଡଳୀରେ। ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ $BCBA$ ଦିଗରେ ହଉଛି । ତେଣୁ ବାହ୍ୟ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ B_1 ରୁ B_2 ଆଡକୁ ହେବ ।
- ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଘୂର୍ଣ୍ଣ ପରେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବ । ଏପ୍ରକାର ସ୍ରୋତକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (AC) କୁହାଯାଏ ।
- ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ଜେନେରେଟରକୁ ଏସି (AC) ଜେନେରେଟର କୁହାଯାଏ ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [3 Marks]

1) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଦର୍ଶାଅ ।

ଉ. ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ

i. ଏହା ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା କିମ୍ୱା ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଚାର୍ଜିତ କଣିକା ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ।

ii. ଏହା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ସମାନ୍ତର କିମ୍ୱା ଅସମାନ୍ତର ।

iii. ଏହି ବଳର ପରିମାଣ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ତୁଳନାରେ ଅତି ଅଧିକ ।

ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ

i. ଚାର୍ଜିତ କଣିକା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗତିଶୀଳ ହେବା ବେଳେ ଚୁମ୍ବକୀୟବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ।

ii. ଏହା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଲମ୍ୱ ।

iii. ଏହି ବଳର ପରିମାଣ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ତୁଳନାରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ।

2) ଭୂସଂଯୋଗ ତାର କ'ଣ ? ଏହାର ଉପଯୋଗିତା କ'ଣ ଲେଖ ।

ଉ. i. ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଫେଜ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ ବ୍ୟତୀତ ବ୍ୟବହୃତ ତୃତୀୟ ତାରକୁ ଆର୍ଥିଂ ତାର ବା ଭୂତାର କୁହାଯାଏ ।

ଏହା ସାଧାରଣତଃ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ପ୍ରତିରୋଧୀ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ୍ତ।

ii. ଏହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଏକ ଧାତବ ଫଳକ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ମାଟି ତଳେ ଗାତ କରି ପୋତି ଦିଆଯାଏ। ଏହି ତାରର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣର ଧାତବ ଖୋଳ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ।

iii. ଏହା ଦ୍ୱାରା ଯଦି କୌଣସି ସମୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଲିକ୍ କରି ଧାତବଖୋଳକୁ ଆସେ ଏବଂ ପ୍ଲଗ୍ ମୋଟା ପିନ୍ ଦେଇ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଭୂତାର ମାଧ୍ୟମରେ ମାଟି ତଳକୁ ଚାଲିଯାଏ। ଫଳତଃ ଧାତବ ଉପରଣକୁ ଛୁଇଁଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଘାତ ଲାଗେ ନାହିଁ।

3) ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଣ ବେଳେ ଘରେ କାହିଁକି ଫ୍ୟୁଜ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

ଉ. i. ଫ୍ୟୁଜ୍ ହେଉଛି ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ। ଏହା ଉପକରଣ ଓ ପରିପଥକୁ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଜନିତ କ୍ଷତିରୁ ରକ୍ଷାକରେ।

ii. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧୀ ଆବରଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ବା ଉପକରଣରେ ତ୍ରୁଟି ଥିଲେ ଲାଇନ୍ ତାର ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ତାର ସିଧାସଳଖ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବାର ଆଶଙ୍କା ଥାଏ। ଏପରି ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ପରିମାଣ ହଠାତ୍ ବଢ଼ିଯାଏ। ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ ବା ସକେଟରେ ଏକାଧିକ ଉପକରଣ ସଂଯୋଗ କରାଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଇପାରେ।

iii. ଏହି ସବୁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର ତରଳିଯାଇ ପରିପଥକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିଦିଏ ଓ ଉପକରଣକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିଥାଏ। ତେଣୁ ପରିପଥରେ ଫ୍ୟୁଜ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତର ମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ [2 Marks]

1) ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ସାମର୍ଥ୍ୟ କେଉଁ କାରକ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ?

ଉ. i. ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ସାମର୍ଥ୍ୟ।

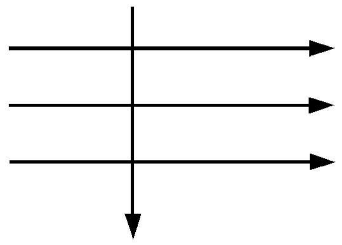
ii. କୁଣ୍ଡଳୀ ଘେର ସଂଖ୍ୟା।

iii. କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି।

iv. ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ ପ୍ରତି ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ।

2) ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ ଏହା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ବଳର ଦିଗ କିପରି ହେବ।

ଉ. i.



ii. ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ବଳର ଦିଗ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ହେବ। ଏଣୁ ଏଠାରେ ବଳର ଦିଗ ପୃଷ୍ଠ ଭିତରକୁ ହେବ।

3) A.C ଜେନେରେଟରରେ ସ୍ଲିପ୍‌ରିଙ୍ଗର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖ।

ଉ. i. A.C ଜେନେରେଟରରେ ସ୍ଲିପ୍‌ରିଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ବନ ବ୍ରଶ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ରହିଥାଏ।

ii. ଏଥିପାଇଁ ଜେନେରେଟର ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ତାରକୁଣ୍ଡଳୀର ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ ବାହ୍ୟ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବଦଳେ।

4) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରାଯାଏ ?

ଉ. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବାପାଇଁ

i. ଏଥିରେ ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକ ବଦଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

ii. ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଘେର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଏ।

iii. ଏକ ନରମ ଲୁହା ଉପରେ ତମ୍ବାତାର ଗୁଡ଼ାଇ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଆର୍ମେଚର ପ୍ରସ୍ତୁତ

5) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରରେ କମ୍ୟୁଟେଟର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

ଉ. i. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରରେ କମ୍ୟୁଟେଟର ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବଦଳାଏ।

ii. ଏହାଦ୍ୱାରା ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସର୍ବଦା ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ହୋଇଥାଏ।

ହାଇସ୍କୁଲ ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷା 2020 ମସିହା ଅନୁଯାୟୀ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ)(i) ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ଦୀର୍ଘ ଓ ସଳଖ ସଲେନଏଡ୍ର ଭିତରେ ଅଂଶରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ________ । **{2019 (A)}**

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରୁଥିବା ଏକ ତାର ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ । ଏହି ତାରର ଏକ ମିଟର ଉପରେ ଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ହେବ ________ । **{2019 (A)}**

(iii) ଅସୀମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରୁଥିବା ଏକ ପରିବାହୀର ଚାରିପଟେ ଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ବଳ ________ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ । **{2019 (A)}**

(iv) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାର C.G.S ଏକକକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଉତ୍ତରରୁ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ କମ୍ପାସ ସୂଚୀ ______ ଦିଗକୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହେବ ।

(ଖ)(i) ଏକ ସଳଖ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ________ ନିୟମ ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡ଼େ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକା ପୂର୍ବରୁ ଗତି କରି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଉ ରକୁ ବିକ୍ଷେପତ ହେଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ________ ଆଡ଼କୁ ହେବ ।

(iii) ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ତା'ର କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କଲେ ତାହାର ________ ଠାରେ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାଗୁଡ଼ିକ ସରଳରେଖା ପରି ହେବ ।

(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ________ ।

(v) ବୃତ୍ତାକାର ତାରର ବ୍ୟାସ ତିନିଗୁଣ କରି ନେଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ________ ହେବ ।

(ଗ)(i) ଆମ ଦେଶରେ ଫେଜ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ______ ଭୋଲ୍ଟ ।

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ ________ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

(iii) ଭାରତରେ ମିଳୁଥିବା ଏସି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଆବୃତ୍ତି ________ ହର୍ସ୍ ।

(iv) ଭାରତରେ ଘରୋଇ ଯୋଗାଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ________ ।

(v) ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଉପକରଣକୁ ________ ଭାବେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

(ଘ)(i) 1.25 *KW* ହିଟର, 220 *V* ବିଭବାନ୍ତର ପରିବାହୀରେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ______ ରେଟିଂର ଫ୍ୟୁଜ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ।

(ii) ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମ ହସ୍ତ ନିୟମରେ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳି ________ର ଦିଗ ସୂଚିତ କରେ ।

(iii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ ପଦ୍ଧତିରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରୁ ________ ଶକ୍ତି ମିଳେ ।

(iv) ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା ଉପକରଣକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(v) କୁଣ୍ଡଳୀର ଗତିର ଦିଗ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ପ୍ରତି ________ ହେଲେ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣରେ ସବୁଠାରୁ ବେଶି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ।

(ଙ)(i) ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗରୁ ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ ଥିବା ଏକ ସମଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରେ ______ ଆଡ଼କୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ । **{2018 (S)}**

(ii) 1.5 *KW*ର ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ହିଟର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ 2 ଘ । ବ୍ୟବହାର କଲେ ________ କିଲୋ ଜୁଲ୍ ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟିତ ହେବ । **{2017 (S)}**

(iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଥିବା ଏକ ସଳଖ ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଜନିତ ବଳର ଦିଗ ଜାଣିବା ପାଇଁ ________ ନିୟମଟି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । **{2016 (A)}**

(iv) ଟେବୁଲ୍ ପୃଷ୍ଠସମତଳରେ ପଶ୍ଚିମ-ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଅଛି । ଏହି ସମତଳରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର ଏକ ସ୍ରୋତ ଦକ୍ଷିଣ-ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପର ବଳର ଦିଗ ________ ହେବ । **{2016 (A)}**

(v) ଆର୍ଥିଂ ତାର ________ ରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ ।

2. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(କ)(i) ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦିଗରେ ଗତି କରୁଛି । ଏହା ଉପରେ ବଳ କେଉଁ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ?

(ii) ଗୋଟିଏ α କଣିକା (+ve ଚାର୍ଜ) ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରୁଥିବା ବେଳେ ଏହା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତରକୁ ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ କ'ଣ ହେବ ?

(iii) ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତଧାରୀ ଦୀର୍ଘ ଓ ସଳଖ ସଲେନଏଡ୍‌ରେ ଭିତର ଅଂଶରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର କ'ଣ ହୋଇଥାଏ ?

(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ପରିଣତ କରୁଥିବା ଉପକରଣଟି କ'ଣ ?

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ ଓ ଉପକରଣର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଦୁଇଟି ସାଧାରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ନାମ ଲେଖ ।

(ଖ)(i) ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିଲେ ଏହା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ବଳର ଦିଗ କ'ଣ ହେବ ?

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସାଧନର ନାମ କ'ଣ ?

(iii) ଚୁମ୍ବକର ପ୍ରଭାବ ଅନୁଭୂତ ହେଉଥିବା ଅଞ୍ଚଳକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(iv) ଆମ ଦେଶରେ ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଲାଇଭ ତାର ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରାଲ ତାର ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର କେତେ ?

(v) ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରରେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ଦିଗ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆମେ କେଉଁ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କରୁ ?

(ଗ)(i) ପରିପଥରେ ଲଘୁପଥନ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହରେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ?

(ii) କେତେବେଳେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣର ଧାତବ ଖୋଳକୁ କେଉଁ ତାର ସହ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ?

(iii) ଏକ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର କ୍ଷେତ୍ର ରେଖାଗୁଡ଼ିକର ଦିଗ ଚୁମ୍ବକ ଭିତରେ କିପରି ହୋଇଥାଏ ?

(iv) ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମରେ ମଧ୍ୟମା କ'ଣ ସୂଚାଏ ?

(v) ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳି ନିୟମ କ'ଣ ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ?

3. ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(କ)(i) ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(ii) ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖା କାହିଁକି ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରନ୍ତି ନାହିଁ ?

(iii) ମୋଟରରେ ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟର ଆବଶ୍ୟକତା କ'ଣ ?

(iv) ବିଭିନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ସହ ଭୂ-ତାର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ କାହିଁକି ?

(v) ଭୂ-ତାର କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(ଖ)(i) ଫ୍ୟୁଜ୍ କ'ଣ ବୁଝାଅ ।

(ii) ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ।

(iii) କମ୍ୟୁଟେଟର କ'ଣ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ?

(iv) ଜେନେରେଟରରେ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତରିତ କିପରି ହୁଏ ?

(v) ଗାଲଭାନୋମିଟର କ'ଣ ?

(ଗ)(i) ୱାଟ୍ ମିଟର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

(ii) ଓଭର ଲୋଡ଼ିଂ କ'ଣ ?

(iii) ଲଘୁପଥନ କ'ଣ ?

(iv) MRI କ'ଣ ?

(v) ସଲେନଏଡ୍ କ'ଣ ?

(ଘ)(i) ସମଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ କ'ଣ ?

(iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା କ'ଣ ?

4. ଭୁଲ୍ ତଥ୍ୟ ପାଇଁ × ଚିହ୍ନ ଓ ଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ପାଇଁ ✓ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ।

(କ)(i) ଏକ ମୋଟରରେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଘେର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି କଲେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ☐

(ii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାର ସେ.ଗ୍ରା.ସେ ଏକକ ଫାରାଡେ । ☐

(iii) ସଲେନଏଡ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବେଳେ ତାହା ଏକ ଅଶ୍ୱଖୁରାକୃତି ଚୁମ୍ବକ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ☐

(iv) ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ନିୟମରେ ତର୍ଜନୀ କୁଣ୍ଡଳୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ଦିଗ ସୂଚାଏ । ☐

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖୁଣ୍ଟରୁ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ତାର ଘର ମଧ୍ୟକୁ ଯାଇଥାଏ ତାହାକୁ ଯୋଗାଣ ତାର କୁହାଯାଏ । ☐

(ଖ)(i) ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଫେଜକୁ ଏକ ଧାତବ ପାଇପ୍ ସହ ସଂଯୋଗ କରି ଘର ବାହାରେ ମାଟି ତଳେ ପୋତି ଦିଆଯାଏ । । ☐

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହଯୁକ୍ତ ତାରଠାରୁ ଦୂରତା ବଢ଼ିଲେ ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବଢ଼ିବ । ☐

(iii) ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମ ହସ୍ତ ନିୟମକୁ ମାକ୍ସୱେଲଙ୍କର କର୍କସ୍କ୍ରୁ ନିୟମ କୁହାଯାଏ । ☐

(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟରରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ☐

(v) ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହୀ ସଲେନଏଡ୍‌ର ଭିତର ପଟେ ସବୁଠାରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିମାଣ ଓ ଦିଗ ସମାନ । ☐

(ଗ)(i) ଗୃହ ପରିପଥରେ ଦୁଇଟି ତାର ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ । ☐

(ii) ଏକ ଆୟତଘନାକାର ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ସଲେନଏଡ୍ କୁହାଯାଏ । ☐

(iii) ଆମ ଶରୀରରେ ସ୍ନାୟୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଆୟନଜନିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଦୁର୍ବଳ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ☐

(iv) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଉଭୟ ପରିମଣ ଓ ଦିଗ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ☐

(v) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଓ ମୁଦିତ ରେଖା ଅଟନ୍ତି । ☐

5. **ସ୍ତମ୍ଭ ମିଳନ କର ।**

(A)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ଆଲସାଣ୍ଡୋ ଭୋଲ୍ଟା	(i) ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ
(b) ଓରଷ୍ଟେଡ୍	(ii) ସ୍ଲିପ୍ ବଳୟ
(c) ମାଇକେଲ ଫାରାଡେ	(iii) ଭୋଲ୍ଟୀୟ ସେଲ୍
(d) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର	(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ
(e) ଜେନେରେଟର	(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ

(B)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ଜେନେରେଟର	(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି
(b) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍	(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି
(c) ଏକାଧିକ ସେଲ୍‌ର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ	(iii) AC
(d) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର	(iv) DC
(e) ୱାଟ୍ ମିଟର	(v) ବ୍ୟାଟେରୀ

(C)

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(a) ଜେନେରେଟର	(i) କଳାରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧି
(b) ଭୂ-ତାର ଆର୍ଥିଂ	(ii) ଲାଲ୍‌ରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧି
(c) ଫେଜ୍	(iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ
(d) ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ କର୍କସ୍କ୍ରୁଙ୍କ ନିୟମ	(iv) ସବୁଜରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧି
(e) ନେଗେଟିଭ	(v) ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି

ଉତ୍ତରମାଳା

1. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ)(i) ସବୁଠାରେ ସମାନ (ii) ଉତ୍ତରରୁ ଦକ୍ଷିଣ
(iii) ଦୂରତା (iv) ଓରଷ୍ଟେଡ୍ (v) ପୂର୍ବ

(ଖ)(i) ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତ ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଳି ନିୟମ (ii) ତଳ
(iii) କେନ୍ଦ୍ର (iv) ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ (v) $\frac{1}{3}$ ଗୁଣ

(ଗ)(i) 220V (ii) ମାଇକେଲ ଫାରାଡ଼େ
(iii) 50 ହର୍ଜ୍ (iv) 220V (v) ସମାନ୍ତରାଳ

(ଘ)(i) $10\,A$ (ii) ପରିବାହୀର ଗତି
(iii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି (iv) କମ୍ୟୁଟେଟର (v) ଲମ୍ବ

(ଙ)(i) ଉପର (ii) 1.08×10^7 (iii) ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ
(iv) ଟେବୁଲ ପୃଷ୍ଠର ଉପରଆଡ଼କୁ (v) ସବୁଜ

2. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ)(i) ଆଦୌ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ନାହିଁ ।
(ii) ଉପରକୁ (ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ)
(iii) ସବୁଠାରେ ସମାନ (iv) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର
(v) ଫ୍ୟୁଜ୍ ଓ ଭୂ-ତାର

(ଖ)(i) କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ନାହିଁ
(ii) ଜେନେରେଟର (iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର
(iv) 220V (v) ଫ୍ଲେମିଂଙ୍କ ବାମହସ୍ତ ନିୟମ

(ଗ)(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବଢ଼ିଯାଏ । (ii) ଭୂ-ତାର
(iii) ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁରୁ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଆଡ଼କୁ
(iv) ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ
(v) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ ଜାଣିବା ପାଇଁ

3. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ)(i) ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ତତ୍‌ସଂଲଗ୍ନ ତାରକୁଣ୍ଡଳୀରୁ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ତାରକୁଣ୍ଡଳୀରେ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ ତାହାକୁ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରନ୍ତି ନାହିଁ କାରଣ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଦୁଇଟି ଦିଗ ନାହିଁ ।

(iii) ମୋଟରରେ ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ ବା କମ୍ୟୁଟେଟର ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ।

(iv) କୌଣସି କାରଣରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣର ଧାତବ ଖୋଳକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଆସେ ତେବେ ତାହା ଭୂ-ତାର ମାଧ୍ୟମରେ ମାଟିକୁ ଚାଲିଯାଏ ଓ ବ୍ୟବହାରକାରୀକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧକ୍କା ଲାଗେନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ସହ ଭୂ-ତାର ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

(v) ଭୂ-ତାର ଫେଜ୍ ତାର ଓ ନିଉଟ୍ରାଲ ତାର ସାଙ୍ଗକୁ ଏକ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ତୃତୀୟ ତାର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ଏହାକୁ ଭୂ-ତାର କୁହାଯାଏ ।

(ଖ)(i) ଉପଯୁକ୍ତ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଧାତୁ ବା ମିଶ୍ରଧାତୁରେ ତିଆରି ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାରକୁ ଦୁଇଟି ଧାତବ ପ୍ରାନ୍ତଯୁକ୍ତ ଖୋଳ ଭିତରେ ଲଗାଯାଇଥାଏ ଯାହା ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପ୍ରଭାବରୁ ଉପକରଣକୁ ରକ୍ଷା କରେ ।

(ii) ତାରକୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ତାହା ନିକଟର ଚୁମ୍ବକର ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ତାରକୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହାକୁ ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର କୁହାଯାଏ ।

(iii) କମ୍ୟୁଟେଟର ଦ୍ୱାରା ତାରକୁଣ୍ଡଳୀ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବଦଳାଯାଏ ।

(iv) ଜେନେରେଟରରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ।

(v) ଗାଲଭାନୋମିଟର ହେଉଛି କ୍ଷୀଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହସୂଚକ ଯନ୍ତ୍ର ।

(ଗ)(i) ଘରେ ବ୍ୟବହୃତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ୱାଟ୍ ମିଟର ମାପିଥାଏ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ପ୍ଲଗ୍ ସକେଟରେ ଏକାଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣର ସଂଯୋଗକୁ ଓଭରଲୋଡ଼ିଂ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ପରିପଥରେ ଫେଜ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରାଲର ସିଧା ସଂଯୋଗ ହୋଇ ପରିପଥରେ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଘଟିବାକୁ ଲଘୁପଥନ କୁହାଯାଏ ।

(iv) ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାଇବା ପଦ୍ଧତିକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଅନୁନାଦ ପ୍ରତିବିମ୍ବନ ବା MRI କୁହାଯାଏ ।

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧି ଆବରଣଯୁକ୍ତ ବହୁଘେର ବିଶିଷ୍ଟ ସିଲିଣ୍ଡର ଆକୃତିର ତାରକୁଣ୍ଡଳୀକୁ ସଲେନଏଡ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ଘ)(i) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତର ଓ ସମଦିଗରେ ରହିଲେ ତାହାକୁ ସମଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର କୁହାଯାଏ ।

(ii) ନରମ ଲୁହା ପରି ଚୁମ୍ବକୀୟ ବସ୍ତୁଟିଏ ସଲେନଏଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ରଖିଲେ ସଲେନଏଡ୍‌ର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରଭାବରେ ତାହା ଚୁମ୍ବକରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ଏକ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ କାଳ୍ପନିକ ରେଖାରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହନ୍ତି ତାହାକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେଖା କୁହାଯାଏ ।

4. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଓ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଭୁଲ୍ (×) ଚିହ୍ନ ଦିଅ ।

(କ) (i) (✓) (ii) (×) (iii) (×) (iv) (×) (v) (✓)

(ଖ) (i) (×) (ii) (✓) (iii) (×) (iv) (✓) (v) (✓)

(ଗ) (i) (×) (ii) (×) (iii) (✓) (iv) (✓) (v) (✓)

(A)	**'କ' ସ୍ତମ୍ଭ**	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
(a)	ଆଲସାଣ୍ଡ୍ରୋ ଭୋଲ୍ଟା	(iii) ଭୋଲ୍ଟୀୟ ସେଲ୍
(b)	ଓରଷ୍ଟେଡ୍	(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ
(c)	ମାଇକେଲ ଫାରାଡେ	(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ
(d)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର	(i) ବିଖଣ୍ଡିତ ବଳୟ
(e)	ଜେନେରେଟର	(ii) ସ୍ଲିପ୍ ବଳୟ

(B)	**'କ' ସ୍ତମ୍ଭ**	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
(a)	ଜେନେରେଟର	(iii) AC
(b)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍	(iv) DC
(c)	ଏକାଧିକ ସେଲ୍‌ର ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗ	(v) ବ୍ୟାଟେରୀ
(d)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର	(i) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି
(e)	ୱାଟ୍ ମିଟର	(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି

(C)	**'କ' ସ୍ତମ୍ଭ**	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
(a)	ଜେନେରେଟର	(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକଶକ୍ତି
(b)	ଭୂ-ତାର ଆର୍ଥିଂ	(iv) ସବୁଜରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧି
(c)	ଫେଜ୍	(ii) ଲାଲ୍‌ରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧି
(d)	ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ କର୍କସ୍କ୍ରୁ ନିୟମ	(iii) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଦିଗ
(e)	ନେଗେଟିଭ	(i) କଳାରଙ୍ଗର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧି

2020 ମସିହା Annual H.S.C ପରୀକ୍ଷାରେ ଆସିଥିବା ପ୍ରଶ୍ନ ଏବଂ ଉତ୍ତର

ପ୍ରଶ୍ନ: ଦୁଇଟି ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ ଲେଖ ଯାହା ଉଭୟ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକରେ । ଉଭୟ ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ସହ ରସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଲେଖ । (3)

ଉତ୍ତର : ଉଭୟ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରୁଥିବା ଦୁଇଟି ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ହେଲା

ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (Al_2O_3), $\left(\frac{1}{2}\right)$

ଜିଙ୍କ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (ZnO) $\left(\frac{1}{2}\right)$

Al_2O_3 ର ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା /ସମୀକରଣ:

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$ $\left(\frac{1}{2}\right)$

$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$ $\left(\frac{1}{2}\right)$

ZnO ର ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମୀକରଣ ।

$ZnO + 2HCl \rightarrow Zncl_2 + H_2O$ $\left(\frac{1}{2}\right)$

$ZnO + 2\,NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$ $\left(\frac{1}{2}\right)$

କିମ୍ବା

ପ୍ରଶ୍ନ: ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଏବଂ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଲେଖ ?

ଉତ୍ତର: ଶୁଷ୍କ ଚୀମିତ ଚୂନ [$Ca(OH)_2$] ସହିତ କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ପ୍ରସ୍ତୁତି ହୁଏ । (1)

ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ:

$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$ $\left(\frac{1}{2}\right)$

ବ୍ୟବହାର : ବୟନ ଶିଳ୍ପରେ କପା ସୂତା ଓ ଶଣ ବସ୍ତ୍ରକୁ, କାଗଜ କଳରେ କାଠ ମଣ୍ଡକୁ ଓ ଲଣ୍ଡ୍ରୀରେ ସଫାଲୁଗାକୁ ବିରଞ୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ $\left(\frac{1}{2}\right)$

ରାସାୟନିକ ଶିଳ୍ପରେ ଜାରକ ଭାବରେ $\left(\frac{1}{2}\right)$

ଜୀବାଣୁ ନାଶକାରୀ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ପାନୀୟ ଜଳକୁ ଜୀବାଣୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

$\left(\frac{1}{2} x 3 = 1\frac{1}{2}\right)$

ପ୍ରଶ୍ନ: ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ସହ ସଂକ୍ଷାରଣ କ'ଣ ବୁଝାଅ ? ଏହାକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଦୁଇଟି ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

ଉତ୍ତର : ଯେତେବେଳେ ଏକ ଧାତୁ ତାକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥା: ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ, ଅମ୍ଳ ଇତ୍ୟାଦି ସହିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ସେତେବେଳେ ଧାତୁଟିର ଧୀରେ ଧୀରେ କ୍ଷୟ ଘଟେ । (1)

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସଂକ୍ଷାରଣ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ: ଲୌହ ନିର୍ମିତ ଦ୍ରବ୍ୟ କିଛି ଦିନ ପାଇଁ ବାହାରେ ପଡି ରହିଲେ ତା' ଉପରେ ଏକ ଲୋହିତ ବାଦାମୀ ବର୍ଣ୍ଣର ପ୍ରଲୋପ ମାଡ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ ଲୁହାର କଳଙ୍କି କୁହାଯାଏ । ସିଲଭର ଉପରେ ପଡୁଥିବା କଳା ଆସ୍ତରଣ ଓ କପର ଉପରେ ପଡୁଥିବା ସବୁଜ ଆସ୍ତରଣ ହେଉଛି ସଂକ୍ଷାରଣ । $\left(\frac{1}{2} x\ 2 = 1\right)$

ପ୍ରତିହତ ପ୍ରଣାଳୀ – ଗାଲଭାନାଇଜିଙ୍ଗ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜିଙ୍କ୍‌ର ଏକ ପତ୍ଳା ସ୍ତରର ଆଚ୍ଛାଦନ ଦ୍ୱାରା ଷ୍ଟିଲ୍ ଓ ଲୁହାକୁ କଳଙ୍କି ଲାଗିବାରେ ପ୍ରତିହତ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଏନୋଡାଇଜଙ୍ଗ ପ୍ରଣାଳୀ ଏଲୁମିନିୟମ ଧାତୁକୁ ଅଧିକ ସଂକ୍ଷାରଣରୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ । (ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ପ୍ରଣାଳୀ ଗ୍ରହଣୀୟ । ଯଥା ରଙ୍ଗ ଲେପନ, ତେଲ ଲେପନ, ଗ୍ରୀଜିଙ୍ଗ, କ୍ରୋମ ପ୍ଲେଟିଙ୍ଗ ।)

କିମ୍ବା

ପ୍ରଶ୍ନ – ଦୁଇଟି ଉଦହାରଣ ସହ ଡୁବେରେନରଙ୍କ ଟ୍ରାଇଏଡ୍ ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର କେଉଁ ଧର୍ମ ଉପରେ ପ୍ରଥମେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ।

ଉତ୍ତର –ଡୁବେରିନ୍‌ର ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ପ୍ରତି ଟ୍ରାଇଏଡ୍‌ର ଥିବା ମୌଳିକ

ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କ୍ରମରେ ସଜାଇଲେ ମଧ୍ୟମ ସ୍ଥାନରେ ରହିଥିବା ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ । (1)

ଉଦାହରଣ - a) Ca, Sn ଓ Baକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ Ca, Sn ଓ Baର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଥାକ୍ରମେ 40.1, 87.6 ଓ 137.31 Ca ଓBa ର ହାରାହାରି

ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ $= \frac{40.1+137.31}{2} = 88.7$

ଏବଂ ଏହା Sr ର ପାରଣାମିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

b) Li, Na ଓ Kର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଥାକ୍ରମେ 6.9, 23.0 ଓ 39.0, I Li ଓ Kର ହାରାହାରି

ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ $= \frac{6.9+39.0}{2} = 22.9$ ଏହା Naର

ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ । = 22.9

(ଏହା ବ୍ୟତୀତ Cl, Br ଓ I ର ଉଦାହରଣ ଗ୍ରହଣୀୟ)

$$\left(\frac{1}{2} \text{x } 4 = 2\right)$$

ସୀମାବଦ୍ଧିତା:-

a) ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଟ୍ରାଇଏଡ୍ ବାଛିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

b) ଡୁବେରିନର ପ୍ଲାଟିନମ୍‌ର ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ ଧର୍ମ ଉପରେ ପ୍ରଥମେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର କିପରି ଚୟନ କରାଯାଏ ? ଏହାର ଉପଯୋଗିତା ମାନ ଲେଖ ।

2.0 KW ବିଦ୍ୟୁତ× ଇସ୍ତ୍ରୀ 220 V ବିଭବାନ୍ତର କମ୍ କରେ । ଏହି ଇସ୍ତ୍ରୀ ସହ କେତେ ଏମ୍ପିୟର ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାରଟିଏ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ଦରକାର । (3)

ଉତ୍ତର: ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାର ଉପଯୁକ୍ତ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଧାତୁ ବା ଧାତୁଗୁଡ଼ିକରେ ମିଶ୍ରରୂପରୁ ତିଆରି ହୁଏ । ଏହି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ରହିଛି ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଲୌହ କିମ୍ବା ଦସ୍ତା ଇତ୍ୟାଦି ।

(1x 3 =3)

ଉପଯୋଗିତା - ଏହା ଉପକରଣ ଓ ପରିପଥକୁ ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଜନିତ କ୍ଷତିରୁ ରକ୍ଷାକରେ ।

$$I = \frac{P}{V} = \frac{2kW}{220v} = \frac{200000}{220v} = 9.09A$$

∴ ଏହି ଇସ୍ତ୍ରୀ ସହିତ 10A ଫ୍ୟୁଜ୍ ତାରଟିଏ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

କିମ୍ବା

ପ୍ରଶ୍ନ- ମଣିଷର ଦୁଇଟି ଚକ୍ଷୁଥିବାରୁ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିବା ତିନୋଟି ସୁବିଧା ଲେଖ । ମଣିଷର ଆଖି ଦୁଇଟି ମୁହଁ ସମ୍ମୁଖରେ ନଥାଇ ମୁଣ୍ଡର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଥିଲେ କ'ଣ ସୁବିଧା ହୋଇଥାନ୍ତା

ଉତ୍ତର: ସୁବିଧା: ମଣିଷର ଦୁଇଟି ଚକ୍ଷୁ ମୁହଁ ସମ୍ମୁଖରେ ଥିବାରୁ

a) ମଣିଷ ପାୟ 180^0 ରେ ଥିବା ଅ ଳ ଦେଖିପାରେ ।

b) ଦେଖିବାର ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ । $\left(\frac{1}{2} \text{x } 3 = 1\frac{1}{2}\right)$

c) ବସ୍ତୁର (ତୃତୀୟ ବିମିତ) ଗଭୀରତା ବା ମୋଟେଇ ଜାଣି ହୁଏ ମଣିଷର ଦୁଇଟି ଚକ୍ଷୁ ମୁଣ୍ଡର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଥିଲେ -

ଆମେ ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଖି ପାରନ୍ତେ । $\left(1\frac{1}{2}\right)$

2(I) a) **ପ୍ରଶ୍ନ :** କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କାରଣ ମାନ ଲେଖ ?

କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅତି ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କାରଣ

i) କାର୍ବନ୍ ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ସହ ସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ବୃହତ୍ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟିକରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ରଖିଥାଏ । ଯାହାକୁ କାର୍ଟିନେସନ୍ କୁହାଯାଏ ।

ii) କାର୍ବନର ଏହି ବୃହଉ ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘ ଶୃଙ୍ଖଳ, ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳ, ଚକ୍ରୀୟ ସଜ୍ଜା ଅଟନ୍ତି ।

ଏଗୁଡ଼ିକ ଏକ, ଦ୍ୱି ବା ତ୍ରି - ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ କାର୍ବନ - କାର୍ବନ ବନ୍ଧ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ଓ ସ୍ଥାୟୀ ।

iii) କାଂର୍ବନ ଚତୁଃ ସଂଯୋଜୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଅନ୍ୟ ଚରୋଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ କିମ୍ବା ଏକ ଯୋଜ୍ୟତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ସହ କିମ୍ବା ଅକ୍‌ସିଜେନ, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ, ସଲଫର ସହ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

iv) କାର୍ବନର ଆକାର ଅତିଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ସହ ଭାଜିତ ଇଲେକଟନ୍ ଯୁଗଳକୁ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ଧରିବା ପାଇଁ ଏହା

ନିଉକ୍ଲିୟସକୁ ସମର୍ଥ କରିଥାଏ । $\left(\frac{1}{2} x 4 = 2\right)$

2(I) b) **ପ୍ରଶ୍ନ :** କାର୍ବନର ବିଭିନ୍ନ ଅପ ରୂପଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର ? $\left(\frac{1}{2} x 4 = 2\right)$

ଉତ୍ତର - i) କାର୍ବନର ବିଭିନ୍ନ ଅପରୂପଗୁଡ଼ିକ ହେଲା - ହୀରା, ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଏବଂ ଫୁଲେରିନ୍ ।

ii) ହୀରାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ଚାରୋଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏକ ଦୃଢ଼ ତ୍ରିବିମୀୟ ସଂରଚନା ଗଠନ କରେ ।

iii) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ଏକ ସମତଳରେ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରି ଷଡ଼ ଭୂଜୀୟ ବିନ୍ୟାସ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଏହି ବିନ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତରସ୍ତର ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । $\left(\frac{1}{2} x 4 = 2\right)$

iv) ଫୁଲେରିନ୍‌ରେ କାର୍ବନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଫୁଟବଲ ଆକାରରେ ସଜାଇ ହୋଇଥାନ୍ତି । ପ୍ରଥମେ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥିବା କାର୍ବନର ଏହି ରୂପଟି C-60

କିମ୍ୱା

ପ୍ରଶ୍ନ - ଜାରଣ ଏବଂ ବିଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା କାହାକୁ କହନ୍ତି ? ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଉଦାହରଣ ନେଇ ସେଥିରେ ଜାରିତ ଓ ବିଜାରିତ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥର ନାମ ଲେଖ । (4)

ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା:- ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏକ ପଦାର୍ଥ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅକ୍ସିଜେନ ଲାଭ ବା ଉଦ୍‌ଜାନ ହରାଏ ତାହାକୁ ଜାରଣ କହନ୍ତି ।

***ଉଦାହରଣ* -** କପର ମୁଣ୍ଡକୁ ଗରମ କଲେ ଅକ୍ସିଜେନର କପର ସହ ସଂଯୋଗ ଘଟି କପର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

$2\,Cu + O_2 \xrightarrow{\text{ତାପ}} 2\,CuO$, ଏଠାରେ Cu ଜାରିତ ହୁଏ ।

ବିଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା: ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏକ ପଦାର୍ଥ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ହରାଏ ବା ଉଦ୍‌ଜାନ ଲାଭ କରେ ତାହାକୁ ବିଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ - ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ CuO ଉପରେ ପ୍ରବାହିତ କଲେ । ଏହା ଅକସିଜେନ ହରାଏ । ଏଠାରେ CuO ବିଜାରିତ ହୁଏ ।

$CuO + H_2$ ତାପ $Cu + H_2O$, ... 1/2 x 4 =2

b) **ପ୍ରଶ୍ନ :** ଫେରଟ୍ ସଲଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକ ଏବଂ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ପୃଥକ ଭାବେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କ'ଣ ହୁଏ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ ।

ଉତ୍ତର : ଫେରସ୍ ସଲଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗରମ କଲେ ଏହା ବିଘଟିତ ହୋଇ ଫେରିକ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ସଲଫର ଡାଇଅକେସାଇଡ୍ ଏବଂ ସଲଫର ଟ୍ରାଇ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

ସମୀକରଣ :- 2 $FesO_4$(s) ତାପ Fe_2O_3(s) + $SO_3(g)$ + SO_3 (g) କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଏହା କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ କାର୍ବନ ଡାଇକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ ବିଘଟିତ ହୁଏ ।

ସମୀକରଣ : $CaCO_3\,(s)$ ତାପ $CaO(s) + CO_2\,(g)$

ପ୍ରଶ୍ନ - ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ କାହିଁକି ?

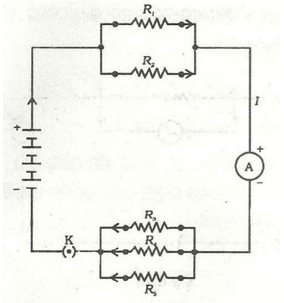
(II)(a)(i) ଗୃହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକ (ସବୁ ଉପକରଣ) ପାଇଁ ସମାନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ରଖିବା ସକାଶେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

(ii) ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିରୋଧର ପରିମାଣ ଠାରୁ କମ୍ ।

(iii) ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ ହେତୁ ପ୍ରତି ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମିଳିଥାଏ ।

(iv) ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ ହେତୁ ପ୍ରତି ଉପକରଣ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଅନ / ଅଫ୍ ସ୍ୱିଚ୍ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଉପକରଣ (ପ୍ରତିରୋଧ) ବିଗିଡ଼ିଗଲେ ଅନ୍ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍‌ଠାକ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

b) **ପ୍ରଶ୍ନ :** ନିମ୍ନସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ $R_1 = 2\Omega,\ R_2 = 3\Omega,\ R_3 = 3\Omega,$ $R_4 = 2\Omega$ ଏବଂ $R_5 = 6\Omega$ ବ୍ୟାଟେରୀର ବିଭବାନ୍ତର ହେଉଛି 6.0 $Volt$ । ଏହି ପରିପଥରେ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ କେତେ ଏବଂ ପରିପଥରେ ସମୁଦାୟ କେତେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ।



ଉତ୍ତର :

$$\frac{1}{P}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}=\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{3+2}{6}=\frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow P=\frac{6}{5}\Omega=1.2\Omega$$

$$\frac{1}{Q}=\frac{1}{R_3}+\frac{1}{R_4}+\frac{1}{R_5}=\frac{1}{3}+\frac{1}{2}+\frac{1}{6}=\frac{2+3+1}{6}=\frac{6}{6}$$

$$\Rightarrow \theta=1\Omega \qquad \frac{1}{2}\text{x }4=2$$

$$R=P+Q=\frac{6}{5}+1=\frac{11}{5}\Omega=2.2\Omega$$

$$I=\frac{V}{R}=\frac{6V}{\frac{11}{5}\Omega}=6\text{ x }\frac{5}{11}=\frac{30}{11}=2.73A$$

କିମ୍ବା

ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ କ'ଣ ? ଆଲୋକ ପ୍ରତିସରଣର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ । ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ କେଉଁ କେଉଁ କାରକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ଲେଖ ।

ଆଲୋକ ପ୍ରତିସରଣ : ଆଲୋକ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କଲେ ତା'ର ସଂଚରଣର ଦିଗ ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବଦଳିଯାଏ । ତାହାକୁ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରତିସରଣର ନିୟମ : (i) ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିସୃତ ରଶ୍ମି ଓ ଆପତନ ବିନ୍ଦୁରେ ଦୁଇଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମର ବ୍ୟବଧାନ ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଅଙ୍କିତ ଅଭିଲମ୍ବ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ରହେ । (1 x 2)

(ii) ଦୁଇଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟମ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ପାଇଁ ଆପତନ କୋଣର ସାଇନ୍ (sin) ଓ ପ୍ରତିସରଣ କୋଣର (sin) ର ଅନୁପାତ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ବା $\frac{\sin i}{\sin r}$ = ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।

ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା କାରକଗୁଡ଼ିକ ହେଲା (a) ମାଧ୍ୟମଦ୍ୱୟର ପ୍ରକୃତି (ଆଲୋକୀୟ ଘନତା), (b) ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣ । $\left(\frac{1}{2}\text{x }2=1\right)$

ପ୍ରଶ୍ନ : 3.(i) କଳିଚୂନକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ସହ ଲେଖ । ଏହା କେଉଁ ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟେ ? (2)

ଉତ୍ତର: କଳିଚୂନକୁ ଜଳରେ ମିଶାଇଲେ ଏହା ଜଳ ସହ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ତାପ ନିର୍ଗତ କରିବା ସହ ଶମିତ ଚୂନ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ । (1)

(a) $CaO(s)+H_2O\rightarrow Ca(OH)_2(aq)$

କଳିଚୂନ ଜଳ ଶମିତ ଚୂନ

(b) ଏହା ଏକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା/ତାପ ଉତ୍ପାଦୀ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

କିମ୍ବା

ପ୍ରଶ୍ନ : pH ସ୍କେଲର ବିଶେଷତ୍ୱ ଲେଖ । ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ଜିଙ୍କ୍ ସଲଫେଟ୍ ଏବଂ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଏସିଟେଟ୍‌ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣମାନଙ୍କୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ pH ଅନୁଯାୟୀ ଲେଖ । (2)

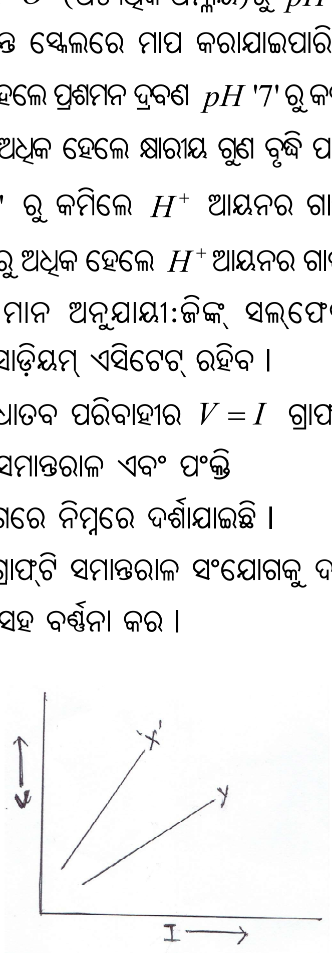
ଉତ୍ତର: (i) pH 'O' (ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ)ରୁ pH '14' (ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷାରୀୟ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍କେଲରେ ମାପ କରାଯାଇପାରିବ । (1)

(ii) pH '7' ହେଲେ ପ୍ରଶମନ ଦ୍ରବଣ pH '7' ରୁ କମ୍ ହେଲେ ଅମ୍ଳୀୟ ଗୁଣ ଓ H^+ ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । $\left(\frac{1}{2}\text{x }2=1\right)$.

(iii) pH '7' ରୁ କମିଲେ H^+ ଆୟନର ଗାଢ଼ତା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଏବଂ pH '7' ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ H^+ ଆୟନର ଗାଢ଼ତା ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ବର୍ଦ୍ଧିତ ମାନ ଅନୁଯାୟୀ:ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଏସିଟେଟ୍ ରହିବ । (1)

(ii) ଦୁଇଟି ଧାତବ ପରିବାହୀର $V=I$ ଗ୍ରାଫ୍ ଉଭୟ ସମାନ୍ତରାଳ ଏବଂ ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । କେଉଁ ଗ୍ରାଫ୍‌ଟି ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗକୁ ଦର୍ଶାଉଛି, କାରଣ ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । (2)



ଉତ୍ତର: (a) ଗ୍ରାଫ୍ Y ଟି ସମାନ୍ତର ସଂଯୋଗକୁ ଦର୍ଶାଉଛି । କାରଣ ଗ୍ରାଫ୍ Yରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ସଂଯୋଗର ପ୍ରତିରୋଦ ଗ୍ରାଫ୍ X ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ସଂଯୋଗର ପ୍ରତିରୋଧଠାରୁ କମ୍ ଏବଂ ଏହାର ସ୍ଲୋପ୍ ମଧ୍ୟ କମ୍ ହେବ, ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ କମ୍ ହେବ । (1 x 2)

କିମ୍ବା

ଯଦି R ପ୍ରତିରୋଧବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପରିବାହୀର ଉଭୟ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳକୁ ଦୁଇଗୁଣା କରିଦିଆଯାଏ । ତେବେ ତାର ପ୍ରତିରୋଧ କେତେ ହେବ ହିସାବ କର । (2)

ଉତ୍ତର: (a) ପ୍ରଥମ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିବାହୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ l = ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର

କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = A ପ୍ରତିରୋଧ $R_1 = P\dfrac{l}{A}$ (1)

ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିବାହୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ $2l$ = ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର

କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 2A ପ୍ରତିରୋଧ $R_2 = P\dfrac{2l}{2A} = P\dfrac{l}{A}$ (2)

ପ୍ରତିରୋଧର କୌଣସି ପରିବ ର୍ନ ହେବ ନାହିଁ ।

(iii) ଉଦାହରଣ ସହ ସମାଯୋଜନ ପାୱାର କ'ଣ ବୁଝାଅ ।

ଉତ୍ତର: ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍‌ର ଦୂରତାକୁ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ବଦଳାଇବା ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ସମାଯୋଜନ ପାୱାର କୁହାଯାଏ ।(1)

(a) ବସ୍ତୁ ଦୂରରେ ଥିଲେ ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ହୁଗୁଳା ହୋଇ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ବଢ଼ିଥାଏ । ଫଳରେ ଦୂର ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇ ଦେଖିହୁଏ । $\left(\frac{1}{2} \times 2 = 1\right)$

(b) ବସ୍ତୁ ନିକଟରେ ଥିଲେ ସିଲିଆରୀ ମାଂସପେଶୀ ..... ହୋଇ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସର ଫୋକସ୍ ଦୂରତା କମାଇଥାଏ । ଫଳରେ ନିକଟ ବସ୍ତୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖି ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର 220 *Volt* ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଲାଇନ୍‌ରୁ 5Aବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ନିଏ । ମୋଟରର ପାୱାର କେତେ ? 5 ଘ ାରେ ଏହା କେତେ ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟିତ କରିବ ?

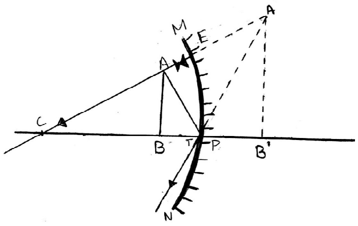
ଉତ୍ତର: ଦତ୍ତ ଅଛି $V = 220\,Volt$ $I = 5A$ $t = 5$ ଘ

ପାୱାର $P = VI = 220 \times 5A = 1100\,W$

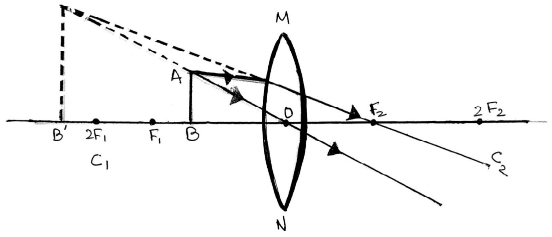
କିମ୍ବା $1.1W$ ବ୍ୟୟିତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ

$Pt = 1.1\,Kw \times 5h = 5.5Kwh$

(iv) ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ କିପରି ଗଠିତ ହୁଏ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ନାମାଙ୍କିତ ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । (2)



(v) ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସରେ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ କିପରି ଗଠିତ ହୁଏ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ନାମାଙ୍କିତ ରଶ୍ମିଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।



1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(i) $Fe(s) + H2_2O(g) \rightarrow \qquad + H_2(g)$

(ii) କପର Cu ବାୟୁରେ କିଛି ସମୟ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ________ ସୃଷ୍ଟି କରି କଳା ହୋଇଯାଏ ।

(iii) କ୍ୟୁବେରିନ୍‌ର କେବଳ ________ ଟି ଟ୍ରାଇଏଡ୍ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିଥିଲେ ।

(iv) ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଦର୍ପଣ ଯେଉଁ ଗୋଲକର ଅଂଶ ହୋଇଥାଏ, ତା'ର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଦର୍ପଣର ________ କୁହାଯାଏ ।

(v) ________ ଲେନ୍ସରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ପ୍ରକୃତି କେବଳ ଆଭାସୀ ଓ ସଳଖ ହୋଇଥାଏ ।

2. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଲେଖ ।

(i) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 4H_2O + Cl_2$ ଏ ହ । କେଉଁ ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଟେ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ମୌଳିକକୁ ଗରମ କଲେ ଏହା କଳା ପଡ଼ିଯାଏ । ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କଳା ଯୌଗିକର ନାମ ଲେଖ ।

(iii) 1.5 ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗ $2 \times 10^{11} ms^{-1}$ ଅଟେ । 2.5 ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ

ଏକ ମାଧ୍ୟମରେ ସେହି ଆଲୋକର ବେଗ କେତେ ହେବ ?

(iv) ଉଭୟ ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଏବଂ ଦୂର ଦୃଷ୍ଟି ପୀଡ଼ିତ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି କେଉଁ ପ୍ରକାରର ଚଷମା ପିନ୍ଧିବା ଉଚିତ୍ ?

(v) ମିଶ୍ର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ ତାପମାତ୍ରାରେ ସହଜରେ ଜାରିତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ ।

3. ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (✓) ଏବଂ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ (×) ଲେଖ ।

(i) ବୃହତ୍ତର ପରମାଣୁବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ବନ୍ଧ ବହୁତ ଦୁର୍ବଳ ଅଟେ । ☐

(ii) ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଗ୍ରୁପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସମରୂପ ବାହ୍ୟ କକ୍ଷ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂରଚନା ପ୍ରକାଶ କରିଥାଆନ୍ତି । ☐

(iii) ମିଲ୍କ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟା ଦ୍ରବଣର pH, 7 ରୁ ଅଧିକ ଅଟେ । ☐

(iv) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଆମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶୁଳ୍କ ଦେଉ । ☐

(v) ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ☐

4. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭକୁ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ ସହ ଯୋଡ଼ ।

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
(i)	ଅପସାରୀ ଲେନ୍ସ	(a) ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ
(ii)	ଦୂରଦୃଷ୍ଟି	(b) ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ
(iii)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ	(c) ଆଣ୍ଟିମୋନି
(iv)	ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ	(d) ଅବତଳ ଲେନ୍ସ
(v)	ଉପଧାତୁ	(e) ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍

5. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।

(i) ସୂଚକୀୟ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କ'ଣ ?

(ii) ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ କାହିଁକି ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଧାତୁପିଣ୍ଡ ଆକାରରେ ମିଳନ୍ତି ?

(iii) ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ କିପରି ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ?

(iv) ଡାୟପ୍‌ଟରର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ ।

(v) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ ଓ ହିଟରକୁ ପଂକ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

1.(i) $Fe_3O_4(s)$ (ii) CuO (iii) 3

(iv) ବକ୍ରତା କେନ୍ଦ୍ର (v) ଅବତଳ

2.(i) ଜାରଣ/ବିଜାରଣ (ii) କପର୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ (iii) Grace

(iv) ଦ୍ୱିଫୋକସୀ ଚଷମା (v) ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା

3.(i) (✓) (ii) (✓) (iii) (✓)

(iv) (×) (v) (×)

4.

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	**'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ**
(i)	ଅପସାରୀ ଲେନ୍ସ	(d) ଅବତଳ ଲେନ୍ସ
(ii)	ଦୂରଦୃଷ୍ଟି	(a) ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ
(iii)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ	(b) ଟଙ୍ଗଷ୍ଟନ୍
(iv)	ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ	(e) ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍
(v)	ଉପଧାତୁ	(c) ଆଣ୍ଟିମୋନି

5.(i) ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣକୁ ପ୍ରତୀକ ଓ ସଂକେତ ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ସୂଚକୀୟ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ କହନ୍ତି ।

(ii) ଅମ୍ଳଜାନ ଅତି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ମୌଳିକ ଏବଂ ଏହା ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଉପଲବ୍ଧ ।

(iii) ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳର ସହଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ସହସଂଯୋଜ୍ୟ ବନ୍ଧ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

(iv) $1m$ ଫୋକସ୍ ଦୂରତା ଥିବା ଲେନ୍ସର ପାୱାରକୁ ଡାୟପ୍‌ଟର୍ କୁହାଯାଏ ।

(v) ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ ଓ ହିଟର ଭିନ୍ନ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଆବଶ୍ୟକ ।

* * *