7

ତରଳ ଅବସ୍ଥା

ତୁମେ ତୁମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ କଠିନ, ତରଳ, ଗ୍ୟାସ ସହ ପରିଚିତ । ତୁମେ ଜାଣଯେ ଜଳ ତରଳ, କଠିନ (ବରଫ) କିମ୍ବା ଗ୍ୟାସ (ବାଷ୍ପ) ଅବସ୍ଥାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିପାରେ । ଏହାକୁ ପଦାର୍ଥର ତିନି ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ । ଅଧ୍ୟାୟ 6 ରେ ତୁମେ ପଦାର୍ଥର ତିନି ଅବସ୍ଥାର ଧର୍ମ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଶିଖିଲ । ଗ୍ୟାସର ଧର୍ମ କହିଲେ ଆମେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବା ଯେ ଏହାର ଅଣୁ-ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ଅଧିକ ଓ ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ଦୁର୍ବଳ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ବିଷୟରେ ଶିଖିବା ଏବଂ ଦେଖିବା ଏହାର ଧର୍ମକୁ ଏହି ବଳ ଅନୁସାରେ କିପରି ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିହେବ ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

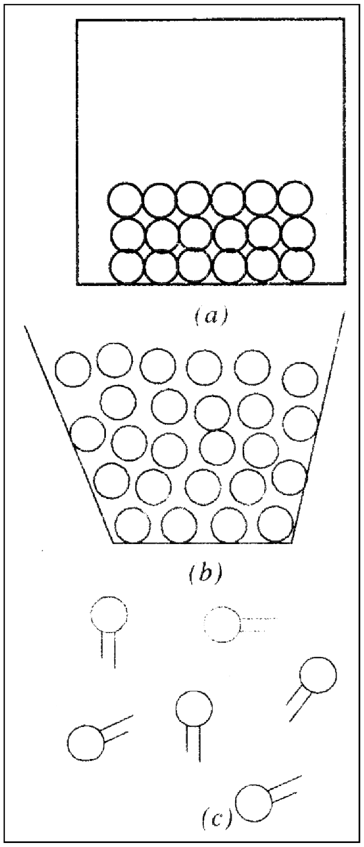
ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠକରିବା ପରେ ତୁମେ :

- ତରଳର ଗଠନ ଅନୁଯାୟୀ ତାର ଧର୍ମର ବ୍ୟାଖ୍ୟା (ଆଣବିକ ସାଜସଜ୍ଜା ଏବଂ ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ) କରିପାରିବ;
- ବାଷ୍ପୀକରଣ ଏବଂ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତଫାତ୍ ଜାଣିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବ;
- ଏକ ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିପାରିବ ଏବଂ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ସହ ଏହାର ସମ୍ପର୍କ ଜାଣିପାରିବ;
- ପୃଷ୍ଠତଳର ପରିଣାମର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ ଓ
- ତରଳର ଶ୍ୟାନତା (viscosity) ର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିପାରିବ ଏବଂ ଏହାର ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିପାରିବ ।

7.1 ତରଳର ସ୍ୱଭାବ :

ଚିତ୍ର 7.1 କୁ ଦେଖ ଯେଉଁଥିରେ କି ପଦାର୍ଥର ତିନି ଅବସ୍ଥାର ଆଣବିକ ସାଜସଜ୍ଜାକୁ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖିଲ ?

ଚିତ୍ର 7.1(a) ରେ ତୁମେ ଦେଖିଲଯେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଅଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ବିନ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ । ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ (ଚିତ୍ର 7.1 b) ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ୟାସ ଅବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ ପାଖାପାଖି ଅଛନ୍ତି । ତୁମେ ଦେଖିବଯେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଫାଙ୍କା ଅଛି । ଯାହାହେଲେ ବି ଅଣୁର ବିନ୍ୟାସର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମ ନାହିଁ ।



ଆମେ ପୁଣି ଦେଖିପାରିବା ଯେ ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରିପାରିବେ, କିନ୍ତୁ ଗ୍ୟାସ ତୁଳନାରେ କମ୍ ବେଗରେ ଗତି କରିବେ । ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥା ପରି ସେମାନେ ପରସ୍ପର ସହ କଲୟଡ୍ କରିବେ । ତୁମେ ମନେ ପକାଅଯେ ଗ୍ୟାସ ଅଣୁ-ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଖୁବ୍ କମ୍ କିନ୍ତୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଣୁ-ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଆକର୍ଷଣ ଠାରୁ ବହୁତ ଦୃଢ଼ । ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଅଣୁମାନଙ୍କୁ ସମଷ୍ଟିଗତ ଭାବେ ରଖିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଏହାର ବିପରୀତ ସ୍ୱରୂପ, କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ (ଚିତ୍ର 7.1 a) ତୁମେ ଦେଖିବଯେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ଯେତେ ସମ୍ଭବ ନିକଟତର ହୋଇ ଅଛନ୍ତି ।

କଠିନ ଅବସ୍ଥା ଏକ ସୁବ୍ୟବସ୍ଥିତ ଅବସ୍ଥା ଏବଂ ଏହାର ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ଖୁବ୍ ଦୃଢ଼ । କଠିନ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ତୁମେ ଅଧ୍ୟାୟ- ୫ ରେ ପଢ଼ିବ । ତୁମେ କହିପାରିବଯେ ଗ୍ୟାସରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୁର୍ବଳ ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳଯୋଗୁ ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବ୍ୟବସ୍ଥିତ ରୁହେ, ଯେଉଁଠାରେ କି କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ଦୃଢ଼ବଳ ଯୋଗୁଁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ରମରେ ଥାଆନ୍ତି । ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁମାନଙ୍କର ଗ୍ୟାସ ଅବସ୍ଥା ଭଳି କିଛି ସ୍ୱାଧୀନତା ଥାଏ ଓ କଠିନ ଅବସ୍ଥା ଭଳି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମରେ ଥାଆନ୍ତି । ତରଳରେ ଅନ୍ତରାଣୁବିକ ବଳ ଅଣୁମାନଙ୍କୁ ପାଖାପାଖି ରଖିବାରେ ସମର୍ଥ ମାତ୍ର ଏତେ ସମର୍ଥ ନୁହଁନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମରେ ରଖିବେ ।

7.2 ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଧର୍ମ

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ତୁମେ ପଢ଼ିବଯେ କିପରି ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଧର୍ମକୁ ତାର ଆଣବିକ ବିନ୍ୟାସ ଓ ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିହେବ । ଆସ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ତରଳର କିଛି ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

7.2.1 ଆୟତନ ଏବଂ ଆକାର

ତୁମେ ମନେ ପକାଅଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ (ଉଦାହରଣ -ଜଳ) ଯେଉଁ ପାତ୍ରରେ ରହେ ତାହାର ଆକାର ଧାରଣ କରେ । କିନ୍ତୁ ତାର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ଅଛି । ତୁମେ କିପରି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ଏବଂ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଆକାରକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବ ? ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଏକ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମାରେ ତାର ଅଣୁକୁ ଇତଃସ୍ତତଃ ବୁଲିବାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ସେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ଧାରଣ କରେ । ଏହି ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ତାକୁ ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ସ୍ଥିତିରେ ରଖିବାକୁ ଏତେ ଦୃଢ଼ହୋଇ ନଥାଏ । ତେଣୁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏଣେତେଣେ ବୁଲନ୍ତି ଏବଂ ଯେଉଁ ପାତ୍ରରେ ରୁହନ୍ତି ତାର ଆକାର ଧାରଣ କରନ୍ତି ।

7.2.2 ସଂଚାପିତତା (Compressibility)

କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ସଂଚାପିତତା କହିଲେ ଆମେ ବୁଝୁଯେ ଏହା ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହା କେତେ ପରିମାଣରେ ସଂକୁଚିତ ହୋଇପାରିବ । ଆସ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ସାହାଯ୍ୟରେ ତରଳମାନଙ୍କର ସଂଚାପିତତା ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ 7.1 (Activity)

ଲକ୍ଷ୍ୟ - ଜଳର ସଂଚାପିତତାକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା

କ'ଣ ଦରକାର ?

ଗୋଟିଏ 5ml ର ସିରିଞ୍ଜ ଏବଂ ଜଳ

କ'ଣ କରିବ ?

(i) ସିରିଞ୍ଜଟି ନିଅ ଓ ଏହାର ପ୍ଲଙ୍ଗର ଟାଣି ଏହାକୁ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ କର ।

(ii) ଜଳର ଆୟତନକୁ ଲକ୍ଷ କର ।

(iii) ସିରିଞ୍ଜର ନୋଜଲ (ଛିଦ୍ର)କୁ ଆଙ୍ଗୁଠି ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦକରି ପ୍ଲଙ୍ଗରକୁ ଚାପ ।

କ'ଣ ଦେଖିବ ?

ପ୍ଲଙ୍ଗରକୁ ଚାପିଲାବେଳେ ସିରିଜ୍ ଭିତରେ ଥିବା ଜଳର ଆୟତନକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପ୍ଲଙ୍ଗରକୁ ଚାପିଲେ ଜଳର ଆୟତନର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲାକି ? ତୁମେ ଦେଖିବଯେ ଏହାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଉପରୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ପରିଷ୍କାର ଭାବେ ପ୍ରମାଣ କଲାଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଅନେକାଂଶରେ ଅସଂଚାପିତ କାରଣ ଅଣୁ - ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଅଛି । ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ଗ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକ ବହୁ ପରିମାଣରେ ସଂଚାପିତ କାରଣ ସେମାନଙ୍କ ଅଣୁ-ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଅଛି ।

ପଦାର୍ଥର ଗ୍ୟାସୀୟ ଓ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଣୁ-ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ତୁଳନାତ୍ମକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଏହି ସତ୍ୟ ଦର୍ଶାଇଲାଯେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଧିକାର କରୁଥିବା ଆୟତନ, ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାଠାରୁ 100-1000 ଗୁଣ କମ୍ ।

7.2.3 ବିସରଣ

କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଥିବା ଅଂଚଳରୁ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅଂଚଳକୁ ବ୍ୟାପିଯିବାକୁ ବିସରଣ କୁହାଯାଏ । ଆସ ଆମେ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ବିସରଣକୁ ନିମ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ 7.2 (Activity)

ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଜଳର ବିସରଣ ପ୍ରକିୟାର ଅଧ୍ୟୟନ

କ'ଣ ଦରକାର ?

ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲାସ୍, ଜଳ, ନୀଳକାଳି ଓ ଡ୍ରପର

କ'ଣ କରିବ ?

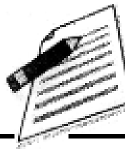
(i) ଗୋଟିଏ ବିକରରେ କିଛି ଜଳ ନିଅ ।

(ii) ଗୋଟିଏ ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ନୀଳକାଳି ପାଣି ସହ ମିଶାଅ ।

କ'ଣ ଦେଖିବ ?

ବିକରରେ ପାଣି ଓ କାଳିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ପ୍ରାରମ୍ଭରେ କାଳି, ପାଣି ସହ ମିଶିବ ନାହିଁ । କିଛି ସମୟ ପରେ ଏହା ଧୀରେ ଧୀରେ ବ୍ୟାପିଯିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ । କିଛି ସମୟ ପରେ କାଳିର ବିସରଣ ଯୋଗୁ ବିକରର ସମସ୍ତ ପାଣି ରଂଗୀନ ହୋଇଯିବ । ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଆମେ



ଟିପ୍ପଣୀ

ଜାଣିଲୁଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ବିସରଣ ଘଟେ । ଏହା କାହିଁକି ଘଟେ ? କାରଣ, ଉଭୟ ତରଳର ଅଣୁ ଗତିକରନ୍ତି ଏବଂ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

7.2.4 ବାଷ୍ପୀକରଣ (Evaporation)

ତୁମେ ଜାଣିଛଯେ ଏକ ଖୋଲା ପାତ୍ରରେ ଜଳକୁ ରଖିଦେଲେ ଜଳ ଧୀରେ ଧୀରେ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ପାତ୍ରଟି ଶୁଖିଯାଏ । ବାଷ୍ପୀକରଣ ହେଉଛି ଏକ ପଦ୍ଧତି ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହା ତରଳର ହିମାଙ୍କ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ତାପମାତ୍ରରେ ଘଟିଥାଏ ।

ଯେକୌଣସି ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଅଣୁର ଛୋଟ ଅଂଶଟିଏ ମଧ୍ୟ ଆପେକ୍ଷିକ ଭାବେ ଉଚ୍ଚ ପରିବେଗରେ ଘୂରୁଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଅଣୁର ଉଚ୍ଚ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଥାଏ । ଏମାନେ ଅନ୍ତରାଣୁଜନିତ ଆକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ତରଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ବାହାରି ଆସନ୍ତି ।

ବାଷ୍ପୀକରଣର ହାର ବିଭିନ୍ନ କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ଯେତେ ଅଧିକହେବ, ବାଷ୍ପୀକରଣ ସେତେ ଦ୍ରୁତ ହେବ । ଓଦା ଲୁଗା ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିବା ପାଇଁ ଆମେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗକୁ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବିଛାଇ ଦେଉ । ଯଦି ଆମେ ତରଳକୁ ଗରମ କରିବା ବାଷ୍ପୀକରଣ ଆହୁରି ଦ୍ରୁତ ହେବ । ଓଦାଲୁଗା ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିଥାଏ । ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ାଇଲେ ତରଳର ଅଣୁର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବଢ଼ିଥାଏ ଏବଂ ତରଳ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଗାଧୋଇଲା ପରେ ଆମେ ଥଣ୍ଡା ଅନୁଭବ କରୁ । ଆମେ କାହିଁକି ଏପରି ଅନୁଭବ କରୁ ? ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ବାଷ୍ପୀକରଣ ସମୟରେ ଜଳ ଆମ ଶରୀରରୁ ଉତ୍ତାପ ନେଇଯାଏ ଏବଂ ଆମେ ଥଣ୍ଡା ଅନୁଭବ କରୁ ।

ଆସନ୍ତୁ ଦୁଇଟି ତରଳ ପଦାର୍ଥର ବାଷ୍ପୀକରଣ ହାରକୁ ତୁଳନା କରିବା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଜଳ ଓ ଆଲକୋହୋଲକୁ ନେବା । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ତରଳଟି ଶ୍ରୀଘ୍ର ବାଷ୍ପୀଭୁତ ହେବ ? ତୁମର ଅଭିଜ୍ଞତା ଥିବ ଯେ ଆଲକୋହୋଲ ଶ୍ରୀଘ୍ର ବାଷ୍ପୀଭୁତ ହେବ । ଏହା କାହିଁକି ଘଟିଲା ? ତରଳ ପଦାର୍ଥରୁ ବାହାରୁଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏହାର ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ବଳ ଦୃଢ଼ ହୁଏ । କମ୍ ଅଣୁ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି, ଆଲକୋହୋଲରେ ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଜଳ ତୁଳନାରେ ଦୁର୍ବଳ । ତେଣୁ ଆଲକୋହୋଲ ଜଳଠାରୁ ଶ୍ରୀଘ୍ର ବାଷ୍ପୀଭୁତ ହୁଏ ।

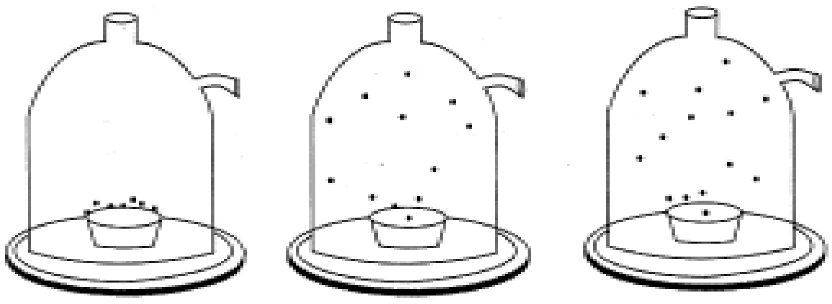
7.3 ବାଷ୍ପ ଚାପ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ପଢ଼ିଛେଯେ, କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକ ଖୋଲା ପାତ୍ରରେ ରଖିଲେ ଏହା ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ତରଳର ବାଷ୍ପୀକରଣର ମାତ୍ରାକୁ ବାଷ୍ପ ଚାପ ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଏ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଏହି ବିଷୟରେ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବା ।

7.3.1 ତରଳ ପଦାର୍ଥର ବାଷ୍ପଚାପ

ତୁମେ ଜାଣଯେ, କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକ ଖୋଲାପାତ୍ରରେ ରଖିଲେ ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବାଷ୍ପୀଭୁତ ହୋଇଯାଏ । ଯଦି ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକ ବନ୍ଦ ପାତ୍ର ଯଥା: - ବନ୍ଦ ବୋତଲ କିମ୍ବା ବେଲଜାର୍‌ରେ ରଖାଯାଏ ତେବେ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବାଷ୍ପୀକରଣ ହୁଏ କିନ୍ତୁ, କିଛି ସମୟ ପରେ ଆମେ ଦେଖିବା ଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସ୍ତର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉନାହିଁ ଏବଂ ସ୍ଥିର ରହିଛି । ଆସ ବୁଝିବା ଏହା କିପରି ଘଟିଲା । ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ରରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପୃଷ୍ଠଭାଗରୁ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହେଉଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସୀମିତ ସ୍ଥାନରେ ରହିଲେ । ଏମାନେ ନିଜ ନିଜ ସହିତ ବା ବାୟୁର ଅଣୁସହ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ ତରଳର ପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି ଏବଂ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି । ଏହାକୁ ଘନୀଭବନ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବାଷ୍ପୀକରଣ ବେଗ ଘନୀଭବନ ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଅଣୁ ତରଳର ଉପର ଅଂଶରେ ଏକତ୍ରିତ ହୁଅନ୍ତି, ଘନୀଭବନର ହାର କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । କିଛି ସମୟ ପରେ ବାଷ୍ପୀଭବନର ହାର ଘନୀଭବନର ହାର ସହ ସମାନ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ସାମ୍ୟବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ (ଚିତ୍ର 7.2) । ତରଳ ଉପରେ ଥିବା ବାଷ୍ପର ଅଣୁସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର

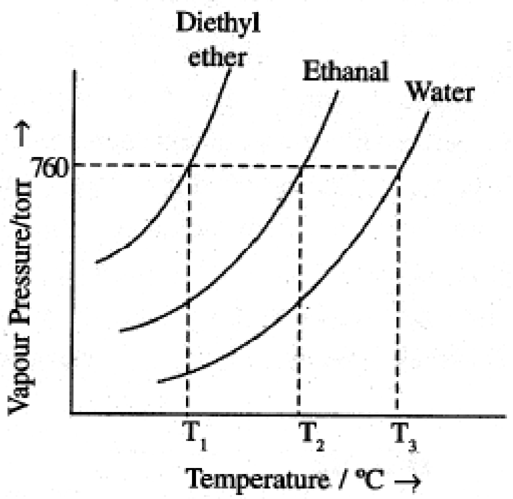
ରହେ । ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଚାପ ପକାନ୍ତି, ଏହି ଚାପକୁ ସାମ୍ୟବସ୍ଥା ବାଷ୍ପ ଚାପ ବା ପରିପୃକ୍ତ ବାଷ୍ପ ଚାପ ବା ସାଧାରଣ ଭାବେ ବାଷ୍ପଚାପ କୁହାଯାଏ ।



ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଅଣୁମାନଙ୍କର ବାଷ୍ପୀଭବନ | କିଛି ସମୟ ପରେ ଘନୀଭବନ ଆରମ୍ଭ | ସାମ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବାଷ୍ପୀଭବନ ଏବଂ ଘନୀଭବନର ବେଗ ସମାନ ହୁଏ

ଚିତ୍ର 7.2 ବାୟୁ ଶୂନ୍ୟ ଜାର୍‌ରେ ବାଷ୍ପ – ତରଳର ସାମ୍ୟବସ୍ଥା

ପ୍ରଦତ୍ତ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପର ଏକ ମୂଲ୍ୟ ଅଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ 20°Cରେ ଜଳର ବାଷ୍ପଚାପ 17.55 torr ଏବଂ ବେନଜିନ୍‌ର ବାଷ୍ପଚାପ 75.00 torr । ତରଳର ବାଷ୍ପଚାପ, ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିବା ସହ ବଢୁଥାଏ । ଏପରି ହେବାର କାରଣ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ, ତରଳର ଅଧିକ ଅଣୁ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସଂପନ୍ନ ହୁଅନ୍ତି, ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆକର୍ଷକ ବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ବାହାରି ଆସନ୍ତି ଏବଂ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ବାଷ୍ପ ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଗ୍ରାଫ୍ ଅଙ୍କନ କଲେ ତାହାକୁ ବାଷ୍ପଚାପ ଗ୍ରାଫ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଚିତ୍ର 7.3ରେ କିଛି ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପ ଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ରଦର୍ଶୀତ କରାଯାଇଛି ।



ଚିତ୍ର 7.3 : *କିଛି ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପ ଗ୍ରାଫ୍*

ଯଦି ଆମେ କିଛି ବାଷ୍ପ ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ରରୁ ବାହାର କରିବା ତା'ହେଲେ କ'ଣ ହେବ ? ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପ କମିବ, ବଢ଼ିବ କିମ୍ବା ସ୍ଥିର ରହିବ ? ସେହି ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପ ସ୍ଥିର ରହିବ । ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବାଷ୍ପ ବାହାର କରି ଦେଲାପରେ ବାଷ୍ପ ଚାପ କମିବ; କିନ୍ତୁ ସାମ୍ୟବସ୍ଥା ବଜାୟ ରଖିବା ପାଇଁ ଶୀଘ୍ର କିଛି ତରଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହେବ, ଯାହା ଫଳରେ ମୂଳ ବାଷ୍ପଚାପ ସ୍ଥିର ରହିବ । ତେଣୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୂଲ୍ୟ ଅଛି ।

7.3.2 ସ୍ଫୁଟନ (Boiling)

ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ପାତ୍ରରେ ଗରମ କରାଯାଏ ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ଯେ ପାତ୍ରର ନିମ୍ନରେ ବବ୍‌ଲସ୍ (ଫୋଟକା) ମାନ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିବା ସହ ଏହି ଫୋଟକା ସୃଷ୍ଟିହେବାର ବେଗ ବଢ଼େ । ଏହି ଫୋଟକା ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ? ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିବା ସହ ଯେଉଁ ପ୍ରଥମ ଫୋଟକା ତରଳରୁ ବାହାରିଲା ଏବଂ ଯାହାକୁ ତୁମେ ଦେଖିଲ ତାହା ହେଉଛି ବାୟୁ । କିଛି ସମୟ ପରେ ସମଗ୍ର ତରଳରେ ଫୋଟକା ସୃଷ୍ଟିହେବ । ଏଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ଉଠିବେ ଓ ଭାଙ୍ଗିଯିବେ । ଯେତେବେଳେ ଏହା ଘଟିବ, ଆମେ କହିବା ଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥଟି ଫୁଟିଲା । ଯେତେବେଳେ ତରଳର ବାଷ୍ପଚାପ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ସହ ସମାନ ହେବ ସେତେବେଳେ ଏହି ଫୋଟକା ସୃଷ୍ଟି ହେବ । **ଯେଉଁ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳର ସ୍ଫୁଟନ ଘଟେ ବା ତରଳ ଫୁଟିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ତାହାକୁ ତରଳର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କୁହାଯାଏ ।** ଏହି ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳର ବାଷ୍ପଚାପ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ସହ ସମାନ ହୁଏ । ତେଣୁ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଜଳ 100^0 C ଓ 760 torr ରେ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଯେଉଁ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ତରଳର ବାଷ୍ପଚାପ 1 atm (760 torr) ସହ ସମାନ ହୁଏ ତାହାକୁ ତରଳର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କୁହାଯାଏ ।

ତରଳର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ତାର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଅଧିକ ଉଦ୍‌ବାୟୀ ପଦାର୍ଥ, କମ୍ ଉଦ୍‌ବାୟୀ ପଦାର୍ଥ ଠାରୁ କମ୍ ତାପରେ ଫୁଟିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ତମେ ଆଉଥରେ ଚିତ୍ର 7.3 ଦେଖିଲେ ଜାଣିପାରିବଯେ ଡାଇ-ଇଥାଇଲ୍ ଇଥର, ଜଳ ତୁଳନାରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଫୁଟେ, କାରଣ ଏହା ଏକ ଅଧିକ ଉଦ୍‌ବାୟୀ ପଦାର୍ଥ । ଇଥାନଲ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଡାଇ-ଇଥାଇଲ୍ ଇଥର ଓ ଜଳର ମଝିରେ ରୁହେ । ବାଷ୍ପଚାପ କିମ୍ବା ତରଳମାନଙ୍କର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ, ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଅଣୁ-ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆକର୍ଷଣ ବଳର ଦୃଢ଼ତା ବିଷୟରେ ଆମକୁ ଧାରଣା ଦିଏ । ଯେଉଁ ତରଳର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କମ୍, ତାର ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ତୁଳନାରେ କମ୍ ।

ତୁମେ ଏକ ତରଳକୁ ସାଧାରଣ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଠାରୁ କମ୍‌ରେ ଫୁଟାଇ ପାରିବ । କିପରି ? ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଯଦି ତୁମେ ଚାପ ବଢ଼ାଇବ, ତୁମେ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ାଇପାରିବ ଓ ସେହିପରି ଚାପ କମାଇଲେ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କମିବ ପର୍ବତ ଉପରେ ବାୟୁଚାପ କମିଯାଏ, ତେଣୁ ଜଳର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ କମିଯାଏ । ତେଣୁ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ଲୋକମାନେ ରୋଷେଇ କରିବାରେ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତ ଓ ସେଥିପାଇଁ ସେମାନେ ପ୍ରେସର୍ କୁକର୍ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । କିପରି ଏଥିରେ ଖାଦ୍ୟ ସହଜରେ ତିଆରି ହୁଏ ? ପ୍ରେସର୍ କୁକର୍‌ର ଢ଼ାଙ୍କୁଣୀ ଏହା ଭିତରୁ ଗ୍ୟାସ ବାହାରକୁ ଯିବାପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦିଏନାହିଁ । ଗରମ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଭିତର ଚାପ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ଜଳ ଫୁଟେ ଓ ଖାଦ୍ୟ ଶୀଘ୍ର ରାନ୍ଧି ହୋଇଯାଏ ।

7.3.3 ବାଷ୍ପୀକରଣ ଏବଂ ସ୍ଫୁଟନ

ବାଷ୍ପୀକରଣ ଏବଂ ସ୍ଫୁଟନ ଉଭୟ ତରଳକୁ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ କରିବା ପଦ୍ଧତି ସହ ଜଡ଼ିତ ପଦ୍ଧତି ଓ ଏକାଭଳି ଲାଗନ୍ତି । ସେମାନେ ପରସ୍ପର ଠାରୁ କିଛି ଦିଗରୁ ଭିନ୍ନ ଅଟନ୍ତି । ହିମାଙ୍କ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ତାପମାତ୍ରାରେ ବାଷ୍ପିକରଣ ଘଟିଥାଏ, କିନ୍ତୁ ତରଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଫୁଟିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ, ଯାହାକୁ ତାର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ବାଷ୍ପୀକରଣ ଧୀରେ ଧୀରେ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ସ୍ଫୁଟନ ଦୃତଗତିରେ ହୁଏ । ବାଷ୍ପୀକରଣ କେବଳ ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ହୁଏ ଯେଉଁଠି କି ସ୍ଫୁଟନ ତଳର ସବୁଭାଗରେ ହୁଏ । ସାରଣୀ 7.1 ରେ ସ୍ଫୁଟନ ଓ ବାଷ୍ପୀକରଣ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ସଂକ୍ଷେପରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 7.1 : ବାଷ୍ପୀକରଣ ଓ ସ୍ଫୁଟନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ

କ୍ର.ନଂ	ବାଷ୍ପୀକରଣ	ସ୍ଫୁଟନ
1.	ଏହା ସମସ୍ତ ତାପମାତ୍ରାରେ ଘଟେ ।	ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଘଟେ ।
2.	ଏହା ଏକ ଧୀର ପଦ୍ଧତି ।	ଏହା ଏକ ଦୃତ ପଦ୍ଧତି ।
3.	ଏହା କେବଳ ତରଳର ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ଘଟେ ।	ଏହା ତରଳର ସବୁଭାଗରେ ଘଟେ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 7.1

1. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ପର୍କ ଅନୁଯାୟୀ ମିଶାଅ ।

	ସ୍ତମ୍ଭ - 1	ସ୍ତମ୍ଭ -2
(i)	ତରଳର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ଅଛି ।	A) ତରଳରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରିପାରନ୍ତି
(ii)	ତରଳ, ରହୁଥିବା ପାତ୍ରର ଆକାର ଧାରଣ କରେ ।	B) ତରଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିକଟତର ଥାଆନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କମ୍ ବ୍ୟବଧାନ ଥାଏ ।
(iii)	ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ସଂଚାପିତ କରାଯାଇ ପାରେ ନାହିଁ ।	C) ତରଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅନ୍ତରାଣବିକ ବନ୍ଧ ଅଣୁମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସରରେ ବୁଲିବାକୁ ପାଇଁ ଦାୟୀ ଅଟନ୍ତି ।

2. ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ତରଳକୁ ଫୁଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗରମ କରାଯାଏ

(i) ଆରମ୍ଭରେ ପାତ୍ରର ତଳ ଭାଗରେ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଫୋଟକା ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ?

....

(ii) ଫୁଟନ୍ତା ତରଳରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଫୋଟକା ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ?

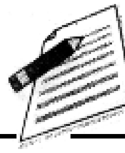
....

3. A, B, C ନାମକ ତରଳ ଯଥାକ୍ରମେ 65^0 C, 120^0 C ଏବଂ 90^0 C ଫୁଟନ୍ତି । ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ କମିବା କ୍ରମରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସଜାଅ ।

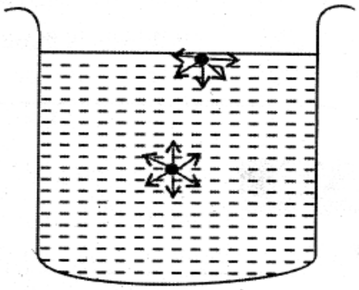
....

7.4 ପୃଷ୍ଠତାନ (Surface tension)

ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳର ଏକ ନାଟକୀୟ ପ୍ରଭାବ ତରଳର ଅନ୍ୟ ଏକ ଧର୍ମରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ଯାହାକୁ କୁହାଯାଏ ପୃଷ୍ଠତାନ । ତରଳରେ ଥିବା ଯେ କୌଣସି ଅଣୁ ତାର ପାଖାପାଖି ଅଣୁଦ୍ୱାରା ଚାରିପଟୁ ସମଭାବରେ ଆକର୍ଷିତ ହୁଏ; ତେଣୁ ଏହା ଉପରେ କୌଣସି ମୋଟାମୋଟି ବଳ ନଥାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ତରଳର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଯେକୌଣସି ଅଣୁ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତଳେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଅଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାର ଆକର୍ଷିତ ହୁଏ ଓ ଭିତରକୁ ଟାଣି ହୁଏ (ଚିତ୍ର 7.4) । ଏହା ଫଳରେ ତରଳର ପୃଷ୍ଠଭାଗ, ତାନ (tension)ରେ ରହେ, ସତେ ଯେପରି ତରଳକୁ ଏକ ପ୍ରସାରିତ ଝିଲ୍ଲି ଦ୍ୱାରା



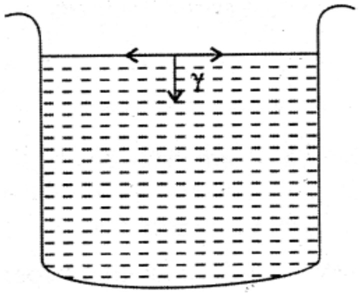
ଘୋଡ଼ାଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପୃଷ୍ଠତାନ କୁହାଯାଏ । ପରିମାଣାତ୍ମକ ଭାବେ ପୃଷ୍ଠତାନ କହିଲେ ଆମେ ବୁଝୁଯେ, ଏହା ଏପରି ଏକ ବଳ ଯାହା ଏକକ ଲମ୍ବାର ଏକ କାଳ୍ପନିକ ରେଖା ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ଏବଂ (ଚିତ୍ର 7.5) ତରଳ ଆଡ଼କୁ ଲମ୍ବଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । ଏହାକୁ ଗ୍ରୀକ୍ ଅକ୍ଷର ଗାମା (γ)ରେ ଦର୍ଶଯାଏ । ଏହାର SI ଏକକ ହେଉଛି ନିଉଟନ ପ୍ରତି ମିଟର (Nm^{-1}) ଏବଂ CGS ଏକକ ହେଉଛି ଡ଼ାଇନ ପ୍ରତି ସେଣ୍ଟିମିଟର (dyne cm^{-1}) । ଏହି ଦୁଇ ଏକକର ସଂପର୍କ ନିମ୍ନ ମତେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରିବ : $1\ Nm^{-1} = 10^3$ dyne cm^{-1}



ଚିତ୍ର 7.4 : *ଅଣୁ ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥିବା ବଳ, ତରଳର ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ଏବଂ ଭିତରେ*

ତରଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନଆଡ଼କୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବଳ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ସମଗ୍ର ତରଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଣୁଠାରୁ ଏମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ଅଧିକ । ଏହି କାରଣରୁ ତରଳ ତାର ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଅଣୁ ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରେ । ପୃଷ୍ଠଭାଗ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କମାଇବା ଯୋଗୁ ଏହା ହୋଇଥାଏ ।

ପୃଷ୍ଠତଳକୁ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଅଣୁ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିବା ଦରକାର । ଯଦି କିଛି ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଯାଏ କି କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଏ ତେବେ ଏହା ଘଟିଥାଏ । ଏକକ ପରିମାଣର ପୃଷ୍ଠତଳକୁ ବୃଦ୍ଧି କରିବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଶକ୍ତି (କରାଯାଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ) କୁ ପୃଷ୍ଠଶକ୍ତି (surface energy) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଏକକ ହେଉଛି ଜୁଲ୍ ପ୍ରତି ବର୍ଗମିଟର Jm^{-2} କିମ୍ବା Nm^{-1} (ଯେହେତୁ IJ = 1 Nm) । ତେଣୁ ମାତ୍ରୀୟ ଭାବେ ପୃଷ୍ଠତାନ ଏବଂ ପୃଷ୍ଠଶକ୍ତି ଏକା ଅଟନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ମାନ ମଧ୍ୟ ଏକା ।



ଚିତ୍ର 7.5 : *ତରଳର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପୃଷ୍ଠ ଟାନବଳର ପ୍ରଭାବ*

ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରଭାବ :

ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ାଇଲେ ତରଳର ପୃଷ୍ଠତାନ କମିଯାଏ । ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ କ୍ରାନ୍ତିକ ତାପମାତ୍ରାରେ ଉଭେଇଯାଏ । ଏହା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଦୁଇଟି କାରଣରୁ ହୋଇଥାଏ ।

(i) ତରଳ ଉତ୍ତାପ ପାଇଲେ ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ ଓ ଏହାର ଅନ୍ତରାଣବିକ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।

(ii) ଉତ୍ତାପ ପାଇଲେ ଅଣୁର ହାରାହାରି ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଓ ତତ୍‌ଜନିତ ବିଶୃଙ୍ଖଳ ବେଗ ବଢ଼େ ।

ଏହି ଉଭୟ କାରଣ ଯୋଗୁ ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ଦୁର୍ବଳ ହୁଏ ଏବଂ ପୃଷ୍ଠତାନ କମିଯାଏ ।

ପୃଷ୍ଠ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଦ୍ରାବର ଉପସ୍ଥିତିର ପ୍ରଭାବ

ଯେଉଁ ଦ୍ରବ୍ୟ ଭିତରକୁ ନଯାଇ ପୃଷ୍ଠରେ ଅଧିକ କେନ୍ଦ୍ରିଭୂତ ହୁଏ ତାହାକୁ ପୃଷ୍ଠ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଦ୍ରାବ ବା ପୃଷ୍ଠ ସକ୍ରିୟକ ବୋଲି

କୁହାଯାଏ । ଆଲକୋହୋଲ୍ ହେଉଛି ଏପରି ଏକ ପଦାର୍ଥର ଉଦାହରଣ । ତାହାକୁ ତରଳରେ ମିଶାଇଲେ ଏହା ତରଳର ପୃଷ୍ଠତାନ କମାଇ ଦିଏ । ସାବୁନ ଓ ସର୍ଫର ସଫା କରିବାର ଗୁଣ ଏଇ ସତ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାରିତ ।

ପୃଷ୍ଠତାନର କେତେକ ପ୍ରଭାବ

ତରଳର ବହୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କୌତୁହଳପ୍ରଦ ଗୁଣ ପୃଷ୍ଠତାନ ଫଳରେ ହୋଇଥାଏ । ଆସ ଆମେ ସେଥିରୁ କିଛି ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା :

(i) ତରଳ ବୁନ୍ଦାମାନଙ୍କର ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଆକାର :

ତୁମେ ପଢ଼ିସାରିଛ ତରଳର ପୃଷ୍ଠ ସବୁଠାରୁ କମ୍ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରେ ରୁହେ । ପ୍ରଦତ୍ତ ଆୟତନ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ କମ୍ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟାମିତିକ ଆକାର ହେଉଛି ଗୋଲକ । ତେଣୁ ଯେତେବେଳେ ତରଳ ଉପରେ କୌଣସି ବାହ୍ୟବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରେନାହିଁ ସେତେବେଳେ ଏହାର ଏକ ସାଧାରଣ ପ୍ରବୃତ୍ତି ହେଉଛି ଏହା ଗୋଲାକାର ଆକାର ଧାରଣ କରିବ । ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ବିକୃତ ଗୋଲକ ଆକାର ଧାରଣ କରେ । ବାୟୁ ସହିତ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ଏପରି ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଆର୍ଦ୍ରତା ଏବଂ ଅଣ-ଆର୍ଦ୍ରତା ଧର୍ମ (Wetting & Non-wetting properties)

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି କଠିନ ପଦାର୍ଥର ପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ବିନ୍ଦୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ରଖାଯାଏ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁ ଏହା ବ୍ୟାପିଯାଏ ଓ ଏକ ପତଳା ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟିକରେ ଚିତ୍ର (7.6) । ଏପରି ଏକ ତରଳକୁ ଆର୍ଦ୍ର ତରଳ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଅଧିକାଂଶ ତରଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘଟିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପାଣି କିମ୍ବା ଆଲ୍‌କୋହୋଲ୍‌ର ବୁନ୍ଦା କାଚ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ ।

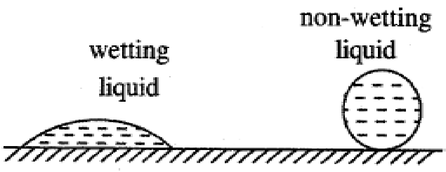


Fig. 7.6 : Wetting and non-wetting liquids on the surface of a solid.

କେତେକ ତରଳ ଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଏକ ବୁନ୍ଦା ପାରଦ, କାଚ ପୃଷ୍ଠରେ ରୁହେ, ଏହା ବିସ୍ତାର ଲାଭକରେ ନାହିଁ (ଚିତ୍ର 7.6) । ଏହିପରି ତରଳକୁ ଅଣ-ଆର୍ଦ୍ର ତରଳ କୁହାଯାଏ ।

ତରଳର ଏହି ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ଅଣ-ଆର୍ଦ୍ରତା ଗୁଣ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତରଳର ଅଣୁ ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳକୁ ସଂସକ୍ତିକ (cohesive)ବଳ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ତରଳର ଅଣୁ ଓ କଠିନର ଅଣୁ (ଯାହାର ପୃଷ୍ଠ ତରଳର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥାଏ) ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଆସଂଜକ (adhesive) ବଳ କୁହାଯାଏ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କଠିନ ଉପରେ ଆସଂଜକ ବଳ ସଂସକ୍ତିକ ବଳଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ, ତାହେଲେ ତରଳ ଓଦା କରିବା ପ୍ରକୃତିର ହେବ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ସଂସକ୍ତିକ ବଳ ଆସଂଜକ ବଳଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ ତରଳ ଓଦା ନକରିବା ପ୍ରକୃତିର ହେବ ।

(iii) କୈଶିକ କ୍ରିୟା (Capillary action)

ଆସ ଆମେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପରୀକ୍ଷଣ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା

କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ 7.3 (Activity)

ଲକ୍ଷ୍ୟ : କୈଶିକ କ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ

କ'ଣ ଆବଶ୍ୟକ ?

କାଚ କୈଶିକ ନଳୀ, ଜଳ, ପାରଦ ଏବଂ ଦୁଇଟି କାଚପାତ୍ର (Petri Dishes)

କ'ଣ କରିବ ?

(i) ଗୋଟିଏ କାଚପାତ୍ରରେ କିଛି ଜଳ ନିଅ ।

(ii) 3 - 4 ସେଣ୍ଟିମିଟର ଲମ୍ବର ଏକ କୈଶିକ ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏଥିରେ ବୁଡ଼ାଅ ।

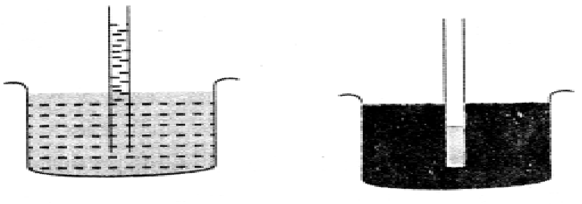
(iii) ଅନ୍ୟ ପାତ୍ରରେ କିଛି ପାରଦ ନିଅ ।

(iv) ସେହିପରି 3- 4 ସେଣ୍ଟିମିଟର ଲମ୍ବ କୈଶିକ ନଳୀର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ପାରଦରେ ବୁଡ଼ାଅ ।

ଟିପ୍ପଣୀ

କ'ଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲ ?

କୈଶିକ ନଳୀରେ ଜଳ ଓ ପାରଦର ସ୍ତରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହା ପାତ୍ରରେ ଥିବା ତରଳର ଉପରେ କିମ୍ବା ତଳେ ଅଛି ?



ଚିତ୍ର 7.7 *(କୈଶିକ କ୍ରିୟା)*

ତୁମେ ଦେଖିବଯେ ଯେତେବେଳେ କୈଶିକ ନଳୀର ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଯାଇଛି ଏହି କୈଶିକ ନଳୀରେ ଜଳ ପାତ୍ରର ଜଳ ସ୍ତରଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଇଛି । (ଚିତ୍ର 7.7(a)) ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଯେଉଁ କୈଶିକ ନଳୀଟି ପାରଦରେ ବୁଡ଼ାଯାଇଛି ଏହି କୈଶିକ ନଳୀରେ ପାରଦ ପାତ୍ରର ପାରଦ ସ୍ତରଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ତଳକୁ ଖସିଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଯାହାକି କୈଶିକ ନଳୀରେ ତରଳର ଉତ୍‌ଥାନ ଓ ପତନ ଦର୍ଶାଏ, ତାହାକୁ କୈଶିକ କ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ଜଳର ଓଦାକରିବା ପ୍ରକୃତି ଥିବାରୁ ସେ ଉଠିକରି ରହିଲା, ଏଠାରେ ଆସଂଜକ ବଳ ସଂସକ୍ତିକ ବଳ ଠାରୁ ଅଧିକ ହେଲା । ଜଳ କାଚ କୈଶିକ ନଳୀର ଉପରକୁ ଉଠି କାଚନଳୀର କାନ୍ଥ ସହ ଅଧିକ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲା । ପାରଦ, କାଚକୁ ଓଦା କରିପାରୁନଥିବାରୁ (ଏହାର ସଂସକ୍ତିକ ବଳ ଆସଂଜକ ବଳ ଠାରୁ ଅଧିକା ଥିବାରୁ) କୈଶିକ ନଳୀର ତଳକୁ ଖସିଯାଏ ତେଣୁ କାଚନଳୀର କାନ୍ଥ ସହ କମ୍ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସେ ।

(iv) ବକ୍ର ମିନିସ୍କସ (Curved Meniscus)

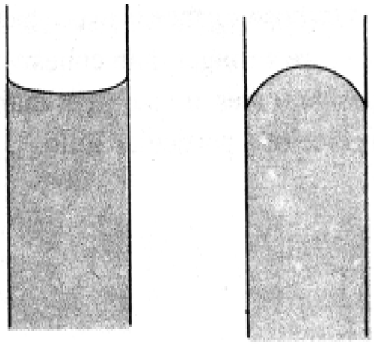
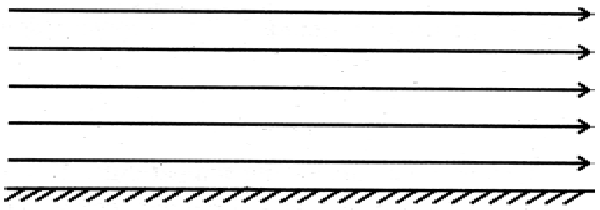


Fig. 7.8 : *Curved meniscus of liquids*
(a) Concave meniscus (b) Convex meniscus

ଯେତେବେଳେ ଓଦା କରୁଥିବା ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ (ଯଥା : ଜଳ)ରେ ଗୋଟିଏ କାଚନଳୀ ବୁଡ଼ାଯାଏ, କାଚର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସୁଥିବା ତରଳ (ଜଳ) ସାମାନ୍ୟ ଉପରକୁ ଉଠିକରି ରହିବ) ଅର୍ଥାତ୍ କାଚ ସହିତ ଜଳର ସ୍ପର୍ଶକ୍ଷେତ୍ର ବୃଦ୍ଧିପାଇବ । ତରଳର ପୃଷ୍ଠଭାଗ (Meniscus) ବକ୍ର ହୋଇରହିବ ଓ ଏହା ଅବତଳ ଆକାର ଧାରଣ କରିବ [ଚିତ୍ର 7.8 (a)] । ଯେତେବେଳେ ଓଦା କରୁନଥିବା ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ (ଯଥା: ପାରଦ)ରେ ଗୋଟିଏ କାଚନଳୀ ବୁଡ଼ାଯାଏ, କାଚର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସୁଥିବା ତରଳ (ପାରଦ) ସାମାନ୍ୟ ତଳକୁ ଖସିକରି ରହିବ; ଅର୍ଥାତ୍ କାଚ ସହିତ ପାରଦର ସ୍ପର୍ଶକ୍ଷେତ୍ର ହ୍ରାସ ପାଇବ । ତରଳର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ବକ୍ର ହୋଇରହିବ ଓ ଏହା ଉତ୍ତଳ ଆକାର ଧାରଣ କରିବ । [ଚିତ୍ର 7.8 (b)]

7.5 ଶ୍ୟାନତା (Viscosity)

ପ୍ରତି ତରଳର ପ୍ରବାହମାନ କ୍ଷମତା ଅଛି । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛିଯେ ତରଳରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ମୁକ୍ତ ଭାବେ ବୁଲିପାରନ୍ତି, ଯଦିଓ ଏହା ସିମୀତ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଘଟିଥାଏ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁଁ ଜଳ ପାହାଡ଼ର ତଳକୁ ବହିଯାଏ କିମ୍ବା ପମ୍ପଦ୍ୱାରା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ନଳରେ ଜଳ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ତରଳ ପ୍ରବାହିତ ହେବାପାଇଁ ସର୍ବଦା ଏକ ବାହ୍ୟବଳ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ମହୁ ଓ ଗ୍ଲିସେରିନ୍ ପରି କେତେକ ତରଳ ଖୁବ୍ କମ ବେଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଅନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଜଳ ଓ ଆଲକୋହଲ ଦୃତ ଗତିରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରଭେଦ ପ୍ରବାହର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକୁ ଶ୍ୟାନତା କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ତରଳର ଶ୍ୟାନତା ଉଚ୍ଚ, ତାହା ଧୀର ଭାବରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଏବଂ ମହୁ, ଗ୍ଲିସେରଲ୍ ପରି ଅଧିକ ଶ୍ୟାନ (viscous) । ଜଳ ଓ ଆଲକୋହଲ୍ ଶ୍ୟାନତା କମ୍ । ତେଣୁ ସେମାନେ ଅଧିକ ବେଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଅନ୍ତି ।



ଚିତ୍ର 7.9 ତରଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ପ୍ରବାହ

ଶ୍ୟାନତା ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ସହ ସମ୍ପର୍କୀତ । ଯାହାର ଅନ୍ତରା ବଳ ଦୃଢ଼, ତାହାର ଶ୍ୟାନ ଅଧିକ । ଆସ ଆମେ ଏହାକୁ ଚିତ୍ର 7.9 ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝିବା । ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ତରଳ ସ୍ଥିର ଭାବେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଉପରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ତର ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଏହାକୁ ପ୍ରବାହ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ତରଳର ସମତଳ ପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥିର ପ୍ରବାହକୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଉ । ଆସଂଜନ ବଳ ପାଇଁ ସମତଳ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ତରଳର ସ୍ତର ପ୍ରାପ୍ତ ସ୍ଥିର । ପୃଷ୍ଠରୁ ତରଳ ପ୍ରବାହର ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ସହ ଏହାର ପରିବେଗ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ବିଭିନ୍ନ ପରିବେଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ଯୋଗୁ (ସଂସକ୍ତିକ ବଳ), ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଘର୍ଷଣ ବଳ (f) ଯାହାକି ଦୁଇସ୍ତର ଭିତରେ ଥାଏ ତାହା ନିମ୍ନୋକ୍ତ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

(i) ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ପର୍ଶ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ *(A)*,

(ii) ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା *(dx)*,

(iii) ଦୁଇ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ପରିବେଗର ପାର୍ଥକ୍ୟ *(du)*,

ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତୀକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ନିମ୍ନମତେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରିବ ।

$$f = \eta A \frac{du}{dx}$$

ଏଠାରେ η (ଗ୍ରୀକ ଅକ୍ଷର ଇଟା)କୁ ଶ୍ୟାନତା ଗୁଣାଙ୍କ

ଏବଂ $\frac{du}{dx}$ କୁ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ପରିବେଗ ପ୍ରବଣତା କୁହାଯାଏ ।

ଯଦି $A = 1cm^2$, $du = 1cm\,s^{-1}$ ଏବଂ $dx = 1cm$, ତେବେ

$$f = \eta$$

ଏହି ଶ୍ୟାନତା ଗୁଣାଙ୍କ ତରଳର ଦୁଇ ସମାନ୍ତର ପରସ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଅଟେ; ଯାହାର ସଂସ୍ପର୍ଶ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 1 ବର୍ଗ ସେଣ୍ଟିମିଟର, ଦୁଇ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ 1 ସେଣ୍ଟିମିଟର ଏବଂ ପରିବେଗ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେଉଛି 1 cm S^{-1} । ଏହା ମଧ୍ୟ ଜାଣଯେ f ହେଉଛି ବାହ୍ୟବଳ ଯାହାକି ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପାଇଁ ଦରକାର ଏବଂ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତରାଳପରସ୍ତ, ଯାହାର ସ୍ପର୍ଶ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ A, ପରସ୍ତ ଦୂରତା dx ଓ ପରିବେଗ ପାର୍ଥକ୍ୟ du ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥିର ପ୍ରବାହ ଜାରି ରଖେ ।

ଏକକ (Units)

ପରିବେଗର CGS ଏକକ ହେଉଛି dyne cm^{-2} S । ଏହି ଏକକକୁ ମଧ୍ୟ poise (P) କୁହନ୍ତି । ପରିବେଗର SI ଏକକ ହେଉଛି $Nm^{-2}s$ କିମ୍ବା Pas । ଏହି ଦୁଇ ଏକକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

1 Pas = 10 P

ଏକ poise ର ମୂଲ୍ୟ ବହୁତ ଅଧିକ, ଏହାର ଅଂଶ ଗୁଣାଙ୍କ centipoise (1 CP = 10^{-2}P) ଏବଂ milli poise (1 mP = 10^{-3} P) ତରଳ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଏବଂ ଗ୍ୟାସ ପାଇଁ micropoise ($\mu P = 10^{-6} P$) ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରଭାବ

ତାପ ବଢ଼ିଲେ ତରଳର ଶ୍ୟାନତା କମେ । ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ାଇଲେ ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ କମେ ଯାହାକି ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି (Sec. 7.4) ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 7.2

1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(i) ତରଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଣୁର ତୁଳନାରେ ତରଳର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଅଣୁର ______ ଶକ୍ତି ଥାଏ ।

(ii) ଥଣ୍ଡା କଲେ ତରଳର ପୃଷ୍ଠତାନ ______ ।

(iii) ଅଣ-ଆର୍ଦ୍ର ତରଳର ମିନିସ୍କସ୍ ଆକାରରେ ______ ଅଟେ, ଯେଉଁଠାରେ କି ଆର୍ଦ୍ର ତରଳର ମିନିସ୍କସ୍‌ର ଆକାର ______ ଅଟେ ।

(iv) ଯେତେବେଳେ ଏକ କାଚ କୈଶିକ ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପଟ ତରଳରେ ବୁଡ଼ାଯାଏ, କୈଶିକ ନଳୀର ଭିତରେ ଥିବା ତରଳର ସମତଳକୁ ଦେଖିଲେ କମିଲା ପରି ଜଣାଯାଏ । ଏହି ତରଳର ଆସଜଂକ ବଳ ଏହାର ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂସକ୍ତିକ ବଳଠାରୁ ______ ।

(v) ତରଳ X ତରଳ Y ଠାରୁ ଅଧିକ ଶ୍ୟାନ, Y ର ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ X ଠାରୁ ______ ।

2. ନିମ୍ନଲିଖିତମାନଙ୍କର SI ଏକକ କ'ଣ ?

(i) ପୃଷ୍ଠ ତାନ

....

(ii) ଶ୍ୟାନତା ଗୁଣାଙ୍କ

....

3. ତରଳମାନଙ୍କର ସର୍ବନିମ୍ନ ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅଧିକାର କରିବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

....

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ :

- ତରଳର ଅନ୍ତରାଣବିକ ବଳ ଗ୍ୟାସ ତୁଳନାରେ ବହୁତ ଅଧିକ, କିନ୍ତୁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ଘୂରାଇବାରେ ଏହା ଯଥେଷ୍ଟ ଦୁର୍ବଳ ଏବଂ ଅନ୍ତରାଣବିକ ଦୂରତା ଖୁବ୍ କମ୍ ।
- ତରଳର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ଅଛି କିନ୍ତୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ନାହିଁ, ଏମାନେ ପ୍ରାୟ ଅସଂଚାପିତ ଓ ବିସରିତ ହୋଇପାରନ୍ତି ।
- ତରଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ପ୍ରଦତ୍ତ ତାପମାତ୍ରାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବାଷ୍ପ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରେ ।
- ଯେଉଁ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳର ବାଷ୍ପ ଚାପ, ବାହ୍ୟ ଚାପ ସହ ସମାନ ହୁଏ ତାହାକୁ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କୁହାଯାଏ ।

- ପୃଷ୍ଠତାନ ହେଉଛି ଏକ ବଳ ଯାହାକି ତରଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଟଣା ଯାଇଥିବା ଏକକ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ରେଖା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ ଏବଂ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ତରଳର ପାର୍ଶ୍ୱ ଆଡ଼କୁ କାର୍ଯ୍ୟକରେ ।
- ପୃଷ୍ଠତଳ ଯୋଗୁ ତରଳ କମ୍ ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରେ ରହେ ଏବଂ କୈଶିକ ନଳୀରେ ବଢ଼ିବା ବା କମିବା ପରି ଘଟଣାମାନ ଦର୍ଶାଏ ଏବଂ ବକ୍ର ମିନିସ୍‌କସ୍ ଗଠନ କରେ ।
- ତରଳ ପ୍ରବାହକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରୁଥିବା ଅର୍ନ୍ତଃ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ଶ୍ୟାନତା କୁହାଯାଏ ।

ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ତରଳର ନିମ୍ନ ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ତାର ଗଠନ ଉପରେ ଆଧାର କରି ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
   (i) ଆୟତନ (ii) ଆକାର (iii) ସଂଚାପିତତା (iv) ପ୍ରବାହ କ୍ଷମତା
2. ତରଳରେ କାହିଁକି ବିସରଣ ଘଟେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
3. ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କର : (i) ବାଷ୍ପ ଚାପ (ii) ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ
4. ବାଷ୍ପୀକରଣ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ?
5. ତରଳର ବାଷ୍ପଚାପ ଉପରେ ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରଭାବକୁ ବୁଝାଅ ।
6. ପୃଷ୍ଠତାନର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କର ଏବଂ ଏହାର CGS ଏବଂ SI ଏକକ ଦର୍ଶାଅ ।
7. ପୃଷ୍ଠଶକ୍ତି କ'ଣ ?
8. ଏକ ତରଳର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି କାହିଁକି ଆବଶ୍ୟକ ?
9. ତରଳର ପୃଷ୍ଠତାନ ଉପରେ ପୃଷ୍ଠଭାଗକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କଲାଭଳି ପଦାର୍ଥ ଯୋଗକଲେ କ'ଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିବ ?
10. ତରଳର ବୁନ୍ଦାଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ଗୋଲାକାର କାହିଁକି ?
11. ଆର୍ଦ୍ର ଓ ଅଣ-ଆର୍ଦ୍ର ତରଳ କ'ଣ ?
12. A ଏବଂ B ନାମକ ଦୁଇଟି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ସଂସକ୍ତିକ ବଳ ଯଥାକ୍ରମେ C_1 ଏବଂ C_2 ଏବଂ $C_1 > C_2$ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ପୃଷ୍ଠତାନ ଅଧିକ ।
13. A ନାମକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ କାଚ କୈଶିକ ନଳୀରେ ଉପରକୁ ଉଠିଲା । ଯଦି ଏହାର ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ସମତଳ କାଚ ଉପରେ ପକାଯାଏ, ତା'ହେଲେ ବ୍ୟାପିଯିବ କି ନାହିଁ ? ବୁଝାଅ ।
14. ଏକ ତରଳ ଗ୍ୟାସ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଉତ୍ତଳ ମିନିସ୍‌କସ୍ ସୃଷ୍ଟି କଲା, ତରଳର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦିଅ ।
15. ଶ୍ୟାନତାର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ ।
16. ଶ୍ୟାନତାର ଗୁଣାଙ୍କ କ'ଣ ?
17. CGS ଏବଂ SI ଏକକରେ ଶ୍ୟାନତାର ଗୁଣାଙ୍କ ଲେଖ ।
18. (i) ବାଷ୍ପ ଚାପ (ii) ପୃଷ୍ଠ ତାନ ଏବଂ (iii) ତରଳର ଶ୍ୟାନତା ଉପରେ ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରଭାବ କ'ଣ ?

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

7.1

1. (i) C (ii) A (iii) B

2. (i) ବାୟୁ (ii) ତରଳ

3. B > C > A

7.2

1. (i) ଅଧିକ

   (ii) ବଢ଼ିବ

   (iii) ଉତ୍ତଳ, ଅବତଳ

   (iv) ଦୃଢ଼

   (v) ଦୁର୍ବଳ

2. (i) N m^{-1} (ii) N m^{-2} s

3. ତରଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଅଣୁ ତାଙ୍କ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଅନ୍ତଃମୁଖୀ ବଳ ଯୋଗୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ପୃଷ୍ଠରେ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଅଣୁ ରୁହନ୍ତି, ଯେଉଁମାନେ କି କମ୍ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅଧିକାର କରନ୍ତି ।