

## Тема 6 -Молекуларно кинетичка теорија

Физика-Материјал за учење за I a,b,v,g година

Професор-Виолета Глигоровска

### 6.1.Молекуларна градба на супстанциите

Својствата на супстанциите се определени со бројот и видот на атомите во молекулот, како и од меѓусебната положба на атомите во него.Најситната честичка од една иста супстанца која ги има сите нејзина својства е молекула.Постојат супстанции од различен број истородни или повеќе родни атоми,Атомот е најситен дел од хемискиот елемент кои ги има сите својства на елементот.Атомот е составен од атомско јадро и електронска орбита каде се движат електроните.Атомското јадро е составено од протони и неутрони а нивниот збир го дава масниот број.Атомот и молекулата се многу мали невидливи па и нивните димензии се многу мали.

Дел од физиката што ги проучува најситните честички градители на дадената супстанца се вика молекуларно кинетичка теорија.

Молекуларно кинетичката теорија се заснива на 3 постулати и тоа

1.Тела е тоа што се изградени од голем број на честички, односно микрочестички (атоми, молекули, јони) но во нивната внатрешност не навлегува оваа теорија

2.Помеѓу молекулите постојат сили на привлекување и одбивање наречени меѓумолекуларни сили.

3 молекулите немаат определна патека на движење односно тие се движат хаотично наречено Брауново движење.

#### 6.1.1

Формата на молекулите од различни супстанции е различна. Во молекуларната физика и во термодинамиката, согласно на молекуларно-кинетичката теорија, на атомите и молекулите им се припишува сферносиметрична форма, односно се замислуваат како топчиња

Поради извонредно малата маса на атомите и на молекулите, ако се изразува во килограми, во атомската, нуклеарната, молекуларната физика и во хемијата е дозволена употребата на специјална вонсистемска единица која се вика **унифицирана единица за маса** и се означува со *u*.

Таа се дефинира како 1/12 од апсолутната маса на атомот на јаглерод  $^{12}_6\text{C}$ . Ако со  $m_c$  се означи апсолутната маса на атомот на јаглеродот, според претходната дефиниција имаме:

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

. Кај различни супстанции, при нормални услови, бројот на структурните микрочестички што се содржат во единица маса

**Молекуларната маса**, позната од порано и како **молекуларна тежина**, се дефинира како збир од атомските маси на сите атоми во една молекула. Се разликуваат релативна молекуларна маса (не се изразува во единица мерка) и апсолутна молекуларна маса (се изразува во кг, г или Da).

**Моларната маса**, меѓутоа, е збир од сите атомски маси на поединечните елементи од молекулата во еден мол честици и се изразува како маса на мол (најчесто g/mol).

$$M = N_a m_o$$

$N_a$ - Авогадров број  $N_a = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$m_o$ - масата на молекулата

**Релативната молекуларна маса** е однос меѓу средната маса на формулната единица и 1/12 од масата на атомот на нуклидот  $^{12}\text{C}$ , односно релативната молекуларна маса е еднаква на збирот од релативните атомски маси кои ја градат формулната единица.

Количество на супстанција е број на моловите на некоја супстанца во однос на Авогадровиот број

$$V = N / N_a \quad N_a = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$N$  број на моловите на некоја супстанца

### 6.1.2. Молекуларни движења

**Брауново движење** — појава на произволно движење на супстанции со помала специфична тежина во некој флуид, гледано под микроскоп. Оваа појава е прв пат воочена кога полен од цвеќе е набљудуван во капка вода под микроскоп. Брауновото движење се објаснува со молекуларно-кинетичка теорија. Молекулите на водата во течна состојба треперат хаотично и ги удараат другите молекули кои исто така мора да се придвижат. Оваа појава е откриена од Браун па е наречена Брауново движење.

На пример. Земиме две сада и ставиме исто количество на вода и ставиме шеќер. Едниот сад го затоплуваме а др.не. По извесно време ќе забележиме дека садот кој сме го затоплувале молекулите од водата и шеќерот се соединиле, а

другиот сад не.Значи игра улога и температурата при соединување на молекулите.

Процесот на соединување на две или повеќе супстанции се вика дифузија.

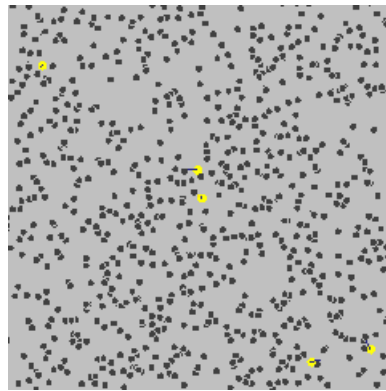
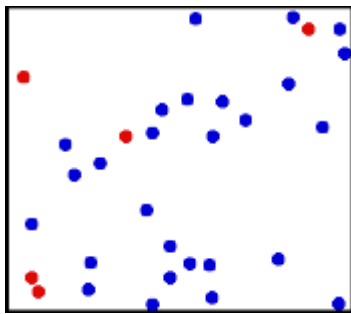
[https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf\\_brownuv\\_pohyb&l=sr](https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_brownuv_pohyb&l=sr)

**Температура** е степен на загревање на телото или топлотната состојба на телото .Се мери во келвини .

Келвин е 1/273,16 дел од термодинамичката тројна точка на водата.

$$T = t^{\circ}\text{C} + 273,16 \text{ (K)}$$

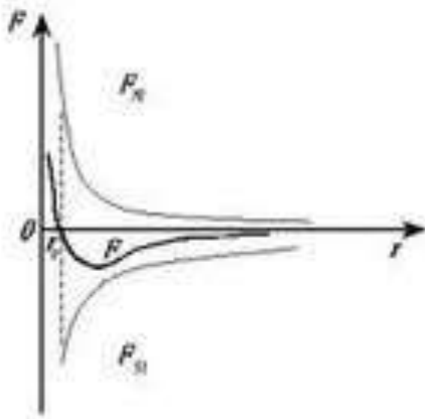
$$\text{Пр. } t = 20^{\circ}\text{C} \quad T = 293,16 \text{ K} \quad t = -20^{\circ}\text{C} \quad T = 253,16 \text{ K}$$



### 6.1.3.Меѓумолекуларни сили

Меѓу молекулите од било која супстанца постојат привлечни и одбивни сили што се викаат меѓу молекуларни сили.

<https://prezi.com/-0dpccxnfg1d/presentation/>



Кога две молекули се подалеку освен, главно како атрактивни, оваа сила доаѓа главно од една молекула на друга молекула е брзо се менува со текот на времето на електричен дипол момент на поларизација предизвикани од интеракција; кога две молекули се многу блиску, на одбојна сила да стане голема, што се должи на надворешниот електронски облаците од молекулите почне да се преклопуваат одбивност што произлегуваат.

Растојанието на молекулите ако се намалува тогаш се зголемува одбивната сила. Со зголемување на растојанието меѓу молекулите се зголемува и привлечната сила но до определено растојание  $r_0$ . Со понатамошно зголемување на молекулите се намалува привлечната сила и во даден момент нивната сила останва константна независно колку се зголемува нивното растојание. На сликата погоре се гледа нивните сили во однос на растојанието меѓу молекулите.

## 6.2. Основна равенка за притисок на идеален гас

**Идеален гас** е теоретски модел на гас во кој се занемаруваат силите на заемдејство меѓу честичките од кои е изграден (атоми, молекули), а самите честички се разгледуваат како материјални точки. Овој модел добро ги опишува својствата на реалните гасови, освен при екстремни притисоци и/или

температури. На пример, при постојана температура и притисок, идеалниот гас дава најблиска слика за реалните гасови. Физичарите го користат овој модел бидејќи тој ги олеснува пресметките. Идеален гас не постои во природата.

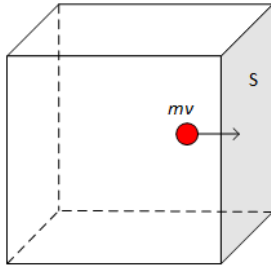
Основни карактеристики на идеалниот гас се

- Димензиите на молекулите се многу мали па ги преставуваме како материјални точки

- меѓумолекуларните растојанија се многу големи

- меѓумолекуларните сили се занемарливо мали
- при судир се однесуваат како еластични топчиња
- бројот на судирите е занемарливо мал во однос на судирите од ѕидовите од садот

Основната равенка за притисок на идеален гас ќе зависи од бројот на молекулите во единица волумен и од средната кинетичка енергија.



Во книгата на стр.138 објаснето ви е нивното движење и ви е изведена равенката за притисок на идеалниот гас. Прочитајте.

$$p = \frac{2}{3} N_0 E_k$$

### 6.3. Равенка на состојбата на идеалниот гас

#### Kinetičko objašnjenje temperature

Dobili smo da je tlak proporcionalan broju molekula u jedinici volumena i srednjoj kinetičkoj energiji translacije molekule. Usporedbom sa plinskom jednačbom  $pV = NkT$  dobivamo:

$$\bar{E}_k = \frac{m_m \bar{v}^2}{2} = \frac{3}{2} kT$$

**Srednja kinetička energija ne ovisi o vrsti plina, nego samo o temperaturi!**

Unutrašnja energija idealnog plina je zbroj kinetičkih energija svih molekula (potencijalne energije nema, jer smo u idealnom plinu zanemarili interakciju među molekulama). Unutrašnja energija je proporcionalna apsolutnoj temperaturi plina.

**Ekviparticijski teorem** → kada se molekula giba translatorno, ima tri stupnja slobode, njena prosječna kinetička energija je  $3(kT/2)$ .  
Općenito, ako molekula i rotira ili vibrira, unutrašnja energija idealnog plina je:

$$U = i(nRT/2)$$

<https://prezi.com/srleuphxckge/presentation/>

#### 6.4.Клајперонова равенка

Оваа равенка ги поврзува трите параметри притисок, волумен и температура. Константата  $R$  е еднаква на производ од авогадровиот број и Болцмановата константа.

$R = k N_a = 8,31 \text{ J/molK}$  или наречена унифицирана гасна константа.

Jednačina stanja idealnog gasa :

$$PV = nRT$$

P – pritisak ( Pa=N/m<sup>2</sup> )  
V – zapremina ( m<sup>3</sup> )  
n – broj molova  
R – univerzalna gasna konstanta  
T – temperatura ( K )

Оваа равенка е наречена Клапејронова равенка или равенка на состојбата на идеалниот гас.

Вредноста на унифицираната гасна константа може да се определи од Клапејронова равенка, ако се земе вредноста на притисокот  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , температурата  $T = 273,16 \text{ K}$  и волуменот при нормални услови на 1 мол гас. Нејзината вредност изнесува  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$

#### 6.5. Изопроцеси кај гасовите

Состојбата на идеалниот гас се определува со три параметри притисок, волумен и температура. Овие параметри ја осликуваат состојбата на гасот поврзана со неговата молекулатна структура, но истовремено можат да се измерат во експериментални услови. Со определување на трите основни параметри се определува и состојбата на гасот. Притоа кога се менува состојбата на некој гас, можат да се променат сите три параметри.

Поминувањето на системот од една состојба во друга кога параметрите на состојбата се менуваат со текот на времето се нарекуваат процеси. Процес каде еден од трите параметри ( притисок, волумен или температура ) е константна а другите две се менуваат се наречени изопроцеси кај гасовите. Постојат три вида изопроцеси <https://prezi.com/srleuphxckge/presentation/>

**1.Изотермен процес** каде температурата е константна величина,а волуменот и притисокот се менуваат или наречен Бојл-Мариотов закон

**2 Изобарен процес** каде притисокот е константна величина,а волуменот и температурата се менуваат или наречен Геј-Лисаков закон

**3Изохорен процес** каде волуменот е константна величина,а температурата и притисокот се менуваат или наречен Шарлов закон

## Изотермен процес

**Поаѓаме од Клајперонавата равенка**  $pV=nRT$  ,каде температурата е константа,унифицираната гасна константа и количеството на супстанца,па добиваме

**1. Izotermiski proces**  
(  $T = \text{const}$  )

**Bojl – Mariotov zakon**

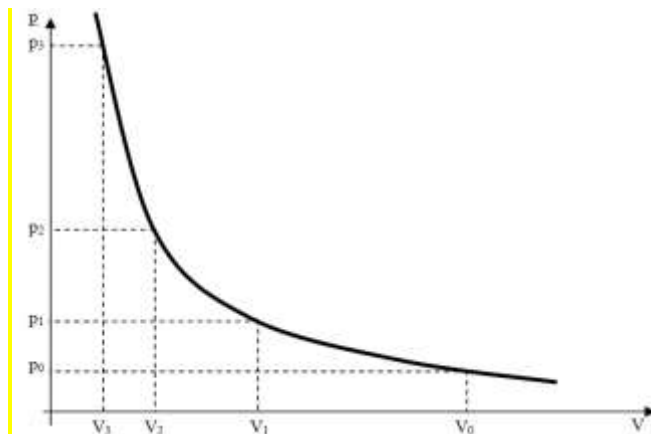
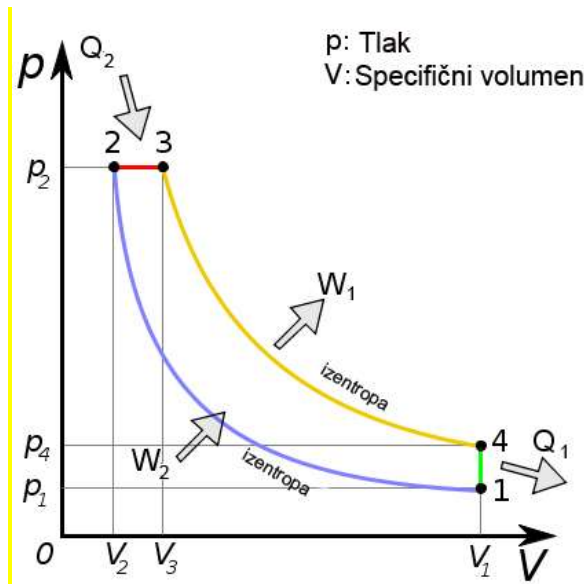
**$PV = \text{const}$**                        **$P_1V_1 = P_2V_2$**

Proizvod pritiska i zapremine odredene količine gasa, na stalnoj temperaturi, ostaje konstantan.

Производот од волуменот и притисокот секогаш се константни при константна температура што значи ако се зголеми притисокот се намалува волуменот или обратно.Графички ако  $pV$ -дијаграм добиваме крива линија наречена изотерма.

$$p \cdot V = \text{const.} \quad \text{za} \quad T = \text{const.}$$

*Bojl – Mariotov zakon*



Состојбата на идеалниот гас се определува со три параметри притисок, волумен и температура. Волуменот и масата се физички величини кои ги карактеризира сите тела, независно од нивната сгредатна состојба, додека молекуларно-кинетичката теорија дава објаснување за притисокот и температурата на гасот како последица на движењето на молекулите..

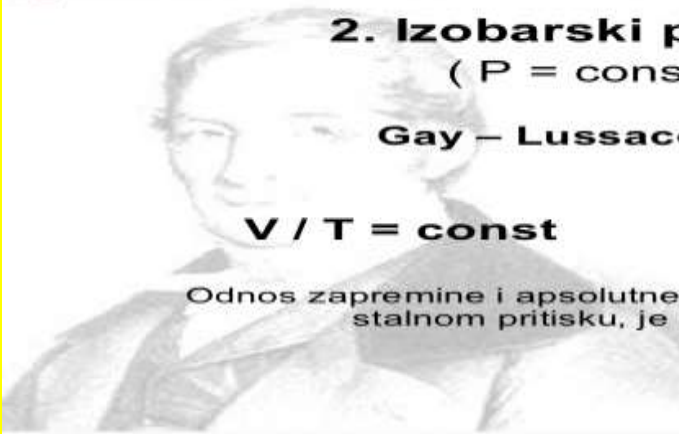
### Изобарен процес

При овој процес каде притисокот е константна величина, а волуменот и температурата се менуваат се нарекува изобарен процес или наречен Геј-Лисаков закон

Изобарните процеси обично се одвиваат во отворени садови, каде што атмосферскиот притисок се менува многу бавно со текот на времето, или кога садот е затворен со лесен подвижен клип.. Работата што ја извршува гасот кога неговиот волумен се менува .



Поваѓаме од Клајпероновата равенка  $pV=nRT$ , каде притисокот, количеството на супстанца и унифицираната гасна константа се константни величини, па добиваме



**2. Izobarski proces**  
(  $P = \text{const}$  )

**Gay – Lussacov zakon**

$V / T = \text{const}$        $V_1/T_1 = V_2/T_2$

Odnos zapremine i apsolutne temperature gasa, na stalnom pritisku, je konstantan.

**Gel – Lisakov zakon – izobarski proces**



*Zapremina gasa  $V$ , pri konstantnom pritisku  $P$  gasa, linearna je funkcija temperature  $T$ .*

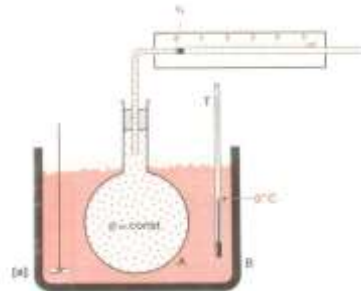
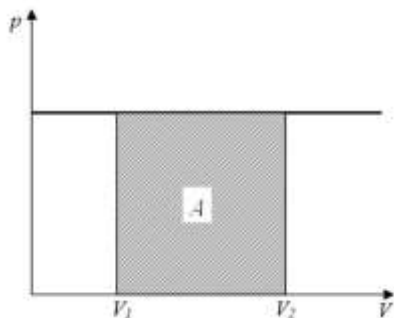
$\frac{V}{T} = \text{const.}$

Izobarski grafik:

$V = V_0(1 + \gamma t)$

Волуменот зависи правопрпорционално со температурата,што значи ако се зголеми температурата се зголемува и волуменот или обратно.

Графички ако се престава зависноста од притисокот во однос на волуменот се добива права линија наречена изобара.



### Изохорен процес

При овој процес каде волуменот е константна величина, а притисокот  $p$  и температурата се менуваат се нарекува изохорен процес или наречен Шарлов закон.

Поаѓаме од Клајпероновата равенка  $pV = nRT$  па ќе го добиеме овој закон.

### 3. Izohorski proces

(  $V = \text{const}$  )

**Šarlov zakon**

**$P/T = \text{const}$**                        **$P_1/T_1 = P_2/T_2$**

Odnos pritiska i apsolutne temperature gasa, pri stalnoj zapremini je stalan.

Шарловиот закон гласи при константан волумен притисокот зависи пропорционално со температурата што значи ако се зголеми температурата сеголемува и притисокот и обратно.

## Šarlov zakon – izohorski proces



Pritisak gasa  $P$ , pri konstantnoj zapremini  $V$  gasa, linearna je funkcija temperature  $T$ .

$$V = \text{const}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

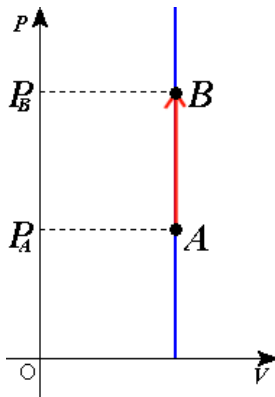
$$\frac{P}{T} = \text{const.}$$

Grafik izohore:

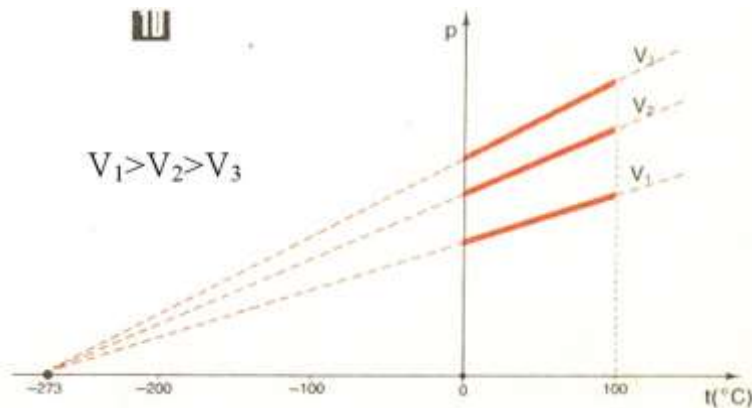
$$P = P_0(1 + \gamma t)$$

$$\gamma = \frac{1}{273,15^\circ\text{C}}$$

Графичи на  $pV$  дијаграм ќе добиеме вертикална права наречена изохора.



Зависноста на притисокот во однос на температурата се гледа таа зависност претставува права линија која на  $T=0^\circ\text{C}$  дава притисок еднаков а нула.



Кога  $T = -273,16^{\circ}\text{C}$  е наречена апсолутна нула.

## 6.6. Незаситена и заситена пара

Во сад имаме течност при загревањето таа преминува во пара што значи таа испарува и поминува во гасна состојба. Испарувањето е процес каде течноста поминува од течна во гасовита состојба и се нарекува пара. Од молекуларно кинетичката теорија молекулите се движат хаотично (безредно) со различна брзина, на површинските слоеви кинетичката енергија е поголема од работата што треба да ја совладаат меѓу молекуларната сила и не му дозволуваат молекулот да го напушти садот. При испарување молекулите испаруваат со голема брзина, значи се намалива средната брзина на молекулот а со тоа се намалува и температурата. Па течноста при испарување се лади. Процесот на испарување на молекулите продолжува и понатаму. Паралелно со испарувањето се случува и обратен процес, кондензација на пареата во течноста. Молекулите што испариле повторно се враќаат во течноста. Бројот на молекулите што го напуштиле садот е поголем од бројот што се вратиле. Со ова густината и притисокот на пареата се зголемува па настанува динамичка рамнотежа. Динамичка рамнотежа имаме кога бројот на напуштените молекули се изедначува со бројот на вратените молекули. Пареата што се наоѓа во состојба на динамичка рамнотежа се вика заситена пара. Парата што се наоѓа над површината на течноста кога молекулите испаруваат е поголем од бројот на молекулите што повторно навлегле во течноста се вика незаситена пара.

Притисокот и густината, парата има максимална вредност кога имаме заситена пара. Заситената и незаситената пара се наоѓаат во гасна агрегатна состојба.

## 6.7. Влажност на воздухот

Влажност — поим кој означува количество на водена пареа во [воздухот](#), и може да се однесува на неколку мерки за влажност. Формално, влажноста се смета за мешавина на водена пареа и други состојки на воздухот, а влажноста се дефинира како количеството на вода во мешавината, наречена **апсолутна влажност**.

Во секојдневна употреба, поимот „влажност“ се однесува на **релативната влажност**, која во метеорологијата и домашните инструменти се изразува како постоток. **Специфична влажност** е [соодносот](#) помеѓу количината на водена пареа во мешавината со вкупната содржина на воздухот (по единица маса). Водената пареа во мешавината може да се изрази како маса по зафатнина, или како парцијален притисок, зависно од употребата.

Во метеорологијата, влажноста е показател за веројатноста од врнежи, роса или магла. Високата релативна влажност ја намалува делотворноста на потењето при разладување на телото со тоа што ја намалува

**Апсолутната влажност** на воздухот се движи од 0 до приближно 30 г/м<sup>3</sup> кога воздухот е заситен на 30 °C.

Апсолутната влажност се менува со промената на воздушниот притисок. Ова е мошне незгодно во пресметките во хемиското инженерство, каде температурата во голема мера се разликува од случај до случај. Поради ова, апсолутната влажност во оваа наука се дефинира како масата на водена пара по единица маса сув воздух, која е многу построга кога се во прашање пресметките на топлина и масена рамнотежа.

**Релативна влажност** е поим што го означува количеството на водена пара во мешавината од воздух и водена пара. Се дефинира како соодносот на парцијалниот притисок на водената пара во мешавината со притисокот на заситената пара при тие услови. Релативната влажност на воздухот зависи не само од температурата, туку и од притисокот на дадениот системстапката на испарување на влага од кожата. Овој ефект се пресметува во табела на топлински показател то се користи летно време.

Релативната влажност е важна мерка во временската прогноза и метеоролошките билтени за изразување на веројатноста од врнежи, роса или магла. Во топло летно време, покачувањето на релативната влажност ја зголемува привидна температура кај луѓето (и други животни), спречувајќи (или отежнувајќи) го испарувањето на потта од кожата. На пример, според топлинскиот показател, релативната влажност од 75% при 27°C се чувствува како 28,652°C ±0,7 °C при релативна влажност од ~44%.

Постојат разни уреди за утврдување и регулација на влажноста. Инструментот што мери влажност се нарекува влагомер (хигрометар или психрометар). Хумидстат е прекинувач чувствителен на влага што наоѓа примена кај овлажнувачите и сушачите на воздух.

На глобално ниво, влажноста се мери со сателити што ја утврдуваат количината на вода во тропосферата, на висина од 4 до 12 км, а опремени се и со сензори за инфрацрвено зрачење. Водената пара го впира зрачењето и повторно го оддава во овој спектрален појас. Ова игра важна улога во надгледувањето на климатските услови (на пр. кога се образуваат бури од грмотевици) и во прогнозирање на времето.

Содржината на влагата во атмосферскиот воздух има голем значај во метеорологијата. Количеството на влагата во атмосферскиот воздух се менува со самото време и во однос на географската положба, а самите промени се случуваат поради различни фактори. На отворени простори влагата испарува, без разлика на температура. Воздухот, може во себе да собира влага се додека не биде заситен со истата, поточно се додека во воздухот не се воспостави напон на пареата, кој што одговара на неговата температура. Водената пара која што се

ослободува од водените површини или од влажните предмети се шири во воздухот по пат на дифузија која не е брза, па така и самиот напон на пареата не може веднаш да биде воспоставен.

Поради испарувањето, водата ја губи својата топлина, па по сама логика и самата температура на водата се намалува, што исто така има влијание на намалување на брзината на воспоставање на заситена пара во воздухот.

### Утврдување на влажноста

---

За живите организми многу поважна улога има релативната влажност на воздухот. Релативната влажност на воздухот претставува однос помеѓу апсолутната влажност и максималното количество на водената пара, која што е во воздухот на одредена температура ..

Влажноста на воздухот во работна или во станбена просторија, покрај температурата е еден од побитни елементи кој што имаат влијание на создавање на атмосфера која што е погодна за нормално живеење/работење. Доколку во просториите имаме сув воздух тогаш имаме проблеми со дишењето. Исто така и голема влажност на воздухот не е пријатна за нашите организми. Идеалната релативна влажност за нашите организми се движи помеѓу 30 и 65%.

Доколку температурата на воздухот се намалува, а во истото време не се менува апсолутната влажност на истиот во еден момент на одредена температура, воздухот станува заситен. Доколку температурата на воздухот продолжува да опаѓа, доаѓа до кондензација, поточно вишокот на влагата се забележува на околните предмети, па таа температура на која што се јавува кондензацијата се нарекува **точка на роса**.

### 6.8. Површински напон

<https://prezi.com/o5uu6ur0qy1/presentation/>

[https://www.youtube.com/watch?v=DK\\_enIfVn8w&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=DK_enIfVn8w&feature=youtu.be)

### 6.9. Натопување и ненатопување. Капиларни појави

Ако се земе цевка која е со отвор на двата краеви и се потопи во течност и долниот крај да и биде под слободната површина на течноста, ќе се појави отстапување на нивото на течноста на цевката од нивото на слободната површина на течноста во која цевката е потопена. Ако течноста ги наводенува сидовите на садот, нивото на течност во капиларот е поголем од нивото на

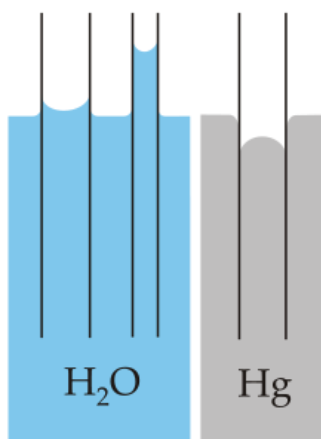
слободната површинска течност, со други зборови доаѓа до капиларна елевација. Тогаш површината од слободниот дел на сидот ќе има слободен облик.

Во спротивно, кога течноста не ги наводенува сидовите на капиларот, тогаш нивото на течност ќе биде пониско и тоа се нарекува капилара депресија. Тогаш површината е испупчена. Кривата површина на слободниот дел на течноста во двата случаи се нарекува семениск. Силите кохезија и адхезија делуваат на молекулните течност кои се наоѓаат во близина на сидот на садот. Силите адхезија се сили кои делуваат помеѓу течноста на молекулите и молекулите на цврстото тело, додека силите на кохезијата се сили кои дејствуваат измеѓу молекулите на самата течност.

Меѓусебно се различни и нивните интензитети зависат од природата на молекулските тела кои се допираат. На молекулите на површинскиот слој делуваат силите на кохезија, усмерена на внатрешната течност и силата адхезија кај сидот на садот. Тогаш можеме да најдеме резултатска сила. Слободната површина на течноста секогаш ќе се постави

нормално на резултатот. Кога адхезијата е поголема од кохезијата, аголот е остар и течноста се качува по сидот на садот. Во случај кога адхезијата е многу поголема од кохезијата, течноста се качува високо по сидот на садот бидејќи аголот на квасење е многу мал. Кога кохезијата е поголема од адхезијата аголот на квасење е тап и доаѓа до капиларна депресија. Истата течност кваси само едно тело а не други тела. Водата го кваси стаклото, а не го кваси парафиот, додека живата не го кваси стаклото, но ја кваси чистата површина на железото. Кај одредени парови материјали, како што се жива и стакло, кога е поголема силата на адхезијата, доаѓа до ненаквасување, а кога е поголема силата на кохезијата доаѓа до квасење. До ова доаѓа затоа што адхезијата која делува на молекулите на водата во стаклена чаша е поголема од кохезијата на водата, и тогаш кохезијата ја кваси цасата. Кога живата се наоѓа во стаклената чаша, кохезија која делува на молекулите на живата е посилен од адезија која делува на стаклото. Заради тоа живата не го кваси стаклото.

Капиларни појави се ефекти кои настануваат поради дејствата од молекулските сили. Се јавуваат при допири со цврсти и течни тела и последици се



површинските напонски течности. Се манифестира способноста на течностите да течат низ тесни садови без дејства на силите гравитација или во спротивна насока од гравитацијата. Капиларните појави се најсилно изразени во капиларни цевки.

На сликава е прикажан експеримент кога водата ја полни капиларната цевка потопена во неа и обратно,кога нивото на живата се спушта во потопената цевка.Ако течноста е закривена нагоре,велиме дека го натопува сидот на садот,ако пак е закривена надолу велиме дека не го натопува. Оваа појава се објаснува преку меѓумолекуларната градба на течноста сидот од садот.

Овие ефекти се изразени кај цевки со мали напречни пресеци и затоа се наречени капиларни појави.Силите со кои меѓусебно дејствуваат молекулите од површината на течноста во близина на сидот од садот се нарекуваат кохезиони сили,додека заемнодејството на молекулите од течноста и молекулите од . сидот од садот се наречени ахезиони сили.

Дополнителниот притисок е обратно пропорционален од напречниот пресек од цевкара (дијаметарот) а право пропорционален од површинскиот напон.

Кога течноста го натопува сидот од садот. притисокот има знак плус,а обратно има знак минус.

Видите на стр.158.

Оваа тема да ми испраќате по 4 лекции за две недели и решите некоја задача од книгата.Со среќа.

Поздрав од проф.Вики

<https://www.youtube.com/watch?v=N2mKpZHnEzw>

Површински напон

<https://www.youtube.com/watch?v=hhgB-PIDBlw>