

# Přírodní vědy s didaktikou 2

5. prezentace

# POKUSY V PRAXI

- **kombinovat vždy klasickou hodinu přírodovědy s hodinou věnovanou pokusům**
- **učitel musí mít předem připraveny všechny pomůcky a tyto pomůcky musí být roztrženy do skupin**
- **učitel musí žáky povzbuzovat k zápisu do pracovních listů a hlídat to, aby se zapisování střídali**

# POKUSY V PRAXI

- na závěr hodiny je žádoucí, aby učitel se žáky shrnul výsledky pokusu a krátce
- pokus (spolu se žáky) vysvětlil, opravil případné špatné odpovědi žáků
- skupiny by měly být o velikosti 2-4 žáci
- učitel si musí všechny pokusy, se kterými budou pracovat žáci, předem vyzkoušet
- učitel by měl počítat minimálně s dvojnásobkem času pro pokusy žáků, než je čas, který k tomu potřebuje on sám

Kde provádět pokusy a tedy i uchovávat pomůcky?

- Třída
- Přírodovědná učebna
- Přírodovědný koutek
- Přírodovědná skříň

# Jak a kde shánět pomůcky?

- **a) ekonomické bariéry**
- **b) časové bariéry**
- **Jednoduché pomůcky**
- **Odpadní materiál**
- **Běžné věci denní potřeby / běžný nákup**

# Přehled pomůcek

- **a) samotné přírodniny** – horniny, nerosty, půdy, voda, vzduch
- **b) výtvoř a výrobky určené primárně ke své funkci** – teploměr, váhy, vařič (nejlépe natuhý líh), zkumavky, odměrné válce, baterie, žárovky, dráty s kovosvorkami (banánky), siloměr, glóbus, lepidla a lepicí pásy

# Přehled pomůcek

- **c) výtvary a výrobky primárně určené k jiné funkci, sekundárně využitelné při pokusech** – nádoby různých velikostí (např. plastové, průhledné a neprůhledné), nůž, nůžky, slámky (brčka), tenisové a pingpongové míčky, dráty, provaz, nafukovací balónky, magnety (na pomezí b) a c)), silonové sáčky, pružiny a pružinky (i s průpisek), hadice, svíčky, kolíčky, prádelní šňůry, kancelářské sponky, gumičky, injekční stříkačky (bez jehly!), baterka, trychtýř, alobal, špejle, hřebíky různých velikostí, mince, jehla, plastelína

# Přehled pomůcek

- **d) odpadní materiál** – kelímky od jogurtu, kartony (obaly od krabic, od vajíček), skleněné i plastové lahvičky (např. od léků), prázdné PET lahve, víčka od PET lahví, železné piliny, skleněné lahve s úzkým hrdlem (nejlépe čisté sklo), sklenice od přesnídávek, plechovky (např. od konzerv), různé drobné předměty (třeba i poškozené), hadříky



# Problémy související s pokusy

- **ekonomický faktor**
- **časový faktor**
- **předimenzování obsahu („modla učebnice“)**
- **nezkušenost (neznalost) učitele práce s pokusem**

„Když člověk vykonává práci s láskou a rád, pomůcky si vždy najde, vyrobí, vyhledá. Pokusy nedělají jen ti, co buďto nezažili formu prožitkového učení sami, nebo nemají (vlastní) děti, které objevování baví a rádi a přirozeně vyhledávají možnost experimentu, popřípadě je za celý život neovlivnil žádný pedagog natolik pozitivně, aby prováděl výuku formou experimentu. Z vlastní zkušenosti mohu za sebe říct, že jsem se setkala s kvalitními pedagogy, kteří mně ovlivnili. Na Vaši výuku experimentů ve volitelném předmětu Prvouky a Vlastivědy budu ráda vzpomínat a všechny pokusy jsem se snažila aplikovat v praxi. Takovýchto praktických seminářů po dobu mého čtyřletého studia jsme bohužel moc nezažili. Můj syn doslova žije získáváním poznatků o přírodě, miluje experimenty, takže výsledky učení teorie určitě aplikuje i doma za cenu ohrožení tzv "bezpečnosti". Zkušenosti, které získá experimenty si bude jistě pamatovat celý život, a dnes je na trhu spoustu zajímavých knih, informací, že je opravdu z čeho čerpat. Pomoc při zařazování pokusů do výuky je na učiteli, jeho zájmu o to, aby žáci dychtili poznávat, učit se. Dnes je dilema zda učitelé nejsou přetěžováni zbytečnými písemnostmi a mají dostatek energie a síly věnovat ho přípravě poutavých hodin, zamyšlení nad tím, jak výuku zpestřit, co vymyslet. Dobrá je zpětná vazba dětí, která učitele motivuje! Objevuje se však i závist kolegů, protože děti takové učitele milují, milují je i jejich rodiče, kteří se ve svém dítěti vždy vzhlížejí a chtějí, aby do školy chodilo rádo a dovedou takového učitele doslova povznést, ocenit, vyznamenat. Získat kladný vztah k učení, ke škole je umění, já jsem měla štěstí na výborné učitele, do školy jsem chodila hrozně moc ráda. Učitel může ovlivnit vztah ke škole a k učení na celý život.“

# BEZPEČNOST PRÁCE

- nesmíme to přehánět, ani zanedbat
- počet žáků, rozdělení do skupin
- ostré předměty, vařící kapaliny, žíraviny, oheň
- ochranné pomůcky (i proti běžnému znečištění, např. olej)
- seznámit se s bezpečnostními zásadami školy

# TVORBA PLÁNŮ PRÁCE

- témata v RVP (není náročné na obsah)
- běžné denní situace
- nápady žáků
- inspirace v médiích (internet, TV)
- tematické seskupení pokusů
- PAMATUJ: „Nemusíš vše umět.“

# Látky a jejich vlastnosti



## Co je to fyzikální těleso?

Při popisu světa, který nás obklopuje, často používáme souhrnný název, jež zahrnuje jak živé organismy, předměty přírodního původu, tak i ty, které vznikly působením člověka.

Vědci vytvořili termín fyzikální těleso, který popisuje velmi mnoho prvků našeho okolí.



## Co je to látka?

Umísti do volných míst názvy látek,  
z nichž se skládají níže uvedená fyzikální tělesa.

Říkáme, že předměty jsou vyrobeny nebo vytvořeny z různých materiálů (např. z kovu, ze dřeva, z kamene nebo z plastické hmoty).

Ve vztahu k fyzikálním tělesům by termín "materiál" nebyl vhodný. Divně by znělo například tvrzení, že vzduch nebo voda jsou materiály, nebo že jedním z materiálů, z nichž se skládá vejce, je bílkovina.

Říkáme proto, že se fyzikální tělesa skládají z různých látek.

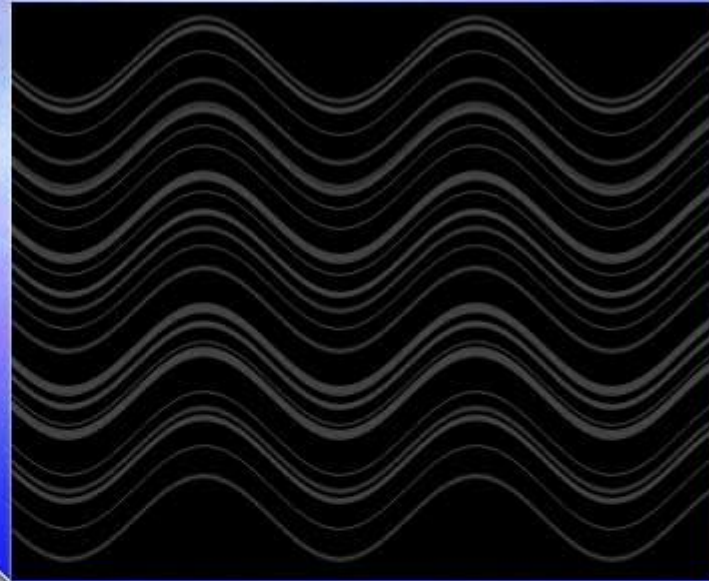
Fyz. těleso	Látka
	
	
	
	
	
	

mýdlo s vodou   dřevo   grafit   led   sklo s kovem

voda   guma   plastické hmoty   kov

## Fyzikální jevy (1)

Fyzikální tělesa na sebe vzájemně působí, přičemž podléhají určitým změnám. Když těleso mění polohu, a přemísťuje se vůči jiným tělesům, hovoříme o pohybu. Ve světě, který nás obklopuje, si lze jen stěží nepovšimnout tohoto jevu: živočichové se pohybují, řeky plynou, Měsíc obíhá kolem Země.



00:00 01:10

Jiným druhem změny je deformace těles. Tělesa mění svůj tvar nebo rozměry.

Deformace  
těles



## Fyzikální jevy (2)

Existují složitější fyzikální jevy, jejichž podstatou je pohyb pro nás neviditelných složek fyzikálních těles (např. ohřev látek, vysychání vody, vznik rosy, tok elektrického proudu nebo šíření zvuku).

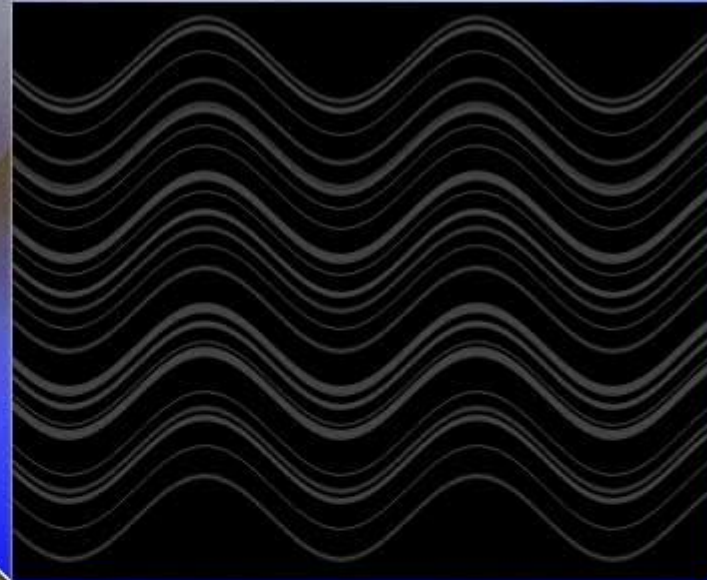
ohřev látek

Je třeba mít na paměti, že popsané jevy jsou jevy fyzikálními, při nichž se nemění druh látky, z níž je fyzikální těleso tvořeno.

## Chemické reakce a biologické procesy (1)

Jestliže se druh látky, z níž je fyzikální těleso tvořeno, mění, pak se jedná o chemický jev, častěji nazývaný chemická reakce.

spalování



00:00 00:49

Jedním z nejznámějších chemických jevů je hoření. Po spálení kousku uhlí zůstane ve vzduchu trocha popelu. Při spalování vzniká dým a různé plyny, čili látky lišící se od vstupních.

## kvašení

**koroz  
kovů**

Jinými příklady chemických reakcí jsou koroz kovů (rezavění železných předmětů, tzv. patina předmětů měděných) a kvašení (alkoholové, octové, mléčné). V průběhu kvašení dochází k rozkladu cukru a jeho přeměně v alkohol, ocet, nebo kyselinu mléčnou. Tento poslední druh kvašení způsobuje kysnutí mléka, kysání zelí nebo okurek.



**přijímání  
potravy**



Ještě složitější jsou biologické jevy, nazývané biologické procesy, jako je rozmnožování, růst, přijímání potravy, vylučování nebo dýchání.

## Příroda se neustále mění

Základní vlastností přírody, která nás obklopuje, je její neustálá proměnlivost a stálé působení jedné jejích součástí na jiné. Již ve starověku si toho povšiml řecký filozof - Hérakleitos z Efesu. Dodnes je slavný jeho výrok, který zní:

*Panta rhei...*

Ἦαντα πει και ουδεν μενει

čili „**vše plyne a nic nezůstává v klidu**“. Říká také: "Nevstoupíš dvakrát do téže řeky". Tento výrok je nesmyslný jen zdánlivě. Voda v řece je totiž ve stálém pohybu. Tak tedy vstupujeme-li znovu do řeky, noříme se již do jiné vody.

Lidé se přesto vždy snažili lépe ji poznat a odhalit zákonitosti, jimiž se řídí, aby mohli využít ohromné zásoby, jež příroda nabízí.

## ZAPAMATUJ SI



Fyzikální těleso je obecným názvem větších či menších součástí našeho okolí (jak předmětů neživých, tak i živých bytostí nebo kosmických těles).



Fyzikální tělesa jsou tvořena látkami.



Jevy jsou veškeré změny, jimž fyzikální tělesa podléhají.



Při fyzikálních jevech se nemění složení látek, jimiž jsou tělesa tvořena.



Chemické reakce jsou jevy, při nichž se mění složení látky, z níž se fyzikální těleso skládá.



Základní vlastností přírody je neustálá proměnlivost.

# PRINCIP SKUPENSTVÍ

- Kámen – krystalky různých nerostů – ty jsou uspořádány v mřížce – krystalky složeny z molekul – molekuly z atomů – atom z jádra e elektronů – jádro z protonů a neutronů.
- Elektron, proton a neutron již nelze dále rozložit = elementární částice.
- Každá věc je složena s elementárních částic. Ať už je to cihla, mozek či Slunce.
- **Pojivem těchto částic jsou síly: jaderná, elektrická a gravitační.**
- Síla jaderná – spojuje protony a neutrony v atomové jádro
- Síla elektrická – přitahuje záporné elektrony ke kladnému jádru (a vytváří tak atomy, z nich molekuly a krystaly a kamínek), který leží na Zemi, je přitahován gravitační silou.
- KRYSTALICKÁ MŘÍŽKA – MOLEKULA – ATOM

Čím se od sebe liší pevná tělesa, kapaliny a plyny?

Fyzikální tělesa mohou být tělesa pevnými, kapalnými (kapalinami) nebo plynnými (plyny).



**pevné těleso**

**kapalina**



**plyn**


















Podívej se teď na nejdůležitější vlastnosti pevných těles, kapalin a plynů.

vlastnosti  
pevných těles,  
kapalin  
a plynů

## Porovnání vlastností pevných těles, kapalin a plynů

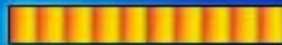


Abychom si lépe představili rozdíly a podobnosti mezi pevnými tělesy, kapalinami a plyny, sestavíme si získané informace do tabulky.

	PEVNÁ TĚLESA	KAPALINY	PLYNY
OBJEM	 <p>stálý</p>	 <p>stálý</p>	 <p>nestálý, závisí na objemu nádoby</p>
ZMĚNA OBJEMU	 <p>velmi nesnadná</p>	 <p>velmi nesnadná</p>	 <p>snadná</p>
TVAR	 <p>stálý</p>	 <p>nestálý, vyplňuje spodní část nádoby</p>	 <p>nestálý, vyplňuje rovnoměrně celý objem nádoby</p>
ZMĚNA TVARU	 <p>nesnadná</p>	 <p>snadná</p>	 <p>snadná</p>
HUSTOTA		 <p>velká, ale obvykle menší než pevných těles</p>	 <p>velmi malá</p>



## ZAPAMATUJ SI



Fyzikální tělesa se mohou vyskytovat v podobě pevné, kapalné či plynné.



Pevná tělesa mají vlastní objem a tvar, které lze jen těžko měnit.



Kapaliny mají vlastní objem, který je těžké změnit, ale nemají vlastní tvar a přijímají tvar nádoby (vyplňují její dolní část).



Plyny nemají ani vlastní objem ani vlastní tvar a přijímají tvar nádoby (vyplňují rovnoměrně celý její objem). Plyny jsou přibližně 1000krát řidší než pevná tělesa nebo kapaliny.

## Různá skupenství látek (1)

Víme už, že fyzikální tělesa mohou být tělesa pevnými, kapalinami nebo plyny. Jinak řečeno, různé látky se mohou vyskytovat ve třech různých skupenstvích.

Podle podmínek se může tatáž látka vyskytovat v různých skupenstvích. Například voda se vyskytuje v pevném skupenství - v podobě ledu, ve skupenství kapalném - v podobě vody anebo ve skupenství plynném - v podobě vodní páry.



## Různá skupenství látek (2)

Jiné látky nemají zvláštní názvy pro jednotlivá skupenství, v nichž se vyskytují. Proto je třeba k názvům doplnit upřesnění, např.:



– pevný nebo ztuhlý oxid uhličitý (tzv. suchý led, který se vytváří po otevření ventilu sněhového hasícího přístroje);



– plynný vzduch, kapalný vzduch, pevný vzduch, stlačený vzduch, např. v potápěčských bombách;

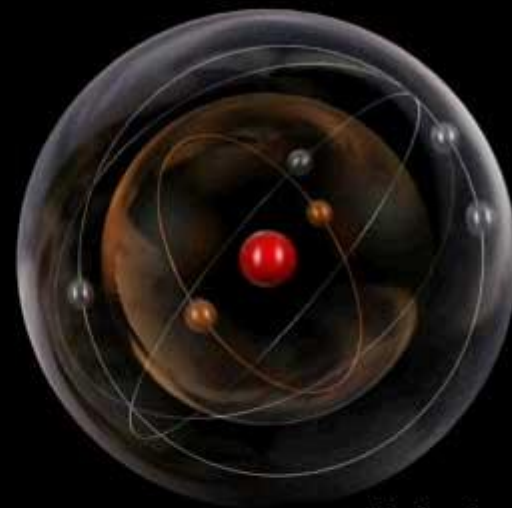


– tekutý propan-butan (v běžných podmínkách jsou tyto látky plyny, avšak po stlačení zkapalňují a v této podobě se nalézají např. v zapalovačích).

## Atom (2)

Co je příčinou toho, že má každá látka jiné specifické vlastnosti?

Rozhoduje o tom její stavba. Pokud bychom dělili kousek nějaké látky na stále menší kousky, pak bychom nakonec získali její nejmenší skladební části, nazývané atomy (*atomos* znamená v řečtině "nedělitelný"). Tento název zavedl řecký filozof Démokritos z Abdér, který jako první vyslovil předpoklad, že všechny látky mají zrnitou strukturu a skládají se z nedělitelných částic.

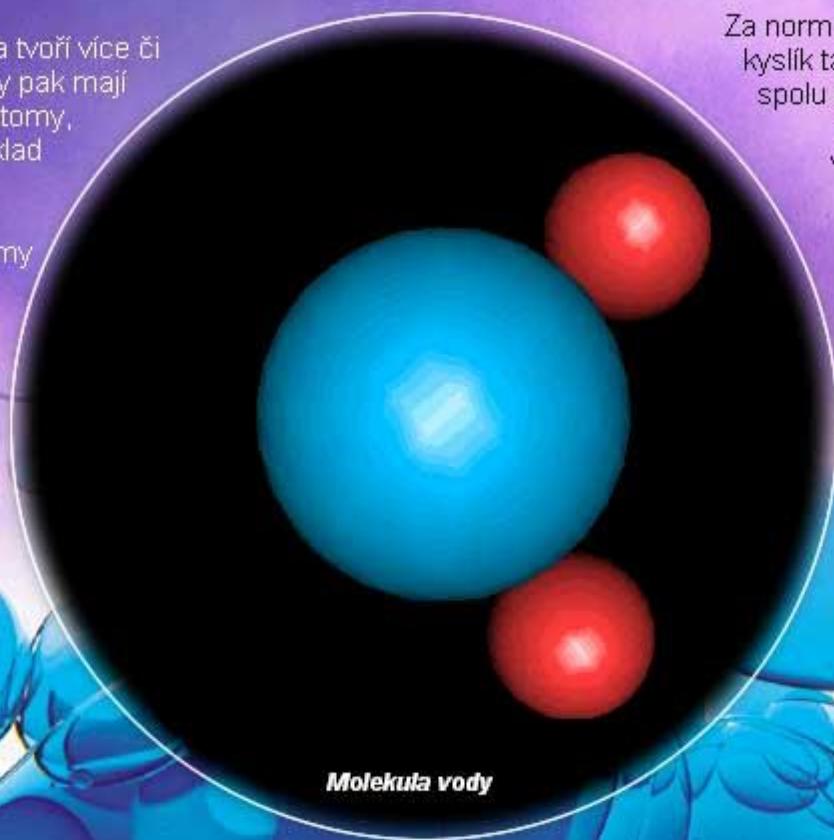


***Stavba atomu uhlíku***

Atomy mají kulovitý tvar a jsou velmi malé. Každý je milionkrát menší než 1 mm. V současné době rozeznáváme několik set druhů atomů různých vlastností. Vědci je pojmenovali a označili je speciálními symboly tvořenými z písmen.

## Molekuly (1)

Atomy se obvykle spojují a tvoří více či méně stabilní molekuly. Ty pak mají zcela jiné vlastnosti než atomy, z nichž se skládají. Například molekula vody je tvořena jedním atomem kyslíku a dvěma atomy vodíku. Atomy v molekule vody jsou spojeny.

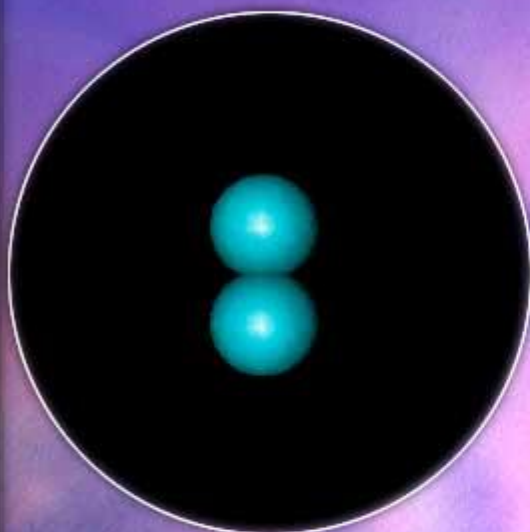


*Molekula vody*

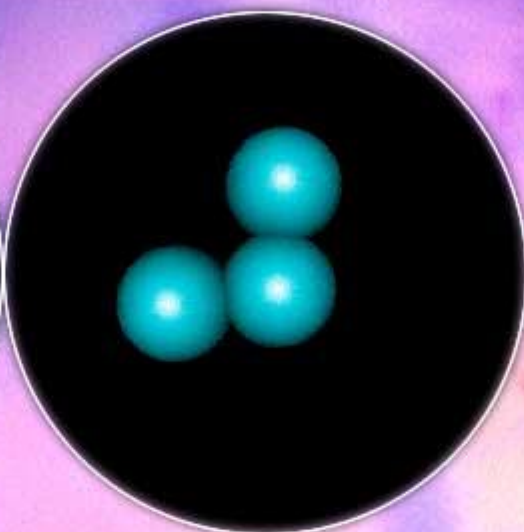
Za normálních podmínek jsou jak kyslík tak i vodík plyny. Pokud je spolu smísíme, ale nedojde ke spojení atomů, získáme výbušnou směs. Spojení atomů v molekuly vyvolává vznik vody, která je nehořlavou kapalinou.

## Jak jsou tvořeny látky?

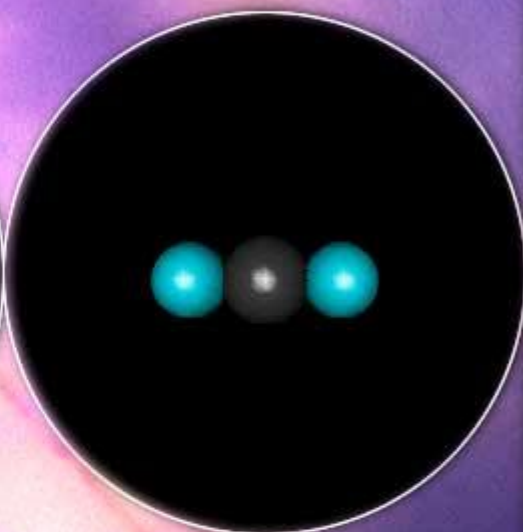
Některé látky jsou tvořeny z atomů, které nejsou spojeny (např. kovy a tzv. vzácné plyny: hélium, neon, argon).



*Molekula kyslíku*



*Molekula ozónu*



*Molekula oxidu uhličitého*

Avšak většina látek je tvořena atomy, které jsou spojené v molekuly. Tyto molekuly mohou být tvořeny stejnými atomy (např. molekuly kyslíku, ozónu, dusíku, vodíku) nebo různými atomy (např. molekuly vody, oxidu uhličitého).

## Je látka stále stejná?

Tatáž látka vyskytující se v různých skupenstvích má různé fyzikální vlastnosti. Voda je bez ohledu na skupenství tvořena stejnými molekulami.

Co je tedy příčinou rozdílných fyzikálních vlastností stejné látky v různých skupenstvích? Je to způsobeno rozdílnou vzdáleností mezi atomy nebo molekulami. Říkáme, že atomy nebo molekuly mají různý počet atomů a molekul na jednotku objemu (hustotu stlačení atomů a molekul).

**PEVNÁ TĚLESA**

**KAPALINY**

**PLYNY**



## ZAPAMATUJ SI



Každá látka se může vyskytovat ve třech různých skupenstvích: pevném, kapalném nebo plynném.



Atomy jsou základní nejmenší stavební prvky fyzikálních těles.



Atomy se mohou spojovat v molekuly s jinými vlastnostmi, než byly vlastnosti těchto atomů.



Molekuly mohou být tvořeny ze stejných nebo různých atomů.



Látky jsou tvořeny atomy spojenými nebo také nespojenými v molekuly.



Rozmanitost látek ve světě, který nás obklopuje, je způsobena obrovským množstvím možných spojení atomů v rozmanité molekuly.



Existence různých skupenství téže látky souvisí s jinými vzdálenostmi mezi jejími atomy a molekulami, neboli s různým počtem atomů a molekul na jednotku objemu látky.



## Vzduch je homogenní směs (1)

Vzduch je směsí plynů. Neskládá se tedy z jedné, ale z mnoha plynných látek s různými vlastnostmi. Pokud je látka (bez ohledu na její skupenství) tvořena atomy nebo molekulami jen jednoho druhu, pak ji říkáme homogenní látka.

K takovým látkám patří např. čistá voda (tzv. voda destilovaná), čisté zlato, diamant (čistý uhlík), čistá síra.

voda

zlato

diamant

síra

## Vzduch je homogenní směs (2)

Naproti tomu látka složená z několika látek s různými vlastnostmi, čili tvořená atomy nebo molekulami různých druhů, se nazývá směs. Směsi, jejichž složky ztratily část svých individuálních vlastností a nelze je rozlišit ani prostým okem, ani při použití mikroskopu, se nazývají směsi homogenní neboli roztoky.

Zde je několik příkladů homogenních směsí (s vodou, ocel a slitin):



## Nehomogenní směsi (1)

Když se podíváme na směs písku a vody, křídového prášku a vody nebo sazí a vody, všimneme si, že jednotlivé složky neztratily své individuální vlastnosti.



*Směs písku a vody*



*Směs křídového prášku a vody*

Takové směsi, jejichž složky si uchovávají své individuální vlastnosti a je možno je rozlišit prostým okem nebo s použitím mikroskopu, se nazývají nehomogenní směsi.



**Mléko -  
nehomogenní  
směs**

Z látek, které znáš, je nehomogenní směsí např. mléko (směs mikroskopických kapiček tuku a vody), máslo (směs kapek vody a tuku), pěna (směs vzduchových bublin a vody).

## Nehomogenní směsi (2)

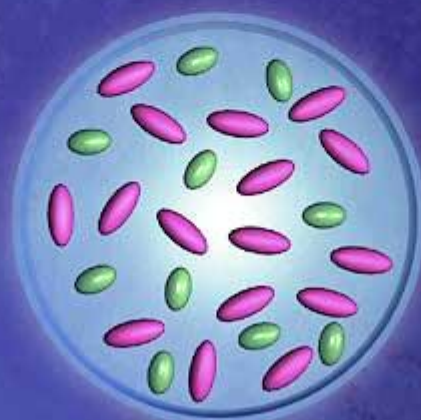
Schéma představuje různé druhy látek:



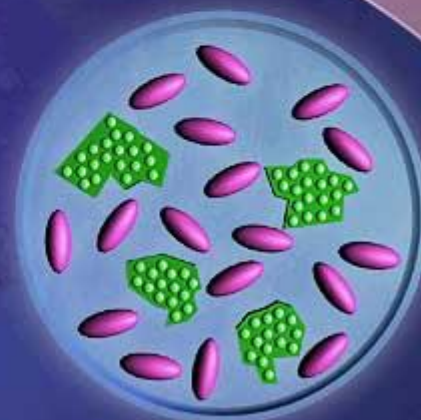
Vnitřní stavbu různých druhů látek můžeme schématicky znázornit následujícím způsobem:



Homogenní látka



Homogenní směs

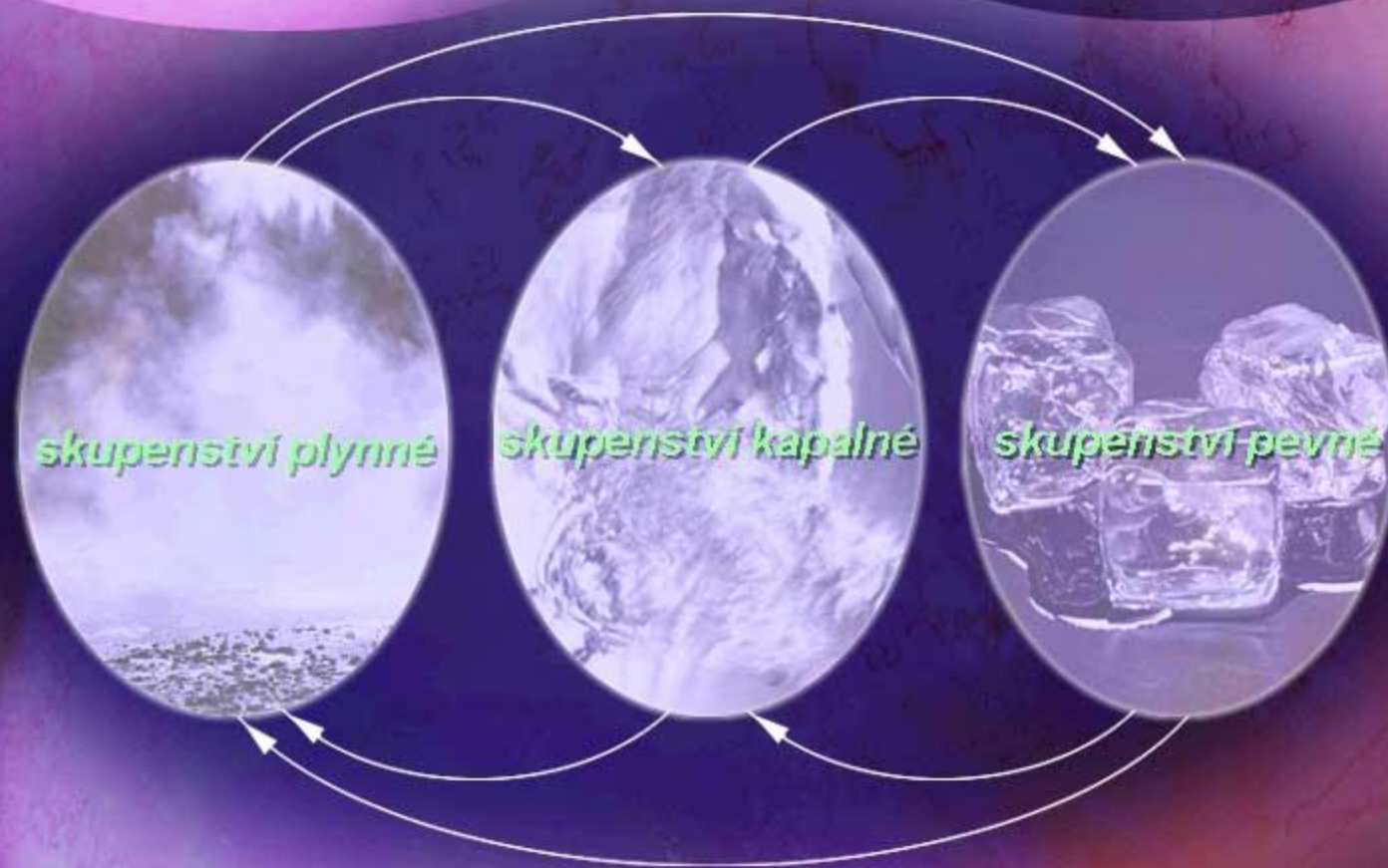


Nehomogenní směs

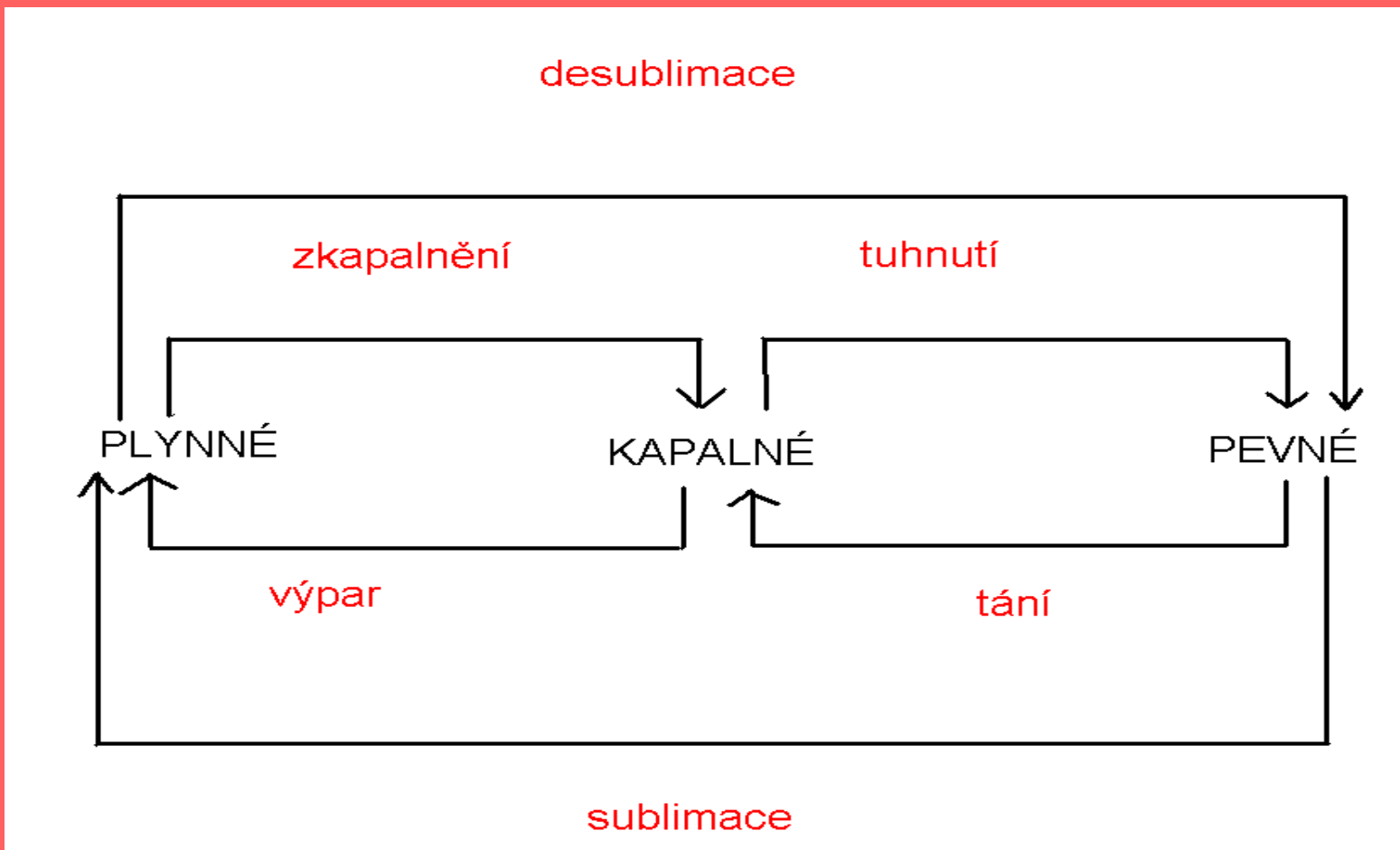
## Látky mohou měnit skupenství

Látky mohou v odpovídajících podmínkách měnit své skupenství.

Ilustruje to následující schéma, na němž šipky ukazují příslušné změny skupenství.



# Změny skupenství



# Změna skupenství závisí na:

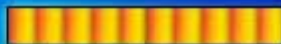
- **1. TEPLOTĚ (čím nižší teplota, tím pomaleji)**
- **2. VELIKOSTI POVRCHU (čím větší povrch, tím rychleji)**
- **3. POHYBU VĚTRU (čím je rychlejší, tím rychleji proces pobíhá)**

# HUSTOTA LÁTKY

- **Hustota látky = hmotnost této látky připadající na jednotku objemu**
- prakticky: nalít do 2 nádob se stejným objemem různé kapaliny a která bude těžší, ta má větší hustotu
- - totéž s pevnými tělesy (zvážit pevné těleso a potom jej ponořit do vody – voda o něco stoupne – změříme o kolik a zjištěným číslem dělíme hmotnost předmětu). Výsledek je v gramech/cm<sup>3</sup> nebo kg/m<sup>3</sup> atd.



## ZAPAMATUJ SI



Vypařování je proces přechodu z kapalného skupenství do plynného skupenství.



Sublimace je proces přechodu látky z pevného skupenství přímo do skupenství plynného bez toho, aby mezi tím prošla skupenstvím kapalným.



Vypařování a sublimace látky probíhá při jakékoli teplotě.



Rychlost vypařování a sublimace závisí na teplotě, pohybu vzduchu nad povrchem látky a na velikosti vypařovacího povrchu.



Vodní pára je voda v plynném skupenství; je průhledná a neviditelná.



Mlha jsou ve vzduchu rozptýlené velmi malé, prostým okem neviditelné kapičky vody. Její bílé zbarvení je důsledkem rozptylu světla na kapkách vody, jimiž je tvořena.



Atomy a molekuly, které jsou stavebními prvky všech látek, se nacházejí v nepřetržitém, neuspořádaném (čili chaotickém) pohybu, v němž se spolu náhodně srážejí.



Atomy nebo molekuly nacházející se v blízkosti povrchu látky mohou v důsledku vzájemných srážek opustit její povrch. Tento proces nazýváme vypařování látky.



Jednoduché látky, častěji nazývané prvky, jsou tvořeny jen jedním druhem atomů. Mohou se vyskytovat buď v podobě jednotlivých atomů, nebo ve formě molekul obsahujících stejné atomy.

Prvky, které se vyskytují v podobě jednotlivých atomů, jsou především čisté kovy a vzácné plyny (helium, neon, argon, krypton, xenon i radon).

Prvky vyskytující se v molekulární podobě jsou:

- nekovy, čili běžné plyny tvořené dvouatomovými molekulami (vodík, dusík, kyslík, fluór a chlór), a dále síra, uhlík, fosfor, bróm a jód
- polokovy (bór, křemík, germanium, arsen)

Prvky  
(jednoduché látky)  
dělíme na:

- nekovy

- polokovy

- kovy

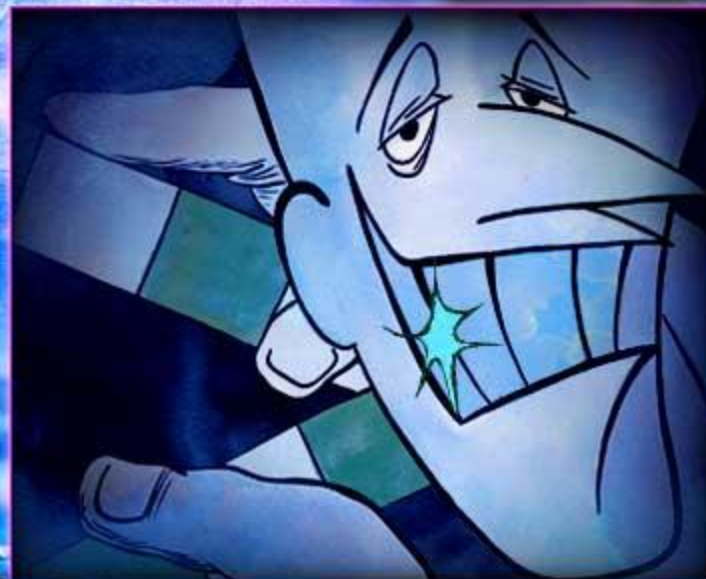


## Látky složené čili chemické sloučeniny

Chemické sloučeniny vznikají v důsledku chemických reakcí mezi prvky nebo jinými chemickými sloučeninami.

V molekule chemické sloučeniny jsou spolu jednotlivé atomy těsně spojeny a vyskytují se v určitém poměru, charakteristickém pro danou sloučeninu. Chemická sloučenina se tak liší od směsi, kterou tvoří volné, nespojené složky v libovolném poměru.

směs  
a chemická  
sloučenina



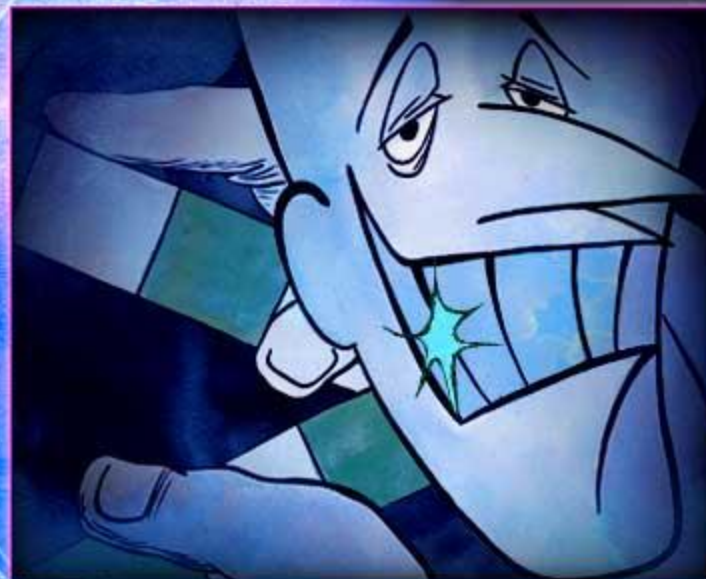
oxidace

vlastnosti  
kyselin

Oxidy

Kyseliny

Oxidace - podstatou této reakce je spojování se kyslíku s jinými látkami. Probíhá-li prudce a je-li při ní vytvářena energie, nazývá se hoření. V důsledku oxidační reakce vznikají oxidy, jejichž molekuly obsahují atomy kyslíku a jiných prvků.



00:00 03:08

Hydroxidy

vlastnosti  
hydroxidů

Soli



chlorid sodný



Soli jsou chemické sloučeniny, obsahující atomy kovu spojené s tzv. kyselým zbytkem, čili s částí molekuly kyseliny zbavené atomu vodíku. Soli obecně jsou pevné krystalické látky, převážně bílé, přičemž některé z nich se velmi dobře rozpouštějí ve vodě.



Organické sloučeniny jsou takové sloučeniny, v nichž atomy uhlíku tvoří řetězce, prstence či jiné tvary. Vždy obsahují atomy uhlíku a vodíku, a některé kromě toho navíc i atomy kyslíku, dusíku, síry, fosforu a jiných prvků. Organické sloučeniny se obvykle skládají z velkého množství atomů.



*metylalkohol*

uhlovodany

bílkoviny

mastné kyseliny

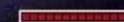
uhlovodíky





### Zapamatuj si

- ⑨ Prvky jsou tvořeny jen jedním druhem atomů.
- ⑨ Chemické sloučeniny jsou tvořeny různými druhy atomů.
- ⑨ Rozlišujeme čtyři základní skupiny anorganických sloučenin: oxidy, kyseliny, hydroxidy a soli.
- ⑨ Roztoky mohou mít reakci kyselou, zásaditou nebo neutrální.
- ⑨ Organické sloučeniny jsou sloučeniny uhlíku, z nichž většina obsahuje ještě vodík a mnohé též kyslík, dusík, síru, fosfor či halogeny.
- ⑨ Ohromnou část známých chemických sloučenin tvoří sloučeniny organické.



# Zavádění fyzikálních jednotek na 1. stupni ZŠ

- 1. určení vlastní měrné jednotky

hmotnost	stejně předměty (např. víčka od PET lahví)	hmotnostní jednotka	oficiální jednotka	přístroj na měření
čas	kyvadlo, stopky	časová jednotka (kmit)	sekunda	hodiny
objem	nádoba (hrníček)	objemová jednotka (hrníček)	mililitr/litr	odměrný válec
teplota	nádoby s různou teplotou vody	horká – teplá – vlažná – studená - ledová	stupeň Celsia	teplota
síla	přetahování	větší/menší síla	newton	siloměr



# Zavádění fyzikálních jednotek na 1. stupni ZŠ

- 2. určování jednotlivých veličin (měření) v našich zvolených jednotkách
- 3. podtržení faktu, že zvolená jednotka je založena na lidské domluvě
- 4. příklady různých měřicích jednotek v minulosti
- 5. navození problému, jak přesněji změřit předmět, když např. jeho hmotnost je mezi 2j.
- 6. řešení problému – zjemnit měřítko, určit přesnější jednotky
- 7. z toho důvodu se lidé domluvili, že budou používat ty jednotky, které používají, jsou dostatečně přesné