

LÁTKY JSOU SLOŽENY Z ČÁSTIC, KTERÉ SE POHYBUJÍ.

Už víme, že **látky mají různé vlastnosti** – vzduch lze stlačit, voda a ocel ne. Voda mění snadno svůj tvar podle nádoby, kdežto kovová kulička ne. Otázkou je proč. Tímto se zabývali už starořeční filozofové, kteří jako první začali tušit, že **různé vlastnosti látek souvisejí s tím, že se všechny látky skládají z různých velmi malých částic**.

- Do zkumavky nalijeme vodu a přidáme do ní trochu barviva. Voda se nám zbarví. Teď trochu zbarvené vody odlijeme do jiné zkumavky a doplníme ji vodou. Voda bude opět zbarvená, ale bude již o něco světlejší. Zopakujeme to několikrát a co lze pokaždé říct? I v poslední kádince bude voda zbarvená, ale bude nejsvětlejší. Na začátku jsme ve vodě rozpustili několik zrněk barviva a při postupném ředění se vždy část z něj dostala do další zkumavky. To lze vysvětlit tak, že i barvivo se skládá z velkého množství nepatrných částic.
- Do odměrného válce nalijeme vodu a přihodíme pár zrněk hypermanganu. Co se děje s postupem času? Je vidět, že se drobné zrnka rozpouští a že se voda postupně zabarvuje. Obdobně k tomu dochází, když přelijeme sáček s čajem horkou vodou.
- Co se stane, když na jednu konci třídy nastříkám trochu parfému? Za chvíli bude cítit po celé třídě.



Částice všech látek se neustále pohybují všemi směry. To umožňuje pronikání částic hypermanganu (čaje) a parfému mezi částice vody a vzduchu.

Jev, o kterém jsme až doposud mluvili a který jsme si předvedli se nazývá **difuze**.

Difuze je tedy jev při kterém částice jedné látky samovolně pronikají mezi částice druhé látky.

Difuze u látek pevných – otisky živočichů a rostlin v kamenech

kapalných – hypermangan ve vodě, čaj ...

plynných – parfém ...

Kromě difuze máme ještě další důkaz o tom, že se částice v látce neustále pohybují.

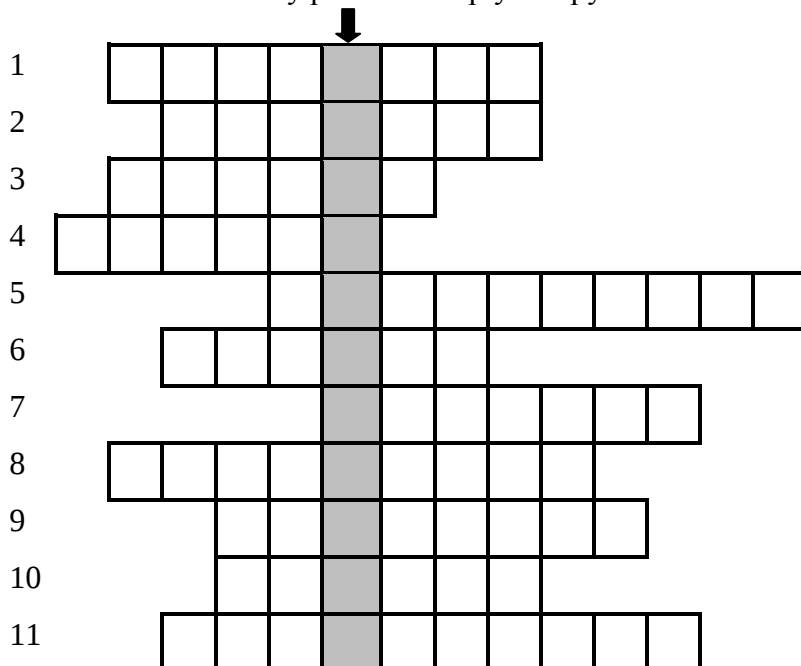
Ve vodě rozmícháme kapku tuže, mléka nebo kousky křídly a trochu této směsi budeme pozorovat pod mikroskopem. Uvidíme, že se částí tuže ve vodě pohybují.

Jako první tento jev pozoroval anglický badatel Robert Brown a proto se podle něj nazývá **Brownovým pohybem**.

Difuze a Brownův pohyb dokazují, že se látky skládají z částic a že se tyto částice neustále pohybují všemi směry!

Pracovní list: Difúze a Brownův pohyb

1. Švédský botanik (**tajenka**) v roce 1827 pozoroval pod mikroskopem chování pylových zrn ve vodě. Povšiml si, že zrnka ve vodě nepatrně kmitají. Tento jev vysvětlil až v roce 1905 **Albert Einstein** – zdůvodnil kmitání jako následek narážení částic vody právě na rozptýlená pylová zrna.



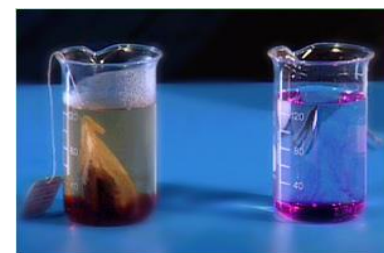
1. 1 N odpovídá hmotnosti
2. měřidlo síly
3. vzájemným silovým působením může dojít ke změně tvaru nebo ...
4. samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice druhé látky
5. síla, kterou jsou tělesa přitahována k Zemi
6. všechny látky se skládají z
7. neustálý neuspořádaný pohyb částic popisuje ... pohyb
8. jiný výraz pro změnu tvaru
9. pomůcka na určování svislého směru
10. jednotka síly
11. jedna ze sil působící na dálku

2. Co je na obrázku? Definuj tento jev.

.....

3. Uveď příklad difúze u látek:

- a) pevných:
- b) kapalných:
- c) plyných:



4. Látky jsou složeny z částic, které se neustále neuspořádaně pohybují. Tento pohyb částic popisují dva jevy a

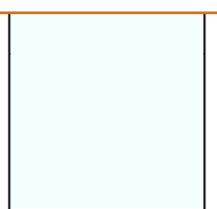
5. Proč se kostka cukru rozpustí ve vodě, když vodou nemícháme?

.....

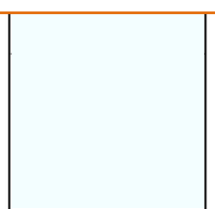
6. Proč se kostka cukru rozpustí rychleji v horkém než ve studeném čaji?

.....

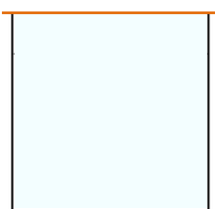
7. Naplň kádinku vodou. Vhod' do ní zrnko hypermanganu. Vždy po dvou minutách nakresli do obrázku, co pozoruješ. Jak se tento jev nazývá?



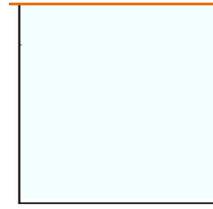
na začátku



po 2 min



po 4 min



po 6 min

ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ PEVNÝCH, KAPALNÝCH A PLYNNÝCH LÁTEK.

Proč se kousek křídý, plastelíny nebo kapky vody nerozpadnou, když jsou složeny z částic, které se neustále pohybují? Co je drží pohromadě? Abychom mohli rozlomit křídu, musíme na ni působit určitou silou. Kapka vody se taky nerozstříkne sama, ale až po nárazu na podlahu.

Částice na sebe navzájem působí přitažlivými silami, díky kterým drží látky pohromadě. Pomocí vzduchového stolce, na kterém jsme si ukazovali Brownův pohyb, si ukážeme, jak to vypadá v jednotlivých typech látek.

a) pevné látky

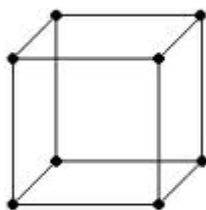
Dělíme je do dvou skupin → **krystalické**, mají pravidelně uspořádané částice (led, sůl, sníh, kovy)
→ **amorfní**, nemají pevně uspořádané částice (asfalt, sklo, vosk)

Krystalické pevné látky:

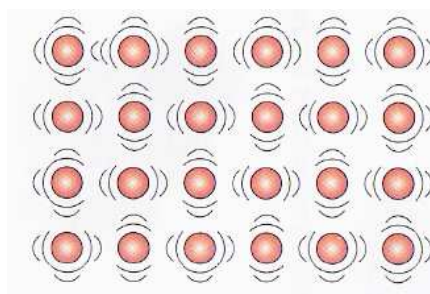
- Dejte si do misky malé množství osolené vody a vodu si nechte vypařit. V misce vám pak zůstanou jen krystalky soli. Když se na ně dobře podíváte, uvidíte, že jednotlivé krystalky se sobě podobají a mají pravidelný tvar.
- Led, což je zmrzlá voda, má taky pravidelně uspořádané částice. Obdobně i vločky sněhu.

Můžeme tedy říct, že částice jsou pravidelně uspořádané do tzv. krystalické mřížky, což se navenek projevuje vytvářením krystalů. Jednotlivé částice na sebe navzájem působí přitažlivými silami, díky kterým se látky nerozpadnou. Také ale na sebe působí velkými odpuzivými silami, díky kterým nejsou pevné látky stlačitelné, mají stálý tvar a objem. Oba druhy sil způsobují, že se částice pohybují jen velmi málo okolo určitého umístění v krystalické mřížce.

Krystalická mřížka soli



Uspořádání částic

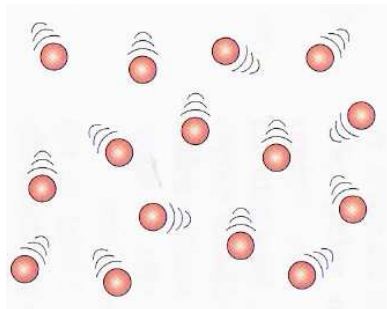


b) kapalné látky

V kapalinách dobře probíhá difuze – tedy se částice mohou volně pohybovat (nejsou pravidelně uspořádané), díky tomu jsou kapaliny tekuté, mohou se přelívat, snadno mění svůj tvar a pokud jsou v klidu, tak díky gravitačnímu poli Země mají vodorovnou hladinu.

V kapalinách působí přitažlivé i odpuzivé síly. Díky nim kapaliny drží pohromadě a jsou téměř nestlačitelné.

Uspořádání částic:

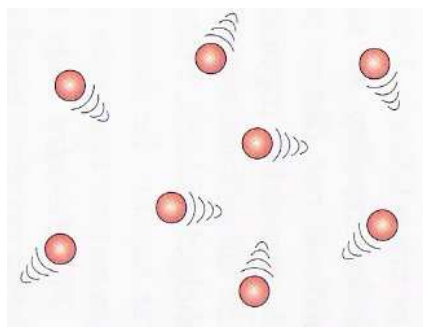


c) plynné látky

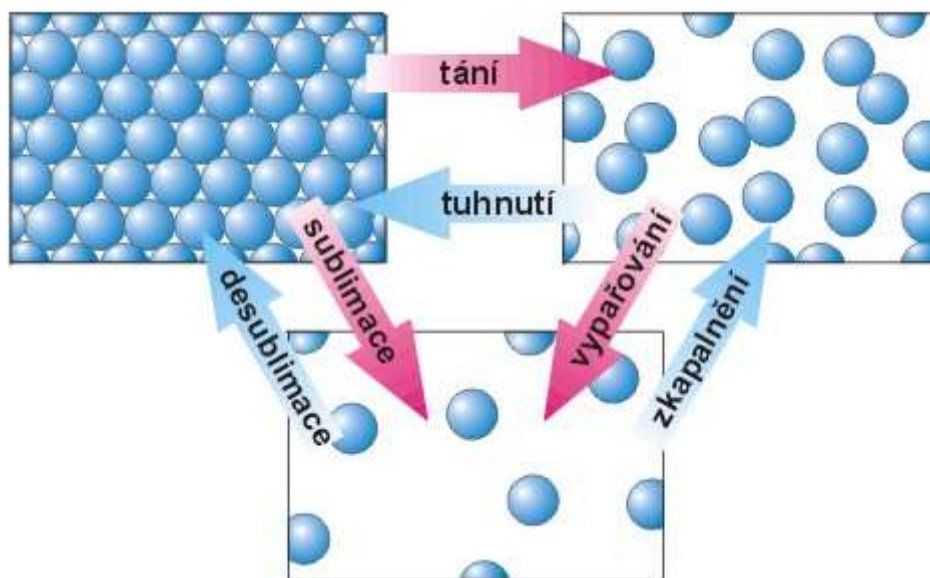
V plynech probíhá velmi dobře difuze – např. ve třídě se velmi rychle rozšíří vůně nebo zápach. To svědčí o tom, že se částice pohybují volně a zcela neuspořádaně.

Částice jsou od sebe hodně vzdáleny, díky tomu na sebe vzájemně působí jen velmi malými přitažlivými silami. Proto jsou plyny rozpínavé (vyplní celý prostor, ve kterém jsou) a snadno stlačitelné.

Uspořádání částic:



Skupenské změny



Pracovní list: Částicové složení látek

1. Amorfní látky:

- a) mají nepravidelné uspořádání částic b) mají pravidelné uspořádání částic

Příklad látek amorfních:

2. Nejpomaleji se pohybují částice u látek: a) kapalných b) plynných c) pevných

3. Krystalické látky:

- a) mají nepravidelné uspořádání částic b) mají pravidelné uspořádání částic

Příklad látek krystalických:

Částice jsou uspořádány do tzv.



4. Nejrychleji se pohybují částice u látek: a) pevných b) kapalných c) plynných

5. Proč kapaliny mohou snadno měnit svůj tvar, jsou tekuté a v klidu vytvářejí vodorovnou hladinu?

.....

6. Částice v pevných látkách:

- a) jsou ve svém pohybu omezeny a kmitají kolem určitých poloh b) vůbec se nepohybují
c) nejsou ve svém pohybu omezeny d) pohybují se pouze v jednom směru

7. Jaký je pohyb částic u látek plynných a jaké jsou proto vlastnosti plynů?

.....

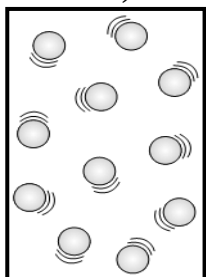
.....

8. Proč pevné látky nemění svůj tvar ani objem?

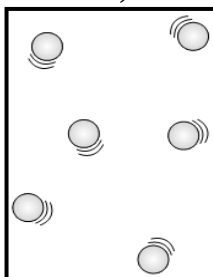
.....

9. Na následujících obrázcích jsou znázorněny modely uspořádání částic různých látek. K jednotlivým obrázkům dopiš, jaké skupenství představují.

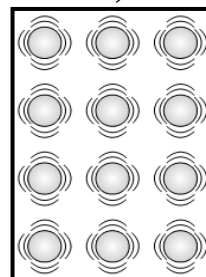
a)



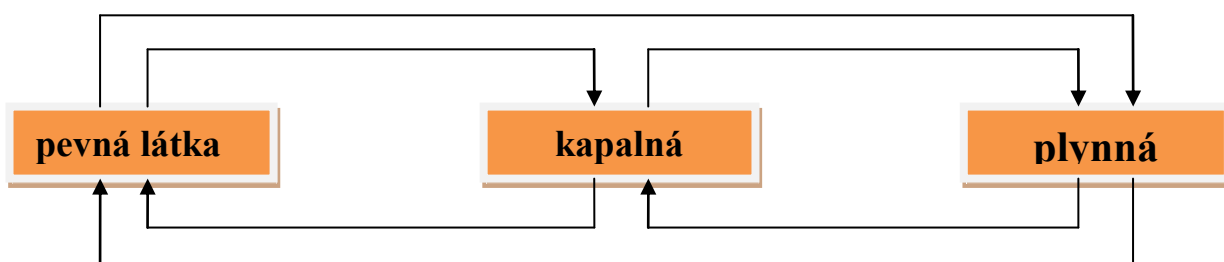
b)



c)



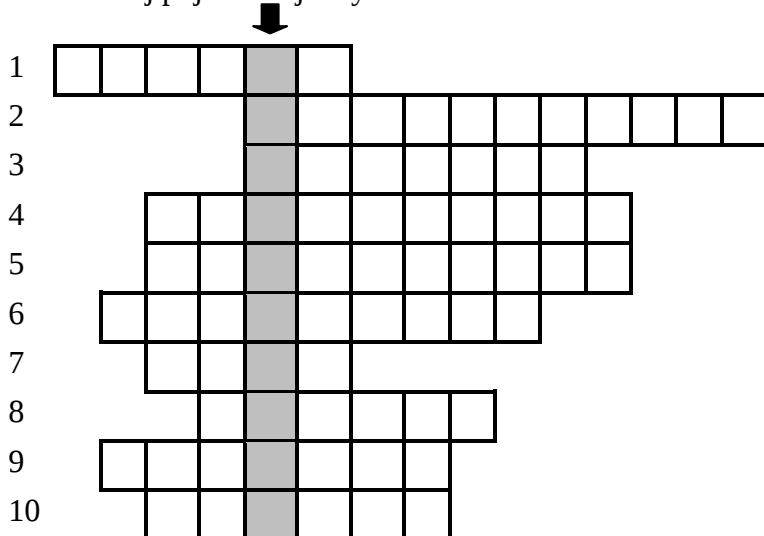
10. Doplně skupenské přeměny:



11. **Zařaď do tabulky látky:** pryskyřice, sůl kamenná, parafin, led, zlato, asfalt, modrá skalice, cukr, diamant, sklo

krystalické látky	amorfnní látky

12. Definuj pojem z tajenky:



1. samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice druhé látky
2. pevné látky, které mají pravidelné uspořádání částic
3. pevné látky, které mají nepravidelné uspořádání částic
4. přeměna skupenství kapalného na plynné
5. tělesa jsou k Zemi přitahována ... silou
6. přeměna skupenství pevného na plynné
7. přeměna skupenství pevného na kapalně
8. libovolná věc kolem nás
9. přeměna skupenství kapalného a pevné
10. částice u pevných krystalických látek jsou uspořádány do tzv. krystalické ...

Tajenka: _____

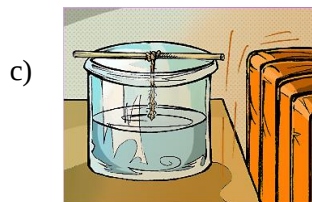
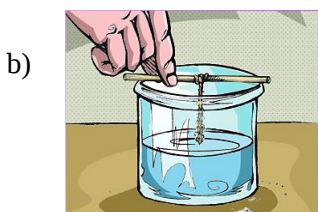
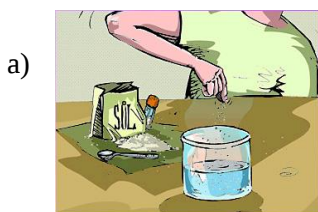
Vyrob doma krystaly

1. způsob:

Do nádoby s vodou přidej velké množství soli (sody, cukru, modré skalice) a nechej volně odpařovat. Pro barevný efekt můžeš přidat potravinářské barvivo, inkoust. Odpařování můžeš urychlit tak, že nádobku dáš na topení.

2. způsob:

Do sklenice s horkou vodou přidej velké množství soli (sody, cukru, modré skalice). Doprostřed nádoby zavěs nit, kterou navaž na tužku. Nit ponoř do nádoby a nechej v roztoku.



3. způsob:

Naplň dvě sklenice horkou vodou. Zamíchej do nich velké množství krystalické látky. Postupně za stálého míchání látku přidávej, dokud se bude rozpouštět. Vezmi provázek a každý konec ponoř do jedné sklenice a to tak, že prostředek provázku bude nad talířem. Po několika dnech budou růst krystaly na provázku.

ATOMY A MOLEKULY

Všechny látky jsou složeny z částic. Dneska je známo více než čtyři miliony různých látek. Myslíte, že je tolik různých částic? To si mysleli někteří starořeční učenci. Jiní ale přišli s mnohem pravdivější myšlenkou, a to, že základními částicemi látky jsou atomy. Název pochází z řeckého slova atomos = nedělitelný.

Atomy

- jsou to velmi malé částice, které se skládají z ještě menších částic – protonů, elektronů a neutronů
- jsou tak malé, že je nejde pozorovat ani mikroskopem (Kdyby jste si nakreslili pentilkou tenkou čáru, kolik si myslíte, že se tam vejde atomů? Asi 5000000, což je 5x víc než je obyvatel Prahy.)
- V současné době známe asi 105 různých atomů (jednotlivé atomy se od sebe liší počtem protonů, elektronů a neutronů)

Atomy si můžeme představit jako malé kuličky.

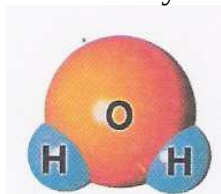
Látky, které jsou složeny jen z jednoho druhu atomů, nazýváme **prvky**. Nejjednodušší ze všech atomů je vodík, vy z přírodovědy určitě znáte další – kyslík, uhlík, železo, olovo, rtuť,...)

Z čeho jsou tedy složeny ostatní látky, když prvků je tak málo?

Částice všech ostatních látek vznikají sloučením dvou a více atomů. Takové částice nazýváme **molekuly**.

Většina látek je složena z molekul – voda (jeden atom kyslíku a dva atomy vodíku), oxid uhličitý (dva atomy kyslíku a jeden atom uhlíku). Některé molekuly mohou být vytvořeny ze dvou stejných atomů – kyslík, dusík.

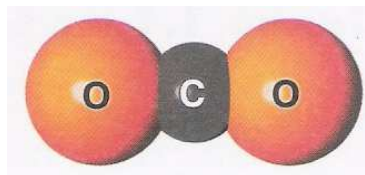
molekula vody



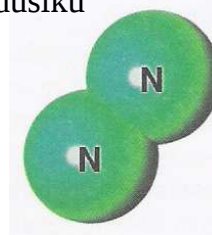
molekula kyslíku



molekula oxidu uhličitého

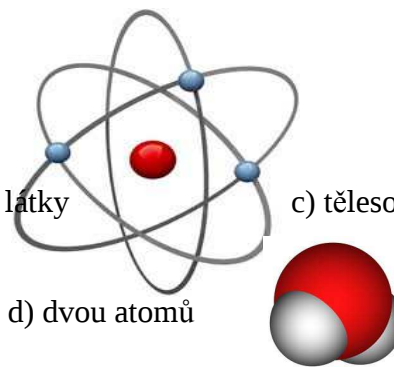


molekula dusíku



Látky složené ze stejných molekul, které vznikly sloučením různých atomů, se nazývají **sloučeniny**.

Pracovní list: Atomy a molekuly 1



- Atom je:
a) složen ze dvou nebo více molekul b) velmi malá částice látky c) těleso
- Molekula je částicí látky, která vznikne sloučením:
a) tří atomů b) čtyř atomů c) dvou nebo více atomů d) dvou atomů
- Všechny plynné, kapalně a pevné látky jsou složeny z částica
- Jak se nazývají látky, které jsou složeny z jednoho druhu atomů (např. zlato, železo, hliník):
a) atomy b) molekuly c) sloučeniny d) prvky

5. Doplň tabulku:

částice	značka	je v jádře	je v obalu	elektrický náboj
neutron	n			
proton	p			
elektron	e			

- Prvky jsou v periodické soustavě prvků uspořádané podle
- Atomové jádro má náboj: **kladný / záporný**. Atomový obal má náboj: **kladný / záporný**.
- Atom každého prvku se skládá z:
a) protonů a neutronů b) atomového jádra a obalu c) molekul d) elektronů
- Atomové jádro má:
a) kladný elektrický náboj a skládá se z protonů a elektronů
b) záporný elektrický náboj a skládá se z protonů a neutronů
c) kladný elektrický náboj a skládá se z protonů a neutronů
d) záporný elektrický náboj a skládá se z protonů a elektronů
- Součástí atomového obalu jsou:
a) protony a neutrony b) elektrony a neutrony c) protony a elektrony d) elektrony

11. Doplň tabulku:

Protonové číslo	Počet elektronů	Počet protonů	Název prvku	Značka prvku
8	8			
	6	6		
	1			H
			dusík	
		10		
13				Al
			železo	
				Si
16				
	2			

12. Neutrony jsou:

- a) v atomovém jádru a mají záporný elektrický náboj
b) v atomovém jádru a mají kladný elektrický náboj
c) v atomovém jádru a nemají elektrický náboj
d) v atomovém obalu

13. **Najdi ve větách skryté názvy** (názvy se týkají stavby atomu).

- a) Lukáš a Tomáš jdou do školy. _____
- b) Jsem nemocný, proto nemohu jít ven. _____
- c) Elektronické zařízení je v každé domácnosti. _____
- d) Já drožd'ovou polévku nemám rád. _____
- e) Oba lískové oříšky jsem snědl s chutí. _____
- f) Pavel šel nejprve k Pavlovi a pak šel domů. _____
- g) Ty ses kámo lek u labyrintu? Ten bys přece zvládnul! _____

14. Doplně: **Atom** je

15. Pro atom platí, že počet je **stejný** jako počet

16. Elektrony mají náboj:

- a) kladný b) nulový c) záporný d) žádný

17. **Protony** mají náboj:

- a) nulový b) kladný c) žádný d) záporný

18. V atomovém jádře se nacházejí:

- a) protony b) protony a neutrony c) elektrony d) protony a elektrony

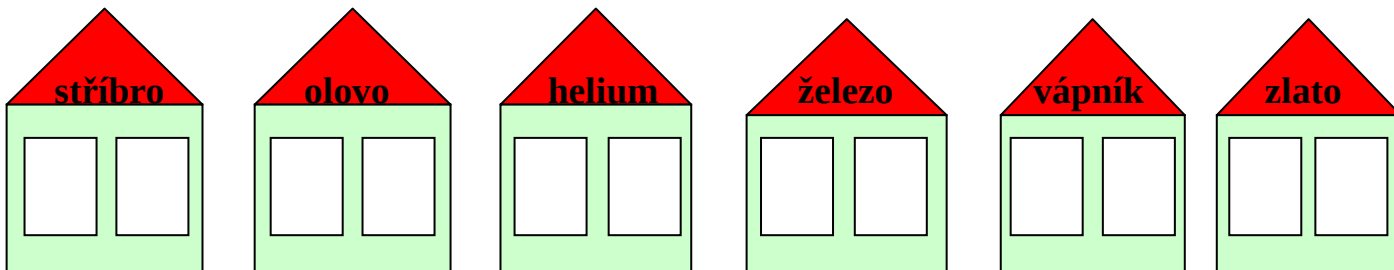
19. Ve větách oprav chyby:

Atom je základní stavební částice látek. Atom se skládá z atomové pecky a atomové slupky. V jádře se nacházejí protony a elektrony, v obalu se nacházejí neutrony. Prvky jsou v periodické soustavě prvků seřazeny podle počtu protonů v atomovém obalu. Protony mají kladný náboj, neutrony jsou bez náboje a elektrony mají záporný náboj. Proto má atomové jádro záporný náboj a atomový obal má kladný náboj. V atomu je stejný počet protonů a neutronů. Periodickou soustavu prvků sestavil Isaac Newton. Sloučením dvou a více atomů vzniká molekula. Látka složená z atomů, které mají stejné protonové číslo, je sloučenina.

20. Kolik elektronů má atom prvku, který má značku Cl? Napiš název tohoto prvku:

- a) 7 b) 6 c) 17 d) 20 e) 24

21. Do domečků doplň **značku prvku** a **protonové číslo**.



Pracovní list: Atomy a molekuly 2

1. Vyber **pravdivé a nepravdivé věty** a do políček dole napiš velká písmena uvedená vlevo u těchto vět.

- A Atomy jsou velmi malé částice látek.
- O Atomy se skládají z molekul.
- L Prvek je látka, která se skládá ze stejných atomů.
- T V kapalinách jsou mezi atomy větší soudržné síly než u látek pevných.
- M Atomy jsou velké asi jako maková zrna.
- M V atomovém jádře se nacházejí protony a neutrony.
- E Atomy pevných látek na sebe působí velmi velkými silami, a proto drží pohromadě.
- Y Z atomů se skládají pouze pevné látky, kapaliny a plyny nikoliv.
- O Elektrony se nacházejí v atomovém obalu.
- K Molekula vzniká spojením dvou a více atomů.
- A Atomy se nepohybují.
- U V plynech atomy nedrží pohromadě a proto se mohou od sebe vzdalovat.
- L Sloučenina vzniká spojením dvou a více různých prvků.

Písmena označující pravdivé věty:

--	--	--	--	--	--	--	--

Pojem:

--	--	--	--	--	--	--	--

Písmena označující nepravdivé věty:

--	--	--	--	--

Pojem:

--	--	--	--	--

2. Doplň:

Atom je velmi malá látky. Pohyb atomů dokazují dva jevy a Molekula je částice složená ze dvou nebo více Atom se skládá z a V atomovém se nacházejí částice a , v atomovém se nacházejí částice Protony mají náboj, neutrony mají náboj a elektrony mají náboj. Proto je atomové jádro nabitě **kladně / záporně** a atomový obal je nabitý **kladně / záporně**. Pro atom platí, že počet protonů je stejný jako počet Prvek je látka složená z atomů, které mají stejné číslo. Protonové číslo vyjadřuje počet v jádře atomu. Sloučenina je látka složená z atomů více Podle počtu protonů jsou seřazeny prvky v , kterou sestavil v roce 1869 Dmitrij Ivanovič

3. Pro atom platí:

- a) počet protonů je větší jako počet elektronů
- b) počet protonů je stejný jako počet elektronů
- c) počet protonů je menší jako počet elektronů

4. V atomovém jádře se nacházejí částice:

- a) protony a elektrony
- b) protony
- c) protony a neutrony
- d) elektrony a neutrony

5. Číslo uváděné vlevo dole u značky daného prvku v periodické soustavě prvků označuje:

- a) počet neutronů v jádře atomu
- b) počet protonů v jádře atomu
- c) součet protonů a neutronů v jádře atomu
- d) součet protonů, neutronů a elektronů v atomu

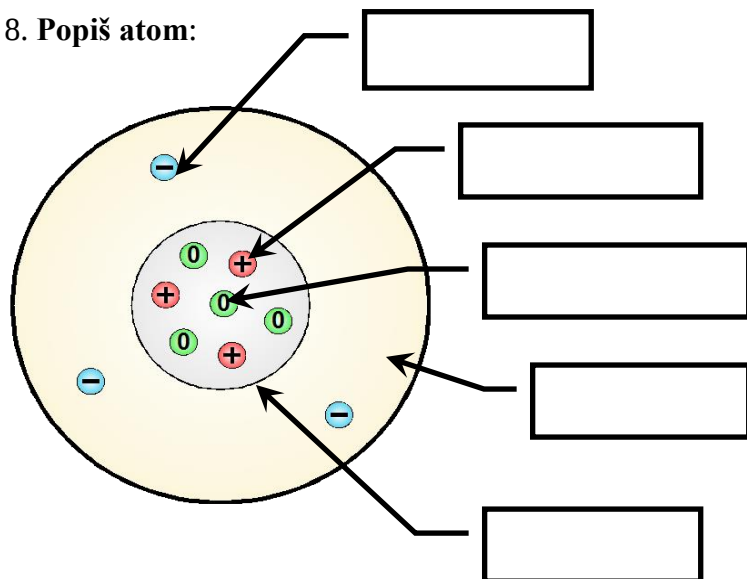
6. Atomové jádro má:

- a) záporný náboj a skládá se z elektronů
- b) záporný náboj a skládá se z protonů a neutronů
- c) kladný náboj a skládá se z protonů
- d) kladný náboj a skládá se z protonů a neutronů

7. Atomový obal má:

- a) kladný náboj a je tvořen protony
- b) záporný náboj a je tvořen protony a neutrony
- c) záporný náboj a je tvořen elektrony
- d) kladný náboj a je tvořen elektrony

8. Popiš atom:



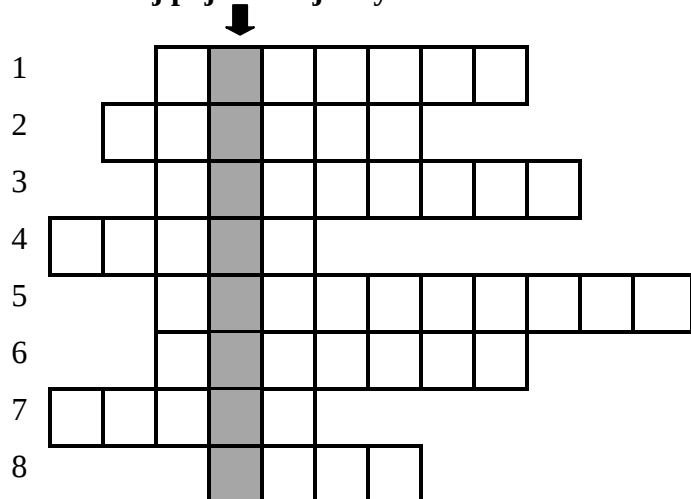
9. Napiš, zda jde o prvek nebo sloučeninu:

vodík	– prvek x sloučenina
voda	– prvek x sloučenina
kyslík	– prvek x sloučenina
oxid uhličitý	– prvek x sloučenina
železo	– prvek x sloučenina
líh	– prvek x sloučenina
uhlík	– prvek x sloučenina
dusík	– prvek x sloučenina
methan	– prvek x sloučenina

10. Spoj značky prvků, jejich protonová čísla a názvy prvků:

jod	rtuť	Al	fluor	17	Fe	50	30
Hg	zinek	53	cín	železo	13	F	Cl
I	80	26	hliník	9	chlor	Zn	Sn

11. Definuj pojem z tajenky:



1. pevné látky, které nemají pevné uspořádání částic
2. částice s kladným nábojem
3. částice se záporným nábojem
4. látka složená z atomů, které mají stejné protonové číslo
5. přechod skupenství plynného na kapalné
6. přechod skupenství kapalného na pevné
7. elektrony se nacházejí v ...
8. základní stavební částice látek

Tajenka: _____

12. Vyřeš přesmyčky. Napiš značku, náboj a napiš, kde se nacházejí:

P O T O R N			
N T R E U O N			
E K T N R O E L			

STAVBA ATOMU

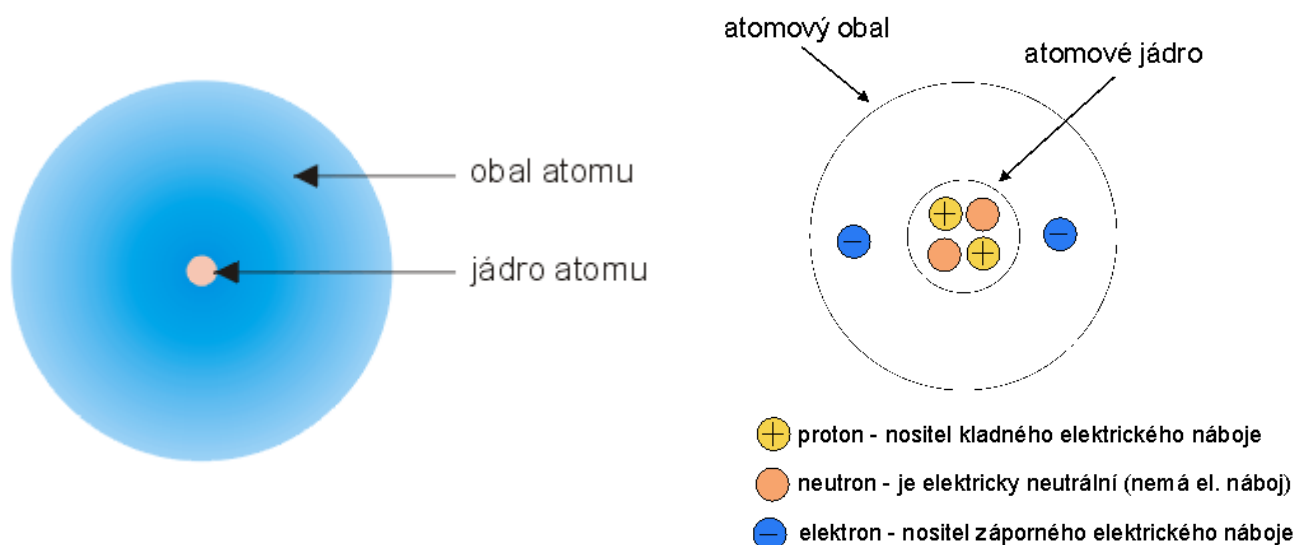
Atom se skládá z **atomového jádra** a **atomového** (elektronového) **obalu**.

Atomové jádro je složeno z kladně nabitých **protonů** (p^+) a elektricky neutrálních **neutronů** (n^0). Proto je atomové jádro **kladné**.

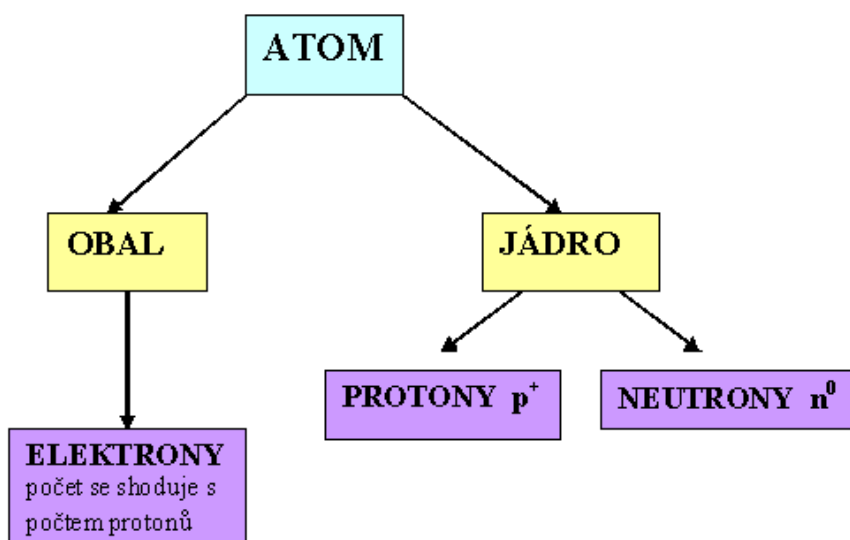
Jádro je asi 100 000 krát menší než celý atom. Kdyby jádro byla kulička o průměru 1 cm, celý atom by měl průměr 1000 m!

V **obalu atomu** jsou záporně nabité **elektrony** (e^-). Proto je atomový obal **záporný**.

Elektronový (atomový) obal je tvořen **prázdným prostorem**, ve kterém se pohybují **elektrony**, které mají v porovnání s protony a neutrony zanedbatelnou hmotnost.



Počet protonů v jádře atomu je **vždy shodný** s počtem elektronů v jeho obalu ($p^+ = e^-$). Proto je atom **elektricky neutrální**.



Podle počtu protonů v atomovém jádře jsou seřazeny prvky v **periodické soustavě prvků** (Dmitrij Ivanovič Mendělejev, r. 1869).

Atomy různých prvků se od sebe navzájem liší různým počtem protonů v atomovém jádru. Počet protonů je pro daný prvek vždy stejný.

Pracovní list: Opakování - atomy a molekuly, stavba atomu.

1. Modře vybarvi atomy a červeně molekuly:

O	H	CO ₂	Fe	NaCl	O ₂	H ₂ O
N ₂	SO ₂	Zn	H ₂	Au	Ca	O ₃

2. Modře vybarvi prvky a červeně sloučeniny:

H ₂ SO ₄	N	Hg	CO ₂	Sn	CO	CH ₄
Ag	H ₂ O	He	Al	SiO ₂	C	Cl

3. Spoj, co k sobě z každého sloupečku patří:

zlato	C	Ferrum	29
hliník	Cu	Nitrogenium	1
kyslík	Zn	Aurum	79
uhlík	H	Cuprum	13
vápník	N	Aluminium	8
zinek	Au	Calcium	26
železo	Al	Oxygenium	7
vodík	O	Hydrogenium	6
dusík	Ca	Carboneum	30
měď	Fe	Zincum	20

4. Z písmen slož názvy prvků, napiš jejich chemickou značku a protonové číslo:

a) K Í K Ř E M	b) K S Í K Y L	c) Ř Í Č H O K	d) T A Z L O
.....			
e) E E L O Ž Z	f) K Í V O D	g) B R O Ř S T Í	h) L V O O O
.....			

5. Látka složená z atomů se stejným protonovým číslem se nazývá **MICCHEKÝ VEKPR**

6. V každé větě najdi skrytý prvek. Napiš jeho název, značku a protonové číslo.

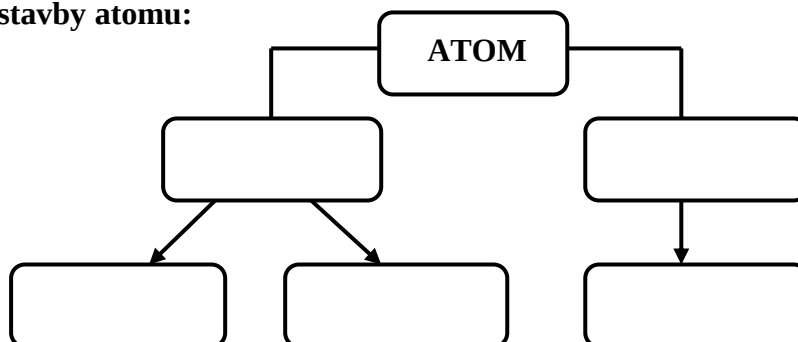
- a) Studování medicíny je velmi náročné. _____
- b) Dostáváme čerstvé maso díky zemědělcům a řezníkům. _____
- c) Hra byla plná zla, to se mi nelíbilo. _____
- d) Děti běžely po stráni k lesu. _____
- e) Já ne, on to udělal. _____
- f) Ivo, díky za tvoji pomoc. _____
- g) Hasiči hasí ranč. _____
- h) Máj od Karla Hynka Máchy se mi moc líbil. _____
- i) Pepík vezl uhlí ke sklepu. _____
- j) Dala ti ta nána něco k snědku? _____
- k) Z brambor, mrkve a petržele z Otíkovy zahrádky uvařím zeleninovou polévku. _____
- l) Chci, aby ti vystačil tvůj plat i na konec měsíce. _____

7. Pohyb částic atomů a molekul dokazují dva jevy. Jejich názvy získáš, když do políček napíšeš značky prvků a spojíš jejich první písmena.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

1. dysprosium, 2. jod, 3. fluor, 4. uran, 5. zinek, 6. erbium, 7. bor, 8. radium, 9. kyslík, 10. wolfram, 11. dusík, 12. uran, 13. vanad, 14. fosfor, 15. osmium, 16. vodík, 17. ytterbium, 18. brom.

8. Doplň schéma stavby atomu:



9. Jaký je rozdíl mezi atomem a molekulou?

10. Atomy a molekuly jsou v neustálém pohybu. Které dva jevy tento pohyb vysvětlují?

11. **Atomium** je model základní buňky krystalové mřížky železa zvětšený 165 miliardkrát. Najdi na internetu, kde tato stavba stojí, kdo ji navrhl a k jaké příležitosti, jaká je její výška a čím je tvořena.

