

MODERNÍ
ENCYKLOPEDIE
PRO DĚTI
VĚDA

FRAGMENT

Moderní encyklopedie pro děti – Věda

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.fragment.cz
www.albatrosmedia.cz

FRAGMENT

Giles Sparrow

Moderní encyklopedie pro děti – Věda – e-kniha

Copyright © Albatros Media a. s., 2024

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.

ALBATROS  **MEDIA**

MODERNÍ
ENCYKLOPEDIE
PRO DĚTI
VĚDA

Giles Sparrow

FRAGMENT

Autoři fotografií:

Učinili jsme vše pro zajištění autorských práv.

Pokud zjistíte jakékoli neúmyslné opomenutí, kontaktujte laskavě vydavatele.

Vysvětlivky: b – dole; t – nahoře; l – vlevo; r – vpravo; c – uprostřed

Alamy: 26–27 (David Fleetham), 114–115 (Greg Vaughn), 115cr (Xinhua); **Arcturus Publishing Ltd:** 44br (Stefano Azzalin); **CERN:** 82–83 (Daniel Dominguez/Maximilien Brice); **ESA:** 94–95; **ESO.org:** 119tr; **FLPA:** 40–41 (Frans Lanting); **Getty Images:** 76–77 (Education Images/UIG); **Lawrence Livermore National Laboratory:** 100–101; **Library of Congress:** 85tr (Oren Jack Turner); **NASA Images:** 15br, 71cr, 80br (JPL-Caltech), 85c (ESA/Judy Schmidt), 98 cl, 118 cl (SOHO/ESA), 120c, 122br (ESA/Hubble Heritage Team), 124c (WMAP Science Team), 125bl; **NOAA Photo Library:** 38cr (Lost City 2005 Expedition/OAR/OER); **Pikaia Imaging:** 120–121; **Science Photo Library:** 1 (Jellyfish Pictures), 4–5 (Photo Insolite Realite), 9 cl (Tony McConnell), 10 cl (Dr Gary Settles), 12 l (GIPhotoStock), 18–19 (Matthew Oldfield), 22–23 (Patrice Loiez, CERN), 30tr (Kateryna Kon), 40c (Smetek), 44–45 (Jose Antonio Penas), 60–61 (Jellyfish Pictures), 64–65 (Zephyr), 65tr (Mauro Fermariello), 73br, 84–85 (Nicolle R Fuller), 86 b (Universal History Archive/UIG), 90–91 (David Parker), 92–93 (Samuel Ashfield), 92 cl (US Army), 96tr (Dr Gary Settles), 98–99 (Pascal Goetgheluck), 102–103 (Nicolle R Fuller), 102cr (Philippe Plailly), 104cr (Equinox Graphics), 104br (Gusto Images), 108cr (Planetary Visions Ltd), 109br (Spencer Sutton), 111cr (Carlos Clarivan), 112cr (Gary Hincks), 114cr (Henning Dalhoff), 117 b (Mark Garlick), 118–119 (NASA/JPL), 120–121 (Chris Butler), 124br (Carlos Clarivan); **Shutterstock:** cover main (Sebastian Kaulitzki), cover (top row, various), 4tr (adriaticfoto), 4c (Neal Pritchard Media), 4br (YC_Chee), 5tr (adike), 5br (NASA Images), 6–7 (ZinaidaSopina), 6tr (MicroOne), 6bl (sandatlas.org), 7bl (kaer_stock), 8–9 (Sebastian Janicki), 8 cl (grafvision), 9bl (Macrovector), 10–11 (Digital Storm), 10bl (MilanMarkovic78), 11tl (Evgeniya Chertova), 12–13 (Fredy Thuerig), 13cr (Inna Bigun), 13bl (NoPainNoGain), 14–15 (Maximilian Laschon), 15tl (NoPainNoGain), 16–17 (Mark Agnor), 16tr (Sebastian Janicki), 17tl (yongyut rukkachatsuwa), 17bl (Andrey_Kuzmin), 18 cl (Taras Vyshnya), 18bl (Designua), 19bl (CE Wagstaff/Georgios Kolidas), 20–21 (cyo bo), 20tr (haryigit), 21cr (patx64), 22bl (Andrea Danti), 23cr (MichaelTaylor), 23bl (mila kad), 24–25 (Protasov AN), 24bl (Inna Bigun), 25br (Larina Marina), 26cr (Lightspring), 26bc (Susan Schmitz), 28–29 (hamdee), 28 l (Calmara), 29cr (koya979), 30–31 (ranjith ravindran), 30c(Designua), 31cr (Designua), 32–33 (Brannon_Naito), 32cr (Sakura), 32br (Molly NZ), 33bl (BlueRingMedia), 34tr (tcareob72), 34trbl (hillmanchaiyaphum), 34trbr (Popova Tetiana), 34 ct, 34ctr (shankz), 34c (Andrey Armyagov), 34cbr (F Neidl), 34cb (Gerald Robert Fischer), 34bl (dangdumrong), 34br (Jolanta Wojcicka), 35tlb (Romeo Andrei Cana), 35tc (Victor Tyakht), 35tr (Zety Akhzar), 35 ct (Rich Carey), 35ctr (Salparadis), 35cb (scubaluna), 35bc (Rich Carey), 35br (Laura Dinraths), 36–37 (sebi_2569), 36 cl (Bildagentur Zoonar GmbH), 36bl (Christos Georghiou), 37cr (yougoigo), 38–39 (Miami2you), 39tl (Budimir Jevtic), 39br (Sebastian Kaulitzki), 41bl (MatiasDelCarmine), 42–43 (Hedrus), 42bl (Esteban De Armas), 43tl (Panda Vector), 44 cl (Tatsiana Salayuova), 45bl (kalen), 46–47 (Sirisak_baokaew), 46cr (Sebastian Kaulitzi), 46bl (eenoki), 48–49 (Life science), 48 cl (Christos Georghiou), 48bl (NotionPic), 49br (VILevi), 50–51 (Biomedical), 50tr (NoPainNoGain), 50bl (stihii), 51bl (LynxVector), 52–53 (adike), 52tr (yodiyim), 52c (wavebreakmedia), 53bl (Tefi), 54–55 (Michal Knitl), 54 cl (Tefi), 55cr (Robert J Gatto), 55bl (Everett Historical), 56–57 (Nerthuz), 56 cl (nobeastsofierce), 56bl (EstherQueen999), 57r (Xray Computer), 58–59 (Sebastian Kaulitzki), 58 cl (deepadesigns), 58cr (Designua), 59cr (Sebastian Kaulitzki), 59bl (Panda Vector), 60c (Tefi), 60bl (Double Brain), 61br (Olya Vusochyn), 62–63 (Juan Gaertner), 62c (Kateryna Kon), 62bl (GraphicsRF), 63br (by pap), 64c (royalystockphoto.com), 64bl (Designua), 66–67 (3Dsculptor), 66cr (Sombat Mueycheen), 67bl (freevideophotoagency), 68–69 (Cassiohabib), 68cr (Roberto Cerruti), 68c (JonathanC Photography), 68bl (StockSmartStart), 69 cr (Aspen Photo), 70–71 (Sky Antonio), 70c (TES_PHOTO, MatiasDelCarmine, Genestro), 70bl (MatiasDelCarmine), 72–73 (Little Dog Korat), 72 cl (Kosta Iliiev), 72bc (pandapaw), 73tl (Morphart Creation), 74–75 (Gabor Kenyeres), 74tr (Littlekidmoment), 74c (SkyPics Studio), 74bl (Fouad A Saad), 76c (Zigzag Mountain Art), 77br (ShutterstockStudio), 78–79 (Kobby Dagan), 78 cl (kasezo), 78bl (MatiasDelCarmine), 80–81 (Jag_cz), 80tr (Fouad A Saad), 81tl (ALXR), 82bl (Ayon Tarafdar), 83tr (GiroScience), 85bl (Meowu), 86–87 (Maryna Kulchytka), 86tr (SherSS), 87bl (NPavelN), 88–89 (mekcar), 88bl (Photomontage), 89cr (andrea crisante), 90c (fotografos), 90bl (Luisa Fumi), 91br (tomas devera photo), 93tr (Volodymyr Krasyuk), 94bl (Chris Singshinsuk), 95cr (asharkyu), 95bl (Blan-k), 96–97 (satit_srihin), 96bl (Peppy Graphics), 97bl (Gabor Miklos), 98bl (AF studio), 99tr (Thongsuk Atiwannakul), 100c (Martin Lisner), 100bl (Blue Ring Media), 101bl (udaix), 102tr (Forance), 102bl (Shmitt Maria), 104–105 (Marcin Balcerzak), 105tl (science photo), 105bl (Pogorelova Olga), 106–107 (Vadim Sadovski/NASA), 106tr (Diego Barucco), 106cr (Marc Ward/NASA), 108–109 (Therato), 108bl (Palau), 110–111 (Harvepino), 110c (sumikophoto), 110bl (NoPainNoGain), 112–113 (Jakub Cejpek), 112bl (M Scheja), 114bl (robin2), 116–117 (godrick, vovan/NASA), 116 cl (Castleski/NASA), 116bl (Monkey_Fish), 120tr (Designua), 120bl (Maria Zvonkova), 120 cl (vectortatu), 124–125 (Andrea Danti); **thehistoryblog.com:** 29bl; **Wellcome Images:** 47tl; **Wikimedia Commons:** 21tl (Christian Albrecht Jensen), 25tl (Nobel Foundation), 27tl (Alexander Roslin, Nationalmuseum, Stockholm, Sweden), 30bl (Robert Hooke, *Micrographia*, National Library of Wales), 35tl (Maija Karala), 40bl (Charles Darwin and John Gould: *The Voyage of the Beagle*), 43br (Mendel: *Principles of Heredity: A Defence*/Bateson, William), 66bl (Justus Sustermans, National Maritime Museum), 76bl (Frederick Bedell's *The Principles of the Transformer* (1896)), 79tr (Niabot), 89tl (www.jedlikartasasag.hu), 92bl (Science Museum, London/Mrjohncummings), 106bl (Davorka Herak and Marijan Herak), 113bl (Scottish National Gallery/Henry Raeburn), 118bl (Adler Planetarium and Astronomy Museum, Chicago/Brahe's *Astronomiae instauratae*), 123bl (Harvard University Library).

Giles Sparrow

Moderní encyklopedie pro děti – Věda

Z anglického originálu *Children's Encyclopedia of Science*, vydaného nakladatelstvím Arcturus v roce 2018, přeložila Vendula Davidová

Vydalo nakladatelství Fragment v Praze roku 2024 ve společnosti

Albatros Media a. s., se sídlem 5. května 22, Praha 4,

číslo publikace 44 547

Odborná korektura Martina Pekárková

Odpovědná redaktorka Jana Olivová

Sazbu zhotovilo Grafické a DTP studio Albatros Media, Július Muránsky

2. vydání

Pro čtenáře od 10 let

© Arcturus Holdings Limited

Translation © Vendula Davidová, 2019

www.fragment.cz

e-shop: www.albatrosmedia.cz

www.facebook.com/nakladatelstvi.fragment

Výtěžování textu či dat z této publikace ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU je zakázáno.

Cena uvedená výrobcem představuje nezávaznou doporučenou spotřebitelskou cenu.

ISBN tištěné verze 978-80-253-7024-7

ISBN e-knihy 978-80-253-7074-2 (1. zveřejnění, 2024) (PDF)

FRAGMENT

MODERNÍ
ENCYKLOPEDIE
PRO DĚTI
VĚDA

OBSAH

Úvod	4	KAPITOLA ČTVRTÁ	
KAPITOLA PRVNÍ		Síla a energie	
Látka a materiály		Fyzika je všude	66
Skupenství látek	6	Newtonovy pohybové zákony	68
Pevné látky	8	Gravitace	70
Kapaliny a plyny	10	Vlnění	72
Prvky	12	Teplo a energie	74
Periodická tabulka	14	Elektřina a magnetismus	76
Horniny a minerály	16	Tajemství světla	78
Působení chemie	18	Neviditelné paprsky	80
Vlastnosti elektřiny	20	Skryté síly	82
Uvnitř atomu	22	Einsteinův vesmír	84
Kvantový svět	24	KAPITOLA PÁTÁ	
KAPITOLA DRUHÁ		Svět technologií	
Příběh života		Jednoduché stroje	86
Říše života	26	Motory a generátory	88
Příběh DNA	28	Elektronika	90
Buněčná mašinerie	30	Počítače	92
Rostliny	32	Propojený svět	94
Zvířata	34	Létající stroje	96
Pavučina života	36	Chytré materiály	98
Extrémy života	38	Jaderná energie	100
Darwinova teorie	40	Nanotechnologie	102
Jak funguje evoluce	42	Genetické inženýrství	104
Dějiny života	44	KAPITOLA ŠESTÁ	
KAPITOLA TŘETÍ		Země a vesmír	
Lidské tělo		Uvnitř Země	106
Úžasné tělo	46	Atmosféra a počasí	108
Uvnitř mozku	48	Voda na Zemi	110
Kosti a svaly	50	Zemská kůra	112
Nervová soustava	52	Zemětřesení a sopky	114
Kůže a vlasy	54	Země a Měsíc	116
Trávicí soustava	56	Sluneční soustava	118
Srdce, krev a plíce	58	Hvězdy a galaxie	120
Vznik nového života	60	Vesmír	122
Boj s nemocemi	62	Velký třesk a co po něm	124
Regenerace těla	64	Slovník	126
		Rejstřík	128

Úvod

Věda je skvělá! Pomáhá nám porozumět vesmíru a mění náš každodenní život. Smyslem vědy je nasbírat faktické informace, které následně vysvětlujeme a vytváříme na jejich základě předpovědi, které lze prověřit.

Laboratorní studium

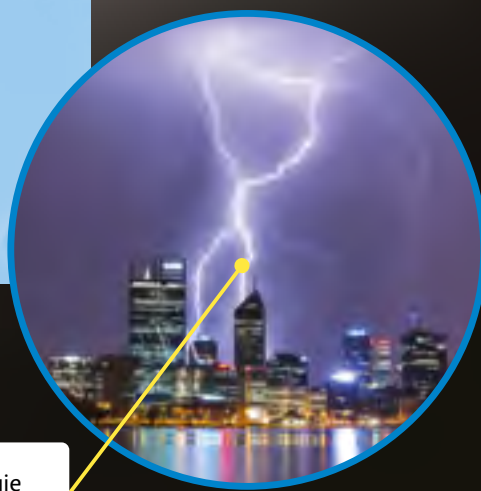
Chemie zkoumá látky – od pevných, kapalných a plynných až po maličké atomy, které vytváří vše kolem nás. Když porozumíme pravidlům, jak se jednotlivé látky chovají, můžeme vytvářet nové chemické látky a materiály s úžasnými vlastnostmi.



Pozorování chemické reakce pod mikroskopem.

Taje vesmíru

Fyzika je vědecké studium energie, síly, mechaniky a vln. Mezi druhy energie patří energie tepelná, světelná či elektrická. Fyzika také zkoumá strukturu atomů a to, jak funguje vesmír. Dokonce i galaxie se řídí fyzikálními zákony!



Při bouři se projevuje mnoho druhů energie.

Šimpanzi jsou jedním ze 7,8 milionů druhů žijících zvířat.

Život na Zemi

Jednou z oblastí přírodopisu je studium živých organismů – nespočtu rostlin, zvířat a ostatních tvorů, kteří obývají, nebo obývali, planetu Zemi. Zkoumá, jak tyto organismy interagují spolu navzájem i s okolním prostředím. Také se zabývá spletitým procesem evoluce – postupných změn přecházejících z jedné generace na druhou.



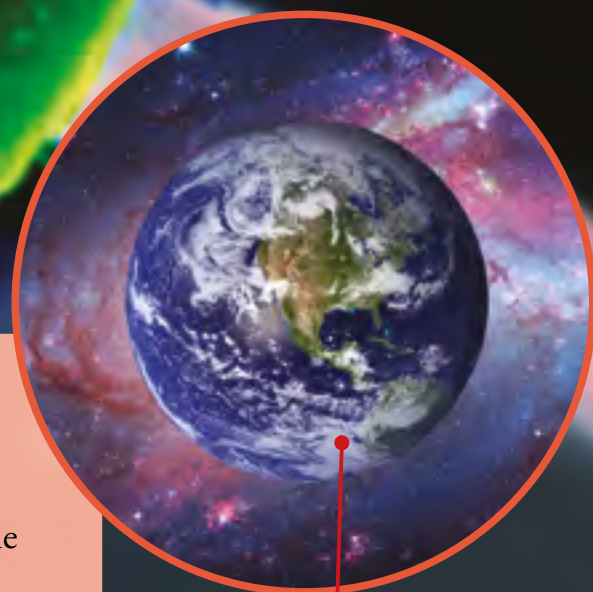
Elektronový mikroskop umožňuje biologům zkoumat organismy, jako je například tato veš, do nejmenších detailů. Samotný mikroskop je výsledkem vědeckého průlomu ve studiu subatomárních částic (viz str. 24–25).

Jak fungují organismy

Každý živý organismus na této planetě je tvořen buňkami – samostatnými jednotkami, které se vzájemně spojují a spolupracují, aby vytvořily neuvěřitelně složité systémy, jako je například lidské tělo. Studium buněk, tkání, orgánů, živých organismů, populací, společenstev, ekosystémů a biomů se zabývá věda zvaná biologie.



Biologové zkoumají fungování lidského těla.



Planeta Země

Věda o Zemi a o vesmíru

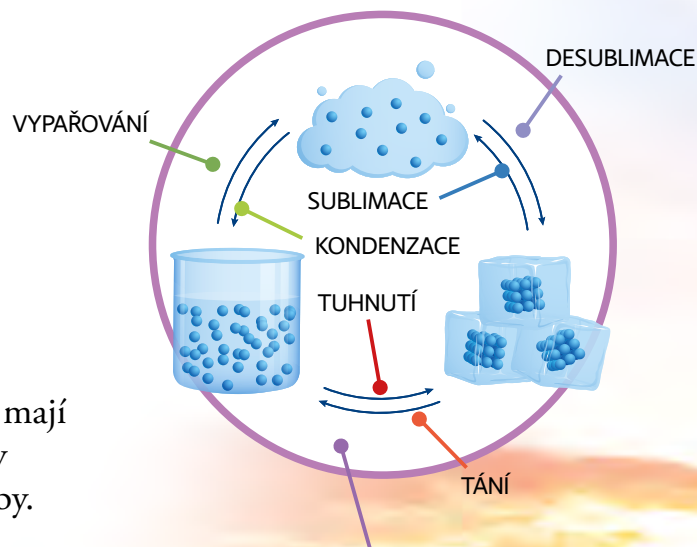
Geologie je věda o planetě Zemi. Zkoumá, jak se Země vytvořila, z čeho je a jakým způsobem se mění. Astronomie se věnuje otázce, jaké je naše místo ve vesmíru. Zabývá se vývojem Země, sluneční soustavy a dalších objektů ve vesmíru a také studuje, jak kosmos vznikl a jak by mohl zaniknout.

Skupenství látek

Látka je to, co utváří vesmír. Skládá se z nesčetných drobných částic, které se nazývají atomy a molekuly. Podle toho, jak se tyto částice uspořádají a pojí, rozlišujeme u látek tři skupenství: pevné, kapalné a plynné.

Struktura látek

Pevné látky tvoří částice, které jsou pevně a pravidelně uspořádané prostřednictvím vazeb. Částice v kapalinách mají volnější vazby, které se neustále rozbíjí a přetvářejí. Plyny jsou volné částice, které mezi sebou mají velmi slabé vazby. Schopnost látky udržet si tvar ovlivňuje síla těchto vazeb.



Změna skupenství

Jednotlivá skupenství se liší množstvím energie jednotlivých částic a ta závisí na teplotě dané látky. Dostatečným zahřátím pevné látky zeslábnou vazby jejích částic, což má za následek tání. Když

zahřejeme kapalinu, začne vřít nebo se odpařovat a přechází do plynného skupenství.



Látky mají různé body tání a varu. Horniny mají velmi vysoký bod tání, proto žhavá láva rychle tuhne hned po erupci (dochází totiž k prudkému zchlazení).

Voda může být v pevném (led), kapalném nebo plynném (pára) skupenství. Když je v pevném skupenství, zachovává si svůj původní tvar, ať ji dáme do jakékoli nádoby. Ve formě kapaliny se její molekuly rozprostřou a mění svůj tvar podle uzavřené nádoby. Pára vyplní celý prostor nádoby anebo se rozptýlí všemi směry v případě, že není v uzavřeném prostoru.

VÍTE, ŽE? Rtuť obvykle bývá v tekuté formě. Její bod tání je $-38,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a bod varu je $356,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, což jsou nejnižší hodnoty ve srovnání s ostatními kovy.

*Gejzír se vytvoří
ve chvíli, kdy
látka náhle
změní skupenství.*

Jakmile se pára setká
se studeným vzduchem,
ochladí se a mění se zpět
do kapalného skupenství
ve formě kapek vody.

*Když si voda najde
cestu na povrch
mezi puklinami,
začne okamžitě
prudce vřít a změní
se v páru.*

Horké horniny zahřívají vodu
pod povrchem na vyšší stupeň,
než je bod varu. Voda ale nemá
jak se dostat ven, a proto se
nemůže přeměnit v páru.



**ÚŽASNÝ
OBJEV**

Vědec: James Thomson

Objev: Trojný bod vody

Datum: 1873

Příběh: Thomson byl inženýr a jeho oborem byla vodní přeprava.

Dokázal, že při určitém tlaku a při teplotě 0,01 °C je voda schopná vytvořit pevné, kapalně a plynné skupenství zároveň.

Pevné látky

Většina předmětů je tvořena pevnými látkami, jejichž atomy a molekuly mají mezi sebou velmi silné vazby. Existuje sice velmi mnoho druhů pevných látek, ale všechny sdílejí některé vlastnosti.

Vlastnosti pevných látek

Atomy některých pevných látek jsou pravidelně uspořádány do struktur – krystalů. Krystalickou strukturu má například křemen nebo sůl. Jiné pevné látky, jako je polyetylen, mají nepravidelnou, nesourodou strukturu atomů. Některé z těchto beztvarych látek se pak dají natahovat – této vlastnosti se říká tažnost.



Železo patří mezi tažné kovy. Když je rozžhavené, může se natahovat anebo kout.

Atomy se uvnitř krystalů seskupují do krychlí, šestibokých hranolů, pyramid nebo osmistěnnů.

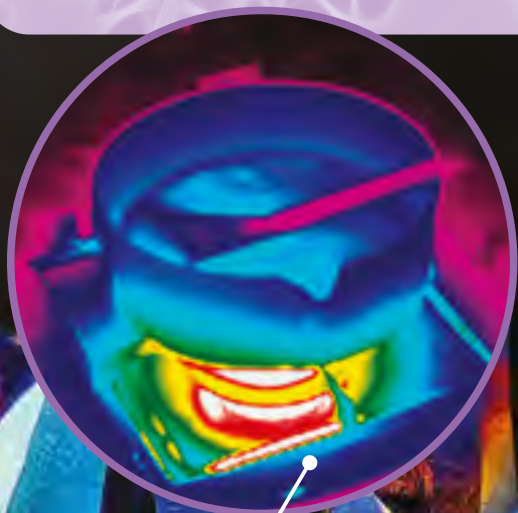
Krystal získává tvar podle vnitřního uspořádání atomů. Jeho barva se odvíjí od toho, jaké obsahuje prvky.

Krystaly jako tento křemen se vytváří tak, že na vnější hrany rostoucí struktury se pomalu přidávají nové atomy.

Tepelná vodivost

Každá pevná látka reaguje na zahřátí jiným způsobem. Některé, včetně mnoha druhů kovů, přenáší teplo z jednoho atomu na druhý velmi rychle. Říká se jim vodiče. Jinými materiály, například dřevem nebo plastem, se teplo nešíří a nazývají se izolátory.

V přírodě rostou velké krystaly až několik milionů let. Tyto uměle vytvořené krystaly křemene vyrostly během několika hodin.



Kovová pánev vede teplo dnem a ohřívá jídlo uvnitř. Dřevěná vařečka (na tepelném snímku je fialová, a tedy studená) izoluje kuchařovu ruku od tepla.



ÚŽASNÝ OBJEV

Vědci: Kovodělníci z oblasti dnešního Turecka

Objev: Ocel

Datum: Asi 2000 př. n. l.

Příběh: Kovodělníci z doby železné zjistili, že když přidají do kovu další látky, vytvoří slitinu, která má širší využití než čistý kov. Lidé ve starověkém Turecku například mísili železo s dřevěným uhlím, a vyráběli tak velmi silnou ocel.

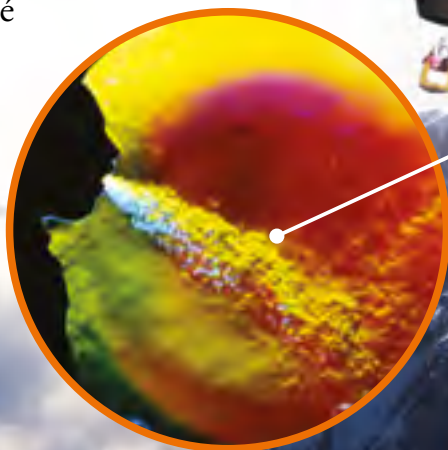
VÍTE, ŽE? Wolfram, který se používá pro výrobu supervýkonných letadel, má nejvyšší bod tání ze všech kovů. Zůstává v pevném skupenství až do neuvěřitelných 3 414 °C.

Kapaliny a plyny

Většina látek je kapalných jen za určitých teplot a po zbytek času jsou pevné nebo plynné. Částice v kapalinách mají volnější vazby než v pevných látkách, a v plynech jsou vazby dokonce ještě volnější.

Pohybující se částice

V každodenní mluvě používáme slovo „tekutina“, kterým máme na mysli kapalinu. Věda však tímto způsobem označuje jak kapaliny, tak plyny, protože jejich částice mohou téci více méně bez omezení. Molekuly vody jsou například uspořádané velice volně, na rozdíl od melasy, jejíž molekuly se na sebe vážou pevněji a plynou pomaleji. Pomalu se pohybující husté kapaliny se nazývají viskózní.



Speciální fotografické techniky nám ukazují, jak se molekuly v plynech a kapalinách neustále pohybují, například při tomto zakašlání.

Zákony plynu

Plyny se roztahují a vyplňují veškerý prostor, který mají k dispozici. Pokud je plyn v uzavřené nádobě, jeho molekuly se odráží od stěn nádoby a vytváří tlak. Zahřátí plynu zrychlí molekuly a zvýší jejich tlak. Když dofukujeme pneumatiku jízdního kola, zvyšujeme tím tlak plynu uvnitř a zároveň se zvětší jeho teplota.



V chladnějším počasí se molekuly plynu v pneumatice zpomalí. Tlak se zmenší a pneumatika splaskne. Kolo se proto musí znovu dofouknout.



ÚŽASNÝ OBJEV

Vědec: Daniel Bernoulli

Objev: Bernoulliho rovnice

Datum: 1738

Příběh: Švýcarský matematik Bernoulli zjistil, že tekutiny, které proudí rychleji, vytváří menší tlak než ty, které se pohybují pomalu. Tento princip se používá v letectví, kdy křídlo letadla vytváří vztlak. Tvar křídla nutí vzduch rychle proudit kolem jeho horní hrany.

Horkovzdušné balóny létají díky tomu, že horké plyny stoupají nad ty chladnější. Teplo se totiž v plynech i kapalinách pohybuje prouděním, což je proces, při kterém se horké oblasti látky mísí s těmi z chladných míst.

Molekuly teplého vzduchu se roztahují a tlačí na vnitřní stěny balónu, které se vyboulí.

Vzduch v balónu je teplejší a lehčí než studený vzduch okolo. Proto balón směřuje vzhůru.

VÍTE, ŽE? Pevná forma oxidu uhličitého, nebo jinak také „suchý led“, se může z pevného skupenství ihned změnit na plyn, aniž by musela procházet kapalnou fází.