

# Bárium

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Ce	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu							

Ba

56

pevný

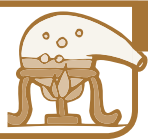
kov

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



„AKO TO, ŽE BABIČKA NA RÖNTGENE VIDELA VNÚTORNÉ ORGÁNY, KEĎ NORMÁLNE SÚ VIDITELNÉ LEN KOSTI?“

Uvidí ich preto, že babičku nechajú vypiť *suspenziu* síranu bárnateho. Väčšina zlúčenín bária je rozpustných, ale práve síran nie. Preto sme v texte zdôraznili slovo *suspenzia* a nepoužili výraz roztok. Táto zmes funguje ako kontrastná látka zvýrazňujúca mäkké orgány, ktoré by bolo inak možné prezrieť len s ťažkosťami.



## História

Bárium sa dlho skrývalo pred ľudskou zvedavosťou a bolo objavené až na konci 18. storočia švédskym lekárnikom Carlom Wilhelmom Scheelom v neraste baryt, pre ktorý bol v minulosti na Slovensku zaužívaný aj názov ťaživec. Barys znamená po grécky ťažký, takže je zrejme, čo bolo na tomto kameni vždy najnápadnejšie.

Kovové bárium našlo svoje uplatnenie predovšetkým v 20. storočí. Napríklad jeho hustota sa využívala pri výrobe striel. Veľkú úlohu malo aj v elektrónkach – boli to elektronické zariadenia, ktoré



Takto vyzerala súčiastka prvých rádii a televízií, ktorej sa hovorí elektrónka. Oxid bária v nej pokrýval kovové vlákno.

tvorili rádiá, vysieláče, ale aj televízie. A dodnes sú v zmodernizovanej podobe prítomné napríklad v zosilňovačoch elektrických gitár.



### Viete, že...

... ak sedíte v škole a zdvihnete hlavu k stropu, objavíte bárium nielen v náterovej hmote, ale i v žiarivke? Oxid bárnatý je súčasťou jej elektród.

### Súčasnosc

Pre bárium sa využitie hľadalo dlho, pretože je príliš reaktívne, takže, ako sme si už zvykli, uprednostnené boli jeho zlúčeniny. Najprv samozrejme tie, ktoré sa vyskytujú v prírode. Vysoká hustota barytu sa využíva napríklad tak, že sa jeho suspenzia vtláča do takmer vyčerpaných ropných vrstiev, aby sa z nich získalo viac tejto cennej suroviny.

Síran bárnatý je tiež štandardom pre biely pigment. Keď sa chce výrobca farby pochváliť, aká biela je jeho náterová hmota, napíše, koľkým percentám belosti síranu bárnateho sa jeho výrobok priblížil. Síran bárnatý je tiež súčasťou mnohých priemyselných farieb. Známym je napríklad Lipoton, ktorý sa používa pri výrobe náterových hmôt, plastov, papiera, gumy a ďalších výrobkov. Poznáme ho aj ako plagátovú bielobu.

Soli kovov prvej a druhej skupiny periodickej tabuľky charakteristicky farbia plameň. Výnimkou nie je ani bárium a táto jeho vlastnosť sa využíva napríklad v pyrotechnike. Explózia, pri ktorej sú prítomné zlúčeniny bária, má svetlozelenú farbu. V tomto prípade je výhodnejšie použiť napríklad peroxid alebo dusičnan bárnatý, pretože tie v pyrotechnike zároveň splnia aj úlohu oxidačného činidla.



Vďaka síranu bárnatému si môže lekár prezrieť vnútorné orgány pacienta aj bez skalpela.



### Viete, že...

... bárium sa nachádza aj vo fotovoltaických paneloch, ktoré v podobe solárnych elektrární obklopili naše mestá?

### Nápad pre zvedavcov

Už sme si povedali, že soli bária farbia plameň na svetlozeleno. Počkajte si na Silvestra alebo na ohňostroj pri inej príležitosti, napíšte si na papier farby jednotlivých explózií a skúste nájsť v literatúre alebo na internete, ktoré prvky tvorili zložky pyrotechnických zmesí.



# Berýlium

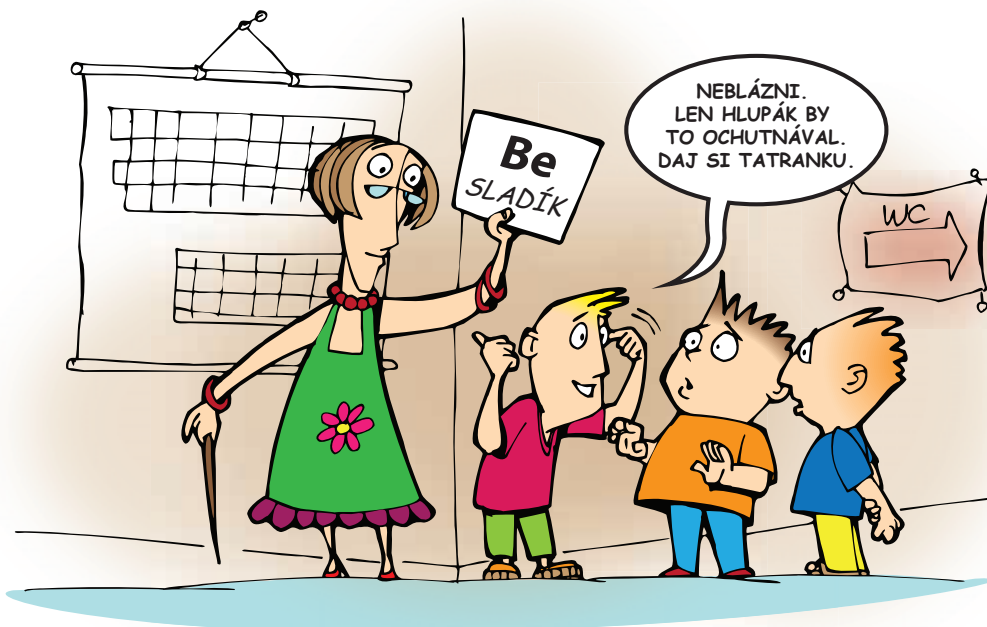
Be

4

pevný

kov

H	He																
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu							
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				



„ZNAČKA JE BÉÉ. AKO KEĎ BEČIA OVCE.“

Je načase ujasniť si, napríklad práve pri zradnom berýliu, ako sa chemické značky prvkov správne čítajú a tiež zapisujú. Jednotlivé hlásky vyslovujeme oddelene, teda jasne „B“ a rovnako jasne „E“. V značkách prvkov sa píše prvé písmeno veľké, druhé malé, aby nedošlo k zámenne s nejakou zlúčeninou. Keby niekto napísal značku berýlia BE, chemik by si myslel, že ide o látku zloženú z bóru a z nejakého preňho neznámeho prvku so značkou E.

## História

Objav čistého berýlia opäť pripadá na koniec osemnásteho storočia, kedy zaznamenali rozvoj analytickej metódy a mnoho vedcov chcelo poznať podstatu látok, ktoré ich obklopovali. V prípade berýlia išlo predovšetkým o drahokam, ktorý poznáme pod názvom smaragd. Dnes vieme, že chemicky ide o trochu komplikovanejší kremičitan hlinito-berýlnatý, odrodu berylu s jasnozeleným zafarbením, ku ktorému prispieva ďalší prvok – chróm. Zaujímavé je, že českí buditeľia nazvali berýlium najskôr sladík a dali mu značku Sld. Za to môže zrejme Louis-Nicolas



Berýlium je prítomné v neraste známom ako smaragd.



Viete, že...

... na svätováclavskej kráľovskej korune je 30 smaragdov? Českí králi tak nosili na hlave zlúčeninu berýlia bez toho, aby o jej existencii čokoľvek tušili.

Vauquelin, mladý francúzsky chemik, ktorému sa podarilo z berylu získať oxid berylnatý. Ochutnal ho a kvôli jeho sladkosti nazval novoizolovaný prvok glúciinium. Vy už určite viete, že jeden z najvýznamnejších cukrov sa volá glukóza – a glycos (γλυκος) znamená po grécky sladký.



### Súčasnosť

S čistým berýliom sa asi väčšina z vás nikdy nestretnie. Keby ste ho v škole mali (čo nemáte), museli by ste ho uchovávať pod vrstvou petroleja ako napríklad sodík. Navyše by muselo byť uzamknuté v skrini na jedy. Jedovaté sú aj jeho rozpustné zlúčeniny. Navyše sa na Slovensku v súčasnosti nevyrába. Napriek všetkému doteraz napísanému má berýlium mnoho mimoriadnych vlastností, ktoré ho predurčili na špeciálne spôsoby využitia. Možno ste si všimli, že keď idete na röntgenové vyšetrenie, sú steny či dvere tejto miestnosti označené značkou Pb. Ak vám zubný lekár röntgenoval váš chrup, dal vám na krk ťažkú vestu. Pb je značka olova. To je veľmi ťažký kov, ktorý chráni pracovníkov alebo vaše vnútorné orgány pred pôsobením užitočného, avšak vo väčšej miere nebezpečného žiarenia. Nielen röntgenového, ale napríklad i jadrového. Ale prečo tak dlho píšeme o olove? Pretože berýlium je jeho pravým opakom. Zatiaľ čo olovo je extrémne ťažké, berýlium je naopak veľmi ľahké. Zatiaľ čo olovo pohlcuje rôzne druhy žiarenia, berýlium ich prepúšťa. Vedci našli využitie pre olovo, ale aj pre berýlium.

Veľkú priepustnosť berýlia pre röntgenové a jadrové žiarenie využívajú rôzne prístroje slúžiace na skúmanie kovových materiálov, ako aj vnútra jadrového reaktora pomocou röntgenu. Vyrábajú sa z neho tiež zaujímavé zariadenia, ktorým sa hovorí neutrónové zrkadlá (vrstva, ktorá v atómovom reaktore odráža neutróny späť do centra diania).

Nízka hmotnosť berýlia a tiež jeho pevnosť našli využitie v zliatinách, z ktorých sa vyrábajú lietadlá či kozmické lode. Niektoré jeho zliatiny sú zaujímavé tým, že keď predmety z nich štrngneme o seba, nelietajú iskry. Preto slúžia na výrobu nástrojov, ktoré sa musia používať v prostredí, kde by jediná iskra mohla vyvolať výbuch. Z neiskrivého materiálu môžeme na trhu objaviť skrutkovače, kladivá či montážne kľúče. Taký neiskrivý hasák (rúrkové kliešte) z medi a berýlia potom stojí aj viac ako 400 eur. Tak vidíte, predsa len si môžeme niečo, čo obsahuje glúciinium, kúpiť.



**Z berýlia sa pripravujú zliatiny potrebné pri výrobe neiskrivého náradia.**



### Nápad pre zvedavcov

Predajcovia drahokamov a polodrahokamov vymýšľajú rôzne spôsoby, ako svoje kamene predáť. Napríklad ich priradujú k jednotlivým astrologickým znameniam. Zaujímavé je, že práve smaragd sa objavuje v rôznych obchodoch pri rôznych znameniach. Skúste sa pozrieť, k akému drahokamu sa podľa astrologov či skôr obchodníkov zaraďujete vy a zistite, aké chemické zloženie má ten „váš“ kameň.

H																	He						
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne						
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu													
										Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
										Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



### „KEĎ BUDEM JEŠŤ VEĽA BÓRU, BUDEM MAŤ PEVNÉ KOSTI!“

Babičky dávajú svojim vnúčatám veľa múdrych rád (občas aj tie nemúdre). Napríklad, že musia jesť veľa nožiny (druh hovädzieho mäsa), aby im dobre rástli vlasy, alebo že vďaka mrkvevidia ako ostríež. Babička, ktorá poučila nášho vnúčika, musela byť ale veľmi moderná. Až na konci osemdesiatych rokov minulého storočia vedci zistili, že prvok s názvom bór v našom tele podporuje správne hospodárenie s iným prvkom, a to s vápnikom, ktorý je považovaný za hlavnú zložku kostí (spolu s fosforom). Celá akcia BÓR je ešte oveľa zložitejšia (bodaj by aj nie, keď chemikom objavenie trvalo tak dlho). Bór v tele zvyšuje hladinu ženského hormónu, ktorý sa volá estrogén, a ten zabraňuje odvápnovaniu kostí.

Super, tak si ešte prezradme, v ktorých potravinách bór nájdeme. Predovšetkým v ovoci – v jablkách, hruškách, hroznových bobuliach (najmä hrozienkach), v broskyniach a rôznych orechoch. Len by sme si ešte mali pripomenúť, že v našom tele nie je bór ako prvok, rovnako ako tam nie sú fosfor alebo vápnik, ale sú tam zlúčeniny týchto prvkov. Napríklad fosfor je v niektorých formách samozápalný. Ste samozápalní? Vápnik je kov. Pripadáte si kovový ako Terminátor T-800? Takže Hasta la vista, baby! Ani bór nie je v našom tele v čistej forme.

Celkovo bolo v ľudskom tele objavených viac ako 40 prvkov, bór by bol v rebríčku pravdepodobne na 23. mieste. Na jednu molekulu obsahujúcu bór pripadá aj vo vašom tele nejakých desať miliónov atómov vodíka alebo uhlíka. Bór a ostatné prvky, ktoré majú tiež takéto malé zastúpenie v organizmoch, nazývame stopové. Väčšine prvkov v našej publikácii sa dá takto „nadávať“.

### História

Za bórom, alebo opäť skôr za jeho zlúčeninami, musíme do ďalekého Tibetu, kde sa vyskytuje jeho nerast, ktorému sa hovorilo tinkal alebo tiež burah (údajne to perzsky znamená biely). V súčasnosti ho v laboratóriu nazývame bórax, alebo ešte vhodnejšie je pomenovanie oktahydrát tetrahydroxo-tetraboritanu sodného. Alchymisti túto látku dokázali minimálne od trinásteho storočia používať ako tavivo (teda ako prostriedok znižujúci teplotu topenia) pri tavení drahých kovov. Na začiatku 18. storočia sa z bórxu podarilo vyrobiť kyselinu boritú, ktorá sa doteraz používa v lekárstve. A už sa presúvame do súčasnosti.



## Súčasnosť

Schválne, pozrite sa do lekárničky, či v nej nemáte bórovú vodu. A ak nenájdete priamo bórovú vodu, budú tam aspoň nejaké očné kvapky (pravdepodobne Ophthal). Ide o slabé roztoky kyseliny boritej (bude sa skrývať zrejme pod svojím latinským názvom Acidum boricum). Táto látka má antiseptické účinky, to znamená, že odpudzuje mikroorganizmy spôsobujúce infekcie. Okrem týchto ultramalých „potvoriek“ ju neznášajú aj niektorí zástupcovia hmyzu, napríklad mravce, takže kyselinu boritú môžete mať doma aj v nejakom insekticíde (prostriedku proti hmyzu). Ako ešte človek využíva bór? Skúste sa pozrieť do skrinky v kuchyni, kam mama schováva hrnce. Tiež v nej máte nejaké sklenené nádoby, napríklad pekáč alebo formu na bábovku? A je na nich napísané slovíčko SIMAX? Potom ide o výrobok z varného borokremičitého skla, ktoré bolo vyvinuté v mestečku Sázava v stredných Čechách v roku 1958. Tento materiál je mimoriadne odolný proti pôsobeniu vysokých teplôt a tiež chemických látok. Našiel tak uplatnenie nielen v laboratóriách, v zdravotníctve či pri výrobe svetidiel, ale aj v našej domácnosti.

A máme tu Nový rok. Na oblohe sa rozprskla svetlica. Niektoré iskry sú biele, iné jasnočervené. Ako je to možné? Vieme to z kapitoly venovanej báriu. Stačí do výbušných zmesí primiešať niečo navyše – prvok alebo jeho zlúčeninu, ktorá spôsobí zafarbenie plameňa. Zlúčeniny bóru môžu mať jablkovo zelenú farbu, akú majú instantné nápoje, ktoré sa hrajú na jablčné.

Ťažko zistíme, odkiaľ práve k vám domov priteká elektrický prúd, ale zhruba dvadsať percent u nás spotrebovanej energie pochádza z jadrovej elektrárne Mochovce, podobne nás zásobuje aj zariadenie v Jaslovských Bohuniciach. A ako táto informácia súvisí s bórom? V jadrových reaktoroch sú okrem palivových článkov aj regulačné tyče, ktoré zabráňujú tomu, aby sa reakcia stala nekontrolovateľnou. Tie sú v oboch našich jadrových elektrárnach



## Viete, že...

... látky, ktoré mali podobné vlastnosti (ako napríklad sóda, potaš či borax), nazývali alchymisti alkálie? Toto slovo je odvodené z arabčiny, kde mali predchodkyne chémie svoju liaheň, a pôvodne znelo najpravdepodobnejšie Al Qaly. Zrejme išlo o označenie látok, ktoré sa pôvodne získavali z popola.



Bór pomáha riadiť reakciu v reaktoroch atómových elektrární.



Za svetlozelenú farbu v ohňostrojoch môže často práve bór.

tvorené karbidom bóru (zlúčenina uhlíka a bóru). Zlúčeniny bóru s uhlíkom (a dusíkom) vynikajú tiež mimoriadnou tvrdosťou (blíži sa diamantu, čo je najtvrdší prírodný materiál) a našli uplatnenie v brúsnych materiáloch alebo v častiach automobilov – obloženiach brzdových doštičiek.

Nemali by sme zabudnúť ani na to, že zatiaľ čo už predtým spomínané prvky arzén a antimón sa podieľajú na vzniku polovodičov typu N, bór sa ako prvok III. A skupiny podieľa na vzniku polovodičov typu P. Všimnite si, že prvky piatej skupiny s piatimi elektrónmi vo valenčnej (poslednej obsadenej) vrstve môžu fungovať podobne ako tie s tromi – za predpokladu, že základom polovodivého materiálu je prvok zo štvrtej skupiny. V prvom prípade zabezpečujú vodivosť elektróny, ktoré sa nemajú s čím spájať, v druhom hovoríme o tzv. dierovej vodivosti. Ale to je problém skôr pre fyzikov, chemici im len dodávajú materiál.



Zlúčeniny bóru, napríklad kyselina boritá alebo tetraboritan sodný, sú súčasťou očných kvapiek.



### Nápad pre zvedavcov

Čo je sóda, zrejme viete alebo aspoň tušíte, ale potaš je pre vás možno novinkou. A ešte jedno zaujímavé slovo vám poradíme. V niektorých mestách nájdete flusárne alebo aspoň miesta, kde tieto budovy stáli. Flus vyrábaný vo flusárni a potaš spolu súvisia. Zistite, na čo ich ľudia potrebovali a ako ich spracovávali.

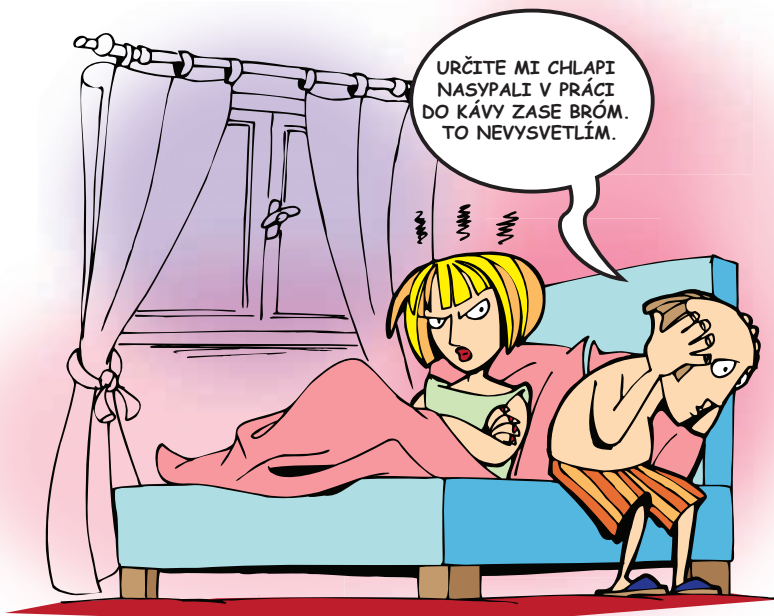
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu							
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

Br

35

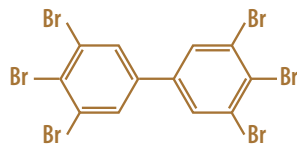
kvapalný

nekov

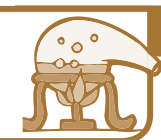


„DEDOVI NA VOJNE DÁVALI DO ČAJU BRÓM, ABY NEMYSLEL NA ŽENY.“

Zatiaľ čo váš otec či skôr dedo poznal bróm najmä v súvislosti s čajom podávaným na vojne či chmeľovej brigáde, vám je Brom známy z fantastickej literatúry – práve bývalý jazdec s týmto menom oboznamuje Eragona z rovnomenného románu s mnohými zručnosťami. Mimochodom, bróm mal podľa vojakov a brigádnikov znižovať potenciu (sexuálne chůtky), ale pravdepodobne sa nikdy do žiadneho čaju nepridával a vaša generácia by takúto informáciu považovala za hoax. Po troch nočných poplachoch či pracovnej zmene na česačke stratil človek chůtky aj bez brómu.



Takto vyzerá vzorec látky slúžiacej na spomaľovanie horenia.



## História

Úplne čistý bróm sa v prírode nevyskytuje, na to je príliš reaktívny. Ale môžeme sa s ním stretávať v podobe aniónov (záporne nabitých častíc), napríklad v morskej vode. Tu tiež čakal na svoje objavenie. A oproti ostatným prvkom pomerne dlho – až do roku 1826, kedy ho vo výluhu popola zo slano-vodných rias našiel ešte len dvadsaťtriročný francúzsky farmaceut Antoine Jérôme Balard.

S čistým brómom neradno prísť do sporu. Pri kvapnutí (áno, ide o jediný kvapalný nekov) na ruku sa správa ako tie najkrutejšie žieraviny, už malé množstvo pár spôsobuje zápal očí či pokožky, väčšie množstvo môže zabiť udusením. Aj preto sa jeho využívanie obmedzuje takmer výlučne na jeho zlúčeniny.

Čiernobiela fotografia by nevznikla, keby film a fotografický papier neobsahovali zlúčeninu s názvom bromid strieborný. Táto nerozpustná látka sa vplyvom svetla rozkladá a tmavne. Bromid strieborný sa zapojil do vývoja fotografie v polovici devätnásteho storočia a o dvadsať rokov neskôr sa stal pevnou súčasťou fotografických materiálov – najprv dosiek, neskôr aj filmov.





## Súčasnosť

Kto teraz tvrdí, že už máme farebnú fotografiu a bromid tým pádom nepotrebujeme, mýli sa. Aj pri tvorbe farebnej fotografie sa používa ako vrstva citlivá na svetlo najmä bromid strieborný.

Z ďalších zlúčenín brómu majú v súčasnosti význam brómové spomaľovače – pre vás veľmi zložité zlúčeniny, ktoré spomaľujú horenie, takže sa používali v podlahových krytinách, izolantoch, textilách, domácich spotrebičoch a dopravných prostriedkoch. Bohužiaľ sa ukázalo, že tieto látky sú pohromou pre životné prostredie, a tak boli Európskou úniou v roku 2009 zaradené na čiernu listinu.



História fotografie je úzko spätá s bromidom strieborným.



Zlúčeniny brómu s názvom halóny tvorili náplň hasiacich prístrojov.



### Viete, že...

... keď nalejete bróm do paradajkovej šťavy, odfarbí sa? Bróm sa viaže na dvojité väzby farbiva v paradajkách, ktoré sa volá lykopen, a tým spôsobuje postupnú zmenu farby. V určitej fáze sa tomuto pokusu hovorí dúha.

## Nápad pre zvedavcov

Skúste nájsť nejaký ďalší chemický hoax. Napríklad o geneticky modifikovanom škrobe či rakovinotvornej látke so záhadnou skratkou SLS, ktorú vraj môžete nájsť vo väčšine šampónov či v zubnej paste. Určite vás zaujme aj látka s názvom hybriochalutor, používajúca sa pri umývaní fľaš od jedného vášho obľúbeného nápoja.

