



Arsen, antimon i bismut mají amfoterní vlastnosti a jejich chemické chování je na rozhraní mezi kovy a nekovy. Stabilita jejich hydridů klesá od arsenu k bismutu. Arsen se dikyslíkem pomalu oxiduje už za laboratorní teploty, antimon a bismut jsou za těchto podmínek stálé. Spalováním na vzduchu poskytují všechny tři prvky oxidy  $M^{III}_2O_3$ , v případě arsenu a antimonu je reakční produkt znečištěn i vyššími oxidy ( $As_2O_5$  resp.  $Sb_2O_4$  a  $Sb_2O_5$ ). Všechny tři prvky mají pozitivnější standardní oxidačně-redukční potenciály než vodík a ve vodě ani zředěných kyselinách se proto nerozpouštějí (rozpustit lze v oxidujících kyselinách). Přímě se slučují s halogeny, chalkogeny a s některými elektropozitivnějšími kovy.

## Arsen

Má značku As a jeho latinský název je Arsenicum. Arsen může nabývat oxidačních čísel: -III, +III a +V. Je toxický a bývá součástí slitin a polovodičů, je základem všech tranzistorů a počítačových procesorů. Sulfid arsenitý se používá jako pigment (královská žlutá).

Existuje v několika alotropních modifikacích. Nejstálější z nich je ocelově šedá, křehká, romboedrická  $\alpha$ -forma s vrstevnatou strukturou. Další modifikace jsou žlutý, hnědý a černý arsen. Za normálního tlaku sublimuje při 615 °C, ale taví se jen pod tlakem (615 °C při 3,91 MPa). Jeho  $\alpha$ -forma je strukturně analogická šedému arsenu.

V zemské kůře poměrně vzácný. Nejvýznamnější ruda arsenu je arzenopyrit ( $FeAsS$ ). Občas se vyskytuje jako příměs niklu, kobaltu, antimonu, stříbra, zlata a železa a bývá obsažen v ložiscích uhlí.

Arsen se vyrábí pražením arzenopyritu bez přístupu vzduchu:  $FeAsS \rightarrow FeS + As$ . Oxidační pražení arzenopyritu a zachycování oxidu arsenitého. Čistý arsen pro polovodiče se připravuje metodou zonálního tavení.

## Antimon

Má značku Sb, latinsky Stibum. Nabývá oxidačních čísel: -III, +III, +IV, +V. Je součástí slitin, nahrazujících toxické olovo-pájky, v keramice nahrazuje olovo v glazurách.

Antimon je znám v šesti alotropických modifikacích. Jeho  $\alpha$ -forma (bod tání: 631 °C, bod varu: 1587 °C) je strukturně analogická šedému arsenu, žlutý metastabilní alotrop je ještě méně stálý než analogická modifikace arsenu. Další modifikace je i černá a žlutá nekovová forma antimonu.

V zemské kůře poměrně vzácný prvek. Rudou antimonu je antimonit ( $Sb_2S_3$ ). Taky se vyskytuje jako příměs v rudách stříbra, mědi a olova.

Antimon se získává tavením antimonitu se železem:  $Sb_2S_3 + 3 Fe \rightarrow 3 FeS + 2 Sb$ , pražně - redukčním pochodem, případně se používá elektrolýza.

## Bismut

Má značku Bi a jeho latinský název je Bismuthum. Patří mezi těžké kovy a je netoxický. V zemské kůře je vzácný. Je radioaktivní.

Bismut je křehký kov s nádechem do červena, jeho  $\alpha$ -forma (bod tání: 271 °C, bod varu: 1564 °C) je rovněž strukturním analogem šedého arsenu.

Používá se, stejně jako antimon, jako součást slitin, které v dnešní době nahrazují toxické olovo-pájky, v keramice nahrazují toxické olovo v glazurách. Některé slitiny mají velmi nízký bod tání, čehož se využívá při konstrukci automatických hasicích systémů.

Bismut se ze svých rud získává pražně - redukčním pochodem, srážecím pochodem, případně elektrolýzou tavenin pro získání velmi čistého bismutu.