

DUM č. 13 v sadě

24. Ch-2 Anorganická chemie

Autor: Aleš Mareček

Datum: 26.09.2014

Ročník: 2A

Anotace DUMu: Materiál je určen pro druhý ročník čtyřletého a šestý ročník víceletého studia jako doprovodná prezentace pro výuku a vlastní studium celků arsen, antimon a bismut.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ARSEN, ANTIMON

A BISMUT

historie: **As** příprava arsenu je připisována Albertu Magnusovi (1193 až 1280), který jej získal zahříváním auripigmentu (As_2S_3) s mýdlem

Sb sloučeniny antimonu byly známy již ve starověku - antimonit (Sb_2S_3) užívaly ženy ke zvýrazňování obočí již ve starověku

příprava antimonu je připisována tajemnému benediktinskému mnichovi Basiliu Valentinovi, který jej měl připravit roku 1492

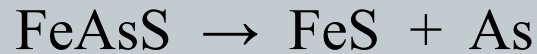
zajímavé je, že existenci osoby toho jména se historikům nepodařilo dokázat

Bi asi v roce 1450 se začala využívat tajná metoda odlévání tiskařských typů ze slitin Bi

výskyt: arsen, antimon a bismut se nejčastěji vyskytují jako sulfidy (případně selenidy nebo telluridy)

výroba:

arsen se vyrábí žháním své nejvýznamnější rudy arsenopyritu FeAsS bez přístupu vzduchu a následnou kondenzací par arsenu



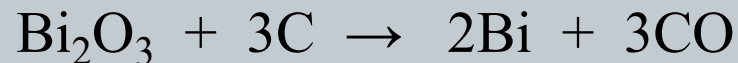
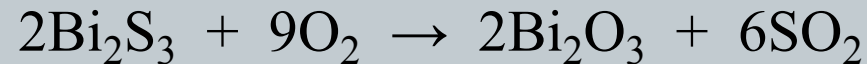
atimon se získává tavením sulfidu antimonitého se železem



bismut se získává tavením sulfidu bismutitého (bismutinitu) se železem



sulfid bismutitý lze pražením převést na oxid, který je pak možné redukovat uhlíkem



modifikace: arsen se vyskytuje v několika alotropických modifikacích z nichž je nejstabilnější šedá, kovově lesklá modifikace α s vrstevnatou strukturou

antimon se vyskytuje v šesti alotropických modifikacích – stálá je však pouze modifikace α – šedý neboli kovový antimon, který má podobně jako arsen vrstevnatou strukturu

bismut se vyskytuje rovněž v několika alotropických modifikacích – stálá je však pouze, podobně jako u arsenu a antimonu, modifikace α

vlastnosti: arsen a antimon jsou polokovy, bismut je typický kov

hydridy arsenu, antimonu a bismutu se nepřipravují přímou syntézou z prvků

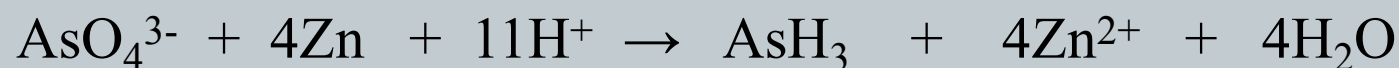
arsan lze připravit reakcí arsenidů neušlechtilých kovů s vodou nebo s kyselinou



arsan, stiban i bismutan jsou silná redukční činidla

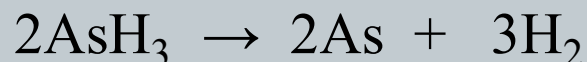
termická stabilita hydridů AsH_3 , SbH_3 a BiH_3 klesá s rostoucím atomovým číslem (BiH_3 lze uchovávat pouze při teplotě nižší než -45 °C)

arsan lze připravit redukcí sloučenin arsenu vodíkem ve stavu zrodu



tato reakce probíhá při tzv. Marshově zkoušce, která slouží pro kvalitativní důkaz přítomnosti arsenu

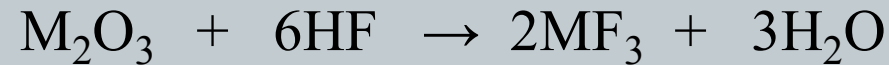
připravený arsan se vede vyhřívanou trubicí v níž se rozkládá



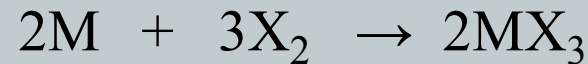
rozkladem vzniká arsenové zrcátko, které je možno zahřátím snadno přemísťovat



fluoridy arsenitý, antimonitý a bismutitý se připravují reakcí příslušných oxidů s fluorovodíkem (příprava AsF_3 se provádí v bezvodých podmínkách – směs $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{CaF}_2$).



chloridy, bromidy a jodidy arsenité, antimonité a bismutité mohou být připraveny přímou reakcí prvků nebo jejich oxidů s halogeny

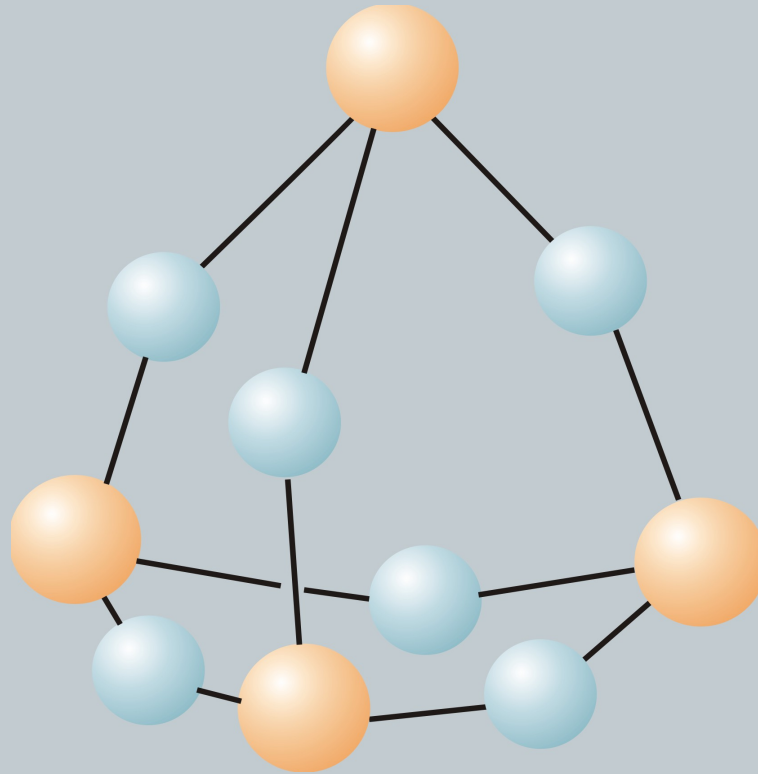


z halogenidů arsenu antimonu a bismutu v oxidačním čísle V jsou známy fluoridy a dále chlorid arseničný a antimoničny

oxidy arsenitý a antimonitý jsou amfoterní, oxid bismutitý je zásaditý

všechny tři oxidy lze získat spalováním prvku v kyslíku nebo průbyslově pražením sulfidických rud

molekuly oxidů arsenitého a antimonitého mají v plynné fázi stejný tvar jako oxid fosforitý



oxid arsenitý tvoří s vodou velmi slabou kyselinu arsenitou, kterou se však nepodařilo nikdy izolovat

arsenitany alkalických kovů jsou rozpustné ve vodě

oxid arseničný je tepelně málo stálý, ve vodě se rozpouští za vzniku kyseliny trihydrogenarseničné

kyselina trihydrogenarseničná tvoří tři řady solí

aseničnany se liší od fosforečnanů tím, že mají oxidační účinky

zdroje:

1. Greenwood N.N; Earnshaw A : Chemie prvků Informatorium 1993 Praha
2. Mareček A.; Honza J.: Chemie pro čtyřletá gymnázia 1. díl Nakladatelství Olomouc 1998
3. Veškeré fotografie a obrázky jsou vlastní