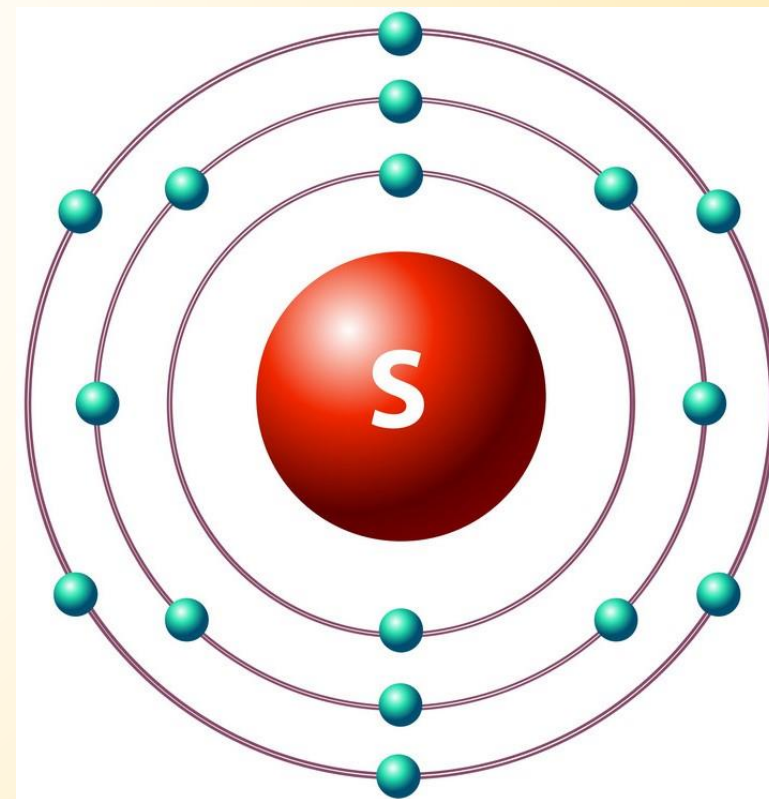


# 30. A kén és a kénhidrogén

Összeállította: Bárány Zsolt Béla

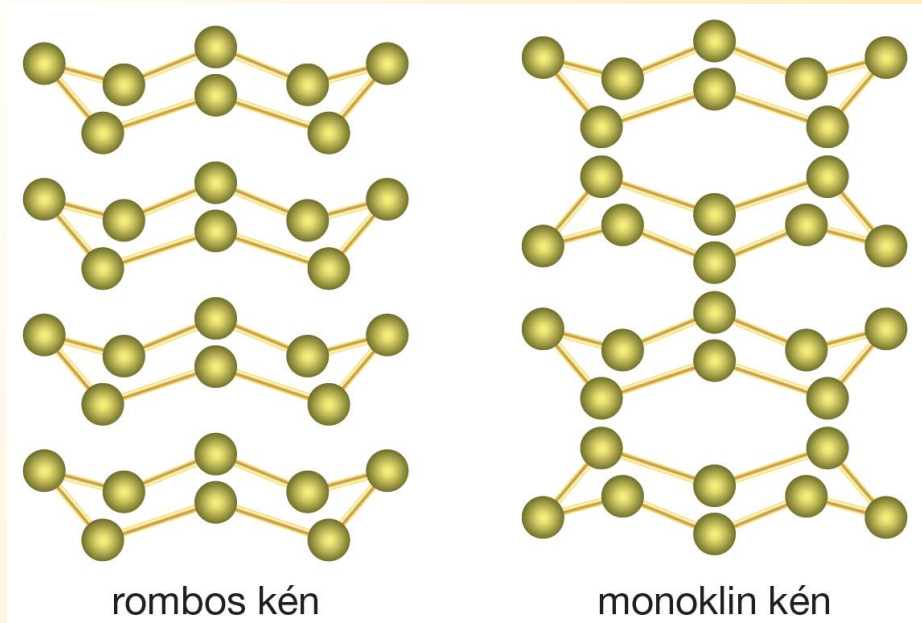
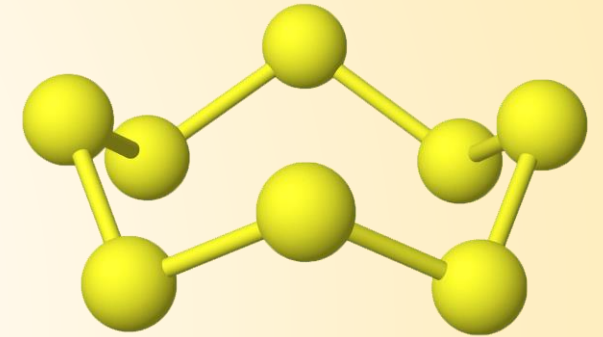
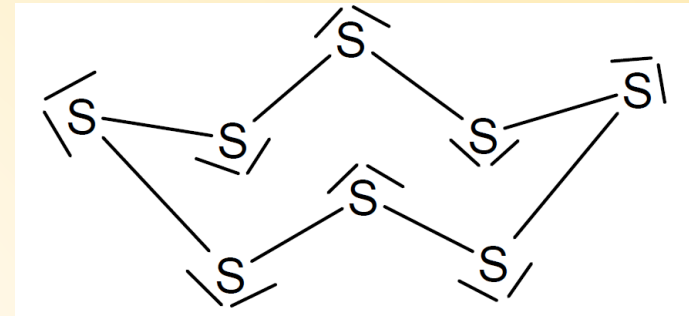
## A kén – szerkezeti sajátságok

- ▶ a periódusos rendszer 16. csoportjában (VI. A főcsoportban) található elem
- ▶ teljes elektronszerkezete: 2, 8, 6
- ▶ vegyértékelektronháj szerkezete:  $3s^2 3p^4$



# A kén – szerkezeti sajátságok

- nyolcatomos molekulákból áll
  - apoláris, korona alakú molekula
- szilárd halmazállapotban molekularácsot képez
- a rácsot gyenge diszperziós kölcsönhatás tartja egyben
- három allotróp módosulat: rombos, monoklin és amorf kén



# A kén – fizikai tulajdonságok

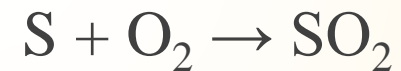
- ▶ sárga színű, tiszta állapotban szagtalan szilárd anyag
- ▶ olvadás- és forráspontja viszonylag alacsony
  - ▶ a gyenge diszperziós kölcsönhatás miatt
  - ▶ olvadásának lépései:
    - ▶ a citromsárga színű rombos kén (nyolcatomos gyűrűs molekulák) melegítésével kezdjük
    - ▶ → 95,5 °C felett monoklin kén
    - ▶ → 119 °C-on megolvad (hígan folyó világos sárga színű folyadék; nyolcatomos gyűrűs molekulák)
    - ▶ → tovább melegítve sárgásbarna, közepes viszkozitású folyadék (elkezdnek összegabalyodni a nyolcatomos molekulák)
    - ▶ → tovább melegítve sötétbarna, nagy viszkozitású folyadék (összegabalyodott nyolcatomos molekulák)
    - ▶ → tovább melegítve barnásfekete, kis viszkozitású folyadék (feldarabolódott molekulák)
    - ▶ → hirtelen lehűtve gumyszerű anyag (amorf kén)

# A kén – fizikai tulajdonságok

- ▶ vízben nem oldódik
- ▶ benzinben közepesen oldódik
- ▶ szén-diszulfidban ( $\text{CS}_2$ ) jól oldódik

# A kén – kémiai tulajdonságok

- ▶ közönséges körülmények között kicsi a reakciókészsége
- ▶ minden reakciója redoxireakció
- ▶ égése kékes színű lánggal megy végbe (kén-dioxid keletkezik):



# A kén – kémiai tulajdonságok

- ▶ reakció fémekkel:

- ▶ ezüsttel és higannyal már szobahőmérsékleten, de igen lassan lép reakcióba



- ▶ magasabb hőmérsékleten vassal és cinkkel is igen heves reakcióba lép:



# A kén – előfordulás

- ▶ egyes országokban (főleg a Távol-Keleten) terméskén formájában
  - ▶ vulkanikus környezetben, illetve bányákban
- ▶ a vegyületei gyakoriak:
  - ▶ szulfidok ( $\text{ZnS}$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{FeS}$ )
  - ▶ szulfátok ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ )
  - ▶ fehérjék felépítésében



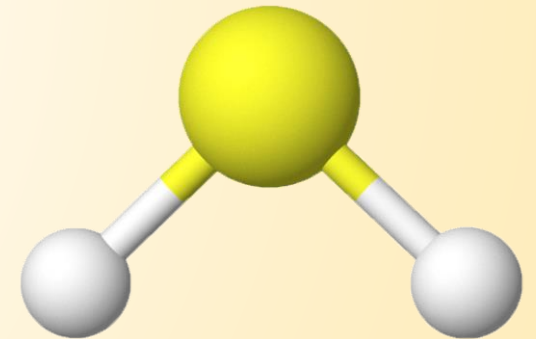
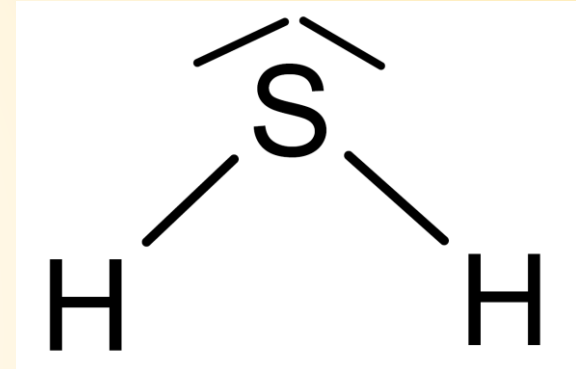


# A kén – előállítás, felhasználás, élettani hatás

- ▶ előállítás:
  - ▶ terméskén: bányásszák és tisztítják
  - ▶ szulfidok ércekből, illetve ásványi szenekből kinyerve
- ▶ felhasználás:
  - ▶ gumiipar: vulkanizálás
  - ▶ kénsavgyártás
  - ▶ gyógyszeripar: kenőcskészítés
  - ▶ agrárium: permetezőszerek készítése
  - ▶ élelmiszeripar: boroshordók fertőtlenítése
- ▶ élettani hatás: nincs

# A kénhidrogén – szerkezeti sajátosságok

- ▶ dihidrogén-szulfid
- ▶ háromatomos molekulákból áll
  - ▶ poláris, V alakú molekula
  - ▶  $92,3^\circ$ -os kötésszög
- ▶ szilárd halmazállapotban molekularácsot képez
- ▶ a rácsot dipólus-dipólus kölcsönhatás tartja egyben



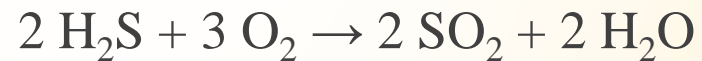
# A kénhidrogén – fizikai tulajdonságok

- ▶ színtelen, záptojásra emlékeztető szagú gáz
- ▶ olvadás- és forráspontja a moláris tömegnek megfelelő
- ▶ vízben viszonylag jól oldódik (kénhidrogénes víz)
- ▶ a levegőnél nagyobb sűrűségű (nehezebb, lefelé száll)



# A kénhidrogén – kémiai tulajdonságok

- ▶ viszonylag nagy a reakciókészsége
- ▶ többféle reakciótípus jellemzi
- ▶ égése:
  - ▶ a levegővel képzett elegye robbanásveszélyes



# A kénhidrogén – kémiai tulajdonságok

- ▶ sav-bázis reakciói:

- ▶ vízzel szemben gyenge, kétértékű savként viselkedik:



- ▶ bázisokkal reagálva sókat (szulfidokat) képez:



# A kénhidrogén – kémiai tulajdonságok

## ▶ reakció fémionokkal:

▶ gáz vagy oldat formában reagál a legtöbb fémion vizes oldatával

▶ régebben a fémionok kimutatására használták (klasszikus analitika)

▶ jellegzetes, gyakran könnyen beazonosítható színű csapadék képződik:



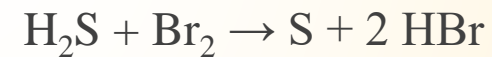
# A kénhidrogén – kémiai tulajdonságok

- ▶ reakció halogénelemekkel:

- ▶ redoxireakciók (a H<sub>2</sub>S a redukálószer)

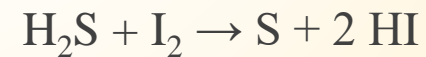
- ▶ reakció brómmal:

- ▶ elszíntelenedik a brómos víz:



- ▶ reakció jóddal:

- ▶ elszíntelenedik a jóddoldat:



# A kénhidrogén – előfordulás és előállítás

- ▶ előfordulás:
  - ▶ vulkánok gőzeiben, illetve gyógyvizekben (csevice-források)
  - ▶ fehérjék lebomlásának közelében
- ▶ előállítás:
  - ▶ laboratóriumban: vas(II)-szulfid és erős sav reakciójával:
$$\text{FeS} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$$
  - ▶ iparban: szulfidos ércekből erős savval kinyerve





# A kénhidrogén – felhasználás és élettani hatás

## ➤ felhasználás:

- régebben analitikai célokra
- ma a természetes vizeit gyógyvízként

## ➤ élettani hatás:

- mérgező
- vizes oldatát az emésztés javítására használják (gyógyvíz)

# Felhasznált források

- ▶ <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/diagram-representation-element-sulfur-vector-6009718>  
(utolsó megtekintés és módosítás: 2021.03.14.)
- ▶ OH-KEM910TB/I. tankönyv: *30. A kén és a kénhidrogén* (Oktatási Hivatal, 2021, 134-137. oldal)