

(utóbbi élénk kereskedő- és iparosváros. 1.150.000 lakossal!), *Valencia* (huerták), *Cartagena*, *Malaga* (bor), *Cadiz*. Mutassuk meg a térképen Spanyolország kikötőit!

A másik állam *Portugália*. (Köztársaság.) Körülhatároljuk és megnevezzük fontosabb településeit: *Lisboa* (600.000 lakos) a főváros. A XVIII. sz.-ban óriási földrengés és a tenger özönárja teljesen elpusztította. *Portó* bor- és déligyümölcskiviteli kikötő. (Képszemléltetés.)

*Gibraltár* angol birtok. (Az angol tengeri hatalom egyik legfontosabb támasztéka.)

A Pireneusi-hegység egyik zárt völgyében van *Andorra* köztársaság. A hasonló nevű fővárosnak csak 800 lakosa van. Lakói állattenyésztéssel foglalkoznak. Az állam a spanyol katalóniai püspökség és a francia államfő közös fennhatósága alatt áll.

Begyakoroljuk a tanult városok nevét és diktálás után többször végigmotogattjuk a térképen.

IV. *Összefoglalás* keretében az anyagot begyakoroljuk és kiemeljük a félsziget életének legjellemzőbb vonásait.

*Udvarhelyi Károly*

## Vegytan.

### Ásványszenek.

Tanítás a polgári iskola IV. osztályában.

*Eszközök és anyagok:* Antracit, feketeszén, barnaszén, lignit, tőzeg, brikett, levél-áglenyomat kőszénben, kép a kőszénkorból, szénbánya képe, egynegyedéig tőzeggel megtöltött próbacső, egynegyedéig antracittal megtöltött próbacső, a próbacsővek lezárására alkalmas és gázégetőcsővel felszerelt dugó, láng, érdes porcellánlap. Kép a tőzeg kitermeléséről. — Térkép. —

#### I. Előkészítés.

*Számonkérés:* Faszén, állatiszén, korom. —

Mi a legfontosabb tüzelőanyagunk? (Az ásványi vagy kőszén. — Bányásszák.)

Bizonyára nagy volt az ember öröme, amikor felfedezte, hogy a fekete kőből éltető meleget és fényt lehet előcsalogatni. —

#### II. Tárgyalás.

*Kísérlet.* A kőszéndarabot égő fapálcikával próbálom meggyújtani. (Nem gyullad meg. — A kőszénnek magasabb a gyulladási hőfoka, mint a fának vagy a kénnek.)

Hogyan gyújtasz be a szeneskályhába? (Papirosra aprófát, majd hasábfát, s végül szenet rakok. — A papiros és a fa égésekor fejlődő hő gyúlási hőfokra emeli a szenet.)

Mivé ég el a szén? (A 4-vegyértékű szén, 2, kétvegyértékű O-nel egyesülve,  $CO_2$ -dá ég el.) Az ásványi szénben felhalmozódott szénatomok a közönséges hőmérsékleten nem vonzódnak az oxigénatomok iránt, de ha gyúlási hőfokra emeljük a szénatomokat, akkor nem is egy, hanem két oxigénatomot ragadnak magukhoz. —

A szén és az oxigén között olyan nagy a vonzalom, hogy egyesülésük közben annyira kimelegednek, hogy 1 kg szén elégeésekor *több ezer kalória hő fejlődik*. Pl., ha ebből a kitűnő minőségű porosz-szénből 1 kg-nyit elégetünk, akkor 9000 kalória hő fejlődik!

Miért alkalmas tehát az ásványi szén tüzelésre? (*Nagy meleget termel, — nagy tömegben fordul elő, — könnyen juthatunk hozzá.*)

*Hogyan nyerik az ásványi szenet?*

Próbaforásokkal felkutatják a szénréteget, majd függőleges irányban széles *aknát* vájnak a szénrétegegig. A szénrétegben aztán mindjobban elnyúló oldalfolyosókat: *tárnákat* vájnak. Hogy a tárnák be ne omoljanak, gerendákkal és deszkákkal (bányafa) támasztják meg a tárna oldalát és boltozatát. — A szekercékkel lefeszegedett széntömböket síneken mozgó csillékbe rakják és az akna szájához tölják, ahonnan, a vasládákba rakott szenet, drótkötél segítségével a felszínre húzzák. — Szemléltetés: a szénbánya képe. — (Lásd: Vegytantanítás, a cselekvő iskolában c. munkám 108—109. old: a bánya élete és a bányász megbecsülése.) ... A szénbányában dolgozó bányászok élete és egészsége sok veszélynek van kitéve. (Bányaléggrobbanás.) Ma már nem gyakori a bányaléggrobbanás, mert a bányáslámpa figyelmezteti a bányászt a veszélyre. — Hogy mi a bányalég, és hogyan figyelmezteti a bányáslámpa a veszélyre a bányászt, erről majd nemsokára bővebben tanultok... Hiába szellőztetik ventilátorok segítségével a tárnákat, a finom szénpor belélekezése mégis előbb-utóbb súlyosan megtámadja a bányász tüdejét.

*Hogyan képződtek az ásványi szenek?*

Szemléltetem az ásványi szénben található levél-áglenyomatot. (*Régi korok növényvilágából képződött.*) Ezen a barnásszínű széndarabon az egykori fának még az évgyűrűi is kivehetők. Mikroszkóp segítségével azt is eldöntötték, hogy azok a fák, melyek napjainkig szénné váltak, a most élő lombosfákkal nem rokonok. (*Évmilliókkal ezelőtt élt zsurló- harasztfák elszenesedett maradványai.*)

Szemléltetem a *kőszénkorszak* növényvilágát ábrázoló ké-

pet. (Mocsaras terület (tengerpart), buja, 20—30 m magas zsurló- és harasztfákkal.) Ezt a buja növényzetű kort a tudomány kőszénkornak vagy karbonkornak nevezte el.

*Hogyan került a föld alá a hajdani korok erdővilága?* (Az egymásra halmozódott faroncsokat földréteg (folyóhordta iszap, földomlár) temette el. — Ez a földréteg elzárta a letemetett növényeket a levegőtől és évmilliók alatt elszenesedtek.) *Láttok-e hasonlóságot a faszénkészítés és a természetes szénképződés között?* (A próbacsőben hevített fa is a levegő kizárásával (a hevítés alkalmával fejlődő gázok kiszorították a próbacsőben levő kevés levegőt) szenesedtek el.

Elszenesedik-e pl. a faág, ha a föld felszínén marad? (Nem) A levegő oxigénje, a baktériumok és egyéb apró szervezetek a faág anyagát vízzé és  $\text{CO}_2$ -dá alakítják át. *Elszenesedés csak akkor következik be, ha a széntartalmú anyag a levegőtől elzáródik.* Ilyenkor is képződik a bomlás alkalmával víz,  $\text{CO}_2$  és egyéb széntartalmú gáz, de a víz és  $\text{CO}_2$  képződéséhez szükséges oxigén nem a levegőből, hanem magából a fa molekuláiból származik. *Miután a fa anyagában sokkal több a szén, mint az oxigén, világos, hogy a bomló anyag szénben mindjobban gazdagodik.* — Az elszenesedés sokkal lassabban megy végbe, mint a levegőn való korhadás; amíg a korhadás a szemünk előtt, addig az elszenesedés évmilliók alatt játszódik le.

*Minél régebben került a növényi anyag a föld alá, annál előrehaladottabb az elszenesedés.* Ahhoz, hogy ilyen fényes, fekete szénből 1 cm-nyi réteg képződjék, 25.000 esztendő növényvilágára volt szükség. Ebből a kitűnő minőségű szénből pedig a 10 m-es vastagság sem ritka! ( $10\text{ m} = 1000\text{ cm}$ ;  $25.000 \times 1000 = 25$  millió esztendő!)

Itt látjátok, felsorakoztatva, a különböző korok ásványi szeneit. Ez a barnaszínű, rostosszerkezetű a legfiatalabb, — ez a fényes, feketeszínű a legöregebb. — Melyikben több a széntartalom? Miért? Melyiknek van nagyobb kalóriaértéke? Melyik ég nagyobb lánggal? Miért? (Mert több a gáztartalma.)

*Kísérlet.* Az egyenegyedéig tőzegtörmelékkal megtöltött és gázégetőcsővel felszerelt dugóval lezárt próbacsövet hevíttem. — Égő fapálcikával közelíték a kihúzott üvegcső végéhez. (Az eltávozó gáz világító lánggal ég.)

*Kísérlet.* Megismétlem az előbbi kísérletet, de a próbacsőben antracitot hevíték. (Gáz alig távozik.)

*(Minél idősebb a szén, annál kevesebb gáz űzhető ki belőle, mert az elszenesedés hosszú évmilliói alatt a gázok legnagyobb része már eltávozott.)*

*Az ásványi szenek fajtái, koruk szerint:*

*A tőzeg vagy turfa.* A legfiatalabb szénfajta, mely mocsaras helyeken napjainkban is képződik. A mocsári növény-

zet elhalt részei víz alá merülnek, rajtuk új növényzet üti fel a fejét, maguk pedig fokozatosan elszenesednek. Hazánk hajdani mocsarainak a helyén gazdag tőzegtelepek terülnek el: Hanság, Ecsedi-láp, Balatonmelléke. — A tőzegtelep tőzegásával, vagy mélyenjáró gőzekével feltört darabjait a napon kiszáritják: tüzelésre és alomnak használják. — Képszemléltetés. — *Széntartalma 50—60%, kalóriaértéke 5—6000.*

Ezen a legfatalabb korú barnaszénen, a világosabb színű *ligniten*, még jól látható a fás szerkezet.

Hazánk szénbányái túlnyomórészt barnaszén termelnek: Zsil-völgye (Petrozsény, Lupény), Dorog, Tokod, Tata, Brennberg, Salgótarján.

*A fekete szén.* Fényesebb és feketébb, mint a barnaszén.

*Kísérlet.* Barnaszén (színe fekete) és feketeszén húzok végig az érdes porcellánlapon. (*A barnaszén nyoma (pora) barna, a feketeszéné fekete.*)

*Széntartalma 70—90%, kalóriaértéke 7—8000.* — Feketeszén-bányáink: Pécs (morzsalékos), Stájerlak, Anina.

Legtöbb fekete szén termelnek Németországban (Ruhrvidék, Szilázia), Belgiumban, Angliában és Észak-Amerikában.

*Az antracit* a legöregebb szén. Fekete, erős fényű. — *Széntartalma 90—95%, kalóriértéke 9000.* Lángja alig van, hamut is alig hagy vissza.

Hazánkban nem található. Főleg Angliában és Észak-Amerikában bányásszák. —

*Táblázat (a füzetbe):*

Szénfajta:	C-tartalom:	Kalóriaérték:	Hazai lelőhely:
Tőzeg v. turfa	50—60%	5—6000	Hanság, Ecsedi-láp, Balatonmelléke.
Barnaszén	60—70%	6—7000	Zsil-völgye, Dorog, Tokod, Tata, Brennberg, Salgótarján
Feketeszén	70—80%	7—8000	Pécs, Stájerlak, Anina
Antracit	90—95%	9000	————

Sok-sok évezreddel ezelőtt, amikor a magyar medencét tenger borította, éltek hazánkban is, a tengerparti mocsaras erdőségekben fanagyságú virágtalan növények, majd később lombos fák is. Ezeknek a fáknak a tetemeit beborította az iszap, s a föld alatt, levegőtől elzárva, elszenesedtek. (*Hazánk széntelepei a hajdani magyar tenger partjain terülnek el.*)

A bányából kikerült szén azonban tüzelésre nem mindig

alkalmas. Különösen nem alkalmas akkor, ha a kibányászott szén nagyon morzsalékos. (Eltömi a rostély hézagait, — a levegő mehezen járja át.) A gondtalan békevilágban a csillogó, tömör porosz-szenet használtuk kályháink fűtésére. A háború utáni nyomorúságban a magyar munka olyan tüzelőberendezéseket szerkesztett, melyekben a magyar szén is tökéletesen elégethető. Ennek a munkának meg is van az eredménye: 1929-ben 115 millió P értékű szenet hoztunk be, napjainkban már csak 15 millió P értéknyit!

A porszenet is értékesítik: Kátrányos anyaggal összekeverik, majd magas hőmérsékleten és nagy nyomáson tojás-kocka alakúra sajtolják = brikett.

Melyik a jobb: a pécsi, vagy a tatai brikett? (A pécsi, mert az feketeszén, míg a tatai brikett barnaszén.)

Mi a magyarázata annak, hogy a nagy halmokba összehorodott szén, különösen, ha apró és poros, önmagától is meggyullad? (A mi iskolánk alagsorának szénkamrájában is kigyulladt a szénrakás, a közelmúltban.) A szén lassú oxidációja következtében a meleg fokozatosan felhalmozódik úgyannyira, hogy gyors égésbe megy át és izzani kezd. — Hogy a meleg fel ne halmozódhassék, időnkint át kell a szénrakást lapátolni.

Házi feladat: Vaktérképekbe rajzoljátok be a hazai szénbányákat. (Jelzés: feketeszén = fekete négyzet, barnaszén = barna négyzet, tőzeg = sárga négyzet.)

Jeges Sándor

## Mennyiségtan.

### Algebrai mennyiségek osztása.

4 tanítási óra a polgári fiúiskola III. osztályában.

1. óra.

Alapfogalmak.

#### I. Számonkérés.

A házi feladat ellenőrzése után példák megoldásával röviden átismételjük a szorzásról tanultakat.

#### II. Az új anyag tárgyalása.

1. Egy téglalap alapja 14 cm, területe 126 cm<sup>2</sup>. Mekkora a téglalap magassága?