



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Fejlesztő neve:

DR. HALBLENDER ANNA

Tanóra / modul címe:

A SZÉN-DIOXID ÉS A SZÉNSAV – MODELLEZÉssel ÉS KÍSÉRLETEZÉssel

1. Az óra tartalma – A tanulási téma bemutatása; A téma és a módszer összekapcsolásának indoklása:

A periódusos rendszer IV. főcsoportjából az egyik részletesen megismert elem a szén. Az elemi szén módosulatait követően megismerkednek a tanulók a szén égéstermékeivel: a nem tökéletes égéskor keletkező szén-monoxiddal, ezen az órán pedig a tökéletes égéskor keletkező szén-dioxiddal, valamint a vízben való kémiai oldódásakor létrejövő szénsavval. A szén-dioxid szerkezete, néhány tulajdonsága, kimutatása 7. osztályból meglevő ismeret, melyre építeni lehet. További tulajdonságokkal, reakciókkal, reakcióegyenleteikkel, előfordulásával, előállításával (ipar és laboratórium), felhasználásával egészítjük ki és foglaljuk egységbe az anyagot. Fontos megbeszélni a szén-dioxid élettani hatását.

Az analógiás gondolkodás lehetőségét kihasználva a kén vegyületeinél tanultakat is megerősítjük (kén-dioxid, kénessav, hasonló összetételű az oxid és a sav).

A szén-dioxid szerkezetét tanulói modellezéssel (pálcikamodell és táblai síkmodell) tesszük szemléletessé, valamint a kalotta-modell bemutatásával. A többszörös kötések kialakulását, a molekula alakját sík- és térbeli modellekről figyeltetjük meg. Táblai vázlatban és füzetbeli rajzban rögzítik a megbeszélteket.

A szén-dioxid tulajdonságainak közvetlen megfigyelése a párban, vagy egyénileg végzett tanulókísérletekkel a leghatékonyabb. Színét, szagát, égést nem tápláló tulajdonságát egyszerű kémcsőkísérletekkel végzik, hasonlóan kivitelezhető meszes vízzel történő kimutatása. A sűrűségét demonstrációs kísérlettel a tanár mutatja be. A reakcióegyenletek írásába a tanulók bevonhatók.

Egyszerű kísérletekkel vizsgálják a szénsav keletkezését, kémhatását, bomlékonyságát, kihasználva a köznapi életben szerzett tapasztalataikat is.

A karbonátiónt mint összetett savmaradékion, a karbonátok mint a szénsav sói, új fogalmak az órán. Alkalmazzuk a só fogalmát a két leggyakoribb sója, a kalcium-karbonát és a nátrium-karbonát képletének felírásával.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV



2. Fejlesztendő kompetenciák:

<u>Személyes kompetenciák</u>	<u>Szociális kompetenciák</u>	<u>Kognitív kompetenciák</u>
anyanyelvi, a szaknyelv mint a kommunikáció eszköze, természettudományos életkörülmények fenntartása	felelősségérzet, a balesetvédelmi szabályok ismerete és betartása a kísérleteknél, szervezési képességek, egészségtudatosság fejlesztése, környezettudatosság, honismeret elmélyítése	tudásszerzés, megfigyelés, gondolkodási képesség, megfigyelési képesség, problémamegoldás, ok-okozati összefüggések, összehasonlítások, besorolás, fogalomképzés

3. Korcsoport / évfolyam:

8. évfolyam

4. Előfeltételek / előfeltétel tudás:

Tökéletes és nem tökéletes égés, szerkezeti képlet, molekulárcs, a szén-dioxid kimutatása meszes vízzel, sűrűség, savas kémhatás, gyenge sav pH-ja, protonátmenettel járó reakció, savmaradékion, só

5. Eszközigény:

Modellezéshez: táblai mágneses síkmodellek, pálcikamodell, kalotta-modell
Tanulókísérlethez: tanulókísérleti tálca, Bunsen-égő (vagy borszeszégő), kémcsövek, kémcsőfogó, kémcsőállvány, egyfuratú gumidugó üvegcsővel, főzőpohár, üvegcső (vagy szívószál), gyufa, univerzális indikátor színskálával, drótra szerelt gyertya, üveglap (vagy óraüveg), mészkő, sósav, meszes víz
Demonstrációs kísérlethez: gázfejlesztő készülék, üveglap, főzőpohár, különböző méretű gyertyák, kémcső, szifonüveg, szén-dioxid patron

6. Megjegyzések a feladatokhoz:

A modellezést és a tanulókísérleteket párban végzik a tanulók, de ha van elegendő eszköz, egyénileg is kivitelezhető. Modellek hiányában a tankönyvi képeket elemezzék.
A szeretlen kémia elemeinek és vegyületeinek vizsgálata, megismerése ugyanolyan szempontok szerint történjen. Ez megkönnyíti a későbbiekben a felidézést (szerkezet, tulajdonság, reakciók, előfordulás, előállítás, felhasználás, kimutatás, élettani hatás).
A szén-dioxid-molekula szerkezetét többféle modellen is összeállítják a tanulók, felhasználva a 7. osztályban tanultakat. Elevenítsék fel a rács típusokról tanult ismeretek közül a molekulárcs fogalmát, valamint a gyenge másodrendű kötést mint összetartó erőt.





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

A szerkezet-tulajdonság összefüggésre egy újabb példát mutathatunk ezzel.

A kísérleteket párban végezve nagyobb az alapzaj, de ez természetes velejárója a munkaformának.

A balesetvédelmi tudnivalókra mindig hívjuk fel a figyelmet. A megfigyelési szempontokat konkrétan fogalmazzuk meg.

Célszerű, ha a szifonüvegből kiosztott szénsavat használjuk a szénsavas kísérletekhez, de nem javasolt előre kitölteni a tanulók főzőpoharába, mert mire felhasználnák, elbomlik. (Szén-dioxiddal dúsított ásványvizet is használhatunk a kísérlethez, s ezzel a felhasználását is bemutatjuk.)

A kémhatás megállapításához az univerzális indikátort használjuk, a bomlását bemutató kísérletnél viszont az enyhén lúgosított (nátrium-karbonáttal) fenolftalein látványosan jelzi a reakció bekövetkeztét.

A szén-dioxid meszes vízzel történő kimutatására alkalmazott kétféle kísérlettel bemutathatjuk azt is, hogy a gyors és a lassú égéskor ugyanaz a termék keletkezett.

Beszélgünk a szén-dioxid üvegházhatást okozó szerepéről.

A szárazjég felhasználása konkrét élményhez köthető, de a magyarázatot itt megkaphatják. (Hogyan használják a színpadi látvány fokozásához a szárazjeget?)

Hazánkban a szén-dioxid előfordulási helyét, hasonlóképp a szénsavban gazdag forrásokat, gyógyvizeket említsük meg.

Az óra végén a széntartalmú anyagok összetétel szerinti csoportosításánál meggyorsítja az ellenőrzést, ha szókártyára írjuk az anyagok nevét, s azokat kell a megfelelő anyagcsoport neve alá a táblára feltenni. A javítás – ha szükséges – gyorsabb.

A korosztály életkori sajátosságaiból is adódik, hogy nagy a mozgásigényük, ezért szívesen vesznek részt tevékenységet igénylő feladatokban az órán.

7. Lehetséges megoldások:

R



1. Néhány kérdéssel az előismeretek felelevenítése:

- Mi a különbség a köznapiban és a kémiában a szén elnevezés között?
- Miből épülnek fel a sók?



2. A rajzon egy gázfejlesztő készülék szerepel. Mit tegyünk a lombikba, s mit a csepegtető tölcserbe, hogy a megadott gázokat tudjuk előállítani?

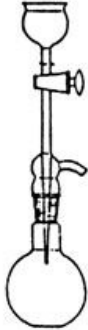


Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





- 1/ hidrogén-klorid a/
- b/
- 2/ klórgáz a/
- b/
- 3/ hidrogéngáz a/
- b/
- 4/ szén-dioxid a /
- b/

A rajz táblán vagy írásvetítón is lehet. A tanulók névvel/képlettel válaszoljanak, a megoldások kerüljenek a táblára. A 4. kérdéssel az óra anyagára irányítjuk a figyelmet. Megfogalmazzuk a célkitűzést.

J


 **3.** Írjátok fel a füzetetekbe a szén tökéletes égésének az egyenletét!

Fogalmazzunk meg rész-célkitűzéseket az órán, pl.: Nevezd meg a szén-dioxid gázt felépítő kémiai részecskéket!

Foglalkozzunk a szén-dioxid-molekula szerkezetével!

A 7. osztályban tanultak felidézésével egy tanuló rakja össze táblai mágneses síkmodellek segítségével a molekula modelljét.

Mutassuk be a kalotta-modellt is.

 **4.** Pálcikamoddellel is építsétek össze a szén-dioxid-molekula modelljét, majd rajzoljátok le a füzetbe a szerkezeti képletet.

Neveztesük meg a kötés fajtáját, s a molekula polaritását állapítsuk meg. Beszéljük meg a szilárd szén-dioxid rács típusát is.

 A táblán modellezzétek a szén-dioxid-molekula kialakulását!

Rakjátok össze pálcikamoddellel a szén-dioxid-molekula modelljét!

(A fekete színű a szénatom, a piros az oxigénatom modellje, rövid pálcika az egyszeres kovalens kötés, a hosszú a többszörös kötés kialakításához használatos)

Rajzoljátok le a füzetetekbe a szén-dioxid-molekula szerkezeti képletét!






PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M


H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

 **5.** Tanulókísérletben előállított szén-dioxid tulajdonságait állapítsák meg. A kísérlet elvégzésére vonatkozó utasítás után adjunk konkrét megfigyelési szempontokat, melyekre az elemzéskor kérjük választ.


Állítsatok elő tanulókísérletben szén-dioxidot! A kémcsőbe tegyetek kb. késhegynyi mészkőport, öntsetek rá egy ujjnyi sósavat!
Ha megindult a gázfejlődés, mártsatok bele egy égő gyufát (vagy gyújtópálcát)!
Figyeljétek meg a keletkező anyag színét, szagát, halmazállapotát! Mi történt az égő gyufával?
Zárjátok le a kémcsövet egy üvegcsövet tartalmazó dugóval, a keletkező gázt így vezessétek egy másik kémcsőbe, melyet előzőleg félig töltöttetek csapvízzel!
A készüléket állítsatok a kémcsőállványba!

A kísérletben tapasztaltakról számoljanak be a tanulók, majd rögzítsék táblaképben is a szén-dioxid tulajdonságait.

 **6.** A szén-dioxid levegőnél nagyobb sűrűségére a tanár mutatja be az indukciós tényanyagot jelentő kísérletet. Az elemzéshez használják fel a munkafüzet feladatait is.

A tanárod által bemutatott, különböző méretű gyertyákkal végzett kísérlet rajzát és magyarázatát írd a munkafüzetbe: 43. oldal, 14. feladat!

Gyakorlati élethez köthető problémát vessünk fel a kísérlethez kapcsolódóan:
- Miért nem ajánlott – veszélyes – a must erjedésekor lemenni a borospincébe?
- Miért javasolják a türelmetlen embereknek, hogy bot végére erősített égő gyertyával mehetnek le a pincébe, ha forr a must?
- Miért kell derékmagasságban tartani a botra szerelt gyertyát?

 **7.** Részcélkitűzés megfogalmazásával térjünk rá a szén-dioxid kimutatására. A lassú és a gyors égés során keletkező szén-dioxid kimutatására meszes vizet használjanak a tanulók.

Hogyan lehet kimutatni a szén-dioxidot?

A/ csoport (egyik padosor páros munkával)
Kémcsőbe töltsétek 1/3 részéig meszes vizet, majd üvegcsövön (vagy szívószálon) keresztül lassan fújjatok bele! Vigyázzatok, a meszes víz ne fröccsenjen az arcotokba, a szemetekbe!
Figyeljétek meg az oldat színének változását!



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





B/ csoport (másik padosor páros munkával)

Főzőpohárba töltsetek ujjnyi magasságig meszes vizet, fölötte égessetek drótra szerelt gyertyát!

Fedjétek le üveglappal (vagy óraüveggel)!

Ha elaludt a gyertya, emeljétek ki a főzőpohárból, tegyétek vissza az üveglapot, s keletkezett égéstermékét rázzátok össze a meszes vízzel!

Figyeljétek meg, mi történt a meszes vízzel!


Hasonlítsátok össze a kétféle kísérlet eredményeit!


A szén-dioxid kimutatásakor lejátszódó reakciót – az elvégzett tanulókísérlet után – kémiai egyenlettel is felírathatjuk.

A szén-dioxid előfordulásakor a levegőn kívül említsük meg a természetben feltörő szén-dioxidot is (Répcelak) Az előállításához a kísérletek adnak alapot.


Az üvegházhatás főképp a szén-dioxid okozta káros környezeti hatás.


A felhasználási területek közül néhány időszerű érdekesség is megemlíthető, mely a szárazjéghez köthető: látványhatás színpadon, grafiti-eltávolítás.

 **8.** Írjátok fel egyenlettel a szén-dioxid vízben való kémiai oldódásának az egyenletét! (Analogiás gondolkodás: hasonló a kénsav keletkezéséhez.)
Beszéljék meg a köznapi nevét is: szódavíz, szikvíz!

 **9.** A szénsavval végzett kísérletekhez vagy a tanulókísérletben előállított szénsavat használtassuk fel, vagy a szifonüvegből kispriccelt szódavizet, de szén-dioxiddal dúsított ásványvíz is jó. Kémhatását, pH-ját univerzális indikátorral vizsgálják.
Írják fel a szénsav és a víz reakciójának egyenletét, jelölve a protonvándorlást.
Nevezzük meg a keletkezett ionokat, állapítsuk meg a sói összefoglaló nevét.
Írják fel a nátrium-karbonát és a kalcium-karbonát képletét.

Figyeljétek meg a kiosztott szénsavoldat tulajdonságait, vizsgáljátok meg a kémhatását univerzális indikátorral! A színskála alapján állapítsátok meg az oldat kémhatását és pH-ját!

 Írjátok fel a szénsav és a víz reakciójának az egyenletét, jelöljétek a protonátmenetet!

 **10.** A szénsav további tulajdonságát vizsgáljuk kísérlettel!
Öntsetek egy kémcsőbe piros színű (enyhén lúgosított) fenolftalein-oldatot, majd csepegtessetek bele a szénsavoldatból, míg a színváltozás bekövetkezik!
Fogjátok kémcsőfogóba a kémcsövet, gyújtsátok meg a Bunsen-égőt, és melegítsétek,





forraljátok az oldatot! Ügyeljete arra, se a saját, se a társatok arca felé ne tartsátok a kémcső nyílását!

Figyeljétek meg a színváltozást!

Adjatok magyarázatot a látottakra!

A szénsav bomlását a mindennapi életben is tapasztalják a tanulók, de tanulókísérletben is végeztessük el, ez esetben javasolt a nátrium-karbonáttal enyhén lúgosított (ezért piros színű) fenolftalein indikátor használata. Látványosabb így a kísérlet.

Előfordulása, felhasználása: gyakorlati tapasztalataikhoz kötve, beszélgetéssel.

R

Az órán tanultak felhasználásával válaszolják meg a gondolkodtató kérdéseket:

- Miért nem helyes a szénsavpatron elnevezés?

- Miért nem lehet bepárolni a szénsavoldatot?



11. Csoportosítsátok összetétel szerint a felsorolt széntartalmú anyagokat: szén-monoxid, grafit, kocsz, szénsav, kalcium-karbonát, szén-dioxid, ásványi szenek!

A szén- és szénvegyületek témakörben megismert anyagokból adhatunk összetétel szerinti besorolásra feladatot. Az anyagcsoportokat neveztesse meg a tanulókkal.

8. Szemléltetés:



9. Fejlesztő értékelés:

A kognitív képességeken túl (megfigyelés, lényeglátás) fejlődtek a tanulók manuális képességei is, egyre ügyesebben, gyorsabban kísérleteznek, főleg ha rendszeresen alkalmazzuk ezt a módszert.

A kísérlet a legjobb motivációs tényező a kémiaórákon. Segíti a tanulói kísérletek összeállítását, ha rajzban is szemléletessé tesszük (tábla, írásvetítő). Az egyszerű, biztonságos kísérletek meggyőzőek, ha az utasításokat pontosan betartják. Középről megfigyelve a bekövetkező változást maradandóbb lesz a levont következtetés is, hisz tapasztalati tényanyaghoz kötődik. A megfigyelési szempontok konkrét megfogalmazásával segítjük a figyelemösszpontosítást. További példákat szereztek a tanulók a köznapi név, kémiai név, képlet összetartozására.

A felvetett problémajellegű kérdésekre adott válaszok igazolták, hogy helyes következtetéseket vontak le a kísérletekből, s azokat fel tudták használni.





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

10. Felhasználható irodalom:

1. Balázs Lórántné: Kémiai kísérletek, Móra Kiadó, Budapest, 1986
2. Kecskés Andrásné - Kiss Zsuzsanna - Rozgonyi Jánosné: Kémia 8., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2006
3. Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek, MOZAIK Oktatási Stúdió, Szeged, 1991
4. Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe


Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV