**A Gárdonyi Géza Ciszterci Gimnázium és Kollégium**

 **Általános gimnáziumi képzés biológia-kémia specializáció  (4 év)**

**helyi tanterve**

**Kémia**

Eger, 2020. augusztus 1.

**Törvényi háttér:**

**NAT 2020**

**23/2013 (III.29.) EMMI RENDELET 7. SZÁMÚ MELLÉKLET**

**34/2014 (IV.29) EMMI RENDELET 7. SZÁMÚ MELLÉKLETE ALAPJÁN**

**36/2015 (III.06) KORMÁNYRENDELET**

A kémia tanításának célja és feladatai A természettudományos műveltség kialakítását olyan komplex problémák tárgyalásával lehet elősegíteni, melyek megoldása a kémiai, fizikai, biológiai és természetföldrajzi ismeretek bizonyos mértékű integrálását igényli. Ilyenek lehetnek például: a víz, a talaj és a levegő szennyezése, tisztítása; a hulladékkezelés és hulladékhasznosítás; ételeink és italaink; gyógyszerek és „csodaszerek”. A gimnáziumi kémiatanulás hozzájárul ahhoz, hogy a fizika, kémia, biológia és földrajz tantárgyak által közvetített tartalmak egységes természettudományos műveltséggé rendeződjenek. 14–16 éves korban a tanuló szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékony a környezeti kérdésekre. Már kezdi átlátni a világot, érzékeli és érti az ellentmondásos helyzeteket, erős a kritikai érzéke, és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitott. Ebben a korban a tanulók többsége már képes az elvont fogalmak befogadására, és igényli a logikus gondolkodást, a jelenségek, valamint az anyagok tulajdonságait értelmező magyarázatokat. A tananyag felépítése egyre jobban közelít a kémia tudományának logikájához.

**9–10. évfolyam**

A tagozatos kémia helyitanterv 9–10. évfolyamán az anyag tulajdonságainak és a kémiai reakcióknak anyagszerkezeti alapokon való tárgyalása a tanulók részéről megfelelő szintű absztrakciós készséget, elvont fogalmakat is tartalmazó tudásszerkezet kiépülését és olyan logikai műveletek elvégzésének képességét feltételezi, amelyek készségszintű elsajátításához kitartó gyakorlásra is szükség van. A folyamatos sikerélmény azonban a megfelelő oktatási módszerek megválasztásával a reáltagozaton is biztosítható, és a tanulók érdeklődése ezáltal fenntartható. A szakirányú továbbtanuláshoz szükséges biztos alapok kiépítését szolgálja a tagozat nagyobb óraszámán belül tanítandó, mélyebb és egyben elvontabb ismereteket nyújtó, szintetizáló és alkotó jellegű tudás kialakítására is alkalmas tananyag. Az emelt szintű kémia érettségi követelményeinek megfelelő mélységben tárgyalja a 9. évfolyamon megszerzett anyagszerkezeti ismeretekre építve a 10. évfolyamon a rendszerezett szerves kémiai tudást, valamint az ezekhez kapcsolható számítási feladatok típusait. Ezek többségére azonban szükség van az emelt szintű kémia érettségi vizsgán való eredményes szerepléshez. Az ismeretek elmélyítését és a mindennapi élettel, illetve a kémikus munkájával való összekötését a táblázatban szereplő jelenségek, problémák és alkalmazások tárgyalásán túl a sok tanári és tanulókísérletnek, illetve laboratóriumi gyakorlatnak és számolási feladatnak kell szolgálnia. A 9. évfolyam tananyaga az elektronhéjak kiépülésének főbb szabályait ismertetve a periódusos rendszer felépítését elektronszerkezeti alapon mutatja be. Ebből vezeti le az egyes atomok számára kémiai kötések kialakulása révén adódó lehetőségeket az alacsonyabb energiaállapot elérésére. Mindezek logikus következményeként írja le az így kialakuló halmazok tulajdonságait, a halmazállapotok jellemzőit, majd pedig a kémiailag tiszta anyagokból létrejövő keverékeket és összetételük megadásának módjait. A kémiai reakciók tárgyalását a hagyományos, logikus rendben, de sok érdekes kísérlet és vizsgálat, valamint egyéb tevékenység elvégeztetésével javasolja megoldani a jelen kerettanterv. A kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, a reakciókat kísérő energiaváltozások, időbeli lejátszódásuk és a kémiai egyensúlyok vizsgálatát követi a szokásos módon való csoportosításuk. A sav-bázis reakciók értelmezése protonátmenet alapján (Brønsted szerint) történik, és hangsúlyos szerepet kap a gyenge savak, illetve bázisok és sóik oldataiban kialakuló egyensúlyok vizsgálata is. A redoxireakciók elektronátmenet alapján történő tárgyalása lehetővé teszi az oxidációs számok változásából kiinduló egyenletrendezést.

A szerves kémia tárgyalása a 10. évfolyamon is a szokásos szigorú logikai felépítést követi, de sok érdekességet, gyakorlati és biológiai vonatkozást tartalmaz. A bevezető fejezet a szerves vegyületek szerkezeti alapon való rendszerezése mellett tudománytörténeti áttekintést is ad. Ezt követi a telített és telítetlen szénhidrogének, majd a heteroatomokat is tartalmazó szerves vegyületek tárgyalása. Ennek során a természetes szénvegyületek nem különülnek el élesen a csak a vegyipar által előállított termékektől, hanem mindig ott kerülnek szóba, ahová szerkezetük alapján tartoznak.

Mindez segíti az anyagi világ egységét tényként kezelő szemléletmód kialakulását. A szerves vegyületek nagy számát okozó szerkezeti izomériák szemléltetése igen változatos módon, sokféle valós és virtuális modell segítségével történik.

**11–12. évfolyam**

Súlyos következményekkel járó hiányt pótol a tagozat 11. évfolyamán a szervetlen kémia anyagszerkezeti alapokon való tárgyalása. A helyi tanterv a kémia érettségi követelményeinek megfelelő mélységben tartalmazza a 11. évfolyamon a szervetlen kémiai ismereteket, valamint a mindezekhez kapcsolható számítási feladatok típusait. Az elektrokémiai ismeretek ezen évfolyamon való elsajátításának az az előnye, hogy ez jó alkalmat teremt a redoxireakciók ismétlésére, illetve a megszerzett tudás ezen az évfolyamon fel is használható a szervetlen elemek és vegyületek tulajdonságainak, előállításának és felhasználásának tanulásakor. A korábban elsajátított anyagszerkezeti ismereteket áttekintő fejezet után a nemfémek és vegyületeik következnek (kezdve a nemesgázokkal és a hidrogénnel, majd főcsoportonként jobbról balra haladva a periódusos rendszerben). A fémek és vegyületeik tanítása pedig az általános jellemzésüket követően a periódusos rendszer mezői szerint haladva történik. A szigorú logika alapján való tárgyalást a sok érdekes gyakorlati alkalmazásnak, valamint a rendkívül változatos oktatási módszereket és szemléltetési módokat felmutató megközelítésnek kell élvezetessé tennie.

A 12. évfolyam kémia-tanterve a 9–11. osztályban tanult ismeretek összegyűjtése, rendszerezése és kiegészítése. A mindennapi élet anyagai, jelenségei és tevékenységei köré csoportosítva, interdiszciplináris szemléletet követve. A módszertani ajánlások és egyéb ötletek, tanácsok között ezen az évfolyamon is sokféle érdekes téma szerepel. A konkrét oktatási, szemléltetési és értékelési módszerek megválasztásakor azonban feltétlenül preferálni kell a nagy tanulói aktivitást megengedőket. A projektmunkák, prezentációk, versenyek, laboratóriumi mérések és az érettségi kísérletek gyakorlása során a tanulóknak is kísérletezniük kell. A bemutatott és a tanulók által elvégzett kísérletek, mérések, laboratórium- vagy üzemlátogatások kiválasztásába és megtervezésébe célszerű bevonni magukat a tanulókat is. Meg kell követelni, hogy minden tevékenységről készüljön jegyzet, jegyzőkönyv, prezentáció, poszter, online összefoglaló (wiki, blog, honlap) vagy bármilyen egyéb termék, amely a legfontosabb információk megőrzésére és felidézésére alkalmas. A kémia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti: A tanulás kompetenciái: A tanuló felismeri, összegyűjti, csoportosítja, rendszerezi és értékeli a hétköznapi életben, a tanulói kísérletezések során, illetve a szaknyelvi környezetben megjelenő, a kémiához kapcsolódó információkat. A rendszerezett és értékelt természettudományos információkat társaival megosztja. A kommunikációs kompetenciák: A tanuló magabiztosan kommunikál írásban és szóban az anyanyelvén, ismeri és alkalmazza a legfontosabb természettudományos, különösen a kémiához kapcsolható legalapvetőbb szaknyelvi kifejezéseket. Egyszerű, a fizikai és kémiai tulajdonságokkal, a környezetvédelemmel, illetve a vegyipari tevékenységgel kapcsolatos médiatartalmakat, prezentációkat hoz létre, illetve szöveges feladatot old meg önállóan vagy csoportban dolgozva, annak érdekében, hogy általuk üzeneteket közvetítsen főként társai és korosztálya számára. A digitális kompetenciák: A tanuló magabiztosan használja a digitális technológiát kémiai tárgyú tartalmak keresésére, értelmezésére, elemzésére, a vizsgálatai során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az áltudományos tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon. A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A tanuló a kémiai tanulmányai során gyakorlatot szerez a bizonyítékokon alapuló következtetések levonásában és az ezekre alapozott döntések meghozatalában.

A kémiai tárgyú problémák megoldása során hipotézist alkot, az elvégzendő kísérleteket megtervezi, miközben fejlődik absztrakciós készsége. A kritikai elemzések során összefüggéseket vesz észre, ok-okozati viszonyokra jön rá, ami alapján egyszerűbb általánosításokat fogalmaz meg. A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A kémiatanulás alapja az egyéni és a csoportos tevékenység. A tanulási tevékenységet vagy munkavégzést érintő csoportmunka során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállal. A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására. Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez mérten hozzájárul a problémák megoldásához, az esélyeket és alternatívákat mérlegeli. Hatékonyan kommunikál másokkal, a többség álláspontját elfogadva vagy saját álláspontját megvédve érvel, mások érveit meghallgatja, azokat elfogadja vagy cáfolja. Értékelés Az értékelés során az ismeretek megszerzésén túl vizsgálni kell, hogyan fejlődött a tanuló absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó és problémamegoldó képessége. Meg kell követelni a jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett tapasztalatok szakszerű megfogalmazással való leírását és értelmezését. Az értékelés kettős céljának megfelelően mindig meg kell találni a helyes arányt a formatív és a szummatív értékelés között. Fontos szerepet kell játszania az egyéni és csoportos önértékelésnek, illetve a diáktársak által végzett értékelésnek is. Törekedni kell arra, hogy a számonkérés formái minél változatosabbak, az életkornak megfelelőek legyenek. A hagyományos írásbeli és szóbeli módszerek mellett a diákoknak lehetőséget kell kapniuk arra, hogy a megszerzett tudásról és a közben elsajátított képességekről valamely konkrét, egyénileg vagy csoportosan elkészített termék létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

Formái:

– szóbeli felelet,

 – feladatlapok értékelése,

– rajzok készítése,

 – modellek összeállítása,

 – számítási feladatok megoldása,

– kísérleti tevékenység minősítése,

– kiselőadások tartása,

– munkafüzeti tevékenység megbeszélése,

 – gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) jutalomponttal történő elismerése,

 – poszter, plakát, prezentáció készítése előre megadott szempontok szerint,

– természetben tett megfigyelések, saját fényképek készítése kémiai anyagokról, jelenségekről, üzem- és múzeumlátogatási tapasztalatok előadása.

– tesztek, dolgozatok osztályozása

1. témazáró dolgozat

|  |  |
| --- | --- |
| 80 – 100% | jeles |
| 65 - 79% | jó |
| 50 - 64 % | közepes |
| 35 - 49% | elégséges |
| 0 - 40% | elégtelen |

1. 12.évfolyam végén érettségit előkészítő dolgozat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| középszintű érettségi | emelt szintű érettségi | érdemjegy |
| 80 – 100 % | 60 – 100% | jeles |
| 60 – 79 % | 47 – 59 % | jó |
| 40 – 59 % | 33 – 46 % | közepes |
| 25 – 39 % | 25 – 32 % | elégséges |
| 0 -24 % | 0 - 24 % | elégtelen |

Tankönyvek A mindenkori hivatalos tankönyvlistán szereplő tankönyvekből választottak használatosak.

**Különbözeti vizsga, javítóvizsga, osztályozó vizsga:**

A különbözeti vizsga, a javítóvizsga, az osztályozó vizsga írásbeli és szóbeli vizsgarészből áll minden évfolyamon. Az egyes évfolyamok vizsgakövetelményeit a helyi tanterv tartalmazza. Az írásbeli vizsga egy minimum 60 perces, az adott tanév helyi tantervének legfontosabb tanulmányi követelményeit magában foglaló írásbeli feladatlap megírásából áll. Az írásbeli vizsgarész értékelése megegyezik az érettségi vizsga értékelésével: 0-24% = elégtelen, 25%-39% = elégséges, 40%-59% = közepes, 60%-79% = jó, 80%- 100% = jeles. A végleges vizsgaeredmény az írásbeli és szóbeli vizsga osztályzatának átlageredménye. A vizsgázónak minden vizsgarészből legalább 12%-ot kell teljesítenie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9.évfolyam | 2 óra/hét | 68 óra |
| 10. évfolyam | 2,5 ó2a/hét | 85 óra |
| 11. évfolyam | 4 óra/hét | 136 óra  |
| 12. évfolyam | 4 óra/hét | 112 óra |

|  |
| --- |
| **9. évfolyam** |
| NAT témakör Az anyagok szerkezete és tulajdonságai | Témakör Az atomok szerkezete és a periódusos rendszer | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Megfigyelési és manuáliskészség fejlesztése A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alapvető matematikai készségek fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel Tudománytörténet Az anyag szerkezetéről alkotott elképzelések, a változásukat előidéző kísérleti tények és a belőlük levont következtetések (Démokritosz, Arisztotelész, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Chadwick, Schrödinger, Heisenberg). Az elemek jelölésének változása (Berzelius). Az atomot felépítő elemi részecskék A proton, neutron és elektron abszolút és relatív tömege, töltése.Az atommag és az elektronburok méretviszonyai. Atommag és radioaktivitás Rendszám, tömegszám, izotópok és jelölésük. Radioaktivitás (Becquerel, Curie házaspár), az izotópok előfordulása és alkalmazási területei (C-14 módszer, K-Ar módszer, Hevesy György, Szilárd Leó, Teller Ede). Az anyagmennyiség és mértékegysége, a mól mint az SI mértékegységrendszer része. Az elektronburok Az elektron részecske- és hullámtermészete. A pályaenergiát befolyásoló tényezők, elektronhéj, alhéj. Alapállapot és gerjesztett állapot. Az elektronok elektronfelhőben való elhelyezkedését meghatározó törvények és az elektronszerkezet megjelenítési módjai. A párosítatlan elektronok jelentősége a reakciókészség szempontjából (szabad gyökök). A periódusos rendszer A periódusos rendszer története (Mengyelejev) és az elemek periodikusan változó tulajdonságainak elektronszerkezeti okai (vegyértékelektronok száma – csoport, elektronhéj – periódus, alhéj – mező). A nemesgáz-elektronszerkezet, a telített héj és alhéj energetikai stabilitása, az oktettszabály. Elektronegativitás, [ionizációs energia, elektronaffinitás]. Az atomok és ionok méretének változása a csoportokban és a periódusokban. |
| Tanulási eredmények | Ismerje az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismerje az izotópok legfontosabb tulajdonságait, értse a radioaktivitás lényegét és tudjon példát mondani radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására. Ismerje az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, legyen tisztában a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével. Tudja értelmezni a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismerje a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét, és az azokat alkotó elemek vegyjelét. Tudja a relatív atomtömeg kiszámítását az izotópok gyakoriságának ismeretében. Ismerje a moláris tömegek kapcsolatát a relatív atomtömegekkel illetve tudja alkalmazni kiszámításukat elemek és vegyületek esetében. |
| Fogalmak | Elemi részecske, atommag, tömegszám, izotóp, radioaktivitás, relatív atomtömeg, moláris tömeg, Avogadro- szám, elektronburok, atompálya, pályaenergia, héj, alhéj, gerjesztés, vegyértékelektron, csoport, periódus, nemesgáz-elektronszerkezet, elektronegativitás. |
| Javasolt tevékenységek | Logikai térkép készítése az atomot felépítő atommagról és elektronburokról, az elemi részecskékről, valamint azok legfontosabb szerepéről, tulajdonságairól Magyar és/vagy idegen nyelvű mobilalkalmazások keresése és használata az atomok elektronszerkezetével és a periódusos rendszerrel kapcsolatbanBemutató készítése „Mengyelejev és a periódusos rendszer” címmel Cikkek, illetve hírek keresése a médiában a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről Hevesy György munkásságának bemutatása kiselőadásban Marie Curie munkásságának bemutatása poszteren vagy prezentáció formájában Bemutató készítése a radiokarbon kormeghatározásról Egyszerű számítások elvégzése az anyagmennyiséggel kapcsolatban Demonstrációs kísérletek elvégzése vagy keresése a világhálón az egy csoportban lévő elemek hasonló kémiai tulajdonságainak szemléltetésére (pl. a kálium és a nátrium, a magnézium és a kalcium, a klór és a jód kémiai reakcióinak összehasonlítása), a kísérletek tapasztalatainak szemléltetése |
| NAT témakör Az anyagok szerkezete és tulajdonságai | Témakör Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Megfigyelési és manuális készség fejlesztése A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alapvető matematikai készségek fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel Halmazok A kémiai kötések kialakulásának oka, az elektronegativitás szerepe. Molekulák és nem molekuláris struktúrák kialakulása. Az anyagi halmazok mint sok részecskéből erős elsőrendű kémiai kötésekkel, illetve gyengébb másodrendű kölcsönhatásokkal kialakuló rendszerek. Ionos kötés és ionrács Egyszerű kationok és anionok kialakulása és töltésének függése az atom elektronszerkezetétől. Az ionos kötés mint elektrosztatikus kölcsönhatás; létrejöttének feltétele, következményei (magas olvadáspont, nagy keménység, vízoldékonyság, elektromos vezetés olvadékban és vizes oldatban). Fémes kötés és fémrács A fémes kötés kialakulása és jellemzői. A fémek ellenállásának változása a hőmérséklet emelkedésével. [A fémek hővezetésének, színének és jellegzetes fényének anyagszerkezeti magyarázata.] A fémes kötés elemenként változó erőssége; ennek hatása a fémek fizikai tulajdonságaira (pl. olvadáspontjára, keménységére).Kovalens kötés és atomrács Az egyszeres és többszörös kovalens kötés kialakulásának feltételei. Kötéspolaritás. Kötési energia. Kötéstávolság. [Átmenet a kovalens és az ionos kötés között, polarizáció.] Atomrácsos anyagok makroszkópikus tulajdonságai (az erős kovalens kötés mint az atomrácsos anyagok különlegesen nagy keménységének, magas olvadáspontjának és oldhatatlanságának oka). Molekulák A molekulák képződése és alakja (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis és V-alak). Kötésszög. Összegképlet és szerkezeti képlet. A molekulaalak mint az elektronpárok egymást taszító hatásának, valamint a nemkötő elektronpárok kötő elektronpárokénál nagyobb térigényének következménye. A molekulapolaritás mint a kötéspolaritás és a molekulaalak függvénye. Másodrendű kötések és molekularács A másodrendű kölcsönhatások fajtái tiszta halmazokban (diszperziós, dipólus-dipólus és hidrogénkötés) erőssége és kialakulásának feltételei, jelentőségük. A „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv anyagszerkezeti magyarázata. A molekularácsos anyagok fizikai tulajdonságai. A molekulatömeg, a polaritás és a részecskék közötti kölcsönhatások kapcsolata, összefüggése az olvadásponttal és forrásponttal. Összetett és komplex ionok Összetett, ill. komplex ionok képződése, töltése és térszerkezete, datív kötés [ligandum, koordinációs szám]. Példák a mindennapi élet fontos összetett ionjaira (oxónium, ammónium, hidroxid, karbonát, hidrogén-karbonát, nitrát, [nitrit,] foszfát, szulfát, acetát [szulfit, formiát]) és komplexeire: karbonil (COmérgezés),[kobalt(páratartalom-kimutatás), réz(II) víz és ammónia komplexe, ezüst ammónia komplexe]. Kristályrácsok A rácstípusok összefoglaló áttekintése: ionrács, fémrács, atomrács, molekularács. Az egyes rácstípusok jellemzőinek megjelenése az átmeneti rácsokban (grafitrács [az ionrács és a molekularács közötti átmenetet jelentő rácsok]). A rácsenergia és nagyságának szerepe a fizikai és kémiai folyamatok lejátszódása szempontjából. |
| Tanulási eredmények | Ismerje a molekulaképződés szabályait, ismerje az elektronegativitás fogalmát, és értse a kötéspolaritás lényegét. Jellemezze a kovalens kötést száma és polaritása szerint, Alkossa meg egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismerje a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából. Határozza meg egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtessen a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre. Tudja a molekulák összegképletének kiszámítását a tömegszázalékos elemösszetételből. Értse, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támassza alá. Értse a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket. Ismerje az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemléltesse. Ismerje a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket. Értse egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó ionok képlete alapján. Értse az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemezze az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait. Ismerje a fémek helyét a periódusos rendszerben, értse a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét. Értse a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemezze a fémes tulajdonságokat, tudjon összehasonlításokat végezni. |
| Fogalmak | Halmaz, ionos kötés, ionrács, fémes kötés, delokalizált elektronfelhő, fémrács, kovalens kötés, atomrács, molekula, kötési energia, kötéstávolság, kötésszög, molekulaalak (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), kötéspolaritás, molekulapolaritás, másodlagos kötés (diszperziós, dipólus-dipólus, hidrogénkötés), molekularács, összetett ion, datív kötés, komplex ion, rácsenergia. |
| Javasolt tevékenységek | Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása Memóriakártyák készítése a legfontosabb molekulákról (a kártya egyik oldalán a molekula összegképlete és szerkezeti képlete, a másik oldalán az atomok száma, kötései, nemkötő elektronpárjai, alakja, polaritása) Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás alapján Egyszerű molekulamodellek készítése a molekulák alakjának megértéséhez, a modellek bemutatása Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata Az olvadáspont, a forráspont, valamint oldhatósági adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között Egyszerű kísérletek molekula-, atom-, fém- és ionrácsos anyagok tulajdonságainak összehasonlítására (pl. a kén, a kvarc, a vas, illetve a nátrium-klorid összehasonlítása), a várható tapasztalatok megjóslása, majd összevetése a tényleges tapasztalatokkal, a tapasztalatok táblázatos összefoglalása Különféle rácstípusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módokon, következtetések levonása, ábraelemzé |
| NAT témakör Az anyagok szerkezete és tulajdonságai | Témakör Anyagi rendszerek | Órakeret 18 óra |
| Tanulási célok | egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Megfigyelési és manuális készség fejlesztése A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alapvető matematikai készségek fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel Az anyagi rendszerek és csoportosításuk A rendszer fogalma; a rendszerek osztályozása (a komponensek és a fázisok száma), ennek bemutatása gyakorlati példákon keresztül. Anyag- és energiaátmenet. A kémiailag tiszta anyagok (elemek és vegyületek) mint egykomponensű homogén vagy heterogén rendszerek; a keverékek mint többkomponensű homogén vagy heterogén rendszerek, elegyek. Halmazállapotok és halmazállapot-változások A gázok, a folyadékok és a szilárd anyagok tulajdonságai a részecskék közötti kölcsönhatás erőssége és a részecskék mozgása szerint. A halmazállapot-változások mint a részecskék közötti kölcsönhatások változása. A halmazállapot-változások mint a fázisok számának változásával járó fizikai folyamatok. Halmazállapot-változások mint a kémiai reakciókat kísérő folyamatok. Folyadékok, oldatok A folyadékok felületi feszültsége és viszkozitása. A molekulatömeg, a polaritás és a másodrendű kötések kapcsolata, összefüggése a [felületi feszültséggel, viszkozitással,] forrásponttal; a forráspont nyomásfüggése. Oldat, elegy. Az oldódás mechanizmusa és sebességének befolyásolása. Az oldhatóság fogalma, függése az anyagi minőségtől, hőmérséklettől és a gázok esetében a nyomástól. Az oldódás és kristálykiválás mint dinamikus egyensúlyra vezető fizikai folyamatok; telített, telítetlen és túltelített oldat. Az oldódás energiaviszonyai, az oldáshő összefüggése a rácsenergiával és a szolvatációs (hidratációs) hővel. Az oldatok összetételének megadása (tömeg-, térfogat- [és anyagmennyiség-] törtek, ill. -százalékok, tömeg- és anyagmennyiség-koncentráció). Adott töménységű oldat készítése. [Oldatkészítés kristályvizes sókból.] Oldatok hígítása, töményítése, keverése. Szilárd anyagok A kristályos és amorf szilárd anyagok; a részecskék rendezettsége. Atomrács, molekularács, ionrács, fémrács és átmeneti rácsok előfordulásai és gyakorlati jelentősége. [Rácsállandó, koordinációs szám, elemi cella.] Kolloid rendszerek A kolloidok mint a homogén és heterogén rendszerek határán elhelyezkedő, különleges tulajdonságokkal bíró és nagy gyakorlati jelentőségű rendszerek A kolloid mérettartomány következményei (nagy fajlagos felület és nagy határfelületi energia, instabilitás). A kolloid rendszerek fajtái (diszperz, asszociációs és makromolekulás kolloidok) gyakorlati példákkal. A kolloidok közös jellemzői (Brown-mozgás, Tyndall-effektus) és vizsgálata [ultramikroszkóp, Zsigmondy Richárd]. Kolloidok stabilizálása és megszüntetése, környezeti vonatkozások (szmog, szmogriadó). Az adszorpció jelensége és jelentősége (széntabletta, gázálarcok, szagtalanítás, [kromatográfia]). Kolloid rendszerek az élő szervezetben és a nanotechnológiában. |
| Tanulási eredmények | Ismerje az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, tudjon példákat mondani minden csoport képviselőire. Tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja. Értse a „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elvet, ismerje az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismereteket. Tudjon megoldani számolási feladatokat az oldatokra vonatkozó összefüggések alkalmazásával. Adott szempontok alapján hasonlítsa össze a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit. Ismerje Avogadro gáztörvényét és egyszerű számításokat végezzen gázok térfogatával standard körülmények között. A gázokra és gázelegyekre vonatkozó törvényeket ismerje és az összefüggéseket használja számolási feladatokban. Értse a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását. |
| Fogalmak | Anyagi rendszer, komponens, fázis, homogén, heterogén, kolloid, exoterm, endoterm, állapotjelző, dinamikus egyensúly, ideális gáz, moláris térfogat, gáztörvény, relatív sűrűség, diffúzió, átlagos moláris tömeg, oldat, oldószer, oldott anyag, oldhatóság, oldáshő, anyagmennyiség-százalék, anyagmennyiség-koncentráció, hígítás, keverés, ozmózis, kristályos és amorf anyag, adszorpció. |
| Javasolt tevékenységek | Forráskeresés és feldolgozás irányítottan vagy önállóan, egyénileg vagy csoportosan Az információk feldolgozása egyéni vagy csoportmunkában, amelyhez konkrét probléma vagy feladat megoldása is kapcsolódhat Bemutató, jegyzőkönyv vagy egyéb dokumentum, illetve projekttermék készítése Tanulókísérlet elvégzése a rézgálic kristályvíztartalma eltávolításának bemutatására Kísérlettervezés 3-4 fős csoportban egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rácstípus megállapítására A pontos és részletes megfigyelés fejlesztése a kén olvasztásos kísérlete segítségével Egyszerű számítások elvégzése a gázok moláris térfogatával kapcsolatban Információkeresés a gázok moláris térfogatának hőmérsékletfüggésével kapcsolatban, az adatok grafikus ábrázolása Animáció készítése a gázok, folyadékok és szilárd anyagok szerkezetének és mozgásformáinak szemléltetésére Oldódással, illetve halmazállapot-változással járó reakciók elvégzése részletes leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, a következtetések levonása Kísérlettervezés a „hasonló a hasonlót old” elv szemléltetésére, a vizsgálat mozgóképes dokumentálása Kiselőadás a víz fagyása során bekövetkező térfogatnövekedésről Információkeresés a hidrátburoknak az élő szervezetben betöltött szerepével kapcsolatban Animáció keresése vagy készítése a hidrátburok kialakulásának bemutatására Az ásványvizes palackok címkéjén található koncentrációértékek értelmezése Szövegaláírással ellátott fényképgaléria összeállítása az elvégzett kísérletekkel kapcsolatban |
| NAT témakör A kémiai átalakulások | Témakör A kémiai reakciók általános jellemzése | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Megfigyelési és manuális készség fejlesztése A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alapvető matematikai készségek fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel A kémiai reakciók feltételei és a kémiai egyenlet A kémiai reakciók mint az erős elsőrendű kémiai kötések felszakadásával, valamint új elsőrendű kémiai kötések kialakulásával járó folyamatok. A kémiai reakciók létrejöttének feltétele, a hasznos (megfelelő energiájú és irányú) ütközés; az aktiválási energia és az aktivált komplex fogalma, az energiadiagram értelmezése . A kémiai reakciókat megelőző és kísérő fizikai változások. A kémiai egyenlet típusai, szerepe, felírásának szabályai, a megmaradási törvények, sztöchiometria. Az ionegyenletek felírásának előnyei. A kémiai reakciók energiaviszonyai A képződéshő és a reakcióhő; a termokémiai egyenlet. Hess tétele. A kémiai reakciók hajtóereje az energiacsökkenés és a rendezettségcsökkenés. Hőtermelés kémiai reakciókkal az iparban és a háztartásokban (égés, exoterm kémiai reakciókkal működtetett étel-, illetve italmelegítők, környezeti hatások). Az energiafajták átalakítását kísérő hőveszteség értelmezése. A reakciósebesség A reakciósebesség fogalma és szabályozásának jelentősége a háztartásokban (főzés, hűtés) és az iparban (robbanások). A reakciósebesség függése a hőmérséklettől, ill. a koncentrációktól, a katalizátor hatása. Az enzimek mint biokatalizátorok szerepe az élő szervezetben és az iparban. A szelektív katalizátorok alkalmazása mint a zöld kémia egyik alapelve, ezzel kapcsolatos példák. Kémiai egyensúly A dinamikus kémiai egyensúlyi állapot kialakulásának feltételei és jellemzői. Az egyensúlyi állandó és a tömeghatás törvénye. A Le Châtelier–Braun-elv érvényesülése és a kémiai egyensúlyok befolyásolásának lehetőségei, valamint ezek gyakorlati jelentősége az iparban (pl. ammóniaszintézis) és a háztartásban (pl. szódavíz készítése, szénsavas italok tárolása). Stacionárius állapotok a természetben: a homeosztázis, ökológiai egyensúly, biogeokémiai körfolyamatok (a szén, az oxigén és a nitrogén körforgása a természetben), csatolt folyamatok. A mészégetés – mészoltás – a mész megkötése mint körfolyamat. Példák a gyakorlatban egyirányú, illetve megfordítható folyamatokra, valamint csatolt folyamatokra (pl. a biológiai szempontból fontos makromolekulák fölépülése). A magaslégköri ózon képződési és fogyási sebességének azonos nagysága mint a stacionárius állapot feltétele A kémiai reakciók csoportosítása A résztvevő anyagok száma szerint: bomlás, egyesülés, disszociáció, kondenzáció. Részecskeátmenet szerint: sav-bázis reakció, redoxireakció. Vizes oldatban: csapadékképződés, gázfejlődés, komplexképződés. |
| Tanulási eredmények | Értse a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket. Ismerje a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismerje, értse és alkalmazza a tömegmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra. Tudja a kémiai reakciókat csoportosítani többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint. Tudja a kémiai reakciókat szimbólumokkal leírni. Értse a termokémiai egyenlet jelentését, ismerje a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében tudja megadni egy reakció energiaváltozását. Tudjon energiadiagramot rajzolni, értelmezni. Ismerje a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának a meghatározásakor. Tudja a reakcióhő (pl. égéshő) kiszámítását ismert képződéshők alapján, ill. ismeretlen képződéshő kiszámítását ismert reakcióhőből és képződéshőkből. Értse a katalizátorok hatásának az elvi alapjait. Ismerjen egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, értse a dinamikus egyensúly fogalmát. Ismerje és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján. Tudjon számolási feladatokban - egyensúlyi koncentrációt, egyensúlyi állandót, átalakulási százalékot, ill. a disszociációfokot megadni. |
| Fogalmak | Kémiai reakció, hasznos ütközés, aktiválási energia, aktivált komplex, ionegyenlet, sztöchiometria, termokémiai egyenlet, tömegmegmaradás, töltésmegmaradás, energiamegmaradás, képződéshő, reakcióhő, Hess-tétel, rendezetlenség, reakciósebesség, dinamikus kémiai egyensúly, tömeghatás, disszociáció. |
| Javasolt tevékenységek | Kémiai dominó készítése és használata a reakciók típusaival és a reakcióegyenletekkel kapcsolatban Internetes oldalak keresése és használata a tömegmegmaradás törvényének szemléltetésére Egyszerű kémcsőkísérletek elvégzése a különböző reakciótípusokra: exoterm – endoterm, sav-bázis – redoxi, gázfejlődés – csapadékképződés, pillanatreakció – időreakció Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv vagy narrált videofelvétel készítése Egyszerű, életszerű, a gyakorlati szempontból is releváns sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből A katalizátorok működésének vizsgálata, a kísérletek elvégzése leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, magyarázata A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példákkal, az enzimreakciók áttekintése A reakciósebesség vizsgálata, adott reakció sebességének különböző módszerekkel való növelése, az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elv alkalmazásával, jegyzőkönyv készítése, számadatokkal, következtetések levonásával Animációk és szimulációk keresése az interneten a kémiai egyensúlyok és a Le Châtelier-féle legkisebb kényszer elvének demonstrálására A kémiai egyensúly szemléltetése szénsavas üdítőital segítségével |
| NAT témakör A kémiai átalakulások | Témakör Sav-bázis folyamatok | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Megfigyelési és manuális készség fejlesztése A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alapvető matematikai készségek fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel Savak és bázisok A savak és bázisok fogalma Brønsted szerint, sav-bázis párok, kölcsönösség és viszonylagosság. A savak és bázisok erőssége, a savi disszociációs állandó és a bázisállandó. Lúgok. Többértékű savak és bázisok, savmaradék ionok. Amfoter vegyületek, autoprotolízis, vízionszorzat. A kémhatás A pH és az egyensúlyi oxóniumion, ill. hidroxidion koncentráció összefüggése, a pH változása hígításkor és töményítéskor. Sók hidrolízise. A sav-bázis indikátorok működése, szerepe az analitikában. A lakóhely környezetének savassági jellemzői. Az élő szervezet folyadékainak pH-ja [a vér mint sav-bázis pufferrendszer]. Közömbösítés és semlegesítés Sók keletkezése savak és bázisok reakciójával, közömbösítés, ill. semlegesítés, savanyú sók. Sóoldatok pH-ja, hidrolízis. |
| Tanulási eredmények | Ismerje a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét. Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezze a sav és bázis fogalmát. Ismerje a savak és bázisok erősségének és értékűségének a jelentését, tudjon mondani ezekre a vegyületekre konkrét példát Tudja kiszámítani erős savak, ill. bázisok pH-ját. Értse a víz sav-bázis tulajdonságait, ismerje az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit. |
| Javasolt tevékenységek | A leggyakoribb, legismertebb savak tulajdonságainak vizsgálata egyszerű kémcsőkísérletekkel (reakció lúgokkal, fémekkel, mészkővel), tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata Bemutató készítése a háztartásban előforduló savakról, azok kémiai összetételéről, molekuláik szerkezetéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről Bemutató készítése a háztartásban előforduló lúgos kémhatású anyagokról/oldatokról, azok kémiai összetételéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről A pH megállapítása indikátorpapírral, a pH és az oldat oxóniumion-koncentrációja közötti kapcsolat áttekintése Számítási feladatok megoldása Animáció keresése az egy-, illetve többértékű savak esetében a közömbösítésük során bekövetkező pH-változás szemléltetésére |
| NAT témakör A kémiai átalakulások | Témakör Redoxireakciók | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismerete | Megfigyelési és manuális készség fejlesztése A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alapvető matematikai készségek fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel Oxidáció és redukció Az oxidáció és a redukció fogalma oxigénátmenet, ill. elektronátadás alapján értelmezve. Az oxidációs szám és kiszámítása molekulákban és összetett [illetve komplex] ionokban. Az elektronátmenetek és az oxidációs számok változásainak összefüggései redoxireakciók során. [Szinproporció és diszproporció.] Oxidálószerek és redukálószerek Az oxidálószer és a redukálószer értelmezése az elektronfelvételre és -leadásra való hajlam alapján, kölcsönösség és viszonylagosság. Az oxigén mint „az oxidáció” névadója (a természetben előforduló legnagyobb elektronegativitású elem). Redoxireakciók a hétköznapokban, a természetben és az iparban. |
| Tanulási eredmények | Konkrét példákon keresztül értelmezze a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján. Ismerje a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon mutassa be a redoxireakciót. Tudja eldönteni egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát. Tudja megállapítani az oxidációt és redukciót, az oxidálószert és a redukálószert. |
| Fogalmak | Oxidáció – elektronleadás, redukció – elektronfelvétel, oxidálószer, redukálószer, oxidációs szám. |
| Javasolt tevékenységek | Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével Egyszerű kémcsőkísérletek, tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata Forráskeresés és feldolgozás irányítottan vagy önállóan, egyénileg vagy csoportosan. Az információk feldolgozása egyéni vagy csoportmunkában, amelyhez konkrét probléma vagy feladat megoldása is kapcsolódhat |
| 10. évfolyam |
| A szén egyszerű szerves vegyületei | Témakör Bevezetés: A szerves kémia tárgya | Órakeret 2 óra |
| Tanulási célok | ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat; − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel A szerves anyagok összetétele A szerves kémia tárgya (Berzelius, Wöhler) az organogén elemek (Lavoisier). A szerves vegyületek nagy száma, a szénatom (különleges) sajátosságai, heteroatomok, konstitúció, izoméria. A szerves vegyületek képlete Összegképlet (tapasztalati és molekulaképlet), a szerkezeti képlet, a konstitúciós (atomcsoportos) képlet és a konstitúció egyszerűsített jelölési formái. A szerves vegyületek csoportosítása, elnevezése A szénváz alakja, szénvázban lévő kötések és az összetétel alapján. Szerves vegyületek elnevezésének lehetőségei: tudományos és köznapi nevek, hétköznapokban előforduló rövidítések |
| Tanulási eredmények | Ismerje a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket. Értse a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát. Értse az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel történő jelölését. |
| Fogalmak | Szerves anyag, heteroatom, konstitúció, izoméria, funkciós csoport, köznapi és tudományos név. |
| Javasolt tevékenységek | − Pálcikamodellek használata egyszerű konstitúciós izomer vegyületek molekulaszerkezetének a modellezésére − Szerkezeti képletek felírásának gyakorlása molekulamodellek alapján |
| NAT témakör A szén egyszerű szerves vegyületei | Témakör Szénhidrogének és halogénezett származékaik | Órakeret 25 óra |
| Tanulási célok | − ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel A telített szénhidrogének Alkánok (paraffinok), cikloalkánok, 1–10 szénatomos főlánccal rendelkező alkánok elnevezése, egyszerűbb csoportnevek [3–4 szénatomos elágazó láncú csoportok nevei], homológ sor, általános képlet. Nyílt láncú alkánok molekulaszerkezete, [ciklohexán konformációja, axiális ekvatoriális helyzet], szénatom rendűsége. Tulajdonságaik, olvadás- és forráspont és változása a homológ sorban [molekulaalak és az olvadás- és forráspont kapcsolata]. Sok anyaggal szemben mutatott kis reakciókészség, égés, reakció halogénekkel, szubsztitúció, hőbontás. A földgáz és a kőolaj összetétele, keletkezése, bányászata, feldolgozása, felhasználása és ennek problémái (környezetvédelmi problémák a kitermeléstől a felhasználásig, készletek végessége, helyettesíthetőség). Kőolajfinomítás, kőolajpárlatok és felhasználásuk. Benzin oktánszáma és annak javítása: adalékanyagok [és reformálás]. Telített szénhidrogének jelentősége, felhasználása (pl. sújtólég, vegyipari alapanyagok, üzemanyagok, fűtés, energiatermelés, oldószerek). Szteránváz, szteroidok biológiai jelentősége (vázlatosan). A telítetlen szénhidrogének Az alkének (olefinek) Elnevezésük 1–10 szénatomos főlánccal, homológ sor, általános képlet, molekulaszerkezet, geometriai (cisz-transz) izoméria, tulajdonságaik. Nagy reakciókészségük (szénatomok közötti kettős kötés, mint ennek oka), égésük, addíciós reakciók: hidrogén, halogén, víz, hidrogén-halogenid, [Markovnyikov-szabály,]. Polimerizáció: etén, propén [és nagyobb szénatomszámú alkének]. Az olefinek előállítása, jelentősége, felhasználása. Etén (etilén) mint növényi hormon, PE és PP előállítása, tulajdonságaik és használatuk problémái (szelektív gyűjtés, biológiai lebomlás, adalékanyagok, égetés, újrahasznosítás). A diének és a poliének A buta-1,3-dién és az izoprén szerkezete, tulajdonságai, konjugált kettőskötés-rendszer és következményei. Addíciós reakciók: hidrogén, halogén, hidrogén-halogenid. Polimerizáció. Kaucsuk, műkaucsuk, vulkanizálás, a gumi szerkezete, előállítása, tulajdonságai (és használatának környezetvédelmi problémái), hétköznapi gumitermékek (pl. téli és nyári gumi, radír, rágógumi). A karotinoidok szerkezete (vázlatosan), színe, biológiai, kozmetikai és élelmiszer-ipari jelentősége. Az alkinek [1–10 szénatomos főláncú alkinek elnevezése, általános képlete.] Acetilén (etin) szerkezete, tulajdonságai. Reakciói: égés, addíciós reakciók: hidrogén, halogén, víz, hidrogén-halogenid [és sóképzés nátriummal]. Etin előállítása (metánból és karbidból), felhasználása: vegyipari alapanyag (pl. vinil-klorid előállítása, helyettesítése eténnel), karbidlámpa, lánghegesztés, disszugáz. Az aromás szénhidrogének A benzol [és a naftalin] szerkezete (Kekulé), tulajdonságai. Kis reakciókészsége, égése, halogén szubsztitúció és nitrálás. Toluol [nitrálás, TNT], xilol [orto, meta és para helyzet], sztirol és polisztirol (és használatának problémái). Benzol előállítása. Aromás szénhidrogének felhasználása, biológiai hatása (pl. karcinogén hatása), aromások előfordulás a dohányfüstben. A halogéntartalmú szénhidrogének A halogéntartalmú szénhidrogének elnevezése, szerkezete, tulajdonságai. Előállításuk (korábban szereplő reakciókkal). Reakció nátrium-hidroxiddal: szubsztitúció és elimináció [Zajcevszabály]. Halogénszármazékok jelentősége és használatának problémái: pl. oldószerek, vegyipari alapanyagok, altatószerek, helyi érzéstelenítők, tűzoltó anyagok, növényvédő szerek (DDT, [HCH], teratogén és mutagén hatások, lebomlás a környezetben, bioakkumuláció), polimerek (teflon, PVC), freonok (és kapcsolatuk az ózonréteg vékonyodásával). |
| Tanulási eredmények | Ismerje a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket. Ismerje a metán fontosabb tulajdonságait. Ismerje a homológsoron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát. Ismerje és egy-egy kémiai egyenlettel tudja leírni az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát. Értse az izoméria jelenségét, tudjon példákat mondani konstitúciós izomerekre. Ismerje a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén és az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait. Ismerje és reakcióegyenletekkel tudja leírni a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt. Ismerje a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat. Ismerje fel az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismerje a benzol molekulaszerkezetét és fontosabb tulajdonságait. Tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező. Tudjon példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismerje felhasználásukat. Tömegszázalékos összetel, általános képlet, moláris tömeg, égetéskor keletkező gázkeverék összetételének vagy ismert kémiai átalakulás során keletkező anyagok mennyiségének ismeretében ismeretlen összegképletet tudjon meghatározni, lehetséges izomerek tudja felrajzolni illetve tudja kiválasztani az izomerek közül tulajdonságok alapján. |
| Fogalmak | Telített, telítetlen, aromás vegyület, alkán, alkén, szubsztitúció, cisz-transz izoméria, addíció, polimerizáció, elimináció, homológ sor, földgáz, kőolaj benzin, hőre lágyuló műanyag. |
| Javasolt tevékenységek | − Az anyagok jellemzési szempontrendszerének bemutatása a legegyszerűbb szénhidrogén, a metán példáján, a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése, az összefüggések keresése − Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszere alapján − Táblázatos adatok értelmezése, elemzése, összefüggések keresése az alkánok homológ sora, tagjainak moláris tömege, molekulapolaritása, halmazállapota (olvadás- és forráspontja), sűrűsége és oldhatósága kapcsán, grafikonok, diagramok készítése a táblázat adatainak felhasználásával − Kiselőadás a metán és a sújtólégrobbanások témaköréből − Kiselőadás a Davy-lámpa történetéről és működéséről − Logikai térkép készítése a szénhidrogének áttekintésére, amely tartalmazza a tanult szénhidrogén-csoportokat, azok legfontosabb tulajdonságait, és példák megnevezése a gyakorlati szempontból fontos képviselőikre − Internetes információgyűjtés és bemutató készítése a halogénezett szénvegyületek gyakorlati jelentőségéről, felhasználásáról, élettani és környezetvédelmi vonatkozásairól − Számítási feladatok megoldása |
| NAT témakör A szén egyszerű szerves vegyületei | Témakör Oxigéntartalmú szerves vegyületek | Órakeret 30 óra |
| Tanulási célok | − ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése és ismeretek Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel Az oxigén tartalmú szerves vegyületcsoportok és funkciós csoportok Az oxigéntartalmú funkciós csoportok (hidroxil, éter, oxo, karbonil, formil, karboxil, észter) szerkezete, vegyületcsoportok (alkoholok, fenolok, éterek, aldehidek, ketonok, karbonsavak, karbonsavészterek). Polaritás, hidrogénkötés lehetősége és kapcsolata az oldhatósággal, olvadás- és forrásponttal, karbonsavak dimerizációja. Homológ sorok általános képlete, tulajdonságok változása a homológ sorokban. Az alkoholok Az alkoholok csoportosítása értékűség, rendűség és a szénváz alapján, elnevezésük. Szerkezetük és tulajdonságaik. Égésük, savbázis tulajdonságok, reakció nátriummal, éter- és észterképződés, vízelimináció. Különböző rendű alkoholok oxidálhatósága. Alkoholok előállítása, jelentősége, felhasználása. A metanol és az etanol élettani hatása. Alkoholtartalmú italok előállítása (alkoholos erjedés, desztilláció). Denaturált szesz (denaturálás, felhasználása, mérgező hatása). Az etanol mint üzemanyag (bioetanol). Glicerin biológiai és kozmetikai jelentősége, nitroglicerin mint robbanóanyag (Nobel) és gyógyszer. Etilén-glikol mint fagyálló folyadék, mérgező hatása, borhamisítás. A fenolok A fenol szerkezete és tulajdonságai. A fenol sav-bázis tulajdonságai, reakciója nátrium-hidroxiddal [nátrium-fenolát reakciója szénsavval, szódabikarbónával, fenol reakciója brómmal vagy klórral]. Fenolok fertőtlenítő, mérgező hatása, fenol mint vízszennyező anyag, fenoltartalmú ivóvíz klórozásának problémái. Fenolok felhasználása. Az éterek Az éterek elnevezése, egyszerű [és vegyes] éterek előállítása. A dietil-éter tulajdonságai, felhasználása. Az oxovegyületek Az oxovegyületek elnevezése, szerkezete, tulajdonságai. Az oxovegyületek oxidálhatósága [formaldehid addíciós reakciói, paraformaldehid keletkezése], bakelit előállítása, polikondenzáció, hőre keményedő műanyag. Az oxovegyületek előállítása, felhasználása, jelentősége. A formaldehid felhasználása, formalin, mérgező hatása, előfordulása dohányfüstben. Akrolein keletkezése sütéskor. Aceton (és megjelenése a vérben cukorbetegség esetén). A karbonsavak és sóik A karbonsavak csoportosítása értékűség és a szénváz alapján, elnevezésük, fontosabb savak és savmaradékok tudományos és köznapi neve. Szerkezetük, tulajdonságaik, reakció vízzel, fémekkel, fémhidroxidokkal, -oxidokkal, -karbonátokkal, -hidrogénkarbonátokkal. Karbonsavsók vizes oldatának kémhatása és reakciója erős savakkal. A hangyasav oxidálhatósága: ezüsttükörpróba [és reakció brómos vízzel]. Az olajsav reakciója brómos vízzel, telíthetősége hidrogénnel. A karbonsavak előállítása, felhasználása, előfordulása, jelentősége (biológiai, vegyipari, háztartási, élelmiszer-ipari jelentőség, Eszámaik, tartósítószerek és élelmiszerbiztonság) a következő vegyületeken keresztül bemutatva: hangyasav, ecetsav, [vajsav, valeriánsav,] palmitinsav, sztearinsav, olajsav, benzoesav (és nátrium-benzoát), oxálsav, tereftálsav [és ftálsav], [borostyánkősav, adipinsav], tejsav (és politejsav), borkősav, [almasav] szalicilsav, citromsav, [piroszőlősav, akrilsav, metakrilsav (és polimerjeik), pillanatragasztó], C-vitamin (SzentGyörgyi Albert). Az észterek A karbonsavak és a szervetlen savak észterei. Elnevezés egyszerűbb karbonsav észterek példáján. Szerkezetük, tulajdonságaik. Észterképződés alkoholokból és karbonsavakból, kondenzáció és hidrolízis, egyensúly eltolásának lehetőségei, lúgos hidrolízis. Jelentősebb észtercsoportok bemutatása: Gyümölcsészterek (pl. oldószerek, acetonmentes körömlakklemosó, természetes és mesterséges íz- és illatanyagok, izopentil-acetát a méhek feromonja). Oxigéntartalmú összetett lipidek: viaszok, zsírok és olajok (összehasonlításuk, emésztésük, zsírok keletkezése a szervezetben, szerepük a táplálkozásban), foszfatidok. Polimerizálható észterek és polimerjeik (poli-(metil-metakrilát), [poli-(vinil-acetát) és poli-(vinil-alkohol)]), poliészterek (poliészter műszálak, PET-palackok környezetvédelmi problémái). Gyógyszerek (aszpirin és kalmopyrin). Szervetlen savak észterei (nitroglicerin, zsíralkohol-hidrogénszulfátok [szerves foszfátészterek]). Margarinok összetétele, előállítása, olajkeményítés. Biodízel (előállítása, felhasználása, problémák). A felületaktív anyagok, tisztítószerek A felületaktív anyagok oldhatósági tulajdonságai, szerkezete, típusai. Micella, habképzés, tisztító hatás, vizes oldat pH-ja, felületaktív anyagok előállításának lehetőségei (előzőekben már ismert reakciók segítségével). Zsírok lúgos hidrolízise, szappanfőzés. Felületaktív anyagok szerepe a kozmetikumokban és az élelmiszeriparban, biológiai jelentőségük (pl. kozmetikai és élelmiszer-ipari emulgeáló szerek, biológiai membránok, epesavak). Tisztítószerek adalékanyagai (vázlatosan): kémiai és optikai fehérítők, enzimek, fertőtlenítőszerek, vízlágyítók, illatanyagok, hidratáló anyagok. Környezetvédelmi problémák (biológiai lebomlás, habzás, adalékanyagok okozta eutrofizáció). |
| Tanulási eredmények | Ismerje, és vegyületek képletében ismerje fel a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot. Ismerje az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerin), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat. Ismerje fel az aldehidcsoportot, ismerje a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját. Ismerje a ketocsoportot, ismerje az aceton tulajdonságait, felhasználását. Ismeri, és vegyületek képletében ismerje fel a karboxilcsoportot és az észtercsoportot. Ismerje az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságaikat. Az etil-acetát példáján mutassa be a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfatidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak. Ismerje a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak. Tudja felsorolni a lipidek legfontosabb képviselőit. Ismerje fel szerkezeti képlet alapján a lipidek képviselőit. Ismerje a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben. Reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával tudjon megoldani kémiai feladatok. Tömegszázalékos összetel, általános képlet, moláris tömeg, égetéskor keletkező gázkeverék összetételének vagy ismert kémiai átalakulás során keletkező anyagok mennyiségének ismeretében ismeretlen összegképletet tudjon meghatározni, lehetséges izomerek tudja felrajzolni illetve tudja kiválasztani az izomerek közül tulajdonságok alapján. |
| Fogalmak | Hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil- és észtercsoport, alkohol, fenol, aldehid, keton, karbonsav, észter, lipid, zsír és olaj, foszfatid, felületaktív anyag, hidrolízis, kondenzáció, észterképződés, polikondenzáció, hőre keményedő műanyag, poliészter. |
| Javasolt tevékenységek | − A különböző szerves vegyületcsoportok legjellemzőbb képviselőinek (etanol, dietil-éter, aceton, ecetsav, etil-acetát) bemutatása, az anyagok legjellemzőbb tulajdonságainak megfigyelése, kapcsolatok keresése az anyagok tulajdonságai és köznapi felhasználása között − Egyszerű kísérletek elvégzése leírás alapján benzinnel, etilalkohollal, acetonnal, ecetsavval, valamint aldehidcsoportot tartalmazó vegyületekkel, a kísérletek fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása − Médiatartalmak keresése a metanol-mérgezések kapcsán, híradások, videofelvételek keresése alkoholok (metanol, etanol, glikol) okozta mérgezésekkel kapcsolatban − Érvelő vita a házi pálinkafőzés mellett és ellen − Görgey Artúr vegyészeti munkásságát bemutató poszter vagy prezentáció készítése − A palmitinsav, sztearinsav és olajsav molekuláinak modellezése − Információgyűjtés a környezetünkben és szervezetünkben megtalálható szerves savakról, azok jelentőségéről − Számítási feladatok megoldása |
| NAT témakör Az életműködések kémiai alapja | Témakör Szénhidrátok | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | − ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat; − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel A szénhidrátok A szénhidrátok biológiai jelentősége, előfordulása a környezetünkben (gyümölcsök, kristálycukor, papír, liszt stb.) összegképlete, csoportosítása: mono-, di- és poliszacharidok. Szerkezet, íz és oldhatóság kapcsolata. A monoszacharidok A monoszacharidok funkciós csoportjai, szerkezetük, tulajdonságaik. Csoportosításuk az oxocsoport és a szénatomszám alapján. A triózok konstitúciója és biológiai jelentősége, [D- és Lglicerinaldehid, relatív konfiguráció és jelölése (Emil Fischer), a konfiguráció biológiai jelentősége.] A pentózok (ribóz és dezoxi-ribóz) nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója, [konfigurációja], biológiai jelentősége (nukleotidok, DNS, RNS). A hexózok (szőlőcukor és gyümölcscukor) nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója [α- és β-D-glükóz, α- és β-D-fruktóz konfigurációja, konformációja]. A hexózok biológiai jelentősége (di- és poliszacharidok felépítése, fotoszintézis, előfordulása élelmiszerekben, biológiai oxidáció és erjedés és ezek energiamérlege, vércukorszint). [Cukrok foszfátésztereinek szerepe a sejtanyagcserében (vázlatosan, néhány példa).] A diszacharidok A diszacharidok keletkezése kondenzációval, hidrolízisük (pl. emésztés során). A redukáló és nem redukáló diszacharidok és ennek szerkezeti oka. A maltóz, a cellobióz, a szacharóz és a tejcukor szerkezete (felépítő monoszacharidok, összegképlete [konstitúciója, konfigurációja, konformációja]) és biológiai jelentősége. A poliszacharidok A keményítő (amilóz és amilopektin), a cellulóz, a glikogén [és a kitin] szerkezete, tulajdonságai, előfordulása a természetben. A keményítő jódpróbája és annak értelmezése. Jelentőségük: keményítő és glikogén: tartalék tápanyagok, élelmiszerekben való előfordulásuk és szerepük, emésztésük. Cellulóz: növényi sejtfal, lenvászon, pamut, viszkóz műszál (természetes alapú műanyag), nitrocellulóz, papír, papírgyártás és környezetvédelmi problémái, növényi rostok szerepe a táplálkozásban. Kitin: gombák sejtfala, rovarok külső váza. A papír és a papírgyártás. Poliszacharid alapú ragasztók (pl. csiriz, stiftek, tapétaragasztók). Optikai izoméria Konfiguráció, optikai izoméria, kiralitáscentrum, |
| Tanulási eredmények | Ismerje a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, tudjon példát mondani mindegyik csoportra. Ismerje a szőlőcukor képletét, találjon összefüggéseket a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között. Ismerje a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba valamint köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat. Tudja összehasonlítani a keményítő és a cellulóz molekulaszerkezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között. |
| Fogalmak | Mono-, di- és poliszacharid, pentóz, hexóz, redukáló szénhidrát, kiralis, kiralitás centrum, konfiguráció, alfa, béta, glikozidos OHcsoport |
| Javasolt tevékenységek | - Az optikai izomériával kapcsolatos modellezés (pl. modellek összehasonlítása, készítése, optikai izoméria jelenségének felfedeztetése négy különböző ligandumot tartalmazó modellek összerakásával, páratlan ligandumcsere inverziót okozó hatásának felismerése modellen, vetített képlet rajzolása modellek alapján, számítógépes modellek, animációk). - A szőlőcukor-molekula térbeli szerkezetének modellezése pálcikamodell és webes molekulaszerkesztő és - megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása - Videofilm készítése „Szénhidrátok a háztartásban” címmel, bemutatva az otthonunkban fellelhető szénhidrátok csoportosítását, eredetét, tulajdonságaikat és felhasználásukat − Egyszerű tanulókísérletek |
| NAT témakör Az életműködések kémiai alapja | Témakör Aminok, amidok és nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek | Órakeret 8 óra |
| Tanulási célok | − ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel Az aminok Funkciós csoport, [rendűség,] értékűség, 1–5 szénatomos aminok és az anilin elnevezése. Szerkezet és tulajdonságok. Sav-bázis tulajdonságok, vizes oldat kémhatása, sóképzés. Az aminok jelentősége (pl. festék-, gyógyszer-, műanyagipar, aminosavak, szerves vegyületek bomlástermékei, hormonok és ingerületátvivő anyagok, kábítószerek). Az amidok Funkciós csoport és szerkezete [delokalizáció], 1–5 szénatomos amidok elnevezése, karbamid. Szerkezet és tulajdonságok. Savbázis tulajdonságok, vizes oldat kémhatása, hidrolízis. [Származtatás és előállítás.] A poliamidok (nejlon 66) [és az aminoplasztok (karbamidgyanták)] szerkezete, előállítása tulajdonságai. A karbamid jelentősége, tulajdonságai, felhasználása (pl. kémiatörténeti jelentőség, vizeletben való előfordulás, műtrágya, jégmentesítés, műanyaggyártás, biuret). A nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek A piridin, a pirimidin, a pirrol, az imidazol és a purin szerkezete, tulajdonságai (polaritás, hidrogénkötés lehetősége, halmazszerkezet, halmazállapot, vízoldhatóság, sav-bázis tulajdonságok, [brómszubsztitúció]) és biológiai jelentőség alapján. A piridin reakciója vízzel, savakkal, [brómmal. A pirrol reakciója nátriummal és brómmal]. Jelentőségük (vázlatosan): pl. B-vitaminok, alkoholdenaturálás (régen), nukleinsav bázisok alapvázai, indolecetsav (auxin), indigó, hemoglobin, klorofill, hem, hisztidin, húgysav, koffein, teofillin, gyógyszerek. |
| Tanulási eredmények | Szerkezetük alapján ismerje fel az aminok és az amidok egyszerűbb képviselőit. Ismerje az aminocsoportot és az amidcsoportot. |
| Fogalmak | Amin és amid, pirimidin és purin váz, poliamid. |
| Javasolt tevékenysége | Halmazábra, logikai térkép készítése a szerves vegyületek áttekintésére Aminocsoportot (is) tartalmazó, biológiailag fontos vegyületekkel (pl. adrenalin, noradrenalin, dopamin, hisztamin, acetil-kolin, morfin (Kabay János), amfetamin, metamfetamin, gyógyszerek) kapcsolatos információk gyűjtése A különböző [rendű] aminok olvadás és forráspontjával, [báziserősségével] vagy oldhatóságával kapcsolatos adatok elemzése és összehasonlítása alkoholokkal, szénhidrogénekkel Az amidok olvadás- és forráspontjával vagy oldhatóságával kapcsolatos adatok elemzése, összehasonlítása hasonló moláris tömegű alkoholokéval, szénhidrogénekével |
| NAT témakör A szén egyszerű szerves vegyületei | Témakör Aminosavak és fehérjék | Órakeret 5 óra |
| Tanulási célok | − ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményé |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel Az aminosavak Az aminosavak elnevezése, szerkezete. Funkciós csoportok, ikerionos szerkezet és következményei. Tulajdonságaik bemutatása (a glicin példáján keresztül). Az aminosavak amfotériája, sóképzése (nátrium-hidroxiddal és sósavval). Az aminosavak jelentősége (vázlatosan): pH-stabilizálás, ingerület-átvitel (γ-amino-vajsav), fehérjeépítés. A fehérjeépítő aminosavak Az α-aminosavak szerkezete [és optikai izomériája], csoportosítása az oldallánc alapján: apoláris (glicin, alanin), poláris semleges (szerin), savas (glutaminsav), bázikus (lizin), kéntartalmú (cisztein) és aromás (tirozin) aminosavak. Az α-aminosavak jelentősége: fehérjék építőegységei, egyéb jelentőségük pl. ingerületátvitel (glutaminsav), gyógyszerek (acetil-cisztein), ízfokozók (nátrium-glutamát), hormonok (tiroxin). Peptidek, fehérjék A peptidcsoport kialakulása és szerkezete (Emil Fischer). Di-, triés polipeptidek, fehérjék. A fehérjék szerkezeti szintjei Sanger, Pauling) és a szerkezetet stabilizáló kötések. Az egyszerű és az összetett fehérjék. Fehérjék hidrolízise, emésztés. A fehérjék stabilitása. Denaturáció, koaguláció. Kimutatási reakciók (biuret- és xantoprotein-reakció jelenség szinten). A polipeptidek biológiai jelentősége: enzimek [az enzimkatalízis részecskeszintű magyarázata, enzimek szerepe a biokémiai folyamatokban], szerkezeti fehérjék (keratin, gyapjú), izommozgás (aktin és miozin), szállítófehérjék (hemoglobin), immunglobulinok, fehérjék a sejthártyában, peptidhormonok (inzulin), tartalék tápanyagok (tojásfehérje). Az aszpartam. |
| Tanulási eredmények | Tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait. Ismerje a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét. Értse e fajlagos molekulák szerkezetének a kialakulását. Tudjon példát mond a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére. Ismerje a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán. |
| Fogalmak | Aminosav, α-aminosav, peptidcsoport, polipeptid, fehérje, enzim, szerkezeti szint. |
| Javasolt tevékenységek | − Kiselőadás az esszenciális aminosavak jelentőségéről − Fehérjekicsapási reakciók elvégzése, fehérjeoldat reakciója erős savval, lúggal, könnyű- és nehézfémsók oldatával, kicsapás alkohollal, hővel, illetve mechanikai úton − 3D-s fehérjeszerkezeti modellek keresése az interneten az elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezet megfigyelésére − A fehérjék szerkezetét bemutató ábrák, modellek, képek vagy animációk értelmezése, elemzése, és/vagy készítése. − Információkeresés az enzimek szerepéről és csoportosításáról − Az enzimek működésének szemléltetése egyszerű tanulókísérlettel (pl. a hidrogén-peroxid bontása burgonyával) |
| NAT témakör A szén egyszerű szerves vegyületei | Témakör Nukleotidok és nukleinsavak | Órakeret 5 óra |
| Tanulási célok | − ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás − ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat − analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében − magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Az analógiás gondolkodás fejlesztése Vitakészség fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel A nukleotidok A nukleotid név magyarázata, a nukleotidok csoportosítása (monodi-és polinukleotidok), a mononukleotidok építőegységei. Az ATP sematikus szerkezete, építőegységei, biológiai jelentősége. A nukleinsavak Az RNS és a DNS sematikus konstitúciója, térszerkezete, előfordulása és funkciója a sejtekben. A cukor-foszfát lánc szerkezete, pentózok és bázisok az RNS-ben és a DNS-ben, bázispárok, Watson–Crick-modell. A DNS, az RNS és fehérjék szerepe a tulajdonságok kialakításában, DNS és RNS kémiai szerkezetének kapcsolata a biológiai funkcióval (vázlatosan). |
| Tanulási eredmények | Tudja, hogy a nukleinsavak nukleotidokból épülnek fel, ismerje a nulkeotidok általános szerkezetét és azok összekapcsolódásának módját Ismerje a DNS elsődleges és másodlagos szerkezetét. Értse e fajlagos molekulák szerkezetének a kialakulását. Tudjon példát mond a nukleinsavak szervezetben betöltött szerepére. A nukleotidok szerkezete és tulajdonságai, valamint biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése. |
| Fogalmak | Nukleotid, nukleinsav, DNS, RNS, Watson–Crick-modell. |
| Javasolt tevékenységek | − A konstitúciós képlettől a vonalábráig – a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek ábrázolásának gyakorlása különböző képletekkel, a szerkezet ábrázolásának egyszerűsítései, a kémia- és biológiaórán használt képletek közötti különbségek kiemelése − A DNS szerkezetével annak felfedezésével, mutációkkal vagy kémiai mutagénekkel, a fehérjeszintézis menetével, genetikai manipulációval kapcsolatos információk gyűjtése − Biológiai szempontból fontos vegyületek kimutatása élelmiszerekből (pl. redukáló cukrok kimutatása ezüsttükörpróbával, fehérje kimutatása xantoproteinreakcióval, keményítő kimutatása Lugol-oldattal) |
| **11. évfolyam** |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Elektrokémia | Órakeret 25 óra |
| Tanulási célok | − a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le − egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A problémamegoldó képesség fejlesztése Vitakészség fejlesztése A társakkal való együttműködés fejlesztése Az analógiás gondolkodás fejlesztése Alkotás digitális eszközzel Információkeresés és -megosztás digitális eszközzel Bevezető ismétlés Fémek reakciója nemfémes elemekkel, más fémionok oldatával, nem oxidáló savakkal és vízzel. A redukálóképesség (oxidálódási hajlam), a fémek redukálóképességi sora a tapasztalatok és az elektronegativitás ismeretében. A redoxifolyamatok iránya. Fémes és elektrolitos vezetés. Galvánelem Galvani és Volta kísérletei. A galvánelemek működésének bemutatása a Daniell-elem példáján keresztül: felépítése és működése, anód- és katódfolyamatok. A sóhíd szerepe, diffúzió gélekben, porózus falon keresztül, pl. virágcserépen, tojáshéjon. A redukálóképesség és a standardpotenciál. Standard hidrogénelektród. Elektromotoros erő, kapocsfeszültség. Gyakorlatban használt galvánelemek. Akkumulátorok, szárazelemek. Galvánelemekkel kapcsolatos környezeti problémák (pl. nehézfém-szennyezés, újrahasznosítás). Tüzelőanyag-cellák, a hidrogén mint üzemanyag. Elektrolizálócella Az elektrolizálócella összehasonlítása a galvánelemek működésével, egymásba való átalakíthatóságuk. Az elektrolízis folyamata, ionvándorlás, az elektrolizálócella működési eleve. Anód és katód az elektrolízis esetén. Oldat és olvadék elektrolízise. Különböző elektrolizálócellák működési folyamatai reakcióegyenletekkel. A víz (híg kénsavoldat) elektrolízise, kémhatás az egyes elektródok körül. Az oldatok töménységének és kémhatásának változása az elektrolízis során. Az alkálifémionok, az összetett ionok viselkedése elektrolíziskor indifferens elektród esetén. A nátrium leválása higanykatódon. Faraday I. és II. törvénye. A Faraday-állandó. Az elektrolízis gyakorlati alkalmazása: akkumulátorok feltöltése. Klór és nátrium-hidroxid előállítása NaCl-oldat higanykatódos elektrolízisével, túlfeszültség. A klóralkáliipar higanymentes technológiái (membráncellák). Az alumínium ipari előállítása timföldből, az s-mező elemeinek előállítása halogenidjeikből. Bevonatok készítése – galvanizálás, korrózióvédelem |
| Tanulási eredmények | Értse az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek áramtermelésének és az elektrolízisnek a lényegét. Legyen tisztában az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismerje a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését. Tudjon celladiagramot felírni, elektromotoros erőt számítani. Ismerje a Faraday-törvények alkalmazásának lehetőségét különböző fémek leválasztásánál. Ismerje az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid-oldat grafitelektródos elektrolízise kapcsán. Értse, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, adjon példát ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás) |
| Fogalmak | Galvánelem, akkumulátor, standardpotenciál, elektrolízis, szelektív elemgyűjtés, galvanizálás. |
| Javasolt tevékenységek | Egyszerű galvánelemek (pl. Daniell-elem) összeállítása, gyümölcselemek készítése, a bennük végbemenő redoxireakciók értelmezése Házi dolgozat vagy bemutató készítése „A gyakorlatban használt elektrokémiai áramforrások” címmel – összetétel, felépítés, működés, felhasználási területek, környezetvédelmi vonatkozások Elektrolizáló cella összeállítása és működtetése A vízbontás és a cink-jodid-oldat elektrolízisének kivitelezése vagy videofelvételen való megtekintése, a tapasztalatok értelmezése Animáció keresése az ionvándorlás szemléltetésére Projektmunka: „Oláh György és a direkt metanolos tüzelőanyagcella” – a működés bemutatása, előnyeinek kiemelése a környezet- és energiatermelés, valamint a fenntarthatóság szempontjából Érvelő beszélgetés kezdeményezése „Működhet-e vízzel egy autó?” címmel Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével Számítási feladatok megoldása |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Szervetlen kémiai bevezető | Órakeret 4 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Az anyagok jellemzésének szempontrendszere Anyagszerkezet (részecsketulajdonságok), rácstípusok. Fizikai tulajdonságok (szín, halmazállapot, oldhatóság, sűrűség, elektromos vezetés). Kémiai tulajdonságok (reakcióegyenletek). Előfordulás a természetben (elemi állapotban, vegyületekben). Előállítás (laboratóriumban és iparban). Felhasználásra jellegzetes példák. Általános kémiai fogalmak ismétlése A periódusos rendszer és a belőle leolvasható tulajdonságok. Az elektronszerkezet és a kémiai tulajdonságok kapcsolata. A halmazszerkezet és kapcsolata a fizikai tulajdonságokkal. A kémiai reakciók típusainak, feltételeinek áttekintése. A redoxireakciók irányának meghatározása a standardpotenciálok alapján nemfémek között is. Az elemek születése a csillagokban Elemek gyakorisága a Földön és a világegyetemben. [Ennek okai: magerők, magfúzió, szupernova-robbanás, maghasadás.] Miért vasból van a Föld magja? (Prebiológiai evolúció.) |
| Tanulási eredmények | Tudjon az elemek és vegyületek jellemzéséhez használt szempontrendszert összeállítani és használni. Tudjon különbséget tenni fizikai és kémiai tulajdonságok között. Értse a periódusos rendszer felépülési elvét és tudja alkalmazni. |
| Fogalmak | Fizikai és kémiai tulajdonság, rácstípus, elektronszerkezet, periódusos rendszer, magfúzió, maghasadás. |
| Javasolt tevékenységek | − Fejtörő feladatok megoldása a periódusos rendszer alkalmazásával. − Képek vagy filmrészlet csillagokról, bolygókról, diagramok az elemgyakoriságról. |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Nemesgázok és a hidrogén | Órakeret 12óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Nemesgázok Elektronszerkezet – kis reakciókészség összefüggése. [Halmazszerkezet, rácstípus.] Gerjeszthetőség – felhasználás. Fizikai tulajdonságok, a legtöbb anyaggal szemben kismértékű reakciókészség – elemi állapot. Nagyobb rendszámúak esetében vannak vegyületek: XeO2, XeO4, XeF2. Hélium Fizikai tulajdonság: kis sűrűség, a legalacsonyabb forráspontú elem. Előfordulás: földgáz, világegyetem, Napban keletkezik magfúzióval. Felhasználás: léggömbök, léghajók, mesterséges levegő (keszonbetegség ellen), alacsony hőmérsékleten működő berendezések (szupravezetés). Neon Előfordulás: a levegőben. Felhasználás: reklámcsövek töltőanyaga. Argon Előfordulás: a levegőben a legnagyobb mennyiségben lévő nemesgáz. Előállítás: a levegő cseppfolyósításával. Felhasználás: lehet védőgáz hegesztésnél, élelmiszerek csomagolásánál, kompakt fénycsövek töltőanyaga. Hőszigetelő üvegek, ruhák töltőanyaga. Kripton Előfordulás: a levegőben. Felhasználás: hagyományos izzók töltése, a volfrámszál védelmére (Bródy Imre). Xenon Előfordulás: a levegőben. Felhasználás: ívlámpák, vakuk, mozigépek: nagy fényerejű gázkisülési csövek. Radon Élettani hatás: radioaktív. A levegőben a háttérsugárzást okozza. Felhasználás: a gyógyászatban képalkotási eljárásban, sugárterápia. Hidrogén Atomszerkezet, izotópok. [A nehézvíz és annak szerepe.] Molekulaszerkezet, polaritás, halmazszerkezet. Fizikai tulajdonságok, [diffúziósebesség]. Kémiai reakciók: oxigénnel (égés, durranógáz) és egyéb kovalens hidridek. Robbanáskor végbemenő láncreakciók, ezzel kapcsolatos katasztrófák. Kis elektronegativitású fémekkel szemben oxidálószer (ionos hidridek). Felhasználás: Léghajók, ammóniaszintézis, műanyag- és robbanószergyártás, margarin előállítása, rakéta hajtóanyaga. Előfordulása a világegyetemben és a Földön. Természetben előforduló vegyületei: víz, ammónia, szerves anyagok. [A magfúzió jelenősége.] Izotópjainak gyakorlati szerepe. A hidrogén mint alternatív üzemanyag. Ipari és laboratóriumi előállítás. |
| Tanulási eredmények | Ismerje a nemesgázok és a hidrogén, valamint fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátságait, különös tekintettel a köznapi életben előforduló anyagokra. Alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, teremtsen kapcsolatot az anyag szerkezete és tulajdonságai között. |
| Fogalmak | Nemesgáz-elektronszerkezet, relatív sűrűség, diffúzió, égés és robbanás, redukálószer. |
| Javasolt tevékenységek | Anyagismereti kártyák készítése az anyagok jellemzésének szempontrendszere alapján Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez, a megszerzett információk kritikus kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével Egyszerű tanulókísérlet a durranógáz összetételének igazolására, a kísérlet mozgóképes dokumentálása |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Halogének | Órakeret 12 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Fluor Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonság: legnagyobb elektronegativitás, legerősebb oxidálószer. Reakció hidrogénnel. Előfordulás: ásványokban, fogzománcban. Klór Fizikai tulajdonságok. Fizikai és kémiai oldódás megkülönböztetése. Kémia reakciók: vízzel, fémekkel (halosz = sóképzés), hidrogénnel, más halogenidekkel (standardpotenciáltól függően). Előállítás: ipari, laboratóriumi. Felhasználás: sósav, PVC-gyártás, vízfertőtlenítés (klórozott fenolszármazékok veszélye). Élettani hatás: mérgező. Nátium-klorid (kősó): Fizikai tulajdonságok. Előfordulás. Élettani hatása: testnedvekben, idegsejtek működésében, magas vérnyomás rizikófaktora a túlzott sófogyasztás („fehér méreg”). Felhasználás: útsózás hatása a növényekre, gépjárművekre. Hidrogén-klorid: Fizikai tulajdonságok. Vizes oldata: sósav. Maximális töménység. Kémiai reakció, illetve a reakció hiánya különböző fémek esetében. Előfordulás: gyomorsav-gyomorégés, háztartási sósav. Hipó: összetétele, felhasználása, vizes oldatának kémhatása, veszélyei. (Semmelweis Ignác: klórmeszes kézmosás.) Bróm Fizikai tulajdonságok. Kémiai reakciók: telítetlen szénhidrogének kimutatása addíciós reakcióval. Élettani hatás: maró, nehezen gyógyuló sebeket okoz. Jód Fizikai tulajdonságok. Kémiai reakciók: hidrogénnel, fémekkel. Felhasználás: jódtinktúra. Előfordulás: tengeri élőlényekben, pajzsmirigyben (jódozott só). Hidrogén-halogenidek Molekulaszerkezet, halmazszerkezet. [A saverősség változása a csoportban – a kötés polaritása.] |
| Tanulási eredmények | Ismerje a halogének képviselőit, jellemzőit. Ismerje a hidrogén-halogenidek, hypo és a nátrium-klorid tulajdonságait. Porkeverékek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. Gázok keletkezésével és reakcióival kapcsolatos feladatok elvégzése. Gázelegyek összetételének, abszolút és relatív sűrűségének, átlagos moláris tömegének számolása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása. |
| Fogalmak | Veszélyességi szimbólum, fertőtlenítés, erélyes oxidálószer, fiziológiás sóoldat, szublimáció. |
| Javasolt tevékenységek | − Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása − Kiselőadások egyes nemfémes elemek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről − Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban (pl. „Semmelweis Ignác és a klórmeszes fertőtlenítés”) − Egyszerű tanulókísérletek |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Oxigéncsoport | Órakeret 18 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismerete | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Oxigén Molekulaszerkezet: allotróp módosulat – a dioxigén és az ózon molekulaszerkezete. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: reakció hidrogénnel (durranógáz, égés), oxidok, hidroxidok, oxosavak képződése. Előállítás: iparban és laboratóriumban. Felhasználás: lángvágó, lélegeztetés, kohászat. Az oxigén szerepe az élővilágban (légzés, fotoszintézis). A vízben oldott oxigén oldhatóságának hőmérsékletfüggése. Áltudomány: oxigénnel dúsított italok. Ózon Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: Sok anyaggal szemben nagy reakciókészség, bomlékony. Az ózon keletkezése és elbomlása, előfordulása. A magaslégköri ózonréteg szerepe, vékonyodásának oka és következményei. Élettani hatás: az ózon mint fertőtlenítőszer, a felszínközeli ózon mint veszélyes anyag (szmog, fénymásolók, lézernyomtatók). Az „ózondús levegő” téves képzete Víz Molekulaszerkezet: alak, polaritás, halmazszerkezet. Fizikai tulajdonságok: a sűrűség változása a hőmérséklet függvényében, magas olvadáspont és forráspont, nagy fajhő, a nagy felületi feszültség és oka (Eötvös Loránd). Kémiai tulajdonság: autoprotolízis, amfotéria, a víz mint reakciópartner. Édesvíz, tengervíz összetétele, az édesvízkészlet értéke. Hidrogén-peroxid Molekulaszerkezet: alak, polaritás, halmazszerkezet. Fizikai tulajdonságai. Kémiai tulajdonság: bomlás [diszproporció], a bomlékonyság oka. Oxidálószer és redukálószer. Felhasználás: rakéta-üzemanyag, hajszőkítés, fertőtlenítés, víztisztítás (Hyperol). Kén Halmazszerkezet: allotróp módosulatok. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: égése. Előfordulás: terméskén, kőolaj (kéntelenítésének környezetvédelmi jelentősége), vegyületek: szulfidok (pirit, galenit), szulfátok stb., fehérjékben. Felhasználás: növényvédő szerek, kénsavgyártás, a gumi vulkanizálása. Hidrogén-szulfid (kénhidrogén) Molekulaszerkezet, halmazszerkezet. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonság: sav-bázis és redoxi tulajdonságok. Élettani hatás: mérgező. Előfordulás: gyógyvizekben. Kén-dioxid Molekulaszerkezet. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: reakció vízzel. Előfordulás: fosszilis tüzelőanyagok égetésekor. Élettani hatás: mérgező. Felhasználása: boroshordók fertőtlenítése, kénsavgyártás. Kénessav Keletkezése: kén-dioxid és víz reakciójával: savas eső kialakulásának okai, káros hatásai. Szulfitok a borban. Kén-trioxid Molekulaszerkezet. Előállítás: kén-dioxidból. Kémiai reakció: vízzel kénsavvá alakul. Kénsav Molekulaszerkezet, halmazszerkezet. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: sav-bázis, redoxi: fémekkel való reakció, passziválás, szenesítés. Kétértékű sav – savanyú só. Kénsavgyártás. Felhasználás: pl. akkumulátorok, nitrálóelegyek. Szulfátok A szulfát-ion elektronszerkezete, térszerkezete, glaubersó, gipsz, rézgálic, [barit, timsó]. Nátrium-tioszulfát Reakciója jóddal [jodometria]. Felhasználása fixírsóként. |
| Tanulási eredmények | Ismerje és tudja jellemezni az oxigént, a vizet és hidrogénperoxidot. Ismerje az ózont, mint az oxigén allotróp módosulatát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban). Ismerje és tudja jellemezni a ként, a kén-dioxidot és a kénsavat. Porkeverékek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. Gázok keletkezésével és reakcióival kapcsolatos feladatok elvégzése. Gázelegyek összetételének, abszolút és relatív sűrűségének, átlagos moláris tömegének számolása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása. |
| Fogalmak | Autoprotolízis, édesvíz, tartósítószer, oxidáló sav, légszennyező gáz, savas eső, kétértékű sav. |
| Javasolt tevékenységek | − Összefoglaló táblázat készítése a nemfémes elemekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról − Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása − Kiselőadások egyes nemfémes elemek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről ( „A kén használata a borászatban”) − Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban − Színes molekulamodellek készítése polisztirolgolyókból a molekulaszerkezeti ismeretek elmélyítése céljából − Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal − Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez, a megszerzett információk kritikus kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével. − Egyszerű tanulókísérletek − Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav átalakulásra |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Nitrogéncsoport | Órakeret 15 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Nitrogén A nitrogén molekulaszerkezete, fizikai tulajdonságai. Kémiai tulajdonság: kis reakciókészség a legtöbb anyaggal szemben, reakció oxigénnel és hidrogénnel. Élettani hatás: keszonbetegség. Ammónia Molekulaszerkezet: alak, kölcsönhatások a molekulák között. Fizikai tulajdonságok. Könnyen cseppfolyósítható. Kémiai tulajdonságok: sav-bázis reakciók – vízzel, savakkal. Előállítás: szintézis és körülményei, dinamikus egyensúly. Keletkezés: szerves anyagok bomlása (WC-szag). Felhasználás: pl. ipari hűtők, műtrágyagyártás, salétromsavgyártás. A nitrogén oxidjai NO keletkezése villámláskor és belső égésű motorokban. NO2 fizikai tulajdonságai, [dimerizáció]. Élettani hatások: értágító hatás (Viagra), mérgező kipufogógázok, gépkocsi- katalizátor alkalmazása. Felhasználás: salétromsavgyártás. N2O: kéjgáz. Élettani hatás: bódít. (Davy: érzéstelenítés). Felhasználás: pl. habpatron, szülészet, üzemanyag-adalék, méhészet. Salétromsav Molekulaszerkezet. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: sav-bázis és redoxi. Választóvíz, királyvíz. Előállítás: a salétromsavgyártás lépései. Nitrátok A nitrát-ion elektronszerkezete, térszerkezete. A nitrátok oxidáló hatása. Felhasználás: ammónium-nitrát: pétisó; kálium-nitrát: puskapor. Műtrágyák és szerepük, valamint környezeti veszélyeik. Eutrofizáció, primőr termékek. A nitrogén körforgása a természetben, szennyvíztisztítás. Azidok előnye és hátránya a légzsákokban. Nitritek szerepe a tartósításban (pácsók). Foszfor Az allotróp módosulatok és összehasonlításuk. A gyufa régen és ma, Irinyi János. A foszfor használata a hadiiparban. Difoszfor-pentaoxid Kémiai tulajdonság: higroszkópos (szárítószer), vízzel való reakció [dimerizáció]. Foszforsav Molekula- és halmazszerkezet. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonság: reakció vízzel és NaOH-dal több lépésben, középerős, háromértékű sav – savanyú sók, foszfátok, hidrolízisük. Felhasználás: üdítőitalokban és rozsdaoldó szerekben. Élettani hatás. Foszfátok A foszfátion elektronszerkezete, térszerkezetetrisó felhasználása. A foszfor körforgása a természetben. Műtrágyák, mosószerek vízszennyezés – eutrofizáció. A fogak és a csontok felépítésében játszott szerepe. Foszfolipidek – sejthártya. Energia tárolására szolgáló szerves vegyületek. (ATP, [KP]) Lumineszcencia (foszforeszkálás és fluoreszkálás). |
| Tanulási eredmények | Ismerje és tudja jellemezni a nitrogént, az ammóniát, a nitrogéndioxidot és a salétromsavat. Ismerje a foszfor allotróp módosulatait és a foszforsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét. Porkeverékek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. Gázok keletkezésével és reakcióival kapcsolatos feladatok elvégzése. Gázelegyek összetételének, abszolút és relatív sűrűségének, átlagos moláris tömegének számolása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása. |
| Fogalmak | Eutrofizáció, anyagkörforgás, gyulladási hőmérséklet, lumineszcencia. |
| Javasolt tevékenységek | − Összefoglaló táblázat készítése a nemfémes elemekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról − Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása − Kiselőadások egyes nemfémes elemek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről − Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban − Színes molekulamodellek készítése polisztirolgolyókból a molekulaszerkezeti ismeretek elmélyítése céljából − Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal − Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez, a megszerzett információk kritikus kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével. − Egyszerű tanulókísérletek − Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav átalakulásr |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Széncsoport | Órakeret 14 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Szén A grafit, a gyémánt, a fullerének szerkezetének összehasonlítása. Fizikai tulajdonságok. Előfordulásuk, felhasználásuk (nanocsövek). A természetes szenek keletkezése, felhasználásuk története, környezeti problémái. Mesterséges szenek: előállítás, adszorpció. Szén-monoxid [Molekulaszerkezet: datív kötés, apoláris jellegének oka.] Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonság: redukálószer – vasgyártás, égése. Keletkezése: széntartalmú anyagok tökéletlen égésekor. Élettani hatás: az életet veszélyeztető mérgező hatása konkrét példákon keresztül. Szén-dioxid Molekulaszerkezet. Fizikai tulajdonságok (szárazjég, szublimáció). Kémiai tulajdonság: vízben oldódás (fizikai és kémiai) – kémhatás Környezetvédelmi probléma: az üvegházhatás fokozódása, klímaváltozás. Élettani hatása: osztályterem szellőztetése, fejfájás, borospincében, zárt garázsokban összegyűlik, kimutatása. Szénsav A szén-dioxid vizes oldata, savas kémhatás. A szén-dioxiddal dúsított üdítők hatása a szervezetre. (Jedlik Ányos – szikvíz.) Karbonátok és hidrogén-karbonátok A karbonát-ion elektronszerkezete és térszerkezete. Szóda, szódabikarbóna, mészkő, dolomit. A szén körforgása a természetben. Szilícium Halmazszerkezet és fizikai tulajdonság: atomrács, félvezetők. Felhasználás: elektronika, mikrocsipüzem, ötvözet. Előfordulás: ásványok Szilikonok szerkezete, tulajdonságai, jelentősége napjainkban. Szilikon protézisek szerepe a testben (előnyök, hátrányok). Szilícium-dioxid Halmazszerkezet. Üveggyártás. Atomrácsból amorf szerkezet. Újrahasznosítás. Szilkátok Szilikátok előfordulása ásványokban és kőzetekben, felhasználásuk. A vízüveg tulajdonságai és felhasználása |
| Tanulási eredmények | Tudja összehasonlítani a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait. Tudjon különbséget tenni a természetes és mesterséges szenek között. Ismerje a természetes szenek felhasználását, a koksz és az aktív szén felhasználását. Tudjon példát mondani a szén reakcióira (pl. égés). Ismerje a szén oxidjainak (CO, CO2) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat. Porkeverékek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. Gázok keletkezésével és reakcióival kapcsolatos feladatok elvégzése. Gázelegyek összetételének, abszolút és relatív sűrűségének, átlagos moláris tömegének számolása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása |
| Fogalmak | Mesterséges szén, adszorpció, rétegrács, üvegházhatás, amorf anyag, szilikát, szilikon |
| Javasolt tevékenységek | − Összefoglaló táblázat készítése a nemfémes elemekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról − Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása − Kiselőadások egyes nemfémes elemek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről − Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban − Színes molekulamodellek készítése polisztirolgolyókból a molekulaszerkezeti ismeretek elmélyítése céljából − Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal − Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez, a megszerzett információk kritikus kezelése, pontosítások elvégzése szakkönyvek, tankönyvek segítségével. − Egyszerű tanulókísérlet − Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav átalakulásra |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör Fémek általános jellemzése és az s-mező | Órakeret 12 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére Fejlesztési feladatok és ismeretek Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése A fémek előfordulása a természetben. Felfedezésük és előállításuk története. Szerepük, jelentőségük változása a történelmi korokban. A fémrács szerkezete és jellemzése. A fémek fizikai tulajdonságai: halmazállapot, olvadáspont, sűrűség (könnyű- és nehézfémek), megmunkálhatóság és ezek összefüggése a rácsszerkezettel, elektromos és hővezetés, szín és ezek okai. Ötvözetek: Az ötvözetek fogalma, szerkezetük. A fémek kémiai tulajdonságai. A korrózió és a korrózióvédelem. Passzív állapot, a felületi védelem és az ötvözés jelentősége. Helyi elem kialakulása. Alkálifémek Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: redukálószerek, sóképzés, reakció vízzel. Előfordulás: vegyületeikben, természetes vizekben oldva, sóbányákban. Előállítás: olvadékelektrolízissel (Davy). Vegyületeik felhasználása: kősó, lúgkő, hipó, szóda, szódabikarbóna, trisó. Alkáliföldfémek Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: redukálószerek, sóképzés, reakció vízzel. Vegyületeik felhasználása az építőiparban: mészkő, égetett mész, oltott mész, gipsz. Élettani hatás: kalcium- és magnéziumionok szerepe a csontokban, izomműködésben. Jelentőség: a vízkeménység okai. A lágy és a kemény víz (esővíz, karsztvíz). A kemény víz káros hatásai a háztartásban és az iparban. Változó és állandó vízkeménység. A vízlágyítás módszerei: desztillálás, vegyszeres vízlágyítás, ioncserélés. A háztartásban használt ioncserés vízlágyítás, ioncserélő (mosogatógép vízlágyító sója). Vízkőoldás: savakkal |
| Tanulási eredmények | Ismerje a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat, Ismerje a fémek helyét a periódusos rendszerben, tudja megkülönböztetni az alkálifémeket, az alkáliföldfémeket, ismerje a legfontosabb tulajdonságait. Kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezze a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával. Értse a fémek redukáló sorának felépülését, tudjon következtetni a fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján. Ismerje a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait. Ismerje az eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium). Ötvözetek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása |
| Fogalmak | Könnyűfém, nehézfém, korrózióvédelem. Redukálószer, lángfestés, olvadékelektrolízis, vízkeménység, vízlágyítás, ioncserélő |
| Javasolt tevékenységek | − Folyamatábrák készítése a fémes elem – fém-oxid – lúg előállítási/levezetési sorokra − A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján) − A köznapi élet szempontjából legfontosabb fémek tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása, a vizsgálatok jegyzőkönyves dokumentálása − A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával − Információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről − Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör A p-mező fémei | Órakeret 10 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Alumínium Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: passziválódás és védő oxidréteg, amfoter sajátság. Előfordulás: a földkéregben (bauxit, kriolit), agyagféleségek. Előállítás és felhasználás: bauxitból: kilúgozás, timföldgyártás, elektrolízis; példák a felhasználásra. A hazai alumíniumipar problémái, környezetszennyezés, újrahasznosítás. Az alumínium-ion feltételezett élettani hatása (Alzheimer-kór). Ón és ólom Atomszerkezet: különböző izotópok és azok tömegszáma, neutronszáma [Hevesy György]. Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságok: felületi védőréteg kialakulása levegőn. Reakcióik: oxigénnel, halogénekkel, az ón amfoter sajátsága. Mai és egykori felhasználásuk: akkumulátorokban, ötvöző anyagként, festékalapanyagként, nyomdaipar, forrasztóón. Az ólomvegyületek mérgező, környezetszennyező hatása. |
| Tanulási eredmények | Ismerje a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat. Ismerje a fémek helyét a periódusos rendszerben. Kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezze a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával. Értse a fémek redukáló sorának felépülését, tudjon következtetni a fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján. Ismerje a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait. Ismerje az eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium). Ötvözetek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása. |
| Fogalmak | Amfoter anyag, érc, vörösiszap, környezeti katasztrófa. |
| Javasolt tevékenységek | − Folyamatábrák készítése a fémes elem – fém-oxid – lúg előállítási/levezetési sorokra − A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján) − A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával − Az alumínium, az alumínium-oxid, illetve az alumíniumhidroxid reakciójának vizsgálata savakkal és lúgokkal − A korrózió folyamatának egyszerű kísérletes szemléltetése (pl. alufólia higany(II)-klorid-oldatos kezelés után), információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről − Egyszerű kísérletek elvégzése a tanult fémvegyületekkel, majd „ismeretlen fehér por” meghatározása a tanult információk és a kísérleti tapasztalatok alapján − Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól |
| NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik | Témakör A d-mező fémei | Órakeret 14 óra |
| Tanulási célok | − ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Alkotás digitális eszközökkel Kísérletek értelmezése Az analógiás gondolkodás fejlesztése A rendszerezőképesség fejlesztése A digitális kompetencia fejlesztése Vas Fizikai tulajdonságok. Kémiai reakciók: rozsdásodás nedves levegőn, a rozsda szerkezete, a vas korrózióvédelme. A vaspor égése a csillagszóróban. Reakció pozitívabb standard potenciálú fémek ionjaival. Előállítás és felhasználás: vasgyártás. Fontosabb vasércek. Huta és hámor. A modern kohó felépítése, működése, a koksz szerepe, a salakképző szerepe. A redukciós egyenletek és a képződő nyersvas. Acélgyártás: az acélgyártás módszerei, az acél kedvező sajátságai és annak okai, az ötvözőanyagok és hatásuk. Az edzett acél. Vas biológiai jelentősége (növényekben, állatokban). Újrahasznosítás, szelektív gyűjtés. Kobalt Ötvözőfém. A kobalt-klorid vízmegkötő hatása és színváltozása. Élettani jelentősége: B12 vitamin. Nikkel Ötvözőfém: korrózióvédelem, fémpénzek, orvosi műszerek. Ionjai zöldre festik az üveget. Margaringyártásnál katalizátor. Galvánelemek. Élettani hatás: fémallergia („ingerlany”), rákkeltő hatás. Króm Ötvözőfém: korrózióvédő bevonat, rozsdamentes acél. [Mikroelem: a szénhidrát-anyagcsere enzimjeiben.] A kromátok és bikromátok mint erős oxidálószerek (kálium-bikromát, ammónium-bikromát). Mangán Kémiai tulajdonságok: különböző oxidációs állapotokban fordulhat elő. Fontos vegyületei a barnakőpor és a káliumpermanganát. A kálium-permanganát felhasználása (fertőtlenítés, oxidálószer. [permanganometria]). Volfrám Fizikai tulajdonságok: a legmagasabb olvadáspontú fém. Felhasználás: izzószál, ötvözőanyag: páncélautók. Titán Fizikai tulajdonságok. Felhasználás: repülőgépipar, űrhajózás, hőszigetelő bevonat építkezéseknél. Réz Fizikai tulajdonságok. Kémiai reakciók: oxigénnel, nedves levegővel, savakkal. A réz felhasználása: hangszerek, tetőfedés, ipari üstök, vezetékek. Ötvözetek: bronz, sárgaréz. Rézgálic Felhasználása permetezőszerként. A rézvegyületek élettani hatása: nyomelem, de nagyobb mennyiségben mérgező. Az arany és az ezüst Fizikai tulajdonságaik. Kémiai reakciók: nemesfémek, ezüst reakciója hidrogénszulfiddal és salétromsavval. Választóvíz, királyvíz. Felhasználás: ékszerek (fehér arany), dísztárgyak, vezetékek. Élettani hatás: Az ezüst vízoldható vegyületei mérgező, illetve fertőtlenítő hatásúak, felhasználás ivóvízszűrőkben, zoknikban ezüstszál, kolloid ezüst spray. Ezüst-halogenidek Kötéstípus, szín, [vízoldékonyságuk különbözőségének oka], bomlásuk, a papíralapú fényképezés alapja. [Ezüstkomplexek képződése, jelentősége a szervetlen és a szerves analitikában, argentometria.] Platina A platinafémek története. Felhasználása: óra- és ékszeripar, orvosi implantátumok, elektródák (digitális alkoholszondában), gépkocsi-katalizátorokban. Cink Fizikai tulajdonságok. Kémiai reakciók: égés, reakció kénnel, savakkal, lúgokkal. Felhasználás: korrózióvédő bevonat (horganyzott bádog). Ötvöző anyag. ZnO: fehér festék, hintőpor, bőrápoló, napvédő krémek. Élettani hatás: mikroelem enzimekben, de nagy mennyiségben mérgező. Kadmium Felhasználás: korrózióvédő bevonat, szárazelem. Felhasználása galvánelemekben (ritka, drága fém). Élettani hatás: vegyületei mérgezők (Itai-itai betegség Japánban), szelektív gyűjtés. Higany Fizikai tulajdonságok. Kémiai tulajdonságai: általában kevéssé reakcióképes, de kénnel eldörzsölve higany-szulfid, jóddal higany-jodid keletkezik. Ötvözetei: amalgámok. Élettani hatás: gőze, vízoldható vegyületei mérgezők. Felhasználás: régen hőmérők, vérnyomásmérők, amalgám fogtömés, fénycsövek. Veszélyes hulladék, szelektív gyűjtés. |
| Tanulási eredmények | Tudja használni a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megjóslására, tulajdonságaik alátámasztására. Ismerje a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait. Ismerje a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait. Ismerje az eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas). Ötvözetek tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételének megadása. Szervetlen vegyületeket tartalmazó oldatokkal kapcsolatos (oldhatóság, oldatkészítés, összetétel megadása százalékokkal és koncentrációkkal) feladatok megoldása. A reakcióegyenlet mennyiségi jelentésének felhasználásával megoldható szervetlen kémiai feladatok (sav-bázis, redoxi, csapadékképződési és gázfejlődési reakciók) rutinszerű megoldása.  |
| Fogalmak | Nemesfém, érc, nyomelem, amalgám, ötvözet, környezeti veszély. |
| Javasolt tevékenységek | − A korrózió folyamatának egyszerű kísérletes szemléltetése, információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről − Egyszerű kísérletek elvégzése a tanult fémvegyületekkel, majd „ismeretlen fehér por” meghatározása a tanult információk és a kísérleti tapasztalatok alapján − Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól |
| **12. évfolyam** |
| NAT témakör Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban | Témakör: Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban | Órakeret 21 óra |
| Tanulási célok | magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése Kommunikációs készségek fejlesztése Vitakészség fejlesztése Digitális készségek fejlesztése Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása Az egészséges életmódra nevelés Az építőanyagok kémiája A fémek előállításának módszerei Növényvédő szerek és műtrágyák A kőolaj feldolgozása Műanyagok Élelmiszereink és összetevőik Gyógyszerek, drogok, doppingszerek Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszerek Tudomány és áltudomány |
| Tanulási eredmények | Ismerje a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat. Értse az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mondjon vegyipari termékek előállítására. Ismerje a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket. Értse, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat. Az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megóvására. Értse a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész). Ismerje a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismerje a legfontosabb hőszigetelő anyagokat. Értse, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismerje a legfontosabb redukciós eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismerje a legfontosabb ötvözeteket, értse az ötvözetek felhasználásának előnyeit. Ismerje a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, tudja értelmezni a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, tudjon példát mondani a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismerje ezek hatásának elvi alapjait. Ismerje a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét; Ismerje a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, értse a kőolaj ipari lepárlásának elvét, ismerje a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, tudjon példát mondani motorhajtó anyagokra, ismerje a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását. Ismerje a bioüzemanyagok legfontosabb típusait. Ismerje a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, tudjon konkrét példákat mondani műanyagokra a környezetéből, értse azok felhasználásának előnyeit, ismerje a polimerizáció fogalmát, tudjon példát monomerekre és polimerekre, ismerje a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat. Ismerje az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszerkezetét és tulajdonságait, tudja felsorolni a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagait, tudjon példát mondani bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismerje a legfontosabb élelmiszeradalékcsoportokat, alapvető szinten értelmezze egy élelmiszertájékoztató címkéjét. Ismerje a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiaitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, értse az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, tudjon példát mondani illegális drogokra, ismerje a doppingszer fogalmát, értse és értékelje a doppingszerekkel kapcsolatos információkat. Ismerje a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezze a gyógyszerek mellékelt betegtájékoztatóját. Ismerje a méreg fogalmának jelentését, értse az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, tudjon példát mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismerje a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismerje a különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, legyen képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismerje a köznapi életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid,penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen égetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye. Ismerje a mosó- és tisztítószerek, valamint a fertőtlenítőszerek fogalmi megkülönböztetését, tudjon példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismerje a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismerje a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, értse a mosószerek mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskéknek) a mosásban betöltött szerepét. Ismerje a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószerek közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát. Értse a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, tudjon konkrét példát mondani a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra. Ismerje a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság). Lássa az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), ismerje fel azáltudományosságra utaló legfontosabb jeleket. |
| Fogalmak | mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány |
| Javasolt tevékenységek | Összehasonlító táblázat készítése a cement, beton, üveg, mészkő, fa, acél legfontosabb tulajdonságainak bemutatására Prezentáció készítése a kedvenc ásványokról, illetve kőzetekről Videofilm megtekintése a vasgyártásról Az alumíniumgyártást bemutató animáció keresése az interneten Kiselőadás a különböző kőolajpárlatok felhasználásának lehetőségeiről Információgyűjtés a motorbenzin összetételéről, az adalékanyagokról, az oktánszám növelésének lehetőségéről és korlátairól Kiselőadás a vegyipari benzin további feldolgozásáról, a pirolízisről, a polietilén, polipropilén, polibutadién gyártásáról Táblázatkészítés a műanyagok felhasználásának előnyeiről és hátrányairól Ötletek gyűjtése, miként csökkenthető a mindennapi életünk során használt műanyag termékek mennyisége Információgyűjtés a lebomló műanyagokkal kapcsolatban − Celofán, polietilén, polipropilén, polisztirol, PVC, PET, nylon vizsgálata (hő hatására mutatott változás, oldhatóság, sűrűség), a vizsgálatok, a tapasztalatok táblázatban történő összehasonlítása Információgyűjtés és prezentációkészítés az E-számokkal kapcsolatban Beszélgetés kezdeményezése a gyógyszerek lejárati ideje betartásának fontosságáról, a lehetséges veszélyek áttekintése Bemutató készítése a legismertebb kábítószerek fizikai és pszichés hatásáról Prezentáció írása a doppingszerek rövid és hosszú távú hatásairól és mellékhatásairól Mérgezések feltérképezése az irodalmi művekben (pl. Agatha Christie műveiben) Kiselőadás „Mérgezések régen és ma” (pl. a tiszazugi mérgezés, polóniumos mérgezés) címmel Információgyűjtés a világ különböző pontjain alkalmazott méregjelekről, kiemelve az egységes veszélyességi jelölések bevezetésének jelentőségét Információgyűjtés a szintetikus mosószerek összetételéről, a kemény és lágy vízben való alkalmazhatóságukról, a vizes oldataik kémhatásáról, az intelligens molekulák működéséről Magyarország és Európa vízkeménységi térképének elemzése A micellás tisztítók működési elvének feltérképezése Áltudományos gondolatokat tartalmazó termékbemutató kisvideó készítése egy kitalált termékkel kapcsolatban |
| NAT témakör Környezeti kémia és környezetvédelem | Témakör: Környezeti kémia és környezetvédelem | Órakeret 11 óra |
| Tanulási célok | a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | Környezettudatos szemlélet fejlesztése Vitakészség fejlesztése Problémamegoldó készség fejlesztése A társakkal való együttműködés fejlesztése Alkotás digitális eszközökkel Kommunikációs készség fejlesztése A légkör kémiája A természetes vizek kémiája A talaj kémiája A hulladékok Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia |
| Tanulási eredmények | Példákkal szemléltesse az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait. Ismerje az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása). Példákon keresztül szemléltesse az antropogén tevékenységek kémiai vonatkozású környezeti következményeit. Kiselőadás vagy projektmunka keretében mutassa be a XX. század néhány nagy környezeti katasztrófáját, és azt, hogy milyen tanulságokat vonhatunk le azok megismeréséből. Értse a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából. Ismerje a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mondjon újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák). Alapvető szinten ismerje a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét. Ismerje a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását. Ismerje a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mondjon a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismerje a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismerje a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket. Ismerje a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mondjon vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismerje a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját. Értse a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mondjon alapvető kőzetekre, ásványokra, értse a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismerje a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat. Példákkal szemléltesse egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait. |
| Fogalmak | zöld kémia |
| Javasolt tevékenységek | Kiselőadás vagy bemutató készítése „Az emberiség legégetőbb globális problémái” címmel A környezettudatosságot hangsúlyozó témanap vagy témahét szervezése Projekt: „A XX. század nagy környezeti katasztrófái”, a projekt tartalmának bemutatása kiselőadás formájában Információgyűjtés a zöld kémia elveivel kapcsolatban, a nehezebben teljesíthető célok előtt álló akadályok megismerése Logikai térkép készítése a légkört felépítő összetevőkről és a leggyakoribb szennyezőkről Javaslatok gyűjtése a légszennyezettség csökkentésével kapcsolatban A talajszennyezés egyszerű modellezése Projekt vagy videofilm készítése „Hogyan érhető el a hulladékmentes élet?” címmel Videofilm megtekintése a hulladékok újrahasznosításáról |
| NAT témakör | Témakör Az érettségi követelmények által előírt kísérletek gyakorlása | Órakeret 30 óra |
| Tanulási célok | A kémia tantárgy tanulása során elsajátított ismeretek, készségek és képességek alkalmazása, komplex tudássá szintetizálása a kémiai kísérletek és vizsgálatok megtervezésekor, végrehajtásakor és magyarázatakor. A szabályszerű és balesetmentes kísérletezés, a pontos megfigyelés, valamint a tapasztalatok szakszerű lejegyzésének gyakorlása |
| Fejlesztési feladatok és ismeretek | A kémia érettségi követelményeinek megfelelő ismeretek A kémia tantárgy érettségi követelményekben szereplő tananyaga. |
| Tanulási eredmények | Tudja önállóan elvégezni kísérleteket Tudjon magyarázatot adni a tapasztalt változásokra Tudja elemezni a nem elvégzendő kísérleteket |
| Fogalmak | A kísérletekhez kapcsolódó összes fontos fogalom. |
| Javasolt tevékenységek | Nem elvégzendő kísérletek Az összes, a kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt nem elvégzendő érettségi kísérlet megtekintése tanári kísérletként vagy felvételről, jegyzőkönyv készítése (kísérlet, tapasztalat, magyarázat). Elvégzendő kísérletek Az összes, a kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt elvégzendő érettségi kísérlet önálló, szabályos kivitelezéssel történő végrehajtása, jegyzőkönyv készítése (kísérlet, tapasztalat, magyarázat). |
| NAT témakör | Témakör Az érettségi követelmények által előírt számítási és problémafeladatok gyakorlása | Órakeret 50 óra |
| Tanulási célok | A kémia tantárgy tanulása során elsajátított ismeretek, készségek és képességek alkalmazása, komplex tudássá szintetizálása a kémiai számítási feladatok megoldásakor. A problémamegoldás lépéseinek gyakorlása konkrét kémiai tárgyú feladatok vonatkozásában. |
| Fejlesztési feladatok és ismerete | A kémia érettségi feladattípusai. A kémia érettségi követelményeiben szereplő számítási és egyéb (problémamegoldó) feladatok. |
| Tanulási eredmények | Értse a moláris atomtömeg kapcsolatát a relatív atom- és molekulatömeggel Tudja kiszámítani a relatív molekulatömeget a relatív atomtömegekből a képlet ismeretében, megállapítani és jelölni az anyagok moláris tömegét, alkalmazni a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közti összefüggéseket. Tudja kiszámítani a relatív atomtömeget az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából. Tudja alkalmazni Avogadro törvényét, a gázok térfogatával, sűrűségével és relatív sűrűségével kapcsolatos összefüggéseket. Tudja alkalmazni az ideális gázok állapotegyenletét a kémiai számításokban. Értse az oldatok összetételét megadó összefüggéseket. Tudja alkalmazni a tömegszázalékkal, illetve tömegtörttel kapcsolatos összefüggést a folyadékelegyek, porkeverékek és gázelegyek összetételével kapcsolatban; a térfogatszázalékkal, illetve térfogattörttel kapcsolatos összefüggést gáz- és folyadékelegyekkel kapcsolatos számításokban; folyadékelegyeknél a térfogati kontrakciót; az anyagmennyiség-százalékkal, illetve törttel kapcsolatos összefüggést gázelegyek, porkeverékek és oldatok összetételével kapcsolatban; a tömegkoncetrációval kapcsolatos összefüggést az oldatok készítésével és egyéb, oldatokkal kapcsolatos feladatok megoldásánál; az oldhatósági adatokat az oldhatóság hőmérsékletfüggésével kapcsolatos feladatokban, kristályvízmentes és kristályvizes sók esetén. Tudja hogyan kell oldatot készíteni: – vízmentes anyagból és oldószerből, – hígítással, töményítéssel, – keveréssel és kristályvíztartalmú anyagból. Tudja alkalmazni a kémiai számításokban az átlagos moláris tömeg és a gázelegyek összetétele közötti kapcsolatot. Értse a tapasztalati és a molekulaképlet közötti különbséget. Tudja alkalmazni az összegképlet és a tömegszázalékos összetétel kapcsolatát a kémiai számításokban, meghatározni a molekulaképletet a tömegszázalékos összetétel és a moláris tömeg ismeretében. Értse a kémiai egyenlet jelentéseit. Tudja használni a reakcióegyenleteket a sztöchiometriai számításokban, alkalmazni az oldatok összetételével, a termelési százalékkal és a szennyezettséggel kapcsolatos összefüggéseket a kémiai számításokban. Tudja meghatározni porkeverékek és gázelegyek összetételét, szerves és szervetlen vegyületek összetételének (képletének) meghatározását a reakcióegyenlet alapján. Tudja meghatározni a reakcióhőt a képződéshőkből, használni a reakcióhőt az egyszerű sztöchiometriai számításokban. Tudja használni a kötési energia, a rácsenergia, a hidratációs energia, az ionizációs energia és az elektronaffinitás adatokat reakcióhő és képződéshő kiszámításánál; Tudja meghatározni a reakcióhőt, a képződéshőt egyszerű körfolyamat segítségével. Tudja kiszámítani az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból, alkalmazni az egyensúlyi koncentráció és a kiindulási koncentráció, valamint az átalakulási százalék közti kapcsolatot. Tudja a pH-val kapcsolatos egyszerű számításokat erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén; a közömbösítési reakciók alapján történő sztöchiometriai számításokat; a sav–bázis titrálással kapcsolatos feladatokat; a különböző pH-jú erős sav-, illetve lúgoldatok összekeverésével kapcsolatos egyszerű számításokat. Értse a vízionszorzatot, a sav és bázisállandót és a disszociációt. Tudja kiszámítani az elektromotoros erőt standardpotenciálokból, illetve fordítva. Tudja alkalmazni az elektrolízis tanult, illetve megadott elektródfolyamatait egyszerű sztöchiometriai számításokban. az elektrokémiai ismereteket (redoxi folyamatok irányának becslése) a sztöchiometriai számításokban, a feladatban megadott, illetve a tanultakból kikövetkeztethető elektródfolyamatokat egyszerű sztöchiometriai számításokban, a Faraday-törvényeket a sztöchiometriai számításokban tanult, illetve megadott elektródfolyamatok esetén. |
| Fogalmak | A számolási feladatokhoz kapcsolódó összes fontos fogalom. |
| Javasolt tevékenységek | A kémia érettségi követelményei által aktuálisan előírt számítási és egyéb (problémamegoldó) feladattípusok ismétlése és gyakorlása. Csoportos és egyéni feladatmegoldó versenyek. Pármunka |