

KÉMIA

9–10. évfolyam

Célok és feladatok

A gimnázium 9-10. évfolyamán az általános iskolában lerakott alapokon tovább építjük a diákok kémiai ismeretrendszerét. A többi természettudományban szerzett tudással egyre több ponton érintkezve tovább fejlesztjük a tanulók ismeretrendszerét, világképét és képességeit.

A diákok ebben a korban már igénylik és képesek is az elvontabb fogalmak befogadására, ezért a megértés dominál a kémiatanulásukban. Korábbi fizikai ismereteik és az általános kémia tudományos igényű tárgyalása a diákok korábbi szerves kémiai tudását is értelmezik, és olyan alapot adnak a jelenségek megértéséhez, ami az élő rendszerekben lezajló bonyolult szerves kémiai folyamatokat is kezelni tudja. A hétköznapi életből vett példák teszik ezt a megismerési folyamatot életközelié.

A diákok anyagismerete gimnáziumi tanulmányaik során egészül ki a háztartás, a közvetlen környezet, a gazdaság és a természet szempontjából kiemelkedő szerves anyagok tulajdonságaival. Megismerik az egészségkárosító szenvedélybetegségek kulcsvegyületeit (alkohol, nikotin, koffein, drogok), és ezek biológiai, társadalmi hatását.

A kísérletezésben már gyakorlattal rendelkező gyerekek új, összetettebb eszközök használatát sajátítják el, műszereket és számítógépet is használnak a kísérletek, mérések során. Sokan közülük tanári felügyelet mellett, leírás alapján önállóan készítenek elő és hajtanak végre, estenként értelmeznek is kísérleteket, méréseket. Az érdeklődők a problémamegoldás eszközeként képesek használni tudásukat: kísérletet terveznek egy-egy probléma vizsgálatára, megoldására.

A molekulamodellek használata a kovalens és a másodrendű kémiai kötések, valamint a szerves kémia feldolgozása során elengedhetetlen. A modellezés segít megérteni a bonyolultabb térbeli viszonyokat, fejleszti a térszemléletet és nagyon szívesen végzik a gyerekek. A bonyolultabb molekulák modelljeinek elkészítése izgalmas kihívás számukra.

Az üzemlátogatásoknak fontos szerepe van a kémiai ipar és a mindennapi élet eddig ismeretlen vetületének bemutatásában, a pályaaorientáció előkészítésében. Élményt és megerősítést jelent a diákoknak, amikor a termelő üzem szakemberei az általuk ismert kémiai fogalmakkal írják le a gyártás folyamatát, a felmerülő problémákat, a környezeti gondokat.

A tantárgyi koncentráció egymást erősítő hatása eredményeként a 10. évfolyam végére már színvonalas, tudományos értékű szóbeli és írásbeli szövegalkotásra lehetnek képesek a tanulók. Ki kell használni, hogy ezeket a tevékenységeket szívesen és nagy hozzáértéssel végzik számítógép segítségével.

A 14-16 éves korban szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékonyak a környezeti gondokra a gyerekek. Már kezdik átlátni a világot, érzékelik és értik a fonák helyzeteket, erős a kritikai érzékük és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitottak. Fontos cél és egyben lehetőség a gimnáziumi környezeti nevelés érdekében a biológia, a földrajz és a fizika tárgyak integrálása. Komoly eredményeket lehet így elérni a környezeti nevelés terén a diákok világképe, környezetszemlélete, értékrendje és mindennapi szokásaik tekintetében is.

A kémiatanulás során olyan ismeretrendszer és képességkészletet sajátítanak el a diákok, amely továbbépíthető alapot ad a mindennapi élet szintjén az anyagok és a velük kapcsolatos információk kezeléséhez, amely ismétlés és gyakorlás után sikeres kémia érettségi vizsgára készít fel és amely kevés kiegészítéssel lehetővé teszi az alaptudományok vagy az alkalmazott tudományok területén eredményes felsőfokú tanulmányok folytatását.

A tantárgy keretében a környezeti nevelés alábbi szempontjait igyekszünk megvalósítani.

A tanulók

- legyenek képesek a környezeti elemek egyszerű vizsgálatára, az eredmények értelmezésére;
- ismerjék a legjobban szennyező anyagokat, törekedjenek ezek használatának csökkentésére;
- ismerjék az emberi szervezetre káros anyagokat és ezek hatásait, kerüljék ezek használatát;
- értsék meg a különböző technológiák hatását a természeti és épített környezetre;
- tudják, melyek a veszélyes hulladékok, mi a teendő velük.

Fejlesztési követelmények

Ismeretszerzés és alkalmazás

Szerezzenek alapos jártasságot a diákok a nyomtatott, sugárzott és digitális média kritikus használatában. Nyelvi, kommunikációs, számítástechnikai ismereteiket és a helyi audiovizuális lehetőségeket kiaknázva legyenek képesek tudományos igényű előadás tartására, tanulmány megírására.

A kísérletek megisméltése és leírás után történő elvégzése után olyan problémákkal kell szembesíteni a tanulókat, melyeket kísérletek önálló tervezésével és végrehajtásával oldhatnak meg.

A molekulamodellek elkészítésében szerezzenek a diákok rutinszintű gyakorlatot. Az elkészített modellek segítségével legyenek képesek értelmezni a molekulák szerkezetét, fizikai és kémiai sajátosságait.

Látniuk kell, hogy a környezeti problémák háttérben a tudományos-technikai fejlődés, az ipari, gazdasági, társadalmi folyamatok állnak, és kérdéses, hogy a társadalom meg tudja-e oldani ezeket a gondokat a tudomány segítségével. Legyenek tudatában annak, hogy a lehetséges megoldások egy részének politikai, gazdasági ellenérdekeltségből eredő akadályai vannak. Ismerjék fel a tanulók a saját mindennapi életükben a környezeti problémákat, és tanárok valamint szülők segítségével közösen keressenek megoldást az egyszerűbb gondokra. Jelenjen meg mindennapi életükben a környezettudatos életvitel minél több eleme.

Családjukban, iskolájukban, tágabb környezetükben szerzett személyes tapasztalataik és tanulmányaik nyomán diákjainknak meg kell érteniük, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel nem pótolható érték az egyén és a kisebb-nagyobb közösségek számára. Ismerniük kell azokat a környezeti tényezőket és életmódunk azon összetevőit, amelyek veszélyeztetik ezeket az értékeket. Legyen ezekről a kérdésekről saját véleményük.

Tájékozottság az anyagról

Az anyag részecsketermészetéről rendelkezzenek a tanulók a koruknak, elvonatkoztatási készségüknek megfelelő ismeretekkel. Vizsgálataik és tanulmányaik eredményeként ismerjék a környezetükben előforduló fontosabb szervetlen és szerves anyagok részecskeszintű szerkezetét, a szerkezetből következő és egyéb fontos tulajdonságait, esetleges veszélyeit és biztonságos, szakszerű használatukat.

Ismerjék a diákok az anyag különböző szerveződési szintjeinek jellegzetességeit, tudják mi az azonos és mi az eltérő ezek között.

Környezetünk anyagai közül az elfogyasztott tápanyagokkal kerülünk a legközvetlenebb, hosszú ideig tartó kapcsolatba. Legyenek tájékozottak a diákok a szervezetükbe kerülő természetes és mesterséges anyagokról. Legyen áttekintésük ezen anyagok szerepéről, értékéről, veszélyeiről. Legyenek tudatában a táplálkozás egészségmegőrző szerepével, ismerjék az egészséges étkezési szokásokat.

Az egészségkárosító anyagok közül a nikotin, az alkohol és a tudatállapotot befolyásoló drogok jelentenek közvetlen veszélyt erre a korosztályra. Olyan formát kell találnunk ezen

anyagok veszélyeinek, élveztük személyes és társadalmi hosszú távú következményeinek bemutatására, hogy ennek hatására a gyerekek elhatárolják magukat ezen anyagok használatától. A diákoknak ismerniük kell az őket veszélyeztető anyagok hatásait, el kell utasítaniuk ezek fogyasztását.

Legyenek képesek a diákok saját környezetükben felismerni a káros anyagokat. Önállóan vagy megfelelő segítséggel előzzék meg és csökkentsék felhalmozódásukat.

Tájékozódás az időben. Az idő és a természeti jelenségek

Tudniuk kell a diákoknak, hogy az idő alapmennyiség, amelynek segítségével meghatározhatók más mennyiségek is. Lássák, hogy a kémiai folyamatok időbeli lefolyása különböző lehet (a rozsdásodástól a robbanásokig).

Legyenek tudatában egyes kémiai folyamatok megfordítható jellegének. Példákon keresztül értelmezzék az egyensúlyi helyzet megváltoztatásának lehetőségeit. Tudják a diákok, hogy a kémiai, dinamikus egyensúly élettelen rendszerekben fordul elő, az élő rendszereket más jellegű egyensúlyok jellemzik.

Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek

Legyen a diákoknak elképzelésük az atomon belüli méretarányokról, valamint a kémiai részecskék és a közvetlenül érzékelhető méretű testek méretének nagyságrendi eltéréséről.

Rendelkezzenek ismeretekkel a molekulák térbeli alakjáról, ennek változásáról és az ezen alapuló izomériáról. Ismerjék a részecskékből felépülő halmazok alapvető térbeli viszonyait.

Tájékozódás a természettudományos megismerésről, a természettudomány fejlődéséről

A diákoknak tudniuk kell, hogy a sokszínű anyagi világ egységes a felépítő részecskék és a kapcsolatukban érvényesülő törvények, szabályszerűségek tekintetében. Értelniük kell azt, hogy a természet egységes rendszer, melyet csupán az emberi megismerés vizsgál különböző szempontok és módszerek, tudományágak alapján. Tudatában kell lenniük annak, hogy a tudományos megismerés kanyargós utakat bejárva fejlődik. A felhalmozott tudás az egész emberiség közös eredménye, melyben testet ölt a letűnt generációk minden tapasztalata, az életüket a tudományos problémák megoldásának szentelő tudósok munkája, tehetsége. Ismerjék a tanulók a kémiai ismereteikhez kapcsolódó legnevesebb hazai és külföldi kutatókat.

9. évfolyam

Évi óraszám: 74

Belépő tevékenységformák

Az általános iskola kémia kerettantervében szereplő ismeretek, tevékenységek, képességek közül használják, rögzítik, gyakorolják a tanulók azokat, amelyek kapcsolódnak a gimnáziumban szereplő tartalomhoz.

Kísérletek, megfigyelések végzése a tanár szóbeli vagy írásbeli útmutatása alapján.

A kísérletben felhasznált és keletkezett anyagok egészségügyi, környezeti hatásainak megfelelő kezelése.

Az ismeretterjesztő irodalom, a tudományos és a napi sajtó, a lexikonok, kézikönyvek, a könyv- és médiatár, a sugárzott és a digitális média kritikus, igényes használata.

A megfigyeléssel, méréssel és a médiából összegyűjtött információk összehasonlítása, szelektálása, csoportosítása.

Rendszerezést igénylő feladatok önálló elvégzése.

A világ kémiai hátterű aktuális eseményeinek, híreinek (pl. balesetek, katasztrófák, tudományos és technikai sikerek) rendszeres megbeszélése.

Az új eseményekről megjelenő hírek követése, összekapcsolása, összehasonlítása és értékelése.

Információk megjelenítése vonalas felosztások, táblázatok, diagramok, grafikonok, ábrák, rajzok formájában, és ezek értelmezése, használata.

A verbális és a képi információk egymásba alakítása.

A számítástechnikai készségek és az elérhető programok adta lehetőségek alkalmazása a fenti tevékenységekben.

Segítséggel vagy önállóan szerkesztett, szemléltető eszközöket is alkalmazó előadás tartása az ismeretekről.

A megismert kémiai fogalmak szabatos használata írásban és szóban.

A magyarázatra szoruló egyszerű vagy összetettebb természeti jelenségek és folyamatok, technikai alkalmazások felismerése, és ezek egy részének önálló magyarázata.

Az anyagot összetartó erők okozta energiaviszonyok megállapítása, és ezekből következtetés a lejátszódó folyamatokat kísérő energiaváltozásokra.

Ismert anyagok tulajdonságainak magyarázata a bennük lévő elsőrendű és másodrendű kötések alapján.

Egyszerű esetekben következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára, tulajdonságából a szerkezetére.

A tanult anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása a korábban tanult elemekre, vegyületekre.

A reakcióban szereplő anyagok szerkezetváltozásainak megállapítása.

A megismert kémiai reakciók osztályozása típusuk szerint; a besoroláshoz szükséges lényeges tulajdonságok felismerése.

A redoxireakciók értelmezése az oxidációszám-változások alapján, reakcióegyenletek rendezése az oxidációszám-változások alapján.

A redoxifolyamatok irányának becslése a standardpotenciálok összehasonlítása alapján. Ionegyenlet írása egyszerű esetekben.

A kémiai jelek és a kémiai egyenlet mennyiségi értelmezésére vonatkozó ismeretek alkalmazása.

Egyszerű számítási feladatok megoldása (egyszerű sztöchiometria, képletmeghatározás, keverékek, elegyek összetétele, termokémia, elektromotoros erő és standardpotenciál, egész számú pH); a megoldás során a kémiai jelek mennyiségi értelmezésére és az SI mértékegységek használatára vonatkozó ismeretek alkalmazása.

Az eredmények nagyságrendjének ellenőrzése fejben.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Tudománytörténet

1 óra

A tárgyalt ismeretekhez kapcsolódó kiemelkedő tudósok munkássága, kísérleteik, felfedezéseik, fontos tudománytörténeti események.

Tájékozódás a részecskék világában

I. Atomszerkezet:

11+2 óra

Atommodellek a tudománytörténetben.

Az atom felépítése.

Izotópok.

Az alapállapotú atom és gerjesztése.

Az elektronfelhő szerkezete: elektronhéjak, alhéjak, atompályák, elektronpár, párosítatlan elektron. Vegyértékelektronok, atomtörzs.

Periódusos rendszer.

Ionok képződése atomokból.

Ionizációs energia. Elektronegativitás.

A radioaktivitás alkalmazása és veszélyei.

II. Elsőrendű kötések:

9+2 óra

Ionos kötés.

Molekulák képződése.

Kovalens kötés: szigma- és pi-kötés, delokalizált kötés, datív kötés, poláris és apoláris kötés. Kötési energia.

A molekulák téralakatát meghatározó főbb tényezők.

Apoláris molekula, dipólusmolekula, a dipólusosság feltételei.

Fémes kötés.

III. Anyagi halmazok:

7+2 óra

Állapotjelzők.

Másodrendű kötések, fajtái, jellemzői és kialakulásuk feltételei.

Avogadro-törvénye. A gázok moláris térfogata, sűrűsége, relatív sűrűsége.

Folyadékok.

Kristályrács típusok, amorf anyagok.

IV. Oldatok:

6+2 óra

Oldódás.

Tömeg-, mól- és térfogatszázalékos összetétel, koncentráció (mol/dm^3).

Oldatok hígítása.

Oldódást kísérő energiaváltozás, oldhatóság hőmérsékletfüggése.

A kémiai reakciók a részecskék ismeretében

V. Termokémia:

3 óra

Reakcióhő (exoterm és endoterm reakciók).

Képződéshő. Hess-tétele.

- VI. *Reakciósebesség és egyensúly:* 5+2 óra
 A reakciók lezajlásának feltételei.
 Aktiválási energia.
 A reakciósebességet befolyásoló tényezők (koncentráció, hőmérséklet, katalizátorok).
 Egyensúlyra vezető kémiai reakciók.
 Az egyensúly törvénye, egyensúlyi állandó. Le Chatelier-elv.
- VII. *Sav-bázis reakciók:* 5 óra
 Sav és bázis fogalma Arrhenius és Brønsted szerint, sav-bázis párok.
 Erős és gyenge savak és bázisok.
 Amfotéria.
 A víz autoprotolízise, vízionszorzat (25 C°-on), kémhatás, pH.
 Közömbösítés, hidrolízis.
- VIII. *Redoxireakciók:* 2+2 óra
 Oxidáció és redukció (elektronátadással), oxidáló- és redukálószer, a két fogalom viszonylagossága.
 Az oxidációs szám.
- IX. *Galvánelemek:* 4 óra
 A galvánelem működési elve.
 Elektród, katód és anód.
 Katód- és anódfolyamatok a galváncellában, elektromotoros erő, standardpotenciál.
 A galvánelemek gyakorlati jelentősége (pl. zseblepek, ólomakkumulátor) és környezetvédelmi vonatkozásai.
- X. *Elektrolízis:* 3+2 óra
 Katód- és anódfolyamatok elektrolíziskor (a tanult folyamatok esetében).
 Faraday-törvények.
 Az elektrolízis gyakorlati jelentősége (pl. alumíniumgyártás, kősó elektrolízise).
- XI. *Év végi ismétlés:* 4 óra

A továbbhaladás feltételei

Az anyagok atomos szerkezetének ismerete. Alkalmazza a tömeg-darabszám-anyagmennyiség kapcsolatát. Számolja ki adott összegképletű anyag moláris tömegét. Állapítsa meg a tanult atomok elektronszerkezetét a periódusos rendszer használata segítségével. Következtessen az atom vegyértékelektron-számából a belőle keletkező ion töltésszámára. Említsen példákat a radioaktív folyamatok alkalmazására és ezek veszélyeit, kockázatait is ismerje. Szerkessze meg egyszerűbb vegyületek képletét. A tanult molekulák modelljét készítse el önállóan és értelmezze alakjukat a modell segítségével. Leírás alapján mutassa be a tanulókísérleteket, ezek során használja szakszerűen a laboratóriumi eszközöket. Értelmezze az elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Ismerje a fontosabb, részletesen tanult elemek és szervetlen vegyületek nevét, jelét, és magyarázza ezek tulajdonságait anyagszerkezeti alapon. Értelmezze a kémiai reakció és a fizikai változás közti különbséget. Ismerje fel egyszerű esetekben a hétköznapi életben előforduló redoxireakciókat és sav-bázis reakciókat. Mondjon példát az elektrolízis és a galvánelem gyakorlati felhasználására, ismerje ezek veszélyeit, környezetbarát alkalmazásukat. A hétköznapi életben előforduló oldatok összetételét értelmezze. A használati utasítás alapján készítse el a mindennapokban használatos, oldást vagy hígítást igénylő vegyszerek oldatait. Szerkesszen egyszerű kémiai egyenleteket. Értelmezzen egyszerű, kémiai ismereteket tartalmazó ábrákat, grafikonkat, táblázatokat.

10. évfolyam

Évi óraszám: 74

Belépő tevékenységformák

Az egyes témakörökben szereplő vegyületek megismerése közben használják, rögzítik, gyakorolják a tanulók a 9. évfolyam kerettantervében szereplő ismereteket, tevékenységeket, képességeket.

Új jelenségek önálló értelmezése a korábban észlelt és értelmezett jelenségek ismeretében.

A szerves vegyületek fizikai és kémiai sajátosságainak igazolása a megfelelő kísérletekkel.

Egyszerűbb majd összetettebb kérdések megválaszolására kísérletek tervezése és végzése segítségével majd önállóan.

A tanult szerves anyagok molekulamodelljének elkészítése és jellemzése; annak megítélése, milyen erők hatnak a vegyület halmazában és milyen fizikai tulajdonságok következnek ebből.

A számítástechnikában elsajátított ismeretek (pl. internet, levelező, szövegszerkesztő, függvény- és diagramszerkesztő, táblázatkezelő vagy grafikai programok használata) alkalmazása az információszerzés, -feldolgozás és -átadás folyamán.

Távolsági kommunikációs technikák (elektronikus levelezés, telefon, fax) szakszerű használata.

Előadás tartása az összegyűjtött és megszerkesztett információk alapján a kémiai szaknyelv szabatos használatával és az iskolában rendelkezésre álló audiovizuális eszközök alkalmazásával.

A mindennapi életben előforduló ártalmas szerves anyagok felsorolása; az élő rendszerekre és a környezetre gyakorolt hatásaik kifejtése; tájékozódás szakszerű használatukról a mellékelt tanácsok, utasítások alapján.

A globális és a közvetlen környezetünkben megjelenő helyi környezeti problémák okainak, következményeinek feltárása.

A helyzet elemzésében és a lehetséges megoldási módok keresésében a különböző (nem csak természettudományi) tantárgyakban tanult ismeretek alkalmazása.

Információk szerzése és önálló vélemény kialakítása a szenvedélybetegségek kémiai vetületeiről, az oxigén- és nitrogéntartalmú vegyületek narkotikus és egészségkárosító hatásairól, a személyiségre és a társadalomra irányuló veszélyeiről.

Kolloid rendszerek említése a hétköznapi életből, összetevőik elemzése.

Az anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása a szerves vegyületek fizikai tulajdonságainak magyarázatára: összefüggés keresése a funkciós csoport, a moláris tömeg és a molekula térszerkezete, polaritása, valamint az olvadás- és a forráspont, illetőleg az oldhatóság között.

Egy vegyületben előforduló funkciós csoport felismerése az anyag fizikai sajátosságai, kémiai viselkedése alapján.

Szerkezeti képlet alapján az izoméria fajtájának felismerése.

Egyszerű szerves kémiai egyenletek szerkesztése az egyenletírás megismert szabályai szerint.

A tökéletes égés egyenletének felírása bármely adott összegképletű C, H és O atomokból álló vegyületre.

A környezetünkben előforduló műanyagok tulajdonságainak vizsgálata, felhasználási lehetőségeik, esetleges környezetkárosító hatásuk magyarázata felépítésük alapján.

Információk szerzése arról, hol vesznek át a tanuló lakóhelyéhez legközelebb háztartási veszélyes hulladékokat és újrahasznosítható anyagokat.

Vizsgálat tervezése a háztartások hulladéktermelésének mennyiségi, minőségi viszonyainak felmérése érdekében, a kapott adatok elemzése.

Megoldások említése a háztartási csomagolóanyagok mennyiségének háztartáson belüli és országos szintű csökkentésére.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Tudománytörténet
1 óra

A tárgyalt ismeretekhez kapcsolódó kiemelkedő tudósok munkássága, kísérleteik, felfedezéseik, fontos tudománytörténeti események.

**Szénhidrogénkin-
csünk, mint
energiahordozó**

*I. Telített szénhidro-
gének:*
8+2 óra

Szerves kémia tárgya.
A szerves vegyületek nagy számának oka. A szén központi szerepe.
A metán (részletesen), égése, hőbomlása, halogén-szubsztitúciója.
Telített szénhidrogének, alkánok.
Összegképlet és szerkezeti képlet, homológ sor, általános összegképlet.
Konstitúciós izomerek.
A szabályos nevezéktan alapjai, alkilcsoport.
Az alkánok égése, tűzoltási lehetőségek. Halogén-szubsztitúció.
A földgáz és a kőolaj. Keletkezésük. Kőolajfeldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk. PB-gáz, környezetkímélő autógáz. A kőolajipar és - felhasználás környezeti problémái.
Cikloalkánok.

**Legfontosabb
műanyagaink**

*II. Telítetlen szén-
hidrogének, aromások:*
6 óra

Alkének.
Az etén (részletesen), égése, addíciós reakciói (halogén-, hidrogén-
halogenid- víz-, hidrogénaddíció), polimerizáció, polietilén (PE).
Polipropilén (PP), sztírol, polisztirol (PS).
Az alkének ipari jelentősége.
Konformáció, geometriai (cisz-transz) izomerek.
Diének (butadién, izoprén), kaucsuk, gumi, műgumi.
Alkinek, etin, addíciós reakciói, reakciója nátriummal, ipari jelentősége.
Aromás szénhidrogének.
A benzol (részletesen), szubsztitúciós reakciókészsége, jelentősége,
mérgező hatása.

*III. Halogénezett
szénhidrogének:*
2+2 óra

A fontosabb halogénezett szénhidrogének (freon, vinil-klorid, PVC,
teflon)
Tulajdonságai, jelentőségük, környezeti hatásuk (freon és PVC).
Szubsztitúció és elimináció.

**Szerves vegyületek a
kamrától a
laboratóriumig**

**IV. Alkoholok, fenolok,
éterek, oxovegyületek:**

9+2 óra

Funkciós csoportok. (hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil-, észtercsoport)

Az alkoholok általános szerkezete.

Az etanol (részletesen), halmazszerkezete (hidrogénkötés), főbb fizikai sajátságai, jelentősége, éghetősége, enyhe oxidációja, reakciója nátriummal, vizes oldatának kémhatása.

Az alkoholizmus, a metanol, a glicerin.

A fenol.

Éterszintézis.

Dietil-éter, gyúlékonysága, jelentősége.

Az alkoholok lebomlásának első terméke a szervezetben: az aldehidek.

A formaldehid (részletesen), formalin, redukciója és oxidációja, előállításuk és jelentősége.

Ketonok.

Az aceton (részletesen), negatív ezüsttükörpróba, jelentősége.

**V. Karbonsavak,
észterek:**

10+2 óra

A hangyasav és az ecetsav (részletesen), hidrogénkötésre való hajlam, sav-bázis tulajdonságok, jelentőség.

A biológiai és kémiai szempontból fontos karbonsavak (zsírsavak, tejsav, benzoésav, szalicilsav).

Az alkohol-oxovegyület-karbonsav redoxi átalakulások.

Illatok, ízek, fűszerek - karbonsavészterek:

Előállításuk karbonsavból és alkoholból, főbb fizikai sajátságai, előfordulásuk, felhasználásuk.

Zsírok, olajok - gliceridek:

Zsírok és olajok, margaringyártás, főbb sajátságai.

A használt sütőzsiradék környezetvédelmi problémája, újrahasznosítása.

A foszfátok és a nitroglicerin

Szappanok, mosószerek:

Szappangyártás, szappanok, a tisztító hatás mechanizmusa. Kolloid rendszerek, micella, szennyvíz, eutrofizáció.

VI. Szénhidrátok:

7+2 óra

Cukor és liszt papírzacskóban

Monoszacharidok, funkciós csoportjaik, a glükóz (részletesen), erjedés, a fruktóz, biológiai jelentőségük.

Konfiguráció, optikai izoméria (léte).

Diszacharidok. A maltóz, a sörgyártás, a szacharóz, biológiai jelentőségük.

A mono- és diszacharidok redukáló hatása (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció).

Poliszacharidok. A cellulóz, papír, újrahasznosítási lehetőségek, a keményítő, a glikogén, a redukációs készség hiánya.

VII. *Aminok, amidok, fehérjék:*
(6 óra)
Tej, tojás, hús
Az aminok, aminocsoport, bázikusság.
Amidok, az amidcsoport szerkezete.
A természetes eredetű aminosavak általános szerkezete, ikerion, amfotéria.
Az aminosavak kapcsolódása, polipeptidek, fehérjék.
A fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete.
Denaturáció és koaguláció.

A biológia határán

VIII. *Nukleinsavak:*
5+2 óra
Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. (piridin –részletesen- , pirimidin, pirrol, imidazol, purin)
Nukleinsavak: a ribóz, a 2-dezoxi-ribóz, nukleotidok.
A nukleotidok kapcsolódása, az RNS, bázissorrend, a DNS kettős hélix.
A nukleinsavak jelentősége, a fehérjeszintézis vázlata.
Az örökítőanyag módosulása, mutációk, mutagén anyagok.
Nukleinsavrombolás sugarakkal (atombomba, ózonlyuk, csírámentesítés).
Reakcióláncok: biokémia és vegyipar, hasonlóságok, eltérések.

A teától a heroinig

1 óra
A szenvedélybetegségekkel kapcsolatos nitrogéntartalmú szerves vegyületek, drog (alkohol, nikotin, tein, koffein, kábítószer), hatásmechanizmus, hozzászokás, függőség, hatásuk az egyén és a társadalom szintjén.

IX. Környezeti szerves kémia

3 óra
Energiagazdálkodás: fosszilis, hasadó és megújuló energiaforrások, előnyeik, hátrányaik.
Egyéb műanyagok: szintetikus és természetes eredetű műanyag, termoplasztikus és termoreaktív, illetve polimerizációs és polikondenzációs műanyag (egy-egy példa), le nem bomlás, hulladékégetés, dioxin.
Táplálékaink: növénytermesztés, peszticidek, állattenyésztés, antibiotikumok, hormonok, tartósítószer, E-számok, biogazdálkodás.
Van-e harmadik út?: tervgazdaság és piactudás, fogyasztói társadalom, a fenntartható fejlődés és a környezet, hol van az „elég” a személyes és a társadalmi léptékű fogyasztásban.

X. Év végi ismétlés:

4 óra

A továbbhaladás feltételei

A tanuló sorolja fel a szerves vegyületeket felépítő elemeket. Tudja a szerves vegyületek főbb alaptípusait (telített, telítetlen, aromás, nyílt láncú, gyűrűs, szénhidrogén stb.). Ismerje a köznapi életben is előforduló, tanult szerves vegyületeket, adja meg köznapi nevüket, molekulamoddellen mutassa be térbeli szerkezetüket, ismertesse környezeti és élettani hatásukat. Használja szakszerűen, balesetmentesen, környezet- és egészségvédő módon a szervesvegyipari termékeket. Ismerje fel a mindennapi életben gyakran előforduló kolloid rendszereket. A szenvedélybetegségekhez kapcsolódó anyagokat sorolja fel, és ismerje hatásukat az emberi szervezetre. Az elvégzett tanulókísérleteket mutassa be; eközben használja szakszerűen a

vegyszereket és a kísérleti eszközöket. Értelmezze az elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Szerkesszen egyszerű szerves kémiai egyenleteket. Soroljon fel szerves vegyületekkel kapcsolatos környezeti problémákat, és említse meg a megoldási lehetőségeket ezekre. Ismerje a gazdasági fejlődés árnyoldalait, környezeti hatásait és a fenntartható fejlődés fogalmát.

KÉMIA

Specializáció, fakultáció

11–12. évfolyam

Célok és feladatok

A gimnázium 11-12. évfolyamán az általános iskolában és a gimnázium előző két évében lerakott alapokon tovább építjük a diákok kémiai ismeretrendszerét, az eddigi ismereteiket elmélyítjük, rendszerezzük és a kémiai számítások terén gyakorlatot szereznek a tanulók.

Elhelyezzük a természettudományok rendszerében a kémiai ismereteiket. Megismertetjük a diákokkal a kémia tudomány legfontosabb történeti vonatkozásait. A többi természettudományban szerzett tudással egyre több ponton érintkezve tovább fejlesztjük a tanulók ismeretrendszerét, világképét és képességeit, ezáltal a tanulók rendelkezni fognak a természettudományos gondolkodás alapjaival és a felsőfokú tanulmányokhoz szükséges természettudományos alapismeretekkel. Ezen alapvető kémiai fogalmak és összefüggések, és természettudományos megismerési módszerek birtokában a tanulók *későbbiekben önálló ismeretszerzésre lesznek képesek*.

A diákok ebben a korban már igénylik és képesek is az elvontabb fogalmak befogadására, ismereteik általánosítására, ezért az értelmezés és alkalmazás dominál a kémiatanulásukban. Már nem csupán a megismert anyagok tulajdonságainak ismeretén van a hangsúly, hanem ezeket a tulajdonságokat az általános kémiai ismeretei alapján értelmezni tudják, és a periódusos rendszer alapján az elemek és vegyületek tulajdonságainak változását is értelmezzék.

A kísérletezésben már gyakorlattal rendelkező gyerekek új, összetettebb eszközök használatát sajátítják el, műszereket és számítógépet is használnak a kísérletek, mérések során. Már nem csak tanári felügyelet mellett, leírás alapján készítenek elő, hajtanak végre és értelmeznek kísérleteket, méréseket, hanem a problémamegoldás eszközeként képesek használni tudásukat: kísérletet önállóan terveznek egy-egy probléma vizsgálatára, megoldására, és e kísérletek elvégzése után következtetéseket tudnak levonni.

A molekulamodellek használata a kovalens és a másodrendű kémiai kötések, valamint a szerves kémia feldolgozása során elengedhetetlen. A modellezés segít megérteni a bonyolultabb térbeli viszonyokat, fejleszti a térszemléletet és nagyon szívesen végzik a gyerekek. A bonyolultabb molekulák modelljeinek elkészítése izgalmas kihívás számukra.

Különösen nagy hangsúlyt helyezünk a számolási készség fejlesztésére. A számítások elvégzéséhez képes legyen a megfelelő táblázatokat kiválasztani, adatait használni. Tudja, hogy a számításai végeredményét milyen pontossággal kell megadni, és ezeket az eredményeket képes legyen értelmezni illetve következtetéseket tudjon levonni belőlük.

A 16-18 éves korban szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékonyak a környezeti gondokra a gyerekek. Már a korábbi kémiai, biológiai oktatás során megismerkedtek a legfontosabb környezeti problémákkal. Most a kémiai elveken és módszereken alapuló környezetvédelmi módszerek megismerése a feladat. Ismerje a kémia tudomány gyakorlati, műszaki alkalmazását, hasznosságát, a kémia tudomány és a vegyipar fejlődésének irányát. Ezen felül ismernie kell a gyakorlati alkalmazások veszélyeit is, a környezetre gyakorolt negatív hatását, és tudja, hogy ezeket a hatásokat hogyan lehet elkerülni, kiküszöbölni. Ismerje, hogy milyen európai normáknak

kell érvényesülniük a környezetvédelemben. Ismeretei alkalmasak legyenek a korszerű ökológiai világkép kialakulásához.

A kémiatanulás során olyan ismeretrendszert és képességkészletet sajátítsanak el a diákok, amely továbbépíthető alapot ad az anyagok és a velük kapcsolatos információk kezeléséhez, és így lehetővé teszi az alaptudományok vagy az alkalmazott tudományok területén eredményes felsőfokú tanulmányok folytatását.

Fejlesztési követelmények

Ismeretszerzés és alkalmazás

Szerezzenek alapos jártasságot a diákok a nyomtatott, sugárzott és digitális média kritikus használatában. Nyelvi, kommunikációs, számítástechnikai ismereteiket és a helyi audiovizuális lehetőségeket kiaknázva legyenek képesek tudományos igényű előadás tartására, tanulmány megírására.

A kísérletek megismétlése és leírás után történő elvégzése után olyan problémákkal kell szembesíteni a tanulókat, melyeket kísérletek önálló tervezésével és végrehajtásával oldhatnak meg.

A molekulamodellek elkészítésében szerezzenek a diákok rutinszerű gyakorlatot. Az elkészített modellek segítségével legyenek képesek értelmezni a molekulák szerkezetét, fizikai és kémiai sajátságait.

Látniuk kell, hogy a környezeti problémák háttérben a tudományos-technikai fejlődés, az ipari, gazdasági, társadalmi folyamatok állnak, és kérdéses, hogy a társadalom meg tudja-e oldani ezeket a gondokat a tudomány segítségével. Legyenek tudatában annak, hogy a lehetséges megoldások egy részének politikai, gazdasági ellenérdekeltségből eredő akadályai vannak. Ismerjék fel a tanulók a saját mindennapi életükben a környezeti problémákat, és tanárok valamint szülők segítségével közösen keressenek megoldást az egyszerűbb gondokra. Jelenjen meg mindennapi életükben a környezettudatos életvitel minél több eleme.

Családjukban, iskolájukban, tágabb környezetükben szerzett személyes tapasztalataik és tanulmányaik nyomán diákjainknak meg kell érteniük, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel nem pótolható érték az egyén és a kisebb-nagyobb közösségek számára. Ismerniük kell azokat a környezeti tényezőket és életmódunk azon összetevőit, amelyek veszélyeztetik ezeket az értékeket. Legyen ezekről a kérdésekről saját véleményük.

Tájékozottság az anyagról

Az anyag részecsketermészetéről rendelkezzenek a tanulók megfelelő ismeretekkel. Vizsgálataik és tanulmányaik eredményeként ismerjék a környezetükben előforduló szervetlen és szerves anyagok részecskeszintű szerkezetét, a szerkezetből következő és egyéb fontos tulajdonságait, esetleges veszélyeit és biztonságos, szakszerű használatukat.

Ismerjék a diákok az anyag különböző szerveződési szintjeinek jellegzetességeit, tudják mi az azonos és mi az eltérő ezek között.

Környezetünk anyagai közül az elfogyasztott tápanyagokkal kerülünk a legközvetlenebb, hosszú ideig tartó kapcsolatba. Legyenek tájékozottak a diákok a szervezetükbe kerülő természetes és mesterséges anyagokról. Legyen áttekintésük ezen anyagok szerepéről, értékéről, veszélyeiről. Legyenek tudatában a táplálkozás egészségmegőrző szerepével, ismerjék az egészséges étkezési szokásokat.

Az egészségkárosító anyagok közül a nikotin, az alkohol és a tudatállapotot befolyásoló drogok jelentenek közvetlen veszélyt erre a korosztályra. Olyan formát kell találnunk ezen anyagok veszélyeinek, élveztük személyes és társadalmi hosszú távú következményeinek bemutatására, hogy ennek hatására a gyerekek elhatárolják magukat ezen anyagok

használatától. A diákoknak ismerniük kell az őket veszélyeztető anyagok hatásait, el kell utasítaniuk ezek fogyasztását.

Legyenek képesek a diákok saját környezetükben felismerni a káros anyagokat. Önállóan vagy megfelelő segítséggel előzzék meg és csökkentsék felhalmozódásukat.

Tájékozódás az időben. Az idő és a természeti jelenségek

Tudniuk kell a diákoknak, hogy az idő alapmennyiség, amelynek segítségével meghatározhatók más mennyiségek is. Lássák, hogy a kémiai folyamatok időbeli lefolyása különböző lehet (a rozsdásodástól a robbanásokig).

Legyenek tudatában egyes kémiai folyamatok megfordítható jellegének. Példákon keresztül értelmezzék az egyensúlyi helyzet megváltoztatásának lehetőségeit. Tudják a diákok, hogy a kémiai, dinamikus egyensúly élettelen rendszerekben fordul elő, az élő rendszereket más jellegű egyensúlyok jellemzik.

Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek

Legyen a diákoknak elképzelésük az atomon belüli méretarányokról, valamint a kémiai részecskék és a közvetlenül érzékelhető méretű testek méretének nagyságrendi eltéréséről.

Rendelkezzenek ismeretekkel a molekulák térbeli alakjáról, ennek változásáról és az ezen alapuló izomériáról. Ismerjék a részecskékből felépülő halmazok alapvető térbeli viszonyait.

Tájékozódás a természettudományos megismerésről, a természettudomány fejlődéséről

A diákoknak tudniuk kell, hogy a sokszínű anyagi világ egységes a felépítő részecskék és a kapcsolatukban érvényesülő törvények, szabályszerűségek tekintetében. Értetniük kell azt, hogy a természet egységes rendszer, melyet csupán az emberi megismerés vizsgál különböző szempontok és módszerek, tudományágak alapján. Tudatában kell lenniük annak, hogy a tudományos megismerés kanyargós utakat bejárva fejlődik. A felhalmozott tudás az egész emberiség közös eredménye, melyben testet ölt a letűnt generációk minden tapasztalata, az életüket a tudományos problémák megoldásának szentelő tudósok munkája, tehetsége. Ismerjék a tanulók a kémiai ismereteikhez kapcsolódó legnevesebb hazai és külföldi kutatókat.

11. évfolyam

Évi óraszám: 74

Belépő tevékenységformák

A gimnázium 9. évfolyamának kerettantervében szereplő általános kémia oktatás során megszerzett ismeretek, tevékenységek, képességek rögzítése, gyakorolása, rendszerezése, elmélyítése. Kémiai számítások megoldási módszereinek elsajátítása. Kísérletek, megfigyelések önálló tervezése, elvégzése, értelmezése. Következtetések, általánosítások megfogalmazása a kísérleti eredmények alapján. A kísérletben felhasznált és keletkezett anyagok egészségügyi, környezeti hatásainak megfelelő kezelése. Rendszerezést igénylő feladatok önálló elvégzése. Táblázatok, diagramok, grafikonok, ábrák, rajzok értelmezése, használata. Az ismeretterjesztő irodalom, a tudományos és a napi sajtó, a lexikonok, kézikönyvek, a könyv- és médiatár, a sugárzott és a digitális média kritikus, igényes használata. A megfigyeléssel, méréssel és a médiából összegyűjtött információk összehasonlítása, szelektálása, csoportosítása. A verbális és a képi információk egymásba alakítása. A számítástechnikai készségek és az elérhető programok adta lehetőségek alkalmazása a fenti tevékenységekben. Segítséggel vagy önállóan szerkesztett, szemléltető eszközöket is alkalmazó előadás tartása az ismeretekről. A megismert kémiai fogalmak szabatos használata írásban és szóban. A magyarázatra szoruló egyszerű vagy összetettebb természeti jelenségek és folyamatok, technikai alkalmazások felismerése, és ezek önálló magyarázata.

Az anyagokat felépítő atomok ismerete. Az atomok között fellépő elsőrendű kötések ismerete. Az anyagi halmazokon belül fellépő másodrendű kötések ismerete. Az anyagi halmazok tulajdonságainak ismerete. Az anyagot összetartó erők okozta energiaviszonyok megállapítása, és ezekből következtetés a lejátszódó folyamatokat kísérő energiaváltozásokra. Következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára. A tanult anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása elemekre, vegyületekre. A reakcióban szereplő anyagok szerkezetváltozásainak megállapítása. A megismert kémiai reakciók osztályozása típusuk szerint; a besoroláshoz szükséges lényeges tulajdonságok felismerése. A redoxireakciók értelmezése az oxidációszám-változások alapján, reakcióegyenletek rendezése az oxidációszám-változások alapján. A redoxifolyamatok irányának becslése a standardpotenciálok összehasonlítása alapján. Ionegyenlet írása. A kémiai jelek és a kémiai egyenlet mennyiségi értelmezésére vonatkozó ismeretek alkalmazása. Számítási feladatok megoldása (sztöchiometria, képlet meghatározása, gázegyenlet alkalmazása, keverékek, elegyek összetétele, oldatok koncentrációja, termokémia, egyensúlyi feladatok, elektromotoros erő és standardpotenciál, pH számolás); a megoldás során a kémiai jelek mennyiségi értelmezésére és az SI mértékegységek használatára vonatkozó ismeretek alkalmazása. Az eredmények nagyságrendjének ellenőrzése fejben. Az eredmények értelmezése.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

I. *Alapfogalmak:*
(1 óra)

Tájékozódás a részecskék világában

II. *Atomszerkezet:*
7+2 óra

Anyagmennyiség, relatív atomtömeg, moláris tömeg, sűrűség.

Atommodellek a tudománytörténetben.

Az elemi részecskék szerepe az atom felépítésében.

Izotópok.

A radioaktivitás alkalmazása és veszélyei.

Az elektronfelhő szerkezete: elektronhéjak, alhéjak, atompályák, elektronpár, párosítatlan elektron. Vegyértékelektronok, atomtörzs.

Az atomszerkezet kiépülésének törvényszerűségei.

Periódusos rendszer. A periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciák.

Ionok képződése atomokból. Ionizációs energia. Elektronegativitás.

A periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciák.

III. *Elsőrendű kötések:*
6+2 óra

Ionos kötés.

Molekulák képződése.

Kovalens kötés: szigma- és pi-kötés, delokalizált kötés, datív kötés, poláris és apoláris kötés. Kötési energia.

A molekulák téralkatát meghatározó főbb tényezők.

Apoláris molekula, dipólusmolekula, a dipólusosság feltételei.

Molekulák, összetett ionok képletének meghatározása.

Fémes kötés.

IV. *Anyagi halmazok:*
6+2 óra

Az anyagi halmazok csoportosítása és jellemzésük különböző szempontok szerint. (komponensek száma, halmazállapot, homogenitás) Állapotjelzők.

Másodrendű kötések, fajtái, jellemzői és kialakulásuk feltételei.

Gázok állapotegyenlete és alkalmazása. Avogadro-törvény. A gázok moláris térfogata, sűrűsége, relatív sűrűsége.

Folyadékok.

Kristályrács típusok, amorf anyagok.

V. *Oldatok, kolloid rendszerek:*
6+2 óra

Oldatok és kolloid rendszerek legfontosabb tulajdonságai.

Oldódás.

Oldatok százalékos összetételének és koncentrációjának alkalmazása.

Keverési egyenlet és alkalmazása.

Oldhatóság.

Oldatok hígítása.

A kémiai reakciók

- VI. *A kémiai reakciók:* 5+2 óra
Kémiai reakciók csoportosítása. (egyesülés, bomlás, cserereakció, molekulán belüli átalakulások, transzfer reakciók)
Kémiai reakciók jelölése, reakcióegyenletek írása. (sztöchiometriai és ionegyenletek írása, rendezése)
Számítási feladatok megoldása kémiai egyenlet alapján.
A reakciók lezajlásának feltételei.
Aktiválási energia.
- VII. *Termokémia, egyensúly:* 8+2 óra
Termokémiai fogalmak és törvények. (reakcióhő, exoterm és endoterm reakciók, képződéshő, Hess-tétele)
Termokémiai számítások. (reakcióhő és a képződéshő, illetve más energiaértékek, például a rácsenergia, az ionizációs energia stb. közötti kapcsolat és annak alkalmazása)Reakciósebesség.
A reakciósebességet befolyásoló tényezők (koncentráció, hőmérséklet, katalizátorok).
Dinamikus egyensúly értelmezése a megfordítható folyamatokra.
Az egyensúly törvénye, egyensúlyi állandó. Le Chatelier-elv.
Feladatok a kémiai egyensúly témaköréből. (kiindulási és egyensúlyi koncentrációk valamint az egyensúlyi állandó kapcsolata)
- VIII. *Sav-bázis reakciók:* 6 óra
Vizes közegben lejátszódó protolitikus reakciók értelmezése.
Sav-bázis párok, erős és gyenge savak és bázisok.
Közömbösítés.
Hidrolízis.
A víz autoprotolízise, vízionszorzat (25 C°-on), kémhatás, pH.
pH számolás erős savak és bázisok esetén.
Disszociációfok fogalma.
pH és a disszociációfok közötti kapcsolat alkalmazása gyenge savak és bázisok esetében egyszerűbb példákban.
- X. *Redoxireakciók:* 2+2 óra
Redoxi-reakciók értelmezése (elektronátmenet) oxidáló- és redukálószer, a két fogalom viszonylagossága.
Az oxidációs szám. Reakcióegyenletek rendezése
- XI. *Elektrokémia:* 7+2 óra
A galvánelem működési elve. Elektród, katód és anód.
Katód- és anódfolyamatok a galváncellában.
A galvánelemek gyakorlati jelentősége (pl. zseblepek, ólomakkumulátor) és környezetvédelmi vonatkozásai.
Katód- és anódfolyamatok elektrolíziskor .
Elektródpotenciál fogalma és meghatározó tényezői. Standardpotenciál.
Redoxi-reakciók iránya és a standardpotenciál kapcsolata. Táblázatok adatainak használata a redoxifolyamatok irányának meghatározásában.
Standardpotenciál és az elektromotoros erő kapcsolata.
- Faraday-törvények és alkalmazásuk.
Az elektrolízis gyakorlati jelentősége (pl. alumíniumgyártás, kősó elektrolízise).
- XIII. *Év végi ismétlés:* 4 óra

A továbbhaladás feltételei

Az anyagok atomos szerkezetének ismerete. Alkalmazza a tömeg-darabszám-
anyagmennyiség kapcsolatát. Állapítsa meg az atomok elektronszerkezetét a periódusos rendszer
használata segítségével. Következtessen az atom vegyértékelektron-számából a belőle keletkező
ion töltésszámára. Említsen példákat a radioaktív folyamatok alkalmazására és ezek veszélyeit,
kockázatait is ismerje. Szerkessze meg vegyületek, összetett ionok képletét. Molekulák modelljét
készítse el önállóan és értelmezze alakjukat a modell segítségével. Önállóan mutasson be
tanulókísérleteket, ezek során használja szakszerűen a laboratóriumi eszközöket. Értelmezze az
elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Értelmezze a kémiai reakció és a fizikai változás
közti különbséget. Ismerje fel redoxireakciókat és sav-bázis reakciókat. Mondjon példát az
elektrolízis és a galvánelem gyakorlati felhasználására, ismerje ezek veszélyeit, környezetbarát
alkalmazásukat. Legyen jártassága a kémiai számítások területén. Szerkesszen kémiai egyenleteket.
Értelmezzen kémiai ismereteket tartalmazó ábrákat, grafikonokat, táblázatokat.

12. évfolyam

Évi óraszám: 64

Belépő tevékenységformák

Az általános iskola 8. osztályában elsajátított szerves kémiai és a gimnázium 9. évfolyamán elsajátított szerves kémiai ismeretek bővítése, rögzítése, gyakorolása, rendszerezése, elmélyítése. Az egyes témakörökben szereplő vegyületek megismerése közben használják, rögzítik, gyakorolják a tanulók a 11. évfolyam kerettantervében szereplő ismereteket, tevékenységeket, képességeket. A szerves és szerves vegyületek fizikai és kémiai sajátosságainak igazolása a megfelelő kísérletekkel. Egyszerűbb majd összetettebb kérdések megválaszolására kísérletek tervezése és végzése önállóan. A tanult anyagok molekulamodelljének elkészítése és jellemzése; annak megítélése, milyen erők hatnak a vegyület halmazában és milyen fizikai tulajdonságok következnek ebből. Anyagok tulajdonságainak magyarázata a bennük lévő elsőrendű és másodrendű kötések alapján. Következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára, tulajdonságából a szerkezetére. A tanult anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása elemekre, vegyületekre. Az anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása a szerves vegyületek fizikai tulajdonságainak magyarázatára: összefüggés keresése a funkció csoport, a moláris tömeg és a molekula térszerkezete, polaritása, valamint az olvadási- és a forráspont, illetve az oldhatóság között. A szerves vegyületben előforduló funkció csoport felismerése az anyag fizikai sajátságai, kémiai viselkedése alapján. Szerkezeti képlet alapján az izomeria fajtájának felismerése. A szerves vegyületek és elemek tulajdonságainak összehasonlítása, a periódusos rendszer csoportjain belüli tendencia magyarázata anyagszerkezeti ismeretek alapján. Képlet alapján az elemek, vegyületek besorolása a megfelelő rácstípusba. Előadás tartása összegyűjtött és megszerkesztett információk alapján a kémiai szaknyelv szabatos használatával és az iskolában rendelkezésre álló audiovizuális eszközök alkalmazásával. A mindennapi életben előforduló ártalmas anyagok felsorolása; az élő rendszerekre és a környezetre gyakorolt hatásuk kifejtése; tájékozódás szakszerű használatokról a mellékelt tanácsok, utasítások alapján. Kolloid rendszerek említése a hétköznapi életből, összetevőik elemzése. Kémiai egyenletek szerkesztése az egyenletírás megismert szabályai szerint. A kémiai tulajdonságok alapján következtetés az anyagok előfordulására. Elemek, vegyületek laboratóriumi előállítása. A kémiai ismereteken alapuló vegyipari technológiai eljárások ismerete, fontosabb vegyületek ipari előállításának ismerete. A megismert anyagok felhasználásának, élettani hatásának, gyógyító, károsító hatásának ismerete. Környezetkárosító anyagok hatásainak megelőzési módjai.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Szervetlen kémia

I. *Nemfémes elemek és vegyületeik:*

9+2 óra

Nemesgázok.

Hidrogén és hidrogénvegyületek.

Halogénelemek (F₂, Cl₂, Br₂, I₂) és vegyületeik (hidrogén-halogenidek, hipó).

Oxigéncsoport. (O₂, O₃, S)

Oxigénvegyületek. (H₂O, H₂O₂)

Kénvegyületek. (H₂S, SO₂, SO₃, H₂SO₃, H₂SO₄, szulfitok, szulfátok, nátrium-tioszulfát)

Nitrogéncsoport. (N₂, P)

Nitrogénvegyületek. (NH₃, NO₂, HNO₂, HNO₃, nitritek, nitrátok)

Foszforvegyületek. (P₂O₅, H₃PO₄, foszfátok, hidrogén-foszfátok, dihidrogén-foszfátok)

Műtrágyák.

Szénecssoport (C, Si) és vegyületeik (CO, CO₂, H₂CO₃, karbonátok, szilikátok, szilikon, üvegek)

Természetes és mesterséges szenek.

II. *Fémek és vegyületeik:*

8+2 óra

Fémek általános jellemzése, ötvözetek, fémek korróziója, korrózióvédelem.

Alkálifémek (Na, K) és vegyületeik. (NaCl, NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃, K₂CO₃, KMnO₄, K₂Cr₂O₇)

Alkáliföldfémek (Ca, Mg) és vegyületeik. (CaCO₃, CaO, Ca(OH)₂, gipsz, mészetetés, mészsoltás, karbonátosodás)

A természetes vizek keménysége, vízlágyítás.

Alumínium (Al), és vegyületei. (Al₂O₃) Alumíniumgyártás.

Vas (Fe), és vegyületei (vas-oxidok) Vas- és acélgártás.

Egyéb fémek (Zn, Cu, Pb, Au, Ag, Co, Ni, Hg, választóvíz, királyvíz)

Egyéb fémvegyületek (CuSO₄, Ag-halogenidek, fényképezés, CuO)

Szerves kémia

III. *Szénhidrogének:*

10+2 óra

Szerves kémia tárgya.

A szerves vegyületek nagy számának oka. A szén központi szerepe.

Telített szénhidrogének, alkánok, Összegképlet és szerkezeti képlet, homológ sor, általános összegképlet. Konstitúciós izomerek. A szabályos nevezéktan alapjai, alkilcsoport. Halogén-szubsztitúció

A földgáz és a kőolaj. Keletkezésük.

Kőolajfeldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk.

Cikloalkánok.

Aromás szénhidrogének.

A benzol (részletesen), szubsztitúciós reakciókészsége, mérgező hatása.

Alkének. Az etén (részletesen), égése, addíciós reakciói (halogén-, hidrogén-halogenid- víz-, hidrogénaddíció), polimerizáció, polietilén

	(PE). Polipropilén (PP), sztírol, poliszttírol (PS). Konformáció, geometriai (cisz-transz) izomerek. Diének (butadién, izoprén), kaucsuk, gumi, műgumi. Alkinek, etin, addíciós reakciói, reakciója nátriummal, ipari jelentősége. Szerves vegyületek képlete-számolási gyakorlat.
IV. <i>Heteroatomot tartalmazó szénhidrogének:</i> 9+2 óra	Halogéntartalmú szénhidrogének (freon, vinil-klorid, PVC, teflon) Szubsztitúció és elimináció. Funkciós csoportok. (hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil-, észtercsoport) Az alkoholok általános szerkezete. Az etanol (részletesen), főbb fizikai sajátságai, jelentősége, éghetősége, enyhe oxidációja, reakciója nátriummal, vizes oldatának kémhatása. A fenol. Éterszintézis. Dietil-éter, gyúlékonysága, jelentősége. Az aldehidek. A formaldehid (részletesen), formalin, redukciója és oxidációja, előállítása és jelentősége. Ketonok. Az aceton (részletesen), negatív ezüstitükörpróba, jelentősége. A hangyasav és az ecetsav (részletesen), sav-bázis tulajdonságok, jelentőség. A biológiai és kémiai szempontból fontos karbonsavak (zsírsavak, tejsav, benzoésav, szalicilsav). Az alkohol-oxovegyület-karbonsav redoxi átalakulások. Karbonsavészterek: Előállításuk karbonsavból és alkoholból, főbb fizikai sajátságai, előfordulásuk, felhasználásuk. Zsírok, olajok - gliceridek: Zsírok és olajok, margaringyártás, elszappanosítás, főbb sajátságai. Szappanok, mosószer:
V. <i>Szénhidrátok:</i> 5 óra	Monoszacharidok, funkciós csoportjaik, a glükóz (részletesen), a fruktóz, biológiai jelentőségük. Konfiguráció, optikai izoméria (léte). Diszacharidok. A maltóz, a szacharóz, biológiai jelentőségük. A mono- és diszacharidok redukáló hatása (ezüstitükörpróba, Fehling-reakció). Poliszacharidok. A cellulóz, papír, a keményítő, a glikogén, a redukációs készség hiánya.
VI. <i>Aminok, amidok, fehérjék, nukleinsavak, műanyagok:</i> 6+2 óra	Az aminok, aminocsoport, bázikusság. Amidok, az amidcsoport szerkezete. A természetes eredetű aminosavak általános szerkezete, ikerion, amfotéria. Az aminosavak kapcsolódása, polipeptidek, fehérjék. A fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete. Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. (piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin) Nukleinsavak: a ribóz, a 2-dezoxi-ribóz, nukleotidok. A nukleotidok kapcsolódása, az RNS, bázissorrend, a DNS kettős hélix.

A nukleinsavak jelentősége, a fehérjeszintézis vázlata.

Műanyagok: szintetikus és természetes eredetű műanyag, termoplasztikus és termoreaktív, illetve polimerizációs és polikondenzációs műanyag (egy-egy példa).

VII. Év végi ismétlés:

7 óra

A továbbhaladás feltételei

A hat éves kémiai ismeretszerzés során sajátítsa el a természettudományos gondolkodás alapjait. Rendelkezzen a felsőoktatási tanulmányokhoz szükséges alapismeretekkel. Ismerje az alapvető kémiai fogalmakat, összefüggéseket, és ezeket tudja alkalmazni az elemek és vegyületek tulajdonságainak és változásainak értelmezésénél. A kémiatanulás során megismert elemek és vegyületek szerkezetét, fizikai és kémiai tulajdonságait ismerje. Tudja előfordulásukat, előállításukat, biológiai szerepüket, felhasználásukat. Képes legyen kémiai ismeretei alapján megbecsülni különböző elemek és vegyületek tulajdonságait. Ismerje a fontosabb környezeti problémákat és az ezek hatásának csökkentésére irányuló környezetvédelmi módszereket. Képes legyen kémiai kísérleteket megtervezni, elvégezni és ezekből következtetéseket levonni. Ismerje a kémiai számítások alapvető módszereit, számításaihoz tudja a táblázatok adatait használni. Számításai végeredményét megfelelő pontossággal adja meg, és értelmezze is ezeket az eredményeket.