**A Gárdonyi Géza Ciszterci Gimnázium és Kollégium**

**Emelt szintű képzés 11. és 12. évfolyamon (2 év)**

**helyi tanterve**

**Kémia**

Eger, 2020. augusztus 1.

**KÉMIA**

**Helyi tanterv a gimnáziumok 11. – 12. évfolyama számára**

A helyi tanterv készítésekor alapul vettük az iskoláknak a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. Kormányrendelet módosításáról szóló 5/2020 (I.30.) kormányrendelet előírásait, valamint az Emberi Erőforrások Minisztere által jóváhagyott kerettanterv II.3.6.5. Kémia fejezetét.

**A kémia tanításának célja és feladatai**

A négy és nyolc évfolyamos gimnáziumok számára készült „fakultációs” kémia kerettanterv tananyaga olyan tanulók számára készült, akik a 9. és 10. évfolyamon az alapórás kémia kerettanterv szerint tanultak, és közép- vagy emelt szinten kívánnak érettségizni a 12. évfolyam végén.

A 11. és 12. évfolyamon heti négy órában történik az érettségire való felkészítés a képzés során.

A következő területeken történik a képzés:

* Az általános, szerves- és szervetlen kémiai ismeretek átismétlése és elmélyítése
* Számítási feladatok megoldásában történő jártasság kialakítása
* Tanulókísérletek elvégzése, különös tekintettel az emelt szintű érettségi követelményrendszerében szereplőkre
* A kémiai ismeretek környezetvédelmi vonatkozásainak kiemelése
* A kémia tudománytörténeti vonatkozásainak megismerése

Annak érdekében, hogy bizonyos felsőoktatási intézményekbe történő bejutáshoz szükséges kémia érettségi követelményeinek eleget tegyenek a diákok, a következő alapelveket szükséges követni:

* a kémia tanításakor a tanulók már meglévő tapasztalataiból, valamint a tanórákon lehetőleg az együtt végzett kísérletekből kell kiindulni
* a kémia órákon játsszon központi szerepet az anyag szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések felismerése és alkalmazása
* a tanulóknak meg kell ismerni, meg kell érteni és alapszinten alkalmazni kell a természettudományos vizsgálati módszereket.

***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.

**A részletes érettségi vizsgakövetelmények alapján a 11. – 12. évfolyamon elvárt kompetenciák:**

* induktív következtetés (egyedi tényekből az általános törvényszerűségekre)
* deduktív következtetés (az általános törvényszerűségekből az egyedi esetre)
* analógiás gondolkodás (egy már ismert helyzet vagy jelenség és az adott új, ismeretlen helyzet közötti hasonlóság felismerése)
* sorképzés (relációk kezelése)
* osztályozás ( jellemzők alapján hierarchikus csoportokba sorolás)
* arányossági gondolkodás (két mennyiség együttes változásának vizsgálata)
* Különböző adatmegjelenítési formák átalakítása egymásba (adatokat táblázatba, táblázatokat grafikonná)
* az adatok felhasználása bizonyítéknak, érvnek
* konvergens gondolkodás
* divergens gondolkodás
* a követelményekben szereplő fogalmak definiálásának képessége, a szaknyelv használata
* lényegkiemelés
* struktúrák és funkciók összekapcsolása (szerkezet és tulajdonság kapcsolata)
* etikai érzékenység (döntések lehetséges következményeinek mérlegelése)

Az érettségire való felkészítés során cél, hogy a tanulók legyenek képesek a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteket összetett helyzetben alkalmazni.

**Ezzel kapcsolatos elvárások:**

* alapvető matematikai ismeretek alkalmazása
* egyszerű kémiai számítási feladatok megoldása
* megfigyelések, összehasonlítások
* a természettudományos érvelés alapelveinek ismerete
* az ismeretek összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, a mindennapi életet befolyásoló kémiai természetű jelenségek értelmezése
* az aktuálisan felmerülő, kémiai ismereteket is igénylő problémák (környezetvédelem, energiagazdálkodás, szenvedélybetegségek, táplálkozás, vegyipari technológiák) lényegének megértése, egyszerűbb logikai összefüggések értelmezése
* a természettudományok (fizika, biológia, földrajz) kulcsfogalmainak alkalmazása kémiai problémák megoldásában
* az SI mértékrendszer és kémiai jelrendszer szakszerű használata
* szakszerű írásbeli és szóbeli szövegalkotás, szövegértelmezés

*A középszintű érettségi projektmunkájához kapcsolódóan:*

* egyszerű kísérletek, mérések tervezése, végrehajtása és eredmények értelmezése
* adatok, ábrák kiegészítése, adatsorok, ábrák elemzése, felhasználása
* mérések tulajdonságainak ismerete
* hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazása, vizsgálata; téves információk azonosítása

*Az emelt szintű érettségin az alábbi kompetenciák megléte szükséges:*

* kombinatív képesség
* mérlegelő gondolkodás
* változók vizsgálata
* integrált gondolkodás
* modellekben való gondolkodás, modellek értelmezése, az analógiák azonosítása
* problémafelismerési és problémamegoldó képesség
* az ismeretanyag belső összefüggései és az egyes témakörök közötti kapcsolatok felismerése
* több témakör ismeretanyagának logokai összekapcsolását igénylő, összetett kémiai számítási és elméleti feladatok, problémák megoldása

**A gondolkodási műveletek szintjei:**

* emlékezés
* értelmezés
* alkalmazás
* elemzés
* értékelés
* alkotó gondolkodás

**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 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.

**Formái:**

1. szóbeli számonkérés
   1. a témaköröknek megfelelő tételek alapján
   2. kísérletek elvégzése és értelmezése
   3. nem elvégzendő kísérletek értelmezése
   4. probléma feladatok
2. írásbeli számonkérés
   1. feladatlapok
   2. tesztek
   3. táblázatos feladatok
   4. grafikonok értelmezése
   5. számolási feladatok

**Szükséges tankönyvek**

Kémia 11-12, közép- és emelt szintű érettségire készülőknek – Mozaik Kiadó

Villányi Attila: Ötösöm lesz kémiából – Műszaki Kiadó

**Az írásbeli számonkérés %-ban megadott értékei**

* **témazáró dolgozat**

|  |  |
| --- | --- |
| 80 – 100% | jeles (5) |
| 65 – 79% | jó (4) |
| 50 – 64% | közepes (3) |
| 35 – 49% | elégséges (2) |
| 0 – 34% | elégtelen (1) |

* **12. évfolyamon: érettségit előkészítő, ismétlő dolgozat**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **közép szintű 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A tantárgy óratervében** | **11.évfolyam** | **12.évfolyam** |
| Heti óraszám | 4 | 4 |
| Éves óraszám | 136 | 112 |

**11.évfolyam**

|  |  |
| --- | --- |
| **Témakör** | **órakeret** |
| Az atomok szerkezete és a periódusos rendszer | 12 |
| Molekulák, összetett ionok | 12 |
| Anyagi halmazok, többkomponensű rendszerek | 30 |
| Termokémia, reakciósebesség | 12 |
| Kémiai egyensúly | 12 |
| Sav-bázis reakciók | 14 |
| Elektrokémia | 18 |
| Nemfémes elemek és vegyületeik. | 18 |
| Összefoglalás, számonkérés | 8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tematikai egység** | **órakeret** | **Téma** |
| **Az atomok szerkezete és a periódusos rendszer** | **12** | Az atom alkotórészei (atommag, elektronfelhő),  a legfontosabb elemi részecskék jellemzése, rendszám, tömegszám. A relatív atomtömeg, a mol és a moláris tömeg.  Izotóp atomok és jelentőségük.  *Egyszerű számítási feladatok (mol, elemi részecskék száma).*  Az atompályák és az elektronszerkezet kiépülési elvei. Az elektronszerkezet ábrázolása. Alap- és gerjesztett állapotú atomok. Atomtörzs, vegyértékelektronok.  A periódusos rendszer.  Az atomok és az ionok mérete, ionizációs energia, elektronaffinitás, elektronegativitás és összefüggései. |
| **Molekulák, összetett ionok** | **12** | A molekulák képződése, kovalens kötés kialakulása, típusai, egyszeres és többszörös kovalens kötések.  A kovalens kötés jellemzői (kötési energia, kötéstávolság) és összefüggései. Kötő- és nemkötő elektronpár, kovalens vegyérték.  Datív kötés, delokalizált *π*-kötés.  A kovalens kötés polaritása.  Molekulageometria (központi atom, ligandum, kötésszög).  A molekulák polaritása.  Összetett és komplex ionok fogalma, képződésük, fontosabb képviselőik. |
| **Anyagi halmazok, többkomponensű rendszerek** | **30** | Anyagi halmaz fogalma, elem, vegyület, keverék, komponens, fázis.  Másodrendű kötések: diszperziós kölcsönhatás, dipólus-dipólus kölcsönhatás, hidrogénkötés.  Elsőrendű kötések, átmenet a kötéstípusok között.  Szilárd halmazállapot, amorf és kristályos anyagok, rácstípusok.  Folyadékok és gázok, halmazállapot-változások.  Állapothatározók.  *A tökéletes (ideális) gáz fogalma és az* *állapothatározók közötti összefüggések: Avogadro törvénye, moláris térfogat, abszolút, ill. relatív sűrűség, ezekkel kapcsolatos számítási feladatok.*  *Egyszerű gáztörvények, egyesített gáztörvény, ideális gázok állapotegyenlete.*  *Ideális gázokkal, gázelegyekkel, gázelegyek égetésével kapcsolatos számítási feladatok.*  Homogén, heterogén és kolloid rendszerek csoportosítása és jellemzőik.  Elegy, oldat.  Az oldatok összetételének megadási módjai.  Az oldódás típusai, folyamatai, energiaviszonyai.  *Oldatok összetételének meghatározása: tömegszázalék, anyagmennyiség százalék, anyagmennyiség koncentráció, tömegkoncentráció kapcsolatos számítási feladatok.*  *Oldatok hígítása, töményítése, keverési egyenlet használata számítási feladatokban.*  *Szilárd anyagok tisztítása átkristályosítással.*  *Kristályvizes vegyületek oldatai.*  *Oldhatóság, az oldhatóság hőmérséklet függése.* |
| **Termokémia, reakciósebesség** | **12** | A kémiai reakciók létrejöttének feltételei, aktiválási energia.  Kémiai reakciók energiaváltozásai.  Képződéshő, reakcióhő, folyamathők, Hess tétele.  Reakciósebesség, reakciósebességet befolyásoló tényezők, katalizátorok, inhibítorok.  *Termokémiai számítási feladatok Hess tételének alkalmazásával és kötési energiák segítségével.* |
| **Kémiai egyensúly** | **12** | A megfordítható folyamatok, dinamikus egyensúlyi állapot kialakulása.  Le Chatelier elv, az egyensúly befolyásolásának lehetőségei.  Tömeghatás törvénye, egyensúlyi állandó.  *Az egyensúlyi koncentrációk meghatározása, disszociációfok, egyensúlyi állandó számítási feladatokban.* |
| **Sav-bázis reakciók** | **14** | Sav és bázis fogalma, sav-bázis elméletek.  Amfotéria, a víz autoprotolízise, vízionszorzat.  Kémhatás, pH, közömbösítés, semlegesítés, indikátorok.  Sók hidrolízise.  Erős és gyenge savak és bázisok kémhatása.  *Oldatok pH-jának meghatározása számítási feladatokban.* |
| **Elektrokémia** | **18** | Oxidáció, redukció.  Oxidációs szám, redoxiegyenletek.  A galváncella felépítése, Daniell-elem, elektród, anód és katód.  Elektromotoros erő, standardpotenciál, standard hidrogénelektród.  Redoxireakciók irányának megállapítása.  *Galvánelemekkel kapcsolatos számítási feladatok.*  Az elektrolízis fogalma, pólusok az elektrolizáló cellában, olvadékelektrolízis, vizes oldatok elektrolízise, anód és katód folyamatok.  Faraday törvények.  *Elektrolízissel, Faraday törvényekkel kapcsolatos számítási feladatok.*  Elektrokémiai áramforrások, akkumulátorok működési elve. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nemfémes elemek és vegyületek.** | **18** | Hidrogén, kovalens hidrogénvegyületek.  Halogénelemek és vegyületeik.  Oxigén, ózon, víz, hidrogén-peroxid.  Kén, kénhidrogén, a kén oxidjai és oxosavai.  Nitrogén, ammónia, nitrogén-oxidok, salétromsav, nitrátok  Foszfor, foszforsav, műtrágyák  Szén, természetes és mesterséges szenek, a szén oxidjai, a szénsav.  Szilícium, szilícium-dioxid, kovasavak, üveg  Nemesgázok |

**12. évfolyam**

|  |  |
| --- | --- |
| **Témakör** | **órakeret** |
| Fémek | 18 |
| Bevezetés a szerves kémiába | 4 |
| Telített szénhidrogének | 10 |
| Telítetlen és aromás szénhidrogének | 14 |
| Halogéntartalmú szerves vegyületek | 4 |
| Oxigéntartalmú szerves vegyületek | 24 |
| Nitrogéntartalmú szerves vegyületek | 6 |
| Makromolekulák | 8 |
| Rendszerező ismétlés | 20 |
| Számonkérés | 4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tematikai egység** | **órakeret** | **Téma** |
| **Fémek** | **18** | Fémek általános tulajdonságai, ötvözetek  Fémvédelem  Alkálifémek és vegyületeik  Alkáliföldfémek és vegyületeik  Természetes vizek keménysége, vízlágyítás  Az alumínium és az alumíniumgyártás  Az ón és az ólom  Vascsoport elemei, vasgyártás  A rézcsoport  A cinkcsoport  A d-mező elemeinek fontosabb vegyületei  A fémek előállítási módjai  *Porkeverékes feladatok megoldása.* |
| **Bevezetés a szerves kémiába.** | **4** | Szerves vegyületek nagy számának okai, képletek típusai, szerves vegyületek csoportosítása.  Izoméria (konstitúciós, konformációs, geometriai) |
| **Telített szénhidrogének** | **10** | A metán  Paraffinok homológ sora, általános fizikai és kémiai tulajdonságai.  Elnevezésük, a szénatom rendűsége.  Cikloparaffinok.  Az alkánok kémiai reakciói.  *Szénhidrogének képletének meghatározása számítási feladatokban.*  A kőolaj és a földgáz. |
| **Telítetlen és aromás szénhidrogének** | **14** | Az etén.  Az olefinek homológ sora, cisz-transz izoméria. Az alkének általános tulajdonságai, Markovnyikov szabály.  Diének, poliének.  A kaucsuk.  Az etin.  A benzol, fontosabb benzolszármazékok. |
| **Halogéntartalmú szerves vegyületek** | **4** | Halogéntartalmú szerves vegyületek, elimináció, Zajcev szabály |
| **Oxigéntartalmú szerves vegyületek** | **24** | Oxigéntartalmú szerves vegyületek csoportosítása, funkciós csoportok  Alkoholok  Fenolok  Éterek  Aldehidek, aldehidek kimutatása  Ketonok  Karbonsavak  Nagy szénatomszámú, aromás és telítetlen karbonsavak  Karbonsavészterek, gliceridek  Szappanok és szintetikus mosószerek, szervetlen savak észterei  *Szerves vegyületek képletének meghatározása.*  *Szerves vegyületkeverékek számítási feladatokban.* |
| **Nitrogéntartalmú szerves vegyületek** | **6** | Aminok  Amidok  Aminosavak, ikerionos szerkezet  Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek |
| **Makromolekulák** | **8** | Szénhidrátok csoportosítása, monoszacharidok, diszacharidok, poliszacharidok.  Fehérjék, keletkezésük, szerkezetük, kimutatásuk.  Nukleinsavak  Műanyagok |
| **Rendszerező ismétlés** | **20** | Emelt kísérletek elvégzése  Évvégi összefoglalás, rendszerezés |