



# **Tatabányai Árpád Gimnázium**

---

**Osztályozó vizsga követelményei**

**HT4-2020 és HT6-2020**

**Négy és hat évfolyamos gimnázium**

**Kémia specializáció és fakultáció**

# 11. évfolyam

## A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI

A tanuló ismerje az anyagok atomos szerkezetét.

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.

### 1. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai

- Atommodellek a tudománytörténetben.
- Elemi részecskék, az atom felépítése.
- Rendszám, tömegszám. Izotópok.
- A radioaktivitás alkalmazása és veszélyei.
- Anyagmennyiség, relatív atomtömeg, moláris tömeg, sűrűség.
- Az atom energiája – alapállapotú atom és gerjesztése.
- Az elektronfelhő szerkezete: elektronehéjak, alhéjak, atompályák, elektronepár, párosítatlan elektron.
- Vegyértékelektronok, atomtörzs.
- Az atomszerkezet kiépülésének törvényszerűségei.
- Periódusos rendszer. A periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciák.
- Ionok képződése atomokból.
- Ionizációs energia. Elektronegativitás

- Számítások az atomok, molekulák tömegével, anyagmennyiségével, sűrűségével kapcsolatban. Molekulák összegképletének meghatározása, tömegarány meghatározása.

## 2. Elsőrendű kötések

- 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, komplex ion.
- Fémes kötés.
- Átmenetek a kötések között.

## 3. Az anyagi halmazok

- Az anyagi halmazok csoportosítása és jellemzésük különböző szempontok szerint. (komponensek száma, halmazállapot, homogenitás)
- Állapotjelzők.
- Halmazállapot-változások.
- 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.
- Számítások a gáztörvények alkalmazásával.

## 4. Oldatok, kolloid rendszerek

- Oldatok és kolloid rendszerek legfontosabb tulajdonságai.
- Oldódás.
- Számítások, az oldatok százalékos összetételének és koncentrációjának alkalmazása.
- Keverési egyenlet és alkalmazása.
- Oldhatóság. Oldatok hígítása.

## 5. Kémiai reakciók

- Kémiai reakciók csoportosítása. (egyesülés, bomlás, disszociáció, cserereakció, molekulán belüli átalakulások, transzfer reakciók)
- Csapadékképződéssel, gázfejlődéssel, komplex-képződéssel járó reakciók.
- Kémiai reakciók jelölése, reakcióegyenletek írása
- (sztöchiometriai és ionegyenletek írása, rendezése)
- Számítási feladatok megoldása kémiai egyenlet alapján.
- A reakciók lezajlásának feltételei.

- Aktiválási energia.

## 6. Termokémia, egyensúly

- 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.)

## 7. Sav-bázis reakciók

- Vizes közegben lejátszódó protolitikus reakciók értelmezése.
- Sav és bázis fogalma Arrhenius és Bronsted szerint.
- Sav-bázis párok, erős és gyenge savak és bázisok.
- Közömbösítés. Hidrolízis.
- A víz autoprotolízise, vízionszorzat (25 °C-on), kémhatás, pH.
- pH számolás erős és savak és bázisok esetén.
- Disszociációfok fogalma,
- Számításos feladatok:  $K_s$ ,  $K_b$  kapcsolata az egyensúlyi koncentrációkkal.
- Számításos feladatok: pH és a disszociációfok közötti kapcsolat alkalmazása gyenge savak és bázisok esetében.
- Indikátorok: univerzál, pH-papír, fenolftalein, lakmusz, metilnarancs, növényi indikátorok.
- Sav-bázis titrálás elvi alapjai.

## 8. Redoxireakciók

- Redoxi-reakciók értelmezése (elektronátmenet)
- oxidáló- és redukálószer, a két fogalom viszonylagossága.
- Az oxidációs szám.
- Reakcióegyenletek rendezése.

## 9. Elektrokémia

- 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.
- Számításos feladatok: Faraday-törvények és alkalmazásuk.
- Az elektrolízis gyakorlati jelentősége (pl. alumíniumgyártás, kősó elektrolízise).

## 12. évfolyam

### A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI

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.

### 1. Szénhidrogének

- Szerves kémia tárgya, Vis Vitalis elmélet. Wöhler.
- A szerves vegyületek nagy számának oka. A szén központi szerepe.
- Telített szénhidrogének, alkánok. Alkánok szubsztitúciója, krakkolás.
- Összegképlet és szerkezeti képlet, homológ sor, általános összegképlet.
- Szénatom rendűsége.
- Konstitúciós izomerek.
- A szabályos nevezéktan alapjai, alkilcsoport.
- Halogén-szubsztitúció.
- A földgáz és a kőolaj. Keletkezésük. Kőolajfeldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk. Benzin reformálás.

- Cikloalkánok.
- Aromás szénhidrogének. A benzol (részletesen), szubsztitúciós reakciókészsége, mérgező hatása. Arilcsoport (fenil, benzil), orto-, meta-, para helyzet.
- Naftalin. Toluol. Sztírol.
- Alkének. Az etén (részletesen), égése, addíciós reakciói (halogén-, hidrogén-halogenid-víz-, hidrogénaddíció), Markovnyikov-szabály, polimerizáció, polietilén (PE).
- Polipropilén (PP), sztírol, poliszttírol (PS). Polikondenzáció.
- Konformáció, geometriai (cisz- transz) izomerek.
- Diének (butadién, izoprén), kaucsuk, gumi, műgumi.
- Karotinoidok.
- Alkinok. Etin jellemzése, addíciós reakciói, reakciója Na-mal, ipari jelentősége.
- Számolás: szerves vegyületek képlete

## 2. Heteroatomot tartalmazó szerves vegyületek

- Halogéntartalmú szerves vegyületek (freon, vinil-klorid, PVC, teflon) Szubsztitúció. Elimináció, Zajcev-szabály.
  - Funkciós csoportok. (hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil-, észtercsoport)
- 
- Az alkoholok általános szerkezete, rendűség, értékűség.
  - Alkoholok kémiai reakciói: éterképzés, észterképzés, égés, oxidáció, sav-bázis sajátság, reakció Na-mal, víz elimináció.
  - Glikol, glicerin. Nobel.
  - Az etanol (részletesen), főbb fizikai sajátságai, jelentősége, éghetősége, enyhe oxidációja, reakciója nátriummal, vizes oldatának kémhatása.
  - A fenol (részletesen).
  - Éterszintézis. Dietil-éter, gyúlékonysága, jelentősége.
  - Szimmetrikus és vegyes éterek előállítás.
  - Az aldehidek. A formaldehid (részletesen), formalin. Redukcióik és oxidációik. Triviális nevek.
  - Ketonok. Az acetón (részletesen), negatív ezüsttükörpróba, jelentősége.
  - A karbonsavak. Triviális nevek. Acilcsoport. Dimerizáció.
  - A hangyasav és az ecetsav (részletesen), sav-bázis tulajdonságok, jelentőség. A biológiai és kémiai szempontból fontos karbonsavak (zsírsavak, tejsav, benzoosav, szalicilsav, citromsav, piroszőlősav).
  - Szentgyörgyi Albert.
  - 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 sajátosságai. Szappanok, szulfátészterek, mosószerek, robbanószerkezetek (nitroglicerin).

### 3. Szénhidrátok

- Általános összegképletek.
- Monoszacharidok, funkciós csoportjaik.
- A glükóz (részletesen), a fruktóz, 1,3-dihidroxi-aceton, biológiai jelentőségük.
- Konfiguráció, optikai izoméria, D- és L-izomerek. Axiális és ekvatoriális ligandum. Kiralitás, enantiomer, diasztereomer.
- Diszacharidok. A maltóz, a szacharóz, cellobióz, laktóz, biológiai jelentőségük.
- A mono- és diszacharidok redukáló hatása (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció).
- Poliszacharidok. A cellulóz, papír, a keményítő, a glikogén, a redukációs készség hiánya.

### 4. Aminok, amidok, fehérjék, nukleotidok, nukleinsavak, műanyagok

- Az aminok, aminocsoport, bázikusság. Értékűség, rendűség. Triviális nevek.
- Amidok, az amidcsoport szerkezete. Az amidok reakciói. Szerkezetük.
- A természetes eredetű aminosavak általános szerkezete, ikerion, amfotéria.
- Aminosavak királitása, konfigurációja. Glicin részletesen.
- Az aminosavak kapcsolódása, polipeptidek, fehérjék.
- A fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete. Fischer és Sanger (inzulin aminosav-sorrendje). Biuret reakció, xantoprotein reakció. Koaguláció, denaturáció.
- Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. (piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin). Szerkezet, tulajdonságok, reakciók. Porfirinváz
- Nukleinsavak: építőkövei: a ribóz, a 2-dezoxi-ribóz, nukleotidok.
- A nukleotidok kapcsolódása, az RNS, bázissorrend, a DNS kettős hélix. A nukleinsavak jelentősége. Sanger (bakteriógag DNS nukleotid sorrendje) Watson és Crick.
- Műanyagok: szintetikus és természetes eredetű műanyag, termoplasztikus és termoreaktív, illetve polimerizációs és polikondenzációs műanyag (egy-egy példa).

### 5. Fémek és fémvegyületek

- Fémek általános jellemzése – szín anyagszerkezeti oka.
- Ötvözetek, fémek korróziója, korrózióvédelem.
- Alkálifémek (Na, K) és vegyületeik. Lángfestés. Reakciók. Előállítás.
- (NaCl, NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)
- Alkáliföldfémek (Ca, Mg) és vegyületeik. Lángfestés. Reakciók. Előállítás.
- (CaCO<sub>3</sub>, CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, gipsz, mészégetés, mészoltás, karbonátosodás)
- A természetes vizek keménysége, vízlágyítás.
- Alumínium (Al), és vegyületei. (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) Alumíniumgyártás.
- Ón (Sn) és ólom (Pb).

- Vas (Fe), és vegyületei (vas-oxidok) Vas- és acélgártás.
- Egyéb fémek (Zn, Cu, Au, Ag, Co, Ni, Hg, választóvíz, királyvíz)
- Egyéb fémvegyületek ( $\text{CuSO}_4$ , Ag-halogenidek, fényképezés,  $\text{CuO}$ ,  $\text{KMnO}_4$ )

## **6. Nemfémes elemek és vegyületeik**

- Nemesgázok.
- Hidrogén és hidrogénvegyületek.
- Halogénelemek ( $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ ) és vegyületeik (hidrogén-halogenidek, ezüst-halogenidek, hipó).
- Oxigéncsoport. ( $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ , S).
- Oxigénvegyületek. ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Fontosabb fénoxidok, hidroxidok.
- Kénvegyületek. ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , szulfitok, szulfátok).
- Nitrogéncsoport. ( $\text{N}_2$ , P).
- Nitrogénvegyületek. ( $\text{NH}_3$ , NO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ , nitritek, nitrátok). Foszforvegyületek. ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , foszfátok, hidrogén-foszfátok, dihidrogén-foszfátok)
- Műtrágyák.
- Szénsoport (C, Si) és vegyületeik ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , karbonátok, hidrogénkarbonátok,  $\text{SiO}_2$ , szilikátok, szilikon, üvegek)
- Természetes és mesterséges szenek.