

C16 498

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

U T M U T A T Ó
biológia-kémia szak

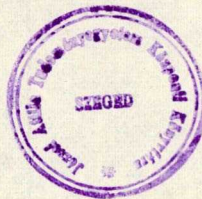
S z e g e d
1970

SZTE Klebelsberg Könyvtár
Egyetemi Gyűjtemény
2.

SZTE Egyetemi Könyvtár



J000942115



C 16498

HELYBEN
OLVASHATÓ

U T M U T A T Ó

a biológia-kémia szakos hallgatók számára

A k é p z é s i c é l

A tanár szakokon folyó képzés célja olyan széleskörű szakmai, pedagógiai, módszertani ismeretekkel és készségekkel rendelkező marxista világnézetű tanárok képzése, akik alkalmasak a középfoku oktatási intézményekben, és szükség esetén az általános iskola felső tagozatában a kommunista nevelés célkitűzéseiből fakadó oktatási és nevelési feladatok színvonalas ellátására.

Á l t a l á n o s t u d n i v a l ó k

1. A tanulmányi idő 5 év /10 félév/.

2. A tanévbeosztást a József Attila Tudományegyetem tanulmányi- és vizsgaszabályzatának 5. pontja értelmében tanévenként a rektor állapítja meg.

A félév szorgalmi időszaka általában 14 hét.

3. A dékán egyes tanárszakos hallgatóknak engedélyt adhat arra, hogy a II. évfolyam után egyik szakjukat elhagyják és - a másik szakból egyszakos tanári tanulmányokat folytatva - valamely speciális területen elmélyültebb képzésben részesülhessenek. Az ilyen hallgatók egyszakos tanári képesítést és a megfelelő speciális képzettséget is feltüntető oklevelet kapnak.

Az ilyen engedély azonban legfeljebb az érintett évfolyam létszámának 10 %-a számára adható. E hallgatók speciális tanulmányainak tervét a dékán hagyja jóvá. E

speciális tárgyakból a hallgatók részére nem szükséges tanrendszerű előadásokat és gyakorlatokat tartani, hanem képzésük megvalósítható egyéni konzultációk, a szakirodalom önálló tanulmányozása és a tanszék oktatói mellé beosztva végzett gyakorlati munka útján is.

4. Az egyetemi tanulmányokkal kapcsolatos főbb intézkedések, ill. rendeletek /jogszabályok/ megtalálhatók "Az egyetemekre, oktatókra és a hallgatókra vonatkozó jogszabályok" c. gyűjteményben /Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1969. Ára: 16,50 Ft/, illetve az ezekre alapozott, a József Attila Tudományegyetemen érvényes szabályzatokban.

I. T a n t e r v

A szakra előírt tantárgyakat, azoknak a 10 tanulmányi félévre való elosztását, illetve heti óraszámát, a hozzájuk tartozó beszámolási módokat /kollokvium, záróvizsga, gyakorlati jegy, beszámoló, szigorlat/ a táblázat tartalmazza.

A táblázat a rovatában szerepel az előírt tárgyak megnevezése, a táblázat elejére csoportosítva az általánosan kötelező tárgyakat. A b rovatban a római számok az évfolyamokat, az arab számok a tanulmányi féléveket jelentik; az egyes féléveknél feltüntetett számok az adott sorban megnevezett tárgy a félévi heti elméleti + gyakorlati óraszámát jelentik. A táblázat c, illetve d rovatában szereplő számok azt a félévet jelentik, amelynek végén az adott tárgyból a hallgatónak kollokviumot, illetve záróvizsgát kell tennie. Hasonló jelentésűek a gyakorlati jegyek vonatkozásában az e, illetve a beszámolók tekintetében az f rovatban feltüntetett számok. Végül a g rovat szemlélteti a tárgynak a képzési idő alatti összes óraszámát.

BIOLÓGIA-KÉMIA KÖZÉPISKOLAI TANÁRI SZAK

T á r g y	I.		II.		III.		IV.		V.		Koll.	Záró- vizsg.	Gyak.j.	Beszá- moló	Össz- órasz.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.					
a	b										c	d	e	f	g
Dialektikus materializmus			2+0	2+0									3.,4.		56
Történelmi materializmus					2+0										28
Speciálkollégium marxizmus- leninizmusból						2+0			2+0					6.,9.	56
Politikai gazdaságtan	2+0	2+0										2.	1.,2.		56
Tudományos szocializmus							2+0	2+0				8.	7.,8.		56
Általános lélektan		2+0													28
Fejlődés lélektan			2+0									3.			28
Neveléstörténet				2+0							4.				28
Nevelésemélet					2+0										28
Didaktika						2+0						6.			28
Pedagógiai pszichológia									1+0				9.		14
A biológia tanítása							0+3	0+3					7.,8.		84
A kémia tanítása							1+3	1+3					7.,8.		112
Iskolai gyakorlatok									0+10	0+10			9.,10.		280
Szaktárgyszertani szeminárium									0+1	0+1				9.,10.	28
Matematika	3+1	1+1										2.	1.,2.		84
Általános földtan	1+0														14
Ált.természeti földrajz	2+0										1.				28
Meteorológia	2+0										1.				28
Ásványtan	2+2					2+2					1.,6.		1.,6.		112
Általános kémia	4+4										1.		1.		112
Szervetlen kémia		4+4									2.		2.		112
Analitikai kémia			3+4	0+4									3.,4.	3.	154
Fizikai kémia			3+0	3+0	0+6						3.		5.		168
Szerves kémia			3+1	3+0	0+6						3.,4.		5.		182
Kolloidkémia						3+0	0+2				6.		7.		70
Kémiai technológia						2+0					6.				28
Kémiai szeminárium									0+2				10.		28
A kémia története									2+0					10.	28
Izotóp technikai ismeretek							2+0							8.	28

T á r g y	I.		II.		III.		IV.		V.		Koll.	Záró- vizsg.	Gyak.j.	Beszá- moló	Össz- órasz.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.					
a	b										o	d	e	f	g
Növénysszervezetan	2+2	2+2										2.	1.,2.		112
Növényrendszertan		2+2	2+2										2.,3.	2.	112
Növényökológia és nö- vényföldrajz								2+0			8.				28
Növényélettan						2+3	2+3				6.		6.,7.		140
Állatszervezetan			3+2	2+2								4.	3.,4.		126
Állatrendszertan				2+2	2+2								4.,5.	4.	112
Állatökológia és állat- földrajz								2+0			8.				28
Állatélettan					2+3	2+3					5.		5.,6.		140
Biokémia			3+3								4.		4.		84
Embertain és emberszár- mazástan							3+0				7.				42
Emberegészségtan									1+0		9.				14
Örökléstan							2+0	1+3					8.		84
Származástan								2+0							28
Mikrobiológia							2+2				7.		7.		56
Biofizika							2+0				7.				28
Mezőgazdasági ismeretek									2+0					9.	28
A biológia filozófiai problémái										2+0				10.	28
Speciálkollégium								2+0	2+0	2+0				8-10.	84
Szakilaboratórium									0+3	0+3					84
	18+9	13+9	18+9	17+11	8+17	15+8	14+13	14+9	8+14	6+16			131+115		
	27	22	27	28	25	23	27	23	22	22		Összórá:	246		
Vizsgaszám	4	4	3	4	2 ^{xx}	5	3	3	1	-			29		
Szigorlat	-	-	-	1	2	-	2	1	-	-			6		
Összesen:	4	4	3	5	4	5	5	4	1	-			35		
Gyakorlati jegy	5	5	4	5	4	3	6	4	2	2			40		
Félévenkénti óraszám	252	182	252	238	112	210	196	196	112	84					1834
	+126	+126	+126	+154	+238	+112	+182	+126	+196	+224					+1610
	378	308	378	392	350	322	378	322	308	308		Összesen:			3444

Szigorlatok: Kémia I. a 4.félév végén
Dialektikus és történelmi materializmus az 5.félév végén
Biológia I. az 5.félév végén
Kémia II. a 7.félév végén
Biológia II. a 7.félév végén
Biológia III. a 8.félév végén

Külső szakmai gyakorlatok: Az I.év után 1 hét terepgyakorlat/növénytárolás, határozás/.
A II.év után 1 hét terepgyakorlat/növényrendszertan, növénycönológia/.
1 hét terepgyakorlat/állatmorfológia, határozás/.
1 hét üzemlátogatás/kémiai/.
A III.év után 1 hét terepgyakorlat/állatrendszertan, állatcönológia/.
2 hét uttoró vagy középiskolai KISz táborban végzett pedagógiai
gyakorlat.
A IV.év után 1 hét üzemlátogatás vegyi üzemekben.

Évközi szakmai gyakorlat: A 8.félévben 1 hét üzemlátogatás.

Tanulmányi- és vizsgakötelezettségek

a/ A marxizmus-leninizmus tantárgyakra vonatkozó megjegyzések

A Politikai gazdaságtan, a Dialektikus és történelmi materializmus és a Tudományos szocializmus tárgyakból félévenként 3 - 4 alkalommal - a hallgatók számára nem kötelező jelleggel - bevezető, illetve összefoglaló előadásokat kell tartani.

A marxizmus-leninizmus tárgyaknál szereplő heti 2 x 2 óra speciális kollégium keretében meghirdetett tárgy felvétele is kötelező.

b/ A pedagógiai tárgyakkal kapcsolatos előírások

A hallgatók az 5. és a 6. tanulmányi félévben két-két alkalommal 5 - 5 óra, összesen 20 óra hospitáláson, a 6. félév végén összesen 16 óra nevelési gyakorlaton kötelesek részt venni. A nevelési gyakorlatokhoz az illetékes tanszék - a hallgatók számára nem kötelező jelleggel - előkészítő és konzultációt biztosító speciális kollégiumot hirdethet.

A nevelésselmeleti tanulmányok után - a III. tanulmányi évet követő nyáron - a hallgatóknak 2 hetes Uttörő- vagy KISZ-táborban folytatandó nevelési gyakorlaton kell részt venniük.

c/ Iskolai gyakorlatok

A hallgatóknak a gyakorló iskolában végzendő iskolai gyakorlatot heti 10 - 10 órás időkeretben, a 9. félévben szeptember 1-től, a 10. félévben pedig január 15-től kell teljesíteniük. Az egyszakos tanárjelöltek /azok a hallgatók, akiknek második szakjuk nem tanári szak/, csak egy féléves iskolai gyakorlat végzésére kötelezettek. A hallgatók kötelesek az iskolai gyakorlatok során szakonként 12 - 15 órát tanítani. A 10. félévben a hallgatók félévi tanításuk befejezése után csak heti 8 órás iskolai gyakorlatot kötelesek teljesíteni. Az iskolai gyakorlatok után, június 1-től, a hallgatók kötelesek - összesen 12 órában - részt venni az iskolai tanév befejezésének egyes eseményein /ismétlések, összefoglalók, érettségire való előkészítés, érettségi, osztályozó konferencia stb./.

A fentieken túlmenően a dékán 2 hetes külső iskolai gyakorlatot is szervezhet, melynek során a résztvevőket további 20 óra tanításra kötelezheti.

d/ Az idegennyelvi vizsgakötelezettség

A hallgató legkésőbb az 5. félév végéig orosz nyelvből záró nyelvvizsgát köteles tenni. A nyelvvizsgára a felkészülés lehetőségét az egyetem szervezett keretek között biztosítja. A záróvizsga eredményes letétele után - más fakultatív tárgyakhoz hasonlóan - az egyetem további idegen nyelv tanulásához is szervezett lehetőséget biztosít.

e/ A testnevelésre vonatkozó előírások

A hallgató egyetemi tanulmányi ideje alatt 112 óra igazolt testnevelési foglalkozáson köteles részt venni. Az egyetem a Testnevelési Tanszéken keresztül gondoskodik a testnevelési foglalkozások szervezett lehetőségeinek biztosításáról. Sportegyesületekben rendszeresen sportoló hallgatóknak az egyetemi testnevelési kötelezettség alól az egyetem felmentést adhat. Kívánatos, hogy a fenti előírásoknak a hallgatóság a III. tanulmányi év végéig tegyen eleget.

f/ Honvédelmi ismeretek.

A 164/1968. /M.K.15./ MM.sz. utasítás alapján a hallgatóság a teljes képzés során összesen 100 órában honvédelmi foglalkozásokon köteles részt venni. A foglalkozások megtartásának időpontjáról és módjáról a hallgatóság időben tájékoztatást kap.

g/ Szakirodalmi ismeretek

A hallgató az egyetemi tanulmányok által megkövetelt irodalmazási munka megkönnyítésére, a 169/1966. /M.K.21./ MM.sz. utasítás alapján, a teljes képzés során összesen 8 óra terjedelemben /melyből 2 óra elmélet és 6 óra gyakorlat/ Szakirodalmi ismeretek c. foglalkozáson köteles részt venni. A foglalkozások megszervezéséről az egyetem külön gondoskodik.

h/ Szakmai gyakorlatok

A szakmai gyakorlatokra vonatkozóan a tanterv táblázatos része ad tájékoztatást.

Azoknak a hallgatóknak, akiknek szakdolgozatához terep-

munka vagy szabadföldi kísérletek végzése szükséges, maximálisan 5 hétre terepgyakorlati ösztöndíj juttatható.

1/ Szakdolgozatokkal kapcsolatos tájékoztató

Minden hallgató köteles egyik szaktárgyából - esetleg annak tanítási módszertanából - szakdolgozatot készíteni.

A szakdolgozat témáját a hallgatóknak legkésőbb a 7. félév végéig meg kell kapniuk. A hallgatók maguk választhatják meg azt a tanszéket, amelytől szakdolgozati témát kérnek, a dékán azonban korlátozhatja az egyes tanszékek által fogadható szakdolgozók számát. A szakdolgozatokat a 10. félév vége előtt, legkésőbb április 15-ig, kötelesek a hallgatók az illetékes tanszékhez benyújtani. Laboratóriumi munkát igénylő szakdolgozat esetében a téma kísérleti részének megoldására a 9., illetve a 10. félévben a hallgatók számára az illetékes tanszék laboratóriumi munkalehetőséget biztosít. Laboratóriumi munkát nem igénylő szakdolgozatot készítő hallgatók részére a témát kitűző tanszék speciális kollégiumot, szemináriumot, foglalkozást, vagy konzultációkat írhat elő a szaklaboratóriumi gyakorlat helyett, heti 2 órában.

A szakdolgozat kidolgozásának célja az, hogy a hallgató kellő jártasságra tegyen szert a téma területével kapcsolatos részletproblémáknak többé-kevésbé önálló irodalmi, illetve saját vizsgálatain alapuló feldolgozásában; továbbá, hogy bepilantást nyerjen a tudományos kutatás módszereibe és azok alkalmazásába és végül, hogy fejlessze a szaktudománya területére vonatkozó írásbeli és szóbeli kifejezőkészségét.

A szakdolgozatot gondos kiállításban, félives nagyságban gépelve, keménytáblás borítással 1 példányban kell benyújtani. A szakdolgozatban felhasznált irodalmi hivatkozásokra a szövegben utalni, s az irodalmi hivatkozások jegyzékét a szakdolgozat végéhez csatolni kell. Gondot kell fordítani az ábrák megfelelő elhelyezésére is.

A részletes tartalmi és formai követelményeket a Kar dékánja által kiadott szabályzat tartalmazza.

A benyújtott szakdolgozatról az illetékes tanszék írá-

sos bírálatot készít és érdemjeggyel minősíti. Az eredményesnek minősített szakdolgozat képezi az államvizsgára bocsátás egyik feltételét.

j/ Nem kötelező tárgyakra vonatkozó tájékoztatás

A hallgatók a tantervben előírt tárgyakon felül a meghirdetett előadások és gyakorlatok bármelyikét is felvehetik, azonban a felvehető fakultatív tárgyak félévenkénti összóraszámja nem haladhatja meg a hallgató részére a tanterv által az adott félévre kötelezően előírt összóraszám 1/3-át. A fakultatíve választott tárgyak /előadások, szemináriumok, gyakorlatok/ felvételével a hallgató egyben vállalja a tárgyat meghirdető tanszék által előírt, a tárgy leckeönyvi elismerésére vonatkozó feltételek teljesítését.

Alsóbb évfolyamokon nem kívánatos nem kötelező tárgyak felvétele. A tanulmányok harmadik évétől azonban a tanulmányok elmélyítéséhez nagyban hozzájárulnak a nem kötelező tárgyak is, amennyiben egyrészt a tudományterület olyan fejezeteibe engednek bepillantást, amelyek a kötelező tanterv keretében nem kerülhetnek tárgyalásra, másrészt a tanulmányok befejezése utáni további szakmai fejlődéshez biztosítanak alapot a hallgató által választott speciális területen.

A dékán engedélyt adhat arra is, hogy a hallgató az egyetem más karán, vagy esetleg más felsőoktatási intézményben is hallgathasson előadásokat és végezhesen gyakorlatokat, ha ehhez a másik intézmény vezetője hozzájárult.

k/ A tanulmányi és vizsgarendre vonatkozó tájékoztató

A hallgató köteles a dékán által megadott határidőig beiratkozni és a leckeönyvbe a tanterv által kötelezően előírt, illetve a hallgató által a j/ pontban foglaltak figyelembevételével választott tárgyakat felvenni.

A tantervben előírt és meghirdetett elméleti órákon való részvétel általában nem kötelező. Az előadások látogatásának nem kötelező volta azonban nem érinti a tárgy előadójának azt a jogát, hogy az előadásokon leadott anyagot a félévközi, illetve félév végi ellenőrzések alkalmával, valamint a félév végi vizsgán számonkérje.



A tantervben előírt gyakorlatokon, szemináriumokon és külső szakmai gyakorlatokon való részvétel minden hallgatóra kötelező.

A tanszékvezető határozza meg azokat a feltételeket, amelyek alapján a hallgató lecke könyve aláírható, illetve vizsgára bocsátható, s amely feltételek között szerepelhet a félévközi ellenőrzések eredményessége is.

A kötelező foglalkozásokról való elmaradást a hallgató a tanszéken igazolni és az elmulasztott foglalkozást pótolni köteles a Tanulmányi- és vizsgaszabályzat 11. pontjának megfelelően.

1/ A tanulmányi átlageredmény számításának módja

A tanulmányi átlageredmény kiszámításánál a tantervi táblázatban az adott félévben szereplő c, d és e oszlopban feltüntetett kötelező vizsgák, gyakorlatok, valamint szigorlatok érdemjegyeinek számtani középértékét kell venni.

Figyelman kívül kell hagyni azonban az átlageredmény kiszámításánál az elégtelen osztályzatot az esetben, ha a hallgató még a vizsgaidőszakon belül a tárgyból eredményes megismételt vizsgát tett.

Az átlageredményt két tizedes pontossággal kell kiszámítani. Az így megállapított átlageredményt kell az ösztöndíj és egyéb juttatások, valamint a tandíj megállapításánál figyelembe venni.

m/ A tanulmányok befejezésével kapcsolatos tudnivalók

Az a hallgató, aki a tantervben előírt valamennyi tanulmányi és vizsgakötelezettségének eredménnyel eleget tett, egyetemi tanulmányai elvégzésének elismeréséül abszolutóriumot /végbizonyítványt/ kap, ami a szakképzettséget bizonyító oklevél megszerzéséhez szükséges államvizsgára bocsátás feltételét képezi. Az oklevél megszerzésére vonatkozó tudnivalókat az államvizsgakövetelményekkel foglalkozó fejezet tartalmazza.

II. T a n t á r g y i p r o g r a m o k é s k ö v e t e l m é n y e k

A. A marxizmus-leninizmus tárgyai:

A vonatkozó programokat és vizsgakövetelményeket, valamint a speciális tanulmányi követelményeket és a szakirodalmat külön tájékoztató tartalmazza.

B. A pedagógiai-pszichológiai tárgyak:

A vonatkozó programokat és vizsgakövetelményeket, valamint a speciális tanulmányi követelményeket és a szakirodalmat külön tájékoztató tartalmazza.

C. A szaktárgyak

A BIOLÓGIA TANÍTÁSA

1. A tárgy oktatásának célja

A jelöltek sajátítsák el azokat az alapismereteket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a biológiát mind általános, mind középiskolában eredményesen taníthassák.

Ennek érdekében ismerjék meg az alapvető dokumentumokat, sajátítsák el gyakorlatban az alapvető módszertani ismereteket /az óra megtervezését, levezetését, ismeretek átadását, ellenőrzést, értékelést/. Ismerjék meg a különböző óramodelleket, továbbá az iskolán kívüli munkákat.

2. A tananyag tematikus felsorolása

A biológia tanításával és tervezésével kapcsolatos hivatalos dokumentumok tanulmányozása, megismerése. /Tanterv és Utasítás. Tankönyvek. Tanári kézikönyvek. Segédletek/.

A biológia oktatás megtervezése. Tanmenetkészítés, óravázlatkészítés.

A nevelési feladatok megvalósítása a biológia oktatás különböző területein /A nevelési feladatokat egyes órák anyagába kell beépíteni/.

A koncentráció elvének megvalósítása a tanítási órák keretében.

A biológia tanítása során megvalósítandó képzési feladatok. A biológia oktatás módszerei, az órák motiválása.

a/ szemléltetés különböző módjai

b/ kísérletezés különböző módjai

A biológia tanítása során az ellenőrzés és értékelés módszerei.

Az ismeretszerzés különböző modelljei az egyes biológia órák keretében. Elkülönítve azokat a problémákat, melyek a tagozatos osztályokban, a szakközépiskolákban és a felnőttoktatás során adódnak.

Az óraelemzés módszerei.

A tanítási órán kívüli munkák.

a/ szakkörvezetés

b/ szertárfejlesztés és karbantartás

c/ technikai segédeszközök kezelése

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Nincsenek.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy a 7. és 8. félévben gyakorlati jeggyel zárul. A gyakorlati jegy megállapításánál az évközi munka szolgál alappul.

5. Szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Ágoston: Pedagógia I.

Ágoston-Jausz: Pedagógia II.

Körtvélyessy-Kacsur-Nemeshanyi: A biológia tanítása I-II.

Nagy Sándor: Didaktika

Közép- és általános iskolában használt biológiai tankönyvek, tanári kézikönyvek, segédkönyvek.

Tanterv és Utasítás. Rendtartás.

Folyóiratok: Magyar Pedagógia, Pedagógiai Szemle, A biológia tanítása, Köznevelés.

A KÉMIA TANÍTÁSA

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy a kémia szakos tanárjelölteket előkészítse az általánosan művelő iskolák kémia tanítására. Az előadásban a jelöltek kémia szaktárgyi, pedagógiai, lélektani tanulmányait alapul véve, az általánosan művelő iskolák kémia tantervének tartalmi anyagával összefüggésben vizsgálni kell a kémiatanítás elvi kérdéseit és azokat a módszertani eljárásokat, amelyek leghatékonyabban segítik a tanulókat szilárd kémiai ismeretek megszerzésében és természettudományos világnézetük alakulásában. A fontosabb és jellemzőbb tanítási egységek eredményes módszertani feldolgozásán túlmenően meg kell ismertetni a hallgatókat a felnőttoktatás, az ismeretterjesztés és a kémiai szakkörök vezetésének módszertani kérdéseivel.

A gyakorlatokon szerezzenek a hallgatók kellő jártasságot az iskolai tanításban alkalmazandó kémiai kísérletezés technikájában és a bemutatás módszerében, egyszerűbb szemléltető eszközök készítésében, a kémia tanításában használható audio-vizuális eszközök kezelésében és a tanítás pedagógiai folyamatának tervezésében.

A tárgy oktatása járuljon hozzá a tanári pálya iránti szeretet és hivatástudat elmélyítéséhez.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

1. A kémiatanítás módszertanának tárgya, feladata, kapcsolata a rokontudományokkal. A kémia mint iskolai tantárgy. A kémiatanítás rövid története.

2. A kémiatanítás célja az általánosan művelő iskolákban, oktatási és nevelési feladatai.

3. A kémiai ismeretszerzés útja, az oktatás-nevelés folyamata.

4. A kémiatanítás tartalma; a tantervi anyag kiválasztásának elvi kérdései, az általánosan művelő iskolák kémia tantervének, tankönyveinek ismertetése.

5. Az oktató-nevelőmunka tervezése, vezetése, elemzése.

6. A kémia tanításának és tanulásának módszerei; a korszerű értékelés.

7. A kémiai szakkör. A felnőttoktatás és a kémiai ismeretterjesztés.

8. A kémiatanítás tárgyi feltételei; a kémiai szertár, előadóterem, a kémiai szakkönyvtár.

9. A kémia tanár továbbképzése, a módszertani kutatómunka kérdései.

10. Az általánosan művelő iskolák tantervi anyagának egyes fontosabb és problematikusabb részének részletes módszertani feldolgozása.

b/ Gyakorlatok

Az általánosan művelő iskolák tantervében kötelezően előírt kémiai kísérletek elvégzése.

A tanítandó technológiai folyamatok modellkísérletei.

A szakköri foglalkozás anyagául szolgáló kísérletek.

Félévenként 100 "elsősorban" és 30 "másodsorban" javasolt kísérlet elvégzése iktatandó be.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A félévközi rendszeres felkészülés ellenőrzése feleltetésekkel történik.

4. A kollokviumi követelmények

A hallgatók munkájának minősítésére mindkét félév végén gyakorlati jegy szolgál. A félévi munka elfogadásához és az elbíráláshoz az általánosan művelő iskolák kémia tantervi anyagának ismerete, a kötelezően előírt iskolai kísérletek eredményes elvégzése szükséges. Az előadásokon és a gyakorlatokon szerzett ismeretekről a jelöltek a komplex államvizsga keretében adnak számot.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Pais-Biczókné: A kémia tanításának módszertana. /Egyetemi tankönyv/.

Pais: Kémiai előadási kísérletek.

Zimányi és munkatársai: Tanári segédkönyv a gimnáziumi

kémia tanításához. I-II.

Tanári kézikönyv az ált. iskola 7. és 8. osztálya és a gimnáziumi kémiatanításhoz.

Cvetkov: Szerves kémiai kísérletezés a középiskolában.

Az általánosan művelő iskolák kémia tankönyvei.

A TANÉRT által gyártott, kémia tanításához használható szemléltető eszközök.

MATEMATIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A matematika oktatásának célja: megismertetni a hallgatókkal azt a legszükségesebb matematikai apparátust, amely a kémia és biológia eredményes tanulásához nélkülözhetetlen. Továbbá, hogy a szakterületükön adódó egyszerűbb problémákat matematikai formába öntve meg tudják oldani.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Halmaz, műveletek halmazokkal /egyesítés, közösresz/.

A valós számok és tulajdonságaik. Egyenlőtlenségek. Abszolútérték. Számsorozatok konvergenciája. A határátmenet szabályai. Egyváltozós függvények. A függvények fogalma, megadási módjai és ábrázolása. Az elemi függvények és tulajdonságaik. Függvények folytonossága és határértéke. A differenciálhányados fogalma, geometriai, fizikai jelentése. Elemi függvények differenciálhányadosa. Összetett és inverz függvények differenciálása. Függvénydiszkusszió növekedés, fogyás, szélsőérték, konvexség és konkávság szempontjából.

Végtelen sorok /hatványsorok, Taylor sor, e^x , $\sin x$, $\cos x$ függvények Taylor sora/.

Kétváltozós függvények fogalma, parciális és totális differenciálhányados.

Integrálszámítás. Határozatlan és határozott integrál. Alapintegrálok. Integrálási eljárások /parciális integrálás, integrálás helyettesítéssel/. Racionális és irracionális függ-

vények, valamint a racionális függvények integrálására visszavezethető függvények integrálása. Határozott integrál közelítő kiszámítása.

b/ Gyakorlat

A középiskolás anyag ismétléseként keverési és hígítási feladatok megoldása. Logaritmus- és egyéb függvénytáblázatok használata, valamint az előadás anyagához kapcsolódó feladatok megoldása /differentiálási, integrálási példák, szélsőérték-meghatározás./

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A hallgatók a gyakorlatokon önálló feldolgozásra feladatokat kapnak. A gyakorlatokon osztályozott feleltetés és félévénként 2-2 zárthelyi dolgozat van.

4. A kollokviumi követelmények

Vizsga a II. félév végén van, mindkét félév anyagából. A vizsga elméleti részének anyaga a 2. pontban található.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

S. Banach: Differenciál- és integrálszámítás /tankönyv/

ÁLTALÁNOS FÖLDTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A Föld- és a földkéreg általános felépítéséből és az azokat létrehozó főfolyamatoknak az áttekintéséből kiindulva a földtörténeti fejlődés alaptörvényeinek, a földtani időszámítás módjának és a földtani időszakok főbb eseményeinek bemutatása, a természettudományos világkép kiteljesítése érdekében. A tárgy alapul szolgál az élő világ fejlődéstörténetének tárgyalásához.

2. A tananyag tematikus felsorolása

A Föld öves felépítése. A földkéreg nagyszerkezeti elemei. A kontinentális és az óceáni kéreg anyagi különbségei. A földtörténet okmánytára /a kőzetek és ezek főcsoportjai/. A fácies fogalma. Kőzetképződési körfolyamatok. Az aktualizmus

elve, mint a földtani kutatás vezérfonala.

Az üledékes kőzetek keletkezésmódja, fajtái, sajátosságai és jelentősége. Konkordáns és diszkordáns üledéksorok; transz- és regressziók.

A magmás tevékenység magyarázata. Hőmérséklet és nyomás a kéregben és felső-köpenyben. A magma képződésének és térnyerésének főtenyezői.

A hegységképződés folyamata. Az orogén és a geoszinklinális fogalma. A közbelső tömegek. Az orogén övek vándorlása. A földfejlődés ciklusossága. A nagy árokrendszerek keletkezése.

Geotektonikai elméletek. Disszipáció és a gránitos kéregöv anyagának eredete. A Föld életének 3 nagy szakasza a lassú disszipáció elmélete szerint.

A földtani időszámítás alapvető egysége /faj- és nemzet-ségöltő, zóna/. Perzisztens, szint- és fáciesjelző ősmaradványok. A magasabbrendű időszámítási egységek elkülönítésének alapjai /faunaváltás, eróziós és szögdiszkordancia/. Abszolút időszámítás. A radiometrikus kor jelentése. A földtörténet radiometrikus nagyciklusai. A földtani kortábla.

A prekambrium főbb eseményei és ciklusbeosztása. A kontinensmagok kialakulása; Pangea. Az ismert első szerves nyomok. A kambrium előtti eljegesedés.

A földtörténeti ókor kaledóniai és herciniai szakaszainak főeseményei és ősföldrajza, életfejlődésének irányai.

A földtörténeti középkor /óalpi ciklus/ főeseményei és ősföldrajza, életfejlődési irányai.

A földtörténeti újkor, beleértve a pleisztocén eljegesedés okainak, szakaszainak és hatásának tárgyalását is.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A rendszeres felkészülést kérdések alkalmi feltevésével ellenőrizzük.

4. A kollokviumi követelmények

Beszámoló az előadás ill. a később kiadandó jegyzet anyagából.

Az előadás a párhuzamosan leadott földrajzi ismeretanyag-

ra is épít /pl. a földrengések, a magmás tevékenység lefolyása, formakincse és közettípusai, vagy a hegységszerkezeti formaelemek tekintetében/. A szükséges őslénytan ismereteket illetően viszont a hallgatók önálló paleobiológiai tájékozódására vagyunk utalva.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

A kiadandó helyi jegyzet elkészültéig:

Vendl Aladár: Geológia I. és II.

Balogh Kálmán: Föld- és őslénytan

Boda János: Őslénytan. Bp., 1962.

Tasnádi Kubacska András /szerk./: Az élővilág fejlődéstörténete. Bp., 1964.

ÁLTALÁNOS TERMÉSZETI FÖLDRAJZ

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy célja, hogy a biológia-kémia szakos tanárjelöltek számára megmutassa a Föld és a Földön végbemenő természeti folyamatok fejlődésének törvényszerűségeit térben és időben, hogy ennek révén a geológiai, kémiai és biológiai tanulmányok során nyert ismeretanyagot széleskörűen megalapozva, dialektikus-materialista felfogásban rögzíthessék egységes világgéppé. A tárgy ismerteti azokat a csillagászati földrajzi, geológiai, klimatológiai és közettani alapismereteket nyugvó összefüggéseket, illetve ezeknek a hatásoknak kölcsönhatását, amelyek segítségével mód nyílik a földrajzi szemlélet alapjainak elsajátítására.

2. A tananyag tematikus felsorolása

A földrajz tárgya, célkitűzése, tudományközi helye és szerepe, tagolódása. A földrajztudomány ismeretrendszerének kialakulása, a XX. sz. polgári földrajza és a marxista földrajztudomány.

A Föld, mint égitest. A Föld interstelláris helyzetéből és mozgásaiból következő felszínmódosító hatások. A Föld kialakulása, belsőjének fizikai állapota, gömbhéjas szerkezete.

A belső erők és azok működésének felszínmorfológiai tükröződései. Gravitáció, földmágnesség, magmatizmus, tektonizmus, hegységképződés, vulkanizmus /ezek általában és planetáris kifejlődésükben/.

A külső erők, működésük és felszínmorfológiai tükröződésük. Hidrogeográfiai alapfogalmak. Az álló és a folyóvizek felszínalakító munkája. A földalatti vizek. Az aprózódás, mállás felszínformáló szerepe. A jég tevékenysége. Az élővilág szerepe a földfelszíni formakincs fejlődésében. A zonalitás geomorfológiai érvényrejutása. Klimatikus geomorfológiai alapfogalmak.

A kőzetminőség és a formakincs összefüggései. Gránit, mészkő, dolomit, agyag, stb. térszínek formatípusai a különböző klimazonákban.

A formák genetikus rendszertana. Síkság, völgy, medence, hegy, hegység, morfológiai lépcsők, part, stb. típusok.

A természeti földrajz ismeretanyagának legfontosabb alkalmazási területei.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A tananyag feldolgozási formája: szemléltetéssel kísért előadás. A vizsgára való felkészüléshez megfelelő egyetemi jegyzet nem áll rendelkezésre, ezért elsősorban az előadásokon vezetett órajegyzetekre kell támaszkodni, s kiegészítésként a Szabó László: "Általános természeti földrajz" főiskolai tankönyv megfelelő részeit kell tanulmányozni.

4. A kollokviumi követelmények

A vizsga tárgyát az előadott anyag tematikája képezi.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Hédervári Péter: Erők és energiák a Föld életében.

Egyed László: A Föld fizikája.

Vécsey Zoltán: Forrongó Föld.

Simon Béla: Földrengések.

METEOROLÓGIA

1. A tárgy oktatásának célja

Az előadás célja a légkör és éghajlat jelenségeinek, törvényszerűségeinek megismertetése, a többi geoszférával kapcsolatos állandó kölcsönhatás bemutatása.

A legfontosabb meteorológiai műszerek megismertetése. A meteorológiai adatok feldolgozási, értékelési módszereinek bemutatása.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Csillagászati földrajzi alapfogalmak

Horizontos és egyenlítői koordináta rendszer. Napmagasság. A Nap deklinációja. A Nap kelése és nyugvása. Időmeghatározás: helyi idő, zónaidő.

Az éghajlat meghatározása

Idő, időjárás, éghajlat. Éghajlati elemek, éghajlati tényezők. Az éghajlat mint a táj és a légkör kölcsönhatásának eredményei.

A légkör

A légkör tömege, kiterjedése, anyagi összetétele.

Sugárzás

A napsugárzás összetétele, és erőssége. A légkör hatása a sugárzásra. A felszín kisugárzása.

A felszín anyagának és alakjának éghajlati hatása

A víz és szárazföldi felszínnek, a hófelszín, a növénytakaró és a domborzat hatása az éghajlatra.

A szél keletkezése és éghajlati szerepe

A légmozgások keletkezése. Légnyomás és szél. Mérsékelt-övi ciklon. Légtömegek, frontok. Anticiklon. A földi szélrendszerek áttekintése. Helyi szelek. Trópusi ciklonok.

Éghajlati elemek

A levegő hőmérséklete, a levegő nedvessége. Párolgás. A felhőzet keletkezése, fajtái, felhő osztályozás. Köd, ködfajták. Csapadék keletkezése. Csapadékfajták.

Mikroklimatológiai alapismeretek

A talajközeli légréteg éghajlata. A felszin különbségeinek hatása. A mikroklimatológia mezőgazdasági szerepe. Erdőklíma, Városklíma,

b/ Gyakorlat

Meteorológiai észlelés. Éghajlati és szinoptikus állomás. Prognózis. Sugárzásmérés. Hőmérsékletmérés. Légnyomásmérés. Szélmérés. Csapadékmérés.

Ábrázolási módszerek. Az észlelési sorozat néhány jellemző értéke.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadásokon elhangzó anyag követésének ellenőrzésére két alkalommal több kérdésből álló "teszt" jellegű dolgozatot íratunk, mely nem részleteket, csak a legalapvetőbb összefüggéseket tartalmazza, s nem az anyag lexikális tudására, hanem megértésére vonatkozik. Ennek minimális teljesítése a félév elfogadásának kritériuma.

4. A kollokviumi követelmények

A kollokvium tárgyát a 2. pontban közzétett tematika képezi, önállóan feldolgozandó anyagot nem jelöltünk ki. A tematikának megfelelő anyagot az 5. pontban felsorolt két egyetemi jegyzet tartalmazza.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Berényi-Dobosi-Wagner: Éghajlattan /egységes jegyzet/

Felméry László: Éghajlattani gyakorlatok /egységes jegyzet/

Béll Béla: A légkör általános cirkulációja - Válogatott fejezetek az általános természeti földrajzból, II. fejezet.

ÁSVÁNYTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A kristálytani, kristálykémi előadások célja összefoglaló áttekintést nyújtani a hallgatóságnak - a középiskolai gyakorlatot is szem előtt tartva - a legfontosabb kris-

tálmorfológiai ill. kristályoptikai ismeretekről, a leglényesebb kristálykémiai alapokról, a szerkezeti adottságok és a kristály különböző sajátságainak összefüggéséről, amely ismeretanyag egyben alapot ad az ipar számára fontos ásványi nyersanyagokkal foglalkozó ásványtani előadások jobb megértéséhez. A további előadások célja a Föld felépítésére, összetételére, az elemek eloszlására vonatkozó általános geokémiai bevezetés után megismertetni a hallgatóságot a legfontosabb ásványképződési folyamatok fizikai-kémiai körülményeivel, amely folyamatok során az ipar számára nélkülözhetetlen ásványi nyersanyagok képződnek, illetve megismertetni a hallgatóságot a legfontosabb ipari ásványokkal, azon tulajdonságaikat kiemelve, amelyek miatt a különböző iparágakban felhasználást nyernek. Az előadásokat az ország ásványi nyersanyagforrásaira vonatkozó összefoglalás zárja be.

A gyakorlatok célja az elméleti előadásokon tárgyalt legfontosabb kristálymorfológiai sajátságok felismerésének begyakorlása, illetve az elméleti anyagban említett egyéb, kristályoptikai, kristályszerkezeti ismeretek alaposabb elsajátíttatása a hallgatósággal a gyakorlatok keretében önállóan - a gyakorlatokhoz kiadott tanszéki útmutatók alapján - elvégzendő feladatok révén, amely feladatok módot adnak egyszerűbb mérési módszerek elsajátítására, az elméleti előadáson hallottak gyakorlati alkalmazására is, megismerkedjék a gyakorlat számára legfontosabb ipari ásványokkal, elsősorban azokkal, melyek a középiskolai kémia oktatás anyagában is szerepelnek.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Geometriai kristálytan

A térrács elmélet alapjai; az elemi cella fogalma, levezetése, típusai, a Bravais-féle cellák; tengelykeresztek.

Szimmetria műveletek és szimmetria elemek; látható és belső szimmetria elemek, összefüggésük.

Kristályrendszerek, kristályosztályok, tércsoportok levezetése; az egyes kristályrendszerek maximális szimmet-

riája.

A geometriai kristálytan törvényei; lapszögállandóság törvénye; a racionalitás törvénye, laphelyzetek jelölése a Weiss-féle paraméterekkel, ill. a Miller-féle indexekkel; laphelyzetek a főtengelyes és a nem főtengelyes kristályrendszerekben.

Kristályövek, projekciók.

Kristályoptika

Kristályok csoportosítása optikai sajátságaik alapján.

Poláros fény előállítása nikol prizmával; kettős törés, az optikailag egy- és kéttengelyű kristályok optikai sajátságainak értelmezése az indikatrix segítségével.

Anizotróp lemez viselkedése párhuzamos poláros fényben keresztezett nikolok között; anizotróp lemez viselkedése normális ill. diagonális állásban; interferencia jelenségek; addíció és szubtrakció jelensége és alkalmazása optikai vizsgálatoknál.

Optikailag egytengelyű ill. kéttengelyű kristályok interferenciaképe konvergens fényben keresztezett nikolok között.

Aktiv kristályok optikai sajátságai, forogatóképesség és szerkezet összefüggése.

Kristálykémia

Röntgensugár elhajlása kristályon; az elhajlás Laue-féle értelmezése; röntgensugár reflexiója síkhálóról Bragg szerint; kvadratikusan egyenletek; Debye-Scherrer eljárás, diffraktométeres eljárás elve.

Ion- és atomrádiuszok változása a periódusos rendszerben elfoglalt helytől függően; a lantanida kontrakció jelensége, oka és hatása az elegykristályképződés szempontjából. A rádiuszviszony szerepe a koordinációs típus meghatározásában, a legegyszerűbb koordinációs típusok, a kötésjelleg befolyása a koordinációra ionkristályokban, atomrácsokban ill. fémrácsokban.

Ionkristályok általános jellemzése, csoportosítása: izodezmikus, mezodezmikus, anizodezmikus szerkezetek. Egyszerű és összetett izodezmikus szerkezetek néhány típusai: NaCl-, CsCl-típusú egyszerű izodezmikus szerkezetek; rutil/ TiO_2 -, fluorit/ CaF_2 -, krisztobalit/ SiO_2 -típusú szerkezetek;

ABO_3 /perovszkit/- és AB_2O_4 /spinell/-tipusú szerkezetek.

Polarizációs befolyása az ionkristályok szerkezetére, réteg-rács kialakulása, rutil-típus CdJ_2 -típus átmenet; a rács-energiára gyakorolt hatás.

Anizodezmikus szerkezetek jellemzése, néhány szerkezet; kalcit- és aragonit-rács, a gipsz szerkezete, a szerkezet és egyes sajátságok összefüggése.

A mezodezmikus szerkezetek általános jellemzése. A szilikátok szerkezeti jellemzése, csoportosítása, szerkezeti típusok: nézoszilikátok, szoroszilikátok, cikloszilikátok, inoszilikátok /piroxén-lánc, amfibol-szalag szerkezete/, filloszilikátok /csillámok, agyagásványok szerkezete/, tektoszilikátok /földpátok, zeolitek szerkezete/, szerkezet és egyes sajátságok összefüggése.

Atomrácsok szerkezeti sajátságai, koordináció, Grimm-Sommerfeld-szabály; leggyakoribb szerkezeti típusok: gyémánt-típus, szfalerit-típus, wurtzit-típus.

Fémkristályok szerkezetének általános jellemzése, a kétféle szoros illeszkedés jelentősége a fémek megmunkálhatósága szempontjából; valódi fémes szerkezetek: wolfrám-típus, réz-típus, magnéziumtípus; metalloid-szerkezetek: arzén-típus, grafit-típus; néhány fontosabb szulfid szerkezete.

Molekularácsok a természetben: kén, auripigment, jég szerkezete.

A polimorfia jelenség, enantiotrop és monotrop polimorfia. Izomorfia vonatkozások, a szerkezeti egyezés fokozatai: az izotipia és feltételei, a homöotipia és a heterotipia. Elegykristály fogalma, az elegykristályképződés feltételei, az elegykristályképződés típusai.

Ideális és reális kristályok, rácshibák.

Kristályok növekedése, Kossel-Stranski-féle elmélet, kristályok lebomlása.

Kristályok transzlációja és hasadása mint a szerkezet függvénye, a kristályok keménysége, s annak irányától függő változása.

Az ásványok mágneses és elektromos sajátságainak áttekintése.

Geokémiai alapismeretek

A szeizmikus vizsgálatok jelentősége, a Föld zónás felépítése; a meteoritok kémiai és ásványos összetétele, a Föld egyes zónáinak kémiai összetétele; Föld modellek.

A Föld átlagos összetétele, a kéreg kémiai és ásványos felépítése. A kéreg elemeinek gyakorisága, uralkodó elemek és nyomelemek, összefüggés a gyakoriság és a kitermelhetőség között.

Az élő szervezetek szerepe és jelentősége az elemvándorlásban, ill. az egyes elemek dúsulásában, hasznosítható ásványi nyersanyagok felhalmozódásában.

A geokémia és a gyakorlat kapcsolata; geokémiai-geobotanikai módszerek az érc- és szénhidrogén-kutatásokban.

Az elemek geokémiai rendszerezése, a periódusos rendszerbeli hely és a geokémiai csoportosítás összefüggése; Goldschmidt rendszere; Szádeczky-Kardoss geokémiai rendszere, a rendezés alapelvei, az egyes csoportok jellemzése.

Ásványképződési folyamatok

A folyamatok osztályozása a képződési körülmények alapján: magmás, üledékes és metamorf folyamatok.

Olvadékok kristályosodása. A kristályosodás és túlhűlés. Természetes szilikátolvadékok sajátosságai: összetétel, szerkezet, hőmérséklet, viszkozitás összefüggései. A fázistörvény alkalmazása természetes rendszerekre. Egykomponensű, kétkomponensű, háromkomponensű eutektikus természetes rendszerek, elegykristályképződés fázisdiagramja.

Természetes szilikátolvadék /magma/ kristályosodásának meghatározó tényezői, egyes szakaszai, azok jellemzése a keletkezett fontosabb ásványok megjelölésével, kiemelve az iparilag is fontos képződményeket. Folyós magmás és utómagmás szakasz.

A mállás és üledékképződés jellemzése. A fizikai és a kémiai mállás. Anyagszállítás - üledékképződés, az üledékek geokémiai csoportosítása. A mechanikai üledékek és hasznosítható ásványai. Szulfidos ércásványok oxidációja, oldódása, az oxidációs és a cementációs zóna hasznosítható ásványai. A szilikátközetek mállásának típusai, a bauxit ill. az agyagásványok képződése.

Kémiai üledékek: karbonátközetek, kovaközetek, foszfátok, sóközetek /szőlő-, borát-, nitrát-, kősó és kálisó-telepek/, másodlagos vas-, mangán- és uránérccek. Szerves üledékek: szén, szénhidrogének.

A nyomás és a hőmérséklet szerepe a magmás és üledékes közetek átalakulásában, metamorf folyamatok.

Ipari ásványok

Ércásványok: a félfémek közül a Be, Al, As, Sb ásványai; a másodfajú fémek közül a Cu, Ag, Au, Zn, Hg, Sn, Pb, Bi ásványai; az átmeneti fémek közül a Ti, Zr, V, Ta, Nb, Cr, Mo, W, Mn, Fe, Co, Ni, Pt-fémek ásványai; a ritkaföldfémek és aktinidák közül a Ce, Y, Th, U ásványai; az alkáli- és alkáliföldiek közül a Li, Na, K ásványai.

Nem ércként szolgáló ipari ásványok közül: foszfátok: apatit, foszforit; magnéziumásványok: magnezit, dolomit; borátok; kén és pirit; gipsz és anhidrit; barit és cölesztin; fluorit; mészkő, kalcit; korund; gránátok; disztén, sillimanit; kvarc és változatai; földpátok; csillámok; gyémánt, grafit; azbeszt, talk; agyagásványok: kaolinit, montmorillonit, illit; kősó, kálisók; drágakövek, féldrágakövek.

Magyarország fontosabb ipari nyersanyagforrásai.

Az ásványszintézis módszereinek áttekintése.

b/ Gyakorlat

Kristálymorfológiai alapismeretek begyakorlása; kristálymodelleken a kristályrendszer felismerése, a tengelykereszt helyzetének megállapítása, a látható szimmetriaelemek felismerése, a lapok Miller-féle indexének megállapítása.

Ásványok fajsúlyának meghatározása piknométerrel.

Kristálylemez törésmutatójának meghatározása az Abbe-féle refraktométerrel. Legalább két lemez törésmutatója határozandó meg.

Tárgymikrométer és mikrométerokulár használatának elsajátítása, a mikrométerérték meghatározása adott objektív sorozatra; hosszúság mérése mikroszkópban a mikrométerokulárral, valamint a mikroszkópi kép kivetítésével; vastagság mérése mikroszkópban; kristályélek, lapszögek hajlásszögének mérése mikrosz-

kópban; kioltási szög mérése vékonymetszetben.

Addíció és szubtrakció jelenségének megfigyelése és a jelenségek alkalmazása gipsz- ill. csillámsegédlemez használatánál anizotrop lemez rezgésirányainak meghatározására.

Anizotrop lemezben előálló útkülönbség meghatározása kompenzátorokkal /Berek-, Ehringhaus- ill. Babinet-kompenzátorral/.

Optikailag egytengelyű illetve kéttengelyű kristályok tengelyképének megfigyelése konoszkópban; optikailag egytengelyű kristály optikai jellegének meghatározása gipsz-, ill. csillámsegédlemezrel.

Optikai forgatóképesség mértékének meghatározása kvarc-kristályból készült metszeten monokromatikus fényben; a forgatás irányának megállapítása.

Debye-Scherrer porfelvétel kiértékelése; az egyes interferencia vonalak d értékének meghatározása; a legintenzívebb vonalak d értékei alapján a minta azonosítása, a reflektáló hálózati sík Miller-indexének megállapítása.

Diffraktogram kiértékelése: az egyes interferencia csúcsokhoz tartozó d értékek meghatározása; a legintenzívebb csúcsok d értékei alapján a minta azonosítása; a reflektáló hálózati síkok Miller-indexének megállapítása.

Polimorf módosulatok reverzibilis ill. irreverzibilis átalakulásának vizsgálata differenciál-termikus elemzéssel.

Az ásványok mágnessé sajátságainak tanulmányozása, mágneses szeparátorral frakcióra választás.

Törmelékes ásványkeverék frakciókra választása fajsúly alapján nehéz folyadékokkal; érces anyag és meddő elkülönítése flotációval.

Festési eljárások alkalmazása ásványok egymás melletti megkülönböztetésére; karbonátkőzetek, K-földpátok és plagioklásuok elkülönítése, foszfátok kimutatása metszetben lenyomatos eljárással.

Elektrográfiai eljárás alkalmazása: Fe, Ni, Co, Cu kvalitatív kimutatása, a megfelelő fémeket tartalmazó ércszemcsék lokalizálása a lenyomatos eljárással.

Mikroszkóp alatt végezhető mikrokémiai reakciók.

Mikroszkópi fényképezés.

Fázisdiagramok értékelése kiadott fázisdiagramok alapján.

Karbonátok, agyagásványok, mangánásványok, víztartalmú szulfát ásványok derivatogramjának értékelése kiadott felvételek alapján, ill. differenciál-termikus felvételek készítése.

Ásványi nyersanyagismeret gyakorlása, az elméleti előadás programjában szereplő ásványok megismerése a kiadott darabok, a belőlük készült vékony metszetek ill. ércsiszolatok megfigyelése alapján.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A gyakorlatok anyaga mindkét félévben kapcsolódik az elméleti előadásokhoz. Ezért a gyakorlati foglalkozásokon rendszeresen végzendő szóbeli beszámoltatás - a gyakorlattal kapcsolatos elméleti anyagrészekből is - szolgál a munka félévközi ellenőrzéseként is.

4. A kollokviumi követelmények

A félév elfogadásának, érvényességének feltétele az 1. félévben a morfológiai gyakorlat valamint további, legalább hat gyakorlat eredményes elvégzése, 8. félévben 40 ipari ásvány egyszerű felismerése és legalább 5 gyakorlat eredményes elvégzése.

A gyakorlati jegy mindkét félévben az egyes feladatok elvégzésére adott osztályzatokból, valamint a gyakorlatokkal kapcsolatos elméleti ismereteknek gyakorlatok közben, a félév során történő szóbeli számonkérésének eredményeiből tevődik össze. Az egyes feladatokkal kapcsolatban megkövetelt elméleti ismeretanyagot a gyakorlatokhoz a tanszék által kiadott útmutatók tartalmazzák.

Az elméleti előadások mindkét félév végén vizsgával zárulnak. A vizsga anyagát az elméleti előadások anyaga képezi.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Az elméleti előadásokhoz:

Koch-Sztrókey-Grasselly: Ásványtan I. Egyetemi tankönyv. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.

Székyné Fux V.: Ásványtan I. /Kristálytan/. Egységes jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest.

Kittel, Charles: Bevezetés a szilárdtest fizikába. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

Grasselly: Ásványi nyersanyagok. Egységes jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966.

Koch-Sztrókey: Ásványtan II. Egyetemi tankönyv, Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.

Földváriné Vogl M.: A ritka elem dúsulások felismerésének alapelvei. Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 1967.

A gyakorlatokhoz:

Mindkét tanulmányi félévben a tanszék által kiadott, az egyes gyakorlatokhoz csatlakozó elméleti tudnivalókat is tartalmazó útmutatók.

Sztrókey-Grasselly-Nemecz: Ásványtani praktikum I. és II. Egyetemi tankönyv, Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.

ÁLTALÁNOS KÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

Az általános kémiai, valamint az atom és molekulaszervezetel kapcsolatos legalapvetőbb összefüggések, törvényszerűségek megismertetése, alkalmazásának elsajátíttatása. Mindezt olyan terjedelemben és mélységben, hogy a szerzett ismeretek alapjait képezhessék a későbbi kémiai tanulmányoknak.

A gyakorlatok célja az általános kémiai előadások anyagának elmélyítése, s így olyan tudományos alap- és áttekinthető készség kialakítása a kémiai folyamatok leírásának és értelmezésének területén, amelyre a további kémiai tárgyak biztosan építhetők. Számítási feladatok gyakorlásával a tárgy megfelelő útmutatást nyújt a kémiai törvényszerűségek gyakorlati

alkalmazására.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

A három halmazállapot jellemzése. Az anyagi rendszerek felosztása. /A gáztörvények. Az abszolút hőmérséklet. A gázok kinetikai elmélete. Eltérések a gáztörvényektől./ A hig oldatok viselkedése. /Az oldatokról/.

A sulyviszonytörvények. A vegyülő gázok térfogati törvénye. Avogadro tétele, molekulasúly. /Gázok és gőzök molekulasúlya. Oldott anyag molekulasúlyának meghatározása. Homogén folyadékok molekulasúlya./ Az atomsúly és meghatározása. Az elemek és vegyületek jelölése. A molekula szerkezeti elemei. Egyenértéksúly, vegyérték. Szerkezeti képlet.

Az elemek rendszere. A vegyületek rendszertana. /A reakciók osztályozása./

A hőmennyiség és mérése. /A reakcióhő. A termokémia főtétele./ Elektrokémiai alapfogalmak. /Az elektrolitos disszociáció./ Az elektrolízis. Az elektromos vezetőképesség és mérése. /A disszociációfok meghatározása. Galvánelemek. Koncentrációs elemek. pH és mérése./ Oxidáció és redukció.

Fotokémiai folyamatok.

/A reakciókinetika törvényszerűségei. A katalízis./

/A kémiai egyensúlyok törvénye./ Homogén egyensúlyok. Heterogén egyensúlyok.

Az anyag, illetve energia megmaradásának törvénye. /Az elektron. A proton. A neutron. A pozitron. Az elektromágneses sugárzás természete./ A fényelektromos jelenség. Polytonos Rg sugárzás. Compton-hatás. /Anyaghullámok./

/A Bohr-féle atommodell. Az atomok kvantumszerű energiafeltételének igazolása./ Az ionizálási energia. A szinképekről általában. /Vonalas szinképek. A H-atom Bohr-féle modellje. Fő és mellék kvantumszám. A spin./ Eredő kvantumszámok. Mágneses kvantumszám. Kiválasztási szabályok. Pauli-elv. /Vonalas Rg-szinképek./ Rendszám, atomsúly, izotópia. /A rádióaktivitás./ Természetes rádióaktív családok. A mesterséges rádióaktivitás. /Az atommag mechanikai momentuma /spin/. Az atom-

mag mágneses és elektromos momentuma./

A molekulaszinképek keletkezése. /A forgási szinkép./
Rezgési, rezgési-forgási szinkép. Elektronátmenetek a molekulában. /Raman-szinképek. Fényabszorpció./

/Dielektromos polarizáció, dielektromos állandó./ Eltolódási és irányítási polarizáció. /A polarizálhatóság és a molrefrakció/. Az atomrefrakció additivitása. Optikai forgatóképesség. /Az anyagok mágneses sajátságai/. Dia- és paramágneses anyagok. /Mágneses rezonancia spektroszkópia/.

/Molekulaszerkezet és kémiai kötés/. /Ionvegyületek/. /Kovalens vegyületek, hibridizáció/. A vegyérték iránya, többszörös kötések. A kötések polaritása, elektronegativitás. Komplex vegyületek. Fémes kötés, van der Waals-féle kötés.

A /zárójelben/ lévő anyagrészek előadáson kerülnek ismertetésre, a többi egyéni tanulással, megadott program szerint sajátítják el a hallgatók.

b/ Gyakorlatok

Tömeg- és súlymérés, mérlegek. Térfogatmérés. Sűrűségmérés. Gázfejlesztés.

Anyagi rendszerek, halmazállapot változások. Keverékek szétválasztása összetevőire. Olvadáspont és forráspont meghatározása. Szublimálás. Tűlhűtés tanulmányozása.

Oldatok. Kémszeroldatok készítése. A kritikus oldás jelensége. Hőmérséklet hatása sók oldhatóságára. Túltelített oldatok. Ozmózis "szilikátnövények" előállítása. /Vas/III/-rodanid megoszlása különböző oldószerekben.

Sztöchiometria. Molekulasúly meghatározása fagyáspontcsökkenés mérése alapján és Viktor-Meyer-féle módszerrel. Normáloldatok készítése és bázis titrálása.

Különböző típusú vegyületek előállítása: Sav előállítása savanhidridből. Bázisanhidrid előállítása sóból bázissal. Savanhidrid előállítása sóból savval. Bázis előállítása sóból másik bázissal. Bázisanhidrid előállítása elemeiből. Só előállítása cserebomlás útján. Só előállítása egyesülési reakcióval. Savanyú só előállítása. Bázisos rézsó előállítása. Káliumszulfát-rézsulfát hexahidrát kettős só előállítása.

Komplex só előállítása. Amfoter oxid reakciója savval és bázissal.

Termokémia. Jég kölcsönhatása tömény kénsavval. Jég kölcsönhatása nátriumkloriddal.

Elektrokémia. Póluspapír készítése. Nátrium-szulfát oldat elektrolizise. A standardpotenciál-táblázat alapján könnyen értelmezhető reakciók. Diana fája. Daniell-elem összeállítása. Vas korróziójának cinkkel és ónnal való érintkezés esetén. Ólom-akkumulátor készítése.

Kémiai folyamatok sebessége. Lassan végbemenő reakciók. Landolt-féle reakció. A reakciósebesség függése a koncentrációtól.

Kémiai egyensúlyok. A kémiai egyensúly függése a reagáló anyagok koncentrációjától. Oldáshő előjelének meghatározása a Le Chatelier-Braun-féle elv alapján. Sóoldatok kémhatása. Ecetsav-nátrium-acetát pufferoldat vizsgálata. Alkáli-földfém-szulfátok oldhatósági szorzata. Kisózás. Kalcium-karbonát oldása.

Fotokémia. Alkáli-földfémek lángspektrumának vizsgálata.

Molekulák és kristályok. Komplexképződéssel kapcsolatos oldhatóságnövekedés. Szinváltozással járó komplexképződés. Izoform elegykristályok előállítása.

Oxidáció-redukció.

Reakciók kálium-permanganáttal. Reakciók vas/III/-kloriddal.

A félév során a munkamenetnek megfelelően beosztva 3-4 szervetlen preparátum készítése.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadások anyagának tematikus felsorolásánál zárójelben nem lévő anyagrészeket a hallgatók -megadott program szerint - egyéni tanulással sajátítják el. A félévközi rendszeres tanulásról a tanszék szóbeli feleletek és demonstrációk iratása útján győződik meg.

4. A kollokviumi követelmények

Az I. éves biológia-kémia szakos hallgatók részére kollokvium az I. félév végén az előadott és a szemináriumokon önállóan feldolgozott anyagból.

A kollokviumi vizsga értékelésénél a tanszék nagymértékben figyelembe veszi a félévközi feleletek és demonstrációk eredményeit.

Az I. éves biológia-kémia szakos hallgatók részére szigorlat a IV. félév végén a szigorlati tematikában rögzített anyagból.

A gyakorlatok elfogadásának feltétele az alapvető általános kémiai ismeretek elsajátítása és a kiadott feladatok 75 %-ának sikeres elvégzése.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Lengyel-Prosz-T-Szarvas: Általános és szervetlen kémia, Tankönyvkiadó, Budapest.

Erdey-Schay: Elméleti fizikai kémia, I. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest.

Általános kémiai példatár. Egységes jegyzet.

Lengyel B.: Általános és szervetlen kémiai praktikum. I. kötet, Tankönyvkiadó.

SZERVETLEN KÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A szervetlen kémia oktatásának célja, hogy a megelőző tanulmányok során az elemekről és vegyületeikről gyűjtött anyagismeretet kiegészítse és segítse a nehezen megőrizhető lexikális ismeretanyag rendszerezését. Ennek érdekében alkalmazza mindazokat a kvantummechanikai és szerkezeti kémiai elemeket, amelyek szabályszerűségek és tendenciák megállapításához vezethetnek.

A kémiai kötésekről az előző szervetlen és főleg szerves kémiai tanulmányok során szerzett képet az anyagszerke-

zetről szóló kollégium nyújtotta kvantumkémiai alapozás után teljesebbé lehet tenni. Ezt végzi a magasabb szintű előadás, amely egyben szemelvényeket ad a tárgyterület további aktuális problematikájáról és néhány fontosabb eredményéről.

A gyakorlat célja az, hogy a hallgatók saját kísérleti tapasztalataik útján ismerjék meg a szerves kémia tényanyagát. Ebből a célból a hallgatók demonstrációs kísérleteket, preparatív munkát és nagyszámú egyszerű kémcsőreakciót végeznek.

A haladottabb fokon a hallgatók megismerkednek a nagyobb ügyességet igénylő és olykor veszélyes műveletek végrehajtásának módjával, ezen keresztül betekintést nyernek a modern szerves kémiai laboratóriumi technikába.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

I. A szerves kémia általános törvényszerűségei.

1. A periódusos rendszer: Az elektronburok felépítése, a periódusos törvény, periódusos rendszerek.

2. Az elemek fizikai tulajdonságainak /a kristályszerkezet, a fémek rádiusz, az atom-refrakció, illetve a polarizálhatóság, a sűrűség, az atomtérfogó, az olvadáspont, az olvadáshő, a forráspont, a párolgáshő, a disszociációs energia, a hő- és elektromos vezetőképesség/ periodicitása.

3. Az elektronburok stabilizációja szabad atomok kapcsolódásakor: a/ A kovalens kötés. A Van der Waals-féle erők természete, a nem poláros kovalencia, a hibridizáció, a renyhe elektronpárok, az oktett expanzió, kötésmultipllicitás, rezonancia, a kovalens kötés hullámmechanikai koncepciói; b/ A fémek kötés és sajátosságai; c/ Ionos kötés.

4. Átmenet a kötéstípusok között. Polarizáció. Elektro-negativitás.

5. A kémiai reakciók törvényei: Entalpia, entrópia, szabad entalpia. Entrópiaszabályok, a kötéserősség szabályai, a reakciók lejátszódásának szabályai.

6. Az oldatok kémiája: Az oldódás, sav-bázis elméletek. A redoxi reakciók.

7. A koordinációs kémia alapjai.

II. Az elemek és vegyületeik jellemző tulajdonságai

1. Elemek: Az elemi testek szerkezete, polimorfia; a/ Nem fémes elemek /hidrogén, nemes gázok, a halogéncsoport elemei, az oxigéncsoport elemei, a nitrogéncsoport elemei, a szén/; b/ A félfémek /berillium, bór, alumínium, szilícium, germánium, arzén, antimon, tellur, polónium, asztácium/; c/ Fémek /alkáli fémek, másodfajú fémek, átmeneti fémek, ritka-földfémek/.

2. Vegyületek: Szerkezeti felépítésük, fizikai sajátságai, kémiai sajátságai /hidridek, haloidok, oxidok, hidroxidok, peroxidgeyületek, oxisavak sói, szulfidok, nitridek, karbidok/.

III. Az elemek és vegyületek biológiai jelentősége

IV. Az elemek geokémiai előfordulása

V. Az elemek és vegyületek előállításának módszerei

VI. Az elemek és vegyületek gyakorlati alkalmazásai

VII. Molekulák szerkezete

1. Egyszerű, kis atomszámú molekulák /hidridek, oxidok, halogenoidek/.

2. Delokalizált, valamint policentrikus kötésekkel tartalmazó molekulák és komplexumok.

3. Fémorganikus vegyületek.

VIII. Az átmeneti és ritkaföldfémek kémiája.

IX. Szilárd testek kémiája. Komplex oxidok, elemi félvezetők, félvezető vegyületek. Ötvözetek és intermetallikus vegyületek. Felületi és szilárd fázisú reakciók.

X. Kiegészítések az egyes elemek és egyszerűbb vegyületek kémiájához. Szabadgyökök kémiája. A nitrogén kémiájának újabb eredményei. Az oxigén kémiája, peroxi vegyületek.

b/ Gyakorlat

I. Nemfémek

Hidrogén. Hidrogén előállítása savakból, illetve lugokból fém Na, Mg, Ca-mal. A hidrogén redukáló tulajdonságainak vizsgálata.

Halogének. Klórgáz fejlesztése sósav + barnakő reakcióval, jód és bróm előállítása halogenátokból redukcióval. Halogenidionok fontosabb reakciói. Halogén-hidrogének előállítása, tulajdonságai: sósav előállítása NaCl + kénsav reakcióval, HF

előállítása CaF_2 -ből kénsavval. Halogenátok reakciói.

Oxigéncsoport. Oxigén előállítása KMnO_4 hevítésével, ózon előállítása, reakcióik. Hidrogén-peroxid előállítása sóiból. A H_2O_2 reakciói.

A kén módosulatai, tulajdonságainak vizsgálata. Kén-dioxid előállítása /redukcióval kénsavból és oxidációval kénpor és barnakő elegyével/, és tulajdonságainak vizsgálata. Kénessav oldat reakciói. Kén-hidrogén előállítása /vas-szulfidból/ és reakciói. Ammónium-poliszulfid előállítása. Tioszulfát, peroxidiszulfát- és rodanidion reakciói. Szelenátionok reakciói.

Nitrogéncsoport. Nitrogén előállítása ammónium-nitritből. Nitrogén-oxidok előállításai és tulajdonságaik vizsgálata N_2O előállítása NH_4NO_3 hevítésével, NO előállítása HNO_3 és réz reakcióval, NO_2 előállítása ólomnitrát hevítésével, N_2O_3 előállítása salétromsav és arzén-trioxid reakciójával. Salétromossav előállítása N_2O_3 vízben való oldásával. Nitritek reakciói. Salétromsav előállítása ammóniából, tulajdonságaik vizsgálata. Nitrátion fontosabb reakciói. Ammoniumion reakciói. Foszfor módosulatai, tulajdonságainak vizsgálata. Foszfor-pentoxid előállítása vörös foszfor elégetésével. Foszfátionok reakciói.

Széncsoport. Szén-dioxid fejlesztése márványból és tulajdonságainak vizsgálata. Szénmonoxid előállítása nátriumformiátból tömény kénsavval és reakciói. Cianidionok reakciói. Szilícium tulajdonságainak vizsgálata. Szilícium-dioxid tulajdonságainak vizsgálata. Szilikátionok reakciói.

II. Félfémek

Bórsav előállítása boraxból, tulajdonságainak vizsgálata. Borátionok reakciói.

Aluminium reakciói

Arzén előállítása arzén-trioxidból faszén porral. Arzén-hidrogén előállítása arzén vegyületekből naszcensz hidrogénnel. Arzén/III/ és arzén/V/ reakciói.

Antimon/III/ és antimon/V/ reakciói

Bizmut reakciói

III. Másodfajú fémek

Réz tulajdonságainak vizsgálata. Vizmentes réz/II/-szul-

fát és réz/II/-tetramin-szulfát készítése. Cementálási reakció. Réz/II/ ionok reakciói.

Ezüstionok reakciói.

Berilliumionok reakciói.

Magnéziumionok reakciói.

Cink tulajdonságainak vizsgálata. Cinkionok reakciói.

Kadmiumionok reakciói.

Higany előállítása higany/II/ oxidból hőbontással, tisztítása. Cink- és ólomamalgám készítése. Higany/I/- és higany/II/ ionok reakciói.

Tallium/I/-ionok reakciói.

Ón reakciói, ónozás. Ón/II/- és ón/IV/ ionok reakciói.

Ólom tulajdonságai. Minium előállítása kálium-klorát és ólomoxid reakciójával. Ólom/II/ ionok reakciói.

IV. Alkáli- és alkáliföldfémek.

Lítiumion reakciói.

Káliumion reakciói.

Kalciumion reakciói.

Stronciumion reakciói.

Báriumion reakciói.

V. Átmenetifémek

Titán-dioxid feltárása. Titán/IV ion reakciói.

Vanádium-vegyületek képződése és tulajdonságai.

Króm-oxid előállítása ammónium-kromát hevítésével, feltárása. Króm-timsó előállítása. Króm/III/ ionok reakciói.

Molibdén-vegyületek tulajdonságai. Molibdátionok reakciói.

Mangán/II/ ionok reakciói.

Vas passziválása. Pirofóros vas előállítása. Vas/II/- és vas/III/ ionok reakciói. Kálium-hexaciano-ferrát/III/ előállítása és reakciói.

Kóbalt-sók színváltozásai. Kálium-kobaltinitrit előállítása. Kobalt/II ionok reakciói.

Nikkelion reakciói.

I. Fémek előállítása tüzes folyós elektrolizissel.

Mg előállítása.

II. Vizmentes halogenidek előállítása: a/ elemi szintézis-

sel: FeCl_3 , SnCl_4 , PBr_3 ; b/ halogén hidrogénnel: AlCl_3 , AsCl_3 ;
c/ halogén átvivő segítségével: CrCl_3 .

III. Savhalogénidek előállítása: SO_2Cl_2 előállítása elemi szintézissel, SOCl_2 előállítása PCl_5 és SO_2 reakciójával.

IV. Oxidok előállítása: Cl_2O előállítása HgO és klór reakciójával. PbO_2 előállítása ólomnitrátból nátrium-hipoklorittal.

Peroxidok előállítása. Na_2O_2 előállítása elemi szintézissel.

V. Inter- és pszeudohalogénidek előállítása. IBr előállítása elemi szintézissel. ICl_3 előállítása a/ cseppfolyós klór segítségével mélyhűtést alkalmazva; b/ naszcensz klórral szobahőmérsékleten; rubeán-hidrogénsav előállítása dicianból.

VI. Aluminotermiás gyakorlatok: B, Si előállítása.

VII. Szulfidok és tiovegyületek előállítása: Cr_2S_3 előállítása króm-trikloridból cserebomlással magas hőmérsékleten. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ előállítása NaOH -ból, kénporból és kéndioxidból.

VIII. Nitridek előállítása: Mg_3N_2 előállítása ammonolizissel.

IX. Amidok előállítása: NaNH_2 előállítása: a/ cseppfolyós ammóniában; b/ magas hőmérsékleten ammonolizissel.

X. Oxisavak sóinak előállítása: a/ Anódos oxidációval: KClO_3 , KClO_4 , és $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ előállítása; b/ Vegyes oxidációval: KMnO_4 előállítása anódos oxidáció és lugos közegben lejátszódó magas hőmérsékletű levegőoxidáció alkalmazásával; c/ Redukcióval: NaNO_2 előállítása fém ólommal.

XI. Komplex vegyületek előállítása. a/ Amino komplexek: $[\text{Ni}/\text{NH}_3/6/\text{Br}_2]$, $[\text{Co}/\text{NH}_3/6/\text{NO}_3/3]$ és $[\text{Cu}/\text{NH}_3/4/\text{SO}_4]$ előállítása; b/ Egyéb komplexek: KPbI_3 előállítása ólomnitrát és káliumjodidból, $[\text{H}_4\text{Fe}/\text{CN}/6]$ előállítása kálium-ferrocianidból.

XII. Amalgámok előállítása: Na amalgám előállítása.

XIII. Elektrokémiai preparátumok. $\text{NH}_4\text{V}/\text{SO}_4/2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ előállítása katódos redukcióval. Szerves anyagok előállítása: CHI_3 előállítása alkoholból kálium-jodiddal.

XIV. Vákuumtechnikai gyakorlatok. Fém elpárologtatása fém-tűkőr előállítása. Gázok előállítása és tisztítása nagy vákuumban.

XV. Fém-tisztítás desztillációval. Fém-higany tisztítása.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A szokásostól eltérő speciális kötelezettség nincs.

4. A kollokviumi követelmények

Az előadott anyag

A tananyag egy része heti 2 órában előadásra kerül, a többi pedig, ugyancsak heti 2 órában, kiscsoportos foglalkozáson nyer feldolgozást. A hallgatók minősítése félévközi munkájuk alapján történik /megajánlott jegy/, elégtelen osztályzat esetén a hallgató kollokviumon javíthat.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Szabó Z.: A szerves kémia alapjai /Tankönyvkiadó, 1964. jegyzet/.

Szabó Z.: Válogatott fejezetek a modern szerves kémia-ból /Tankönyvkiadó, 1959/.

Lengyel-Szarvas-Prosz: Általános és szerves kémia. /Tankönyvkiadó, 1960./

Bodor E.: Szerves kémia /Tankönyvkiadó, 1968./

ANALITIKAI KÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

Az analitikai kémia oktatásának célja, hogy a tanárjelöltek főbb vonásaiban megismerkedjenek a minőségi és mennyiségi kémiai analízissel. E tudományág jelentős segítséget ad a szerves kémiai tananyag elmélyítéséhez, a kémiai gondolkodásmód kialakításához. Rövid áttekintés formájában megismertetni a hallgatókat a műszeres analízis elvi kérdéseivel, és rámutat a vegyipar fejlesztésében betöltött szerepére.

Az előadásokhoz kapcsolódó gyakorlatokon a hallgatók el-sajátítják a minőségi elemzés egyszerűbb módszereit és olyan jártasságot szereznek, hogy néhány komponensből álló anyagkeverékeket meg tudjanak elemezni. A mennyiségi elemzéssel foglalkozó gyakorlatok feladata az, hogy a tanárjelöltek kellő jár-

tasságra tegyenek szert a fontosabb módszerek precíz végrehajtásában, hogy oktatómunkájuk során ilyen típusú szakkört eredményesen tudjanak vezetni.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Minőségi elemzés

A tárgy feladata és beosztása. A minőségi elemzés beosztása. Az analitikai reakciók fajtái. Az érzékenység kifejezése. A reakciók körülményei. A reagensekkel szembeni követelmények.

A minőségi elemzés elvi alapjai. Rendszerezés szükségessége és lehetősége. A minőségi analízis menete: előkészítés, mintavétel, elővizsgálat, oldás, feltárás. A makro, félmikro-analízis gyakorlata.

A kationok vizsgálata

A kationok csoportreakciói, sav-, szulfid-, hidroxid-, karbonát-, foszfát-, kromát-, jodid csoportreagensekkel. Kationok elválasztása.

Az anionok vizsgálata

Reakciók sósavval, salétromsavval, bárium-nitráttal, ezüst-nitráttal és szerves reagensekkel. Anionok osztályba sorolása, kimutatása.

Mennyiségi elemzés

A mennyiségi elemzés beosztása. Az analitikai mérleg és mérőeszközök /mérőlombik, pipetta és buretta/ kezelése, kalibrálása.

Gravimetria

Az oldhatóság és az oldékonysági szorzat. Az oldhatóságot befolyásoló tényezők. Az adszorpció okozta hibák és azok kiküszöbölése. Az anyag előkészítése, mintavétel, feltárások. A lecsapás általános szabályai, lecsapási módszerek. A csapadék szűrése, mosása, szárítása és izzítása. A mérési eredmények kiszámolása.

Térfogatos elemzés

A térfogatos analízis területe, mérőoldatok és faktorozás. Titrálási görbék és azok adatainak számítása.

Savbázis titrálások

A protolízis egyensúlyok. A sav-bázis indikátorok elmélete, az indikátor hiba. A sav-bázis titrálások lehetősége nemvizes oldatokban. A neutralizációs mérések végrehajtása.

Redoxi titrálások

Az oxidációs-redukciós titrálások elvi alapjai, a titrálások végpontjelzése. Permanganometria, cerimetria, bromatometria, jodometria. Reduktometriás eljárások.

Csapadékos titrálások

A csapadékos titrálások elmélete, a végpontjelzés lehetőségei.

Komplexbépződésen alapuló titrálások

Komplexe egyensúlyok, a végpontjelzés lehetőségei. A komplexometriás titrálások típusai.

Az analízis elválasztó módszerei

Polyadék--szilárd, folyadék--gáz, folyadék--folyadék, szilárd--gáz fázisok elválasztása. Megoszlási egyensúlyok.

Műszeres analízis

Szerepe a modern vegyiparban és a tudományos gyakorlatban. Optikai módszerek: emissziós, abszorpciós szinképelemzés. Elektroanalitikai eljárások: Potenciometria, polarográfia, amperometria, coulometria, elektrogravimetria. Mágneses mérőmódszerek, az analízis termikus módszerei. Rádióaktív izotópok analitikai alkalmazásai.

Organikus elemanalízis. Funkciós csoportok meghatározása.

b/ Gyakorlat

Minőségi elemzési gyakorlatok

Az eszközök ismertetése és kezelésének bemutatása. Kationok csoportreakciói, a kationok egyszerű analízise. Kationok specifikus reakciói. Kationok összetett analízise. Anionok csoportreakciói. Anionok specifikus reakciói. Anionok egyszerű és összetett analízise. Kation-anion összetett poranalízis.

Mennyiségi elemzési gyakorlatok

Mérőlombik, pipetta, búretta kalibrálása. 0,1 n sósav-

oldat készítése, faktorozása. 0,1 n nátrium-hidroxid oldat faktorozása. Kénsav-bórsav, ecetsav, foszforsav, ammónia meghatározása. Viz lugosságának mérése. Kálium-permanganát oldat faktorozása. Hidrogénperoxid kalcium és vas permanganometriás mérése. Vas kromatometriás meghatározása. Arzén és aszkorbinsav kromatometriás mérése. 0,1 n nátrium-tioszulfát oldat faktorozása, kromát, rodanid, fenol meghatározása. Klorid, bromid és jodid argentometriás mérése. Higanymeghatározása. Cink, kalcium, magnézium kelatometriás meghatározása. Vas és szulfát súlyszerinti mérése, kalcium meghatározása ioncserélő oszlop segítségével. Ismeretlen porkeverék minőségi és mennyiségi elemzése.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A szokásostól eltérő speciális kötelezettség nincs.

4. A kollokviumi követelmények

Az előadott anyag.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Erdey L.: Bevezetés a kémiai analízisbe I. és II. kötet. Tankönykiadó, Budapest.

Schulek E.-Szabó Z.L.: A kvantitatív analitikai kémia elvi alapjai és módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966.

FIZIKAI KÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A fizikai kémia alapvető összefüggéseinek és törvényszerűségeinek megismertetése, alkalmazásának elsajátíttatása olyan terjedelemben és mélységben, hogy az így szerzett ismeretek a későbbi kémiai tanulmányok és a korszerű kémia oktatás számára megfelelő alapot biztosítsanak.

A gyakorlatok célkitűzése, hogy a korábban hallgatott elméleti, fizikai kémiai előadásokhoz kapcsolódóan, annak tematikájának megfelelően és figyelembe véve bizonyos mértékben a tanárszakos hallgatók speciális szükségleteit, a fizi-

kai kémiai módszereket bemutassa és elősegítse az elméleti ismeretanyag elmélyítését, illetve annak felhasználását a gyakorlati életben.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés. A fizikai kémia helye és szerepe a tudományok rendszerében, módszerei.

Kémiai termodinamika. Alapfogalmak. /I. főtétel/. Belső energia, térfogati munka, entalpia és átalakulási hő. /A belső energia és entalpia hőmérséklet függése, molhő, Kirchhoff tétel/. Termokémiai alapok, Hess tétel. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. /II. főtétel/. A termikus energia különleges jellege, átalakulásának iránya. A hő munkává alakításával kapcsolatos kérdések. Carnot körfolyamat. Termodinamikai hőmérsékleti skála. /A két főtétel egyesítése/. A folyamatok iránya, entrópia függvény. A II. főtétel és az entrópia statisztikus mechanikai értelmezése. /Potenciálfüggvények, változásuk a hőmérséklettel/. /III. főtétel/. Az entrópia változása a hőmérséklettel, nullpont entrópia. Az egyensúlyok jellemzése, metastabil állapotok.

Halmazállapotok. Gázok. /A tökéletes gázok törvényei/. A kinetikus elmélet alapjai. /Reális gázok, az állapotegyenlet kérdése/. A gázok termodinamikai tulajdonságai. Folyadékok. Általános jellemzés, állapotegyenlet. /Belső sűrűdés, felületi feszültség, párolgás/. Gőznyomás, változása a hőmérséklettel. Szilárd testek. Általános jellemzés. /Olvasás, kristályosodás, szublimáció, atomhő, molhő/. A kristályrácsban működő erők.

Fázisegyensúlyok. Fázistörvény. /Egykomponensű rendszerek, víz, polimorf módosulatok/. Kétkomponensű rendszerek. /Eutektikumok, vegyület és elegykristály képződése/. /Háromkomponensű rendszerek; nem elegyedő folyadékok/.

Több komponensű rendszerek fizikai egyensúlyai. Elegek általános jellemzése, additív sajátságok, parciális moláris mennyiségek. Ideális elegyképződés termodinamikai alapjai, kémiai potenciál. /Reális elegyek/. Folyadékelegyek gőznyomása és forráspont viszonyai. /Konovalev törvények/.

/Polyadékelegyek desztillációja, vizgőzdesztilláció/. Hig oldatok törvényei. /Diffúzió/. /Korlátolt oldódás/. /Megoszlási egyensúly/.

Kémiai egyensúlyok. Tömeghatás törvénye és az egyensúlyi állandó, kémiai affinitás és az egyensúly, reakcióizoterma. /Az egyensúly változása a hőmérséklettel és a nyomással/. /A tömeghatás törvényének alkalmazása homogén és heterogén egyensúlyokra/. /Állandóság és reakciókészség/. Egyensúlyok számítása kalorikus adatokból.

Reakciókinetika. Reakciósebesség, reakciórend fogalma és meghatározása. /Homogén első- és másodrendű reakciók/. Összetett reakciók. /Egyensúlyra vezető, konszekutív, párhuzamos reakciók/. A reakciósebesség változása a hőmérséklettel, aktiválási elmélet. /Atom- és gyökreakciók/. /Láncreakciók/. /Oldatreakciók/. Homogén katalízis. /Heterogén reakciók és sebességük/. Heterogén katalízis.

Fotokémiai folyamatok mechanizmusa.

Elektrokémia. Elektrolitek vezetőképessége, ionmozgékonyosság, átviteli számok. /Gyenge és erős elektrolitok vezetőképessége, külső tényezők hatása a vezetőképességre/. Galvánelemek, elektródfolyamatok, egyensúlyai, elektródpotenciálok. /Elektródtípusok/. /Koncentrációs elemek/. /Redoxipotenciál/. /Egyensúlyok számítása az elektromotoros erőből/. /Elektrolízis, polarizáció, passzivitás/. /Korrózió/. Elektrolit oldatok egyensúlyai. /Gyenge elektrolitok disszociációja/. /Sók hidrolizise/. /Puffer oldatok/. /Indikátorok/. Protolitikus sav bázis elmélet. /Sók oldhatósági egyensúlyai, membránegyensúlyok/. /Amfoter elektrolitok/.

A /zárójelben/ lévő anyagrészeket a hallgatók egyéni tanulással sajátítják el.

b/ Gyakorlatok

Kalorimetria. Etilacetát elszappanosítása. Nádcukor inverzió sebességének vizsgálata polariméterrel. Felületi feszültség tanulmányozása. Viskozitás mérése. Megoszlási egyensúlyok vizsgálata. Turner rendszerek tanulmányozása. Oldatok fényelnyelésének vizsgálata fotometriásan. Reakció-

sebesség meghatározása vezetőképesség mérésével. Kohlrausch-féle törvények tanulmányozása elektrolitoknál. Vezetőképességi titrálás. Koncentrációs elemek vizsgálata. pH mérés elektromotoros erő mérése alapján. Potenciometrikus titrálás. Redoxi rendszerek vizsgálata. Bomlássebesség meghatározása fotometrián. Adszorpciós izotermák meghatározása. Molrefrakció meghatározása oldatoknál és elegyeknél. Ekvivalens vezetőképesség meghatározása. Oldhatóság meghatározása vezetőképesség mérésekből. Optikai forgatóképesség vizsgálata. Koncentráció meghatározás. Elektrogravimetria. Elektródpotenciálok. Standard értékének meghatározása. Reakciósebességi vizsgálatok vizes oldatokban. Jodidion és oxidálószer reakciója. Közeghatás, hőmérséklet és koncentráció hatás befolyása a reakció sebességére.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadások tematikájánál zárójelben lévő anyagrészeket a hallgatók önállóan, megadott program szerinti ütemezésben sajátítják el. A folyamatos, megfelelő szintű felkészülésről a Tanszék félév közben rendszeres feleltetés és demonstrációk iratása útján győződik meg.

Gyakorlatoknál a félév elfogadásának feltétele:

/i/ ötnél nem több igazolatlan óra,

/ii/ háromnál nem több elégtelen gyakorlat /beleértve a gyakorlattal kapcsolatban feleléssel szerezhető elégtelen jegyet is/,

/iii/ tíz elfogadott gyakorlat.

4. A kollokviumi követelmények

Kollokvium a III. félév végén az előadott és a szemináriumokon önállóan feldolgozott anyagból. A Tanszék a hallgatók félévközi munkáját feleltetéssel és demonstrációk iratásával ellenőrzi, ezek eredményeit a kollokviumi jegy kialakításánál figyelembe veszi.

Szigorlat a IV. és VII. félév végén a szigorlati tematikában rögzített bontásban.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Erdey-Gruz T.: A fizikai kémia alapjai., Tankönyvkiadó, Budapest.

Erdey-Gruz I.: Az anyagszerkezet alapjai., Tankönyvkiadó, Budapest.

Erdey-Gruz - Proszt: Fizikai kémiai praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest.

A gyakorlatok részletes leírását gépelt utmutatók alakjában kapják meg a hallgatók. Minden készülékhez részletes használati utasítás áll rendelkezésre.

SZERVES KÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A szerves kémia oktatásának célja, hogy a hallgatók biztos és alapos elméleti ismereteket szerezzenek a tárgy középiskolai tanításához. A tananyag megfelelő alapot ad arra is, hogy a hallgató - későbbi tanári munkája során - a felvetődő tudományos kérdésekben tájékozódni tudjon. Ezért az előadás tömör formában öleli át a szerves kémia tudományának egész lényeges területét, és modern vizsgálati módszerek segítségével világítja meg a tudományág mai helyzetét és a további fejlődés perspektíváit.

A szerves kémiai gyakorlatok fő feladata, hogy a hallgatók elsajátítsák a legfontosabb szerves kémiai laboratóriumi műveletek végrehajtásának módjait, megismerkedjenek néhány fontos vegyület előállításával és tisztasági vizsgálatával, továbbá kellő jártasságra tegyenek szert a leggyakrabban használt készülékek szerelésében.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadások

Alapismeretek

A szerves kémia tárgya és rövid története. A szénvegyületek csoportosítása. A szénatom 4 vegyértéke és tetraéderez vegyérték-iránya. A szerves vegyületekre jellemző kötéstípusok. A szerves

vegyületek minőségi és mennyiségi elemzése.

Paraffin és cikloparaffin szénhidrogének

A paraffin szénhidrogének homológ sora és nevezéktana. Strukturizoméria. Cikloparaffionok fogalma, nevezéktanuk. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének tér-alkata.

A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének természetes előfordulása, kőolaj, földgáz. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének előállítása. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének fizikai tulajdonságai. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének kémiai tulajdonságai. /Szulfonálás, nitrálás, hőbontás/. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének fontosabb képviselői. Természetes és mesterséges motorhajtóanyagok; oktánszám, ceténszám fogalma.

Olefin szénhidrogének

Az olefin kötés szerkezete, az olefin szénhidrogének csoportosítása, nevezéktanuk. Az olefin szénhidrogének fizikai tulajdonságai, cisz-transz- izoméria. Az olefin szénhidrogének előállítása. Az olefinek addíciós reakciói, a Markovnyikov szabály értelmezése. Az olefinek oxidációs reakciói. Az olefinek polimerizációs reakciói. Fontosabb olefin szénhidrogének. A diolefinek csoportosítása, kumulált diének, allén-izoméria. A konjugált diének, konjugáció fogalma, elektroneltolódási effektusok /induktív, mezomer, tautomer effektusok fogalma/. A butadién és izoprén előállítása, addíciós és polimerizációs átalakulásaik.

Acetilén szénhidrogének

Az acetilén előállítása és tulajdonságai. Az acetilén gyakorlati jelentősége.

Halogénezett paraffin, cikloparaffin és olefin szénhidrogének.

A halogénezett paraffin, cikloparaffin és olefin szénhidrogének csoportosítása és nevezéktana. Fizikai tulajdonságaik. A halogénezett paraffin, cikloparaffin és olefin szénhidrogének előállítása, és kémiai tulajdonságai. Fontosabb egy- és többértékű halogénszármazékok.

Alkoholok és alkoholszármazékok

Az alkoholok csoportosítása, nevezéktana és fizikai tulajdonságaik.

Optikai izoméria. Az optikailag aktív vegyületek szerkezete és ábrázolása. Az abszolút és relatív konfiguráció. Több aszimmetriacentrumos vegyületek. Racémátok fogalma, szétválasztási módszereik.

Az egyértékű alkoholok előállítása. Az egyértékű alkoholok kémiai tulajdonságai. Fontosabb egyértékű alkoholok, a metil- és etilalkohol. Telítetlen alkoholok: enolok szerkezete. A kétértékű alkoholok csoportosítása, gyakorlatban fontosabb képviselőik. Háromértékű alkoholok /glicerín és származékai/. Négy-, öt- és hatértékű alkoholok legfontosabb képviselői.

Az alkoholok szervetlen savakkal képzett észterei /kén-sav, salétromsav, salétromossav és foszforsavészterek/.

Az éterek fogalma, csoportosítása, nevezéktana. Éterek előállítása. A dialkiléterek, gyűrűs éterek és enoléterek fizikai és kémiai tulajdonságai.

Aromás szénhidrogének és származékaik

A benzol szerkezete, aromás jelleg fogalma. Aromás szénhidrogének előfordulása, előállítása, és fizikai tulajdonságai. Az aromás szénhidrogének kémiai tulajdonságai, elektrofil szubsztitúció. Az aromás szénhidrogének gyakorlatban fontos képviselői. Policiklusos aromás szénhidrogének.

Halogénezett, nitrált és szulfonált aromás szénhidrogének. Fenolok előállítása és kémiai tulajdonságai. Aromás alkoholok.

Többszörösen szubsztituált aromás vegyületek, szubsztitúciós szabály.

Szerves nitrogén vegyületek /alifások és aromások/

Az alifás és aromás nitrovegyületek szerkezete és előállítása. A nitrovegyületek fizikai és kémiai tulajdonságai. Az alifás és aromás aminok rendűsége, értékűsége, nevezéktana és térszerkezete. Különböző rendű aminok előállítása. Aminok báziserőssége, kémiai tulajdonságaik. A legfontosabb egy- és többértékű aminok.

Aminszármazékok: nitroaminok, aminoszulfosavak, aminoszalkoholok, aminofenolok.

Nitrozo-, hidroxilamino, azoxi- azo-vegyületek és szerves hidrazinszármazékok. Diazovegyületek: a diazometán szerkezete és gyakorlati felhasználása. Aromás diazóniumsók előállítása és átalakítása. Azoszinezékek.

Kén, foszfor, arzén, szilícium és fém-tartalmú szerves vegyületek /alifások és aromások/

Tioalkoholok, tiofenolok és tioéterek. Szulfosavak és szulfonsavamidok.

Legfontosabb foszfor, arzén és szilíciumvegyületek, szilikonok.

Az alumínium, cink, ólom és alkálifémek legfontosabb szerves származékai. A magnézium szerves vegyületei, Grignard reagens.

Alifás és aromás oxovegyületek

Az oxovegyületek csoportosítása: aldehidek és ketonok nevezéktana. Az alifás és aromás monooxovegyületek előállítása. Az oxovegyületek fizikai tulajdonságai. Az oxovegyületek nukleofil addíciós reakciói. Az oxovegyületek oxidációja és redukciója. Az oxovegyületek kondenzációs reakciói. Formaldehid, acetaldehid, acetón és benzaldehid.

A dioxovegyületek csoportosítása, előállításuk és legfontosabb kémiai tulajdonságaik.

A telítetlen oxovegyületek csoportosítása. A ketén szerkezete és legfontosabb tulajdonságai. Az alfa-béta telítetlen oxovegyületek előállítása és kémiai tulajdonságai. Az akrolein és polimerizációja. A kinonok szerkezete, előállítása és kémiai tulajdonságai. Gyakorlatban fontos kinonok és kinonszármazékok.

A hidroxí-oxovegyületek csoportosítása. Alfa-hidroxí aldehidek és alfa-hidroxí ketonok kémiai tulajdonságai. A fenolaldehidek és fenolketonok legfontosabb típusai.

Alifás és aromás karbonsavak és karbonsavszármazékok

A karbonsavak csoportosítása, nevezéktana, előfordulásuk. A karbonsavak fizikai tulajdonságai. Az alifás és aromás karbonsavak előállításának általános módszerei. A karbonsavak kémiai tulajdonságai. A karbonsavak karboxilcsoport-

ban helyettesített származékai: észterek, savkloridok, sav-anhidridek, savamidok, nitrilek. Fontosabb monokarbonsavak: hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, benzoésav és származékaik.

A telítetlen karbonsavak legfontosabb képviselői /akrilsav, krotonsav, olajsav, fahéjsav/.

Zsírok, olajok, lipoidok, szappanok.

A telített dikarbonsavak legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságai. Oxálsav, malonsav, borostyánkősav, ftálsav. Maleinsav, furmásav. Malonészterszintézisek.

Halogénezett karbonsavak, nitro-, és szulfo-karbonsavak legfontosabb képviselői.

A hidroxikarbonsavak előállítása és kémiai tulajdonságai. Gyakorlatban fontosabb hidroxikarbonsavak, glikolsav, tejsav, mandulasav, szalicilsav. A di- és poli-hidroxi-mono- és dikarbonsavak fontosabb természetes képviselői, depszidek.

Oxokarbonsavak: piroszőlősav, acetocetészter, oxálcetsav.

Szénsavszármazékok

Foszgén, karbamid, karbamidsavészterek, klórszénsavészterek.

Heterociklusos szénvegyületek

Heterociklusos szénvegyületek csoportosítása, alapvázak. Öttagu egy heteroatomos gyűrűs vegyületek és ezek aromás jellege. Furán, benzofurán és legfontosabb származékaik. Tiofén, benzotiofén, pirrol és indol-származékok. Epefestékek, porfirin-vázak vegyületek.

Öttagu két heteroatomos gyűrűk és kondenzált származékaik: tiazol és a gyógyászatban fontos tiozolszármazékok. Diazolok: pirazol, imidazol és fontosabb származékaik.

Hattagu egy heteroatomos rendszerek aromás jellege.

Piránok, pironok, pirilliumsók, természetben előforduló fontosabb benzopirillium-származékok. Piridin és szubsztituált származékai, kinolin és izokinolin.

Diazinok csoportosítása, pirimidin és származékai, barbitursav, purin- és pterin-vázás vegyületek.

Izoprénvázás vegyületek

Terpénszénhidrogének, terpénalkoholok és ketonok: a kámfor, borneol és mentol legfontosabb tulajdonságai.

Politerpének: kaucsuk, karotinoidok, az A-vitamin szerkezete és biológiai jelentősége.

Szénhidrátok

A szénhidrátok csoportosítása. A monoszaharidok szerkezete és térszerkezete, laktolgyűrűs szerkezet. A monoszaharidok fizikai és kémiai tulajdonságai. A monoszaharidok szintézise és kémiai lebontása. A redukáló és nem redukáló diszaharidok szerkezete és lebontásuk.

Poliszaharidok: cellulóz és származékai. Keményítő, glükogén, pektinek.

Aminosavak, peptidek, fehérjék

Az aminosavak csoportosítása, természetes aminosavkeverékek szétválasztása. Alfa-aminosavak előállítási módszerei. Aminosavak fizikai és kémiai tulajdonságai.

Fontosabb aminosavak.

A peptidkötés fogalma, jelentősége, kiépítésének módszerei. Fehérjék csoportosítása, szerkezete és lebontásuk.

Fontosabb fehérjék.

Szteroidok

A szteroidok alapvázának szerkezete, szteroidok csoportosítása. Szterolok, epesavak, szteroidhormonok.

Alkaloidok

Piridin és piperidin- és tropánvázás alkaloidok. Kínolin és izokinolin-vázás alkaloidok.

Purin-vázás alkaloidok.

Nukleinsavak

A nukleinsavak előfordulása, jelentőségük, szerkezetük. A nukleinsavak fontosabb építőkövei, ribo- és dezoxiribo-nukleinsavak.

b/ Gyakorlatok

A munkavédelem alapjai

Baleset-, tűz-, általános egészségvédelem ismertetése

se. Laboratóriumi eszközök ismertetése.

Oldószerekkel való munka.

Laboratóriumi alapműveletek

Átkristályosítás, desztilláció, extrakció, vizgőz-desztilláció, vákuumdesztilláció. Adszorpciós műveletek: derítés, szintelenítés, adszorpciós kromatográfia. Egyéb kromatografáló módszerek. Szárítás.

Fizikai mérési módszerek. Üvegtechnikai alapismeretek.

Szerves kémiai laboratóriumi módszerek

Halogénvegyületek készítése

Alkilezés - éterek, észterek, szénhidrogének, N-alkilvegyületek, S-alkilvegyületek

Acilezés - O-acilezés, N-acilezés, C-acilezés piridinben, Schotten-Baumann módszerrel és alkáli alkoholáttal katalizálva.

Dehidratálás és dehidrohalogénezés /olefinek és olefin-származékok készítése/

Kondenzáció: oxovegyületek és karbonsavészterek reakciói

Oxidáció. Szénhidrogének, alkoholok és oxovegyületek oxidációja

Redukció.

Katalitikus hidrogénezés. Redukció-nascensz hidrogénnel és komplex fémhidridekkel.

Redox rendszerek alkalmazása.

Nukleofil szubsztitúciós reakciók, hidrolízis stb.

Elektrofil szubsztitúciós reakciók. Aromás szubsztitúció.

Színezékek előállítása.

Heterociklusos vegyületek előállításának alapszerei.

Természetes szerves vegyületek izolálása alkaloidok, poliének, stb.

Funkciós csoportok szerinti analitikai vizsgálatok.

A szerves kémia irodalma.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A gyakorlatokon, kiscsoportos foglalkozásokon való

résztétel kötelező. Az elméleti előadáson félévenként két sikeres zárthelyi dolgozat kötelező. Utóbbiak eredménytelensége esetén az előadó dönt a vizsgára bocsájthatóságról. Gyakorlatokon félévenként szintén két eredményes zárthelyi dolgozat van előírva, sikertelenség esetén a tanszékvezető dönt a gyakorlati jegy megadásában.

4. A kollokviumi követelmények

A kollokviumi követelmények megegyeznek az előadások anyagával kiegészítve az előadó illetve a gyakorlatvezetők által megjelölt anyagrészekkel, melyek a kötelező irodalomban megtalálhatók. Ez főként az egyes vegyületek tulajdonságaira vonatkozó feltétlenül szükséges lexikális ismeretek összessége. A kollokviumok és gyakorlatok érdemjegyeibe beszámítanak a fentebb említett félévközi zárthelyi dolgozatok eredményei is.

5. A szakirodalom és a kötelező irodalom megjelölése

a/ Az elméleti előadáshoz

Bruckner Győző: Szerves kémia I-III. /összes pótköte-
teivel/ Tankönyvkiadó 1961-1965.

Kovács Kálmán és Halmos Miklós: A szerves kémia alapjai
- Tankönyvkiadó /sajtó alatt/

J.C.P. Schwarz: Fizikai módszerek a szerves kémiában.
- Műszaki Könyvkiadó, 1968.

b/ A gyakorlati foglalkozásokhoz

Kapovits István: Szerves kémiai preparátumok - Tankönyv-
kiadó, 1965.

Organikum Szerves kémiai praktikum - Műszaki Könyv-
kiadó, 1967.

KOLLOIDKÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A kolloidkémia oktatásának célja, hogy a tanárjelölteket megismertesse a kolloid rendszerekre érvényes sajátos törvényszerűségekkal, hogy ezeken keresztül a kémiáról alkotott ké-

pük teljesebbé váljon. A tárgy oktatásának további feladata, hogy felhívja a figyelmet a kolloidkémia törvényszerűségeinek igen sokoldalú /talajtan, biológia, élettan, gyógyászat, műanyagipar, stb./ alkalmazására.

A kolloidkémiai gyakorlatok célja, hogy az előadásban tárgyalt ismereteket a hallgatók olyan gyakorlati feladatok elvégzésével támasszák alá, amelyeket későbbi tanári munkájuk során a kémiai szakkörök vezetésében hasznosíthatnak.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés

A kolloidállapot fogalmának történeti kialakulása. A kolloid állapot definíciója és jelentősége. A kolloid rendszerek csoportosítása. - Határfelületi jelenségek. - Fluid határfelületek. Tiszta /egykomponensű/ folyadékok felületi feszültsége. A felületi feszültség értelmezése Laplace szerint. Az Eötvös egyenlet. A felületi réteg szerkezete és befolyása az Eötvös egyenlet állandójára. - Oldatok felületi feszültsége. Vizre vonatkoztatva kapilláraktív és inaktív anyagok szerkezete és adszorpciója. A pozitív és negatív adszorpció oka. Gibbs-féle adszorpciós izoterma egyenlet. A felületi feszültség és a felületi réteg szerkezetének függése a töménységtől. Traube-szabály. - Monomolekulás filmek. Oldhatatlan monomolekulás filmek előállítása. A kétdimenziós mérleg működése. A kétdimenziós izotermák jellegzetes szakaszainak értelmezése. A helyigény függése a molekulák szerkezetétől. - Folyadék-folyadék határfelület. A F-F és F-G határfelület közötti hasonlóságok és különbségek. A határfelületi feszültséget befolyásoló tényezők. Folyadékok szétterülése folyadékok felszínén. A szétterülést befolyásoló tényezők. A Neumann-szabály magyarázata. A teljes szétterülés feltétele és értelmezése.

Szilárd határfelületek. Szilárd gáz határfelület. Gázok és gőzök adszorpciója szilárd felületen. Szilárd testek felületi feszültségének bizonyítékai. Az adszorpció oka. Adszorpció típusai. Gázok fizikai adszorpciója szilárd felületen. Adszorpciós izotermák. A fajlagos zorbeált mennyiség

kiszámításához szükséges adatok. A Boedeker-egyenlet. A Langmuir-egyenlet és elméleti levezetésének alapjai. Az egyenletek állandóinak meghatározása. Az adszorbens fajlagos felületének meghatározása. Az adszorpció függése az anyagi minőségtől. Adszorpciós hő. Az integrális és differenciális adszorpciós hő definíciója. A kétféle adszorpciós hő változása az adszorbeált mennyiséggel. - A kapilláris kondenzáció és az adszorpciós hiszterézis. A kapilláris kondenzáció feltételei. A kapillárkondenzációs izoterma értelmezése. Az adszorpciós hiszterézis okai. - A gáz és gőzadszorpció gyakorlati alkalmazása. Ipari alkalmazási területek. Gáz-elegyek adszorpciója. - Az adszorbensek előállítása. Ipari adszorbensek típusai. A polaritás és porozitás szerepe a felhasználás szempontjából. Szén adszorbens és szilikagél előállítása. - Szilárd folyadék határfelület. A nedvesedés. A nedvesedés függése a polaritástól. Nedvesedés, nedvesedési hő és az adszorpció kapcsolata. Young-egyenlet. Flotálás. A nedvesítőszerek hatásának mechanizmusa. - Nemelektrolitok adszorpciójának törvényszerűségei. Az adszorpciós izotermák típusai. Az adszorbeált mennyiség függése az adszorbens mennyiségétől és a hőmérséklettől. Az anyagi minőség befolyása az adszorpcióra: kromatográfia. Az oszlopkromatográfia kivitelezése. Papirkromatográfia. - Elektrolitok adszorpciójának fő törvényszerűségei. Erős elektrolitok adszorpciójának csoportosítása. Az elektromos kettősréteg keletkezése. Az ionadszorpció sorrendjének szabályai. - Ioncsere-adszorpció. Az ioncsere adszorpciót befolyásoló tényezők. A talaj ioncserélő vegyületei, jelentőségük. Ioncserélő műgyanták szerkezete, felhasználásuk. - Az elektromos kettősréteg szerkezete. A Gouy-Chapman-féle diffúz elektromos kettősréteg. A potenciál változása a távolsággal. A kettősréteg vastagságát befolyásoló tényezők. Az elektrokinetikai potenciál. Az elektrokinetikai potenciál változása specifikus ionadszorpciós esetén. Nem specifikusan adszorbeáló ionok hatása az elektrokinetikai potenciálra. - Elektrokinetikai jelenségek. Az elektrokinetikai jelenségek csoportosítása. Az elektrooszmó-

zis vizsgálata. Az elektroforézis mérése: U-csöves készülékkel, Tiselius készülékkel, mikroszkópos módszerrel. Fehérjék elektroferogramjának értékelése.

Inkoherens rendszerek /diszperz rendszerek/. Diszperz rendszerekre vonatkozó alapismeretek. Diszperz rendszerek jellemzői. Részecskénagyság megoszlási függvények. Számátlag és súlyátlag. Az ekvivalens sugár fogalma. A térbeli eloszlás típusai. - A diszperz rendszerek állapotváltozásai. Kolloid rendszerek külső állapotváltozásai. A diszpergálás és kondenzálás részfolyamatai. A koagulálás típusai. A kinetikai állandóság fogalma. A termodinamikai és kinetikai állandóság kapcsolata. Diszperziós, makromolekulás és asszociációs kolloidok belső állapotváltozásai. - A részecskék hőmozgása és ülepedése. A részecskék átlagos elmozdulása. A rotációs diffúzióállandó. A részecskék ülepedési sebességét befolyásoló tényezők. - Durva diszperz rendszerek csoportosítása és definiálása. Aerodiszperz rendszerek előállítása és megszüntetése. A folyadékporlasztás mechanizmusa, a hatékonyságot befolyásoló tényezők. A folyadékporlasztás ipari felhasználása. Száraz őrlés, aprítási ellenállás. A góc fogalma, képződésének kinetikai és termodinamikai vonatkozásai. Külső góchatást előidéző tényezők. Komplex aeroszolok. Mechanikai, elektromos és akusztikai portalanítók. - Gázdiszperziók és habok előállítása. Habok állandóságát befolyásoló tényezők. - Emulziók előállítása, állandósága és gyakorlati alkalmazása. Emulziók előállítása diszpergálással és kondenzálással. Emulgeátorok úllandósító hatásának értelmezése. Az eloszlási állandóság, a koagulálás és a cseppállandóság hatása az emulzió állandóságára. Az emulzió jellegét megszabó tényezők és jellegmeghatározási módszerek. Emulziók átcsapása. Az állati és kacsuktej feldolgozása. Egyéb ipari emulziók felhasználása. - Szuszpenziók előállítása. A nedves őrlés hatásfokát befolyásoló tényezők. Szuszpenziók előállítása kondenzálással, Weimarn-szabály. Szuszpenziók állandósága és gyakorlati jelentősége. A fajlagos adhézió mérése. Elektrolitok befolyása az adhézióra. Organikus közegű szuszpenziók stabili-

zálása. Szuszpenziók ipari felhasználása.

Kolloid diszperz rendszerek. Diszperziós kolloidok. Szolok előállítása és állandósága. A peptizálhatóság feltétele, a peptizátor szerepe. A peptizált mennyiség függése a peptizátor töménységétől. Kondenzációs módszerek. Fotoemulziók előállítása. Szolok dializise. A szolrészecskék közötti vonzó és taszító erők. Az edhéziós potenciálgörbék változása elektrolitek hatására. Szolok koaguláló értéke. A lassú és gyors koagulálás értelmezése a potenciálgörbék alapján.

Óriásmolekulájú /makromolekulás/ oldatok. Óriásmolekulák általános jellemzése. Óriásmolekulás és kismolekulás anyagok tulajdonságainak összevetése. Makromolekulás anyagok csoportosításának szempontjai. - Természetes makromolekulás anyagok típusai. A típusok néhány képviselőjének molekulásúlya, láncszerkezete, tulajdonságai. - Polimerek előállítása. Polimerizáció és polikondenzáció. A molekulásúlya és a térhálósodási fok változása a polimerizáció és a polikondenzáció során. A polimerizáció kivitelezési módjai. - A láncmolekula állapota az oldatban. A statisztikus gombolyag méretei. Molekuláris kölcsönhatások befolyása a gombolyag alakjára. Jó és rossz oldószerek. Óriásmolekulájú oldatok ozmózisnyomása. A redukált ozmózisnyomás függése a töménységtől és az oldószer minőségétől. Az ozmózisnyomás mérésének problémái. - Óriásmolekulájú oldatok állandósága és szételegyedés. Polimerek frakcionálása. Kicsapási szám. Koacervátumok keletkezése és szerkezete. - Polielektrolit oldatok. Polielektrolit természetű óriásmolekulák típusai. Fehérjék izoelektromos pontjának függése a molekula szerkezetétől. Fehérjék töltésállapotának függése a pH-tól. Donnan-egyensúly. - Óriásmolekulák védő és érzékenyítő hatása. A védőhatás jellemzése. Az érzékenyítés oka.

Asszociációs kolloidok meghatározása, típusai. Tenzidek csoportosítása. Az asszociáció egyensúlya. A vezetőképesség és felületi feszültség változása a töménységgel. Elektrolitok hatása az ionos tenzidek tulajdonságaira. A micellák szerkezete, függése az oldat töménységétől és hőmérsékletétől.

Asszociációs kolloidok gyakorlati alkalmazása. HLB. Tenzidek mosóhatása. Szolubilizálás. - Diszperz rendszerek fontosabb fizikai tulajdonságai, részecskeméret- és molekulasúly meghatározási módszerek. Szedimentációs jelenségek. Szuszpenziók frakcionálása nyugvó ülepitéssel. Ülepedés centrifugális erőterben. A szedimentációs állandó meghatározása és kapcsolata a Stokes-egyenlettel. Molekulasúly meghatározás ultracentrifugával. A szuper-centrifuga működése. - Diszperz rendszerek optikai sajátosságai. Az ultramikroszkóp szerkezete. Fényszórás a Rayleigh-tartományban. Az alakí tényező meghatározása. - Diszperz rendszerek reológiai tulajdonságai. A nyírófeszültség és sebességgrádiens értelmezése a Newton-modell alapján. A Newton-féle viszkozitástörvény. Folyásgörbék típusai. A szerkezeti belső surlódás értelmezése. Einstein-féle viszkozitás-egyenlet. A határviszkozitás fogalma. Polimer oldatok viszkozitásának függése a molekula nagyságától és alakjától.

Koherens rendszerek általános jellemzése. Gélek állapotváltozásai. Koherens rendszerek csoportosítása és tulajdonságaikat megszabó fő tényezők. Gélek külső és belső állapotváltozásai. - A szol-gél átalakulási folyamatok csoportosítása. Izotermikus szol-gél átalakulás jellemzői. A tixotrópia jelensége. Nem izotermikus szol-gél átalakulások. - Halmazok /porodin rendszerek/ jellemzése. Lamellás halmazok. Szuszpenziók üledéktérfigatát és agyag-szuszpenziók szerkezetét befolyásoló tényezők. Normális és szikes talaj szerkezete. - Makromolekulás koherens rendszerek szerkezetének jellemzése. Szilárd polimer molekulák rendeződésének lehetőségei. A kristályosság fokát befolyásoló tényezők. Fizikai és kémiai térháló. A kaucsukrugalmas állapot. Szilárd polimerek tulajdonságai. A kaucsuk szerkezete. A deformáció hatása a szerkezetre. Mikro- és makro Brown-mozgás. Polimerek mechanikai tulajdonságainak modellezése. Polimerek fizikai állapotai. Polimerek fizikai és kémiai tulajdonságainak függése a szerkezettől. - Makromolekulás koherens rendszerek duzzadása és lágyítása. Atermikus, exotermikus, endotermikus duzzadás. Korlátozott és

korlátlan duzzadás. Műanyagok külső és belső lágyítása. Polimerek fizikai állapotai és felhasználásuk. Ipari alkalmazások.

b/ Gyakorlat

Kapilláraktiv anyagok felületi feszültségének meghatározása. Sziszkovszki-, Gibbs-egyenletek számítása és a Traube-szabály tanulmányozása. Adszorpciós vizsgálatok. Különbféle adszorpciós függvények felvétele. - Szuszpenziók diszperzitásfokának mérése különböző módszerekkel. - Emulziók előállítása, állandósága, jellemének megállapítása, átcsapása. - Habok képződése, állandósága. Szappanoldatok CMC meghatározása. Nedvesítőképeség, mosóhatás vizsgálat. - Fehérjék izoelektromos pontjának meghatározása különböző módszerekkel. Fehérjeszolok stabilitásának és dehidratálásának vizsgálata. - Polimerizációs műanyagok előállítása és a mérvadó tényezők vizsgálata. A műanyagok polimerizációs fokának meghatározása oldataik belső surlódásának mérésével. - Kovasav-szol zselatinosodási idejének mérése különböző mérvadó tényezők függvényében. Gélsuszpenziók peptizálása, a keletkezett szolok vándorlási sebességének, koaguláltathatóságának vizsgálata.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A tételes anyag nagyobb része szerepel az előadásokban. Egyes részek a gyakorlatokon mint ismétlések és felelevenítések kerülnek feldolgozásra. Felhasználásra kerülnek táblai rajzok, táblázatok. Készülékek bemutatása. A hallgatóságnak a tananyaggal való évközi egyéni és szemináriumi foglalkozások során fejleszteniük kell a tanári munkához szükséges képességeket: gyakorolniuk kell a számítási feladatokat, az anyag lényegének kiemelését, jártasságot kell szerezniük az ismeretek önálló alkalmazásában, az összefüggések elemzésében. Ezen készségek felmérése az évközi zárt helyiken, szemináriumokon és a gyakorlati foglalkozásokon történik.

4. A kollokviumi követelmények

Az a/ pont alatt felsorolt tananyag.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Szántó F.: Kolloidika /tanárszakosoknak/. - Tankönyvkiadó Budapest, 1965.

Wolfrám E.: Kolloidika I., II. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1965.

KÉMIAI TECHNOLÓGIA

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy a kémia szakos tanárjelöltek a kémiai technológia tárgyköréből olyan átfogó ismereteket szerezzenek, amelyek birtokában tanári működésük során az oktatandó kémiai technológiai kérdéseket eredményesen taníthassák.

2. A tananyag tematikus felsorolása

I. Általános rész

A kémiai technológia tárgya, története. Általános alapfogalmak, a kémiai technológia főbb feladatai, a hazai vegyipar helyzete és fejlesztési irányai. A legfontosabb gyártási és gazdasági alapfogalmak.

II. A szerves kémiai nagyipar termékei

A víz: jellemzése a benne oldott anyagok szerint, felhasználása és a minőségi követelmények. Ivóvíz. Kazánvíz. Hűtővíz. Az ivóvíz tisztítása. A kazánvíz tisztítása. Szennyvizek és tisztításuk.

A kén és vegyületei: az elemi kén kitermelése, kén kinyerése ipari gázokból. Kéndioxid: elemi kénből, szulfidokból, gipszből. A pörkgáz tisztítása. Kénsav: nitróz eljárások. Kontakt kénsavgyártás.

A sósav gyártása: szulfátos eljárás, szintetikus sósav, a sósav abszorpciója.

Ammonia- és salétromsav gyártás: az ammonia szintézis. Szintézis gáz gyártása. Salétromsav gyártás és salétromsav töményítés.

Műtrágyák: foszfor-, nitrogén-, káli-műtrágyák, több-

szőrös műtrágyák, mikrotrágyák.

Szódagyártás: a Solvay-eljárás.

Marónátron, klóripár: alkáli-klorid elektrolízis. Hipokloritok, klorátok, klórmész.

Hidrogénperoxid gyártása: elektrolitikus eljárás.

Szilikát iparok: építőanyagok gyártása, építőipari kötőanyagok gyártása, üveggyártás, porcelángyártás.

III. Energiafordozók technológiája

Energiaforrások. Tüzelőanyagok értékelése, égésmeleg, fűtőérték, kalorimetralás, az égésnél elérhető hőmérséklet, hőveszteségek. Tüzelő szerkezetek, rostélyszerkezetek, szénporttüzelés, cseppfolyós, légnemű tüzelés, gőzkazánok, gőzgépek, gőzturbinák. Kemencék: akna-, láng-, tokos-, forgó-, alagútkemence. Magas hőmérséklet előállítása: elektromos kemencék, termit-eljárás. A hőmérséklet mérés módszerei.

Tüzelőanyagok: szilárd tüzelőanyagok. Fa, tőzeg, barnakőszén, fekete kőszén, antracit.

Cseppfolyós tüzelőanyagok, jellemzésük. A kőolaj előfordulása, eredete, összetétele, kitermelése, feldolgozása. Desztilláció, kolonnák, refluxok, kőolaj lepárlás. Kőolajfrakciók jellemzése, kőolajpárlatok tisztítása. Hőbontással kapcsolatos kőolaj desztilláció, krakkoló eljárások. Szintetikus motorhajtó anyagok előállítása: Bergius eljárás, Varga-eljárás, Fischer-Tropsch-szintézis, polimerbenzin.

Gáznemű tüzelőanyagok, jellemzésük. A földgáz mint tüzelőanyag. Generátorgázok, hőcserélő rendszerek, vízgáz, kevert gáz, Lurgi-gáz, generátortípusok. A kokszt gyártása, berendezései, a koksztgáz tisztítása. Kőszénnek kiméltet lepárlása és berendezései. Kőszénkátrányok feldolgozása. Falepárlás.

Metallurgia: vas és acélgégyártás. Nyersanyagok, érc-előkészítő műveletek, kohósítás, a nagyolvasztó szerkezete, működése. A nagyolvasztó termékei. Acélgégyártás: elvi alapjai, Bessemer-, Thomas-, Siemens-Martin-eljárás. Elektrocél-gégyártás.

Alumíniumgégyártás: timföldgégyártási eljárások, a timföld kohósítása.

Szerkezeti anyagok: A vegyipar követelményei. A korrózió jelentősége, megjelenési formái, vizsgálati módszerei.

A korrózióvédelem módszerei.

IV. A szerveskémiai nagyipar alapanyagai és közbenső termékei

Fontosabb alifás vegyületek ipari előállítása: paraffinok, olefinek, acetilén.

A paraffinek fontosabb reakciói: klórozás, nitrálás, szulfonálás.

Az olefinek fontosabb ipari felhasználása: oxosztézis, etanol, acetaldehid, ecetsav, vinilklorid, vinil-acetát, akril-nitril, acetón, butadién szintézisek.

Néhány aromás vegyület előállítása: nitrobenzol, anilin, ftálsavanhidrid.

V. Szerves vegyipari végtermékek

Műanyagok: fogalma, jelentősége, csoportosítása. Polimerizáció polikondenzáció. A fontosabb polimerizációs műanyagok. A fontosabb polikondenzációs műanyagok. A műanyagok feldolgozása és alkalmazása. Természetes eredetű műanyagok: cellulóz-származékok, gumigyártás.

Növényi és állati kártevők elleni szerek: rovarölők, rágcsáló emlősök elleni szerek, gyomirtó szerek, gombaölő szerek.

VI. Mikrobiológiai iparok

Az ipari mikrobiológia tárgya és feladata.

Szeszgyártás: a gyártási módszerek jellemzése, keményítőtartalmú nyersanyagok cukrosítása, cefrekészítés, erjesztés, alkohol kinyerése.

Maláta- és sörgyártás: nyersanyagok, áztatás, csíráztatás, sörlé elkészítése, erjesztés, utóérlelés.

Élesztő gyártás: Általános alapelvei, gyártási eljárások, felhasználás.

Ecetgyártás: A gyorsacet gyártás technológiája.

Antibiotikumok: általános jellemzésük, felhasználásuk, az antibiotikumok mikrobiológiai előállításának alapelvei, penicillinyártás.

Élelmiszerek tartósítása: Feladatai, gazdasági jelentősége, a tartósítási módszerek általános alapelvei, példák a gyakorlati kivitelezésre.

VII. Mezőgazdasági iparok

Keményítő: gyártása, a hidrolízis termékei, modifikált keményítőfajták, dextrin, keményítőszörp, burgonyacukor.

Répacukor gyártás.

Fahidrolízis és mezőgazdasági hulladékok hidrolízise.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A tematikából önálló feldolgozásra kerül illetőleg részben önállóan dolgozzák fel a hallgatók a következő fejezeteket: Viz, szilárd és gáznemű tüzelőanyagok, sósavgyártás, műtrágyák, szódagyártás, fontosabb alifás és aromás vegyületek ipari előállítása mezőgazdasági és mikrobiológiai iparok.

4. A kollokviumi követelmények

A tételesen előadott és az önállóan feldolgozott anyag ismerete.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

a/ Kötelező irodalom:

Dr. Gerecs Árpád: Bevezetés a kémiai technológiába
Tankönyvkiadó, Budapest 1968. Egyetemi tankönyv.

b/ Ajánlott irodalom:

Dr. Varga I., Polinszky K.: Kémiai technológia I/1, I/2 és II. kötet. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1961, 1959 és 1953. Egyetemi tankönyv.

K. Winnacker, L. Kűchler: Kémiai technológia I-II.
- Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.

A KÉMIA TÖRTÉNETE

1. A tárgy oktatásának célja

Az előadások célja a hallgatókkal megismertetni a

kémia tudománya kialakulásának és fejlődésének történetét, ezáltal megmutatni a kémiai ismeretek felhalmozódásának menetét, bemutatni történeti alapon az ismeretek szerzésének különböző lehetőségeit, a kísérleti eredmények és az elméletek összekapcsolódásának különféle formáit. A kémia történetének kritikai áttekintése és szemlélete segíti a hallgatókat a modern kísérleti eredmények alapján születő hipotézisek és elméletek tárgyilagos elbírálásában.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés. A kémiai tudományok történetének helye és szerepe. A kémia tárgykörének történelmi alakulása.

A kémia az ókorban és a középkorban. A kémiai megismerés kezdetei.

Az ókori népek anyagismerete. Az alkémia kialakulása. /Az orvosi kémia kora./ A kémiai technológia kezdetei.

Az önálló kémia megjelenése. Az analitikai kémia kezdete. A kémiai analitika fellendülése. /A kémiai elmélet fejlődése 1660-1760 között./

A klasszikus kémia alapjainak lerakása. Az oxigénés égéselmélet. /A tömegmegmaradás elve./ Stöchiometria és atomsúlyok.

A kémia differenciálódásának kezdete. A kémia jelentőségének növekedése. A klasszikus analitikai kémia. Elektrokémia. /A vegyületek szerkezete./

A kémia nagyarányú kibontakozása a XIX. szd. második felében. A fogalmak tisztázása. A szerves kémia fejlődése. Szervetlen kémia. /A klasszikus fizikai kémia kialakulása./

A kémia fejlődése századunkban. Az anyagszerkezet kutatásának kezdetei. A magkémia és a magfizika kialakulása. A modern kémiai kötéselmélet kialakulása. Az elektrolitoldatok elméletének fejlődése. A kolloidika fejlődése. A szerves kémia fejlődése. Az analitikai kémia fejlődése. Az elemorganikus vegyületek kémiájának kialakulása. A szervetlen kémia fejlődése. A kémiai technológia fejlődése.

Az elemek felfedezése. Kémiai Nobel-díjak. Kémiai vo-

natkozású orvosi Nobel-díjak. Fizikai Nobel-díjasok.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadó által kijelölt egyes speciális anyagrészeket megadott irodalom alapján a hallgatók egyénileg dolgozzák fel. /Ezek az anyagrészek a tematikus felsorolásban zárójelben szerepelnek./

4. A kollokviumi követelmények

Beszámoló a 10 félév végén, az előadott és a hallgatók által önállóan feldolgozott anyagból.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Kötelező:

Beck-Szabadváry-Szőkefalvy Nagy: A kémia története /Jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1969/.

Balázs Lóránd: A kémia története /Gondolat, Budapest, 1968./

Javasolt:

Findlay: Az utolsó 100 év története.

Ihde: History of Modern Chemistry.

IZOTÓPTECHNIKAI ISMERETEK

1. A tárgy oktatásának célja

A kémia szakos tanárookra jelentős mértékben hárul az a feladat, hogy oktatói tevékenységük eredményeképpen az ifjúság biztos természettudományi alapokon nyugvó materialista világszemléletét alakítsák. A társadalmi fejlődés anyagi-műszaki vonatkozásaiban szintén jelentős szerepe van azoknak a tudományos eredményeknek, amelyek az új energiaforrások gyakorlati alkalmazásában realizálódnak.

A radiokémiai előadás célja, hogy a hallgatókat megismertesse az atommag fizika és a radiokémia legújabb eredményeivel. Azok a felfedezések, amelyek végezetül az atomenergia gyakorlati hasznosítását eredményezték olyan nagy-

jelentőségűek, hogy joggal beszélhetünk az emberiség történetének új korszakáról az "atomkorszak"-ról. Ezért minden természettudománnyal foglalkozónak törekedni kell, hogy a felgyülemlett adatokból megismerje azokat a legfontosabb összefüggéseket, amelyek alapján a magfizika jelenlegi helyzete, a radioaktivitás jelensége és annak gyakorlati alkalmazása realizálható.

A tematika ennek megfelelően az atommag és elemi részecskék ismertetése után az izotópok alkalmazásainak elméleti és gyakorlati lehetőségeit foglalja össze azzal a céllal, hogy a kémiai kutatások különböző területein az izotóptechnika segítségével elért legfontosabb eredményeket megismertesse, egyben tájékoztatást adjon azokról az egészségvédelmi rendszabályokról és rendeletekről, amelyek ehhez nélkülözhetetlenek.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ A radioaktivitás jelensége. Az uránium sugárzás és a radioaktív elemek felfedezése, történeti áttekintése.

A radioaktív atomátalakulások törvényei.

b/ Az elemi részecskék. Az anyag elemi szerkezete, tömeg és energia. Az elemi részecskék csoportosítása. Leptonok, mezonok, nukleonok, hiperonok. Jellemzésük, tömeg, elektromos töltés, mágneses momentum, spinmomentum és félélettartam alapján. Az elemi részecskék átalakulásának törvényei. Fontosabb elemi részecskék felfedezése, előállítása. Az annihiláció jelensége. Mezonatomok.

c/ Az atommag felépítése. Tömeg és töltés, mágneses momentum, az atommagok mérete és mechanikai sajátosságai. Stabilitás és kötési energia. Az atommagok gyakorisága és stabilitási szabályok, a mágikus számok. Különböző atommag modellek.

d/ Az atommagok mesterséges átalakítása. A magreakciók főbb típusai. Effektív hatáskeresztmetszet. Magreakciók neutronokkal, protonokkal, deuteronokkal, tritonokkal és nehéz ionokkal. Az atommag energia gyakorlati felhasználása, maghasadás és termionukleáris reakció révén.

e/ Különböző radioaktív sugárzások mérésmódszerei. A fotoemulziós módszer, az ionizációs-, proporcionális- és GM-számlálósövek. Szcintillációs detektorok. Detektálás Cserenkov effektus alapján. Különböző szcintillátorok jellemzői, szerves kristályok és folyadék-szcintillátorok alkalmazása. A radioaktivitás energiaszelektív mérése.

f/ Egészségvédelem. Dozimetria. A sugárzások biológiai hatásai, a sugárhatás-kémia alapján. Általános törvényszerűségek, biológiai- és effektív felezési idő. Szomatikus és genetikai sugárártalmak. A sugárvédelemmel kapcsolatos jogszabályok.

g/ Izotópok alkalmazásai. Egyszerű és fordított izotóphigitációs analízis. Radiometrikus titrálás. Aktivációs analízis. A kinetikus izotópmódszer alkalmazásának néhány példája. Az atommagok átalakulásával kapcsolatos kémiai hatások, a Szilárd-Chalmers effektus. Izotópeffektus. Izotópkicserélődési reakciók. Izotópok szerves kémiai alkalmazása, ^{14}C és ^3H jelzett vegyületek készítése, alkalmazásuk reakciómechanizmus vizsgálatoknál. Radiokromatográfia.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Nincsenek.

4. A kollokviumi követelmények:

Félév végén vizsga

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Erdey-Gruz Tibor: Az anyagszerkezet alapjai /Budapest, 1961/

Dr. Bonta János: Műszaki-Egészségügyi Sugárvédelem /Budapest, 1962/

M. Haissinsky: A magkémia és alkalmazásai /Budapest, 1963/

Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Kar: Magkémia. Izotópgyakorlatok./

Dr. Hans Hart: Izotópok a mérés- és szabályozástechnikában. /Budapest 1965/

M.B. Nejman -Gál Dezső: A kinetikus izotópmódszer és alkalmazásai. /Budapest, 1967/

NÖVÉNYSZERVEZETTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a növényi test szervezetével, közelebbről a növények sejtjeivel, szöveteivel és szerveivel. Ennek megfelelően a tárgy három nagyobb fejezetre: sejttanra, szövettanra és szervtanra tagolódik.

A növényiszervezettani előadások alapvető célkitűzése a növény szervezetének megismertetése olyan mélységig, hogy az kellő anyagismeretet és korszerű szemléletet adjon a középiskolai tananyag színvonalas oktatásához, továbbá, hogy megfelelő alapot nyújtson az egyetemi növényrendszertani, növényélettani, biokémiai, ökológiai, genetikai és növénytermesztéstani tanulmányok eredményes folytatásához. A tárgy oktatása keretében ki kell alakítani a korszerű, a dialektikus materializmus szellemének megfelelő morfológiai gondolkodásmódot, amely a szervezetek külső és belső felépítését, az élettelen és élő környezettel való kölcsönhatásában, sajátos működési vonatkozásaiban és nem utolsósorban az egyedfejlődési, valamint részben a törzsfejlődési folyamatok láncolatában látja.

A gyakorlat célja, hogy az elméleti előadások minél több részletét egyéni megfigyelés és tapasztalatszerzés útján elmélyítse, a hallgatóságot az önálló munkára nevelve bevezesse az alapvető vizsgáló módszerekbe, a preparátumkészítés technikájába, a mikroszkópizálás, a növénygyűjtés és határozás módszereibe.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés: A növények jelentősége a természetben és a társadalomban. A mozgásformák, a biológiai mozgásformák és organizációs szintek. A növényfogalma. A növénytan tárgya, feladata, elméleti és gyakorlati tudományágai.

Növénysejttan

A sejt felfedezése. A sejtelmélet lényege. Az energia fogalma. A sejtet felépítő elemek és vegyületek. A növényi sejtek alakja, nagysága. Az élő sejtalkotók és a produktumok.

A citoplazma és a citoplazma organellek: endoplazmatikus retikulum, riboszómák, citoszómák, diktioszómák, citotubulusok, mitokondriumok, stb. strukturája és funkciója. A citoplazma mozgásjelenségei.

A sejtmag strukturája és funkciója. Sejtmegosztódások. Szintestek. A kloro-, kromo- és leukoplasztok kialakulása, alakja, nagysága, fénymikroszkópos és szubmikroszkópos szerkezete. A klorofill fizikai és kémiai tulajdonságai. A kloroplasztok biológiai jelentősége. A szintestek produktumai.

A vakuolum és a sejtnedv. A vakuolumok kialakulása és jelentősége a növényi sejtek differenciálódásában. A sejtnedv anyagai. Zárványokat képező vakuolumok.

A sejtfal. A sejtfal kialakulása és strukturája. A sejtfal anyagai. A sejtfal gyarapodása, sejtfalvastagodási módok, és típusok. A sejtfal zárványai. Polaritás, a sejt differenciálódása. Sejt típusok az egysejtű és többsejtű növényeknél. Sejttársulások, a soksejtű test kialakulása.

A sejtek élettartama, öregedése és elhalása.

Növény szövettan

A növényi test szerveződésének formái: a szövetes test kialakulása. A szövet fogalma, szövetrendszerek, a szövetek osztályozása. Osztódó szövetek. A csúcssejtes és tenyészőkúpos testgyarapodás. Csúcsi, oldal és interkaláris merisztémák.

Kialakult /állandósult/ szövetek. Általános sejt-típusok: parenchima, prozenchima, kollenchima, szklerenchima. Sejtközötti járatok. Az állandósult szövetek egyéb csoportjai.

A szövetrendszerek. A bőrszövetrendszer: a hajtás bőrszöve /epidermisz/ és függelékei /sztómák, hidatódák, trichomák, emergenciák/, a gyökér bőrszöve /rhizodermisz/, gyökérszőrők, a periderma kialakulása, szerkezete, lenticellák, a rhytidoma kialakulása és szerepe.

A szállítószövetrendszer: a prokambiumból differenciált szállítónyalábtípusok, a kambiumból kialakult szállítószövetrendszer, a szállítószöveteket felépítő elemek.

Alapszövetrendszer: asszimiláló, kiválasztó, váladéktartó, szilárdító, raktározó, víztartó, szellőztető stb. szövetek.

Növényyszervtan

A növényi test felépítésében jelentkező törvényszerűségek: növekedés, polaritás, szimmetriaviszonyok, elágazások.

A vegetatív szervek. A csiranövény részei. Csirázástípusok. A száras növények szervei.

A gyökér. A gyökér tenyészőkúpja, hisztogenezise. A gyökér kialakulása. A gyökér ontogenezise. A fiatal gyökér szöveti felépítése: rhizodermisz, elsődleges kéreg, sztele szerkezet. A gyökér vastagodása. A gyökérágak képződése. Fő és mellékgyökérrendszer. A gyökerek mélyrehatolása. Gyökérmódosulások.

A hajtás felépítésének általános törvényszerűségei. A hajtástenyészőkúp. A rügy, mint a hajtás embrionális alakja, rügytípusok. A levélállás.

Hajtástípusok: fás és lágytengelyű hajtások, földalatti hajtástípusok. Módosult hajtások.

A hajtástengely hisztogenezise, a fiatal szár szöveti felépítése. A bőrszövetrendszer, az elsődleges kéreg és a központi henger kialakulása. A gyökér és szár szállítónyalábjaiknak kapcsolódása.

A hajtástengely vastagodásának típusai, a kétszikű és egyszikű növényekben. A fatörzs szöveti szerkezete. A fatest felépítése a tűlevelű és lombos fákban. A geszt és szijács fogalma. A fa ipari felhasználása, kemény és puhafák. A hancstest felépítése, hancstípusok. Kemény hancs, lágyhancs.

A levél. Levéltípusok. A levél hisztogenezise, a levél szöveti szerkezete, a szöveti szerkezet és a fényviszonyok közötti összefüggések.

A levél morfogenezise. A levél morfológiája. A levél-alap és függelékei. A levélnyél. A levéllemez alakulásviszonyai, a levél erezete, Zalenszkij-féle szabály. Heterophyllia, anisophyllia. Módosult levelek. A levél filogenezise.

A reproduktív szervek. A virág filogenezise. A reproduktív tenyészőkép alakulásviszonyai. A virág általános felépítése, szimmetriája. A virágtakarótáj. A porzótáj. A termőtáj.

A megporzás és módjai, virágbiológia. Vizporozta, szélporozta, rovarporozta virágok. A pollen és a nektár szerepe a virágbiológiában, a rovarok szinlátása, szagérzéke.

Megtermékenyítési folyamat a nyitva és zárvatermőkben. A mag kialakulása és szerkezete. Különböző zárvatermő magtípusok szöveti jellegzetességei.

A termés kialakulása, szöveti felépítése. A termések csoportosítása, egyszerű, összetett és áltermések. A magvak és termések elterjedése. Virágzatok és terméságazatok.

A növények egyedfejlődése. Magnélküli és magvas Protofita sejtjeinek szerveződése, egyedfejlődése, sejttársulási viszonyai; a kóvamoszatok, a Chlamydomonas és a Closterium egyedfejlődése. A Thallophyta néhány típusának egyedfejlődése: Ulothrix, Cladophora, Cutleria, Laminaria, Psalliota.

A Cormophyta egyedfejlődési típusai: lombosmohok, páfrányok, zsurlók, csipkeharasztok, továbbá a Cycadopsida, Coniferopsida, és a zárvatermők egy-egy képviselőjének fejlődésmenete.

Az életmód és a testalakulás összefüggései. A hidrofitizmus és higromorfia, a xerofitizmus és xeromorfia összefüggései. Az évszakok változásához való alkalmazkodás. Áttelelő szervek. A parazitizmus és szaprofitizmus testalakulási kapcsolatai. Rovaremesztő növények. Szimbiózis, mikorrhiza. Differenciáltság, redukció, módosulás, összenövés, eltolódás a vegetatív és reprodukzív szerveknél. Konvergencia, alaktani korreláció, homológia, analógia. Terratológiai jelenségek.

b/ Gyakorlat

Különböző mikroszkóptípusok és mikrotechnikai segéd-eszközök ismertetése. Az elektronmikroszkóp bemutatása, működés közben.

Sejttani vizsgálatok. A citoplazma, a plazmolízis, a citoplazma mozgások tanulmányozása. A kloro-, kromo- és leukoplasztok. A sejtmag és a sejtmag osztódása. A sejtfal gyakoribb vastagodási típusai, a sejtfal fontosabb anyagainak mikroszkópos kimutatása. A vakuolum és a fontosabb sejtnedv anyagok vizsgálata és kimutatása. Zárványok /aleuron, keményítő, kristályok/ vizsgálata.

Szövetteni vizsgálatok. A hajtás és gyökércsúcs osztódó szövetei. Az epidermisz jellemzőbb típusai, trichomák és emergenciák, sztomák vizsgálata. A periderma. A szállítószövetrendszer elmei, szállítónyaláb típusok, a szállítószövetrendszer gyarapodása. Az alapszövetrendszer különböző szövettípusainak vizsgálata.

Szervszövetteni vizsgálatok. A fiatal gyökér szöveti felépítése. Oldalgöyökér képződés. A gyökér vastagodása. Módosult gyökerek szövettani sajátosságai. A fiatal szár különböző típusai. Földbeni hajtások szövettani sajátosságai. A szár vastagodásának vizsgálata. A vastagodó liánszár. A fenyő és lombosfa törzs szöveti felépítésének vizsgálata. A lomblevél főbb típusainak szöveti szerkezete.

A virág részeinek szövettani vizsgálata: a virágtakarótáj, porzótáj és termőtáj szövettana. A termés és mag néhány típusának szöveti szerkezete.

Egy növényfaj önálló külső morfológiai és szövettani feldolgozása.

Egyszerű mikrotechnikai eljárások elsajátítása. Borotvával való metszés, festés, vizes glicerines gyors preparátumok készítése. Beágyazás, Mikrotómmal való metszés, fixálás, festés, glicerines, glicerinzselatinos, kanadabalzsamos állandó preparátumok készítése. A mikrofotografálás és a mikroszkópos rajzolás egyszerű berendezései.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadásokon kívül a tananyag mintegy 20 %-át kiscsoportos foglalkozás keretében szemináriumszerűen is feldolgozzák a hallgatók. A kiscsoportos foglalkozások anyagát, irodalmát és időpontját a tárgy előadója jelöli meg.

A hallgatók által önállóan feldolgozandó anyag az elméleti részből: a lomblevél alaktana, a termések típusai, a gyakorlati részből: egy-egy növényfaj külső alaktani és szövettani feldolgozása, 300 növényfaj felismerése élő és herbáriumi anyagon /a felkészülést a Fűvészkert rendszertani gyűjteménye és a tanszék herbáriuma segíti elő/, növények meghatározása.

A hallgatók a 2. félévi vizsgaidőszak után 1 hetes terepgyakorlaton vesznek részt. A terepgyakorlat célja külső alaktani ismeretek elmélyítése, mohokon, harasztokon, nyitva- és zárvatermőkön, növényhatározás, növénypreparálás gyakorlása és növénygyűjtés.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy 1. és 2. félévben előadott anyagából a 2. félév végén kollokválnak a hallgatók. Ezen kívül a tárgy anyagának a szigorlati követelményekben megjelölt része az 5. félév végén, a Biológia I. szigorlaton is számonkérésre kerül.

A gyakorlatokból félévenként érdemjegyet kapnak a hallgatók. Az érdemjegy megállapításánál a félévközi munka, preparátumkészítés, kijelölt növény önálló feldolgozása, laboratóriumi napló, növényismeret /félévenként 150-150 növényfaj/

szolgál alapul.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Az elméleti anyaghoz jelenleg egyetemi jegyzet vagy tankönyv nem áll rendelkezésre, javasolt segédanyag:

Haraszty Á.: Növénytan I. című, tanárképző főiskolák tankönyve. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.

A gyakorlatok egyetemi tankönyve:

Sárkány S.-Szalai I.: Növény szervezettani gyakorlatok. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1964.

NÖVÉNYRENDSZERTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja a fejlődés gondolatának bemutatása a növényvilág kialakulása során, illetve a növényvilágnak és kihalt őseinek rendszeres megismerése törzsfelődésük keretében. A törzsfelődés lényege az élővilág önfejlődése az alacsonyabbról a magasabbra, az anyag saját belső mozgásának törvényei alapján. A törzsfelődés alapja pedig a történelmileg kialakult asszimilációtípusok és az új életfeltételek közötti ellentmondás.

A gyakorlatok célja megismertetni a hallgatóságot a növényhatározás, a gyűjtés, a preparálás, valamint a herbariumkezelés módszereivel. A leggyakrabban előforduló néhány száz növény tanulmányozásával /habitusának, rendszertani helyzetének, lelőhelyi, termőhelyi ismérveinek nagyvonala, a minimális szükségességet szem előtt tartó megtanításával/ olyan alap növényismeretet nyújtani, amelynek segítségével a leendő tanárok a középiskolai oktatást megfelelő színvonalon képesek ellátni. Cél továbbá bevezetni a hallgatóságot a rendszertani munka alapelemeibe, és kialakítani a rendszertani vizsgálódás készségét.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Általános növényrendszertan

A növényrendszertan története. A növényrendszertan Magyar-

országon. A korszerű fejlődéstörténeti rendszerek.

A rendszerzés alapjai, paleontológiai, morfológiai, genetikai, biokémiai, fitokémiai, geobotanikai módszerek.

A fajfogalom, a faj alatti és a faj feletti rendszertani egységek. A növények elnevezésének szabályai.

Az egysejtű és teleptestű növények törzsfejlődése, szaporodási formák törzsfejlődése. A nemzedékváltakozás és típusai, egysejtű, telepes és hajtásos növények példáin.

A hajtás törzsfejlődése. A teloma elmélet. A hajtás szövetfelépítésének törzsfejlődése /sztele elmélet/. A szár, a gyökér, a levél törzsfejlődése. A szaporítószervek törzsfejlődése. A sporangiumok és a virág kialakulása: euanthium és pszeudanthium elmélet.

Részletes növényrendszertan

Virophyta. Schizomycophyta. Cyanophyta. Myxophyta.

Euglenophyta. Pyrrhophyta. Chrysophyta: Xantophyceae, Chrysophyceae, Bacillariophyceae. Chlorophyta: Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Charophyceae. Phaeophyta. Rhodophyta. Mcophyta: Archimycetes, Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes, Adelomycetes, Lichenes. Bryophyta: Anthocerotinae, Hepaticae, Musci.

Pteridophyta: Psilopsida, Tmesopsida, Lycopsida, Sphenopsida, Pteropsida.

Gymnospermatophyta: Pteridospermopsida, Cycadopsida, Chlamydospermopsida, Ginkopsida, Cordaitopsida, Coniferopsida, Ephedropsida.

Angiospermatophyta

Polycarpicae-Dipsacales: Magnoliales /Magnoliaceae, Winteraceae, Lauraceae, Berberidaceae/, Ranunculales /Paeoniaceae, Helleboraceae, Ranunculaceae/, Nymphaeales /Nymphaeaceae/, Hamamelidales /Platanaceae/, Rosales /Rosaceae/, Cunoiales /Grossulariaceae/, Saxifragales /Saxifragaceae/, Fabales /Mimosaceae, Caesalpinaceae, Fabaceae/, Myrtales /Thymeraeaceae, Lythraceae, Myrtaceae/, Terebinthales /Rutaceae, Anacardiaceae, Aceraceae/, Celastrales /Celastraceae, Staphyleaceae/, Rhamnales /Rhamnaceae, Vitaceae/, Cornales /Cornaceae/, Umbellales /Umbelliferae/, Dipsacales /Caprifoliaceae, Valerianaceae, Dipsacaceae/.

Malvales-Solanales: Malvales /Tiliaceae, Malvaceae/, Geraniales /Linaceae, Geraniaceae/, Euphorbiales /Euphorbiaceae/, Ligustrales /Oleaceae/, Gentianales /Gentianaceae, Apocynaceae, Rubiaceae/, Boraginales /Convolvulaceae, Boraginaceae, Labiatae/, Solanales /Solanaceae, Scrophulariaceae, Orobanchaceae/.

Papaverales-Asterales: Papaverales /Papaveraceae, Fumariaceae/, Capparidales /Cruciferae/, Sarraceniales /Nepenthaceae, Droseraceae/, Cistales /Violaceae/, Theales /Hypericaceae, Theaceae/.

Ericales /Ericaceae/, Cucurbitales /Cucurbitaceae/, Campanulales /Campanulaceae/, Asterales /Compositae/.

Caryophyllales-Monochlamydeae: Caryophyllales /Aizoaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae/, Opuntiales /Cactaceae/, Primulales /Primulaceae/, Plumbaginales /Plumbaginaceae/, Polygonales /Polygonaceae/, Urticales /Moraceae, Cannabinaceae, Urticaceae, Ulmaceae/, Fagales /Betulaceae, Fagaceae/, Juglandales /Juglandaceae/, Salicales /Salicaceae/, Casuarinales /Casuarinaceae/.

Alismatales-Poales: Alismatales /Alismataceae, Zosteraceae/, Liliales /Liliaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae, Juncaceae/, Zingiberales /Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae/, Orchidales /Orchidaceae/, Cyperales /Cyperaceae/, Bromeliales /Bromeliaceae/, Poales /Gramineae/.

Spadicifloae-Pandanales: Arecales /Palmae/, Arales /Araceae, Lemnaceae/, Pandanales /Typhaceae/.

b/ Gyakorlat

A növények gyűjtésének, preparálásának, megőrzésének technikája. A preparálás gyakorlati kivitelezése: szárítás, formalinos preparátumok készítése stb.

Algtanulmányok, mikroszkópos gombák vizsgálata. Tömlős gombák és bazidiumos gombák vizsgálata és határozása. Zuzmófajok morfológiai, rendszertani és kémiai tanulmányozása. Mohák külső morfológiai és mikroszkópi tanulmányozása, lombosmohák határozása.

Harasztok: zsurlók, korpafüvek, páfrányok vizsgálata és határozása.

Nyitvatermők vizsgálata és határozása.

Zárvatermők: Magnoliales, Ranales, Nymphaeales, Aristolochiales, Hamamelidales, Rosales, Saxifragales, Fabales, Myrtales, Terebinthales, Celastrales, Rhamnales, Cornales, Umbellales, Dipsacales rendek ismertebb növényeinek vizsgálata és határozása.

Malvales, Geraniales, Euphorbiales, Ligustrales, Gentianales, Boraginales, Solanales rendek családjába tartozó fontosabb növényfajok vizsgálata és határozása.

Papaverales, Capparidales, Cistales, Ericales, Cucurbitales, Campanulales, Asterales rendek családjába tartozó fontosabb fajok vizsgálata és határozása.

Caryophyllales, Primulales, Polygonales, Urticales, Fagales, Juglandales, Salicales családjába tartozó növényfajok vizsgálata és határozása.

Alismatales, Liliales, Orchidales, Cyperales, Poales családjába tartozó növényfajok vizsgálata és határozása.

Arales, Pandanales családjába tartozó fontosabb fajok tanulmányozása és határozása.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadásokon kívül a tananyag mintegy 25 %-át kiscsoportos foglalkozás keretében szemináriumszerűen is feldolgozzák a hallgatók. A kiscsoportos foglalkozások anyagát, irodalmát és időpontját a tárgy előadója jelöli meg.

A hallgatók által önállóan feldolgozandó anyag az elmélet anyagából az általános rendszertan nagy része, megadott irodalom alapján. A gyakorlati részből kb. 300 növényfaj felismerése élő és herbáriumi anyagon /a felkészülést a Fűvészkert rendszertani gyűjteménye, a tanszék herbáriuma és a terepgyakorlat segíti elő/, 150 növényfaj begyűjtése, preparálása és meghatározása.

A 4. félév végén, a vizsgaidőszak után a hallgatók 1 hetes terepgyakorlaton vesznek részt, amelynek célja növényhatározás és növényismeret bővítése, növénygyűjtés és preparálás.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy anyagából kollokvium nincs. Az 5. félév végén, a Biológia I. szigorlaton a növényrendszertannak a szigorlati követelményekben megjelölt része szerepel vizsgaként.

A gyakorlatokból a 2. és 3. félév végén gyakorlati jegyet kapnak a hallgatók a gyakorlaton végzett munka, jegyzőkönyv és növényismeret /300 növény/ alapján.

A terepgyakorlat az indexbe felveendő a 4. félévben. A gyakorlati jegy megállapításánál a terepgyakorlaton végzett munka, a terepgyakorlati jegyzőkönyv és a benyújtott herbáriumi anyag szolgál alapul.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Soó Rezső: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1963.

Hortobágyi Z.: Növénytan II. c. tanárképző főiskolák tankönyve. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.

Soó R.-Kárpáti Z.: Növényhatározó. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.

Horánszky A.-J. Komlódi M.: Növényrendszertani gyakorlatok /jegyzet/, - Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.

Simon T.-Horánszky A.-J. Komlódi M.-K. Láng E.-M. Draskovits R.: Növényrendszertani terepgyakorlatok /jegyzet/. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1969.

NÖVÉNYÖKOLÓGIA-NÖVÉNYFÖLDRAJZ

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja a környezeti tényezők hatásának bemutatása a növényekre és növényállományokra. A morfológiai, fenológiai tulajdonságokra, az anyagcsere folyamatokra,

a növényfajok elterjedésére, a növényállományok szerkezetére és faji összetételére gyakorolt hatások mellett kiemelten foglalkozik az anyag a környezeti tényezők hatásával a növények és növényállományok szervesanyag produkciójára. Az előadások célja továbbá a környezeti tényezők függvényében bemutatni a Föld vegetációjának kialakulását a földtörténet során, a Föld fő vegetációtípusait és a fontosabb hazai növénytársulásokat.

A különböző környezeti tényezők tárgyalásával párhuzamosan ismertetésre kerülnek a legfontosabb vizsgálati módszerek is.

A tárgy előadását megelőzően a 4. félévet követő nyári terepgyakorlat részét képezi az ökológiai és növényföldrajzi alapfogalmak természetben történő megismertetése.

A tárgy oktatása a materialista világnézet elmélyítését is célozza, mivel az élő és környezet dialektikus egysége az organizmusok létezésének és fejlődésének alapja.

2. A tananyag tematikus felsorolása

A növényökológia és növényföldrajz tárgya, rövid története, a kutatások fő irányai.

A környezeti tényezők mennyiségi és minőségi hatása, komplex hatások. A belső és külső tényezők fogalma. Az ökológiai indikációk elmélete, a tér és idő, valamint az ökoszisztémák problémái.

Autökológia

Abiotikus és biotikus tényezők.

A fényviszonyok és mérési módszerei. A megvilágítás erősségének, időtartamának és minőségének ökológiai jelentősége. A fény hatása a külső morfológiára, a szöveti szerkezetre, az anyagcsere folyamatokra, a szervesanyag produkcióra. A fény fokozott kihasználásának lehetőségei.

Hőviszonyok, a hő mérési módszerei. A hőmérséklet ökológiai szerepe, a növények hő és hidegtűrésének módszerei.

A víz különböző megjelenési formáinak ökológiai szerepe. A vízfelvétel ökológiája. A növények vizigénye. A növények szárazságtűrésének tényezői. A talaj víz- és a levegő páratartalmának mérési módszerei.

A levegő gázösszetételének és fizikai sajátosságainak ökológiai szerepe, mérési módszerei.

A talaj keletkezése, fejlődése, talajképző kőzetek. A talaj összetételének, fizikai és kémiai tulajdonságainak ökológiai jelentősége. A talaj biotikus tényezői, humusztartalma. A talaj hőviszonyai. A genetikai talajtipusok és a növénytakaró összefüggései. Talajökológiai növénytipusok. Fontosabb talajvizsgálati módszerek.

Földfelszíni tényezők és azok ökológiai szerepe.

Biotikus tényezők. Az ember és az állat hatása a növényekre.

Növények egymásra gyakorolt hatása.

A növények környezeti tényezőkkel kapcsolatos igényének meghatározása, a környezeti tényezők hatásának változása az ontogenetikus ciklus folyamán.

A növények alkalmazkodási formái: életformák. Ökológiai spektrum.

Synökológia

A Föld növénytakarójának története, a geológiai korok flórájának rövid áttekintése.

A növényfajok elterjedését befolyásoló tényezők, area fogalma. Flóra elemek, endemikus és reliktum növények.

A Föld flórabirodalmi, Magyarország flóravidékei, flórajárásai.

Kulturflóra.

A fitocönózis és az asszociáció. Az asszociációrendszer kisebb és nagyobb egységei. A szinuzium kérdése. Aszpektusváltozások. A karakterfaj elmélet. Növénytársulások zonális és extrazonális elrendeződése. A klimax és szubklimax.

A Föld növénytársulásainak rövid áttekintése, magyarországi növénytársulások.

Vizinövény társulások megjelenési formái, néhány asszociációja. Mocsári növénytársulások: Phragmition, Bolboschoenion, Magnocaricion zonáció viszonyai, fontosabb asszociációi. Siklápok, mocsárrétek, tőzeglápok, örökzöld rétek, kaszálók, alhavasi gyepek fontosabb típusai.

Pusztai rétek, szavannák, sztyeppék, homokpusztai és dűne növénytársulások. Sivatagok, szikes és sópuszták növénytársulásai. A tundrák növényzete, bevonatvegetáció.

Gyomnövénytársulások, a talaj, a kulturnövény és az agrotechnika hatása a gyomnövény társulásokra. Fontosabb asszociációk: Consolido-Eragrostion, Tribulo-Eragrostion, Onopordion, Polygonum avicularis.

Erdőtársulások jellemzése, vegetáció típusai: trópusi erdők, babér és keménylombu örökzöld erdők és cserjések, fenyvérek. Tülevelű erdők /Erico-Pinetea, Vaccinio-Piceetea/, fontosabb hazai társulásaik. Lomberdő társulások. /Orno-Continion, Quercion pubescenti-petraeae, Quercetum petraeae cerris, Aceri tatarico-Quercetum, Convallario-Quercetum, Festuco-pseudovinae-Quercetum, Querco-Carpinetum, Fagion medio-europaeum, Aconito-Fagetum, Melitti-Fagetum, Fagion illyricum, Salicion albae, Salicion triandrae, Alnion glutinosae/ főbb típusai.

Alkalmazott fitocönológia: erdőtipológia, rét-legelő típusok. Az experimentális fitocönológia gyakorlati vonatkozásai: növény tipológiai térképezés.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A tananyag nagyrésze elméleti órák keretében kerül feldolgozásra, egy-két, az előadó által később megjelölt téma pedig szemináriumi foglalkozáson. Ezek anyagát, irodalmát és időpontját a tárgy előadója jelöli meg.

A hallgatók által önállóan feldolgozandó anyag az előadó által a szemináriumi foglalkozásra kijelölt anyag a megadott irodalom alapján.

A tárgy előadását megelőzően a 4. félévet követő

terepgyakorlat egy részét a növényökológiai és növényföldrajzi alapismeretek természetben történő bemutatására használják fel. A 8. félévben két-három alkalommal az előadó által megjelölt időben fél-fél napos fakultatív kirándulás keretében a Fűvészkertben ill. Szeged környékén kerülnek bemutatásra a fontosabb alapfogalmak és vizsgálati módszerek.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy anyagából a 8. félév végén kollokválnak a hallgatók. A kollokviumi jegy megállapításánál figyelembe veszik a 4. félévet követő terepgyakorlaton végzett munkát is.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Soó Rezső: Növényföldrajz. - Tankönyvkiadó, Budapest 1965.

Hortobágyi T.: Növénytan II. - Tankönyvkiadó, Budapest 1968.

Stefanovits P.: Magyarország talajai. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1956.

NÖVÉNYÉLETTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A növényélettan előadásának célkitűzése a növények általános és speciális életjelenségeinek oly mértékű megismertetése, hogy az a leendő tanári feladatok korszerű ellátásához, a hivatással kapcsolatban felmerülő gyakorlati kérdések megválaszolásához és a tudományos szakirodalom eredményes felhasználásához /a tanár önképzéséhez/ elegendő elméleti alapot biztosítson. Az előadások feladata az is, hogy a tárgyi ismeretek közlése által a világnézeti nevelést szolgálja, továbbá rámutasson az elmélet és a gyakorlat szoros kapcsolatára.

A növényélettani gyakorlatok célja kettős: egyrészt az elméleti ismeretek alátámasztása, másrészt a különböző életjelenségek szemléltetésével és önálló vizsgálatok végzésével a növényfiziológiai kísérletező munka módszereinek és a meg-

felelő gyakorlati készségeknek elsajátítása.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

1. Bevezetés

A növényélettan feladata és jelentősége

A növényélettan tárgya

A növényélettan módszere

2. A növények testét felépítő elemek és vegyületek jelentősége

3. A protoplazmarendszer szerkezete és tulajdonságai

A citoplaszma fizikai-kémiai tulajdonságai és szerkezete

Protoplazmatikus határhártyák /plazmalemma, tonoplaszt, citoplazmatikus retikulum szerkezete és jelentősége, Golgi/

Sejtorganellek: Sejtmag, mitokondrium, riboszóma, lisoszóma, plasztiszok. A kloroplaszt szerkezete és fejlődése; levélpigmentek. A struktúra és funkció kapcsolata.

Vakuolumrendszer.

4. Az autotrof növények energiaszerzése és a szén asszimilálása

Fotoszintézis

A fotoszintézis általános jellemzése, a folyamat igazolása. A fotoszintézis mérési módszerei.

A fotoszintézis mechanizmusa: A fényenergia abszorbeálása, és a levélpigmentek szerepe a fényelnyelésben. A fényenergia kémiai energiává való átalakulása. A fotofoszfórilálás és a víz fotolízise. Hill reakció. Az elektrontranszport fényreakciói, A redoxkatalizátorok jellemzése. A CO_2 megkötése és redukálása.

A fotoszintézis ökológiája. A fotoszintézis intenzitását meghatározó tényezők: a fény, a CO_2 , a hőmérséklet, a pigmentkoncentráció jelentősége. Kromatikus adaptáció.

A baktériumok fotoszintézise.

A CO_2 nem fotoszintetikus asszimilálása.

A kemoszintézis.

Az autotrof CO₂ fixálás evolúciója.

5. A szerves molekulákban raktározott energia szabaddá tétele /biológiai oxidáció/

A légzés fogalma és tanulmányozási módszerei.

A légzés mechanizmusa.

Glikolizis és fermentáció lefolyása; az erjedés típusai és előfordulásuk. A fermentáció energiatermelése.

Oxidatív légzés. Pentózfoszfát ciklus. A piroszdlő-sav eloxidálása a citromsav-ciklusban. A citrátkör tagjainak részvétele egyéb anyagcserefolyamatokban. Glioxálsav-ciklus és jelentősége. A redukált dehidrogenázok eloxidálása: légzési láncok és végoxidáció. Az elektronszállítás modellje a légzési láncban. Az ATP képzés mechanizmusa, oxidatív foszforilálás. A légzés energiatermelése és energia-mérlege.

Zsirok és fehérjék mint energiaforrások.

A légzés szabályozása. A szénhidrátlebomlás reakció-láncolatának elágazásai.

A légzés biológiája. A légzés alapanyaga és a légzési együtttható. A légzés intenzitásának változása az egyedfejlődés alatt. Mechanikai sérülések és infekció hatása a légzésre. A légzést befolyásoló külső tényezők.

6. Intermedier anyagcsere

Szerves savak jelentősége, savritmus. Lipidek bioszintézise és elbomlása. Izoprenoid vegyületek és fiziológiai szerepük. N-mentes aromás vegyületek /fenolok, flavonoidok, csersavak, lignin/ jelentősége és képződése. N-tartalmú másodlagos anyagok: az alkaloidok előfordulása, jelentősége. Cián- és mustárolaj glukozidok.

7. Vizgazdálkodás és vízforgalom

A víz jelentősége a növény életében. A növények víz-igénye, vízmegtartó képessége, víztartalma. A növény vízfelvevő szervei. A talaj és a gyökérzet viszonya.

A víz felvétele. Duzzadás, diffúzió és ozmózis. Plazmolizis és szivóerő. A gyökerek aktiv vízfelvevétele és az azt módosító tényezők. A gyökerek passziv vízfelvevétele. A víz el-

párologtatása. A párologtatás jelentősége, mérési módjai. A párologtatás anatómiai berendezése. A párologtatás élettani alapjai. Gázcsere nyílásos transzspiráció, a sztomák mozgásai. Kutikuláris transzspiráció. A párologtatást befolyásoló külső tényezők.

A víz transzportja. Plazmatikus és membránvezetés. A víz szállítása az edényekben. Gyökérnyomás, adhézió és kohézió, a transzspiráció szívóhatása. A vízáram sebessége.

8. A növények ásványos táplálkozása

A növények testét felépítő elemek osztályozása, az elemek jelentősége az anyagcserében

Szerkezeti elemek. A nitrogén jelentősége és felvétele, N-források. A légköri nitrogén felvétele és fixálása. A nitrátredukció. A N körforgása a természetben. A foszfor és a kén felvétele, asszimilálása, jelentősége.

Ionhatású elemek: kálium, kalcium és magnézium felvétele, asszimilálása, jelentősége. Ionantagonizmus. Mikroelemek és jelentőségük.

Az ionfelvétel. A passzív iontranszport mechanizmusa. Az aktív iontranszport, a hordozó-elmélet, a hordozók természetete. Az iontranszport strukturális vonatkozásai. Ionfelvétel a levélen keresztül. Nagymolekulájú anyagok felvétele.

Az ásványi elemek szükségességének vizsgálata: víz-, homok- és talajtenyészetek, kisparcellás kísérletek. A talajok tápértékének meghatározása. A trágyázás elvi alapjai.

9. Anyagtranszport és raktározás

Anyagtranszport. Gáztranszport, szerves anyagok és sók szállítása, a szállítás mechanizmusa.

A tápanyagraktározás jelentősége, mechanizmusa, a raktározószervek és a raktározott anyagok. A raktározott anyagok átalakulása, ennek tényezői és szabályozása.

10. Kiválasztás

A gyökök anyagkiválasztása

A hajtások anyagkiválasztása: anorganikus és szerves anyagok exkréciója.

A magvak és termések által kiválasztott anyagok.

A kiválasztott anyagok allelopatikus hatása, az allelopátia jelentősége.

11. Növekedés és fejlődés

A növekedés és fejlődés fogalma, a fejlődés ciklusai, fiziológiai óra jelentősége.

A növekedés és fejlődés belső tényezői.

A fitohormonok általános jellemzése. Az auxinok felfedezése, előfordulási formái, lokalizációja, bioszintézise és élettani hatásai. Az auxinok hatásmechanizmusa.

A gibberellinek felfedezése, kémiai tulajdonságai, bioszintézise, fiziológiai hatásai.

A citokininek felfedezése, kémiai tulajdonságai, élettani hatásai.

Egyéb növekedésszabályozó anyagok /másodlagos regulátorok/ és fiziológiai hatásaik.

A növekedésszabályozó anyagok hatásának egyensúlya.

Restitúció és formái. A polaritás. Korreláció.

A fejlődés fázisainak élettana

A csírázás élettana: a magvak duzzadása, és a raktározott tápanyagok mobilizálása.

A vegetatív szervek növekedése és fejlődése. A sejt-növekedés embrionális és megnyúlásos szakasza, törvényszerűségeik, hormonális szabályozásuk. A sejtek differenciálódása és ennek tényezői.

A vegetatív fejlődést befolyásoló külső tényezők. A hőmérséklet, a vízellátás, a kémiai anyagok hatása. A fény hatása a növekedésre, a fotomorfózisok elméleti alapjai. Mesterséges fény alkalmazásának szempontjai.

A virágzás fiziológiája. A virágképzés genetikai és enzimikus szabályozása.

Vernalizáció fogalma, lefolyása, jelentősége.

A fotoperiodizmus fogalma, feltételei, lefolyása, a fotoperiodikus indukció felfogása, virágzási hormonok.

A mag- és termésfejlődés élettana. A megtermékenyítés hormonális vonatkozásai, az embrió, mag és termés kialakulá-

sának fiziológiája. Posztflorális jelenségek. A termésképzés befolyásolása.

A nyugalmi állapot formái, fajai. A nyugalom biokémiai vonatkozásai. A rügyek és a magvak nyugalmi állapota. Lombhullás.

12. Ingerjelenségek és mozgások

Az ingerjelenségek általános jellemzése, ingerélettani alapfogalmak.

Helyzetváltoztató mozgások: tropizmusok és nasztiák.

Helyváltoztató mozgások: taxisok és mechanizmusok. A protoplazma mozgásai.

Autonóm mozgások /nutációs és variációs mozgások/

Mechanikai mozgások és mechanizmusok.

b/ Gyakorlat

1. Talajtani gyakorlatok: különböző típusu talajok nedvességének, vízkapacitásának, vízemelő képességének, pH-jának, lugosságának és Ca-tartalmának vizsgálata.

Az öntözővíz szervesanyag-, oxigén- és ammóniatartalmának mérése.

2. Fotoszintézis: A fény szerepe a levélpigmentnek szintézisében. A fény hatása a keletkezett szénhidrátok és oxigén mennyiségére. A klorofill szerepének igazolása. A légkör CO_2 tartalmának hatása a fotoszintézis intenzitására. A fotoszintetikus produktumok kvalitatív és kvantitatív analízise.

3. Légzés: A hőmérséklet hatása a légzés intenzitására. A légzési súlyvesztés, az O_2 felhasználás és a CO_2 kiválasztás igazolása s mérése különféle módszerekkel. A légzési enzimek működésének tanulmányozása: dehidrogenázok, kataláz, peroxidáz, polifenoláz és aszkorbinsavoxidáz aktivitás mérése.

4. Sejtélettani gyakorlatok: A sejt ozmózisos tulajdonságainak tanulmányozása. A szívóerő meghatározása különféle módszerekkel. A plazma rugalmasságának és viszkozitásának mérése.

5. Vízforgalom és vízgazdálkodás: A vízfelvétel és a pá-

rologtatás mérése különböző környezeti feltételek között. A gyökérnyomás kimutatása, könnyezési nedv mérése. A telítettségi hiány megállapítása. A sztomák számának és nyitottsági fokának vizsgálata.

6. Intermedier anyagcsere: Növényi anyagok aszkorbin-sav tartalmának, szervesanyag tartalmának mérése. Fenolok, flavonoidok, antociánok, csersavak, alkaloidok kimutatása. Növényi anyagok N-tartalmának meghatározása. Az aminosavak vizsgálatának módszerei.

7. Ásványos táplálkozás: Szárazanyagtartalom és hamutartalom mérése, hamuelemzés. A gyökérműködés hatása a közeg pH-jára. A gyökerek ionfelvételének kimutatása. Viz- és homok-tenyészetek beállítása. Ionantagonizmus vizsgálata.

8. A csirázás és a raktározott tápanyagok mobilizálása: Magvak csirázóképeségének és csirázási erélyének vizsgálata. A külső tényezők hatása a csirázásra. Endogén és exogén csirázásgátló és serkentő anyagok hatásvizsgálata. A keményítő, hemicellulóz, szaharóz, fehérjék és zsírok enzimati-kus elbomlásának tanulmányozása.

9. Növekedés és növekedésszabályozó anyagok: Az embrionális és megnyúlásos növekedés mérése. Külső környezeti tényezők hatása a növekedésre. Auxinok kivonása, és kimutatása kémiai és biológiai módszerekkel. Gibberellinek és citokininnek hatásának vizsgálata különféle tesztekben.

10. Fejlődési folyamatok: A polaritás, korreláció és restitúció tanulmányozása különböző objektumokon. Fotomorfózisok, termo- és kemomorfózisok vizsgálata. Allelopatikus hatások tanulmányozása.

11. Ingerjelenségek és mozgás: Foto-, geo-, kemo- és hidrotropizmus vizsgálata. Különféle taxisok megfigyelése.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Előadásra kerül a súlypontos 4., 5., 8. és 11. fejezetek tartalma, ami az elméleti anyagnak kb. 60 %-át teszi ki.

Szemináriumszerű kiscsoportos foglalkozások keretében beszéljük meg a 3., 6. és 9. fejezetek anyagát, az elmélet kb. 20 %-át.

Önálló felkészülés formájában sajátítják el a hallgatók a 2., 7., 10. és 12. fejezetek anyagát, melyet részben a gyakorlatok keretében is érintünk /az elméleti anyag kb. 20 %-a/.

4. A kollokviumi követelmények

Félévenként két teszt-rendszerű beszámoló dolgozat íratása.

A gyakorlatokon feleltetés az adott témakör elméleti és gyakorlati vonatkozásaiból. Gyakorlatok végén a kísérleti eredmények bemutatása; havonként egyszer a jegyzőkönyv beadása osztályozásra.

Kollokvium a 6. félévben feldolgozott anyagból a 6. félév végén, szigorlat a szigorlati követelményekben feltüntetett anyagból a Biológia II. szigorlat keretében a 7. félév végén.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Szalai I.: Növényélettan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.

Farkas G.: Növényi anyagcsereélettan. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968.

Doby G.: Növényi biokémia. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.

Straub F.B.: Biokémia. - Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1965.

Szalai I. - Frenyó V.: Növényélettani kísérletek. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1962.

Brugovitzky E.: Növényélettani vizsgálatok I-II. - Bukarest, 1956.

ÁLLATSZERVEZETTAN

1. A tárgy oktatásának célja

Az előadás megismerteti és összehasonlítja az állati sejtek és szövetek, a szervek, szervrendszerek és készülékek

szerkezetét, s ezzel előkészíti az állati szervezetekben lejátszódó élettani folyamatok megértését, az állatrendszertan, állatökológia és állatföldrajz, a származás és örökléstan alapjainak elsajátítását.

A gyakorlat különböző állattípusok boncolásával, készítmények bemutatásával megismerteti a szervek, szervrendszerek, készülékek anatómiai viszonyait, preparátumokon és felvételeken azok fény- és elektronmikroszkópos szerkezetét.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés. Az állatszervezettan fogalma, segédtudományai gyakorlati alkalmazása.

Sejttan. Az állati sejt szerkezete. Cytoplazma. Sejtorganellek. Sejthártya. Sejtmag. Sejtosztódás.

Szövettan. A szövet fogalma. Az állati szervezet szövetei. Hámszövetek. Kötő és támasztószövetek. Izomszövetek. Idegszövet. A neuron szerkezete. Idegrostok. Idegvégződés. Gliaszövet.

Fejlődéstani alapismeretek. Az egyed és törzsfejlődés fogalma. Spermio- és ovogenesis. Szaporodásformák. Megtermékenyítés. Barázdálódás. A csiralemezek kialakulása. Embrió-nális burkok. Méhlepény. Postembrionális fejlődés. Metamorfózis. Biogenetikai törvény. Az állatvilág törzsfejlődése. Az ember egyedfejlődése s helye a törzsfejlődésben.

Szervtan. A szerv fogalma. Szervrendszerek, készülékek.

A köztakaró felépítése a különböző rendszertani csoportokban. Bőrűgdelékek. Bőrmirigyek. Bőrváz. Az állatok színe, színváltoztatása, vedlése. Az ember bőrének fény és elektronmikroszkópos szerkezete.

A vázrendszer kialakulása és szerkezete a különböző állatcsoportokban. Az emberi csontváz. A csontok összeköttetései.

Emésztőkészülék. Az egysejtűek emésztő szervecskéi. A gerinctelen és gerinces állatok emésztőkészülékei. Máj. Hasnyálmirigy; hashártya. Belsőfodor. Az ember bélcsatornájának és emésztőmirigyeinek fény és elektronmikroszkópos szerkezete.

Légzőkészülék. Diffúz bőrlégzés. Vizből légző gerinctelenek légzőkészülékei. Kopoltyuk. Uszóhólyag. A tüdők szerkezete a gerincesek különböző csoportjaiban. Az emberi tüdő fény és elektronmikroszkópos szerkezete.

Keringési rendszer. A gerinctelen állatok keringési rendszere.

A gerincesek szívének fejlődése. Artériás és vénás rendszer. Embriónális vérkeringés. Az ember szívének bonc- és szövettana. Nyirokedényrendszer. Nyirokszívek. Nyirokcsomók. Lép. RES rendszer.

Kiválasztó készülék. Kiválasztás az egysejtűeknél. A gerinctelenek proto- és metanephridiumai, veséi. Malpighi-féle csövek. Héj- és csápmirigyek. A gerincesek kiválasztó készülékének egyed- és törzsfelépítése. Az emberi vese szerkezete és levezető utai.

Szaporítókészülék. Az ivarszervek szerkezete gerinctelen és gerinces állatokban. Az ember heréjének, petefészkének, levezető utainak fény- és elektronmikroszkópos szerkezete.

Az idegrendszer alakulása a gerinctelen állattörzsekben. A gerincesek idegrendszere. Gerincvelő. Az agy különböző szakaszai. Agykamrák. Agyburkok. Gerincvelői idegek. Agyidegek. Vegetatív idegrendszer. A központi és periférikus idegrendszer fény és elektronmikroszkópos szerkezete.

Hormonrendszer. Sejt, szövet és mirigyhormonok. Az agyalapi mirigy, a pajza és mellékpajzsmirigy, a csecsemőmirigy, a hasnyálmirigy és az ivarmirigyek belső elválasztású sejtjeinek fény és elektronmikroszkópos vizsgálata. Neuroendokrin rendszer. Neurosecretio.

Érzékszervek. Az érzékszervek fogalma és felosztása. Mechanikai és vegyi érzékszervek. Fényfelfogó szervek. Az emberi fül és szem fény és elektronmikroszkópos szerkezete.

b/ Gyakorlat

A mikroszkóp használata. Mikrotechnikai eljárások.

Natív készítmények /vér, kapillárisok, béka, végbél-tartalom/

Egysejtűek, szivacsok, hidra vizsgálata.

Laposféreg, hengerés- és gyűrűsféreg boncolása.

Kagylók, csigák boncolása.

Folyami rák. Svábbogár boncolása.

Ponty, béka, gyík, galamb és patkány boncolás.

Gerinctelen és gerinces állatok köztakarójának mikroszkópos vizsgálata.

Gerinctelen és gerinces állatok emésztőkészülékének szövettani szerkezete.

A keringési és kiválasztó szervek szövettani szerkezete.

Gerinctelen és gerinces állatok szaporító szerveinek mikroszkópos vizsgálata.

Gerinctelen és gerinces állatok idegrendszerének szövettana /hasduclánc, rovar agy, gerincvelő, nagy és kisagykéreg, cerebrospinalis és vegetatív ducok/.

Neurosecrécións rendszerek és a belső elválasztású mirigyek szövettana.

Érzékszervek szövettana. /Rovar szem, érzékbimbók, szem, fül, ízlelőbimbó, szagló glomerulus./

Kiscsoportos foglalkozáson /a gyakorlati órák terhére és idejére/

Az összehasonlító csonttan feldolgozása.

Az összehasonlító izomrendszer áttekintése, különös tekintettel az ember izomzatára.

A sejtek, sejtalkatrészek és alapszövetek bemutatása.

Az emberi agy és szakaszainak tanulmányozása.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Önállóan feldolgozandó az elméleti anyag 2/6 része. Gyakorlatokból kiscsoportos foglalkozásra 1/6 rész, önálló gyakorlati tevékenységre 1/6 rész jut.

A hallgatók által önállóan feldolgozandó az elméleti anyagból:

Az állattan és a sejtelfedezés története.

Az egyedfejlődés változatai a különböző gerinces csoportokban.

A gerinctelen állatok emésztő, légző, keringési és ki-

választó szerveinek valamint szaporító készülékeinek leírásai, különös tekintettel az eltérésekre.

A világító és elektromos szervek.

A gyakorlatok anyagából önállóan feldolgozandó:

6 db önállóan készített preparátum /szivacs, tü, csiga radula, csontcsiszolat, halpikkely, madártoll, emlős szőr/.

1 db száraz készítmény /rák végtagok, vagy egy gerinces koponya/

1 db nedves készítmény /gerinctelen vagy gerinces szaporító szerv, a levezető utáival/.

A tárgyhoz 1 hetes terepgyakorlat járul a 4. félév végén állatmorfológia és állathatározás tárgykörrel.

4. A kollokviumi követelmények

A 4. félév végén kollokvium van a 3. és 4. félévben feldolgozott anyagból. Szigorlat az összehasonlító állatszervezettani elméleti anyag szigorlati követelményekben feltüntetett részéből a Biológia I. szigorlat keretében az 5. félév végén.

Egyéb követelmény: Félévenként 50-50 típusállat felismerése 20-20 elektronmikroszkópos felvétel és szövettani preparátum felismerése és értelmezése.

Félévenként egy-egy zárthelyi dolgozat az előadott és önállóan elsajátított anyagból. Kollokvium előtt egy hónappal az előírt készítmények bemutatása.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Ábrahám A.: Tipustan /jegyzet/

Ábrahám A., Bende S., Megyeri J.: Anatómia, élettan, egészségügy. - /Új kiadás, Budapest, 1970/ - Főiskolai tankönyv.

Ábrahám A.: Összehasonlító állatszervezettan. - I-II. - Tankönyvkiadó, Budapest, 1964.

De Robertis-Nowinski-Saez: Sejtbiológia. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.

Dr. Nagy Mária: Bevezetés az általános biológiába. - Magvető Kiadó - Budapest 1969.

Csányi V.: Sejtbiológia.- Gondolat Kiadó - Bp., 1970.

Törő I.: Szövettan. - Medicina Könyvkiadó - Bp., 1962.

ÁLLATRENDSZERTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók elsajátítsák azt a fejlődéstörténeti alapon álló állatrendszertani ismeretanyagot, ami korszerű oktató és nevelő munkájukhoz, továbbá esetleges kutatómunkájukhoz alapvető módon szükséges. Ezen belül olyan kategória és fajismeretük legyen, melynek segítségével az állatvilág törzsfelődése szempontjából fontos típusokat értékelni és tanítani tudják. Ismerjék a gyakorlati élet, az egészségügy, állategészségügy, mező-, és erdőgazdaság, halgazdaság, halászat stb. szempontjából fontos állatfajokat, lényegesebb tulajdonságaikat és az esetleges kártételeik elleni védekezés fontosabb módszereit. Az állatrendszertani előadás az állatszervezettani előadások és gyakorlatok anyagára szükségszerűen támaszkodik.

A gyakorlatok célja a tárgy tanításához és alkalmazásához szükséges gyakorlati ismeretek tanítása. Az elméleti előadásokat ismertnek veszik, nem ismétlik, hanem szemléltetik és gyakorlati irányban elmélyítik. Feladataik az elméleti előadásokon említett fajok közelebbi tanulmányozása, az állatok határozásának gyakorlása, a fajismeret elmélyítése. Az állatok gyűjtésének, preparálásának, gyűjtemények berendezésének és karbantartásának a tanítása.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Általános rész

Az állatrendszertan tárgya és célkitűzései. Természetes és mesterséges rendszer.

Rendszertani egységek /kategóriák/. Alkalmazásuk a rendszerezés munkájában, értelmezésük relativitása.

Az állatok elnevezésének nemzetközi szabályai. A tudományos nevek és a magyar nevek viszonya.

Az állatrendszertan kapcsolatai a zoológia többi tudományágaival és más tudományokkal.

Az állatrendszertan korszerű értelmezéséhez és műveléséhez szükséges származástani alapfogalmak. Homológia, analógia. Elsődleges, másodlagos és harmadlagos tulajdonságok.

Progressív és regressív fejlődés. Ősiségi sor, alak-sor specializáció kereszteződéssel, alkalmazkodási sor. Megtorpant, előresiető és felemás törzsfajfejlődéstani fejlettség /epistasis, epidosis, heteropistasis/. A fejlődés, virágzás és hanyatlás törzsfajfejlődési szakaszai /epakme, akme, parakme/.

Törzsfaj. Haeckel törvénye. Dolló törvénye.

Az állatrendszertan elméleti és gyakorlati jelentősége.

Az állatok rendszerezésének rövid története.

Részletes állatrendszertan.

Egysejtűek /Protozoa/. Szervezetük, szaporodási formáik. A növény és állatvilág közös eredete és elhatárolódása. Rendszerük. Csoportjaik származástani kapcsolatai. Az egysejtűek szerepe a természet háztartásában. Legfontosabb fajok: típusfajok, álomkór, vérhas, malária kórokozók.

Többsejtűek /Metazoa/. Közös tulajdonságaik. Hogyan lett az egysejtű szervezetből többsejtű szervezet? Haeckel gastraea elmélete.

Középállatok /Mesozoa/. Szervezetük, életük, rendszertani helyzetük törzsfajfejlődési méltatása.

Szivacsok /Parazoa/. Szervezetük, életük. A három szivacsstípus mint fokozati sor. A galléros ostoros sejtek származástani jelentősége. A szivacsok rendszerezése. Hazai szivacsok, mosdószivacs.

Csalánozók /Cnidaria/. A polip és meduza mint két életalak. Rendszerük, a kétcsiraleveles állapot szerveződési formáinak törzsfajfejlődéstani méltatásával. Típusfajok. Hazai fajok.

A korallak jelentősége.

Bordás meduzák /Ctenophorae/. Szervezetük és a csalánozók szervezetének párhuzama. Rendszerezésük az életmódváltásoknak megfelelő módosulások alapján.

Testüregesek /Coelomata/. A háromcsiraleveles forma

és sokoldalu fejlődési lehetőségei. Az összájuság /protostomia/ és ujszájuság /deuterostomia/ elkülönülésének törzsfejlődési jelentősége.

Laposférgek /Platyhelminthes/. Az örvényférgek, szívóférgek és galandférgek szervezete és életmódja. Rendszerezésük az élısdiségükkel kapcsolatos regressiv fejlődés kiemelésével. Néhány hazai örvényféregfaj. Májmétely, vérmétely. Az egészségügyi és állategészségügyi szempontból legfontosabb galandféregfajok.

Hengeresférgek /Nemathelminthes/. Szervezetük, életmódjuk, rendszerük. Regressiv fejlődésük a parazita életmód hatására.

A bányaféreg, bélgiliszták, úszógféreg, szárféreg, répa-féreg, nyirokféreg, medinaféreg, trichina, közönséges hurféreg és óriási buzogányfejű féreg életmódjának és jelentőségének ismerete.

Zsinórférgek /Nemertodea/. Szervezetük, életmódjuk. Rendszerezésük. Vérkeringésük, mint az előresiető fejlődés példája. Szárazföldi, édesvízi, lebegő és commensalista életmódra áttért alakjaik.

Nyelesférgek /Kamptozoa/. Szervezetük, életmódjuk. Az Urnatella gracilis elszaporodása a Tiszában.

Villásférgek /Aschelminthes/. Szervezetük. Életmódjuk. Rendszerezésük. Az övesféregcskék övei és szelvényesség.

Elő-gyűrűsférgek /Gephyrea/. Rokonságuk a gyűrűsférgekkel. Életmódjuk, rendszerük.

Gyűrűsférgek /Annelida/. Szervezetük és a szelvényesség. Életmódjuk és szervezetük kapcsolatai. A trochophora álca származástani jelentősége. Rendszerezésük. A giliszták tulajképző szerepe. Tipusfajok.

Puhatestűek /Mollusca/. Általános jellemzés. A flexio, torsio és detorsio hatása. Eredetük. Osztályozásuk a főbb csoportok származástani összefüggéseivel. Szerepük a természet háztartásában és az ember életében.

Tapogatókoszorusok /tentaculata/. Szervezetük. Rendszerezésük. Helyzetük a férgekhez és ujszájuakhoz viszonyítva.

Féreglábuak /Archipodiata/. Szervezetük. Életmódjuk. A gyűrűsférgekre és izeltlábuakra emlékeztető tulajdonságaik. Izeltlábuak /Arthropoda. Általános jellemzésük. A rákok, légcsövesek és csápprágósok szervezetének összehasonlítása. Életmódjuk, fejlődésük, ivadékgondozásuk. Származástani rokonságuk. Nagy jelentőségük a természet és az ember életében. Osztályozásuk. Tipusfajaik és az ember szempontjából legfontosabb fajaik.

Az ujszájas /deuterosomiás/ gerinctelenek: uszószegélyes férgek /Homalopterygia/, béltelenek /Brachiata/, tüskésbőrűek /Echinodermata/, félgerinchurok /Hemichordata/, előgerinchurok /Prochordata = Tunicata/, fejgerinchurok /Cephalochordata/ szervezetének és fejlődéstörténeti rokonságának összehasonlítása. A kopoltyubél, gerinchur, testüregtagolódás és egyedfejlődés jelentősége. Életmódjuk. Rendszerezésük, típusfajokkal.

Körszájuak /Cyclostomata/. Szervezetük, mint a legprimitívebb gerinces állatoké. Rendszerezésük. Fajaik.

Halak /Pisces/. Porcoshalak, vérteshalak, tüdőshalak, csontoshalak szervezetének közös vonásai és eltérései. A halak rendszerezése. A csontoshalak sok rendje körül csak a legfontosabbak: heringalakuk, pontyalakuk, angolnalakuk, fogaspontyalakuk, tőkehalalakuk, sügéralakuk, félszeguszóalakuk.

A halak főbb családjai és legfontosabb fajai. Életmódjuk és gyakorlati jelentőségük.

Kétéltűek /Amphibia/. Általános jellemzésük. Álcakorban vízi, kifejezetten szárazföldi szervezetek. Eredetük a halakból. Életmódjuk. Osztályozásuk. Hazai fajaik. A legfontosabb külföldi fajok, az ivadékgondozás néhány tanulságos esetének említésével.

Hüllők /Reptilia/. Szervezetük és életmódjuk. Hogyan származtak a kétéltűekből. A felemás gyík szervezetének származástani jelentősége. Hazai fajaik, a legfontosabb külföldi fajok. A hüllők gyakorlati jelentősége.

Madarak /Aves/. Általános jellemzés. Szervezetük és a repülő életmód. Származásuk a hüllőkből. Rendjeik, legfontosabb családjaik és fajaik, különös tekintettel a hazai faunára. Kapcsolatok a madarak életmódja és szervezete közt /csőralkat, láb, szárny stb./. A madarak haszna és kára. Madárvédelem.

Emlősök /Mammalia/. Általános jellemzésük. Származásuk a hüllőkből. Rendjeik, fontosabb családjaik és fajaik, különös tekintettel a hazai faunára. A rendek származástani rokonsága. Életmódjuk és szervezetük kapcsolatainak /testalkat, fogazat, farok, végtagok módosulásai stb./ oknyomozó értékelése. Gyakorlati jelentőségük.

b/ Gyakorlat

A gyakorlatok az elméleti előadásokat követik, az ott említett állatokat bemutatják, gyűjtésüket, határozásukat, konzerválásukat gyakoroltatják. Az állathatározások általában csak a hazai faunára terjednek ki.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális kötelezettségek

A hallgatók által önállóan feldolgozandó anyag: az előadásokon és gyakorlatokon tanult anyag bővítése, elmélyítése a szakirodalom felhasználásával.

Terepgyakorlat: Célja az állatok tanulmányozása természetes környezetükben. Az állatok gyűjtésének gyakorlása a szabadban. Ideje a nyár eleje a 6. félév végén. Időtartama: 1 hét.

4. A kollokviumi követelmények

Kollokvium a tárgy anyagából nincs. Szigorlat az 5. félév végén a Biológia I. szigorlat keretében a szigorlati követelményekben megjelölt részből. Félévenként 1 írásbeli demonstráció az elméleti anyagból. A gyakorlatokon végzett munka elbírálása a fajismeret terén, valamint az állatok gyűjtése, preparálása, determinálása tekintetében szerzett jártasság alapján történik. A fajismeret terén a jártasságot elsősorban a tanulógyűjtemény ismerete bizonyítja.

Az állatrendszertani, állatökológiai terepgyakorlat az indexbe felveendő a 6. félévben. A gyakorlati jegy meg-

állapításánál a terepgyakorlaton végzett munka, a terepgyakorlati jegyzőkönyv és a gyűjtemény szolgál alapul.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Dudich E.-Loksa I.: Állatrendszertan. - Egyetemi tankönyv. Budapest, 1969.

Móczár L. és társai: Állathatározó. - Budapest, 1969.

Móczár L.: Rovarok közelről. - Budapest, 1956. Urania-Állatvilág. Budapest, 1969-től.

Brehm A.: Az állatok világa I-XVIII. - Budapest, 1931.

Brehm A.-Rammer W.: Az állatok világa I-IV. - Budapest, 1957-59.

Székecsy V.-Kaszab Z. és munkatársaik: Magyarország állatvilága. - Budapest, 1955-től.

Kotlán S.: Parazitologia. - Budapest, 1953.

Ubrizsy G.-Reichert G.: Termesztett növényeink védelme. - Budapest, 1958.

Győrfi J.: Erdészeti rovarstan. - Budapest, 1957.

Balás G.: Kertészeti növények állati kártevői. - Budapest, 1963.

Dudich E. és társai: Az állatok gyűjtése. - Budapest, 1948.

Dudich E. és társai: A rovargyűjtés technikája. - Budapest, 1951.

Móczár L. és társai: Az állatok gyűjtése. - Budapest, 1962.

Természettudományi lexikon. - Budapest, 1964-1968.

ÁLLATÖKOLÓGIA ÉS ÁLLATFÖLDRAJZ

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy az állat és környezete közt fennálló kapcsolatokról oknyomozó alapon átfogó szemléletet adjon, az állatok szétterjedése és elterjedése szempontjából lényeges összefüggések kiemelésével. Az élettelen és élő környezet hatásait az egyes állati szervezetek és az

állategyüttesek szempontjából is mérlegeli.

A jelenlegi hatások mellett azokat a hatásokat is figyelembeveszi, amik a faunát a földtörténeti multban érték.

A faunák kialakulását és jelenlegi elterjedését mint a törzsfajlódás eredményét mutatja be.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Bevezetés. Az állatökológia tárgya, felosztása. Az állatföldrajz célkitűzései és művelési formái. A két tudományág kapcsolata egymással, az állattan többi ágaival és más tudományokkal. Elméleti és gyakorlati jelentőségük.

Az élettelen környezet kiválogató hatása. A Föld térségei. Szférák. Azoikus területek. Az állatvilág egyenlőtlen elterjedése és annak okai. Optimum, pejus, pessimum. Ökológiai valencia. Euryök, stenök, eurytop, stenotop, kozmopolita és ubiquista fajok. Naumann féle milióspektrum. Minimumtörvény /pessimalis faktor elve/. A leginkább stenök stádium elve.

A három nagy biociklus /tenger, édesvíz, szárazföld/ hatásának összehasonlító értékelése. A vízi és szárazföldi állatok eltérései. Vízi állatok a szárazon, passív és aktív szárazrajutás. Másodlagos /légtöri levegőt lélegző/ víziállatok. Tengervíz, brackvíz, édesvíz. Szervetlen anyagok kiválasztása a vízből. Turgorváltozás, szemi-permiabilitás. Kísérletek tengeri állatok édesvízbe és édesvízi állatok tengervízbe vitelével. Tengeri eredetű állatok az édesvízben. Passív odajutás. Reliktumfaunák. A Mogilnoje tó példája. Aktív édesvízbevándorlás. Végleges édesvízivé válás.

-A tengeri biociklus abiotikus tényezői. Életformák a nehézségi erő hatására, plankton, nekton, bentosz, Lebegő, uszó, vagilis és sessilis fenéklakó életmód. A fény és hőmérséklet eloszlásának hatása. Vízklíma. Közeggellenállás, viszkozitás. Bipolaritás. Árapály. Hullámverés. Tengeráramlások. Felszálló és leszálló áramlatok. A mélytenger mozdulatlansága. Az alzat minősége: sziklás, köves, kavicsos, homokos, iszapos alzat. A tengervíz kémiai változásainak hatása, sótartalom, oxigéntartalom, mésztartalom, szén-savtartalom,

kénhidrogéntartalom és nitrogéntartalmu vegyületek változásai. Litorális, pelágikus és abisszikus övezet.

Az édesvíz abiotikus tényezői. Térbeli korlátozottság. A hőmérséklet és ingadozásai. Ugróréteg. Megvilágítottság. A víz mozgásának hatásai. Az édesvizek alzatváltozásainak hatása. Vegyi összetétel és oxigéntartalom. Különféle típusú folyó és állóvizek. Plankton, nekton, benthosz. A fauna zónák szerinti megoszlása.

A szárazföldi biociklus abiotikus tényezői. A nehézségi erő hatása. Besüppedés, kapaszkodás, siklórepülés, repülés.

A légnyomás hatása. A hőmérséklet és éghajlat hatása. Eurytherm és stenotherm állatok. Változó és állandó hőmérsékletű állatok. Hoff törvénye. Bergmann, Allen és Gloger féle szabályok. Téli és nyári álm. Szezondimorfizmus. Szőr és tollcsere. Szaporodási ciklusok. Hőmérsékleti változásokkal előidézett színváltozások. A fény hatása. Pigmentképződés. Világítás. Alvás. Nappali és éjszakai állatok. Mikroklíma. A páratartalom és a légáramlások hatásai. A talaj hatása. Az élő környezet hatása. Az állatok viszonya a növényzethez. A növényzet mint lakóhely, táplálék, ellenség. Az állatok szerepe a növények szaporodásában, terjesztésében és növényi betegségek terjesztésében. Növény és állat együttélése. Az állat viszonya fajtársaihoz. A populáció, mint azonos fajú egyedek szaporodásközössége. Telepalkotás, államalkotás, állandó és ideiglenes állategyüttesek, szaporodásbiológia, ivadék gondozás.

Az állat viszonya másfajú állatokhoz. Versengés. A fajok száma és az egyedszám, mint a versengés következménye. Az állat mint más állatok ellensége. Symbiosis, synoicosis, commensalismus, parazitizmus. Az állatok védekezése. Aktiv és passzív, mechanikai, vegyi és pszichikai védekezés. Szín és alakutánzás, mimikri.

Az ember hatása az állatvilágra. Házasítás, betelepítés, behurcolás. Vízszabályozás, földművelés, erdőgazdálkodás. Az ember által meggyérített és kiirtott állatok. Az állatok haszna és kára.

Az állattársulástan /zoocönologia/ alapvonalai. Biotop és biocönózis. A biocönózisok minőségi és mennyiségi elemzése. Növény- és állattársulások viszonya. Termelők, fogyasztók, lebontók. Élelemlánc. Az anyag degradációja. A számok piramisa. Thienemann féle dilemma. Az anyag és energia körforgalma. Telített és telítetlen, nyílt és zárt biotop. Önellátás /autarkia/. A természet egyensúlya, rugalmasság, önszabályozás, Biomassza. A gradiációk gazdasági jelentősége. Biológiai védelem.

Történeti állatföldrajz. Keletkezési centrumok. Progressiv iteratív fejlődés. Refugium. Reliktumok. Faunadifferenciálódás: másirányú fejlődés, elszigetelődés, szétforgácsolódás /schizotypia/, másféle kihalás, másféle bevándorlás. Faunakiegyenlítődés: bevándorlás, faunaösszeolvadás, faunakiszorítás. Elszegényedés /decimáció/. Wegener elmélete. A jégkorszak hatása az állatokra. Milankovich-Bacsák elmélete. Volt-e élet az eljegesedett területeken? A jégkorszak hatása a preglaciális faunára. A jégkorszak elmulása és hatása az állatvilágra.

Területi állatföldrajz. Az állatföldrajzi felosztás alapelvei. Arealgörbék összehasonlító értékelése térben és időben, oknyomozó alapon. Alapfauna és színezőelemek. Autochton és allochton fauna. Őshonos és bennszülött fajok. Generalizáló és individualizáló irányzat. Határvonal, határsáv. A Föld állatföldrajzi felosztásának rövid története, Sclater és Wallace szerepének kiemelésével. A szárazulatok állatföldrajzi felosztása. A faunabirodalmak és faunaterületek elhatárolása, jellemzése, faunatörténete. A közép-dunai faunakerület állatvilága. A tenger állatföldrajza Ekman alapján, Ortmann felosztásának említésével.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadásokon hallottak elmélyítése a szakirodalom alapján a tanszék gyűjteményének tanulmányozásával.

Terepgyakorlat: A 6. félév végi terepgyakorlaton állat-

társulások életének tanulmányozása is szerepel. /L. az Állatrendszertan keretében./

4. A kollokviumi követelmények

Kollokvium a 8. félév végén az előadott anyagból.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Dudich E.: Állatföldrajz. - Egyetemi jegyzet. Budapest.

Balogh J.: A zoocönológia alapjai. - Budapest, 1953.

ÁLLATÉLETTAN

1. A tárgy oktatásának célja

Az állatélettan oktatásának célja, hogy a hallgatók megismerjék az állati szervezetek alapvető életfolyamatait, a szervezet összehangolt működését és a működések szabályozásának törvényszerűségeit. Fontos célja, hogy az egyes szervezetek és szervek funkcióját a környezet hatásával összefüggésben szemléltesse. Az állatélettan az állatszervezettani és állatrendszertani tárgyak anyagára, valamint a sejttan, szövettan és biokémia alapos ismeretére épül. Ugyanakkor előkészíti a származás- és örökléstan, valamint az állattenyésztéstan oktatását, az ember élettanának megismerését és alapot nyújt a középiskola biológiai tárgyainak elméleti és gyakorlati oktatásához.

A gyakorlat célja: a kísérleti berendezések használatának ismertetése és gyakorlása. Alapvető kísérleti műtéti feladatok bemutatása és elsajátítása. Jártasság szerzése a biokémiai és mikrokémiai módszerek élettani vizsgálatokra való alkalmazása, a kísérleti állatok tartása, tenyésztése és kísérletre való kiválasztása terén. A demonstrációs készség fejlesztése.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés

Az élettan tárgya és viszonya a többi biológiai tudomány-

hoz. A fiziológiai ismeretek fejlődésének történeti áttekintése. Az élettan jelentősége a tudományos materialista világnézet kialakításában. Az állatélettani kutatások főbb módszerei: analitikus és szintetikus módszerek /történeti-összehasonlító, experimentális stb./.

A belső környezet élettana

A sejtélettan alapjai: A szol-gél változások mechanizmusa /a víz szerepe, az ionok hatása, az anyagcsere szerepe/, felületi jelenségek, protoplazmatikus energia átalakulások stb. A különböző állati szervezetek testfolyadékai, folyadékterei és fizikai-kémiai jellemzésük. A vér filogenetikai kialakulása és általános tulajdonságai. A vérplazma hidrogénion-koncentrációja és pufferrendszerei. A vérplazmafehérjék. Az intersticiális folyadék, a nyirok és a liquor cerebrospinalis jellemzése. A kapilláris membrán élettani szerepe. A sejtmembrán aktív és passzív transzportmechanizmusai.

A vörös vérsejtek és hemoglobin filogenetikai kialakulása és jelentősége. A vérfestékek élettani funkciója. Immunbiológiai alapismeretek. A vércsoportok. A fehér vérsejtek és a retikuloendotheliális rendszer funkciója. A véralvadás és a vérzéscsillapodás.

A nedvkeringés élettana

A keringési rendszer általános jellemzése. Intracelluláris transzport az egysejtűekben. A gastrovascularis keringés. A vascularis keringés rendszerei: nyitott és zárt keringési rendszer.

A szívműködés élettana. Különböző szívtípusok: pulzáló edények, tubuláris szívek, járulékos szívek, többüreges szívek. A szívizom általános tulajdonságai. Ingerképző és ingerületvezető rendszer. A szívizom elektromos aktivitása. A szívciklus és a perctérfogat.

Az artériás vérnyomás értéke, mérési módszerei és befolyásoló tényezői. Az artériás pulzus. A véráramlás törvényszerűségei: áramlásmérés és -sebesség. Hagen-Poiseuille-szabály, a keringési idő. A kapilláris és a vénás keringés.

A keringés efferens idegi szabályozása. A kémiai szabályozás. A keringés szabályozás idegi központjai. Keringési reflexek. Az egyes szervek keringési viszonyai. Vértárolás.

A légzés élettana

A légzőfunkció általános jellemzése /külső, belső légzés/. Különböző légzési típusok: bőr- és béllégzés, kopoltyulégzés, tracheális légzés, tüdőlégzés. A gázcsere mechanizmusa: a parciális gáznyomás jelentősége a külső és belső légzésben. A légzés mechanikája: a különböző légzőmozgások. A tüdő légtartalma és mérési módszerei. A légzés szabályozása: afferens és efferens idegi, valamint humorális tényezők, légzőközpontok, légzési reflexek.

A kiválasztás élettana

A kiválasztószervek fejlődése: kontraktilis vakuolum az egysejtűekben, a gerinctelenek kiválasztórendszere, a gerincesek nefronrendszere. A veseglomerulus funkciója és a vese vérellátása. A clearance-elv. A tubulusok funkciója: reabsorbtio, secretio, szintézis. A vese szerepe az ozmoregulációban, volumenregulációban és a hidrogénion-koncentráció regulációjában. A veseműködés neuro-humorális regulációja. A vizeletürítés.

Az emésztés élettana

Az emésztőfolyamatok evolúciója a főbb állatcsoportokban /egysejtűek, gerinctelenek, gerincesek/. Az emésztés fermentatív és mechanikai folyamatainak általános jellemzése. A symbionták szerepe az emésztésben. Emésztés szájüregben. A gyomor emésztőfunkciója. Emésztés a vékonybélben és a vastagbélben. A székletképződés és a székelés mechanizmusa. A tápanyagok felszívódása és tárolása.

Az anyag- és energiaforgalom élettana

A szervezet energiaforgalmának általános jellemzése: A tápanyagok kalóriaértéke, alapanyagcsere, respirációs hányados, direkt és indirekt kalorimetria, specifikus dinamikus hatás.

Az intermediér anyagcsere és a szöveti oxydáció élettani folyamatai. A fénytermelés. A táplálkozástan alapelvei: a kü-

lőnböző állatok táplálkozási funkciója. A vitaminok élettani szerepe és hiánytünetei.

A hőszabályozás élettani folyamatai: homoiotermia, heterotermia, poikilotermia. A hőtermelés és a hőleadás folyamatai. A központi hőszabályozás afferens és efferens tényezői. Az energiaszforgalom idegi és humorális szabályozása: a táplálékfelvétel, az energiaszükséglet, a motoros aktivitás és az energiaraktározás regulációjának idegi mechanizmusai.

A neuroendokrin rendszer élettana

A humorális szabályozás filogenetikai fejlődése: a gerinctelen állatok endokrin rendszere. A pajzsmirigy működése. A mellékpajzsmirigy működése. A pancreas endokrin funkciója. Az intermedier anyagcsere endokrin szabályozása. A mellékvesekéreg működése. A mellékvese működése.

Az ivarmirigyek belső elválasztó funkciója, az ivari ciklus, a him nem működés, a nem jelleg kialakulása. A szaporodás élettani folyamatai: terhesség, szülés, laktáció.

A hypophysis szerepe a neuroendokrin szabályozásban: az elülső lebeny és a hátsó lebeny funkciója, neurosecretiós, neurohumorális integráció.

A neuromuscularis rendszer élettana

Az ingerlékenység alapfolyamatai és evolúciója. A neuron élettani funkciója: nyugalmi és akciós potenciál. Vedenszkij-gátlás, elektrotónus, erő-ídtartam-görbe, az idegrost vezetési funkciója és osztályozása, idegsejt-anyagcsere. A synapsis élettani szerepe: az ingerületátvitel sajátosságai és evolúciója.

A mozgás különböző formái a filogenezis folyamán, az elektromos szervek működése. Az izomműködés élettani folyamatai: mechanikai és elektromos jelenségek, hőjelenségek, az izom energetikája, a sima izom. Az ideg-izom-áttevődés mechanizmusa.

A receptorok /érzékszervek/ élettana

A receptorok általános tulajdonságai: osztályozás, vizsgálati módszerek, Müller-törvény, elektrofiziológiai

alapfogalmak, efferens ellenőrzés. A pavlovi analizátortan. Az érzékszervek jelentősége az objektív külvilág megismerésében. Az optikai analizátor működése: a fényérzékelés a főbb állatcsoportokban, a szem optikai rendszere, a retinában lezajló folyamatok, a látás idegi folyamata. A halló analizátor működése: fejlődése a főbb állatcsoportokban, a hangvezető rendszer, a belső fül működésének elméleti és elektromos folyamatai, a hallás idegi folyamatai. Az ízérző és szagérző receptorok fejlődése és működése. A tapintási, hő- és fájdalomérző receptorok funkciója. Az interocepció különböző formái: az izmok proprioreceptorai, a vestibularis készülék, a zsigeri receptorok.

A központi idegrendszer élettana

Az idegrendszeri funkció evolúciója. Az idegrendszeri integráció fogalma. A reflex-elv. A gerinctelen állatok főbb csoportjai idegrendszerének működése.

A gerincvelő működése: propioceptív és exteroceptív reflexek.

A nyúltagy funkciója, a testtartás és izomtónus szabályozása. A középagy élettani szerepe. A vegetatív idegrendszer működése: környéki és központi vegetatív szabályozás, a hypothalamus funkciója. A nagyagyféltekék fejlődése, felépítése és vizsgálati módszerei. A nagyagy elektromos tevékenysége. A nagyagyvelő mozgató működése: a piramidális és extrapiramidális rendszer, a törzsducok szerepe. A nagyagyvelő érző működése: a gerincvelő, az agytörzs és a thalamus érző rendszerei, az agykérgi érző /analizátor/ mezők élettani szerepe. A központi szabályozó működés komponensei: a kisagyvelő, az agytörzsi és thalamicus formatio reticularis, valamint a limbikus rendszer funkciója.

A magasabb idegműködés élettana: az időleges kapcsolat kialakulása a filogenezis folyamán. Az ösztönműködések és egyéb feltétlen reflexformák. Az időleges kapcsolat képződésének mechanizmusa: tájékozási reflex, szummációs reflex, feltételes reflex, automatizált mechanizmusok. Az időleges kapcsolat szerkezeti alapja. A magasabb idegműködés gátlási

folyamatai: veleszületett és szerzett gátlások. Az ingerületi és gátlási funkciók kölcsönhatása és mozgási folyamatai. Az alvás élettani alapjai. A komplex magatartási formák élettani alapjai: dinamikus stereotípia, idegrendszeri típusok, a zsigeri működések szerepe a magatartás szabályozásában, a magasabb idegműködés élettani alapjai: a második jelzőrendszer onto- és filogenezise, a hangképzés és a beszéd élettana, a második jelzőrendszer mint az emberi gondolkodás és fogalomalkotás élettani alapja.

b/ Gyakorlat

A vér fajsúlya, fehérjetartalma. A vér pH-ja, oldatok pH-jának meghatározása. A vér viszkozitása. A vér szárazanyagtartalma /refraktométer/. A vörösvérsejtek süllyedése. Osmosisos resistencia. Hematokrit, hemoglobin tartalom meghatározása /Sahli, Pulfrich/. Vörösvérsejt számolás. Fehérvérsejt számolás /festékindex számítása/. Hemoglobin származékok spektroszkópiája. Benzidin-próba. Alvadási idő, -vérzési idő, -prothrombin idő meghatározása. Rekalcinálás. Vércsoport meghatározás. Kvalitatív vérkép. Szérum-hemolizinek vizsgálata. In situ békaszív preparátum. Extrasystole. Thermikus ingerek. Stannius ligaturák - Minden, vagy semmi törvénye. Kagyló, vagy csigaszív-preparátum készítése. Adrenalin-, acetilcholin hatása. Ion hatások. EKG felvétele. PKG békaszívről, emberről. Keringés vizsgálata béka periferiás ereiben. Vérnyomásmérés emberen. Carotis pulzus regisztrálása. Véres vérnyomásmérés és légzés regisztrálása kutyán. Keringési reflexek, vasoaktiv anyagok vizsgálata. Vénás nyomás mérése. Vagus ingerlés, vagotonia. Asophysia. Endokrin szervek felkeresése patkányban. Endokrin szervek szövettana. Patkártya hüvelykenet vizsgálata. Insulinshock patkányon /nyúlón/. Béka melanophorák vizsgálata /Glanduitrin/. Galli-Mainini reakció. Altatott macska vércukorszintjének vizsgálata insulin és adrenalin injectio után. Thorn test patkányon. A vizelet összetételének vizsgálata. A vizelet vegyhatása. A vizelet fajsúlya. A vizelet szárazanyagtartalma. Vizeletüledék vizsgálata.

Cl-kimutatása. SO_4 kimutatása. PO_4 kimutatása. Földfémfoszfátok kimutatása. Ca és Mg kimutatása. Indicum kimutatása. Húgysav kimutatása. Kreatinin kimutatása. Klór meghatározás /Volhard/. Kreatinin meghatározás. Altatott kutya clearance meghatározás /endogen kreatinin/. Vérnyomás, ozmotikus ingerek, biológiai hatóanyagok hatása altatott kutya vizeletelválasztására. A béka boncolása. M. sartorius, ill. rectus preparátum készítése. Ozmotikus ingerek, KCl, acetilkolin, termikus $\text{HCl}/^n/10$, $\text{NH}_4\text{OH}/1\%$ hatása az izompreparátumra. Idegizom preparátum készítése. Inkomplet és komplet tetanus. Superpositio. Fáradási görbe felvétele. d-Tubocurarin. Polaris ingerület törvénye. Elektrotonus in sito ingerlése. Chronaxia meghatározása. Akciós potenciál elvezetése béka n. ischiadicusról. Vezetési sebesség. Refractio periodus meghatározása. Rostkomponensek szétválasztása. Elektrotonus kimutatása. Ganglionáris áttevődés vizsgálata macska felsőnyaki ganglionon. Sértetlen béka reflexei. Spinalis béka reflexei. Reflexidő meghatározása spinalis békán. Ingerületi summáció- Strychnin hatása békán. Nagyagyvelő kiirtása békán. Középagy kiirtása békán. Szecsenov-féle gátlás kimutatása. Szem boncolása. Látásélesség meghatározása. Akkomodáció vizsgálata. Astigmia kimutatása. Szemtükrö-zés. Labyrinthus izgatása békán /Compass reflex/. Nyomás-, hő- és fájdalomérzés vizsgálata.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Kiscsoportos foglalkozások keretében történik az anyag kb. 50 %-ának tételes feldolgozása. A tételes tanulás fennmaradó része egyéni feldolgozás számára marad. A kiscsoportos és egyéni tanulás irodalmát l. az irodalomjegyzékben.

A hallgatók által önállóan feldolgozandó anyag az előadó által később kerül kijelölésre. Általában az anyag tételes tudást követelő, adatszerű részei soroltatnak ide.

4. A kollokviumi követelmények

Évközben: minden gyakorlaton kötelező megjelenni és a gyakorlati anyag ismeretéről beszámolni. Gyakorlati jegyző-

könyv vezetése és rendszeres bemutatása kötelező. Gyakorlati jegy az évközi munka és jegyzőkönyv alapján.

Mindkét félévben 3-3 írásbeli kisvizsga van, az anyag egy-két összefüggő fejezetének ismeretét ellenőrizendő.

Az 5. félév után kollokvium van, 7. félév után a Biológia II. szigorlat keretében a szigorlati követelményekben levő anyagrész kerül számonkérésre.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Bálint Péter /szerk./: Az élettan tankönyve

Went István: Élettan

Fehér Ottó: /szerk./ Összehasonlító élettani gyakorlatok és bemutatások /Jegyzet/.

BIOKÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja a biokémia elsajátítása olyan szinten, hogy az kellően alátámassza az élettanokat, a genetikát és a mikrobiológiát az egyetemi tanulmányok során. Ezenkívül szilárd alapokat nyújtson a középiskolai anyagban mind nagyobb teret betöltő biológiai kémia korszerű megismeretetéséhez.

A gyakorlatok célja ugyancsak kettős, egyrészt a tananyaggal kapcsolatos kimutatási reakciók elsajátítása, másrészt az iskolában is alkalmazható gyakorlati módszerek megismerése.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Bevezetés

Az élő szervezetet felépítő anyagok áttekintése, azok általános jellemzői.

Poláros, apoláros anyagok.

Fehérjék.

Természetes /fehérje/ felépítő aminosavak. Nem fehérje felépítő aminosavak. Aminosavak kimutatása és reakciói. Polipeptidek. Fehérjék fizikai-kémiai sajátosságai, kémiai felépítése

és szerkezete. Fehérjék tisztítása, fizikai-kémiai vizsgálata, kimutatása és mennyiségi meghatározása. Fehérjék kolloid sajátságai. Fehérjék felosztása.

Nukleinsavak /NS/ építőkövei. NS-k fizikai-kémiai jellemzői. NS-k felépítési elve. Watson-Crick-modell és hipotézis. NS-k kimutatása, tisztítása, szekvencia vizsgálata.

Enzimek.

Biokatalizis és kémiai katalizis fogalma és összehasonlítása. Az enzimek fizikai-kémiai jellemzői, specifikitása. Az enzimek hatásmechanizmusa és kinetikája. Az enzimhatást befolyásoló tényezők. Összetett enzimek. Koenzimek. Enzimek felosztása, nevezéktana. Az enzimek lokalizációja és anyagcsereje.

Szénhidrátok.

Monoszaharidok és származékaik valamint általános reakciói. Diszaharidok és poliszaharidok. A szénhidrátok izolálása, kimutatása és mennyiségi meghatározása. A cukoranyagcsere áttekintése. Aerob cukor anyagcsere utak. Pentóz foszfát ciklus és szerepe a szénhidrát anyagcsereben. Anaerob glükolizis. Alkoholos erjedés. Az alkoholos erjedés irányító tényezői. Citrát-ciklus. Glioxilsav- és dikarbonsav-ciklus. Tejsav felhasználása. Glükoneogenezis. Di- és poliszaharidok bioszintézise és lebontása. Nukleozid-difoszfát-cukrok átalakulása.

A fotoszintetizáló rendszer komponensei. A fotoszintetikus CO_2 kötés.

A terminális oxidáció enzimei. Az anaerob és aerob-cukor lebontás energia realizálása. Energiában gazdag kötések.

Lipidek.

Lipidek felosztása. Elszappanosítható és nem elszappanosítható lipidek. Zsirsavak β -oxidációja. Zsirsavak bioszintézise. Zsírok, glicero-foszfatidok lebontása és bioszintézise. Szfingolipoidok. Izoprenoid lipidek és azok bioszintézise.

Fehérje NS-bázisok és aminosav anyagcsere

A fehérjék lebontása. Aminosav anyagcsere legfontosabb lépései. Az aminosavcsoport eltávolítási módjai. Anorganikus

nitro-vegyületek anyagcséréje, a légköri nitrogén kötés. Karbamid-ciklus. Pirimidin- és purin-váz bioszintézise és lebontása.

"C₁"-aktív termékek. C₄-dikarbonsavakat szolgáltató aminosavak. Aromások bioszintézise és az aromás aminosavak anyagcséréje.

Hidroxiláló enzimek szerepe az anyagcsérében.

b/ Gyakorlat

Legfontosabb módszerek ismertetése. A fehérjék, aminosavak kvalitatív és kvantitatív reakciói. NS-ek és építőelemek kimutatása. Ioncserélő és egyéb kromatográfiás /réteg-, papír-/ módszerek bevezetése. Szénhidrátok kvalitatív és kvantitatív reakciói.

Lipidek legfontosabb reakciói. Az oszlopkromatográfia ismertetése és gyakorlása.

Kvalitatív enzim reakciók. Kvantitatív enzim reakciók. Az enzim-hatást befolyásoló tényezők vizsgálata.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az anyag legjelentősebb elemi részei feldolgozásra kerülnek a gyakorlatokkal kapcsolatban is.

Egy-két korábban már szóba került leíró részt, mint pl. fehérje felépítő aminosavak, mono-, di-, oligo- és poliszaharidok, lipidek, kijelöljük előzetes feldolgozásra.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy oktatása kollokviummal zárul a 4. félévben.

A vizsgán csak az elméleti részt kérjük számon, a gyakorlati jegy megállapítása az évközi munka, gyakorlati jegyzőkönyv alapján történik.

A biokémia szigorlati követelményekben megjelölt része a Biológia II. szigorlat keretében szerepel a 7. félév végén.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Biró Endre: Biokémia. - Egységes jegyzet. /R. szám: J3-414/. Tankönyvkiadó, Budapest, 1965.

Straub F. Brunó: Biokémia. Tankönyv. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1968.

Bálint Miklós etc.: Biokémiai gyakorlatok. - Egységes jegyzet. /R. szám: J3-630/. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.

Farkas Gábor: Növényi anyagcsereélettan. - Akadémiai Kiadó. Budapest, 1969.

EMBERTAN ÉS EMBERSZÁRMAZÁSTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja a hallgatók biológiai ismeretanyagának és szemléletének teljessé tétele. Egyik főfeladata az antropológia leginkább központi kérdéscsoportjának több szempontból való megvilágítása, és pedig egyrészt a mai emberi népessegek variációinak, másrészt a Hominidák térben és időben mutakozó variációinak összehasonlító vizsgálata alapján. A biológia szakos tanár általános műveltségéhez hozzátartoznak az embertani alapismeretek; a növény- és állatvilág megismerése után joggal kell, hogy érdekelje saját magának az objektív valóság alapján való megismerése is.

A tárgy címében is kifejezésre jut, hogy az antropológiai ismereteken belül különös súlypontot kap az ember evolúciójának kérdése. Az emberszármazástan gyorsan kibontakozó és változó tudományág, mert évről-évre újabb fontos leletek kerülnek elő, amelyeket az egyetemen szerzett ismeretek alapján a biológia tanárnak kritikailag kell majd értékelnie és a megfelelő evolúciós szintre helyezni. Igen fontos az emberszármazástan világnézeti jelentősége; megmutatja az ember helyét a természetben és a társadalomban és ezzel kapcsolatban szemléletet nyújt az emberek megismerésére és embertársaink megértésére. Az előadásokon kapott gondolati rendszer alkalmassá teszi a biológia szakos tanárt, hogy az emberi előítéletekkel és értékelő megkülönböztetésekkel szemben állást foglalhasson.

Az előadáshoz gyakorlat nem kapcsolódik. Fakultative célszerű meghirdetni a heti 1 órás embertani gyakorlatot,

amelyet a szakdolgozatot író hallgatók számára kötelezővé kellene tenni.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Az embertan bevezető tudományágai

Az embertan fogalma, felosztása, helye a biológiai és egyéb tudományok között. Humánbiológia. A szélesebb értelemben vett antropológia. Az antropológia központi kérdései és jelentősége.

Az embertan vázlatos története és mai helyzete. Az embertani megismerés útjai. Az embertan vizsgálati anyaga. Biometria. Matematikai statisztika.

A kvantitatív és kvalitatív embertani jellegek variációi

A ma élő népekségek főbb embertani jellegei. Bőrszin, bőrlécrendszer, testszőrzet, haj, hajszin, szemszin, szinkomplexió, testmagasság.

A koponya metrikus jellegei. Mérőpontok, méretek, szögek, koponyakapacitás, a legfontosabb jelzők. Az agykoponya, az arckoponya és az állkapocs morfológiai jellegei. A koponya rendellenességei. A vázcsontok metrikus vizsgálata.

A fej metrikus és morfológiai vizsgálata. Főbb mérőpontok, méretek, jelzők, morfológiai jellegek. Fogazat.

Az emberi test főbb méretei és arányai.

Az antropofiziológia néhány kérdése.

Ontogénia. Ivari dimorfizmus. Testalkat.

Intrauterin fejlődés, szűletés utáni növekedés és fejlődés. Allometrikus növekedés. Életszakaszok, életkorral kapcsolatos változások. A nemek közötti különbség. Testalkat.

Antropológiai humángenetika

Az emberörökléstan /humángenetika/ néhány kérdése. Populációgenetikai kérdések. Család- és ikervizsgálatok.

A főemlősök

A főemlősök rendjének jellemzése. A Prosimii /félmajmok/ alrend jellemzése. Az Anthrooidea alrend jellemzése.

Az emberszármazástan fő problémái

Az evolúció általános kérdései. Geokronológia. Ősrégészeti periodizáció.

Australopithecinae

A dél-afrikai és a kelet-afrikai Australopithecusok felfedezésének és kutatásának története. Az Australopithecinae taxonómiájának kérdése, morfológiai jellemzése. Geokronológiájuk és filogenetikai helyzetük.

Előemberek

A Pithecanthropus felfedezésének története és általános morfológiai jellemzése. A kínai Pithecanthropus /Sinanthropus/ leleteinek ismertetése. Egyéb közép-pleisztocén Hominida leletek.

Ősemberek

A felfedezések története. Az európai /klasszikus" neandervölgyi-, a korai "neanderthaloid"- és "sapiens"-leletek Európában. Ázsiai és afrikai felső pleisztocén ősember leletek.

A felsőpaleolitikum embertani leletei

A Homo sapiens fossilis főbb lelőhelyei. Az Európában élő felső paleolitikus emberfajták.

Az emberi evolúció folyamatának áttekintése

A Primates és hominid evolúció. A fogazat, a koponya és a végtagok változása a filogenezis folyamán. A Hominidák evolúciós szisztematikája.

Az ember származásának indirekt bizonyítékai.

Csökevényes szervek, atavizmusok, fiziológiai és biokémiai bizonyítékok, stb.

Antropotaxonómia

Általános kérdések, rasszgenezis. A veddo-ausztralid nagyrasz. Az europid /és europoid/ nagyrasz. A mongolid /és mongoloid/ nagyrasz. A negrid /és negroid/ nagyrasz. Az amerindid /amerikanid/ mixomorf komplexum.

Népek és rasszok

A népek és rasszok eloszlása kontinensenként. A rasszizmus kritikája.

A történeti és etnikai embertan kérdései

A mezolitikum. A történeti embertani /paleoantropológiai/ kutatás módszerei. Az őskor: neolitikum, bronzkor,

vaskor. Római kor, szarmaták. A középkor történeti embertana: népvándorláskor, honfoglaláskor, Árpád-kor, késő középkor. A magyar nép kialakulása a paleoantropológiai kutatások alapján.

Az etnikai embertan /súlyponttal a magyarság etnikai embertana/ alapkérdései.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A gyakorlat hiánya következtében havonta egy vagy két alkalommal a manuális készséget is igénylő anyag gyakorlásához kis csoportos /legfeljebb 12-14 fő/ foglalkozás keretében is feldolgozzák a hallgatók a tankönyvben levő anyag egy részét.

A hallgatók által önállóan feldolgozandó az előadó által kijelölt anyag.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy anyagából a 7. félév végén kollokválnak a hallgatók. Az anyagnak főleg az emberszármazástani része szerepel a 8. félév végi Biológia III. szigorlat keretében.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Lipták Pál: Embertan és emberszármazástan /Tankönyvkiadó, Budapest, 1969/.

Ezenkívül a tankönyv egyes fejezeteinél ajánlott irodalom található, amelyek közül bizonyos számú, magyarul is rendelkezésre álló, kisebb terjedelmű munkát esetenként ajánlunk. A fakultative ajánlott gyakorlatokhoz helyi jegyzet áll rendelkezésre:

Farkas Gyula: Embertani gyakorlatok /Tankönyvkiadó, Budapest, 1968/.

EMBEREGÉSZSÉGTAN

1./ A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának egyik célja az, hogy a biológus tanárjelöltek megismerjék az emberi szervezet normális és

kóros működését. Ezért a kollégium élettani és kórélettani szempontból foglalkozik az egyes szervek és szervrendszerek működésével. Másik célja az alapvető egészségtani kérdések ismertetése. A tárgy oktatása a szervezettani és állatélettani ismeretekre épül.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Az egészségtan feladata és célja. Egészségtan és egészségügy. Az ember és a környezet viszonya. Természeti és társadalmi környezetünk. Az ember bioszféra egyik része, annak többi részeivel való kölcsönhatása.

Környezet egészségtan. A környező légkör, a talaj és a víz hatásai szervezetünk működésére. Por, füst, korom és az ellenük való védekezés. A levegő mikroorganizmusai. A kóros mikroorganizmusok cseppfertőzése és az általa okozott károsodás, az ellene való védekezés. A légnyomás, hőmérséklet, nedvesség, légmozgás, elektromosság hatása az egészségre. A levegő hőmérséklete és ennek változásai. A napsugár biológiai hatása az emberi szervezetre. Szervezetünk és a légköri elektromosság. Védekezés a villámcsapások ellen. A víz biológiai értéke, az ember élettani vízszükséglete. Az ivóvíz és tulajdonságai. Mérgező és szennyező anyagok a vízben. A vízben előforduló baktériumok és más élőlények. A víz fertőtlenítése. Az ember, az időjárás és az éghajlat. Alkalmazkodásunk a különböző éghajlati övekhez, a magaslatti viszonyokhoz. Az alkalmazkodás egyéni volta, ideje és hatásai. Lakóhely és a lakás. Falu és város. A lakás feladatai. Az egészséges lakás. Fény és világítás. Fűtés, vízellátás, szennyanyagok eltávolítása városban és falun. A szemet és eltávolításának módjai.

A táplálkozás egészségtana. Élelmiszereink és kezelésük. Élelmiszer mérgezések. A helyes táplálkozás irányelvei. Az üzemi és napközi étkeztetések egészségügyének alapelvei. Törekvések a nép helyes ételmezésének megoldására. Élvezeti szerek és a velük való visszaélés káros hatásai /alkohol, kábítószer, dohányzás/.

Személyi egészségtan. Testi tisztálkodás, mosakodás,

fürdés. Helyes ruházkodás. Munka, pihenés, szabadság és üdülés, mint az egészséges élet tartozékai. A testmozgás, testedzés, sportolás. A sportoló életmódja. Az edzés és sportolás túlhajtása: az ebből eredő letörés és súlyos szervi bántalmak. Sportsérülések, ártalmak, elváltozások és következményeik.

Az emberi élet korszakai. A szülő anyja, a gyermekkor és csecsemőkor egészségügyének alapelvei. Az iskoláskor egészsége. A testi és szellemi fejlődés előhaladása. A gyermek tanulása, fáradtsága, elegendő pihenés. Küzdelem a túlterheltség ellen. Az érés kora és annak testi és pszichikai-pedagógiai problémái. Mai gyermekeink akcelerációja, ennek okai és következményei. Az öregkor egészségügyi kérdései. Élettartam és halandóságunk. Átlagos életkorunk emelkedése. Halálozások száma és okai. Gyermekeink halandóságunk javulása. Népünk életfája.

Munkaegészségtan. Munkakörülmények és a dolgozók egészsége. Új és zöld környezetű gyárak, munkavédelmi be rendezések, porelszívás, védőruhák és védőételek. Ipari ártalmak és foglalkozási betegségek. Munkásvédő törvényalkotás. Egészségügyünk alapjai: megelőzés, gyógyítás, gondozás. Teendőink balesetek esetén. Elsősegélynyújtás, sérülés, mérgezés, eszméletvesztés, élesztési eljárások. Egészségügyi ellátásunk szervezetének gyakorlati ismertetése /SZTK, rendelők, kórházak/.

3./ A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A hallgatók több helyi és tanulmányi kirándulást tesznek és meglátogatják a tananyagban szereplő egészségügyi intézményeket, iskolákat. A kirándulásokon jegyzőkönyvet készítenek. A jegyzőkönyvet a tárgy előadójának bemutatják.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgyból a 9. félév végén kollokvium van, tárgyát az előadott anyag képezi.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Rudnai: Mikrobiológia- Járványtan, Közegészség-
tan - /Medicina/1968.

Ábrahám-Török-Megyeri: Az ember szervezete és egészség-
tana /Főiskolai tankönyv/

Országos Építésügyi Szabályzat /ÉM.Ép.Dok. Iroda. Buda-
pest, 1961/.

ÖRÖKLÉSTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy az átöröklés alapjait elsajátítsák a tanárjelöltek. A tárgy előadása támaszkodik a citológia, biokémia, mikrobiológia, biofizika, növény-élettan és állatélettan alaptárgyakra.

Az előadások célkitűzése, hogy törekszik tisztázni az öröklődés bonyolult kérdéseit, molekuláris szemléletmódot ad, megtanítja a molekuláris genetika alapjait. Olyan ismeretanyagot ad a tanárjelölteknek, hogy középiskolában meg tudják alapozni a genetika oktatását.

A gyakorlatok célja kettős: egyrészt az előadások kísérletes követése, másrészt, megláttatása az öröklődésben bekövetkező változásoknak úgy, hogy a tanításban is fel tudják használni a tanárjelöltek a gyakorlatok anyagát.

2. A tananyag tematikus felsorolása a/ Előadás

1. Az átöröklés faktoriális alapjai

Az átöröklés lényege, tanulmányozásának módszerei.
A kombinációs öröklődés. Intermedier és domináns öröklés-
menet szabályszerűségei monohibridek esetében. Két vagy
több allélpár kombinációjának törvényszerűségei. Episztázia,
hyposztázis. Letális kombinációk.

2. Öröklés és környezet

A gén hatása és környezet hatás összefüggése, egymástól
való elválaszthatatlansága.

3. Az átöröklés sejttani alapjai

A biostruktúra genetikai jelentősége. A sejtmag szerepe. A sejtosztódás genetikai vonatkozásai. Kromoszómák.

4. A kromoszómabeli lokalizáció és a kapcsolási jelenségek

Az ivar öröklődése. Nemi kromoszómák. Nemhez kötött öröklődés. Kapcsolt tulajdonságok. Crossing-over. A genetikai térképezés. Kromoszóma anomáliák.

5. Mutáció

A génmutáció gyakorisága, gyakorlati jelentősége. A mutációs ráta befolyásolhatósága, mutagén ágensek. A mutáció szerepe a génstruktúra felderítésében. Egy gén - egy enzim elmélet.

6. Az átöröklés kémiai alapjai

A baktériumok transzformációja DNS segítségével. A DNS molekula Wattson-Crick féle térszerkezeti modelje s annak jelentősége.

7. A genetikai kód

A kód biológiai és biokémiai módszerekkel történt megfigyeltése.

8. A gén fogalom modern értelmezése

Pozíció effektus. Benzer kísérletei. Cistron-recomuton. A mutáció molekuláris szinten való értelmezése.

9. Regulációs problémák

Indukálható és represszálható enzimek. Strukturgének, regulátorgének. Negatív és pozitív reguláció. Jacob-Monod féle regulációs model. Modulátor elmélet.

10. A kromoszómák szerkezete és működése a molekuláris genetikai ismeretek alapján

11. A genetikai ismeretek gyakorlati vonatkozásai

A mennyiségi bélyegek átöröklése. Heterózis. Poliploidia. Növény és állatnemesítés.

12. Populáció-genetikai alapismeretek

13. Humán-genetika

14. Nyitott kérdések a genetikában

b/ Gyakorlat

1. A genetikai kísérletek beállításának módjai, a gene-

tikai vizsgálatok lehetőségei. A kapott eredmények értékelése. Tetszőleges kiindulópont-módszer, az aritmetikai átlag. A korrekciós érték, a szórásnégyzet kiszámítása.

2. Vegyszerek destrukciós hatása a kontrolhoz viszonyítva, az említett biometriai számításmódokkal.

3. Kromoszóma-vizsgálat I. Friss preparátumok alapján destrukciós és normális kromoszóma-szerelvény vizsgálata, és kromoszóma-számolás metafázisban. Tetraploid kromoszóma vizsgálatok.

Baktérium I.

4. Kromoszóma-vizsgálat II. Meiozis, nyálmirigy, óriás kromoszóma stb.

Baktérium II.

5. Pollenfestés mendelezés-számításra.

Sordária.

6. A normál és destrukciós különbség enzimatikusan /peroxidáz árpa/.

7. *Drosophila* ivar meghatározás, keresztezés, értékelés.

8. *Drosophila*, Diploid és poliploidok elkülönítése biokémiai módszerrel.

9. *Drosophila* értékelés F_1 , F_2 .

Zárthelyi dolgozat.

10. Genetikai indukció - embrio, embrio félsziklevél, sziklevél embrio nélkül.

11. Sexmeghatározás és populációs genetikai vizsgálatok.

12. Keresztezéses vizsgálat borsón.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadó és gyakorlatvezető egy-egy problémakörből referátumot tartat a hallgatókkal a gyakorlati órák keretében.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy anyagából kollokvium nincs. Az anyagnak a szigorlati követelményekben levő része a Biológia III. szigorlat keretében szerepel a 8. félévben.

A gyakorlati jegyet a végzett munka elbírálása alapján, egy zárthelyi dolgozat és a referátumok jegyei alapján kapják a hallgatók.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Faludi Béla: Örökléstan.

Bálint Andor: Az átöröklés alapjai.

Szende Kálmán: Gének, molekulák, öröklődés.

SZÁRMAZÁSTAN

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja az élővilág evolúciós megváltozásai általános törvényszerűségeinek mélyreható tanulmányozása.

Az előadások célja, hogy az evolúció szintetikus elméletét tárgyalja, különös tekintettel a gyakorlati vonatkozásokra. A tárgy előadása az elsajátított biológiai és kémiai szaktárgyakra és filozófiai ismeretre támaszkodik. Megadja az élővilágra közös és általános törvényszerűségek forrását és utat mutat a különbözőségek tanulmányozására.

2. A tananyag tematikus felsorolása

1. Kapcsolatok és ellentmondások a genetika és az evolúciós elmélet történeti fejlődésében. A genetika és az evolúciós elmélet egysége napjainkban.

2. Az élet lényege és kialakulása. Értelmezésének főbb történeti típusai.

3. Az élőanyag, mint nyílt rendszer /anyagcsere/, s mint viszonylagosan zárt önszabályzó rendszer /átöröklés/ dialektikus egysége. A tömegjelenség - jelleg /kollektivizáció/ és az egyedi jelleg /individualizáció/, mint az élőanyag szerveződésének és szintezettségének alaptendenciái.

4. A biológiai organizáció magasabb szintjének létrejötte.

5. Az evolúció elemi anyaga és elemi tényezői. A popu-

lációs genetikai tényezők jelentősége és kölcsönhatásai. A populációk differenciálódása: az elemi evolúciós egység.

6. A fajon belüli /infraspecifikus/ evolúció és a fajképződés típusai, illetve szakaszai.

A populációk genetikai variabilitásának forrásai.

A mutáció különböző típusainak szerepe a populációs szintű változékonyságban. Rekombináció a populációban.

7. A variabilitás típusai: külső tényezők és ökológiai viszonyok.

A genetikai rendszer változása.

8. A fajon belüli evolúció és a fajképződés szakaszossága /mutáció, izoláció, divergencia/.

9. A biológiai fajfogalom /realitás, rendszertani és evolúciós tartalma/.

10. A faj genetikai strukturája, genetikai típusainak áttekintése.

11. Makroevolúció /fajképződés és törzsfejlődési vonalak, irreverzibilitás, paralelizmus/.

Az irányíthatóság problémája.

A filogenetikai trendek adapter jellege.

12. Az evolúció hanyatló szakasza.

13. Az új strukturális típusok és új szervek eredete.

/Fejlődési ugrások, átrendeződések, rekapituláció, a fejlődés additív szakaszainak a megváltozása/.

14. Az élővilág nagy egységeinek kialakulása.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadó egy-egy témakörből kis előadásokat tartat a hallgatókkal a megadott témakör elmélyítése érdekében.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy anyagából kollokvium nincs. Az anyagnak a szigorlati követelményekben levő része a Biológia III. szigorlat keretében szerepel a 8. félévben.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Jelenleg magyar nyelvű szakirodalom nincs.

MIKROBIOLÓGIA

1. A tárgy oktatásának célja

A mikrobiológia oktatásának célja a mikroorganizmusokkal kapcsolatos ismeretanyagról olyan általános tájékoztatást adni, mely biztosítja a középiskolai oktatáshoz fontos széleskörű biológiai tájékozottság kiegészítését a mikróbákkal kapcsolatban, és a gyakorlati /elsősorban orvosi - egészségügyi/ szempontból elengedhetetlen ismeretek elméleti alapjának megszerzését. A mikrobiológiai oktatás kapcsolódik a rendszertani, élettani, biofizikai, biokémiai és genetikai tanulmányokhoz.

Az előadások során /elsősorban az orvosi és ipari mikrobiológiával kapcsolatban/ hangsúlyozottan kiviláglik az elméleti kutatások jelentősége gyakorlati problémák megoldásában, a gyakorlati szükségletek döntő hatása elméleti problémák felvetésében és e két tényező kölcsönhatása ismereteink gyarapodásában, mely a társadalom fokozódó jólétének anyagi alapját biztosítja.

A gyakorlatok részben az előadásokon elhangzottak illusztrálására szolgálnak, részben az alapvető módszerek elsajátítását célozzák.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

1. A mikrobiológia tárgya, felosztása.

2. A mikrobiológia története.

3. A mikroorganizmusok ismertetése rendszertani keretben: a baktériumok, rickettsiák, algák, gombák, protozoák legfontosabb morfológiai és biokémiai sajátosságainak és főbb csoportjainak ismertetése az elméleti és gyakorlati nézőpontból érdekesebb fajok megemlítésével.

4. A vírusokkal kapcsolatos legfontosabb ismeretek.

A virionok morfológiája és kémiája.

A vírusok kimutatása, mennyiségi meghatározása és tenyésztése.

A vírusfertőzés lefolyása, tünettana.

Az onkogén vírusok.

A vírusinterferencia.

5. A baktérium- és gombatenyészetekkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalók.

Eszköz- és anyagismeret.

A sterilizációs eljárások.

Tisztatenyészetek készítése.

A tanyészetek makroszkópos képe és biokémiai jellemzőik.

A tenyészetek fejlődésének törvényszerűségei.

A csiraszám meghatározás módszerei.

A külső tényezők /viz-, hőmérséklet, pH, rH, sugárzás/ hatása a tenyészetekre.

6. A mikroorganizmusok anyagcseréje.

A tápanyagigény /viz, ásványi anyagok, szén- és nitrogénforrások, vitaminok/.

Az anyagfelvétel és anyagleadás mechanizmusai /diffúzió, közvetett diffúzió, aktiv transzport/.

Az energianyerés utjai /a fényenergia megkötése, a kemolitotróf és a kemoorganotróf folyamatok: különböző erjedések, légzés, terminális oxidáció/

A fontosabb szintetikus folyamatok /a szénhidrátok, aminosavak, fehérjék, nukleinsavak, poliketidek és izoprenoidok szintézise/.

Az anyagcserefolyamatok koordinálása /genetikus és biokémiai kontroll/.

7. A mikroorganizmusok öröklékenysége és változékonysága.

A DNS, mRNS és tRNS szerepe a fehérjék szintézisében.

A mutációk.

A paraszexuális folyamatok /transzformáció, konjugáció, lizogén konverzió és transzdukció, heterokariózis és anasztomózis/.

Az ivaros folyamatok.

A modifikációk.

8. A mikroorganizmusok ökológiája.

A mikroorganizmusok földrajzi elterjedtsége.

A mikroorganizmusok szerepe a talajokban, vizekben, levegőben.

A mikroorganizmusok kapcsolatai egymással és a magasabbrendű szervezetekkel /metabiózis, antibiózis, szimbiózis, parazitizmus/.

A mikroorganizmusok geológiai jelentősége.

Az anyagok körforgalma.

9. Mezőgazdasági mikrobiológia.

A talajok és trágyák mikroorganizmusainak befolyásolása.

Pillangósvirágúak fertőzése Rhizobiumokkal.

A növénykórtani mikrobiológia alapjai.

Gombák termesztése.

10. Ipari mikrobiológia: az élesztőgyártás, pékipar, sörfőzés, szeszgyártás, pálinkafőzés, borászat és pezsgőgyártás, tejsavgyártás, tejipari eljárások, savanyítás, silózás, ecetgyártás, citromsavgyártás, butanol és acetongyártás, antibiotikumok gyártása, enzimek gyártása, szteroidok mikrobiális átalakítása, konzervipari eljárások, az iparcikkvédelem módszerei, a mikrobák szerepe a textil- és ásványolajiparban és a bányászatban.

11. Orvosi mikrobiológia.

A kórokozók eredete.

A fertőzés utjai.

A kórokozó és a szervezet szerepe a betegség kialakulásában.

A járványok keletkezése.

A szervezet védekező mechanizmusai. /Az aspecifikus humorális és celluláris reakciók és a specifikus immunológiai reakciók/.

A megelőzés és gyógyítás módszerei /védőoltások, gyógyszerumok alkalmazása, kemoterápiás kezelés/.

A gyakoribb patogén baktériumok, rickettsiák, vírusok,

gombák, protozoák.

b/ Gyakorlat

1. Munkavédelem, balesetmegelőzés a fertőző laboratóriumban.

2. A tenyésztés során használt eszközök, edények és anyagok megismerése, táptalajok készítése, a sterilizálási eljárások elsajátítása.

3. Mikroorganizmusok tenyésztése, izolálása a környezetből, tenyészetek készítése. Az átoltás gyakorlása. Tiszta-tenyészetek készítése szélesztéssel és lemezöntéssel.

4. Morfológiai vizsgálatok. Telepmorfológiai vizsgálatok. Rögzített készítmények vizsgálata, egyszerű festések, Gram-festés, spórafestési eljárások. Élő mikroorganizmusok vizsgálata, fáziskontraszt mikroszkópizálása, parányitenyészetek vizsgálata cellofánon, függőcseppben. Konidiumok vizsgálata.

5. Mikroorganizmus tenyészetek növekedésének mérése. Sejtszám meghatározás közvetlen Bürker-kamrában és közvetve lemezöntéssel; összcsiraszám meghatározás talajban lemezöntéssel. Fonalasok növekedésének mérése telepátmérő alapján.

6. Mikroorganizmusok fiziológiájának vizsgálata. UV-sugárzás, hőmérséklet, pH hatása a növekedésre. Nehézfémek oligodinámiás hatása. Baktériumok antagonizmusának vizsgálata. Enzimreakciók: α -amiláz, hemolizin, gelatináz kimutatása. Asszimilációs és erjesztési próbák élesztőkkel.

7. Alkalmazott mikrobiológiai vizsgálatok. Fitoncidok hatása. Fertőtlenítőszerek összehasonlító vizsgálata. Baktériumok antibiotikum érzékenységének meghatározása. Streptomycin kvantitatív meghatározása.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Tanári előadás az anyag súlypontos részeiről, egyes részek /pl. anyagcsere/ feldolgozása kiscsoportos szemináriumi foglalkozáson, más részek /pl. mezőgazdasági mikrobiológia/

elsajátítása egyénileg.

4. A kollokviumi követelmények

Az elméleti anyagból évközi számonkérés írásban, félévenként legfeljebb két ízben. A 7. félév végén írásbeli kollokvium teljesítmény teszt módszerrel. A kollokviumon elsősorban a tételes tudás a lényeges.

A gyakorlati jegy megállapítása a 7. félév végén a félév során történő szóbeli és írásbeli beszámoltatások eredményei, a jegyzőkönyvek értékelése és a kvantitativ kiértékelhető gyakorlatok eredményei alapján történik.

A tárgy anyagának a szigorlati követelményekben levő része a Biológia III. szigorlat keretében a 8. félév végén is számonkérésre kerül.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Ferenczy-Zsolt: Mikrobiológia /1969/ című egységes jegyzet.

Alföldy-Ivánovics-Rauss: Orvosi mikrobiológia és immunitástan /1969/,

Váczy-Jeney: Alkalmazott bakteriológia és elméleti alapjai /1967/,

Ubrizsy-Vörös: Mezőgazdasági mykológia /1968/,

Straub: Biokémia /1968/,

/Tolnay: Ipari enzimológia /1963/;

A gyakorlathoz segédletként használandók:

Horváth Sándor: Mikrobiológiai gyakorlatok /jegyzet, 1965/,

Sárkány-Szalai: Növénysszervezettani gyakorlatok /1957/,

Szalai-Frenyó: Növényélettani kísérletek /1962/,

Görög-Nyeste-Puskás: Az alkalmazott mikrobiológia és enzimológia vezérfonala /Jegyzet, 1963/.

BIOFIZIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A hallgatók megismertetése

a/ az anyag szerkezetéről, az anyag szerkezetének vizsgálati módszeréről nyert főbb eredményekkel, különös tekintettel a biológiai rendszerekre,

b/ az élő szervezetek és az életfolyamatok fizikájának néhány fontosabb kérdésével,

c/ a biofizikai kutatások alapelveivel, főbb módszereivel és jelentősebb eredményeivel.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Bevezetés

A biofizika tárgya és anyagának rendszerezése.

Az anyag szerkezete, anyagszerkezeti vizsgálati módszerek

Nyomelem meghatározás fotometriai módszerrel. - Biológiai rendszerek abszorpciós szinképe. - Differenciál és differencia spektrofotometria. - Molekuláris lumineszcencia. Definíciók, alapfogalmak. Kísérleti módszerek. A lumineszcencia vizsgálatok főbb eredményei. - Elektron spin rezonancia és elektron-spin rezonanciás vizsgálatok a biológiában. - Szerkezetvizsgálat röntgensugarakkal. - Mozgás a folyadéokban. Viszkózimetria a biológiában. - A szilárd testek sávelmélete. - Áramvezetés szennyezett félvezetőkben. - Molekula-agregátumok viselkedése. A fényelnyelés molekulakristályokban. Energiavándorlás molekulahalmazokban. - Molekuláris rendszerek mint félvezetők; biológiai alkalmazások. Organikus félvezetők.

A fotobiológia néhány kérdéséről

A fény biológiai hatása. - A proteinek és a nukleinsavak inaktivációja. A reciprocitási törvény. Az inaktiváció általánosabb esetei. A Poisson-törvény. - A fotoszintézis biofizikai vonatkozásai. - A fotoszintézis kvantumhatásfoka, a fotoszintetikus egység. - A növekedési jelenség a fotoszintézisnél. - Az energiaátvitel molekuláris mechanizmusa. - A proteinek külső és belső fluoreszcenciája. - A fényelnyelési és fénykibocsátási folyamatok gyakoriságával összefüggő jelenségek. A lézer-hatás. A lézerek biológiai alkalmazásai. Biolografia. - Optikai forgatóképesség. Az optikai forgató-

képesség diszperziója. Biológiai alkalmazások. -

A sugárbiológia néhány kérdéséről

A sugárbiológiai hatásokról általában. - A sugárzások dózisa, dózisegységek. Doziméterek. - Az ionizáló sugárzások hatása enzimekre, nukleinsavakra és fágokra. - A sugárzások hatása sejtekre, sejthalmazokra és kromoszómákra. - A sugárzások és az ember. - Az ionizáló sugárzás felhasználása a szerkezet tanulmányozására. A sejt szerkezetének tanulmányozása. A baktériumok tanulmányozása. - Aktivációs analízis.

A bioenergetika néhány kérdéséről

A termodinamika fő tételei és alkalmazásuk a biológiában. Az energia megmaradás elve biológiai folyamatokban. Az anyagcsere és az energiaátalakulások. - A statisztikai termodinamika alapfogalmai. Az entrópia és a valószínűség. Entrópia-viszonyok az élő szervezetben.

Válogatott fejezetek a biofizikából

Az információ elmélet és biológiai alkalmazásai. Információ és hallás. Információ és látás. A genetikai információ kódolása. A baktériumsejt információtartalma. - Az izomműködés biofizikája. - Az érzékszervek biofizikája. - Bioelektromos jelenségek.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Nincsenek.

4. A kollokviumi követelmények

A hallgatók az előadott anyagból kollokviumot tesznek a 7. félév végén.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése:

Szalay László: Biofizika /egyetemi jegyzet/.

Ajánlatos még

Ernst Jenő: Bevezetés a biofizikába c. műve.

MEZŐGAZDASÁGI ISMERETEK

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának a célja egyrészt az állattenyésztés és növénytermesztés alapelemeinek elsajátíttatása oly mértékben, hogy biztos alapot nyújtson a középiskolai oktatáshoz. Célja továbbá, hogy a hallgatók tisztában legyenek az állattenyésztés és növénytermesztés fő feladataival, irányjaival, mint az elméleti biológiai ismeretek gyakorlati alkalmazásával és megismerjék a mezőgazdaság nagyüzemi módszereinek azokat a legjellemzőbb vonásait, melyeket a középiskolai politechnikai oktatás során is alkalmaznak.

A tantárgy az előző elméleti biológiai ismeretekre, főként a növényélettani és állatélettani, valamint az örökléstani tárgyak anyagára épít.

A gyakorlati ismeretek elmélyítése érdekében a hallgatók néhány alkalommal mezőgazdasági nagyüzemekben tesznek látogatást.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Állattenyésztés

Bevezetés. Az állattenyésztés fogalma, gazdasági jelentősége. A mezőgazdasági állatok tenyésztésének rövid története.

Gazdasági állatfajok és fajták: tenyésztett állataink rövid jellemzése.

A háziállat és környezete. A háziasítás hatása az állatra. Honosítás /acclimatisatio/. A táplálék és takarmányozás, éghajlat, hőmérséklet, nedvesség, fagy hatása gazdasági állataink szervezetére.

Gazdasági állataink tulajdonságai. A gazdasági állatok értékmérő tulajdonságai. Termelőképeség, tejelőképeség, hús- és zsirtermelő tulajdonságok, erőtermelés, gyapjuterme-
lés, tojástermelés. Termékenység, szaporaság, igényesség, konstitúció, egészség. Háziállatok hasznosítása, egyoldalú és vegyes hasznosítása. A gazdasági értékmérő tulajdonságai-

nak javítási lehetőségei. Átöröklés. Kvalitatív és kvantitatív tulajdonságok átöröklése. Immunitás. Betegségek átöröklése. Nemesítés /vázlatosan/. Egyedi kiválasztás, család- és vérvonaltenyésztés, ivadékvizsgálat, utódellenőrzés. Keresztezés és formái. Hibridizáció. A gazdasági és biológiai tulajdonságok összeegyeztetése. Törzskönyvezés.

A gazdasági állatok elhelyezése és gondozása. Általános követelmények. Istálló. Istállótípusok és megoldások. Természeteszerű tartás. Legeltetés. Az állatok ápolása. Az állattenyésztés gépesítése.

Gazdasági állatok szaporítása. A szaporodás fogalma. Ivarérettség, tenyészérettség. Ivarzás, pároztatás. Mesterséges termékenyítés. Vemhesség. Meddőség. Ellés, az anya és ujszülött ápolása. Fiatal állatok felnevelése.

Gazdasági állatok takarmányozása. A takarmányok. Tápanyag és egyéb alkotórészek. Takarmányok kalória- és táplálóértéke. Gazdasági állataink tápanyagszükséglete. Életfenntartó tápanyagszükséglet. A termés /növekedés, szaporodás, tej, tojás, gyapju, zsirtermelés/ tápanyagszükséglete. Takarmányok tartósítása, szárítás, silózás, takarmányok raktározása. A takarmányok előkészítése etetéshez. A takarmányadag összeállítása. Az etetés módja. Karotinellátás.

Gazdasági állatok betegségei. A legfontosabb betegségek felsorolása.

Labor-állatok. Labor-állataink rövid ismertetése, tartásuk, takarmányozásuk. Labor-állatok szaporítása.

Növénytermesztés

a/ Általános növénytermesztés

A növénytermesztés termésmennyiségének emelését szolgáló általános módszerek, földművelési rendszerek, vetésforgó.

Talajművelés, talajművelési rendszerek. Talajművelés és talajművelő eszközök. Hazánk talaj- és éghajlatviszonyainak megfelelő talajművelési rendszerek.

Trágyázás. A szerves trágyák szerepe a talaj termékenységének fenntartásában. A műtrágyák /nitrogén, kálium, kalcium,

hiányelemek/ szerepe a kiegyenlített nagy termések elérésében.

Öntözés. A növények vizgazdákodását befolyásoló tényezők. Öntözési módok. Az öntözőviz leggazdaságosabb felhasználása az egyes talajokon kiválasztandó legmegfelelőbb növények öntözésével. Az 5 éves terv öntözési célkitűzései.

Vetőmag, vetés, növényápolás, gyomirtás, betakarítás. A fontosabb növényfajok, növény- és magismerete. A vetőmag használati értéke, a vetőmag előkészítése, vetése. A növények ápolásának általános elvei. A gyomok elleni küzdelem általános módszerei. A betakarítás /aratás, cséplés, tárolás/ általános szabályai.

Növényvédelem. A növények kórokozói és állati kártevői elleni védekezés általános problémája. A növényvédőszer /kemikáliák/ használatának jelentősége és szerepe.

b/ Részletes növénytermesztés

Gabonafélék.

Gyökér- és gumónövények termesztése.

Takarmánynövények

Olajnövények

Textilnövények

Dohány

Legelő- és rétgazdalkodás

Zöldségtermesztés

Gyümölcs- és szőlőtermesztés

Disznótermesztés

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Nincsenek.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgyhoz osztályozatlan beszámoló kapcsolódik.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Dr. Márkus J.: Az állattenyésztés alapjai /Tankönyvkiadó, 1964/.

Horn és mtsai: Állattenyésztési enciklopédia I-III. /Mg. Kiadó 2. kiadás, 1962/

Ribánszky és társai: Hal-halászat- halgazdaság /Mg. Kiadó, 1962/.

Órösi P.Z.: Méhek között /Mg. Kiadó, 1964./

Király Z.: A növényi betegség ellenállóság élettana /Akadémiai Kiadó/

Magyar növénynevelés /Akadémiai Kiadó/

Kéző Árpád: Talajmechanika /Tankönyv Kiadó/

Hajas-Rázó: Mezőgazdaság számokban.

A BIOLÓGIA FILOZÓFIAI PROBLÉMÁI

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók korábban megszerzett világnézeti-filozófiai ismereteire támaszkodva a hallgatókat bevezesse és jártassá tegye a korszerű biológia világnézeti problémáiban. Célja továbbá, hogy a dialektikus materializmus szellemének megfelelő biológiai gondolkodásmód kialakítását elősegítse, valamint, hogy a leendő tanár a középiskolai biológia diszciplínák tanítása során felmerülő világnézeti kérdések megválaszolásához elegendő elméleti alapismeretekkel rendelkezzen.

2. A tananyag tematikus felsorolása

A/ A modern természettudományok és a filozófia, a dialektikus materializmus mint a modern biológia filozófiai alapja

A természettudományok filozófiai problémái, mint a filozófiai általánosítás folyamatának önálló szakasza. A "természetfilozófia" fogalma, tárgya, funkciói. A biológia és a filozófia szoros kapcsolata a történelmi fejlődés során -- a biológiai megismerés rövid története. A biológia és a filozófia kooperációjának feltételei és módjai. A biológiai jelenségek bonyolultsága ebből következően a tanulmányozás nehézsége, mint az idealista koncepció keletkezésének egyik forrása. A biológián belüli idealista irányzatok társadalmi okai. A vitalizmus, holizmus, organicizmus kritikája. A mate-

rialista filozófiai irányzat mint a biológiai jelenségek tudományos magyarázatának egyedüli alapja. A mechanizmus bírálata. A biológiai kutatási eredmények, elméletek /sejt-elmélet, darwinizmus, stb./ szerepe a dialektikus materializmus kidolgozásában. A biológia és a filozófia jelenkori kapcsolata vizsgálatának aktualitása és jelentősége. A dialektikus materializmus világnézeti és módszertani szerepe a biológiában.

B/ Az élet keletkezésének filozófiai problémái. A biológiai mozgásforma általános és specifikus tulajdonságai

Az élet fogalma és lényege. Az élet kozmoszban való megjelenése egységének és sokféleségének problémája. Az élet objektív feltételei, mint a kozmosz jelensége. Az élet keletkezésének, a szerves világ fejlődésének összefüggése bolygónk fejlődésével. Elméletek az élet keletkezéséről a Földön. Az engelsi élet-definíció, a definícióval kapcsolatosan felmerült viták ismertetése és értékelése. Az élet lényegének strukturális, szubsztancionális és funkcionális meghatározásai.

A természet szintelmélete. Az élő anyag organizációs szintjei, kölcsönhatásuk, egységük a soksejtű organizmusban. A biológiai szerveződési szintek dialektikájának néhány alapvonása, mint a dialektikus materializmus alapelveinek specifikus megnyilvánulása a biológiában. Az organizmus egysége, teljessége. A teljesség /totalitás/ idealista és mechanisztikus koncepciójának kritikája. A dialektikus materializmus a totalitás, az egység értelmezéséről. A rész és egész dialektikája a biológiában. A rendszer /nyílt, zárt-rendszer/ struktúra, funkció, tartalom, forma fogalma és egymáshoz való viszonya.

A fizika és kémia szerepe a korszerű biológiai kutatásokban. Biológia és a matematika viszonya. Küzdelem a biológiában a redukcionizmus ellen. A rendszerelmélet /kibernetika/ módszereinek alkalmazása a biológiában. A szabályozás, vezérlés, visszacsatolás specifikuma az élő természetben.

C/ Az élő természet fejlődési dialektikája

Az élő világ fejlődésének kérdése mint a biológia centrális problémája. Fejlődés, evolúció, revolúció, haladás, visszafejlődés fogalma a biológiában és a filozófiában. A filozófiai és a biológiai fejlődésselmeletek kapcsolata. Ismétlődés, ciklikusság, irreverzibilitás a biológiai fejlődésben. A fejlődés neotomista és neopozitivistá értelmezésének hatása a biológiai fejlődésselmeletekben.

Az ellentmondások szerepe az élővilág fejlődésében. A környezet hatása, szerepe az evolúciós folyamatban. A környezet és az organizmus viszonya. Az élő rendszer belső ellentmondásai. Az élő anyag önmozgásának kérdése. Reprodukció és regeneráció a biológiában. A formaképződés dialektikája, folytonosság és megszakítottság az alapképződés folyamatában. Az organizmusok minőségi és mennyiségi meghatározottsága. A mennyiségi változások átmenete minőségi változásokba.

Az oksági kapcsolatok jelentősége az élővilág fejlődésében. A dinamikus és statisztikus törvények, lehetőség és valóság viszonya a biológiában. A valószínűség problémája az élő természet fejlődésében.

A származástan filozófiai problémái. Szükségszerűség és véletlen a természetes kiválasztódásban. Az egyéni és csoportos változékonyság. Az öröklés és újkeletkezés filozófiai problémái. Viták a genetikában, ezek világnézeti hatása. A szerzett tulajdonságok öröklésének kérdése. Támadás a biológiában a determinizmus ellen. A biológiai indeterminizmus koncepciója és kritikája.

A "célszerűség" értelmezése a korszerű biológiában, a teleológia bírálata.

D/ A visszatükröződés formáinak tökéletesedése az élő természetben és ismeretelméleti jelentőségük

A visszatükrözés filozófiai fogalma. A biológiai visszatükrözés fogalma és kialakulása. A marxizmus klasszikusai az élő anyag tükrözőképességéről. A biológiai tükrözési formák osztályozása, az osztályozás alapelvei. A biológiai tükrözés

evolúciós és ontogenetikus formái, a pszichikum előtti és a pszichikus tükrözés típusai. A biológiai tükrözés ismeretelméleti jelentősége, funkciója. A determinizmus elve és alkalmazása a pszichikus jelenségek elemzésénél. A magasabbrendű idegműködés fiziológiája mint a materialista ismeretelmélet egyik fontos alapja /reflex-elv/. A pszichikai és fizikai, valamint a pszichikai és fiziológiai viszony. Új kutatási eredmények az idegrendszer és az agy felépítéséről, működéséről és ezek filozófiai jelentősége.

Visszatükrözés és kibernetika. A neurokibernetika kérdésfeltevései és ezek jelentősége a modern fiziológia fejlődésében. A biológiai információ fogalma. Kibernetikai módszerek alkalmazása az idegrendszer működésének vizsgálatában. A modellezés módszerének alkalmazása.

Az állatpszichológia új eredményei és a biológiai visszatükrözés. A behaviorizmus, a "Gestalt", és az operacionizmus bírálata.

E/ Az antropológia és a filozófia viszonya

Az antropológia mint természettudomány fogalma, tárgya. a szakantropológia eredményeinek filozófiai jelentősége. A polgári "filozófiai antropológiák" és a szakantropológiához való viszonyuk. A filozófiai antropológia és a történelmi materializmus.

F/ A biológia és az etika

A szervátültetések etikai problémái. A genetika fejlődése által felvetett etikai kérdések. Népeség és a "szaporodás joga". Szociális gondozás és az emberiség jövője. A biológiai háború és fegyverek gyártásának etikai problémái.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi követelmények

A tananyag 30 %-át szemináriumokon dolgozzák fel a hallgatók. A szemináriumok az alábbi fő témák köré csoportosulnak:

a/ Az élet keletkezésének filozófiai problémái. A biológiai mozgásforma általános és specifikus tulajdonságai.

b/ Az élő természet fejlődési dialektikája.

c/ A biológiai visszatükrözés.

d/ A biológia új eredményei és társadalmi hatásai.

A tárgy előadója által alkalmasszerűen megadott anyag-
részt irodalmazás alapján önállóan dolgozzák fel a hallga-
tók.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy oktatása osztályozatlan beszámolóval zárul a
10. félév végén.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Engels: A természet dialektikája /Marx-Engels összes
művei, 20. kötet/.

Engels: Anti-Dühring /Marx-Engels összes művei. 20.
kötet/ /Első szakasz; III, IV, V, VI, VII, VIII, XII, XIII.
pontok/

Lenin: Materializmus és empiriokritizmus /Lenin művei,
18. kötet, 1964./

/I. fejezetből: 1, 2, 3, 4, 5, 6 pontok;

II. " 5, 6 pontok;

III. " 1, 2, 3, 6 pontok;

V. " 1, 2, 3, 4, 5, 6 pontok;

VI. " 4, 5 pontok./

A tárgy javasolt irodalmát és a felhasználható szak-
irodalmat az előadó alkalmasszerűen adja meg.

III. S z i g o r l a t i k ö v e t e l m é n y e k

A tanulmány- és vizsgaszabályzat szerint a szigorlat olyan számonkérés, amely a képzés szempontjából jelentős tantárgyak egész anyagát zárja le és elsajátításának mértékét értékeli. Ennek megfelelően a szigorlati követelményekben helye van olyan anyagrészeknek is, amelyek korábbi számonkérések /vizsgák, gyakorlati értékelések, beszámolók/ alkalmával már szerepeltek. Tehát a szigorlat célja annak megállapítása, hogy a hallgató elsajátította-e a tantárgy átfogó ismeretanyagát; ismeri-e azokat az összefüggéseket, amelyek hivatása gyakorlásához elengedhetetlenül szükségesek.

A hallgatók kötelesek a tanterv táblázatos részében megjelölt szigorlatokat az ott feltüntetett félév vizsgaidőszakában letenni. Az egy-egy félévben előírt - a tanterv táblázatos részében külön sorszám alatt feltüntetett - szigorlatok egymástól függetlenek. Egyetlen sorszám alatt szereplő szigorlat, abban az esetben is, ha követelményei több kollégium anyagát ölelik fel, egyszerre, tehát egyetlen napon, egy bizottság előtt teendő le és értékelése egyetlen jeggyel történik.

A szigorlatra bocsátás feltételei megegyeznek más vizsgákra bocsátás feltételeivel. Erre vonatkozóan részletesebb tájékoztatást a Tanulmányi- és vizsgaszabályzat III. fejezete nyújt. Ugyancsak ott található meg a sikertelen és elmulasztott szigorlatok pótlásának módjai és feltételei.

A szigorlat lebonyolításának módjára vonatkozó tudnivalók az alábbiak. A szigorlatot a hallgató bizottság előtt teszi le, amelynek tagjait és elnökét, az illetékes tanszékek előterjesztése alapján, a dékán jelöli ki. A szigorlat állhat szóbeli, írásbeli és gyakorlati részből, a szigorlat jellegének megfelelően. Az adott szigorlat lebonyolításának módját a szigorlati bizottság határozza meg, amelyet az érintett hallgatósággal a vizsgaidőszak megkezdése előtt ismertetni kell. A szigorlati bizottság határozhat úgy, hogy a szigorlat írásbeli, illetve gyakorlati részét kiiktatja, de a szigorlatnak a szóbeli része

nem hagyható el.

A szigorlatok követelményei - kivéve az ideológiai és pedagógiai tárgyak szigorlatainak követelményeit, amelyek külön utmutatóban találhatók - az alábbiak.

K É M I A I.

Általános és fizikai kémia

Sztöchiometria

Az elem és vegyület, illetve atom és molekula fogalma.

Súlyviszonytörvények. Vegyülőgázok térfogati törvénye. Avogadro tétele. Az atomsúly és molekulaszúly fogalma. A kémiai képlet és egyenlet.

Az anyag szerkezete.

A radioaktivitás jelensége. A sugárzás típusai, intenzitás mérése. Felezési idő. Radioaktív egyensúly.

Az elektromágneses sugárzás. A sugárzás kettős természete. A szinképek.

Az atomok kvantumszerű energiafelvétele. A Franck-Hertz kísérlet. A Rutherford- és a Bohr-féle atommodel kritikai értékelése.

Az anyaghullám fogalma és a kvantummechanikai atommodel.

A Heisenberg-féle határozatlansági elv. Az elektron töltéssűrűség eloszlása atomokban. Atompályák.

A periodusos rendszer elmélete.

A kvantumszámok. Az elemek elektronszerkezete. A Pauli-elv.

Az atommag. A röntgensugárzás és a rendszám kapcsolata. A proton és neutron. Izotópok. Az atommag stabilitásának kérdései. Az atommag szerkezetére utaló kísérleti tapasztalatok. Magfúzió és termionukleáris reakció.

Az ionkötés. Ionizációs energia és elektroaffinitás. Born-Haber-féle körfolyamat.

A kovalens kötés. A kovalens kötés kvantummechanikai értelmezése. A molekulapályák típusai. A vegyértékek iránya. Hibridi-

záció. A kötésrend, kötési energia és kötéserősség fogalma.

A fémes kötés. A szilárd testek sávelmélete. Vezetők, félvezetők, szigetelők.

Másodlagos kötéserők. Van der Waals-féle kötés és hidrogénhid kötés.

Átmenetek a kémiai kötéstípusok között. Az elektronegativitás fogalma. Az effektív megtöltés.

Az oxidációs szám. Jelentősége redoxi-folyamatok értelmezésénél, redoxi reakciók egyenleteinek írásánál és egyenérték-súly számításoknál.

Molekulák szerkezetvizsgálata. A molekulaszinképek keletkezése. A forgási és rezgési szinképek. A teljes sávós szinkép. A Raman effektus. Gázmolekulák szerkezetvizsgálata röntgen-, elektron és neutron diffrakcióval. A dielektromos állandó és mólpolárizáció. A mólrefrakció.

Az anyag mágneses sajátságai. A diamágneses, paramágneses és ferromágneses anyagok általános jellemzése.

A gázok tulajdonságai és kinetikus elmélete. A gázok kinetikus elméletének elemei. A tökéletes gáz hőmérsékletének, belső energiájának értelmezése a molekulák átlagos kinetikus energiája alapján. Molekulák sebesség és energia eloszlása. Gázmolekulák ütközési száma, és közepes szabad uthossz.

Reális gázok sajátságai, állapotegyenletei. Az állapotegyenlet alkalmazása folyadékokra, redukált állapotegyenlet, megfelelő állapotok tétele.

A kémiai termodinamika alapjai.

A termodinamikai rendszer belső energiájának értelmezése az I. főtéttel. A térfogati munka meghatározása különböző feltételek mellett. Hess-tétel és alkalmazása.

A termodinamika II. főtétele, a hőenergia folyamatos munkavégzésre való felhasználásának feltételei, a Carnot-féle körfolyamat hatásfoka. Termodinamikai folyamatok irányának és egyensúlyának megállapítása nem izoterm feltételek mellett, az entrópia. Az entrópiatétel alkalmazása az egyensúly feltételeinek megállapítására és nyitott rendszerekre. Termodinamikai potenciálfüggvények jelentősége, változásuk a hőmérséklettel. A

termodinamika III. főtétele, az entrópia függése a hőmérséklettől.

Folyadék és szilárd halmazállapot.

A folyadékok belső surlódása és ennek értelmezése. A felületi feszültség, Eötvös-szabály. A folyadékok párolgása, párolgás-hő, gőznyomás, a gőznyomás változása a hőmérséklettel és az ebből nyerhető adatok.

A szilárd halmazállapot sajátosságai, tökéletes és reális kristályok. Az olvadás és kristályosodás mechanizmusa.

Többkomponensű rendszerek sajátosságai.

Az elegyek összetételének jellemzése, additív sajátosságok, parciális moláris mennyiségek. Ideális és reális elegyek. Ideális elegyek képződésének termodinamikai feltételei. A kémiai potenciál fogalma és felhasználása az elegyek sajátosságainak meghatározásánál. Reális elegyek sajátosságai, fugacitás, aktivitás. Elegyek forráspont és gőznyomás viszonyai, elegyek desztillációja. Híg oldatokra vonatkozó törvényszerűségek: gáznyomáscsökkenés, fagyáspontcsökkenés, forráspontemelkedés, ozmózisnyomás. A diffúzió mechanizmusa oldatokban. Komponensek egymásban való oldhatóságának törvényszerűségei.

Fázisegyensúlyok, Gibbs-féle fázistörvény.

Kémiai egyensúlyok.

A kémiai affinitás fogalma. A tömeghatás törvényének levezetése termodinamikai egyensúly feltételei alapján. Normálaffinitás fogalma. A Le Chatelier elv, a kémiai egyensúly változása az egyensúlyi állapotot befolyásoló paraméterek függvényében. A tömeghatás törvényének alkalmazása a homogén és heterogén egyensúlyokra.

Reakciókinetika

A reakciósebesség, a reakció kinetikus rendje és meghatározásuk módjai. Az összetett reakciók kinetikus rendjének megállapítása. A reakciósebesség hőmérséklettel való változása, az aktivitási energia. Bimolekulás gázreakciók aktiválási elmélete.

Fotokémiai folyamatok osztályozása, kvantumhasznosítási tényező. Fotokémiai folyamatok mechanizmusa.

Elektrokémia

Az áram vezetésének módja elektrolitoldatokban. Faraday

törvénye. Erős és gyenge elektrolitoldatok szerkezete. A solvatáció, illetve hidratáció és az elektrolitikus disszociáció jelensége, ezek értelmezése.

Az elektromos vezetőképesség fajlagos és ekvivalens vezetőképesség. Az ionok abszolút és relatív mozgékonyasága, az ionmozgékonyaság és vezetőképesség közötti kapcsolat. Az átviteli szám az ionmozgékonyaság és átviteli szám kapcsolata, az ionok mozgékonyaságát befolyásoló tényezők. Gyenge és erős elektrolitok vezetőképessége, a vezetőképesség függése különböző paraméterektől /koncentráció, hőmérséklet, oldószer/.

Gyenge elektrolitok disszociációs egyensúlyai a disszociációfok és disszociációállandó kapcsolata. A víz disszociációja, a p_H fogalma és jelentősége. Savak és bázisok protolitikus elmélete. Savak és bázisok erősségének jellemzése a disszociációállandóval. A p_H és p_K kapcsolata. Sók hidrolizise, hidrolizisállandó és hidrolizisfok fogalma. Különböző összetételű sók hidrolizis viszonyainak és vizes oldataik kémhatásának kérdése. Pufferoldatok működésének elvi alapjai, a pufferkapacitás fogalma, pufferoldatok gyakorlati jelentősége. Sók oldhatósági egyensúlya, az oldhatósági szorzat fogalma és jelentősége csapadékok képződésénél és oldódásánál, az oldhatóság változása.

Szervetlen kémia

Az elemek. Az elemek felépítése és általános tulajdonságai. Az elemek hő- és elektromos vezetőképessége. Az elemek gyakorisága, körforgása a természetben. Az elemek előállítása.

A hidrogén

A nemesgázok

A halogén elemek

Az oxigén csoport elemei

A nitrogén csoport elemei

A szén és szilícium

Germánium, ón és ólom

A III. b. oszlop elemei /B, Al, Ga, In, Tl/

Az alkáli-fémek

Az alkáli földfémek

Az átmeneti fémek általános jellemzése

A IIIa-VIIa oszlop elemei /Sc, Ti, V, Cr, Mn/

A vas-csoport elemei

A platina fémek

A réz-csoport elemei

A cink-csoport elemei

Ritkaföldfémek, lantanidák, aktinidák.

A vegyületek. A vegyületek osztályozása, a főbb típusok általános jellemzése.

A hidrogén vegyületei.

A hidrogén vegyületeinek általános jellemzése. Halogén-hidrogének, a víz és a hidrogén-peroxid, a kén-hidrogén. A víz jellemzése és felhasználása. A nitrogén-csoport elemeinek hidrogén vegyületei. A szén-szilícium és bór hidrogén vegyületei. Ammónia-szintézis.

A halogenidek. A halogenidek általános jellemzése. Az alkáli és alkáli-földfémek halogenidjei. Az átmeneti fémek halogenidjei. A nem fémek halogénvegyületei, a másodfajú fémek halogenidjei. A klór és a sósav gyártása.

Az oxidok. Az oxidok, hidroxidok és oxosavak általános jellemzése. Halogén oxidok és oxosavak, valamint ezek sói. A kén oxidjai, oxosavai és ezek sói. Kénsavgyártás. A nitrogén oxidjai, oxosavak és ezek sói. Salétromsavgyártás. A foszfor oxidjai, oxosavai és ezek sói. Műtrágyák gyártása. Az arzén és antimon oxidjai, oxosavai és ezek sói. A szilíciumdioxid. A kovasavak és a szilikátok. Szilikátipar. A bór oxidjai, a bórsavak és a borátok. Az alumínium oxidja és hidroxidja. Tím-föld- és alumíniumgyártás. Az alkáli fémek és földfémek oxidjai és hidroxidjai. Az átmeneti fémek oxidjai és hidroxidjai és oxosavai.

A nyersvas és az acél gyártása.

Egyéb vegyületek, szulfidok, nitridek, karbidok, szilicidok, cianidok, cianátok, rodanidok.

Ko plex vegyületek. Komplex vegyületek képződése és a komplex-kötés természete. Fém-kelátok, többmagvu komplexek. Komplexvegyületek izomériái. Karbonilok.

Analitikai kémia

A tömeghatás törvényének analitikai jelentősége.

A víz disszociációja, a p_H fogalma. Gyengesavak és gyengebázisok egyensúlyi viszonyai, a sav-báziserősség jellemzése. Sóoldatok p_H -ja, hidrolízis, Tompító oldatok p_H -ja, puffer kapacitás. Sav-bázis elméletek. Komplex egyensúlyok, a stabilitási állandó és a stabilitási szorzat. A csapadékok oldhatóságát befolyásoló tényezők. A redoxi folyamatok értelmezése; a redoxi potenciált befolyásoló tényezők.

Minőségi kémiai elemzés

A minőségi elemzés elvi alapjai, rendszerezési lehetőségei. A minőségi analízis menete: előkészítés, mintavétel, elővizsgálat, feltárás, oldás.

A kationok reakciói. Reakciók kénhidrogénnel és szulfidionnal. Reakciók nátrium-hidroxiddal és ammónium-hidroxiddal, reakciók karbonát és foszfát ionokkal. Reakciók kromát és jodid ionokkal.

Az anionok reakciói. Reakciók sósavval és salétromsavval. Reakciók bárium-nitráttal. Reakciók ezüst-nitráttal.

Szerves reagensek alkalmazása a kvalitatív analízisben.

A kationok elválasztása és kimutatása.

Mennyiségi analízis

Gravimetria, a gravimetriás eljárások elvi alapjai. A csapadékok képződése; az adszorpció által okozott hibák és ezek kiküszöbölése. Lecsapási módszerek, a csapadék szűrése, mosása és súlyállandóvá tétele. Termogravimetria, a termogravimetriás görbék felhasználása a súlyszerinti elemzésben.

A térfogatós módszerek

A neutralizációs titrálások elvi alapjai, erős és gyenge savak, illetve bázisok meghatározása. Sav-bázis indikátor elmélete, az indikátor okozta hiba kiszámítása. A savbázis titrálás lehetőségei nem-vizes oldatokban.

Komplexbépződésen alapuló meghatározások

A komplexometriás indikátorok működése. A komplexometriás titrálások típusai. Az argentometria elmélete és alkalmazásai.

Redoxi titrálások

A redoxi méréseket megelőző oxidációk és redukciók. Az oxidációs-redukációs titrálások elvi alapjai, titrálási görbék végpontjelzése. A redoxi indikátor működésének elmélete. A permanganometria elmélete és alkalmazása. A cerimetria, kromatometria elmélete és alkalmazása. A bromatometria elmélete és alkalmazása. A jodometria elmélete és alkalmazása. Redukto-metriás eljárások.

Elválasztási módszerek az elemzésben

Folyadék-szilárd, folyadék-gáz, folyadék-folyadék, szilárdgáz fázisok elválasztása. Megoszlási egyensúlyok.

Fontosabb kationok kimutatása és meghatározása. /Kobalt, nikkel, vas, alumínium, króm, cink, kalcium, magnézium/.

Fontosabb anionok kimutatása és meghatározása. /Kéntartal-mu anionok, foszfát-, borát-, rodanid-, cianid- és halogenid ionok./

A kémiai analízis optikai módszerei. Emissziós, abszorpció-szinképelemzés.

Elektroanalitikai eljárások /konduktometria, potenciometria, polarográfia, amperometria, coulometria, elektrogravimetria/.

Radioaktív izotópok analitikai alkalmazása

Organikus elemanalízis, a funkciós csoportok meghatározása.

B I O L Ó G I A I.

Növénysszervezetten

A növényi sejt felfedezése, a sejtelmélet. A növénytan jelentősége, résztudományai.

A sejt molekuláris morfológiája, a sejtet felépítő elemek és vegyületek, fehérjék, nukleinsavak, lipidek, szénhidrátok, víz és szervetlen ásványi alkatrészek.

A sejt mikroszkópos és szubmikroszkópos morfológiája: a sejtmag felépítése és szerkezete, sejtmagosztódások. A citoplazma felépítése, kolloid-sajátságai, organelumai és azoknak

elektromikroszkópos szerkezete. A plasztiszok és működésük: keményítőképzés, fehérje illetve olajkiválasztás. A vakuolum-rendszer és a sejtnedv. Sejtfal anyagai, fény és elektromikroszkópos szerkezete, térfogati és vastagságbeli gyarapodása. A sejtfalanyagok ipari jelentősége.

Ontogenetikus sejt, illetve szövetdifferenciálódás.

A merisztémák szövetképző működése, a differenciálódás, dedifferenciálódás, redifferenciálódás folyamata. A polaritás mint a differenciálódás alapja. Az egysejtűek szerveződése: formaváltozások, kolóniák, cönobiumok. A többsejtűek szerveződése: sejtfonál, elágazó sejtfonál, sejtlemez, kezdetleges-szövetes telep, szövetrendszeres testforma. A bőr-szállító és alapszövetrendszer.

A hajtásos növények vegetatív szervei.

A csiranövény kialakulása és testtájai. A gyökér külső, -belső morfológiája, módosulásai, másodlagos vastagodásai, gyökértípusok.

A hajtástenyészőkup differenciálódása, a levélkezdemények kialakulása, a levél külső, -belső morfológiája, levéltípusok, a levélállás szabályai, levélmódosulások.

A rügy morfológiája. A hajtástengely kialakulása, szöveti felépítése, szétletípusok, a hajtástengely vastagodásai, évgyűrűképződés. Hajtástípusok.

A hajtásos növények reproduktív szervei.

A virágok felépítése, virágtakaró, porzó és termőtáj, a virág külső és belső morfológiája.

A megporzás /virágbiológia/ és megtermékenyülés folyamatai. A magfejlődés. A termés kialakulása: szöveti felépítése, terméstípusok. Virágzatok, terméságazatok.

A növényi egyedfejlődés főbb típusai, haplonta, diplonta, haplobionta, diplobionta szervezetek. A nemzedékváltakozásos fejlődésmenet főbb típusai a moszatok, gombák, mohák, harasztok, nyitva és zárvatermők köréből.

A testalakulás és az életmód összefüggései.

A fény, a hő, a víz, a levegő és a földfelszíni tényezők hatása a külső, belső morfológiára és az anyagcserére. A talaj

fizikai, kémiai és biológiai tényezőinek szerepe a testalakulásban. Biotikus tényezők.

Növényrendszertan

A mai új fejlődéstörténeti rendszer kibontakozása Hallier és Bessey alapozó munkásságától napjainkig. A rendszerezés segédtudományai, a citológia, anatómia, biokémia, genetika, geobotanika szerepe. Homológiák, analógiák, konvergenciák, a progresszió és a reduktív progresszió jelentősége. A faj fogalma, fajalatti rendszertani kategóriák. A növényvilág tizennégy törzse.

Az egyes kategóriák ismertetésekor a következő szempontokat kell érvényesíteni: a megfelelő törzs, osztály, rend, család /az illető egység fontosságától függő részletességgel/ általános jellemzése, rokonsági, származástani kapcsolatai, biológiai jelentősége; az oda tartozó növények testfelépítése, külső- belső morfológiája, szaporodása, környezetigénye, a mezőgazdaság, ipar, kertészet, erdőgazdaság, gyógyászat stb. szempontjából fontos fajok felsorolásával.

Vírusok, Baktériumok. Kékmoszatok. Ostorosok. Kovamoszatok. Barázdás moszatok. Zöldmoszatok és osztályai. Barna és vörös moszatok. Nyálka-gombák. Ósgombák, moszatgombák /részletebben a peronoszpóra és a fejеспenészek/, tömlősgombák: élesztőgombák, ecsetpenészek, lisztharmatgombák, maggombák, csészegombák, szarvasgombák. Bazidiumos gombák: hártyagombák, a fontosabb ehető és mérges gombák felsorolásával; pöfeteg-, üszög- és rozsdagombák. Zuzmók. Mohák, májmohák és lombosmohák. Harasztok: ősharasztok, korpafűvek, zsurlók, páfrányok, kihalt és élő fontosabb fajok felsorolásával.

A nyitvatermők rendszere: magvaspáfrányok, szágópálmák. Bennettitesek, Gnetumok, páfrányfenyők, Cordaitesek, valódi fenyők; a családok és a hazai fajok ismeretével.

A zárvatermők rendszere a 6 ágazat felsorolásával.

Kétszikűek osztálya. I. ágazat, a fontosabb rendek: Magnoliales. Ranales. Rosales. Fabales. Myrtales. Terebinthales. Rhamnales. Cornales. Umbellales, Dipsacales.

II. Ágazat: Malvales. Geraniales. Euphorbiales. Ligustriales. Gentianales. Boraginales. Solanales.

III. ágazat: Rhoeadales. Cucurbitales. Asterales. Theales.

Ericales.

IV. ágazat: Santalales. Caryophyllales. Opuntiales. Polygonales. Urticales. Fagales. Juglandales. Salicales.

Egyszikűek osztálya. V. ágazat: Alismatales. Liliales. Zingiberales. Orchidales. Cyperales. Poales. /Gramineae./

VI. ágazat: Spadiciflorae /Palmae/. Pandanales.

A telepes és hajtásos növények filogenezeise, paleobotanikai szerepe. Telómaelmélet. A levél és hajtás filogenezeise, a mag és virág kialakulása. A zárvatermő rendek filogenetikai kapcsolatai.

Állatszervezetten

Az állati sejt. A sejthártya és módosulásai. A sejtmag, Endoplasmatikus reticulum. Sejtorganellumok. A sejtosztódás típusai. A sejtek öregedése és halála.

Az egyedfejlődéstan alapjai. Spermiogenesis, ovogenesis. Szűznemzés, ivaros szaporodásforgó, nemzedékváltás. A megtermékenyítés. A barázdálódás különböző típusai. Embryonális burkok. Postembryonális fejlődés. Metamorphosis. A biogenetikai törvény.

Az alapszövetek fény és elektronmikroszkópos szerkezete. A hámszövet. Kötő és támasztószövetek. Az izomszövet. A neuron szerkezete. A synapsis. Neurosecretios sejtek. A gliaszövet féléselei és szerepük. Intercalaris és terminalis idegvégződés.

A köztakaró. A köztakaró felépítése és szerepe. Csalánzók, laposférgek, hengeresférgek, gyűrűsférgek, izeltlábuak, puhatestűek, zsákállatok köztakarója. Cuticula /vedlés is/, ház, héj, köpeny. A gerincesek köztakarójának szerkezete. Bőr-függelékek: pikkely, pajzs, toll, szőr, karom, köröm, tüllök. Bőrmirigyek. Az állatok színe, színváltoztatása.

A gerincesek vázrendszere. Gerinchur, gerincoszlop. A bordák és a szegycsont alakulása az egyes gerinces osztályokban. A koponya általános jellemzése. A koponya alakulása a különböző gerinces osztályokban. Az agancs. A végtagváz. A vállöv és medenceöv kialakulása az egyes kategóriákban. Végtagelméletek. A csontok összeköttetése, az ízületek szerkezete és féléselei.

/az agyvelő különböző szakaszainak felépítése, gerincvelő, agyburkok, perifériás idegrendszer, vegetatív idegrendszer.

Az érzékszervek. Mechanikai érzékszervek /tapintószőrök, sinus szőrök, tapintótestek, érzékbimbók/. A gerinctelen állatok statikai szervei. A gerincesek stato-acusticus szervének felépítése. A rovarok chordotonális és tympanalis szervei. Áramlás érzékelése /oldalvonal/. A gerinctelen és gerinces állatok kémiai érzékszervei /izlelés, szaglás/. Fényérzőszervek.

Neuroendokrin rendszer. A neuroendokrin rendszer phylogenetikai fejlődése. Gyűrűsférgek, rákok, rovarok, puhatestűek endokrin szervei, neurosecretio. Hypothalamus- hypophysis rendszer, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, csecsemőmirigy, mellékvese, szigetkészlő és a gonádok belső-elválasztású sejtjei.

Állatrendszertan

Az állatvilág törzsfelődésének legfontosabb lépései, és ezzel összefüggésben a fejlődéstörténeti állatrendszer vázának /állatkörök, tagozatok, altagozatok/ rövid ismertetése.

Az egysejtűek jellemzése. Az egysejtűek összehasonlítása a többsejtű szervezetek egy sejtjével. Az állati, növényi és egyes táplálkozási formák kialakulásának jelentősége az élővilág továbbfejlődése szempontjából.

Egyféle magvuak. Osztályaik összehasonlítása. Az ősszorosok származástani jelentősége.

Kétféle magvuak. Szervezetük összehasonlítása az egyféle-magvuakéval.

A többsejtű állatok eredete, kialakulásukra vonatkozó ismereteink.

A szivacsok jellemzése. A három szivacs-típus mint fokozati sor. A galléros ostoros sejtek származástani jelentősége. Fúrószivacsok tevékenysége, egyes fajok gyakorlati felhasználhatósága.

A csalánozók. Törzsfelődéstani fejlettségük. A polip és meduza forma mint két életalak. A hidraállatok, kehelyállatok és a virágállatok összehasonlítása. A szirtképző korallak jelentősége.

Bordás meduzák. Elsődleges formáik összehasonlítva a csalánozókkal. A planktonikus fenéklakóvá vált parakmikus alakok fokozati sora az életmód változtatásának megfelelően. A bordás meduzák és a laposférgek származástani összefüggésével kapcsolatos nézetek.

A testüreges állatok. Ennek a típusnak a jelentősége az állatvilág továbbfejlődése szempontjából. Így pl. a mesoderma megjelenésének, a kétoldalu részarányosság kialakulásának, és ezzel összefüggésben az idegrendszer koncentrálódásának jelentősége. Az ószájúak és újszájúak két nagy fejlődési ága.

Laposférgek. Az örvény-, szivó-, és galandférgek összehasonlítása. A májmétely, vérmétely és a gyakorlati élet szempontjából fontosabb galandférgek ismerete.

Hengeresférgek. Egyes szervezeti sajátosságok törzsfejlődéstani értékelése. A répaféreg, úszóféreg, medinaféreg, trichina, nyirokféreg, bányaféreg, bélgiliszták életmódja.

Villásférgek. A szelvényesség felé vezető fejlődés jelentősége.

Kerekesférgek. Rövid jellemzésük. A mono-, di- és polycyklikus típusok közötti különbség. A gömbalaku kerekesférgek származástani jelentősége.

A gyűrűsférgek. Származástani szempontból fontos tulajdonságai. Az igazi külső és belső szelvényesség, a másodlagos testüreg megjelenésének jelentősége. A koszoruslárva értékelése törzsfejlődéstani szempontból. Azoknak a rokonsági kapcsolatoknak a rövid felvázolása, amelyekre a koszoruslárva megjelenése alapján lehet következtetni. A Haeckel-féle három törzsfejlődési szakasz demonstrálása a gyűrűsférgek törzsén belül. Giliszták szerepe a talajban. A nadályok szervezetének módosulásai a sertelábuakhoz viszonyítva.

A puhatestűek. Lárva alakjuk törzsfejlődéstani jelentősége, a puhatestűek származására vonatkozó nézetek. Elsődleges, másodlagos és harmadlagos törzsfejlődési állapotok demonstrálása csigákon. A csigák, mint egyes kórokozó szervezetek köztesgazdái.

A kagylók szervezete összehasonlítva a csigákéval. A

gyöngyhalászat, a termesztett gyöngy.

A fejlábuak mint a legfejlettebb puhatestűek.

A féreglábuak. A féregláb mint átmenet a csonkláb és az izeltláb között. A medveállatkák rövid jellemzése.

Az izeltlábuak. Szervezetük jellemzése az egyéb állatcsoportokkal fennálló hasonlóság szempontjából. Az izeltlábuak származásáról kialakult nézetek. Jelentőségük általában az életközösségekben és az ember szempontjából.

A rákok. Végtagjaik módosulásai a működéssel összefüggésben. A napulius és zoea lárva közötti különbségek. Az alsórendű és felsőrendű rákok összehasonlítása. A tizlábu rákok.

Az ikerszelvényesek. Az ikerszelvény képződés bizonyítékai. A talajban a mineralizációban játszott szerepük méltatása.

A százlábuak. A szájszerveik és táplálkozásuk, valamint a lábaik száma és mozgásuk közötti összefüggés.

Rovarok. Nagy faj és egyedszámuk értékelése, gyakorlati jelentőségük.

A rovarok rendszerezésének szempontjai, az alosztályok, csapatok és öregrendek kialakítása tekintetében.

Az egyenesszárnyuak, poloskák, kabócák, bogarak, lepkék, kétszárnyuak, hártványsszárnyuak összehasonlító jellemzése. Postembrionális fejlődésük és a törzsfajlódástani fejlettség közti összefüggés. A felsorolt rendekbe tartozó rovarok táplálkozása, gazdasági hasznuk és káruk. Ivadékgondozás. Társas életmód, többalakuság a hártványsszárnyuak körében.

Pókszabásuak. A skorpiók, álskorpiók, pókok, kaszáspókok, atkák összehasonlítása.

A tüskésbőrűek származása, feltételezhető rokonság a félgerinchurokkal, a lárvaalakok hasonlósága alapján. Tengeri liliomok, tengeri uborkák, tengeri sünök, tengeri csillagok és kigyókari csillagok összehasonlítása.

A gerincesek felé vezető törzsfajlódási folyamatok áttekintése. A félgerinchurok és előgerinchurok. A gerinchur időszakos, illetve végleges megjelenésének kérdése. A félgerinchurok és előgerinchurok származástana, körükben felállítandó fokozati sor, rokonsági kapcsolatok a félgerinchurok és ge-

rincsek felé. A gerincesek és ezek embrionális fejlődése közötti hasonlóság. A kopoltyubél kialakulása és származástani jelentősége.

A fejgerinchurok, különös tekintettel a származástani szempontból fontos sajátyságaikra.

A gerincesek szervezetének jellemzése törzsfejlődéstani szempontból. Származásukról kialakult nézetek.

A körszájuak, Epistatikus jellegük.

A porcoshalak, Elkülönítésük a halaktól.

A halak, mint igazi vízi szervezetek.

A félcsontos halak, Fejlődés a porcos halakhoz viszonyítva.

A tüdőshalak, Heterepistatikus vonásai.

A csontos halak, mint akmikus szervezetek. A heringalakuk, pontyalakuk, angolnaalakuk, fogaspontyalakuk, tőkehalalakuk, sügéralakuk, félszeguszóalakuk megkülönböztetése. Táplálkozási viszonyaik, életmódjuk, gazdasági jelentőségük.

A kétéltűek, Farkas és farkatlan kétéltűek összehasonlítása. Életmódjuk.

A hüllők, Törzsfejlődéstani fejlettségük a halakhoz és kétéltűekhez viszonyítva. Származásukra vonatkozó ismereteink röviden. Rendjeik összehasonlítása. A felemás gyíkok ősi jellege.

A madarak, Szervezetük fejlettsége a hüllőkhöz viszonyítva. A madarak származása. Pingvinalakuk, vöcsökalakuk, vihar-madáralakuk, gólyaalakuk, ludalakuk, sólyomalakuk, tyúkalakuk, darualakuk, lilealakuk, galambalakuk, verébalakuk megkülönböztetése. A gyakorlati szempontból fontos madárcsoportok gazdasági hasznának, ill. kárának ismerete.

Az emlősök jellemző sajátosságainak ismertetése összehasonlító alapon. Az e tekintetben felállítható fokozati sorok. Mai ismereteink az emlősök származásáról. A fogak jellege és a táplálkozásmód közötti összefüggés. Az ivarszervek és a szaporodásmód szerepe a rendszerezésben. A kloakások, sok- és kevésfogu erszényesek, rovarévők, denevérek, főemlősök, nyulalakuk, rágcsálók, ragadozók, fokaalakuk, cetek, ormányosak, párosujju és páratlanujju patások jellemző sajátosságai, rokonsági viszo-

nyaik. A felsorolt emlősök gyakorlati jelentősége, különös tekintettel a hazai viszonyokra.

K É M I A II.

Általános és fizikai kémia

A kémiai termodinamika alapjai

Az entalpia, átalakulási hő, mólhő és változásuk a hőmérséklettel.

Izoterm reverzibilis folyamatok munkája, termodinamikai folyamatok iránya és egyensulya.

Kémiai egyensúlyok

Az egyensúlyi állandó kiszámítása kalorikus adatokból.

Reakciókinetika

A monomolekulás gázreakciók kinetikus rendjének függése a nyomástól. Oldatban végbemenő reakciók, a közeg hatása a sebességre. Láncreakciók törvényszerűségei, robbanások, homogén katalizis. Polimerek képződésének kinetikai törvényszerűségei. Heterogén reakciók, az adszorpció jelensége, adszorpció izotermák. Az adszorpció szerepe a kontakt katalizisben. A felületen végbemenő reakciók mechanizmusa. A heterogén katalitikus gázreakciók kinetikus rendje.

A sugárkémiai reakciók mechanizmusának általános jellemvonásai.

Elektrokémia

Az elektromos energia termelése kémiai folyamatban. Az elektromotoros erő kiszámítása a kémiai folyamat egyensúlyi állandójából, az e.m.e. és a reakcióhő közötti összefüggés. Az elektródpotenciál fogalma és meghatározása, standard potenciál. Gáz-, másodfajú és keverékelektrodok. Koncentrációs elemek és gyakorlati alkalmazásuk, diffúziós potenciál. Komplexion képződés egyensúlyi állandójának meghatározása. Redoxipotenciálok, szerves és szervetlen redoxi rendszerek.

Oldott elektrolitok aktivitása, az ionerősség törvénye, az aktivitási koefficiens elmélete.

Kolloidika

A kolloid állapot. Diszperz és kolloid rendszerek csoportosítása. Folyadék /gáz és folyadék/ folyadék határfelületi feszültség. Gázok és gőzök adszorpciója. Nedvesedés. Ioncsere. Ionadszorpció és elektromos kettősréteg. Emulziók, szuszpenziók és szolok előállítása, állandósága. Makromolekulás és asszociációs kolloidok oldatainak alapvető fizikai és kémiai tulajdonságai. Makromolekulás szilárd testek szerkezete, duzzadása és mechanikai tulajdonságai.

Szerves kémia

A szerves kémia tárgya és kifejlődése. A szénvegyületek csoportosítása. A szén vegyértékviszonyai. Szerves vegyületek jellemző kötéstípusai. Kvalitatív és kvantitatív analízis.

Nyíltláncu vegyületek

Paraffin-szénhidrogének. Fizikai tulajdonságaik, homológ-sor. Nevezéktanuk. Laboratóriumi előállításuk, kémiai reakcióik. Paraffinok téralkata. Az ásványolaj és földgáz és feldolgozásuk. Szénlepárlás. Oktánszám, ceténszám. Fontosabb paraffin szénhidrogének.

Olefin-szénhidrogének. Nevezéktan. Az olefinkötés kiépítése, és reakciói. Az olefinkötés értelmezése és reakciókészségének magyarázata. Addíciós és polimerizációs reakciók mechanizmusa. A Markovnyikov-szabály magyarázata. Az induktív és elektrómer effektus.

Diolefinek. Csoportosításuk: allén-izoméria. A konjugált diének kémiai reakciói. A konjugált Π -kötésrendszer. A mezo-mer effektus. A butadién előállítása. A butadién és izoprén addíciós és polimerizációs reakciói.

Acetilén szénhidrogének. Az acetilén kötés kiépítése és reakciói. Az acetilén előállítása és tulajdonságai. Az acetilén gyakorlati jelentősége.

Halogénezett szénhidrogének. Csoportosításuk, nevezéktanuk, előállításuk. Fizikai és kémiai tulajdonságaik. A nukleofil szubsztitúció. Fontosabb egy és többértékű és telítetlen halogén-származékok. A vinilklorid előállítása és gyakorlati

alkalmazása. A tautomer effektus.

Alkohokok. Csoportosítás, nevezéktan. Fizikai tulajdonságaik. Szintézisük és kémiai tulajdonságaik, rendűség szerint csoportosítva. Fontosabb egyértékű alkohokok, a metil- és etil-alkohol. Optikai izoméria. Az optikailag aktív vegyületek szerkezete és ábrázolása. Az abszolút és relatív konfiguráció. Több aszimmetriacentrumos vegyületek. Racém módosulatok és szétválasztásuk módszerei. A kétértékű alkohokok csoportosítása. Etilénglikol, etilénoxid. Háromértékű alkohokok /glicerin és származékai/. A többértékű alkohokok legfontosabb képviselői. Összefüggésük a szénhidrátokkal. Telítetlen alkohokok: enokok szerkezete.

Alkohokok anorganikus savakkal képzett észterei. Kénsav, salétromsav, salétromossav és foszforsavészterek.

Éterek. Származtatás, csoportosítás, nevezéktan. Éterek előállítás, fizikai és kémiai tulajdonságaik. A dietiléter, dioxán. Az enol-éterek kémiai tulajdonságai.

Aminok. Alifás aminok nevezéktana, rendűsége, értékűsége. Előállításuk, fizikai és kémiai tulajdonságaik. A legfontosabb egy- és többértékű aminok. Aminoalkohokok: kolin, kolamin. Az aminok térszerkezete.

Diazovegyületek: A diazometán szerkezete, előállítás és gyakorlati alkalmazása.

Tioalkohokok és tioéterek /vázlatosan/. Oxidatív átalakulási termékeik.

Szerves szilíciumvegyületek: szilikonok.

Fémorganikus vegyületek. Az alumínium, cink, ólom, legfontosabb szerves származékai. A magnézium szerves vegyületei; Grignard-reagens.

Oxovegyületek. Csoportosításuk, nevezéktanuk. Alifás aldehidek szintézise. Fizikai tulajdonságaik. Oxidációs és redukációs, kondenzációs és addíciós reakcióik. Az addíciós reakciók mechanizmusa. Formaldehid, acetaldehid. Alifás ketonok szintézise, fizikai és kémiai tulajdonságaik. Kémiai reakcióik összehasonlítása az aldehidekkel. Aceton, metiletilketon. Telítetlen oxovegyületek; a ketén szerkezete és legfontosabb tulajdonságaik.

Alfa-béta telítetlen oxovegyületek: az akrolein előállítása és kémiai tulajdonságai.

Karbonsavak. Alifás karbonsavak csoportosítása, nevezéktana. Fizikai tulajdonságaik. Karbonsavak szintézisének módszerei. Kémiai tulajdonságaik. Karbonsavak szintézisének módszerei. Kémiai tulajdonságaik. Fontosabb telítetlen karbonsavak; akrilsav, krotonsav, olajsav. Fontosabb monokarbonsavak: hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav. Karbonsavak karboxilcsoporton helyettesített származékai: észterek, savkloridok, savanhidridek, savamidok, nitrilek. Zsírok, olajok, szappanok. Szintetikus mosószerek főbb típusai. Telített dikarbonsavak: legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságaik. Oxálsav, malonsav, borostyánkősav, malonészter szintézisek. Telítetlen dikarbonsavak: maleinsav és fumársav.

Halogénezett karbonsavak: előállításuk, legfontosabb kémiai tulajdonságaik. Reformatszkij-szintézis.

Oxi-karbonsavak. Alifás hidroxi-karbonsavak előállítása és kémiai tulajdonságai. Glikolsav, tejsav, almasav, bórkösav, citromsav.

Oxo-karbonsavak: piroszőlősav, acetecetészter, oxálecetsav. Alkalmazásuk különböző szintézisekben.

Szénsav-származékok. Foszfén, karbamid, karbamidsav-észterek, klórszénsavészterek.

Aromás vegyületek

Aromás szénhidrogének. A benzol szerkezete, aromás jelleg fogalma. Aromás szénhidrogének előfordulása, előállítása és fizikai tulajdonságai. Az aromás szénhidrogének kémiai tulajdonságai: az elektrofil szubsztitúció /halogénezés, nitrálás, szulfonálás, Friedel-Crafts reakció/. Az aromás szénhidrogének legfontosabb képviselői. Policiklusos aromás szénhidrogének.

Fenolok. A fenol előállítása, kémiai tulajdonságai, gyakorlati felhasználása. Két- és három értékű fenolok. Reakcióik összehasonlítása az alkoholokkal.

Aromás alkoholok: benzilalkohol.

Többszörösen szubsztituált aromás vegyületek: szubsztitúciós szabály és elméleti értelmezése.

Nitrovegyületek: Aromás nitrovegyületek előállítása, fizikai és kémiai tulajdonságai. A nitrobenzol redukciós termékei.

Aminok. Aromás aminok rendüése, értéküése és szintézise. Báziserüessüük, kémiai tulajdonságai, összehasonlitva a nyiltláncu aminokkal. Aminszármazékoi: nitroaminok, aminoszulfonsavak, aminfenolok.

Nitrozo, hidroxilamino, azoxi-, azo-vegyületek, fenilhidrazin. Aromás diazóniumsók előállítása és átalakítása. Azofestékek.

Aromás oxovegyületek. Aromás aldehidek előállítása és kémiai tulajdonságai, összehasonlitva az alifásokéval. Benzaldehid. Aromás ketonok szintézise és kémiai reakciói. Acetofenon, benzofenon. Szubsztituált származékoi: szalicilaldehid, oxiacetofenonok.

Kinonok. A kinonok szerkezete, előállítása és kémiai tulajdonságai. Para-benzokinon, antrakinon és gyakorlatilag fontos származékai.

Karbonsavak. Aromás karbonsavak csoportosítása, előállítása, kémiai tulajdonságai. Benzoésav és karboxil csoportok szubsztituált származékai. Telitetlen aromás karbonsavak: fahéjsav. Dikarbonsavak: ftálsav /előállítása, reakciói, gyakorlati felhasználása/. A benzoésav halogénezett nitrát és szulfonált származékai. Aromás oxikarbonsavak: a szalicilsav szintézise és származékai. Galluszsav, csersav, depszidek.

Aliciklusos vegyületek

Cikloparaffinok. Nevezéktan, természetes előfordulásuk. A cikloparaffinok előállítása, fizikai és kémiai tulajdonságai. A cikloparaffinok téralkata.

Terpének. Terpén-szénhidrogének, a kámfor, borneol és mentol előállítása, felhasználása és tulajdonságai.

Politerpének: Karotinoidok, A-vitamin szerkezete és biológiai jelentüesüége. A természetes és szintetikus kaucsuk.

Szteránvázas vegyületek. A szteroidok alapváza, csoportosítása. Koleszterin, D-vitamin, egesavak, szteroidhormonok.

Aminosavak, fehérjék

Az alfa-aminosavak csoportosítása, előállítási módszerei, fizikai és kémiai tulajdonságai. Az aminosavak izolálása fe-

hérje-hidrolizátumból. A peptidkötés fogalma, jelentősége, kiépítési módszerei. Az aminosav-szekvencia meghatározása polipeptidekben /vázlatosan/. A fehérjék csoportosítása, és szerkezete. Fontosabb fehérjék.

Szénhidrátok

A monoszaharidok szerkezete és térszerkezete. A mutarotáció. A monoszaharidok fizikai és kémiai tulajdonságai. Előállításuk, láncrövidítő lebontásuk. A redukáló és nem redukáló diszaharidok /maltóz, cellobióz, laktóz, szaharóz/ szerkezete és lebontásuk.

Poliszaharidok: a cellulóz és származékai, keményítő, glikogén. Biológiai és gyakorlati jelentőségük. A szesz- és ecetgyártás.

Heterociklusos vegyületek

A heterociklusos szénvegyületek csoportosítása, alapvázak.

Öttagu, egy heteroatomos gyűrűs vegyületek: furán, tiofén és pirrol, valamint legfontosabb származékai. Porfin vázas vegyületek: hemoglobin, klorofill.

Öttagu, két heteroatomos gyűrűs vegyületek és legfontosabb származékaik, tiazol, szulfatiazolok, penicillin. Pirazol és imidazol, valamint fontosabb származékaik.

Hattagu egy heteroatomos gyűrűk: piránok, pironok. A flavonoid vegyületek alaptípusainak ismertetése, oxidációs fokozat szerint. Piridon és fontosabb származékai, kinolin és izokinolin.

Diazinok csoportosítása. A pirimidin és fontosabb származékai: barbitursav, purinvázak vegyületek. A pterinváz.

A nukleinsavak előfordulása, biológiai jelentősége és szerkezete. A nukleinsavak fontosabb építőkövei. Az adenozintrifoszfát és a kodehidráz.

Alkaloidok

Kinolin-, izokinolin-, troán-, és purin-vázak alkaloidok egy-egy fontosabb képviselőjének alapváz szerinti ismertetése.

Műanyagok

A műanyagok szerepe és gyakorlati jelentősége. Fenoplasztok, aminoplasztok, szuperpoliamidok, polivinilklorid, poli-

akrilsavészterek.

Az antibiotikumok és enzimek fogalmi meghatározása és általános jellemzése.

- . -

Megjegyzés: A szervetlen és szerves kémiai részben szereplő technológiai jellegű kérdések csak a szóban forgó eljárás kémiai alapjaira vonatkoznak.

B I O L Ó G I A II.

Növényélettan

A sejt élettana. Az élő anyag kolloidális sajátosságai. A sejtrészek funkciói. A féligáteresztő hárttyák elhelyezkedése, szerkezete, szerepe. Permeabilitási elméletek.

Vízforgalom. A növényi sejt vízállapotának paraméterei /ozmotikus érték, szívóerő, turgornyomás/ és azok meghatározása. A plazmolizis jelensége és felhasználása kísérleti célokra.

A víz útja a hajtásos növény szervezetében. A vízfelvétel és szállítás "aktív" és "passzív" mechanizmusának jellemzése, magyarázata.

A transzspiráció jelentősége és típusai, függése a külső-belső tényezőktől. A sztómák mozgásának típusai, és élettani jelentőségük. A fotoaktív sztómamozgások magyarázata.

A növények alkalmazkodása a vízellátási nehézségekhez. A xerofitonok élettani csoportosítása. A rossz vízellátás élettani morfológiai következményei.

Ásványi anyagcsere. Az ásványi elemek nélkülözhetetlenségének kísérleti megállapítása. A szükséges elemek felsorolása, élettani szerepük rövid jellemzése.

Az ásványi anyagok halmozásának mechanizmusai, felvételét és elosztását szabályozó külső /talajbeli/ és belső /élettani/ tényezők.

A talaj felhasználható elemkészletének meghatározási módjai. Az ésszerű műtrágyázás élettani elvei. A szén, a nit-

rogén, és a kén körforgalma a természetben.

A mikroorganizmusok jelentősége a növények táplálkozásában. A mikorhiza jelentősége.

A széndioxid asszimiláció. A foto- és kemoszintézis fogalma, kozmikus jelentősége és a végrehajtó szervezetek áttekintése. A kloroplasztiszok ultraszerkezete és kémiai jellemzése. A klorofill sajátosságai és szerepe a fotoszintézisben: segédpigmentek jelentősége.

A fotoszintézis fotokémiai folyamatai /fotolízis, fotoszintetikus foszforilálás, a kvantumhasznosítás kérdése/. A szén átalakulása a fotoszintézisben, a szénhidrátok és a fehérjék keletkezése fotoszintetikus úton. A külső tényezők hatása a fotoszintézis erősségére és termékeinek jellegére.

A kemoszintetizáló kén-, vas-, hidrogén- és nitrifikáló baktériumok anyagcseréjének lényege, kiemelve a fotoszintetizálókkal közös vonásokat; jelentőségük az anyagok körforgalmában.

Légzési és erjedési folyamatok. E folyamatok fogalma, jelentősége, különböző típusainak előfordulása növényi mikro- és makroorganizmusokban.

A glikolízis lefolyása, jelentősége és formái magasabbrendű növényekben, különböző szövetekben és eltérő környezeti viszonyok között. A szénhidrátok direkt oxidációja. A terminális oxidáció módjai a növényekben. A légzési folyamatok lokalizációja és jelentősége a főbb vegyületcsoportok bioszintézisében.

Külső tényezők hatása a légzés erősségére és jellegére, életkor és biológiai állapot hatása e tekintetben.

Nitrogénforgalom. A magasabb- és alacsonyabbrendű növények szerepe a N körforgalmában. A N_2 -kötő szervezetek és gyakorlati fontosságuk. A magasabbrendű növények által hasznosítható N-vegyületek. A nitrátok redukciója gyökerekben és levelekben. Az elsődleges aminosavak keletkezése a fotoszintézisben és a légzésben, a transzaminálás reakciója. Az amidok élettani szerepe. A nukleinsavak típusainak és funkcióinak jellemzése, szerepük a fehérjeszintézisben.

Heterotrof táplálkozás. Szaprofitizmus, parazitizmus, szimbiózis, rovarremésztés.

A növények növekedése. A növekedés és a fejlődés fogalma. A növekedés típusai és lokalizációja a növényi szervezetekben. A sejtmegnyulás hormonális szabályozása.

A természetes és mesterséges növekedésszabályozó anyagok csoportosítása, az egyes csoportok elkülönítése biológiai tesztekkel. A természetes auxinok felfedezése, kémiai felépítésük, keletkezésük helye és módja, transzlokációjuk és lebontásuk a növényi szervezetben. A gibberellinek és a citokininek előfordulása, jelentősége a növényi növekedésben.

A növekedésszabályozók szerepe a polaritás és a korrelációs jelenségek tekintetében. Dediferenciálódás, szövet és szervtenyészetek.

Külső tényezők hatása a növekedésre. Termoperiodicitás. A fotomorfogenezis alapvető jelenségei: etiolálás és annak megszüntetése.

A fitokrómok morfogenetikai jelentősége.

Nyugalmi jelenségek. A nyugalom különböző típusainak meghatározása, gyakorlati jelentősége. A hajtás és a rügy nyugalmanak előidézésében szereplő környezeti és belső tényezők. A rügynyugalom megszűnését eredményező környezeti tényezők. Mesterséges hajtatási módszerek.

A magvak nyugalmanak típusai /kemény magvak, szárazon utóérő magvak, embrionyugalom, fényen és sötétben való csírázás/. A magnyugalom természetes megszűnésében és mesterséges megszüntetésében szereplő tényezők. A kényszernyugalom állapotában levő magvak csírázási folyamatának élettani és biokémiai jelentőségei.

Az ivaros szaporodás élettana. A stádiumos fejlődés elméletének ismertetése és bírálata. A jarovizációs szakasz folyamatainak szöveti lokalizációja, a ható külső tényezők. A virágzás fotoperiodikus indukciója, kapcsolata az endogén ritmussal és a fitokrómok működésével. A fotoperiodikus ingerfelvétel lokalizációja.

A növények inger jelenségei és mozgásai. Az alacsonyabb

és magasabbrendű növények mozgástípusainak fogalmi meghatározása, példákkal.

A magasabbrendű növények tropizmusainak felsorolása. Részletesen elemzendő a foto- és geotropizmus mechanizmusa.

A nasztikus mozgások áttekintése, részletesen a szeizmonasztia jelensége.

Az endogén mozgások fogalma és példái, kapcsolatuk a belső ritmussal.

Nem ingermozgás-típusú egyéb mozgások. Közülük ismertetendő a turgoros lövőmozgások és a kohéziós mozgások mechanizmusa.

Állatélettan - Emberélettan

Sejtélettani alapfogalmak. A sejthártya tulajdonságai. Anyagszállítás. A sejtorganellumok funkciója. A sejtanyagcsere szabályozása. Az ingerlékenység jelenségei.

A vér és a belső környezet élettana. A belső környezet és a szervezet vízterei. A vérplazma összetétele és élettani szerepe. A kapillárismembrán funkciója. Az intersticiális nedv képződése. A vörösvérsejtek élettani szerepe. A vércsoportok és a vér immun anyagai. A fehérvérsejtek élettani szerepe. A véralvadás folyamata.

A szív és keringés élettana. A szivizom általános tulajdonságai. A szivműködés törzsfejlődése. A szivműködés elektromos jelenségei, az elektrokardiográfia alapelvei. A szivciklus alatti mechanikai változások, a perctérfogat fogalma. Az artériás vérnyomás. A kapillárisokban folyó keringés. A vénás keringés törvényszerűségei. A szivműködés és érrendszer idegi és humorális szabályozása, a vasomotor központok és az érreflexek.

A légzés élettana. A gázcsere törzsfejlődése vízi és szárazföldi szervezetekben. A gázcsere mechanizmusa, különös tekintettel a parciális nyomás jelentőségére. Az oxigén-szállítás törvényszerűségei. A CO_2 szállítás törvényszerűségei, valamint a CO_2 szerepe a vér pH fenntartásában. A légzőszervek mechanikájának törzsfejlődése. Az emlősök be-, illetve kilégzésének mechanikája. A negatív mellüri nyomás. A vitális kapa-

citás összetevői. Az emlősök légzőközpontjának működése, A légzésszabályozásban résztvevő idegi és kémiai tényezők.

A kiválasztás élettana. A kiválasztórendszerek törzsfelforródése. A veseglomerusok funkciója, a clearance elv. A vesekeringés regulációja. A vesetubulusok reabsorpció és szekréció folyamatai. Az ozmoreguláció folyamata. A volumen-reguláció folyamata. A vese szerepe a pH regulációban, valamint a plazma alapvető puffer-rendszerei.

A táplálkozás, az emésztés, az anyag- és energia forgalom. Az állati táplálékfelvétel főbb típusai. A szájüregben lejátszódó emésztési folyamatok. A gyomorban lejátszódó emésztési folyamatok. A vékonybél szerepe az emésztésben, az epe és hasnyálmirigy emésztő funkciója. A tápanyagok felszívódásának törvényszerűségei. A szervezet energiaforgalma, alapanyagcseréje és az azt befolyásoló tényezők. A fehérjék, zsírok, szénhidrátok intermedier anyagcseréje. A vitaminok élettani szerepe. Az emberi táplálkozás alapelvei.

A poikilotherm és heterotherm állatok hőforgalma. A hőleadási folyamatok homiotherm állatokban. A hőtermelés alapvető folyamatai, a homiotherm állatok napi kalória szükségletének törvényszerűségei. A hideg-, illetve meleg-elleni védekezés idegi mechanizmusa. A bioluminescentia folyamata és szabályozása.

A belső elválasztású rendszer élettana. A hormonális szabályozás törzsfelforródése és az endokrin rendszer általános jellemzése. A gerinctelen állatok endokrin rendszere. A hypophysis elülső lebenyének működése. A mellékvesekéreg működése. A pajzsmirigy működése. A mellékpajzsmirigy funkciója. A hasnyálmirigy endokrin működése. A vércukorszint szabályozásának endokrin vonatkozásai. A nőstény szexuál hormonok és a női szexuális ciklus folyamatai. A him szexuál hormonok funkciója.

Az izomműködés és az effektor szervek. Az elektromos szervek felépítése és funkciója. A helyváltoztatás törzsfelforródése. Az izomműködés mechanikája /rángás, tetanusz stb./. Az izomműködés elektromos tényezői /nyugalmi és akciós potenciál/. Az izom-

összehuzódás kémiai mechanizmusa. A szívizom élettani folyamatai. Az ideg-izom áttevődés folyamata. A színváltoztatás mechanizmusa.

Az idegrendszer élettana. A nyugalmi potenciál és az idegsejtmembrán tulajdonságai. Az akciós potenciál és az ingerületi folyamat. Az elektrotónusos potenciál. Erőidőtartam összefüggés. Az idegsejt ingerületképző és ingerületvezető folyamata, az idegrostok osztályozásának alapelvei. A synapsis élettani folyamatai.

A gerincvelői proprioceptív és exteroceptív reflexek. Az izolált gerincvelő működése. Az izomtónus és a testtartás szabályozása. A perifériás vegetatív idegrendszer működése. A Hypothalamus funkciója. Agyi elektromos aktivitás. A nagyagyvelő mozgató funkciója. Kérgi és kéregalatti mechanizmusok.

A receptorok általános törvényei. Az érzékszervek törzsfelépítése. A látás folyamata. Az optikai rendszer. A retina működése. A látás idegi mechanizmusa. Echo-orientációs és hallás, a hallás perifériás és centrális folyamata. A vestibuláris receptorok és a proprioceptorok szerepe. A kemoreceptorok működése, szaglás és ízlelés. A bőrrceptorok funkciója.

A nagyagyvelő érző funkciója. A thalamus és az érzőkéreg szerepe. A nagyagyvelő mozgató funkciója: extrapyramidális és pyramidalis rendszer. A kisagyvelő funkciója. A szabályozó rendszerek. A formatio reticularis és limbikus rendszer.

A feltételes reflex kialakulásának törvényei. A tanulás élettana. A tanulási folyamat gátlási mechanizmusa. Az alvás élettani folyamatai. Az ethológia élettani alapjai. Motiváció és hajtóerő. Az emberi beszéd és a gondolkodás élettani alapjai.

Biokémia

Az élőlények anyagi felépítésének áttekintése. A víz, poláros és apoláros anyagok, specifikus és nem specifikus makromolekulák jelentősége a sejt felépítése szempontjából.

A fehérjék szerkezete és funkciója. A fehérje molekula szerkezeti szintjei. A fehérjék fizikai-kémiai vizsgálati módszerei. Fehérjék előállítása, fehérjékkel kapcsolatos analitikai

eljárások. Az enzimológia alapjai. Az enzimek hatásmechanizmusának, kinetikájának elemei. Enzim-gátlások. Az enzimreakciók molekuláris mechanizmusának tanulmányozása. Enzimek az élő szervezetben. Enzimek lokalizációja. A legfontosabb sejt-organellumok biokémiai szerepe. Az enzim reakciók szabályozása és koordinációja.

A nukleinsavak szerkezete és funkciója. A nukleinsav-féleségek lokalizációja a sejtekben. A DNS és RNS szerkezeti elvének igazolása. A DNS és a transzfer RNS másodlagos szerkezete. Különböző nukleinsav féleségek szerepe a fehérjeszintézisben. A DNS replikációja, DNS polimeráz. A messenger RNS szintézise, RNS polimeráz. A riboszómák és poliszómák. A genetikai kód problémája, kísérleti vizsgálatának módszerei.

A biológiai oxidáció és energia felhasználás. A fermentáció, a citrátciklus, a terminális oxidáció. Oxidatív foszforiláció. A sejtlégzés szabályozása.

A szénhidrátok anyagcseréje. A pentofozfát ciklus. A fotoszintézis mechanizmusa a zöld növényekben. A keményítőt bontó és szintetizáló enzimrendszerek.

A lipidek anyagcseréje. Zsirsavak elégetése és szintézise. A gliceridek szintézisének elemei, a szteránok szintézisének elemei.

Az aminosavak anyagcseréje. A fehérjék táplálkozásélet-tani jelentősége. Esszenciális és nemesszenciális aminosavak. Az aminosavak dezaminálásának különböző utja. Aminosavak szintézise általában, aminosavak szénláncának sorsa általában. Aminosavakból kiinduló legfontosabb szintézisek: a purin, pirimidin, porfirin szintézis. A kiürülésre kerülő nitrogén beépülése ureába, illetőleg húgysavba.

B I O L Ó G I A III.

Mikrobiológia

A mikroorganizmusok morfológiai és kémiai felépítettsége és osztályozásuk, rendszerezésük alapelvei.

Alaki, méretbeli és organizációs jellegek. A mikroszerve-

zetek ultrastrukturája. A kémiai felépítettség, egyed és telep. A vírusok és bakteriofágok feltételezett eredete és az élőlényekhez való viszonya. A mikroorganizmusok tanulmányozásának sajátos vonásai.

A mikroorganizmusok és a környezet sajátos kapcsolatai.
Sajátos környezetigényük és sajátos exponáltságuk és ezek ki-egyensúlyozása. Rezisztenciájuk, fogékonyságuk. A kompetencia. A lizogénia.

A mikroorganizmusok táplálkozása és anyagcseréje
Táplálékfelvétel természetes és mesterséges viszonyok között. Energia nyerő folyamatok. Anyagcseretípusok /fotolitotrófok, fotoorganotrófok, kemolitotrófok, kemoorganotrófok./ Baktériumpigmentek és kapcsolataik az anyag-energia forgalommal, az életmóddal és a habitáttal.

A baktériumok szaporodása és növekedése
Alapvető szaporodási formák. Növekedés. Teljes és részleges ontogéniai ciklusok. Nyugalmi szak. Telepnövekedési típusok és növekedési tendenciák.

Szaprofitizmus, szimbiozis és parazitizmus kialakulása a mikroorganizmusokban.

Szerepük a faj életében. Virulencia. Patogenitás. Az élővilágra való kihatásuk. A mikroorganizmusok méregtermelése és a velük szemben kialakuló védekezési módok az állat és növényvilágban. Az immunitás és a rezisztencia mechanizmusai.

A mikroorganizmusok szerepe az anyagok körforgásában.

A mikroorganizmusok az élelemhálózatban. A mikroorganizmusok szerepe a geobioszférában /a nitrogén, a szén, a kén, a foszfor és a vas körforgása a természetben/.

A legfontosabb mikroflórák.

A talaj mikroflórájának jellemzése. A víz, a levegő mikroorganizmusai. Az emberi, állati és növényi szervezetek mikroflórája.

A mikroorganizmusok népgazdasági jelentősége.

Szerepük az élelmiszeriparban /élelmiszerek romlása, ételmérgezések, élelmiszertartósítás/. Mikroorganizmusok felhasználása az emberi és állati táplálkozásban és tápanyagok

átalakításában, /élesztő és algatakarmány, erjedés-ipar, szeszgyártás, silózás, sütőipar, mikrotápanyagok előállítása/. Mikroorganizmusok felhasználása ipari termékek előállításában, ill. tartósításában, /textilipar, bőripar, kőolajipar, korrozióvédelem, penészedés elleni védelem/. Gyógyszeripari alkalmazásuk /oltóanyagok előállítása, vitaminok, aminosavak, teroidok stb. előállítása és átalakítása/.

A mikroorganizmusok kórtani és egészségvédelmi vonatkozásai /emberi, állati és növényi/.

A mikroorganizmusok mint kórokozók /baktériumok, vírusok, gombák, fertőző protozoonok/. A károsítási módok /fertőzés, toxin termelés/. Terjedési módok, járványok. A mikroorganizmusok elleni védekezés lehetőségei /általános higiéniai védekezés, fertőtlenítés, izolációs eljárások, immunbiológiai védekezés, kemoterápiás védekezés, antibiotikus hatású baktériosztatikumok alkalmazása, sugaras védekezési módok/.

Mikroorganizmusok felhasználása az ultramikroanalízisben

Alapelvek. Teszt módszerek. Hiánymutások és előállításuk. Leggyakoribb kimutatások /vitamin, szénhidrát, aminosav/.

Örökléstan

Az élőlények genetikai organizációja.

A genetikai alap és összetevői. Genom, gén, genotípus. A gének lokalizációja. A gének finomszerkezete, szilárdsága és változékonysága. A gének önreprodukciója. A mintázási mechanizmus. A génkódolás és információ átadás. A küldőnc nukleinsav mintázása /transzkripció/. Az információ továbbadásának eszközei. A polipeptid szint elsődleges fenotípus.

A génszabályozás.

A génakció szabályozottsága. A strukturális gének és a regulátor-medictor, átkapcsoló gének, illetve termékeik kölcsönhatása. Nem-genetikai információs molekulák szabályozó szerepe /gén-hormonok, hormonok, egyéb kémiai és fizikai

aktivátorok és represszorok/. A fenotípus magasabb szintjei. A génakció és az epigenezis. Genom és környezet.

A kromoszoma mechanizmusa.

A mitózis és meiózis. Az óriáskromoszómák. A szaporodás és genetikai átadás egyik nemzedékről a másikra. A szaporodási mód és a keresztezési típusok. A kromoszómák kombinációja. A kariogramma. Humán kariogramma.

A kombinációs öröklődés és a genetikai elemzés.

Az elemi-mendeli kereszteződési szabályok. A keresztezési szabályok összetettebb formái. Dominancia viszonyok. A többszörös determináció elve. Az intrakromoszómális és interkromoszómális összefüggések. A kapcsolás és a géncsere. Az ivarmeghatározás és az ivarhoz kapcsolt öröklődés. A kombinációs öröklődés módjainak, szabályainak használhatósága a mezőgazdasági gyakorlatban, az iparban és a humánbiológiában és a kórtanban.

Az átöröklés extrakromoszómás tényezői és ezek előtérbehelyeződése.

Az anyai hatás. A citoplazmás öröklődés formái és a nukleáris átadással való kölcsönhatásai /mitokondriális, plasztizmos, kintoszómás stb. episzómás öröklődés/. Az extrakromoszómás öröklődés és az ontogénia szabályozottsága. A citoplazmás himsterilitás és kihatása a mezőgazdasági gyakorlatra.

Az anormoploidia.

Az anormoploidok fő formái. Az anormoploid genotípusok biológiai sajátosságai. Az anormoploidok szerepe a mezőgazdasági és városi gyakorlatban.

A mennyiségi /metrikus/ genetikai variabilitás.

A metrikus átöröklési mechanizmusok főbb típusai. Polimeria, poligenia, pleiotropia. Az allélia bonyolult válfajai. A metrikus bélyegek és a környezet sajátos viszonya a fenogenezis és genetikai átadás szempontjából. A heritabilitás. A heterozis jelenség. A mennyiségi bélyegek és az alkati sajátosságok. A mennyiségi bélyegek különös fontossága az alkalmazott genetikában.

Az öröklődés megváltozása.

A mutáció lényege. Szitusz mutációk, génmutációk. Kromoszoma abberációk. Kiesés, kettőződés, megfordulás. Kromoszoma

átrendeződés. A mutációk keletkezésének mechanizmusa. A mutációk indukálása sugarakkal és radiometrikus vegyületekkel. A mutáció mint a genetikai variabilitás kiinduló pontja. A mutációk kihatása a fenotipusos változékonyságra és az életképességre. A természetes és indukált mutációk mezőgazdasági és ipari felhasználásának módjai és határai. A mutációk kihatása az emberi szervezetre és a népeiségre. A mutagén ártalmak fokozódása és az ellene való védekezés.

Az egyedi differenciáció és a daganatos differenciáció.

Az operonelméletek. A mikroorganizmusok operonrendszere. A magasabbrendű szerepek mitózis operonjai, öregedési operonjai és szöveti-funkcionális operonjai. Az átkapcsoló gének - ráta gének. Az operonok közötti additív és antagonisták kapcsolatok. A sejti-szöveti, szervi homeosztázisok szerepe az egyedi differenciációban. Rendellenes organogenezis. Jóindultu szövetburjánzások és rákos típusu daganatok.

Távlati kérdések /később iktatandó be./

A viselkedés, az immunogenetika és szöveti immunitás genetikai háttere, ökológiai genetikai és településgenetikai /kolonizáció/ alapismeretek és ezek jelentősége az orvostudományban és az állattenyésztésben, illetve növénytermesztésben és nemesítésben, valamint a biocénózisok alakulásában.

Származástan

Az élet eredete, kutatási eredményei és elméleti kérdései.

Abiogenezis és biogenezis. Az élet kozmikus előtörténete. A kémiai evolúció szakasza a Földön. A makromolekulák, elemi strukturák és biogenetikai folyamatok. A térbeli és időbeli rendeződés elmélete. A koncentráció kérdése. Elemi regulációk. Az anyag energia kicserélődés kezdete. A sejtszint.

Az evolúciós mozgás jellemzői az élő rendszerben /bioevolúció/

Szilárdság és hajlékonyság. Az evolúciós mozgás tér-, illetve idő jellemzői. Progresszivitás és irreverzibilitás. Az evolúciós folyamatok differenciációs-divergáló jellege. Az evolúció mint szabályozott "autoregulációs" folyamat. Az

evolúciós folyamatok kibernetikai modellje. A mikroevolúció, makroevolúció és megaevolúció.

Az elsődleges variabilitás jelentősége és forrásai.

A genetikai és nem genetikai variabilitás. A mutációk, kromoszómaaberrációk, a kombinációs variabilitás evolúciós értéke. Az egyedfejlődés jelentősége. Az egyedfejlődés és a törzsfejlődés kapcsolatai. Biogenetikai alaptörvény és filembriogenezis. Fenotipusos variabilitás. A kanalizáció. A "lamarki" elgondolás kritikája. A neolamarkista nézetek kritikája. A variabilitás darwini és neodarwini értelmezésének bírálata.

Az evolúció második lépése: evolúciós mozgató tényezők fellépése.

Az evolúciós tényezők változásai. Belső evolúciós tényezők /variabilitás és adaptabilitás./ Neutrális variabilitás halmozódása. Koadaptáció, és integráció. A genetikai rendszerek /kromoszóma mechanizmusok és szaporodásmódok. A külső tényezők válfajai.

Az életért és elszaporodásért folyó küzdelem.

A szaporodási tendencia és korlátozói. A malthausi elv helyes értelmezése. A létért folyó küzdelem fő forrásai: összeütközés az élettelen környezettel, a versengés és kooperáció, a predátor-préda viszony. A létért folyó küzdelem kialakulása a mezőgazdasági gyakorlatban /tág értelemben/.

A természetes kiválogatódás

A környezeti tényezők szelekciós elemei. A darwini szelekció és a genetikai szelekció. A genetikus alkalmassági értéke és a gének alkalmassági értéke. A biotípus. A környezet-alkalmasság fogalma /Henderson elv/. Az ugynevezett belső szelekció. A szelekció mércéje. A szelekciós formák megkülönböztetése szintek szerint. A szelekció vektoriális /intenzitás szerinti és irány szerinti/ sajátosságai megkülönböztetése. Az egyensúly szabály, az egyensúly eltolódás törvényszerűségei.

A szelekció természetes populációban. A természetes populációk jellemzői. A génbeáramlás. Az adaptáció. A populáció-

szerkezet megváltozásai. Biotípusok és polimorfizmusok. A szelekció szerepe a faj keletkezés megindulásában. A magasabb kategóriák csirája a természetes populációban.

A statisztikailag előre nem látható evolúciós tényezők és kapcsolatuk a szelekcióval.

A szelekció váratlan megnyilvánulásai: a genetikai sodródás, az "alapítási elv".

A térbeli elterjedés evolúciós kihatásai.

Az állományok expanziója és az elterjedési formák. Az expanzió belső és külső feltételei. Akklimatizáció, kolonizáció. Földrajzi variabilitás.

Az izoláció formái és jelentőségük.

Az izolációs mechanizmusok különböző formái és jelentőségük. Az izoláció fellépési időpontjának fontossága az alkalmazott evolúciótanban.

Az adaptációk eredete.

A szelekció eredménye: adaptív formák eredete. Az adaptáció viszonylagossága. Az adaptációra vezető mechanizmusok. Az adaptív zóna. Az adaptív radiáció. A specializáció és tul-specializáció. A magasabb adaptív formák kialakulása, koadaptáció és integráció. A faj keletkezés. A magasabb kategóriák eredete. Evolúciós trendek. Az u.n. biológiai célszerűség. Hanyatlás és kihalás.

Az evolúció sebessége.

Az evolúciós sebesség felbecsülésének módja. Az evolúciós sebesség és a flexibilitás kölcsönhatása. Rapid evolúció. Az emberi tevékenység szerepe új fajok gyors keletkezésében, létrehozásában és kihalásában. A kiirtás beláthatatlan veszélyei.

Az evolúció menete.

Az evolúció kritikus csomópontjai. Progresszió és regresszió. A protobionták korai divergenciája. A diploidia eredete. A szexualitás eredete. Alapvető táplálkozási módok divergenciája. A vírusok feltételezett eredete és hovatatározása. Eubionták divergálása. Valódi növények. Állatok, gombák. Protisták. A társas viszony kialakulása az állatvilág-

ban általában, és az emlősökben. A jeladás és a jeltárolás jelentősége. A közlés speciális formája. Az ember származása döntő evolúciós tényezői. A formák és tapasztalatok kollektív átadási lehetőségei /társadalmi transzmisszió/.

Embertan és emberszármazástan

Az ember ontogéniája, nemek közti különbség, testalkat.

A méhen belüli fejlődés. A születés utáni növekedés és fejlődés. Reláció. Allometrikus növekedés. Életszakaszok, életkori változás. A nemek közti különbség. Konstitúció. Az akceleráció. Az urbanizáció.

Az emberszármazástan főbb problémái.

Az ember főemlősökkel való rokonsága. A harmad és negyedkor. Geokronológia. Az emberréválással kapcsolatos előismeretek.

Australopithecinae.

A délafrikai Australopithecusok felfedezésének és kutatásának vázlatos története. A keletafrikai Australopithecusok felfedezésének és kutatásának vázlatos története. Az Australopithecinae taxonómiájának kérdése. Morfológiai jellemzésük, geokronológia, phylogenetikai helyzetük.

Az előember.

Pithecanthropus. A kínai Pithecanthropus. Egyéb középleisztocén Hominida leletek. A vértesszőllősi leletek.

Ősemberleletek.

A felfedezések története. Az európai "klasszikus" neandervölgyi ősemberleletek. A korai "neandertaloid" és a "sapiens" leletek Európában. Ázsiai felső-pleisztocén ősemberleletek. Afrikai ősemberleletek.

Az ember származásának bizonyítékai.

Népek és rasszok. A rasszizmus kritikája.

