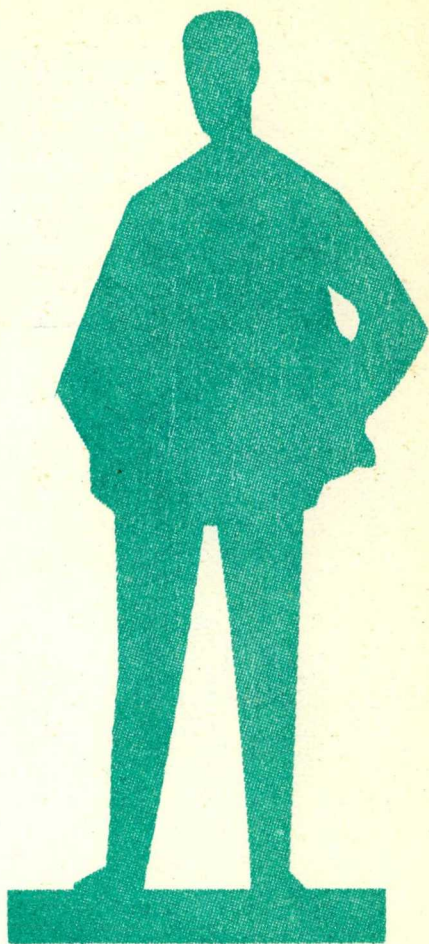


JÓZSEF ATTILA
TUDOMÁNYEGYETEM



Útmutató

KÉMIA-FIZIKA SZAK

SZEGED, 1971

865162

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

UTMUTATÓ
kémia-fizika szak

Szeged
1970

SZTE Klebelsberg Könyvtár



J001277873



B 65162

SZTE Klebelsberg Könyvtár
Egyetemi Gyűjtemény
I.

**HELVEN
OLVASHATÓ**

F.k.: Dr. Serfőző Lajos okt. rektorhelyettes

Készült a JATE sokszorosító műhelyében, Szeged.

Engedélyszám : 751/1971. - Méret : B/5

Példányszám : 130 - F.v.: Papp László

U T M U T A T Ó

a kémia-fizika szakos hallgatók számára

A k é p z é s i c é l

A szakon folyó képzés célja olyan széleskörű szakmai, pedagógiai, módszertani ismeretekkel és készségekkel rendelkező marxista világnézetű tanárok képzése, akik alkalmasak a középfokú 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 vizgaszabályzatának 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 szaktól 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 tan-
szék oktatói mellé beosztva végzett gyakorlati munka útján is.

4. Az egyetemi tanulmányokkal kapcsolatos főbb intézkedések, illetve 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.

KÉMIA-FIZIKA 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.						c
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.			56
Tudományos szocializmus							2+0	2+0				8.	7.			56
Általános lélektan		2+0														28
Fejlődés lélektan			2+0									3.				28
Neveléstörténet				2+0							4.					28
Nevelésmélelet					2+0											28
Didaktika						2+0						6.				28
Pedagógiai pszichológia									1+0				9.			14
A kémia tanítása							1+3	1+3					7.,8.			112
A fizika tanítása							1+3	1+3					7.,8.			112
Iskolai gyakorlatok									0+10	0+10			9.,10.			280
<u>Szaktárgyszertani szeminárium</u>									0+1	0+1					9.,10.	28
Általános kémia	4+4										1.		1.			112
Szervetlen kémia		4+4									2.		2.			112
Analitikai kémia			3+4	0+4									3.,4.	3.		154
Szerves kémia			3+1	3+0	0+6						3.,4.		5.			182
Fizikai kémia			3+0	3+0	0+6						3.		5.			168
Kolloidika						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
Ásványtan	2+2					2+2					1.,6.		1.,6.			112
Matematika	3+3	3+3	2+2								2.,3.		1-3.	1.		224
<u>Izotóptechnikai ismeretek</u>								2+0							8.	28
Kísérleti fizika	4+2	4+2	4+2	4+2							1-4.		1-4.			336
Gyakorlati elektromosságtan							2+0	2+1				8.	8.			70

T á r g y	I.		II.		III.		IV.		V.		Koll.	Záró- vizsg.	Gyak.j.	Beszám- oló órasz.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.					
a	b										c	d	e	f	g
Laboratóriumi gyakorlat				0+4	0+5	0+5							4-6.		196
Mechanika					2+1	2+1							5.		84
Elektrodinamika és speciális relativitáselmélet							3+2					7.	7.		70
Kvantummechanika								3+1				8.	8.		56
Termodinamika és statisztikus mechanika										3+1					56
Atommagfizika								3+0						8.	42
Fizikai szeminárium										0+2			10.		28
A fizika története										2+0				10.	28
Csillagászat								2+1				8.	8.		42
Műhelygyakorlat		0+3											2.		42
Speciálkollégium							4+0	2+0				7.,8.			84
Szaklaboratórium									0+3	0+3					84
	15+11	15+12	19+9	14+10	6+18	13+8	13+10	18+9	6+15	4+18			123+120		
	26	27	28	24	24	21	23	27	21	22		Összóra:	243		
Vizsgaszám	3	4	5	3	1 ^{xx}	4	2	5	-	-			27		
Szigorlat	-	-	-	1	2	1	1	-	1	-			6		
Összesen:	3	4	5	4	3	5	3	5	1	-			33		
Gyakorlati jegy	5	4	4	4	4	2	5	5	2	3			38		
Félévenkénti óraszám	210	210	266	196	84	182	182	252	84	56					1722
	+154	+168	+126	+140	+252	+112	+140	+126	+210	+252					+1680
	364	378	392	336	336	294	322	378	294	308			Összesen:		3402

Szigorlatok: Kémia I. a 4.félév végén
Fizika I. az 5.félév végén
Dialektikus és történelmi materializmus az 5.félév végén
Fizika II. a 6.félév végén
Kémia II. a 7.félév végén
Fizika III. a 9.félév végén

Külső szakmai gyakorlatok: A II.év után 1 hét üzemlátogatás/fizikai és kémiai tárgyú/.
A III.év után 2 hét uttörő vagy középiskolai KISZ táborban végzett pedagógiai
gyakorlat.
A IV.év után 1 hét üzemlátogatás jellegű vegyi üzemi gyakorlat.

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 neveléseméleti 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 nyelvvizgára 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.

i/ Szakedolgozatokkal 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, szemináriumi 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 bepillantást nyerjen a tudományos kutatás módszereibe és azok alkalmazásába és végül, hogy fejlessze a szaktudománya területére vonatkozó írásbeli és szóbeli kifejezőképességét.

A szakdolgozatot gondos kiállításban, féllives 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 írásos 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 fakultatív választott tárgyak /előadások, szemináriumok, gyakorlatok/ felvételével a hallgató egyben vállalja a tárgyat meghirdető tanszék által előírt, a tárgy leckekönyvi 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 bépillantást, 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 leckekönyvbe 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 leckekönyve 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 elismerésül 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 o 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 tárgyai:

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

C. A szaktárgyak

A KÉMIAI 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 természet-tudományos 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

A kémiatanítás módszertanának tárgya, feladata, kapcsolata a rokontudományokkal. A kémia mint iskolai tantárgy. A kémiatanítás rövid története. A kémiatanítás célja az általánosan művelő iskolákban, oktatási és nevelési feladatai. A kémiai ismeretszerzés útja, az oktatás-nevelés folyamata. A kémiatanítás tartalma; a tantervi anyag kiválasztásának elvi kérdései, az általánosan művelő iskolák kémia tantervének, tankönyveinek ismertetése. Az oktató-nevelőmunka tervezése, vezetése, elemzése. A kémia tanításának és tanulásának módszerei; a korszerű értékelés. A kémiai szakkör. A felnőttoktatás és a kémiai ismeretterjesztés. A kémiatanítás tárgyi feltételei; a kémiai szertár, előadóterem, a kémiai szakkönyvtár. A kémia tanár továbbképzése, a módszertani kutatómunka kérdései. 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.

A FIZIKA TANÍTÁSA

1. A tárgy oktatásának célja

Olyan szakmódszertani ismeretek nyújtása és elsajátíttatása, amelyek felhasználása lehetővé teszi az iskolai oktató-nevelő munka korszerű tervezését és eredményes végrehajtását; továbbá olyan készségek és jártasságok kialakítása, amelyek szükségesek a tananyag megfelelő iskolai feldolgozásához, a tanulók megfigyeléséhez és értékeléséhez, valamint a szemléltetéssel, a szertár fejlesztésével és gondozásával, a tanulói mérési gyakorlatok vezetésével kapcsolatos munkák elvégzéséhez, a középiskolai fizikai feladatok biztos megoldásához és a kiválóbb tanulók szakköri munkájának vezetéséhez.

A feladatok sokrétűségének megfelelően a tárgy az alábbi részfoglalkozásokra tagozódik: a/ szakmódszertani elméleti előadás, b/ szakmódszertani laboratóriumi gyakorlat.

A fizika-szakmódszertan szoros kapcsolatban van a szakmai tárgyakkal, elsősorban a szakmai alapvetést biztosító Kísérleti

fizika alapkollégiummal. Értelemszerűen szoros a tárgy kapcsolata a pedagógiai és lélektani alaptárgyakkal; eredményes elsajátítása feltételezi a pedagógiai, lélektani /főként fejlődés- és neveléslélektani/ kollégiumok anyagának ismeretét.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

A fizika mint iskolai tantárgy. A fizika iskolai oktatásának történeti alakulása. A fizikatanítás céljának társadalmi-történelmi meghatározottsága; oktatási-nevelési feladatok.

Az érvényben levő általános iskolai, gimnáziumi és egyéb középiskolai tantervek és óratervek fizikai vonatkozásai; a tanmenet. A tárgy kapcsolatai a rokon tárgyakkal, a gyakorlati foglalkozásokkal /az egymásra épülés lehetőségei és problémái/; a politechnikai képzés fizikatanítási vonatkozásai. A fizika iskolai oktatásában használatos tankönyvek és segédkönyvek.

A fizikaoktatás folyamata és módszerei; nevelési kérdések.

Az új ismeretek feldolgozása.

Az iskolai fizikai ismeretszerzés főbb utjai. Az ismeretszerzés induktív utja: a tényanyag összegyűjtése, a tanulók önálló munkájának lehetőségei; az érzékelés, észlelés és megfigyelés; a szemléletesség elve; a megfigyelési és mérési adatok elemzése, feldolgozása; a tanulók aktív részvétele a tények elemzésében; az általánosítások megfogalmazása; a fizikai fogalmak kialakulása és fejlődése; a fizikai törvények feltárása. Az ismeretszerzés deduktív utja. Az új ismeretek feldolgozására szánt tanítási óra.

Az új ismeretek feldolgozásával kapcsolatos pszichológiai és nevelési kérdések. A megértés pszichológiai alapjai, a megértés feltételeinek biztosítása; az oktatás érthetőségének didaktikai alapelve. A motiváció problémái; a természettudományok és a technikai kérdések iránti érdeklődés felkeltése. A történeti szemléletű fizikatanítás. A tárgy világnézeti tartalma; a tanulók természettudományos világnézetének kialakítása.

Az új ismeretek feldolgozásának módszerei. A fizikatanítás módszereinek fejlődése. Az ismeretanyag szóbeli kifejtésének lehetőségei. Szemléltetés a fizikaórán; a tanulók kísérletei. Könyvek és segédeszközök használata. A módszert meghatározó tényezők.

A tantervi fizikatananyag feldolgozásának főbb szakmódszertani kérdései. Az általános iskolai és gimnáziumi fizikatanítás bevezető órái. A testek főbb fizikai tulajdonságainak tanítása az általános iskolában, a fogalom továbbépítése a középfokú oktatásban. A mozgások tanításának problémái az általános iskolában és a gimnáziumban; a kinematikai alapfogalmak kialakítása. Az erőhatás és mozgás kapcsolata; Newton törvényei. A munka és az energia fogalmának kialakítása; az energiafogalom fokozatos bővítése; az energia megmaradási törvénye; a törvény filozófiai vonatkozásai. A körmozgás és dinamikai tárgyalásának kérdései. Az anyag atomos-molekuláris szerkezete; az anyagszerkezeti kép fokozatos kialakítása; kapcsolatok a kémiával. A folyadékok és gázok mechanikájának tanítása. A hullámtan elemeinek tanítása. A hőtani alapjelenségek tanítása a hőtani alapfogalmak kialakítása az általános iskolában. A hőtani jelenségek molekuláris értelmezése; a fenomenológiai és a molekuláris tárgyalás problémája. A hőerőgépek működésének fizikai alapjai; a hőerőgépek tanítása. Az elektrosztatika tanítása; az erőterek; a potenciál fogalma. Az elektromos áram fő tulajdonságainak tanítása az általános iskolában és a gimnáziumban. Az elektromos energia; a megmaradási törvény további szélesítése. A mágnesség tanításának problémái; az áram mágneses hatása. Az elektromos áram folyadékokban és gázokban; kapcsolatok a kémiával. Az elektromágneses indukció. A váltakozó áram; Ohm törvényének általánosítása; rezonanciajelenségek. A váltakozó áram technikai felhasználása; az energiagazdálkodás népgazdasági vonatkozásai. Az elektromágneses rezgések és hullámok. A geometriai fénytán tanítása az általános iskolában, a fénytani ismeretek elmélyítése és bővítése a gimnáziumban; fizikai fénytán. A hőmérsékleti sugárzás és a kvantumelmélet alap-

gondolata. A fényelmélet. Az atomfizika tanításának főbb problémái. A csillagászat tanítása; a szemléltetés kérdései; a csillagászat tanításának világnézeti tartalma.

A fizikatanítás tárgyi feltételei. /A laboratóriumi munka kapcsán sajátítandó el./ Az előadóterem és a szertár. A fizika tanításához szükséges eszközök. Az eszközök használata, gondozása, nyilvántartása. A szertár fejlesztése. A tanári szakkönyvtár.

Az ismeretek megszilárdítása és a teljesítményképes tudás kialakítása. Ismétlés és rendszerezés a fizikatanításban. A tanítási órán feldolgozott tananyag elsődleges rögzítése. A fizika otthoni tanulása; az ismeretek tartós elsajátításának elve. Az emlékezet fejlesztése a fizikatanításban. Az ismétlés szervezeti formái, módszerei; a rendszerezés. A tanulók előkészítése az érettségire. Az ismétlő-rendszerező óra.

Az alkalmazás mint a készségek kimunkálásának eszköze. A fizikai feladatok; a feladatok megoldása; a problémamegoldó gondolkodás fejlesztése. Fizikai feladatok az ismétlés szolgálatában. A feladatmegoldásra szánt óra. A tanulók laboratóriumi munkája /történeti fejlődés, cél, a munkafeladatok kiválasztásának elvi kérdései/. Az általános iskolai és a gimnáziumi tantervben előírt munkafeladatok; a mérés technika elemeinek tanítása; a tanulók előkészítése a laboratóriumi órára. A laboratóriumi /gyakorlati/ óra.

Az ismeretek ellenőrzése. Az ellenőrzés szerepe, területei és módszerei a fizikatanításban. Az ellenőrző óra.

A fizika tanításának és tanulásának különleges formái. Az iskolai szakkör /szerepe, helyzetének alakulása a felszabadulás után; munkaprogramja/. A tanulók előkészítése fizikai versenyekre. A fizika a felnőttoktatásban; szervezeti formák, tartalmi és módszertani problémák. A fizikai ismeretterjesztés.

b/ Gyakorlat

A gyakorlatokon elvégzik a hallgatók a legfontosabb előadási kísérleteket és tanulói mérési gyakorlatokat, elsajátítják

egyéb szemléltetési eszközök, főképpen az oktatófilmek használatát, megismerik a hazai gyártmányú fizikai eszközök esetleges hibáinak felismerését és kijavítását/, gyakorolják a tanítási órákra való előkészítést, alaposan megismerik az iskolai tankönyveket és segédkönyveket, tájékozódnak a tanításban használható könyvek és folyóiratok területén.

Az előadási kísérletek és mérési gyakorlatok kiválasztása a mindenkori tankönyvek alapján történik; a jelenlegi tankönyveknek megfelelő gyakorlati anyag - a gimnáziumi tankönyv sorrendjében - az alábbi /a⁺-szal jelölt feladat, tanulói mérési gyakorlat/.

Fizikai alapmennyiségek mérése. Hosszuságmérési feladatok: ⁺ tükrös centiméterskálával, tolómérővel, csavarmikrométerrel, fogaskerékkel és vetítéssel, közvetett módon.

Időmérési feladatok: ⁺ mérés stopperórával. Mérések a sűrűség fogalmának kialakítására.

Mozgástani és erőtani alapismeretek. Az erő és mérése: a nehézségi-, rugalmassági-, surlódási-, közegellenállási erő szemléltetése; nehézségi erő mérése csavarrugóval, dinamométer hitelesítése⁺. A hatás-ellenhatás törvénye: bemutatás két dinamométerrel, mágnessel és mérlegre helyezett lágyvassal, vízszintes helyzetű rugóval. Mérev testre ható, egymással nem párhuzamos erők összegezése és felbontása; a támadáspont eltolhatósága, az erőhatások függetlensége, a paralelogramma-módszer, a mozgatóerő mérése lejtőre helyezett testnél⁺, egyszerű falitartókban fellépő erők⁺. Az erő forgató hatásának vizsgálata. Párhuzamos erők összegezése: egyirányú erők, kéttámaszú tartó, az erópár hatása. Az egyenletes mozgás: Mikola-cső; kocsi, ecsetes inga, sebességmeghatározás⁺. Az egyenletesen változó mozgás: a testek tehetetlensége, surlódási kísérletek, a csuszási surlódási együttható meghatározása⁺, állandó erő hatására létrejövő mozgás, a szabadon eső test mozgása, g értékének meghatározása⁺. A dinamika alapegyenlete: sullyal mozgatott kocsi gyorsulása $m = \text{const.}$ $P = \text{const}$ esetekben, a tömeg mérése⁺, beeső erők hatása. A mozgásmennyiség megmaradása. A szilárdságtan

elemei: a rugalmas alakváltozás, cérnaszál szakítási szilárdsága⁺, nyújtási rugalmassági együttható mérése⁺, csavarási rugalmasság vizsgálata⁺.

Folyadékok és gázok sztatikája és dinamikája. Alapjelenségek, alaptörvények: erőhatás továbbítása folyadékban, a hidrosztatikai nyomás mérése, a légnyomás mérése, a levegő sűrűségének mérése⁺, a felhajtóerő szemléltetése szilárd és folyékony anyag fajsúlyának meghatározása⁺, a Boyle-Mariotte-törvény, légnyomás mérése Melde-féle csővel⁺, gáznyomás mérése nyitott és zárt csövű manométerrel.

A felületi feszültség és a hajszálcsövesesség: kísérletek szappanoldattal, a kapilláris emelkedés, a felületi feszültség mérése.

Folyadékok és gázok áramlása: az áramlási sebesség és a keresztmetszet kapcsolata, áramvonalak bemutatása, a surlódásmentes áramlás, surlódásos áramlás, a közegellenállási erő mérése, örvények keletkezése és szivóhatása. A repülés alapelvei; az emelőerő keletkezése, áramvonalak a szárny körül, a légcsavar huzóereje, a kormányzás bemutatása.

Periodikus mozgások. Egyenletes körmozgás: test görbe vonalú mozgása, forgószámoly-kísérlet. Merev test tengely körüli forgása: a forgatónyomaték és a szöggyorsulás kapcsolata; a tehetetlenségi nyomaték mérése⁺. A rezgőmozgás: rezgőmozgás előállítása; rezgéskép előállítása hangvillával, ecsettel, homokot szóró ingával, a körmozgás kapcsolata; a rezgésidő és rezgő tömeg összefüggése⁺. A fonálinga: a fonálinga lengésideje; g mérése fonálingával⁺. Kényszerrezgés, rezonancia: kényszerrezgés előállítása; rezonanciagörbe felvétele; rezgőnyeltes frekvenciamérő. Egy irányban terjedő hullámok: rezgés terjedése kötélén, spirálrugón; transzverzális hullámok keltése kötéllel; longitudinális hullámok keltése drótspirállal; visszaverődés kötélén. Hullámok kiterjedt közegekben: kísérletek vízhullámokkal. A hang keletkezése, magassága, erőssége: a hangforrások, rezgő testek, lyuksziréna; hangtani rezonancia hangvillákkal, levegőoszloppal.

Hullámok találkozása, interferencia: lebegés hangvillával; állóhullámok kötélén; a Kundt-cső; a hangsebesség mérése üvegben⁺.

Fénytan. A fény terjedése: fényforrások; sötétkamra. Fényvisszaverődés, síktükrök: a visszaverődés bemutatása optikai padon; a tükrös leolvasás.

Gömtükrök: kísérletek az optikai padon; sugármenet, képalkotás; a fókusz távolság meghatározása a leképezés törvénye alapján⁺. A fény törése: kísérletek az optikai padon; fénytörés; a törésmutató mérése⁺; teljes visszaverődés; sugármenet planparalel lemezben, prizában. Fénytani lencsék: kísérletek az optikai padon; sugármenet domboru és homoru lencsében; képalkotás; lencse fókusz távolságának mérése⁺; lencsehibák bemutatása. Fénytani eszközök: a szem, a fényképezőgép, a vetítőkészülékek, nagyítók és távcsövek, illetve ezek modelljeinek bemutatása az iskolában használatos vetítőgépek kezelése /filmjegyzék, a filmrendelés adminisztrációja/. Színszóródás, színek: szinkép előállítása prizmával; színkeverés. Fényinterferencia: előállítása két üveglemezzel. Fényelhajlás, fénytani rács: elhajlás résen; rácsszinkép előállítása; hullámhosszmérés; keresztrács. Színképek, színképelemzés: folytonos színkép előállítása; vonalas színkép előállítása; abszorpciós színkép előállítása. Poláros fény: poláros fény előállítása visszaverődéssel, töréssel, polaroid szűrővel; a feszültségi polarizáció.

Hőtan. Az anyag molekuláris szerkezete, a molekulák hőmozgása. Szilárd testek lineáris hőtágulása. Polyadékok tágulása. A gázok állapotváltozásai. A hőmennyiség fogalmának kialakítása; fajhőmérés⁺. A hő terjedése: hőáramlás bemutatása; hőszigetelési kísérletek. Halmazállapotváltozások: fixirsó olvadása, tuhhűtése; jég olvadása drót alatt; jég olvadáshőjének mérése⁺, telített gőz a Torricelli-csőben; forrás csökkentett nyomáson; forrásban levő folyadékok hőmérséklete nem változik; forráshő mérése⁺.

Elektromosságban. Elektromos alapjelenségek: az alapjelenségek bemutatása, elektroszkóp, elektrométer; mágnesítés. Coulomb-törvénye. Az elektromos erőter: az erővonalak szemléltetése. A vezetők potenciálja: töltések elhelyezkedése a vezetőn; a csúcshatás; a van de Graaff-generátor. Kapacitás, kondenzátorok /alapkísérletek/. Elektromos áram: áramlás létesítése sztatikus eszközökkel. Ohm törvénye. A vezetők ellenállása: függés a vezető adataitól; hőmérsékletfüggés; a mikrofon; feszültségesés vezetők mentén⁺; ellenállásmérés⁺. Az áramelágazások egyszerűbb törvényei; párhuzamosan kapcsolt izzólámpák áramfelvétele⁺, műszerek méréshatárának kiterjesztése. Az elektromos áram hőhatása: a hőfejlődés bemutatása; gyakorlati alkalmazások; a Joule-Lenc-féle törvény állandójának mérése⁺; termoelektromosság; hőmérsékletmérés termoelemmel⁺. Az elektromosság áramlása folyadékokon keresztül: az elektrolitok áramvezetése; Faraday I. törvénye; az áramerősség mérése voltamméterrel⁺; az elektrolitikus polarizáció jelensége; akkumulátorok töltése és kezelése. Elektromos vezetés gázokban: az önállóan vezetés bemutatása, vezetés ritkított gázokban, a kislülési csövek, ködfénylámpa, fénycsövek; kísérletek katódárammal, a katódáram-oszcilloszkóppal végezhető alapkísérletek; fűrészrengés előállítása ködfénylámpával. Fényelektromos jelenségek: a fényelektromos hatás bemutatása; kísérletek a fotocellával, fényelemmel. Az elektroncső: az Edison-hatás bemutatása; alapkísérletek a diódával, a szelephatás; a dióda jelleggörbéje⁺; a hálózati anódpótló vizsgálata; a szűrés elve; alapkísérletek a triódával; a trióda jelleggörbéje⁺; az erősítés elve; alapkísérletek a pentódával; jelleggörbe, a rácscok szerepének tisztázása. A mágneses tér: Az erővonalak bemutatása; a mágneses teret jellemző mennyiségek; a mágneses tér hatása az áramvezetőre. Az elektromágnesen indukció: az alapjelenségek bemutatása; önindukciós tekercs egyenáramu áramkörben. A váltakozó áram: előállítása; önindukciós tekercs egyenáramu áramkörben. A váltakozó áram: előállítása; önindukció a váltakozó áramu áramkörben; tekercs önindukció együttthatójának mérése⁺;

a fáziskésés bemutatása oszcilloszkóppal; kondenzátor a váltakozó áramu áramkörben; kondenzátor kapacitásának mérése⁺; a fázissietés bemutatása oszcilloszkóppal; kísérletek a soros rezgőkörrel, a feszültségrezonancia. A váltakozó áram teljesítménye: mérés az indukciós fogyasztásmérővel⁺. Az elektromos gépek: a váltakozó áramu generátor; a háromfázisu áramrendszer; a forgó mágneses tér; alapkísérletek a transzformátorral; a szikrainduktor. Elektromágneses rezgések és hullámok; csillapított és csillapítatlan rezgések előállítása és bemutatása; kísérletek a párhuzamos rezgőkörrel, az áramrezonancia; rezonanciagörbe felvétele⁺; rádiófrekvenciás rezonáló rezgőkörök, rezonanciagörbe felvétele; kísérletek az iskolai rádiópaddal; hullámhosszmérés Lecher-drótpárral.

Atomfizika. Radioaktív sugárzás bemutatása diffúziós kódkamrával; mérése Geiger-Müller-féle számlálócsővel; fényképezőlemez feketedése alfa-sugarak hatására.

A laboratóriumi gyakorlatokon főleg a középiskolákban általánosan elterjedt eszközöket /beleértve a Tanszergyártó Vállalat által forgalomba hozott eszközöket/ kell használni. Ezen kívül meg kell tanítani a hallgatókat az oktatófilmek vetítésére, és más audio-vizuális eszközök használatára is.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek.

A 7. és a 8. félévben a hallgatóknak meg kell oldani a gimnáziumi tankönyvekben található fizikai feladatokat. Ezek végrehajtását a gyakorlatvezető ellenőrzi.

A feladatmegoldási készségük felmérése érdekében félévenként két alkalommal zárthelyi dolgozatot írnak. Ennek eredménye része a félévi gyakorlati jegynek.

Szakmódszertani felkészülésükről az államvizsgán komplex vizsga keretében adnak számot a Művelődésügyi Minisztérium által kiadandó tétel alapján.

4. A kollokviumi követelmények

A hallgatók az elsajátított anyagról a laboratóriumi munkájuk alapján gyakorlati jegyet kapnak.

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 elektronmágneses sugárzás természete./ A fényelektromos jelenség. Folytonos R_g 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./ Kredő kvantumszámok. Mágneses kvantumszám. Kiválasztási szabályok. PAULI-elv. /Vonalas R_g-szinképek./ Rendszám, atomsúly, izotópia. /A rádióaktivitás./ Természetes rádióaktív családok. A mesterséges rádióaktivitás. /Az atommag mechanikai momentuma /spin/. Az atommag 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 hallzatók.

b/ Gyakorlat

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

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

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

Sztöchiometria. Molekulasúly meghatározása fagyáspontcsökkenés mérése alapján és Viktor-Meyer-féle módszerrel. Normáldatok 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 elemiből. Só előállítása cserebomlás útján. Só előállítása egyesülési reakcióval. Savanyu 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 elektrolízise. 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. Kálcium-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 kémia-fizika 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 kémia-fizika szakos hallgatók részére szigorlat a 4. 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-Proszts-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 anyagszerkezetről 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 szervetlen kémia tényanyagát. Ebből a célból a hallgatók demonstrációs kísérleteket, preparatív munkát és nagyszámu 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 szervetlen 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 természetű, a nem poláros kovalencia, a hibridizáció, a renyhe elektronpárok, az oktett expanzió, kötésmultiplicitás, rezonancia, a kovalens kötés hullámmechanikai koncepciói; b/ A fémek kötés és sajátságai; 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 fémek /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, peroxidgegyületek, 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 atomszámu molekulák /hidridek, oxidok, halogenidek/.

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 fázisu 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 halogénatomból redukcióval. Halogenidionok fontosabb reakciói. Halogén-hidrogének előállítása, tulajdonságaik: sósav előállítása NaCl + kénsav reakcióval, HF előállítása CaF_2 -ből kénsavval. Halogénatomból reakciói.

Oxigéncsoport. Oxigén előállítása KMnO_4 hevítésével, ózon előállítása, reakciói. 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. Ammóniumion reakciói.

Foszfor módosulatai, tulajdonságainak vizsgálata. Foszfor-pentoxid előállítása vörös foszfor elégetésével. Foszfátionok reakciói.

Szénecsoport. 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. Pálfémek

Bórsav előállítása boraxból, tulajdonságainak vizsgálata. Borátionok reakciói.

Aluminium reakciói

Arzén előállítása arzén-trioxidból faszén porral. Arzénhidrogén 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/-szulfát 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.

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

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

Nikkelion reakciói.

I. Fémek előállítása tüzes folyós elektrolizissal

Mg előállítása

II. Vizmentes halogenidek előállítása: a/ elemi szintézissel: FeCl_3 , SnCl_4 , PBr_3 ; b/ halogén hidrogénnel: AlCl_3 , AsCl_3 ; c/ halogén átvivő segítségével: CrCl_3 .

III. Savhalogenidek 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 pszeudohalogenidek 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 -ből, 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 lejátszó 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: KPtI_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 elpárologtatás, fém-tükör 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 kémiaiából /Tankönyvkiadó, 1959./

Lengyel-Szarvas-Proszk: 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 megismerteti a hallgatókat a műszeres analízis elvi kérdéseivel, és rámutat a vegyipar fejlesztésében betöltött szerepére.

Az előadásokhoz kapcsolódó gyakorlatokon a hallgatók elsajátítják 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 jártasságra 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 csoport-reagensekkel. 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 büretta/ 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 szériája.

Sav-bázis 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, kromatometria, cerimetria, bromatometria, jodometria. Reduktometriás eljárások.

Csapadékos titrálások

A csapadékos titrálások elmélete, a végpontjelzés lehetőségei.

Komplekképződésen alapuló titrálások

Komplexeqyensúlyok, a végpontjelzés lehetőségei. A komplexometriás titrálások típusai.

Az analízis elválasztó módszerei

Folyadék--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: konduktometria, potenciometria, polarográfia, amperometria, coulometria, elektrogravimetria. Mágneses mérőműszerek, 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, buretta kalibrálása. 0,1 n sósavoldat készítése, faktorozása, 0,1 n nátriumhidroxid oldat faktorozása. Kénsav-bórsav, ecetsav, foszforsav, ammónia meghatározása. Vizlugosságának mérése. Kálium-permanganát oldat faktorozása. Hidrogénperoxid kalcium és vas permanganometriás mérése. Vas kromatometriás meghatározása. Arzén és aszkorbinsav kromatometriás mérése. 0,1 m nátrium-tioszulfát oldat faktorozása, kromát, rodanid, fenol meghatározása. Klorid, bromid és jodid argentometriás mérése. Hígany meghatározása. Cink, kalcium, magnézium kelatometriás meghatározása. Vas és szulfát sulyszerinti mérése, kalcium meghatározása ioncserélő oszlop segítségével. Ismeretlen porkeverék minőségi és mennyiségi elemzése.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A szokástól eltérő speciális kötelezettség nincs.

4. A kollokviumi követelmények

Az előadott anyag.

5. A szakirodalom, a kötelező irodalom megjelölése

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

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

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/ Előadás

Alapismeretek

A szerves kémia tárgya és rövid története. A szénvegyületek csoportosítása. A szénatom 4 vegyértéke és tetraéderecs vegyértékiránya. A szerves vegyületekre jellemző kötéstípusok. A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi elemzése.

Paraffin és cikloparaffin szénhidrogének

A paraffin szénhidrogének homológ sora és nevezéktana. Strukturizoméria. Cikloparaffinok fogalma, nevezéktanuk. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének tér-alkata. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének természetes előfordulása, kőolaj, földgáz. A paraffin és cikloparaffin szénhidrogének előállítására. 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, cetánszám fogalma.

Olefin szénhidrogének

Az olefin kötés szerkezete, az olefin szénhidrogének csoportosítása, nevezéktanuk. Az olefin szénhidrogének fizikai tulajdonságai, cisz-transz-izoméria. Az olefin szénhidrogének előállítására. 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 effektumok fogalma/. A butadién és izoprén előállítására, addíciós és polimerizációs átalakulásai.

Acetilén szénhidrogének

Az acetilén előállítására 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 előállítására, 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. Racemátok 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 /glicerin és származékai/. Négy-, öt- és hatértékű alkoholok legfontosabb képviselői.

Az alkoholok szervesetlen 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 szubsztituáció. 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, szubsztituációs 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 rendüése, értéküése, nevezéktana és térszerkezete. Különbözö rendü aminok előállítása. Aminok báziserüése, kémiai tulajdonságaik. A legfontosabb egy- és többértékü aminok.

Aminszármazékok: nitrominok, aminoszulfosavak, aminoalkoholok, 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-tartalmu szerves vegyületek /alifások és aromások/.

Tioalkoholok, tiofenolok és tioéterek. Szulfonsavak és szulfonsavamidok.

Legfontosabb foszfor, arzén és szilíciumvegyületek, szilikonok.

Az aluminium, 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, aceton és benzaldehid.

A dioxovegyületek csoportosítása, előállításuk és legfontosabb kémiai tulajdonságaik.

A telitetlen oxovegyületek csoportosítása. A ketén szerkezete és legfontosabb tulajdonságai. Az alfa-béta telitetlen 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 karboxilcsoportban helyette-

sitett származékai: észterek, savkloridok, savanhidridek, savamidok, nitrilek. Fontosabb monokarbonsavak: hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, benzoosav és származékaik.

A telítetlen karbonsavak legfontosabb képviselői./Akrilsav, krotonsav, olajsav, fehérjsav/.

Zsirok, olajok, lipoidok, szappanok.

A telített bikarbonsavak 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 tulajdonságaik. Gyakorlatban fontosabb hidroxikarbonsavak, glikolsav, tejsav, mandulasav, szalicilsav. A di- és poli-hidroximono- és dikarbonsavak fontosabb természetes képviselői, depszidok.

Oxokarbonsavak: piroszőlősav, acetocetészter, oxálcet-sav.

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-vázás vegyületek.

Öttagu két heteroatomos gyűrűk és kondenzált származékaik: tiazol és a gyógyászatban fontos tiazolszármazékok, 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.

Izoprénvázas 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 monoszacharidok szerkezete és térszerkezete, laktolgyűrűs szerkezet. A monoszacharidok fizikai és kémiai tulajdonságai. A monoszacharidok szintézise és kémiai lebontása. A redukáló és nem redukáló diszacharidok szerkezete és lebontásuk. Poliszacharidok: cellulóz és származékai. Keményítő, glükogén, pektinek.

Aminosavak, peptidek, fehérjék

Az aminosavak csoportosítása, természetes aminosavkeverékek szétválasztása. Alfa-aminosavak előállításának módjai. Aminosavak fizikai és kémiai tulajdonságai.

Fontosabb aminosavak.

A peptidkötés fogalma, jelentősége, kiépítésének módjai. Fehérjék csoportosítása, szerkezete és lebontásuk. Fontosabb fehérjék.

Szteroidok

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

Alkaloidok

Piridin és piperidin- és tropánvázas alkaloidok, Kínolin- és izokinolin-vázású alkaloidok.

Purin-vázású alkaloidok.

Nukleinsavak

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

b/ Gyakorlat

A munkavédelem alapjai

Baleset-, tűz-, általános egészségvédelem ismertetése. Laboratóriumi eszközök ismertetése. Oldószerrel való munka.

Laboratóriumi alapműveletek

Átkristályosítás, desztilláció, extrakció, vízgőz-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 alapmódszerei.

Természetes szerves vegyületek izolálása alkaloidok, poliénok, stb.

Funkciós csoportok szerinti analitikai vizsgálatok.

A szerves kémia irodalma.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A gyakorlatokon, kiscsoportos foglalkozásokon való részvétel kötelező. Az elméleti előadáson félvényként két sikeres zárthelyi dolgozat kötelező. Utóbbiak eredménytelensége esetén az előadó dönt a vizsgára bocsáthatóságról. Gyakorlatokon félvényként 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 pótkötetével/ 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. Tankönyvkiadó, 1965.

Organikum Szerves kémiai praktikum. Műszaki Könyvkiadó, 1967.

FIZIKAI KÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A fizikai kémia alapvető összefüggéseinek és törvényszerűségeinek megismertetése, alkalmazásának elsajátítása 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 fizikai 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 hőmérsékleti függése, molhők, Kirchoff 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 surlódás, felületi feszültség, párolgás/. Gőznyomás, változása a hőmérséklettel. Szilárd testek. Általános jellemzés. /Olvadás, kristályosodás, szublimáció, atomhő, molhő/. A kristályrácsban működő erők.

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

Több komponensű rendszerek fizikai egyensúlyai. Elegyek általános jellemzése, additív sajátságok, parciális moláris mennyiségek. Ideális elegyképződés termodinamikai alapjai, kémiai potenciál. /Reális elegyek/. Folyadékelegyek gőznyomása

és forráspont viszonyai. /Konovalov törvények/. /Folyadék-elegyek desztillációja, vízgőzdesztilláció/. Híg 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, konzekutív, 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, ionmozgékony-ság, 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/. /Korrozió/. Elektrolit oldatok egyensúlyai. /Gyenge elektrolitok disszociációja/. /Sók hidrolízise/. /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. Viszkozitás mérése. Megoszlási egyensúlyok vizsgálata. Turner rendszerek tanulmányozása. Oldatok

fényelnyelésének vizsgálata fotometriásan. Reakciósebesség meghatározása vezetőképesség mérésével. Kohlrausch-féle törvények tanulmányozása elektrolitoknál. Vezetőképességi titrálás. Koncentrációs elemek vizsgálata. pH mérés elektromotoros erő mérés alapján. Potenciometrikus titrálás. Redoxi rendszerek vizsgálata. Bomlásebesség meghatározása fotometriásan. Adszorpció izotermék meghatározása. Molrefrakció meghatározása oldatoknál és elegyeknél. Ekvivalens vezetőképesség meghatározása. Oldhatóság meghatározása vezetőképesség mérésekből. Optikai forgatóképesség vizsgálata. Koncentráció meghatározás. Elektrogravimetria. Elektrodpotenciálok. 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:

a/ötnél nem több igazolatlan óra,

b/háromnál nem több elégtelen gyakorlat /belsértve a gyakorlattal kapcsolatban feleléssel szerezhető elégtelen jegyet is/,

c/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 T.: Az anyagszerkezet alapjai., Tankönyvkiadó, Budapest.

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

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

KOLLOIDKÉMIA

1. A tárgy oktatásának célja

A kolloidkémia oktatásának célja, hogy a tanárjelölteket megismertesse a kolloid rendszerekre érvényes sajátos törvényszerűségekkel, hogy ezeken keresztül a kémiáról alkotott képük 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 Hötvös egyenlet állandójára. Oldatok felületi feszültsége. Vízre 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 két-dimenziós 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. A szorpció típusai. Gázok fizikai adszorpciója szilárd felületen. Adszorpciós izotermák. A fajlagos adszorbeált 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 gőz-adszorpció gyakorlati alkalmazása. Ipari alkalmazási területek. Gázelegyek 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 ionadszorpció esetén. Nem specifikusan adszorbeálódó ionok hatása az elektrokinetikai potenciálra. Elektrokinetikai jelenségek. Az elektrokinetikai jelenségek csoportosítása. Az elektrooszmózis vizsgálata. Az elektroforézis mérése: U-csöves készülékkel, Tiselius készülékkel, mikroscópos 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 cso-

portositása 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 állandósító 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 stabilizálása. 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 adhéziós potenciálgörbék változása elektrolitek hatására. Szolok koaguláló értéke. A lassu 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 molekulasúlya, láncszerkezete, tulajdonságai. Polimerek előállítása. Polimerizáció és



polikondenzáció. A molekulasúly és a terhálósodási fok változása a polimerizáció és polikondenzáció során. A polimerizáció kivitelezési módjai. A láncmolekula állapota az oldatban. A statisztikus gombolyag méretei. Molekuláris kölcsönhatások befolyása a gombolyag alakjára. Jó és rossz oldószerrek. Őriásmolekulájú oldatok ozmózisnyomása. A redukált ozmózisnyomás függése a töménységtől és az oldószer minőségétől. Az ozmózisnyomás mérésének problémái. Őriásmolekulájú oldatok állandósága és szételegyedés. Polimerek frakcionálása. Kicsapási szám. Koacervátumok keletkezése és szerkezete. Polielektrolit oldatok. Polielektrolit természetű őriásmolekulák típusai. Fehérjék izoelektromos pontjának függése a molekula szerkezetétől. Fehérjék töltésállapotának függése a pH-tól. Donnan-egyensúly. Őriásmolekulák 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 molekulasúlymeghatározási módszerek. Szedimentációs jelenségek. Szuszpenziók frakcionálása nyugvó ülepitéssel. Ülepedés centrifugális erőtérben. 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 alaki tényező meghatározása. Diszperz rendszerek reológiai tulajdonságai. A nyirófeszültség és sebesség-radiens értelmezése a Newton-modell alapján. A Newton-féle viszkozitástörvény. Folyásgörbék típusai. A szerkezeti belső surlódás értelmezése. Einstein-féle viszkozitásegyenlet. A határ-

viszkozitás fogalma. Polimer oldatok viszkozitásának függése a molekula nagyságától és alakjától.

Koherens rendszerek általános jellemzése. Gélek állapotváltásai. Koherens rendszerek csoportosítása és tulajdonságait meghatározó fő tényezők. Gélek külső és belső állapotváltásai. 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 üledéktérfogatát és agyag-szuszenziók 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 polimer tulajdonságai. A kaucsuk szerkezete. A deformáció hatása a szerkezetre. Mikro- és makro Brown-mozgás. Polimer mechanikai tulajdonságainak modellezése. Polimer fizikai állapotai. Polimer 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. Polimer fizikai állapotai, és felhasználásuk. Ipari alkalmazások.

b/ Gyakorlatok

Kapilláraktiv anyagok felületi feszültségének meghatározása. Sziszkovszki-, Gibbs-egyenletek számítása és a Traube-szabály tanulmányozása. Adszorpciós vizsgálatok. Különböző 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. Fehérjeszerek stabilitásának és dehidratálásának vizsgálata. Polimerizációs műanyagok előállítása és a mérő tényezők vizsgálata. A műanyagok polimerizációs fo-

kának meghatározása oldataik belső surlódásának mérésével. Kovasav-szol zselatinosodási idejének mérése különböző mérvadó tényezők függvényében. Gélszuszenziók 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 hallgatóságának 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 zárthelyiken, 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 TECHNOLOGIA

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 oktatóndó 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 szervesetlen 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: nitrózeljárások. Kontakt kénsavgyártás.

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

Ammónia- és salétromsav gyártás: az ammónia szintézis. Szintézis gáz gyártása. Salétromsav gyártás és salétromsav töményítés.

Műtrágyák: foszfor-, nitrogén-, káli-műtrágyák, többszörös műtrágyák, mikrotrágyák.

Szódagyártás: a Solvay-eljárás.

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

Hidrogénperoxid gyártása: elektrolitikus eljárás.

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

III. Energiahordozók technológiája

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

Tüzelőanyagok: szilárd tüzelőanyagok. Fa, tőzeg, barna-
-kőszén, fekete kőszén, antracit.

Cseppfolyós tüzelőanyagok, jellemzésük. A kőolaj előfor-
dulása, eredete, összetétele, kitermelése, feldolgozása. Desz-
tilláció, kolonnák, refluxok, kőolaj lepárlás. Kőolaj frakciók
jellemzése, kőolajpárlatok tisztítása. Hőbontással kapcsolatos
kőolaj desztilláció, krakkoló eljárások, Szintetikus motorhaj-
tó anyagok előállítása: Bergius eljárás, Varga eljárás, Fischer-
-Tropsch-szintézis, polimerbenzin.

Gáznemű tüzelőanyagok, jellemzésük. A földgáz mint tüze-
lőanyag. Generátorgázok, hőkicserélő rendszerek, vízgáz, ke-
vert gáz, Lurgi-gáz, generátortípusok. A kokszt gyártása, be-
rendezései, a koksztgáz tisztítása. Kőszének kiméletes lepár-
lása és berendezései. Kőszénkátrányok feldolgozása. Falepárlás.

Metallurgia: vas és acélgégyártás. Nyersanyagok, ércelőké-
szítő műveletek, kohósítás, a nagyolvasztó szerkezete, műkö-
dése. A nagyolvasztó termékei. Acélgégyártás: elvi alapjai,
Bessemer-, Thomas-, Siemens-Martin-eljárás. Elektroacél-gégyártás.
Alumíniumgégyártás: timföldgégyártási eljárások, a timföld kohósi-
tása.

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

IV. A szerves kémiai nagyipar alapanyagai és közbenső ter-
mékei

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

A paraffinek fontosabb reakciói: klórozás, nitrálás, szul-
fonálás.

Az olefinek fontosabb ipari felhasználása: oxoszintézis,
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: cellulózszármazékok, gumigyártás.

Növényi és állati kártevők elleni szerek, gyomirtó szerek, gombaölő szerek.

VI. Mikrobiológiai iparok

Az ipari mikrobiológia tárgya és feladata.

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

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

Élesztőgyártás: 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 elő-

állítás, mezőgazdasági és mikrobiológiai iparok.

4. A kollokviumi követelmények

A tételen 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 J., Polinszky K.: Kémiai technológia I/1, I/2, és II. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961, 1959 és 1953. Egyetemi tankönyv.

K. Winnacker, L. Kuchler: 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 tárgylagos elbirálásában.

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 oxigénes égésemélet. /A tömegmegmaradás elve./ Stöchiometria és atom-sulyok.

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

A kémia nagyarányú kibontakozása a XIX. század 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 vonatkozású 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.

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 kristály-morfológiai, illetve kristályoptikai ismeretekről, a leglényesebb kristálykémi 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 tulajdonságikat 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, kristályoptikai sajátságok alaposabb elsajátíttatása a hallgatósággal részben a demonstrációszerűen végzett kristálymorfológiai gyakorlatok, részben pedig az önállóan végzett feladatok révén, amelyek alkalmat adnak egyszerűbb mérési módszerek megismerésére és az elméleti előadásokon hallottak gyakorlati alkalmazására is.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadások

Ásványtan I. /Kristálytan, kristálykémia/

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 szimmetriája.

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

Kristályövek, projekciók.

Kristályoptika

Kristályok csoportosítása optikai sajátásaik 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; anizotrop lemez viselkedése normális, illetve diagonális állásban; interferencia jelenségek; addíció és szubtrakció jelensége és alkalmazása optikai vizsgálatoknál.

Optikailag egytengelyű, illetve kéttengelyű kristályok interferenciaképe konvergens fényben keresztezett nikolok között.

Aktiv kristályok optikai sajátságai, forgatóképesség 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 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, illetve 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/- típusú szerkezetek. Polarisáció befolyása az ionkristályok szerkezetére, rétegrács kialakulása, rutil-típus CdJ_2 -típus átmenet; a rácsenergia gyakorolt hatása.

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.

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

Fémkristályok szerkezetének általános jellemzése, a két-féle szoros illeszkedés jelentősége a fémek megmunkálhatósága szempontjából; valódi fémek szerkezetek; wolfrám-típus, réz-típus; magnézium-típus; metalloid-szerkezetek; arzén-típus, grafit-típus; néhány fontosabb szulfid szerkezete.

Molekularácsok a természetben: kén, auripigment, jég szerkezete.

A polimorfia jelensége, enantiotrop és monotrop polimorfia.

Izomorfia vonatkozások, a szerkezeti egyezés fokozatai: az izotipia és feltételei, a homöotipia és a heterotipia. Elegykrisztály fogalma, az elegykrisztályképződés feltételei, az elegykrisztályképződés típusai.

Ideális és reális kristályok, rácshibák.

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

Kristályok translációja és hasadása mint a szerkezet függvénye, a kristályok keménysége, s annak irányoktól függő változása.

Az ásványok mágneses és elektromos sajátságainak áttekintése.

Ásványtan II /Geokémiai alapismeretek, ipari ásványok/
Geokémiai alapismeretek

A szeizmikus vizsgálatok jelentősége, a Föld zónás felépítése; a meteoritek 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 elemek gyakorisági szabályai, magstabilitás és gyakoriság.

A geokémia és a gyakorlat kapcsolata; geokémiai 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 tuhulás. Természetes szilikátolvadékok sajátságai: összetétel, szerkezet, hőmérséklet, viszkozitás összefüggései. A fázistörvény alkalmazása természetes rendszerekre. Egykomponensű, kétkomponensű, háromkomponensű eutektikus természetes rendszerek, eleykristályképződés fázisdiagramja.

Természetes szilikátolvadék /magma/ kristályosodásának meghatározó tényezői, egyes szakaszai, azok jellemzése a keletkezett fontosabb ásványok megjelölésével, kiemelve az iparilag is fontos képződményeket. Folyósmagmás 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 ásványaik. Szulfidos ércásványok oxidációja, oldódása, az oxidációs és a cementációs zóna hasznosítható ásványai. A szilikátközetek mállásának típusai, a bauxit, illetve az agyagásványok képződése.

Kémiai üledékek: karbonátközetek, kovaközetek, foszfátok, sóközetek /szulfát-, borát-, nitrát-, kősó-, és kálisótelepek/, másodlagos vas-, mangán- és uránérc. Szerves üledékek: szenek, 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 alkáliföldek 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 ásványvizintézés 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 el-sajátítása, a mikrométerérték meghatározása adott objektív sorozatra; hosszúság mérése mikroszkópban a mikrométerokulárral, valamint a mikroszkópi kép kivetítésével; vastagság mérése mikroszkópban; kristályélek, lapszögek hajlászögének mérése mikroszkópban; kioltási szög mérése vékonymetsetben.

Addíció és szubtrakció jelenségének megfigyelése és a jelenségek alkalmazása gipsz- illetve csillám-ségédlemez használatánál anizotrop lemez rezgésirányainak meghatározására.

Anizotrop lemezben előálló utkülönbség meghatározása kompenzátorokkal /Berek-, Ehringhaus- illetve Babinet-kompenzátorral/.

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

Optikai forgatóképesség mértékének meghatározása kvarokristályból készült metszeten monokromatikus fényben; a forgatás irányának megállapítása.

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

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

Polimorf módosulatok reverzibilis, illetve irreverzibilis átalakulásának vizsgálata differenciál-termikus elemzéssel.

Az ásványok mágneses sajátságainak tanulmányozása, mágneses szeparátorral frakciókra választás.

Törmelékas ásványnevsrök frakciókra választása fajsúly alapján nehéz folyadékokkal; érces anyag és maddó elkülönítéssel flotációval.

Pestési eljárások alkalmazása ásványok egymás melletti megkülönböztetésére: karbonátközetek, K-földpátok és plagioklászok 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, viztartalmú szulfát ásványok, derivatogramjának értékelése kiadott felvételek alapján, illetve differenciál-termikus felvételek készítése.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

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

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 a morfológiai gyakorlat, valamint további, legalább hat gyakorlat eredményes elvégzése, illetve 40 ipari ásvány egyszerű felismerése és legalább 5 gyakorlat eredményes elvégzése.

A gyakorlati jegy 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 utmutatók tartalmazzák.

Az elméleti előadások 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, 1961.

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 utmutatók.

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

MATEMATIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, a matematikai alapismeretek, ezen belül különösen a differenciál- és integrálszámítás elemeinek ismertetése. A biztos számolási rutin kialakítása mellett cél a fizikai és kémiai feladatok megfogalmazásában és megoldásában való alkalmazások készségének kialakítása is.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadások

Geometria: Az analitikus geometria alapfogalmai, az egyenes és a kúpszeletek egyenletei. A vektorfogalom, összeg, különbség, skaláris és vektoriális szorzat. A nevezetesebb terület- és köbtartalomformulák.

Algebra: A lineáris egyenletrendszerek és a determinánsok. A komplex számok bevezetése, a műveletek kiterjesztése és tulajdonságaik. Trigonometrikus alak, a szorzás és hatványozás Moivre-formulái, gyökvonás. Polinomok tulajdonságai, az algebra alaptétele.

A határátmenet: Sorozatok, a limesz fogalma, számolási és monotonitási tételek. A torlódáshely.

A folytonosság: A kicsiny változások fogalma, a folytonosság megfogalmazása. Az elemi függvények, az $\exp/x/$ függvény értelmezése, folytonosságuk. A folytonosság általános következményei. A folytonosságon alapuló iterációs módszerek. Szakadás, függvény limesze.

A differenciálhányados: A fogalom értelmezése és kiszámításának módja. A differenciálás szabályai, az elemi függvények differenciálhányadosa, az inverz, az összetett függvény differenciálása, a logaritmikus differenciálhányados. Magasabbrendű differenciálhányadosok. A differenciálhányados jelentése, a középértéktételek és alkalmazásaik. A Taylor-polinom. A végtelen sor és az elemi függvények Taylor-sorai. A differenciálhányados alkalmazása függvények menetének vizsgálatában. A görbék előállításai, jellemzésük.

Általánosítás többváltozós függvényekre: A parciális, irány szerinti differenciálhányados, a helyettesítés szabálya. A differenciál. Magasabb differenciálhányadosok. A gradiensvektor.

Az integrál: A fogalom definíciója, és kiszámítása a Leibniz-Newton-formula alapján. Az integrálás szabályai, parciális integrálás, helyettesítés, egyszerűbb törtfüggvények integrálása. Alkalmazások az ivhosszuság, terület és köbtartalom számítására, az ezekből adódó összefüggések. Fizikai és kémiai alkalmazások. Közelítő integrálás.

Általánosítás kettős és hármas integrálokra: A két- és háromváltozós függvények integráljainak értelmezése és kiszámításuk módja. Nevezetesebb példák. A tartományfüggvény és a sűrűség.

Differenciálegyenletek: Az iránymező. Szeparábilis, homogén és lineáris differenciálegyenletek. Az ezekre való visszavezetés példái. Egzakt differenciálegyenletek. A másodrendű differenciálegyenletek egyszerűbb esetei. $\exp/x/$ általánosítása komplex változókra, a lineáris, konstans-együtthetős differenciálegyenletek megoldása. A szisztematikus próbálgatás módszerei. Közelítő megoldási módszerek.

Valószínűségszámítás: A valószínűség fogalma tulajdonságai. Az eloszlási függvények és alkalmazásaik. Termodinamikai valószínűség.

Végtelen sorok: A fogalom szigorubb értelmezése, számlási szabályok, abszolút konvergencia és kritériumai. Függvénysorok és az egyenletes konvergencia. Polyttonosság, integrálhatóság, differenciálás. Hatványsorok. Alkalmazások: integrálás közelítő módszerei, differenciálegyenletek megoldása hatványsoros approximáció alapján. Általánosítás komplex változókra.

Fourier-sorok: Az ortogonális függvényrendszerek és az ortogonalizálási eljárás. Normálás. Nevezetesebb ortogonális rendszerek, ezeknek kapcsolatai differenciálegyenletekkel. A Fourier-sorba-fejtés módszere, konvergenciakritériumok. Példák és alkalmazásai.

A vektoranalízis elemei: A vonalmenti és felületi integrálok, kiszámításuk módja és összefüggéseik. A divergencia és rotáció. Megmaradási egyenletek a kémiai reaktorkinetikában.

Parciális differenciálegyenletek: A megmaradási vagy mérleg-egyenletek átfogalmazása differenciálegyenletté. A hővezetés és a diffúzió differenciálegyenlete, megoldásaik egyszerűbb peremfeltételek mellett.

b/ Gyakorlat

A gyakorlatok tematikája az elméleti előadás anyagának példák kapcsán történő követése, begyakorlása és a számolási-

-kezelési rutin elsajátíttatása. A feladatok körében szerepel fizikai és kémiai jelenségek megfogalmazása és megoldása is. Ezeknek keretében követelmény a formulagyűjtemények és forrásmunkáknak módszeres és eredményes alkalmazása is.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

a/ Félévenként 15-15 olyan feladat kidolgozása, amely bizonyos fokig nagyobb önállóságot és hosszabb lélegzetű kidolgozási munkát követel.

b/ Az előadásban csak vázlatosan tárgyalt, illetve tankönyvből vagy formulagyűjteményből kijelölt anyagrészek kidolgozása.

c/ Félévenként 3 írásbeli demonstráció.

4. A kollokviumi követelmények

A tematikában ismertetett anyag, továbbá a speciális követelményekben megadott feladatok kidolgozása és az abban való tájékozottság.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Alexits-Fenyő: Matematika vegyészek számára.

Bermant: Matematikai analízis.

Szász Pál: Analízis.

Frank-Mieses: A fizika differenciálegyenletei.

Mikolás Miklós és Scharnitzky Viktor: Matematika /jegyzet/.

Gunter Kjúzmin: Felső mennyiségtani példatár, további példatárak, matematika zsebkönyv.

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 radiokémia 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 törekednie 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/ Előadások

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

A radioaktív atomátalakulások törvényei.

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, előállításuk. Az annihiláció jelensége. Mezonatomok.

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

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

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

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.

Izotópok alkalmazásai. Egyszerű és fordított izotóphi-gitációs 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: nincs

4. A kollokviumi követelmények

Félév végén vizsga

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

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

Br. 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./

KISÉRLETI FIZIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A fizika fontosabb jelenségeinek, törvényeinek és legjelentősebb alkalmazásainak lényegében olyan terjedelmű és mélységű rendszeres ismertetése, amely szilárd alapot biztosít a későbbi tanulmányok számára, továbbá a tanárjelölt hallgatóknak megfelelő szintű nézőpontból a középiskolai tananyagot is nyújtva alapvetően hozzájárul ahhoz, hogy a leendő tanárok képessé váljanak oktatási és nevelési feladataik eredményes ellátására. A tárgy előadásának további célkitűzése, hogy erősítse a hallgatókban a világ anyagi egységére és megismerhetőségére vonatkozó meggyőződést, és helyesen mutassa meg a fizikai ismeretszerzés útjait.

A kollégiumhoz tartozó tantermi /számolási/ gyakorlatok célja az előadáson feltárt ismeretek tartóssá tétele, az alkalmazások közelebbi megismerése, valamint a középiskolai feladatok megoldásában való jártasság megszerzése.

A kollégium igen szoros kapcsolatban áll a többi fizikai előadással és gyakorlattal, mert ezek a kollégium keretében szerzett ismereteket felhasználják és elmélyítik.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadások

Mechanika és akusztika

Anyagi pontok és merev testek mechanikája

Hosszúság- és időmérés³. A vonatkoztatási rendszer, az anyagi pont és a merev test fogalma.

Az anyagi pont kinematikája. Egyenes vonalú egyenletes mozgás. Szabadesés. A sebesség és a gyorsulás egyenes vonalú

mozgásoknál. Harmónikus rezgőmozgás. Elmozdulások; a vektor fogalma, vektorok összeadása, a vektor komponensei. A sebesség és a gyorsulás fogalmának általánosítása görbe vonalú mozgásokra. Hajítás. Körmozgás.

Az anyagi pont dinamikája. A Newton-féle axiómák; az erő és a tömeg fogalma és mérése; a súly, Sűrűség és fajsúly². A fizikai mértékrendszerekről /CGS, MKS és technikai mértékrendszer/. A dinamika alapegyenlete; erőtvények és mozgásegyenletek.

A hajítás és a harmonikus rezgőmozgás dinamikai tárgyalása. Kényszermozgások; mozgás a lejtőn és vízszintes sík lapon. Csuszási és tapadási súrlódás; csuszás a lejtőn. Az egyenletes körmozgásnál fellépő erők. A matematikai inga mozgása /kis kitérésnél/. A bolygómozgás Kepler-féle törvényei; a gravitációs törvény.

Az impulzus fogalma. Munka és teljesítmény; emelési, súrlódási, feszítési és gyorsítási munka; két vektor skaláris szorzata. Helyzeti és mozgási energia; a mozgási energia tétele; a mechanikai energia megmaradásának tétele /tömegpontnál/.

Merev testek kinematikája és sztatikája. A merev test szabadsági fokainak száma; transláció és rotáció; a szögsebesség mint vektor. A merev testre ható erők összetevése. Forgatónyomaték, erőpár; két vektor vektori szorzata. A súlypont /tömegközéppont/. A merev test egyensúlya; az egyensúly stabilitása; állásszilárdság. A virtuális munka elvének megvilágítása egyszerű példákön.² Az egyszerű gépek.² Mérlegek és mérlegelési eljárások.³

A pontrendszerek mechanikájának alaptételei. A pontrendszer és a rá ható erők. Az impulzustétel /súlyponttétel/, az impulzusnyomaték-tétel és az energiatétel egyszerű példákön való megvilágítása. A rugalmas és rugalmatlan ütközés.

A merev test dinamikája. Forgás rögzített tengely körül; megfelelések a haladó és a forgó mozgás között. A tehetetlenségi nyomaték; Steiner-tétele; fő tehetetlenségi nyomatékok. A csavarási és a fizikai inga. Henger vagy golyó legördülése

a lejtőn; gördülési surlódás. Szabad tengelyek. Az erőmentes és a súlyos pörgettyű mozgásának kísérleti vizsgálata; a precesszió elemi értelmezése; alkalmazások.

A mechanikai jelenségek egymáshoz képest mozgó vonatkoztatási rendszerekben. Egyenes vonalú egyenletes translációt végző rendszerek; a Galilei-féle relativitási elv. Gyorsuló translációt végző rendszerek; tehetetlenségi erő. Forgó rendszerek; a centrifugális és a Coriolis-erő. Mozgások a forgó Földön; a Foucault-féle ingakísérlet és az Kötös-effektus.

Deformálható testek mechanikája

A szilárd testek, folyadékok és gázok általános jellemzése¹

A szilárd testek rugalmassága. Nyújtás és összenyomás; a nyomás. A hajlítás és a csavarás kísérleti vizsgálata. Rugalmas energia /a nyújtásnál és a csavarásnál/. Szilárd testek viselkedése az arányossági határon kívül.

Hidrosztatika. A nyugvó folyadék felszíne. A hidrosztatikai nyomás. Archimedes törvénye; uszás. Sűrűségmérés^{2,3} A folyadékok összenyomhatósága, kohéziója és adhéziója. A felületi feszültség fogalma; kapilláris jelenségek.

Aerosztatika. A gázok nyomása és sűrűsége; a légnyomás és mérése. A Boyle-Mariotte-törvény. Barométeres magasságmérés; Archimedes törvénye gázoknál. A légszivattyúk és manométerek főbb típusai.^{1,3} A levegő nyomásán alapuló egyszerű eszközök.

Hidro- és aerodinamika. Áramlástani alapfogalmak; áramvonal, áramcső, a keresztmetszet és a sebesség kapcsolata. A Bernoulli-egyenlet és egyszerű alkalmazásai. Források és örvények; cirkulációs áramlás. A belső surlódás; viszkozitás. Poiseuille és Stokes törvényei, valamint alkalmazásuk a viszkozitásmérésnél.³ A réteges áramlás átmenete turbulens áramlásban; a Reynoldcs-féle szám. Örvényképződés; határreteg. Az áramlási ellenállás /közegellenállás/. A dinamikai felhajtóerő; Magnus-effektus. A repülőgépről.^{1,2} A vizezőgépekről.^{1,2}

Rezgések, és hullámok: hangtan

Rezgéstan. Harmonikus és nem harmonikus rezgések; csillapítatlan rezgések előállítása. Harmonikus rezgések össze-
tevése; rezgések felbontása.² Csillapodó rezgések. Kényszer-
rezgések; rezonancia. Csatolt rezgések.

Hullámtan. A hullám fogalma; hullámok terjedése egyenes
mentén; polarizáció. Egyenes mentén terjedő hullámok visszaverődése, és interferenciája; állóhullámok. Felületi hullámok /vizhullámok/. Térbeli hullámok /sik- és gömbhullámok/. Hullámok interferenciája, elhajlása, visszaverődése és törése /a vizhullámok alapján/. A visszaverődés, a törés és az elhajlás elemi értelmezése a Huygens-, illetve a Huygens-Fresnel-féle elvvel. A diszperzió és a csoportsebesség fogalma.

Hangtan. Hangérzetek; hangmagasság és hangszínezet. Hangforrások; hurok, pálcák, lemezek és levegőoszlopok rezgései. A hang terjedése; hangsebesség, a hanghullámok visszaverődése, törése és elhajlása. A Doppler-hatás. A hangtér jellemzői; hangintenzitás és hangosság. Hangfelfogók; a hangelemzés. Az ultrahangok fontosabb tulajdonságai.

Hőtan.

Hőmérséklet és hőmennyiség. A testek hőtágulása. A hőmérséklet mérése; hőmérők. Szilárd testek és folyadékok hőtágulása.^{2,3} A gázok térfogat- és nyomásváltozása; a gázok állapotegyenlete. A hőmennyiség és a fajhő fogalma és mérése.³

A termodinamika főtételei és néhány alkalmazásuk. A hőmechanikai egyenértéke. Az első főtétel; a belső energia és az entalpia fogalma. Körfolyamatok. Ideális gázok belső energiája és entalpiája; a kétféle fajhő. Az ideális gázok izotermikus és adiabatikus állapotváltozásai. Reális gázok belső energiája; a Joule-Thomson-effektus. A Carnot-féle körfolyamat. A második főtétel szemléletes megfogalmazása /másodfajú perpetuum mobile szerkesztésének lehetetlensége/; reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. Az entrópia fogalmának és növekedésének megvilágítása egyszerű példákon. A harmadik főtétel /a Planck-féle megfogalmazás megemlítése/; az abszolút zérusfok

elérhetetlensége.

A molekuláris hőelmélet elemei. A molekuláris szemléletről; a Brown-féle mozgás jelensége; a gáz modellje a kinetikai gázelmélet szerint. A gázok állapotegyenletének értelmezése; a hőmérséklet molekuláris jelentése. A gázmolekulák sebességei és a sebességeloszlás; a molekulák sebességének mérése a molekulásugarak módszerével. Az energia egyenletes eloszlásának tétele; a tétel alkalmazása a gázok és a szilárd testek fajhőjére. A közepes szabad uthossz fogalma; a gázok belső surlódásának elemi értelmezése. Diffúzió és ozmózis. A termodinamikai valószínűség fogalmának és a második főtétel statisztikai jelentésének egyszerű példákon való megvilágítása. A Boltzmann-féle eloszlás fogalmának kialakítása a barométeres magasságformula és a szedimentációs egyensúly példái alapján, a Ferrin-féle kísérlet.

Halmazállapot-változások. Olvadás és fagyás. Párolgás és forrás; telített és telítetlen gőzök; szublimáció. Cseppfolyósodás; kritikus állapot. A levegő nedvessége. A több fázisu és a több komponensű rendszerek; a fázisszabály. Oldatok és elegyek halmazállapot-változásai. Gázok abszorpciója és adszorpciója. Alacsony hőmérsékletű előállítás; gázok cseppfolyósítása. Hőerőgépek.

A hő terjedése. Hővezetés és hőáramlás /konvekció/.

Elektromosság és mágnesesség

Elektro- és magnetosztatika

Elektrosztatikai jelenségek vákuumban /levegőben/. Elektromos alapjelenségek és alapfogalmak /vonzás és taszítás; elektromos töltés; vezetők és szigetelők; elektroszkóp; influencia/. Coulomb törvénye; a töltés egységei. Az elektromosság mibenléte; elektronok és ionok /előzetes tájékoztatás/. Az elektromos erőter; térerősség. Ponttöltés és dipólus tere; homogén tér. Gauss tétele. Az elektromos tér hatása dipólusra. Az elektromos potenciál; ponttöltés és dipólus potenciálja. A töltés elhelyezkedése a vezetőkön; vezetők potenciálja. Kapacitás; kondenzátorok³. Elektrométerek; feszültségmérés³. Az elemi töltés meghatározása /Millikan-kísérlet/.

Elektrosztatikai jelenségek dielektrikumokban. Kondenzátor dielektrikummal; a dielektromos állandó. A dielektrikum polarizációja; a polarizációs vektor és a szuszceptibilitás; az eltolódási vektor. A molekulák dipólmomentuma és polarizálhatósága. Energiasűrűség és erőhatások az elektromos térben. Piezo- és piroelektromosság. Az elektrosztatikai gépek. Érintkezési elektromosság /szigetelők érintkezése, fémek érintkezése, fémek és folyadékok érintkezése; galvánelem/.

Mágneses jelenségek. Mágneses alapjelenségek; analógiák és különbözőségek az elektro- és magnetosztatikai jelenségek között /nincsen valódi mágneses töltés/. A mágneses térerősség fogalma és mérése /mágneses dipólus homogén térben/. Mágneses szuszceptibilitás és permeabilitás; mágnesezési és indukciós vektor /itt csak analógia alapján való bevezetés/; mágneses árnyékoló hatás. A Föld mágneses tere.

A stacionárius elektromos áram.

Áramerősség, feszültség, ellenállás. Az áram fogalma; áramerősség és áramsűrűség. Ohm törvénye. Az ellenállás; fajlagos ellenállás és vezetőképesség. Az Ohm-törvény korpusz-kuláris értelmezése fémes vezetőknél; elektronmozgékonyság. Az áramelágazások Kirchhoff-féle törvényei. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása; ellenálláskészülékek; potenciométer.^{2,3} Áramforrások /elemek/ belső ellenállása; elemek soros és párhuzamos kapcsolása.^{2,3} Ellenállásmérés Wheatstone-hiddal; elektromotoros erő mérése kompenzációval.³ Az áram- és feszültségmérő műszerek mérési határának kiterjesztése /sönt, előtét ellenállás/.²

Az áram és a hő. Az áram munkája; Joule törvénye; a hőhatás alkalmazásai /hődrótos műszerek, izzólámpa stb./. Termoelektromosság és Peltier-hatás.

Az áram és a mágneses tér. Az áram mágneses tere; Biot-Savart-törvény; egyenes és körvezető mágneses tere. A gerjesztési törvény; tekercs mágneses tere. A mágneses tér erőhatása áramvezetőkre. Mozgótöltések mágneses tere; a mágneses tér hatása mozgó töltésekre /a Lorentz-féle erőtvény/. Áram-

vezetők egymásra gyakorolt hatása. Az elektromágnes és néhány alkalmazása /csengő, táviró, relé/¹. Az áram mágneses hatásain alapuló mérőműszerek /galvanométerek, lágyvasas műszerek, elektrodinamométerek, hurkos oszcillográf, ballisztikus galvanométer/³

Áramvezetés folyadékokban. Alapjelenségek; anyakiválás az elektródon. Az elektrolízis Faraday-féle törvényei; az ionok töltése. Ohm törvénye az elektróliteknél; az ionos vezetés mechanizmusa /elektrolitikus disszociáció, ionvándorlás, ionmozgékonyosság, átviteli számok; az ionok surlódása/. Az elektrólitok vezetőképességének hőmérséklet- és koncentrációfüggése. Az elektrolízis főbb alkalmazásai.

Áramvezetés gázokban és vákuumban. Nem önfenntartó vezetés közönséges nyomásnál; a feszültség-áramerősség-karakterisztika, telítési áram. Nem önfenntartó vezetés nagy vákuumban; termikus elektronemisszió; a kételektrodás elektroncső. Az elektron fajlagos töltésének és sebességének meghatározása elektromos és mágneses térben való eltérítéssel. Az elektronoptika alapjai /az elektronokkal való leképezés lehetősége/; katódsugárcső; elektronmikroszkóp. Önfenntartó vezetés kis nyomásnál; a ködfénykisülés és mechanizmusa; katódsugarak; csősugarak /ionsugarak/. Önfenntartó vezetés közönséges nyomásnál; korona-, szikra- és ivkisülés. A gázkisülések főbb alkalmazásai.

Áramvezetés szilárd testekben. A fémes vezetésről /annak kísérleti bizonyítékai, hogy a töltéshordozók elektronok/. A Hall-effektus. A kristályok és a félvezetők vezetésére vonatkozó legfontosabb tapasztalatok; egyenirányító hatás.

Az időben változó elektromágneses tér

Az elektromágneses indukció. Alapjelenségek; Lenc szabálya. Az indukciós törvény /Faraday és Neumann-törvénye/; A II. Maxwell-egyenlet integrálalakja. Példák az indukciós törvény alkalmazására; váltakozó áram előállítása, mágneses térerősség /indukció/ és feszültség mérése.² Kölcsönös indukció és önindukció; az önindukció szerepe az áram be- és kikapcsolásánál. Őrvényáramok.

Az anyagok mágneses tulajdonságai. Dia-, para- és ferromágneses anyagok; hiszterézis. A mágnesség korpuszkuláris elmélete; giromágneses hatások. A mágneses Ohm-törvény; mágneses kör. A mágneses tér energiasűrűsége.

Váltakozó áramok. A sinusos váltakozó áram; effektív feszültség és áramerősség. Ohmos ellenállás, önindukció és kapacitás /egyenként és sorba kapcsolva/ váltóáramú körben. Számítások váltóáramú mennyiségekkel /komplex ellenállások/.² Feszültség- és áramrezonancia.² A váltakozó áram teljesítménye. Váltóáramú mennyiségek mérése; kapacitás- és induktivitásmérés hidé módszerrel.³

Elektromos gépek és az indukció egyéb alkalmazásai. Egyenáramú generátorok és motorok. Váltóáramú generátorok és motorok; háromfázisú hálózat. Az elektromos energia átvitele; transzformátor; szikrainduktor; egyenirányítás. Elektroakusztikai alkalmazások; telefon, mikrofon, hangszóró, pick-up, magnetofon.

Elektromágneses rezgések és hullámok. Szabad rezgések zárt rezgőkörben. Keszserrezgések és csatolt rezgések. Nagyfrekvenciájú rezgések előállítása /szikrával/ és néhány tulajdonsága. Az elektroncső /trióda, pentóda/, a tranzisztor; erősítés és rezgéseltetés. Elektromágneses dróthullámok. Az eltolódási áram; az I. Maxwell-egyenlet integrál alakja. Szabad elektromágneses hullámok; a rezgő dipólus /lineáris oszcillátor/ sugárzási tere. Az elektromágneses hullámok terjedése; Hertz kísérletei. A rádió adóállomása; moduláció. A rádió vevőkészülékek működése; demoduláció. A mikrohullámok; klisztron, magnetron, radar.

Optika

Geometriai optika

A geometriai optika alapjelenségei. A fény egyenes vonalú terjedése; árnyékjelenségek.¹ A fény terjedési sebessége. A fény visszaverődése és törése; teljes visszaverődés. Diszperzió.

Optikai leképezés tükrökkel és lencsékkel. A siktükör és alkalmazásai.¹ Gömbtükrök.² Leképezés gömbfelületen való törés útján. Vékony lencsék. Vastag lencsék és lencserendszerek. A lencsék főbb leképezési hibái.

A szem és az optikai eszközök. A szem, a látás és a színek. A fénynyalábok határolása; diafragmák. Fényképezőgép és vetítőkészülék.¹ Az egyszerű nagyító. Mikroszkóp. Távcsövek; csillagászati refraktor és reflektor; Newton- és Cassegrain-szerelés; a távcsövek fényerőssége. Prizmás spektroszkóp.

Fizikai optika

A fény interferenciája. A fényinterferencia feltételei; a Young-Fresnel-féle kísérletek. Interferencia planparalel és ék alakú rétegeknél; az egyenlő vastagság és az egyenlő beesés görbéi. A Selényi-féle interferenciakísérlet. Interferometerek; interferenciás spektroszkópia. Álló fényhullámok.

A fény elhajlása. Alapjelenségek; Fresnel-féle elhajlás kör alakú kisnyíláson és ernyőn; a Fresnel-féle zónák. A Fraunhofer-féle elhajlás résen és optikai rácson; rácsspektroszkópia. Az optikai eszközök feloldóképességéről. Fényelhajlás és fényszóródás igen kis részecskéken; ultramikroszkóp.

A fény polarizációja és kettős törése. Polarizáció visszaverődésnél és törésnél; Brewster törvénye. Kettős törés kristályoknál; polarizáció a kettős törésnél. Mesterséges kettős törés /feszültségi kettős törés, Kerr-effektus/. Polarizációs készülékek /lineárisan poláros és elliptikusan poláros fény előállítása és vizsgálata/. Interferenciajelenségek poláros fénynél. A fény rezgési síkjának elforgatása /optikai aktivitás/; polariméter; Faraday-effektus.

A fény terjedése mozgó közegekben. Az éter problémája; Fizeau kísérlete. A Michelson-kísérlet. A speciális relativitás elméletének az atomfizika szempontjából legfontosabb eredményei /a tömeg változása a sebességgel; a tömeg és az energia összefüggése/.

Az elektromágneses sugárzás

Az elektromágneses szinkép. Infravörös sugárzás. Ultraibolya sugárzás. A röntgensugárzás előállítása és főbb tulajdonságai. Röntgensugarak elhajlása kristályokon. Röntgenspektrográfia és kristályszerkezet-elemzés. Diszperzió, abszorpció és reflexió a teljes szinképtartományban.

Fotometria. Fotometriai alapfogalmak. Egyszerűbb fotomé-
téterek és spektrofotométerek.

Hőmérsékleti sugárzás /hősugárzás/ és lumineszcencia. Sugárzási egyensúly; Kirchhoff törvénye; az abszolút fekete test. A fekete test sugárzása; Stefan-Boltzmann, Wien és Planck törvényei. Optikai pirometria. A lumineszcencia alapjelenségei; fénycsövek. A fényforrások fényhasznosításáról.

Fényelektromos jelenségek. A külső fotoeffektus főbb tapasztalati törvényei; fotocellák. A fotonhipotézis és az Einstein-féle egyenlet. A belső és a záróréteges fotoeffektus; fényelemek. A fotoeffektus alkalmazásai /fényelektromos fotometria, fényrelé; a hangosfilm, képtáviró és televízió működésének alapjai/.

Az atomfizika elemei

Az atomfogalom kialakulása; az atomok létezésének bizonyítékai; az atomok oszthatóságának kérdése.

A Rutherford-Bohr-féle atommodell kialakulása. A rádióaktivitás alapjelenségei; alfa-, béta- és gamma-sugarak; szcintilláció, számlálócső, Wilson-kamra. Az alfa-részek szóródása; a Rutherford-féle atommodell. A Bohr-elmélet alapfeltevései és kísérleti alátámasztásuk a Franck-Hertz-kísérletekkel. A hidrogénatom Bohr-féle modellje.

Atomspektrumok és atomszerkezet. A spektroszkópia feladata; a spektroszkópiai termék. A hidrogénatom spektrumának főbb törvényszerűségei és értelmezésük. A hidrogénszerű ionok szinképe. Az atommodell finomítása; ellipszispályák és térbeli kvantálás. Az alkáli fémek spektrumai; a termek dublett-szerkezete és az elektronspin. A Stern-Gerlach-kísérlet, a Zeeman-effektus és a Stark-effektus /a legfontosabb kísérleti eredmények és kvalitatív értelmezésük/. A röntgenspektrumok; Moseley törvénye. A Pauli-féle elv /elemi megfogalmazása a négy kvantumszámmal/. Az elemek periódusos rendszerének értelmezése. Az atomok gerjesztésének módjai; gázfluoreszcencia /a Stokes-szabály értelmezése/.

Az anyag kettős természete. A Compton-effektus. A fény korpuszkuláris és hullámtulajdonságai. A mikrorészecskék hullámtulajdonságai; elektrondiffrakció, anyaghullámok. A kvantummechanikáról /szerepe az atomfizikában/.

Atommagfizika. A radioaktív bomlási törvény; bomlási sorok. Izotópia; tömegspektrográfok /működésük alapjai/. A neutron és a pozitron felfedezése; párképződés és szétsugárzás. Mesterséges atommag-átalakítások /magreakciók, a fontosabb alaptípusok/. A részecskegyorsítók főbb típusai. Mesterséges radioaktivitás; radioaktív izotópok. Maghasadás. Transzurán elemek. Az atommag-energia felszabadítása. Az atommagok felépítése és szerkezete. Az alfa-, béta- és gamma-sugárzás keletkezése; a neutrínó. A kozmikus sugárzás alapjelenségei. Az elemi részek áttekintése.

/A felsorolásban alkalmazott jelölések jelentése a következő:

¹a kérdéses anyagrésszel az előadó csak vázlatosan foglalkozik, és utmutatást ad a hallgatóknak az önálló feldolgozás módjára vonatkozólag;

²az így megjelölt anyagrészek részletesebben a tantermi gyakorlatokon, alkalmas példák megoldása útján dolgozandók fel;

³ezek az anyagrészek az előadás keretében a megfelelő laboratóriumi gyakorlatokra való tekintettel viszonylag rövidebben tárgyalhatók/.

A kísérleti fizika anyaga tantermi előadásokon kerül feldolgozásra; a kísérletek legnagyobb részét az előadó bemutatja, továbbá a tananyag megértését ábrák, grafikonok, oktatófilmek vetítésével segíti elő.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A hallgatók által önállóan feldolgozandó anyagrészekre a tananyag rövid leírásában van utalás, illetve a hallgatóknak önállóan meg kell oldaniuk a sokszorosított formában kiadott feladatgyűjtemény feladatait.

A feladatmegoldási készség ellenőrzésére félévenként két zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók, amelynek eredménye része a félévi gyakorlati jegynek.

4. A kollokviumi követelmények

A hallgatók az 1.-4. félévek végén kollokválnak a feltüntetett félévek folyamán előadott, illetve az önálló feldolgozásra kiadott anyagrészekből.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

A programban foglalt tananyag terjedelmében és mélységében jól egyezik a Budó: Kisérleti fizika I. és II. című tankönyv normál szedésű részével, illetve a Budó: Kisérleti fizika II-III. című egységes jegyzet anyagával, továbbá a Geometria optika c. jegyzet anyagával.

Ajánlható még a Budó: Mechanika c. tankönyv is.

GYAKORLATI ELEKTROMOSSÁGTAN ÉS ELEKTRONIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A címben megjelölt témakörből olyan elméleti és gyakorlati ismeretek nyújtása, amelyek - figyelembe véve a tudományoknak és alkalmazásaiknak fejlődését, a középiskolák igényeit és a társadalmi érdeklődést, - szükségesek mind a tanári gyakorlatban a fizika tanítása, illetve a szakkör vezetése során, mind pedig a természettudományos ismeretterjesztő munkában, továbbá segítséget és szempontokat nyújtanak a hallgatóknak a szóbanforgó területen magasabb ismeretek önálló szerzésének módjaira és a szakdolgozati témák kiválasztásának, illetve kidolgozásának megkönnyítésére.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Vezetékhálózatok. Egyenáramú vezetékálózatok számítása /a csomóponti feszültségek és a hurokáramok módszerével/. Vezetékhálózatokra vonatkozó általános tételek /a szuperpozíció elve, a reciürocitás tétele, Thévenin és Norton tétele, ellenálláshó átalakítás/. Négy-pólusok alapkapcsolásai és alapegyenletei; négy-pólusok jellemző mennyiségei /szimmetrikus T-körök, T-körök kapcsolása; kritikus ellenállás, átviteli tényező/.

Négy-pólusok alkalmazásai /szűrőkörök, a transzformátor/.
Átmeneti jelenségek RC- és RL-köröknél; impulzusok átvitele.
Váltakozó áramu hálózatok számítása vektordiagramok felhasználásával /soros és párhuzamos rezgőkörök, csatolt rezgőkörök/.

Kapcsolások elektroncsövekkel és félvezető elemekkel.
Az elektroncső mint kapcsolási elem. Félvezető diódák és alkalmazásaik. Analógiák az elektroncsövek és a tranzisztorok között. A tranzisztor mint kapcsolási elem /tranzisztor karakterisztikák és paraméterek, a tranzisztor helyettesítő kapcsolása/. Egyenirányító kapcsolások. Erősítő osztályozása. Feszültség erősítők; erősítő fokozatok csatolása. Transzformátoros erősítők. RC-csatolású erősítő működése, frekvencia-karakterisztikája. Visszacsatolt erősítők. Teljesítményerősítő kapcsolások; impedancia-illesztés. Különleges /katódcsatolású, impulzus, szélessávu és szelektív/ erősítők. Szinuszalaku rezgések keltésének feltételei; oszcillátor-kapcsolások /visszacsatolt LC és RC oszcillátorok/. Elektroncsövek és tranzisztorok kapcsoló üzemmódja. Relaxációs oszcillátorok /négy-szög- és fűrészfogrezgések előállítására; multivibrátor/. Integrált áramkörök.

Elektromos hang- és képátvitel /rádió és televízióberendezések/. Modulációs rendszerek /modulációs tényezők, frekvenciaspektrumok/. Amplitúdómodulált rezgések előállítása; a modulátorfokozat. Amplitúdómodulált rezgések demodulációja; demodulátor-kapcsolások. Frekvenciatranszponálás; a szuperkészsülék keverőfokozata. Frekvenciamodulált rezgések előállítása; reaktanciacsöves kapcsolások, frekvenciasokszorozás. Frekvenciamodulált rezgések demodulációja; diszkriminátor kapcsolások. Az összetett videofrekvenciás jel előállítása /képbontás, szinkronizálás, frekvenciaspektrum/. A televíziós vevőkészülék blokk-vázlat alapján történő tárgyalása /a képjelek és a szinkronizáló jelek szétválasztása/. Adó- és vevőantennák.

Elektromos és nem elektromos mennyiségek mérése elektronikus uton; az elektronika ipari alkalmazásai. Csővoltmérő. Mérőhidak. Oszcilloszkóp és alkalmazása a méréstechnikában. Időmérés elektronikus uton. A részecskeszámlálás elektronikus segédeszközei. A digitális méréstechnika alapjai. Nem elektromos mennyiségek /hosszuság, nyomás stb./ mérése elektronikus uton /mérőátalakítók, mérőkörök, regisztrálók/. Vákuummérők. Elektronikus hőfokszabályozás. Nagyfrekvenciás hevítés. Feszültség- és áramstabilizálás. Az automatizálás elektronikus vonatkozásairól /szabályozás, vezérlés, távirányítás/.

A mikrohullámu technika elemei. Elektroncsövek viselkedése igen nagy frekvenciákon. Mikrohullámu erősítők /a klisztron és a haladó hullámu cső/. Mikrohullámu rezgések keltése /az üvegrezonátor és a magnetron/. Impulzus-moduláció. Rádiólokátorok. Hullámvezetők /csőtápvonalak/. Antennák. Mikrohullámu méréstechnika /feszültség-, áram- és teljesítménymérés; térerősség-mérés/. A molekuláris elektronikáról, mázerek.

Az elektronoptika elemei. Elektromos és mágneses elektronlencsék. Katódsugárcsővek eltérítés-érzékenysége. Az elektronoptika főbb alkalmazásai /elektronágyu, elektronmikroszkóp, fotoelektronsokszorozó/.

b/ Gyakorlat

Az előadás szorosan kapcsolódik a Kísérleti fizika c. alapkollégiumhoz, a Laboratóriumi gyakorlatok c. tárgy megfelelő részéhez.

A felhasználandó fontosabb technikai és egyéb segédeszközök. Az előadásban szereplő kapcsolási rajzok és készülék-ábrák legnagyobb része diapozitívek formájában vetítve is bemutatásra kerülnek a lehetséges helyeken, az előadást tantermi kísérletek is kísérik. Azon fejezeteknél, ahol kísérletek bemutatására nincs lehetőség, félévenként egy-két alkalmas oktató film vetítését tervezzük, /pl. Az elektronika ipari alkalmazása, Televízió stb./.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Speciális kötelezettségek nincsenek.

4. Kollokviumi követelmények

A hallgatók a 8. félév végén a két félév előadott anyagából kollokválnak. A 8. félévi gyakorlatból munkájuk alapján osztályozott beszámoló formájában kapnak jegyet.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

A gyakorlathoz felhasználandó Kurucz I. - Vasvári L.:

A tananyag feldolgozásához felhasználandó Kurucz I. - Vasvári L.: Gyakorlati elektromosságtan és elektronika c. jegyzet. Az előadott tananyag megértését elősegítik az alábbi könyvek:

Faragó Péter-Mertz János: Gyakorlati elektromosságtan. Egyetemi tankönyv. /Tankönyvkiadó, Budapest, 1957./

Bartha István: Rádiókészülékek és erősítők. Egyetemi tankönyv. II. kiadás. /Tankönyvkiadó, Budapest, 1963./

Simonyi Károly: Villamosságtan /Akadémiai Kiadó, Budapest, 1962./

Simonyi Károly: Elektronfizika /Tankönyvkiadó, Budapest, 1965./

Boncs-Grujevics A.M.: Elektroncsöves kapcsolások fizikai vizsgálatokhoz /Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962./

Valkó I. Péter-Házman István-Hidas György: Bevezetés a tranzisztorok alkalmazásába /Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1960./

LABORATORIUMI GYAKORLATOK

1. A tárgy oktatásának célja

A hallgatók a legfontosabb fizikai mérési eljárásokat és mérőműszereket megismerjék, a korszerű technikában is használatos néhány mérőeszköz kezelését elsajátítsák, továbbá szerttegyenek megfelelő kísérletezőkészségre, jártasságra és önállóságra, amely egyfelől az iskolai fizikai mérésekkel kapcsolatos tanári munka alátámasztását, másfelől a megfelelő mérési technika kiválasztását célozza.

A tantárgy szorosan kapcsolódik a Kísérleti fizika c. alapkollégiumhoz, és részben annak kiegészítését, illetve elmélyítését is szolgálja, emellett a megfelelő területeken a Gyakorlati elektromosságtan és elektronika c. előadáshoz kiegészítésként, továbbá a Szaklaboratórium c. gyakorlathoz előkészítésként tekintendő.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Mechanikai és akusztikai mérések

A nehézségi gyorsulás mérése reverziós ingával és Borda-féle ingával.

Szilárd testek rugalmassági állandóinak meghatározása. A Young-modulus meghatározása megnyulás és behajlás /vagy le-
hajlás/ méréseiből. Torziómodulus meghatározása torziós len-
gésekből; tehetetlenségi nyomaték meghatározása torziós in-
gával.

Folyadékok felületi feszültségének mérése. Felületi fe-
szültség meghatározása a kapilláris emelkedés módszerével.

Viszkozitásmérés. Folyadékviszkozitás hőmérséklet- /vagy
koncentráció-/ függésének vizsgálata kapillár-viszkoziméter-
rel /vagy Höppler-féle viszkoziméterrel/.

Hangtani mérések. A hang terjedési sebességének mérése.
 c_p/c_v meghatározása Kundt-féle csővel.

Hőtani mérések

A hőtágulás mérése. Szilárd testek és folyadékok hőtá-
gulásának mérése; a hőtágulási tényező meghatározása.

Hővezetésmérés. Fémek belső hővezetési tényezőjének meg-
határozása.

A hőmérsékleti sugárzás vizsgálata. A Stefan-Boltzmann-
féle állandó meghatározása.

Elektromos és mágneses mérések

Ellenállás- és vezetőképesség-mérés. Ellenállásmérés az
Ohm-törvény alapján; vashidrogén-ellenállás és izzólámpa el-
lenállás-áramerősség karakterisztikájának meghatározása. El-
lenállásmérés Wheatstone-hiddal; az ellenállás temperatúra-
koefficiensének meghatározása; mérések ellenálláshőmérővel
és termisztorral.

Az elektromotoros erő /e.m.e./ mérése. Termoelem e.m.e.-jének meghatározása, termoelem hitelesítése.

Galvanométer és elektrométer vizsgálata. Galvanométer határellenállásának, belső ellenállásának, áram- és feszültségérzékenységének meghatározása.

Kapacitás és induktivitás mérése. Kapacitás és induktivitás mérése váltóáramú hídban. Kapacitás /vagy induktivitás/ meghatározása ballisztikus galvanométerrel; a ballisztikus galvanométer hitelesítése. Kapacitásmérés lebegtetési módszerrel; dielektromos állandó és dipólmomentum meghatározása.

Mágneses mérések. Hiszterézisgörbe felvétele és térerősség mérése ballisztikus galvanométerrel. A mágneses szuszceptibilitás meghatározása. Fémek és félvezetők Hall-koeficiensének meghatározása.

Elektrotechnikai mérések. Soros és párhuzamos rezgőkörök, valamint szűrőkörök vizsgálata; rezonanciagörbe felvétele és a jósági tényező meghatározása. Differenciáló és integráló áramkörök vizsgálata.

Elektroncsövek és félvezető kapcsolási elemek vizsgálata. Dióda karakterisztikáinak felvétele. Trióda statikus és dinamikus karakterisztikáinak felvétele; a csőállandók meghatározása. Több rácós elektroncsövek karakterisztikai és elektroncsőmodelleken. Ge- és Si-egyenirányítók karakterisztikáinak felvétele. Tranzisztor karakterisztikáinak felvétele.

Elektroncsöves kapcsolások vizsgálata. Anódpótló vizsgálata; a belső ellenállás és a hullámosság meghatározása. Erősítőfokozatok frekvenciakarakterisztikáinak mérése. Visszatöltött LC-oszcillátor összeállítása, L és C mérése rezgőkörben. RC-oszcillátor összeállítása és vizsgálata. Mérések szuperkészüléken. Csővoltmérő összeállítása és hitelesítése. Katódsugár-oszcilloszkóp vizsgálata; mérések oszcilloszkóppal.

A fényelektromos jelenségek vizsgálata. A fotocella fotoáram-feszültség és fotoáram-megvilágításerősség karakterisztikáinak felvétele; a fotoelektronok maximális energiájának meghatározása. $h\nu$ mérése fotocellával.

Optikai mérések

Lencsék és lencserendszerek vizsgálata. Lencsék és kéttagu lencserendszerek fókusz távolságának meghatározása Bessel- és Abbe-módszerrel.

Törésmutató- és diszperziómérés goniométerrel

A fény hullámhosszának mérése. Hullámhosszmérés optikai ráccsal és prizmás spektroszkóppal.

Fotometria. Színszűrők spektrális transzmissziójának meghatározása spektrofotométerrel. Oldat abszorpciós szinképének felvétele spektrofotométerrel. Zavarosság-mérés Pulfrich-féle fotométerrel.

Atomfizikai mérések

Radioaktív sugárzások mérése. GM-csőves számlálók vizsgálata; a cső karakterisztika, a geometriai faktor, a holtidő és a hatásfok meghatározás. Radioaktív sugárzások abszorpciójának mérése.

Egyéb atomfizikai mérések. Hg-atomok gerjesztési és ionizációs potenciáljának mérése /Franck-Hertz-kísérlet/. Az elektron specifikus töltésének meghatározása /Busch- vagy Hull-módszerrel/.

Évenként egy-egy gyakorlat helyett bevezető előadás tartandó, amelyen a laboratóriumi magatartásról, a baleset elleni védelemről, a jegyzőkönyv-készítésről kell a hallgatókat tájékoztatni, továbbá ismertetni, illetve bemutatni azokat a készülékeket, amelyek az eddigi képzés során még nem fordultak elő.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A laboratóriumi gyakorlatokra való önálló felkészülés, a mérések önálló végzése és a laboratóriumi jegyzőkönyvek önálló elkészítése.

4. Kollokviumi követelmények

A hallgatók felkészültségét /a gyakorlati feladatok megfelelő részletességű ismeretét és a kapcsolódó alapkollégiumi anyag rész ismeretét/ rendszeres megbeszéléseken az elvégzett

munka mennyiségét és minőségét pedig részint a mérési jegyzőkönyvek, részint a hallgatók munkájának közvetlen megfigyelése alapján ellenőrizzük és értékeljük.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

A gyakorlat tananyagát a Csordás-Horvai-Patkó-Zsoldos:, illetve Kurucz-Lang-Nagy: Fizikai laboratóriumi gyakorlatok c. jegyzet tartalmazza.

A gyakorlatokra való felkészüléshez a már említett egyseges jegyzet mellett rendszeresen használható a Budó: Kísérleti fizika I. és II. c. egyetemi tankönyv; a számítási munkákhoz logaritmus táblázat vagy logarléc.

MECHANIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A mechanika oktatásának célja, hogy a teljességre való törekvés nélkül feltárja a hallgatóság előtt a klasszikus fizikának azokat az elemeit, amelyeknek ismerete elengedhetetlen ahhoz, hogy a hallgató, mint leendő középiskolai tanár, a fizika tanítását magas színvonalon, széleskörű ismeretek birtokában, a tudomány mai állásának megfelelően elláthassa. Az előadás egyben megalapozza a többi elméleti fizikai tárgy oktatását is. Támaszkodva a kísérleti fizikai ismeretekre, az előadás röviden ismertesse a klasszikus mechanika fejlődésének történetét, jelentőségét, valamint korlátait. Mutasson rá a mechanisztikus szemléleti mód metafizikus voltára, továbbá a tömeg és az erő fogalmának idealista elferdítésére. Ismertesse a klasszikus mechanikának a fizikában és a műszaki tudományokban betöltött szerepét.

Az előadáshoz csatlakozó gyakorlatok egyrészt példákön keresztül világítsák meg az előadott anyagot, hogy azt a hallgatóság minél jobban magáévá tehesse; másrészt pedig fejleszték feladatmegoldókészségüket, hogy azt tanításukban majd gyümölcsöztessék.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Az anyagi pont mechanikája. Kinematikai alapfogalmak: sebesség, gyorsulás és komponenseik különböző koordinátarendszerekben. A kinematikai feladatok főbb típusai. A Newton-féle axiómák és az anyagi pont mozgásegyenletei. Munka és kinetikai energia. Konzervatív erőter; potenciális energia, a mechanikai energia megmaradásának tetele. Centrális erők; a felületi tétel. Kényszermozgások. A virtuális munka elve; d'Alembert elve. A dinamika alapegyenlete mozgó vonatkoztatási rendszerekben. Szabadérés a forgó Földön. Harmonikus rezgések; csillapított és kényszerrezgések. Mozgás gravitációs erőterben; Kepler törvényei. A sikinga mozgása.

A pontrendszerek mechanikája. A pontrendszer és a ráható erők. Az impulzus-, az impulzusmomentum- és az energiatétel. A virtuális munka elve és d'Alembert elve. Változó tömegű pontrendszerek /rakéták/. Kényszerfeltételek: a Lagrange-féle elsőfajú mozgásegyenletek. Hamilton elve. A Lagrange-féle másodfajú egyenletek. A Hamilton-féle kanonikus mozgásegyenletek. Kanonikus transzformációk. A Hamilton-Jacobi-féle parciális differenciálegyenlet. A gravitációs két-test probléma.

A merev testek mechanikája. A merev test mozgásának analitikai leírása. Az Euler-féle szögek. A merev test mozgásegyenletei és a merev test egyensúlya. A merev test forgása rögzített tengely körül, fizikai inga. A tehetetlenségi nyomaték. A merev test kinetikai energiája; impulzusa és impulzusmomentuma. Egy pontjában rögzített merev test mozgásegyenletei. Az erőmentes szimmetrikus pörgettyű analitikai tárgyalása: a súlyos pörgettyű.

Deformálható testek mechanikája. A deformálható testek kinematikájának alaptétele, a nyulási tenzor. Tömegerők és felületi erők: a feszültségi tenzor. A deformálható testek egyensúlyának feltételei és mozgásegyenletei. A feszültségi és nyulási tenzor közti összefüggés rugalmas szilárd testeknél / az általános Hooke-féle törvény /. A feszültségi és nyulási

tenzor közti összefüggés izotrop testeknél. A rugalmasság differenciálegyenletei. A rugalmas egyensúly speciális esetei. Sikkhullámok végtelen kiterjedésű, rugalmas, szilárd izotrop közegben. A hur rezgései. Folyadékok és gázok általános jellemzése és egyensúlya. Ideális folyadékok hidrodinamikájának alapegyenletei /az Eule-féle és a kontinuitási egyenlet/. A Bernoulli-féle egyenlet. Ideális folyadékok örvénymentes vagy potenciáláramlása. Sikbéli cirkulációs áramlás. A cirkuláció megmaradásának tétele és a Helmholtz-féle örvénytételek. A Kutta-Zsukovszkij-féle felhajtó erő. Surlódó folyadékok Navier-Stokes-féle egyenletei. Réteges vagy lamináris áramlás: Poiseuille-törvénye.

b/ Gyakorlatok

A gyakorlatokon feladatokat önállóan oldanak meg a hallgatók, az előadás elsajátítását szolgáló bonyolultabb feladatokat és a szükséges matematikai kiegészítéseket szeminárium-szerűen dolgozzák fel. A gyakorlatok elején célszerű rövid időt szánni a soron levő feladatok megoldásához szükséges elméleti ismeretek ellenőrzésére.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A 2b pontban körülhatárolt anyagrészek önálló feldolgozást igényelnek.

A félév folyamán a gyakorlatokon, az egyes fejezetekben szereplő anyagrészek lezárása után, összesen legfeljebb két alkalommal a hallgatók zárthelyi dolgozatot írnak. A folyamatos tanulás ellenőrzése, a gyakorlatokon feleltetés formájában történik.

4. Kollokviumi követelmények

Az adott félévben előadott, illetve önálló feldolgozás útján elsajátított anyag képezi a kollokviumi követelményeket. Ez tematikájában megegyezik a 2a alatt felsorolt anyaggal.

A vizsgára bocsátás feltétele az eredményes gyakorlati jegy megszerzése. Eredményes gyakorlati jegyet az a hallgató kap, aki az előírt zárthelyi dolgozatokat eredményesen meg-

irja, a gyakorlatvezető által megjelölt számolási gyakorlatokat elfogadhatóan megoldja és az ellenőrző feleltetések során bizonyosságot tett arról, hogy az anyag követéséhez szükséges ismereteket elsajátította.

A tárgy lezárása szigorlattal történik.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Az önálló tanuláshoz szükséges ajánlott irodalom:

Budó Á.: Mechanika. Egyetemi tankönyv. /Tankönyvkiadó, Budapest, 1964/.

Békéssy A.-Károlyházi F.-Freud G.-Marx Gy.-Nagy K.: Elméleti fizikai feladatok. Egyetemi tankönyv /Tankönyvkiadó, Budapest, 1962/.

ELEKTRODINAMIKA ES SPECIÁLIS RELATIVITÁSELMÉLET

1. A tárgy oktatásának célja

Az előadás feladata a kísérleti fizikában megismert elektromos, mágneses és optikai jelenségek törvényszerűségeinek egységes tárgyalása a Maxwell-elmélet alapján, valamint a relativisztikus mechanika és relativisztikus elektrodinamika megalapozása. Az előadás felépítése rövid induktív bevezetés után deduktív, tehát a Maxwell-egyenletekből vezeti le az elektromágneses tér főbb törvényszerűségeit.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Elektrodinamika

Az elektromágneses tér állapotátározói; a Maxwell-egyenletek első csoportja: az elektromos tér állapotátározói. A mágneses tér állapotátározói. Az elektromos és mágneses tér kapcsolata. A Maxwell-egyenletek első csoportja.

Ponderábilis közegek fenomenológiai jellemzése; a Maxwell-egyenletek második csoportja: a dielektromos állandó és a mágneses permeabilitás. Az elektromágneses vákuum. A vezetőképesség és Ohm-törvény. Az elektromos és mágneses szuszceptibilitás. Az energiatétel: az elektromágneses tér energiasűrűsége.

A Joule-féle hő. Az energiasűrűség. A Poyting-féle energia-tétel.

Az impulzustétel: A ponderomotoros erőssűrűség. Az elektromágneses tér impulzussűrűsége. A Maxwell-féle feszültségek. Az impulzusmegmaradás tétele.

Az elektromágneses tér állapotváltozásai: Elektromágneses hullámok vezetőben és szigetelőben. A Maxwell-féle reflexió. A hullámegyenlet sík- és gömbhullám megoldásai. Az elektromágneses hullámok transzverzalizációja. A síkhullámok polarizációs tulajdonságai és viselkedésük két közeg határán. Az állapotváltozók Fourier-előállításai; a hullámcsomag. Az energia és a tömeg közti általános összefüggés.

Elektromágneses potenciálok: A skalár- és vektorpotenciál. A mértéktranszformáció. A potenciálok alapegyenletei. Retardált potenciálok. A ponttöltés fogalma és potenciálja.

A Liénard-Wiechert-féle potenciálok.

Az elektrodinamika felosztása a Maxwell-egyenletek alapján: Elektrosztatikus terek; kiterjedt töltésrendszer potenciálja; Coulomb-törvény; elektromos dipolus tere; az elektrosztatikus tér energiája. Stacionárius terek; a Kirchhoff-féle törvény; a Biot-Savart-törvény; a mágneses tér energiája. Kvázi-stacionárius terek; áramkörök alapegyenlete; az indukciós együttható; a mágneses tér energiája. Az elektromágneses sugárzások fenomenológiai elméletének az alapjai; dipolantenna. A geometriai optika mint a hullámoptika határeset.

Speciális relativitáselmélet

A speciális relativitáselmélet alapjai: A Galilei-transzformáció. A Michelson-féle kísérlet. A relativitási elv. A Lorentz-transzformáció. A hosszúságkontrakció. Az idődilatáció. A fénysebesség maximális volta. Mezonok élettartama. A sebességek összeadása. Fizeau-kísérlete. Aberráció és Doppler effektus.

A Minkowski-féle négydimenziós eseménytér.

Relativisztikus mechanika: Relativisztikus kinematika. A négyes-impulzus. A dinamika alapegyenlete. Az energia tehetetlenségének tétele. A dinamika alapegyenlete kovariáns

alakban.

Relativisztikus elektron dinamika: A négyes-potenciál és kovariáns alapegyenlete. A tértenzor, a gerjesztettségi tenzor és a Maxwell-egyenletek kovariáns alakja. Az elektromágneses tér egységes kovarianciája. Az elektromágneses tér energia-impulzus tenzora. A tér energiájának és impulzusának transzformációs törvénye. A Lorentz-féle erőtvény.

Az általános relativitáselmélet alap gondolata; az ekvivalencia elv.

b/ Gyakorlatok

A gyakorlatokon megoldandó feladatok részben követik az előadás menetét és egyszerű feladatokon keresztül megkönnyítik az elméleti anyag megértését, részben olyan megoldásokra mutatnak rá, amelyek összekapcsolják a tárgyat a fizika egyéb fejezeteivel, részben pedig olyan középiskolai szinten megoldható feladatokból állnak, amelyek a tárgynak a középiskolai anyaggal való kapcsolatát tudatosítják. A gyakorlatokon szemináriumszerű feldolgozásra kerülnek: a Poisson-egyenlet megoldása. Homogén töltésű gömb, egyszeres réteg, kettős réteg potenciálja. Kondenzátorok kapacitásának számítása. A tükrözési módszer. Végtelen hosszú vezető és körvezető mágneses tere. Tranziens jelenségek, Duhamel-féle tétel. Fermat-elv alkalmazása.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A 2b pontban felsorolt anyagrészek önálló feldolgozást is igényelnek.

A félév folyamán a gyakorlatokon, az egyes fejezetekben szereplő anyagrészek lezárása után, összesen legfeljebb két alkalommal a hallgatók zárthelyi dolgozatot írhatnak. A folyamatos tanulás ellenőrzése a gyakorlatokon feleltetés formájában történik.

4. A kollokviumi követelmények

Az adott félévben előadott, illetve önálló feldolgozás útján elsajátított anyag képezi a kollokviumi követelményeket.

Ez tematikájában meggyezik a 2a alatt, illetve a 2b alatt felsorolt anyaggal.

A vizsgára bocsátás feltétele az eredményes gyakorlati jegy megszerzése. Eredményes gyakorlati jegyet az a hallgató kap, aki az előirt zárthelyi dolgozatokat eredményesen megírja, a gyakorlatvezető által megjelölt számolási gyakorlatokat elfogadhatóan megoldja és az ellenőrző feleltetések során bizonyosságot tett arról, hogy az anyag követéséhez szükséges ismereteket elsajátította.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Az önálló tanuláshoz szükséges ajánlott irodalom:

Horváth J.: Elektrodinamika /Tankönyvkiadó, Budapest, 1965/

Nagy K.: Elektrodinamika /Tankönyvkiadó, Budapest, 1968/

Simonyi K.: Gyakorlati villamosságtan /Tankönyvkiadó, Budapest, 1960/

Békéssy A.-Károlyházi F.-Freud G.-Marx Gy.-Nagy K.: Elméleti fizikai feladatok /Tankönyvkiadó, Budapest, 1962/.

KVANTUMMECHANIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A kvantummechanika oktatásának célja a mikrofizikai rendszerek elméletének megalapozása, a kvantummechanika alapfogalmainak és módszereinek, továbbá filozófiailag is fontos elvi kérdéseinek részletesebb elemzése. Rövid induktív előkészítés után az előadás rögzítse a kvantummechanika alapvető feltevéseit és ezekből deduktíve vezesse le a legfontosabb atom- és molekulafizikai törvényszerűségeket.

Az előadás a makro- és mikrovilág kísérleti sajátosságainak minőségi különbözőségéből kiindulva alapozza meg a kvantummechanikát, majd az alapok tisztázása után deduktíve tárgyal olyan fontos részeredményeket, mint a Heisenberg-féle reláció, a hidrogénatom spektruma, kovalens kötésű molekulák elmélete stb. Az előadás az elmélet belső dialektikájának meg-

bontása nélkül két részre osztható: egy- és többtestprobléma tárgyalására. Ezt a két részt elválaszthatja a többtestprobléma megalapozásához szükséges újabb alapfeltevések /a részecskék azonosságának elve, elektronspin/ elemzése.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

A kvantummechanika alapjai. Kvantumos jelenségek: Franck-Hertz kísérlet, Stern-Gerlach kísérlet. Hullámjelenségek. Fotonhipotézis. Compton-effektus.

Operátorok, sajátértékek, sajátfüggvények. Fontosabb fizikai mennyiségek operátora és sajátértékei. Mozgás centrális erőterben. A hidrogén atom.

Mérésstatisztika, várható értékek és szórásnégyzet. Fizikai mennyiségek egyidejű mérhetőségének feltételei. Határozatlansági összefüggések. Sajátértékek közelítő meghatározásának elemi módszerei.

Állapotok időbeli változása. Állapotegyenlet, kontinuitási egyenlet. De-Broglie-hullámok, hullámcsomag. Ehrenfest tételei. Kvantumátmenetek és kiválasztási szabályok.

Az ütközések elmélete. A szórás számítás alapfeladata, hatáskeresztmetszet. Elektronspin, Dirac-egyenlet.

Kvantummechanikai többtestprobléma. Megmaradási tételek. Azonos részecskék, az állapotfüggvény szimmetriatulajdonságai. A hélium atom. A hidrogén molekula.

b/ Gyakorlatok

A gyakorlatokon szemináriumszerű feldolgozásra kerülnek a szükséges matematikai kiegészítések és a Schrödinger-egyenlet megoldása potenciálgödörben lévő, illetve dobozba zárt részecske esetében, a síkbeli és térbeli rotátor, továbbá a harmonikus oszcillátor differenciálegyenletének részletes elemzése. Emellett a hallgatók részben szintén szemináriumszerű módszerrel egyszerűbb kvantummechanikai problémákat /pl. alagut-effektus és szerepe az alfa-bomlás elméletében/, részben pedig gyakorló feladatokat oldanak meg.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A 2b pontban felsorolt anyagrészek önálló feldolgozást igényelnek.

A félév folyamán a gyakorlatokon, az egyes fejezetekben szereplő anyagrészek lezárása után, összesen legfeljebb két alkalommal a hallgatók zárthelyi dolgozatot írnak. A folyamatos tanulás ellenőrzése a gyakorlatokon feleltetés formájában történik.

4. A kollokviumi követelmények

Az adott félévben előadott, illetve önálló feldolgozás útján elsajátított anyag képezi a kollokviumi követelményeket. Ez tematikájában megegyezik a 2a. alatt, illetve a 2b. alatt felsorolt anyaggal.

A vizsgára bocsátás feltétele az eredményes gyakorlati jegy megszerzése. Eredményes gyakorlati jegyet az a hallgató kap, aki az előírt zárthelyi dolgozatokat eredményesen megírja, a gyakorlatvezető által megjelölt számolási gyakorlatokat elfogadhatóan megoldja és az ellenőrző feleltetések során bizonyosságot tett arról, hogy az anyag követéséhez szükséges ismereteket elsajátította.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése.

Az önálló tanuláshoz szükséges ajánlott irodalom:

Horváth J.: Kvantummechanika /Tankönyvkiadó, Budapest, 1965./

Marx Gy.: Kvantummechanika /Műszaki Kiadó, Budapest, 1957./

Gombás P.-Kisdi D.: Bevezetés a hullámmechanikába és alkalmazásaiba /Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967./

D.I. Blohincev: A kvantummechanika alapjai /Tankönyvkiadó, Budapest, 1952./

E.V. Spolszkij: Atomfizika I-II. kötet. /Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956-58./

Békéssy A.-Károlyházi F.-Freud G.-Marx Gy.-Nagy K.: Elméleti fizikai feladatok /Tankönyvkiadó, Budapest, 1962./

TERMODINAMIKA ÉS STATISZTIKAI MECHANIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A termodinamika oktatásának célja, hogy a klasszikus fizika befejezésekepen megismertesse a hallgatót a korábban

kísérleti vonatkozásaiban megismert hőtán elméleti alapjival olyan mértékben, amelynek segítségével /1/ általános képe legyen a fizika talán legáltalánosabb tételének az energia megmaradási tételnek szerepéről, továbbá /2/ hogy módot nyújtson arra, hogy sok, a témakörbe vágó és a hétköznapi életben is használatos fizikai mennyiségről a lehetőség szerint egzakt fogalmat alkotasson magának a hallgatóság, valamint /3/, hogy a hőtánnal kapcsolatos ideológiai kérdésekben, azokat a szaktudomány oldaláról megközelítve is eligazodhasson. Ezek mellett ismertetni kell a termodinamikának a műszaki életben betöltött szerepét és a legújabb eredményeket is.

A statisztikai mechanika oktatásának célja az, hogy /1/ megmutassa az anyag molekuláris szerkezetére vonatkozó ismeretek kialakulását, eredményeinek nem teljességre törő bemutatásán keresztül, továbbá, hogy /2/ kiépítse a mikrovilágra vonatkozó kvantummechanikai eredményeket a makroszkopikus, **főleg** a klasszikus fizikával összekötő kapcsolatot egyes anyagi jellemzők meghatározásán keresztül, és /3/, hogy az anyagok szerkezetére vonatkozó ismereteket klasszikus szinten meg-alapozza.

A kollégium egyik része sem törekedhet teljességre, csupán a legfontosabb törvényszerűségek bemutatására és a szemléletmód kialakítására.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

Termodinamika

A termodinamika alapfogalmai: a termodinamikai rendszer, a fal, az egyensúly, az állapotváltozók és a rájuk vonatkozó posztulátumok. A termikus egyensúly, a 0. főtétel, a termikus állapotegyenlet, empirikus jellemzők. Az additív jellemzők és a termodinamikai rendszerek főbb típusai. A munka, az I. főtétel. Az anyagi jellemzők bevezetése a termikus állapotegyenlet, a belső energia és az entalpia segítségével.

A II. főtétel, a Carnot-ciklus, Carnot tétele, irreverzibilis és reverzibilis ciklusok. A II. főtétel egzakt megalapozásáról. Az anyagi jellemzők közötti fontosabb összefüggések és az állapotfüggvények visszavezetése közvetlenül mérhető jellemzőkre. A III. főtétel és néhány következménye. Az ideális gáz fogalma és termodinamikai függvényei. A Joule-Thomson effektus és a reális gázokról. A több szabadsági foku rendszerek jellemzése és a nyíl. fázis. A több szabadsági foku rendszerek egyensúlyáról, a fázisszabály, Clapeyron-egyenlet.

Statisztikai mechanika

Az ideális gáz kinetikai modellje, a hőmérséklet kinetikai értelmezése. A Maxwell-féle sebességeloszlás. Középérték, szabad ut-hossz, belső surlódás, diffúzió. A fázistér, Liouville-tétele, termodinamikai valószínűség, makro- és mikroállapot fogalma. A Maxwell-Boltzmann-féle statisztika kiépítése: a betöltési számok. Alkalmazásuk egyatomos ideális gázokra. Az ekvipartíció tétele és alkalmazása gázok fajhőjének meghatározására. Az oszcillátor rendszerek tárgyalása. A modern kvantumstatisztikák megalapozása. Bose-Einstein-féle statisztika és alkalmazása a fotongázra. A Fermi-Dirac -féle statisztika és alkalmazása az elektrongázra. Összefüggések a statisztikák között. Debye-féle fajhőelmélet alapjai.

b/ Gyakorlatok

Az előadás anyagához csatlakozóan egyes korábbi fizikai studiumokban tanultak önálló felelevenítése és az azokról való beszámolás. Ugyancsak az előadáshoz csatlakozó és korábbi matematikai tanulmányokban szereplő ismeretek felelevenítése a gyakorlat vezetőjének utmutatása alapján. Mintafeladatok kidolgozása, a gyakorlatvezető irányításával. Évközi számonkérések lebonyolítása. Az előadáshoz csatlakozó feladatoknak önállóan kidolgozott megoldásának a hallgatók által történő ismertetése.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A 2b pontban körülírt anyagrészek önálló feldolgozást igényelnek.

A félév folyamán a gyakorlatokon, az egyes fejezetekben szereplő anyagrészek lezárása után, összesen legfeljebb két alkalommal a hallgatók zárthelyi dolgozatot írnak. A folyamatos tanulás ellenőrzése a gyakorlatokon feleltetés formájában történik.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgy szigorlattal záródik.

Vizsgára bocsátható az a hallgató, aki az előirt zárthelyi dolgozatokat eredményesen megírja, a gyakorlatvezető által megjelölt számolási gyakorlatokat elfogadhatóan megoldja és az ellenőrző feleltetések során bizonyosságot tett arról, hogy az anyag követéséhez szükséges ismeretanyag birtokosa.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

A kollégium anyagához közvetlenül csatlakozó jegyzet, vagy könyv nincs. Az ajánlható könyvek az alábbiak:

Horváth J.: Termodinamika és statisztikai mechanika./Tankönyvkiadó, Budapest, 1960./

Károlyházi F.-Marx Gy.-Nagy K.: Statisztikus mechanika /Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965/.

Fényes I.: Termosztatika és termodinamika /Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968./

Békéssy A.-Károlyházi F.-Freud G.-Marx Gy.-Nagy K.: Elméleti fizikai feladatok /Tankönyvkiadó, Budapest, 1962/.

ATOMMAGFIZIKA

1. A tárgy oktatásának célja

A magfizika oktatásának célja, hogy felhasználván a kísérleti fizikai és a kvantummechanikai studiumokban tanultakat, képet adjon az atomnagra vonatkozó ismeretekről olyan mértékben, amelynek segítségével a hallgatóság /1/ a magok szerkezetének felismeréséhez vezető fontosabb fizikai törvények birtokába jusson, továbbá /2/ a magátalakulásokat és azok jel-

legzetes típusait megismerhesse és /3/ a legfontosabb gyakorlati, technikai és hadászati alkalmazásokról lehetőleg szakszerű elképzelésekkel rendelkezhesen, végül /4/ a tárgyalás alapját képező elemi részek fizikájának alapjaival megismerkedhesen. A kollégium egyik vonatkozásában sem törekedhet teljességre.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Az előmi részek áttekintése. A fermionok Dirac-féle egyenletének bevezetése. A töltéskonjugáció és az antirészecske fogalma. A mezonok elméletének alapjai. Az elemi részek átalakulásainak főbb törvényei. Az atommagok jellemzői: töltés, tömeg, tömegmeghatározás, kötési energia, magméretek. A magerők főbb tulajdonságai. A klasszikus szórásprobléma. Magméretek a tükrömagok adatai alapján. Magnyomatékok: spin, mágneses nyomaték. Az izospin fogalma. A rádióaktivitás statisztikai törvényei. Az alfa-bomlás energiaspektruma, alaguteffektus. Az alaguteffektus tárgyalása. A béta-bomlás és neutrino. A deuteron problémája. A Fermi-féle magmodell. A cseppmodell. A magerők vizsgálata. A héjmodell és a mágikus számok. A magreakciók fogalma és fontosabb reakciótípusok. A termikus neutronok. A maghasadás. Energiatermelés maghasadással /láncreakció/. A reaktor és az atombomba. Termionukleáris reakciók és a hidrogénbomba.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A tételes anyag az előadások tárgyát képezi. Önálló tanulmány formájában a kísérleti fizikai és kvantummechanikai előzmények felelevenítése, az oktató által kijelölendő anyagrészekből. Egyes részek önálló feldolgozása az előadó által megjelölendő irodalomból.

4. A kollokviumi követelmények

A tematikus felsorolás, megadott tananyag képezi a beszámoló tárgyát.

A vizsgárabocsátás feltétele egy eredményes zárthelyi

dolgozat megírása. Ez tartalmazhatja az önálló feldolgozás anyagát is.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

A kollégium anyagához csatlakozó jegyzet, illetve könyv nincs. Ajánlható irodalom:

Györgyi G.: Elméleti magfizika /Műszaki Kiadó, Budapest, 1961./

E.V. Spolszkij: Atomfizika II. /Akadémiai Kiadó, Budapest, 1958./

A FIZIKA TÖRTÉNETE

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja a fizika és technika fejlődése alapjainak megismertetése mellett bizonyos erre vonatkozó törvényszerűségek elsajátíttatása, továbbá ezek révén az általános fizikai világnézetnek a történelmi materializmuson alapuló kiegészítése, ez utóbbin belül különösen az empiria a gyakorlat kapcsolatának tudatosítása, valamint a materialista és az idealista világnézetek harcának a fizika fejlődésén keresztül való megismertetése.

2. A tananyag tematikus felsorolása

Az ókor természetfilozófiája és fizikája

Az antik természetfilozófia és jelenősége. Pithagorasz hangtani felfedezései. Az atomista Demokritosz. Arkhimédész törvényei és technikai találmányai. Az alexandriai iskola /Hérosz és Ptolemajosz/.

A középkor fizikája

Az egyház és a természettudományok. Az alkimisták. Roger Bacon, az új tudomány előfutára.

A helocentrikus világbkép kialakulása

Kopernikus és Kepler munkássága. Galilei, a csillagász. Galilei harca az új világszemléletért.

A dinamika kialakulása

Stevinus-féle lánc. Galilei kísérletei: az inga, a szabad-

esés. Newton élete, művei és fizikai nézetei. Newton "Principia"-ja. Newton mozgástörvényei. A tömeg és a tehetetlenség. Folyadékok statikája és dinamikája, Bernoulli és Pascal munkássága.

A fénytán fejlődése

Newton optikai kísérletei. Newton és Huygens optikája. A fény hullámelmélete /Young/. A fény polarizációja.

A hőtan fejlődése, a kinetikai elmélet kialakulása.

Hőmérők. Hő-fluidum. A hő: mozgás. A hő mechanikai egyenértéke. Termodinamika. Energiamegmaradás tétele. Kinetikus hőelmélet. Forró testek fénykibocsátása.

Az elektromosság kora

Első felfedezések. Erőtörvény, Coulomb-mérleg. Galváni és Volta. Elektromágnesség. Áramkörök, Faraday munkássága. Maxwell élete és munkássága. Az elektromosság természetére vonatkozó nézetek.

A relativitás-elmélet forradalma

A fény, mint elektromágneses hullám. A fény sebessége. Einstein munkássága.

A kvantumfizika

Katód- és röntgensugárzás. Első atommodellek. Sugárzás- kvantumok /Planck, Einstein/. Bohr-féle atommodell. Anyaghullámok; Heisenberg és Schrödinger munkássága. Az atommag és az elemi részecskék.

A magyar fizika nagyjai

Jedlik Ányos, Eötvös Loránd és Farkas Gyula munkássága.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Az előadó által megjelölt anyagrészeket szemináriumszerűen kell feldolgozni.

4. A kollokviumi követelmények

A tárgyból kollokvium nincs, szemináriumi munkájukért "osztályozott beszámoló" jegyet kapnak.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

P.Sz. Kudrjavcev: A fizika története /Akadémiai Kiadó, Budapest, 1951/.

M. Laue: A fizika története /Gondolat Kiadó, Budapest, 1960./

G. Gamov: A fizika története /Gondolat Kiadó, Budapest, 1965./

Zemplén J. : A magyar fizika története /Akadémiai Kiadó, Budapest, 1961./

CSILLAGÁSZAT

1. A tárgy oktatásának célja

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatókat előkészítse a középiskolai fizikai tananyagban foglalt csillagászati ismeretek tanítására. Az előadás a középiskolai csillagászati ismeretanyagon kívül még tartalmaz olyan részeket is, amelyek a csillagászatnak a fizikával és a matematikával való szoros kapcsolatára utalnak; és minthogy a csillagászatnak számos ideológiai vonatkozása van, az előadás ezek közül a legfontosabbakat kiemeli. Így lehetséges a világ anyagi egységének és - a világegyetem tér- és idő-skálájának alapján - a világegyetem végtelenségének igazolása.

A gyakorlat célja a középiskolai csillagászati szakkörök vezetéséhez szükséges ismeretek nyújtása.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

A Naprendszer. A Föld légköre, van Allen-övek. A Hold felülete. A Hold mozgása. Fogvatkozások. Árapály. A bolygók látszólagos és valódi mozgása. Perturbációk. A Neptunusz felfedezése. Mesterséges égitestek mozgása a Föld körül, a Föld-Hold terében. Geometriai parallaxis. Csillagászati egység. Az egyes bolygók és kísérőik. Kisbolygók, üstökösök, meteorok, interplanetáris anyag.

A Nap. A napállandó, a naphőmérséklet meghatározása a sugárzási törvények alapján. A Nap felületén észlelhető jelenségek. Fotoszféra, kromoszféra, korona. Naptevékenység /11 és 22 éves ciklus/. A Nap geofizikai hatásai /mágneses zavarok, sarki fény, ionoszféra/.

A csillagok fizikája. Látszó és abszolút magnitudo. Spektráltípus. Színindex, H-R diagram és fontosabb sajátosságai. A csillagok sugara, tömege, hőmérséklete. Tömeg-fénysebesség reláció, A csillagok kémiai összetétele kvantitatív meghatározásának alapelve. A főág csillagainak fizikai felépítése. Vogt-Russell-tétel. Korai, Naphoz hasonló és vörös törpe csillagok. Az óriás ág csillagai. A változó csillagok osztályozása. Nova-csillagok és szupernovák /Rák-köd/.

A csillagrendszerek fizikája. Csillagászati távolságmérési módszerek. Kettős és többszörös csillagok tömegmeghatározása. Tejútrendszer, csillaghalmazok, asszociációk, ezek kora. A csillagászati /kozmozgóniai/ időskála problémája. Csillagpopulációk. Az intersztelláris anyag észlelése, fizikai tulajdonságai és kapcsolata a csillagokkal. Az intersztelláris mágneses tér. A Tejútrendszer szerkezete, alakja, forgása. A 21 cm-es rádiófrekvenciás sugárzás. Metagalaxis.

Kozmozgóniai áttekintés.

b/ Gyakorlatok

Tantermi foglalkozások. A csillagászat műszerei. A gömbi csillagászat elemeinek megismorése és begyakorlása. Az éggömb főbb pontjai, égi koordináták, koordinátatranszformációk. Napkelte, napnyugta, szürkületi idők számítása. Csillagok kelési és nyugvási idejének számítása. Az idő meghatározásának alapvető feladatai /szoláris idő, csillagidő/. Az évszakok változása. A csillagok elnevezései.

Észlelések. A csillagos ég forgásának megfigyelése. A világtengely kijelölése. A legfontosabb csillagok és csillagképek. Tájékozódás a csillagos égen. A tavaszpont és a napfordulók megkeresése. Az égi egyenlítő és az ekliptika kijelölése. Az idő közelítő meghatározása csillagok delelésének észlelésével /teodolittal/. Csillagászati távcső beállítása a csillagok koordinátái alapján. Vizuális napészlelésikivételével. Holdbeli tájak észlelése és azonosítása. Fontosabb csillagászati objektumok észlelése.

Az előadás szemléletesebbé tételére filmek és diafilmek használandók, a gyakorlatokon a legegyszerűbb csillagászati műszereket kell használni, továbbá elemezni kell a középiskolai tankönyvek csillagászati fejezeteit.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A középiskolai tankönyvekben található feladatok önálló megoldása, amelyek elvégzéséről a gyakorlatvezető győződik meg.

4. A kollokviumi követelmények

A kollokvium anyagát a 2a alatt felsorolt tananyag képezi. A hallgatók a gyakorlatokon felmutatott munkájukért gyakorlati jegyet kapnak.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Ajánlott jegyzet:

Balázs-Marib: Csillagászat

MŰHELYGYAKORLAT

1. A tárgy oktatásának célja

A műhelygyakorlat célja a hallgatók általános műhelyismereteinek megulapozása, a műszaki gyakorlatban elterjedten használt anyagok megmunkálásának bizonyos fokú megismerése, a különböző kéziszerszámok és megmunkálógépek helyes alkalmazásának és kezelésének gyakorlása, továbbá a műszaki szemlélet és a manuális készség olyan mértékű kialakítása, hogy a hallgatók képesek legyenek egyszerűbb szertári eszközök, kísérleti berendezések önálló előállítására, illetve karbantartására és javítására.

2. A tananyag tematikus felsorolása

a/ Előadás

A műhelygyakorlaton felhasználásra kerülő fa-, fém- és műanyagok fontosabb tulajdonságainak, továbbá az említett anyagok megmunkálására leginkább alkalmazott kéziszerszámok

és munkagépek rendeltetésszerű használatának ismertetése.

A műhelyrajz készítési szabályainak és a Magyar Országos Szabvány előírásainak rövid ismertetése.

b/ Gyakorlat

Az elsajátítandó műveletek

fém munkák: fűrészelés, reszelés, furás, menetvágás, csiszolás, esztergálás;

lemez munkák: lemezvágás, hajtogatás, forrasztás, lyukasztás, szegecselés;

famunkák: fűrészelés, gyalulás, csapolás, ragasztás;

elektromos és elektronikus szerelések: különböző anyagu és szigetelésű huzalok tisztítása, alapozása és forrasztása; félvezető kapcsolási elemek forrasztása; egyszerűbb elektromos kapcsolások kivitelezése.

A gyakorlat folyamán bemutatásra kerülnek a rendelkezésünkre álló szerszámgépek, a leggyakrabban használatos kéziszerszámok, az elkészítendő munkadarabok 1-1 mintapéldánya és az elsajátítandó műveletek.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

Egyéni munkával megoldandó feladatok: a felsorolt műveletek megismerésére alkalmas tárgyak, eszközök elkészítése.

4. A kollokviumi követelmények

A hallgatók a végzett munka alapján gyakorlati jegyet kapnak.

5. A szakirodalom, kötelező irodalom megjelölése

Zöllei Mihály: Alapismeretek a fizika szakos tanárjelöltek műhelygyakorlatához c. jegyzet.

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 tanulmányi- és vizsgaszabályzat szerint a szigorlat olyan szamonkérés, 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 találhatóak - az alábbiak.

K E M I A I.

Általános és fizikai kémia

Sztöchiometria

Az elem és vegyület, illetve atom és molekula fogalma.

Súlyviszonytörvények. Vegyülgázok térfogati törvénye. Avogadro tétele. Az atomsúly és molekulásúly 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 atommodell kritikai értékelése.

Az anyaghullám fogalma és a kvantummechanikai atommodell.

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 termonukleáris 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. Hibridizáció. A kötésrend, kötési energia és kötéserősség fogalma.

A fémes kötés. A szilárd testek sáveltélete. 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 egyenértékű számításoknál.

Molekulák szerkezetvizsgálata. A molekulaszinképek keletkezése. A forgási és rezgési szinképek. A teljes sávos szinkép. A Raman effektus. Gázmolekulák szerkezetvizsgálata röntgen-, elektron és neutron diffrakcióval. A dielektromos állandó és mól-polarizáció. A mólrefrakció.

Az anyag mágneses sajátosságai. A diamágneses, paramágneses és ferromágneses anyagok általános jellemzése.

A gázok tulajdonságai és kinetikus elmélete. A gázok kinetikus elméletének elemei. A tükéletes 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 sajátosságai, állapotegyenletei. Az állapotegyenlet alkalmazása folyadékokra, redukált állapotegyenlet, megfelelő állapotok tétele.

A kémiai termodinamika alapjai.

A termodinamikai rendszer belső energiájának értelmezése az I. főtétellel. 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 rendszerekere. Termodinamikai potenciál-függvények 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, Kötvös-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. Hig 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 solvatació, illetve hidratáció és az elektrolitikus disszociáció jelen-

sége, 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 paramétereiktől /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 halogenidok. A halogenidok általános jellemzése. Az alkáli és alkáli-földfémek halogenidjai. Az átmeneti fémek halogenidjai. A nem fémek halogénvegyületei, a másodfajú fémek halogenidjai. 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, oxosavai és ezek sói. Salétromsavgyártás. A foszfor oxidjai, oxosavai és ezek sói. Mütrágyák gyártása. Az arzén és antimon oxidjai, oxosavai és ezek sói. A szilíciumdioxid. A kvasavak és a szilikátok. Szilikátipar. A bór oxidjai, a bórsavak és a borátok. Az alumínium oxidja és hidroxidja. Timföld- 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.

Komplex 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 gyenge-

bázisok egyensúlyi viszonyai, a sav-báziserősség jellemezése. Sósoldatok 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 lehetőségek. A minőségi analízis menete: előkészítés, mintavétel, elővizsgálat, feltárás, oldás.

A kationok reakciói. Reakciók kénhidrogénnel és szulfid ionnal. 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 sulyállandóvá tétele. Termogravimetria, a termogravimetriás görbék felhasználása a sulyszerinti 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.

Kompleképződésen 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. Reduktometriás eljárások.

Elválasztási módszerek az elemzésben

Folyadék-szilárd, folyadék-gáz, folyadék-folyadék, szilárdgáz fázisok elválasztása. Megoszlási egyensúlyok.

Fontosabb kationok kimutatása és meghatározása. /Kobalt, nikkell, vas, alumínium, króm, cink, kalcium, magnézium/.

Fontosabb anionok kimutatása és meghatározása. /Kéntartalmu anionok, foszfát-, borát-, rodanid-, cianid- és halogenid ionok/.

A kémiai analízis optikai módszerei. Emissziós, abszorpciós szinképelemzés.

Elektroanalitikai eljárások /konduktometria, potenciometria, polarográfia, amperometria, coulometria, elektrogravimetria/.

Radioaktív izotópok analitikai alkalmazása

Organikus elemáanalízis, a funkciós csoportok meghatározása.

F I Z I K A I.

Az anyagi pont és a merev test mechanikája

Az anyagi pont mechanikája. A mozgás kinematikai leírása; inerciarendszer. Az erő fogalma; Newton törvényei. A dinamika alapegyenlete; erőtvörvények és mozgásegyenletek.

Impulzus, munka, teljesítmény. A munkatétel; a mechanikai energia megmaradásának tétele konzervatív erőterben. A virtuális munka elve.

Centrális erők; felületi tétel. Mozgás gravitációs erőterben; Kepler-törvények; mesterséges égitestek. A síkinga mozgása.

A CGS és MKS mértékrendszer.

A pontrendszer mechanikája. A pontrendszer és a ráható erők. Impulzus-, impulzusmomentum- és energiatétel. Rugalmas és rugalmatlan ütközés. Változó tömegű pontrendszerek /rakéták/.

Kényszermozgások. Surlódás. Naprendszer.

A merev test mechanikája. A merev test mozgásának leírása; szabadsági fokok; transláció és rotáció; Euler-féle szögek. A merev testre ható erők összetevése. Forgatónyomaték; erőpár. Párhuzamos erőrendszer centruma; tömegközéppont, súlypont. A merev test mozgásegyenletei; az egyensúly feltételei.

A merev test forgása rögzített tengely körül. Megfelelések haladó és forgómozgás között. Tehetetlenségi nyomaték; Steiner tétele; fő tehetetlenségi nyomatékok. A csavarási és a fizikai inga. A merev test síkmozgása. Szabad tengelyek. Merev test kinetikai energiája, impulzusa és impulzusmomentuma. Egy pontjában rögzített merev test mozgásegyenletei. A szimmetrikus súlyos pörgettyű.

Mechanikai jelenségek egymáshoz képest mozgó vonatkoztatási rendszerekben. Egyenes vonalú egyenletes translációt végző rendszerek, a Galilei-féle relativitási elv. Gyorsuló translációt végző rendszerek, tehetetlenségi erő. Forgó-rendszerek, a centrifugális és a Coriolis-erő. Mozgások a forgó Földön; az Eötvös-effektus.

A deformálható test mechanikája

A szilárd testek rugalmassága. Nyújtás és összenyomás; a nyomás. Hajlítás és csavarás. Rugalmas energia. A szilárd testek viselkedése a rugalmassági határon kívül.

A deformálható testek kinematikájának alaptétele, a nyúlási tenzor. Tömegerők és felületi erők; a feszültségi tenzor. A deformálható testek egyensúlyának feltételei és mozgásegyenletei. Az általános Hooke-törvény.

Hidro- és aerosztatika. Folyadékok és gázok jellemzése, az egyensúly feltételei.

A nyugvó folyadék felszíne. Hidrosztatikai nyomás; Archimedes törvény; uszás. Kompresszibilitás. Kohézió és adhézió; felületi feszültség, kapilláris jelenségek.

A gázok nyomása és sűrűsége; a légnyomás és mérése. A Boyle-Mariotte-törvény. Barométeres magasságmérés.

Hidro- és aerodinamika. Áramlástan alapfogalmak. Ideális folyadékok hidrodinamikájának alapegyenletei; az Euler- és a

kontinuitási egyenlet. Bernoulli egyenlete. Az örvénymentes áramlás. A Kutta-Zsukovszkij-féle felhajtóerő.

Reális folyadékok áramlásának leírása; belső surlódás. Az áramlások hasonlósági törvénye. Réteges vagy lamináris áramlás; átmenet turbulens áramlásba. Örvényképződés. Áramlási ellenállás. A dinamikai felhajtóerő.

Szuperszónikus áramlási jelenségek reális közegekben.

Rezgések és hullámok

Rezgés tan. Harmonikus és nem harmonikus csillapítatlan rezgések. Harmonikus rezgések összetevése, rezgések felbontása; Fourier-tétel. Csillapodó rezgések. Kényszerrezgések, rezonancia; csatolt rezgések.

Hullám tan. A hullám terjedése egyenes mentén; polarizáció. Víz hullámok, visszaverődés, interferencia; állóhullámok. Térbeli /sík- és gömb/ hullámok visszaverődése, törése, interferenciája, elhajlása. A Huygens- és a Huygens-Fresnel-elv. Diszperzió és csoportsebesség. Doppler-hatás.

Hang tan. A hang jellemzői /magasság, erősség, színezet/. Hangforrások. A hang terjedése; visszaverődés, törés, interferencia, elhajlás. A hangtér jellemzői. Hangérzékelés; hangelemzés. Az ultrahang fontosabb tulajdonságai, hatásai, alkalmazásai.

Hőt an

Termodinamikai rendszer, állapothatározók, kölcsönhatások.

Szilárd testek és folyadékok hőtágulása. Gay-Lussac törvényei, a gázok állapot egyenlete. Kalorimetria alapjai. A két-féle fajhő.

A termodinamika főtételei, alkalmazások. Az I. főtétel; belső energia, entalpia. Ideális gázok belső energiája és entalpiája. Reális gázok belső energiája; a Joule-Thomson-féle kísérlet. Ideális gázok állapotváltozásai.

A Carnot-féle körfolyamat. A II. főtétel; reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. Az entrópia. A III. főtétel.

A molekuláris hőelmélet alapjai. A kinetikai gázelmélet. Diffúzió, ozmózis. A Brown-féle mozgás.

Halmazállapot-változások. Olvadás, fagyás, párolgás, forrás, lecsapódás, szublimáció. Cseppfolyósodás; kritikus állapot. Gázok abszorpciója és adszorpciója. Az alacsony hőmérsékletek fizikája.

A hő terjedése. Hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás.

Elektro- és magnetosztatika

Elektrosztatikai jelenségek vákuumban /levegőben/.

Elektromos töltések kölcsönhatása; vonzás, taszítás; Coulomb-törvény. Vezetők, szigetelők; elektromos megosztás. A térerősség, ponttöltés és dipólus elektrosztatikus tere. Az elektrosztatikus tér I. alaptörvénye /Gauss-tétel/.

A munka elektrosztatikus térben; potenciál, ponttöltés és a dipólus potenciálja. Az elektrosztatikus tér II. alaptörvénye. Töltés elhelyezkedése vezetőkön, a vezető potenciálja. Kapacitás, kondenzátorok. Az elemi töltés meghatározása /Millikan-kísérlet/.

Elektrosztatikus tér anyagban. Dielektromos polarizáció, eltolódási vektor. Az I. alaptörvény anyagban. Molekulák dipólus momentuma és a polarizálhatóság; dielektromos együttható, szuszceptibilitás. Energiasűrűség és erőhatás anyagban.

Piezó- és piroelektromosság. Érintkezési elektromosság; szigetelők érintkezése, fémek érintkezése, fémek és folyadékok érintkezése.

A magnetosztatika alapjai. Analógiák és eltérések az elektro- és magnetosztatikai jelenségek között. A mágneses térerősség meghatározása /a dipólusra ható forgatónyomaték alapján homogén térben/. A magnetosztatikai tér anyagi közegekben. A Föld mágneses tere.

A stacionárius elektromos áram

Áramerősség, feszültség, ellenállás. Ohm törvénye; áramsűrűség; fajlagos ellenállás és vezetőképesség; a differenciális Ohm-törvény. Kirchhoff-törvények; ellenállások és áramforrások kapcsolásai; elektromotoros erő. Wheatstone-híd, kompenzátor.

Az áram munkája, teljesítménye, Joule-törvény. A hőhatás alkalmazásai.

Termoelektromos jelenségek /Seebeck- és Peltier-hatás/.

Az áram és a mágneses tér. Gerjesztési törvény; egyenes vezető és tekercs mágneses tere. A Biot-Savart-törvény. Mágneses tér és áramvezető kölcsönhatása; a Lorentz-féle erőtvény. Áramvezetők egymáshatása. Az áram mágneses hatásának alkalmazásai.

Áramvezetés folyadékokban. Faraday-törvények; az ionok töltése. Ohm törvénye elektrolitokban; az ionos vezetés mechanizmusa.

Az elektrolízis törvényeinek alkalmazásai: galvanizálás, galvánelemek, akkumulátorok.

Áramvezetés gázokban és vákuumban. Nem önfenntartó vezetés; feszültség-áramerősség-karakterisztika. Termikus elektronemisszió, elektroncsövek.

Az elektron fajlagos töltésének és sebességének meghatározása elektromos és mágneses térben való eltérítéssel. Az elektronoptika alapja; katódsugárcső, TV-képcső; elektronmikroszkóp.

Önfenntartó vezetés kisnyomású gázokban; ködfénykisülés, csőszugarak; fénycső.

Korona-, szikra- és ivkisülés. A gázkisülések főbb alkalmazásai.

Az időben változó elektromágneses tér.

Az elektromágneses indukció. Az indukciós törvény /Faraday és Neumann törvénye/; a Lenz-szabály. A II. Maxwell-egyenlet integrálalakja. Az indukciós törvény alkalmazásai. Kölcsonös indukció, önindukció; az önindukció szerepe az áram be és kikapcsolásánál. Önindukciós tekercs mágneses energiája, a mágneses tér energiasűrűsége. Örvényáramok.

Váltakozó áramok. A tiszta és nem tiszta, általános alakú váltakozó áram fogalma; a szinuszos váltakozó áram effektív értéke, effektív feszültség. Soros RLC-kör váltóáramu impedanciája; komplex ellenállás. A váltóáram teljesítménye.

Az elektromágneses rezgések és hullámok. Szabad rezgések zárt rezgőkörben; kényszerrezgés; csatolt rezgés. Rezgéskeltés és erősítés. Az eltolódási áram; az I. Maxwell-egyenlet integrálalakja.

Elektromágneses dróthullámok. Szabad elektromágneses hullámok; a rezgő dipólus sugárzási tere: Hertz-féle potenciál. Elektromágneses hullámok terjedése; Hertz kísérletek. Rádióadó, moduláció; rádióvevő, demoduláció. Mikrohullámok előállítása és alkalmazásai.

Fénytan

A fényhullám terjedése; fényvektor, polarizáció és rezgési sík; a visszaverődés és törés törvénye; teljes visszaverődés; diszperzió. Tükrök, lencsék és lencserendszerek; főbb leképezési hibák.

Fényinterferencia. Az interferencia feltételei; interferencia-kísérletek; a Selényi-féle kísérlet. Interferométerek; interferenciás spektroszkópia. Álló fényhullámok.

Fényelhajlás. Fényelhajlás akadályon és nyíláson; Fresnel-zónák. Az optikai rács, rácsspektroszkópia. Fényelhajlás és fényoszoródás igen kis részecskéken; ultramikroszkóp.

Optikai eszközök. A szem, a látás; a színlátás. Fénynyalábok határolása eszközökben; elhajlás diafragmákon. Egyszerű nagyító, vetítőkészülék, fényképezőgép, távcső és mikroszkóp leképezése és felbontóképessége. Prizma és rácsspektroszkóp.

Fénypolarizáció. Polározódás visszaverődésnél és törésnél; Brewster törvénye. Kettős törés kristályokban; polározás kettős törésnél. Polározó készülékek. A fény rezgési síkjának elforgatása /optikai aktivitás/; polariméter; Faraday-effektus.

A teljes elektromágneses szinkép. Infravörös és ultraibolya sugárzás. A röntgensugárzás keletkezése és tulajdonságai, elhajlása kristályokon. Diszperzió, abszorpció és reflexió a teljes szinkép-tartományban.

Fotometria. Fotometriai alapmennyiségek; fotométerek objektív fotometria.

Hőmérsékleti sugárzás. Sugárzási egyensúly; Kirchhoff törvénye. Az abszolút fekete test sugárzása; Planck, Stefan-Boltzmann és Wien törvénye. Optikai pirometria.

Fényelektromos jelenségek. A külső fotoeffektus, fotocella; A fotonhipotézis és az Einstein-egyenlet. A belső és a záróréteges fotoeffektus; fényelemek. Hangoofilm, a képtávíró és a televízió működésének alapjai.

Az atomfizika kísérleti alapjai

Atommodellek kialakulása. A radioaktivitás alapjelenségei. Az alfarészecskék szóródása; a Rutherford-féle atommodell. A Bohr-elmélet alapfeltevései, eredményei és korlátai. A Franck-Hertz-kísérlet.

Az anyag kettős természete. A Compton-effektus. Az elektromágneses sugárzás kvantált és hullámszerű viselkedése. Mikro-részecskék hullámtulajdonságai; elektrondiffrakció, anyaghullámok.

F I Z I K A II.

Az anyagi pont és a merev test mechanikája

Az anyagi pont mechanikája. A mozgás kinematikai leírása; inerciarendszer. Az erő fogalma; Newton törvényei. A dinamika alapegyenlete; erőtvények és mozgásegyenletek.

Impulzus, munka, teljesítmény. A munkatétel; a mechanikai energia megmaradásának tétele konzervatív erőterben. A virtuális munka elve.

Centrális erők; felületi tétel. Mozgás gravitációs erőterben; Kepler-törvényei; mesterséges égitestek. A sikinga mozgása. A CGS és MKS mértékrendszer.

A pontrendszer mechanikája. A pontrendszer és a rá ható erők. Impulzus-, impulzusmomentum- és energiatétel. Változó tömegű pontrendszerek /rakéták/.

Kényszermozgások. Hamilton elve. Lagrange-féle másodfajú egyenletek. Hamilton-féle kanonikus mozgásegyenletek. A gravitációs kéttest probléma; Naprendszer.

A merev test mechanikája. A merev test mozgásának leírása; szabadsági fokok; transláció és rotáció; Euler-féle szögek. Tömegközéppont, súlypont. A merev test mozgásegyenletei; az egyensúly feltételei.

A merev test forgása rögzített tengely körül; megfelelések haladó és forgómozgás között. Tehetetlenségi nyomaték; Steiner tétele; fő tehetetlenségi nyomatékok. A fizikai inga. Szabad tengelyek. Merev test kinetikai energiája, impulzusa és impulzusmomentuma. Egy pontjában rögzített merev test mozgásegyenletei. A szimmetrikus erőmentes pörgettyű.

Mechanikai jelenségek egymáshoz képest mozgó vonatkoztatási rendszerekben. Egyenes vonalú egyenletes translációt végző rendszerek; a Galilei-féle relativitási elv. Gyorsuló translációt végző rendszerek; tehetetlenségi erő. Forgó-rendszerek; a centrifugális és a Coriolis-erő. Mozgások a forgó Földön; az Eötvös-effektus.

A deformálható test mechanikája

A szilárd testek rugalmassága. A deformálható testek kinematikájának alaptétele, a nyulási tenzor. Tömegerők és felületi

erők; a feszültségi tenzor. A deformálható testek egyensúlyának feltételei és mozgásegyenletei. Az általános Hooke-törvény.

Hidro- és aerosztatika. Folyadékok és gázok jellemzése, az egyensúly feltételei.

Hidro- és aerodinamika. Áramlástan alapfogalmak. Ideális folyadékok hidrodinamikájának alapegyenletei; az Euler- és a kontinuitási egyenlet. Bernoulli egyenlete. Az örvénymentes- vagy potenciáláramlás; síkbeli cirkulációs áramlás.

Reális folyadékok áramlásának leírása; belső aurlódás. Reteges vagy lamináris áramlás; átmenet turbulens áramlásba.

Rezgések és hullámok

Rezgéstan. Harmonikus rezgések. Caillapódó rezgések. Kényszerrezgések, rezonancia.

Hullántan. A rugalmasság differenciálegyenletei; rugalmas egyensúly. Síkhullámok végtelen kiterjedésű, rugalmas izotróp közegben. A hur rezgései.

K É M I A II.

Általános és fizikai kémia

A kémiai termodinamika alapjai

Az entalpia, átalakulási hő, mólhők és változásuk a hőmérséklettel.

Izoterm reverzibilis folyamatok munkája, termodinamikai folyamatok iránya és egyensúlya.

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 katalízis. Polimerek képződésének kinetikai törvényszerűségei. Heterogén reakciók, az adszorpció jelensége, adszorpciós izotermák. az adszorpció szerepe a kontakt katalízisben. A felületen

végbemenő reakciók mechanizmusa. A heterogén katalitikus gázreakciók kinetikus rendütsége.

A sugárkémiai reakciók mechanizmusának általános jellemvonásai.

Elektrokémia

Az elektromos energia termelése kémiai folyamatban. Az elektromotoros erő kiszámítása a kémiai folyamat egyensúlyi állapotjából, 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 állapotjának meghatározása. Redoxipotenciálok, szerves és szerves 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. Szénleptárlás. Oktánszám, cetánszám. 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 elektro-mer 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 telitetlen halogén-származékok. A vinilklorid előállítása és gyakorlati alkalmazása. A tautomer effektus.

Alkoholok. Csoportosítás, nevezéktan. Fizikai tulajdonságaik. Szintézisük és kémiai tulajdonságaik, rendűség szerint csoportosítva. Fontosabb egyértékű alkoholok, a metil- és etilalkohol. Optikai izoméria. Az optikailag aktív vegyületek szerkezete és ábrázolása. Az abszolút és relatív konfiguráció. Több asszimetriacentrumos vegyületek. Racém módosulatok és szétválasztásuk módszerei. A kétértékű alkoholok csoportosítása. Etilénglikol, etilénoxid. Háromértékű alkoholok /glicerín és származékai/. A többértékű alkoholok legfontosabb képviselői. Összefüggésük a szénhidrátokkal. Telitetlen alkoholok: enolok szerkezete.

Alkoholok anorganikus savakkal képzett észterei. Kénsav, salétromsav, salétromossav és foszforsavészterek.

Éterek. Származtatás, csoportosítás, nevezéktan. Éterek előállítása, 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. Aminoalkoholok: kolin, kolamin. Az aminok térszerkezete.

Diazovegyületek: A diazometán szerkezete, előállítása és gyakorlati alkalmazása.

Tioalkoholok 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 redukciós, kondenzációs és addíciós reakcióik. Az addíciós reakciók mechanizmusa. Formaldehid, acetaldehid. Alifás ketonok szintézise, fizikai és kémiai tulajdonságaik. Kémiai reakciók összehasonlítása az aldehidekkel. Aceton, metiletilketon. Telítetlen oxo-vegyületek; a ketén szerkezete és legfontosabb tulajdonságaik. Alfa-béta telítetlen oxovegyületek: az akrolein előállítása és kémiai tulajdonságai.

Karbonsavak. Alifás karbonsavak csoportosítása, nevezéktan. 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. Reformatszkijszintézis.

Oxi-karbonsavak, Alifás hidroxikarbonsavak előállításá és kémiai tulajdonságai. Glikolsav, tejsav. Almasav, borkősav, citromsav.

Oxo-karbonsavak: pirooszőlősav, acetecetészter, oxálecetsav, Alkalmazásuk különböző szintézisekben.

Szénsav-származékok. Foszfén, karbamid, karbaminsav-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 rendütsége, értékütsége és szintézise. Báziserősségük, kémiai tulajdonságaik, összehasonlítva a nyíltláncu aminokkal. Aminszármazékok: nitroaminok, aminoszulfonsavak, aminofenolok.

Nitrozo, hidroxilamino, azoxi-, azo-vegyületek, fenilhidrazin. Aromás diazóniumsók előállítása és átalakítása. Azofestékek.

Aromás oxovegyületek. Aromás aldehidek előállítása és kémiai tulajdonságaik, összehasonlítva az alifásokéval. Benzaldehid. Aromás ketonok szintézise és kémiai reakciói. Acetofenon, benzofenon. Szubsztituált származékok: szalicilaldehid, oxi-acetofenonok.

Kinonok. A kinonok szerkezete, előállítása és kémiai tulajdonságai. Para-benzokinon, antrakinon és gyakorlatilag fontos származékai.

Karbonsavak. Aromás karbonsavak csoportosítása, előállítása, kémiai tulajdonságaik. Benzoosav és karboxil csoporton szubsztituált származékai. Telitetlen aromás karbonsavak: fahéjsav. Dikarbonsavak: ftálsav /előállítása, reakciói, gyakorlati felhasználása/. A benzoosav 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 jelentősége. A természetes és szintetikus kaucsuk.

Szteránvázás vegyületek. A szteroidok alapváza, csoportosítása. Koleszterin, D-vitamin, epesavak, szteroidhormonok.

Aminosavak, fehérjék

Az alfa-aminosavak csoportosítása, előállítási módszerei, fizikai és kémiai tulajdonságaik. Az aminosavak izolálása fehérje-hidrolizátumból. A peptidkötés fogalma, jelentősége, kiépítési módszerei. Az aminosav-szekvencia meghatározása polipeptidekben /vázlatosan/. A fehérjék csoportosítása, és szerkezete. Fontosabb fehérjék.

Szénhidrátok

A monoszacharidok szerkezete és térszerkezete. A mutarotáció. A monoszacharidok fizikai és kémiai tulajdonságai. Előállításuk, láncrövidítő lebontásuk. A redukáló és nem redukáló diszacharidok /maltóz, cellobióz, laktóz, szacharóz/ szerkezete és lebontásuk.

Poliszacharidok: 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 vázás vegyületek: hemoglobin, klorofill.

Öttagu, két heteroatomos gyűrűs vegyületek és legfontosabb származékai: tiazol, szulfatiazolok, penicillin. Pirazol és imidazol, valamint fontosabb származékaik.

Hattagu egy heteroatomos gyűrűk: piránok, pironok. A flavonoid vegyületek alaptípusainak ismertetése, oxidációs fokozat szerint.

Piridin és fontosabb származékai, kinolin és izokinolin. Diazinok csoportosítása. A pirimidin és fontosabb származékai: barbitursav, purin-vázis vegyületek. A pterinváz.

A nukleinsavak előfordulása, biológiai jelentősége és szerkezete. A nukleinsavak fontosabb építőkövei. Az adenzin-trifoszfát és a kodehidráz.

Alkaloidok

Kinolin-, izokinolin-, troán-, és purin-vázis alkaloidok egy-egy fontosabb képviselőjének alapváz szerinti ismertetése.

Műanyagok

A műanyagok szerepe és gyakorlati jelentősége. Fenoplasztok, aminplasztok, szuperpoliamidok, polivinilklorid, poliakrilsavészterek.

Az antibiotikumok és enzimek fogalmi meghatározása és általános jellemzése.

- . -

Megjegyzés: A szerves és szervetlen kémiai részben szereplő technológiai jellegű kérdések csak a szőbar forgó eljárás kémiai alapjaira vonatkoznak.

F I Z I K A III.

Elektro- és magnetosztatika

Elektrosztatikai jelenségek vákuumban /levegőben/.

Elektromos töltések kölcsönhatása; vonzás, taszítás; Coulomb-törvény. Vezetők, szigetelők; elektromos megosztás. A térerősség; ponttöltés és dipólus elektrosztatikus tere. Az elektrosztatikus tér I. alaptörvénye /Gauss-tétel/.

A munka elektrosztatikus térben; potenciál, ponttöltés és a dipólus potenciálja. Az elektrosztatikus tér II. alaptörvénye. Töltés elhelyezkedése vezetőkön, a vezető potenciálja. Kapacitás, kondenzátorok.

Elektrosztatikus tér anyagban. Dielektromos polarizáció, eltolódási vektor. Az I. alaptörvény anyagban. Molekulák dipólus momentuma és a polarizálhatóság; dielektromos együttható,

szuszceptibilitás. Energiasűrűség és erőhatás anyagban.

A magnetosztatika alapjai. Analógiák és eltérések az elektro- és magnetosztatikai jelenségek között. A mágneses térerősség meghatározása /a dipólusra ható forgatónyomaték alapján homogén térben/.

Stacionárius elektromos áram

Áramerősség, feszültség, ellenállás, Ohm törvénye; áram-sűrűség; fajlagos ellenállás és vezetőképesség; a differenciális Ohm-törvény. Kirchhoff-törvények. Az áram munkája, teljesítménye, Joule-törvény.

Az áram és a mágneses tér. Gerjesztési törvény; egyenes vezető és tekercs mágneses tere. A Biot-Savart-törvény. Mágneses tér és áramvezető kölcsönhatása; a Lorentz-féle erő-törvény. Áramvezetők egymáshatása.

Az időben változó elektromágneses tér.

Az elektromágneses indukció. Az indukciós törvény /Faraday és Neumann törvénye/; a Lenz-szabály. A II. Maxwell-egyenlet integrálalakja. Az indukciós törvény alkalmazásai. Kölcsönös indukció, önindukció; az önindukció szerepe az áram be és kikapcsolásánál. Soros RLC - kör váltóáramu impedanciája; komplex ellenállás. Az eltolódási áram; az I. Maxwell-egyenlet integrálalakja.

Elektromágneses dróthullámok. Szabad elektromágneses hullámok; a rezgő dipólus sugárzási tere; Hertz-féle potenciál. Elektromágneses hullámok terjedése.

Az elektromágneses tér általános jellemzése

Az elektromágneses tér állapotjelzői. A Maxwell-egyenletek, határfeltételek. Energiatétel; Poynting-vektor; impulzustétel. Elektromágneses potenciálok. Az elektrodinamika felosztása a Maxwell-féle egyenletrendszer alapján. Elektromágneses mértékrendszerek.

Relativitáselmélet

A fényterjedés mozgó közegben; a Michelson-kísérlet. A relativitási elv és a Lorentz-transzformáció; hosszúságkontrakció, idődilatáció; a mazonok élettartama; sebességek összeadása. A Fizeau-kísérlet, aberráció és Doppler-effektus; a Minkowski-féle tér.

A relativisztikus dinamika alapegyenlete; a tömeg és energia ekvivalenciájának tétele.

A Maxwell-egyenletek kovarianciája. Az elektromágneses térjellemzők transzformációs törvénye. Az egyenletesen mozgó ponttöltés tere; a Lorentz-féle erőtvény; az elektromos töltés invarianciája.

Az általános relativitás-elmélet alap gondolata. Az ekvivalencia elve.

Az atomfizika kísérleti alapjai

Atommodellek kialakulása. A radioaktivitás alapjelenségei. Az alfarészek szóródása; a Rutherford-féle atommodell. A Franck-Hertz-kísérlet.

Az anyag kettős természete. A Compton-effektus. Az elektromágneses sugárzás kvantált és hullámszerű viselkedése. Mikrorészecskék hullámtulajdonságai; elektrondiffrakció, anyaghullámok.

Kvantummechanika

A kvantummechanika alapjai. Operátorok; operátorok sajátértékei és sajátfüggvény-rendszere. Fontosabb fizikai mennyiségek /helykoordináta, impulzus, impulzusmomentum/ operátora és sajátértékei. Mozgás centrális erőterben; a hidrogén atom.

Mérésstatistika, várható értékek és szórásnégyzet. Fizikai mennyiségek egyidejű mérhetőségének feltételei. Határozatlansági összefüggések. Sajátértékek közelítő meghatározásának elemi módszerei.

Állapotok időbeli változása. Állapotegyenlet, kontinuitási egyenlet. De Broglie-hullámok, hullámcsomag. Ehrenfest tételei. A klasszikus mechanika mint a kvantummechanika határesetek. Kvantumátmenetek és kiválasztási szabályok.

Az ütközések elmélete. A szórás számítás alapfeladata, hatáskeresztmetszet. Elektronspin, a Dirac-egyenlet.

A kvantummechanikai többtest-probléma. Schrödinger-egyenlet a konfigurációs térben. Megmaradási tételek. Azonos részecskékből álló rendszerek, az állapotfüggvény szimmetria tulajdonságai, a He atom. A H_2 molekula.

Hőtan

Termosztatikai rendszer, állapotváltozók, kölcsönhatások; a nulladik főtétel.

A termostatika főtételei, alkalmazások. Az I. főtétel; a belső energia és enthalpia. Körfolyamatok. Ideális gáz belső energiája és enthalpiája; a kétféle fajhő. Ideális gázok állapotváltozásai. Reális gázok belső energiája; a Joule-Thomson-hatás. A Carnot-féle körfolyamat; abszolút hőmérsékleti skála.

A II. főtétel; reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. Az entrópia.

A III. főtétel. Az alacsony hőmérsékletek fizikája.

A molekuláris hőelmélet alapjai. Brown mozgás; az ideális gáz kinetikai modellje; a hőmérséklet statisztikus értelmezése.

Fázistér, termodinamikai valószínűség; Liouville-tétel; betöltési számok. A gázmolekulák sebessége, sebességeloszlása. A klasszikus statisztika, eloszlási függvény; alkalmazások.

Az energia egyenletes eloszlásának tétele; gázok és szilárd testek fajhője. Közepes szabad uthossz, gázok belső sűrűsége; diffúzió, ozmózis.

A Bose-Einstein és a Fermi-Dirac-statisztika; gázelfajulás, szuperfolyékonyság, termoemisszió.

Halmozállapot-változások. Olvadás, fagyás; párolgás, lecsapódás; szublimáció. A termodinamikai egyensúly feltételei. Többfázisú és többkomponensű rendszerek. Heterogén rendszerek; Clapeyron-egyenlet.

A hő terjedése. Hővezetés, hőszigetelés.

Atommag-fizika

Radioaktív jelenségek. Radioaktív bomlás; izotópia. Az alfa-bomlás és energiaspektruma. A béta bomlás; neutrínó. Gamma-spektrum, a magok gerjesztett állapotai, magizoméria. Sugárzások kölcsönhatása anyaggal.

Az atommagok alapállapota. A mag töltése, tömege; tömegspektrometria. A kötési energia; a magátmérő; a magerők elemi tulajdonsága. Magnyomatékok, spin, mágneses momentum, kvadrupól momentum, mágikus számok és értelmezésük a héjmodell és a kollektív modell alapján.

Magreakciók. A mag átalakíthatósága. A magreakciók típusai, energiaszintek; hatáskeresztmetszet. Rezonancia jelenségek. Neutronok kölcsönhatása anyaggal. Magreakciók értelmezése modellszerű elképzelésekkel /optikai modell, közönségszemlély; direkt kölcsönhatás/; a magmodellek összeegyeztetése.

Atomenergia. A magenergia felszabadításának módjai; hasadás, fuzió. A maghasadás és értelmezése a cseppmodell alapján. Láncreakció létrejöttének feltételei. Atombomba; atomreaktorok.

A magfuzió és láncreakciószerű megvalósítása; a hidrogénbomba. A szabályozott fuzió energiatermelés problémái.

Elemi részek. A kozmikus sugárzás, primer és szekunder elemi részek. Instabilis elemi részek mesterséges előállítás és észlelése, tulajdonságaik. Kölcsönhatás az elemi részek között; elektromágneses, gyenge és erős kölcsönhatások.

Államvizsga-követelmények
tanári szakok számára

I.

1. A bölcsészettudományi, illetve a természettudományi karok nappali tagozatának tantervi irányelvei a tanári szakok államvizsgáját az alábbiak szerint szabályozzák:

"A tanár szakokon az államvizsga olyan komplex vizsga, amelyen a jelölt - egy nagyobb összefüggő problémakör önálló kifejtése kapcsán - arról ad számot, hogy rendelkezik a szaktanári és nevelői munkában nélkülözhetetlen alapvető szakmai, ideológiai, pedagógiai és módszertani ismeretekkel és készségekkel.

Az egyes szakok államvizsga-követelményeit a Művelődésügyi Minisztérium írja elő.

Az államvizsgára bocsátásnak feltétele /a tantervben előírt egyéb követelmények teljesítésén kívül/ az elfogadott és osztályozott szakdolgozat".

2. A 153/1969.MM.sz. ut. 27. pontja az államvizsga lefolytatásával kapcsolatban előírja, hogy:

"Államvizsgát az Állami Vizsgáztató Bizottság előtt kell tenni. Az Állami Vizsgáztató Bizottság elnökét a felügyeletet gyakorló miniszter, tagjait a rektor bizza meg egy évi időtartamra.

Állami Vizsgáztató Bizottságot a szakoknak megfelelően kell szervezni.

Az Állami Vizsgáztató Bizottságnak az elnökön kívül kettő-hat tagja van. Az Állami Vizsgáztató Bizottság elnöke és tagjai egyetemi tanárok, docensek és külső szakemberek lehetnek. Ha az Állami Vizsgáztató Bizottság tagjai között valamely vizsgatárgyból nincs vizsgáztató, ebből a tárgyból a rektor által megbízott oktató /tanár, docens - kivételesen - adjunktus/ vizsgáztat.

Az államvizsgáról jegyzőkönyvet kell vezetni."

3. A bölcsészettudományi, ill. természettudományi karok nappali tagozatának tantervi irányelvei szerint:

"Sikeres államvizsga alapján az egyetem a jelölt számára szakképesítését feltüntető oklevelet állít ki. A szakképesítés megjelölését a szak tanterve határozza meg. Az oklevélhez mellékletet kell csatolni, amelyben fel kell tüntetni a szigorlatoknak, a szakmai gyakorlat(ok)/nak, a szakdolgozatnak ... és az államvizsgának az érdemjegyeit, és ezek alapján az oklevelet minősíteni kell."

II.

4. A tanárjelölt - két tanári szak szakképesítés esetén - mindkét szakjából külön-külön államvizsgát köteles tenni /pl. matematika-fizika szakképesítés esetén matematika szakból és fizika szakból; vagy történelem-idegen nyelv szakképesítés esetén történelem szakból és idegen nyelv szakból/. A jelölt felkészültségét mindkét szakból külön-külön kell minősíteni.

Amennyiben a jelölt csak egy tanári szakos képzésben részesült, vagy tanári szakja nem tanári szakkal párosult - a tanári szakos képesítés megszerzéséhez a tanári szak, a nem tanári szakos képesítés megszerzéséhez a megfelelő szak államvizsgakövetelményeinek kell eleget tennie.

5. Két tanári szak szakképesítése esetén az egyetem közös Állami Vizsgáztató Bizottságot is szervezhet, de létrehozható szakonként külön-külön is az Állami Vizsgáztató Bizottság /a továbbiakban ÁVB/.

Az ÁVB elnökét a művelődésügyi miniszter az egyetem felterjesztése alapján bizza meg. Az elnök, a bizottsági tagok, és szükség esetén az egyéb vizsgáztatók személyét úgy kell kiválasztani, hogy a szakmai, szakmódszertani, világnézeti és pedagógiai komponensek külön-külön vagy egyszemélyben betöltött kérdezői, illetve bírálói lehessenek.

6. A tanári szak államvizsgálója szóbeli vizsga. A vizsgát az ÁVB előtt kell letenni. A vizsga tantárgyi /szaktantárgyi, pedagógiai, szakmódszertani, filozófiai stb./ részvizsgákra nem bontható.

A vizsga konkrét témáit, kérdéseit - a Művelődésügyi Minisztérium alábbi irányelvei alapján /III. fejezet/ - az egyetem, illetve maga az ÁVB határozza meg.

Az államvizsga szabályszerű lefolytatásáért az ÁVB testületileg, személy szerint pedig az elnök felelős.

7. A jelölt teljesítményét az ÁVB tagjai és a vizsgáztatók osztályozzák, majd a vizsgát követő zárt ülésen - vita esetén szavazással - állapítják meg a jelöltnek az adott szakból elért eredményét. Szavazategyenlőség esetén az elnök szavazata dönt /153/1969.MM.sz. ut. 28. pont/.

8. Sikeres államvizsga alapján a tanári oklevél minősítésének és a melléklet kiállításának módját - a 153/1969.MM. sz. ut. 33. pontjának, valamint a bölcsészettudományi, ill. természettudományi karok nappali tagozatának tantervi irányelvei 33. ill. 29. pontjának megfelelően - külön utasítás írja elő.

Két tanári szak szakpárosítása esetén:

- a diploma melléklete felsorolja az eredményes szigorlatokat, záróvizsgákat és érdemjegyüket; azokat a szakmai gyakorlatokat /köztük az idegen nyelv szakosok nyelvterületen való részképzését/ és osztályzatukat, amelyeknek a diploma mellékletébe való felvételét a szak tanterve külön előírja; az iskolai gyakorló tanítás két osztályzatát; a szakdolgozat címét és osztályzatát; végül külön-külön a két szak államvizsgálójának osztályzatát;

- az oklevél minősítését a mellékletben felsorolt osztályzatok alapján az alábbi eljárással kell megállapítani:

a/ ki kell számítani valamennyi szigorlat és záróvizsga osztályzatának egyszerű számtani átlagát;

- b/ képezni kell a diploma mellékletében felsorolt szakmai gyakorlatok osztályzatainak egyszerű számtani átlagát;
- c/ képezni kell a két szak tanítási gyakorlatára kapott két osztályzat számtani átlagát;
- d/ meg kell határozni a két államvizsga osztályzat számtani átlagát;
- e/ az a, b, c, és d pont alapján számított mennyiségek és a szakdolgozatra kapott osztályzatból képezett egyszerű számtani átlag adja meg a diploma minősítését.

Valamennyi átlagot egy tizedesjegy pontossággal, kerekítés nélkül kell számítani.

III.

9. Az államvizsga a tanári pályára képesítő vizsga. Célja az, hogy megállapítsa: a jelölt egyrészt rendelkezik-e a szaktanári és nevelői munkában nélkülözhetetlen alapvető szakmai, módszertani, ideológiai és pedagógiai ismeretekkel és készségekkel, másrészt képes-e az egyetemen elsajátított szaktárgyi ismereteit a középiskola céljainak megfelelően szelektálni, rendezni és alkalmazni, továbbá kialakult-e benne a képesség arra, hogy szaktudományának új eredményeit alkotó módon beépítse tanári munkájába.

Ilyen értelemben tehát az államvizsga lényegesen eltér mind a kollokviumoknak a részletek ismeretét is igénylő, mind a szigorlatoknak egy-egy tudományág átfogó áttekintését és az összefüggések értesét megkívánó formájától, amennyiben az államvizsga alkalmazás-központú.

10. Az ÁVB előtt a jelöltnek azt kell bebizonyítania, hogy:
- a/ tisztában van a vizsgabizottság által megadott témakörnek az iskolai oktató-nevelő munkában betöltött szerepével, a fogalmak, ismeretek, készségek kialakítása fo-

lyamatában betöltött feladatával, a tárgyalás szintjével, szakmai szemléletével; tájékozott a témakör felépítésének koncepciójában;

- b/ a szakmai tantárgyi alapokon túlmenően ismeri a témakör alapvető nevelési célkitűzéseit és ennek megvalósítási módjait; ebben az összefüggésben látja a témakör lényeges ideológiai vonatkozásait is, mint a világnézeti nevelés tényezőjét;
- c/ jártas a témakör tanításának leglényegesebb módszertani problémáiban és az adott tantárgy tanításában jelentkező alapvető didaktikai és módszertani kérdésekben;
- d/ képes a témakör egy témájának pedagógiai feldolgozását megtervezni s ennek keretében bemutatni a témakör tárgyalásával kapcsolatban felmerült szaktárgyi, nevelési, didaktikai és módszertani kérdéseket és ezek megoldási lehetőségeit és módjait.

11. A jelöltnek a vizsgán az ÁVB kijelöl /vagy a jelölttel huzat/ egy olyan témát, amelynek ismerete az eredményes középiskolai tanári munka szempontjából nélkülözhetetlen.

A jelölt a felkészülési idő alatt, felhasználva a rendelkezésére bocsátott segédleteket /középiskolai tankönyveket, tanterveket és utasításokat, szótárakat, táblázatokat stb./, a megadott tárgykörből vázlatot készít. A kijelölt tárgykört virtuális tanmenetbe illeszti, megjelölve helyét és szerepét, valamint azt, hogy az egyes tanítási egységeket milyen módszerekkel dolgozná fel. Elkészíti valamely /megadott, vagy tetszőszerint kiválasztott/ óra vagy egy nagyobb tanítási egység vázlatát, lefolytatásának magyarázatát. Megjelöli az anyagreszben rejlő ideológiai problémákat és nevelési feladatokat. A felkészülés során a jelölt fordítson figyelmet arra is, hogy az illető tárgykört szakmai, felnőttoktatási, népművelési, ismeretterjesztő, stb. keretek között miképpen dolgozná fel.

A jelölt előadja az ÁVB-nak a tárgykör elképzelt feldolgozását és a Bizottság kívánsága szerint részletezi vázlatának valamelyik /esetleg több/ pontját.

12. A komplex állanvizsga egységes tartalmi követelményeinek kialakítása érdekében a Művelődésügyi Minisztérium Tudományegyetemi Osztálya és Nevelési Csoportja mellett tanácsadó testületként működő szakbizottságok, illetőleg a Művelődésügyi Minisztérium Marxizmus-Leninizmus Főosztálya kidolgozták azokat az ajánlott témaköröket, amelyekre a vizsgák alkalmával különös figyelmet kell fordítani. Az ajánlott témakörök jegyzékét - szakonkénti csoportosításban - a csatolt függelékek tartalmazzák.

Egyes szakok esetében a felsorolt témakörök - a vizsga komplex követelményeinek megfelelően - a szakmai, ideológiai, szakmódszertani és pedagógiai összetevőket egyesítve tartalmazzák, és így a konkrét vizsgakérdések összeállításához is mintaként szolgálhatnak. Más szakok esetében a függelék külön jegyzékei sorolják fel azokat a legfontosabb szakmai, ideológiai, szakmódszertani és pedagógiai témaköröket, amelyek alapján a konkrét vizsgakérdések az egyetemen összeállíthatók.

Az ÁVB joga és kötelessége, hogy a függelékben felsorolt témakörök alapján a komplexitást biztosító kérdéscsoportokat összeállítsa, illetve a kérdéseket ilyen célzattal feltegye.

Komplex államvizsga témakörök

a pedagógiai felkészültség mérésére

- 1/ A nevelési célok változásának történeti és osztály jellege; a szocialista nevelés célja.
- 2/ A pedagógiai folyamat mibenléte; a nevelési és oktatási folyamat egysége.
- 3/ A pedagógiai munka tervezése.
- 4/ A nevelő és növendék kapcsolata a nevelési folyamatban.
- 5/ A közösségi nevelés pedagógiai és pszichológiai törvényszerűségei.
- 6/ A kommunista gyermek és ifjúsági szervezetek és az iskola nevelőmunkája.
- 7/ A nevelés és fejlődés egysége a személyiség formálódásában; a nevelhetőség kérdése.
- 8/ Az osztályfőnöki munka szerepe az iskolai nevelésben.
- 9/ A tanulók megismerésének lehetőségei a szaktanári munkában; a személyiségrajz készítésének módszerei.
- 10/ A munkára nevelés a szocialista iskolában.
- 11/ Nevelési lehetőségek a szaktárgy oktatásában.
- 12/ A tanítási óra helye és szerepe az oktatás folyamatában.
- 13/ Az oktatási módszerek, rendszere és ezek szerepe az oktatás korszerűsítésében.
- 14/ A csoportmunka és az oktatás individualizációjának lehetőségei és módjai.
- 15/ A technikai eszközök szerepe az oktatás korszerűsítésében.
- 16/ Az óraelemzés szempontjai és szerepe a tanári munkában.
- 17/ A hátrányos helyzetű tanulókkal való foglalkozás; a szocialista tehetséggondozás.

- 18/ Oktatási rendszerünk **strukturája és továbbfejlesztésének tendenciái.**
- 19/ A nevelésügy fejlesztésének **össztársadalmi feladatai és a nevelési tényezők összhangjának megteremtése napjainkban.**
- 20/ A neveléstudomány **rendszere és kutatási módszereinek szerepe a pedagógiai gyakorlatban.**
- 21/ A tanulás **aktív formái a korszerű oktatásban és művelődésben.**
- 22/ A szocialista nevelés **elveinek és módszereinek rendszeré; korszerű alkalmazásuk.**

.....

Államvizsga témakörök

k é m i a

tanár szak számára

1. Az atomok szerkezete és a kémiai kötések

/Az atomok felépítése; az atommag összetétele; az izotópok. Az atommodellek és jellemzőik; a kvantummechanika alapjai. Az elektronburok szerkezete; a vegyülés atomszerkezeti magyarázata. Ionizációs energia, elektronáffinitás, elektronegativitás. Kémiai kötéstípusok. /Egy téma /pl. az elektronburok szerkezete c. fejezet/ középiskolai feldolgozásának vázlata. Az anyag fogalma, a világ anyagi egysége. A modellek, szemléltető képek, táblai vázlatok szerepe a tanításban.

2. A molekulaszervezet. Halmazállapotok és változásai

/Az anyag molekuláris szerkezete, a gáz-, cseppfolyós- és szilárd halmazállapotok jellemzői; a szilárd halmazállapot atomszerkezeti értelmezése: az ionrács, a molekularács, a fémrács, az atomrács; a halmazállapotok változásai./ Egy téma /pl. az anyag molekuláris felépítése c. fejezet/ iskolai feldolgozásának vázlata. A mozgás fogalma, fő formái a természetben, a mozgásfajták összefüggései. A tankönyv szerepe a korszerű tanításban.

3. A kémiai egyensúlyok

/A megfordítható folyamatok, a kémiai egyensúly; homogén és heterogén reakciók egyensúlya; disszociációs és oldódási egyensúlyok; a tömeghatás törvénye, a Le Chatelier-elv./ Egy téma /pl. a kémiai folyamatok értelmezése az atomszerkezet alapján c. fejezet/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A Világnézetünk alapjai c. tantárgy és a kémiatanítás kapcsolatai. A bemutató kísérletek szerepe, jelentősége és módszertani problémái.

4. Reakciókinetika

/A homogén és heterogén folyamatok; homogén, heterogén folyamatok sebessége; a sebességállandók hőmérséklet-függése;

az aktiválási energia. Homogén és heterogén katalízis. Láncreakciók./ Egy téma /pl. a reakciósebességnek a hőmérséklettől való függése/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A természeti rendszerek átalakulásai, kölcsönhatások és egyetemes összefüggések megfigyelésére nevelés. A gyakorlat szerepe és korszerű formái a tanításban.

5. Elektrokémia

/Az elektrolitos disszociáció; az elektrolitos disszociáció mértéke. Gyenge elektrolitok disszociációs egyensúlya, a p_H és p_K fogalma. A redoxi rendszerek redoxi standard potenciál. Az elektrolízis és alaptörvényei./ Egy téma /pl. az elektrolitos disszociáció/ középiskolai feldolgozásának vázlata. Az általános kémiai témák tanításának szerepe és feladata az értelmi nevelésben. Az audio-vizuális eszközök szerepe és felhasználása a tanításban.

6. Stöchiometria

/A tömegmegmaradás törvénye. Atomsúly, molekulásúly. Avogadro törvénye. Képletek, egyenletek; kémiai számítások. Az elektronegativitás. Az oxidációs szám./ Egy téma /pl. Avogadro törvénye/ középiskolai feldolgozása. A legfontosabb megmaradási törvények, világnézeti jelentőségük. A természeti törvények dialektikus jellemzése. A tanulók feladatmegoldó készségének fejlesztése és ennek problémái.

7. A kémiai rendszertan

/A periódusos rendszer és különböző formái. A periódusos rendszerből levonható törvényszerűségek. Sav-bázis elméletek./ Egy téma /pl. a periódusos rendszer atomszerkezeti értelmezése/ középiskolai feldolgozásának vázlata. Az anyagok természetes rendszerei tanításának és feladatának szerepe a világnézeti nevelésben. A történetiség szerepe és le-

hetőségei a kémiatanításban.

8. Termokémia

/A termokémia alapjai: termokémiai egyenletek; reakcióhő, bomláshő; képződéshő. A termokémia főtétele. A termodinamika főtételei./ Egy téma /pl. A termokémia alapjai c. fejezet/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A természeti folyamatok és az anyag különböző mozgásformái közötti kapcsolatok meglátására nevelés. Munkalapok felhasználása az ismeretek kialakításában, rögzítésében.

9. A kolloid állapot

/A kolloid állapot. Diszperz, difform rendszerek. Abszorpció. Kolloidok legfontosabb tulajdonságai és gyakorlati alkalmazásai./ Egy téma /pl. A kolloid állapot c. fejezet/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A mennyiségi és minőségi összefüggések meglátására nevelés. A tanulói kísérletek szerepe az ismeretszerzésben és a tanulói munka irányításának módszertani kérdései.

10. A periodusos rendszer VII., VI., és V. oszlopában lévő fontosabb nem fémes elemek általános jellemzése és a hidrogénnel alkotott legfontosabb vegyületeik

/Az elemcsoportok általános jellemzése. A hidrogénvegyületekről általában. Hidrogén-halogénidok. A víz. A kén-hidrogén. Az ammónia és gyártása./ Egy téma /pl. az ammóniaszintézis elméleti alapjai/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A kémiatanítás feladatai a szocializmus építésében. A vegyipari termelés leglényegesebb általános vonásai és szerepük az oktatásban.

11. A legfontosabb nemfémes elemek oxidjai és hidroxidjai

/Az oxidok és hidroxidok általános jellemzése. A kén oxidjai és oxisavjai. A kénsav és gyártása. A nitrogén oxidjai és oxisavjai. A salétromsav. A szén oxidjai és a szénsav. A

foszfor oxidjai és a foszforsav./ Egy téma /pl. a kén-trioxid/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A hazaszeretetre nevelés feladatai, lehetőségei, módszerei a kémiatanításban. A kémiai oktató-nevelő munka tervezése.

12. A fémek általános jellemzése

/A fémek kristályszerkezete, jellegzetes kémiai, fizikai, mechanikai tulajdonságai és ezek szerkezeti magyarázata. Az ötvözetek. A fémkohászat. A fémek korróziója./ Egy téma /pl. a fémek ötvözetei/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A szerves kémiai ismeretkörök szerepe és lehetőségei az értelmi nevelés és képzés területén. Az oktatás és képzés tartalma, a tantárgyi alapidokumentumok szerepe a tanításban.

13. Az alkáli, alkáli-földfémek és legfontosabb vegyületeik

/A fémek általános jellemzése. Legfontosabb vegyületeik: a nátrium-klorid és vegyipari feldolgozása, a kalcium-karbonát, a keményvíz és vizlágytás. Az üveg./ Egy téma /pl. a természetes vizek keménysége/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A kémiatanítás feladatai, lehetőségei és eszközei a dialektikus gondolkodásmód fejlesztésében. A tanítási órán kívül folyó ismeretalakítás; a szakköri munka.

14. Az ipari szempontból legjelentősebb fémek: az alumínium és a vas

/Az alumínium és gyártása. A vas és gyártása. Az acél. Az acélok hőkezelése, ötvözése./ Egy téma /pl. a nyersvas gyártása/ iskolai feldolgozásának vázlata.^x A technológiai fejzettek tanításának feladatai és módszerei. A tanulmányi kirándulás módszertani vonatkozásai.^x A kémiatanítás feladatai és lehetőségei a materialista szemlélet alakításában.

15. A kémiai analízis elvi alapjai és módjai

/Az anionok és kationok minőségi kimutatása. A fontosabb titrálási eljárások: acidi-alkalimetria, argentometria, oxidációs-redukciós titrálások./ Egy téma /pl. a kémiai minőségi elemzés c. tantervi témakör/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A laboratóriumi munka szerepe a politechnikai képzés és nevelés területén. A gyakorlati készségfejlesztés problémái.

16. A telített és telítetlen szénhidrogének és jellemzésük

/A szénvegyületek jellemzése és felosztásuk. Téralkatuk. A homológisor és izoméria. Tulajdonságaik szerkezeti magyarázata./ Egy téma /pl. a szénhidrogének/ rendszerező összefoglalásának vázlata. A világ és jelenségeinek megismerhetősége. Az ismétlés feladata, lehetőségei, módszertani problémái a kémiatanításban.

17. Petrolkémia

/A földgáz, a kőolaj. A petrolkémia jelentősége, legfontosabb ágai./ Egy téma /pl. a petrolkémia/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A szocialista internacionalizmusra nevelés. Az ismeretek alakításának módszerei, a megbeszélő módszer jelentősége, szerepe és módszertani problémái.

18. Az aromás szénhidrogének, heterociklusos vegyületek

/A benzol szerkezete és tulajdonságai. Legfontosabb homológjai. A heterociklusos vegyületek áttekintése./ Egy téma /pl. a benzol/ középiskolai feldolgozásának vázlata. Az önálló gondolkodásra nevelés, a tanulói aktivitás fejlesztése. A korszerű tanítási óra.

19. Az alkoholok és az aldehidek

/Az alkoholok, aldehidek és ketonok jellemzése. Tulajdonságaik. Csoportosításuk. Felhasználásuk, előállításuk./

Egy téma /pl. az etilalkohol/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A mechanikus természetszemlélet és ennek veszélyei. A programozott oktatás és az algoritmusok szerepe és módszeres felhasználása a kémiatanításban.

20. A karbonsavak

/A szerves savak jellemzése, tulajdonságaik, csoportosításuk, előállításuk. A legfontosabb telített-, telítetlen-savak. Az észterek. Zsírok, olajok, szappanok, szintetikus mosószerek. Dikarbonsavak. Aromás karbonsavak./ Egy téma /pl. a zsírok és olajok/ iskolai feldolgozásának vázlata. A világnézeti nevelés lehetőségei a szerves kémiai tanulmányok menetében. A tanítási óra céljának és felépítésének összehangolása.

21. A szénhidrátok

/A szénhidrátok fogalma, csoportosításuk. A hexózok szerkezete, izomériái, jellemző reakcióik. A répacukor. A keményítő, cellulóz: szerkezetük, reakcióik. Jelentőségük, keletkezésük a természetben. Előállításuk, felhasználásuk./ Egy téma /pl. szőlőcukor/ középiskolai feldolgozásának vázlata. Az ellentétes kölcsönhatások felismerésére nevelés a kémia tanításában. A külső és belső tantárgyi koncentráció problémái.

22. Az aminosavak és fehérjék

/Az aminosavak, peptidek, fehérjék szerkezeti felépítése. Csoportosulásuk. Jellemzésük. Az enzimek./ Egy téma /pl. A fehérjeszintézis/ középiskolai feldolgozásának vázlata. Az anyag evolúciója. A fejlődés a Földön, az élet eredete. A vita mint tanítási-tanulási módszer.

23. A műanyagok

/A műanyagok fogalma. Természetes és mesterséges alapanyagú műanyagok. Csoportosításuk szerkezet alapján. Legfontosabb képviselők, tulajdonságaik, előállításuk./ Egy téma /pl.

Gumi és műgumi/ középiskolai feldolgozásának vázlata. A honvédelmi nevelés feladatai, lehetőségei és módszere a kémia tanításában. A kiváló képességű és a hátrányos helyzetben lévő tanulókkal való foglalkozás problémái.

24. A kémia szerepe és jelentősége a társadalom fejlődése szempontjából

/A korszerű világbép néhány jellegzetes kémiai vonásának kialakulása. A legfontosabb kémiai fogalmak történeti alakulása. A vegyipari termelés fejlődése és jelentősége./ A kémiatanítást lezáró rendszerező ismétlés. A tanulók tudásának ellenőrzése, teljesítményeik mérése, értékelése, osztályozása.

- . - . - . - . - . -

Államvizaga témakörök

f i z i k a

tanár szak számára

1. Anyagi pont mozgásának kinematikai leírása /vonatköz-
tatási rendszer; egyenesvonalu mozgások, síkmozgások/.
Vázlat egy fejezet /pl. rezgőmozgások/ tanításához. A
kísérlet szerepe a megismerés folyamatában. A fokoza-
tosság elvének érvényesítése a tanításban.
2. A mozgás dinamikai leírása /az erő fogalma, a testek
tehetetlensége; Newton törvényei/. Vázlat egy fejezet
/pl. Newton második törvényének/ tanításához. Új fogal-
lom kialakításának módja a tanításban. Determizmus,
mechanikus materializmus.
3. Pontrendszer és merev test mozgása /dinamikai leírás;
munkatétel; megmaradási tételek/. Vázlat egy fejezet
/pl. az ütközések/ tanításához. A mozgás mint az anyag
alapvető tulajdonsága. Az induktív és deduktív módszer
egysége az oktatásban.
4. Gravitáció /Kepler törvényei; az általános tömegvonzás,
mesterséges holdak; az erőtér dinamikai és energetikai
jellemezése/. Vázlat egy fejezet /pl. a tömegvonzás tör-
vényének/ tanításához. A Naprendszer kialakulása. A tér
és idő mint a mozgó anyag létformája. A megismerés fo-
lyamata a konkrétól az elvontig; az abstrakció.
5. Periodikus jelenségek /rezgések; hullámok terjedése, e-
nergiaviszonyok/. Vázlat egy fejezet /pl. a Huygens-
Fresnel-elv/ tanításához. A koncentráció lehetősége
egyes tananyagrészek között. A fizikai megismerés mód-
szerei. A megismerési folyamat egysége.
6. Deformálható testek mechanikája /szilárd test rugalmas
alakváltozásai; folyadékok és gázok sztatikája és áram-
lása; az anyag kinetikai modellje/. Vázlat egy fejezet
/pl. Bernoulli törvényének/ tanításához. Fenomenológia
és modellalkotás. A lineáris és koncentrikus megismeré-
si folyamat.
7. Az anyag termikus állapota /hőmérséklet; szilárd, fo-
lyékony és gáznemű anyagok állapotváltozásai/. Vázlat

egy fejezet /pl. a Gay-Lussac-törvények/ tanításához. A világ jelenségeinek makroszkópikus és mikroszkópikus leírása. A feladatmegoldás szerepe a fizika tanításában.

8. A termodinamika főtételei /egyensúlyi állapotok és állapotjelzők; nyílt folyamatok, körfolyamatok/. Vázlat egy fejezet /pl. a hőtan első főtételének/ tanításához. A fogalmak és törvények megulapozása, elmélyítése és általánosítása a tanítás folyamatában. A természeti jelenségek időbeli irányítottsága; a hőhalál-probléma.
9. Elektro- és magnetosztatika /az elektrosztatikus tér jellemzése, a magnetosztatika alapjai/. Vázlat egy fejezet /pl. az elektromos térerősség/ tanításához. A kísérletek jelentősége a fizika tanítása során. Új fogalmak kialakítása; koncentráció a tananyag más fejezeteivel. Az erőter mint az anyagi világ egyik megjelenési formája.
10. Stacionárius áram /áramköri alaptörvények, kapcsolások; az áram munkája, teljesítménye/. Vázlat egy fejezet /pl. Ohm törvényének/ tanításához. A mérés mint a fizikai megismerés eszköze. A mérőeszközök hatása a mérendő mennyiségek értékére. A lineáris és koncentrikus tanítási módszer összehasonlítása.
11. Az áram és a mágneses tér /áramvezetők mágneses tere; a mágneses tér és áramvezető kölcsönhatása/. Vázlat egy fejezet /pl. az egyenes vezető mágneses tere/ tanításához. A mértékrendszerek szerepe a fizikai megismerés folyamatában. A tanulók életkori sajátosságainak hatása a különböző szintű tanításra. Fizika az ipari forradalomban.
12. Áramvezetés anyagokban /az áramvezetés mechanizmusai különféle halmazállapotú anyagokban/. Vázlat egy fejezet /pl. Faraday törvényének/ tanításához. Fizikai jelenségek értelmezése anyagszerkezeti modell alapján. A feno-

menológiai és mikroszkópikus leírasmód összehasonlítása.

13. Elektromágneses indukció, váltóáram /az indukciótörvény; váltakozó áramok; teljesítmény; háromfázisú áramrendszer/. Vázlat egy fejezet /pl. a váltóáramok/ tanításához. A munkára nevelés a fizika tanítása során. Az alapkutatások és a gyakorlat kölcsönhatása.
14. Elektromágneses rezgések és hullámok /szabad, kényszer és csatolt rezgések; elektromágneses hullámok/. Vázlat egy fejezet /pl. az elektromágneses rezgések/ tanításához. Az átfogó elmélet jelentősége.
15. Az elektromágneses tér dinamikája /az elektromágneses tér állapothatározói; az energiatétel; elektromágneses mértékrendszerek/. Vázlat egy fejezet /pl. a teljes elektromágneses spektrum/ tanításához. Az általánosítás szerepe a természettudományok oktatásában. Egységes fizikai világkép kialakításának társadalmi hatása.
16. Az anyag atomos és molekuláris felépítettsége /a kinetikus gázmodell; a hőmérséklet kinetikai értelmezése; a különféle halmazállapotú anyagok szerkezetéről/. Vázlat egy fejezet /pl. a kinetikus gázelmélet/ tanításához. Az anyagi világ egysége az atomisztikus kép alapján. A természeti jelenségek megközelítése a modellek finomítása során. Modellalkotás a középiskolában.
17. A fény tulajdonságai és terjedése /szinkép-tartományok; fényinterferencia, fényelhajlás, polarizáció; a hőmérsékleti sugárzás, fotonhipotézis; a fényelektromos jelenségek/. Vázlat egy fejezet /pl. a mikroszkóp/ tanításához. Az anyag kettős természetének filozófiai vonatkozásai. Az optika középiskolai tanítása, a tanulói kísérletek jelentősége.

18. Atomszerkezet, fénykibocsátás és fényelnyelés /alfarészek szóródása, de Broglia hullámok; a H-atom színképeinek értelmezése; kiválasztási szabályok; a kvantummechanika alapjai; atomok szerkezete, laser/. Vázlat egy fejezet /pl. a periodusos rendszer tanításához. A kauzalitás, az anyagi világ objektivitása, megismerhetősége.
19. Molekulaszerkezet /molekulaszinképek és értelmezésük; molekula állandók, a kémiai kötés típusai/. Vázlat egy fejezet /pl. a kémiai kötés/ tanításához. A modellek szerepe a tanításban.
20. Szilárdtestek szerkezete /szilárdtestek osztályozása, kristályszerkezetek; ideális szilárdtestek tulajdonságai/. Vázlat egy fejezet /pl. a kristályszerkezetek meghatározása/ tanításához. Az intuitív megismerés szerepe a természettudományok kutatásában.
21. Reális szilárdtestek viselkedése /hibahelyek, szennyezések szilárdtestekben, reális szilárdtestek elektromos, mágneses és optikai tulajdonságai; szupravezetés/. Vázlat egy fejezet /pl. a félvezetők/ tanításához. A természettudomány mint termelőerő, a műszaki és ipari forradalom.
22. Az atommag tulajdonságai /a stabil magok leírása; radioaktivitás, bomlási törvény; magsugárzások kölcsönhatása; magmodellek/. Vázlat egy fejezet /pl. a radioaktivitás/ tanításához. Kísérleti lehetőségek a magfizika középiskolai tanításában. A statisztikus törvények alapvető szerepe.
23. Magkölcsönhatások /a magreakciók általános törvényszerűségei; az elemek kialakulása; reakciómodellek/. Vázlat egy fejezet /pl. a magátalakítások/ tanításához. A nukleáris energia pozitív és negatív szerepe az emberiség történetében.

24. Elemi részecskék /a fontosabb elemi részecske családok tulajdonságai; kozmikus sugárzás; megmaradási tételek/. Vázlat egy fejezet /pl. az elemi részek rendszerezésének/ tanításához. A párképződés és szétsugárzás filozófiai vonatkozásai, a világ anyagi egysége. Fotoemulziós lemezek felhasználása a középiskolai gyakorlati foglalkozásokon.
25. Csillagászat /a kozmogónia alapjai, az asztrófizika elemei; az anyag viselkedése igen nagy nyomásokon és igen magas hőmérsékleteken/. Vázlat egy fejezet /pl. a Nap fizikája/ tanításához. Az anyagi világ egysége, a jelenlegi világ felépítettségének strukturális egysége.
26. A biofizika elemei /fizikai alapok és mérőmódszerek; a genetikai információ hordozói; a DNS és a nukleotid bázisok; fehérje; az életfolyamatokban szerepet játszó egyéb molekulák/. Vázlat egy fejezet /pl. a fotoszintézis/ tanításához. Az élőlények mint az egységes anyagi világ részei; az élet keletkezése. A természettudományos ismeretek alkalmazásával kapcsolatos morális felelősség.

F ü g g e l é k

A DIALEKTIKUS ÉS TÖRTÉNELMI MATERIALIZMUS TEMATIKÁJA ÉS
PROGRAMJA

T E M A T I K A

I. Bevezetés a marxista filozófiába

- A tudományos, a filozófiai gondolkodás kezdetei
- A Marx-előtti filozófia fő irányzatai
- A marxista filozófia kialakulása és viszonya a megelőző filozófiai áramlatokhoz

II. Dialektikus materializmus

- A/ A dialektikus materializmus általános jellemzése
- B/ A világ anyagisága: anyag, mozgás, tér, idő
- C/ A jelenségek egyetemes összefüggése és a fejlődés általános törvényei
- D/ Anyag és tudat
- E/ A dialektikus materializmus ismeretelmélete
- F/ A világ anyagi egységének dialektikus materialista elve

III. Történelmi materializmus

- A/ Bevezetés. A materialista történelemfelfogás keletkezése és alapfogalmai
- B/ A társadalom anyagi-gazdasági élete
- C/ A társadalom strukturája. A társadalom politikai élete
- D/ A társadalom szellemi élete
- E/ A társadalmi haladás
- F/ A mai polgári filozófia általános jellemzése és fő irányzatai

P R O G R A M

I. Bevezetés a marxista filozófiába

- A/ A tudományos, a filozófiai gondolkodás kezdetei

Az elvont, az elméleti gondolkodás mint a munkatapasztalatok általánosításának eredménye és a munka fejlettebb formái

kialakításának követelménye. A társadalmi munkamegosztás -- a szellemi és a fizikai munka különválása --, a tudományos gondolkodás feltétele. A társadalom osztályokra szakadása, az osztályok közötti antagonisztikus ellentét a valóság misztifikálásának, torz tükrözésének alapvető oka.

A filozófiai gondolkodás előzményei. A filozófia kialakulásának okai, meghatározói. A filozófia fejlődése a közvetlen természettudományokra épülő és azokat gazdagító tudományos tudatformáig.

A világnézet fogalma. Világnézet és filozófia.

B/ A Marx-előtti filozófia fő irányzatai

A materializmus és az idealizmus harca a Marx-előtti filozófia történetében. A materializmus fejlődésének fő szakaszai. Az ókori görög naiv materializmus és az újkori mechanikus metafizikus materializmus jellemzése.

A dialektika és a metafizika harca a Marx-előtti filozófia történetében. A klasszikus német filozófia mint a marxizmus kialakulásának egyik elméleti forrása.

C/ A marxista filozófia kialakulása és viszonya a megelőző filozófiai áramlatokhoz

A gépi nagyipar kialakulása, a tőkés termelési viszonyok és ellentmondásainak kibontakozása. A munkásság önálló osztállyá válása, szervezett harca a tőkésosztállyal. A munkásosztály a polgári átalakulás következetes képviselője és a szocialista társadalom megvalósítója. A tudományok fejlődése: a természettudományok szoros kapcsolata a termeléssel. A társadalmi problémák tudományos megfogalmazása: a polgári közgazdaságtan, az utópista szocialisták nézetei. A klasszikus német filozófia hatása Marx és Engels filozófiai nézeteinek kialakulására. Filozófiájuk fejlődése az idealista és polgári demokratikus szemlélettől a forradalmi materialista felfogáshoz. Leszámolás korábbi nézeteikkel. Hegelhez és Feuerbach-hoz való viszonyuk tisztázása. Az ember és a társadalom lényege. A munkatevékenység mint az ember egész élettevékenységének és fejlődésének alapja. Az elidegenedés problémája. A dialektikus és a történelmi materializmus kidolgozása.

Harc az idealista és a vulgármaterialista nézetekkel.

II. Dialektikus materializmus

A/ A dialektikus materializmus általános jellemzése

A dialektikus materializmus mint a marxizmus-leninizmus szerves része. A dialektikus materializmus korunk tudományos világnézete. A marxista filozófia tárgya, tartalma és rendszere. A marxista-leninista filozófia szerepe korunkban.

B/ A világ anyagisága: anyag, mozgás, tér, idő

A marxista filozófia alaptételei, a világ anyagiságának elve, legalapvetőbb kategóriája: az anyag fogalma.

A világ anyagi természetének dialektikus materialista értelmezése.

A világ anyagisága és az anyagi világ jelenségeinek sokfélesége. A természet anyagisága. A társadalom anyagisága. A társadalom mint az objektív valóság sajátos területe. A tudat mint a magas szervezettségű anyag tulajdonsága, az objektív valóság visszatükröződése.

A mai polgári filozófia és a dialektikus materializmus ellentéte a világ természetére vonatkozó kérdésben. A realizmus objektív és szubjektív idealista válfajainak bírálata. Lét, valóság, realitás, anyag.

1. Az anyag filozófiai fogalma

Az anyagfogalom meghatározásának tudományos előfeltételei és módszere. A lenini anyagfogalom. A lenini anyagfogalom jelentősége a szaktudományokban és a jelenkori idealista irányzatok elleni harcban.

Az anyag egyetemes és specifikus tulajdonságai. Az anyag megmaradása /teremthetetlensége, megsemmisíthetetlensége/ és kiemíthetetlensége. Az anyagfajta fogalma. Dolog, tulajdonság, viszony. Az anyagfajta sokfélesége a szaktudományok legújabb eredményeinek tükrében.

A fizikai anyagfajták szerkezetére vonatkozó legújabb nézetek filozófiai vonatkozásai. Részecskék és mezők, a folytonosság és diszkontinuitás problémája. Az élő anyag specifikuma, az élő és az élettelen viszonya. A társadalom mint szociális létezők, a dolgok és viszonyok dialektikája.

2. A mozgás -- az anyag létezési módja

A mozgás fogalma. A mozgás mint kölcsönhatás és változás általában. Az anyag és a mozgás egysége. A mozgás az anyag önmozgása. A mozgás elpusztíthatatlansága és objektív jellege. A neotomista mozgáskonceptió cáfolata.

Az energia és a tömeg fogalma. A relativitáselmélet az energia és a tömeg egységéről. Az energetizmus bírálata. Az anyag és a mozgás elszakítására irányuló törekvések bírálata a biológiában. A társadalmi tevékenység szubjektivistá felfogásának cáfolata.

A mozgás dialektikus koncepciója. A mozgás ellentmondásos jellege. A mozgás a változás és az állandóság mozzanatainak egysége. A nyugalom viszonylagos jellege. A mozgás abszolút és relatív jellege.

A mozgásforma fogalma. A mozgásformák minőségi sokfélesége. Engels a mozgásformák osztályozásáról és az osztályozás elveiről. A mozgásformák és kölcsönös kapcsolatuk. A mozgásformák genetikus és strukturális összefüggései, az alacsonyabb rendű és a magasabb rendű fogalma. A redukcionizmus modern formáinak bírálata. Az objektív idealista színtelméletek kritikája.

A mikro- és makrofizikai mozgásforma, valamint a kémiai mozgásforma általános jellemzése és egymáshoz való viszonya. A biológiai mozgásforma általános jellemzése, magasabbrendűségének kérdése. A mechanizmus és a neovitalizmus bírálata. A társadalmi mozgások sokfélesége és alapvető területei. A társadalom biológisztikus és technicista felfogásának kritikája.

3. A tér és az idő -- a mozgó anyag létformái

A tér és az idő általános fogalma. A tér és az idő a mozgó anyag egysége. Az anyag létezésének tartalmi és formai oldala. A tér és az idő mint az anyag létezésének egyetemes és objektív formái. A tér és az idő idealista és metafizikus felfogásának bírálata. Apriorisztikus és pozitivisták nézetek a térről és az időről. A tér és az idő fogalmának hiposztázálása a vallásban és az objektív idealista filozófiában.

A tér és az idő egysége és különbözősége, specifikus vonásaik. A tér és az idő abszolút és relatív jellege. A tér és az időviszonyok minőségi sajátosságai. Az élő világ és a társadalom sajátos tér--idő viszonyai.

A tér és az idő objektivitásának, valamint abszolút és relatív jellegének értelmezése Newton-tól, Leibniz és Einstein felfogásában. A relativitás-elmélet tér--idő felfogásának filozófiai problémái. A tér--idő specifikumai a mikrovilágban.

A tér és az idő ellentmondásossága. A tér diszkrét és az idő folytonos jellegének egyoldalú előtérbe állítása a Marx előtti filozófiákban. A tér és az idő folytonosságának és diszkontinuitásának egysége. A véges és a végtelen dialektikája.

Az anyagi világ térbeli és időbeli végtelensége. Az anyag időbeli és térbeli végtelenségének filozófiai és természettudományos bizonyítékai. A neotomizmus teremtéskoncepciójának cáfolata.

A véges és végtelen dialektikája. A véges és végtelen a matematikában, s az ezzel kapcsolatos filozófiai problémák. Az anyag végtelensége "befelé" és a mikrofizika legújabb eredményei. Az anyag végtelensége "kifelé" és a csillagászat legújabb eredményei. "A táguló világegyetem" hipotézis filozófiai értelmezése.

4. Az anyag--mozgás--tér--idő egysége

Az anyag causa sui. Az anyagi világ egyedülvalósága.

A világ anyagiségéről szóló dialektikus materialista filozófiai elmélet jelentősége a szaktudományos kutatásban.

C/ A jelenségek egyetemes összefüggése és a fejlődés általános törvényei

A dialektika mint az egyetemes összefüggésekről és a mozgás, fejlődés legáltalánosabb törvényeiről szóló tudomány. A metafizika és a dialektika ellentéte. Az idealista és a materialista dialektika gyökeres ellentéte. Objektív és szubjektív dialektika. A dialektika mint elmélet és mint módszer. Az anyagi világ tárgyainak és folyamatainak kölcsönhatása és meghatározottsága.

A tárgyak és folyamatok egyetemes összefüggése és determináltsága.

Az összefüggés és a kölcsönhatás fogalma. Az anyagi világ összefüggéseinek egyetemessége. A totalitás fogalma és jellemzői. A tárgyak és jelenségek viszonylagos önállósága az egyetemes összefüggésen belül. A rész és az egész dialektikája.

A dolgok és jelenségek, folyamatok kölcsönös feltételezettségének és sokoldalú meghatározottságának objektív és egyetemes jellege. A determinizmus fogalma. A determinizmus dialektikus materialista értelmezésének főbb vonásai.

A dolgok és jelenségek összefüggésének és meghatározottságának sokfélesége és főbb típusai.

1. A törvényszerű összefüggés és meghatározottság

Törvény, törvényszerűség. A törvény objektív jellege. A törvény érvényesülésének feltételei és körülményei, valamint ezek kölcsönhatása. A törvények változása. Törvények és véletlen. A törvény tendencia jellege, uralkodó és nem uralkodó tendenciák. A törvények főbb típusai. Általános és különös törvények. Statisztikus és dinamikus törvények. A törvény kauzális és strukturális oldala.

Szükségszerű és véletlen összefüggés és meghatározottság. A szükségszerű és véletlen. A szükségszerű és a véletlen objektivitása.

A szükségszerű és a véletlen kölcsönhatása. A véletlen a szükségszerű megjelenési formája és kiegészítője. A szükségszerűség, a véletlen és a valószínűség. A társadalmi jelenségek szükségszerű és véletlen jellege. A szükségszerűségek felismerési és gyakorlati felhasználása.

Az objektív törvény és a tudomány törvényeinek viszonya. A törvények feltárásának jelentősége a tudományban. A szükségszerű, a véletlen és a valószínűség fogalmai a fizika legújabb eredményei tükrében. A szükségszerű és a véletlen dialektikája a fajok változásában.

Társadalmi és természeti törvények közötti azonoság és különbség. Az ember és a törvény viszonya. A törvény és a tudatos emberi tevékenység. A szabadság és a **szükség-szorúság**. Az egzisztencializmus törvény- és szabadság-erőltetésének bírálata. A törvény és az emberi cselekvés viszonya általában és a szocializmus építése során.

2. Az oksági összefüggés és meghatározottság

Az oksági összefüggés főbb jellemzői. Ok, okozat, feltétel, alkalom. Az oksági összefüggés objektív jellege. Az okság az egyetemes összefüggés része, "láncszeme". Az okság és a kölcsönhatás viszonya. Az oksági láncolat, az oksági láncok kezdetnélkülisége és végnélkülisége. Egy-sokértelmű és sok-egyértelmű oksági összefüggés. A belső és a külső okok kapcsolata. Okság, célszerűség, cél.

Oksági összefüggés és funkcionális viszony a matematikában és a fizikában. A biológiai alkalmazkodás és az oksági összefüggés. Az emberi tevékenység és az okság.

3. A strukturális összefüggés és meghatározottság

A strukturális vagy egyidejű összefüggés lényege. A strukturális meghatározottság egyetemessége és objektivitása. A társadalmi jelenségek strukturális meghatározottsága.

A strukturális és a funkcionális összefüggések egymáshoz való viszonya. A strukturális meghatározottság szerepe az élővilágban.

A metafizikus determinizmus-felfogás kritikája és az indeterminizmus céfolata. A metafizikus determinizmus-felfogás korlátai: a determinizmus és a kauzalitás azonosítása, az oksági összefüggés egyoldalú értelmezése. Az okság idealista és metafizikus értelmezése a teleologikus felfogásban. Az indeterminizmus általános lényege és konkrét megjelenési formái. A jelenségek meghatározottságának neotomista felfogása. A neopozitívizmus indeterminista jellege. A logikai és az objektív szükségszerűség viszonya. A funkcionalizmus bírálata. Az indeterminizmus metafizikus és agnosztikus jellege: a tudományos előrelátás elvi lehetőségeinek tagadása.

Az indeterminizmus jelentkezése az egyes szaktudományok területén: a kvantumfizikában, a biológiában, a pszichológiában, a szociológiában.

A mozgás, fejlődés általános törvényei

Mozgás, és fejlődés. A fejlődés két koncepciója. A mai polgári "evolúciós elméletek" kritikája. A fejlődés irányának kérdése. Ismétlődés, körforgás. Az új és a régi harca. Az új keletkezésének sajátosságai. A fejlődés mint a lehetőségek megvalósulásának folyamata. A fejlődés abszolút és viszonylagos jellege. A társadalmi fejlődés és specifikumai. A fejlődés egyetemes törvényei.

1. Az ellentmondás általános jellemzése. Az ellentmondás törvénye

Azonosság, különbség ellentét. Az ellentmondás mint az ellentétek kölcsönhatása. Az ellentétek viszonyának metafizikus értelmezése. Az ellentmondás mint az ellentétek egysége és harca. Az ellentmondás törvényének egyetemessége és objektív jellege. Objektív és szubjektív ellentmondások. Az ellentmondás oldalai. Az ellentmondás fő és nem fő oldala. Az egység és a harc viszonyának dialektikája. Az egység és a harc abszolút és viszonylagos jellege.

Az ellentmondás főbb típusai. Az ellentmondás sajátosságai mozgásformák szerint. Belső és külső ellentmondások. A belső ellentmondások szerepe. A belső és külső ellentmondások dialektikája. Alapvető és nem alapvető ellentmondások. Az alapvető ellentmondás meghatározó szerepe. A fő ellentmondás. A fő ellentmondás sokoldalú szerepe a dolgok fejlődésében.

A társadalom ellentmondásai. Korunk alapvető és fő ellentmondása. Antagonisztikus és nem antagonisztikus ellentmondások. A szocialista társadalom ellentmondásai, fejlődésük és megoldásuk sajátosságai.

Az ellentétek egységének és harcának specifikus jellege a fizikai és a kémiai folyamatokban. A külső és belső ellentmondások dialektikája az élő világ fejlődésében. Metafizikus és idealista nézetek az ellentmondásról, a modern fizikában, a mai polgári társadalomtudományban. A logikai ellentmondások problémái.

2. A mennyiségi és minőségi változások kölcsönös átcsapásának törvénye. Mennyiség, minőség, mérték

A mennyiség és minőség egysége és különbözősége, a mennyiségi és a minőségi meghatározottságok objektív jellege. A mérték mint a mennyiség és a minőség egysége. Az elem-struktúra, rész-egész és a minőség viszonya. A lényeg és a minőség viszonya. A mennyiségi és a minőségi meghatározottságok sajátosságai.

A matematikai mennyiség és minőség fogalma. A mennyiségi és minőségi vizsgálati módszerek viszonya a természettudományokban. A mérték és a tudományos törvény. A társadalom vizsgálatának matematikai módszerei.

A mennyiségi és a minőségi változások törvényének egyetemes és objektív jellege. A mennyiségi változás /evolúció/. A mennyiségi változások átcsapása a minőségi változásba. A minőségi változás /revolúció/. A minőségi változások átcsapása mennyiségi változásokba. A mennyiségi és a minőségi változások egysége. Az ugrás.

A mennyiségi és a minőségi változások törvényének specifikus megnyilvánulási formái a valóság különböző területein. Az ugrások sokfélesége. Az evolúció és a revolúció szakaszainak sajátosságai a szocializmusban.

A mennyiség és minőség viszonyának metafizikus és misztikus értelmezése a mai polgári filozófiában és ezek kritikája.

3. A tagadás tagadásának törvénye

A tagadás fogalmának és szerepének dialektikus értelmezése. A tagadás tagadásának egyetemessége és objektív jellege.

A tagadás tagadásának szerepe a mozgásban és a fejlődésben. A folytonosság és a megszakitottság dialektikája a fejlődés folyamatában. Fokozatosság a fejlődésben. A fejlődés spirál vonala.

A tagadás tagadása törvényének sajátos megnyilvánulása, formái. A tagadás tagadásának törvénye a társadalmi változásban. A törvény érvényesülésének specifikumai a szocializmusban.

4. A dialektika törvényeinek összefüggése.

Az ellentmondás és a mennyiségi-minőségi változások. A tagadás tagadása és az ellentmondás, valamint a mennyiségi és a minőségi változások törvényeinek összefüggése.

A dialektika törvényeinek jelentősége a szaktudományos kutatásban és az oktatásban.

D/ Anyag és tudat

Az anyag-tudat viszonya és a filozófia alapkérdése. A filozófia alapkérdésének dialektikus materialista eldöntése. Az anyag elsődlegessége és a tudat másodlagossága. -- A tudat lényege, helye és szerepe.

A tudat az anyag tulajdonsága, az objektív valóság visszatükrözése, a természeti és a társadalmi fejlődés eredménye. A tudat társadalmi jelenség: az ember sajátja, az agy funkciója, a gyakorlati tevékenység szabályozója.

1. A tudat az anyag természeti és társadalmi fejlődésének eredménye

A visszatükröző képesség az anyag általános és egyetemes tulajdonsága. A visszatükröződés egyetemes törvényei /a kibernetika tükrében/ és a sajátos formái. A visszatükröződés speciális megnyilvánulása - a pszichikum. A pszichikum az élettevékenység bonyolulttá válásának terméke és továbbfejlődésének feltételei.

Az állati és az emberi pszichikum különbözősége. Az emberi élettevékenység sajátosságai. A munkatevékenység. A környezet "emberivé" alakítása a munkatevékenység által. A munkaeszközök közbeiktatása az ember és a környezet közé, a külső világ objektív tulajdonságainak feltárása, az ember szubjektummá válása. Objektum--szubjektum dialektikája.

A tudat mint a pszichikai legmagasabb formája. A kibernetika eredményei mint a tudat természeti előfeltételeinek igazolása. /Az agy neuron működése, ingerlés, memória-kapacitás stb./. A pavlovi reflexelmélet továbbfejlődése, a fiziológia legújabb eredményeinek filozófiai vonatkozásai. Tudatos és nem tudatos a pszichikumban. A pszichikum emocionális és akaratil összetevői.

A társadalmi együttélés, a munka és a nyelv szerepe az emberi tudat kialakulásában és fejlődésében. Az egyéni tudat és az öntudat. Az egyéni tudat és az öntudat társadalmi meghatározottsága. A társadalmi tudat viszonylagos önállósága és kölcsönhatása az egyéni tudattal.

A tudatról szóló idealista és metafizikus nézetek és cáfolatuk. A tudat elszakítása az anyagi valóságtól, elsődlegessé tétele /neopozitivizmus, neotomizmus, egzisztencia-

lizmus/. A tudat specifikumának figyelmen kívül hagyása /vulgármateriálistizmus és mai megjelenési formái/. A fiziológia és a pszichológia viszonyára vonatkozó dualisztikus felfogások. A pszichikum, a tudat neofreudista értelmezésének kritikája.

2. A tudat kettős funkciója

Az objektív külvilág és az emberi tevékenység megismerése, aktív visszatükrözése. Az emberi megismerés érzéki és gondolati foka. Az érzéki megismerés közvetlen kapcsolata az anyagi valósággal. Az emberi érzéki megismerés specifikuma: a "zenei" fül, a formai szépséget élvező szem létrejötté. A nyelv szerepe az érzéki megismerés szintjén. Az érzéki szemlélet és a nyelv közvetítő szerepe a gondolati megismerésben. A gondolkodás a valóság visszatükrözésének magasabb szintje, főbb jellemzői. A nyelv szerepe a fogalmi gondolkodás kialakulásában. Gondolkodás és jellemzői. A nyelv szerepe a fogalmi gondolkodás kialakulásában. Gondolkodás és nyelv. A nyelv mint jelentés és jelzőrendszer, mint akkumulációs és kommunikációs eszköz.

A tudat szabályozó szerepe a társadalmi, gyakorlati tevékenységben. A tudat a társadalmi, gyakorlati tevékenység eredménye. A tudat mint a valóság átalakításának nélkülözhetetlen feltételei. A tudat viszonylagos önállósága és aktivitása. A tudat aktivitásának gyakorlati alapja és kialakulásának történeti jellege. Célok és eszmék szerepe a társadalom fejlődésében. Tudatosság és a helyes tudat megnövekedett szerepe a szocializmus építésében. A szocialista tudat főbb jellemzői és kialakításának, formálásának útja. Az oktatás és a nevelés szerepe a tudatformálásban.

A tudat szerepének, az egyéni és a társadalmi tudatviszonyának eltorzítása a mai polgári filozófiákban. A tudat szerepének viszonylagossága és korlátai.

3. A tudat dialektikus materialista felfogásának jelentősége

A tudat dialektikus materialista értelmezésének jelentősége a filozófia alapkérdésére adott válasz, valamint a materialista és az idealista filozófiai irányzatok harca szempontjából.

E/ A dialektikus materializmus ismeretelmélete

Az ismeretelmélet tárgya és helye a marxista filozófia rendszerében. Az ismeretelmélet mint a dialektikus materializmus alkotóeleme, szerves része. A logika és az ismeretelmélet viszonya. A világ megismerhetőségének kérdése. Az ismeretelmélet specifikus kategóriái. A gyakorlat helye és szerepe a marxista ismeretelméletben.

Az ismeretelmélet szerepe a mai polgári filozófiában. Az ismeretelméletre, helyére és lényegére vonatkozó helytelen nézetek kritikája.

1. A megismerés mint társadalmi-történeti folyamat

A visszatükrözésemélet mint az ismeretelmélet központi kérdése. A dialektikus materialista ismeretelmélet az anyagi valóságnak az emberi tudat által történő visszatükröződéséről, a keletkezett képzésnek tárgyával való összehasonlíthatóságáról, a megismerés folyamat-jellegéről.

A megismerés érzéki és fogalmi szintje -- a jelenség és a lényeg feltárásának folyamata. A fogalmi megismerés közvetett jellege, aktivitása, társadalmi-történelmi meghatározottsága. A gyakorlat és a nyelv szerepe a megismerés mindkét szintjén. A megismerés formái.

A mindennapi és a tudományos megismerés. A tudományos megismerés sajátosságai. A tudományos tény, megfigyelés, kísérlet. Elmélet és hipotézis. Az elméleti gondolkodás általános jellemzői. A tudományos gondolkodás mozgása a még nem ki-analizált konkrét valóságtól. A valóság lényegi vonásainak, törvényszerűségeinek feltárása a törvényszerűségek szintézisének keresztül, a mélyebb és a gazdagabban feltárt konkrét való-

sághoz. A megismerés előrehaladása a véletlen jelenségektől a lényeg és az egyre mélyebb lényeg megragadásához. Jelenség és látszat. A megismerés előrehaladása a dolgokkal való operálástól a gondolatokkal való operáláshoz, illetve a jelenségekkel való operáláshoz.

Az idealista és a metafizikus visszatükrözésméletek a tudati jelenségek önállóságáról és elsődlegességéről, a képzet és a tárgy összehasonlíthatatlanságáról. A visszatükrözés érzelmi és gondolati fokának szétszakításáról és egyik vagy másik abszolutizálásáról/neopozitivizmus/. A nyelv logikai analizisének azonosítása a gondolkodás, illetve az anyagi valóság analizisével /szemantika/. A visszatükrözés folyamatjellege helyett egyszerű aktusként való felfogása /intuicionizmus/. A lényeg megragadásának tagadása /fenomenalizmus, neopozitivizmus/.

A pozitív részeredmények a tudományok alapjainak és a nyelv általános törvényszerűségeinek vizsgálatánál.

2. Az igazság problémája

A materialista ismeretelmélet az igazságról. Az igazság objektív jellege. A megismerés folyamatjellege és az igazság feltárása. Az abszolút igazság mint a megismerés célja. Az abszolút igazság mint a relatív igazság mozzanata, magva. A relatív igazság és a tévedés különbsége. Az igazság abszolút és relatív mozzanatainak dialektikája. Az igazság konkrétsága. A tértől és az időtől független igazság tagadása. A dogmatizmus és a relativizmus kritikája.

Az idealista és a metafizikus igazságelméletek és bírálatuk. Az objektív idealizmus és örök igazságról, az igazságnak az anyagi valóságtól független létezéséről, a lét igazságáról /neotomizmus/. Szubjektív igazságelméletek: az igaz, amiben az emberek megegyeznek /konvencionizmus/, igaz az, ami hasznos /pragmatizmus/, az igazság a lét feltárulása /egzisztencializmus/.

Az igazság bizonyítása. A gyakorlat mint az igazság kritériuma, a gyakorlat relatív jellege. A gyakorlati és az elméleti bizonyítás. A gyakorlati bizonyítás elvi elsődlegessége. A bizonyítás általános jellemzése és a filozófiai tételek bizonyításának sajátosságai.

3. Az anyagi valóság törvényszerűségeinek elvi megismerhetősége

A világ megismerhetőségének problémája mint gyakorlati kérdés. A megismerésnek nincsenek elvi korlátai. A megismerés mint végtelen folyamat.

A szkepticizmus, relativizmus, agnoszticizmus megjelenése a polgári társadalmak, illetve a tudományok fejlődésének meghatározott szakaszaiban. Az agnoszticizmus megnövekedett szerepe a jelenkori idealizmusban és ennek hatása a természettudományokra és a társadalomtudományokra. Mitoszalkotás, a jelenkori panteizmus és ateizmus.

4. A gyakorlat fogalma és szerepe

A gyakorlat mint az embereknek a környezetük megváltoztatására irányuló társadalmi, anyagi tevékenysége. A gyakorlat alapformája /a munka/, és lényeges elemei. A gyakorlat és az emberi megismerés kapcsolata. A gyakorlat mint a megismerés forrása, alapja, hajtóereje, célja. A gyakorlat és az elmélet kölcsönhatása.

A gyakorlat jelentőségének tagadása a mai polgári filozófiákban, illetve leszűkítése az érzékelésre, a tudományos kísérletekre.

F/ A világ anyagi egységének dialektikus materialista elve

1. A világ egysége

A világ egységének tétele és a filozófia alapvető kérdése. Pluralizmus, dualizmus. Az idealista és a materialista monizmus ellentéte. A világ anyagi egységének materialista és dialektikus értelmezése.

Az egység és a sokféleség dialektikája. A világ egységéről alkotott jelenkori metafizikus elképzelések bírálata.

2. A világ anyagi egységéről szóló dialektikus materialista elmélet főbb oldalai

Az anyag megmaradása, az anyagi világ végtelensége. Az

anyag, mozgás, tér, idő egysége. A természet és a társadalom egysége. A világ mint összefüggő egész, mint totalitás.

Az egységes fizikai világkép lehetősége. Az élő és az élettelen világ egysége. A tudományok összefüggése.

3. A dialektikus materializmus -- egységes tudományos világnézet

A marxista-leninista filozófia alapelveinek és tételeinek a dialektikus materializmus különböző oldalainak egysége. A determinizmus és a fejlődés elvének egysége. A világ anyagi egysége és a világ megismerhetősége.

A dialektikus és történelmi materializmus egysége.

I. Történelmi materializmus

A/ Bevezetés. A materialista történelemfelfogás keletkezése és alapfogalmai

1. A materialista történelemfelfogás filozófiai előzményei

A történelemfelfogás az újkori filozófiában. A Marx előtti történelemfelfogás korlátai. A materialista társadalomfelfogás létrejöttének forradalmi jelentősége. Marx és Engels útja a történelmi materializmus alaptételeinek megfogalmazásáig.

2. A történelmi materializmus mint tudomány

A történelmi materializmus tárgya és viszonya a dialektikus materializmushoz. A filozófia tárgyának és alapkérdésének speciális érvényesülése a történelmi materializmusban. A társadalmi lét és a társadalmi tudat viszonya. A társadalmi lét elsődlegessége. A történelmi materialista felfogás és a marxista szociológia. A történelmi materializmus és a társadalomtudományok dialektikus kapcsolata. Történelmi materializmus és természettudomány.

3. A társadalom fogalma. A társadalom mint alapvető anyagi mozgásforma. A társadalmi mozgás specifikuma

Az ember:

a/ Egyetemes természeti lény: A természet összes jelenségét szükségleteinek megfelelően alakítja, tevékenysége tárgyává változtatja. A természet törvényeihez igazodik, környezetét megválasztja.

b/ Univerzális társadalmi lény: az ember egyetemes érintkezése. A szellemi univerzalitás problémája.

c/ Az ember lényegének történetisége: a társadalmi viszonyok összessége.

Az objektív és a szubjektív dialektikája a társadalomban. Az egzisztencializmus ember-felfogásának bírálata.

A társadalom alkotója a cselekvő ember. Egyén és tömeg. A néptömegek a társadalmi haladás megvalósítói. A személyiség történelmi szerepe, az ösztönösség és a tudatosság dialektikája. Az egyén tevékenységének osztálymeghatározottsága. Az érdek fogalma és szerepe az emberi tevékenységben. Az érdek és a társadalmi csoportok összefüggései.

Az elidegenedés eredete, lényege és megjelenési formái az osztálytársadalmakban. A szabadság és a szükségszerűség. A szabadság tartalmi és formai oldalai. Az emberi cselekvés viszonylagos autonómiája. Lehetőség és valóság dialektikája a társadalmi cselekvésben. A döntés és a cselekvés az emberi önteremtés folyamatában. A társadalmi törvények és az emberi tevékenység viszonya. Az indeterminista és a fatalista nézetek bírálata.

4. A társadalom életének fő területei

A társadalom anyagi és szellemi élete. Ezek egysége és dialektikus összefüggéseik.

B/ A társadalom anyagi-gazdasági élete

1. A társadalmi lét fogalma. A természet és a társadalom anyagi egysége

A társadalom életének természeti feltételei. A földrajzi

környezet és a társadalom. A népesedés alakulásának természeti és társadalmi determinánsai. A népesedés, a népsűrűség társadalmi szerepe. A mai korszak népesedési problémái és azok értékelése.

2. Az anyagi javak termelése a társadalom alapja

A munka fogalma, lényege és szerepe a társadalomban. A társadalmi munkamegosztás szerepe a társadalom fejlődésében. A fizikai és szellemi munka ellentéte az osztálytársadalmakban. A munka és az elidegenedés. Az elidegenedés különböző formái. Dologiasodás és elidegenedés különbsége. Az elidegenedés megszüntetésének perspektívája.

A technika természeti és társadalmi meghatározottsága. A mai technikai forradalom sajátosságai. A fejlődés ütemének meggyorsulása. A mai technikai és a tudományos forradalom öszefonódása. A kibernetika és a társadalom. Az ember megváltozott helyzete a termelésben. A tudományos-technikai forradalom ellentétes hatása a két társadalmi rendszerben. A tudományos-technikai forradalom polgári értelmezésének bírálata.

3. A termelési mód a társadalmi mozgás meghatározó tényezője

Az emberiség története mindenekelőtt a termelési mód változásának története. A termelési mód szerkezete. A termelőerők és a termelési viszonyok kapcsolata, a tartalom és a forma kapcsolata. A termelőerők és a termelési viszonyok jellege közötti összhang törvénye. Az összhang dialektikus felfogása. A termelőerők és az idejét múlt termelési viszonyok között keletkező összeütközés a társadalmi forradalmak gazdasági alapja.

A termelési mód és a társadalmi formációk. A termelési mód történetileg kialakult formái. A kapitalista és a szocialista--kommunista termelési mód gyökeres ellentéte. A napjainkban kibontakozó új termelőerők és a kommunizmus anyagi-technikai bázisa. A tudomány közvetlen termelőerővé válásának folyamata. Új követelmények a szocialista gazdasági viszonyokban /vezetés, irányítás, ellenőrzés/.

C/ A társadalom strukturája. A társadalom politikai élete

1. A társadalom alapja és felépítménye

Anyagi és eszmei a társadalomban. A társadalom anyagi és szellemi élete közötti összefüggések törvényszerűségei. Az alap és a felépítmény fogalma, szerkezete. Az alap és a felépítmény törvényszerűségeinek módszertani jelentősége a társadalmi struktúra tudományos vizsgálatában.

A felépítmény és az alap közötti egyenlőtlen fejlődés problémája. A felépítmény viszonylagos önállósága és belső dialektikája. A felépítmény kibontakoztatásának intézményes lehetőségei /oktatás, nevelés/.

2. Az osztálytársadalmak strukturája

A társadalom osztálytagozódása és osztályszerkezete. Osztályok és rétegek. Az osztályok elsődleges és másodlagos ismérvei. Alapvető és nem alapvető osztályok. Rétegek az osztályokon belül és az osztályokon kívül.

Az osztályharc fő törvényszerűségei és formái. Az osztályharc és osztályszövetség. Az osztályharc legmagasabb formája a társadalmi forradalom. Az osztályok megszűnésének lehetőségei és utjai. A forradalom fő kérdése a hatalom kérdése. Az állam lényege és társadalmi szerepe. A demokrácia és a diktatura dialektikája. A demokrácia ujszerű vonásai.

3. Egyéb társadalmi rétegek és csoportok /nép, nemzet, család/

Szerepük a társadalom életében. A társadalom csoportokra oszlásának okai. A csoportstruktúra szociológiai vizsgálatának jelentősége. A burzsoá szociológia társadalmitagozódás-elméletének bírálata. /A társadalmi "sztratifikáció" elmélete, "elit"-elméletek, "mikroszociológiai"-elméletek./

D/ A társadalom szellemi élete

1. A filozófia alapvető kérdésének materialista megoldása a társadalmi mozgás területén

A társadalmi lét elsődlegessége és a társadalmi tudat másodlagossága. A társadalmi tudat aktív visszahatása a társadalmi létre. Egyéni tudat és társadalmi tudat. Köznapi és tudományos gondolkodás. Dialektikus összefüggések. A köznapi tudat és a társadalmi tudatosság. A köznapi tudat konzervatívizmusa.

2. A társadalmi tudat fő formái

A társadalmi tudat fő formáinak rendszere és általános törvényszerűségei. Politikai, jogi, vallási, erkölcsi, művészeti, tudományos és filozófiai nézetek. A tudatformák megkülönböztetése a viaszatükrözés szintje, a tükrözött tárgy különbségei és a viaszatükrözés formája alapján. Az egyes társadalmi tudatformák specifikus társadalmi szerepe. A társadalmi tudat megismerő funkciója. A hamis tudat keletkezése és társadalmi szerepe.

A társadalmi tudatformák kapcsolata a társadalom anyagi viszonyuival és egymással. A társadalmi tudat és a felépítmény kapcsolata. Társadalmi tudat és ideológia. Az ideológia történeti és osztályjellege.

3. A társadalom szellemi életével kapcsolatos mai burzsoá filozófiai nézetek bírálata

Neopozitivizmus, neotomizmus, freudizmus, szellemtörténeti irányzatok.

4. A politikai és a jogi tudatforma fogalma

A politika és a politikai tudat, a jogi tudat és a jog különbözősége és kölcsönös viszonyuk. A politikai és a jogi tudat társadalmi szerepe.

5. Az erkölcs mint speciális tudatforma

Az erkölcs fogalma. Az erkölcs keletkezése és fejlődése. Az erkölcs és más tudatformák viszonya. Az erkölcs társadalmi szerepe. A burzsoá és a szocialista erkölcs különbsége. A szocialista erkölcs alapvető elvei és kategóriái.

6. A vallás mint társadalmi-történeti jelenség

A vallás létrejöttének és fennmaradásának anyagi-gazdasági és ismeretelméleti alapjai. A vallás világnézeti jellege és kapcsolata a többi tudatformával. A vallás és a tudomány ellentéte. A vallásellenes ideológiai harc módszerei és jelentősége. A vallás elhalásának társadalmi feltételei.

7. A művészet mint a társadalmi tudat formája

A művészi és a tudományos tükrözés különbözősége. Az esztétika fontosabb kategóriái /szép, ritka, izlés stb./. A művészet társadalmi szerepe. A szocialista társadalom művészete.

8. A tudomány mint a társadalmi tudat formája

A tudományos tükrözés specifikuma. Természettudomány és társadalomtudomány.

E/ A társadalmi haladás

1. A társadalmi haladás fogalma és kritériumai

A társadalmi haladás történelmi szakaszai, ellentmondások jellege. A történelmi fejlődés kritériumai és főbb törvényei. Az alkotó ember szerepe. A történelmi tevékenység és a megvalósult történelmi eredmények dialektikája. A társadalmi haladás iránya: az ember fokozódó uralma a természet és önmaga erői felett, vagyis a szabadság megvalósulása. A társadalmi haladás ellentmondásossága és perspektívája.

2. A mai burzsoá filozófiai irányzatok álláspontja a társadalmi haladásról és ennek bírálata

"Körforgás-elméletek", a "ciklikus fejlődésről" szóló elmélet, a "társadalmi változás elmélete".

3. A kommunizmus a társadalmi haladás törvényszerű perspektívája

Ugrás a szükségazerűség birodalmából a szabadság birodalmába. A szabadság: az ember önmegvalósulása. Az elidegenedés megszűnése. A szocialista forradalom szükségyszerűsége és formáinak változatossága.

F/ A mai polgári filozófia általános jellemzése és fő irányzatai

A polgári filozófia reakcióssá válása az 1848-as forradalmak után. A dialektikus gondolkodás elvetése, az idealizmus korlátlan uralomrajuttatása. Irracionalista, voluntarista, intuicionalista filozófiai irányzatok. /Schopenhauer, Nietzsche, Bergson./ A neo-kantiánizmus /történelem- és természetfilozófiai/ irányzatok. Schopenhauer, Nietzsche, Bergson./ A neokantiánizmus nézetek. A pozitivizmus kialakulása /Comte, Spencer./ A világnézeti, az un. metafizikai kérdések tudományos megválaszolhatóságának tagadása. Látszólagos semlegesség a materialista és idealista nézetekkel szemben.

A neotomizmus: a katolikus egyház hivatalos filozófiája. Védekezés a marxista filozófia térhódítása ellen.

A neopozitivistá, neotomista, és egzisztencialista filozófia legújabb formái. Általános jellemvonásaik: az idealista és a metafizikus szemlélet összefonódása, a misztikához való vonzódás: tudományellenesség, az egyetemes átfogó tudományos világnézet igényének feladása, leszűkülése a részproblémákra, apologetikus jellege.

- . - . - . -

Filozófiából a 3. és a 4. félév végén a hallgatók gyakorlati jegyet kapnak, az 5. félév végén mindhárom félév anyagából szigorlat van.

A Politikai gazdaságtan programja

1. A politikai gazdaságtan oktatásának célja

A hallgatók megismertetése olyan közgazdasági alapismeretekkel, amelyek a marxizmus gazdasági vonatkozását alkotják, így hozzájárul világnézetük formálásához, továbbá hozzásegíti őket társadalmi-gazdasági környezetünk jobb megértéséhez.

2. A politikai gazdaságtan tematikája

I. Bevezető

1. A politikai gazdaságtan alapfogalmai.
2. A marxi munkaértékelmélet.

II. A kapitalizmus politikai gazdaságtana

1. A tőke és értéktöbbit. A tőkés termelőfolyamat lényege.
2. A tőke felhalmozása. A tőkés termelési mód fejlődési szakaszai.
3. Az értéktöbbit megosztása és az értéktörvény érvényesülése a kapitalizmusban.
4. Az állami monopólkapitalizmus.
5. A tőkés világgazdasági rendszer.

III. A szocializmus politikai gazdaságtana

A/ A szocialista termelési mód kialakulása és fejlődése.

1. A kapitalizmusból a szocializmusba vezető átmenet törvényszerűségei.
2. A szocialista termelési viszonyok általános vonásai.
3. Bővített ujratermelés a szocializmusban.

B/ A tervgazdálkodás rendszere.

1. A szocialista tervgazdálkodás rendszerének /gazdasági mechanizmus/ alapvonásai és fejlődése.
2. A szocialista árrendszer.
3. A szocializmus pénzügyei és áruforgalma.
4. A jövedelemelosztás, anyagi ösztönzés és az életszínvonal a szocializmusban.
5. Az ipar népgazdasági szerepe és hazánk szocialista ipara.
6. A szocialista mezőgazdaság népgazdasági szerepe és hazánk mezőgazdasága.
7. A szocialista külkereskedelem népgazdasági szerepe. Hazánk külkereskedelme.
8. A nem termelő szféra a szocialista népgazdaságban.
9. A szocialista vállalat gazdálkodása.

C/ A szocialista világgazdaság és a két rendszer versenye.

3. Tananyag, szakirodalom

a/ Tankönyv: Bányai Mária: Politikai gazdaságtani alapismeretek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1969.

b/ Szakirodalom

I. félév

Szabó Kálmán: A szocialista termelés alapvonásai.

Kossuth, 1964. 28-49. oldal.

Marx: A tőke I. kötet. Az értékesülési folyamat.

Szikra, 1955. 178-189. oldal.

II. félév

Luca Márta: A szocializmus gazdasági érdekviszonyai. Párt-élet 1968/4.

Gazdasági építőmunkánk eredményei. Közgazdasági Szemle 1971/1.

Csikós-Nagy Béla: Gazdasági mechanizmus és fejlesztésének főbb kérdései. Közgazdasági Szemle 1970/4.

Nyers Rezső: A szocialista integráció elvi és gyakorlati kérdései. Kossuth, 1969.

Az alternatív és ajánlott irodalmakat a Tanszék a félév elején adja meg.

4. Óraszám

Összesen 56 óra, ami a heti 2 órás tanulócsoportos foglalkozást foglalja magába. Az előadás fakultatív, félévenként 3-5.

5. A hallgatók egyéni munkával megoldandó feladatai

- a/ A tanulócsoportos foglalkozásokra való felkészülés.
- b/ Önkéntes vállalkozás alapján, alkalmanként referátum készítése.

6. A félévközi ellenőrzés módja

A hallgatók mindkét félévben 2-3 demonstrációt irnak; Az első félév gyakorlati jeggyel, a második félév pedig kollokviummal zárul, melynek anyaga mindkét félévet felöleli.

7. Vizsgakövetelmények

A vizsga anyaga a tankönyv, a kötelező irodalom, és az előadások anyagát tartalmazza.

A Tudományos szocializmus programja

1. A tudományos szocializmus oktatás célja

Megismertetni a hallgatósággal a marxizmus-leninizmus harmadik alkotórészét, azaz a tudományos szocializmust. E tárgy keretében alapvető ismeretek szerezhetők: a munkáosztály hatalomért folytatott harcának elméleti és gyakorlati kérdéseiről, a nemzeti és nemzetközi osztályharc menetéről, szerepéről, s eredményéről, a stratégia és taktika jelentőségéről, a forradalomelméletről, a forradalmi párt szerepéről, korunk fő politikai kérdéseiről.

A szocializmus és kommunizmus építésének társadalmi politikai kérdései ugyancsak jelentős szerepet kapnak a tudományos szocializmus oktatásában. Az általános törvényszerűségek mellett megismerhetők a szocializmus építésének sajátosságai, különös tekintettel a magyarországi tapasztalatokra. Egyik legfontosabb célkitűzés: a hallgatók marxista-leninista világnézete kialakításához való hozzájárulás, a kommunista szakemberképzés elősegítése.

2. A tananyag tematikus felsorolása

A tudományos szocializmus fogalma, tárgya és módszere.

I. A munkáosztály hatalomért folytatott harcának elméleti és gyakorlati kérdései

A munkáosztály történelmi hivatása. A proletariátus osztállyá szerveződése, a forradalmi párt. Az önálló politikai párt és szerepe a munkáosztály osztályharcában. A szociáldemokrata pártok jellemzése. Az újtipusu párt létrejöttének szükségessége és lenini jellemzése.

A munkáosztály forradalomelmélete. Marx-Engels-Lenin a társadalmi forradalomról. A társadalmi forradalom szükségessége. A munkáosztály szövetségi politikája. A polgári demokratikus és a szocialista forradalom jellemzése. Az 1917-es februári orosz polgári demokratikus forradalom és a Nagy Októberi Szocialista Forradalom.

tóberi Szocialista Forradalom nemzetközi hatása. A kommunista mozgalom világméretűvé válása. A szocialista forradalom népi demokratikus útja. A burzsoá demokrácia válsága, a fasizmus jelentkezése. A nemzetközi kommunista mozgalom stratégiája és taktikája a fasizmus elleni harcban. A népi demokratikus forradalmak külső és belső feltételei. A népi demokratikus forradalmak győzelme több európai és ázsiai országban. A szocialista világrendszer kialakulása.

A munkásosztály nemzetközi méretekben folyó osztályharcának fő kérdései korunkban. A nemzetközi erőviszonyok alapvető eltolódása a II. világháborút követő években. Korunk tartalma és fejlődésének szakaszai. A munkásosztály harcának fő kérdései a fejlett tőkés országokban. A gyarmati rendszer felszámolása. A gyarmati uralom alól felszabadult népek fejlődési perspektívái. A háboru és a béke kérdései korunkban, a békés egymás mellett élés politikája. A kommunista pártok küzdelme a nemzetközi antiimperialista egységért, a békéért.

II. A szocializmus és kommunizmus építésének társadalmi, politikai kérdései

A szocialista-kommunista társadalom jellemzése. A munkásosztály államhatalmi rendszere. A szocializmus építésének általános törvényszerűségei és sajátosságai. A szocializmus egy országban történő építésének eredményei és tapasztalatai. A szocializmus szovjetunióbeli építésének világtörténelmi jelentősége. A szocializmus és kommunizmus építése a szocialista világrendszer létezésének időszakában. A szocialista világrendszer kialakulásának történelmi jelentősége és hatása a szocializmus építésének feltételeire. A szocialista építés az európai és ázsiai népi demokratikus országokban. A kommunizmusba való átmenet kibontakozása a Szovjetunióban, eddigi eredményei és tapasztalatai. A szocialista világrendszer jellemzése és fejlődésének fő törvényszerűségei.



- 28 -

III. A szocialista forradalom győzelméért vívott harc és a szocializmus építése Magyarországon

A magyar munkásosztály harca a társadalmi haladásért és a szocializmusért. A szocialista munkásmozgalom kezdetei Magyarországon. A munkáspártok tevékenysége és harca a magyarországi burzsoá rendszer ellen a II. világháború végéig. A magyarországi népi demokratikus forradalom győzelme, a munkáshatalom létrejötte. A szocializmus alapjainak lerakása hazánkban. A szocializmus felépítésének társadalmi, politikai feladatai hazánkban. Az MSZMP VIII., IX., és X. Kongresszusa a szocializmus teljes felépítésének feladatairól.

3. A tárggyal kapcsolatos speciális tanulmányi kötelezettségek

A hallgatók a tudományos szocializmus alapkollégiumát két félév alatt a tankönyv, továbbá a megadott irodalom alapján tanulócsoportos oktatás keretében dolgozzák fel. Egyes témákból előre meghatározva referátumot készítenek a hallgatók.

Az alapkollégium elvégzése után egy félévben kötelező speciálkollégiumot hallgatnak a tudományos szocializmus egy szűkebb területéről, mely több téma közül választható.

4. Vizsgakövetelmények

A tudományos szocializmus két féléves tantárgy, amelyből az első félév végén a hallgató gyakorlati jegyet kap és a második félév végén az egész anyagból záró vizsgát tesz. A kötelező speciál-kollégium anyagából beszámol.

5. Irodalom

Jegyzet a tudományos szocializmus tanulmányozásához és Szemelvénygyűjtemény a tudományos szocializmus tanulmányozásához.

B 65162