

**Azərbaycan Tibb Universiteti**  
**Bioloji kimya kafedrası**  
**Fənni üzrə**  
**İşçi tədris proqramı**  
**(sillabus)**

**“Təsdiq edirəm”**  
**Bioloji kimya kafedrasının**  
**müdiri, professor Əzizova G.İ.**

---

## **SİLLABUS**

### **STATİK BİOKİMYADAN MÜHAZİRƏ VƏ LABORATOR MƏŞQƏLƏLƏRİNİN TƏQVİM-MÖVZU PLANLARI. DƏRSLƏRƏ, KOLLOKVİUMLARA VƏ İMTAHANA HAZIRLAŞMAQ ÜÇÜN SUALLAR**

Fənnin kodu: 2406.02  
Fənnin növü: Məcburi  
Fənnin tədris semestri: III (Hərbi-tibb fakültəsi)  
Fənnin krediti: 4  
Fənnin tədris forması: əyani  
Fənnin tədris dili: Azərbaycan, rus, ingilis  
Fənni tədris edən müəllimlər: Bioloji kimya kafedrasının professor-  
müəllim heyəti

---

Kafedranın əlaqə nömrəsi: (012) 440 80 77  
E.mail: [\*\*biochemistry@amu.edu.az\*\*](mailto:biochemistry@amu.edu.az)

**BAKI – 2022**

Proqram bioloji kimya kafedrasının əməkdaşları –  
**dos. Həsənova Ş.İ., müəl. Quliyeva S.R.,** tərəfindən hazırlanmışdır  
(**kafedra müdiri, prof. G.İ.Əzizovanın** ümumi redaktəsi ilə).

Proqram Hərbi-tibb fakültəsinin II kurs tələbələri üçündür.

*2022/2023-cü tədris ilinin payız semestrində Hərbi-tibb  
fakültəsinin II kurs tələbələri üçün Statik biokimyadan  
laboratoriya məşğələlərinin təqvim-mövzu planı*

<i>Nö</i>	<i>Məşğələlərin mövzusu</i>	<i>Prak- tikum, 2010</i>
1.	<i>Qrupla, daxili-nizam intizamla və təhlükəsizlik texni- kası qaydaları ilə tanışlıq. Orqanizmin kimyəvi tərkibi. Aminturşuların quruluşu, təsnifatı, fiziki-kimyəvi xas- sələri. Peptid rabitəsi. Sərbəst işlərin tələbələrə təyin olunması – 4 s.</i>	
2.	<i>Norma və patologiyada qan zülalları. Proteinoqram- lar. Sadə zülallar. Təbii peptidlər – 4 s. <u>Lab. işi:</u> Aminturşulara və zülallara aid rəngli reaksiya- ları. Zülallara aid çökmə reaksiyaları. Zülalların izoelek- trik nöqtəsinin təyini.</i>	8-13 16-18 18-26
3.	<i>Mürəkkəb zülallar. Metallo-, fosfo-, qliko-, və xromo- proteinlər. hemoqlobinopatiyalar. Lipoproteinlər, frak- siyalarının klinik əhəmiyyəti. – 4 s. <u>Lab. işi:</u> Fosfo-, qlikoproteinlərə və hemoqlobinə aid reaksiyalar.</i>	42-44
4.	<i>Nukleoproteinlər. Nuklein turşularının struktur xü- susyyətləri. Matris biosintezi – 4 s. <u>Lab. işi:</u> Nukleoproteinlərin hidrolizi.</i>	44-45
5.	<i>Fermentlərin struktur və funksional xüsusiyyətləri, təs- nifatı. Kofermentlər. Fermentlərin təsir mexanizmi. Fermentlərin aktivator və inhibitorları. Tibbi enzimo- logiya. İnhibitorların bioloji silah kimi tətbiqi (zarin, zoman və s.) – 4 s. <u>Lab. işi:</u> Fermentlərin termolabilliyi, spesifikliyi və fer- mentlərin aktivliyinə optimum pH-ın təsiri. Amilazanın fəallığına aktivator və inhibitorların təsiri. Xolinesteraza fermentinin prozerinlə inaktivləşməsi.</i>	179-184 186-189
6.	<i>Aralıq qiymətləndirmə – 4 s.</i>	

7.	<i>Vitaminlərin təsnifatı. Suda həll olan vitaminlər. Vitamin balansının pozulmaları. Antivitaminlər. Hərbi heyətin qidalanmasında vitaminlərin və mikroelementlərin əhəmiyyəti və gündəlik normaları – 4 s.</i> <b>Lab. işi:</b> B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , PP, B <sub>6</sub> və C vitaminlərinə aid reaksiyalar.	195-203
8.	<i>Yağda həll olan vitaminlər, Mikroelementlər. Vitaminoterapiya – 4 s.</i>	192-194
9.	<i>Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri: təsnifatı. Hormonların təsir mexanizmi: reseptorların növləri – 4 s.</i>	
10.	<i>Böyrəküstü, mədəaltı və qalxanabənzər vəzin hormonlarının biokimyəvi xüsusiyyətləri. Müharibə şəraitində hərbiçilərin orqanizmində hormonal statusun vəziyyəti. Stress hormonları. Sitokinlər, prostaqlandinlər – 4 s.</i> <b>Lab. işi:</b> Adrenalin, insulin və tiroksinə aid reaksiyalar.	207-221
11.	<i>Karbohidratların və lipidlərin biokimyəvi xüsusiyyətləri. Sinir toxumasının lipidləri. Birləşdirici toxumanın proteoqlikanları – 4 s.</i> <b>Lab. işi:</b> Karbohidratlara aid reaksiyalar. Yağların emulsiyalaşdırılması. Piy turşularının təyini. Xolesterinə aid keyfiyyət reaksiyaları.	128-130

*Cəmi: 44 saat.*

*2022/2023-cü tədris ilinin payız semestrində Hərbi-tibb fakültəsinin II kurs tələbələri üçün Statik biokimyədən mühazirələrin təqvim-mövzu planı*

<b>№</b>	<b>Mühazirələrin mövzusu</b>	<b>Saat</b>
1.	Biokimyə fənni, məqsədi və vəzifələri. Tibbdə rolu. Zülalların fiziki-kimyəvi xassələri, struktur xüsusiyyətləri. Amino turşular.	2
2.	Sadə və mürəkkəb zülalların struktur-funksional xüsusiyyətləri. Hemoqlobin, heterogenliyinin növləri, kooperativlik effekti. İmmunqlobulinlər.	2

3.	Nuklein turşularının biokimyəvi xüsusiyyətləri. Matris biosintezi: prosesləri.	2
4.	Fermentlərin struktur-funksional xüsusiyyətləri: aktiv, allosterik mərkəz, təsir mexanizmi, kofermentlər. Tibbi enzimologiya.	2
5.	Vitaminlər, təsnifatı, təsir xüsusiyyətləri. Antivitaminlər. Yağda həll olan vitaminlər.	2
6.	Suda həll olan vitaminlərin struktur biokimyəvi xüsusiyyətləri. Vitaminoterapiya.	2
7.	Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri: təsnifatı, sintez, sekresiya və hormonal siqnalın ötürülmə mexanizmləri.	2
8.	Bəzi hormonların metabolizmi, hipo- və hipersekresiyası zamanı metabolizm dəyişiklikləri. Hormonların tibbi diaqnostikada əhəmiyyəti.	2
9.	Karbohidratların biokimyəvi xüsusiyyətləri.	2
10.	Lipidlərin biokimyəvi xüsusiyyətləri.	2

*Cəmi: 20 saat*

## **STATİK BİOKİMYADAN ARALIQ QIYMƏTLƏNDİRMƏ VƏ İMTAHAN SUALLARI**

### *Aminturşuların, zülalların və nuklein turşularının biokimyəvi xarakteristikası. Matris biosintezi*

1. Aminturşuların müxtəlif prinsiplərə əsaslanan təsnifatı (radikalın xarakterinə görə, yan zəncirində ion yükünə görə, amin- və karboksil qruplarının sayına görə, bioloji roluna görə, radikalın polyarlığına görə).
2. Proteinogen və qeyri-proteinogen aminturşuların quruluşu (misal göstərmək), onların ümumi xarakteristikası və metabolizmdə rolu.
3. Aminturşuların fiziki-kimyəvi xarakteristikası: stereoizomerliyi, optik fəallığı, həllolma və dissosiasiyatmə qabiliyyəti, mühitin pH-dan asılı olaraq aminturşuların yükünün dəyişməsi, aminturşuların titrləmə əyriləri və izoelektrik nöqtəsi, onların orqanizm üçün əhəmiyyəti.

4. Zülalların orqanizmdə yayılması, funksiyalarına görə nümayəndələri. Zülalların tədqiq metodları: bioloji materiallardan alınması (homogenizasiya, ekstraksiya, fraksiyalaşdırılma). Duzlaşdırma və bu prosesin məhlulun ion qüvvəsindən asılılığı, Hofmeister sırası. Xromatografiya və elektroforez, növləri və metodun prinsipi.
5. Zülalların fiziki-kimyəvi xassələri: formaları, həllolma qabiliyyəti, optik xassələri, amfoterliyi, izoelektrik nöqtəsi. Denaturasiya, denaturasiyaedici amillərin təsir xüsusiyyətləri. Çökdürülmə və bu reaksiyaları törədən amillər, bu reaksiyaların təyininin praktikada tətbiqi və zülalların xassələrinin öyrənilməsində əhəmiyyəti.
6. Zülalların təsnifatının növləri. Fibrilyar zülalların struktur xüsusiyyətləri və funksiyaları. Kollagen – aminturşu tərkibi, kollagenin protomeri olan tropokollagenin quruluşu, molekulunun möhkəmliyini təmin edən rabitələr. Keratin – yayılması,  $\alpha$ - və  $\beta$ -keratinlər, onların aminturşu tərkibi.
7. Zülalların birincili quruluşu, rabitə növləri. Zülal molekulunda aminurşularının tərkibinin tətbiqi üçün istifadə edilən üsullar: hidroliz (növləri, qüsurları); zəncirdə N- və C-terminal aminturşuların və disulfid rabitələrinin təyini; zülallara və aminturşulara aid universal və spesifik rəngli reaksiyalar, onların prinsipi, əhəmiyyəti.
8. Zülalların fəza konfigurasiyası: ikincili, üçüncülü və dördüncülü quruluşları əmələ gətirən rabitələrn növləri. Zülalların domen quruluşları. Zülal molekulalarının foldinqi. Şaperonlar haqqında anlayış.
9. Təbii peptidlər – mənşəyinə və təsir spesifikliyinə görə növləri, nümayəndələri; angiotenzin və kininlərin mənbəyi, əmələ gəlməsinin sxemi və iştirak edən fermentləri, əhəmiyyəti; qlutasion, karnozin, anserin – quruluşları, yayılması, əhəmiyyəti.
10. Sadə zülallar – təsnifatının prinsipi. Albuminlər və qlobulinlər, prolamınlar və qlütelinlər, protaminlər və histonlar. İnsan orqanizmində qanın zülal fraksiyalarının dəyişilməsi (proteinoqramma).
11. Metallı proteinlər, nümayəndələri, zülali hissə ilə metalın arasında rabitə növü, yayılması, əhəmiyyəti. Metalloiddli proteinlər.
12. Fosfoproteinlər: nümayəndələri, yayılması, prostetik qrupun zülali hissə ilə rabitə növü. Fosforlaşma və defosforlaşma proseslərinin əhəmiyyəti.

13. Qlikoproteinlər və proteoqlikanlar: nümayəndələri, bioloji rolu, yayılması, karbohidrat komponentinin tərkibi və faizi (misallar), sial turşularının vacibliyi. Karbohidrat komponentini zülali hissə ilə birləşdirən rabitə növləri. Sial turşularının Hess üsulu ilə təyininin diaqnostik əhəmiyyəti.
14. Lipoproteinlər və proteolipidlər: fiziki-kimyəvi xassələri, yayılması, orqanizmdə lokalizasiyası, zülal-lipid arasında rabitə növləri, apolipoproteinlərin növləri. Qan plazmasında lipoproteinlərin fraksiyaları, onların struktur xüsusiyyətləri, funksiyaları.
15. Xromoproteinlər: təsnifatı, nümayəndələri. Flavoproteinlər, hemproteinlər: yayılması, mübadilədə rolu. Hemin quruluşu.
16. Hemoqlobinin struktur xüsusiyyətləri: heterogenliyi, kooperativlik effekti, Bor effekti, allosterik tənzimedicilər. Bioloji obyektlərdə cüzi miqdarda qanı aşkar etmək üçün sınaqlar.
17. Hemoqlobinin formaları: oksihemoqlobin, karbhemoqlobin, methe-moqlobin, karboksihemoqlobin – onların struktur və funksional xüsusiyyətləri, qanın oksigenlə saturasiya anlayışı. Hemoqlobinozlar və hemoqlobinopatiyalar.
18. Mioqlobin və hemproteinlərin digər nümayəndələri (katalaza, peroksidaza, sitoxromlar), onların struktur və funksional xüsusiyyətləri.
19. Nuklein turşularının ümumi xarakteristikası: purin və pirimidin əsasları – laktam və laktim formaları, minor formaları və nuklein turşularının tərkibinə daxil olmayan azot əsasları. Nukleozidlərin və nukleotidlərin quruluşları, sin- və antikonfigurasiyası.
20. DNT-nin birincili, ikincili və üçüncülü quruluşları. Çarqaff qaydaları. Nukleosomların və xromatinin əmələ gəlməsi.
21. RNT-nin müxtəlif növlərinin strukturunun əsas xüsusiyyətləri. RNT-nin ikincili və üçüncülü quruluşlarının formalaşması.
22. Zülalların biosintezində transkripsiyanın rolu. Aminturşuların kodonu.
23. Aminturşuların rekoqnisiyası. Translyasiya, mərhələləri.
24. Zülalların biosintezinin tənzimi, induktorların və inhibitorların zülal biosintezinə təsiri.
25. Zülalların posttranslyasion modifikasiyası.

## *Fermentlər və vitaminlərin biokimyəvi xarakteristikası*

1. Zülal təbiətli bioloji katalizatorlar – fermentlər: onların qeyri-üzvi katalizatorlardan fərqləri. Ribozimlər. Sadə və mürəkkəb fermentlər.
2. Fermentlərin əsas xassələri: spesifikliyinin növləri, termolabilliyi, mühitin pH-nın fermentlərin aktivliyinə təsiri.
3. Fermentlərin təsir mexanizmi: aktiv mərkəzi haqqında anlayış, aktivləşmə enerjisi, Mixaelis-Menten nəzəriyyəsi, Koşlend nəzəriyyəsi – "induksiya edilən uyğunlaşma", orientasiya, deformasiya effektləri. Turşu-qələvi, elektrofil, nukleofil, kovalent kataliz.
4. Reaksiyanın sürətinin substratın və fermentin qatılığından asılılığı. Mixaelis əmsalı reaksiyanın substratın qatılığından asılılığı əmsalı kimi.
5. Kofermentlərin təsnifatı. Tərkibində vitamin olan və olmayan kofermentlər: nukleotid kofermentləri, metallı porfirinlər, metallı fermentlərin prostetik qrupları, monosaxaridlərin fosforlu efriləri, qlutation, onların bioloji rolu.
6. Poliferment sistemləri: onların mütəşəkkilliyinin 3 tipi (misal göstərmək). Fermentlərin hüceyrə orqanoidlər, orqan və toxumalarda lokalizasiyası. İzofermentlər, onların enzimdiaqnosti-kada əhəmiyyəti.
7. Fermentlərin aktivatorları. Aktiv mərkəzə təsir edən aktivatorlar – kofaktorlar, substratlar, metal ionları. Aktiv mərkəzdən kənar hissələrə təsir edən aktivatorlar. Qeyri-aktiv profermentlərin hissəvi proteoliz yolu ilə, fermentlərin sulfhidril qruplarının reduksiya yolu ilə qeyri-aktiv ferment komplekslərinin dissosiasiya yolu ilə aktivləşməsi.
8. Fermentlərin inhibisiyasının 2 əsas tipləri (dönər və dönməz). İnhibitorların növləri: rəqabət aparan, rəqabət aparmayan və rəqibsiz (misal göstərmək), orqanizmə təsiri. Reaktivatorlar (misal göstərmək).
9. Fermentlərin hüceyrədaxili tənзимinin təsir yolları: miqdarının dəyişməsi (induksiya və repressiya), kompartmentasiya, "məlik mexanizmlər", əks-əlaqə prinsipi (retro-inhibisiya), profermentlərin fəal fermentlərə çevrilməsi, fermentlərin kimyəvi modifikasiyası, allosterik tənзим.



10. Fermentlərin nomenklaturası və təsnifatı. Fermentlərin əsas 6 sinifi, yarım sinifləri və şifri.
11. Fermentlərin tibbdə istifadə yolları: “immobilizasiya edilmiş fermentlər”, enzimopatologiya, enzimoterapiya və enzimdiagnostika.
12. A vitamini: adları, quruluş xüsusiyyətləri, vitamerləri, provitaminləri, biokimyəvi funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu, təbii mənbələri.
13. D vitamini: adları, quruluş xüsusiyyətləri, metabolizmi, hidrksilləşmiş aktiv formaların əmələ gəlməsi və biokimyəvi funksiyaları, avitaminozu, hipervitaminozu, təbii mənbələri.
14. E vitamini: adları, quruluş xüsusiyyətləri, vitamerləri, metabolizmi, antioksidant təsiri, avitaminozu, təbii mənbələri.
15. K vitamini: adları, quruluş xüsusiyyətləri, vitamerləri, metabolizmi, biokimyəvi funksiyaları, balansının pozulması, təbii mənbələri.
16. B<sub>1</sub> vitamini: adları, quruluş xüsusiyyətləri, metabolizmi; kofermentləri – quruluş xüsusiyyətləri (kokarboksilaza), maddələr mübadiləsində rolu, avitaminozu, təbii mənbələri.
17. B<sub>2</sub> vitamini: adları, quruluş xüsusiyyətləri, metabolizmi, koferment formaları – FMN və FAD, onların sintezi, strukturu, biokimyəvi funksiyaları, avitaminozu, təbii mənbələri.
18. B<sub>3</sub> vitamini (pantoten turşusu): adları, quruluş xüsusiyyətləri, metabolizmi, kofermentləri, biokimyəvi funksiyaları, çatışmazlığı, təbii mənbələri.
19. PP vitamini (nikotin turşusu): adları, quruluşu, metabolizmi, kofermentləri – NAD<sup>+</sup> və NADP<sup>+</sup>, onların biosintezi, strukturu, biokimyəvi funksiyaları, çatışmazlığı, təbii mənbələri.
20. B<sub>6</sub> vitamini: adları, vitamerləri, quruluşu, metabolizmi, kofermentləri – PALP və PAMF, onların strukturu, biokimyəvi funksiyaları, avitaminozu, təbii mənbələri.
21. Fol turşusu: adları, quruluş xüsusiyyətləri, metabolizmi, kofermentləri, biokimyəvi funksiyaları, çatışmazlığı, təbii mənbələri.
22. B<sub>12</sub> vitamini: adları, kimyəvi təbiəti, metabolizmi, kofermentləri, biokimyəvi funksiyaları, çatışmazlığının səbəbləri və əlamətləri, təbii mənbələri.
23. H vitamini (biotin): adları, quruluşu, metabolizmi, biokimyəvi funksiyaları, çatışmazlığı, avidin, təbii mənbələri.

24. C vitamini (askorbin turşusu): adları, quruluşu, metabolizmi, biokimyəvi funksiyaları, avitaminozu, təbii mənbələri.
25. Vitaminəbənzər maddələr: P, B<sub>15</sub>, U və F vitaminləri, karnitin: adları, kimyəvi təbiəti, metabolizmi, biokimyəvi funksiyaları, avitaminozu, təbii mənbələri.
26. Inozit, lipoy, orot və paraaminbenzoy turşuları, xolin, ubixinon: quruluşları, metabolizmi, biokimyəvi funksiyaları, təbiətdə yayılması.
27. Vitaminoterapiyanın növləri və onların müxtəlif xəstəliklərdə müalicəvi əhəmiyyəti. Vitaminlərin, kofermentlərin və antivitaminlərin tibbdə dərman maddələri kimi istifadəsi.

### *Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri*

1. Hormonların xarakteristikası: ümumi anlayış, nomenklaturası, təsnifatına görə növləri.
2. Hormonların sintezinin və sekresiyasının tənzimlənmə mexanizmləri: əks-əlaqə prinsipi, sinergizm, antaqonizm, permissiv təsirlər.
3. Hormonal signalın zülal-reseptor vasitəsilə ötürülməsi. Reseptorların lokalizasiyasına görə hormonların növləri. G-zülallar və ikincili vasitəçilər haqqında anlayış. Adenilattsiklaza, qvanilattsiklaza, kalsium-polifosfoinozit sistemi vasitəsilə hormonların təsir mexanizmi.
4. Hüceyrə daxilinə keçən hormonlar. Hüceyrədaxili və nüvədaxili reseptorlar. Hormonların transkripsiya prosesinin tənzimində rolu.
5. Hormonların sintezi, sekresiyası, sirkulyasiyası, metabolizmi və ekskresiyası.
6. Hipotalamusun hormonları: somatoliberin, kortikoliberin, tiroliberin, prolaktoliberin, qonadoliberin, melanoliberin, melanostatin, somatostatin və prolaktostatin; onların kimyəvi təbiəti, təsiri və pozulmaları.
7. Adenohipofizin hormonları: somatotrop, prolaktin, onların kimyəvi təbiəti, təsiri. Hipofizin endokrin fəaliyyətinin pozulmaları ilə əlaqədar olan xəstəliklər: panhipopituitarizm, somatotrop hormonun hiper- və hiposekresiyası.

8. Hipofizin tiotrop, qonadotrop hormonları. POMK törəmələri: adrenokortikotrop, melanositstimulyasiyaedici, lipotrop hormonları: onların kimyəvi təbiəti, biokimyəvi təsiri, hiper- və hiposekresiyası.
9. Neyrohipofizin hormonları: oksitosin və vazopressin, onların kimyəvi təbiəti, bioloji təsiri. Vazopressin və oksitosin hormonlarının sekresiyasının pozulmaları.
10. Epifizin hormonları: melatonin, serotonin və adrenoqlomerulotropin, onların quruluşu, bioloji təsiri və pozulmaları ilə əlaqəli xəstəliklər. Timusda sintez edilən bioloji aktiv maddələr.
11. Tireoid hormonları: onların quruluşu, yodun daxil olması, bioloji təsiri, metabolizmi. Tiroid hormonlarının sekresiyasının pozulmaları.
12. Kalsium mübadiləsində iştirak edən hormonlar: parathormon, kalsitonin, kalsitriol, onların kimyəvi təbiəti, bioloji təsiri, sekresiyasının patologiyası (fibroz osteoxondrodistrofiya, tetaniya, spazmofiliya).
13. Mədəaltı vəzi hormonları – insulin – kimyəvi təbiəti, sekresiyasının tənzimi, karbohidrat, zülal, lipid mübadiləsinə bioloji təsiri. Insulinin sekresiyasının pozulmaları, şəkərli diabetin səbəbləri və baş verən biokimyəvi dəyişiklikləri.
14. Qlükagon, somatostatin və pankreatik peptid, kimyəvi təbiəti, bioloji təsiri.
15. Böyrəküstü vəzinin beyin maddəsinin hormonları – katexolaminlər: dofamin, adrenalin, noradrenalin və izopropiladrenalin, onların quruluşu. Adrenalinin sintezi, reseptorları vasitəsilə bioloji təsiri. Katexolaminlərin katabolizminin əsas yolları.
16. Böyrəküstü vəzinin qabıq maddəsinin hormonları: onların qrupları. Qlükokortikoidlər: nümayəndələri, quruluşu, sekresiyasının tənzimi və bioloji rolu. Hiper- və hiposekresiyası ilə əlaqədar xəstəlikləri (İt-senko-Kuşinq xəstəliyi, Kuşinq sindromu, steroid diabeti, Addison xəstəliyi və Addison sindromu).
17. Mineralokortikoidlər: nümayəndələrinin quruluşu, sekresiyasının tənzimi, bioloji təsiri, katabolizmi. Funksiyasının pozulması ilə əlaqədar olan xəstəliklər: aldosteronizm (Konn sindromu). Adrenogenital sindrom.
18. Kişi cinsiyyət hormonları: onların quruluşu və bioloji təsiri. Endokrin funksiyasının pozulmaları.

19. Qadın cinsiyyət hormonları: onların quruluşu, bioloji rolu, funksiyasının pozulmaları. Ciftin endokrin funksiyası (xorioqonadotropin, xoriomammotropin).
20. Həzm sisteminin hormonları; onların kimyəvi təbiəti. Eykozanoidlər, onların kimyəvi təbiəti, bioloji təsiri. Sitokinlər. Qanın kinin sistemi.

## **LABORATORİYA MƏŞQƏLƏLƏRİNƏ HAZIRLAŞMAQ ÜÇÜN SUALLAR**

### **II MƏŞQƏLƏ**

*Norma və patologiyada qan zülalları. Proteinoqramlar.  
Sadə zülallar. Təbii peptidlər*

1. Orqanizmin kimyəvi tərkibi haqqında ümumi anlayış.
2. Zülallar haqqında ümumi məlumat. Zülalların funksiyaları.  $\alpha$ -Amin turşulara aid reaksiya (lab. işi).
3. Proteinogen və qeyri-proteinogen aminturşular.
4. Peptid rabitəsi, onun əmələ gəlməsi, xüsusiyyəti, təyini. Biuret reaksiyası (lab. işi).
5. Aromatik kükürlü aminturşulara aid reaksiyalar. Argininə aid reaksiya (lab. işi).
6. Zülalların birincili strukturu. Zülalların fəza konfigurasiyası: ikincili, üçüncülü və dördüncülü strukturları.
7. Zülalların foldinqi, “şaperon” və domen anlayışı.
8. Zülalların molekulyar kütləsi, həllolma qabiliyyəti, optik xassələri və amfoterliyi. Zülalların izoelektrik nöqtəsi və onun təyini (lab. işi).
9. Zülalların çökdürmə reaksiyaları (lab. işi).
10. Zülalların denaturasiyası və renaturasiyası.
11. Sadə zülallar, onların təsnifatı. Albuminlərin və qlobulinlərin xarakteristikası. Biuret üsulu ilə qan serumunda ümumi zülalın təyini. Qan serumunda albuminlərin miqdarı təyini. (lab. işi).
12. Norma və patologiya zamanı insan orqanizmində zülal fraksiyalarının dəyişilməsi (proteinoqramma).
13. Təbii peptidlər, onların təsnifatı, əsas nümayəndələri.

***Mürəkkəb zülallar. Metallo-, fosfo-, qliko-, və xromoproteinlər. hemoqlobinopatiyalar. Lipoproteinlər, fraksiyalarının klinik əhəmiyyəti***

1. Mürəkkəb zülalların təsnifatı.
2. Metallı- və fosfoproteinlər. Süddən kazeinogenin alınması (lab. işi).
3. Qlikoproteinlərin növləri.
4. Qlikoproteinlərin bioloji rolu. Ağız suyundan mutsinin alınması, Podopedov-Moliş reaksiyası (lab. işi).
5. Lipoproteinlərin struktur xüsusiyyətləri, qanın lipoproteinləri, bioloji rolu.
6. Hemin quruluşu. Hemin kristallarının alınması (lab. işi).
7. Hemoqlobinin struktur xüsusiyyətləri, heterogenliyi, kooperativlik effekti. Müxtəlif kimyəvi amillərin hemoqlobinin funksiyasına təsiri: Bor effekti.
8. Hemoqlobinin fizioloji və patoloji növləri. Qanın oksigenlə saturasiya anlayışı. Hemoqlobinə aid reaksiyalar: benzidin və qvoyalok sınaqları (lab. işi).
9. Mioqlobin, struktur xüsusiyyətləri. Hem molekulunda dəmirin təyini (lab. işi).
10. Hemoqlobinopatiyalar.

***IV MƏŞQƏLƏ***

***Nukleoproteinlər. Nuklein turşularının struktur xüsusiyyətləri. Matris biosintezi***

1. Nukleoproteinlər: növləri, tərkibi və funksiyaları.
2. Maya hüceyrələrindən nukleoproteinlərin alınması və hidrolizi. Zülal, karbohidrat komponentlərinin və fosfat turşusunun spesifik reaksiyalar vasitəsilə aşkar olunması (lab. işi).
3. Nuklein turşularının kimyəvi tərkibi: purin və pirimidin əsaslarının əsas növləri.
4. DNT-nin 1,2,3-lü quruluşları. Çarqaff qaydaları.
5. RNT – növləri, struktur xüsusiyyətləri.
6. Transkripsiya – zülal biosintezinin mərhələsidir.

7. Translyasiya, posttranslyasion prosesinq.
8. Zülal biosintezinin tənzimi, aktivator və inhibitorların biosintezə təsiri.

### **V MƏŞQƏLƏ**

***Fermentlərin struktur və funksional xüsusiyyətləri, xassələri. Kofermentlər. Fermentlərin təsir mexanizmi. Fermentlərin aktivator və inhibitorları. Tibbi enzimologiya. İnhibitorların bioloji silah kimi tətbiqi (zarin, zoman və s.)***

1. Fermentlər haqqında ümumi anlayış.
2. Fermentlərin xassələri: termolabillik. Ağız suyu amilazasının optimum temperaturunun təyini (lab. işi).
3. Fermentlərin aktivliyinin mühitin pH-dan asılılığı. Ağız suyu amilazasının optimal pH-nın təyini (lab. işi.).
4. Fermentlərin spesifikliyi və onun növləri. Ağız suyu amilazasının və saxarazanın spesifikliyinin təyini (lab. işi).
5. Kofermentlər və prostetik qruplar.
6. Vitamin olmayan kofermentlər: hem, qlutation, nukleotid kofermentlər, monosaxaridlərin fosfoefirləri.
7. Fermentlərin təsnifatı.
8. Fermentlərin təsir mexanizmi. Aktiv mərkəz. Aktivləşmə enerjisi.
9. “Orientasiya”, deformasiya effektləri. Turşu-qələvi və kovalent kataliz.
10. Fermentlərin aktivatorları. Amilazanın fəallığına aktivator və inhibitorların təsiri (lab. işi).
11. Fermentlərin inhibitorları, növləri. İnhibitorların bioloji silah kimi tətbiqi (zarin, zoman və s.)  
Xolinesteraza fermentinin prozerinlə inaktivləşməsi (lab. işi).
12. Fermentlərin fəallığının tənzimi. İnduksiya və repressiya.
13. Tibbi enzimologiya. Enzimopatologiya.
14. Enzimodiaqnostika. Enzimoterapiya.

### **VII MƏŞQƏLƏ**

***Vitaminlərin təsnifatı. Suda həll olan vitaminlər. Vitamin balansının pozulmaları. Antivitaminlər.***

## ***Hərbi heyətin qidalanmasında vitaminlərin və mikroelementlərin əhəmiyyəti və gündəlik normaları***

1. Vitaminlər haqqında ümumi məlumat. Provitaminlər, antivitaminlər.
2. Vitamin balansının pozulmaları.
3. B<sub>1</sub> və B<sub>2</sub> vitaminləri, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları.
4. B<sub>5</sub> və B<sub>6</sub> vitaminləri, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları.
5. B<sub>9</sub> və B<sub>12</sub> vitaminləri, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları.
6. C vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları.
7. C vitamininin itburnu ekstraktında miqdarı təyini, keyfiyyət reaksiyaları (lab. işi).
8. B qrupu vitaminlərinə aid keyfiyyət reaksiyaları (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>) (lab. işi).

### ***VIII MƏŞQƏLƏ***

#### ***Yağda həll olan vitaminlər. Mikroelementlər. Vitaminoterapiya***

1. A vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
2. D vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
3. E vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
4. K vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
5. Mikroelementlərin insan orqanizmində rolu. Hərbi heyətin qidalanmasında vitaminlərin və mikroelementlərin əhəmiyyəti və gündəlik normaları.
6. Vitaminlərin təbabətdə tətbiqi.

### ***IX MƏŞQƏLƏ***

***Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri: təsnifatı.***  
***Hormonların təsir mexanizmi: reseptorların növləri***

1. Endokrin sistem haqqında ümumi məlumat. Hormonların spesifik xüsusiyyətləri.
2. Hormonların müxtəlif prinsiplərə əsaslanan təsnifatı.
3. Hormonların sintezinin və sekresiyasının tənzimlənmə mexanizmləri.
4. Endokrin vəzilərin funksiyaları arasında qarşılıqlı əlaqələr və onların bir-birinə təsiri.
5. Hormonların reseptorları.
6. Hormonların təsir mexanizmləri.

***X MƏŞQƏLƏ***

***Böyrəküstü, mədəaltı və qalxanabənzər vəzin hormonlarının biokimyəvi xüsusiyyətləri. Müharibə şəraitində hərbiçilərin orqanizmində hormonal statusun vəziyyəti. Stress hormonları. Sitokinlər, prostaqlandinlər***

1. Hipotalamo-hipofizar hormonlar, bioloji təsiri, pozulmaları.
2. Neyrohipofizin hormonları.
3. Qalxanabənzər vəzinin hormonları və bioloji təsiri.
4. Qalxanabənzər vəzi hormonlarının hipo- və hipersekresiyası. Tireoidinin tərkibində yodun aşkar edilməsi (lab. işi).
5. Mədəaltı vəzinin endokrin funksiyası: insulinin sekresiyası, insulinə aid keyfiyyət reaksiyaları (lab. işi).
6. Insulinin təsir mexanizmi, bioloji rolu. Şəkərli diabet.
7. Böyrəküstü vəzinin beyin maddəsinin hormonları: adrenalin, noradrenalin, sintezi, bioloji təsiri. Adrenalinə aid keyfiyyət reaksiyaları (lab. işi).
8. Müharibə şəraitində hərbiçilərin orqanizmində hormonal statusun vəziyyəti. Stress hormonları.
9. Sitokinlər. Prostaqlandinlər.

***XI MƏŞQƏLƏ***



***Karbohidratların və lipidlərin biokimyəvi xüsusiyyətləri. Sınır toxumasının lipidləri. Birləşdirici toxumanın proteoqlikanları***

1. Karbohidratlar haqqında məlumat, bioloji əhəmiyyəti, təsnifatı.
2. Monosaxaridlər, təsnifatı.
3. Monosaxaridlərin xassələri: reduksiyaedici epimerləşmə. Şəkər turşuları, növləri. Reduksiya məhsulları, əhəmiyyəti. Monosaxaridlərə aid reaksiyalar (lab. işi).
4. Oliqosaxaridlərin nümayəndələri, əhəmiyyəti, reduksiyaedici xassələri. Disaxaridlərə aid reaksiyalar (lab. işi).
5. Polisaxaridləri nümayəndələri, kimyəvi təbiəti, əhəmiyyəti. Nişastanın hidrolizi (lab. işi).
6. Heteropolisaxaridlərin nümayəndələri, əhəmiyyəti.
7. Lipidlər haqqında məlumat, bioloji əhəmiyyəti, müxtəlif prinsiplərə görə təsnifatı.
8. Sadə lipidlər – xassələri, piy turşularının biokimyəvi xüsusiyyətləri, F vitamini. Yağların emulsiyalaşdırılması (lab. işi).
9. Mürəkkəb lipidlər, təsnifatı. Qliserofosfolipidlərin əhəmiyyəti.
10. Sfinqolipidlərin növü: sfinqofosfolipidlər və sfinqoqlikolipidlər, əhəmiyyəti.
11. Sterinlər və steridlər, əhəmiyyəti. Xolesterinə aid reaksiyalar (lab. işi).
12. Doymamış piy turşularının təyini (lab. işi).
13. Birləşdirici toxumanın proteoqlikanları.
14. Sınır toxumasının lipidləri.

<i><b>Qiymətləndirmə üsulları</b></i>		<i><b>Qiymət (bal)</b></i>
İmtahan (final)		50
Cari qiymətləndirmə		30
Davamiyyətə görə qiymətləndirmə		10
Sərbəst iş (Tələbələrin qrup layihəsi)		10
<b>CƏMI</b>		100
<i><b>Fənn üzrə semestr ərzində (imtahana qədər və imtahanda) tələbənin topladığı balın yekun miqdarına görə onun fənn üzrə biliyinin qiymətləndirilməsi</b></i>		
51 baldan aşağı olduqda	“qeyri-kafi”	F
51-60 bal	“qənaətbəxş”	E
61-70 bal	“kafi”	D
71-80 bal	“yaxşı”	C
81-90 bal	“çox yaxşı”	B
91-100 bal	“əla”	A

## **ƏDƏBİYYAT**

1. İslamzadə F.I., Əfəndiyev A.M., İslamzadə F.Q. İnsan biokimyasının əsasları (dərslük, I cild). Bakı, 2015-ci il.
2. İslamzadə F.I., İslamzadə F.Q., Əfəndiyev A.M. İnsan biokimyasının əsasları (dərslük, II cild). Bakı, 2015-ci il.
3. Əfəndiyev A.M., İslamzadə F.Q., Qarayev A.N., Eyyubova A.Ə. “Bioloji kimyadan laboratoriya məşğələləri” (dərs vəsaiti). Bakı, 2015-ci il.
4. Əfəndiyev A.M., Eyyubova A.Ə., Qarayev A.N. «Patoloji və klinik biokimya» (dərslük). Bakı, 2019-cu il.
5. Qarayev A.N. Bioloji kimya (rezidenturaya hazırlaşmaq üçün vəsait). 2018.
6. Mühazirə materialı.