

ОҚСИЛЛАР ФИЗИКАВИЙ ХОССАЛАРИ ТАҲЛИЛИНИНГ
ДИАГНОСТИК АҲАМИЯТИ

Шавкат Шайимович Облокулов

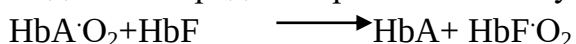
Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти

биокимё кафедраси ассистенти

<https://orcid.org/0009-0005-8570-9901>

shavkat_oblokulov@bsmi.uz

Тирик ҳужайрада маълум вазифани адо этиб борадиган оксил бир неча шаклда бўлиши мумкин, бундай оксиллар- изофункционал оксиллар ёки изооксиллар деб айтилади. Масалан, одам эритроцитларида гемоглобиннинг бир неча шакли топилган; катта ёшдаги одамда устун турадиган шакллари HbA (бутун гемоглобиннинг 96% шунинг улушига тўғри келади), HbF ва HbA₂ дир (хар бири тахминан 2% дан). Гемоглобиннинг ҳаммаси хар хил тўплам протомерлари α, β, γ, δ дан тузилган тетромерлардир; HbA формуласи - 2α2β, HbF - 2α2γ, HbA₂ - 2α2δ. Барча гемоглобинларнинг умумий хусусияти уларда протомерларнинг борлигидир. Турли протомерлар бирламчи структураси жиҳатидан бир-бирига ўхшаш бўлади, иккиламчи ва учламчи структуралари жиҳатидан ҳам бир-бирига анча ўхшаб кетади. Гемоглобиннинг ҳамма шакллари бир хилдаги вазифани адо этади-кислородни бириктириб олиб, тўқималарнинг ҳужайраларига етказиб беради, бироқ гемоглобиннинг бу шакллари функционал хоссалари жиҳатидан бир-биридан маълум даражада фарқ қилади. Масалан; HbF кислородга HbA дан кўра кўпроқ тортилган бўлади ва HbA дан кислородни ажратиб олиши мумкин.



Изофункционал оксиллар умуман олганда, бир хилдаги вазифани адо этиб борадиган оксиллар оиласига кириб, лекин бу оила баъзи аъзоларида алоҳида бир кичик хусусият бўлиши физиологик жиҳатдан муҳим аҳамият касб этиши мумкин. Бир турдаги организмларда топиладиган оксилларнинг кўпдан-кўп молекуляр шакллари изооксиллар деб аталади: хар бир биологик турларга мансуб организмларнинг буларда бир вазифани бажариб борадиган оксиллари (гомологик оксиллар) изооксиллар каторига киритилмайди. Масалан, одам гемоглобини билан қуён гемоглобини, балки бир хилда вазифани адо этиб борадиган бўлсада, изооксиллар ҳисобланмайди.

Оксилларнинг биологик хоссаси (ферментлар, гормонлар, антителалар, антигенлар ва бошқалар) уларнинг молекула конформациясига боғлиқ бўлади. Биологик актив оксил молекуласи нормал шароитда оддий температурада, нейтрал pH да маълум конформацияга эга бўлади. Оксилнинг актив конформацияда ажратиб олиниши полипептид занжирининг узилмаслигига, денатурацияга учрамаслигига боғлиқ. Актив оксил конформациясини ўзгариши қисман ёки тўлиқ биологик

хоссасининг йўқолишига олиб келади. Бунда водород, дисульфид, ион ва бошқа боғлар узилади.

Хар қандай оксилнинг ўз вазифасини бажариши асосида унинг қандай бўлмасин бошқа модда – лиганд билан танлаб ўзаро таъсир қилиши ётади. Паст молекулали модда ҳам, макромолекула, жумладан, бошқа оксил лиганд вазифасини бажариши мумкин. Лиганд оксил молекуласи юзасидаги маълум бир жойга – бирикиш маркази (актив марказ)га келиб бирикади. ўзаро таъсирнинг спецификлиги (таниб олиш) аксари бирикиш маркази структурасининг лиганд структурасига, худди гемоглобин протомерларидан ҳосил бўлгани сингари, комплементар бўлиши билан таъминланади.

Баъзан селективлик асосан лиганд қайси атомга келиб бирикишига боғлиқ. Миоглобин ёки гемоглобиндаги темир атомига лигандларнинг келиб бирикиши бунга мисол бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бироқ ана шундай ҳолларда ҳам селективлик молекуланинг оксилли қисмига кўп даражада боғлиқ бўлади. Бошқа оксиллар – цитохромлардаги худди шундай темир атоми (гем таркибида) тамомила бошқача функцияни бажаради. У электронларни ташиб берувчи бўлиб хизмат қилади ва бир хил моддалардан электронларни олиб, иккинчисига ўтказиб беради (бунда темир дам икки валентли, дам уч валентли бўлиб қолади).

Оксил билан лиганд ўртасидаги боғлар ковалент боғлар бўлиши ҳам, ноковалент боғлар бўлиши ҳам мумкин.

Бирикиш маркази баъзан оксил молекуласи юзасининг кичикроқ бир қисмини эгалласа (гемоглобинда кислородни бириктирувчи марказ темир атоми соҳасининг ўзидир холос), баъзан юзанинг каттагина қисмини эгаллаб олади (масалан, гемоглобин протомерларининг контакти, яъни тақалиш юзалари). Оксил молекуласида спецификлиги бир хил ёки хар хил бўлган бир, икки ва бундан кўра кўпроқ актив марказлар бўлиши мумкин. Масалан, гемоглобиннинг хар бир протомерида учта бошқа протомерлар билан бирикиш учун учта марказ ва гемни бириктириб олиш учун битта марказ бўлади. Тетрамер гемоглобин молекуласида кислород бириктириб оладиган тўртта актив марказ (темир атомлари) бор. Актив марказ пептид занжирида аксари бир-биридан узокда турадиган аминокислота қолдиқларидан юзага келади. Иккиламчи ва учламчи структура ҳосил бўлиши натижасида улар бир жойда тўпланиб туриб қолади. Шу муносабат билан оксиллар денатурацияланганда актив марказлар емирилиб, биологик активлик йўқолиб кетади. Хар бир аъзонинг оксил таркиби унинг бажарадиган функциясига боғлиқ. Масалан: мускуллар қисқаришида иштирок этадиган оксилларни ўзида тутади. Жигар оксиллари эса унинг функциясини бажаришига мослашган. Жигар хужайраларидаги оксил, аминокислоталар, ёғ, углевод алмашинуви, ферментлари ва турли захарли моддаларни зарарсизлантиришда иштирок этади. Структура оксиллари таянч функциясини бажаради. Организмнинг индивидуал ривожланишида (онтогенез) оксил таркиби ўзгариб боради. Эмбриогенез даврида жигардаги кўпчилик ферментлар бутунлай бўлмайдиган ва бола туғилгандан кейин жигарда ҳамма ферментлар синтезлана

бошланади. Янгидан ҳосил бўлувчи ферментлар она сутини биринчи маротаба қабул қилишига боғлиқ бўлади. Илгари бўлмаган ферментларнинг ҳосил бўлиши она сутидан оддий овқат истеъмол қилиш даврига тўғри келади. Онтогенез даврида ферментларнинг изофермент спектри ўзгаради. Масалан: эмбрион жигарида бешта фосфофруктокиназа изоферментларидан икkitаси учрайди (катта одамларда эса бешта изофермент бўлади). Шундай қилиб, индивидуал ривожланиш (онтогенез) учун фермент шакллариининг ўзгариши ҳосдир.

Оқсилларнинг таркиби турли касалликларда ўзгаради. Бунга қон плазма оқсилларнинг ўзгаришини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Шунинг учун клиник биокимёда қон зардоби оқсилларининг текширилиши катта диагностик аҳамиятга эга.

Протеинопатиялар:

Ирсий: ўроксимон-хужайрали анемия, гемофилия, ганглиозидозлар, гликогенозлар, альбинизм, ирсий митохондриял касалликлар, сутни кўтара олмаслик.

Орттирилган: гастритларда камқонликнинг оғир шакллари, дисбактериоз, тўқима ва биологик суюқликларда оқсилларнинг миқдорий ва сифат ўзгаришлари, қандли диабет (гемоглобин ва кристаллинни гликирланиши), миеломада Бенс-Джонс оқсиллини пайдо бўлиши, алкалозда HbA кислородга нисбатан мойиллигининг ортиши ва гипоксияни шаклланишини мисол келтириш мумкин.

Оқсиллар юқори молекулали бирикмалар ҳисобланади. Уларнинг таркибига юз ва мингдан ортиқ аминокислота қолдиқлари киргани сабабли макромолекуляр структурани ҳосил қилади. Оқсилларнинг молекуляр массаси 6000 дан то 1000000 ва ундан ҳам юқори бўлиши аниқланган. Оқсил макромолекуласида ўзаро боғланган бир неча полипептид занжирлар бўлиши мумкин. Бундай полипептид занжирлар суббирликлар деб номланади. Оқсилларнинг юқори молекулярлик хоссаси уларни ярим ўтказгич мембранадан ўта олмаслигини белгилайди, жумладан хужайра мембранасидан ўта олмайди, буйрак коптокчаларидан филтрланмайди. Фақатгина денатурацияланган ва кичик молекулали оқсиллар хужайра мембраналаридан ўта олиши мумкин. Оқсилларнинг мембраналараро ташилиши везикуляр йўл билан амалга оширилади. Оқсилларнинг бу хоссасидан фойдаланиб, ярим ўтказгич мембраналар ёрдамида уларни кичик молекулали моддалардан тозалаш мумкин. Бу усулни диализ дейилади.

Мингдан ортиқ оқсиллар учун аминокислоталар таркиби аниқланган. Шунинг учун уларнинг молекуляр массасини ҳисоблаб чиқиш мумкин. Аммо кўпчилик оқсиллар учун аминокислота таркиби аниқланмаган, шу сабабли уларнинг молекуляр массасини аниқлаш учун физик-кимёвий усуллардан фойдаланилади (гравиметрик, осмометрик, вискозиметрик, электрофоретик, оптик ва бошқалар). Амалиётда оқсилларнинг молекуляр массасини аниқлаш учун кўпинча седиментация анализи, гель-хроматография ва гель-электрофорездан фойдаланилади. Оқсилларнинг молекуляр массасини седиментация усулда аниқлаш учун ультрацентрифугалардан фойдаланилади. Улар ер юзаси тортишиш кучидан 200000 ва ундан кўп маротаба юқори марказдан қочма тезланишни (g) бериши мумкин. Одатда оқсилнинг

20-Dekabr, 2025-yil

молекуляр массаси седиментация тезлиги ёки седиментация барқарорлиги кўрсаткичлари билан аниқланади. Молекулалар марказдан периферияга қараб жойлашган сари эритувчи-оксил орасида чегара пайдо бўлади (автоматик белгиланади). Эритувчи ва оксилнинг оптик хоссалари седиментация тезлигини аниқлаш учун фойдаланилади ва қуйидаги тенглама бўйича аниқланади:

$$s = \frac{v}{\omega^2 \cdot r},$$

v – тезлик, см/с; ω – роторнинг бурчак тезлиги, рад/с; r – ротор марказидан оксилли эритма пробирканинг ўртасигача бўлган масофа, см.

Седиментация константаси сонияларда ўлчанади. Седиментация константаси кўрсаткичи $1 \cdot 10^{-13}$ сек бўлиб нисбий бирлик 1 га тенг деб олинган ва бирлиги Сведберг деб номланган (S). Кўпчилик оксилларнинг константа седиментацияси 1–50 S атрофидадир, бази ҳолларда у 100 S дан ҳам ортиши мумкин. Оксилнинг молекуляр массасини ҳисоблаш учун эритма ва оксилнинг зичлиги ҳам аниқ бўлиши керак. Сведберг тенгламасига кўра оксилнинг молекуляр массаси қуйидаги тенглама асосида ҳисобланади:

$$M = \frac{R \cdot T \cdot s}{D (1 - \bar{v} \rho)},$$

R – газ доимийлиги, эрг/(моль·град); T – абсолют температура (Кельвин шкаласи бўйича); s – седиментация константаси; ρ – эритманинг зичлиги; $\bar{v}$ – оксил молекуласининг парциал нисбий ҳажми; D – диффузия коэффиценти.

Оксилларнинг молекуляр массасини ультрацентрифуга усули билан аниқлаш кўп вақтни, мураккаб ва қимматли ускуналарни талаб қилади. Шунинг учун ҳозирги вақтда икки оддий усул яратилган (гель-хроматография ва электрофорез).

Оксил молекулаларининг шакли ультрацентрифугалаш, рентгенструктура анализи асосида ёки электрон микроскопда аниқланади. Текширишлар шуни кўрсатдики оксил молекулалари ҳар уч улчами бўйича ассиметрик моддалардир. Айрим оксиллар молекуласи глобуляр (шарсимон) шаклида, кўпчилиги эса фибрилляр (ипсимон) ҳолда бўлади. Масалан: эластин оксил молекуласининг диаметри 70 нм бўлиб овал шаклда, гемоглобин оксилнинг диаметри 220 нм бўлиб озгина чўзинчоқ шаклда, миозин молекуласининг диаметри 100 нм бўлиб узунлиги минг ангстремга тенг. Шундай қилиб, миозин оксили толасимон бўлади.

Табий оксиллар молекуляр шаклига қараб 2 гуруҳга бўлинади: глобуляр ва фибрилляр. Фибрилляр оксилларнинг молекуласи ипсимон бўлиб узунлиги диаметрига нисбатан 100 марта кўпроқдир. Глобуляр оксил молекуласи сферик шаклга эга бўлиб, унинг узунлиги диаметрига қараганда 3-10 марта ошқидир. Фибрилляр оксилларининг хоссаси ҳар хил бўлади. Айримлари сувда ва туз эритмаларида эрийди. Кўпчилиги сувда эримайди. Фибрилляр оксилларга - миозин, ипак, фибриноген, коллаген ва эластинлар киради. Глобуляр оксиллар шаклига қараб шарсимон, эллипс шаклида бўлади.

Кўпчилик оксиллар гидрофил хоссаларга эга. Оксилларнинг молекуляр массаси юқори бўлганлиги учун эритилганда коллоид эритмалар ҳосил қилади. Оксиллар сувда эриганда сувнинг кутбли молекулалари оксил зарядига қарама-қарши жойлашиб сув қобиғи ҳосил қилади. Оксилнинг сувдаги заррачалари диаметри 0,001 мкм дан юқори бўлгани учун коллоид эритма ҳосил бўлади ва ёруғликни тарқатиш хусусиятига эга бўлади. Оксилли эритмалар паст осмотик босимга, юқори қовушқоқликка ва секин диффузияланиш хусусиятларига эга. Баъзи оксиллар бўкиш хусусиятига эга. Оксилларнинг коллоид ҳолати уларга нур синдириш хоссасини (Тиндаль эффекти) беради. Оксиллар оптик актив моддалар бўлгани учун улар кутбланган нур сатҳини маълум бурчак ҳосил қилиб буради. Оксил эритмалари ёруғлик нуруни синдириш, тарқатиш, ультрабинафша нурларни ютиш қобилиятига эга. Оксилларнинг бу физик хоссасидан фойдаланиб уларнинг миқдорини, молекуляр массасини ва бошқа кўрсаткичларини аниқлаш мумкин. Жумладан, уларнинг бу хоссаси рефрактометрда ёки нефелометрик усулда миқдорини аниқлаш имкониятини беради. Оксилларнинг бу хусусияти биологик объектлар микроскопиясида фойдаланилади.

Гидрофил коллоидларнинг энг муҳим хусусиятларидан бири гелъ ҳосил қилишидир. Коллоид заррачалари ўзаро ёпишиб тўрсимон ғовак структура ҳосил қилади. Ҳосил бўлган структура бўшлиқларига сув молекулари йиғилиб оксилни турли даражада бўктириши мумкин.

Оксилларнинг молекуласида $-NH_2$ ва COO^- гуруҳлари борлиги учун улар амфотерлик хоссасини намоён қилади. Оксил молекуласида эркин карбоксил гуруҳи кислотали, аминогруппа эса асосли хоссасини намоён қилади. Уни қуйидагича ифодалаш мумкин: оксил молекуласининг заряди таркибидаги зарядланган аминокислоталарга боғлиқ. Моноаминомонокарбон аминокислоталар оксил молекуласига нейтрал заряд белгилайди. Аксинча, моноаминодикарбон аминокислоталар оксил молекуласини манфий зарядлайди. Диаминомонокарбон аминокислоталар эса оксил молекуласини мусбат зарядлайди. Оксиллар кислота-асос, буферлик, коллоид ва осмотик хусусиятларга эга. Оксилларнинг заряди аспарагин ва глутамин кислоталарнинг $-COOH$ гуруҳлари, лизин, аргинин ва гистидиннинг $-NH_2$ радикаллари билан боғлиқ. Қон плазмаси оксилларининг буферлик хусусияти кам. Қоннинг кислота-асос мувозанатини сақлашда гемоглобин муҳим рол ўйнайди, чунки унинг таркибида 8% гистидин аминокислотаси мавжуд.

Оксилларнинг функционал гуруҳларини ионланишида рН муҳит асосий рол ўйнайди. Функционал гуруҳларнинг ионланиш даражаси муҳитнинг рНга боғлиқ. Кислотали муҳитда H^+ ортиши ҳисобига оксилларнинг манфий заряди камаёди, ишқорий муҳитда OH^- ортиши ҳисобига мусбат зарядни камайтишига олиб келади. Оксилнинг суммар зарядини нолга тенглаштирувчи рН кўрсаткичи изоэлектрик нукта дейилади. Хар бир оксил учун ўзининг изоэлектрик нуктаси мавжуд, масалан:

Пепсин - 1,0

Тухум альбумини - 4,6

Уреаза - 5,0

Гемоглобин - 6,8

Миоглобин - 7,0

Химотрипсиноген - 9,5

Цитохромоксидаза - 10,65

Лизоцим - 11,0.

Оқсилларнинг юқори молекуляр массаси уларнинг эритмаларига коллоид системалар хоссаларини беради:

Нур синдириш;

Диффузияланиш тезлигининг секинлиги;

Ярим ўтказгич мембраналардан ўта олмаслиги;

Оқсил эритмаларининг юқори қовушоқлиги;

Гел ҳосил қилиши.

Оқсилларнинг нур синдириш қобиляти Тиндаль эффекти деб номланади. Уларнинг бу хоссаси биология ва тиббиётда микроскопия, нефелометрия, оқсилларни рефрактометр усулда миқдорий аниқлашда қўлланилади. Эритмаларда оқсиллар паст диффузияланиш тезлигига эга, бу уларни хужайраларда тарқалишини таъминлайди. Оқсилларнинг осмотик хусусияти диализда, буйрак коптокчаларида филтрланмаслигини, ҳамда оқсилларнинг мембраналар орқали ўта олмаслигини таъминлайди.

Суюқликларда эриган оқсиллар унинг онкотик босимини таъминлайди. жумладан, қон плазмасининг онкотик босими альбуминлар миқдори билан боғлиқ. Альбуминлар манфий зарядга эга бўлгани сабабли, сув диполлари билан боғланиш хусусиятига эга ва шу сабабли сувни боғланган ҳолатда ушлаб туради. Альбуминлар миқдорини қон плазмасида камайиши натижасида сувни боғлаш хусусияти камаяди, ва натижада эркин сув мембраналар аро бўшлиқларга ўта бошлади ва шишлар келиб чиқишига сабаб бўлади.

Оқсил эритмаларининг қовушоқлиги эритмада оқсил миқдори кўпайиши билан ортади. Бунга сабаб – оқсил молекулалари орасида боғланиш кучларининг ортишидир. Қовушоқлик оқсил молекуласи шакли ва температурага боғлиқ. Жумладан, яллиғланишда юқори молекулали оқсиллар – глобулинлар ва фибриногенни ортиши, ҳамда фагоцитоз фаоллашуви ҳисобига ҳароратнинг кўтарилиши қон плазмаси қовушоқлигининг ортишига, майда капиллярларда тромблар ҳосил бўлишининг жадаллашишига ва эритроцитлар чўкиш тезлигини ошишига олиб келади. Қоннинг қовушоқлиги эритмадаги электролитларга ҳам боғлиқ. Масалан, қонда Ca^{2+} концентрациясининг ортиши фибриногенни фибринга айланишини жадаллаштиради, бу эса томирларда тромблар ҳосил бўлиш имкониятини оширади. Юқорида қайд этилган ҳолатларда қоннинг реологик хусусиятлари - қовушоқлигининг ошиши ва қон оқимини секинлашиши кузатилади.

Оқсилларнинг эрувчанлиги оқсил молекуласининг ташқи қатламида гидрофил гуруҳларнинг сонига, молекуланинг шакли ва молекуляр массасига, зарядлар

йиғиндисининг кўрсаткичига боғлиқ. Асосан оксиллар кучсиз буфер эритмаларда яхши эрийди. Оксилларнинг эрувчанлиги уларнинг изоэлектрик нуктасида паст бўлади, чунки изоэлектрик нуктада оксил молекулаларининг электростатик узоқлашиш хусусияти йўқолади, оксил молекулалари юқори агрегатли молекулалар ҳосил қила бошлайди, эрувчанлиги камаяди ва чўкмага тушади. Оксилларнинг эрувчанлиги эритмада бошқа эриган моддаларнинг бўлишига ҳам боғлиқ. Масалан, баъзи оксиллар дистилланган сувда эримади, эритмага оз миқдорда нейтрал тузларни қўшилиши оксилнинг эрувчанлигини ошишига олиб келади. Глобуляр оксиллар, айниқса альбуминлар кучсиз тузли эритмаларда (физиологик эритмаларда) яхши эрийди. Манфий зарядланган альбуминлар сув диполлари ҳамда Na^+ ионлари билан боғланиш хусусиятига эга, ва шу ҳисобига онкотик босимни таъминлайди.

АДАБИЁТЛАР:

1. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 2062-2065.
2. Облокулов Ш. Ш. ГИЁҲВАНДЛИК-ХАВФЛИ ИЛЛАТ //PEDAGOG. – 2023. – Т. 6. – №. 10. – С. 198-213.
3. Облокулов, Ш. Ш. "ГИЁҲВАНДЛИК-ХАВФЛИ ИЛЛАТ." *PEDAGOG* 6.10 (2023): 198-213.
4. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(15), 624-626.
5. Oblokulov, Sh Sh. "THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY." *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI* 2.15 (2023): 624-626.
6. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 2062-2065.
7. Sh.Sh.Oblokulov. (2023). O‘ZBEKISTONDA KREDIT-MODUL TIZIMINING O‘ZIGA XOS JIHATLARI. *IMRAS*, 6(6), 420–425. Retrieved from <https://journal.imras.org/index.php/sps/article/view/394>
8. Oblokulov, S. S. (2023). QUALITATIVE ANALYSIS OF CROTON ALDEHYDE. *JOURNAL OF MEDICINE AND PHARMACY*, 6(4), 13-18.
9. Oblokulov, S. S. (2023). OZBEKISTONDA KREDIT-MODUL TIZIMINING OZIGA XOS JIHATLARI. *IMRAS*, 6(6), 420-425.
10. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN ASPEKTS OF THE IDENTIFICATION OF TOXIC SUBSTANCES. *JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCES*, 6(4), 26-31.
11. E3S Web Conf. Volume 474, 2024. X International Annual Conference “Industrial Technologies and Engineering” (ICITE 2023)Preparation of polycrotonic

20-Dekabr, 2025-yil

aldehyde Shavkat Oblokulov E3S Web Conf. 474 01003 (2024) DOI:
10.1051/e3sconf/202447401003

12. Облокулов Ш. Ш. (2025). СИЙДИК ФИЗИКАВИЙ ХОССАЛАРИНИ
ЎРГАНИШНИНГ ДИАГНОСТИК АҲАМИЯТИ. Development Of Science, 7(2), pp.
140-145. <https://doi.org/0>

13. Облокулов, Ш. Ш. (2024). КРОТОН АЛДЕГИДНИНГ (2-БУТЕНАЛ)
МИҚДОРИЙ АНАЛИЗИ. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL
SCIENCE, 2(3), 33-36.

14. Ш.Ш. Облокулов. ВЛИЯНИЯ КИСЛОТНЫХ И ОСНОВНЫХ ГРУПП
КАТАЛИЗАТОРА НА СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ НЕКОТОРЫХ НИЗШИХ
АЛЬДЕГИДОВ. 2024-11-27 [Vol. 2 No. 11 \(2024\): MASTERS.](#)

15. Облокулов, Ш. Ш. (2023). КРОТОН АЛЬДЕГИД МАВЖУДЛИГИНИ
АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 2(13), 178-
192.