

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin
22 fevral 2024-cü il tarixli
3-29/3-2-95F/2024 nömrəli əmrinə 5 nömrəli əlavə

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ÜMUMİ TƏHSİL MÜƏSSİSƏLƏRİ ÜÇÜN
KİMYA FƏNNİ ÜZRƏ TƏHSİL PROQRAMI (KURİKULUM)
(VII-XI SİNİFLƏR)

Bakı – 2024

Hazırlayanlar:

Məsul şəxs: Mənsur Məhərrəmov
ARTİ-nin Təhsil standartları və proqramları şöbəsinin müdiri.

İşçi qrupunun üzvləri: Elmar İmanov, Elşad Abdullayev, Lamiyə Məsməliyeva.

Rəyçilər: Vəli Əliyev, Sahil Həmidov, Fətəli Hüseynov, Günəl Səfərəliyeva,
Elmir Manafov.

Mündəricat

Kimya fənninin məqsəd və vəzifələri.....	4
Kimya fənninin tədrisinə verilən tələblər.....	5
Kimya təliminin məzmunu və ümumi təhsilin səviyyələri üzrə təlim nəticələri.....	6
Məzmun standartları.....	9
Kimya fənninin xarakterinə uyğun təlim strategiyaları	31
Fəndaxili və fənlərarası inteqrasiya.....	36
Kimya fənnində şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi vasitələri və meyarları.....	37
Kimyaya dair təlim materiallarının planlaşdırılması üzrə metodiki tövsiyələr.....	40

Kimya fənninin məqsəd və vəzifələri

Elm və texnologiyanın sürətli inkişafı təhsildə məzmun islahatlarının aktual olmasını hər zaman zəruri edir. Ümumi təhsil pilləsində tədris olunan fənlərin, o cümlədən kimya fənninin kurikulumunun təkmilləşdirilməsi bu islahatların bir hissəsidir. Təkmilləşdirmə zamanı tədris olunan anlayışlar və onların ardıcılığı müəyyənləşdirilərkən dövrün tələbi və şagirdlərin yaş xüsusiyyəti nəzərə alınmış, məntiqi təfəkkürə və tətbiqə əsaslanan anlayışlara daha geniş yer verilmişdir. Təkmilləşdirilmiş kimya fənni kurikulumunda səriştəyə əsaslanan nəticə və şəxsiyyətyönümlülük əsas götürülmüş, XXI əsr bacarıqları nəzərə alınmışdır. Nəzəri və tətbiqi öyrənmə arasında tarazlıq gözlənilmiş, biliyin birbaşa ötürülməsi yerinə, təhsilalanlara öyrənmə üsulunu öyrətmək əsas götürülmüşdür. Eyni zamanda öyrənmə strategiyaları və tövsiyə olunan fəaliyyətlərin fənnin məzmununa uyğun olması təmin edilmişdir. Təkmilləşdirmə prosesində təhsildə qabaqcıl ölkələrin fənni kurikulumlarının müqayisəli təhlilləri aparılmış, xarici mütəxəssislərlə müzakirələr təşkil edilmişdir.

Kimya təbiət elmi olub, bizi əhatə edən aləmdə mövcud olan maddələri, onların tərkibini, quruluşunu, alınmasını, xassələrini, tətbiqini, çevrilmələrini, bu çevrilmələr zaman müşahidə olunan dəyişiklikləri, çevrilmələrin əhəmiyyətini və onların ətraf mühitə təsirini öyrənir.

Kimyanı öyrənməklə insanlar müəyyən xassələrə malik yeni maddələr sintez edir, yeni çevrilmələr öyrənir və onların tətbiq sahələrini inkişaf etdirir. Sənaye və kənd təsərrüfatının inkişafı kimya elmində olan uğurlar sayəsində sürətlənir, texnologiyalar təkmilləşdirilir. Bununla yanaşı, bu proseslər nəticəsində yaşadığımız mühit müxtəlif zərərli maddələrlə daim çirklənir. Kimya elminin əsas vəzifələrindən biri də ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması, ətraf mühiti çirkləndirməyən texnologiyaların yaradılması, baş verən çirklənmə nəticələrinin aradan qaldırılmasıdır.

Ümumi təhsil pilləsində kimya fənninin tədrisi şagirdlərin maddələrin və çevrilmələrin həyatda rolunu anlamaları, kimyanın gündəlik həyatda tətbiqini qiymətləndirmək bacarığına malik olmaları, onlarda eksperimentlər aparmaq, müşahidələr etmək və nəticələri təhlil etmək, maddələrlə davranma bacarıqlarını formalaşdırmaq məqsədi daşıyır. Nəticədə şagirdlər kimyanın sosial, iqtisadi, ekoloji, texnoloji əhəmiyyətini başa düşür və kimyanı öyrənməyin zəruriliyinə əmin olurlar.

Kimyanın tədrisi prosesində şagirdlər şəxsiyyətdaxili, şəxsiyyətlərarası və koqnitiv bacarıqlar əldə edir. Şəxsiyyətdaxili bacarıqlara şagirdlərin elmi proseslər haqqında bilik əldə edə bilməsi, anlayışları seçmək və tətbiq etmək, şəxsi məsuliyyət, davamlı öyrənmə, intellektual maraq, özünü istiqamətləndirmə, dözümlülük, məhsuldarlıq, özünü tənzimləmə və özünə nəzarəti, şəxsiyyətlərarası bacarıqlara ünsiyyət, əməkdaşlıq, qrup işi, rəhbərlik, sosial məsuliyyət, təqdimat etmə kimi bacarıqları misal göstərmək olar. Koqnitiv bacarıqlara isə tənqidi düşüncə, problem həll etmə, analiz, əsaslandırma, təfsir etmə, qərar qəbul etmə, adaptiv öyrənmə, yaradıcılıq kimi bacarıqlar aid edilə bilər.

Kimya fənninin tədrisinə verilən tələblər

Kimya fənninin tədrisinin əsas hədəfi şagirdlərdə cəmiyyətin tələblərinə uyğun bacarıqların və təbiət fənlərinə dair təsəvvürlərin formalaşdırılmasıdır. Bunun üçün təlim mühitinin aşağıdakı prinsiplər əsasında qurulması vacibdir.

- **Pedaqoji prosesin tamlığını** təmin etmək üçün planlaşdırmada təlim məqsədləri kompleks həyata keçirilir, yəni təhsilalanlar dərslər müddətində həm inkişafetdirici, həm öyrədici, həm də tərbiyəedici fəaliyyətlərlə məşğul olurlar. Dərs real nəticələrlə yekunlaşır, məsələn, təhsilalanlar ətraf mühitin çirklənməsi səbəblərini müzakirə edib ona qayğıkeş münasibət bəsləməklə əlaqəli davranışların tətbiqinə həvəsləndirilirlər.

- **Təlimdə bərabər imkanları təmin etmək** məqsədilə bütün şagirdlərə eyni təlim şəraiti yaradılır. Məsələn, təcrübələr kiçik qruplarla aparılır və bu prosesə bütün şagirdlər cəlb edilir, müzakirələrdə iştirak edən hər şagirdə çıxış etmək imkanı yaradılır və s. Tədris prosesində şagirdlərin potensial imkanları nəzərə alınır. Müzakirələr təşkil olunarkən şagirdlərin bilik səviyyələrinə uyğun yönəldici suallardan istifadə olunur, qiymətləndirmə vasitələri hazırlanarkən bütün şagirdlərin bilik və bacarıqlarını əhatə edən tapşırıqlar tərtib edilir və s.

- **Şagirdyönümlülük** prinsipinə əməl edərək şagirdi pedaqoji prosesin mərkəzinə qoymaq və bütün işi müasir şagirdin maraq və tələbatlarının ödənilməsinə yönəltmək vacibdir. Bu məqsədlə təbiətdə baş verən fiziki və kimyəvi proseslər və onların səbəbləri, günümüzdə çox istifadə olunan materialların tərkibi və xassələri, müasir avadanlıqların işləmə prinsipi və s. kimi məsələlərə dair müşahidələrin təhlili, mühakimələrin yürüdülməsi, təkliflərin irəli sürülməsi üçün diskussiya mühiti yaradılır.

- **İnkişafyönümlülük** prinsipi şagirdlərin idrak fəallığını izləməyi, onlara həyati situasiyalar üzrə aktual bilik əldə etmək, biliyi təhlil, sintez və qiymətləndirmək bacarığı aşılamağı, şagirdin nailiyyətlərinin həm özü, həm yoldaşları, həm də müəllim tərəfindən təhlilini təmin etməyi, bilik, bacarıq və vərdişlərinin inkişaf səviyyəsini mütəmadi tənzimləməyi nəzərdə tutur.

- **Fəaliyyətin stimullaşdırılması** ilə şagirdlərin təlimə marağını artırmaq üçün onların tədris prosesi izlənilir, əldə etdikləri ən kiçik nailiyyətlər belə qiymətləndirilir, bilik və bacarıqlarında olan irəliləyişlər diqqətlərinə çatdırılır və daha uğurlu nəticələrə təşviq olunur.

- **Dəstəkləyici mühitin** yaradılması kimya fənni üçün mühüm olan prinsiplərdən biridir. Kimya fənnində kimyəvi təcrübələrin və fəaliyyətlərin həyata keçirilməsi tədris prosesinin ayrılmaz hissəsidir. Bu da uyğun maddi-texniki bazanın mövcudluğunu tələb edir. Bu avadanlıqlara və vasitələrə müxtəlif kimyəvi maddələr, kimyəvi qablar və cihazlar, əyaniliyi təmin etmək üçün tablolar və təbii mineralların nümunələri, quruluşların modelləşdirməsinin aparılması üçün mill-kürəcik modelləri və s. aiddir. Həmçinin bu proses müxtəlif simulyasiya proqramları, videotəcrübələr, animasiyalar vasitəsilə daha maraqlı edilə bilər. Belə mühitin formalaşması şagirdlərdə bacarıqların mənimsənilməsi, vərdiş və dəyərlərin formalaşmasına səbəb olur. Aparılan təcrübələr real həyat nümunələri ilə əlaqələndirildikdə, bu şagirdlər üçün daha maraqlı və öyrədici olur.

Kimya təliminin məzmunu və ümumi təhsilin səviyyələri üzrə təlim nəticələri

Ümumi orta təhsil səviyyəsinin sonunda kimya fənni üzrə ümumi təlim nəticələri:

Şagird

1. maddələri tərkibinə və quruluşuna görə fərqləndirir;
2. xassələrinə görə maddələrin tətbiq sahələrini izah edir;
3. maddələrdə baş verən dəyişikliklərin səbəblərini və nəticələrini şərh edir;

Tam orta təhsil səviyyəsinin sonunda kimya fənni üzrə ümumi təlim nəticələri:

Şagird

1. kimyəvi qanun və qanunauyğunluqların mahiyyətini izah edir;
2. maddələrin tətbiq sahələrini proqnozlaşdırır;
3. ekoloji problemlərin həllində kimyanın rolunu dəyərləndirir;

Kimya fənni üzrə kurikulumun təkmilləşdirilməsi zamanı I-IV siniflərdə tədris olunan həyat bilgisi və V-VI siniflərdə tədris olunan təbiət fənləri üzrə kurikulumlar nəzərə alınmış və varislik prinsipi gözlənilmişdir.

Təbiət fənnində olan "Maddələr və onların xassələri" məzmun xətti öz başlanğıcını həyat bilgisi fənninin "Ətraf mühit və biz" məzmun xəttindən götürmüşdür. VII-XI sinif kimya fənnində olan məzmun xətləri isə təbiət fənnində olan "Maddələr və onların xassələri" məzmun xəttindən götürülərək inkişaf etdirilmişdir.

Kimya fənni üzrə aşağıdakı məzmun xətləri müəyyən edilmişdir:

1. Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti
2. Atomun quruluşu və dövrlilik
3. Atom və molekullar arasında qarşılıqlı təsir qüvvələri
4. Kimyəvi hesablamalar
5. Kimyəvi reaksiyaların qanunauyğunluqları



Kimya fənninin məzmun xətləri üzrə anlayış və bacarıqlar aşağıdakı kimi paylanmışdır:

1. Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti

Şagirdlər maddələrin tərkibi, quruluşu və xassələrini izah etmək, maddələri təsnif etmək və adlandırmaq, reaksiya tənliliklərini tərtib etmək, əmsallaşdırmaq, reaksiyaları təsnif etmək, maddələrin quruluşunu və prosesləri modelləşdirmək, maddələrin alınma üsullarını və xassələrini əks etdirən eksperimentlər aparmaq, onların nəticəsinə münasibət bildirmək, maddələrin xassələrinə əsasən onların tətbiq imkanlarını izah etmək, maddələrin tətbiqinin və istehsal proseslərinin ətraf mühitə təsirini təhlil etmək bacarığına yiyələnirlər.

2. Atomun quruluşu və dövrilik

Şagirdlər atomun quruluşunu təsvir etmək, elektronların energetik təbəqələr üzrə paylanma qanunauyğunluqlarını, ionların əmələ gəlməsini və quruluşunu izah etmək, dövrü cədvəldə elementlərin yerləşmə qanunauyğunluqlarını və elementlərin xassələrinin dövrü olaraq dəyişməsinə şərh etmək bacarığına yiyələnirlər.

3. Atom və molekullar arasında qarşılıqlı təsir qüvvələri

Şagirdlər kimyəvi rabitələrin əmələ gəlmə mexanizmini izah etmək, molekulun və kristal qəfəsin quruluşunu təsvir etmək, maddələrin quruluşlarına və rabitə tiplərinə əsasən onların fiziki xassələrini (ərimə və qaynama temperaturu, davamlılıq və s.) izah etmək bacarığına yiyələnirlər.

4. Kimyəvi hesablamalar

Şagirdlər nisbi atom kütləsi, nisbi molekul kütləsi, molyar kütlə, maddə miqdarı, molyar həcm, qazların sıxlığını və nisbi sıxlıq anlayışlarını izah etmək və onlar əsasında hesablama aparmaq, birləşmələrdə, qarışıqlarda kütlə payı və kütlə nisbətini hesablamaq, stexiometriyaya əsasən maddələrin miqdarını, sənayedə baş verən proseslər üçün məhsulun çıxımını və xammalın təmizlik dərəcəsini hesablamaq, enerji çevrilmələri əsasında müxtəlif hesablamalar aparmaq, məhlulların qatılığını və qatılıqların dəyişməsinə hesablamaq, müəyyən qatılıqlı məhlullar hazırlamaq və turşu-əsas titrləməsinə aid təcrübələrə əsasən hesablamalar aparmaq bacarığına yiyələnirlər.

5. Kimyəvi reaksiyaların qanunauyğunluqları

Şagirdlər kimyəvi reaksiyaların sürəti, kimyəvi tarazlığın yaranması, elektrolitik dissosiasiya, hidroliz, elektroliz, oksidləşmə-reduksiya proseslərinin mahiyyətini izah etmək və uyğun hesablamalar aparmaq, eksperimentlər qoymaq və nəticəsinə münasibət bildirmək, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını müxtəlif üsullarla əmsallaşdırmaq bacarığına yiyələnirlər.

Qeyd 1: *Ümumi təhsil pilləsində kimya fənni üzrə müəyyənləşdirilmiş məzmun xətləri vasitəsilə təhsilalanlarda təfəkkürlə (yaratıcılıq (kreativlik), tənqidi təfəkkür, problem həlletmə, qərar qəbul etmə, müstəqil öyrənmə), fəaliyyətlə (ünsiyyət, əməkdaşlıq, rəqəmsal və informasiya savadlılığı) və dəyərlərlə (fəal vətəndaş mövqeyi, şəxsi və sosial məsuliyyət) bağlı səriştələr formalaşdırılır.*

Qeyd 2: *Kimya fənninin tədris olunduğu siniflər üzrə ümumi təlim nəticələrinə uyğun nəzərdə tutulan standartlar məzmun xətləri üzrə verilmişdir. Fənn üçün nəzərdə tutulan məzmun üç sütunda təqdim edilir. Birinci sütunda altstandartlar, ikinci sütunda altstandartlara aid anlayışlar, modellər, prinsiplər, qayda və qanunlar sadalanır. Üçüncü sütunda altstandartları reallaşdırmaq üçün sinifdaxili fəaliyyətlər tövsiyə edilir.*

Qeyd 3: *Kodlaşmada birinci ədəd sinfi, ikinci ədəd məzmun xəttini, üçüncü ədəd əsas standartı, dördüncü ədəd altstandartı təyin edir.*

Qeyd 4: *Bu kurikulumda altstandartlar bir çox hallarda təlim nəticələrinə bərabər tutulur.*

Qeyd 5: *Fənnin xüsusiyyəti nəzərə alınaraq məzmun xətləri siniflər üzrə zərurətə uyğun paylanmışdır, yeni bütün məzmun xətləri bütün siniflərdə təkrarlanmır.*

MƏZMUN STANDARTLARI

VII SİNİF		
Məzmun xətti 1: Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti		
Standart 7-1.1. Elementlər, kimyəvi birləşmələr və qarışıqları fərqləndirir		
<i>Altstandartlar</i>	<i>İzah</i>	<i>Tövsiyə olunan sinifdaxili fəaliyyətlər</i>
7-1.1.1. Elementləri tanıyır.	Elementin işarəsi və adı (hidrogen, oksigen, azot, karbon, fosfor, kükürd, xlor, yod, helium, natrium, kalium, kalsium, maqnezium, qurğuşun, xrom, manqan, dəmir, mis, sink, qızıl, gümüş və s.), maddənin formuluna əsasən onun tərkibində olan bəzi elementlərin təyin edilməsi, canlı orqanizmlərdə olan maddələri təşkil edən mühüm elementlər (bioelementlər), cansız aləmdə olan maddələri təşkil edən mühüm elementlər, metallar, qeyri-metallar. Metallar və qeyri-metalların mühüm xassələri, allotropiya, allotropik şəkildəyişmələr.	Müxtəlif tapşırıqlardan istifadə edərək elementlərin adının və işarəsinin uyğunlaşdırılması, internet resurslarından canlı orqanizmlər üçün mühüm olan elementlər haqqında əlavə məlumatların toplanması və təqdimat edilməsi, plastik kükürdün kristallıq kükürdə və əksinə çevrilməsi təcrübəsinin aparılması, nəticələrin müzakirə olunması.
7-1.1.2. Saf maddə və qarışıqları fərqləndirir.	Saf maddə, element, kimyəvi birləşmə, qarışıq, atom, molekul, biratomlu maddələr, çoxatomlu maddələr, elementlərin yalnız eyni növ atomdan ibarət olması, kimyəvi birləşmələrin müxtəlif atomlardan əmələ gələn molekulardan ibarət olması, saf maddələr və qarışıqları fərqləndirən xüsusiyyətlər, saf maddələrin sabit, qarışıqların isə dəyişkən ərimə və qaynama temperaturuna malik olması.	Element, kimyəvi birləşmə və qarışıqlara misalların göstərilməsi, plastilindən istifadə etməklə bu nümunələrin zərrəcik modellərinin qurulması və müqayisə olunması, dəmir tozu və kükürd qarışığı ilə dəmir(II) sulfidə maqnitlə təsir etməklə saf maddə və qarışıqların xassələrinin fərqləndirilməsi, saf suyun sabit temperaturda (100°C), duzlu suyun isə müəyyən temperatur aralığında qaynaması təcrübələrinin aparılması, nəticələrin müzakirə olunması.
Standart 7-1.2. Qarışıqların müxtəlif növlərini fərqləndirir və onların ayrılma üsullarını		

tətbiq edir.		
7-1.2.1. Homogen və heterogen qarışıqları fərqləndirir.	Homogen (eynincinsli) qarışıqlar, heterogen (müxtəlifcinsli) qarışıqlar, emulsiya, suspenziya, homogen qarışıqların əsasən su və suda həll olan maddələrdən əmələ gəlməsi, heterogen qarışıqların əsasən su və suda həll olmayan maddələrdən əmələ gəlməsi.	Homogen və heterogen qarışıqlara misalların göstərilməsi, plastilindən istifadə etməklə bu nümunələrin zərrəcik modellərinin qurulması və müqayisə olunması, suda həll olan və olmayan maddələrdən istifadə etməklə homogen və heterogen qarışıqların (emulsiya və suspenziyaların) hazırlanması.
7-1.2.2. Həllolmanı izah edir.	Həllolma, doymuş və doymamış məhlullar, maddələrin suda həllolmasına temperatur və təzyiqin təsiri.	Çay sodasının suda həll olmasına temperaturun təsirinin təcrübi olaraq yoxlanılması, həllolmanın temperaturdan asılılıq qrafikinə qurulması, həllolma prosesinin zərrəcik modeli ilə təsvir olunması.
7-1.2.3. Qarışıqların ayrılma üsullarını fərqləndirir.	Qarışıqlar, qarışıqların ayrılma üsulları, distillə, buxarlandırma, xromatoqrafiya, durultma (ayırıcı qıf ilə), süzmə, maqnitlə təsiretmə, distillə üsulunun bir-birində həll olan mayelərin qaynama temperaturlarının fərqli olmasına əsasən ayrılması, durultma üsulunun bir-birində həll olmayan mayelərin sıxlığının fərqli olmasına əsasən ayrılması.	Distillə üsulu ilə etil spirtinin su ilə qarışıqından etil spirtinin ayrılmasının, durultma üsulu ilə (ayırıcı qıfla) bitki yağı ilə su qarışıqından suyun ayrılmasının, xromatoqrafiya üsulu ilə müxtəlif boyaların ayrılmasının nümayiş etdirilməsi.
Standart 7-1.3. Kimyəvi reaksiyaların getmə əlamətlərini izah edir və istilik effektinə görə onların növlərini fərqləndirir.		
7-1.3.1. Təcrübi olaraq reaksiyaların getmə əlamətlərini təyin edir.	Kimyəvi reaksiyaların əlamətləri, rəng dəyişməsi, çöküntünün alınması, qazın ayrılması, iyin hiss edilməsi.	Reaksiyaların getmə əlamətlərinin müşahidə olunması üçün müxtəlif təcrübələrin aparılması (məsələn, turşu və qələvilərin məhlullarının qarışdırılması zamanı indikatorların rəng dəyişikliyinin, kalium karbonat və kalsium xlorid məhlullarının qarışdırılması ilə

		çöküntünün alınmasının, çay sodası üzerine xlorid turşusunun əlavə edilməsilə qazın ayrılmasının, ammonium xlorid məhluluna natrium hidroksidin əlavə edilməsilə iyin ayrılmasının və s. müşahidə edilməsi).
7-1.3.2. İstilik effektinə görə reaksiyanın növlərini fərqləndirir.	İstilik effekti, istiliyin ayrılması və udulması, ekzotermik reaksiyalar, endotermik reaksiyalar.	İstiliyin ayrılmasının və udulmasının təcrübi olaraq nümayiş edilməsi (məsələn, suda sulfat turşusunun, natrium hidroksidin və kalsium xloridin həll edilməsi, müxtəlif sadə reaksiyaların təcrübələrinin aparılması və s.).
Standart 7-1.4. Turşuların və qələvilərin xassələrini fərqləndirir.		
7-1.4.1. Turşu və qələviləri tərkibinə və indikatora təsirinə görə fərqləndirir.	Turşular (sulfat turşusu, xlorid turşusu, nitrat turşusu, sirkə turşusu), qüvvətli turşular, zəif turşular, qələvilər (natrium hidroksid, kalium hidroksid, kalsium hidroksid), turş mühit, qələvi mühit, pH şkalası, indikatorlar (lakmus, universal indikatorlar, qırmızı kələm və s.).	İndikatorlardan istifadə etməklə mühitin turş və ya qələvi olduğunun müəyyən edilməsi, qüvvətli və zəif turşuların universal indikatorlar ilə fərqləndirilməsi, qırmızı kələmdən indikator hazırlanması və tətbiq edilməsi.
7-1.4.2. Neytrallaşma reaksiyalarını başa düşür.	Neytrallaşma reaksiyası, neytral mühit.	Turşu və qələvi məhlullarını qarışdırmaqla neytrallaşma reaksiyalarının aparılması.
Məzmun xətti 2: Atomun quruluşu və dövrilik		
Standart 7-2.1. Atomun quruluşunu və ionların əmələ gəlməsini izah edir.		
7-2.1.1. Atomun quruluşunu izah edir.	Atomun quruluş modeli, proton, neytron, elektron, energetik təbəqə, nüvə yükü, proton, neytron və elektronun kütləsi, kütlə ədədi, proton və elektronun nisbi yükü.	Nüvədə proton və neytronları, energetik səviyyələrdə isə elektronları göstərməklə atomun modelinin sxematik təsvir edilməsi.
7-2.1.2. İzotopları müəyyən edir.	İzotoplar, hidrogenin izotopları (protium, deuterium, tritium), izotopların orta kütlə ədədinin hesablanması.	Plastilin və metal məftildən istifadə etməklə hidrogenin izotoplarının modelləşdirilməsi.

7-2.1.3. İonların əmələ gəlməsini izah edir.	İon, kation, anion; ionlarda protonların, neytronların və elektronların saylarının müəyyən edilməsi.	
VIII SİNİF		
Məzmun xətti 1: Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti		
Standart 8-1.1. Kimyəvi reaksiyaları təsnif edir və reaksiya tənliklərini əmsallaşdırır.		
8-1.1.1. Kimyəvi reaksiyaların tənliklərini tərtib edir.	Kimyəvi reaksiyaların tənliyi, maddələrin aqreqat hallarının daxil olduğu kimyəvi tənliklər, reaksiya tənliklərinin əmsallaşdırılması.	Kimyəvi reaksiyanın modelinə əsasən reaksiya tənliklərinin tərtib edilməsi, əmsallaşdırmanın mahiyyətinin başa düşülməsi üçün plastilinlərdən istifadə etməklə reaksiyanın modelləşdirilməsi.
8-1.1.2. Kimyəvi reaksiyaları təsnif edir.	Kimyəvi reaksiyaların reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin sayına və növünə görə təsnifatı, birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və dəyişmə reaksiyaları, kimyəvi reaksiyaların reaksiyanın baş vermə fazasına görə təsnifatı, homogen və heterogen reaksiyalar.	Leqolardan istifadə edilməklə birləşmə, parçalanma, əvəzetmə və dəyişmə reaksiyalarının modelləşdirilməsi və müqayisə edilməsi, homogen və heterogen reaksiyalara aid təcrübələrin aparılması (məsələn, xlorid turşusu və natrium hidroksid məhlullarının qarışdırılması, dəmir parçasının xlorid turşusuna əlavə edilməsi, kükürdün yandırılması və s.).
8-1.1.3. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını izah edir.	Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları, oksidləşmə, reduksiya, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının oksigen və ya hidrogenin alınması ilə izah edilməsi; oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının elektronun alınması və verilməsi ilə izah edilməsi.	
Standart 8-1.2. Kimyəvi reaksiyaların sürətini şərh edir.		
8-1.2.1. Kimyəvi reaksiyaların sürəti anlayışını və ona təsir edən amilləri izah edir.	Kimyəvi reaksiyaların sürəti, kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən amillər (qatılıq, təzyiq, toxunma səthinin sahəsi, temperatur).	Kimyəvi reaksiyaların sürətinə toxunma səthinin sahəsinin, qatılığın və temperaturun təsirini izah etmək üçün təcrübələrin aparılması (məsələn, iki eyni qatılıqlı xlorid turşusundan birinə dəmir parçası, digərinə dəmir qırıntıları əlavə edilir, dəmir

		parçası müxtəlif qatılıqlı xlorid turşularına əlavə edilir, dəmir parçası eyni qatılıqlı isti və soyuq xlorid turşusu məhlullarına əlavə edilir və s.).
8-1.2.2. Katalitik reaksiyaları izah edir.	Katalizator, katalizatorların reaksiyanın sürətinə təsir mexanizmi, katalitik reaksiyalar, inhibitor, fermentlər.	Katalizatorun reaksiyanın sürətini artırmasına aid təcrübələrin aparılması (məsələn, hidrogen peroksid məhluluna manqan(IV) katalizatorunun əlavə edilməsi və s.), sənayedə çox əhəmiyyətli proseslərdə istifadə olunan katalizatorlar haqqında məlumatların toplanması və təqdim edilməsi, fermentlərin bioloji katalizator olduğuna aid təqdimatların hazırlanması.
Standart 8-1.3. Turşular, əsaslar, oksidlər və duzların xassələrini izah edir.		
8-1.3.1. Turşuları və əsasları fərqləndirir.	Turşular, əsaslar, hidroksidlər, qələvilər, turşuların əsasılığı, əsasların turşuluğu, H ⁺ ionu, OH ⁻ ionu, universal indikator, pH göstəricisi.	Qələvilərdən fərqli olaraq suda həll olmayan əsasların məhlulunda qələvi mühitin yaranmadığının təcrübədə müəyyən edilməsi (məsələn, mis(II) hidroksid suya əlavə edilir, qarışığa universal indikator daxil edilir və mühitin neytral olduğu müəyyən edilir).
8-1.3.2. Turşuların və qələvilərin ionlara ayrılmasını izah edir.	Qüvvətli turşular, zəif turşular, turşular və qələvilərin ionlara ayrılması, xlorid, sulfat və nitrat turşularının tamamilə ionlara ayrılmasını göstərən tənliklər, sirkə turşusunun qismən dissosiasiya etməsini göstərən tənliklər, ↔ işarəsi.	Xlorid, sulfat və nitrat turşularının, natrium hidroksid, kalium hidroksid, kalsium hidroksidin ionlara ayrılmasını göstərən tənliklərin tərtib edilməsi.
8-1.3.3. Turşu və əsasların sadə reaksiyalarını təsvir edir.	Turşu və əsasların kimyəvi xassələri (turşuların metallarla, əsaslarla, karbonatlarla, qələvilərin ammonium duzları ilə reaksiyaları və s.), neytrallaşma reaksiyalarının hidrogen və hidroksid ionları	Turşu və əsasların kimyəvi xassələrinə aid reaksiyaların aparılması (məsələn, alüminiumun xlorid və duru sulfat turşusu ilə, xlorid turşusunun mis(II) hidroksid ilə, xlorid turşusunun təbaşir ilə,

	arasında baş verən reaksiya kimi təsvir olunması.	ammonium nitratın natrium hidroksid ilə reaksiyası və s.).
8-1.3.4. Oksidləri təsnif edir.	Oksidlər, oksidlərin mühüm nümayəndələri, oksidlərin təsnifatı, düzəmələgətirməyən oksidlər, düzəmələgətirən oksidlər, turşu, əsasi, amfoter və qarışıq oksidlər, turşu oksidlərinin turşulara uyğun olması, əsasi oksidlərin əsaslara uyğun olması.	Turşu və əsasi oksidlərin turşu və əsas əmələ gətirmə reaksiyalarının aparılması (məsələn, xrom(VI) oksid, silisium(VI) oksid, kalsium oksid və mis(II) oksid suya əlavə edilir, mühit universal indikator ilə yoxlanılır) və müzakirələr, baş verən reaksiyaların tənliliklərinin tərtib edilməsi.
8-1.3.5. Turşu və əsasların bəzi tətbiq sahələrini izah edir.	Turşuların tətbiq sahələri, əsasların tətbiq sahələri.	Yuyucu vasitələrin və gübrələrin istehsalında sulfat turşusunun istifadəsinə, torpaqda pH-a nəzarətin əhəmiyyətinə və torpaqdakı artıq miqdarda olan turşuluğun kalsium hidroksid ilə aradan qaldırılmasına aid məlumatların toplanılması və təqdim edilməsi.
8-1.3.6. Müxtəlif çirkləndiricilərin sağlamlığa və ətraf mühitə təsirlərini izah edir.	Çirkləndirici, karbon monoksidin zəhərli təsiri, "turşu yağışı" və mənfi təsirləri, çirklənmənin aradan qaldırılması, çirkləndiricilərin təsirinin azaldılması (katalitik konventordan istifadə edilməsi, turşu yağışının təsirini azaltmaq üçün kalsium karbonatın istifadə edilməsi və s.).	"Turşu yağışı"nın yağmasında azot dioksidin və kükürd dioksidin rolu, onun tənəffüsə və memarlıq abidələrinə təsiri haqqında məlumatın toplanması və təqdim edilməsi.
8-1.3.7. Duzların alınma reaksiyalarını izah edir.	Duzlar, duzların alınma reaksiyaları, duzların ayrılması, duzların təmizlənməsi, duzların həllolması.	Duzların alınması, ayrılması və təmizlənməsi, duzların suda həll olmasının təcrübi olaraq yoxlanılması, tələb olunan duzun alınması üsulunun təklif edilməsi.
8-1.3.8. İonların və bəzi qazların təyini üsullarını təsvir edir.	İonların təyini, NH_4^+ , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} kationlarının təyini, CO_3^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} anionlarının təyini, oksigen, hidrogen, karbon qazı və ammoniyakın təyini.	Kationların və anionların təyini üçün təcrübələrin nümayiş olunması (məsələn, ammonium xlorid, alüminium nitrat, dəmir(II) sulfat, dəmir(III) nitrat, mis(II) xlorid, sink nitrat məhlullarının natrium hidroksid məhlulları ilə,

		natrium karbonat məhlulunun xlorid turşusu ilə, kalium xlorid, kalium bromid, kalium yodid məhlullarının gümüş(I) nitrat məhlulu ilə, natrium sulfat məhlulunun barium xlorid məhlulu ilə qarışdırılması) və müzakirələrin aparılması, baş verən reaksiyaların tənliklərinin tərtib edilməsi.
Məzmun xətti 2: Atomun quruluşu və dövrilik		
Standart 8-2.1. Atomun quruluşunu və ionların əmələ gəlməsini izah edir.		
8-2.1.1. Dövri cədvəlin ilk 20 elementinin atomunda və əmələ gətirdiyi ionlarda elektronların paylanması izah edir.	Dövri cədvəlin ilk 20 elementinin atomunda elektronların energetik səviyyələr üzrə paylanması, energetik yarımsəviyyə, orbital, s- və p-orbitalların forması, elektron formulu, qrafik elektron formulu.	Dövri cədvəlin ilk 20 elementinin atomun və əmələ gətirdiyi ionların elektron formulunun və qrafik elektron formulunun tərtib edilməsi.
8-2.1.2. Dövri cədvəldə elementlərin yerləşməsinə izah edir.	Dövri cədvəl, qrup, dövr, elementin sıra nömrəsi, qrup daxilində dövrilik, s- və p-elementləri, dövri cədvəlin eyni qrupunda olan elementlərin atomlarının elektron quruluşlarının oxşarlığı.	Elementin dövri cədvəldə mövqeyi ilə atomun elektron quruluşu arasında olan əlaqənin qurulması.
8-2.1.3. Metallıq və qeyri-metallıq xassələrini izah edir.	Metallıq xassəsi, qeyri-metallıq xassəsi, dövri cədvəldə dövr üzrə soldan sağa getdikcə metallıq və qeyri-metallıq xassəsinin dəyişməsi.	
8-2.1.4. Eyni qrupda yerləşən elementlərin atom radiusunun onların xassələrinə təsirini izah edir.	Atom radiusu, eyni qrupda yerləşən elementlərin sıra nömrəsi ilə atom radiusu arasındakı əlaqə, eyni qrupda yerləşən elementlərin atomun radiusu ilə metallıq/qeyri-metallıq xassələri arasındakı əlaqə.	
Məzmun xətti 3: Atom və molekullar arasında qarşılıqlı təsir qüvvələri		
Standart 8-3.1. Kimyəvi rabitənin əmələ gəlməsini izah edir və onun növlərini fərqləndirir.		
8-3.1.1. İon rabitənin əmələ gəlməsini izah edir.	Oktet qaydası, dublet qaydası, atomların elektron almaqla və ya verməklə təsirsiz qazların elektron	Metallar və qeyri-metallar arasında ion rabitəsinin əmələ

	konfigurasiyasını əmələ gətirməsi, ion rabitə, ion kristal qəfəsi, ion rabitəli birləşmələrin bəzi fiziki xassələrinin onların kristal quruluşunun davamlılığı ilə izah edilməsi.	gəlmə sxeminin təsvir və müzakirə edilməsi.
8-3.1.2. İon rabitəli birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcəsi anlayışını izah edir.	Oksidləşmə dərəcəsi, binar ion rabitəli birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcələrinin təyin edilməsi, ion rabitəli birləşmələrin formullarını tərkiblərində olan kation və anionların yüklərinə əsasən təyin edilməsi.	İon rabitəli binar birləşmələrin kristal qəfələrinin modellərinə əsasən onların formullarının müəyyən edilməsi.
8-3.1.3. Kovalent rabitənin əmələ gəlməsini izah edir.	Kovalent rabitə, mübadilə mexanizmi, ümumi elektron cütü, ortaq elektron cütü hesabına təsirsiz qazların elektron konfigurasiyasının əldə edilməsi, kovalent rabitəli birləşmələrdə elektronların yerləşməsi, qeyri-metallardan ibarət olan binar birləşmələrin formullarının tərtib edilməsi.	Sadə molekularda (hidrogen, oksigen, su, metan, karbon qazı, ammoniyak və s.) əmələ gələn kovalent rabitənin sxematik təsvir edilməsi.
8-3.1.4. Molekulyar birləşmələrin xassələrini onların quruluşlarına və rabitə tiplərinə əsasən izah edir.	Molekulyar maddə, molekul kristal qəfəsi, molekullararası zəif qarşılıqlı təsir qüvvələri, molekul kristal qəfəsinə malik maddələrin aşağı ərimə və qaynama temperaturuna, zəif elektrik keçiriciliyinə malik olması, atom kristal qəfəsi, atom kristal qəfəli maddələrin yuxarı ərimə və qaynama temperaturuna malik olması.	Kovalent rabitəli binar birləşmələrin kristal qəfələrinin modellərinə əsasən onların formullarının müəyyən edilməsi.
8-3.1.5. Metal rabitənin əmələ gəlməsini izah edir.	Metal rabitəsi, metal kristal qəfəsi, metalların ərimə və qaynama temperaturlarının, elektrik keçiriciliyinin yüksək olması, metalların plastikliyi (əyilmə və döyülmə qabiliyyəti).	Metal rabitəsinin müsbət yüklü metal ionları və sərbəst elektronlar hesabına yaranmasını sxematik olaraq təsvir edir.

IX sinif

Məzmun xətti 1: Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti

Standart 9-1.1. Metalların və qeyri-metalların xassələrini izah edir.

9-1.1.1. Dövrü cədvəlin 1-ci qrup elementlərinin xassələrini izah edir.	Dövrü cədvəlin 1-ci qrup elementləri, qələvi metallar, litium, natrium və kalium, qələvi metalların fiziki xassələri (yumşaqıq, sıxlığın az olması, ərimə temperaturlarında olan qanunauyğunluq), qələvi metalların kimyəvi xassələri.	Natriumun yandırılması, su və turşular ilə reaksiyalarının aparılması, nəticələrin müzakirəsi və reaksiya tənliklərinin tərtib olunması.
9-1.1.2. Keçid metallarının ümumi xassələrini təsvir edir.	Keçid metalları, keçid metallarının xassələri (rəngli birləşmələr əmələ gətirmələri, müxtəlif oksidləşmə dərəcəsi göstərmələri, yuxarı ərimə və qaynama temperaturlarına və sıxlığa malik olmaları və s.).	Dəmirin müxtəlif reaksiyalarda II və III valentli olmasının nümayişi (dəmirin xlorid turşusu, duru və qatı sulfat turşusu, duru və qatı nitrat turşusu ilə reaksiyalarının aparılması və s.).
9-1.1.3. Metalların minerallarından alınma üsullarını təsvir edir.	Dəmir və alüminiumun mineralları, dəmir və alüminiumun minerallardan ayrılması, dəmirin domna sobasında alınma prosesi, pirometallurjiya, alüminiumun elektroliz üsulu ilə alınması, elektrometallurjiya.	Domna sobasında baş verən prosesin sxematik təsvir olunması.
9-1.1.4. Dövrü cədvəlin 17-ci qrup elementlərinin xassələrini izah edir.	Dövrü cədvəldə olan 17-ci qrup elementləri, halogenlər, xlor, brom, yod, halogenlərin ikiatomlu molekullar əmələ gətirməsi, halogenlərin fiziki (rəngi və aqreqat halı) və kimyəvi xassələri (əvəzətmə reaksiyalarında aktivlikləri), xlordan dezinfeksiyaedici və ağardıcı kimi məişətdə, yoddan tibdə istifadə olunması.	Natrium xloridin suda məhlulunun elektrolizi ilə xlorun alınması, reaksiya tənliyinin tərtib olunması.
9-1.1.5. Kalsium, alüminium, hidrogen, oksigen, kükürd, azot, karbon, fosfor, silisiumun bəzi xassələrini təsvir edir.	Kalsium, alüminium, hidrogen, oksigen, kükürd, azot, karbon, fosfor, silisiumun dövrü cədvəldə yeri, bəzi xassələri və mühüm istifadə sahələrinin onların xassələri ilə əlaqələndirilməsi.	Kalsiumun su ilə, kalsium və alüminiumun turşular ilə, silisiumun qələvi məhlulu ilə reaksiyası, kükürdün yanması və s. təcrübələrin aparılması, reaksiya tənliklərinin tərtib olunması.
9-1.1.6. Kükürdün, azotun və karbonun birləşmələrinin	Kükürdün oksidləri, azot oksidləri, karbon dioksid, ammoniyak, sulfat turşusu, nitrat turşusunun fiziki və	Karbon dioksidin əhəng məhlulunu bulandırmasının nümayiş etdirilməsi, sulfat

alınmasını, xassələrini və istifadəsini təsvir edir.	bəzi kimyəvi xassələri, tətbiq sahələrinin xassələri ilə əlaqələndirilməsi, sulfat turşusunun, ammoniyakın və nitrat turşusunun sənayedə alınma prosesi.	turşusunun, ammoniyakın və nitrat turşusunun sənayedə alınma proseslərinin sxeminin tərtib edilməsi, bu proseslərin ətraf mühitə təsiri ilə əlaqəli məlumatın toplanması və təqdim edilməsi.
9-1.1.7. Azotlu, kaliumlu və fosforlu gübrələrdən istifadəni təsvir edir.	Gübrələr, qida elementləri, azot, fosfor, kaliumun bitkilərin inkişafında rolu, gübrələrin alınma reaksiyaları.	
9-1.1.8. Şüşə istehsalını izah edir.	Şüşə, adi şüşə (pəncərə şüşəsi), kimyəvi şüşə, bülur şüşə, şüşəyə əlavə edilən müxtəlif qatqılar, şüşə istehsalının xammalı və baş verən proseslər, şüşənin tərkibi.	
9-1.1.9. Təbiətdə karbon dövrənini və qlobal istiləşmənin baş verməsini izah edir.	Karbon dövrəni, tənəffüs, fotosintez və yanma prosesləri, atmosferdə karbon qazının əhəmiyyəti, atmosferdə karbon qazının miqdarının tənzimlənməsi, istixana qazları, qlobal istiləşmə, karbon qazı və metanın qlobal istiləşməyə təsiri, atmosferdə metan və karbon qazının miqdarının artmasına səbəb olan proseslər.	Təbiətdə karbon dövrəninin sxeminin tərtib olunması.
Standart 9-1.2. Üzvi birləşmələrin quruluşlarını, xassələrini və tətbiqini izah edir.		
9-1.2.1. Təbii qaz, neft və daş kömürün tətbiq sahələrini və emal proseslərini izah edir.	Təbii qaz, neft, daş kömür, təbii qaz və onların əmələ gəlməsi, neft və daş kömürün əsas enerji mənbələri olması, neftin tərkibinə daxil olan üzvi maddələr, neftin ilkin emal prosesi, neftin fraksiyaları (benzin, liqroin, kerosin, qazoyl və s.), neftin fraksiyalarının tətbiqi.	Neftin fraksiyalarının tətbiqinə aid məlumatların toplanması və təqdim edilməsi.
9-1.2.2. Alkan, alken, spirtlər və karbon turşularının tərkibi, quruluşu, ümumi xassələri və tətbiqlərini təsvir edir.	Doymuş karbohidrogenlər, doymamış karbohidrogenlər, alkanlar, alkenlər, spirtlər, karbon turşuları, tərkibi, ümumi formulu, homolojiya, homoloji sıra, homoloji fərq (-CH ₂ -), homoloji sıraların ilk 4 nümayəndəsinin şaxələnməmiş	Alkanlar, alkenlər, spirtlər, karbon turşularının ilk 4 nümayəndəsinin şaxələnməmiş quruluşunun çəkilməsi, etilenin adi şəraitdə bromlu suyu rəngsizləşdirməsinin nümayiş olunması.

	<p>quruluşu və adları, birqat və ikiqat rabitələr, funksional qrup, hidroksil qrupu (-OH), karboksil qrupu (-COOH), homoloji sırada fiziki xassələrdə (aqreqat halı, ərimə və qaynama temperaturu) müəyyən qanunauyğunluğun olması, alkanlardan fərqli olaraq alkenlərin bromlu suyu rəngsizləşdirməsi, funksional qrupun homoloji sıranın kimyəvi xassələrini əks etdirməsi, etilen və propiləndən plastik kütlələrin alınması, etil spirtindən tibdə, sirkə turşusundan məişətdə istifadə olunması.</p>	
Məzmun xətti 4: Kimyəvi hesablamalar		
Standart 9-4.1. "Mol" anlayışını başa düşür və uyğun hesablamalar aparır.		
9-4.1.1. Nisbi atom kütləsi (A_r), nisbi molekul kütləsi (M_r) və molyar kütlə anlayışlarını fərqləndirir.	Nisbi atom kütləsi (A_r), nisbi molekul kütləsi (M_r), molyar kütlə, nisbi atom kütləsi, nisbi molekul kütləsi və molyar kütlədən istifadə ilə hesablamalar.	Hesablamaların aparılması.
9-4.1.2. Maddə miqdarı, mol, molyar həcm anlayışlarını izah edir.	Maddə miqdarı, mol, Avoqadro ədədi ($6,02 \cdot 10^{23}$), molyar həcm, adi şərait, 24 litr (dm^3), maddə miqdarı, kütlə və qazların həcmi arasında əlaqənin qurulması və uyğun hesablamaların aparılması.	Hesablamaların aparılması.
9-4.1.3. Molyar kütləyə əsasən qazların sıxlığını və nisbi sıxlığı hesablayır.	Sıxlıq, nisbi sıxlıq və onların hesablanması. Sıxlıq və nisbi sıxlığa əsasən hesablamaların aparılması.	Hesablamaların aparılması.
9-4.1.4. Maddədə elementlərin kütlə payını (faizlə) və kütlə nisbətini hesablayır.	Kimyəvi birləşmələrdə elementlərin kütlə nisbəti və kütlə payı, elementlərin kütlə payı və kütlə nisbətində əsasən birləşmələrin empirik və molekul formulunun müəyyən edilməsi.	Hesablamaların aparılması.
Standart 9-4.2. Reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin miqdarını hesablayır.		

<p>9-4.2.1. Stexiometriyaya əsasən reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin miqdarını hesablayır.</p>	<p>Stexiometriya; stexiometriyaya əsasən reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin miqdarının (kütlə, həcm, mol, molekul və atom sayının) hesablanması, maddə kütləsinin saxlanması qanunu, həcm nisbətər qanunu, iki başlanğıc maddənin miqdarı verildikdə hesabmanın stexiometrik olaraq az miqdarda götürülən maddəyə görə aparılması və artıq qalan maddənin miqdarının hesablanması.</p>	<p>Maddə kütləsinin dəyişmədiyini nümayiş etdirən reaksiya (içərisində kibrit çöpləri olan ağız bağlı şüşə qab qızdırılır, kibrit çöpləri yanır, qabın kütləsi dəyişmir və s.), reaksiyaya daxil olan maddənin kütləsinə müəyyən edən təcrübə (mis parça alovdə qızdırılır, kütlə fərqi əsasən reaksiyaya daxil olan oksigenin kütləsi hesablanır), reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin miqdarının zamandan asılılıq qrafiklərinin qurulması.</p>
<p>9-4.2.2. Məhsulun çıxımını (faizlə) və başlanğıc maddələrin təmizlik dərəcəsini (faizlə) hesablayır.</p>	<p>Nəzəri çıxım, praktiki çıxım, məhsulun çıxımı, başlanğıc maddələrin təmizlik dərəcəsi.</p>	<p>Təcrübi olaraq başlanğıc maddələrin təmizlik dərəcəsinin müəyyən edilməsi (tərkibində müəyyən qədər mis tozu qarışığı olan alüminium tozu artıq miqdarda xlorid turşusuna əlavə edilir, reaksiyaya daxil olmayan hissə süzülür, qurudulur və kütləsi ölçülür, alüminiumun təmizlik dərəcəsi hesablanır).</p>
<p>9-4.2.3. Reaksiyanın entalpiya dəyişməsi, əmələgəlmə və yanma istiliklərindən istifadə edərək hesablamalar aparır.</p>	<p>Entalpiya dəyişməsi, əmələgəlmə istiliyi, yanma istiliyi, rabitə enerjilərinə əsasən reaksiyanın entalpiya dəyişməsinin hesablanması, termokimyəvi tənliklər, stexiometriyaya əsasən termokimyəvi tənliklər üzrə istilik effekti, əmələgəlmə istiliyi, yanma istiliyi əsasında hesablamaların aparılması, Hess qanunu.</p>	<p>İnternet resurslarından rabitə enerjilərinin qiymətlərini əldə edərək ammoniyakın, suyun, hidrogen xloridin sintezi, etilenin bromla birləşmə reaksiyasının istilik effektinin hesablanması. İnternet resurslarından uyğun maddələrin əmələgəlmə istiliklərinin qiymətini əldə edərək metanın, etanın, etilenin, asetilenin yanma reaksiyalarının istilik effektinin və yanma istiliklərinin hesablanması, alınan nəticələrin müqayisə olunması.</p>
<p>9-4.2.4. Qidanın enerji dəyərini hesablayır.</p>		<p>Hər hansı məhsulun üzərində olan maddələrin miqdarına əsasən və internet resurslarında olan məlumatlardan istifadə</p>

		etməklə qıdanın enerji dəyərinin hesablanması və məhsulun üzərindəki qiymət ilə müqayisə edilməsi.
X SİNİF		
Məzmun xətti 2: Atomun quruluşu və dövrilik		
Standart 10-2.1. Keçid metallarının elektron konfigurasiyalarını və xassələrini izah edir.		
10-2.1.1. Keçid metallarının atomunda və əmələ gətirdiyi ionlarda elektronların paylanması izah edir.	Keçid metalları, d-elementləri, keçid metallarının əmələ gətirdiyi ionlar, IV dövr keçid metallarının atomlarının və onların əmələ gətirdikləri bəzi ionların elektron formulu, keçid elementlərinin dövr cədvəldə mövqeyi ilə atomun elektron quruluşu arasındakı əlaqə.	IV dövr keçid elementlərinin atomlarının və əmələ gətirdikləri ionların elektron formulunun və qrafik elektron formulunun tərtib edilməsi.
10-2.1.2. Keçid metallarının bəzi xassələrini izah edir.	Elektromənilik, elektrona hərislik, ionlaşma enerjisi, xassələrin dövriliyi, keçid metallarının fiziki xassələrinin əsas yarımqrup metallarının fiziki xassələrindən fərqli olması.	
10-2.1.3. Radioaktivliyi izah edir.	Radioaktivlik, radioaktiv izotoplar, radioaktiv izotopların istifadə sahələri, radiasiya təhlükəsizliyi.	Radioaktiv çirklənmə və onun canlı orqanizmlərə təsiri ilə əlaqəli məlumatın toplanması və təqdim edilməsi.
Məzmun xətti 3: Atom və molekullar arasında qarşılıqlı təsir qüvvələri		
Standart 10-3.1. Molekulların quruluşlarının, molekul daxili və molekullararası rabitələrin əmələ gəlməsini izah edir.		
10-3.1.1. Elektron orbitallarının örtülməsi ilə kovalent rabitənin əmələ gəlməsini izah edir.	σ - və π -rabitələr, sp^3 , sp^2 və sp hibridləşmə, hibridləşmiş və hibridləşməmiş orbitallar, bəzi sadə molekullarda (metan, etilen, asetilen, su, ammoniyak, BF_3 , $BeCl_2$) sp^3 , sp^2 və sp hibridləşmə.	s- və p-orbitalların, hibrid orbitalların örtülməsi ilə σ -rabitələrin, p-orbitalların örtülməsi ilə π -rabitənin əmələgəlmə sxeminin təsvir edilməsi. sp^3 , sp^2 və sp hibridləşmənin sxematik təsvir edilməsi.
10-3.1.2. Donor-akseptor mexanizmini izah edir.	Donor-akseptor rabitəsi, donor-akseptor mexanizmi ilə ammonium, hidroksonium ionlarında, Al_2Cl_6 və karbon monoksid molekullarında kovalent rabitənin əmələ gəlməsi.	Donor-akseptor rabitəsinin əmələ gəlmə sxeminin tərtib edilməsi.

10-3.1.3. Molekulun quruluşunu təsvir edir.	Qrafik formul, Luis quruluşu, rabitə bucağı, BF_3 , CO_2 , CH_4 , NH_3 , H_2O , SF_6 molekullarının quruluşlarının və rabitə bucaqlarının VSEPR nəzəriyyəsinə əsasən izah edilməsi, bəzi molekulların quruluşlarının və rabitə bucaqlarının proqnozlaşdırılması.	Bəzi birləşmələrin qrafik formullarının (Luis quruluşunun) tərtib edilməsi.
10-3.1.4. Rabitələrin və molekulun polyarlığını izah edir.	Rabitələrin polyarlığı, polyar və qeyri-polyar kovalent rabitələr. Molekulun polyarlığı, polyar və qeyri-polyar molekullar.	
10-3.1.5. Kovalent rabitənin xarakteristikasını izah edir.	Rabitənin uzunluğu, rabitə enerjisi, kovalent rabitələrin rabitə enerjisinin rabitə uzunluğu və rabitənin polyarlığına əsasən müqayisəsi.	
10-3.1.6. Molekullarası qüvvələri təsvir edir.	Daimi dipola əsaslanan molekularası qüvvələr, hidrogen rabitəsi, maddələrin bəzi fiziki xassələrinə hidrogen rabitəsinin təsirinin izahı.	Hidrogen flüorid, su və ammoniyak molekulları arasında əmələ gələn hidrogen rabitəsinin sxematik təsvir edilməsi.
10-3.1.7. Maddələrin kristal qəfəsinin quruluşunu təsvir edir.	Kristal qəfəsin tipləri, kristal qəfəsin düyün nöqtələri arasında olan rabitələrinin maddələrin fiziki xassələrinə təsiri.	Verilmiş kristal qəfəs nümunələrində kristal qəfəsin növünün müəyyən edilməsi.

Məzmun xətti 4: Kimyəvi hesablamalar

Standart 10-4.1. Qaz zərrəciklərinin hərəkətini izah edir və qazlara aid hesablamalar aparır.

10-4.1.1. Kinetik zərrəcik modelinə əsasən maddənin qaz halını və diffuziyayı təsvir edir.	Kinetik zərrəcik modeli, diffuziya, qaz molekullarının sərbəst hərəkəti, ideal qaz, kinetik nəzəriyyənin əsas fərziyyələri, qazların diffuziyasının sürətinə molekul kütləsinin və temperaturun təsiri, qazların ideal qaza yaxın olması üçün lazım olan şərait, yüksək təzyiq və çox aşağı temperaturlarda ideallığın məhdudiyətləri.	Diffuziyanın zərrəcik modelinə əsasən sxematik təsvir edilməsi, təcrübi olaraq qazlarda və mayelərdə diffuziya prosesinin aparılması (məsələn, kolbadan ayrılan qonur rəngli qazın qapalı qabda olan havada diffuziyası, rəngli mayələrin və bərk maddələrin suda diffuziyası və s.).
10-4.1.2. Qaz qarışığının tərkibinə əsasən müxtəlif hesablamalar aparır.	Orta molyar kütlə, kütlə payı, həcm payı, parsial təzyiq, Dalton qaydası.	

10-4.1.3. Mendeleyev- Klapeyron tənliyini tətbiq edir.	Mendeleyev-Klapeyron tənliyi, qazların təzyiq, həcm və temperaturu arasında olan əlaqə, Mendeleyev-Klapeyron tənliyinə əsasən hesablamalar.	
Standart 10-4.2. Məhlullara aid hesablamalar aparır.		
10-4.2.1. Məhlulun qatılığını hesablayır.	Həllolan maddənin kütlə payı, molyar qatılıq, məhlulun qatılığının hesablanması, məhlula su əlavə etdikdə və ya su buxarlandırdıqda alınan məhlulun qatılığının hesablanması, məhlula həllolan maddə əlavə etdikdə və ya həllolan maddəni kristallaşdırıb ayırdıqda qatılığın hesablanması.	Həllolan maddəni suda həll etməklə verilmiş qatılıqlı məhlulun hazırlanması, müəyyən qatılıqlı məhlula su və ya həllolan maddə əlavə etməklə verilmiş qatılıqlı məhlulun hazırlanması.
10-4.2.2. Turşu-əsas titrləməsinə izah edir.	Turşu-əsas titrləməsi, standart məhlul, turşu-əsas titrləməsinə aid hesablamalar.	Təcrübi olaraq turşu-əsas titrləməsinin həyata keçirilməsi (məsələn, məlum qatılıqlı xlorid turşusu məhlulundan istifadə etməklə natrium hidroksid məhlulunun qatılığının müəyyən edilməsi və s.).
Məzmun xətti 5: Kimyəvi reaksiyaların qanunauyğunluqları		
Standart 10-5.1. Reaksiyanın sürətini başa düşür və ona aid hesablamalar aparır.		
10-5.1.1. Reaksiyanın sürəti ilə əlaqəli terminləri izah edir.	Reaksiyanın sürəti, reaksiya sürətinin kinetik tənliyi, sürət sabiti, sürət tənliyində olan qüvvət, reaksiyanın yarımparçalanma dövrü ömrü, sürəti təyin edən mərhələ, aktivləşmə enerjisi, katalizator.	
10-5.1.2. Homogen reaksiyanın sürəti ilə əlaqəli hesablamalar aparır.	Homogen reaksiyanın sürət düsturu, homogen reaksiyanın sürəti, reaksiyaya daxil olan maddənin qatılıq dəyişməsi və sərf olunan zaman arasında əlaqə, reaksiya sürətinin kinetik tənliyinin tərtib edilməsi və ona əsasən hesablamaların aparılması, başlanğıc sürətlər metodu ilə reaksiya sürətinin kinetik tənliyində olan maddələrin qatılıqlarının qüvvətinin müəyyən edilməsi,	

	reaksiyanın yarı ömrünə əsasən hesablamaların aparılması.	
10-5.1.3. Reaksiyanın sürəti ilə əlaqəli qrafikləri başa düşür və tətbiq edir.	Qatılıq-zaman qrafikləri, qatılıq-zaman qrafiklərinə əsasən sürət tənliklərinin tərtib edilməsi və hesablamaların aparılması.	Aktivləşmə enerjisini ifadə edən qrafiklərin (diqramların) qurulması.
Standart 10-5.2. Kimyəvi tarazlığı izah edir və tarazlıq sabitlərini hesablayır.		
10-5.2.1. Kimyəvi tarazlığın yaranmasını izah edir.	Dönən reaksiyalar, düzünə və əksinə reaksiyalar, kimyəvi tarazlıq.	Dönən reaksiyalarda düzünə və əksinə reaksiyaların sürətlərinin bərabərlişməsinin, dönən reaksiyalarda maddələrin qatılıq dəyişməsinin qrafiklərinin tərtib edilməsi.
10-5.2.2. Tarazlıq sabitinin mahiyyətini izah edir.	Tarazlıq sabiti (K_c , K_p), dönən reaksiyaların tənliklərinə əsasən tarazlıq sabitlərinin düsturunun tərtib edilməsi və hesablamaların aparılması.	Hesablamalar.
XI SINIF		
Məzmun xətti 1: Maddələr və çevrilmələr, onların əhəmiyyəti		
Standart 11-1.1. Karbohidrogenlərin quruluşlarını, xassələrini və tətbiqlərini izah edir, onları adlandırır.		
11-1.1.1. Karbohidrogenləri formul və quruluşlarına görə fərqləndirir.	Alkan, alken, alkin, tsikloalkan və aromatik karbohidrogenlər, karbohidrogenlərin ümumi formulu, empirik formulu, molekulyar formulu, quruluş formulu, skelet (xətti-bucaq) formulu. Karbohidrogenlərin formulu və quruluşu əsasında hesablamalar.	Alkan, alken, alkin, tsikloalkan və aromatik karbohidrogenlərin müxtəlif quruluş formullarının tərtibi; leqo və ya mil-kürəciklərdən istifadə etməklə karbohidrogenlərin ilk nümayəndələrinin modelinin qurulması; parafinlərin yandırılaraq alınan məhsulların mis(II) sulfat, sonra isə əhəng məhlulundan keçirməklə tərkibinin karbon və hidrogendən ibarət olduğunun müşahidə edilməsi.
11-1.1.2. Karbohidrogenləri adlandırır.	Karbohidrogenlərin tarixi adları, karbohidrogenlərin səmərəli və beynəlxalq (IUPAC)	

	nomenklaturası, karbohidrogenlərin adına əsasən quruluş formullarının tərtibi	
11-1.1.3. İzomerliyin mahiyyətini izah edir.	İzomerlik, karbon zəncirinə görə quruluş izomerliyi, ikiqat və üçqat rabitələrin vəziyyətinə görə quruluş izomerliyi, fəza izomerliyi, sis-trans izomerlik, E-Z izomerliyi.	Alkenlərin nümayəndələrinin sis-trans və E-Z izomerlərinin fəza quruluşlarının təsvir edilməsi.
11-1.1.4. Karbohidrogenlərin fiziki və kimyəvi xassələrini, alınma üsullarını və tətbiq sahələrini izah edir.	Karbohidrogenlərin fiziki xassələri: aqreqat halları, sıxlığı, suda həll olması, qaynama temperaturu, karbohidrogenlərin fiziki xassələrində olan qanunauyğunluq, karbohidrogenlərin alınma reaksiyaları, karbohidrogenlərin kimyəvi xassələri (yanma, oksidləşmə, əvəzetmə, parçalanma, birləşmə, izomerləşmə reaksiyaları), reaksiya tənliliklərinə əsasən hesablamaların aparılması, karbohidrogenlərin mühüm tətbiq sahələrinin onların fiziki və kimyəvi xassələri ilə əlaqələndirilməsi, karbohidrogenlərdən yanacaq kimi istifadə olunması, karbohidrogenlərin alınması və xassələri əsasında hesablamalar.	Təcrübi olaraq natrium asetatla natrium hidrosidlə təsir edib, alınan maddənin yanmasına əsasən metan qazının alındığının sübut edilməsi; etil spirtini qatı sulfat turşusunun iştirakı ilə qızdırıb, alınan məhsulu qazaparan boru vasitəsilə bromlu su və ya $KMnO_4$ məhlulundan keçirdikdə məhlulun rəngsizləşməsinin müşahidəsi və alınan nəticələrin müzakirə edilməsi.
11-1.1.5. Fosil yanacaqlarının fiziki və kimyəvi emalı prosesini izah edir.	Təbii qaz, daş kömür, neft, təbii qazın emalı, daş kömürün pirolizi, koks, koks qazı, daş kömür qatranı, neftin ilkin emalı, fraksiyalı distillə, qaz qarışığı, benzin, kerosin, liqroin, qazoyl, neftin ikinci emalı, krekinq, riforminq, benzinin çıxımı, yanacağın keyfiyyəti, oktan ədədi.	Distillə qurğusunda müəyyən temperatur aralıqları seçməklə neftin müxtəlif fraksiyalara ayrılmasının nümayiş etdirilməsi, bu fraksiyaların sıxlıqlarının müqayisə edilməsi, nəticələrin müzakirə edilməsi.
Standart 11-1.2. Tərkibində oksigen olan üzvi birləşmələrin quruluşlarını, xassələrini, tətbiqlərini izah edir və adlandırır.		
11-1.2.1. Tərkibində oksigen olan üzvi birləşmələri təsnif edir.	Spirtlər, fenollar, aldehidlər, ketonlar, karbon turşuları, mürəkkəb efirlər, hidroksil qrupu, karbonil qrupu, karboksil qrupu.	

<p>11-1.2.2. Spirtlərin quruluşunu, izomerliyini və adlandırmasını izah edir.</p>	<p>OH- qruplarının sayından asılı olaraq spirtlərin təsnifatı: ikiatomlu və çoxatomlu spirtlər, OH- qruplarının vəziyyətindən asılı olaraq spirtlərin təsnifatı: birli, ikili və üçlü spirtlər, karbon zəncirinə görə quruluş izomerliyi, hidrosil qrupunun vəziyyətinə görə quruluş izomerliyi, optiki izomerlik, spirtlərin radikallara görə və beynəlxalq üsulla adlandırılması, spirtlərin adına əsasən quruluş formullarının tərtibi, spirt molekulları üzərində hesablamalar.</p>	<p>Müxtəlif leqo və ya mil-kürəciklərdən istifadə etməklə spirtlərin ilk nümayəndələrinin modelinin qurulması. Tərkibində 4 karbon atomu olan doymuş biratomlu spirtlərin mil-kürəcik modellərinin güzgüdə əksini müşahidə etməklə optiki aktiv olan izomerin müəyyən edilməsi.</p>
<p>11-1.2.3. Spirtlərin alınması və xassələrini izah edir.</p>	<p>Molekulunda karbon atomlarının sayından asılı olaraq spirtlərin fiziki xassələrində (aqreqat halları, suda həll olması, qaynama temperaturu) olan qanunauyğunluq. Spirtlərin alınma reaksiyaları (spirtlərin alkenlərdən, aldehid və ketonlardan, sintez qazından əmələ gəlməsi və s.) və daxil olduğu reaksiyaların (oksidləşərək aldehidlər, ketonlar və karbon turşuları əmələ gətirilməsi, dehidratlaşması və s.), spirtlərin alınması və xassələri əsasında hesablamalar.</p>	<p>Qliserinin üzərinə mis(II) sulfat və natrium hidrosid məhlullarını qarışdıraraq əlavə edilməsi nəticəsində əmələ gələn tünd-göy məhlulun müşahidə edilməsi.</p>
<p>11-1.2.4. Karbon turşularının quruluşunu, izomerliyini və adlandırmasını izah edir.</p>	<p>Doymuş və doymamış, birəsaslı və çoxəsaslı karbon turşuları, karbon turşularının karbon zəncirinə görə quruluş izomerliyi, siniflərarası izomerlik, karbon turşularının tarixi adları, karbon turşularının beynəlxalq üsulla adlandırılması, karbon turşularının adına əsasən quruluş formullarının tərtibi, karbon turşularının molekulları üzərində hesablamalar.</p>	<p>Müxtəlif leqo və ya mil-kürəciklərdən istifadə etməklə karbon turşularının ilk nümayəndələrinin modelinin qurulması.</p>
<p>11-1.2.5. Karbon turşularının alınması</p>	<p>Karbon turşularının aqreqat halları, suda həll olması, qaynama</p>	<p>Təcrübi olaraq aldehidlərin gümüş(I) oksidin ammonyaqlı</p>

və xassələrini izah edir.	temperaturu, karbon turşularının alkanların oksidləşmə reaksiyaları ilə, aldehidlərin “gümüş-güzcü” reaksiyaları və $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ilə oksidləşməsi ilə alınması, karbon turşularının turşuluq xassələri, efiləşmə reaksiyaları, karbon turşularının alınma və xassələri tənlikləri üzərində uyğun hesablamalar.	suda məhlulu ilə qızdırmaqla “gümüş-güzcü” reaksiyasının aparılması, mis məftili qızdıraraq etil spirtinin içərisinə salınması ilə sirkə aldehidinin alınması, məhlula mis(II) hidrokسيد(CuSO_4 və NaOH qarışığı götürülür) əlavə edib qızdırılmaqla qırmızı rəngli mis(I) oksid çöküntüsünün əmələ gəlməsinin müşahidə edilməsi.
11-1.2.6. Oksigenli üzvi birləşmələrin canlı orqanizmlərin fəaliyyətində rolunu və onların tətbiq sahələrini izah edir.	Yağlar, doymuş (heyvan mənşəli, bərk) və doymamış (bitki mənşəli, maye) yağlar, yuyucu vasitələr, bərk sabun, maye sabun, sintetik yuyucu vasitələr, yağların qələvi mühitdə hidrolizi (sabunlaşma), karbohidratlar, yağlar, aminturşular və zülallar haqqında ümumi məlumat, canlı orqanizmlərin fəaliyyətində karbohidratlar, yağlar, aminturşular, zülalların rolu, yuyucu vasitələrin su mühitlərini çirkləndirməsi, oksigenli üzvi birləşmələrin alınmasını və kimyəvi xassələrini əks etdirən reaksiya tənlikləri üzərində uyğun hesablamalar.	Yağların qələvi mühitdə hidrolizi (sabunlaşma) reaksiyasının aparılması və alınan məhsulun yuyuculuq qabiliyyətinə malik olmasının müşahidəsi, müxtəlif boyalardan və efilərdən istifadə etməklə xoş iyli və təravətli sabunun əldə edilməsi, zülalların təyini reaksiyalarının aparılması. Zülalların, karbohidratların və yağların canlı orqanizmlərin fəaliyyətində rolu haqqında məlumatın toplanması və təqdim edilməsi.
Standart 11-1.3. Polimerlərin xassələrini və tətbiqlərini izah edir.		
11-1.3.1. Polimerlərin tərkibi, quruluşu və alınmasını izah edir.	Polimerlər, irimolekullu birləşmələr, təbii və sintetik polimerlər, polimerləşmə və polikondensləşmə reaksiyaları, polimerlərin quruluşu, alınmasını və xassələrini əks etdirən tənliklər üzərində uyğun hesablamalar.	Hesablamalar.
11-1.3.2. Polimerlərin insan həyatında rolunu izah edir.	Polimerlərin fiziki xassələri (bərk halda olması, ərimə temperaturunun yüksək olması, plastikliyi, davamlılığı), polimerlərin tətbiq sahələri, polimerlərdən	Təbii çirkləndirən polimerlərin zərərini minimuma endirmək üçün hər bir fərdin üzərinə düşən öhdəliklər haqqında layihənin hazırlanması və müzakirə edilməsi.

	düzgün istifadə etmədikdə baş verən çirklənmələr.	
Məzmun xətti 5: Kimyəvi reaksiyaların qanunauyğunluqları		
Standart 11-5.1. Elektrolitik dissosiasiya, hidroliz proseslərinin mahiyyətini izah edir və dissosiasiya prosesinə aid hesablamalar aparır.		
11-5.1.1. Elektrolitik dissosiasiya prosesinin mahiyyətini izah edir.	Elektrolitik dissosiasiya, elektrolit, qeyri-elektrolit, dissosiasiya dərəcəsi, elektrolitik dissosiasiyaya təsir edən amillər, dissosiasiya dərəcəsinə aid hesablamalar.	Lampa ilə təhciz edilmiş elektrik dövrəsini şəkər və xörək duzunun suda məhlullarına qoşmaqla məhlulların elektrik keçiriciliyinin yoxlanılması, nəticələrin müzakirə edilməsi (təhlükəsizliyi nəzərə alaraq, elektrik dövrəsini batareyalardan istifadə etməklə yaratmaq olar).
11-5.1.2. Turşu və əsasların dissosiasiyasından əmələ gələn mühiti izah edir.	pH və pOH-in hesablanması.	Müxtəlif mühitlərin turş, qələvi və neytral olmasının pH-metrdən istifadə etməklə təcrübi olaraq müəyyən edilməsi, nəticələrin müzakirəsi.
11-5.1.3. Duzların hidroliz prosesini izah edir.	Duzların hidrolizi, zəif əsas və qüvvətli turşulardan əmələ gələn duzların hidrolizi, qüvvətli əsas və zəif turşulardan əmələ gələn duzların hidrolizi, zəif əsas və zəif turşulardan əmələ gələn duzların hidrolizi, hidroliz tənlikləri.	Müxtəlif duzların (natrium karbonat, mis(II) sulfat, kalium nitrat, ammonium karbonat və s.) suda məhlullarında olan mühitin lakmus və ya pH-metrdən istifadə etməklə müəyyən edilməsi, nəticələrin müzakirəsi.
Standart 11-5.2. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mahiyyətini izah edir və bu reaksiyaları əmsallaşdırır.		
11-5.2.1. Birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcəsini müəyyən edir.	Minimal və maksimal oksidləşmə dərəcəsi, sabit oksidləşmə dərəcəsi göstərən elementlər. Kovalent rabitəli birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcələrinin təyin edilməsi. Mürəkkəb ionlarda elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin müəyyən edilməsi.	
11-5.2.2. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının	Oksidləşdiricilik və reduksiyaedicilik qabiliyyəti. Oksidləşmə və reduksiya prosesləri. Oksidləşdirici, reduksiyaedici, oksidləşmə və reduksiya məhsulları. Yalnız	

mahiyyətini izah edir.	oksidləşdirici. Yalnız reduksiyaedici. Həm oksidləşdirici, həm reduksiyaedici. Oksidləşmə və reduksiya proseslərinə uyğun yarım tənliliklərin tərtibi.	
11-5.2.3. Elementlərin oksidləşdiricilik və reduksiyaediciliyinin dövrü cədvəldə qrup üzrə və dövr üzrə dəyişməsinə izah edir.	Qrup üzrə atom radiusunun artması ilə oksidləşdiriciliyin azalması, reduksiyaediciliyin artması. Dövr üzrə atom radiusunun azalması ilə oksidləşdiriciliyin artması, reduksiyaediciliyin azalması.	
11-5.2.4. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını əmsallaşdırır.	Elektron-balans üsulu, turş və əsasi mühitdə baş verən oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının ion-elektron üsulu ilə əmsallaşdırılması.	
Standart 5.3. Elektroliz prosesinin mahiyyətini izah edir və elektrolizə aid hesablamalar aparır.		
11-5.3.1. Elektroliz prosesinin mahiyyətini izah edir.	Elektroliz, elektrod, anod, katod, kationların oksidləşdiricilik sırası, anionların reduksiyaedicilik sırası, katodda və anodda baş verən oksidləşmə və reduksiya prosesləri. Elektroliz tənliliklərinə əsasən hesablamalar.	Xörək duzunun və natrium yodid suda məhlulunun elektrolizinin təcrübə olaraq aparılması, nəticələrin müzakirəsi (elektrolizi həyata keçirdikdə təhlükəsizlik məqsədilə batareyaların elektrodlarından və telefon adapterindən istifadə oluna bilər).
11-5.3.2. Qalvanik elementlərin iş prinsipini izah edir.	Standart elektrod potensialı, standart hüceyrə potensialı, standart hidrogen potensialı, standart elektrod potensialı ilə metalların aktivlik sırasının əlaqələndirilməsi, batareyalar, batareyaların işləmə prinsipi, standart elektrod potensialını hesablamaq üçün istifadə olunan üsullar, qalvanik element, qalvanik elementlərin iş prinsipinə aid hesablamalar.	Müxtəlif duzlardan (CuSO_4 , ZnSO_4) istifadə etməklə və duz körpüsü yaratmaqla, sadə qalvanik sistemin qurulması və nəticələrin müzakirəsi.

Məzmun standartlarına əsasən bilik və bacarıqların siniflər üzrə bölgüsü aşağıdakı kimidir:

7-ci sinifdə şagird təbiət fənnindən öyrəndiyi element, birləşmə, qarışıq, atom və molekul anlayışlarını dərinləşdirir, həmçinin maddələrin formulunu yazır, reaksiyaların getmə əlamətləri ilə tanış olur və praktiki olaraq tətbiq edir, turşu və əsasların bəzi mühüm xassələri ilə tanış olur, reaksiya tənlikləri verilmədən neytrallaşma reaksiyalarının mahiyyətini başa düşür, sadə təcrübələr aparır.

8-ci sinifdə şagird elementlərin dövri cədvəli ilə tanış olur, maddələrin tərkibi və quruluşunu kimyəvi rabitələr ilə əlaqələndirir, kimyəvi rabitələrin əmələ gəlmə mexanizmlərini mənimsəyir. Bu sinifdə artıq şagird reaksiya tənliklərini tərtib edir, reaksiyanın sürəti anlayışı ilə tanış olur. Həmçinin şagird 7-ci sinifdən turşular və əsaslar haqqında öyrənilən bilik və bacarıqları möhkəmləndirir, əlavə olaraq oksidlər və duzlar haqqında məlumat əldə edir, müxtəlif çirkləndiricilərin sağlamlığa və ətraf mühitə təsirini izah edir.

9-cu sinifdə şagird formul və tənliklər üzrə hesablamalar aparır, metalların və qeyri-metalların mühüm xassələri ilə tanış olur, onların xassələrini dövri sistem ilə əlaqələndirir, sənayedə baş verən mühüm alınma proseslərini təsvir edir, ətraf mühitin çirklənməsi və global istiləşmənin səbəblərini araşdırır. Həmçinin bu sinifdə şagird bəzi mühüm üzvi birləşmələrin (alkanlar, alkenlər, spirtlər, karbon turşuları) quruluşlarını, xassələrini və tətbiqini öyrənir, yanacaqların tətbiq sahələrini və sadə emal proseslərini təsvir edir. Bununla ümumi orta təhsil səviyyəsində şagirdin kimya üzrə bilik və bacarıqları tamamlanır.

Ümumi orta təhsil səviyyəsində əldə olunmuş bilik və bacarıqlar tam orta təhsil səviyyəsində inkişaf etdirilir.

10-cu sinifdə şagird keçid elementlərinin atom quruluşları ilə tanış olur, onların xassələrini elektron quruluşları ilə əlaqələndirir, radioaktivlik və radioaktiv çirklənmə ilə sadə şəkildə tanış olur. Həmçinin bu sinifdə kovalent rabitənin əmələgəlmə mexanizminin izahı genişlənir, şagird Mendeleyev-Klayperon tənliyinə və məhlulların qatılığına aid hesablamalar aparır, turşu-əsas titrləməsinə aid eksperimentlər təşkil edir, kimyəvi reaksiyanın sürəti haqqında biliklərini dərinləşdirir, kimyəvi tarazlıq ilə tanış olur, kimyəvi reaksiyaların sürəti və kimyəvi tarazlığa aid müəyyən hesablamalar aparır.

11-ci sinifdə şagird elektrolitik dissosiasiya, hidroliz və elektroliz prosesləri ilə tanış olur, uyğun hesablamalar aparır, qalvanik elementlərin iş prinsipini başa düşür, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mahiyyəti ilə tanış olur və bu reaksiyaları elektron-balans üsulu ilə əmsallaşdırır. Həmçinin bu sinifdə şagird karbohidrogenlərin və tərkibində funksional qruplar olan mühüm üzvi birləşmələrin quruluşları, xassələri və tətbiqləri ilə tanış olur, onları adlandırır, yanacaqların emalı proseslərini təsvir edir, üzvi birləşmələrin canlı orqanizmlərin fəaliyyətində rolu və onların tətbiq sahələri, polimerlərin xassələri və tətbiqləri ilə tanış olur.

Kimya fənninin xarakterinə uyğun təlim strategiyaları

Kimya fənninin tədrisi zamanı təhsilverənlər dərslərin məqsədlərini, şagirdlərin bilik səviyyələrini və ehtiyaclarını, onların yaş xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, kimya kurikulumuna əsasən müxtəlif təlim strategiyaları seçməklə təlim prosesini həyata keçirir. Aşağıda kimya fənninin tədrisi üçün effektiv olan bəzi təlim strategiyaları tövsiyə olunur.

Birbaşa təlim

Birbaşa təlim müəllim yönümlü ənənəvi tədris yanaşmasıdır. Bu təlim zamanı müəllim şagirdlərin ilkin bilik və bacarıqlarının yoxlanılmasının ardınca yeni materialı izah edir, şagirdlərin səhvləri üzərində iş aparır, lazım olarsa, materialı yenidən izah edir. Sonda isə müəllim şagirdlərin yerinə yetirdikləri tapşırıqlara fikir bildirir, şagirdlərin sərbəst işlərini və yeni materialın mənimsəmə səviyyəsini qiymətləndirir. Kimya praktiki fənn olduğundan, bu yanaşmadan tədris prosesində az istifadə olunur. Nəzəri xarakter daşıyan hissələrin tədrisində (məsələn, kimyəvi tarazlığın yaranması və ona təsir edən amillər, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının mahiyyəti, qeyri-üzvi, üzvi maddələrin alınması, xassələri və s.) bu yanaşma səmərəlidir.

Sorğu (və ya tədqiqat) əsaslı təlim

Sorğu (və ya tədqiqat) əsaslı təlim yanaşmasında şagirdlər anlayışları, hadisə və prosesləri tədqiq edir, müstəqil şəkildə araşdırma aparır və nəticələri təhlil edir. Bu zaman şagirdlərdə müxtəlif suallar meydana çıxır. Onlar suallar verir və proseslərin səbəbini öyrənirlər. Nəticədə şagird müəllimin təlimatı ilə prosesdə aktiv iştirak edir. Sorğu əsaslı təlim zamanı müəllimlər fasilitator, şagirdlər isə tədqiqatçı olurlar. Bu yanaşma gündəlik həyatla əlaqəli anlayış və hadisələrin izahında daha effektiv olur. Kimyəvi reaksiyaların sürətinin və ona təsir edən amillərin, müxtəlif çirkləndiricilərin sağlamlığa və ətraf mühitə təsirlərinin, təbiətdə karbon dövrəsinin və global istiləşmənin baş verməsinin, təbii qaz, neft və daş kömürün tətbiq sahələrinin və emal proseslərinin, polimerlərin insan həyatında rolunun, metalların minerallarından alınma üsullarının, kükürdün, azotun və karbonun birləşmələrinin alınmasının, onların xassələrinin və istifadəsinin, azotlu, kaliumlu və fosforlu gübrələrdən istifadənin, qidanın enerji dəyərinin hesablanması, qalvanik elementlərin iş prinsipinin öyrənilməsi zamanı bu strategiyadan istifadə oluna bilər.

Tədris prosesini sorğu (tədqiqat) əsaslı təlim üzərində qurduqda dərslərin 5E modeli ilə aparılması tövsiyə olunur. Bu model "Maraqoyatma", "Araşdırma", "İzahetmə", "Möhkəmləndirmə" və "Qiymətləndirmə" mərhələlərindən ibarətdir (engage, explore, explain, elaborate, evaluate). Maraqoyatma mərhələsində şagirdlərə tanış situasiyalardan, məlumatlardan istifadə edilərək yönəldici suallar verilir və şagirdlər bunun əsasında müzakirələrə cəlb olunur. Araşdırma mərhələsində şagirdlər müxtəlif fəaliyyətlərdə iştirak edir, müşahidələr aparır, alınmış nəticələri müzakirə edir, nəticələr çıxarır və konkret nəticələrdən daha ümumi anlayışa keçmək üçün hazırlıqlı olurlar. İzahetmə mərhələsində müəllim şagirdlərin araşdırma mərhələsində öyrəndiklərini ümumiləşdirməklə təlim nəticələrində nəzərdə tutulan məlumatları təqdim edir. Möhkəmləndirmə mərhələsində əvvəlki mərhələnin davamı olaraq yeni misallar, nümunələr və tapşırıqlar əsasında anlayışın tətbiq dairəsi genişləndirilir. Qiymətləndirmə mərhələsində isə müxtəlif suallar və tapşırıqlardan istifadə etməklə şagirdlərin məzmunu mənimsəmə səviyyələrini ölçülür.

Birgə öyrənmə

Birgə öyrənmə qruplarla aparılır, şagirdlərdə komanda ruhu formalaşdırılır. Tədris olunan məzmun geniş və ya çətin olduqda birgə öyrənmə daha səmərəli olur. Şagirdlər mürəkkəb materialı daha kiçik qrupda daha yaxşı qavrayır. Bu yanaşma kimyəvi reaksiyaları təsnif və onların tənliklərini tərtib edərkən, duzların alınma reaksiyalarını izah edərkən, kalsium, alüminium, hidrogen, oksigen, kükürd, azot, karbon, fosfor, silisiumun bəzi xassələrini təsvir edərkən, üzvi maddələri adlandırarkən, stexiometriyaya əsasən reaksiya tənlikləri üzrə hesablamalar apararkən, Mendeleyev-Klapeyron tənliyini tətbiq edərkən, birləşmələrdə elementlərin oksidləşmə dərəcəsini müəyyən edərkən tətbiq oluna bilər.

Problem mərkəzli öyrənmə

Problem mərkəzli öyrənmə zamanı anlayış və hadisələrin izahı birbaşa verilmir, müxtəlif problemlərin araşdırılması təlim prosesinə səbəb olur. Şagirdlər problem üzərində düşünür, həll yolları axtarır, təkliflər verir. Təqdim olunan problem cəlbədicə olmalı, məzmunun məqsədlərini əvvəlki biliklərlə əlaqələndirməli, şagirdlərdən əsaslandırılmış qərarlar qəbul etməyi və onları müdafiə etməyi tələb etməlidir. Bu yanaşma zamanı şagirdlər hadisənin mahiyyətini anlamağa çalışır, onlarda tənqidi düşüncə, problem həll etmə və ünsiyyət bacarıqları inkişaf edir. Problem mərkəzli öyrənmə zamanı şagirdlərin qruplarda işləməyi, tədqiqat materiallarını tapmağı və qiymətləndirməyi təmin olunur.

Bu strategiya kimya fənninin tədrisində geniş imkanlar açır. Onun tətbiqi ilə nəzəri biliklər praktik bilik və bacarıqlar ilə möhkəmləndirilir, qazanılmış bilik və bacarıqlar konkret fəaliyyətin nəticəsinə çevrilir, səriştəlilik önə çəkilir. Şagirdlər fəaliyyət əsasında bilik və bacarıqlar əldə edir, onların istifadəsi yollarını müəyyənləşdirir. Bu zaman əvvəlcə məlumatlar öyrədilir, sonra möhkəmləndirilir, daha sonra isə tətbiq edilir. Şagirdlərə bilik və bacarıqlar əyani vəsaitlərdən istifadə etməklə (illüstrativ) mənimsədilir, qazanılmış yeni bilik və bacarıqlar laboratoriya işləri, məsələ həlli və başqa yollarla təkmilləşdirilir, sonra isə öyrənilən bilik və bacarıqlar praktik məşğələlərə, eksperimentlərə, modelləşdirməyə, təqdimat və layihələrin hazırlanmasına tətbiq olunur. Tədris prosesində kimyəvi anlayışlar, müxtəlif qanunlar və qaydalar, kimyəvi reaksiyaların qanunauyğunluqları izah olunur, maddələrin formulu və reaksiya tənlikləri tərtib olunur, maddələrin xassələri və proseslər xarakterizə olunur, ətraf mühitin çirklənməsi və ətraf mühit obyektlərinin təmizlənməsi ilə bağlı problemlərin həlli yolu araşdırılır, kimyaya aid məlumatları, fikirləri dinləmə, müvafiq terminlərdən istifadə etməklə danışma, kimyəvi formulları və reaksiya tənliklərini yazma ilə ünsiyyətqurma həyata keçirilir. Həmçinin kimyəvi anlayışlar, qaydalar müqayisə olunur, konkret və mücərrəd nümunələr arasında əlaqələndirmə aparılır, ekoloji problemlər, istifadə olunan təmizlənmə üsulları, müasir texnologiya və yeni kəşflər ilə əlaqəli toplanan məlumatlar təqdim olunur, maddələrin adlandırma alqoritmi əsasında onlar adlandırılır, müxtəlif eksperimentlər aparılır, müşahidələr əsasında nəticələr çıxarılır. İonların və maddələrin təyini üsulları araşdırılır və uyğun təcrübələr aparılır, molekulların quruluşu və proseslər modelləşdirilir, maddələrin formulu və kimyəvi reaksiyalar əsasında, həmçinin eksperimentlərin nəticəsi olaraq müxtəlif hesablamalar aparılır.

Öyrənmək üçün oxu

Öyrənmək üçün oxu şagirdlərə uğur qazanmaq üçün lazım olan səviyyədə oxumaq və yazmaq vərdişləri verən strategiyadır. Təbiət elmlərində praktiki fəaliyyətlər şagirdlər üçün çox mühüm olsa da, bilik və bacarıqların düzgün, etibarlı mənbələrə əsaslanması üçün mütaliənin rolu da əhəmiyyətlidir. Müəllimlər kimya fənninin tədrisi zamanı şagirdlərin oxuması gözlənilən mətnlərdən istifadə edir, onları oxumaqla öyrənməyə istiqamətləndirir. Yazı vasitəsilə isə şagirdlər öyrəndiklərini nümayiş etdirirlər. Bu da şagirdlərin gələcək təhsilə, iş həyatına yaxşı hazır olmasını təmin edir. Oxu və ünsiyyət həmçinin tədqiqatın mühüm hissəsidir. Aparılan tədqiqatlar əldə edilən məlumatlar, qurulan ünsiyyət hesabına asanlaşır və zənginləşir.

Öyrənmək üçün oxu strategiyası şagirdlərin texnoloji yeniliklər, müasir kəşflər barədə elmi-populyar məqalələr, kimyaçı alimlərin elmi fəaliyyəti mövzusunda memuar və məqalələr üzərində sərbəst işini ehtiva edir. Həmçinin şagirdlər yuxarı siniflərdə sadə elmi məqalələr ilə tanış olur, aparılan tədqiqatı və nəticələri sərbəst şəkildə mənimsəyirlər.

Layihə əsaslı öyrənmə

Kimya fənninin tədrisi zamanı müxtəlif kiçik həcmli layihələrin həyata keçirilməsi şagirdlərdə layihə əsaslı öyrənmənin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Layihə əsaslı öyrənmə şagirdlərin bir neçə həftə ərzində real problemi həll etməyə və ya mürəkkəb suala cavab verməyə yönəlmiş fəaliyyətidir. Layihənin sonunda şagirdlər təqdimat hazırlamaqla öyrəndiklərini nümayiş etdirirlər. Bu zaman onlar daha dərin biliklər əldə etməklə bərabər tənqidi düşünmə, əməkdaşlıq, yaradıcılıq və ünsiyyət bacarıqları qazanırlar. Şagirdlər müxtəlif maddələrin alınması, yeni texnologiyaların yaradılması, ətraf mühitin çirklənmədən mühafizə olunması, suyun, havanın və torpağın təmizlənməsi, ekoloji problemlərin həll edilməsi və s. istiqamətlərdə layihələr işləməklə yeni bilik və bacarıqlar əldə edir.

Praktiki iş

Praktiki təcrübələr şagirdlərin öyrəndikləri nəzəri bilikləri tətbiq etməyi, baş verən kimyəvi və ya fiziki çevrilmələri bilavasitə görməyi, kimyəvi maddələrlə işləməyi, prosesləri tam qavramaq üçün tənqidi yanaşmanı inkişaf etdirir. Praktiki iş müəllimin təlimatı ilə şagirdlər tərəfindən həyata keçirilir. Mövzunun xüsusiyyətindən və tələbindən asılı olaraq praktiki işlər ölçmə, hesablama işləri, modelləşdirmə, laboratoriya məşğələləri şəklində həyata keçirilir.

Kimya fənninin xüsusiyyətini nəzərə alsaq, burada laboratoriya məşğələlərinin əhəmiyyəti çox böyükdür. Laboratoriyada təcrübələrin aparılması kimya fənnini əyani öyrənməyin yollarından biridir. Bu üsul şagirdləri düşünməyə, müzakirə etməyə və nəticə çıxarmağa, fənnə marağı artırmağa sövq edir. Üzvi və qeyri-üzvi maddələrin alınması, xassələri, tədqiqat məqsədli tapşırıqların, layihələrin həyata keçirilməsi laboratoriya məşğələlərində geniş şəkildə istifadə olunur.

Tarixi yanaşma

Təbiət elmlərinin tədrisində tarixi yanaşma şagirdlərə öz ideyalarını alimlərin yanaşmaları ilə müqayisə etməyə imkan verir. Bu zaman tarixi kəşflər, onları zəruri edən səbəblər araşdırılır, onların metodologiyası öyrənilir. Tarixi yanaşma strategiyası kimyəvi maddələrin kəşfi, atomun quruluşu, maddə kütləsinin saxlanması qanunu, Avoqadro qanunu və s. mövzularda səmərəlidir.

Elmi praktik metod

Elmi praktik metod fərziyyələrin irəli sürülməsi ilə əldə olunan nəticələrin məntiqi izahını özündə birləşdirir. Elmi praktik metodun mərhələləri ətraf aləmdə məlumatın toplanılması, müşahidə edilməsi, müşahidələr əsasında düşünülmüş, hərtərəfli tədqiq edilmiş və aktual sualların qoyulması, fərziyyənin irəli sürülməsi, fərziyyənin nəticələrinin təxmin edilməsi, proqnozların verilməsi, proqnozların yoxlanılması, bütün proses və nəticələrin, ümumi əldə olunanların yenidən nəzərdən keçirilməsindən ibarətdir. Kimya fənninin tədrisi zamanı elmi praktik metodun tətbiqinə maddələrin həllolmasına və kimyəvi reaksiyaların sürətinə müxtəlif amillərin təsirini, maddələrin sintezini, fiziki və kimyəvi xassələrinin araşdırılmasını və s. misal göstərmək olar.

Anlayış xəritələrinin qurulması

Anlayış xəritələri anlayışlar arasında məntiqi əlaqələri vizuallaşdırmaq üçün istifadə olunan qrafik alətdir. Bu xəritələr anlayışlar və əlaqələrdən təşkil olunmaqla mürəkkəb prosesləri, sistemləri və münasibətləri daha dərinədən başa düşmək üçün əlverişlidir. Maddələrin və kimyəvi reaksiyaların təsnifatı, kimyəvi rabitənin növləri, izomerlik və s. anlayışların izahı zamanı istifadə olunur.

Kimyanın tədrisində informasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT)

İKT-dən istifadə kimyanın tədrisində ən müasir təlim yanaşmalarından biri olub, mürəkkəb kimyəvi quruluşları və onların çevrilmələrini daha asan başa düşməyə kömək edir. Kimyəvi prosesləri və ya anlayışları təsvir etmək bir çox şagirdlər üçün çətinlikdir, lakin İKT bu prosesləri vizuallaşdırmaqla abstrakt anlayışları asanlaşdırır. İnteraktiv simulyasiyalar, 3D quruluşlar və ya virtual laboratoriyalardan istifadə edərək şagirdlər molekulyar quruluşları, kimyəvi reaksiyaları, dinamik prosesləri müşahidə edə bilər. Kimyanın tədrisində ən çox istifadə olunan İKT vasitələri aşağıdakılardır:

Virtual laboratoriyalar – laboratoriya şəraitində aparıla bilməyən bir çox praktik təcrübələri şagirdlər asanlıqla yerinə yetirir, lazım olan miqdarları təyin edir, nəticələri müşahidə edir və alınan məlumatları qeyd edə bilərlər. Hər dəfə kimyəvi maddələrin laboratoriyada olmadığını və ya bir çox təcrübələrin təhlükəli olduğunu nəzərə alsaq, virtual laboratoriyaların istifadəsi çox əhəmiyyətlidir.

Chemsketch, ChemDraw, ChemDoodle, JChemPaint və s. proqramlar vasitəsilə müxtəlif üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin quruluşlarını çəkmək, onların 3D quruluşlarını vizuallaşdırmaq, xassələrini öyrənmək mümkündür.

İnteraktiv simulyasiyalar – şagirdlər kimyəvi reaksiyaları tədqiq edir, dəyişənləri təyin edir və ya müəyyən dəyişikliklər aparır, alınan nəticələri müşahidə edir. Ən çox istifadə olunan interaktiv simulyasiyalara PheT interaktiv simulyasiyaları, ChemCollective, ChemReaX misal göstərmək olar.

Bundan başqa, kimyanın tədrisində müxtəlif multimedia vasitələri, təqdimatlar, mobil tətbiqlər, məlumatların təhlili alətləri proqramlarından da istifadə olunur.

Şagirdlər kimya fənninin məzmununu mənimsəmək üçün müxtəlif fəaliyyətlər həyata keçirir. Bu zaman bilik və bacarıqların əldə edilməsi üçün izah etmə, tərtib etmə, xarakterizə etmə, problem həll etmə, ünsiyyət qurma, əlaqələndirmə, təqdim etmə, maddələri adlandırma,

eksperiment aparma, ionları və maddələri təyin etmə, modelləşdirmə, kimyəvi hesablama aparma, proqnozlaşdırma fəaliyyət xətlərindən istifadə olunur.

Fəndaxili və fənlərarası inteqrasiya

İnteqrativ təlim bacarığı olmadan hər hansı bir fənnin tədrisində müvəffəqiyyət əldə etmək mümkün deyil. Şagirdlərə dayanıqlı və kompleks biliklər vermək, onların dünyagörüşünü genişləndirmək, tədqiqatçılığa meyl yaratmaq, qazanılan nəzəri bilikləri praktik olaraq həyata tətbiq etmək və s. bacarıqların formalaşdırılmasında interaktiv təlimin əhəmiyyəti əvəzəilməzdir.

Maddi aləmin dərk edilməsində aparıcı rola malik olan kimya fənni təbiət hadisələrinin qarşılıqlı əlaqəsinin başa düşülməsi üçün dünyagörüşü formalaşdırır. Kimya fənninin tədrisində təbiət fənləri ilə yanaşı digər fənlərlə də qarşılıqlı əlaqə saxlanılır.

Kimyada, əsasən, hər bir mövzunun tədrisi əvvəlki mövzular ilə əlaqəli olur. Məsələn, kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli anlayışların yaxşı başa düşülməsi atomun quruluşunu, onların elektron formullarını, metallar və qeyri-metallar arasındakı fərqləri, elementlərin valentliyi və oksidləşmə dərəcəsinə; elektroliz prosesinə aid olan anlayışların mənimsənilməsi elektrolitlər və qeyri-elektrolitlər, kation və anion, əsaslar, turşular, duzlar, elektrolitlərin suda məhlulunda baş verən prosesləri bilməyi tələb edir.

Fənlərarası inteqrasiya şagirdlərə müxtəlif bilik sahələri arasında olan qarşılıqlı əlaqələri müəyyən etməyə imkan verir. Bu, şagirdləri uyğunlaşma qabiliyyətinin yüksək qiymətləndirildiyi gələcəyə hazırlayır və müxtəlif sahələr arasında olan əlaqələri asanlıqla müəyyən edərək yeni biliklər əldə etməyə təşviq edir. Eyni zamanda tədris prosesində mövzuların təcrid olunmuş şəkildə deyil, daha əhatəli və vahid müstəvidə öyrənilməsinə təmin edir. İnteqrativ öyrənmə tənqidi düşünmə və problem həlli bacarıqlarını inkişaf etdirir. Şagirdlər məsələləri müxtəlif nöqtəyindən nəzərdən təhlil etdikdə onlar əldə edilmiş məlumatı qiymətləndirmək, düzgün nəticəyə gəlmək, əsaslandırılmış qərarlar qəbul etmək, o cümlədən yaradıcı düşünmək üçün daha hazırlıqlı olurlar.

Şagirdlər üçün öyrənmə fənlərarası inteqrasiya nəticəsində cəlbedici hal alır. Onlar fərqli mövzuların həyatla necə əlaqəli olduğunu gördükdə daha çox motivasiyalı və həvəsli olurlar.

Kimya fənni ilk olaraq şagirdlərin aşağı siniflərdə tədris olunan həyat bilgisi və təbiət fənlərindən əldə etdikləri bilik və bacarıqlara əsaslanır. Tədris prosesi əsasən təbiət fənləri (fizika, biologiya, coğrafiya) və riyaziyyatla inteqrasiya olunur. Məsələn, elektrolit məhlullarında baş verən proseslər, qalvanik elementlərin iş prinsipi, atomun quruluşu fizika; fotosintez prosesi, canlı orqanizmləri təşkil edən elementlər və maddələr, bu orqanizmlərdə baş verən kimyəvi proseslər biologiya; cansız təbiəti təşkil edən elementlər və maddələr, atomun planetar modelinin izahı, ekoloji problemlər və onların həlli üsulları coğrafiya; kimyəvi hesablamalar, molekulların quruluşlarının təsvir olunması riyaziyyat ilə inteqrasiya olunmuş şəkildə tədris olunur. Bununla bərabər, kimyanın inkişaf tarixindən bəhs etdikdə tarix fənni ilə inteqrasiya baş verir.

Kimya fənnində şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi vasitələri və meyarları

Təlim prosesində aparılan qiymətləndirmə kurikulumda əksini tapan altstandartların hansı səviyyədə qavranıldığını və bunun üçün müxtəlif mənbələrdən (tapşırıqlar, layihələr, qrup işləri, praktiki təcrübələr və s.) məlumat toplanılmasını əks etdirən prosesdir. Qiymətləndirmənin əsas məqsədi təlim prosesinin təkmilləşdirilməsidir. Aparılan qiymətləndirmələrə əsasən müəllimlər şagirdlərin qarşılaşdıqları çətinlikləri təyin edir, tədris prosesindəki zəif cəhətləri aşkar etməyə çalışır, eyni zamanda şagirdlərin bilik və bacarıq səviyyələrinin müəyyən standartlara uyğunluğunu müəyyən edir.

Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi müəyyən plan əsasında, düzgün və hərtərəfli aparılmalıdır. Müəllim tərəfindən qiymətləndirilmənin planlaşdırılması zamanı onun məqsədi əsas götürülməli, meyarları, üsulları doğru seçilməlidir. Bu zaman aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- Nə qiymətləndirilir?
- Nə üçün qiymətləndirilir?
- Qiymətləndirmə nəticələrindən əldə olunan məlumatlar necə istifadə olunacaq?
- Qiymətləndirmə nəticələrini kimlər əldə edə biləcək?
- Hansı qiymətləndirmə üsulları və alətləri şagirdlərin öz bacarıqlarını daha yaxşı nümayiş etdirməyə imkan verir?

Qiymətləndirmənin uğurlu olması üçün aşağıdakılar təmin edilməlidir:

- Şagirdlərin həm öyrəndikləri, həm də hansı səviyyədə öyrəndikləri nəzərə alınmalıdır;
- Həm bilik, həm də bacarıqlara əsaslanmalıdır;
- Bütün şagirdlər üçün ədalətli və şəffaf olmalıdır;
- Hər bir şagirdə təkmilləşmə üçün düzgün və aydın istiqamət verildiyinə əminlik olmalıdır;
- Şagirdlər özlərini qiymətləndirmələri və özləri üçün konkret məqsədlər qoymaları üçün təşviq edilməlidir;
- İstifadə olunan təlim fəaliyyətlərinə, təlimin məqsədlərinə və eləcə də şagirdlərin ehtiyaclarına uyğun olmalıdır.

Kimyanın tədrisində qiymətləndirmə sahələrini aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar.

- ✓ Bilmə və anlama
- ✓ Məlumatın idarəedilməsi və tətbiqi
- ✓ Təcrübi bacarıqlar və araşdırma

Bilmə və anlama:

Şagirdlər aşağıdakı məsələlərdə biliklərini və anladıqlarını nümayiş etdirməlidirlər:

- Hadisələr, faktlar, təriflər, anlayışlar və nəzəriyyələr;
- Terminlər, işarələr, simvollar, kimyəvi formullar, kəmiyyətlər, vahidlər;
- Avadanlıqlar və aparatlar, onların istifadəsi, o cümlədən təhlükəsizlik tədbirləri;
- Kəmiyyətlər və onların təyini;

Məlumatın idarəedilməsi və tətbiqi:

Şagirdlər müxtəlif tədqiqat metodlarından istifadə edərək aşağıdakıları bacarmalıdırlar:

- Müxtəlif mənbələrdən məlumat seçmək, qruplaşdırmaq və təqdim etmək;
- Ədədi və ya müxtəlif növ məlumatları təyin edə bilmək və təqdim etmək;
- Məlumatlardan istifadə edərək qanunauyğunluqları müəyyən etmək, əsaslandırılmış izahatlar vermək, uyğun nəticələr çıxarmaq;
- Müxtəlif fərziyyələri dəstəkləmək üçün proqnozlar vermək;
- Yeni situasiyaları başa düşmək;
- Məsələləri həll etmək.

Təcrübi bacarıqlar və araşdırmalar:

Şagirdlər aşağıdakıları bacarmalıdır:

- Təcrübi fəaliyyətləri və araşdırmaları planlaşdırmaq;
- Müxtəlif müşahidələri, ölçmələri toplamaq, qeydlər aparmaq, təqdim etmək;
- Nəticə əldə etmək üçün təcrübi məlumatları təhlil etmək və şərh etmək;
- Təcrübi məlumatların və istifadə olunan metodların keyfiyyətini qiymətləndirmək və təkmilləşdirmələr təklif etmək.

Müşahidə. Şagirdlərin müşahidə edilməsi qiymətləndirmə prosesinin daxili hissəsidir. Bu alət bilik, bacarıq və davranışlara əsaslanır. Şagirdlərin dərstdəki müzakirələrdə, qrup işlərində və ya praktiki təcrübələr zamanı nümayiş etdirdiyi bilik və bacarıqlar müəllimlər tərəfindən qeydə alınır və formativ qiymətləndirməyə xidmət edir.

Müsahibə. Müsahibə üsulu da formativ qiymətləndirmə aparmaq üçün uyğundur. Bu zaman şagirdlərə anladıklarını izah etmək imkanı verilir, müəyyən suallardan istifadə edərək şagirdlərin mövzunu hansı səviyyədə öyrəndiyi müəyyən edilir, buraxılan boşluqlar asanlıqla təyin edilir.

Vizual işlər. Şagirdlər individual və ya qrup şəklində vizual işlər hazırladıqda müəllimlər şagirdlərin necə düşündüklərini, hansı istiqamətlərdə fəaliyyətlər apardıklarını təyin edə bilər. Vizual işlərə posterlər, modellər, diaqramlar, xəritələr və s. daxildir. Üsul həm formativ, həm də summativ qiymətləndirmə üçün uyğundur.

Yazılı tapşırıqlar. Bu tapşırıqlara qapalı və açıq testlər, diaqramların və ya sxemlərin çəkilməsi, kimyəvi tənliklərin qurulması və s. aid edilə bilər. Bu tapşırıqlar vasitəsilə şagirdlərin birbaşa olaraq biliyi ölçülür, burada olan boşluqlar müəyyən edilir. Üsul summativ qiymətləndirmə üçün uyğundur.

Araşdırma işləri/təqdimatlar. Bu zaman şagirdlərə keçilən mövzu ilə əlaqəli araşdırma sualı verilir. Şagirdlər bu suala individual və ya qrup şəklində cavab tapmaq üçün araşdırma aparırlar. Qiymətləndirmə bu işlərin hər bir mərhələsində, məsələn, planlaşdırma, araşdırmanın aparılması, nəticələrin çıxarılması və s. aparıla bilər. Araşdırma işləri/təqdimatlar uzunmüddətli qiymətləndirmə üsuludur, həm formativ, həm də summativ qiymətləndirmə üçün uyğundur.

Laboratoriya işləri. Bu zaman müəllimlər şagirdlərin müşahidə etmə, nəticələri qeyd etmə, şərh etmə və s. bacarıqlarını ölçə bilər. Şagirdlər individual və ya qrup şəklində praktiki təcrübələri yerinə yetirirlər və alınan nəticələr müqayisə edilir. Kimyanın tədrisində çox geniş istifadə olunan laboratoriya işlərinin qiymətləndirilməsi meyarlarına aşağıdakılar daxildir:

- Təcrübənin aparılma yolunu seçərkən nəzəri biliklərin tətbiqi;
- Nəticələrin qeyd olunması və buna əsasən düzgün hesablamaların aparılması;
- Əldə edilmiş məlumatların yazılması;
- Əldə olunan nəticələri anlamaq (düzgün olub-olmamasından asılı olmayaraq);
- Təqdimat;
- Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etmək;
- Qrup daxilində şagirdlərin əməkdaşlığı.

Eyni üsul məqsədindən asılı olaraq formativ və summativ qiymətləndirmədə istifadə oluna bilər.

Kimyaya dair təlim materiallarının planlaşdırılması üzrə metodiki tövsiyələr

Planlaşdırma tədris prosesi zamanı məqsədlərin müəyyən edilməsi, bu məqsədlərə nail olmaq üçün fəaliyyətlərin seçilməsi, qiymətləndirmə üsulunun müəyyən edilməsi və vasitələrin hazırlanmasıdır. Planlaşdırmanın iki növündən – perspektiv (illik) və cari (gündəlik) planlaşdırmadan istifadə olunur.

Perspektiv planlaşdırma müəllimin bir akademik tədris ili ərzindəki fəaliyyətini nizamlayır. Bu planlaşdırmanın aparılması zamanı müəllim:

- tədris vahidlərinin məzmun standartlarına uyğunluğunu müəyyən etməli;
- tədris vahidi və mövzuların ardıcılığını düzgün müəyyənləşdirməli;
- tədris vahidləri üçün vaxt bölgüsü aparmalı;
- təlim nəticələrinə nail olmaq üçün iş forma və üsullarını düzgün müəyyənləşdirməli;
- mövzuların tədrisi zamanı inteqrasiya imkanlarını müəyyən etməli;
- resurslar müəyyən etməli;
- qiymətləndirmənin üsul və vasitələrini, vaxtını düzgün müəyyənləşdirməlidir.

Kimya fənninin illik planlaşdırması aşağıdakı cədvəl nümunəsində verilə bilər:

№	Mövzu	Altstandartlar	İnteqrasiya	Resurslar	Saatlar

Cari planlaşdırma müəllimin bir akademik saat ərzində fəaliyyətini nizamlayır. Bu planlaşdırmada dərsin məqsədi, ona çatmaq üçün planlaşdırılan fəaliyyət, əldə olunan bilik və bacarıqların qiymətləndirilməsi öz əksini tapır. Bu planlaşdırmada müəllim:

- illik planlaşdırmaya əsasən məzmun müəyyənləşdirir;
- məzmun əsasən hər mövzu üçün məqsədi müəyyən edir;
- təlim strategiyasını seçir;
- resursları müəyyən edir;
- qiymətləndirmənin forma və üsullarını müəyyənləşdirir;
- dərsin gedişatını tərtib edir.

Cari planlaşdırmanın aparılması zamanı mövzuların tədrisinin 5E modeli ilə ("Cəlbətmə", "Araşdırma", "İzahətmə", "Möhkəmləndirmə" və "Qiymətləndirmə" mərhələlərində) aparılması məqsədəuyğundur.

Ümumtəhsil məktəblərinin 7-ci sinfi üçün kimya fənni üzrə cari planlaşdırma nümunəsi

Altstandartlar	7-2.1.1. Atomun quruluşunu izah edir.
Dərsin məqsədləri	Atomun quruluşunu izah edir. Atomun modelini təsvir edir.

	Atomun hissəciklərinin (proton, neytron, elektron) sayı arasında əlaqəni müəyyən edir.
İntegrasiya	Fizikanın müvafiq altstandartları
Təlim forması	Kollektivlə iş, qruplarla iş
Təlim üsulları	Beyin həmləsi, problemin həlli, müzakirə
Köməkçi vasitələr	Müxtəlif rəngli plastilinlər, ağ kağız
Elektron resurslar	https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-an-atom?locale=az

Dərsin gedişatı

Cəlbətmə (maraqoyatma). Günəş sistemi ilə atomun quruluşunun müqayisəsi.

İzahətmə. Atomun quruluşu haqqında tarixi məlumatların mənimsənilməsi, təkmilləşdirilmiş planetar modelin (Bor modelinin) öyrənilməsi və qurulması.

Araşdırma. Atom modelinin qurulması.

Möhkəmləndirmə. Dərslidəki tapşırıqlar.

Qiymətləndirmə. Atomun tərkibinin izah olunması, quruluşunun modelləşdirilməsi və atomda proton, neytron və elektron sayları arasında əlaqənin müəyyən edilməsi qiymətləndiriləcəkdir.

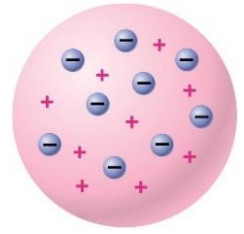
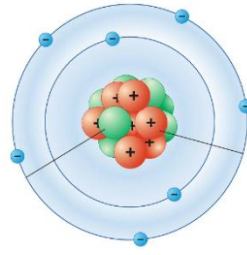
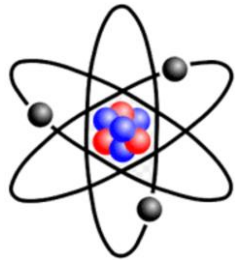
Cəlbətmə

Mövzunun giriş hissəsində Günəş sistemi ilə atomun quruluşunun müqayisəsi verilmişdir. Bu müqayisə əsasında suallar üzrə (*Atom modeli ilə planetlər sistemi arasında hansı oxşarlıq var? Planetlər sistemində Günəş və planetlərə atomda hansı hissəciklər uyğundur? Elektronlar atomda eyni "orbit" üzrə hərəkət edirmi? Bunu planetlərin hərəkəti ilə müqayisə edin*) təşkil edilən müzakirələr nəticəsində müəyyən olunur ki, atomun quruluşu ilə Günəş sistemi arasında oxşarlıq var. Günəş sisteminin mərkəzində Günəş, onun ətrafında fırlanan planetlər olduğu kimi, atomda da mərkəzdə nüvə, onun ətrafında isə fırlanan elektronlar var. Atomda Günəşi nüvə, planetləri isə elektronlar təmsil edir. Planetlər müxtəlif orbitlərdə hərəkət etdiyi kimi, elektronlar da müxtəlif energetik təbəqələrdə hərəkət edir.

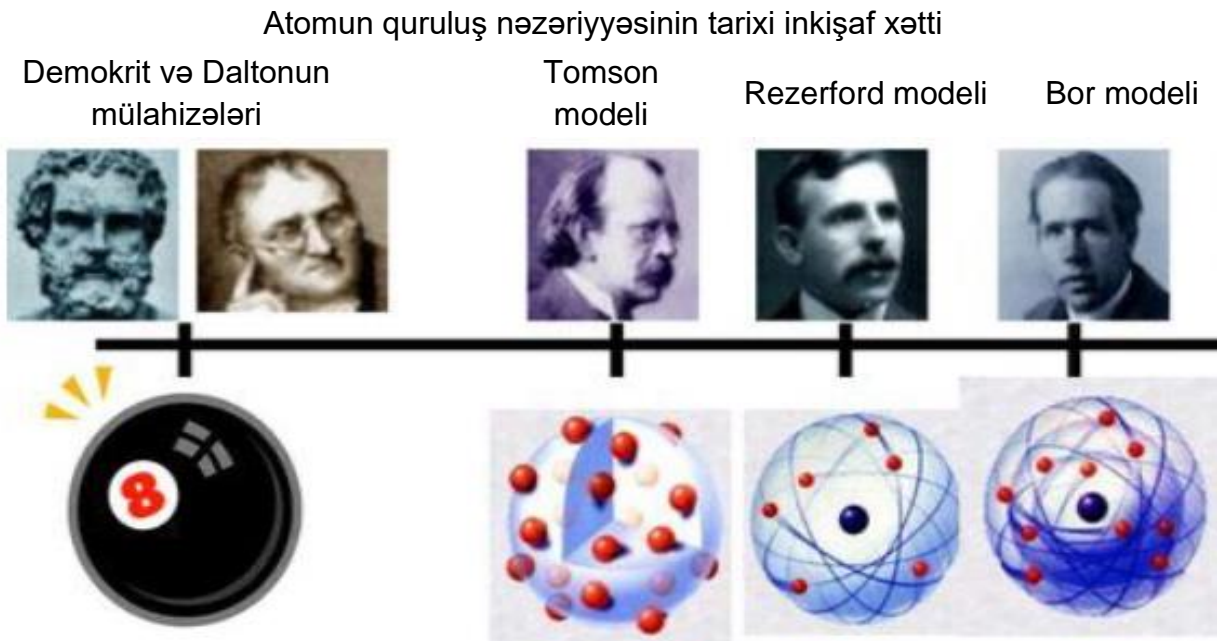
İzahətmə

Şagirdlərə atomun quruluşu ilə əlaqəli olan tarixi mülahizələr təqdim edilir. Atom haqqında məlumatların hələ eramızdan əvvəl V əsrə aid olduğu bildirilir. Bu mülahizələrin XIX və XX əsrlərdə araşdırma obyektinə çevrildiyi barədə məlumat verilir. Daha sonra Tomson tərəfindən təklif olunan atom modeli ("kişmişli bulka" modeli) izah edilir.

Tomsonun şagirdi olan Rezerfordun apardığı tədqiqatlar nəticəsində atomun yeni modelini (Rezerford modeli) təklif etməsi şagirdlərin diqqətinə çatdırılır və bu model izah edilir. Ardınca Rezerfordun təklif etdiyi modelin Nils Bor tərəfindən təkmilləşdirilərək yeni modelin (Bor modeli) yarandığı bildirilir.



Bununla da şagirdlərdə atomun quruluş nəzəriyyəsinin tarixi inkişaf xətti haqqında fikir formalaşdırılır.



Bu tədqiqat işləri "elmi metod" anlayışı ilə əlaqələndirilir. Bildirilir ki, atomun quruluşunun kəşfi əvvəlcə müşahidə və fərziyyənin irəli sürülməsi (Tomson modeli), təcrübə (Rezerfordun araşdırmaları), planetar modelin elanı və ümumi elmi müzakirələrin aparılması mərhələlərindən keçib. Bu müzakirələrin nəticəsi olaraq Nils Bor planetar modeli təkmilləşdirmişdir.

Dərs Bor modeli üzərində davam etdirilir. Atomu təşkil edən zərrəciklər və onların xarakteristikası dərslikdə təqdim olunan model və sxem üzərində izah edilir. Bu zaman protonun, neytronun və elektronun işarəsi, şərti yükü və şərti kütləsi xüsusi qeyd edilir. Atomun və onu təşkil edən zərrəciklərin kütləsinin və yükünün çox kiçik olduğu bildirilir, bu səbəbdən də onlar üçün şərti yük və şərti kütlə anlayışlarının istifadə olunduğu vurğulanır. Nüvənin proton və neytronlardan təşkil olunduğu, elektronların isə nüvə ətrafında daim hərəkətdə olduğu bildirilir.

Sonra şagirdlərə maraqlı məlumat verilir: "Atomun nüvəsi atomun öz ölçüsündən 100 min dəfələrlə kiçikdir. Bunu bir noxud dənəsini ortaölçülü futbol stadionu ilə müqayisə etməklə təsvir etmək olar. Atomun ölçüsü nüvədən nə qədər böyükdürsə, stadion da noxuddan o qədər böyükdür." Atom və nüvənin ölçüsünün müqayisəsi şagirdlərə maraqlı ola biləcək şəkildə və onların yaş xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq, real həyatla əlaqələndirilərək təqdim edilir.

Araşdırma

Dərsin ardı olaraq şagirdlərə atom modelinin qurulması təklif olunur. Bu fəaliyyətin məqsədi şagirdlərin atom modelini əyani olaraq təsəvvür etməsini təmin etməkdir. Şagirdlər plastilindən ağ kağız üzərində 3 protonu və 4 neytronu olan atomun modelini qurur. Onlar fəaliyyət zamanı həm nüvənin, həm də atomun quruluşunu əyani şəkildə mənimsəyirlər. Əgər şagirdlər elektronların təbəqələr üzrə paylanması haqqında (*Nə üçün qurulan modeldə 2 elektron birinci təbəqədə, 1 elektron isə ikinci təbəqədə yerləşdirildi?*) suallar verərsə, bu məsələnin yuxarı siniflərdə öyrəniləcəyi bildirilir və əlavə məlumat verilmir. Şagirdlər atomu təşkil edən zərrəcikləri hazırladıqda onların ölçülərinin nəzərə alınmasına diqqət olunur. Şagirdlərə “*Proton və neytronların modellərini hazırladıqda onların ölçülərini necə götürdünüz? Nə üçün? Elektronun modelini hazırladıqda onun ölçüsünü proton və neytrona nəzərən necə götürdünüz? Nə üçün?*” sualları verilir. Ehtiyac olarsa, şagirdlərə bildirilir ki, zərrəciklərin ölçüləri nisbəti təqribən onların kütlələri nisbətindədir. Yeni şagirdlər proton və neytronun ölçüsünü təqribən bərabər, elektronun ölçüsünü isə daha kiçik götürərsə, doğru olar. Elektronun kütləsinin proton və neytrondan 1840 dəfə kiçik olduğuna baxmayaraq onun kütləsinin nisbətən kiçik götürülməsi kifayət edir. Sonra şagirdlərə “*Hazırladığınız modeldə neçə müsbət, neçə mənfi və neçə yüksüz zərrəcik var?*” sualı ünvanlanır və onlar bu modeldə üç müsbət, dörd yüksüz və üç mənfi yüklü zərrəcik olduğunu müəyyən edir. Sonra şagirdlərə tərkibində 4 proton, 5 neytron və 4 elektron olan atomun modelinin qurulması təklif olunur. Şagirdlər hazır modeldə dəyişiklik edərək yeni bir model hazırlayır. Bu zaman şagirdlərə hər təbəqəyə iki elektronun paylandığı məlumatı da verilməlidir.

Bu tapşırıq üçün şagirdləri qruplara bölərək onlara fərqli sadə atom modellərinin qurulması təklif edilir. Məsələn:

Qruplar	Atomun tərkibinə daxil olan zərrəciklər
I	5 proton, 6 neytron və 5 elektron
II	6 proton, 6 neytron və 6 elektron
III	6 proton, 8 neytron və 6 elektron
IV	7 proton, 7 neytron və 7 elektron

Qrupların fəaliyyəti zamanı şagirdlərə elektronların paylanmasında kömək etmək üçün elektronların ikisini birinci təbəqəyə, digərlərini isə ikinci təbəqəyə yerləşdirmək tapşırılır. Bu fəaliyyəti yerinə yetirməklə həm şagirdlərin atomun quruluşu ilə əlaqəli bilikləri möhkəmlənir, həm də onlarda modelləşdirmə bacarığı formalaşmağa başlayır.

Atomun modeli şagirdlərin iştirakı ilə hazırlanır. Bu zaman atomun zərrəciklərini şagirdlər təmsil edir. Əvvəlcə hidrogen atomunun modeli hazırlanır. Sonra isə proton, neytron və elektron əlavə etməklə ardıcıl olaraq helium, litium, berillium və s. atomların modelləri hazırlanır. Onlayn simulyasiya mənbəsi: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-an-atom?locale=az>.

Bu fəaliyyəti şagirdlər evdə sərbəst şəkildə də edə bilər.

phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_all.html?locale=az

Protonlar: ●●●●
Neytronlar: ●●●●●
Elektronlar: ●●●●

Neytral Atom

Litium

Element

Li

Toplam Yük +

Kütle sayı +

Model:
● Orbitlər
○ Bulud

Göstər

Element
 Neytral/ion
 Sabit/Qeyri-sabit

Protonlar Neytronlar Elektronlar

Möhkəmləndirmə

Bu mərhələdə şagirdlərə aşağıdakı tapşırıqlar təklif olunur.

1. İngilis kimyaçısı Con Daltonun “Atom maddənin bölünməz hissəciyidir” fikri müasir tədqiqatlara görə doğrudurmu? Fikrinizi əsaslandırın.

[Cavab: XIX əsrin sonlarına qədər atom kiçik, bölünməz hissəcik hesab olunurdu. Cozef Tomsonun elektronu kəşf etməsi ilə atomun tərkibində daha kiçik zərrəciklərin varlığı sübut olundu və bununla da “Atom maddənin bölünməz hissəciyidir” fikri öz aktuallığını itirdi. Daha sonralar isə proton və neytronun kəşfi atomun mürəkkəb tərkibə malik olmasını sübut etdi.]

2.

Element	Proton sayı	Neytron sayı
Be	a	b
C	a + 2	b + 1

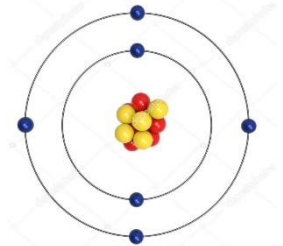
a. Mövzu izahında verilmiş berillium atomunun modelindən istifadə edərək karbon atomunun proton, neytron və elektron sayını hesablayın.

b. İki elektronu atomun birinci, digərlərini isə ikinci energetik təbəqəsində yerləşdirməklə atom modelini dəftərinizə çəkin.

[Cavab: Berillium atomunun izah hissədə verilən modelindən görüldüyü kimi, onun 4 protonu ($a=4$) və 5 neytronu ($b=5$) var. Bu halda karbon atomunun 6 protonu ($a + 2 = 4 + 2 = 6$) və 6 neytronu ($b + 1 = 5 + 1 = 6$) olduğu müəyyən olunur. Karbon atomunun modeli şəkildəki kimi olur.]

Formativ qiymətləndirmə üçün sual və tapşırıqlar:

1. Nə üçün proton və neytronun şərti kütləsi 1 götürüldüyü halda, elektronun kütləsi təqribən 0 qəbul edilir?



[Cavab: Proton və neytronun kütləsi təqribən bərabər, elektronun kütləsi isə proton və neytronun kütləsindən təqribən 1840 dəfə kiçik olur. Bu səbəbdən atomun ümumi kütləsində elektronun kütləsi nəzərə alınmaya bilər.]

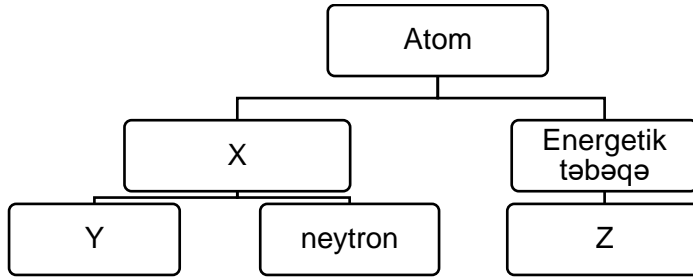
2. Litium atomunda 3 proton və 4 neytron olduğunu bilərək onun müsbət (a), mənfi (b) və neytral (c) zərrəciklərinin sayını müəyyən edin.

[Cavab: proton müsbət, elektron isə mənfi yüklü zərrəcikdir. Bunu nəzərə alaraq, atomun 3 müsbət zərrəciyi var (3 proton). Atomda proton sayı elektron sayına bərabər olduğu üçün onun 3 mənfi zərrəciyi olur (3 elektron). Neytronun neytral zərrəcik olduğunu nəzərə alsaq, atomda 4 neytral zərrəcik var.]

3. 4 proton, 5 neytron və 4 elektrondan təşkil olunmuş berillium atomunun nüvəsi neçə zərrəcikdən təşkil olunub? Fikrinizi əsaslandırın.

[Cavab: 9 zərrəcikdən. Çünki atomun nüvəsi proton və neytronlardan təşkil olunur. Berillium atomunun isə 4 protonu və 5 neytronu var.]

4.



1.

X, Y və Z-i müəyyən edin.

[Cavab: Atom mərkəzdə nüvə (X), onun ətrafında energetik təbəqələrdə fırlanan elektronlardan ibarətdir (Z). Nüvə isə proton (Y) və neytronlardan təşkil olunur.]

