

KİMYADAN PRAKTİKUMLARIN TƏŞKİLİ VƏ KEÇİRİLMƏSİ METODİKASI

Bəhruz Məmmədov,

Naxçıvan Dövlət Universitetinin əməkdaşı
E-mail: b.mammedov@mail.ru

Rəyçilər: *ped.ü.elm.dok. A. Əliyev,*
dos. A. Məmmədova

Açar sözlər: *eksperiment, praktikum, sınaq şüşəsi, spirt lampası, kalium-permanqanat, bertole duzu, ştativ, oksigen, fosfor, dəmir, kükürd, xlor, hidrogen, kalium-nitrat, su*

Ключевые слова: *эксперимент, практикум, газ, пробирка, спиртовка, перманганат, бертолевая соль, кислород, фосфор, железо, сера, хлор, водород, вода*

Key words: *experiment, practicum, test tube, ammiaic lamp, calium-permanganat, bertol salt, shtativ, oxygen, phosphor, iron, khlor, hidrogen, calium, nitrate, water*

Yuxarı siniflərdə praktikum şagirdlərin müstəqil işinin bir növüdür. Bu tip məşğələlər kursun mühüm və geniş bir bölməsinin sonunda keçirilir və ümumiləşdirici xarakter daşıyır. Hər bir məktəb müəllimi eksperiment xarakterli praktik məşğələlər keçməklə kimyanın ayrı-ayrı bölmələrinə aid öyrənilən biliklərin möhkəmləndirilməsinə nail ola bilər. Praktikum keçmək üçün müəllim iş planı tərtib edir, dərslərdə və dərslərsiz vəsaitində olan materialın ətraflı öyrənilməsinə, təcrübələrin aparılması qaydasını öyrənməyi şagirdlərə tapşır.

Praktikum dərslərində şagird bir məsələni və ya proqrama uyğun olaraq nəzərdə tutulmuş bir sıra tapşırıqları icra edə bilər. Hər bir şagirdin proqrama uyğun olaraq bütün eksperimental işi icra etmək lazım gəldikdə müəllim əvvəlcədən yerinə yetiriləcək praktik işin materialını şagirdlərə verməlidir. Eksperimentə aid ümumiləşdirici təkrar aparılmalı və materialın şagirdlər tərəfindən ətraflı mütəmənliyinə nail olmalıdır.

Müəllim aparılan eksperiment işində şagirdlərə müəyyən köməkliklər etməli və verilən tapşırığın müstəqil icrasına nail olmalıdır.

Kimya proqramında 8-11-ci sinfin sonunda «Qeyri-üzvi və üzvi kimya»dan ümumiləşdirici eksperiment və hesablama tapşırıqlarının həlli, maddələrlə tanışlıq, onlardan məişətdə istifadə olunması kimi mövzular tapşırılır [1].

Bir çox metodistlərin işlərində [1-3] ümumiləşdirici praktikuma aid 15 işin metodikası verilmişdir. Bu metodikalar ali məktəblər üçün mümkün olsa da, orta məktəblər üçün vaxt və icra ediləcək praktik işin həminə görə mümkün deyil.

Biz belə hesab edirik ki, kimyadan yekun eksperimental praktikum məşğələlərində aşağıdakı işləri icra etmək uygundur:

1. Qazların alınması, toplanması və xassələrinin öyrənilməsi;
2. Maddələrin alınması və onların çıxımının kütlə payının hesablanması;
3. Bərk maddələrin keyfiyyət analizi, yaxud onların məhluldan ayrılması üçün reagentlərdən istifadə olunması;

4. Kimyəvi birləşmənin və ya qarışığın tərkibinin miqdarının təyin edilməsi;

Tapşırığı icra etmək üçün şagirdlərə eyni plan üzrə texnoloji kart paylanır;

- Tapşırığın qoyuluşu – tapşırığın icra olunmasının mahiyyəti verilir.
- Eksperimental işə aid qısa nəzəri giriş verilir.
- Eksperimentin icrasının metodikasına aid göstəriş hazırlanır.
- Özünü yoxlama sualları verilir.

Eksperimenti yerinə yetirmək üçün hər bir şagird öz iş planını hazırlayır.

Bəhruz Məmmədov

Şagird «Qazların alınması, toplanması və xassələrinin öyrənilməsi» praktik işini yerinə yetirir. Bu məqsədlə ona verilən tapşırığı yerinə yetirmək üçün, qaz almaq üçün lazım olan reaktiv və avadanlıqları seçir, onlardan istifadə edərək tapşırığı yerinə yetirir. Şagird verilən tapşırığı icra etdikdən sonra əvvəlcədən ona verilmiş tapşırığı həll edir. Şagirdə verilən eksperiment işdə oksigen, hidrogen-xlorid, ammoniyak, karbon (IV)-oksid, hidrogen və etilenin alınmasına aid praktik işləri yerinə yetirir. Tapşırığın icrasını asanlaşdırmaq üçün hər şagirdə bir qazın alınması da tapşırıla bilər. Eksperimentin icrası üçün şagirdləri qruplara ayırmaq effektiv olur.

Təchizat: $KMnO_4$, sınaq şüşəsi, spirt lampası, közərmis çöp, $KClO_3$, MnO_2 , qazaparan şüşə boru, S, P, Mg, Fe, KNO_3 , ştativ, kömür, CuO, malaxit, NaOH, HCl, Zn-tozu, Al-tozu.

I-ci qrup: oksigenin alınması, toplanması və xassələrinə aid təcrübələri yerinə yetirmək tapşırılır.

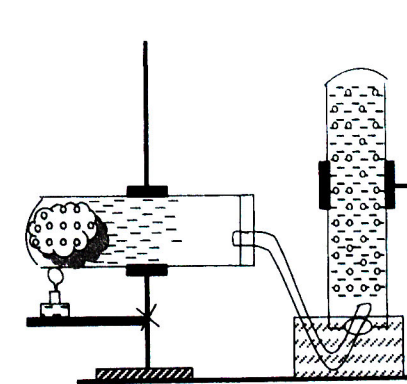
Şagird təcrübə aparır:

a) Quru sınaq şüşəsinə 0,5-1 q kalium-permanqanat kristalları töküüb, maili vəziyyətdə ştativə bərkidilir. Sınaq şüşəsi qaz və ya spirt lampası ilə qızdırılır. Çıxan qaz yoxlanılır. Bunun üçün sınaq şüşəsinə közərmis çöp daxil edilir. Çöp şiddətlə yanır. Çöpün yanması qazın oksigen olduğunu göstərir. Şagirdlər reaksiya tənliyini yazırlar:

b) Təmiz quru sınaq şüşəsinə təxminən 0,3-0,5 q bertoll duzu töküüb ştativə bərkidilir. Sınaq şüşəsi əvvəlcə zəif və ehtiyatla, sonra şiddətli qızdırılır. Duz əriyən zaman sınaq şüşəsinə közərmis çöp daxil edilir. Çöpün yanmasına və reaksiyanın şiddətli gətməsinə diqqət verilir. Bundan sonra sınaq şüşəsinə əvvəlcədən təmizlənmiş manqan (IV) oksid tozu (MnO_2) daxil edilir və yenidən közərmis çöpün yanması yoxlanılır. Çöp çox şiddətli yanır. Şagirdlər öz müşahidələri əsasında prosesi izah edir, reaksiya tənliyini yazır və MnO_2 -nin hansı rol oynadığını izah edirlər:

c) Oksigeni toplamaq və onun xassələrini öyrənmək məqsədilə texniki tərəzidə 5 q $KClO_3$ və 2 q əvvəlcədən təmizlənmiş MnO_2 tozu çəkilir və farfor fincanda şüşə çubuqla şiddətli qarışdırılır. Qarışıq quru qaz aparan boru olan çınacaq şüşəsinə tökülür və qızdırılır. (şəkil 1). Ayrılan qaz qazaparan şüşə boru vasitəsilə su ilə doldurulmuş silindrə, yaxud sınaq şüşəsinə daxil edilir. Suyun altında sınaq şüşəsinin ağzı açılır və qazaparan boru sınaq şüşəsinə daxil edilərək ayrılan qaz toplanır. Oksigen suda həll olmadığından suyu sıxışdırıb çıxarır. Toplanmış oksigenin xassələri öyrənilir. Şagirdlər əvvəlcədən verilən cihazı qurmalı və ondan istifadə etməyi öyrənməlidirlər.

Şagirdlər ayrılan oksigenin miqdarını hesablamaq üçün təcrübədə götürülən $KClO_3$ və MnO_2 əvvəlcə texniki tərəzidə çəkib çəkisini yazırlar.

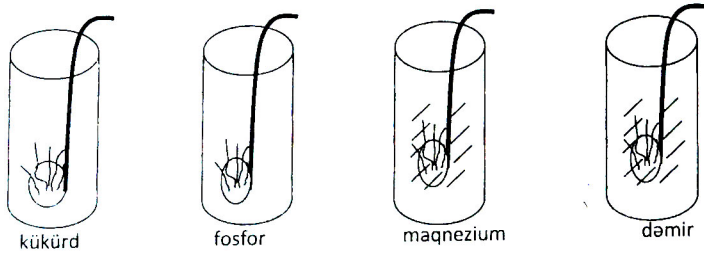


Şəkil 1. Oksigenin toplanması

Duz parçalandıqdan sonra qalan qalıq soyudulur və yenidən çəkilir. Çəkiddəki fərqə görə ayrılan oksigenin miqdarı tapılır. Əgər əvvəlki çəki m1 qram, parçalandıqdan sonrakı çəki m2 qram olarsa, onda ayrılan oksigenin miqdarı m2- m1 olacaqdır.

d) 5 q KClO₃ duzunun parçalanmasından alınan oksigenin nəzəri çıxımı hesablanır. Nəzəri çıxıma nisbətən oksigenin praktik çıxımı da hesablanır. Eksperimentin bu metodika ilə aparılması şagirdlərin marağına və aktivliyinə səbəb olur.

II qrup: Şagirdlər oksigenin oksidləşdirici xassəsini öyrənirlər. Təcrübə üçün kükürd, fosfor, maqnezium və dəmirin oksigendə yanması təcrübələri öyrənilir. Bu məqsədlə əvvəlcədən oksigenlə doldurulmuş döndürülən şüşə silindr şüşə bankadan istifadə olunur (şəkil 2).



Şəkil 2. Maddələrin oksigendə yanması

1. Dəmir qaşığa kükürd parçası qoyulur, yandırılır və içərisində oksigen olan silindrə salınır. Kükürdün oksigendə və havada yanmasına, alovun intensivliyinə diqqət verilir. Yanma qurtardıqdan sonra silindrə su tökülür və şiddətli qarışdırılır. Kükürdün yanmasından alınan maddə suda həll olur.

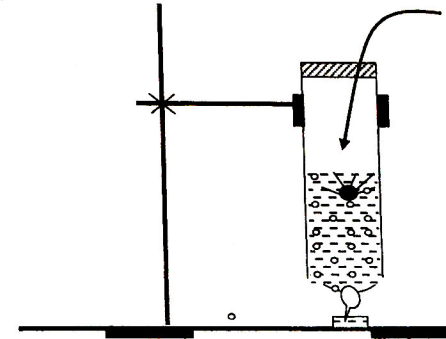
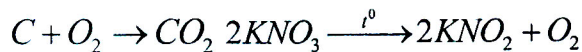
2. Göstərilən qaydada fosforun yanması təcrübəsi aparılır. Bu zaman az miqdar qırmızı fosfor götürülür. Yanma nəticəsində ağ rəngli P₂O₅-dən ibarət duman əmələ gəlir. Alınan P₂O₅ suda həll edilir və lakmus kağızı ilə yoxlanılır. Lakmus kağızı qızarır, bu H₃PO₄ alındığını göstərir. Şagirdlər reaksiya tənliklərini yazır və ümumiləşdirmə aparırlar.

İçərisində oksigen olan silindrə yandırılmış və dəmir maşa ilə tutulmuş maqnezium lenti salınır. Maqnezium lenti şiddətli alovla yanır. Alov gözə ziyan verdiyindən müəllim əvvəlcədən xəbərdarlıq edir.

Şagirdlər apardıqları eksperiment nəticəsində alınan oksidlərin xassələrini öyrəndikdən sonra polad məftilin yanması təcrübəsini aparırlar. Bu məqsədlə oksigen doldurulmuş silindrə, ucuna kiçik kömür parçası bərkidilmiş dəmir məftil közərdilir və oksigen olan silindrə daxil edilir. Dəmirin oksigendə necə yanması müşahidə edilir. Dəmirin oksigendə yanmasından Fe₃O₄ alınır. Buna əsasən reaksiya tənliyini yazmaq tapşırılır:

III qrup: Quru sınaq şüşəsinin 1/5 qədər KNO₃ ilə doldurulur və ştativə bərkidilir. Duz əriyəncə qədər sınaq şüşəsi qızdırılır. Müəllim bu təcrübəni aparacaq qrupa izah edir ki, qələvi və qələvi torpaq metallarının nitratları parçalandıqda nitritlərə və oksigenə ayrılır. Duz əriməyə başladığı qaz qabarcıqları çıxır. Bu zaman silindrə közərdilmiş kömür parçası daxil edilir və qızdırma dayandırılır. Kömür yanır, bu təcrübə kükürdlə də aparılır.

Kükürdün molekulyar və atomar oksigendə yanması müqayisə edilir. Şagirdlər oksidləşmə ilə yanmanın fərqi müəyyənəndirirlər. Kömürün yanması prosesinin elmi əsası interaktiv metodla təhlil edilir. Reaksiya tənliyi yazılır:



Şəkil 3. Ərimiş şorada (KNO₃) kömürün yanması

Nəzərə alsaq ki, «Химия в школе» jurnalında [3] bu sahəyə həsr olunmuş «Qazların alınması»na aid ümumiləşdirilmiş praktik işə aid məqalədə çox səthi məlumat verildiyindən bu məsələni ətraflı təhlil etməyi lazım bildik.

Kimyanın ən mühüm metodu maddələrin sintezindən ibarətdir. Ona görə də bu tip eksperimental işlər xüsusi müəyyənəndirilmiş yerlərdə və ümumiləşdirici dərslərdə aparılmalıdır.

Bu tip yeni eksperimentlərin aparılması şagirdlərdə kimyəvi preparatların sintezi bacarığı yaratmaqla onlarda cihazlarla işləmək və nəzəri əsaslandırma aparmaq qabiliyyətini gücləndirir. Onlarda kimyaya marağı artırır. Bu cür praktikumların aparılması yaxşı təchiz olunmuş və qüvvətli kimya müəllimləri olan məktəblərdə mümkündür.

Müəllim ümumiləşdirmə apararaq aşağıdakı cədvəl üzrə qazların toplanmasını izah edir. Bu zaman müəllim şagirdlərin biliklərindən istifadə edir. Cədvəldə məhlullar seriyasının altında qazların toplanmasını təhlil edir.

Qazların toplanması (mayedən çıxışdırma) üsulları [4; 7]

I üsul

sıra №-si	qaz	maye	quru
1	Etilen, karbon (etilen karbon (II), oksid, metan, oksigen, azot, hidrogen	Su	3
2	Xlor, karbon (II) oksid, hidrogen-sulfid	Natrium-xloridin doymuş məhlulu	hidrogen-xlorid və ammonyak, oxşar qaydada toplamaq olarmı? Nə üçün?

II üsul. Havanın sıxışdırılıb çıxarılması

sıra №-si	qaz	maye	cihaz
1	Amonyak, hidrogen, etilen, metan	sıxlığı havadan azdır	2
2	Xlor, hidrogen-xlorid, oksigen, karbon (Xlor, Hidrogen-xlorid (IV) oksid		4

Maddələrin alınması və kütlə payının onların çıxımına görə hesablanmasına aid texnoloji kart düzəldilir və aşağıdakı suallardan ibarət tapşırıq variantları verilir:

1. 2 q malaxitdən () mis (II)-oksid alın. Alınan maddənin kütlə payını nəzəri mümkün olan miqdara nisbətən hesablayın.

2. 3,2 q mis (II)-oksiddən mis kuporosu alın. Alınan məhsulun çıxımı nəzəri miqdara görə nə qədər olduğunu hesablayın.

3. 1 q kalium-permanqanatın parçalanmasından praktik olaraq hansı həcmdə (n.ş.) oksigen alınar. Alınan qazın həcmi, kütlə payını nəzəri çıxıma nisbətən hesablayın.

4. 1 q mis (II)-oksidin reduksiyasından alınan misin kütlə payını hesablayın.

5. 20 ml 1 M NaOH və 20 ml 1 M HCl məhlulu verilmişdir. Bərk xörək duzunu (NaCl) alın.

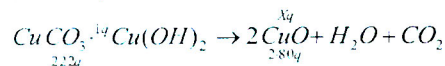
Alınan xörək duzunun nəzəri çıxıma görə kütlə payını hesablayın.

6. Əsasi mis (II) karbonatdan mis metalını alın və onun kütlə payını hesablayın.

Hər bir şagirdə yuxarıda göstərilən tapşırıqlardan biri verilir. Tapşırıqlar həll edilir.

Tapşırıq 1.

a) Nəzəri çıxımı hesablanı:



$$\frac{1}{222q/mol} = \frac{X}{160q/mol}; \quad \frac{1}{222q/mol} = \frac{X}{160q/mol}$$

$$X = \frac{160q/mol}{222q/mol} = 0,720 \text{ (nəzəri çıxımı);}$$

(nəzəri çıxımı)

Praktik çıxımı:

$$[CuO] = \frac{0,73}{0,72}$$

2. Didaktik işləri icra etməli:

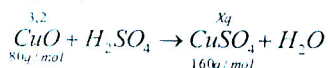
Quru boş sınaq şüşəsi çəkilir. Sonra sınaq şüşəsi ilə birlikdə 1 q malaxit çəkilir. Malaxit quru təmiz sınaq şüşəsində qara kütlə alınana qədər qızdırılır. Alınan kütlə mis (II)-oksiddir. Sınaq şüşəsi soyudulur və çəkilir. Qara rəngli CuO çöktüntüsünün çəkisi sabit olana qədər (sabit çəki alınana qədər) qızdırılma davam edir.

3. Hesablanması:

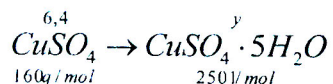
Tutaq ki, 1 q malaxitin parçalanmasından alınan kütlənin çəkisi 0,3 q olmuşdur. Bu halda mis (II)-oksidin kütləsi: 1-0,3=0,7 q. Təcrübədə alınan nəticəyə əsasən mis (II)-oksidin çıxımının kütlə payı hesablanır:

$$v(CuO) \text{ чыхимы} = \frac{0,7q}{0,720q} = 0,97(97\%)$$

Tapşırıq 2. Nəzəri hesablama:



$$x = \frac{160q/mol \cdot 3,2q}{80q/mol} = 6,4q$$



$$y = \frac{250q/mol \cdot 6,4q}{160q/mol} = 10q \text{ (nəzəri çıxımı)}$$

$$v_{\text{max}}(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = \frac{a}{10};$$

Burada a-praktik alınan CuO-in miqdarıdır. Şagirdlər a-nı tapmalıdırlar.

Praktik işi icra etməklə tapşırıq yerinə yetirilir:

Stəkana 3,2 q CuO və 20%-li H2SO4 məhlulunun artığı tökülür. CuO tam həll olduqdan sonra məhlul süzülür və farfor kasaya keçirilib su hamamında buxarlandırılır. Məhlulun səthində təbəqənin alınması duz kristallarından ibarətdir. Alınan mis kuporosu çəkilir və onun kütlə payı hesablanır. Ümumiləşdirici eksperimental praktikumda bərk və maye halında olan maddələrin vəsfi analizi aparılır. Bu cür praktikum şagirdlərin nəzəri və eksperimental hazırlığını möhkəmləndirir və dərinləşdirir. Şagirdlərin maddələr haqqında, onların çevrilməsi zamanı baş verən nəzəri məsələləri izah etməkdə, bilikləri inkişaf etdirməkdə, praktik vərdişlərin qazanılmasında, şagirdlərin düşüncəsinin artmasında və kimyəvi düşüncənin formalaşmasında xüsusi yeri vardır [5-7].

Vəsfi eksperimentin aşağıdakı növlərindən istifadə oluna bilər:

* Təklif olunan reaktivlə müxtəlif qeyri-üzvü birləşmələrdə kation və anionların, üzvi maddələrdə funksional qrupa görə təklif olunan reaktivlərdən istifadə edilir.

* Olavə reaktivdən istifadə etmədən qeyri-üzvi birləşmələrin məhlullarının təyini.

* Bərk qeyri-üzvi maddələrin və onların qarışığının vəsfi analizi.

* Xarakter reaksiyalara görə üzvi maddələrin təyini.

Vəsfi analizdə maddələrin təyində bir sıra variantlardan istifadə edilir [4]. Buna aid aşağıdakı tapşırıqları göstərmək olar:

1. Əhəng daşının təmizliyinin eksperimental təyini.

2. İki duz qarışığı, kristallik soda və kalium-karbonat verilmişdir. Çökdürmə metodu ilə duzların kütlə payını təyin edin.

3. Sink tozunun təmizliyini müəyyən edin.

4. Alüminium tozunun təmizliyini yoxlayın.

5. Verilmiş reaktivdən istifadə edərək dəmir (II)-xloriddə dəmir (III)-xloriddən miqdarını təyin edin. Praktik işin xətasını hesablayın.

6. Məhlulda BaCl2-in miqdarını qramla müəyyən edin. Bunun üçün verilən reaktivlərdən istifadə edin. Praktik işin xətasını hesablayın.

7. Verilmiş reaktivlərdən istifadə edərək nümunədə natrium-karbonatın kütlə payını tapın.

8. HNO3, HCl, H2SO4, NaOH maddələri verilmişdir. Alüminiumun həmin maddələrdə həll olmasını göstərin və alüminiumun ekvivalent kütləsini hesablayın.

9. Verilmişdir:

a) 10%-li HCl məhlulu

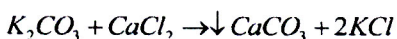
b) 10%-li NaOH məhlulu

c) 2 q Mg və Al

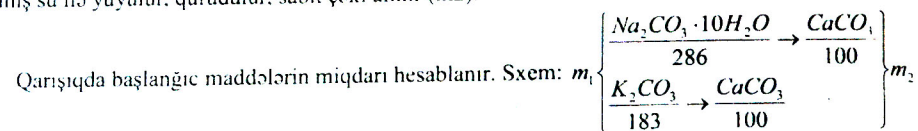
qarışığın tərkibini müəyyənləşdirin. Reaksiya üçün istifadə olunan reaktivlərin kütlə payını hesablayın.

Tapşırıq 2-nin həllinə baxaq:

Nəzəri həlli:



Praktik yolla icra etmək və hesablamaq: duz nümunəsi (m1) 50 ml suda həll edilir. Duzlar məhlulda kalsium-xlorid vasitəsilə kalsium-karbonat şəklində çökdürülür. Çökmü süzülür, distillə edilmiş su ilə yuyulur, qurudulur, sabit çəki alınır (m2).



a – qarışıqda kristallıq sodanın kütləsi;

(m1-a) – qarışıqda kalium-korbanatın kütləsi;

$\frac{100 \cdot a}{286}$ – sodanın kalium-xloridli qarşılıqlı təsirindən alınan kalsium-korbanatın kütləsi;

$\frac{100 \cdot (m_1 - a)}{138}$ – kalsium-korbanatın kalium-xloridli kalsium-xloridli qarşılıqlı təsirindən

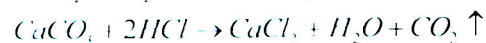
alınan kalium-korbanatın kütləsi.

Məlum olmayanlara görə tənliyi tərtib edək:

$$\frac{100 \cdot a}{286} + \frac{100(m_1 - a)}{138} = m_2$$

Bu tənliyə görə qarışıqın tərkibi hesablanır. Burada m1 və m2 – eksperiment nəticəsində alınan məlumatlardır.

Reaksiya tənliyi üzrə xlorid turşusu məhlulunun kütləsi hesablanır:



Aparılan işin düzgünlüyü praktik üsulla təyin edilir.

Müəllim praktikuma aid əlavə ədəbiyyatla [4-6] tanış olmalı və eksperimentin planını şagirdlərlə əvvəlki dərslərdə müzakirə etməlidir.

Ev tapşırığı

1. H2, CH4, C2H6-nin alınması, toplanması və xassələrinə aid eksperimentin gedişini, istifadə olunan cihazın iş prinsipini və təcrübələrə aid hesablamaların aparılmasını yerinə yetirin. Bu tip qazların alınmasına aid cihazlar və ondan istifadə məqalədə verilmişdir.

2. HCl, Cl2, H2S, NH3 qazlarının alınması, toplanması və xassələrinə aid eksperimentin icrasına aid işləri hazırlayın. H2, CH4, C2H6-nin alınması və toplanması ilə Cl2, HCl, H2S, NH3 alınması və toplanması arasındakı fərqi əsaslandırın.

ƏDƏBİYYAT

1. V.M. Abbasov və b. Kimya: Müəllimlər üçün metodik vəsait. 9-cu siniflər üçün. Bakı, 2014 və 2015.
2. Л.В.Бабич, С.А.Балезин, Ф.К.Глинка. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1973.
3. С.А. Кульбашина, В.М.Пилипенко. Из опыта организации заключительного практикума по химии // Химия. в школе, 1987, № 2
4. Э.С. Золотников. Проведение экспериментального практикума по химии // Химия. в школе. 1990, №1
5. Г.И.Корсаков. Экспериментальные задачи по химии. Минск: Народна асвета, 1981.
6. Ю.В.Суринов. Роль проблемного эксперимента в совершенствовании теоретических знаний учащихся // Химия. в школе, 2014, № 7
7. Т.С. Назаренко, А.А. Грабцевский и др. Химический эксперимент в школе: Библиотека учителя химии. М.: Просвещение, 1987.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРАКТИКУМА ПО ХИМИИ РЕЗЮМЕ

Б.Г. Мамедов

В старших классах одним из видов самостоятельной работы является экспериментальный практикум. Этот тип занятий носит обобщающий характер в конце основного и широкого раздела. Каждый школьный учитель может закрепить знания учащихся, проводя характерные занятия в различных разделах химии.

B.Q. Mammadov

ORGANIZATION METODICS AND SPENOLING OF EXPERIMENTAL PRACTICE ON SUMMARY

In high school, experimental practice is one of the types of independent work. This type of study at the end of the main section is wide and general in nature. Each school teacher can achieve strong knowledge conducting specific studies in different fields of chemistry.

Redaksiyaya daxil olub: 06.06.2016