

Şagirdlərin müstəqil işi kimi qeyri-standart məsələlərin həlli üsulları

Aypara Cəbrayıl qızı Mahmudova
fəlsəfə doktoru proqramı üzrə dissertant,
Gəncə Dövlət Universiteti
E-mail: aypara_mahmudova@mail.ru

Rəyçilər: k.ü.f.d., dos. R.M. Agayeva,
k.ü. f. d., dos. A.C. Quliyev

Açar sözlər: müstəqil iş, qeyri-standart məsələ, maddə, nisbi sıxlıq, element analizi, mol, maye

Ключевые слова: самостоятельная работа, нестандартное вещество, вещество, относительная плотность, элементный анализ, моль, жидкость

Key words: independent work, non-standard matter, substance, relative density, element analysis, mole, liquid

Orta məktəblərdə “Kimya” fənninin tədrisi prosesində şagirdlər bəzən müstəqil işi kimi qeyri-standart məsələlərin həllində müəyyən çətinliklərlə üzləşirlər. Həmin problemin aradan qaldırılması və bu yönümlü məsələlərin həllində istifadə oluna biləcək variantların tətbiqi nöqteyi-nəzərdən bəzi məsələləri nəzərdən keçirmək xüsusilə vacibdir.

1) Naməlum maddənin oksigenə tam yanması zamanı 3,6 ml su və 2,24 l azot (n.ş-də) əmələ gəlir. Bu naməlum maddənin buxarlarının hidrogenə görə nisbi sıxlığı 16-ya bərabərdir. Bu maddənin kimyəvi formulunu müəyyən edin, onun hansı xassələrini söyləyə bilərsiniz?

Həlli: $M_r = 2 \cdot D_{H_2} = 2 \cdot 16 = 32$; $M = 32$ q/mol. Bu maddədə ya bir oksigen atomu ola bilər, ya da tamamilə yoxdur. Yanma zamanı su və azot alınbsa, onda maddənin tərkibində H və N olmalıdır. $3,6 \text{ ml } H_2O = 3,6 \text{ qr } H_2O$. $v(H) = 2v(H_2O) = 2 \cdot \frac{3,6}{18} = 0,4 \text{ mol}$. $v(N_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol } N_2$;

onda maddənin sadə formulu NH_2 olar. $M_r(NH_2) = 16$. Maddənin M_r -i 32 olduğuna görə maddənin həqiqi formulu N_2H_4 olar.

N_2H_4 – hidrazin adlanır, otaq temperaturunda rəngsiz mayedir.

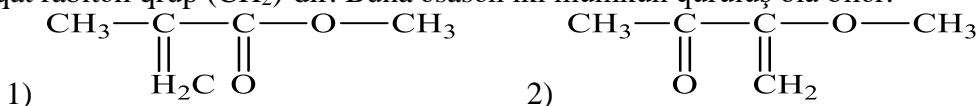
2) Bərk X üzvi birləşməsinə ehtiyatla qızdırdıqda uçucu Y birləşməsi ayrılır, onun buxarlarının havaya görə nisbi sıxlığı təqribən 3,5 olur. Y maddəsinin 1,25 qramı 2 qram bromla tamamilə reaksiyaya daxil olur. X maddəsi, Y maddəsindən asanlıqla alınır, lakin bromlu suyu rəngsizləşdirmir. Əgər Y maddəsinin ozonlaşma məhsullarından biri x-oksipropion turşusunun efiridirsə və Y-in hidroliz olunması məlumdursa, onda X və Y maddələrini və onların quruluşunu müəyyən edin.

Həlli: Y doymamış birləşmədir, onun bir ikiqat rabitəsinə 1 ml Br_2 ($M(Br_2) = 160$) uyğun gəlir. Onda bir ikiqat rabitəli fraqmentin M_r -i $\frac{1,25 \cdot 160}{2} = 100$ olur. Bu maddənin M_r -nin 100

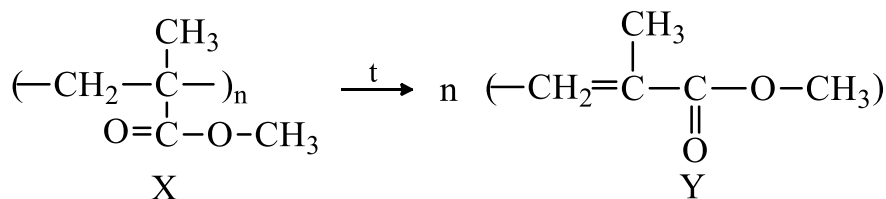
olduğunu inkar etmək olmaz. Çünki $M_r(Y) \approx 29 \cdot D_{hava} \approx 29 \cdot 3,5 = 101,5$. Deməli bir ikiqat rabitəsi olan Y birləşməsinin nisbi molekulyar kütləsi 100-ə bərabərdir. Y mürəkkəb efirinin ozonlaşma

məhsulunun quruluşu
$$\begin{array}{c} CH_3 - C - C - O - R \\ \parallel \quad \parallel \\ O \quad O \end{array}$$
 ola bilər. R-siz qalan qalıqın M_r -i 87 olur.

Oksoqruplardan biri çox ehtimal ki, ozonlaşma zamanı əmələ gəlib. R və ozonlaşmaya qədərki ikiqat rabitəli qrupun (CH₂) birlikdə MR-i 100-(87-16)=29 olur. Deməli R=>CH₃, ikiqat rabitəli qrup (CH₂)-dir. Buna əsasən iki mümkün quruluş ola bilər.



Yalnız 1-ci quruluş məsələnin şərtini ödəyir, çünki 2-ci birləşmənin hidrolizindən diketon alınır. Y-in X-dən başlıca fərqi X-də ikiqat rabitənin əskik olmasıdır. İndi aydındır ki, sənaye monomeri olan metil-metakrilat (Y) özünün polimeri olan X-in termiki parçalanmasından alınır.



3) Müəyyən qədər maye 34-40°C temperatur intervalında qovulur. O, suda az həll olandır, mis (II) hidrooksidlə reaksiyaya daxil olmur, soyuqda qələvilərlə çox yavaş reaksiyaya daxil olur. Bu mayenin 1 qramını yandırılar, bu zaman 0,9722 qr su, 0,1718 qr hidrogenxlorid və 2,003 qr azot dioksid alınır. Tədqiq olunan mayeni əks soyuducusu olan kolbaya yerləşdirirlər və qaynar NaOH məhlulu ilə işləyirlər. Mayenin qismən həll olması baş verir, bu da kəskin iyli qazın ayrılması ilə müşahidə olunur. Mayenin həll olmamış qalan hissəsini ayırırlar və qatı hirogen-yodid məhlulu ilə işləyirlər, nəticədə yodetan əmələ gətirməklə reaksiyaya daxil olur. Götürülən ilkin mayenin tərkibini müəyyən edin. Məsələnin bütün şərtlərindən istifadə edərək məsələnin həllinin birmənalı olduğunu göstərin. Cavabızı əsaslandırın. Reaksiyaların tənliklərini yazın. Kəskin iyi hansı maddə yaradır. Yodetanın əmələgəlmə mexanizmini təklif edin.

Həlli: Element analizinin nəticələrinə görə birləşmənin molekulundakı atomların say nisbətini müəyyən etmək olar. 1 qram mayədə:

$$\frac{2,003 \cdot 12,011}{44,01} = 0,5467 \text{ qr (C)}; \quad \frac{0,9722 \cdot 2,016}{18,014} + \frac{0,1718 \cdot 1,008}{36,45} = 0,1135 \text{ qr (H)}$$

$$\frac{0,1718 \cdot 35,453}{36,45} = 0,1671 \text{ qr (Cl)}; \quad 1 - 0,1135 - 0,5467 - 0,1671 = 0,1727 \text{ qr (O)}.$$

Birləşmənin Brutto formulu C_xH_yCl_zO_t qəbul edək.

$$x:y:z:t = \frac{0,5467}{12,011} : \frac{0,1135}{1,008} : \frac{0,1671}{35,453} : \frac{0,1727}{15,999} = 9,685:23,96:1:2,298$$

Atomların say nisbəti tam ədədlərin nisbəti kimi olmalıdır, lakin bu cür nisbəti seçmək mümkün deyil. Çox ehtimal ki, götürülmüş maye qarışıqdır, onun qaynama temperaturu (34-40°C) bunu göstərir. Əvvəlcə qeyd edək ki, bu qarışıq iki komponentdən ibarətdir. Onda iki variant mümkündür.

1) Cl və O eyni birləşmədədir.

a) Spirtin xlorla əvəz olunma məhsulu və turşu assosiasiya etmişdir (hidrogen rabitəsi), yüksək temperaturda qaynayır və suda həll olur.

b) Aldehidlərin xlorla əvəzetmə məhsulu Cu(OH)₂ ilə reaksiyaya daxil olur.

c) Efirlərin xlorlu törəmələri yüksək qaynama temperaturuna malikdir.

d) Efirlərin xlorlu törəmələri soyuqda NaOH ilə reaksiyaya daxil olur.

2) Cl və O müxtəlif birləşmələrdədir.

a) 1-ci variantdakı səbəblərə görə, spirtlər, karbon turşuları, aldehidlər ola bilməz.

b) Yodetanı yalnız detil efiri verə bilər; oksigenli üzvi birləşmələrdən yalnız sadə efirlər şərti ödəyir.

c) Mürəkkəb efirlər, ya yüksək qaynama temperaturuna, ya da $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ilə reaksiyasına görə (formiatlar bu reaksiyaya daxil olur) ola bilməz. Onda yalnız dietil efiri qalır ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$).

$x:y:t = 4:10:1$; $x:y:t = 9,192:22,98:2,298$.

İkinci maddə üçün

$x:y:z = 0,493:0,98:1$; $x:y:z = 1:2:2$.

Xlorlu üzvi birləşmələrdən bu şərti CH_2Cl_2 ödəyir. $2=1$ mümkün deyil, çünki CH_2Cl_2 40°C -də qaynayır.

4) Azot monooksid və azotdioksid qarışığının 5,6 l-ni (n.ş-də) 2 l oksigenlə (n.ş-də) qarışdırırlar, sonra alınan qaz qarışığını tərkibində 30 q kalium-hidroksid olan məhluldan keçirirlər. Məhluldan çıxan 0,5 l qazın (n.ş-də) analizi onun oksigen olduğunu göstərir. Başlangıç qaz qarışığının həcm payını (%-lə) müəyyən edin və alınan 1 kq məhluldakı maddələrin kütlə payını (%-lə) hesablayın.

Həlli: Oksigen artığında $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ reaksiyası gedir. Azota görə həcm dəyişmir, başqa sözlə $v(\text{NO}_2) = \frac{5,6}{22,4} = 0,25$ mol.

$2\text{NO}_2 + \frac{1}{2}\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyasına

$M_r=56$ $M_r=101$

0,25 mol və ya $56 \cdot 0,25 = 14$ q KOH sərf olunur.

$m(\text{KOH})_{\text{artıq qalan}} = 30 - 14 = 16$ q olur.

Alınan məhlulda (1 kq) $\omega(\text{KOH})_{\text{artıq}} = \frac{16}{100} \cdot 100 = 1,6\%$

NO üçün ümumi reaksiya

$2\text{NO} + 1,5\text{O}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ olur.

Əgər qarışıqda NO və NO_2 qarışığında NO-nun həcmi X l qəbul etsək, onda O_2 -nin sərfi

$\frac{3}{4}X + \frac{1}{4}(5,6 - X) = 1,5$; $X = 0,2$ l (NO) və ya $\frac{0,2}{5,6} \cdot 100\% \approx 3,7\%$

$\varphi(\text{NO}_2) = \frac{5,4}{5,6} \cdot 100\% \approx 96,3\%$

5) suyun elektrokimyəvi bölünməsi üçün elektrik zəncirinə amperimetri ardıcıl birləşdirilmiş on qalvanik elementlərdən ibarət batareyanı və platin elektrodları daxil edirlər, batareyaların hər biri 1,5 V gərginliyə, 0,5 Om daxili müqavimətə malikdir, batareyaların polyarizasiya gərginliyi 1,5 V-dur. Elektrolit məhlulundan 8 saat 56 dəqiqə 7 saniyə müddətində elektrik cərəyanı keçirilir. Bu üsulla alınan hidrogen digər maddənin xüsusilə qaz halındakı A maddəsinin alınması üçün istifadə edilir, onu katalitik oksidləşdirdikdə B oksidi alınır. B maddəsinin köməyi ilə C maddəsinə almaq olar, hansı ki, onun hidrogenlə reduksiyasından Q birləşməsi alınır. Sonuncu 180°C -də qatı sulfat turşusu məhlulu reaksiyaya daxil olaraq sulfanil turşusu verir. Onun azotsuzlaşması və N,N-dimetilanilinlə (para vəziyyətlə reaksiyaya daxil olur) reaksiyada metiloranj əmələ gəlir.

a) Yuxarıda sadalanan bütün reaksiyaların tənliklərini yazın.

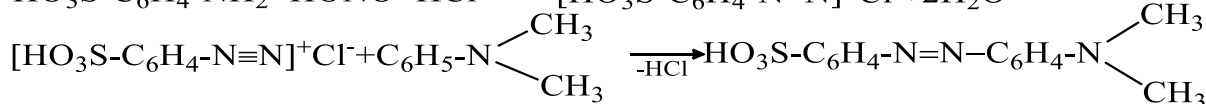
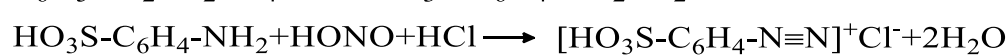
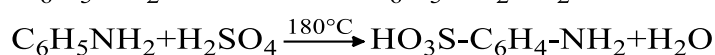
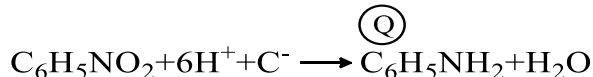
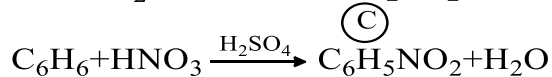
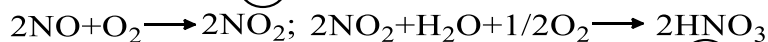
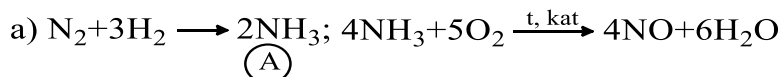
b) Q məhsulunun kütləsini (qramla) hesablayın.

c) Məhluldakı H_3O^+ ionlarının qatılığından asılı olaraq metiloranjin quruluş formullarının

köməyi ilə rəng dəyişməsinə göstərin.

$$A_r(\text{N})=4; A_r(\text{O})=16, A_r(\text{C})=12; A_r(\text{H})=1.$$

Həlli:



(4-dimetilazobenzol-4'-sulfoturşu)

(metiloranj)

$$\text{b) } m = M \cdot It / F_z; F = 96500 \text{ Kl/mol.}$$

$$I = (b \cdot E_b - E_p) / (R_v + bR_i) = (10 \cdot 1,5\text{V} - 1,5\text{V}) / (0,5 + 10 \cdot 0,4) = 3\text{A.}$$

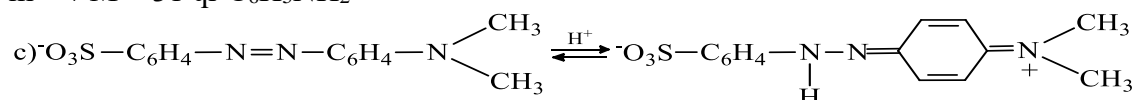
Burada b – batareyaların sayı; E_b – bir batareyadakı gərginlik, E_p – polyarizasiya gərginliyi, R_v – amperimetren müqaviməti; R_i – batareyanın daxili gərginliyi.

$$m(\text{H}_2) = (2 \text{ q/mol}) / 2 \cdot (96500 \text{ Kl/mol}) \cdot 3\text{A} \cdot 32167 \text{ san} = 1 \text{ qram.}$$

Reaksiya tənliklərindən stexiometrik sxem alırıq: 1 qr H_2 başqa sözlə 0,5 mol $\text{H}_2 \approx 1/3$ mol $\text{NH}_3 \approx 1/3$ mol $\text{HNO}_3 \approx 1/3$ mol $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \approx 1/3$ mol $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (Q).

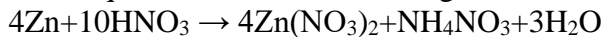
Q-nin kütləsini hesablayaq:

$$m = v \cdot M = 31 \text{ qr } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$$



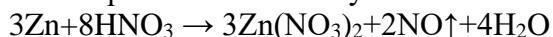
6) İki sınaq şüşəsinə eyni sink parçası qoyulur, sonra sınaq şüşələrinə müəyyən qədər 30%-li nitrat turşusu və eyni qədər də su əlavə edilir. Birinci sınaq şüşəsinə əvvəlcə su, sonra isə yavaş-yavaş nitrat turşusu tökülür, ikinci sınaq şüşəsinə isə əvvəlcə nitrat turşusu və sonra su əlavə edilir. Hansı maddələr əmələ gəlir? Reaksiyalar qurtardıqdan sonra sınaq şüşələrindeki maddələrin fərqliliyini necə izah edərdiniz?

Həlli: Birinci sınaq şüşəsində əvvəlcə əmələ gələn duru nitrat turşusu, sink ilə reaksiyaya daxil olaraq ammonium-nitrat əmələ gətirir.



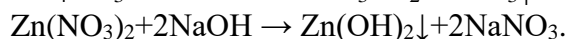
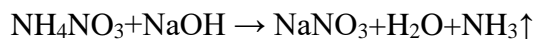
Turşu əlavə etdikdə onun qatılığı artır ki, bu da digər məhsulların (məsələn, azot, azot-monooksid) əmələ gəlməsi ilə digər reaksiyaların getməsinə səbəb olur.

İkinci sınaq şüşəsində kifayət qədər qatı nitrat turşusu olduğu üçün, o, sink ilə reaksiyaya daxil olaraq azot monooksid ayrılır.



Bu sınaq şüşəsinə su əlavə etdikdə turşusunun qatılığı azalır, lakin ammonium ionu əmələ gəlməməsi dərəcədə durulaşmır.

Beləliklə, ammonium ionu yalnız birinci sınaq şüşəsindədir, o da qələvilərin təsiri ilə reaksiyada ammoniyak ayrılması ilə təsdiq edilir.



Məqalənin aktuallığı. “Kimya” fənninin tədrisi prosesində şagirdlər bir sıra hallarda müstəqil işi kimi qeyri-standart məsələlərin həllində müxtəlif çətinliklərlə üzləşirlər. Həmin problemin aradan qaldırılması və bu yönümlü məsələlərin həllində istifadə oluna biləcək variantların tətbiqi baxımından məqaləni aktual hesab edə bilərik.

Məqalənin elmi yeniliyi. Elmi yenilik ondan ibarətdir ki, məqalədə şagirdlərin müstəqil işi kimi qeyri-standart məsələlərin həlli zamanı müxtəlif üsulların bəzi zəruri yolları göstərilmişdir.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi. Məqalədən ali, orta ixtisas və orta ümumtəhsil məktəblərinin müəllimləri, eləcə də tələbə və magistrantlar istifadə edə bilərlər.

Ədəbiyyat

1. Аскеров В.Х., Аббасов М.М., Абышов Н.А. Из опыта организации внеклассной работы в средней школе // Химия в школе, М., 2014.
2. Гара Н.Н., Зуева М.В. Школьный практикум, Химия 10-11 классы. М.: Дрофа, 1999.
3. Котлярова О.С. Учет знаний по химии. М.: Просвещение, 1977.

А.Дж. Махмудова

Методы решения нестандартных задач, как самостоятельная работа учащихся

Резюме

В процессе обучения химии в старшей школе ученики иногда сталкиваются с различными трудностями при решении нестандартных задач, например, самостоятельной работы. Важно устранить эту проблему и применить параметры, которые можно использовать для решения этих проблем. В статье также показаны некоторые необходимые способы разными методами решения нестандартных задач, например, самостоятельная работа учащихся.

A.Dj. Mahmudova

Methods for solving non-standard problems, as an independent work of students

Summary

In the process of teaching Chemistry in high school, students sometimes face various difficulties in solving non-standard problems, such as independent work. It is important to eliminate this problem and apply options that can be used to address these issues. The article also shows some of the necessary ways of different methods in solving non-standard problems, such as independent work of students.

Redaksiyaya daxil olub: 09.02.2021