

Kimyəvi reaksiyalar zamanı rabitə sayları dəyişməsinin riyazi hesablanması üsulları

Ziyafət Abbasov

ARTİ-nin dissertantı

E-mail: abbasov.ziyafet@mail.ru

Rəyçilər: ped.ü.e.d., prof. M.M. Abbasov,
ped.ü.e.d. A.H. Əliyev

Açar sözlər: entalpiya, molekul, atom, qrafik formul, tsiklik

Ключевые слова: энтальпия, молекула, атом, графическая формула, циклический

Key words: enthalpy, molecule, atom, graphic formula, cyclic

Kimyəvi reaksiyaların istilik effektinin, maddələrin yanma, əmələgəlmə istiliklərinin, reaksiyaların entalpiyasının, molekulun fəza quruluşunun və s. öyrənilməsində kimyəvi rabitələrin sayı, növü, valent bucağı, uzunluğu, enerjisi, tərtibi, doymuşluğu həlledici rol oynayır [1, 2].

Məlumdur ki, kimyəvi reaksiyalar zamanı ilkin (başlanğıc) maddəni və ya maddələri əmələ gətirən atomlar arasında müəyyən rabitələr qırılır və əvəzində yeni rabitələrin yaranması hesabına reaksiya məhsulları əmələ gəlir.

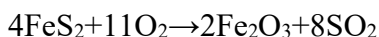
Kimyəvi reaksiyalar zamanı başlanğıc maddələrdən reaksiya məhsulları əmələ gələn zaman rabitə sayları dəyişməsinin riyazi ifadəsinin tapılması istiqamətində aparılan tədqiqatlar müsbət nəticə verdi. Belə ki, kimyəvi reaksiyalar zamanı rabitə sayları dəyişməsinin qrafik formullardan istifadə etmədən riyazi metodla hesablamaq öz həllini tapmış oldu [3]. Bunun üçün aşağıda göstərilən düsturdan istifadə etmək lazımdır.

$$\Delta A_{im} = \frac{a_1(e'_1 - e_1) + a_2(e'_2 - e_2) + \dots + a_n(e'_n - e_n)}{2}$$

Burada, ΔA – reaksiyanın sağ və sol tərəfində olan kimyəvi rabitə sayları fərqi, a_1, a_2, a_n – reaksiya zamanı valentlik ədədi qiymətlərini dəyişən müxtəlif element atomlarının sayı, e_1, e_2, e_n – müvafiq olaraq həmin elementlərin reaksiyanın sol, e'_1, e'_2, e'_n – sağ tərəfindəki valentlik ədədi qiymətləridir.

Riyazi hesablama nəticəsində müsbət qiymət alındıqda reaksiyanın sol tərəfi ilə müqayisədə sağ tərəfdəki kimyəvi rabitələrin sayı həmin ədədi qiymət qədər artır, mənfi qiymət alındıqda isə azalır. Əgər bu fərq sifirə bərabər olarsa reaksiyanın sol və sağ tərəfində olan rabitə sayları ədədi qiymətcə bərabər olur.

Piritin (dəmir (II, III) oksid) yanma reaksiyasında kimyəvi rabitə sayları dəyişməsinin qrafik formullardan asılı olmadan riyazi metodla hesablanmasını nəzərdən keçirək.



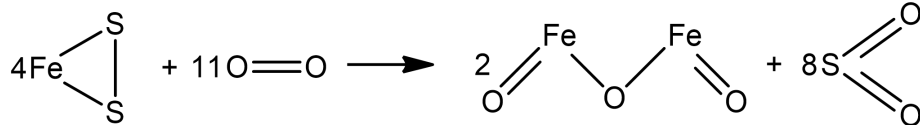
Reaksiya zamanı valentlik ədədi qiymətlərini dəyişən dəmir və kükürd atomlarıdır. Dəmir atomlarının sayı " a_1 ", həmin atomların reaksiyanın sol tərəfində valentlik ədədi qiyməti " e_1 ", reaksiyanın sağ tərəfində " e'_1 " ilə işarə olunmuşdur. Kükürd atomlarının sayı " a_2 ", reaksiyanın sol tərəfində həmin atomların valentlik ədədi qiyməti " e_2 ", reaksiyanın sağ tərəfində isə " e'_2 " qəbul edilmişdir.

$$\Delta A_{im} = \frac{a_1(e'_1 - e_1) + a_2(e'_2 - e_2) + \dots + a_n(e'_n - e_n)}{2} =$$

$$= \frac{4(3-2) + 8(4-2)}{2} = \frac{4 \cdot 1 + 8 \cdot 2}{2} = \frac{4 + 16}{2} = 10$$

Hesablamanın müsbət on ədədi qiymət alması reaksiyaya daxil olan maddələrlə müqayisədə reaksiya məhsullarında kimyəvi rəbitə saylarının on vahid artmasını göstərir.

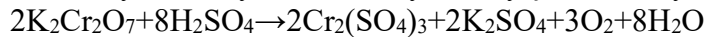
Maddələrin qrafik formullarını tərtib edib və reaksiya zamanı kimyəvi rəbitə sayları dəyişməsinə müəyyən etsək riyazi hesablamaların dəqiq nəticə verdiyini təsdiq etmiş olarıq.



$$4 \cdot 3 + 11 \cdot 2 = 12 + 22 = 34 \quad 2 \cdot 6 + 8 \cdot 4 = 12 + 32 = 44$$

$$44 - 34 = 10$$

Kalium-dixromat ($K_2Cr_2O_7$) duzu ilə sulfat turşusunun (H_2SO_4) qarşılıqlı təsirindən baş verən reaksiyada kimyəvi rəbitə sayları dəyişməsinin riyazi hesablanması aşağıda verilmişdir.



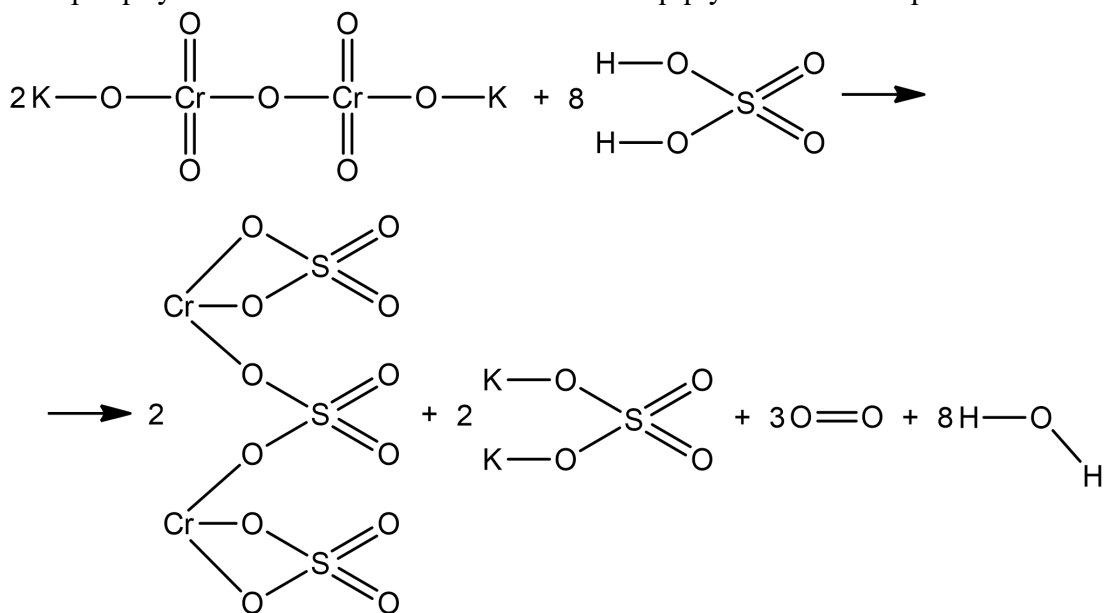
Göstərilən reaksiyada valentlik ədədi qiymətini dəyişən yalnız xrom atomları olduğunu nəzərə alıb kimyəvi rəbitə sayları dəyişməsinə riyazi üsulla hesablayaq. Məlumdur ki, reaksiyanın sağ tərəfində xrom atomlarının valentliyi üçə, reaksiyanın sol tərəfində isə altıya bərabərdir.

$$\Delta A_{im} = \frac{a_1(e'_1 - e_1) + a_2(e'_2 - e_2) + \dots + a_n(e'_n - e_n)}{2} =$$

$$= \frac{4(3-6)}{2} = \frac{4 \cdot (-3)}{2} = -6$$

Riyazi hesablamaların mənfi altı qiyməti alması reaksiyanın sol tərəfinə nisbətən reaksiya məhsullarında ümumi rəbitə saylarının altı vahid azaldığını göstərir.

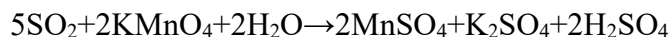
Reaksiyaya daxil olan və alınan kimyəvi birləşmələrin qrafik formullarını tərtib edib rəbitə saylarını tapsaq riyazi hesablamadan alınan nəticənin dəqiqliyinə əmin olarıq.



$$2 \cdot 14 + 8 \cdot 8 = 28 + 64 = 92 \quad 2 \cdot 24 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 2 + 8 \cdot 2 = 48 + 16 + 6 + 16 = 86$$

$$86 - 92 = -6$$

Kimyəvi reaksiya zamanı ümumi rəbitə sayları dəyişməsinin riyazi hesablamasından alınan nəticənin sıfıra bərabər olması başlanğıc maddələrdə və reaksiya məhsullarında kimyəvi rəbitə saylarının bərabər olduğunu, müəyyən rəbitələrin qırılıb yeni rəbitələrin yaranmasından asılı olmayaraq dəyişmədiyini göstərir. Bunu aşağıda təqdim olunan reaksiya misalında aydın görmək olar.

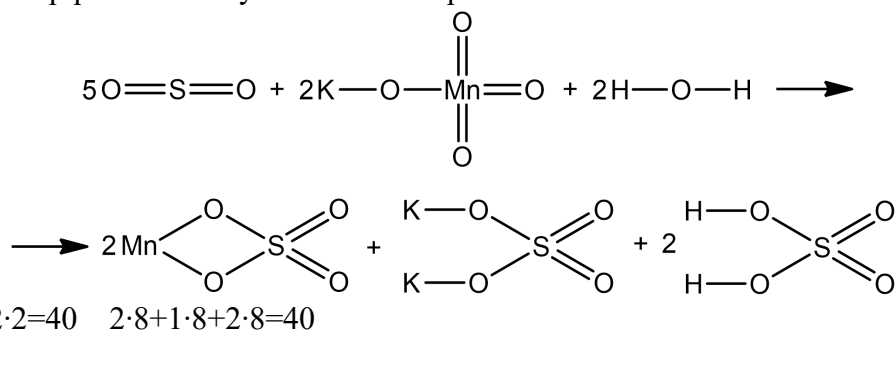


Reaksiya zamanı valentlik ədədi qiymətini dəyişən kükürd və manqan atomlarıdır.

$$\Delta A_{\text{üm}} = \frac{a_1(e'_1 - e_1) + a_2(e'_2 - e_2) + \dots + a_n(e'_n - e_n)}{2} =$$

$$= \frac{5(6 - 4) + 2(2 - 7)}{2} = \frac{10 - 10}{2} = 0$$

Kimyəvi reaksiyada iştirak edən birləşmələrin qrafik formullarını yazmaqla riyazi hesablamaların dəqiq nəticə verdiyinə əmin olmaq olar.



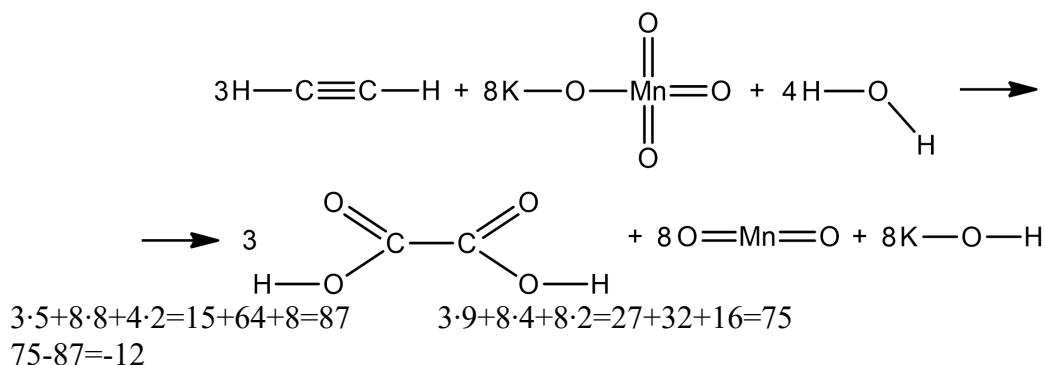
Üzvi birləşmələrə aid olan etin (asetilen) ilə kalium-permanqanat məhlulunun oksidləşmə-reduksiya reaksiyası tənliyində kimyəvi rəbitə sayları dəyişməsinin riyazi üsulla, formul vasitəsi ilə hesablanması aşağıda verilmişdir.



Kimyəvi reaksiya zamanı valentlik ədədi qiymətini dəyişən yalnız manqan atomlarıdır.

$$\Delta A = \frac{a_1(e'_1 - e_1) + a_2(e'_2 - e_2) + \dots + a_n(e'_n - e_n)}{2} = \frac{8(4 - 7)}{2} = \frac{8(-3)}{2} = -12$$

Hesablamaların “-12” ədədi qiymət alması reaksiyaya daxil olan maddələrlə müqayisədə reaksiya məhsullarında kimyəvi rəbitə saylarının on iki vahid azaldığını göstərir.



Məqalənin aktuallığı. Beləliklə, bütün kimyəvi reaksiyalarda qrafik formullardan istifadə etmədən rabitə saylarının dəyişməsinə ilk dəfə təklif olunan düstur vasitəsilə riyazi üsulla hesablamaq mümkündür.

Məqalənin elmi yeniliyi. Məqalədə ilk dəfə kimyəvi birləşmələrdə rabitə sayları riyazi üsulla hesablanmışdır.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi. Ümumtəhsil məktəblərində kimyavi rabitə mövzusunun daha dərinlən mənimsənilməsinə təmin etmişdir.

Ədəbiyyat

1. Abbasov V.M., Abbasov M.M., Əliyev R.Y., Əliyev A.H., Qasımov L.İ. Kimya: Ümumtəhsil məktəblərinin 8-ci sinfi üçün dərslik. Bakı: Aspoliqraf, 2005
2. Abbasov V.M., Məhərrəmov A.M., Abbasov M.M., Əliyev V.S., Əliyev R.Y., Əliyev A.H., Qasımov L.İ. Kimya: Ümumtəhsil məktəblərinin 10-cu sinif üçün dərslik. Bakı: Aspoliqraf, 2009
3. Salahov M.S., Abbasov V.M., Bağmanov B.T., Abbasov Z.S. Reaksiyalar zamanı kimyəvi birləşmələrdə rabitə saylarının dəyişməsinin riyazi ifadəsi // Kimya məktəbdə, 2008, № 4

З. Аббасов

Математическое выражение количества химических связей изменения в ходе химической реакции

Резюме

В статье впервые представлен порядок вычисления математическим методом изменение количества химической связи во время реакций. Получение положительного результата от вычисления указывает на увеличение количества связи в продуктах реакции до указанного значения. При этом становится известным получение отрицательного значения и уменьшение количества связи до указанного значения. Равнение результата нулю указывает на изменение количества связи в молекулах полученного вещества, которое получено и поступает в реакцию.

Z. Abbasov

Mathematical expression amount bonds